



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Avrenning fra Åsland Snødeponi

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 127 | 2018



Inga Greipsland, Roger Roseth, Alexander Engebretsen
Divisjon for Miljø og Naturressurser

TITTEL/TITLE

Avrenning fra Åsland Snødeponi

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Inga Greipslund, Roger Roseth, Alexander Engebretsen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
31.10.2018	4/127/2018	Åpen	11135	18/00599
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02188-9	2464-1162	19	2	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Bymiljøetaten, Oslo kommune

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Tom Ausen

STIKKORD/KEYWORDS:

Vannkvalitet

Water quality

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Miljø, vannkvalitet

Environment, water quality

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Etter oppdrag fra Bymiljøetaten i Oslo kommune har NIBIO overvåket avrenningen fra Åsland snødeponi våren 2018. Resultatene er vurdert opp mot Fylkesmannens utslippskrav: < 90 mg SS/l, < 20 mg THC/l og pH [6,9]. Kravet til totale hydrokarboner (THC) er oppfylt i hele måleperioden. Kravet til pH er i hovedsak oppfylt. Kravet til suspendert stoff (SS) er oppfylt i den siste delen av måleperioden.

Overskridelsene av SS i april synes å ha sammenheng med to forhold, (1) Smeltevannet fra snødeponi infiltrerte i grunnen og gikk derfor ikke til renseløsning (2) Målepunkt fikk tilført smeltevann fra snøsmelting langs E6. I tillegg skjedde det graving og bortkjøring av snø til lekter i begynnelsen av april.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Oslo

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Oslo

STED/LOKALITET:

Åsland Snødeponi

GODKJENT /APPROVED



EVA SKARBØVIK

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



ROGER ROSETH



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Etter oppdrag fra Bymiljøetaten i Oslo kommune har NIBIO overvåket avrenningen fra Åsland snødeponi våren 2018. Denne rapporten presenterer resultatene for perioden 21.03 fram til 22.08, og omfatter automatiske målinger av vannkvalitet og resultater fra kjemiske analyser av vannprøver. Resultatene er vurdert opp mot Fylkesmannens utslippskrav: < 90 mg suspendert stoff (SS)/L, < 20 mg totale hydrokarboner (THC)/L og pH [6 - 9].

Roger Roseth har vært prosjektleder hos NIBIO, mens Inga Greipsland har hatt den daglige oppfølging. Feltarbeidet er utført av Inga Greipsland, Jonas Reinemo, Alexander Engebretsen og Thor Endre Nytrø. Denne rapporten er en utvidelse av et notat skrevet av Greipsland m.fl. 15.06.18 med tittel «Avrenning fra Åsland snødeponi - vannprøver og loggerresultater». Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Tom Ausen.

Rapporten er kvalitetssikret ihht. NIBIOs rutiner av Eva Skarbøvik.

Ås, 31.10.18

Inga Greipsland

Innhold

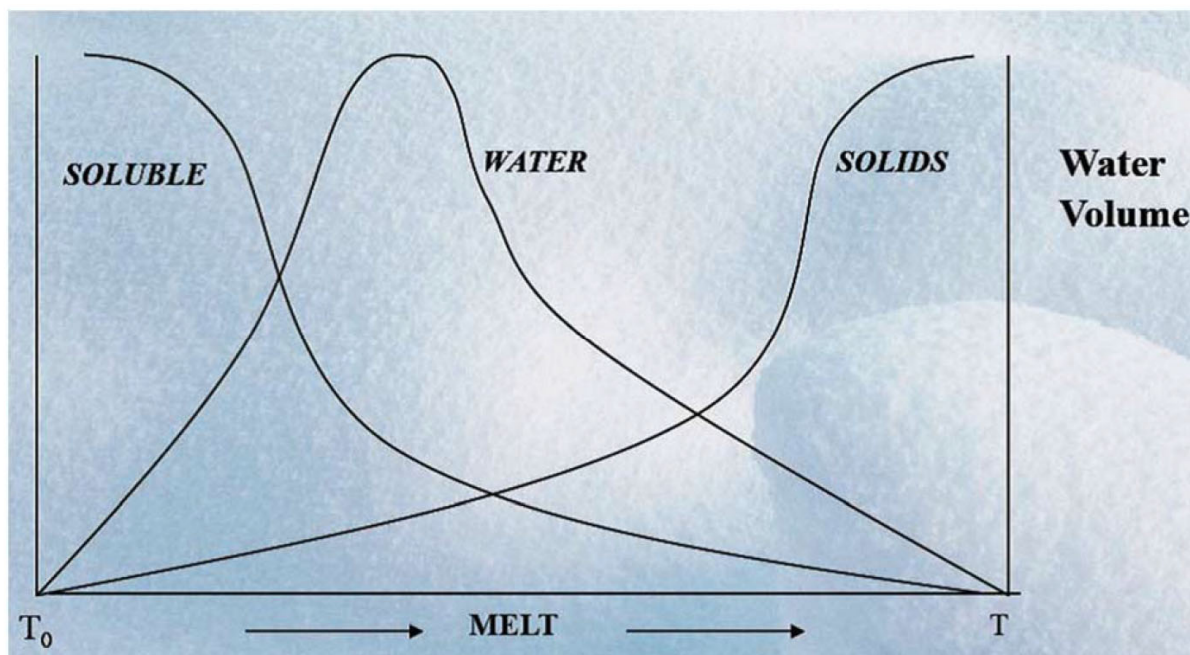
1 Innledning.....	5
2 Metode	6
2.1 Områdebeskrivelse.....	6
2.2 Automatiske målinger	7
2.3 Vannprøver.....	8
2.4 Snøprøver	8
3 Resultater	9
3.1 Turbiditet.....	13
3.2 pH	15
3.3 Ledningsevne.....	16
4 Er utslippskravene oppfylt?.....	18
Litteraturreferanse.....	19
VEDLEGG	20

1 Innledning

Avrenning fra snødeponier utgjør en forurensingsfare på grunn av ulike miljøgifter som potensielt har blitt akkumulert i snøen gjennom vinteren. I urbane områder med mye biltrafikk kan avrenning utgjøre en betydelig forurensingsfare for vannkvaliteten i vann og vassdrag (Bækken, 1993). I avrenningen fra trafikkerte veier finner man bl.a. tungmetaller som bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), nikkel (Ni), sink (Zn) og organiske miljøgifter som polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), oljerester og mikroplast (Reinosdotter, 1993), og om vinteren kan avrenning av vegsalt også være et problem. I perioder med snø vil miljøgifter kunne akkumuleres i snøen og når dette smelter vil konsentrasjonen kunne være høyere enn ved normal veidrift. Teoretisk vil det skje en selektiv utsmelting av vegsalt og andre løste forbindelser i snøen i begynnelsen av smelteprosessen, mens partikler og mindre løselige forbindelser som PAH og THC blir liggende i snøen fram til slutten av smelteforløpet (Westerlund 2009).

Oslo fikk vinteren 2018 store mengder snø, og den 31.01.2018 ble det derfor gitt tillatelse fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus for deponering av overskuddssnø på Åsland snødeponi (gbnr. 175/6) i Oslo kommune. Snøen stammet fra veier og parkeringsplasser i kommunen. Tillatelsen gjaldt deponering av totalt inntil 100.000 m³ snø, mens det kun ble tillatt at det ligger 60 000 m³ lagret til enhver tid. I utslippstillatelsen er det gitt krav om at smeltevannet ikke skal overskride utslippsgrensene som er beskrevet i tabell 1.

Denne rapporten beskriver overvåkingen av avrenningen fra Åsland snødeponi i 2018 (automatisk måleutstyr og vannprøver), og sammenholder resultatene med utslippsgrensene i tabell 1.



Figur 1. Prinsippskisse av smelteforløp for forurenset snø (Fra Westerlund 2009).

Tabell 1. Utslippsgrensener for smeltevann fra Åsland snødeponi

Utslippskomponent	Utslippsgrense
Suspendert stoff	90 mg/L
Olje	20 mg/L
pH	6,0-8,0

2 Metode

2.1 Områdebeskrivelse

Avrenningen fra Åsland Snødeponi (figur 1) har utslipp til Myrerbekken. Myrerbekken har samtløp med andre småbekker og renner ut i Gjersrudtjern, som igjen drenerer til Bunnefjorden. På grunn av utbyggingen av Follobanen med start på Åsland er Myrerbekken, Gjersrudtjern og flere av de andre småbekkene i området overvåket med automatiske målinger og vannprøver. Resultater fra noen av disse målingene er referert med tillatelse fra Bane NOR og Follobaneprosjektet.



Figur 1. Plassering av Åsland snødeponi og målestasjon Åsland og Myrerbekken.

2.2 Automatiske målinger

Det har blitt gjennomført automatiske målinger av pH, turbiditet og ledningsevne fra 20. mars og til 22 august. For on-line målinger ble det benyttet multiparametersensorer (MPS) med SEBA UnilogCom logger og MPS-D8 sonde (figur 2). Målingene fra Åsland snødeponi ble gjort ved utløpet av kulverten til Myrerbekken. En stor del av overvannet fra E6 lokalt drenerer også til denne kulverten og resultatene vil dermed bli påvirket av dette. For å få tatt målingene ble det installert en kasse der vannet fra kulverten strømmet gjennom før avrenning til Myrerbekken (figur 3). At målingene ble utført i en kasse kan evt. ha gitt økt turbiditet, fordi partiklene i større grad enn vannet vil kunne holdes tilbake i kassen. Hastigheten på avrenningen har vært så stor at vi har vurdert denne påvirkningen til å være liten. Det ble gjort vedlikehold av sensoren og fjernet slam fra både sensor og kasse enten hver uke eller annenhver uke.

Sonden er utstyrt med sensorer for vannhøyde, vanntemperatur, ledningsevne, pH og turbiditet. Mengde suspendert materiale kan beregnes på bakgrunn av målt turbiditet. På stasjonene gjøres det automatiske målinger med MPS hvert 30. minutt og data sendes til server for presentasjon på egen nettbasert overvåkningside 4 ganger i døgnet. Rådata fra de automatiske målinger er vist i vedlegg 2.



Figur 2. Multiparametersonde (MPS-D8) som er benyttet på stasjonene for kontinuerlige automatiske målinger.



Figur 3. Installasjon av automatisk måleutstyr i avrenningen fra Åsland snødeponi.

2.3 Vannprøver

I perioden 21.03 til 01.05 ble det tatt ukentlige vannprøver av avrenningen og senere ble det tatt vannprøver hver 14. dag. Vannprøvene ble kjørt med budbil til Eurofins for analyse, enten samme dag eller dagen etter. Prøver som ble sendt til analyse dagen etter prøvetaking ble mellomlagret på kjølerom. Vannprøver ble analysert med analysepakke 1 (se vedlegg 1) der blant annet vegsalt (NaCl), tungmetaller, PAH, suspendert stoff, olje og pH er inkludert. Resultatene av metaller og miljøgifter er vurdert og fargekodet etter veileder M-608; Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (tabell 2). Metallene har blitt analysert på filtrerte prøver.

Tabell 2. Tilstandsklasser etter veileder M-608.

Bakgrunn I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter

2.4 Snøprøver

Det ble forsøkt å ta ut snøprofiler med en snøhenter, men deponiet var for bratt og snøen for hard til at det var mulig. I stedet ble det hentet stikkprøver langs hele kanten og på toppen av deponiet med en spade (figur 4). Det ble gravd inn fra utsiden av deponiet og ca. en halv meter innover ved hvert uttaksted. Etter prøvetaking ble snøprøvene smeltet over natten i romtemperatur på jordlaboratoriet hos NIBIO på Ås og fordelt i rene plast og glassflasker for tilsvarende bestemmelse som vannprøvene. Større partikler av grus og stein ble ikke sendt til analyse.



Figur 4. Blandprøver fra snødeponiet.

3 Resultater

Blandprøvene av snø fra snødeponiet viste høy ledningsevne og høy konsentrasjon av salt (natrium og klorid). Det ble funnet både oljeforbindelser og ulike typer PAH. Målte konsentrasjoner av flere av PAH-forbindelsene var i tilstandsklasse moderat eller dårlig etter veileder M-608 (tabell 3-5). Snøen inneholdt mye partikler og næringsstoffer, men lite metaller. Siden prøvene ble tatt langs kanten av deponiet var det en risiko for at noen av resultatene viste høyere konsentrasjoner av forurensningsstoffer enn det reelle gjennomsnittet for hele deponiet. På grunn av en selektiv smelteprosess vil partikler og eventuell tilhørende forurensing oppkonsentreres på toppen og langs kanten av snødeponiet.

Gjennomsnitt av analyseresultater i vannprøvene viste generelt høye nivåer av flere potensielt miljøfarlige stoffer, blant annet flere metaller, næringsstoffer, oljeforbindelser og PAH (tabell 6-8). Det var også høy gjennomsnittlig ledningsevne (konduktivitet) og turbiditet. Det har skjedd en utvikling gjennom overvåkingsperioden der vannkvaliteten har bedret seg for flere parametere. Slik sett er det vanskelig å vurdere kvaliteten av avrenningen basert på gjennomsnittstall alene. Dette gjelder spesielt PAH og THC som ble påvist i relativt høye konsentrasjoner i starten av prøvetakingen, mens det fra mai til august bare ble påvist THC i lave konsentrasjoner (figur 6). I de første prøvene var vannet tydelig forurenset med partikler (figur 5), dette skyldes en hydraulisk feilfunksjon i rensesystemet knyttet til snødeponiet (se avsnitt om turbiditet) som ble rettet opp.

Konsentrasjoner av metall varierer og det er ingen tydelige trender (figur 5). Enkeltprøver har høye konsentrasjoner (klasse IV og V) av kobber, sink, kadmium, og nikkel. I gjennomsnitt har konsentrasjonen av nikkel og kadmium tilstandsklasse moderat, mens konsentrasjonen av sink har tilstandsklasse dårlig. Utviklingen av SS, pH og konduktivitet er diskutert i egne avsnitt, sammen med en diskusjon av resultatet fra de automatiske målingene.



Figur 5. Vannprøven tatt 15.03.2018 hadde en høy konsentrasjon av partikler.

Tabell 3. Gjennomsnitt av analyseresultater blandprøver av snø fra snødeponi. Tilstandsklasser er fargemerket etter veileder M-608 der det er relevant.

Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*	Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*
Arsen (As)	µg/l	0,15	Natrium (Na)	mg/l	353
Bly (Pb)	µg/l	0,03	Klorid (Cl)	mg/l	489
Nikkel (Ni)	µg/l	0,54	Magnesium (Mg)	mg/l	3,7
Sink (Zn)	µg/l	3,13	Mangan (Mn)	µg/l	41
Kadmium (Cd)	µg/l	0,00	Kalium (K)	mg/l	2,7
Kobber (Cu)	µg/l	5,03	Jern (Fe)	µg/l	16
Krom (Cr)	µg/l	0,11	Sulfat (SO4)	mg/l	8
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,00	Total Fosfor	mg/l	1,4
Aluminium (Al)	µg/l	100	Fosfat (PO4-P)	µg/l	83
Antimon (Sb)	µg/l	0,4	Total Nitrogen	mg/l	3,3
Acenaften	µg/l	0,013	Nitrat (NO3-N)	µg/l	297
Acenaftilen	µg/l	0,01	Ammonium (NH4-N)	µg/l	557
Antracen	µg/l	0,016	Fargetall	mg Pt/l	4,7
Benzo[a]antracen	µg/l	0,026	pH		7,6
Benzo[a]pyren	µg/l	0,033	Konduktivitet	mS/m	162
Benzo[b]fluoranten	µg/l	0,090	Suspendert stoff	mg/L	930
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,090	Turbiditet	FNU	633
Benzo[k]fluoranten	µg/l	0,015	Total organisk karbon	mg/l	6,6
Dibenzo[a,h]antracen	µg/l	0,021	Kalsium (Ca)	mg/l	10,5
Fenantren	µg/l	0,227			
Fluoranten	µg/l	0,130	THC >C5-C8	µg/l	5
Fluoren	µg/l	0,135	THC >C8-C10	µg/l	6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,030	THC >C10-C12	µg/l	35
Krysen/Trifenylen	µg/l	0,170	THC >C12-C16	µg/l	206
Naftalen	µg/l	0,345	THC >C16-C35	µg/l	1153
Pyren	µg/l	0,213	Sum THC (>C5-C35)	µg/l	1400
Sum PAH(16) EPA	µg/l	1,53			

*VED VERDIER UNDER DETEKSJONSGRENSEN ER RESULTATET SATT TIL LIK DETEKSJONSGRENSEN.

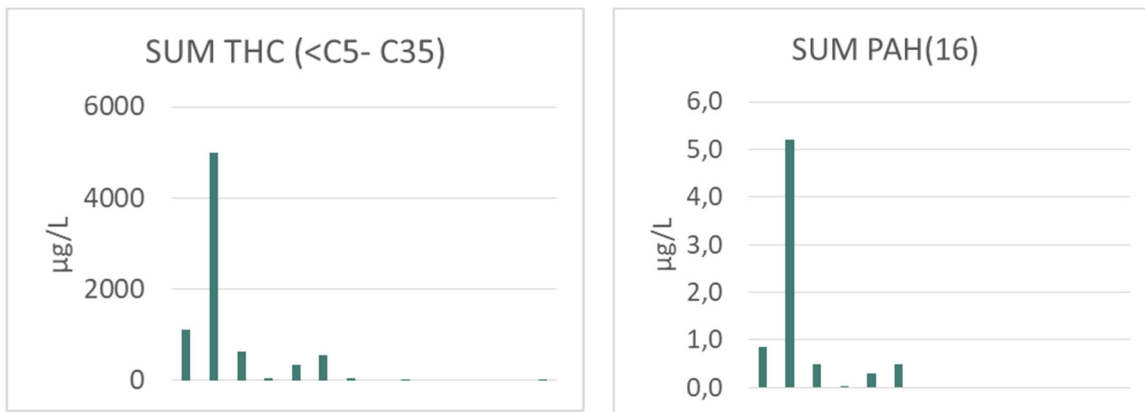
Tabell 6. Gjennomsnitt av analyseresultater av vannprøver i avrenning fra snødeponi. Tilstandsklasser er fargemerket etter veilder M-608 der de er relevant.

Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*	Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*
Arsen (As)	µg/l	0,35	Natrium (Na)	mg/l	1726**
Bly (Pb)	µg/l	0,05	Klorid (Cl)	mg/l	1652
Nikkel (Ni)	µg/l	23,9	Magnesium (Mg)	mg/l	20
Sink (Zn)	µg/l	26,9	Mangan (Mn)	µg/l	112
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5	Kalium (K)	mg/l	6
Kobber (Cu)	µg/l	7,6	Jern (Fe)	µg/l	85
Krom (Cr)	µg/l	0,3	Sulfat (SO4)	mg/l	71
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,0	Fargetall	mg Pt/l	13,6
Aluminium (Al)	µg/l	41,8	pH		7,5
Antimon (Sb)	µg/l	1,3	Konduktivitet	mS/m	365
Acenaften	µg/l	0,011	Suspendert stoff	mg/L	139
Acenaftylen	µg/l	0,011	Turbiditet	FNU	177
Antracen	µg/l	0,012	Total organisk karbon	mg/l	20
Benzo[a]antracen	µg/l	0,016	Kalsium (Ca)	mg/l	57
Benzo[a]pyren	µg/l	0,017	Total Fosfor	µg/l	210
Benzo[b]fluoranten	µg/l	0,047	Fosfat (PO4-P)	µg/l	8
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,054	Total Nitrogen	mg/l	1,57
Benzo[k]fluoranten	µg/l	0,014	Nitrat (NO3-N)	µg/l	382
Dibenzo[a,h]antracen	µg/l	0,016	Ammonium (NH4-N)	µg/l	242
Fenantren	µg/l	0,087			
Fluoranten	µg/l	0,078	THC >C5-C8	µg/l	6
Fluoren	µg/l	0,019	THC >C8-C10	µg/l	6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,015	THC >C10-C12	µg/l	8
Krysen/Trifenylen	µg/l	0,076	THC >C12-C16	µg/l	27
Naftalen	µg/l	0,015	THC >C16-C35	µg/l	533
Pyren	µg/l	0,145	Sum THC (>C5-C35)	µg/l	555
Sum PAH(16) EPA	µg/l	0,525			

*VED VERDIER UNDER DETEKSJONGRENSEN ER RESULTATET SATT TIL LIK DETEKSJONGRENS**I DE SISTE ANALYSENE MANGLER NATRIUM.



Figur 5. Konsentrasjonen av As, Cd, Cu, Cr, Ni, Zn og Pb i vannprøver de ulike prøvetakingsrundene .



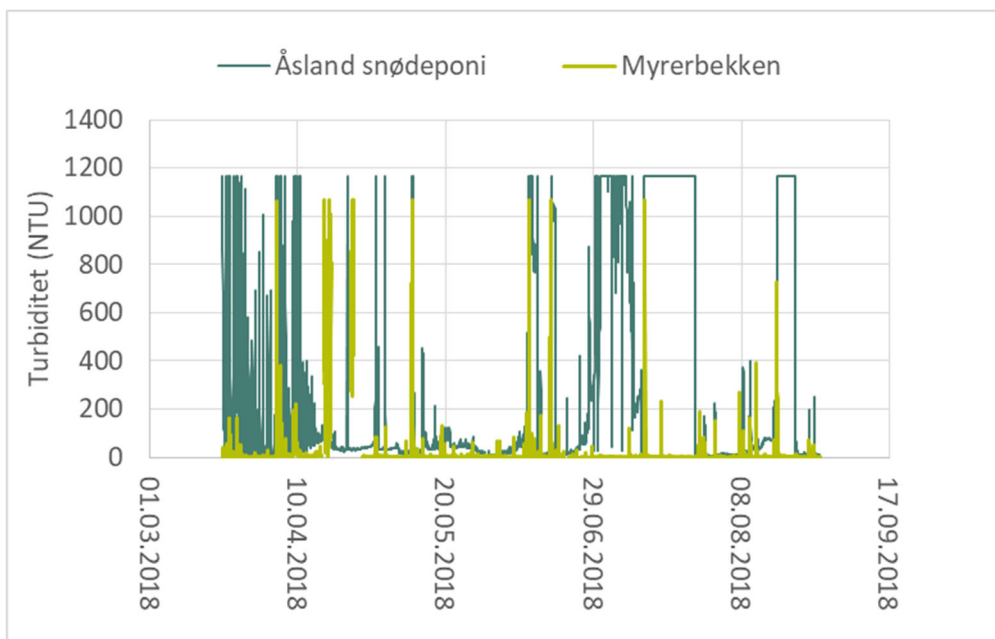
Figur 6. SUM PAH(16) og SUM THC (<C5-C35) i vannprøver de ulike prøvetakingsrundene.

3.1 Turbiditet

I perioden 21.03 til 14.04 var turbiditeten til tider svært høy (figur 7). Ukemiddel for turbiditet i denne perioden var konstant over 100 NTU og det er mange episoder med turbiditet over 1000 NTU (max verdi for turbiditetssonde). I denne perioden var det vesentlig innblanding av smeltevann fra snøen langs kanten av E6, noe som bidro til forhøyet turbiditet. Høy turbiditet i april har også sammenheng med nedbør i samme periode.

I løpet av mars måned ble det avdekket at en stor del av avrenningen fra snødeponiet ikke ble tilført renseanlegget, men infiltrerte i grunnen rett ved siden av inntakskummen. Oslo kommune, ved Bymiljøetaten, satte umiddelbart i gang tiltak for å tette den uønskede lekkasjen. Bymiljøetaten vil/har redegjort nærmere om disse forholdene i et eget brev/notat til Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Etter utbedring av lekkasjen med tilhørende utvasking av partikler fra jordsmonn og fylling har turbiditeten i avrenningen fra snødeponiet avtatt. I mai og juni var turbiditeten stort sett lav, og ukemiddel var stort sett under 90 NTU. Unntaket var en kort periode i mai da det var flere episoder med høy turbiditet med kort mellomrom. Etter juni er det flere episoder med høy turbiditet som overstiger måleområdet for sensoren (>1000 NTU). Dette skyldes utvasking av grus og større partikler og at sensoren (og kassen den var festet i) på grunn av dette i større grad trengte vedlikehold for å kunne måle riktig (figur 9). Dette er i tråd med funnene til Westerlund (2009), som demonstrerer at partikler blir liggende i snøen frem til slutten av smelteforløpet.

I vannprøvene er det høye konsentrasjoner av SS i de første vannprøvene (før midten av april) og deretter lavere (figur 8). Dette bekrefter at årsaken til høy turbiditet i juni/juli er grus/større partikler og ikke finstoff. Alle prøvene etter april oppfyller målet om <90 mg SS/L som spesifisert i utslippstillatelsen. Høye episoder av turbiditet i avrenning fra Åsland har ikke alltid resultert i høy turbiditet i Myrerbekken. Det kan derfor virke som avrenningen fra Åsland ikke alltid påvirker vannkvaliteten i Myrerbekken (figur 7).



Figur 7. Turbiditet i avrenningen fra Åsland snødeponi sammenlignet med turbiditet målt i Myrerbekken.



Figur 8. Suspendert stoff (mg/L) i alle vannprøver i avrenningen fra åsland snødeponi, datoene 7 og 30 mai var SS konsentrasjonen 2 mg/L og det vises ikke på denne skalaen.

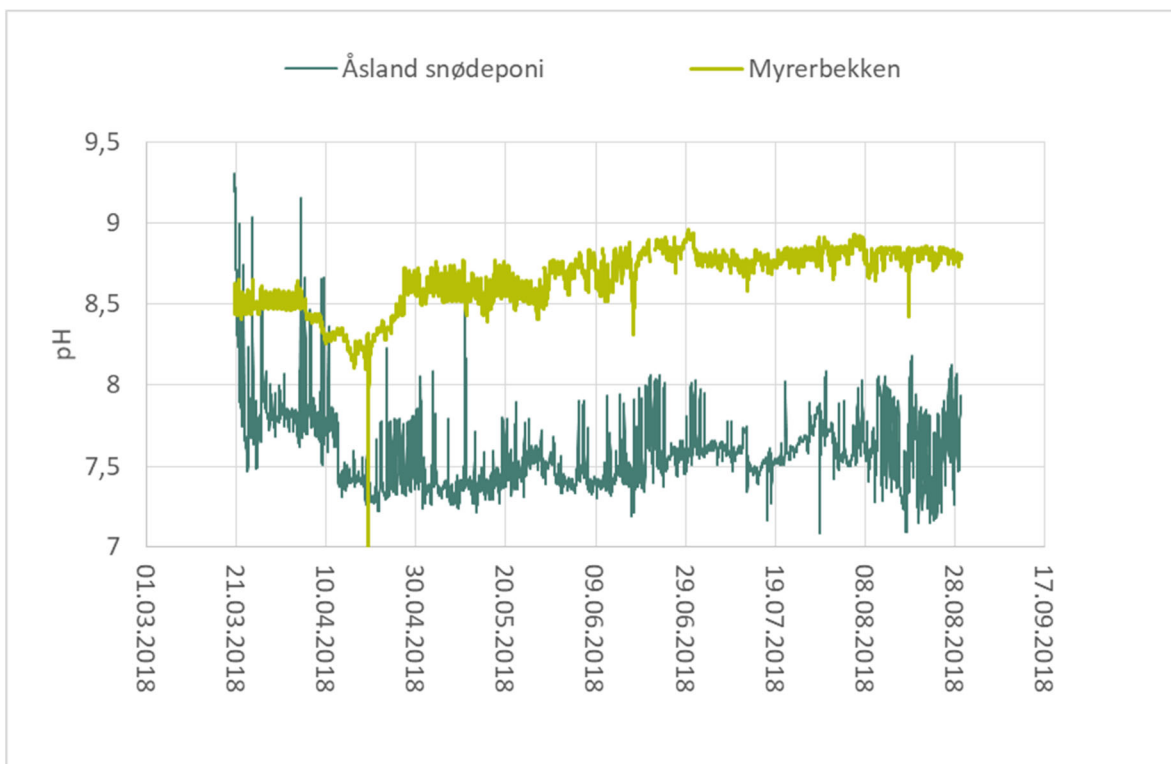


Figur 9. Grus i kassen med målesutstyr den 22.08.18.

3.2 pH

I de automatiske målingene har pH i perioden variert mellom 7,1 og 9,3 og i likhet med turbiditet var pH høyest i perioden før 14.04 (figur 10). Det var spesielt høy pH den første uken etter utsetting av sensor. Denne uken (siste uke i mars) var ukemiddel for pH over 9, som overskrider kravet på 8 (jf. tabell 1). Fra 26.03 og utover har det vært episoder med pH over 8, men ukemiddel har vært stabilt under pH 8. I vannprøvene har pH variert mellom 7,1 og 8. Gjennomsnitt av pH i Myrerbekken i 2018 (mars til oktober) var 8,6.

Ukemiddelberegningen av pH tar ikke hensyn til at pH er en logaritmisk skala, da det er en automatisk generert variabel. Ukemiddelverdiene gir likevel et brukbart bilde av de generelle pH-variasjonene i avrenningen fra snødeponiet.

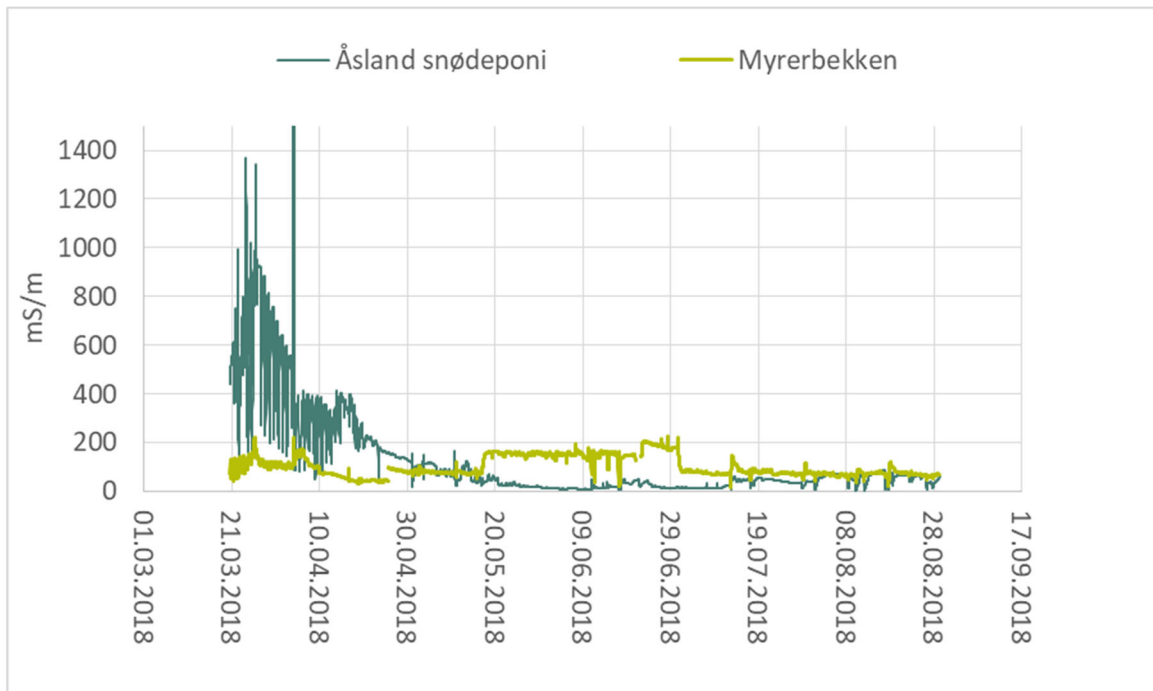


Figur 10. pH i avrenningen fra Åsland snødeponi sammenlignet med pH målt i Myrerbekken.

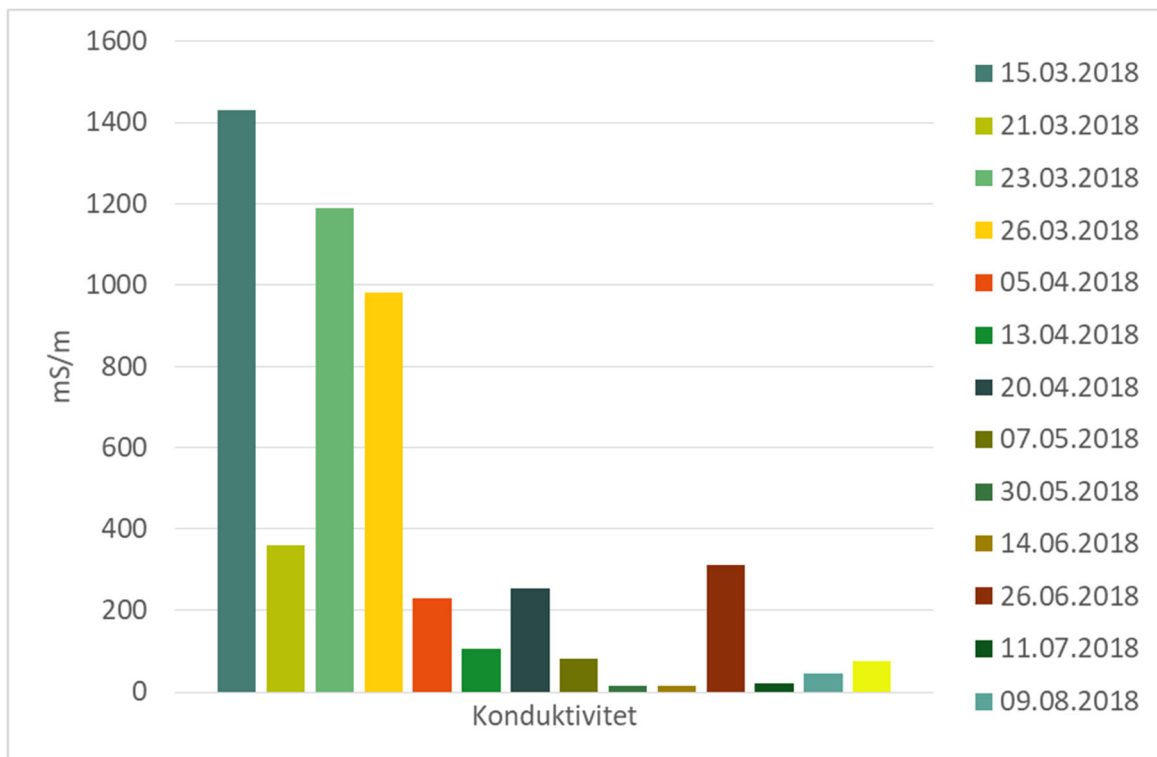
3.3 Ledningsevne

Variasjonen i ledningsevnen viser tydelig forskjell mellom før og etter tiltak i midten av april (Se figur 11 og 12). Før tiltak var ledningsevnen varierende men til tider svært høy. Etter tiltak den 20.04 går ledningsevnen gradvis nedover, og i juni, juli og august er gjennomsnittet 36 mS/m. Til sammenligning ligger ledningsevnen i Myrerbekken i samme periode rundt 100 mS/m.

Mye av nedgangen i ledningsevne kan ha sammenheng med at det skjer en selektiv utsmelting av vegsalt og andre ioniske stoffer fra snøen tidlig i smelteforløpet, straks snøen begynner å smelte (Westerlund, 2009). Dette gjelder både for snødeponiet og for snøen langs E6 i området.



Figur 11. Ledningsevne i avrenningen fra Åsland snødeponi sammenlignet med ledningsevnen målt i Myrerbekken .



Figur 12. Konduktivitet (mS/m) i vannprøvene ved hver dato.

4 Er utslippskravene oppfylt?

Kravet til THC (totale hydrokarboner) er oppfylt i hele måleperioden. Konsentrasjoner av THC har ikke overskredet 20 mg/L i noen av vannprøvene.

Kravet til pH er i hovedsak oppfylt. pH har ikke overskredet 8 i noen av vannprøvene, men det har periodevis vært målt forhøyet pH i de automatiske målingene. Etter tiltak i midten av april er pH stabilt lavere enn 8, men det er noen få kortvarige overskridelser målt med sonde.

Kravet til SS er oppfylt i den siste delen av måleperioden. Før tiltak i midten av april var utslippskravet til suspendert stoff ikke oppfylt; ukesmiddel av turbiditet er over 100 NTU og gjennomsnitt av SS i vannprøvene er ca. 320 mg/L. Etter tiltak er utslippskravet derimot oppfylt også med hensyn til suspendert stoff. Gjennomsnitt av SS i vannprøvene er ca. 3,3 mg/L.

Overskridelsene av SS i april synes å ha sammenheng med to forhold, (1) Hydraulisk feilfunksjon der smeltevannet fra snødeponi infiltrerte i grunnen og (2) Målepunkt fikk tilført smeltevann fra snøsmelting langs E6. I tillegg skjedde det graving og bortkjøring av snø til lekter i begynnelsen av april.

Problemer med hydraulisk feilfunksjon der smeltevannet infiltrerte til fyllinga under asfaltdekket ble avdekket av Bymiljøetaten ved befaring 12.04. Forholdet hadde sammenheng med brøyteskade på asfaltdekket ved en inntakskum for smeltevann. Det ble straks iverksatt arbeider for å tette lekkasjen, slik at avrenningen ble ført til renseløsningen, som forutsatt. Lekkasjen ble utbedret 14.04, noe som førte til bedre vannkvalitet i avrenningen. Etter 14.04 har avrenningen fra deponiet stort sett tilfredsstillende utslippskravet for partikler (<90 mg SS/l). Periodisk har de automatiske målingene vist høy turbiditet, men årsaken var sannsynligvis omfattende utvasking av større partikler og grus som fylte opp målekassa. Manuelle vannprøver fra den samme perioden har vist lav turbiditet.

Tidligere undersøkelser av avrenningskvalitet fra snødeponier har dokumentert tre ulike faser i avrenningsforløpet (Westerdal, 2009), (1) Første smeltefase – selektiv utsmelting av vegsalt og andre ioniske forbindelser i snøen, (2) Andre smeltefase – relativt rent vann med lav/normal ledningsevne og lite forurensningsstoffer og (3) Tredje smeltefase – deponiet er nesten nedsmeltet og finstoff med akkumulert forurensning vil kunne vaskes ut med overflateavrenning. Avrenningen fra Åsland følger dette mønsteret med høy ledningsevne i første smeltefase, deretter en fase med relativt rent vann og til slutt en fase med større partikler. Vannkvaliteten i tredje fase var derimot god med tanke på finstoff og akumulert forurensning i form av PAH og oljeforbindelser.

Litteraturreferanse

Bækken, Torleif. 1993. Miljøvirkninger av veitrafikkens asfalt og dekkslitasje. NIVA RAPPORT 0-92090.

Direktoratgruppa for Vanndirektivet. 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013- revidert 2015.

Greipsland, I. Roseth, R. og Engebretsen, A. (15.06.18) Avrenning fra Åsland snødeponi- vannprøver og loggerresultater. NIBIO notat 2018.

Miljødirektoratet 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608.

Reinosdotter, K. 2007. Sustainable Snow Handling. Doctoral Thesis. Luleå University of Tchnology.

Westerlund, C., Viklander, M. og Marsalek, J. 2009. An exploratory study of pollutant release from a disturbed urban snowpack. Presentation 1.st International Conference on Urban Drainage and Road

Salt Management in Cold Climates: Advances in Best Practices. Waterloo May 25 -27, 2009.

VEDLEGG 1

Vannprøver Analysepakke 1.

MM186-1 Suspendert stoff (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM173-2 Turbiditet (σ)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM133-1 Fargetall (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM170-1 Total organisk karbon (TOC/NPOC) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM517-1 Total Nitrogen (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM464-1 Nitrat (NO₃-N) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM512-1 Ammonium (NH₄-N) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM164-1 pH målt ved 23 +/- 2°C (σ)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM149-1 Konduktivitet/ledningsevne (σ)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM513-1 Total Fosfor (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM463-1 Fosfat (PO₄-P) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM147-1 Klorid (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

MM185-1 Sulfat (SO₄) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

SLL78-1 Kalium (K), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

SLL59-1 Aluminium (Al), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

SLL71-1 Magnesium (Mg), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

SLM26-1 Antimon (Sb), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

SLL79-1 Natrium (Na), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

SLL68-1 Kalsium (Ca), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

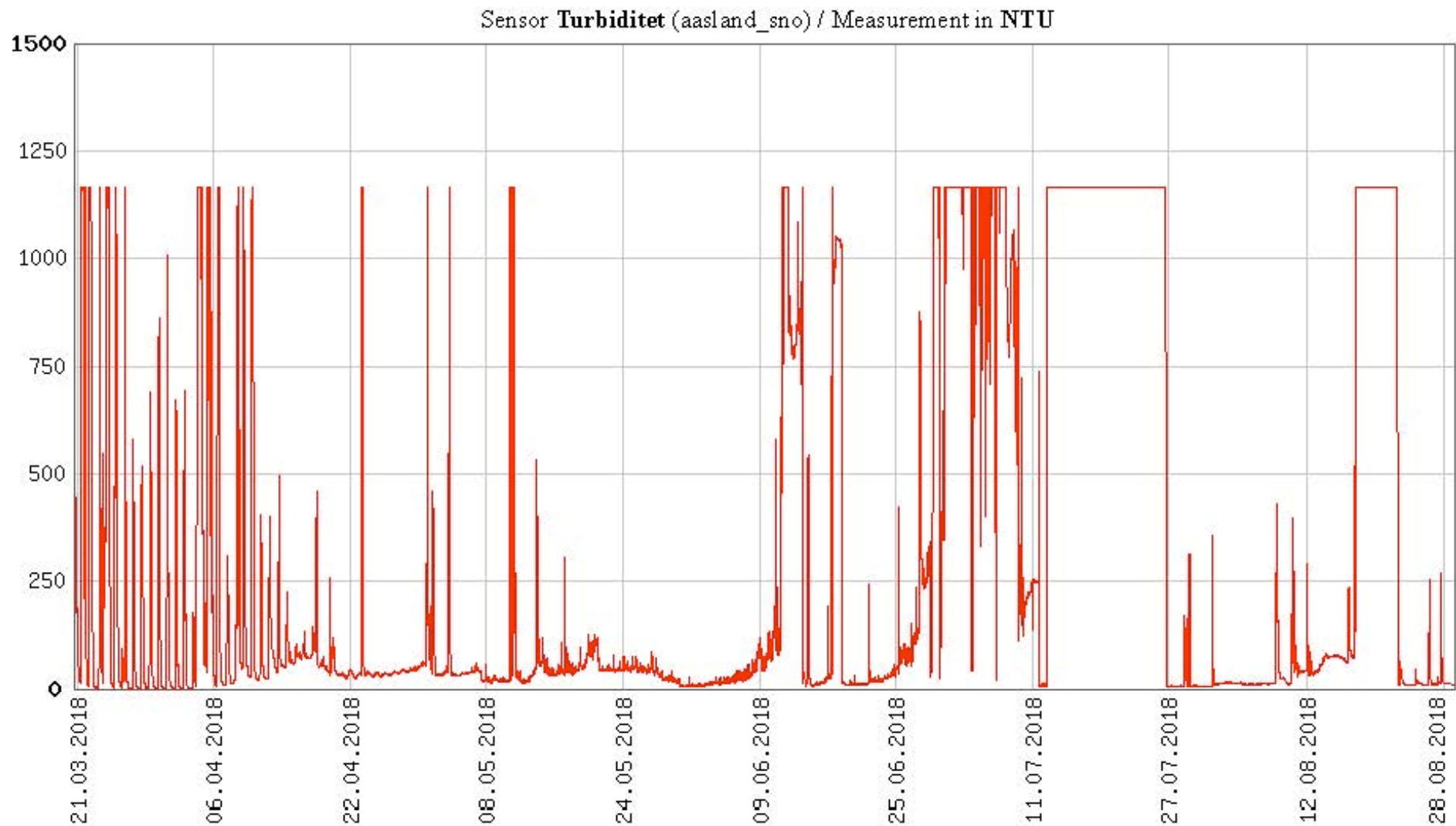
SLM29-1 Jern (Fe), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

SLM33-1 Mangan (Mn), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

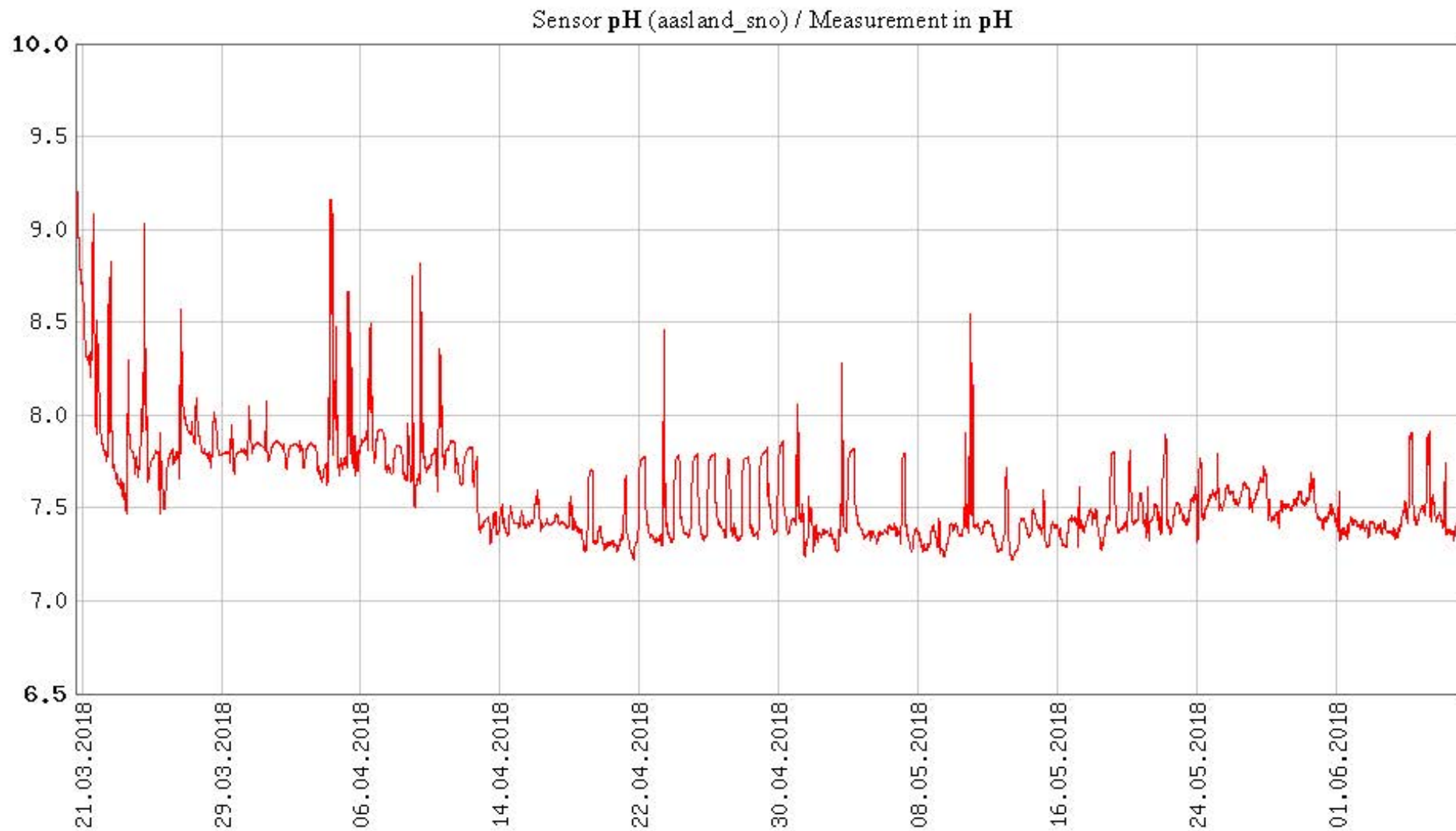
PMM67-1 Metaller (8) filtrert
- SLM70: Pristest tillegg metall i vann
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SL589: Opparbeiding av metaller i vann (filtrert) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SLM27: Arsen (As), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SLM28: Bly (Pb), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SLM30: Kadmium (Cd), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SLM31: Kobber (Cu), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SLM32: Krom (Cr), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- MM324: Kvikksølv (Hg), filtrert (σ)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss))

(EUNOMO))
- SLM35: Nikkel (Ni), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
- SLM37: Sink (Zn), filtrert (*)
SLL03-1 PAH 16 EPA (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))
SLK96-1 Totale hydrokarboner (THC) (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

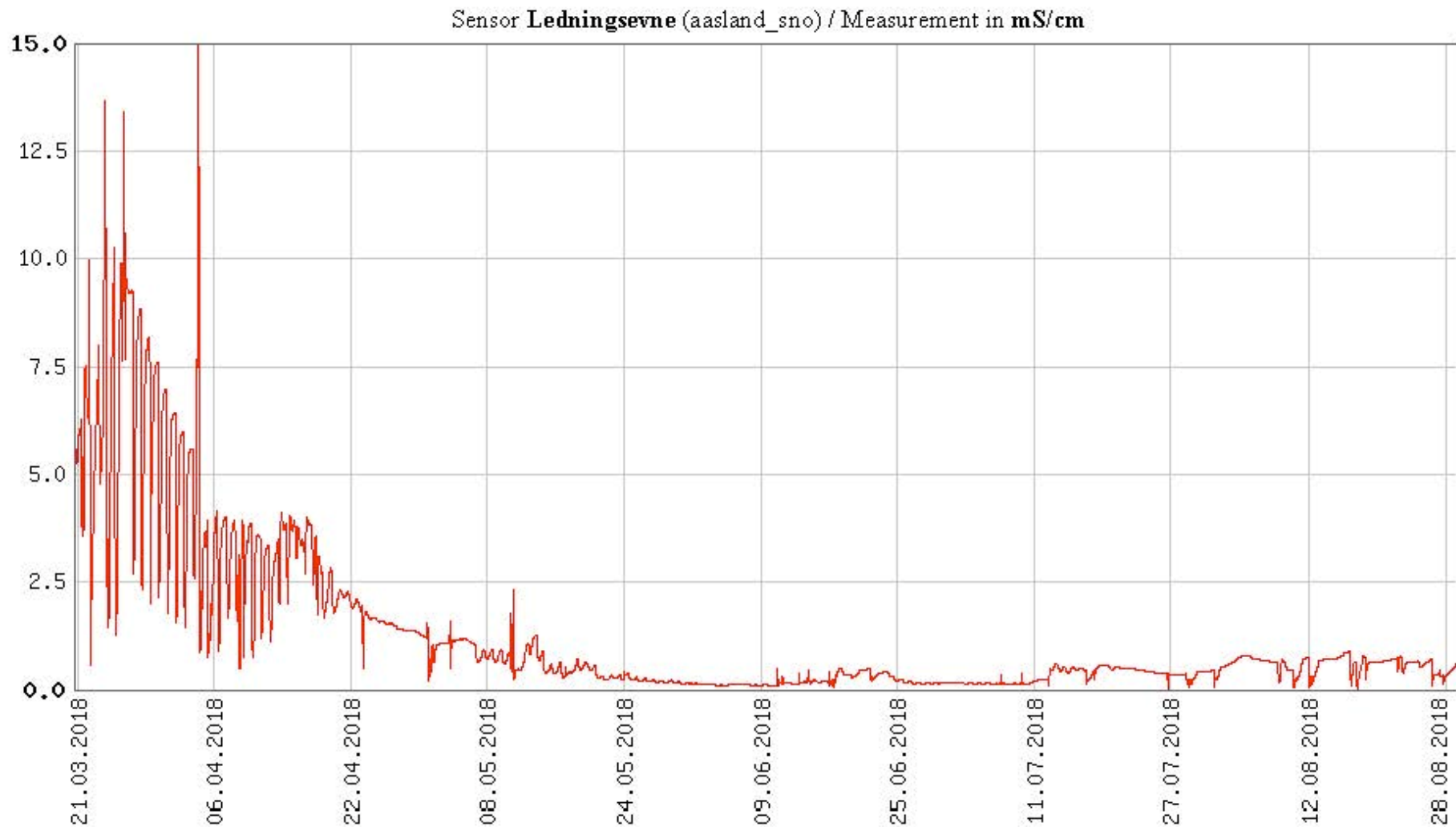
VEDLEGG 2



Figur V1. Automatiske målinger av Turbiditet (NTU) i avrenning fra åsland snødeponi.



Figur V2. Automatiske målinger av pH i avrenning fra Åsland snødeponi.



Figur V3. Automatiske målinger av ledningsevne (mS/m) i avrenning fra Åsland snødeponi.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.