



ÅRSRAPPORT MILJØOVERVÅKNING AV HESJEDALEN OG LØKINGSMYRA 2018

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 iløp av året tatt kvartalsprøver av sigevannet ifra Hesjedalen deponi samt overflate og grunnvann. Det ble tatt prøver av sigevann fra Løkingsmyra 2 ganger iløp av 2018. Det ble tatt en prøve av sigevannsediment fra Hesjedalen iløp av 2018. De innhentede vannprøvene er analysert etter et fastsatt analyseprogram.

Sigevannet fra Løkingsmyra avfallsplass har som tidligere år en nøytral surhetsgrad og relativt lite løste salter. Nivåene av næringssalt og løst organisk stoff er lavt for å være sigevann fra et avfallsdeponi, og viser at deponiet etter hvert har avtagende utlakning av organisk stoff fra avfallsmassene. Det er forholdsvis lite jern i sigevannet fra Løkingsmyra, og lave/ikke påvist mengder av tungmetall og organiske miljøgifter som PCB og fenol.

Sigevannsmengden for Hesjedalen avfallsplass var i 2018 lavere enn det forgående året, og lå då på et normalt nivå sammenlignet med perioden 2010 – 2017. Sigevannet viser i 2018 en klart bedre tilstand sammenlignet med de foregående årene, uten at årsaken til dette kan fastslås. Nitrogen og KOF nivået er moderat og lavere enn de fire foregående. Konsentrasjonen av jern og øvrige målte metall er klart lavere enn de fire foregående årene, og ligger generelt på et lavt nivå sammenlignet med sigevann fra andre sammenlignbare deponi. Det blir påvist et svært lavt nivå av PAH forbindelser, men det er ikke påvist olje i sigevannet. Renseanlegget for sigevann viser en klar renseseffekt for mengden suspendert stoff, jern og enkelte tungmetall i sigevannet igjennom året.

Elva som renner igjennom Hesjedalen, Rotneselva, blir påvirket av avrenning fra lagret kompost i et område nedenfor deponiet. Det er ingen tegn til at elvevannet blir påvirket av sigevann fra deponiet. Elvevannet har nedstrøms deponiet et høyere nivå av nitrogen og fosfor 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 miljøovervåkning 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 kvartalsvis 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. parameter foreslått i veileder TA-2077: 2005 («Sigevannsveilederen»), med kun fravær av akutt toksisitetstest. 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 avskåret før det når deponiområdet, eller eventuelt lagt i rørledning igjennom deponiområde.

Sigevannet ifra et avfallsdeponi representerer regnvann som faller på deponiområdet og som vil bli påvirket av massene som det tilførte vannet renner igjennom, og tilstanden til disse massene. Generert 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 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 når sigevannet renner over en rist. 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 sannsynligvis for lav kapasitet til å oppnå tilfredsstillende lufting av det oksygenfattige sigevannet. Etter renseanlegget går sigevannet i en rørledning før utslipp til sjøvannsresipienten, 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 ikke grunn til å tro at overflatevann tilføres til avfallsmassene. 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. Organiske miljøgifter og tungmetaller i avfallsmassene er lite løselige i sigevannet, og vil normalt foreligge i lave nivåer i sigevannet.

Gjennomsnittverdiene for analyseprogrammet som har blitt utført i 2018 er oppsummert i tabell 1. Alle resultat som er funnet i 2018 for sigevannet, sigevannsedimentene og ferskvannsprøvene er oppsummert i tabellene i vedlegg 1, samt i analyserapportene i vedlegg 3.

3.1 Løkingsmyra avfallsdeponi

Sigevannet fra Løkingsmyra avfallsplass blir prøvetatt fra 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 potensielt kunne medføre en betydelig økning i utslippet av spesielt metall ifra deponiet, og på bakgrunn av dette bør sigevannet overvåkes for å gjøre eventuelle tiltak dersom slike endringer skjer.

Løkingsmyra var i drift som avfallsplass fra 1990 til 1997. Foran fyllingsskråningen i nord-vest er det etablert en oppsamlingsdam (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

Ved de to målingene i 2018 ble det funnet at sigevannet har en omtrent nøytral surhetsgrad. Tidligere år har sigevannet vært noe surere (pH 6,2), og sigevannet har dermed hatt en stigende pH verdi i forhold til tidligere år, noe som er bra. Ledningsevnen er noe høyere enn det som har blitt målt de foregående årene. Dette kan nok forklares med den forholdsvis lave nedbørsmengden igjennom 2018 sett i forhold til tidligere år, og dermed mindre tilførsel av overflatevann ifra områdene som drenerer igjennom deponiet, og dermed høyere ledningsevne på sigevannet. Ledningsevnen er uansett forholdsvis lav, noe som reflekterer graden av utvasking av lett løselige salter fra det gamle deponiet ved Løkingsmyra. 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 i 2016 og 2017. Det er som tidligere år 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 basert på de to målingene igjennom 2018 omtrent dobbelt av det som ble målt i 2017. Eneste forklaringen på de store variasjonene i nitrogen nivå er at en lavere sigevannsmengde medfører lavere fortykning av sigevannet på prøvetakingstidspunktet. I motsetning til nitrogen nivået er fosfornivået lavere enn det foregående året, og generelt lavt sammenlignet med andre avfallsdeponi. 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. Det er en del nitrogen i vannet, men fosfor nivået medfører ingen miljørisiko. Nivået av KOF var litt høyere igjennom 2018 sammenlignet med foregående år, men KOF nivået må likevel regnes som lavt, og KOF belastningen på sjøvann resipienten medfører neppe noen målbare belastning på vannkvaliteten i resipienten.

Det er vesentlig mindre jern i sigevannet i 2018 sammenlignet med tidligere år. Selv om Løkingsmyra avfallsdeponi er gammelt, vil en for eldre avfallsdeponiforvente å finne en del jern i sigevannet siden det i slike deponi ofte ligger en del jernskrap i deponimassene. Årsaken til den store nedgangen i jernnivå fra 2017 til 2018 er uklart, men det er ingen grunn til å tro at sigevannet permanent vil ha såpass lavt jernnivå som det som ble målt i 2018. Som tidligere år er det kun lave nivå av tungmetall i sigevannet. Konsentrasjonen av tungmetall er såpass lav at sigevannet ikke kan anses å medføre noen belastning på resipienten med omsyn på tungmetall utslipp.

Det ble som tidligere år ikke påvist PCB forbindelser eller fenol i sigevannet. Det er et moderat nivå av PAH-forbindelser i sigevannet. Like høye konsentrasjoner ble funnet i sigevannet i 2017, og indikerer at det er litt PAH-forbindelser i avfallsmassene. Det er vanlig å kunne påvist en konsentrasjon av PAH forbindelser i sigevann fra kommunale avfallsdeponi med konsentrasjonsnivået 1- 2 µg/l, altså i området som blir påvist 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. I tillegg er ellevann ledet igjennom deponiet via en rørledning.

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 74 000 m³ iløp av 2018. Dette er omtrent 20 % lavere enn sigevannsmengden i 2017 (90 601 m³), noe som kan tilskrives en varm sommer i 2018, og mindre nedbør igjennom året sammenlignet med det foregående årene. Til sammenligning så var det en noe høy nedbørsmengde igjennom 2017.

4.2 Sigevannssammensetning Hesjedalen

Resultatene fra miljøovervåkingen av sigevannet igjennom 2018 er vist i tabell 1. Sigevannet har som tidligere år en nøytral surhetsgrad på pH 7,5. Ledningsevnen og kloridnivået varierer en del igjennom året, men var i 2018 moderat sammenlignet med andre avfallsdeponi. Det har da vært en ytterligere nedgang i ledningsevne for sigevannet som har sunket siden 2014. Årsaken til dette er uklart, men det er en klar positiv trend for sigevannet. Også klorid nivået er noe lavere i 2017 sammenlignet med de foregående årene.

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 i 2018 lavt sammenlignet med andre avfallsdeponi. Mengden suspendert stoff varierte igjennom året fra å være nesten helt fraværende til å ligge på et moderat nivå.

Tabell 3. Sigevannsmengder ifra Hesjedalen avfallsplass ifra for perioden 2013 - 2018.

År	Total vannføring m ³ /år
2013	56394
2014	51707
2015	79430
2016	71001
2017	90601
2018	73999

Også nitrogen og ammonium nivået i sigevannet er noe lavere i 2018 sammenlignet med tidligere år. Sigevann fra kommunale avfallsdeponi har normalt sett høye konsentrasjoner av nitrogen, og selv om sigevannet fra Hesjedalen har et lavt nitrogen nivået så er det fortsatt svært høyt sammenlignet med ferskvann. Fosfornivået er klart lavere i 2018 sammenlignet med de foregående årene. Fosfornivået ligger jevnt på samme nivå igjennom året, og årsaken til forskjellen mellom 2016 / 2017 og 2018 er uklar.

Som for nitrogen nivået er målt TOC konsentrasjon lavere i 2018 sammenlignet med de to foregående årene. Den målte TOC konsentrasjonene igjennom 2018 må regnes som forholdsvis lav sammenlignet med sigevann fra andre tilsvarende deponiet. KOF og BOF nivået er i 2018 klart lavere enn i 2016 / 2017. Tidligere har KOF nivået vært noe høyt, men i 2018 så er målt KOF nivå moderat og til dels lavt sammenlignet med andre tilsvarende deponi.

Jernkonsentrasjonen i sigevannet har vært lavt tidligere år sammenlignet med andre avfallsdeponi, men igjennom 2018 så blir et enda lavere snittnivå påvist. Det normalt med mye jern i sigevann fra avfallsdeponi for kommunalt avfall, og sigevannet fra Hesjedalen skiller seg klart ut med et lavt jernnivå. Som forventet er det sink som foreligger i høyest konsentrasjon av tungmetallene, men det påvist nivået igjennom 2018 er uansett klart lavere enn i 2017. De andre målte tungmetallene foreligger i lave konsentrasjoner.

Det ble ikke påvist olje i sigevannet. Som tidligere år blir det påvist et lavt nivå av PAH-forbindelser i sigevannet. Snittnivået for 2018 er lavt sammenlignet med sigevann fra andre avfallsdeponi.

Tabell 1. Oversikt over gjennomsnittlige analyseverdier for sigevannet før og etter rensing i 2018, analyseresultat etter rens for 2017, og utregnet renseeffekt for de forskjellige parametrene. Estimert totalutslipp fra deponiet.

Parameter:	Snitt kons. før rensing	Snitt kons. etter rensing	Kons. etter rens 2017	Renseeffekt (%)	Totalt utslipp i 2018 ¹
Fysikalske parametere:					
pH-verdi	7,20	7,48	7,23	-	-
Ledningsevne mS/m	156	135	225	-	-
Suspendert stoff mg/l	35	< 27	52	23	2,0 tonn
Næringsstoff:					
Total nitrogen mg/l	102	100	155	2	7,4 tonn
Ammonium-N mg/l	64	85	135	0	6,3 tonn
Total fosfor mg/l	0,75	0,42	2,9	44	31 kilo
Organisk stoff:					
KOFCr mg O ₂ /l	158	145	545	8	10,7 tonn
BOF mg O ₂ /l	29	< 29	136	0	2,1 tonn
TOC mg/l	88	77	135	12	5,7 tonn
Kjemiske parameter:					
Klorid mg/l	147	119	154	19	8,8 tonn
Jern mg/l	7,0	3,1	8,5	56	226 kilo
Tungmetall:					
Kvikksølv µg/l	< 0,020	< 0,013	< 0,019	0	1,0 gram
Bly µg/l	1,5	0,63	3,1	58	47 gram
Kadmium µg/l	< 0,43	< 0,070	0,19	84	< 5,2 gram
Krom µg/l	7,6	5,4	12	29	400 gram
Kopar µg/l	12	11	23	8	795 gram
Sink µg/l	204	42	115	80	3091 gram
Organiske miljøgifter:					
PAH-16 µg/l	0,60	< 0,44	0,88	27	32,6 gram
Upoløse olje µg/l	< 100	< 100	< 105	0	< 7,4 kilo

¹ Beregnet utfra snittverdi for året, og målt sigevannsmengde i 2018 (73 999 m³).

4.3. Sigevann kompostanlegg

Fra 2018 ble det tatt prøve av sigevannet fra kompostanlegget for å vurdere hvor mye dette sigevannet påvirker det blandede sigevannet fra deponiet. Det er forventet at sigevannet fra kompostanlegget vil ha en helt annen karakter enn sigevannet fra deponiet.

Dette sigevannet har en svakt basis surhetsgrad, og en ledningsevne som er en del høyere enn sigevannet fra deponiet. Kloridnivået er derimot lavere enn det som blir påvist i sigevannet. Sigevannet fra kompostlageret har et moderat nivå av suspendert stoff, men et svært høyt fosfor og nitrogen nivå. Dette er som forventet siden avrenningen av komposten vil vaske ut en del nitrogen og fosfor fra komposten. KOF nivået i sigevannet fra komposten er svært høyt, og omtrent 10 ganger høyere enn det som blir påvist i sigevannet fra deponiet.

Det er forholdsvis lite metall i sigevannet, og selv om både jern, kobber og sinknivået er litt høyere enn i sigevannet fra deponiet, så er ikke forskjellen så stor.

Det er tydelig ut fra prøvene som er tatt at sigevannet fra kompostanlegget vil påvirke sigevann fra deponiet negativt, ved å øke KOF og nitrogen nivået.

4.4. 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 luftetrapp 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 (lufting) til sigevannet før utslipp til resipient vil dermed redusere de potensielle miljøbelastningene forårsaket på resipienten for sigevannet. I en luftetrapp 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.

Generelt er det en forbausende god renseeffekt for sigevannet sett i lys at hvor enkelt renseanlegget er oppbygd. Det oppnås en renseeffekt på over 50 % på jern og mellom 8 – 80 % for de undersøkte tungmetallene. Renseeffekten for suspendert stoff er 23 %. Sunnfjord miljøverk har altså et godt fungerende renseanlegg selv om det er lite, og kanskje ikke har tilstrekkelig kapasitet ved høy sigevannsgjennomstrømning.

4.5. Sigevannsediment Hesjedalen

Sigevannsediment ble prøvetatt i sedimenteringstank etter lufting av sigevannet i november 2018. 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. Sigevannet ved Hesjedalen har et lavt nivå av suspendert stoff i

sigevannet, og dermed utgjør av sediment suspendert i sigevannet en forholdsvis liten del av dette sigevannet.

Det er i tabell 1 vist analyseresultat for sigevannet før og etter renseprosessen. Det er for parameter som næringssalt og KOF forventet liten påvisbare renseeffekt, side disse stoffene i liten grad er representert som sediment sigevannet, og dermed i liten grad renses ut i renseprosessen.

Det ble ved analysene av sigevannsedimentene i 2018 på 4,2 %. Dette er en lav andel jern sammenlignet med sigevannsediment fra andre deponi. Det er de foregående årene funnet et jerninnhold mellom 3 – 5 %, og dette viser at sedimentene får tilført forholdsvis lite jern. Dette kan nok være et resultat av at det er forholdsvis lite jern i sigevannet fra Hesjedalen. Det er 17 % organisk stoff i sedimentene. Dette er et normalt nivå sammenlignet med andre deponi.

Av de målte tungmetallene er det vanligvis sink som foreligger i høyest konsentrasjon i sigevannsedimentene. Dette var tilfelle også for sigevannsedimentene fra Hesjedalen. De øvrige tungmetallene foreligger i lave konsentrasjoner, og sedimentene blir ikke klassifisert som farlig avfall. 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. Oljenivået i sedimentene er noe høyt. På grunn av det organiske materialet som er samlet innblandet i sedimentene så er det grunn til å tro at oljeforbindelser akkumuleres i sedimentene heller enn i sigevannet. Det ble ikke påvist olje i sigevannet i 2019. Som forventet og som ved tidligere målinger er det et lavt nivå av PAH-forbindelser i sedimentene.

Tilsvarende målingene av sigevann fra tidligere år, så kan det konkluderes med at sedimentene i sigevannet er forholdsvis lite forurenset, består av 17 % organisk stoff, ca. 6 % jernoksyd, og resten mest sannsynlig sand og siltig materiale.

4.6. 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 olje i sigevannet, og organiske løsemiddel (BTEX) ble kun påvist ved en av de fire målingene i 2018. 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. Alle de analyserte parameterne i sigevannet ble påvist i lavere konsentrasjoner i 2018 sammenlignet med året før. I tillegg var sigevannsmengden lavere i 2018 sammenlignet med foregående år, og dette medfører et markert lavere estimert totalutslipp fra deponiet i 2018 sammenlignet med tidligere år.

Siden resipienten for sigevannet er sjøvann, så kan det konkluderes med at totalutslippet av klorid, sulfat og jern ikke vil medføre en belastning på resipienten. Jern er forventet å

bunnfalle i resipienten siden jern i sigevannet i stor grad er knyttet til partikler suspendert i sigevannet. Siden sjøsediment naturlig vil ha et relativt høgt jerninnhold så vil ikke tilførselen fra sigevannet medføre nedsett miljøkvalitet på sedimentene.

Utslippspunktet til resipienten er på 30 meters dyp ca. 200 meter fra land. Det er ved denne dybden i en forholdsvis bred fjord forventet å ha en god vannutskifting. Totalutslipp av nitrogen var i 2018 estimert til 7,4 tonn, altså omtrent det halve i forhold til 2017. Nitrogen utslippet vil medføre en gjødslingseffekt av resipienten, men med tilstrekkelig vannutskifting er det liten grunn til å tro at nitrogen medføre noen skade på resipienten. KOF belastningen på resipienten er i 2018 estimert til å være omtrent 11 tonn. Dette er omtrent 1/5 av det som ble estimert for 2017, uten at det er klart hva som er årsaken til den store forskjellen. Tilsvarende blir det estimert 10 tonn lavere BOF utslipp iløp av 2018, altså kun 2,1 tonn.

Totalutslippet av tungmetall er for de målte metallene lavt, siden konsentrasjonene i sigevannet er lave. 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, slik at det kun er 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 eller olje, 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 rett fra elven 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 (se vedlegg 2) skal være upåvirket av deponidriften siden vannprøvene er prøvetatt oppstrøms deponiaktiviteten. . Vannet ved prøvepunkt A er noe surt (pH 5,9 i snitt) og har en svært lav ledningsevne og et lavt kloridnivå. Vannet ved prøvepunkt A er elvevann fra fjell, og har dermed normalt et veldig lavt innhold av løste salter. Det er litt farge på vannet. Mengden organisk stoff i vannet varierer en del igjennom året, med et lavt nivå i april og november, og

et høyere nivå i juni og september. Mengden organisk stoff i elvevann i naturen vil normal stige i sommerhalvåret. Nivået av jern og 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 som upåvirket overflatevann generelt så har vannet en ganske lav ledningsevne og kloridnivå. Surhetsgraden er derimot ganske lav, noe som er naturlig for overflatevann fra granskog der skogsbunnen generelt er sur. Vannet har jevn igjennom året en forholdsvis sterk farge (snitt 92), og målt organisk stoff utfra KOF analysen er høyt i vannet (12,6 mg/l i snitt). Dette er et resultat av avrenningen av lett løselig organisk stoff (humus) fra skogsbunnen. Det er lite fosfor og nitrogen i vannet, men jernnivået er noe høyere enn det ideelle.

Elvevannet ved prøvepunkt F har en tilsvarende surhetsgrad og ledningsevne som vannet fra prøvepunkt A og E. Som tidligere nevnt viser den lave ledningsevnen klart at det er lite løste salter i vannet. Fargetallet for elvevannet er høyt (108 fargeenheter), men KOF nivået er derimot lavt. Elvevannet har et høyt jerninnhold, så det er grunn til å tro at det kan være jernet som medfører litt av fargen på vannet. Nitrogen og fosfornivået i vannet er lavt.

Vannet fra prøvepunkt G er forventet å ha en lik sammensetning som vannet fra elv E. Vannet er ganske surt, og har en veldig lav ledningsevne og et lavt kloridnivå. Det er mye farge på vannet, og også et forholdsvis høyt KOF og jern nivå. Både KOF og jern kan gi farge på vannet, slik at det nok er en kombinasjon av disse som gir fargen. Elvevannet har et lavt nivå av nitrogen, og fravær av ammonium-nitrogen.

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 og til dels jern i vannet ved prøvepunkt E, F og G sammenlignet med A. Vannet fra prøvepunkt B har en nøytral surhetsgrad som skiller seg fra de andre prøvepunktene. Ledningsevnen og kloridnivået er såvidt litt høyere enn de fire andre elvevannprøve. KOF nivået er klart høyere i vannet fra prøvepunkt B sammenlignet med prøvepunkt A, men 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 disse prøvepunktene. 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. Forskjellene mellom prøvepunkt b og de andre elvevann lokasjonene var i 2018 veldig likt med det en påvist foregående år.

Etter gjennomgangen av kvaliteten på elvevannet så sitter en igjen med nivået av nitrogen, fosfor og ammonium-nitrogen ved prøvepunkt B som en sterk indikasjon på at vannet i Rotneselva er påvirket av deponiaktiviteten på en eller annen måte. Ledningsevnen og kloridnivået er kun så vidt høyere enn det som blir målt i referanseprøven ved prøvepunkt A, og siden det blant annet er klorid som er svært høyt i sigevannet relativt til ferskvann, så kan det konkluderes at det ikke kan være sigevann som medfører påvirkning av elvevannet. Som tidligere år er det grunn til å tro at elvevannet 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 muligens KOF, men i liten grad løse salter som klorid. Tilførselen av nitrogen er såpass høyt at det per i dag skader vannkvaliteten i Rotneselva målt ved prøvepunkt B. Det blir i 2019 startet arbeid med en biocelle for massenen som påvirker

Rotnes elva, og iløp av 2019 vil en nok kunne se en forbedring av vannkvaliteten i Rotneselva nedstrøms deponiet, selv om en iløp av 2019 noko kan få dårlig elvevannkvalitet på grunn av arbeid med biocellen nært opp mot elva.

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 Miljødirektoratet 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 prøvetaking og analyse 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 en del høyere enn det som blir målt i overflatevannet i området, men dette er helt normalt siden grunnvann gjerne vil ha høyere nivå av overflatevann. Det var liten forskjell på ledningsevne og kloridnivået for de to brønnene.

KOF nivået til grunnvannet er jevn lavt for begge brønnene igjennom året, og er godt innenfor beste tilstandsklasse for begge brønnene. 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 har blitt påvist også tidligere år, og kan ha en sammenheng med jern i fjellgrunnen som brønnen er borret i. Det var et betydelig lavere jern-nivå i brønn K4.

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 ble i 2018 tatt prøve av oljeavskilleren en gang iløp av året. Avløpsvannet fra oljeavskilleren viste 0,28 mg/l olje. Som tidligere år kan det dermed konkluderes at oljenivået i oljeutskillerervannet er langt under kravet på 50 mg/l olje i oljeavskillerervann.

8. Forslag til prøveprogram for 2019

Det er ikke foreslått noen endringer i prøveprogrammet for sigevannet i 2019 sammenlignet med 2018. Det vil bli gjennomført analyser ihht. utvidet 5. år program for sigevann og sigevann sediment iløp av 2019.

Programmet for sigevannet er basert på driftstillatelsen til deponiet som angir kvartalsmessige 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. Det 5. årige analyseprogrammet som skal utføres er også satt opp ihht. veileder TA-2077: 2005, og disse analysene utføres en gang for sigevann og sigevann sediment iløp av året. Det blir da inkludert toksisitetstester for sigevannet.

I forbindelse med arbeid med en biocelle i nedkant av deponiområdet så vil lokasjonen for grunnvannsbrønn K4 bli berørt, og også sannsynligvis Rotneselva. Grunnvannsbrønn K4 vil utgå fra prøveprogrammet igjennom 2019 og en ny brønn vil bli etablert mot slutten av året. Arbeidet med biocellen vil også berøre elvevannet i Rotneselva, og det er uklart om det er hensiktsmessig å ta prøve av elvevann ved lokasjon B.

9. Konklusjoner

Analysene av sigevann og vannprøver fra Hesjedalen og Løkingsmyra avfallsdeponi viser følgende for 2018:

- Sigevannet fra Løkingsmyra avfallsdeponi har forholdsvis lave nivå av nærings salt, organisk stoff og kjemisk oksygen forbruk sammenlignet med andre avfallsdeponi. Det er tydelig at sigevannet kommer fra et avfallsdeponi som har vært ute av drift mange år.
- Sigevannsmengden fra Hesjedalen avfallsdeponi var i 2018 lavere enn foregående år, og på linje med snitt nivået for de siste 10 årene.
- Sigevannet fra Hesjedalen har en markert nedgang i konsentrasjonen av nærings salt og organisk stoff (TOC), og KOF sammenlignet med det foregående året. Sigevannet har også et forholdsvis lavt nivå av jern.
- Det er lave nivå av tungmetall i sigevannet. Sink er det tungmetallet som foreligger i høyest konsentrasjon, men også sinknivået er forholdsvis lavt. Dette samsvarer med det en finner ved andre deponi. Påvist metall i sigevannet representerer sannsynligvis ikke noe akutt giftighet i resipienten siden metallene er forventet å være partikkelbundet. Det ble kun påvist et lavt nivå av PAH forbindelser i sigevannet. Det var et svært lavt nivå av organisk løsemiddel og ikke påvisbare mengder med olje ved de fire målingene iløp av 2017.
- Rotneselva blir som påvist tidligere år mest sannsynlig påvirket av avrenning fra kompostlageret utenfor deponiområdet, men oppstrøms Rotneselva. Avrenningen fra kompostlageret fører til et forholdsvis høyt nivå av nitrogen og til dels ammonium nitrogen i ellevannet.
- 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 2018

Sigevann før rensing		Hesjedalen				År 2018	
Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November	Snitt	SD
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		7.10	7.40	7.10	7.20	7.20	0.14
Leidningsevne	mS/cm	200	63	130	230	156	75
Suspendert stoff	mg/l	14	49	44	34	35	15
Total-P	mg/l	0.26	1	1.6	0.15	0.75	0.68
Ammonium nitrogen	mg/l	91	7.7	59	100	64	42
Total Nitrogen	mg/l	110	130	68	100	102	26
Klorid	mg/l	130	240	57	160	147	76
TOC	mg/l	22	74	47	210	88	84
BOF	mg/l	7.1	12	6	89	29	40
KOF-Cr	mg/l	120	200	150	160	158	-
Jern	mg/l	3.8	14	8.6	1.6	7.0	5.5
Mangan	µg/l	590	1400	690	230	728	490
Kadmium	µg/l	0.04	< 0.10	0.17	1.40	< 0.43	0.65
Bly	µg/l	0.78	0.38	4	0.95	1.5	1.5
Kobber	µg/l	11	12	22	3.3	12	7.7
Krom	µg/l	5.9	13	9.5	2.1	7.6	4.69
Nikkel	µg/l	11	18	10	2.5	10	6.34
Arsen	µg/l	1.6	2.4	4.4	0.59	2.2	1.6
Sink	µg/l	62	53	120	580	204	252.6
Kvikksølv	µg/l	< 0.013	< 0.013	< 0.013	0.04	< 0.020	0.014
Tot- BTEX	µg/l	< 1	0.5	< 1	4.5	< 1.8	1.8
Benzen	µg/l	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0.22	< 0.2	-
Toluen	µg/l	< 1	< 1	< 1	1.3	< 1.1	0.2
Etylbenzen	µg/l	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.49	< 0.2	-
Xylener	µg/l	< 0.2	0.5	< 0.2	2.53	< 0.86	1.1
Mineralolje							
Tot- hydrokarbon	µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100.0	-
PAH-16	µg/l	0.01	0.47	0.33	1.6	0.60	0.69

Sivevann etter rens		Hesjedalen				År 2018	
Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November	Snittverdi	SD
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		7.30	7.60	7.50	7.50	7.48	0.13
Leidningsevne	mS/cm	200	59	62	220	135	87
Suspendert stoff	mg/l	6.4	49	< 5	48	< 27	24
Total-P	mg/l	0.44	0.54	0.54	0.16	0.42	0.18
Ammonium nitrogen	mg/l	95	110	23	110	85	42
Total Nitrogen (Kj-N)	mg/l	120	150	30	100	100	51
Klorid	mg/l	120	220	26	110	119	79
TOC	mg/l	26	76	26	180	77	73
BOF	mg/l	7.7	14	< 5	90	< 29	41
KOF-Cr	mg/l	140	200	71	170	145	55
Jern	mg/l	3.3	4.9	3	0.99	3.05	1.61
Mangan	µg/l	570	1300	330	170	593	499
Kadmium	µg/l	0.06	< 0.10	< 0.10	< 0.02	< 0.070	0.038
Bly	µg/l	0.55	0.48	0.92	0.58	0.63	0.2
Kobber	µg/l	8.4	20	11	3.6	11	7
Krom	µg/l	5.4	10	4.3	1.9	5.4	3.4
Nikkel	µg/l	8.4	15	4.9	2.1	7.6	5.6
Arsen	µg/l	2	2.7	2.2	0.77	1.9	0.8
Sink	µg/l	69	37	52	9.1	42	25
Kvikksølv	µg/l	< 0.013	< 0.013	< 0.013	< 0.013	< 0.013	-
Tot- BTEX	µg/l	< 1	< 1	< 1	3.5	< 1.6	1.3
Benzen	µg/l	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.2	-
Toluen	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	< 1.0	-
Etylbenzen	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.37	< 0.17	0.14
Xylener	µg/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	2.1	< 0.68	1.0
Mineralolje							
Tot- hydrokarbon	µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	-
PAH-16	µg/l	0.075	0.16	< 0.01	1.5	< 0.44	0.71
Toks test	TU						-

Sigevannsediment

Hesjedalen

Parameter	Eining	November	Snitt
<i>Dato for prøvetaking</i>		14.11.	
Tørrstoff	%	28.50	28.50
TOC	%	16.70	
Korngradering	% > 63 um	34.20	34.20
Korngradering	% 63-2 um	61.30	61.30
Korngradering	% < 2 um	4.50	4.50
Jern	% TS	42400	42400.00
Mangan	mg/Kg TS	500	500.00
Kvikksølv	mg/Kg TS	< 0.05	#DIV/0!
Bly	mg/Kg TS	36.0	36.00
Kadmium	mg/Kg TS	0.27	0.27
Krom	mg/Kg TS	33	33.00
Kopar	mg/Kg TS	91	91.00
Sink	mg/Kg TS	510	510.00
Nikkel	mg/Kg TS	14	14.00
Organiske miljøgifter			
PCB-7	mg/Kg TS	< 0.002	#DIV/0!
PAH (EPA-16)	mg/Kg TS	1.6	1.60
Mineral olje:			
Olje C10 - C40	mg/Kg TS	2400	2400.00

Sigevann		Løkingsmyra		År 2018	
Parameter	Eining	April	November	Snittverdi 2018	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		3.4.	13.11.		
pH-verdi		6.40	6.60	6.50	0.14
Leidningsevne	mS/cm	71	58	65	9
Turbiditet	FTU	190	100	145	64
Total-P	mg/l	0.028	0.098	0.06	0.05
Total Nitrogen	mg/l	36	21	29	11
Fargetall	mg Pt/l	19	25	22	4
KOF-Cr	mg/l	32	39	36	5
Natrium	mg/l		3.7	3.7	-
Jern	mg/L	3.1	5.4	4.3	1.6
Tinn	µg/l		0.23	0.230	-
Kadmium	µg/l		< 0.02	< 0.020	-
Bly	µg/l		< 0.05	< 0.14	-
Kobber	µg/l		0.34	0.34	-
Krom	µg/l		0.69	0.69	-
Arsen	µg/l		< 0.090	< 0.09	-
Sink	µg/l		< 2	< 2.0	-
Nikkel	µg/l		0.93	0.9	-
Kvikksølv	µg/l		< 0.013	< 0.013	-
PCB-7	µg/l		< 0.0095	< 0.015	-
Fenol	µg/l		< 5	< 5	-
PAH-16	µg/l		1.8	1.8	-

Sigevannkomposteringsanlegg				Hesjedalen 2018	
Parameter	Eining	April	Sept.	Snittverdi	SD
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>24.9.</i>	2018	
pH-verdi		8.30	8.30	8.30	0.00
Ledningsenve	mS/cm		290	290	-
Suspendert stoff	mg/l	100	21	61	56
Total-P	mg/l	11	9.7	10.4	1
Ammonium nitrogen	mg/l	300	310	305	7
Total Nitrogen (Kj-N)	mg/l	1200	330	765	615
Klorid	mg/l	120	35	78	60
KOF-Cr	mg/l	1700	830	1265	615
Jern	mg/l	3.5	4.8	4	1
Bor	µg/l	10600	< 300	5450	7283
Kobber	µg/l	120	93	107	-
Sink	µg/l	570	330	450	170

Br. K2**Hesjedalen**

År 2018

Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November	Snittverdi 2018	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		7.7	7.5	7.7	7.7	7.65	0.10
Leidningsevne	mS/cm	27	25	26	27	26.3	1.0
Suspendert stoff	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5.0	1.8
Fargetal	mg Pt/l	49	58	41	7	38.8	22.3
Turbiditet	FTU	11	17	5.7	2	8.9	6.5
Klorid	mg/l	4	4.4	4.3	4	4.2	0.2
KOF-Mn	mg/l	< 1	< 1	2.8	2.4	< 1.8	0.9
Ammonium	µg/l	150	41	160	120	117.8	53.9
Tot-P	µg/l	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4.0	-
Total Nitrogen	µg/l	< 25	28	<25	< 25	< 26	-
Jern	µg/l	1800	1900	1100	360	1 290	715
Sink	µg/l	5.6	4.4	7.5	11	7	3

Br. K4**Hesjedalen**

År 2018

Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November	Snittverdi 2018	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		8.1	8.2	8.2	8.2	8.18	0.05
Leidningsevne	mS/cm	30	29	30	30	29.8	0.5
Suspendert stoff	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5.0	-
Fargetal	mg Pt/l	6.1	< 2	< 2	< 2	< 3.0	2.1
Turbiditet	FTU	0.44	0.42	0.2	0.28	0.3	0.1
Klorid	mg/l	3.9	4.1	4.2	4	4.1	0.1
KOF-Mn	mg/l	< 1	< 1	1.8	< 1	< 1.2	0.4
Ammonium	µg/l	< 10	64	< 10	< 10	< 64.0	-
Tot-P	µg/l	< 4	< 4	< 4	-	< 4.3	0.5
Total Nitrogen	µg/l	< 25	27	< 25	< 25	< 21.3	8.5
Jern	µg/l	180	150	4.1	110	111	77
Sink	µg/l	2.4	< 2	14	< 2	< 5.1	5.9

Basseng A**Hesjedalen**

År 2018

Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November	Snittverdi 2018	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		5.8	5.8	5.9	6	5.88	0.10
Leidningsevne	mS/cm	2.2	1.8	1.7	1.5	1.8	0.3
Fargetal	mg Pt/l	11	16	22	17	16.5	4.5
Suspendert stoff		< 5	-	-	< 5	< 5.0	-
Turbiditet	FTU	0.07	0.4	0.2	0.16	0.2	0.1
Klorid	mg/l	3.7	1.2	3	2.3	2.6	1.1
Ammonium	µg/l	< 10	-	-	< 10	< 10.0	-
KOF-Mn	mg/l	< 1	3.2	4.8	3.2	< 3.1	2.2
Tot-P	µg/l	< 4	11	6	7	< 7.0	2.0
Total Nitrogen	µg/l	200	75	35	110	< 119.0	94.0
Jern	µg/l	21	18	45	39	30.8	13.3

Elv B		Hesjedalen				År 2018	
Parameter	Eining	<i>April</i>	<i>Juni</i>	<i>Sept.</i>	<i>November</i>	Snittverdi 2018	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		7.1	6.7	7.0	7.0	6.95	0.17
Leidningsevne	mS/cm	10	6.6	6.4	5.6	7.2	1.9
Fargetal	mg Pt/l	94	70	120	89	93.3	20.6
Suspendert stoff	mg/l	< 5	-	-	< 5	< 5.0	-
Turbiditet	FTU	2.3	1.4	1.4	2.3	1.9	0.5
Klorid	mg/l	5.8	3.1	4.5	3.9	4.3	1.1
KOF-Mn	mg/l	5.5	< 1	13	22	< 10.4	-
Tot-P	µg/l	51	< 4	21	78	< 38.5	32.7
Ammonium	µg/l	2600	-	-	350	1 475	1 591
Total Nitrogen	µg/l	4800	2400	1800	2400	2 850	1 330
Jern	µg/l	480	370	380	570	450	94

Elv E		Hesjedalen				År 2018	
Parameter	Eining	<i>April</i>	<i>Juni</i>	<i>Sept.</i>	<i>November</i>	Snittverdi 2018	Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		<i>3.4.</i>	<i>5.6.</i>	<i>24.9.</i>	<i>13.11.</i>		
pH-verdi		5.3	5.5	4.9	5.9	5.40	0.42
Leidningsevne	mS/cm	2.2	3.3	2.3	1.7	2.4	0.7
Fargetal	mg Pt/l	110	60	89	110	92.3	23.7
Suspendert stoff	mg/l	< 5	-	-	< 5	< 5.0	-
Turbiditet	FTU	0.22	0.22	0.19	0.26	0.2	0.0
Klorid	mg/l	2.8	3.5	3.4	2.3	3.0	0.6
KOF-Mn	mg/l	8.1	7.3	11	24	12.6	7.8
Tot-P	µg/l	5	< 4	10	36	< 13.8	15.1
Ammonium	µg/l	20	-	-	< 10	< 15	-
Total Nitrogen	µg/l	180	190	65	210	< 160	122
Natrium	mg/l		-		2.7	2.7	-
Jern	µg/l	310	170	210	380	268	95

Elv F**Hesjedalen****År 2018
Snittverdi
2018**

Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November		Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		3.4.	5.6.	24.9.	13.11.		
pH-verdi		5.1	6.4	5.3	5.3		0.59
Leidningsevne	mS/cm	2.2	3.6	2	1.8		0.8
Fargetal	mg Pt/l	82	120	110	120		18.0
Suspendert stoff	mg/l	< 5	-	-	< 5	<	5.1
Turbiditet	FTU	1.8	12	0.25	0.36		3.6
Klorid	mg/l	3.1	3.8	3.4	2.8		3.3
KOF-Mn	mg/l	5.1	< 1	< 1	< 1	<	2.0
Tot-P	µg/l	6	18	7	39	<	6.8
Ammonium	µg/l	25	-	-	< 10	<	18
Total Nitrogen	µg/l	160	62	79	240	<	160
Natrium	mg/l		-		2.1		2.1
Jern	µg/l	400	2100	600	800		975

Elv G**Hesjedalen****År 2018
Snittverdi
2018**

Parameter	Eining	April	Juni	Sept.	November		Standardavvik
<i>Dato for prøvetaking:</i>		3.4.	5.6.	24.9.	13.11.		
pH-verdi		5.9	6.3	4.7	4.9		0.77
Leidningsevne	mS/cm	2.2	4.3	2.5	1.9		1.1
Fargetal	mg Pt/l	110	91	88	85		11.3
Suspendert stoff	mg/l	< 5	-	-	< 5	<	5.0
Turbiditet	FTU	0.49	1.3	0.18	0.23		0.6
Klorid	mg/l	3.2	4.5	3.4	2.7		3.5
KOF-Mn	mg/l	5.9	12	12	< 1		10.0
Tot-P	µg/l	< 4	8	< 4	41	<	14.3
Ammonium	µg/l	< 10	-	-	10	<	10
Total Nitrogen	µg/l	130	730	64	140	<	160
Natrium	mg/l		-		2.2		2.2
Jern	µg/l	730	1200	250	350		633

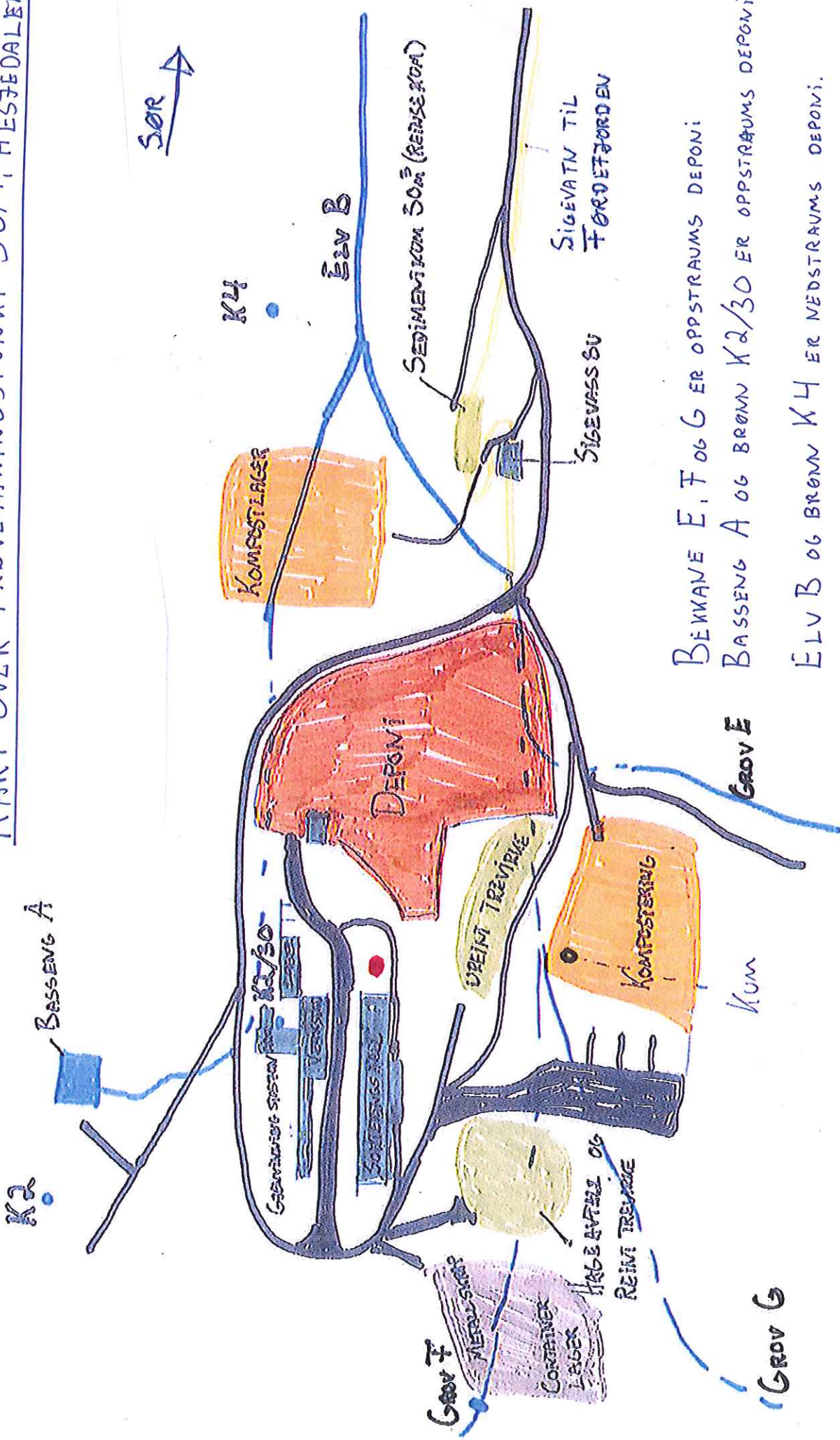
Oljevaskiller**År 2018**

Parameter	Eining	September	Snittverdi 2018	SD
<i>Dato for prøvetaking:</i>		24.9.		
Upolar olje	mg/l	0.28	0.28	-

Vedlegg 2

Oversiktsbilde over Hesjedalen avfallsdeponi med prøvepunkter for ferskvann og overflatevann avmerket

KART OVER PRØVETAKINGSPUNKT SUM, HESFEDALEN



BENKAVNE E, F OG G ER OPPSTRAMRS DEPONI
 BASSENG A OG BRØNN K2/30 ER OPPSTRAMRS DEPONI
 ELV B OG BRØNN K4 ER NEDSTRAMRS DEPONI.

- KUM FOR PRØVETAKING ETTER OLJEUTSKILLAR
- KUM FOR PRØVETAKING, AVRENNING FRÅ KOMPOSTERING

SIGEVATTEN FOR RENS VERT TEKE I SIGEVASSBU
 SIGEVATTEN ETTER RENS VERT TEKE I KUM 21 VED KLOPPSTAD SVINGEN
 SEDIMENTPRØVAR VERT TEKE I SEDIMENTKUM, 50M³ TANX

Vedlegg 3

Forslag til prøveprogram for Hesjedalen og Løkingsmyra avfallsdeponi 2018

PRØVETAKINGSPROGRAM FOR SUM - 2019 med OVERSIKT PRØVEFLASKER

Program 2019 pr. 07.02.19 *Løkingsmyra og Hesjedalen Avfallsplasser*

År:	2019											
Måned	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
<i>Uke nr. for:</i>												
<i>Utsend. flasker</i>			10			21			36		45	
<i>Retur flasker</i>			12			23			38		47	
<i>Sigevann Hesjedalen</i>												
<i>Renset / urensset</i>			2xA			2xA			2xA		2xA	
<i>Renset – utvidet 5. år program</i>						1xB						
<i>Sig. Sed. Hesjedalen</i>											1xC	
											1xJ	
<i>Sigev. Løkingsmyra</i>			1xD								1xD	
<i>Utvidet program</i>											1xE	
<i>Grunnvannsbr. og elveprøver</i>			7xF			7xF			7xF		7xF	
<i>Oljeavskiller</i>			1 x H						1 x H			
<i>Sigevatn komposteringanlegg</i>			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
Analyse av BTEX, PAH og PCB utføres av underleverandør, Als Czech republic s.r.o (Test 1163).

Flaskene sendes til: Sunnfjord Miljøverk IKS
Einestølen
6815 Førde

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
B. Utvidet program:	Utvidet program - sigevann	6 x 1000 ml glass	Ingen/kaldt
C. Sigevann sediment	Tørrstoff Korngradering TOC Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Hg Olje, PAH, PCB	380 ml prøveglass	Ingen
J. Utvidet prgram:	Utvidet program sigevann sediment	Ikke behov for ekstra prøve.	

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	Ikkje behov for ekstra flasker 1000 ml glass 250 ml plast	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

1. Sigevann G. grunnprogram

2. Sigevann G. grunnprogram

3. Kontrollbrønner

Merking

Sigevann Før rens Hesjedalen

Sigevann Etter rens Hesjedalen

Grunnvann K2

Grunnvann K4

4. Rotneselva

Ved vassinntak, oppstrømt
Nedenfor avfallsplassen

Rotneselva Pr. A

Rotneselva Pr. B

Rotneselva Pr. E

Rotneselva Pr. F

Rotneselva pr. G

SUM program1

LØKINGSMYRA

1. Sigevann

G. grunnprogram
T. tilleggsprogram

Sigevann Løkingsmyra
Sigevann Løkingsmyra