



ÅRSRAPPORT MILJØOVERVÅKNING AV HESJEDALEN OG LØKINGSMYRA 2017

OPPSUMMERING AV MILJØOVERVÅKNINGSPROGRAMMET FOR HESJEDALEN OG LØKINGSMYRA AVFALLSDEPONI

HARDANGER MILJØSENTER AS
Utført av: Joar Karsten Øygard



1. SAMMENDRAG

I henhold til driftskonsesjon til Sunnfjord Miljøverk IKS (SUM) er det utført miljøovervåkning av sigevannet ifra Hesjedalen og Løkingsmyra avfallsdeponi, grunnvann nedstrøms og oppstrøms Hesjedalen deponiet, og overflatevann oppstrøms og nedstrøms Hesjedalen deponi.

I henhold til prøvetakingsprogrammet for miljøovervåkingen av deponiet er det tatt prøver av sigevannet ifra Hesjedalen deponi samt overflate og grunnvann 4 ganger iløp av året, mens det ble tatt prøve av sigevann fra Løkingsmyra 2 ganger iløp av 2017. Det ble tatt en prøve av sigevannsediment fra Hesjedalen iløp av 2017. De innhentede vannprøvene er analysert etter et fastsatt analyseprogram.

Sigevannet fra Løkingsmyra avfallsplass har en nøytral surhetsgrad og relativt lite løste salter. Som tidligere bærer sigevannet preg av å komme fra et deponi som er lagt ned for mange år side, og nivåene av næringssalt og løst organisk stoff et lavt for å være sigevann fra et avfallsdeponi. Det er en del jern i sigevannet fra Løkingsmyra, men svært lave konsentrasjoner av tungmetall og organiske miljøgifter.

Sigevannsmengden for Hesjedalen avfallsplass var høyere i 2017 enn det forgående året, og også det høyeste målt i perioden 2010 – 2017. Det er ingen tegn på noe som tyder på negativ utvikling i sigevannet som følge av for eksempel surning av deponimassene. Sigevannet har et normalt nivå av nitrogen, men et noe høyt nivå av KOF sammenlignet med andre tilsvarende avfallsdeponi. Det er et betydelig jernnivå i sigevannet, noe som er helt normalt, men relativt lave nivå av tungmetall. Det blir påvist et lavt nivå av PAH forbindelser, men for øvrig er det ikke påvist verken olje eller PCB forbindelser i sigevannet. Det er noe målt renseeffekt for tungmetall ved det etablerte renseanlegget for sigevannet.

Elva som renner igjennom Hesjedalen, Rotneselva, blir påvirket som følge av tilførsel av avrenning fra lagret kompost. Noen direkte påvirkning av elvevannet som følge av avrenning fra deponiet kan ikke påvises. Elvevannet har nedstrøms deponiet et høyere nivå av nitrogen og løst organisk stoff sammenlignet med vannet oppstrøms deponiet og sidebekker.

Prøver som er tatt av grunnvann i fjell oppstrøms og nedstrøms deponiet viser at grunnvannet nedstrøms eller i fjellet under selve deponiet (målt ved brønn K4) ikke blir påvirket av dagens drift av avfallsdeponiet.

2. INNLEDNING OG BAKGRUNN

Sunnfjord Miljøverk IKS (SUM) utfører i henhold til driftskonsesjonen til selskapet miljøovervåking av Løkingsmyra avfallsdeponi og Hesjedalen avfallsplass. Løkingsmyra avfallsdeponi er lokalisert på sørsida av Førdefjorden og Hesjedalen avfallsplass er lokalisert på nordsida av Førdefjorden. Hesjedalen avfallsdeponi blir overvåket med kvartalvis prøvetaking av sigevann, grunnvann, overflatevann og sigevann sediment en gang per år. Se vedlegg 2 for oversiktskart med de forskjellige prøvepunktene avmerket. Sigevannet ble analysert etter et forhåndsbestemt analyseprogram der hensikten var å overvåke mulig endringer i sigevannstilstanden ifra deponiet. Sigevannet blir analysert ihht. veileder TA-2077: 2005 («Sigevannsveilederen»), med noen tillegg av organiske miljøgifter. Løkingsmyra avfallsplass, som har vært avsluttet siden 1997, blir overvåket med halvårlige målinger der en av disse målingene er en utvidet måling med en rekke tungmetaller og organiske miljøgifter i tillegg til basis analysepakken. Grunnvannet og overflatevannet ved Hesjedalen avfallsdeponi ble analysert etter forhåndsbestemte parameter der det har blitt fokusert på analyse av «indikator parameter» ved overvåkingen av ferskvann prøver.

Prøvetaking av sigevann, grunn- og elvevann har blitt utført av personell ifra Sunnfjord Miljøverk IKS, mens analysene av prøvene ble utført av Hardanger Miljøsender AS.

3. MILJØVURDERING AV SIGEVANN

Sigevannet ifra moderne avfallsdeponier oppstår hovedsakelig som en følge av nedbøren som faller på deponiområdet, og er et av de viktigste miljøproblemene knyttet til avfallsdeponering. For å unngå dannelse av sigevann så mye som mulig er det et krav at overflatevann blir ledet vekk ifra deponiområdet.

Sigevannet ifra et avfallsdeponi vil bli påvirket av massene som det tilførte vannet renner igjennom, og tilstanden til disse massene. Sigevannet vil på denne måten endre karakter ettersom avfallet i deponiet brytes ned, der det i hovedsak er det organiske stoffet i deponiet som bidrar til denne endringen i karakter til avfallsmassene. Så lenge det er rikelig med organisk stoff i deponiet vil dette bidra til vekst av bakterier i deponiet som dermed fortrenger oksygen, sørger for en nøytral pH verdi i avfallsmassene og også binding av metaller i avfallsmassene. Dette kan endre seg over tid ettersom det blir slutt på mengden organisk stoff i deponi massene, eller det skjer setning i deponiet og dermed tilgjengelighet for oksygen inn i deponimassene. Det blir i dag hovedsakelig deponert inert avfall på deponiet, og med omsyn på prosesser i deponiet kan sannsynligvis deponiet omtrent regnes som et deponi som er avsluttet. Det blir kompostert avfall på deponioverfalte, og avrenning fra kompostanlegget vil drenere til sigevann og komme med i prøvene som blir tatt. Tilført avrenning fra kompostanlegget vil dermed tilføre noe næringsstoff til deponimassene i tillegg til det som allerede ligger i deponiet. Det viktig å ha en jevnlig kontroll med sigevann ifra avfallsdeponi for å forutsi avrenningen ifra deponiene, og da også i mange år etter at et deponi er avsluttet, siden deponiene vil medføre en miljørisiko lenge etter avslutning. Det er på dette grunnlaget at sigevann ifra Løkingsmyra avfallsdeponi fortsatt blir overvåket.

Som for andre avfallsdeponi vil sigevannet ved Hesjedalen avfallsdeponi bli samlet opp i bunnen av deponiet og ledet vekk via sigevannsledningen. Det er ved Hesjedalen avfallsdeponi etablert en løsning for å rense sigevannet før utslipp til resipient. Renseløsningen er basert på lufting av sigevannet. Det blir tatt prøver av sigevann før og etter

rensing for å vurdere rens-effekten på sigevannet. Renseanlegget ved Hesjedalen avfallsplass har nok for liten kapasitet til å fungere på en tilfredsstillende måte ved høy sigevannstrøm. Luftingen har også for lav kapasitet til å oppnå tilfredsstillende lufting av det oksygenfattige sigevannet. Etter renseanlegget går sigevannet i en rørledning før utslipp til sjøvanns resipienten, som for deponiet ved Hesjedalen er Førdefjorden (figur 1). Resipient for sigevannet er lik for deponiet ved Løkingsmyra.



Figur 1. Kart over Førde, med utsnitt av Hesjedalen avfallsdeponi.

Regnvannet som blir tilført deponioverflaten er grunnlaget for utvaskingen ifra deponimassene. Deponiet kan også tilføres vann ved inntrengning av grunnvann eller overflatevann. Overflatevann rundt deponiet blir avledet fra deponimassen og det er grunn til

å tro at dette i mindre grad tilfører vann til massene. Regnvannet vil renne igjennom deponiet og komme i kontakt med deponimassene ved at vannet renner i kanaler som danner seg i deponimassene. Ettersom avfallsmassene eldes vil de lett løselige bestanddelene av avfallet (salter som NaCl og lignende) blir løst ut via sigevannet, og det forventes en relativt rask nedgang i konsentrasjonen for disse stoffene så lenge det ikke blir tilført nytt avfall. Organisk miljøgifter og tungmetaller i avfallsmassene vil typisk i liten grad løse seg ut til sigevannet overhodet, og vil normalt foreligge i lave nivåer i sigevannet.

Gjennomsnittverdiene for analyseprogrammet som har blitt utført i 2017 er oppsummert i tabell 1. Alle resultat som er funnet i 2017 for sigevannet, sigevannsedimentene og ferskvannsprøvene er oppsummert i tabellene i vedlegg 1, samt i analyserapportene i vedlegg 3.

3.1 Løkingsmyra avfallsdeponi

Overvåkningsprogrammet ved Løkingsmyra avfallsplass omfatter kontroll av sigevann i sigevannsledningen. Prøvetakingspunktet for sigevann er en målekumme nedstrøms fangdammen for sigevann. Prøvene har som tidligere år blitt tatt som stikkprøver to ganger i året. Denne prøvetakingsfrekvensen er valgt i samråd med Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Hensikten med overvåkingen er å overvåke eventuelle uheldige nedbrytningsprosesser i deponimassene, som kan forekomme ettersom deponiet blir gammelt (f.eks. surgjøring av massene, og påfølgende kraftig økning i metall konsentrasjon i sigevann). En slik endring i kjemiske prosesser i avfallsmassene vil medføre en betydelig økning i utslippet ifra deponiet, og dermed bør sigevannet overvåkes for å gjøre eventuelle tiltak dersom slike endringer skjer.

Løkingsmyra var i drift som avfallsplass fra 1990 til 1997. Foran fyllingskråningen i nord-vest er det etablert en oppsamlings dam (både for sigevann og vann fra resten av nedbørsfeltet). Selve avfallsdeponiet har et overflateareal på ca. 10 daa, mens nedbørsfeltet som drenerer til oppsamlingsdammen er ca. 40 daa stort. Dette tilsier at sigevannet fra deponiet blir betydelig fortynnet i oppsamlingsdammen. Det er ikke bunntetting under deponiet. Vatnet i fra oppsamlingsdammen blir ledet til sjøresipient (Førdefjorden).

Analyseresultatene for sigevannsprøvene er oppsummert i vedlegg 1.

3.2 Sammensetning av sigevann fra Løkingsmyra

Sigevannet har litt lav surhetsgrad. I 2016 ble det påvist en nøytral surhetsgrad ved målingen i mars og en noe lav (pH 6,2) surhetsgrad i november. I 2017 ble det påvist pH 6,2 ved begge målinger iløp av året. Surhetsgraden til sigevannet er foreløpig ikke problematisk, men bør følges med på i tilfelle den synker videre. Ledningsevnen ligger på et tilsvarende nivå som i 2015 og 2016. Det er altså forholdsvis lite løste salter i sigevannet fra Løkingsmyra, noe som er forventet fra et gammelt sigevann der det også er innblandet en del overflatevann fra omkringliggende områder. Turbiditeten til sigevannet var omtrent tilsvarende det som ble målt våren 2016. Turbiditeten viser at der er en del partikler i sigevannet. Partiklene kan være utfelte jernpartikler, som er veldig vanlig å ha i sigevann fra litt eldre avfallsdeponi.

Nitrogen nivået i sigevannet er lavt for å være sigevann fra et kommunalt avfallsdeponi, men fortsatt svært høyt sammenlignet med rent grunn eller elvevann. Dette gjelder også fosfor nivået. Siden sigevannet blir samlet opp og ledet til sjøvannresipient så kan det konkluderes at sigevannet medfører en lav belastning på resipienten med omsyn på næringssalt. Nivået av KOF var i 2017 en del lavere enn det foregående året. KOF nivået på 24 mg oksygen / liter sigevann må regnes som lavt, og tilsier liten belastning på resipient med omsyn på kjemisk oksygen forbruk.

Som forventet er det en del jern i sigevannet. Spesielt for eldre avfallsdeponi vil en finne en del jern i sigevannet siden det i slike deponi ofte ligger en del jernskrap i deponimassene. Som følge av de biologiske nedbrytingsprosessene i avfallsmassene vil jern gradvis løses opp i deponiet, og dermed lekke ut via sigevannet. Det er som tidligere år kun lave nivå av tungmetall i sigevannet. Sigevannet kan ikke ansees å medføre en belastning på resipienten med omsyn på tungmetall utslipp.

Det ble ikke påvist PCB forbindelser eller fenol i sigevannet. Med omsyn på PAH forbindelser så blir det i 2017 påvist omtrent likt nivå som i 2016. Det er vanlig å kunne påvist en konsentrasjon av PAH forbindelser i sigevann fra kommunale avfallsdeponi med konsentrasjonsnivået 1- 2 µg/l, noe som tilsvarer det en finner i sigevannet fra Løkingsmyra.

4. Hesjedalen avfallsdeponi

Avfallsplassen ligg i en dal som skråner fra nord mot sør (se figur 1). Nedstrøms fyllingsområdet er det etablert en fangdam. Dagens aktive utfyllingsområde ligg lengst sør mot fangdammen. Det er bunntetting under deponiet. Det er etablert avskjærende grøfter oppstrøms og langs sidene av deponiet, slik at det ikke burde være vesentlig tilførsel av overflatevann til deponimassene.

Arealet som drenerer til sigevannssystemet er estimert til i underkant av 40 dekar. Nedbør på dette arealet vil da bli samlet opp av sigevannssystemet under deponiet, og går via en målestasjon (sør for deponi og fangdam) og renner videre med selvføll i tett ledning (Ø250 - 315 mm) til Førdefjorden. Sigevannet blir sluppet til resipienten på 30 meters dybde, cirka 200 meter fra strandsonen.

4.1 Sigevannsmengde

Sigevannsmengden blir målt med automatisk mengdemåler på v-overløp for sigevannsstrømmen. Det ble målt et sigevannsvolum på 90601 m³ iløp av 2017. Dette er den høyeste sigevannsmengde som har blitt målt de siste sju årene, selv om tidligere målinger har vært omtrent tilsvarende høye. Grunnen til den høye sigevannsmengden er sannsynligvis en høy nedbørsmengde i 2017 sammenlignet med tidligere år.

4.2 Sigevannssammensetning Hesjedalen

Resultatene fra miljøovervåkingen av sigevannet igjennom 2017 er vist i tabell 1. Sigevannet har som tidligere år en nøytral surhetsgrad. Ledningsevnen og kloridnivået er på et forventet

nivå for sigevann fra slike avfallsdeponi. Ledningsevnen har vært nedadgående de siste årene, og nivået i 2017 var det laveste siden 2014.

Mengden suspendert stoff er viktig siden mengden slam i sigevannet vil kunne medføre økt utslipp av tungmetall og miljøgifter til resipienten. Mengden suspendert stoff var noe høyere i 2017 sammenlignet med det foregående året, men omtrent på nivå med nivåene i 2014 og 2015. Mengden suspendert stoff er moderat sammenlignet med andre tilsvarende avfallsdeponi.

Tabell 3. Sigevannsmengder ifra Hesjedalen avfallsplass ifra for perioden 2013 - 2017.

År	Total vannføring m ³ /år
2013	56394
2014	51707
2015	79430
2016	71001
2017	90601

Sigevannet har et nivå av nitrogen som er ganske normalt sammenlignet med andre tilsvarende deponi. Sigevann fra kommunale avfallsdeponi har normalt sett høye konsentrasjoner av nitrogen. Fosfor nivået i sigevann er normalt sett ikke på langt nær så høyt som nitrogen, siden det ikke er så mange kilder til fosfor i avfallsmassene. Både nitrogen og fosfor nivået var en del høyere i 2016 sammenlignet med målingen igjennom 2017. Dette gjelder også fosforkonsentrasjonen i sigevannet.

Mengden organisk stoff i sigevannet (TOC) var i 2017 litt lavere enn det forgående året. Nivået må regnes som moderat sammenlignet med sigevann fra andre tilsvarende deponiet. KOF og BOF nivået er også litt lavere i 2017 sammenlignet med 2016, men oksygenforbruket til sigevannet må regnes som forholdsvis høyt. Forholdstallet mellom BOF / KOF er 0,25. Det viser at det er forholdsvis lite lett tilgjengelig løst organisk stoff i sigevannet, selv om forholdstallet ofte er lavere enn dette.

Jernkonsentrasjonen i sigevannet er som tidligere år svært høyt sammenlignet med rent vann, men sammenlignet med andre avfallsdeponi så er ikke jernkonsentrasjonen så høy. Det normalt med mye jern i sigevann fra avfallsdeponi for kommunalt avfall.

Det ble kun påvist et svært lavt nivå av olje i sigevannet. Det ble ikke påvist PCB forbindelser i sigevannet, men som tidligere år det ble påvist et lavt nivå av PAH-forbindelser. Det er normalt å påvise PAH forbindelser i sigevann fra kommunale avfallsdeponi.

4.3. Rensing av sigevann fra Hesjedalen avfallsdeponi

For på en enkel måte å begrense utslippet fra deponiet så mye som mulig er det etablert et renseanlegg for sigevannet ved deponiet i Hesjedalen. Renseanlegget består av en liten lufttrapp for sigevannet. En del av miljøbelastningen fra sigevannet er et resultat at det oksygenfrie miljøet i deponimassene og dermed i sigevannet som kommer fra deponiet, og tilførsel av oksygen til sigevannet før utslipp til resipient vil dermed redusere de potensielle miljøbelastningene forårsaket på resipienten for sigevannet. I en lufttrapp vil oksygen bli

tilført til sigevannet i så stor grad som mulig. Luftingen vil ha den miljømessig positive effekten at jern vil bli felt ut fra sigevannet dersom det blir tilrettelagt for sedimentering. Renseanlegget ved Hesjedalen avfallsplass må regnes å ha en for liten kapasitet til å rense sigevannet optimalt. En større luftrapp og lengre henstand etter lufting for å felle ut jern og partikler ville kunne forbedret rensgraden for sigevannet.

Tabell 1. Oversikt over gjennomsnittlige analyseverdier for sigevannet før og etter rensing i 2017, analyseresultat etter ens for 2016, og utregnet renseseffekt for de forskjellige parameterne. Estimert totalutslepp fra deponiet.

Parameter:	Snitt kons. før rensing	Snitt kons. etter rensing	Kons. etter rens 2016	Renseeffekt (%)	Utslepp i 2017 ¹
Fysikalske parametere:					
pH-verdi	7,05	7,23	7,38	-	-
Ledningsevne mS/m	248	225	308	-	-
Suspendert stoff mg/l	38	52	59	0	4,7 tonn
Næringsstoff:					
Total nitrogen mg/l	165	155	230	6	14 tonn
Ammonium-N mg/l	148	135	233	0	12 tonn
Total fosfor mg/l	2,4	2,9	4,6	0	260 kilo
Organisk stoff:					
KOFCr mg O ₂ /l	550	545	775	1	49 tonn
BOF mg O ₂ /l	171	136	228	20	12,3 tonn
TOC mg/l	146	135	205	7	12,2 tonn
Kjemiske parameter:					
Klorid mg/l	175	154	195	12	13,9 tonn
Jern mg/l	8,7	8,5	14	2	770 kilo
Tungmetall:					
Kvikksølv µg/l	< 0,022	< 0,019	< 0,067	0	1,7 gram
Bly µg/l	7,5	3,1	10,5	59	281 gram
Kadmium µg/l	0,19	0,19	0,38	0	17 gram
Krom µg/l	98	12	19	88	1128 gram
Kopar µg/l	29	23	41	20	2084 gram
Sink µg/l	423	115	256	73	10442 gram
Organiske miljøgifter:					
PCB-7 µg/l	< 0,0067	< 0,005	< 0,0010	0	0,86 gram
PAH-16 µg/l	1,03	0,88	1,5	15	79,6 gram
Upoløst olje µg/l	< 120	< 105	< 100	0	< 9,5 kilo

¹ Beregnet utfra snittverdi for året, og målt sigevannsmengde i 2017 (90 601 m³).

4.4 Sigevannsediment Hesjedalen

Det ble tatt prøve av sigevann sediment fra Hesjedalen i november 2017. Prøvene ble analysert i henhold til basis analyseprogrammet for sedimentene. Sigevann sediment representerer i stor grad det suspenderte materialet som finnes i sigevannet, og derfor er det nyttig å vite sammensetningen til dette materialet. I sigevann vil en betydelig del av organisk materiale og spesielt metaller og organiske miljøgifter akkumuleres i det suspenderte materiale siden tungmetallene og de organiske miljøgiftene i liten grad vil være vannløselig.

Jern som er løst i sigevannet i deponimassene vil gjenre felle ut fra sigevannet etter tilførsel av oksygen, og dermed vil sigevann sediment normalt sett inneholde en stor andel jern.

Det er i tabell 1 vist analyseresultat for sigevannet før og etter renseprosessen. Det var for de fleste parameter som næringssalt og KOF belastning lite eller ingen påvisbare renseeffekt. Det er en målt økning i mengden suspendert stoff i sigevannet etter rensing. Dette virker lite sannsynlig, og må relateres til hvor prøvene er tatt eller tilfeldigheter rundt prøvetakingene. Det er derimot en målbar renseeffekt for en del av tungmetallene. Det er også noe målt renseeffekt for PAH-forbindelser. Det er grunn til å tro at renseanlegget gir noe renseeffekt som følge av luftingen og utfelling, men renseeffekten kunne helt klart vært bedre med et renseanlegg med større kapasitet.

Det ble ved analysene av sigevannsedimentene i 2016 i snitt funne om lag 11 % jernoksid i sigevannsedimentene. Ved målingen i 2017 ble det funnet et innhold av jernoksid på 3,3 %. Det var altså stor forskjell på jernnivået i sedimentene, noe som nok kan tilskrives forskjell i prøvetakingen av sedimentene. Der er et nivå av organisk stoff på 3,2 %. Det er altså lite jern og organisk stoff i sedimentene, og sannsynligvis var det mye sand og silt i sedimentprøven tatt i 2017.

Det er var forholdsvis lave mengder av tungmetall i sedimentene, med sink som det av de målte tungmetallene som foreligger i høyest konsentrasjon. Dette er naturlig siden det er sink som foreligger i høyest konsentrasjon i sigevannet. Sedimentene blir regnet som moderat forurenset med omsyn på sinknivået, men med omsyn på de andre tungmetallene blir sedimentene regnet å ha en «god» miljøtilstandsklasse. Det er et forholdsvis høyt oljenivå i sedimentene. Dette viser at olje vil akkumuleres sammen med faststoffet, siden det ikke er påvisbare mengder av olje i selve sigevannet. Det var ikke påvisbare nivå av olje i sedimentene. Som forventet og som ved tidligere målinger er der lave nivå av PAH-forbindelser i sedimentene.

Det kan konkluderes med at sedimentene i sigevannet er forholdsvis lite forurenset, og i stor grad består av sand og siltig materiale.

4.5. Totalutslippet fra deponiet

Totalutslippet fra deponiet blir estimert utfra snitt konsentrasjonene av de forskjellige parameterne i sigevannet multiplisert med den beregnede sigevannmengden ifra deponiet igjennom året. En får da et estimat på den totale mengde av forskjellige stoff som blir tilført resipienten. De utregnede mengdene av de forskjellige målte stoffene er vist i siste kolonne i tabell 1, og er basert på de fire prøvetakingsrundene som er gjort for sigevannet igjennom året. Det ble ikke påvist PCB i sigevannet, og kun olje ved en av firemålinger. I disse tilfellene ble bestemmelsesgrensen for analysemetoden benyttet ved utrekning av potensielt totalutslipp av disse stoffene. Den beregnede verdien kan da bli høyere enn det som er reelt, men basert på målingene som er gjort er dette det beste tallet som kan rapporteres. En del av de analyserte parameterne i sigevannet ble påvist i lavere konsentrasjoner i 2017 sammenlignet med året før. Totalutslippet kan likevel estimeres til å være like høyt som i 2016, siden sigevannsmengden var høyere i 2017 sammenlignet med de foregående årene.

Det kan konkluderes med at totalutslippet av klorid, sulfat og jern vil ikke medføre en belastning på resipienten siden klorid og sulfat selvsagt foreligger i høye konsentrasjoner i sjøvann. Jern vil bunnfalle i resipienten og siden sjøsediment naturlig vil ha et relativt høgt jerninnhold så vil ikke tilførselen fra sigevannet medføre nedsett miljøkvalitet på sedimentene.

Selv om Førdefjorden sannsynligvis er en sterk resipient, så vil utslipp til en fjordarm medføre større belastning på resipienten enn dersom resipienten var åpent hav. Utslippspunktet til resipienten er på 30 meters dyp ca. 200 meter fra land. Dermed har en et utslippspunkt med maksimal vannutskifting. Totalutslipp av nitrogen var i 2017 estimert til 14 tonn per år. Dette var litt lavere enn for 2016. Nitrogen utslippet vil medføre en gjødslingseffekt av resipienten. Med tilstrekkelig vannutskifting vil ikke tilførsel av nitrogen medføre noen skade på resipienten. Det kan nok antas at vannutskiftingen i Førdefjorden er såpass høy at nitrogen tilførselen ikke medfører skade. KOF belastningen på resipienten er 49 tonn iløp av 2017. BOF belastningen, som er et bedre bilde enn KOF av den akutte belastningen på resipienten som følge av tilført lett nedbrytbart organisk stoff, utgjorde 12,3 tonn iløp av 2017. Som for nitrogenutslippet så er den faktiske påvirkningen av resipienten uklar, siden dette vil avhenge av vannutskiftingen, men det er grunn til å tro at vannutskiftingen i resipienten er god.

Totalutslippet av tungmetall er generelt lavt, siden konsentrasjonene i sigevannet er funnet å være lavt. Tungmetallene vil miljømessig ha liten akutt toksisk effekt, men siden de i alle hovedsak er partikkelbundet og dermed vil bunnfalle og akkumuleres i resipient sedimentene, så er det den potensielle akkumuleringen i resipienten som medfører eventuelle miljømessige effekter. Det samme gjelder for utslippet av de organiske miljøgiftene olje, PCB og PAH. Det var ikke påvist noe utslipp av PCB forbindelser, men det var derimot utslipp av PAH forbindelser til resipienten.

5. Overflatevann i området rundt deponiet

For å vurdere mulig påvirkning av overflatevann som renner i området ved deponiet, men som ikke er i kontakt med deponimassene, blir det tatt prøver på forskjellige punkt i Rotneselva. Oversikt over de fleste prøvepunktene er vist i kartskissen i vedlegg 2.

Prøvene av overflatevannet blir tatt fra to prøvepunkt i Rotneselva, samt to sideelver til Rotneselva. Se vedlegg 2 for kartskisse med prøvepunkt avmerket. Rotneselva renner forbi deponiet. Det blir da tatt prøver ved vannbassenget (prøve A) som har en høyde på 270 meter over havet og nedstrøms deponiet, prøvepunkt B som har en høyde på 210 meter over havet. Prøvepunkt i sidebekkene til Rotneselva er benevnt E, F og G. Prøvepunkt F ligger oppstrøms deponiet i grenseområdet mellom Naustdal og Førde. Dette prøvepunktet ligg ca. 245 meter over havet, og kan ikke være påvirket av deponiet siden det er en lite kløft imellom bekken og selve deponiet. Bekken som representere prøvepunkt F er drenerer fra et myrområde, og det er forventet noe dårlig vannkvalitet. Prøvepunkt E representerer vann som renner fra skogsområdet vest for deponiområdet. Prøvepunkt G representer også avrenning fra skogsområdet nord-vest for deponiet, og vannet fra denne bekken møter lenger nedstrøms prøvepunktet vann fra bekken prøvetatt i prøvepunkt F. Vannet ved prøvepunkt E og F kan ikke være påvirket av deponiet, men er forventet å ha en noe dårlig vannkvalitet siden avrenning fra skogsbunn ofte har et noe høyt innhold av organisk stoff. Alle overflatevannprøvene blir tatt som stikkprøver fire ganger i året.

Vannprøvene ifra prøvepunkt A kan med sikkerhet sies å være upåvirket av deponidriften, og vil derfor fungere som referanse for prøve B. Også vannprøvene fra prøvepunkt E og F skal være upåvirket av deponidriften siden vannprøvene er prøvetatt oppstrøms deponiaktiviteten. Vannet ved prøvepunkt A er noe surt (pH 6,1 i snitt) og har en svært lav ledningsevne og et lavt kloridnivå. En lav ledningsevne er normal for overflatevann siden det for slikt vann ikke har noen naturlig kilder for lett løselige salter. Det er lite farge på vannet. Mengden organisk stoff i vannet varierer en del igjennom året, med et lavt nivå i mars og november, og et høyere nivå i juni og september. Nivået i sommerhalvåret kan nok tilskrives noe algevekst i vannet på denne tiden av året. Nivået av nitrogen er innenfor det som blir regnet som ideelt, og det gjelder også jernkonsentrasjonene i elvevannet.

Vannet ved prøvepunkt E kommer som nevnt fra et skogsområde, og har en ganske lav surhetsgrad. Skogsbunnen i granskog er normalt ganske sur, så dette er reflektert i elvevannet fra området. Ledningsevnen og kloridnivået er lavt. Vannet har igjennom hele året en del farge, noe som igjen er typisk for vann fra skogsbunn. I tillegg til farge på vannet så er der en del løst organisk stoff i vannet målt som KOF. Dette viser altså at humus løst i vannet har gitt det farge. Det er lite fosfor og nitrogen i vannet, men jernnivået er noe høyere enn det ideelle.

Elvevannet ved prøvepunkt F har en noe lavere surhetsgrad enn vannet fra prøvepunkt A, men ledningsevnen til vannet og kloridnivået er omtrent likt med vannet fra prøvepunkt A. Den lave ledningsevnen viser klart at det er lite løst salter i vannet. KOF nivået, som beskriver mengden organisk stoff i vannet, varierer en god del igjennom året med noe høye nivå i mars og november, og svært lave nivå i juni og september. Snittnivået for året avviker dermed ikke så mye fra det ideelle. Nitrogennivået i vannet er lavt, mens jernnivået er ganske høyt i vannet.

Vannet fra prøvepunkt G er ganske surt, og har en veldig lav ledningsevne og et lavt kloridnivå. Det er også mye farge på vannet. KOF nivået for vannet er noe høyt, noe som er normalt for myrvann. Elvevannet har et lavt nivå av nitrogen. Jernkonsentrasjonen i vannet er noe høyere enn det ideelle, men omtrent på samme nivå som det som blir funnet for elvevannet i prøvepunkt E.

Som vist på kartskissen i vedlegg 4 er vannprøvene fra prøvepunkt B en blanding av elvevann fra Rotneselva (prøvepunkt A) og bekkene ved prøvepunkt E, F og G. Vannet ved prøvepunkt A, E, F og G er alle upåvirket av deponidriften. Vannet i prøvepunkt A og de tre prøvene E, F og G skiller seg likevel en del fra hverandre, siden der er en del mere humus i vannet ved prøvepunkt E, F og G sammenlignet med A. Vannet fra prøvepunkt B har en nøytral surhetsgrad som er noe høyere enn vannet oppstrøms deponiet. Ledningsevnen er noe høyere enn det som blir påvist for vannet fra de andre prøvepunktene. Kloridnivået er derimot omtrent helt likt med det som blir funnet for vannet fra de andre prøvepunktene. KOF nivået er klart høyere i vannet fra prøvepunkt B sammenlignet med prøvepunkt A. Sett i forhold til prøvepunkt E, F og G, så er KOF nivået i vannet ved prøvepunkt B omtrent likt med det en finner i prøvepunkt E, men en god del høyere enn nivået i prøvepunkt G og F. Både fosfor, nitrogen og ammonium-nitrogen nivået er klart høyere ved prøvepunkt B sammenlignet med de andre elvevannprøvene. Jernnivået i vannet ved prøvepunkt B er en del høyere enn det ideelle og også nivået ved punkt A, men lavere enn ved punkt F og bare litt høyere enn punkt E og G.

Det som gir sterke indikasjoner om at vannet i Rotneselva er påvirket av deponiaktiviteten er det høye nivået av nitrogen, fosfor og ammonium-nitrogen. Det noe høye KOF nivået kan også være en indikator på påvirkning. Ledningsevnen er likevel kun så vidt høyere enn det

som blir målt i referanseprøven ved prøvepunkt A, slik at det ikke kan være sigevann som medfører påvirkning av elvevannet. Det er grunn til å tro at vannet i Rotneselva blir påvirket av avrenning fra kompostlageret som ligger oppstrøms prøvepunkt B. Avrenning fra kompost vil gi et høyere nivå av nettopp nitrogen og KOF, men i liten grad løse salter som klorid.

6. Grunnvann oppstrøms og nedstrøms deponiet

Overvåkning av grunnvasskvaliteten rundt et avfallsdeponi er en viktig del av miljøovervåkingen, ettersom det er grunnvannet som ofte blir påvirket av en eventuell ukontrollert lekkasje av sigevann fra deponiet. Dersom grunnvann blir forurenset vil det ta svært lang tid å oppnå samme kvalitet som før forurensingsepisoden, og det er derfor viktig å unngå forurensing i utgangspunktet. Eksempelvis vil nitrogen forbindelser lett binde seg til massene som sigevannet blir tilført til, og dermed vil ikke den generelle utvaskingen som til enhver tid skjer av de forurensete massene rengjøre de før lang tid er gått.

Kvalitet av grunnvatn blir vurdert og klassifisert ut fra Miljødirektoratets sitt klassifiseringssystem for ferskvann (dette klassifiseringssystemet kan ikke nyttes på sigevann). I tabell 2 er klassifiseringsgrensene for de parameterne som er målt i grunnvassbrønnene oppsummert.

I Hesjedalen blir grunnvannet overvåket ved kvartalvise analyser av de to fjellbrønnene K2 (etablert oppstrøms deponiet) og K4 (etablert nedstrøms deponiet) – se kartskisse i vedlegg 2. Resultatene fra analysene er oppgitt i tabell i vedlegg 1.

Tabell 2. Utdrag fra tabell 5, Miljødirektorat-veileder TA-1468. Tilstandsklasser for næringsalter, organiske stoff, pH og bakterier i vann.

Tilstandsklasse:	I "Meget god"	II "God"	III "Mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
Surhet/løste ion					
pH	> 6,5	6,5 – 6,0	6,0 – 5,5	5,5 – 5,0	< 5,0
Konduktivitet (mS/m)	-	-	-	-	-
Næringsstoff					
Total fosfor (µg/L)	< 7	7-11	11-20	20-50	> 50
Total nitrogen (µg/L)	< 300	300 – 400	400 – 600	600 – 1200	> 1200
KOF-Mn (mg/l)	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
Metall					
Jern (µg/L)	< 50	50 – 100	100 – 300	300 – 600	> 600

Grunnvannet ifra begge brønnen har en nøytral / svakt basisk surhetsgrad. Ledningsevnen til vannet fra de to brønnene er noe høy, noe som viser at der er forholdsvis mye løste salter i vannet. Dette er helt normalt for grunnvann fra fjellbrønner. Det var liten forskjell på ledningsevne for de to brønnene, og kloridnivå for vannprøvene var faktisk lavere for grunnvannet nedstrøms deponiet. Kloridnivået var svært lavt for grunnvannet både oppstrøms og nedstrøms deponiet.

KOF nivået til grunnvannet er innenfor beste tilstandsklasse for begge brønnene. Det er altså som forventet lite løst organisk stoff i vannprøvene. Nitrogen nivået er også lavt og innenfor beste tilstandsklasse for både grunnvannet oppstrøms og nedstrøms deponier. Dette gjelder også fosfor nivået i grunnvannet.

Det var et høyt jern-nivå i grunnvannet oppstrøms deponiet. Dette kan ha sammenheng med jern i fjellgrunnene som brønnen er boret i. Det var et litt lavere jern-nivå i brønn K4, men også for denne brønnen var nivået høyere enn det som regnes som ideelt, noe som altså sannsynligvis er forårsaket av jern i fjellet ved Hesjedalen.

Ut fra prøvene som er tatt av grunnvann oppstrøms og nedstrøms deponiet kan det med sikkerhet konkluderes at det ikke forekommer lekkasje av sigevann til grunnvannet nedstrøms Hesjedalen avfallsdeponiet.

7. Oljeavskiller på deponiområdet

Ved mottaks og omlastestasjonen for avfall er det etablert en oljeavskiller som vann fra betongplaten på området drenerer til. Vannet fra betongplaten kan være påvirket av mulig oljesøl fra maskinene som opererer der, og dermed er det fornuftig at vannet ledes igjennom en oljeavskiller.

Det blir tatt prøver av utløpsvann fra oljeavskilleren to ganger per år. Vannprøvene i 2017 viste henholdsvis 0,63 og < 0,10 mg/l olje i vannet fra oljeavskilleren. Det kan dermed konkluderes at oljenivået i oljeutskillervannet er langt under kravet på 50 mg/l olje i oljeavskillervann.

8. Forslag til prøveprogram for 2018

Det er laget et forslag til prøveprogram for miljøovervåkingen av deponiene 2018. Programmet er basert på driftstillatelsen til deponiet som angir kvartalmessige prøver av overflatevann, grunnvann og sigevann fra deponiet ved Hesjedalen, og halvårlige prøver ved deponiet ved Løkingsmyra. Det legges til grunn programmet satt opp i veileder TA-2077: 2005, med eneste avvik fra veilederen at det ikke blir gjort analyse av mikrotoks test for sigevannet. Analyse av mikrotokstest er heller ikke et krav satt i driftstillatelsen for deponiet.

Prøvetaking av utløpsvann fra oljeavskilleren er inkludert i prøveprogrammet med prøvetaking i mars og september. Oljeavskillervannet blir kun analysert med omsyn på upolar olje, der det foreligger en øvre grense utslippsvannet for oljeavskilleren.

Det har også blitt inkludert prøvetaking av sigevann fra komposteringsanlegget 2 ganger årlig. Analyseprogrammet for denne prøven omfatter partikkelinnhold (suspendert stoff), næringssalt, KOF og utvalgte grunnstoff.

Prøveprogrammet for 2018 er vist i vedlegg 3. Utvidet analyseprogram ihht. det utvidede 5. årige programmet analyseres i 2019.

9. Konklusjoner

Analysene av sigevann og vannprøver fra Hesjedalen og Løkingsmyra avfallsdeponi viser følgende for 2017:

- Sigevannet fra Løkingsmyra avfallsdeponi har forholdsvis lave nivå av næringssalt, organisk stoff og kjemisk oksygen forbruk sammenlignet med andre avfallsdeponi. Sigevannet hadde i 2017 en svakt sur surhetsgrad.
- Sigevannsmengden fra Hesjedalen avfallsdeponi var i 2017 den høyeste som er målt siden 2010. Dette er et resultat av relativt høy nedbørsmengde.
- Sigevannet fra Hesjedalen har normale konsentrasjoner av næringssalt og organisk stoff (TOC), men noe høyere nivå av KOF belastning sammenlignet med sigevann fra andre tilsvarende deponi.
- Det er lave nivå av tungmetall i sigevannet. Som tidligere er sink er det tungmetallet som foreligger i høyest konsentrasjon. Dette samsvarer med det en finner ved andre deponi. Disse stoffene representerer sannsynligvis ikke noe akutt giftighet i resipienten siden metallene er forventet å være partikkelbundet. Det er også kun lave nivå av PAH forbindelser. Det var ikke påvisbare mengder PCB og olje ble kun påvist ved en av fire målinger iløp av 2017.
- Rotneselva blir mest sannsynlig påvirket av avrenning fra kompostlageret utenfor deponiområdet, men oppstrøms Rotneselva. Avrenningen fra kompostlageret gir et forholdsvis høyt nivå av nitrogen i ellevannet. Noen direkte påvirkning fra selve deponiet kan ikke påvises.
- Det blir ikke funnet påviselig påvirkning av grunnvannet nedstrøms deponiet. Grunnvannet under og nedstrøms deponiet har en god vannkvalitet.
- Oljenivået i oljeavskillervann er langt under utslippsgrensen på 50 mg/l for oljeavskillervann.

Vedlegg 1

Analyseresultat ifra miljøovervåkningen i 2017

Sigevann før rensing		Hesjedalen				År 2017	
Parameter	Eining	Mars	Juni	Sept.	November	Snitt	SD
Dato for prøvetaking:		28.3.	6.6.	19.9.	21.11.		
pH-verdi		7.00	7.20	6.90	7.10	7.05	0.13
Leidningsevne	mS/cm	210	320	260	200	248	55
Suspendert stoff	mg/l	28	36	39	50	38	9
Total-P	mg/l	2.1	2.4	0.98	4.2	2.4	1.3
Ammonium nitrogen	mg/l	130	220	140	100	148	51
Total Nitrogen	mg/l	180	220	130	130	165	44
Klorid	mg/l	120	190	290	100	175	86
TOC	mg/l	150	160	92	180	146	38
BOF	mg/l	200	210	55	220	171	78
KOF-Cr	mg/l	550	680	320	650	550	-
Jern	mg/l	6.2	9.6	8.9	9.9	8.7	1.7
Mangan	µg/l	760	970	830	740	825	104
Kadmium	µg/l	0.16	0.11	0.14	0.35	0.19	0.11
Bly	µg/l	2.50	2.30	2	23.00	7.5	10.3
Kobber	µg/l	19	21	18	57	29	18.9
Krom	µg/l	8.4	11	13	360	98	174.61
Nikkel	µg/l	12	16	13	47	22	16.75
Arsen	µg/l	6.1	7.9	4.1	7.9	6.5	1.8
Sink	µg/l	150	140	100	1300	423	585.4
Kvikksølv	µg/l	< 0.013	0.028	< 0.013	0.032	< 0.022	0.010
Tot- BTEX	µg/l	5.36	5.3	1	14.1	6.3	5.5
Benzen	µg/l	0.33	0.2	< 0.02	0.35	< 0.27	0.08
Toluen	µg/l	0.87	0.56	< 1	8.71	< 2.8	4.0
Etylbenzen	µg/l	1.28	1.4	< 0.01	0.69	< 0.85	0.64
Xylener	µg/l	3.21	3.83	< 0.02	4.42	2.9	2.0
Mineralolje							
Tot- hydrokarbon	µg/l	< 100	180	< 100	< 100	< 120.0	-
Fenol	µg/l		-	0.03		0.030	0.260
PAH-16	µg/l	0.967	0.967	0.19	2	1.03	0.74
PCB-7	µg/l		-	< 0.001	< 0.001	< < 0.0067	-

Sigevann etter rens		Hesjedalen				År 2017	
Parameter	Eining	Mars	Juni	Sept.	November	Snittverdi	SD
Dato for prøvetaking:		28.3.	6.6.	19.9.	21.11.		
pH-verdi		7.20	7.40	7.10	7.20	7.23	0.13
Leidningsevne	mS/cm	190	270	250	190	225	41
Suspendert stoff	mg/l	35	63	46	64	52	14
Total-P	mg/l	2.3	3.6	2	3.6	2.9	1
Ammonium nitrogen	mg/l	120	170	160	91	135	37
Total Nitrogen (Kj-N)	mg/l	160	200	130	130	155	33
Klorid	mg/l	99	150	270	96	154	81
TOC	mg/l	130	150	99	160	135	27
BOF	mg/l	190	140	34	180	136	71
KOF-Cr	mg/l	590	630	330	630	545	145
Jern	mg/l	6.9	8.2	11	7.9	8.5	1.8
Mangan	µg/l	710	870	780	670	758	88
Kadmium	µg/l	0.21	0.14	0.14	0.26	0.19	0.06
Bly	µg/l	3.20	2.40	2.00	4.80	3.1	1.2
Kobber	µg/l	18	19	23	32	23	6
Krom	µg/l	8	9.8	14	18	12	4
Nikkel	µg/l	11	14	11	14	13	2
Arsen	µg/l	6.1	7.5	5.7	7.7	7	1
Sink	µg/l	120	110	51	180	115	53
Kvikksølv	µg/l	< 0.013	0.018	< 0.013	0.032	< 0.019	0.009
Tot- BTEX	µg/l	4.85	4.6	< 1	6.17	< 4.2	2.2
Benzen	µg/l	0.29	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.22	-
Toluen	µg/l	0.91	0.49	< 1	4.94	< 1.8	2.1
Etylbenzen	µg/l	1.18	1.4	< 0.1	0.16	< 0.69	0.70
Xylener	µg/l	2.76	0.88	< 0.2	1.07	< 1.2	1.1
Mineralolje							
Tot- hydrokarbon	µg/l	< 100	< 100	< 100	110	< 105	-
Fenol	µg/l	0.023		0.029	0.041	0.031	0.009
PAH-16	µg/l	0.84	0.865	0.11	1.7	0.88	0.65
PCB-7	µg/l	< 0.01		<0,001	-	< 0.010	-

Sigevannsediment

Hesjedalen

Parameter	Eining	November	Snitt	
Dato for prøvetaking		21.11.		
Tørrstoff	%	16.80	16.80	
TOC	%	3.20		
Korngradering	% > 63 um	30.20	30.20	
Korngradering	% 63-2 um	66.10	66.10	
Korngradering	% < 2 um	3.70	3.70	
Jern	% TS	2.32	2.32	Fe2O3 (%): 3.31
Mangan	mg/Kg TS	440	440.00	
Natrium	mg/Kg TS			
Kvikksølv	mg/Kg TS	0.11	0.11	
Bly	mg/Kg TS	34.0	34.00	
Kadmium	mg/Kg TS	0.64	0.64	
Krom	mg/Kg TS	28	28.00	
Kopar	mg/Kg TS	140	140.00	
Sink	mg/Kg TS	780	780.00	
Nikkel	mg/Kg TS	17	17.00	
Organiske miljøgifter				
PCB-7	mg/Kg TS	< 0.002	#DIV/0!	
PAH (EPA-16)	mg/Kg TS	1.8	1.80	
Mineral olje:				
Olje C10 - C40	mg/Kg TS	2830	2830.00	

Sigevann		Løkingsmyra		År 2017	
Parameter	Eining	Mars	November	Snittverdi 2017	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		28.3.	21.11.		
pH-verdi		6.20	6.20	6.20	0.00
Leidningsevne	mS/cm	45	30	38	11
Turbiditet	FTU	81	120	101	28
Total-P	mg/l	0.32	0.18	0.25	0.10
Total Nitrogen	mg/l	20	10	15	7
Fargetall	mg Pt/l	140	12	76	91
KOF-Cr	mg/l	17	30	24	9
Natrium	mg/l		8.1	8.1	-
Jern	mg/L	19	12.3	15.7	4.7
Tinn	µg/l		< 0.05	< 0.050	-
Kadmium	µg/l		< 0.02	< 0.020	-
Bly	µg/l		0.11	0.11	-
Kobber	µg/l		0.44	0.44	-
Krom	µg/l		0.87	0.87	-
Arsen	µg/l		0.2	0.20	-
Sink	µg/l		5.6	5.6	-
Kvikksølv	µg/l		< 0.013	< 0.013	-
PCB-7	µg/l		< 0.0152	< 0.015	-
Fenol	µg/l		< 5	< 5	-
PAH-16	µg/l		1.9	1.9	-
Nikkel	µg/l		1.6	1.6	-

Sigevannkomposteringsanlegg		Hesjedalen 2017				
		Parameter	Eining	Mars 28.3.	Sept. 19.9.	Snittverdi 2017
<i>Dato for prøvetaking:</i>						
pH-verdi			8.10	8.40	8.25	0.21
Suspendert stoff	mg/l		73	83	78	7
Total-P	mg/l		14	18	16.0	3
Ammonium nitrogen	mg/l		630	800	715	120
Total Nitrogen (Kj-N)	mg/l		910	1000	955	64
Klorid	mg/l		160	370	265	148
KOF-Cr	mg/l		4200	5200	4700	707
Jern	mg/l		10000	6100	8050	2758
Bor	µg/l		< 100	7600	7600	-
Kobber	µg/l		140	180	160	-
Sink	µg/l		410	900	655	346

Br. K2

Hesjedalen

År 2017

Parameter	Eining	Mars	Juni	Sept.	November		Snittverdi 2016	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		28.3.	6.6.	19.9.	21.11.			
pH-verdi		7.6	7.1	7.3	7.7		7.43	0.28
Leidningsevne	mS/cm	27	26	26	27		26.5	0.6
Suspendert stoff	mg/l	< 5	< 5	8.2	< 5	<	5.8	1.6
Fargetal	mg Pt/l	50	64	< 2	9.3	<	31.1	30.3
Turbiditet	FTU	38.9	11	13	1.8		16.2	15.9
Klorid	mg/l	4.8	4.2	4.6	5.2		4.7	0.4
KOF-Mn	mg/l	< 1	8.2	1.5	3.4	<	3.5	3.3
Ammonium	µg/l	140	140	130	130		135.0	5.8
Tot-P	µg/l	< 4	< 4	< 4	< 4	<	4.0	-
Total Nitrogen	µg/l	94	34	< 25	170	<	80.8	68.2
Natrium	mg/l		4.3		2.6		3.5	1.2
Jern	µg/l	3500	890	1500	51		1 485	1 469
Sink	µg/l	5.7	4.7	7.8	28		12	11

Br. K4

Hesjedalen

År 2017

Parameter	Eining	Mars	Juni	Sept.	November		Standardavvik	
<i>Dato for prøvetaking:</i>		28.3.	6.6.	19.9.	21.11.			
pH-verdi		8.3	7.4	8.1	8.2		8.00	0.41
Leidningsevne	mS/cm	29	29	29	30		29.3	0.5
Suspendert stoff	mg/l	6.4	10	< 5	< 5	<	6.6	2.4
Fargetal	mg Pt/l	1.5	2	< 2	2.6	<	2.0	0.5
Turbiditet	FTU	6.4	23	3.2	1.4		8.5	9.9
Klorid	mg/l	4.3	3.9	2.5	3.8		3.6	0.8
KOF-Mn	mg/l	< 1	< 1	< 1	1.8	<	1.2	0.4
Ammonium	µg/l	< 10	< 10	16	< 10	<	11.5	-
Tot-P	µg/l	< 4	4	5	< 4	<	4.3	0.5
Total Nitrogen	µg/l	< 25	34	< 25	< 10	<	23.5	9.9
Natrium	mg/l		10		8.1		9.1	1.3
Jern	µg/l	1000	4.4	390	190		396	432
Sink	µg/l	4.4	8.1	1.4	1.3		3.8	3.2

Basseng A

Hesjedalen

År 2017

Parameter	Eining	Mars	Juni	Sept.	November		Standardavvik	
<i>Dato for prøvetaking:</i>		28.3.	6.6.	19.9.	21.11.			
pH-verdi		5.5	6.5	6.1	6.1		6.05	0.41
Leidningsevne	mS/cm	4	1.8	1.4	2.6		2.5	1.1
Fargetal	mg Pt/l	8.2	14	< 2	15		12.4	3.7
Suspendert stoff			< 5	< 5	< 5	<	5.0	-
Turbiditet	FTU	0.43	1.3	2	2.2		1.5	0.8
Klorid	mg/l	8.5	2.9	1	4.6		4.3	3.2
Ammonium	µg/l		37	10	86		44.3	38.5
KOF-Mn	mg/l	1.5	11	5.7	3.4		5.4	4.1
Tot-P	µg/l	< 4	9	6	< 4	<	5.8	2.4
Total Nitrogen	µg/l	150	77	120	410		189.3	150.2
Natrium	mg/l		2		2.6		2.3	0.4
Jern	µg/l	20	8.2	43	51		30.6	19.9

Elv B		Hesjedalen				År 2017	
Parameter	Eining	<i>Mars</i>	<i>Juni</i>	<i>Sept.</i>	<i>November</i>	Standardavvik	
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>28.3.</i>	<i>6.6.</i>	<i>19.9.</i>	<i>21.11.</i>		
pH-verdi		6.9	6.7	6.9	7.3	6.95	0.25
Leidningsevne	mS/cm	5.2	5.5	8.7	9.2	7.2	2.1
Fargetal	mg Pt/l	55	110	57	150	93.0	45.7
Suspendert stoff	mg/l		<5	<5	< 5	< 5.0	-
Turbiditet	FTU	1.1	2.8	4.6	4	3.1	1.5
Klorid	mg/l	7.7	3.4	< 0.75	6.2	< 4.5	2.2
KOF-Mn	mg/l	6.9	10	19	18	13.5	6.0
Tot-P	µg/l	17	14	83	200	78.5	87.0
Ammonium	µg/l		840	1200	2300	1 447	760.6
Total Nitrogen	µg/l	680	2600	3800	3300	2 595	1 368
Natrium	mg/l		3.4		3.8	3.6	0.3
Jern	µg/l	180	430	850	310	443	290

Elv E		Hesjedalen				År 2017	
Parameter	Eining	<i>Mars</i>	<i>Juni</i>	<i>Sept.</i>	<i>November</i>	Standardavvik	
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>28.3.</i>	<i>6.6.</i>	<i>19.9.</i>	<i>21.11.</i>		
pH-verdi		4.8	5.1	6	4.9	5.20	0.55
Leidningsevne	mS/cm	3.5	2.4	2.4	3.5	3.0	0.6
Fargetal	mg Pt/l	47	200	85	43	93.8	73.3
Suspendert stoff	mg/l		<5	<5	< 5	< 5.0	-
Turbiditet	FTU	1.1	1.5	0.51	1.9	1.3	0.6
Klorid	mg/l	6.1	2.9	3	5.8	4.5	1.7
KOF-Mn	mg/l	7.1	9.4	23	8.3	12.0	7.4
Tot-P	µg/l	< 4	74	22	4	< 26.0	36.4
Ammonium	µg/l		<10	<10	< 10	< 10	-
Total Nitrogen	µg/l	100	150	87	110	< 160	122
Natrium	mg/l		3		2.7	2.9	0.2
Jern	µg/l	120	550	600	140	353	258

Elv F		Hesjedalen				År 2017	
Parameter	Eining	<i>Mars</i>	<i>Juni</i>	<i>Sept.</i>	<i>November</i>	Standardavvik	
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>28.3.</i>	<i>6.6.</i>	<i>19.9.</i>	<i>21.11.</i>		
pH-verdi		5.3	5.6	6.4	5.3	5.65	0.52
Leidningsevne	mS/cm	2.9	2.4	3.9	3.2	3.1	0.6
Fargetal	mg Pt/l	56	220	340	39	163.8	143.1
Suspendert stoff	mg/l		7	8.1	< 5	< 6.7	1.6
Turbiditet	FTU	0.39	3.4	59	3.2	16.5	28.4
Klorid	mg/l	5	2.5	3.2	6.7	4.4	1.9
KOF-Mn	mg/l	7.6	< 1	< 1	5.1	< 3.7	3.3
Tot-P	µg/l	< 4	41	38	< 4	< 21.8	2.1
Ammonium	µg/l		<10	<10	11	< 11	-
Total Nitrogen	µg/l	100	360	100	62	155.5	137.5
Natrium	mg/l		3.1		2.9	3.0	0.1
Jern	µg/l	260	1500	9000	400	2 790	4 177

Elv G		Hesjedalen				År 2017	
Parameter	Eining	<i>Mars</i>	<i>Juni</i>	<i>Sept.</i>	<i>November</i>		Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>28.3.</i>	<i>6.6.</i>	<i>19.9.</i>	<i>21.11.</i>		
pH-verdi		4.7	4.8	4.8	5.9		5.05 0.57
Leidningsevne	mS/cm	3.7	2.5	2.4	3.3		3.0 0.6
Fargetal	mg Pt/l	41	140	77	45		75.8 45.8
Suspendert stoff	mg/l		<5	<5	< 5	<	5.0 -
Turbiditet	FTU	0.19	4	1.1	5.5		2.7 2.5
Klorid	mg/l	6.9	2.9	2.8	5.7		4.6 2.1
KOF-Mn	mg/l	6.8	5.1	< 1	8.7	<	5.4 3.3
Tot-P	µg/l	< 4	79	17	< 4	<	26.0 35.9
Ammonium	µg/l		< 10	< 10	130	<	50.0 69,3
Total Nitrogen	µg/l	100	110	48	86		86.0 27.2
Natrium	mg/l		2.6		2.9		2.8 0.2
Jern	µg/l	130	510	690	190		380 266

Oljeavskiller

År 2017

Parameter	Eining	<i>Mars</i>	<i>November</i>	Snittverdi 2017	SD
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>28.3.</i>	<i>19.9.</i>		
Upolar olje	mg/l	0.62	< 0.10	< 0.36	0.37

Vedlegg 2

Oversiktsbilde over Hesjedalen avfallsdeponi med prøvepunkter for ferskvann og overflatevann avmerket

Vedlegg 3

Forslag til prøveprogram for Hesjedalen og Løkingsmyra avfallsdeponi 2018

PRØVETAKINGSPROGRAM FOR SUM - 2017 med OVERSIKT PRØVEFLASKER

Program 2017 pr. 11.02.17 *Løkingsmyra og Hesjedalen Avfallsplasser*

År:	2017											
Måned	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
Uke nr. for:												
Utsend. Flasker			12			22			36		44	
Retur flasker			13			23			38		47	
Sigevann Hesjedalen												
Renset / urensset			2xA			2xA			2xA		2xA	
Sig. Sed. Hesjedalen											1xC	
Sigevann Løkingsmyra			1xD								1xD	
Utvidet program											1xE	
Grunnvannsbr. og elveprøver			5xF			5xF			5xF		5xF	
Oljeavskiller			1 x H						1 x H			
Sigevatn komposteringanlegg			1 x I						1 x I			

VIKTIG: Send prøve i retur til laboratoriet samme dag som prøvetaking. Unngå prøvetaking og forsendelse av prøver torsdag eller fredag

Flaskene sendes til: Sunnfjord Miljøverk IKS
 Einestølen
 6815 Førde

Faktura og rapport sendes til: Sunnfjord Miljøverk IKS
 Einestølen
 Kjell Bu
 6815 Førde

FLASKER:

1. SIGEVANN (HESJEDALEN)

	Parameter:	Sort:	Konserveringsmiddel:
A. Grunnprogram:	pH, ledningsevne Suspendert stoff, klorid, KOF-Cr, BOF-5, TOC, Tot-N, Amm-N, Tot-P, Fe, Mn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Hg	1000 ml plast	Ingen/kaldt
	Olje	1000 ml glass	Ingen
	BTEX	250 ml glass	Ingen
	PAH	1000 ml glass	Ingen

C. Sigevann sedimentTørrstoff

Korngradering		
TOC		
Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Hg		
Olje, PAH, PCB	380 ml prøveglass	Ingen

2. SIGEVANN (LØKINGSMYRA)

	Parameter:	Sort:	Konserveringsmiddel:
D. Grunnprogram:	ph, kond, turb, farge KOF-Cr/Tot-N/Tot-P/Fe	500 ml plast	Ingen/kaldt Ingen/kaldt
E. Tilleggsprogram:	Zn, Hg, Cr, Cd, Cu, Pb, As, Sn PAH / PCB Fenolar	1000 ml glass 250 ml plast	Ikkje behov for ekstra flasker Ingen/kaldt

3. KONTROLLBRØNNAR / Elveprøver (HESJEDALEN)

	Parameter:	Sort:	Konserveringsmiddel:
F. Grunnprogram:	pH, farge, kond. , turb, Suspendert stoff, Klorid, KOF-Mn Tot-N, Amm-N, Tot-P, Fe, Zn	1000 ml plast	Ingen/kaldt Ingen

4 ROTNESELVA Nr. A,B,F (HESJEDALEN)

G. Grunnprogram:	Ledn.evne/pH/Turbiditet/Fargetal/ Lukt /Fe , Klorid KOF-Mn/Tot-N/Tot-P	500 ml plast	Ingen/kaldt
-------------------------	--	--------------	-------------

5. Oljeavskiller

H. Grunnprogram:	Upolar olje	1000 ml glass	Ingen/kaldt
-------------------------	-------------	---------------	-------------

6. Sigevatn komposteringsanlegg

I. Grunnprogram:	pH, Susp. stoff, Cl ⁻ , Amm-N KOF-Cr / Tot-N / Tot-P Fe, Zn, Na, B	500 ml plast Ikkje behov for egen flaske	Ingen Ingen (Kons. på lab.)
-------------------------	---	---	--------------------------------

Merking av flasker:

HESJEDALEN

		Merking
1. Sigevann	G. grunnprogram	Sigevann Før rens Hesjedalen
2. Sigevann	G. grunnprogram	Sigevann Etter rens Hesjedalen

3. Kontrollbrønner		Grunnvann K2 Grunnvann K4
---------------------------	--	------------------------------

4. Rotneselva	Ved vassinntak, oppstrøm Nedenfor avfallsplassen	Rotneselva Pr. A Rotneselva Pr. B Rotneselva Pr. F
----------------------	---	--

LØKINGSMYRA

1. Sigevann	G. grunnprogram T. tilleggsprogram	Sigevann Løkingsmyra Sigevann Løkingsmyra
--------------------	---------------------------------------	--