



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Åsland snødeponi

Overvåking av vannkvalitet gjennom smelteperioden 2019

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 28 | 2020



Alexander Engebretsen, Johanna Skrutvold og Roger Roseth
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Åsland snødeponi – Overvåking av vannkvalitet gjennom smelteperioden 2019

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Alexander Engebretsen, Johanna Skrutvold og Roger Roseth

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
02.03.2020	6/28/220	Åpen	11135	
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02528-3	2464-1162	27	1	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Oslo kommune, Bymiljøetaten

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Tom Ausen

STIKKORD/KEYWORDS:

Vannkvalitet, snødeponi

Water quality, snow management

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Miljø, vannkvalitet

Environment, water quality

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Etter oppdrag fra Bymiljøetaten i Oslo kommune har NIBIO overvåket vannkvaliteten av rensset smeltevann fra snødeponiet på Åsland. Overvåkingen har vist at kravene i utslippstillatelsen har blitt overholdt for alle vannprøver i perioden fra mars fram til oktober. Vannprøvene ble tatt ut ukentlig fram til mai, og deretter med to ukers og månedlige intervaller. I tillegg er det benyttet automatiske sensorer som måler vannføring, turbiditet, pH og ledningsevne som måler hvert kvarter.

Gjeldende utslippskrav er 50 mg SS/l, 5 mg THC/l og pH[6-8].

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Oslo

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Oslo

STED/LOKALITET:

Åsland

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 2019. Denne rapporten presenterer resultatene for perioden 21.03 – 02.10 2019, og omfatter automatiske målinger av vannkvalitet og resultater for vannprøver. Resultatene er vurdert opp mot Fylkesmannens utslippskrav: < 50 mg SS/l, < 5 mg THC/l og pH [6-8].

Roger Roseth har vært prosjektleder hos NIBIO, mens Johanna Skrutvold har hatt den daglige oppfølging. Vannprøver ble tatt av Johanna Skrutvold, Inghild Økland og Jonas Reinemo. Målestasjonen ble montert av Thor Endre Nytrø og Johanna Skrutvold. Rapporten er skrevet av Alexander Engebretsen og Johanna Skrutvold, og gjennomgått av Roger Roseth. Kvalitetssikring i henhold til NIBIOs rutiner er utført av avdelingsleder Eva Skarbøvik.

Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Tom Ausen, vi takker for konstruktivt samarbeid.

Ås, 02.03.20

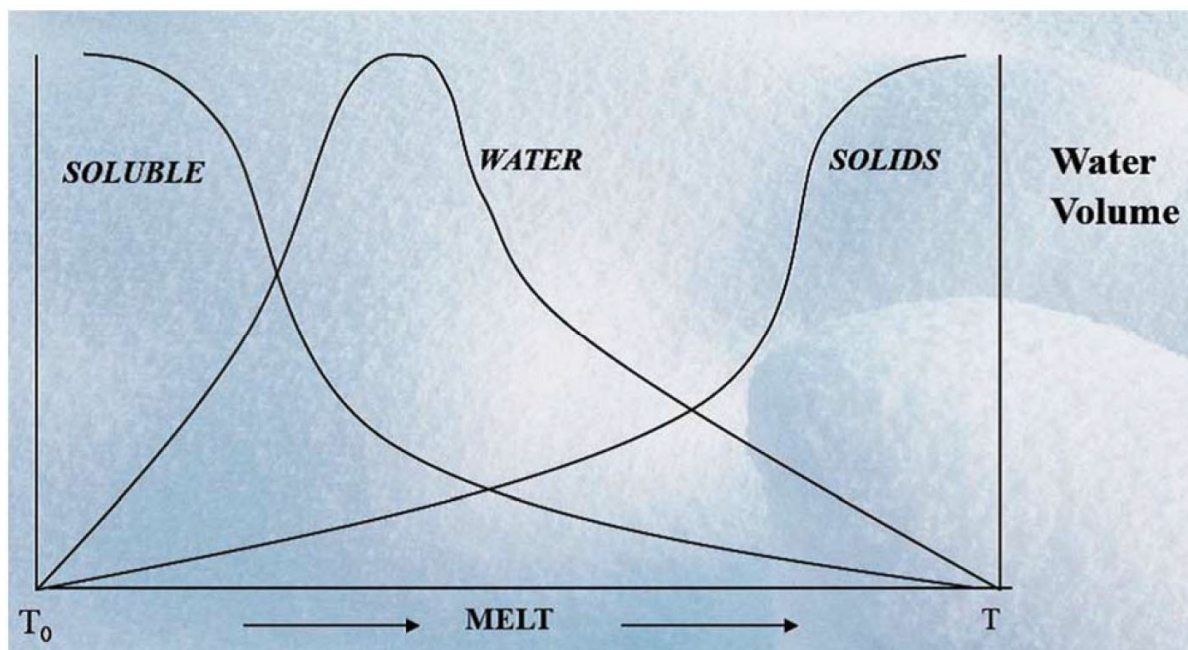
Roger Roseth

Innhold

1 Innledning.....	5
2 Metode	6
2.1 Områdebeskrivelse.....	6
2.2 Renseløsning.....	6
2.3 Automatiske målinger	7
2.4 Vannprøver.....	8
3 Resultater	10
3.1 Vannprøver.....	10
3.2 Automatiske målinger	21
4 Diskusjon.....	25
5 Konklusjoner.....	26
Vedlegg.....	28

1 Innledning

Avrenning fra snødeponier utgjør en forurensingsfare på grunn av ulike miljøgifter som akkumuleres i snøen gjennom vinteren. I urbane områder med mye biltrafikk kan avrenning av smeltevann utgjøre en betydelig forurensingsfare for vannkvaliteten i resipienter (Bækken, 1993). I avrenningen fra trafikkerte veier finner man bl.a. tungmetaller som bly, kadmium, kobber, nikkel, sink og organiske miljøgifter som PAH, oljerester og mikroplast (Reinosdotter, 1993), og konsentrasjonen er ofte 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, se figur 1 (Westerlund 2009).



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

Overskuddssnø fra veier og parkeringsplasser i Oslo blir lagret på Åsland snødeponi (gbnr. 175/6) etter tillatelse fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Tillatelsen for deponering av snø i sesongen 2018/2019 ble gitt 27.11.2018. 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. Asfaltert oppsamlingsareal for smeltevann fra deponiet har blitt jevnlig rengjort for smelteslam som har blitt deponert på forsvarlig måte. Kvitering for dette arbeidet ligger i vedlegg 3. I utslippstillatelsen er det gitt krav til at smeltevannet ikke skal overskride utslippsgrensene som er beskrevet i tabell 1.

Denne rapporten beskriver overvåkingen av avrenningen fra Åsland snødeponi i 2019 (automatisk måleutstyr og vannprøver), og sammenholder resultatene med utslippsgrensene i tabell 1.

Tabell 1. Utslippsgrens for smeltevann fra Åsland snødeponi

Utslippskomponent	Utslippsgrense
Suspendert stoff	50 mg/l
Olje	5 mg/l
pH	6,0-8,0

2 Metode

2.1 Områdebeskrivelse

Avrenningen fra Åsland snødeponi (figur 2) har utslipp til Myrerbekken. Myrerbekken renner sammen med andre småbekker og har utløp i Gjersrudtjern og videre 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. Nedbørfeltet til Åsland snødeponi er beregnet ved å bruke Nevina.no og videre bearbeidet i GIS-programmet ArcMap. Nedbørfeltet til snødeponiet er på ca 30 dekar, mens den asfalterte flaten der det kan deponeres snø er på ca 10 dekar.



Figur 2. Plassering av Åsland snødeponi og målestasjon Åsland og Myrerbekken. Rød linje markerer en omtrentlig avgrensning av nedbørfeltet til snødeponiet.

2.2 Renseløsning

Avrenningen fra snødeponiet blir renset i en sedimentasjonsdam etterfulgt av et lecafilter før utslipp til målekum for oppfølging av vannkvalitet. Fra målekummen renner renset smeltevann til drencsystem langs E6 og videre til utslipp i Myrerbekken.

Asfaltert oppsamlingsareal for smeltevann fra deponiet blir jevnlig rengjort for smelteslam. En terskel av grus/pukk gir forbehandling og tilbakeholdelse av større partikler før vannet renner til sedimentasjonsdammen. Gjenværende snøpute brukes til rensing av avrenning og fjerning av partikler, ved at snøen ikke omgraves for for raskere nedsmelting. Filtrering av avrenning gjennom en urørt snøpakke må antas å ha stor betydning for å opprettholde en god kvalitet på renset smeltevann.

Det er særlig viktig med god oppfølging og fjerning av smelteslam fra avrenningssonen nedstrøms snøresten når deponiet er nesten helt nedsmeltet.

Asfaltdekket under snødeponiet er ikke nødvendigvis helt tett, og noe avrenning må påregnes å forsvinne gjennom diffus nedlekking til undergrunnen. Det kan også være utfordringer i forhold til diffuse lekkasjer i sedimentasjonsdammen og områdene rundt denne.

Basert på vannføringsregistreringer fra trykkcelle i utstyr for automatisk oppfølging av rensset smeltevann, kan det utføres omtrentlige beregninger av oppsamlet og kontrollert mengde rensset smeltevann til utslipp.

2.3 Automatiske målinger

Automatiske målinger av vannkvalitet ble startet 28.03.2019, og ble avsluttet 11.11.2019. Da var innlagret snø i all hovedsak smeltet. For on-line målinger ble det benyttet multiparametersensorer (MPS) med SEBA UnilogCom logger og MPS-D8 sonde (figur 3).

Sonden er utstyr 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 målingene er vist i vedlegg.

Målesonden ble plassert i utløpskum fra renseløsning inne på deponiområdet (Figur 4). Plassering ble bestemt i samarbeid med EF Drift AS.



Figur 3. Multiparametersonde (MPS-D8) som er benyttet på stasjonene for kontinuerlige automatiske målinger.



Figur 4. Plassering av multiparametersonde for automatisk overvåking av vannkvalitet ved Åsland snødeponi og E6

Foto: Johanna Skrutvold

2.4 Vannprøver

I perioden 28.03 til 02.10 ble det tatt ukentlige vannprøver av avrenningen og senere ble det tatt vannprøver hver 14. dag eller månedlig. Vannprøvene ble levert 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. Metallene har blitt analysert på filtrerte prøver (0,45µm).

Tabell 2. Tilstandsklasser etter veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen 2018).

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

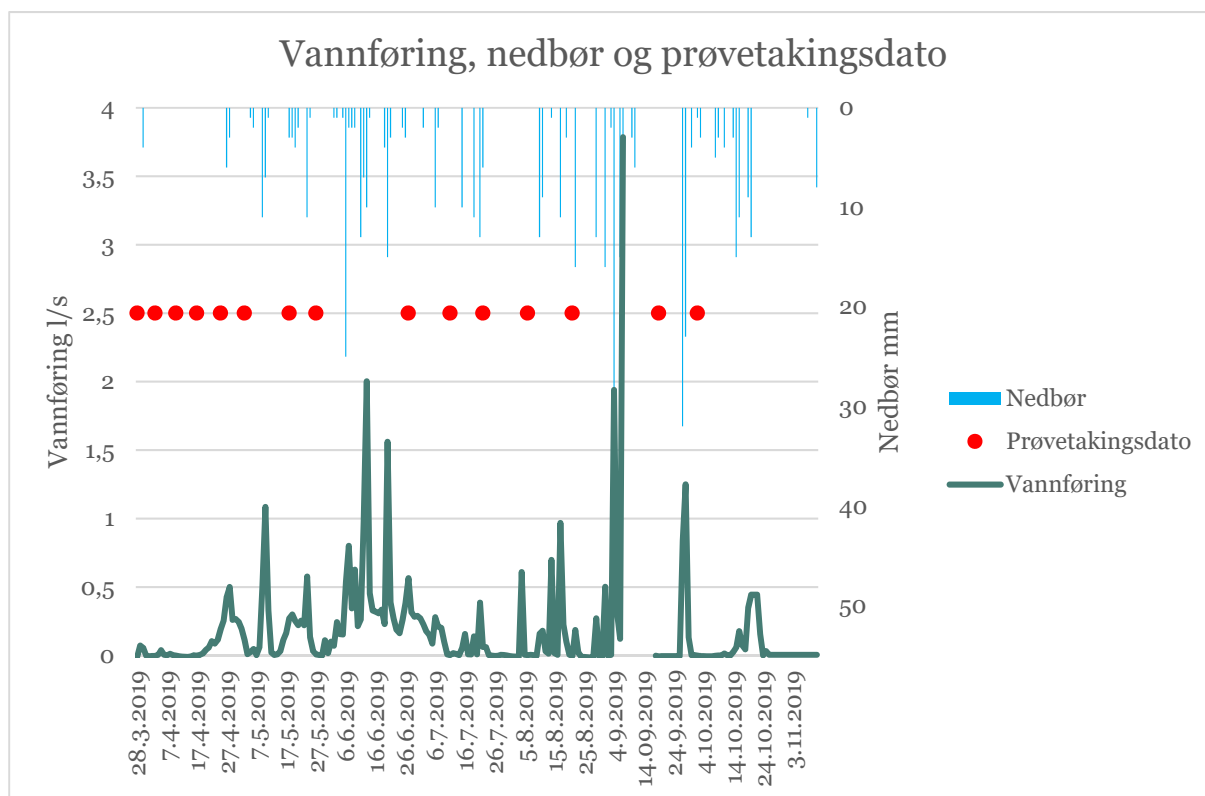
Tabell 3. Klassegrenser for analyseparametere (µg/l). Tilpasset etter tabellene 7.9a, 7.10, og 11.10.1 i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen 2018).

Parameter	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
N-total (elver)	425	675	950	1425	>1425
P-total (elver)	20	29	58	98	>98
As (Arsen)	0.15	0.5	8.5	85	>85
Cd (Kadmium)	0.003				
<40 mg CaCO ₃ /l		<0,08	<0,45	<4,5	>4,5
40-50 mg CaCO ₃ /l		0,08	0,45	4,5	>4,5
50-100 mg CaCO ₃ /l		0,09	0,6	6	>6
100-200 mg CaCO ₃ /l		0,15	0,9	9	>9
>200 mg CaCO ₃ /l		0,25	1,5	15	>15
Cr (Krom)	0.1	3.4			>3.4
Cu (Kopper)	0.3	7.8		15.6	>15.6
Hg (Kvikksølv)	0.001	0.047	0.07	0.14	>0,14
Ni (Nikkel)	0.5	4	34	67	>67
Pb (Bly)	0.02	1.2	14	57	>57
Zn (Sink)	1.5	11		60	>60

3 Resultater

3.1 Vannføring og nedbør under prøvetakingsperioden

Figur 5 viser gjennomsnittlig daglig vannføring, nedbør fra værstasjonen ved E18 Svartskog og prøvetakingstidspunkt. Vannprøver har blitt tatt ut på dager med ingen eller lite nedbør og lav vannføring. Ingen av hendelsene med stor vannføring ut av renseanlegget ble prøvetatt. Etter den 7. september var det en periode på 10 dager der vannføringen ikke ble logget. Det falt 510 mm nedbør i løpet av måleperioden på værstasjonen ved E18 Svartskog. Det antas at nedbøren ved Svartskog er representativ for nedbøren som falt over Åsland snødeponi.



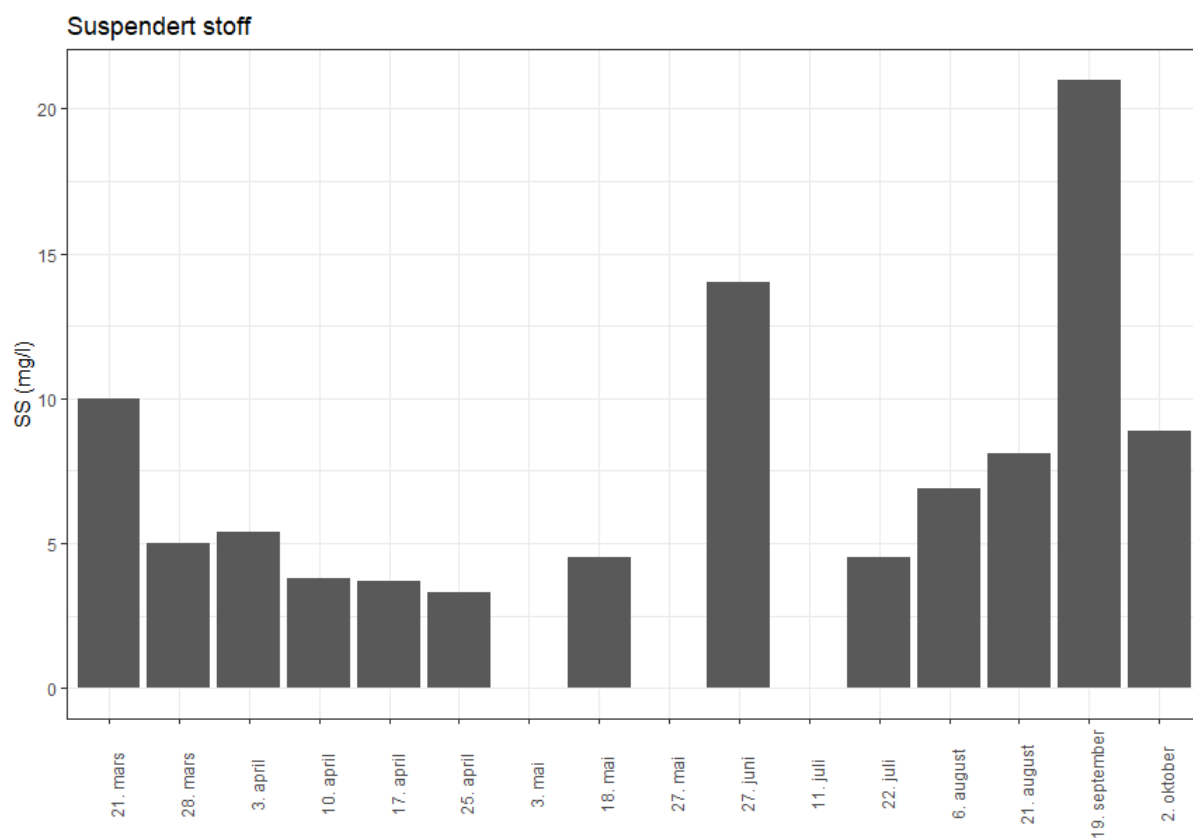
Figur 5. Vannføring, nedbør og prøvetakingstidspunkt.

3.2 Vannprøver

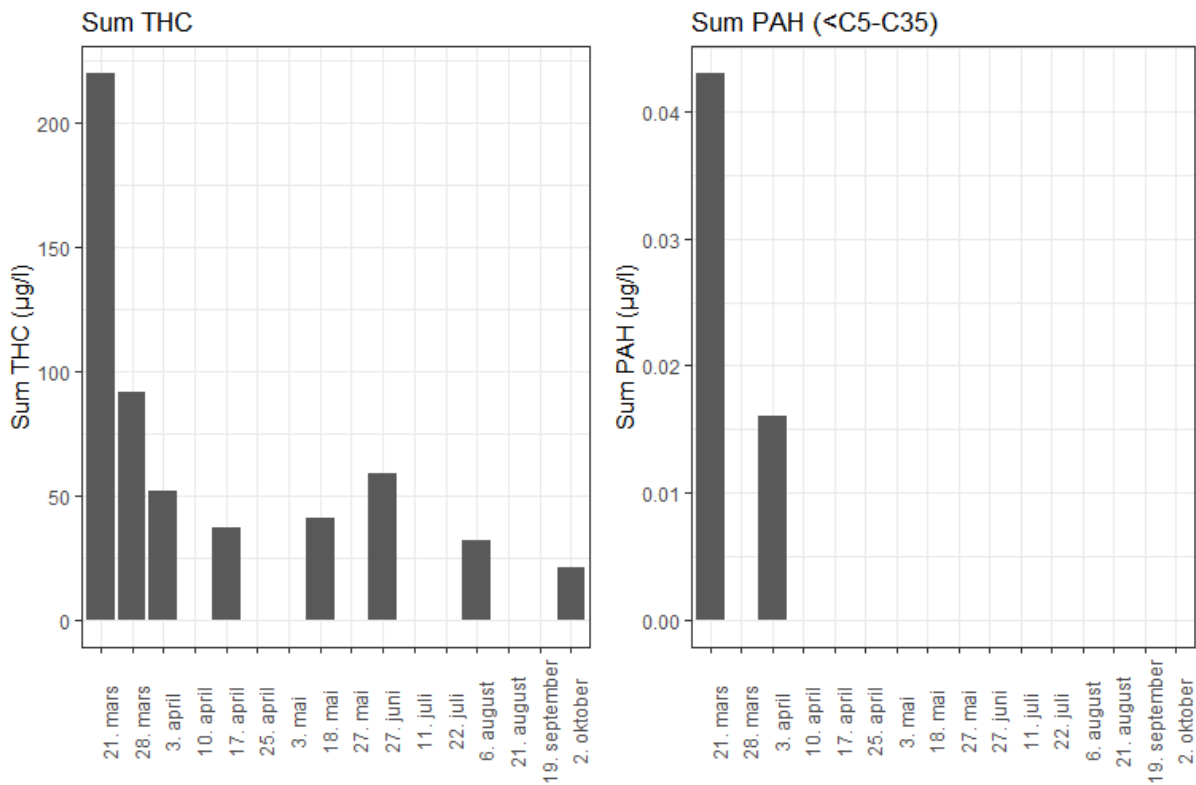
Konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) i vannprøvene har variert fra under deteksjonsgrensen på 2 mg/l og opp til 21 mg/l. Den høyeste konsentrasjonen på 21 mg/l ble påvist i vannprøven tatt 19.09.19. Alle prøvene viste konsentrasjoner lavere enn grenseverdien på 50 mg/l SS gitt i utslippstillatelsen. Resultatene av SS i vannprøvene er vist i figur 6.

Konsentrasjonen av oljeforbindelser (THC) varierte fra konsentrasjoner under deteksjonsgrensen til maksimalt 220 µg/l. Fraksjonen >C16-C35 utgjorde den største andelen. Alle prøver viste konsentrasjoner godt under grenseverdien gitt i utslippstillatelsen på 5000 µg THC/l (5 mg THC/l). Resultatene av THC er vist i figur 7. Sum PAH hadde kun to prøver som lå over deteksjonsgrensen.

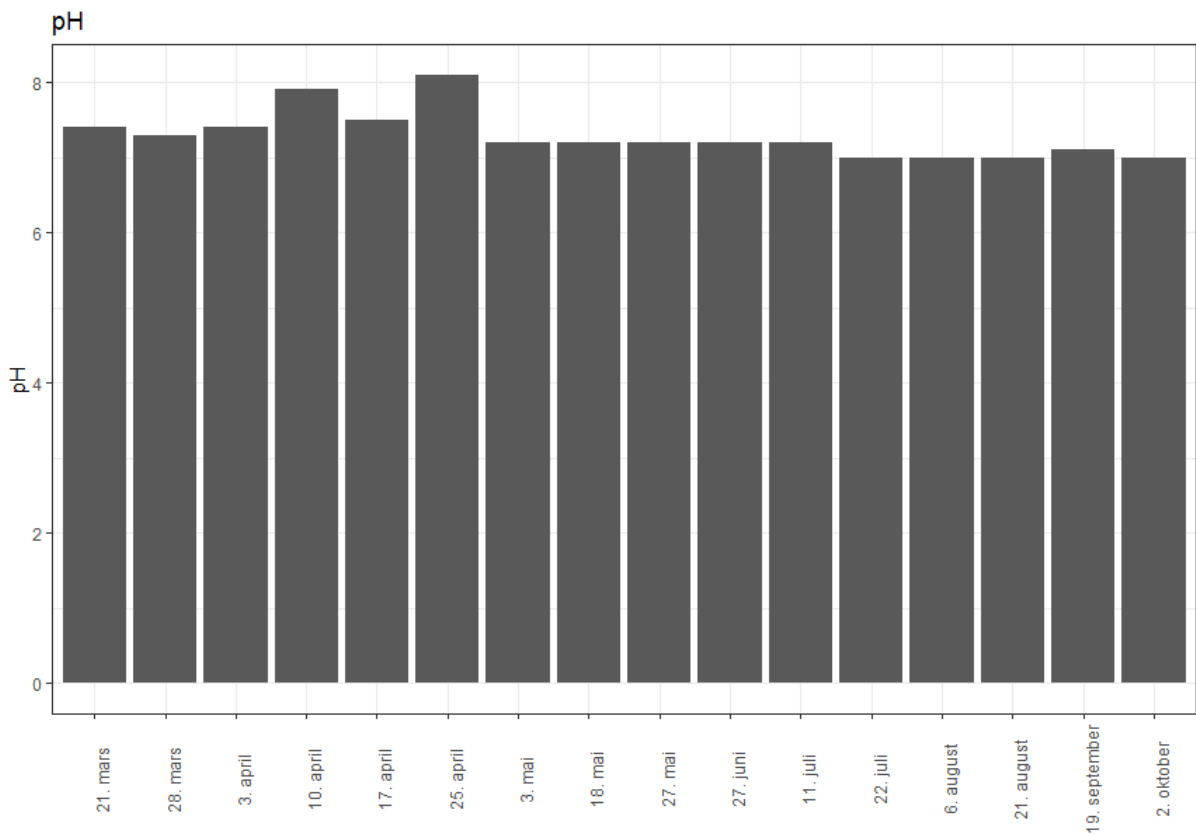
pH i vannprøvene varierte mellom 7 og 8,1. Kun en av prøvene viste pH marginalt over utslippkravet på pH 8. Resultatene for pH er vist i figur 8.



Figur 6. Resultatene for suspendert stoff i vannprøvene.

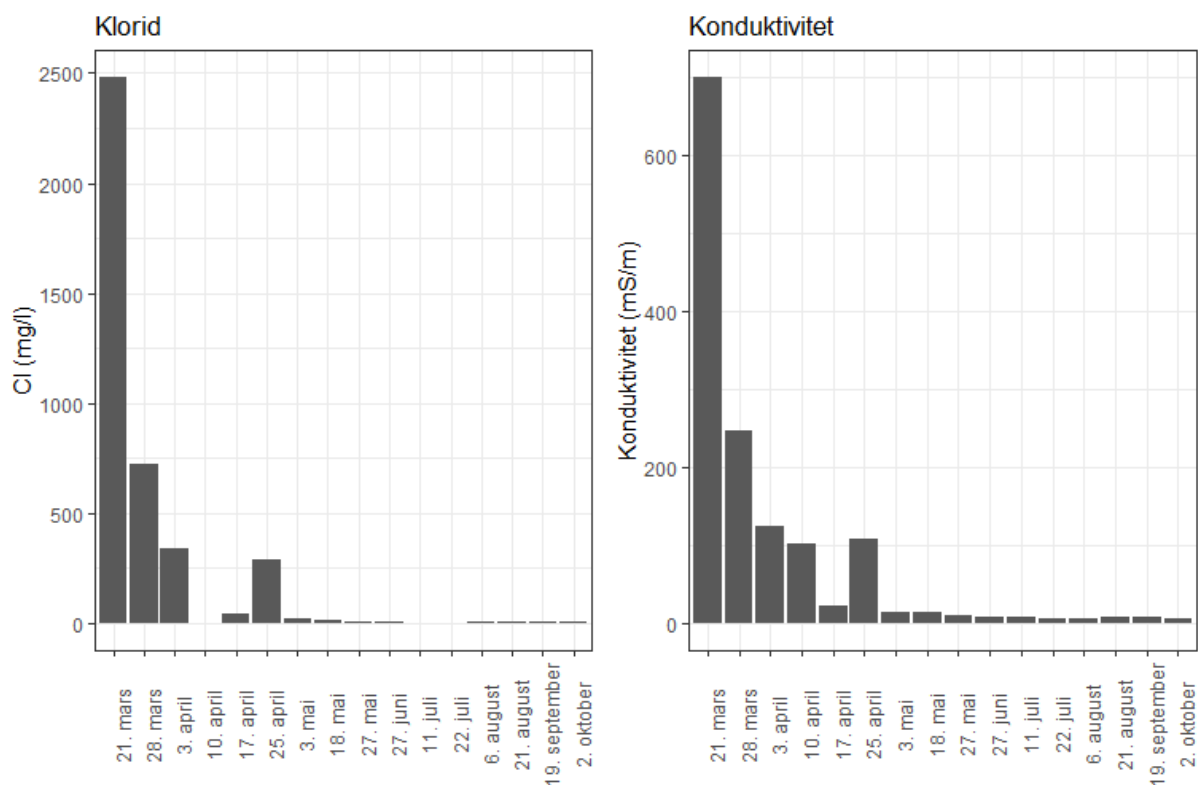


Figur 7. Resultatene for oljeforbindelser (sum THC) og sum PAH i vannprøvene.



Figur 8. Resultatene for pH i vannprøvene.

Mesteparten av vegsaltet smeltet ut i løpet av første smelteperiode i mars, noe som også gjenspeiles i konduktiviteten. Figur 9 viser resultatene av klorid og konduktivitet i vannprøvene.



Figur 9. Resultatene for klorid og konduktivitet i vannprøvene.

Tabell 4 viser gjennomsnittsverdier for utvalgte parametere gjennom hele oppfølgingsperioden fra mars til oktober 2019.

Tabell 5 viser gjennomsnittsverdier for metaller og næringsstoffer i den samme perioden. Arsen viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 1,1 µg/l, noe som tilsvarer tilstandsklassen «moderat» ifølge veileder 02:2018. De høyeste konsentrasjonene ble påvist i begynnelsen av smelteperioden i mars og april (Figur 10). Dette tyder på at arsen ble mobilisert i tidlig smeltefase, og i liten grad var assosiert til suspendert stoff (SS) (Figur 14). Bly viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 0,1 µg/l (tabell 5), som tilsvarer tilstandsklassen «god». Også her var konsentrasjonene høye på vårparten samt helt på slutten av prøvetaksperioden (Figur 10). Kadmium viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 0,01 µg/l, som tilsvarer tilstandsklassen «god». De høyeste konsentrasjonene ble observert i tidlig smeltefase, samt på høsten (Figur 10). Kobber viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 3,7 µg/l, som tilsvarer tilstandsklassen «god». Konsentrasjonene økte utover sommeren med høyeste konsentrasjon 2. oktober (Figur 10). Kobberkonsentrasjonene korrelerte godt med SS konsentrasjonene og TOC/Fargetall (Figur 14).

Krom hadde en gjennomsnittskonsentrasjon på 0,3 µg/l, som tilsvarer tilstandsklasse «god». Gjennomsnittskonsentrasjonen for kvikksølv var på 0,02 µg/l, også tilstandsklasse «god». Kun tre av vannprøvene hadde kvikksølvkonsentrasjoner over kvantifikasjonsgrensen (Figur 11).

Gjennomsnittskonsentrasjonen for nikkel var på 9,7 µg/l, som gir tilstandsklasse «moderat». Figur 11 viser hvordan konsentrasjonene varierer gjennom våren/sommeren/høsten. Det ble tidvis målt svært høye konsentrasjoner av sink med en gjennomsnittskonsentrasjon på 42,4 µg/l. Dette tilsvarer tilstandsklassen «dårlig». De to siste vannprøvene som ble tatt på høsten lå innenfor tilstandsklasse

«svært dårlig» (Figur 11). Sink var i stor grad assosiert til SS (Figur 14) og kilden er høyst sannsynlig partikler fra slitasje av bildekk.

Tabell 4. Gjennomsnitt av analyseresultater fra avrenning snødeponi.

Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*	Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*
Fargetall	mg Pt/l	26,9	Natrium (Na)	mg/l	5,3**
pH		7,2	Klorid (Cl)	mg/l	246,1
Konduktivitet	mS/m	86,7	Magnesium (Mg)	mg/l	1,5
Suspendert stoff	mg/L	6,2	Mangan (Mn)	µg/l	19,0
Turbiditet	FNU	14,3	Kalium (K)	mg/l	2,7
Total organisk karbon	mg/l	5,3	Jern (Fe)	µg/l	45,1
Kalsium (Ca)	mg/l	10,3	Sulfat (SO4)	mg/l	5,9

*VED VERDIER UNDER DETEKSJONGRENSEN ER RESULTATET SATT TIL HALVPARTEN AV KVANTIFIKASJONGRENSEN ** De første 8 analysene mangler natrium.

Tabell 5. Gjennomsnitt av analyseresultater fra avrenning snødeponi. Tilstandsklasser etter veileder 02:2018.

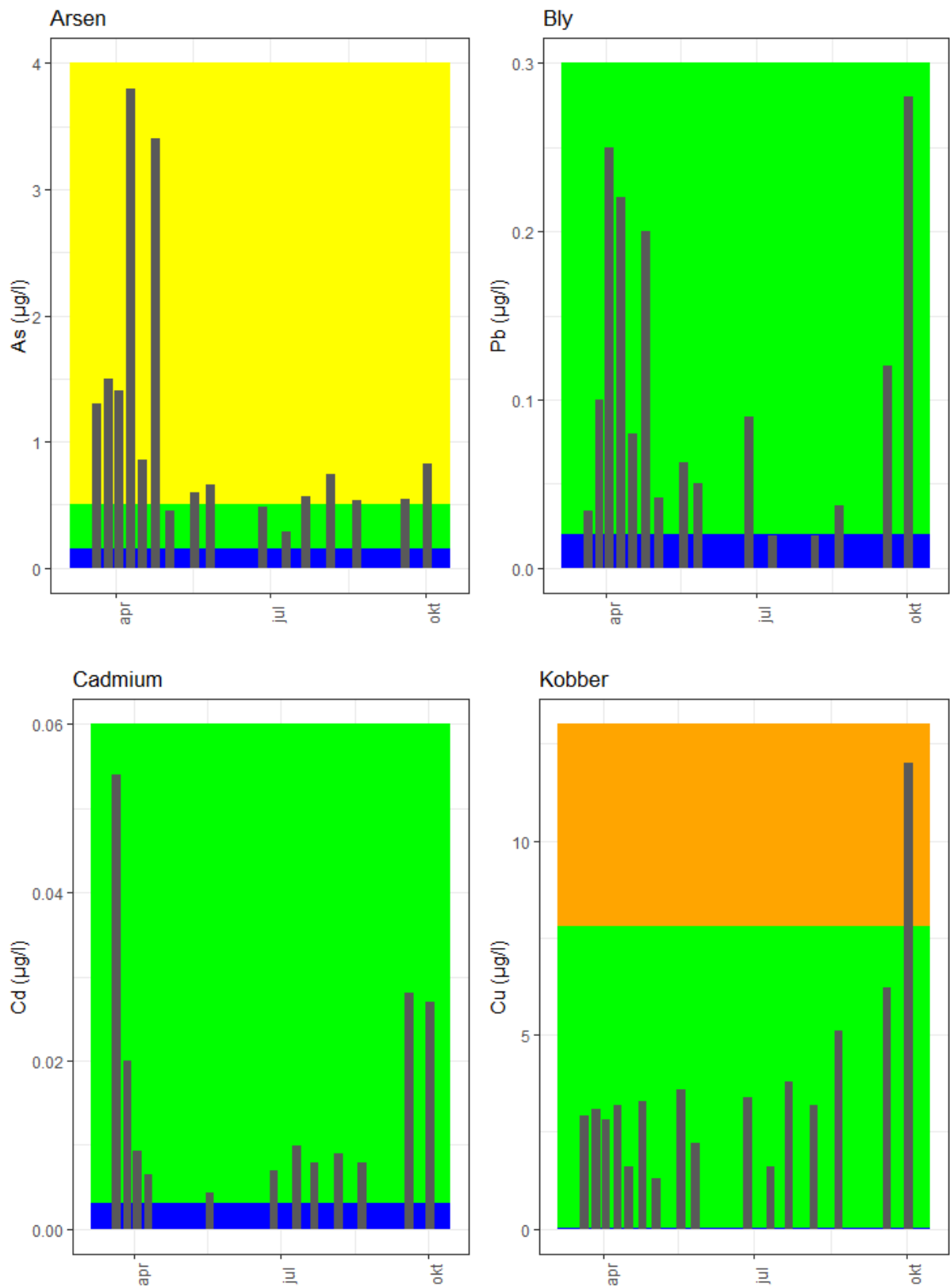
Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*	Parameter	Enhet	Gjennomsnitt*
Arsen (As)	µg/l	1,1	Total Fosfor	µg/l	86,6
Bly (Pb)	µg/l	0,1	Fosfat (PO4-P)	µg/l	41,8
Nikkel (Ni)	µg/l	9,7	Total Nitrogen	µg/l	556
Sink (Zn)	µg/l	42,4	Nitrat (NO3-N)	µg/l	233,2
Kadmium	µg/l	0,01	Ammonium (NH4-	µg/l	30,1
Kobber (Cu)	µg/l	3,7			
Krom (Cr)	µg/l	0,3			
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,002			
Aluminium (Al)	µg/l	49,8			
Antimon (Sb)	µg/l	0,6			
Sum PAH(16) EPA					

*VED VERDIER UNDER KVANTIFIKASJONGRENSEN ER RESULTATET SATT TIL HALVPARTEN AV KVANTIFIKASJONGRENSEN

Tabell 6. Gjennomsnitt for analyseresultater i renset avrenning fra snødeponiet. Tilstandsklasser etter veileder 02:2018.

Parameter	Gjennomsnitt (µg/l)*	Parameter	Gjennomsnitt (µg/l)*
Acenaften	0,005	THC >C5-C8	2,71
Acenaftylen	0,005	THC >C8-C10	2,50
Antracen	0,005	THC >C10-C12	2,50
Benzo[a]antracen	0,005	THC >C12-C16	3,71
Benzo[a]pyren	0,005	THC >C16-C35	39,53
Benzo[b]fluoranten	0,005	Sum THC (>C5-C35)	69,25
Benzo[ghi]perylene	0,002		
Benzo[k]fluoranten	0,005		
Dibenzo[a,h]antracen	0,005		
Fenantren	0,005		
Fluoranten	0,005		
Fluoren	0,005		
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,001		
Krysen/Trifenylene	0,005		
Naftalen	0,006		
Pyren	0,006		
Sum PAH(16) EPA	0,0039		

*VED VERDIER UNDER KVANTIFIKASJONGRENSEN ER RESULTATET SATT TIL HALVPARTEN AV KVANTIFIKASJONGRENSEN. FOR SUM PAH OG SUM THC ER VERDIEN SATT TIL 0 FØR BEREGNING AV GJENNOMSNIITT HVIS VERDIEN ER UNDER KVANTIFIKASJONGRENSEN



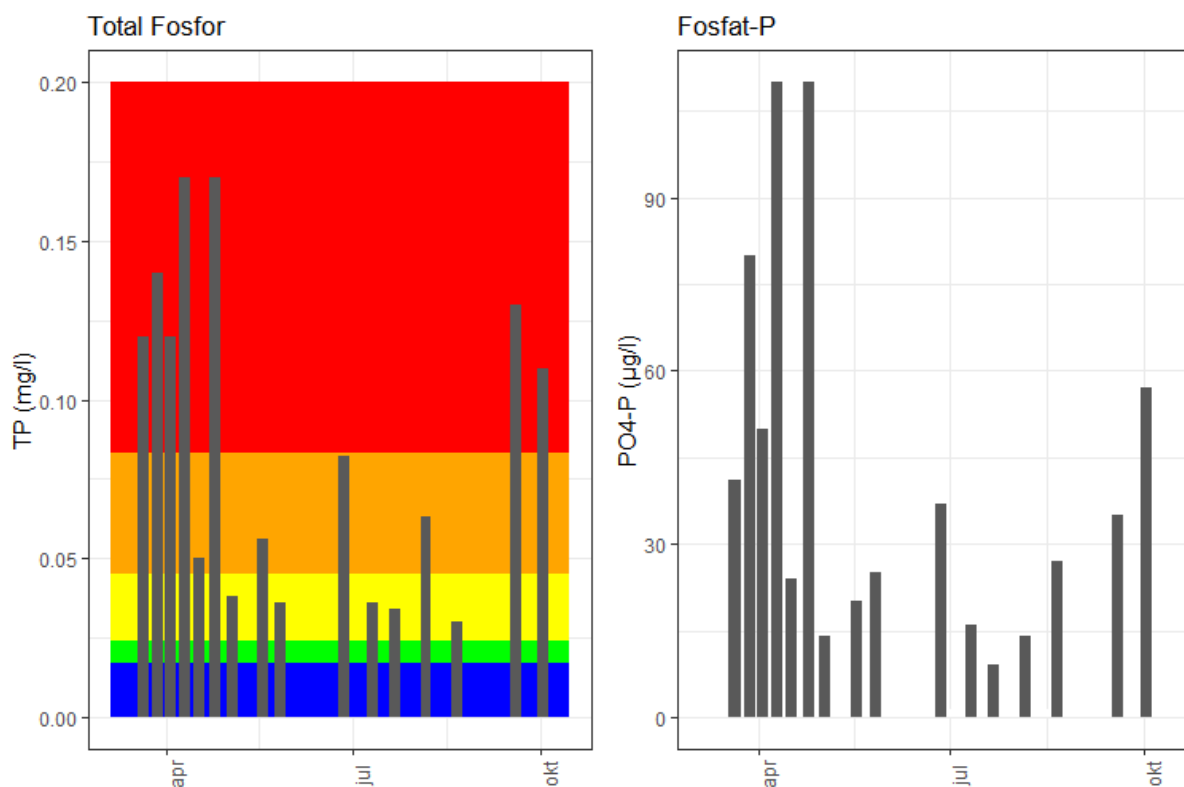
Figur 10. Resultatene for As, Pb, Cd og Cu i vannprøvene. Fargene tilsvarer tilstandsklassene i tabell 3.

Total fosfor viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 0,09 mg/l (Tabell 7 og Figur 12), som tilsvarer tilstandsklasse «moderat». Det er meget godt samsvar mellom total fosfor og løst fosfat og de høyeste konsentrasjonene ble påvist under den første snøsmeltingen på vårparten, samt på slutten av prøvetakingsperioden i september og oktober.

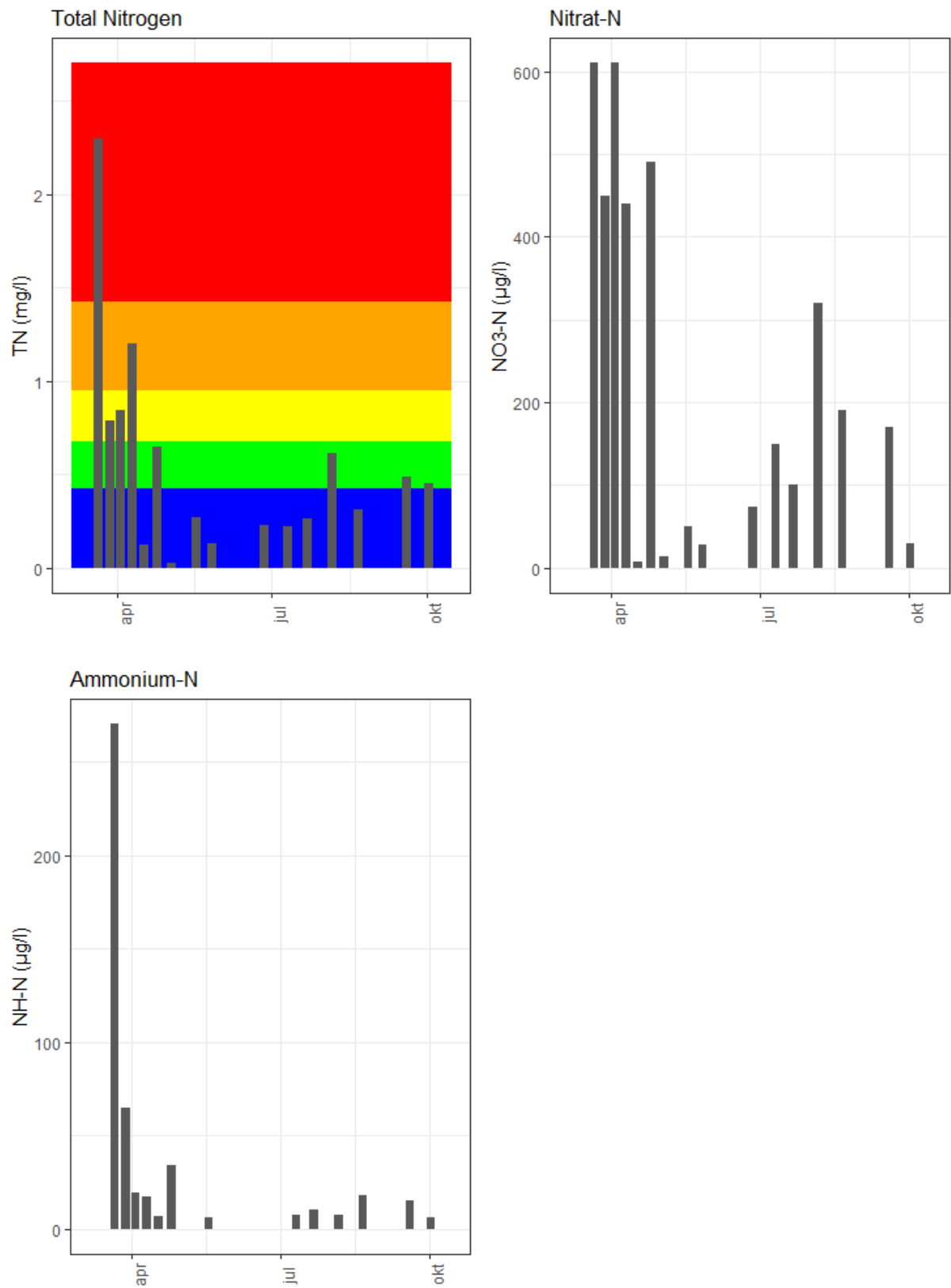
Total nitrogen viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 0,56 mg/l (Tabell 7 og Figur 13), som tilsvarer tilstandsklasse «god». Også nitrogenforbindelsene syntes vaskes ut av snøen i en tidlig smeltefase, samtidig med klorid (Figur 14).

Tabell 7. Midlere konsentrasjon av næringsstoffer i avrenning fra Åsland snødeponi, gjennomsnitt for mars til juli 2019.

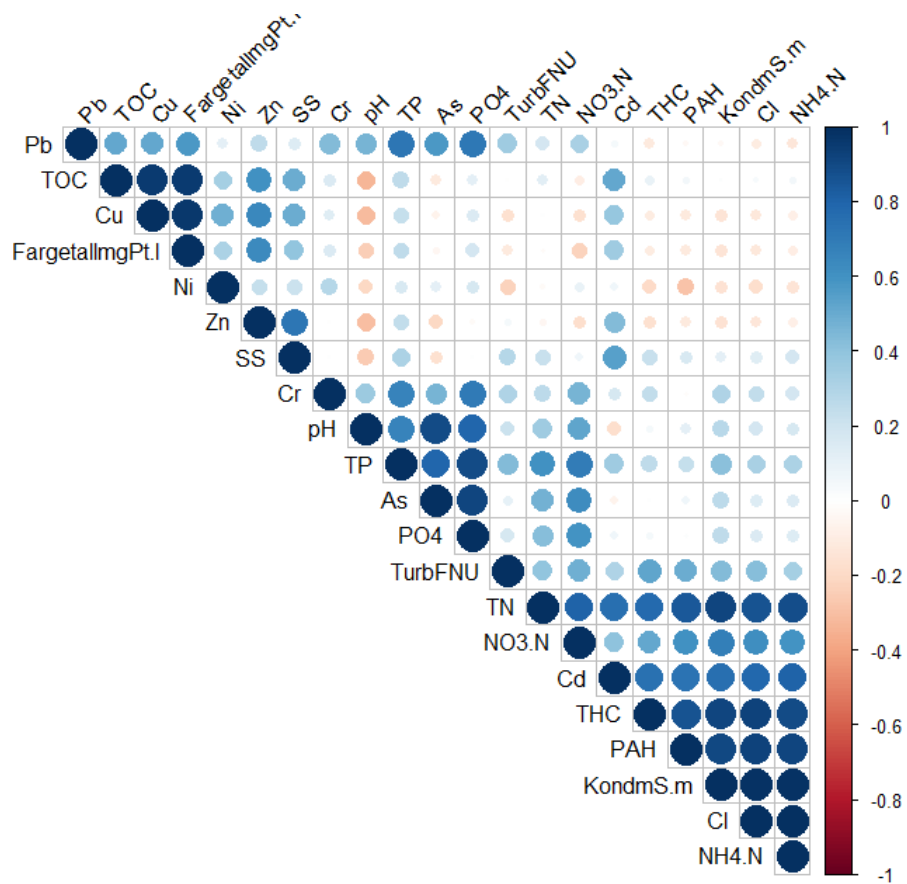
Parameter		Enhet	Gjennomsnitt	Min	Maks
Ammonium	NH_4-N	$\mu g/l$	30	0	270
Nitrat	NO_3-N	$\mu g/l$	233	6,70	610
Totalnitrogen	Tot-N	mg/l	0,56	0,03	2,30
Fosfat	PO_4-P	$\mu g/l$	42	9,10	110
Totalfosfor	Tot-P	mg/l	0,09	0,03	0,17



Figur 12. Resultatene for TP og PO4-P i vannprøvene. Fargene tilsvarer tilstandsklassene i tabell 3.



Figur 13. Resultatene for TN, NO₃-N og NH₄-N i vannprøvene. Fargene tilsvarer tilstandsklassene i tabell 3.

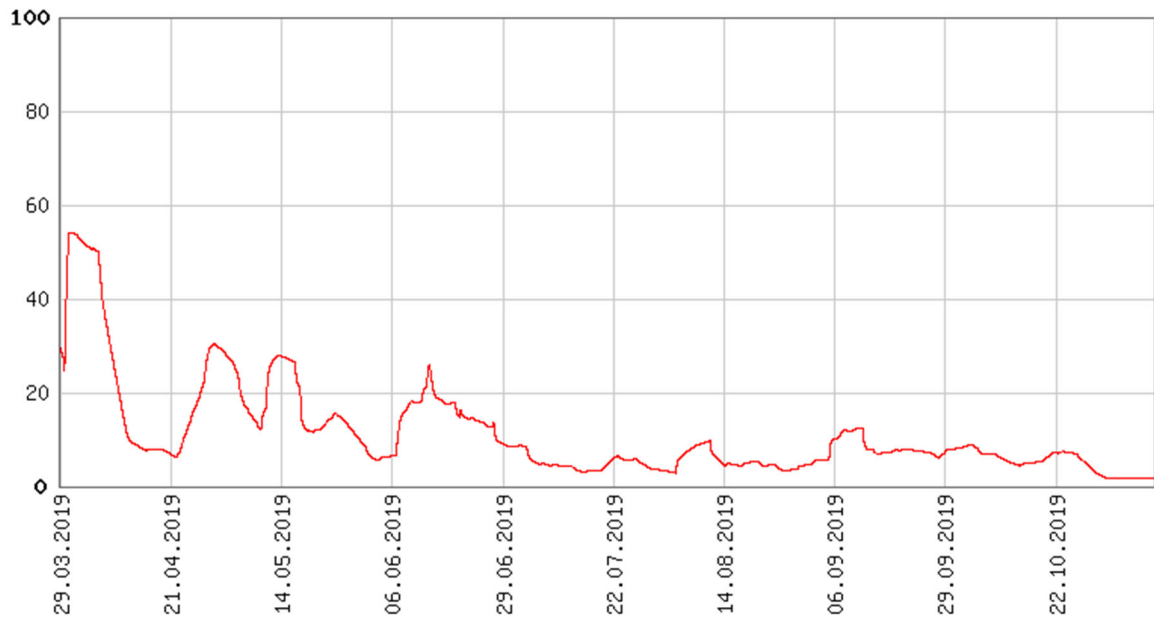


Figur 14. Korrelasjonsmatrise for et utvalg av analyseparametrene der stor blå runding indikerer positiv korrelasjon (Pearson r) og stor rød runding indikerer negativ korrelasjon (Pearson r).

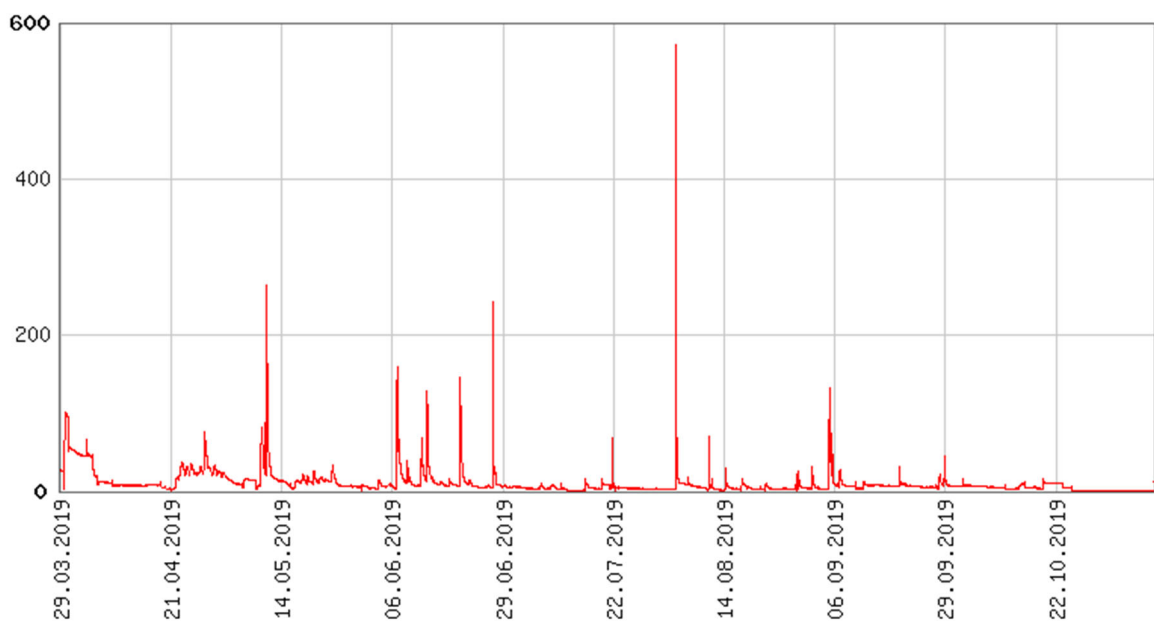
3.3 Automatiske målinger

Ukemiddelverdier for turbiditet i rensert smeltevann har variert mellom 5 og 55 NTU (Figur 15). De høyeste verdiene ble målt i slutten av mars og begynnelsen av april, tidlig i smelteprosessen.

Enkeltmålingene, utført hvert kvarter, har kortvarig vist høyere turbiditet, særlig i forbindelse med intens nedbør. Høyeste turbiditet for enkeltmålingene var på 572 NTU (Figur 16). Enkeltmålingene av turbiditet samvarierer godt med målt vannføring.



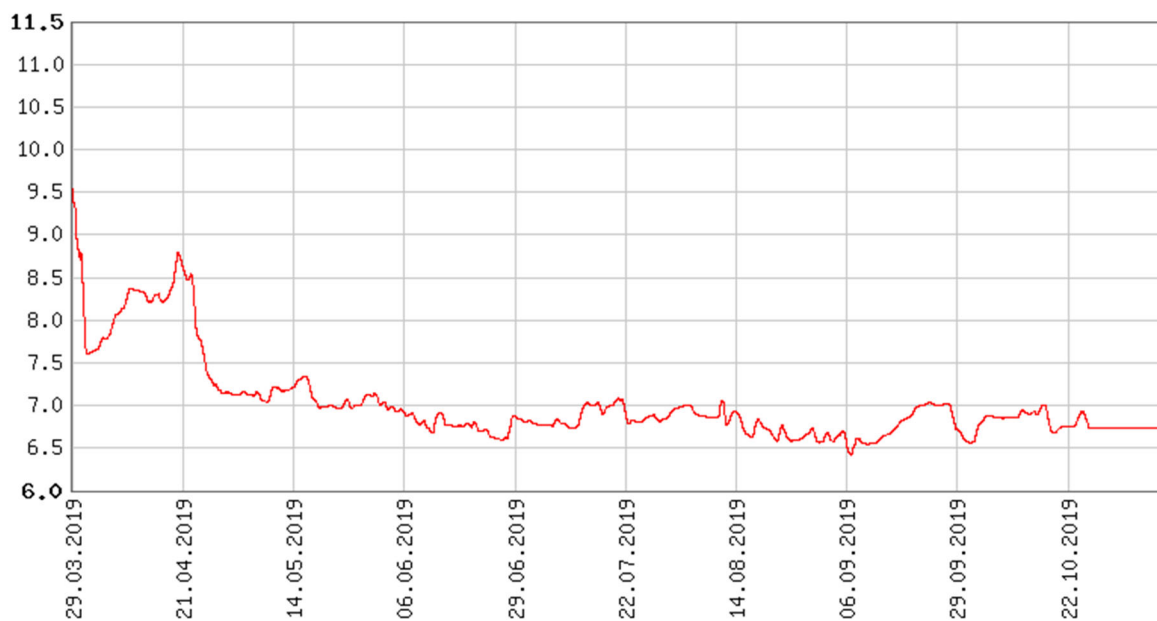
Figur 15. Ukemiddelverdier for turbiditet (NTU).



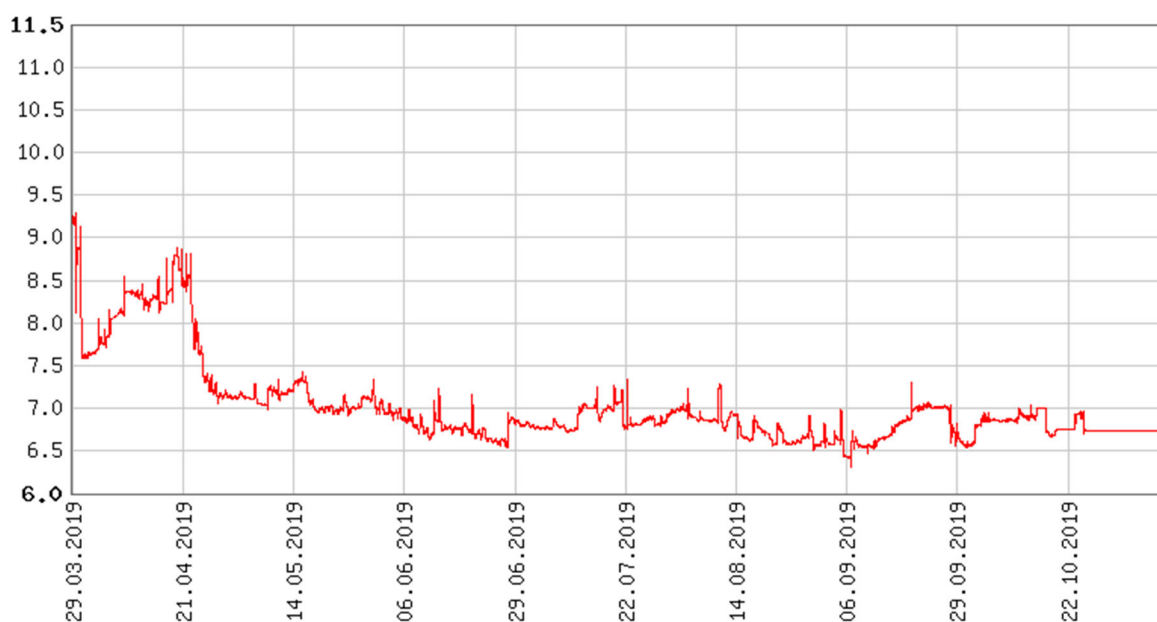
Figur 16. Turbiditet målt hvert 15. minutt (NTU).

De automatiske målingene viser at døgnmiddelverdien for pH har variert mellom 6,5 og 9,5 gjennom overvåkingsperioden (Figur 17). Med unntak av de to første dagene etter loggeren ble satt ut har pH vært under 9. Høy pH i mars og april har mest sannsynlig sammenheng med utvasking av basiske forbindelser fra det nye lecafilteret. Det var svært lav avrenning fra deponiet i de to dagene det ble målt pH over 9 i renset smeltevann.

Ingen av vannprøvene tatt gjennom denne perioden viste pH over 9. Det er likevel grunn til å anta at de automatiske målingene, med måleintervall 15 minutter, er riktige.

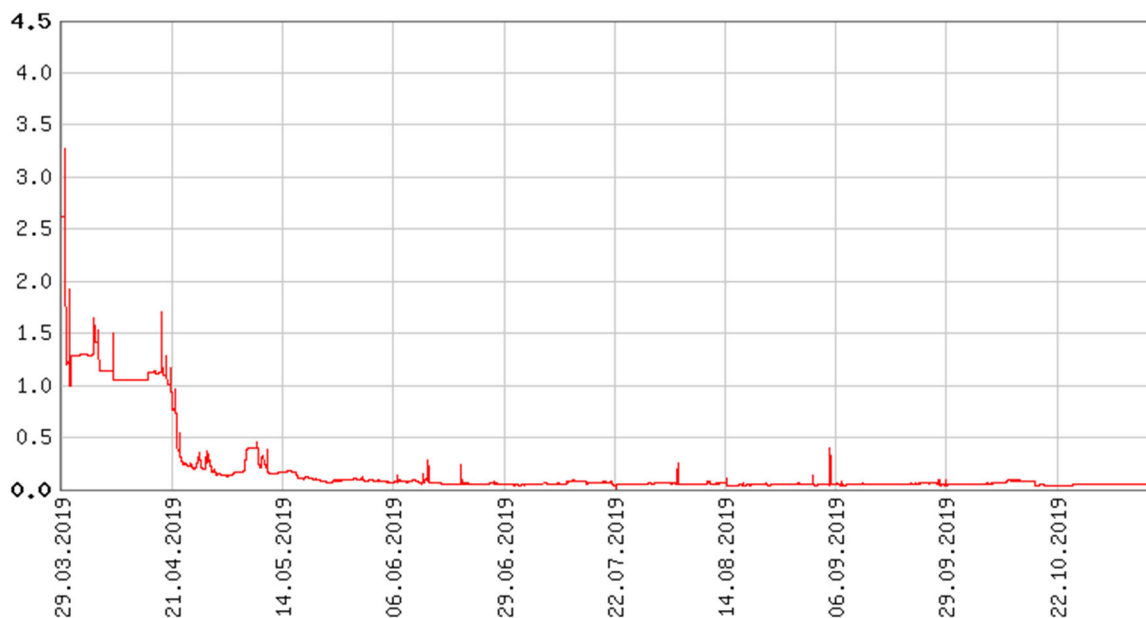


Figur 17. pH døgnmiddelverdier.



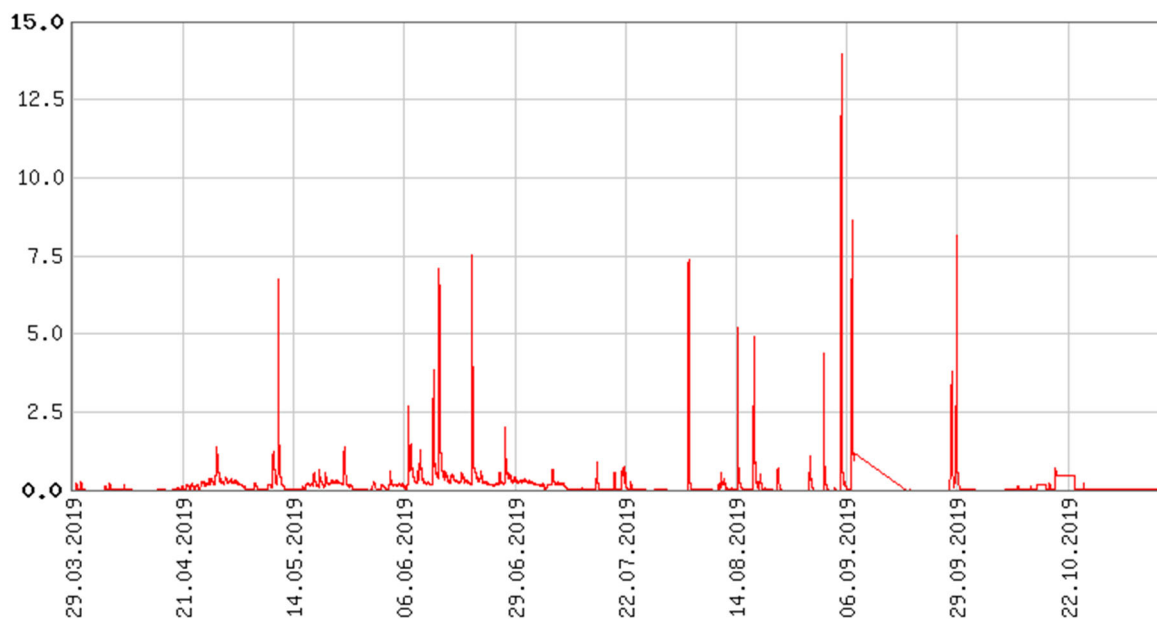
Figur 18. pH

Målingene av ledningsevne viste at vegsaltet og andre ioniske forbindelser i snøen blir vasket ut i begynnelsen av smelteforløpet, og at sommeravrenningen fra deponiet har lav ledningsevne (Figur 19). Ved oppstart av målinger 28.03.19 ble det målt ledningsevne over 3 mS/cm (tilsvarende 300 mS/m). Senere på sommeren varierte ledningsevnen mellom 0,04 og 0,15 mS/cm (tilsvarende mellom 4 og 15 mS/m), noe som er betydelig lavere enn normal ledningsevne i Myrerbekken og andre bekker i dette området.



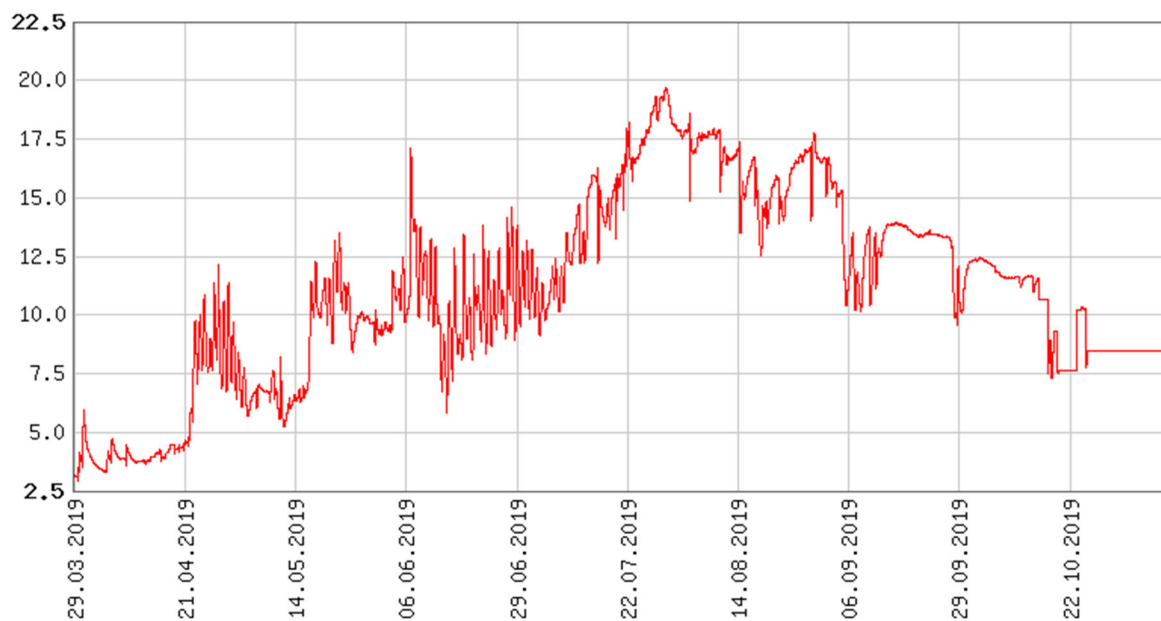
Figur 19. Ledningsevne mS/cm.

Vannføringen er regnet om til avrenning i liter per sekund basert på formel for V-spor. Samlet avrenning gjennom måleperioden er beregnet til 3100 m³. Volumet av avrenningen ble beregnet som vannføring (l/s) * 900 (antall sekunder i 15 minutter) og så summert for hele perioden. Negative vannføringsverdier ble satt til null før beregningen. Figurene viser at vannføringen varierer mye, avhengig av smeltehastighet og nedbør.



Figur 20. Vannhøyde i V-profilet.

Figur 21 viser målt vanntemperatur i utløpskummen, og dokumenterer at smeltevannet blir varmet opp gjennom opphold i sedimentasjonsdammen.



Figur 21. Målt vanntemperatur °C.

4 Diskusjon

Kombinasjonen av ukentlig, 14. dagers og månedlig uttak av vannprøver til analyse og automatiske målinger har gitt en god dokumentasjon av kvalitet og kvantitet av rensedamvann ført til Myrerbekken. Tilfeldig prøvetaking uten uttak av målrettede vannprøver under flom gir utilstrekkelig dokumentasjon av perioder der det kan bli transportert mye partikler og assosiert forurensning.

Til forskjell fra 2018, da alle målinger ble utført ved utløpet til Myrerbekken, har sesongen 2019 dokumentert generelt bra kvalitet for rensedamvann ført til utslipp. Målingene fra 2018 dokumenterte samlet avrenning fra snødeponi og vegdrenering fra E6 og var dermed ikke representative for transport av miljøgifter utelukkende fra snødeponiet. Årets målinger gir derfor et bedre bilde på transport av forurensninger fra selve snødeponiet.

Det har blitt beregnet at total mengde vann som rant gjennom målestasjonen i måleperioden var ca 3100 m³. Hvis vi tar utgangspunkt i at det ble innlagret 60 000 m³ snø i deponiet med et vanninnhold på 33% (20 000 m³ vann), så er målt vannmengde svært liten. I tillegg så kommer nedbøren i måleperioden som var på 510 mm. Med et antatt nedbørfelt for snødeponiet på 37 dekar, så tilsvarer det 18 000 m³ vann fra nedbør. Vi kan anta at ca 40-50% av regnvannet går tilbake til atmosfæren som evapotranspirasjon og at mye infiltrerer til grunnen langs asfaltkanten. Vurderingene tilsier at det skulle vært målt større vannmengder ved utløpet av renseløsningen. Det kan være flere årsaker til dette misforholdet. På vårparten er det erfaringsmessig svært tørt og sublimasjon (overgang fra snø i fast fase til vanddamp) kan være stor. Etter hvert som snødeponiet smelter vil det avsettes mye grus, sand og partikler på overflaten av snøpakken, og vi antar redusert sublimasjon som følge av dette. En del av smeltevannet kan også fordampe på vei til rensedammen og fra selve rensedammen. Det må antas at det vil kunne skje en betydelig infiltrasjon, både gjennom selve asfaltdekket, men også langs kantene av asfaltplata. Vinteren 2017/2018 ble det oppdaget problemer med hydraulisk feilfunksjon der smeltevannet infiltrerte til fyllinga under asfaltdekket (Greipsland med flere, 2018). Forholdet hadde sammenheng med brøyteskade på asfaltdekket ved en inntakskum for smeltevann. Det ble iverksatt arbeider for å tette lekkasjen, slik at avrenningen ble ført til renseløsningen som forutsatt. Vannføringsmålingene kan også være utsatt for feil og avvik, men hovedinntrykket basert på målinger og feltbefaringer, er at noe smeltvann ikke tilføres renseløsningen.

Partikkelkonsentrasjonen (SS) var relativt lav gjennom smeltesesongen med høyeste konsentrasjon var på 21 mg/l, godt under kravet på 50 mg/l. Dette indikerer at rensedammen fungerer bra og at prinsippet med å bruke en uforstyrret snøpakke som filter, er fornuftig. Tidligere omgraving for å øke smeltesraten for innlagret snø, ga betydelig økt utvasking av partikler og problemer med klogging og misfunksjon av rensfilteret.

Konsentrasjonene av metaller varierte mye. Normalt er en stor andel av metallene bundet til partikler. Dette ble observert i stor grad for sink, kobber og kadmium. For de andre metallene var sammenhengen med partikler diffus, og mye ble vasket ut som løste metaller i første del av smelteperioden sammen med klorid (Figur 14). Gjennom denne første smelteperioden ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av nikkel, sink og arsen.

Konsentrasjoner av organiske stoffer som oljeforbindelser (THC) og PAH var lave, og ofte under deteksjonsgrensen. Tabell 6 viser gjennomsnittskonsentrasjoner for PAH og THC, mens figur 7 viser konsentrasjonene av sum PAH og sum THC. Det var svært få av PAH'ene som hadde verdier over kvantifikasjonsgrensen. Kun naftalen (21. mars), pyren (21. mars), indeno[1,2,3-cd]pyren (21. mars og 3. april) og benzo[ghi]perylene (21. mars og 3. april) viste enkeltverdier over kvantifikasjonsgrensen. Benzo[a]pyren og dibenzo[a,h]antracen hadde ingen verdier over kvantifikasjonsgrensen, men fikk likevel tilstandsklasse «moderat». Årsaken til dette er at metoden som ble benyttet har for høy kvantifiseringsgrense for tilstandsklassifisering. Ved neste undersøkelse bør det brukes en mer sensitiv analysemetode for å klarlegge reelle konsentrasjoner av disse PAH-forbindelsene.

5 Konklusjoner

Sammenstillingen av resultater fra vannprøver og automatiske overvåking av vannkvalitet, har vist at grenseverdiene for utslipp av rensset smeltevann fra snødeponiet til Myrerbekken har blitt overholdt, men indikasjoner på at vann infiltrerer i grunnen før det når renseløsningen bør undersøkes nærmere.

I rapportert måleperiode fra slutten av mars og fram til oktober, viste smeltevannet høyest innhold av partikler og vegsalt i den innledende smelteperioden med lav avrenning. Utover sommeren viste rensset smeltevann i all hovedsak god utslippskvalitet.

Vurdert ut fra vannprøvene er utslippskravene i midlertidig utslippstillatelse for 2018 og 2019, overholdt.

Det gjelder også de automatiske målingene, med unntak er noen kortere perioder med pH over 8, og maksimalt rundt 9,5. Kortvarige perioder med høy pH har mest sannsynlig sammenheng med utvasking av basiske forbindelser fra nytt lecafilter i renseløsningen.

Litteraturreferanse

- Bækken, Torleif. 1993. Miljøvirkninger av veitrafikkens asfalt og dekkslitasje. NIVA RAPPORT 092090.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Greipsland, I. Roseth, R. og Engebretsen, A. 2018. Avrenning fra Åsland snødeponi. NIBIO Rapport;4(127) 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 adisturbed 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

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))

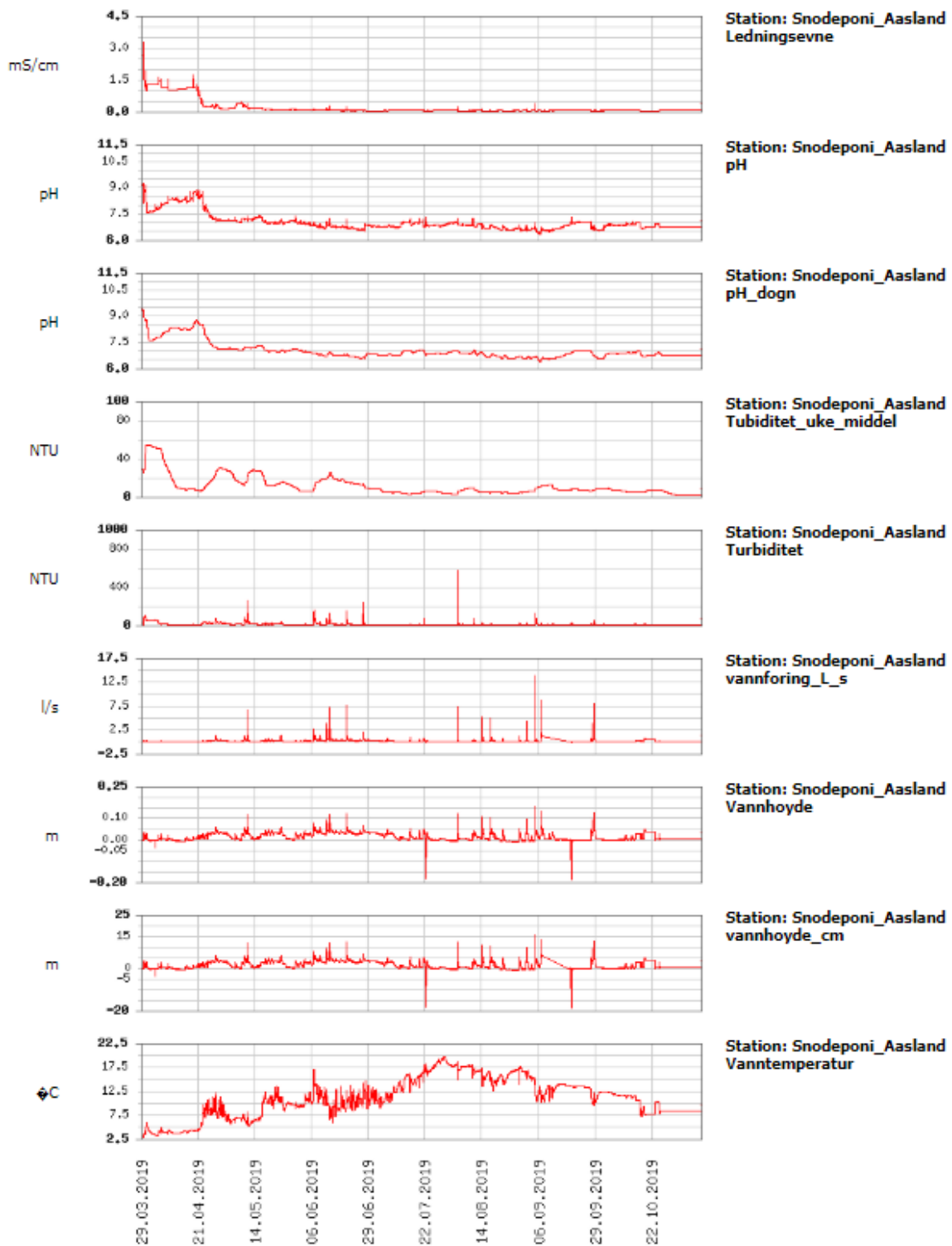
SLL68-1 Kalsium (Ca), filtrert (*)
(Utføres av Eurofins-laboratorium: Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping) (EUSELI2))

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))



DEPONIDRIFT

SKJØRTEN MASSEMOTTAK AS

Tlf Skjorten: 400 84 444
E-post: post@deponidrift.no
Tlf Olav Svardal: 934 27 059
Org.nr.: 916368283 MVA
Foretaksregisteret
Bankgiro: 9049 11 28339
Postadresse: C/O Concepta Partner AS
Strømsfossveien 63
Postnr./sted: 1890 RAKKESTAD

Faktor.: 10893 Side: 1/1
Fakt.dato: 30.11.19
Forf.dato: 30.12.19
KID:
Ordrenr.: 3137
Ordredato: 30.11.19
Deres ref.:
Vår ref.:

Ef Drift AS
Postboks 6731 Etterstad
0609 Oslo

Kundnr.: 203300

Faktura

Artikkel	Artikkelnavn	Enhet	Enh.pris	Rab.I	Rab.II	Antall	Rest	Beløp
Prosjekt: 20 Åsland								
13	Feiemasser/Belongsam		265,00			105,60		27 984,00
T	Veienr_Dato Bil Tonn		0,00			1,00		0,00
T	16948 20.11 bt23838 22.60		0,00			1,00		0,00
T	16976 20.11 bt23838 27.60		0,00			1,00		0,00
T	17008 20.11 bt23838 24.50		0,00			1,00		0,00
T	17016 20.11 bt23838 30.90		0,00			1,00		0,00

14.01

Winco Software AS - Winco Global (u1180418)

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.