

Beregnet til
Bærum kommune

Dokument type
Rapport

Dato
April 2020

FORURENSNING I BRØYTESNØ SANDVIKA SENTRUM, BÆRUM KOMMUNE



FORURENSNING I BRØYTESNØ SANDVIKA SENTRUM, BÆRUM KOMMUNE

Oppdragsnavn **Vurdering av forurensning i snø – Sandvika 2020**
Prosjekt nr. **1350039133**
Mottaker **Bærum kommune v/John Arne Riis**
Dokument type **Rapport**
Versjon **001**
Dato **28.4.2020**
Utført av **Eivind Dypvik og Susanna Burgess**
Kontrollert av **Tom Øyvind Jahren**
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
Beskrivelse **Rambøll har undersøkt forurensningsinnholdet i to hauger med brøytesnø fra Sandvika sentrum. Analyser av forurensning er gjort for både partikler og smeltevann fra den prøvetatte snøen. Konsentrasjonene av forskjellige forurensningsparametere er vurdert opp mot gjeldene tilstandsklasser for ferskvann og forurenset grunn.**

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Metoder	3
2.1	Snøhauger	3
2.2	Prøvetaking og prøvepreparering	4
2.3	Analyseparametere	4
3.	Resultater	7
3.1	Visuell beskrivelse av snø	7
3.1.1	Sand-1	7
3.1.2	Sand-2	7
3.2	Partikler	8
3.2.1	Tørrstoff, TOC og pH	8
3.2.2	Metaller	8
3.2.3	PCB og PAH	9
3.2.4	BTEX og hydrokarboner (total og alifater)	9
3.3	Smeltevann	10
3.3.1	pH, TOC, suspendert stoff, klorid og ledningsevne	10
3.3.2	Metaller	11
3.3.3	PAH og PCB	12
3.3.4	BTEX og oljekomponenter	12
3.3.5	Fortynning for å oppnå god tilstand	13
3.3.6	Mikroplast	14
4.	Diskusjon og konklusjon	16
4.1	Forurensning i partikler	16
4.2	Miljøgifter i smeltevann	16
4.3	Veisalt i smeltevann	17
4.4	Øvrige faktorer	17
4.5	Mikroplast	18
4.6	Konklusjon	19
5.	Referanser	20
6.	Vedlegg	22

1. INNLEDNING

Snø fra veibrøyting (brøytesnø) kan inneholde forurensning som stammer fra trafikkrelaterte utslipp, atmosfærisk tilførsel og salt fra is-bekjempelse (Reinosdotter, 2007). Resipienter er særlig utsatt for påvirkning av disse forurensningene når brøytesnøen smelter (NIVA, 2016). Praksis i Norge har i lang tid vært å deponere snø fra brøyting direkte i eller ved elver, innsjøer eller sjøen uten at det er etablert noe rense- og filtersystem (NIVA, 2016). Dette kan medføre forringelse av den aktuelle resipientens kjemiske og økologiske tilstand. Noe som ikke vil være i tråd med miljømålene om god økologisk og kjemisk tilstand som er satt i Vannforskriften (Lovdata, 2020). Praksisen med deponering av brøytesnø i eller ved vann frarådes grunnet brøytesnøens innhold av miljøgifter, salt, søppel (inklusive plast) og partikler (NIVA, 2016; Rambøll, 2018a). Brøytesnø bør derfor deponeres på egnede lokaliteter på land og det må gjøres en vurdering av om det vil være behov for å etablere spesifikke rensesystemer på disse deponiene (Reinosdotter, 2007; NIVA, 2016).

Bærum kommune jobber med å kartlegge forurensningsinnholdet i brøytesnø fra kommunen for å legge til rette for etablering av et snødeponi i kommunen. I den anledning har Bærum kommune engasjert Rambøll for å gjennomføre undersøkelser av brøytesnø fra sentrumsområdene i Sandvika.

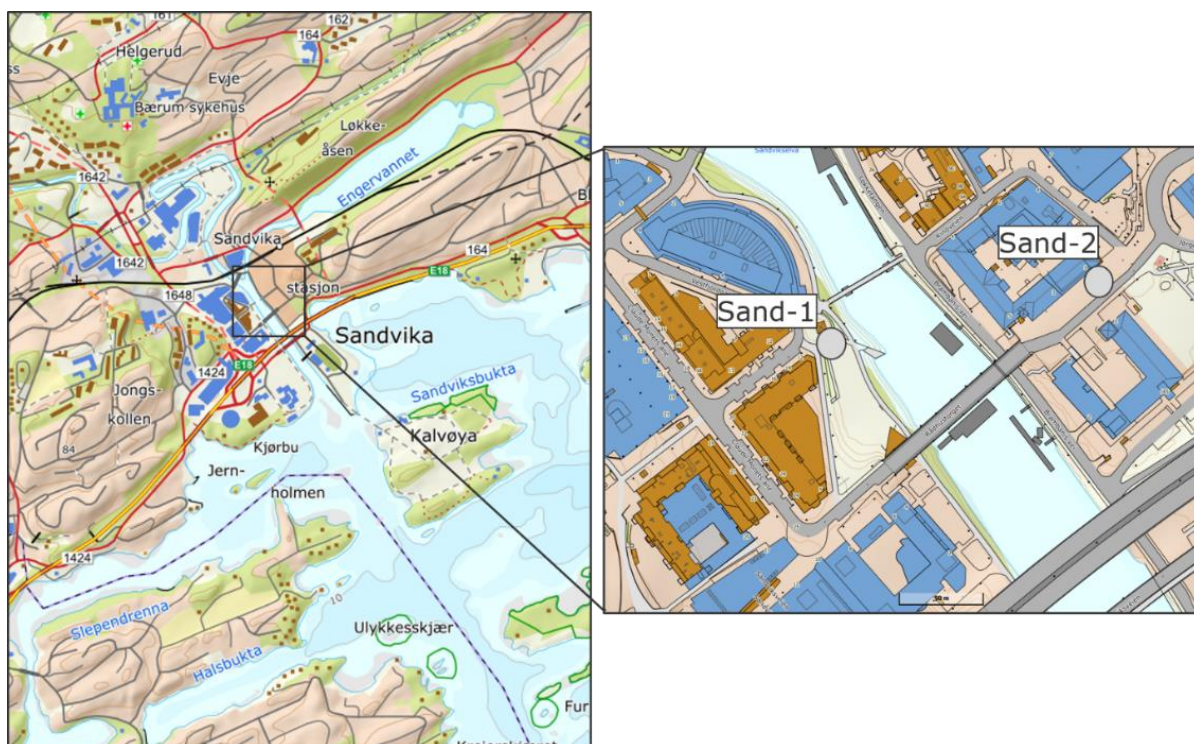
I denne rapporten presenterer vi resultater fra prøvetaking og analyse for ulike forurensninger i to snøhauger med brøytesnø fra Sandvika sentrum. Forurensningsinnholdet i brøytesnøen vurderes opp mot gjeldene tilstandsklasser for ferskvann (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2018) og forurenset grunn (Miljødirektoratet, 2009). I tillegg er resultatene vurdert opp mot tidligere undersøkelser de senere årene for å dokumentere og redegjøre for forurensning i brøytesnø fra Bærum kommune (Rambøll, 2018a; Rambøll, 2018b; Rambøll, 2019a).

2. METODER

Rambøll v/Eivind Dypvik gjennomførte prøvetaking av snøhauger i Sandvika i Bærum kommune sammen med John Arne Riis v/Bærum kommune 3. mars 2020. Nedenfor har vi beskrevet de forskjellige undersøkelsene og analysene nærmere.

2.1 Snøhauger

Veiene i sentrumsområdene i Sandvika ble brøytet etter snøfall i slutten av februar 2020. Den brøytete snøen ble samlet i snøhauger på forskjellige lokaliteter i Sandvika sentrum. Siden forurensning akkumuleres raskt i snø over tid (NIVA, 2016; Reinosdotter, 2007), ønsket Bærum kommune å gjennomføre prøvetaking relativt fort etter snøfall og brøyting. Følgelig ble snø fra to snøhauger prøvetatt 3. mars 2020 for analyse av forurensning i partiklene i snøhaugene og smeltevannet fra snøen. Lokaliteten til de prøvetatte snøhaugene er illustrert i Figur 1 og koordinatene er angitt i Tabell 1.



Figur 1. Kart som markerer plassering av prøvetatte snøhauger i Sandvika i mars 2020.

Tabell 1. Koordinater, stasjonsnavn og dato for prøvetaking av to snøhauger med brøytesnø i Sandvika i 2020

Stasjon	Koordinater	Dato for prøvetaking
Sand-1	59°53'24.41"N, 10°31'23.65"Ø	03.03.2020
Sand-2	59°53'26.08"N, 10°31'33.79"Ø	03.03.2020

2.2 Prøvetaking og prøvepreparering

Prøvetaking ble gjennomført 3. mars 2020. Fra hver snøhaug ble det tatt ut to delprøver som ble samlet i en blandprøve til analyse av forskjellige parametere.

Prøvene ble tatt ved at vi gravde to sjakter på ca. 0,7 – 0,9 m ned i hver av de respektive snøhaugene. Deretter ble én representativ prøve av snø fra hele gravedypet innsamlet. Snøen ble overført direkte til to 2,7 L plastbøtter som ble forseglet med plastlokk umiddelbart. Partiklene i disse prøvene skulle analyseres for forurensning. Dette ble gjort på to forskjellige lokaliteter (stasjoner) på hver snøhaug. I tillegg ble én blandprøve fra hver snøhaug overført til én liters glassbeger. Disse prøvene skulle analyseres for innhold av forurensning og mikroplast i brøytesnøens smeltevann. Snøprøvene ble lagret kjølig frem til levering til analyselaboratoriet (ALS laboratory Group Vækerø) etter endt feltarbeid.

Hos ALS Vækerø ble prøvene lagret kjølig i bøttene til snøen var smeltet og partiklene var sedimentert. Alt av prøvemateriale fra hver enkelt delprøve ble deretter filtrert på Vækerø gjennom et filter (1.4 mm maskestørrelse). Partikler >1.4 mm ble analysert for aktuelle parametere (se kapittel 2.3 nedenfor). Partikler <1.4 mm inngår i smeltevannsprøvene, som også ble analysert for et utvalg av aktuelle parametere (se kapittel 2.3 nedenfor).

Smeltevann som skulle analyseres for mikroplast ble behandlet for å løse opp naturlige organiske partikler og fjerne mineralpartikler. Deretter ble det filtrert gjennom et filter med 40 µm porestørrelse. Mikroplast >40 µm ble deretter identifisert med FTIR (infrarød spektroskopi som kan avdekke molekylær oppbygging, type bindinger og funksjonelle grupper, og identifisere kjemiske forbindelser og totalsammensetning av materialer og stoffer) og antall mikroplastpartikler/liter ble beregnet.

2.3 Analyseparametere

Snøprøvene ble analysert hos ALS Laboratory Group på Vækerø. Det ble analysert for forureningsparametere i både smeltevann (inkl. partikler <1.4 mm) og partikler (>1.4 mm) fra den prøvetatte brøytesnøen. Beskrivelse av de forskjellige gruppene av miljøgifter som er analysert er gitt i Vedlegg 2. I tillegg ble det analysert for mikroplast i brøytesnøen fra begge snøhaugene.

Partikler

Det ble analysert for følgende parametere i partikler (slamfase snø >1.4 mm):

- Metaller (arsen, bly, kobber, krom, kadmium, kvikksølv, nikkel, sink, vanadium)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16)
- Polyklorerte bifenyler (PCB-7)
- BTEX (benzen, toluen, etylbensen, o-xylen og m/p-xylen)
- Total hydrokarboner (C5-C35)
- Alifatiske hydrokarboner (C5-C35)
- pH
- Total organisk karbon (TOC)

I denne rapporten har vi vurdert analyseresultatene for partikler i snø fra hver stasjon opp mot tilstandsklasser for forurenset grunn i Miljødirektoratets veileder *Helsebasert tilstandsklasser for forurenset grunn* (TA-2553/2009, Tabell 2). Ikke alle de analyserte parametere har gjeldene tilstandsklassegrenser for forurenset grunn. Dersom stoffer uten gjeldene tilstandsklasser er detektert (konsentrasjon/verdi over laboratoriets deteksjonsgrense) har vi vurdert den respektive verdien opp mot kjente egenskaper, toksisitet og/eller andre faktorer.

Tabell 2. Tilstandsklasser for forurenset grunn for aktuelle parametere iht. Miljødirektoratets veileder Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009).

Stoffer	Enhet	Tilstandsklasse					Farlig avfall 
		1 - Meget god	2 - God	3 - Moderat	4 - Dårlig	5 - Svært dårlig	
Arsen	mg/kg	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000	>1000
Bly	mg/kg	< 60	60 -100	100-300	300-700	700-2500	>2500
Kadmium	mg/kg	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000	>1000
Kvikksølv	mg/kg	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000	>1000
Kobber	mg/kg	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000	>25000
Sink	mg/kg	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000	>25000
Krom (III)	mg/kg	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000	>25000
Krom (VI)	mg/kg	<2	2-5	5-20	20-80	80-1000	>1000
Nikkel	mg/kg	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500	>2500
ΣPCB7	mg/kg	< 0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50	>50
ΣPAH16	mg/kg	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500	>2500
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5 -15	15-100	>100
Benzen	mg/kg	<0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,5-1000	>1000
Alifater C8-C10	mg/kg	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000	>20000
Alifater > C10-C12	mg/kg	< 30	30- 60	60-130	130-300	300-20000	>20000
Alifater > C12-C35	mg/kg	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000	>20000

Smeltevann

Det ble analysert for følgende parametere i smeltevann (vannfase snø inkl. partikler <1.4 mm):

- Metaller (arsen, bly, kobber, krom, kadmium, kvikksølv, nikkel, sink og vanadium)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16)
- Polyklorerte bifenyler (PCB-7)
- BTEX (benzen, toluen, etylbenzen, o-xylen og m/p-xylen)
- Total hydrokarboner (C5-C35) og alifatiske hydrokarboner (C5-C35)
- Klorid (Cl-)
- pH
- Ledningsevne
- Total organisk karbon (TOC)
- Suspendert stoff (kun smeltevann)
- Mikroplast (egen prøve filtrert gjennom filter med 40 µm porestørrelse, ikke 1.4 mm)
 - Herunder karbonrike plastpartikler (eks. polyeten (PE)), organiske plastpartikler (eks. polyuretan (PUR)), kiselholdige plastpartikler (eks. gummi), klorholdige plastpartikler (eks. polyvinylklorid (PVC)) og fluorholdige plastpartikler (eks. polytetrafluoretylen (PTFE))

Analyseresultatene for hver stasjon ble vurdert opp mot gjeldene tilstandsklassegrenser for ferskvann i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018). For enkelte parametere har vi benyttet grenseverdier i veileder *Veiledning 97:04* (TA-1468/1997), iht. anvisninger i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018). Disse er presentert i Tabell 3. Ikke alle de analyserte parameterne har gjeldene tilstandsklassegrenser for ferskvann. Disse er vurdert opp mot kjente egenskaper, toksisitet og/eller andre faktorer.

På grunn av utfordringer med analysene hos laboratoriet ble analyser av organiske miljøgifter gjennomført på en blandprøve av begge stasjonene (Sand-1 og Sand-2). For de øvrige parameterne ble analyser gjennomført separat for begge stasjonene.

Tabell 3. Tilstandsklasser for aktuelle parametere i ferskvann iht. veileder 02:2018 og veileder 97:04 (iht. Veileder 02:2018). Tilstandsklassene for kadmium tilsvarer middelvei av kalsiumkarbonat angitt i veileder 02:2018.

			Tilstandsklasser					
			I	II	III	IV	V	
			Ubetydelig forurenset/ Bakgrunnsnivå	Moderat forurenset/ God kvalitet	Markert forurenset/ Moderat kvalitet	Sterkt forurenset/ Dårlig kvalitet	Meget sterkt forurenset/ Svært dårlig kvalitet	
Organisk stoff								
	Veil. 97:04	TOC	mg/L	<2.5	2.5-3.5	3.5-6.5	6.5-15	>15
pH	Veil. 97:04	pH		>6.5	6-6.5	5.5-6	5-5.5	<5
Fysiske parametere	Veil. 97:04	Suspendert stoff	mg/l	<1.5	1.5-3	3-5	5-10	>10
Metaller								
		Arsen	µg/L	<0.15	0.15-0.5	0.5-8.5	8.5-85	>85
		Bly	µg/L	<0.02	0.02-1.2	1.2-14	14-57	>57
		Kadmium	µg/L	<0.003	0.003-0.09	0.09-0.6	0.6-6	>6
	Veileder 02:2018	Kobber	µg/L	<0.3	0.3-7.8	7.8-7.8	7.8-15.6	>15.6
		Krom	µg/L	<0.1	0.1-3.4	3.4-3.4	3.4-3.4	>3.4
		Kvikksølv	µg/L	<0.001	0.001-0.047	0.047-0.07	0.07-0.14	>0.14
		Nikkel	µg/L	<0.5	0.5-4	4-34	34-67	>67
		Sink	µg/L	<1.5	1.5-11	11-11	11-60	>60
PAH								
		Naftalen	µg/L	<0.00066	0.00066-2	2-130	130-650	>650
		Acenaftalen	µg/L	<0.00001	0.00001-1.3	1.3-33	33-330	>330
		Acenaften	µg/L	<0.000034	0.000034-3.8	3.8-3.8	3.8-382	>382
		Fluoren	µg/L	<0.00019	0.00019-1.5	1.5-34	34-339	>339
	Veileder 02:2018	Fenantren	µg/L	<0.00025	0.00025-0.51	0.51-6.7	6.7-67	>67
		Antracen	µg/L	<0.004	0.004-0.1	0.1-0.1	0.1-1	>1
		Fluoranthen	µg/L	<0.00029	0.00029-0.0063	0.0063-0.12	0.12-0.6	>0.6
		Pyren	µg/L	<0.000053	0.000053-0.023	0.023-0.023	0.023-0.23	>0.23
		Benzo[a]antracen	µg/L	<0.000006	0.000006-0.012	0.012-0.018	0.018-1.8	>1.8
		Chrysen	µg/L	<0.000056	0.000056-0.07	0.07-0.07	0.07-0.7	>0.7
		Benzo[b]fluoranten	µg/L	<0.000017	0.000017-0.017	0.017-0.017	0.017-1.28	>1.28
		Benzo[k]fluoranten	µg/L	<0.000017	0.000017-0.017	0.017-0.017	0.017-0.93	>0.93
		Benzo(a)pyren	µg/L	<0.000005	0.000005-0.00017	0.00017-0.27	0.27-1.54	>1.54
		Indeno[123cd]pyren	µg/L	<0.000017	0.000017-0.027	0.027-0.027	0.027-0.1	>0.1
		Dibenzo[ah]antracen	µg/L	<0.000001	0.000001-0.00061	0.00061-0.014	0.014-0.14	>0.14
		Benzo[ghi]perylene	µg/L	<0.000011	0.000011-0.0082	0.0082-0.0082	0.0082-0.14	>0.14

3. RESULTATER

3.1 Visuell beskrivelse av snø

3.1.1 Sand-1

Prøvene av brøytesnø ble tatt fra to sjakter på ca. 75-83 cm dybde. Haugen besto av snø og is med et utpreget topplag på ca. 65 cm med mye partikler og grus. Delprøvene var visuelt sett like. Bilde av snøhaugen er gitt i Figur 2 og bilder av delprøvene er presentert i feltloggen (Vedlegg1).



Figur 2. Snøhaug Sand-1 i Sandvika sentrum ved Byparken.

3.1.2 Sand-2

Prøvene av brøytesnø ble tatt fra to sjakter på ca. 80-92 cm dybde. Haugen var relativt lik som ved Sand-1, men uten et utpreget topplag med grus. Bilde av snøhaugen er gitt i Figur 3 og bilder av delprøvene er presentert i feltloggen (Vedlegg1).



Figur 3. Snøhaug Sand-2 i Sandvika sentrum ved Rådhusetorget.

3.2 Partikler

Partiklene (>1.4 mm) i den deponerte brøytesnøen som ble prøvetatt ble analysert for innhold av miljøgifter og andre potensielt miljøskadelige komponenter. De målte konsentrasjonene av de forskjellige parameterne ble sammenlignet med gjeldene tilstandsklasser og normverdier for forurenset grunn, iht. Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 (Tabell 2). For parametere som ikke inngår i det norske tilstandsklassifiseringsystemet, har vi vurdert de målte verdiene opp mot parameterens kjente egenskaper eller tilstandsklasser fra andre land i diskusjonsdelen av denne rapporten. Beskrivelse av de forskjellige gruppene av miljøgifter er gitt i Vedlegg 2.

Resultatene er presentert i Tabell 4– Tabell 7 og beskrives mer detaljert i delkapitlene nedenfor.

3.2.1 Tørrstoff, TOC og pH

Tørrstoffet i prøven av partikler var tilsvarende for begge stasjonene (81.6 og 82.6 %). Innholdet av organisk materiale i partiklene var relativt lavt og utgjorde 0,1 og 0,37% av tørrstoffet ved respektive Sand-1 og Sand-2. pH var noe forhøyet, og det var liten forskjell mellom prøvene (pH 8.7 og 8.8) (Tabell 4).

Tabell 4. Innholdet av tørrstoff, TOC og pH i partikler fra brøytesnøen i Sandvika i 2020.

Smeltevann - Partikler			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand- 2
Tørrstoff (E)	%	82.6	81.6
TOC	% TS	0.1	0.37
pH		8.7	8.8

3.2.2 Metaller

Metallinnholdet i prøvene var lavt og alle konsentrasjoner tilsvarte i klasse I, eller var under deteksjonsgrensen (Tabell 5). Konsentrasjonen av Vanadium tilsvarte 25.1 mg/kg og 30.1 mg/kg på hhv. stasjon Sand-1 og Sand-2 (Tabell 5).

Tabell 5. Konsentrasjon av metaller i partikler fra brøytesnø i Sandvika i 2020. Blå farge indikerer tilstandsklasse I iht. Tabell 2. Grå farge indikerer under deteksjonsgrensen og følgelig ikke tilstandsklassifisert. Hvit farge indikerer ingen gjeldene tilstandsklasser.

Smeltevann - Partikler			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand- 2
As (Arsen)	mg/kg TS	<0.50	2.59
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.10	<0.10
Cr (Krom)	mg/kg TS	10.9	18
Cu (Kopper)	mg/kg TS	4.78	14.7
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.20	<0.20
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	12.2	14.9
Pb (Bly)	mg/kg TS	<1.0	2.9
Zn (Sink)	mg/kg TS	31.4	64.5
V (Vanadium)	mg/kg TS	25.1	30.1

3.2.3 PCB og PAH

PCB og PAH ble ikke detektert i partiklene fra noen av prøvene, utenom pyren på stasjon Sand-2 (Tabell 6). Konsentrasjonen av pyren på stasjon Sand-2 var lav og tilsvarte 0.001 mg/kg over deteksjonsgrensen til laboratoriet. Følgelig var den totale mengden av analyserte PAH-forbindelser (sum PAH-16) i prøven lav og tilsvarte tilstandsklasse I (meget god tilstand, Tabell 6).

Tabell 6. Konsentrasjon av PCB- og PAH-forbindelser i partikler fra brøytesnø i Sandvika i 2020. Blå farge indikerer tilstandsklasse I iht. Tabell 2. Grå farge indikerer under deteksjonsgrensen. Hvit farge indikerer ingen gjeldene tilstandsklasser.

Smeltevann - Partikler			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand-2
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0.0105	<0.0105
Naftalen	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Acenaftylene	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Acenaften	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Fluoren	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Fenantren	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Antracene	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Fluoranten	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Pyren	mg/kg TS	<0.010	0.011
Benso(a)antracene	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Krysen	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Benso(a)pyren	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Dibenso(ah)antracene	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	<0.010	<0.010
Sum PAH-16	mg/kg TS	<0.080	0.011

3.2.4 BTEX og hydrokarboner (total og alifater)

BTEX-forbindelser (benzen, toluen, etylbenzen og xylener) ble ikke detektert i noen av prøvene (Tabell 7).

Total hydrokarboner (THC) og alifatiske hydrokarboner ble detektert for forbindelser med over 16 karbonatomer. Konsentrasjonene var imidlertid relativt lave, tilsvarende tilstandsklasse I (svært god) for alifatiske hydrokarboner med 12 til 35 karbonatomer (Tabell 7).

Tabell 7. Analyseresultater for BTEX-forbindelser, total hydrokarboner og alifatiske hydrokarboner i partikler fra brøytesnøen. Grå farge indikerer under deteksjonsgrensen. Hvit farge indikerer ingen gjeldene tilstandsklasse for den aktuelle parameteren. Blå farge indikerer tilstandsklasse I iht. Tabell 2.

Smeltevann - Partikler			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand-2
Sum BTEX	mg/kg TS	n.d.	n.d.
THC Fraksjon >C10-C16	mg/kg TS	n.d.	n.d.
THC Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	30	161
THC Fraksjon >C35-C40	mg/kg TS	8.3	70.4
THC Fraksjon >C10-C40	mg/kg TS	40	233
Alifater >C5-C16	mg/kg TS	n.d.	n.d.
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	30	84.1
Sum alifater >C12-C35	mg/kg TS	30	84

3.3 Smeltevann

Smeltevann (inkl. partikler <1.4 mm) fra den prøvetatte snøen i snødeponiet ble sammenlignet med gjeldene tilstandsklassegrenser for ferskvann presentert i Tabell 3. Beskrivelse av de forskjellige gruppene av miljøgifter er gitt i Vedlegg 2.

Smeltevannet fra den prøvetatte snøen inneholdt konsentrasjoner av metaller, PAH-komponenter, organisk materiale (TOC) og suspendert stoff over de gjeldene grenseverdiene for god tilstand for ferskvann (Tabell 8-Tabell 11). Det ble også registrert vanadium, mikroplast, klorid og oljeforbindelser i smeltevannet, men det foreligger ikke norske tilstandsklasseverdier for disse komponentene. Nedenfor presenteres resultatene i mer detalj.

3.3.1 pH, TOC, suspendert stoff, klorid og ledningsevne

Analyseresultater for pH, TOC, klorid, suspendert stoff og ledningsevne i smeltevann er presentert i Tabell 8. Den målte pH-verdien i smeltevann tilsvarte svært god tilstand på begge stasjoner. pH-verdien på stasjon Sand-1 var imidlertid noe forhøyet (8.7). TOC-innholdet tilsvarte svært dårlig tilstand for ferskvann på begge stasjoner.

Innholdet av suspendert stoff i smeltevannet fra brøytesnøen var svært høyt, og tilsvarte svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) på begge stasjoner.

Konsentrasjonen av klorid i smeltevannet fra brøytesnøen, samt smeltevannets ledningsevne kan gi en indikasjon på påvirkningen av veisalt. Konsentrasjonen av klorid ble bare analysert ved Sand-1, og den tilsvarte 14.4 mg/l. Ledningsevnen var 9.22 mS/m og 8.91 mS/m på hhv. stasjon Sand-1 og Sand-2.

Tabell 8. Analyseresultater for pH, TOC, klorid, suspendert stoff og ledningsevne i smeltevann fra brøytesnø. Fargene illustrerer tilstandsklasse for den enkelte parameter iht. Tabell 3. Hvit farge indikerer at det ikke foreligger tilstandsklassegrenser, mens grå farge indikerer at det ikke er gjort egen analyse for den aktuelle parameteren for denne stasjonen. * - blandprøve fra begge stasjoner.

Smeltevann			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand- 2
pH		8.7	7.7
TOC	mg/l	27	23
Klorid (Cl-)	mg/l	14.4*	-
Suspendert stoff	mg/l	1600	350
Ledningsevne konduktivitet	mS/M	9.22	8.91

*analyse er blandprøve fra Sand-1 og Sand-2

3.3.2 Metaller

Det ble detektert høye konsentrasjoner (sammenlignet med tilstandsklassene for ferskvann) av enkelte metaller på begge stasjoner. Det var gjennomgående høyest metallinnhold i prøven fra stasjon Sand-1. Resultatene for metaller i smeltevann er presentert i Tabell 9.

Av alle konsentrasjonene som kan klassifiseres, var det bare kvikksølvkonsentrasjonen som tilsvarte tilstandsklasse II (God tilstand) ved Sand-1, mens konsentrasjonen var under deteksjonsgrensen (tilsvarende klasse II eller bedre) ved Sand-2. Krom, kobber og sink tilsvarte tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) på begge stasjoner. Konsentrasjonen av nikkel tilsvarte tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) ved Sand-1 og III (moderat tilstand) ved Sand-2. For arsen, kadmium og bly tilsvarte konsentrasjonen tilstandsklasse III (moderat tilstand) ved begge stasjonene.

Vanadium ble detektert på begge stasjoner i konsentrasjoner tilsvarende 168 µg/l og 40.5 µg/l på hhv. stasjon Sand-1 og Sand-2.

Tabell 9. Analyseresultater av metaller i smeltevann fra brøytesnø. Fargene illustrerer tilstandsklasse for den enkelte parameter iht. Tabell 3. Grå farge indikerer at verdien er under deteksjonsgrensen. Hvit farge indikerer ingen gjeldende tilstandsklasser.

Smeltevann			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand- 2
As (Arsen)	µg/l	5.69	2.1
Cd (Kadmium)	µg/l	0.29	0.15
Cr (Krom)	µg/l	63.5	29.5
Cu (Kopper)	µg/l	119	49
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0.022	<0.02
Ni (Nikkel)	µg/l	49.6	18.4
Pb (Bly)	µg/l	13.8	6.83
Zn (Sink)	µg/l	394	219
V (Vanadium)	µg/l	168	40.5

3.3.3 PAH og PCB

Resultatene fra analyse av PCB- og PAH-forbindelser i smeltevannet fra brøytesnøen er presentert i Tabell 10. Analysene ble gjort på en blandprøve av prøvene fra Sand-1 og Sand-2.

Konsentrasjonen av PAH-forbindelsene fenantren, krysen og indeno(123cd)pyren tilsvarte god tilstand (tilstandsklasse II). Konsentrasjonen av fluoranthen og benso(a)pyren tilsvarte moderat tilstand (tilstandsklasse III). For pyren, benso(b)fluoranten og benso(ghi)perylene tilsvarte konsentrasjonen i prøvene dårlig tilstand (tilstandsklasse IV). For de resterende enkeltforbindelsene av PAH var konsentrasjonene under deteksjonsgrensen. Konsentrasjonen av sum-PAH-16 tilsvarte 0.448 µg/l.

PCB ble ikke detektert i brøytesnøen.

Tabell 10. Analyseresultater av PCB- og PAH-forbindelser i blandprøve av smeltevann fra brøytesnø på begge snøhauger. Fargene illustrerer tilstandsklasse for den enkelte parameter iht. Tabell 3. Grå farge indikerer at den aktuelle parameteren var under deteksjonsgrensen. Hvit farge indikerer ingen gjeldene tilstandsklasser.

Smeltevann		Sand-1/ Sand-2
Parameter	Enhet	
Sum PCB-7	µg/l	n.d.
Naftalen	µg/l	<0.030
Acenaftalen	µg/l	<0.010
Acenaften	µg/l	<0.010
Fluoren	µg/l	<0.010
Fenantren	µg/l	0.079
Antracen	µg/l	<0.010
Fluoranten	µg/l	0.103
Pyren	µg/l	0.123
Benso(a)antracen	µg/l	<0.010
Krysen	µg/l	0.016
Benso(b)fluoranten	µg/l	0.045
Benso(k)fluoranten	µg/l	<0.010
Benso(a)pyren	µg/l	0.015
Dibenso(ah)antracen	µg/l	<0.010
Benso(ghi)perylene	µg/l	0.053
Indeno(123cd)pyren	µg/l	0.014
Sum PAH-16	µg/l	0.448

3.3.4 BTEX og oljekomponenter

Resultatene fra analyse av BTEX og oljekomponenter er presentert i Tabell 11. Analysene ble gjort på en blandprøve av prøvene fra Sand-1 og Sand-2.

BTEX-forbindelser ble ikke detektert i brøytesnøen.

Kortkjedete oljeforbindelser (total hydrokarboner (THC) og alifatiske hydrokarboner med <12 karbonatomer) ble ikke funnet i prøven. Mellomkjedete oljeforbindelser (total hydrokarboner og alifatiske hydrokarboner med 12-16 karbonatomer) ble funnet i tilsvarende konsentrasjoner på hhv. 8.2 µg/l og 8 µg/l for total hydrokarboner og alifatiske hydrokarboner.

Oljekomponenter med flere enn 16 karbonatomer var imidlertid til stede i høyere konsentrasjoner. Det ble detektert 1900 µg/l av total hydrokarboner i fraksjonen med 16-35 karbonatomer og 455 µg/l for total hydrokarboner i fraksjonen med 35-40 karbonatomer. For alifatiske hydrokarboner i fraksjonen med 16-35 karbonatomer ble det detektert 543 µg/l.

Tabell 11. Analyseresultater av BTEX-forbindelser, total hydrokarboner og alifatiske hydrokarboner i smeltevann fra brøytesnø. Grå farge indikerer under deteksjonsgrensen, mens hvit farge indikerer at det ikke foreligger tilstandsklassegrenser for den aktuelle parameteren.

Smeltevann		Sand-1/ Sand-2
Parameter	Enhet	
Sum BTEX	µg/l	n.d.
Fraksjon >C10-C12	µg/l	<5.0
Fraksjon >C12-C16	µg/l	8.2
Fraksjon >C16-C35	µg/l	1900
Fraksjon >C35-C40	µg/l	455
Fraksjon >C10-C40	µg/l	2360
Sum >C12-C35	µg/l	1910
Alifater >C5-C12	µg/l	<5.0
Alifater >C12-C16	µg/l	8
Alifater >C16-C35	µg/l	543
Sum, alifater >C12-C35	µg/l	550

3.3.5 Fortynning for å oppnå god tilstand

I det gjeldende tilstandsklassifiseringssystemet tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og tilstandsklasse III skillet mellom konsentrasjoner som ikke vil medføre effekter, og konsentrasjoner som vil medføre effekter på økosystemet over tid, også kalt PNEC (predicted no effect concentration, (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2018)). PNEC anses som skillet mellom akseptabel (god) og ikke akseptabel tilstand.

Sammenlignet med tilstandsklassegrenser for ferskvann er det registrert flere overskridelser av akseptabel tilstandsklassegrense for metaller og PAH'er. For å oppnå akseptabel tilstand (god tilstand - konsentrasjon under PNEC) for alle tungmetaller og PAH-forbindelser i ferskvann må smeltevannet fortynnes ca. 88 ganger (Tabell 12).

For metaller er sink den parameteren som medfører høyest krav til fortynning for at smeltevannet skal tilsvare akseptabel tilstand (27.9 ganger, Tabell 12). For øvrige metaller varierer fortynningsgraden fra 2.4 (kadmium) til 13.7 (krom, Tabell 12).

For PAH'er som er detektert over tilstandsklasse II (god tilstand) i den deponerte brøytesnøen fra Kongsberg er benzo(a)pyren den forbindelsen som medfører høyest krav til fortynning for at smeltevannet skal tilsvare akseptabel tilstand (ca. 88 ganger, Tabell 12). Dette selv om denne forbindelsen kun er detektert i en gjennomsnittskonsentrasjon tilsvarende moderat tilstand og de øvrige PAH-forbindelsene (som overskrider tilstandsklasse II (god tilstand)) er detektert i konsentrasjoner tilsvarende moderat eller dårlig tilstand. Sett bort i fra konsentrasjonen av benzo(a)pyren, må smeltevannet fortynnes ca. 28 ganger (nest høyeste fortynningsgrad er for sink) for å oppnå akseptabel tilstand for alle de øvrige parameterne av metaller og PAH-forbindelser (Tabell 12).

Tabell 12. Gjennomsnittsverdier av metaller og PAH-komponenter (der konsentrasjoner over tilstandsklasse II er detektert) på alle stasjonene samlet og beregnet fortykning for å oppnå god tilstand iht. veileder 02:2018. Fargene illustrerer tilstandsklasse for den enkelte parameter iht. Tabell 3.

	Parameter	Enhet	Gj. Snitt Sand-1/Sand-2	PNEC-verdi	Fortynning for å oppnå god tilstand
Metaller	As (Arsen)	µg/l	3.9	0.50	7.8
	Cd (Kadmium)	µg/l	0.22	0.09	2.4
	Cr (Krom)	µg/l	46.5	3.4	13.7
	Cu (Kopper)	µg/l	84	7.8	10.8
	Ni (Nikkel)	µg/l	34	4.00	8.5
	Pb (Bly)	µg/l	10.3	1.20	8.6
	Zn (Sink)	µg/l	306.5	11.0	27.9
PAH-forbindelser	Fluoranten	µg/l	0.103	0.0063	16.3
	Pyren	µg/l	0.123	0.023	5.3
	Benso(b)fluoranten	µg/l	0.045	0.017	2.6
	Benso(a)pyren	µg/l	0.015	0.00017	88.2
	Benso(ghi)perylene	µg/l	0.053	0.0082	6.5

3.3.6 Mikroplast

Prøvene fra begge stasjonene ble analysert for mikroplast og resultatene er presentert i Tabell 13. Det ble analysert for karbonrike plastpartikler (herunder polyeten (PE), polystyren (PS) og polypropen (PP)), organiske plastpartikler (herunder polymetylmetakrylat (PMMA), polyuretan (PUR), polyetylenetereftalat (PET)), kiselholdige plastpartikler (herunder gummi), klorholdige plastpartikler (herunder polyvinylklorid (PVC) og fluorholdige plastpartikler (herunder polytetrafluoretylen (PTFE)).

Alle typer plast utenom organisk fluor og klor plast ble funnet i prøvene.

Av karbonrike plastpartikler ble det detektert 167 og 301 partikler pr liter smeltevann på hhv. *Sand-1* og *Sand-2*. Polyeten og polypropen ble funnet på begge stasjoner.

Organiske plastpartikler ble detektert på begge stasjoner. På stasjon *Sand-1* ble det funnet 167 antall/liter (etylvinylacetat, epoxy resin og polyester), mens på stasjon *Sand-2* ble det funnet 134 antall/liter (etylvinylacetat).

Kiselholdige plastpartikler var den typen mikroplast som var vanligst på begge stasjoner. Dette var mikroplastpartikler av typen styrenbutadiengummi i konsentrasjoner tilsvarende 636 antall/liter og 1205 antall/liter for hhv. *Sand-1* og *Sand-2*.

Tabell 13. Analyserte konsentrasjoner av ulike mikroplastpartikler i smeltevann fra brøytesnøen i Sandvika. Grå farge indikerer at den aktuelle typen plast ikke ble detektert. n.d. = ikke detektert.

Smeltevann - Mikroplast			
Parameter	Enhet	Sand-1	Sand- 2
Karbonrike plastpartikler, f. eks PP, PE, PS	ant/L	167	301
Polyeten	ant/L	33	134
Polypropen	ant/L	134	167
Organiske plastpartikler, f. eks PMMA, PUR, PET	ant/L	167	134
Epoxy resin	ant/L	33	n.d.
Etylvinylacetat	ant/L	33	134
Polyester	ant/L	101	n.d.
Kiselholdig plastpartikler, f. eks plast, gummi	ant/L	636	1205
Styrenbutadien	ant/L	636	1205
Klorrike plastpartikler, f. eks PVC	ant/L	<33	<33
Fluorrike plastpartikler, f. eks PTFE	ant/L	<33	<33
Total	ant/L	970	1640

4. DISKUSJON OG KONKLUSJON

Brøytesnøen fra Sandvika som er undersøkt vinteren 2020 ble prøvetatt og analysert for miljøgifter og andre potensielt miljøskadelige stoffer. Funnene fra undersøkelsen er diskutert i kapitlene nedenfor.

4.1 Forurensning i partikler

Det var lite forurensning i partiklene (>1.4 mm) i brøytesnøen fra Sandvika i 2020, og konsentrasjoner for forskjellige parametere i tilstandsklassifiseringssystemet tilsvarte svært god tilstand. Det bli imidlertid registrert noe forhøyet nivå av total hydrokarboner (C10-C40) på Sand-2 (233 mg/kg). Sammenlignet med tilstandsklasser for alifatiske hydrokarboner (C12-C35), tilsvarer dette god tilstand. Dette er imidlertid ikke å anse som en gjeldene tilstandsklassifisering da det er ulike komponenter og forbindelser i de to stoffgruppene (total hydrokarboner C10-C40 og alifatiske hydrokarboner C12 – C35).

Resultatene indikerer imidlertid at konsentrasjonen av partikkelbundet forurensning (partikler >1.4 mm) i brøytesnø fra Sandvika er begrenset og ikke i konsentrasjoner som utgjør en stor risiko for negative effekter på miljøet. Den samme trenden er tidligere observert i undersøkelser av brøytesnø fra Bærum kommune (Rambøll, 2018a; Rambøll, 2018b; Rambøll, 2019a).

4.2 Miljøgifter i smeltevann

Resultatene fra undersøkelsen av brøytesnøen i Sandvika indikerer at den deponerte snøen er forurenset og at smeltevannet overskrider det som anses som god tilstand for ferskvann. Av miljøgifter som ble analysert i smeltevannet fra brøytesnøen i Sandvika var det PAH-forbindelser, metaller og oljekomponenter (total hydrokarboner og alifatiske hydrokarboner) som ble detektert. PCB og BTEX-forbindelser ble ikke detektert i den deponerte brøytesnøen fra Kongsberg.

Forhøyet innhold av oljeforbindelser, PAH'er og metaller er vanlig i brøytesnø (NIVA, 2016) på grunn av bl.a. utslipp fra kjøretøy og slitasje på asfaltdekke og bildekk. De observerte verdiene var lavere enn hva som er normalt for brøytesnø fra større og mer trafikkerte veier som f. eks E6 og E18 (NIVA, 2016). Forurensning i smeltevann fra den deponerte brøytesnøen var også i all hovedsak lavere enn de verdiene som ble observert ved prøvetaking av hauger med brøytesnø i Sandvika i 2019 (Rambøll, 2019a). Dette kan potensielt forklares med at prøvetaking ble gjennomført relativt raskt etter snøfall i 2020 sammenlignet med prøvetakingen som ble gjennomført i 2019 (se kapittel 2.1.), og forurensning i snø som ligger nær veier akkumuleres over tid (Reinosdotter, 2007). Konsentrasjonen av metaller var vesentlig høyere enn det som ble detektert i 2018 (Rambøll, 2018a). Verdiene som ble registrert i 2018 (Rambøll, 2018a) er imidlertid så lave at man kan mistenke at det har skjedd en feil under analysene.

I det gjeldene tilstandsklassifiseringssystemet for ferskvann tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og tilstandsklasse III skillet mellom konsentrasjoner som ikke vil medføre effekter, og konsentrasjoner som vil medføre effekter på økosystemet over tid, også kalt PNEC (predicted no effect concentration, (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018)). PNEC anses som skillet mellom akseptabel og ikke akseptabel tilstand. For å oppnå god tilstand (konsentrasjon under PNEC) for alle tungmetaller og PAH-forbindelser i ferskvann må smeltevannet fortynnes ca. 88 ganger (grunnet PAH-forbindelsen benzo(a)pyren). Dersom man ser bort ifra konsentrasjonen av benzo(a)pyren reduseres denne fortynningsgraden til ca. 28 ganger. Både fortynningsgrad på 88 og 28 er en god del lavere enn det som ble beregnet for brøytesnø fra flere områder i Bærum kommune i 2019 (ca. 199, (Rambøll, 2019)) og Kongsberg kommune (ca. 133, (Rambøll, 2019b)).

Vanadium, som ikke inngår i det norske tilstandsklassifiseringssystemet, har vi sammenlignet med Canadiske myndigheters grenseverdier for ferskvann på 120 µg/l (Environment Canada, 2016). Vanadiumkonsentrasjonen i brøytesnøen som ble undersøkt i dette prosjektet var noe over den Canadiske grenseverdien på stasjon *Sand-1*, men vesentlig lavere på stasjon *Sand-2*. Følgelig er gjennomsnittsverdien (ca. 104 µg/l) for brøytesnøen i Sandvika under den Canadiske grenseverdien. Vanadium kan utgjøre en miljørisiko i for høye konsentrasjoner, og verdiene som er detektert i Sandvika indikerer at denne parameteren bør inngå i videre undersøkelser av brøytesnø på senere tidspunkt, dersom det er aktuelt.

Det er registrert forhøyet nivå av oljeforbindelser (herunder total og alifatiske hydrokarboner) i smeltevannet fra brøytesnøen i Sandvika. Total og alifatiske hydrokarboner i vann inngår ikke i det norske tilstandsklassifiseringssystemet. Konsentrasjonen av alifatiske hydrokarboner i brøytesnøen fra Sandvika sentrum er noe høyere enn utslippskravet (500 µg/l) for snøsmelteanlegget som er anlagt i Oslo (Fylkesmannen i Oslo og Akershus, 2015). Total hydrokarboner på samme stasjon er i overkant av fire ganger så høyt som det aktuelle utslippskravet. Både konsentrasjonen av alifatiske hydrokarboner og total hydrokarboner er imidlertid lavere enn utslippskravet (5 mg/l) Kongsberg kommune har ved sitt midlertidige snødeponi på Gomsrud utenfor Kongsberg (Fylkesmannen i Oslo og Viken, 2020). Merk at konsentrasjonen av alifatiske hydrokarboner inngår i verdien for total hydrokarboner (Vedlegg 2).

PNEC (Predicted no effect concentration) for olje i sjøvann er tidligere funnet å tilsvare 1000 µg/l for effekter på fisk (referanse til (Aquateam, 2007) i (Norconsult, 2012)) og 90 µg/l for effekter på plankton/vannlevende larver (Hjermann, et al., 2007). Konsentrasjoner av olje (total og alifatiske hydrokarboner) i smeltevannet fra brøytesnø overskrider PNEC-verdien for effekter på plankton, mens total hydrokarboner overskrider PNEC-verdien for effekter på fisk. Smeltevannet må fortynnes ca. 26 ganger for at den registrerte verdien av total hydrokarboner (C10-C40) på 2360 µg/l skal bli lavere enn PNEC-verdien for effekter på plankton.

Oppsummert tilsvarer resultatene av miljøgifter i smeltevannet konsentrasjoner som bør forventes av smeltevann av brøytesnø fra urbane områder. Det foreligger en forurensningsrisiko for enkelte parametere knyttet til smeltevannet dersom store mengder blir direkte tilført en resipient.

4.3 Veisalt i smeltevann

Veisalt i snø er ofte ansett som det største miljøproblemet knyttet til påvirkning av brøytesnø på vannmiljøet i resipienter (NIVA, 2016). Kloridkonsentrasjonen og ledningsevnen til smeltevannet fra brøytesnøen gir en indikasjon på snøens påvirkning av veisalt.

Resultatene i den inneværende undersøkelsen viste høyere verdier for klor og ledningsevne enn det som har blitt registrert de to foregående sesongene (Rambøll, 2018a; Rambøll, 2019a), og indikerer en viss påvirkning av veisalt eller øvrig saltbruk. Kloridkonsentrasjonen (14.4 mg/l) var imidlertid vesentlig lavere enn grenseverdien for god tilstand for klorid i grunnvann som er 200 mg/l (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2018), i lavere sjiktet av hva som er normalt for veinære ferskvann på Østlandet (Statens vegvesen, 2016), og en god del lavere enn kloridkonsentrasjoner som er funnet å påvirke algesamfunn i norske innsjøer (23-30 mg/l, (NIVA, 2016)).

4.4 Øvrige faktorer

Innholdet av organisk materiale (TOC) var forhøyet i smeltevannet fra brøytesnøen, og tilsvarte svært dårlig tilstand. Dette var vesentlig høyere enn det som har blitt detektert i brøytesnø fra Bærum de senere årene (Rambøll, 2019a; Rambøll, 2018a; Rambøll, 2018b), men tilsvarende

observasjoner fra bynære områder i Kongsberg i 2019 (Rambøll, 2019b). I partiklene var imidlertid innholdet av organisk materiale svært lavt og tilsvarende tidligere undersøkelser av brøytesnø i Sandvika (Rambøll, 2018a; Rambøll, 2019a).

De registrerte pH-verdiene i smeltevannet tilsvarte svært god tilstand på alle stasjoner. Høyere pH kan indikere basiske påvirkning fra organiske avisingsskjemikalier (Statens vegvesen, 2008), og pH-verdi på 8.7-8.8 for smeltevann på én stasjon og partikler kan indikere en slik påvirkning. De registrerte pH-verdiene var noe høyere enn det som har blitt detektert de to foregående årene i Sandvika (Rambøll, 2019a; Rambøll, 2018a).

Innholdet av suspendert stoff var høyt i smeltevannet, men ikke unormalt for smeltevann fra brøytesnø (Rambøll, 2019b; Rambøll, 2018b), og skyldes nok partiklene <1.4 mm som ikke ble filtrert ut av smeltevannet. Tilsvarende konsentrasjon av suspendert stoff i smeltevann vil kunne påvirke en resipient negativt dersom smeltevannet renner direkte ut i en resipient, men dersom smeltevannet drenerer gjennom jordsmonn før det renner ut i en resipient, er det imidlertid lite sannsynlig at suspendert stoff i smeltevannet vil medføre noen ytterligere påvirkning på en resipient.

4.5 Mikroplast

Veier og biler er en betydelig kilde til mikroplast i miljøet (NIVA, 2016). Fokuset på mikroplast og dets miljøeffekter er en relativt ny problemstilling og følgelig foreligger det svært få undersøkelser av mikroplast i brøytesnø. I tillegg er det kun nylig at de kommersielle laboratoriene har utarbeidet metoder for å analysere mikroplast i brøytesnø. Det er imidlertid bred faglig enighet om at det er en god del mikroplast i brøytesnø.

I brøytesnøen fra Sandvika i 2020 ble det funnet hhv. 970 partikler/liter og 1640 partikler/liter på de to stasjonene som ble undersøkt. Hovedandelen av mikroplasten var styrenbutadiengummi. Styrenbutadiengummi anses å være en av de mest brukte alternativene for polymere materialer, og brukes i bl.a. dekk, bånd, slanger, ledninger og kabler, medisinske apparater og diverse gummiprodukter. Følgelig er det nærliggende å tro at dette kan stamme fra f.eks. bildekk, men gummigranulat fra kunstgressbaner nær veiene som er brøytet kan også være en mulig bidragsyter. Polypropen var den nest vanligste plasttypen som ble detektert. Dette er en type plast som brukes i et bredt spekter av produkter, bl.a. innpakking av sjokolade, sportsundertøy og andre små plastartikler. Det ble også detektert plast av typene polyeten, epoxy resin, etylenvinylacetat og polyester i den deponerte brøytesnøen.

Nylig gjennomførte Rambøll en undersøkelse av mikroplast fra brøytesnø i Kongsberg (Rambøll, 2020), og konsentrasjonen av mikroplast (ca. 1100 – 1700 mikroplastpartikler/liter) var i relativt lik de konsentrasjonene som ble detektert i brøytesnøen fra Sandvika. I denne undersøkelsen ble det benyttet samme analysemetode som i undersøkelsen av deponert brøytesnø fra Sandvika. I annen undersøkelse av mikroplast (>18 µm i størrelse) i brøytesnø fra Kristiansand ble det funnet ca. 135 mikroplastpartikler/liter (Norconsult, 2017). Dette er vesentlig mindre enn det som ble detektert i brøytesnøen fra Sandvika, men lokale forskjeller kan være en forklaring på forskjellen i mikroplastkonsentrasjonen. Det er imidlertid også trolig at forskjellig analysemetode i de to undersøkelsene kan være en forklaring på de ulike resultatene, bl.a. er det benyttet forskjellig type filter og metode for å identifisere mikroplast. I undersøkelsen fra Kristiansand ble mikroplast identifisert ved bruk av lupe (Norconsult, 2017), og ikke FTIR (infrarød spektrometri) som ble benyttet i denne undersøkelsen. Dette kan være en forklaring på den store forskjellen i konsentrasjon av mikroplast mellom brøytesnø fra hhv. Kristiansand og Sandvika.

Det er usikkert i hvilken grad de detekterte konsentrasjonene av mikroplast utgjør en stor risiko for miljøet, men undersøkelsen bekrefter mistanken om at det er mye mikroplast i brøytesnø. Funnene vil danne et godt grunnlag for videre vurdering av mikroplastkonsentrasjon i brøytesnø.

4.6 Konklusjon

Undersøkelsen har avdekket at brøytesnøen i Sandvika er forurenset, men at forurensningen ikke er å anse som unormal for snø fra sentrumsnære områder. Resultatene tyder på at dette også er tilfellet for konsentrasjonen av mikroplast, selv om det foreligger et svært begrenset sammenligningsgrunnlag. For enkelte parametere var brøytesnøen mer forurenset enn tidligere, mens det var motsatt for andre parametere. Dette vurderes som normalt og innenfor naturlige variasjoner som må forventes mht. forurensningsinnhold i brøytesnø.

5. REFERANSER

Aquateam. (2007). Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn. Rapport nr. 06-039.

Direktoratsgruppen for vanndirektivet. (2018). Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Environment Canada. (2016). Canadian Environment Protection Act, 1999 - Federal Environmental Quality Guidelines. Vanadium.

Fylkesmannen i Oslo og Akershus. (2015). Oversendelse av ny utslippstillatelse for snøsmelteanlegget ved Søndre Akershuskaia - Oslo kommune.

Fylkesmannen i Oslo og Viken. (2020). Vedtak om midlertidig tillatelse etter forurensningsloven til deponering av overskuddsnø på Gomsrud i Kongsberg kommune. Ref. 2019/50678.

Hjermann, D., Melsom, A., Dingsør, G. E., Durant, J. M., Eikeset, A. M., Røed, L. P., Stenseth, N. C. (2007). Fish and oil in the Lofoten-Barents Sea system: synoptic review of the effect of oil spills on fish populations. Marine Ecology Progress Series. Vol. 339: 283-299.

Lovdata. (2020, April 16). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446#KAPITTEL_2

Miljødirektoratet. (2009). Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009).

Miljødirektoratet. (2016). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608/2016).

NIVA. (2016). Et litteraturstudium over forurenset snø fra bynære områder: stoffer, kilder, effekter og håndtering. Prosjektnr. 12340-8.

Norconsult. (2012). Miljørisikovurdering av utslipp, Rv. 12 Ryfast. Entrepriise E02 Solbakk og E03 Hundvåg nord. Dokumentnr. SHA/YM-016.

Norconsult. (2017). Dumping av snø i fjorden og vassdrag - presentasjon Miljøringens temamøte November 2017.

Rambøll. (2018a). Snødumping ved Rigmorbrygga i Sandvika - vurdering av forurensningsfare. Prosjektnr. 1350027352.

Rambøll. (2018b). Øvre Bjerke Gård, Lommedalen, Bærum kommune - Miljørisikovurdering av snødeponi.

Rambøll. (2019a). Brøytesnø i Bærum kommune - vurdering av forurensningsinnhold.

Rambøll. (2019b). Snøprøver fra Kongsberg kommune - vurdering av forurensningsinnhold. Prosjektnr. 1350033400.

Rambøll. (2020). Gomsrud snødeponi, Kongsberg kommune – snøprøver 2020. Prosjektnr. 1350033400.

Reinosdotter, K. (2007). Sustainable snow handling. Luleå University of Technology.





Smit, M. G., Holthaus, K. I., Tamis, J. E., & Karman, C. C. (2005). From PEC_PNEC ratio to quantitative risk level using species sensitivity distribution. ERMS report no. 10. B&O-DH-R2005/181.

Statens vegvesen. (2008). Salt SMART – Miljøkonsekvenser ved salting av veger – en litteraturgjennomgang. Teknologirapportnr. 2535.

Statens vegvesen. (2016). Undersøkelse av vegnære innsjøer i Norge – vannkjemiske undersøkelser – 2015/2016. Statens vegvesen rapporter Nr. 344.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1. Feltlogg 3. mars 2020.

Feltskjema		Vær:		Overskyet, ingen nedbør, 4 grader C	
		Feltpersonell:		Eivind Dypvik v/Rambøll & John Arne Riis v/Bærum kommune	
Stasjon	Koordinater	Dybde sjakt	Dato/tid	Beskrivelse av snøhaug og prøve	Bilde
Sand-1 delprøve 1	59°53'24.41"N, 10°31'23.65"Ø	75 cm	3.3.2020 kl. 10:10	Noe grus, et gruslag på ca. 65 cm dybde. Litt is, men generelt ganske myk snø.	
Sand-1 delprøve 2	59°53'24.41"N, 10°31'23.65"Ø	83 cm	3.3.2020 kl. 10:20	Noe grus, et gruslag på ca. 65 cm dybde. Litt is, men generelt ganske myk snø.	
Sand-2 delprøve 1	59°53'26.08"N, 10°31'33.79"Ø	ca. 80 cm	3.3.2020 kl. 10:45	Lik Sand-1, men ikke utpreget gruslag i dypere snølag. Jevnt over noe mer grus enn Sand-1	
Sand-2 delprøve 2	59°53'26.08"N, 10°31'33.79"Ø	92 cm	3.3.2020 kl. 10:50	Lik Sand-1, men ikke utpreget gruslag i dypere snølag. Jevnt over noe mer grus enn Sand-1	

Vedlegg 2. Informasjon om forskjellige grupper av miljøgifter

Tungmetaller
Tungmetaller er metaller som har større spesifikk tetthet enn 5 g/cm ³ . En rekke grunnstoffer hører til denne gruppen, men i miljøsammenheng nevnes vanligvis arsen (As) (selv om arsen strengt tatt er et metalloid), bly (Pb), kadmium (Cd), kobolt (Co), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), tinn (Sn), vanadium (V) og sink (Zn). Arsen regnes som regel med til tungmetallene på grunn av sin tetthet på 5,73 g/cm ³ til tross for at det egentlig er et halvmetall. En del av disse tungmetallene, som krom (Cr), kobber (Cu) og sink (Zn) inngår i nødvendige biokjemiske prosesser i mange organismer, men kun i små mengder. Ved høye konsentrasjoner kan også disse metallene være skadelige. Andre metaller som kadmium (Cd), bly (Pb) og kvikksølv (Hg) er ikke kjent å ha noen biologisk funksjon i levende organismer, og kan være giftig selv i små konsentrasjoner.
PCB (Polyklorerte bifenyler)
På grunn av svært høy kjemisk, termisk, og biologisk stabilitet er PCB brukt i stort omfang blant annet i elektrisk utstyr og bygningsmaterialer som mørteltilsetning, i isolerglasslim, fugemasse og maling. Ny bruk av PCB ble forbudt i 1980 og stoffet er oppført på myndighetenes prioritetsliste over miljøgifter. Forbindelsene er tungt nedbrytbare og fettløselige, noe som fører til oppkonsentrering i næringskjeden. Eksponering kan påvirke blant annet nervesystemet, immunforsvaret, og skade forplantningsevnen til organismer.
PAH (Polyaromatiske hydrokarboner)
PAH-forbindelser er et biprodukt av ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Aluminium-industrien, vedfyring og veitrafikk er de største kildene til utslipp av PAH. Kreosotimpregnert trevirke er også en viktig kilde. Skadeligheten av forbindelsene varierer. Benzo(a)pyren antas å være en av de mest skadelige og er klassifisert som kreftfremkallende, arvestoffskadelig og reproduksjonsskadelig. I dag er det i Norge strenge begrensninger for bruk av kreosotimpregnert materiale. Det er også innført begrensninger som gir redusert innhold av PAH i bildekk (forbud innført i 2010).
BTEX (Monosykliske aromater)
BTEX er en forkortelse for forbindelsene benzen, toluen, etylbenzen og xylen, som alle er eksempler på flyktige, monosykliske aromatiske forbindelser. Forbindelsene finnes i petroleums-produkter som bensin og diesel. De toksiske egenskapene til benzen fører til skader på beinmargen hos mennesker og dyr. Dette kan føre til unormaliteter i blodcelleproduksjonen og i verste fall føre til utvikling av blodkreft (leukemi).
Total hydrokarboner (THC)
Total hydrokarboner (THC) angir totalnivå av hydrokarboner (uten ringstruktur) fra ulike kilder (også delvis nedbrutte hydrokarboner). THC er ikke "spesifikt" og inneholder hydrokarboner fra hele "hydrokarbonspekteret", også alifatiske hydrokarboner (se nedenfor). Disse hydrokarbonene kan komme fra olje og gass (bl.a. alifatiske hydrokarboner), men også fra planter og trær. Konsentrasjonen av THC er derfor alltid høyere enn alifatiske hydrokarboner.
Alifatiske hydrokarboner
Alifatiske hydrokarboner er petroleumsforbindelser uten ringstruktur, men mettede eller umettede rette eller forgrenede hydrokarbonkjeder. Eksempler på petroleumsprodukter som hovedsakelig er alifatiske er bensin, parafin, tennvæske, smøreolje, mineralolje, parafinvoks, lampeolje, diesel og fyringsolje. Sammenlignet med THC, så inneholder ikke alifatiske hydrokarboner hele hydrokarbonspekteret, men er spesifikk for mineralolje. Alifatiske hydrokarboner kan forårsake skader ved innånding, ved svelging eller hudkontakt, samt forårsake skader i luft og akvatiske miljø. Alifatiske hydrokarboner kommer lett over i luftveiene ved svelging og kan bl.a. medføre luftveisproblemer.

Vedlegg 3. Analyseresultater

Rapport

Side 1 (9)



N2003671

2CCASDTTMMG



Mottatt dato 2020-03-03
Utstedt 2020-03-31

Rambøll Norge AS
Eivind Dypvik

Hoffsveien 4
N-0276 OSLO
Norway

Prosjekt Vurdering av forurensing i snø Sandvika 2020
Bestnr 1350039133

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Sand-1						
Overvann							
Prøvetatt	2020-03-03						
Labnummer	N00722075						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Klorid (Cl-) ^a ulev	14.4	2.16	mg/l	1	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C12 ^a ulev	<5.0		µg/l	2	1	CAFR	
Fraksjon >C12-C16 ^a ulev	8.2	2.5	µg/l	2	1	CAFR	
Fraksjon >C16-C35 ^a ulev	1900	569	µg/l	2	1	CAFR	
Fraksjon >C35-C40 ^a ulev	455	136	µg/l	2	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C40 ^a ulev	2360	708	µg/l	2	1	CAFR	
Sum >C12-C35 *	1910		µg/l	2	1	CAFR	
Suspendert stoff (ikke akkreditert) *	1600		mg/l	3	2	SAHM	
Analysedato (SS) *	20200309		Dato	3	2	SAHM	
Temperatur v/pH-måling *	18		°C	4	2	SAHM	
pH ^a	8.7			4	2	SAHM	
Analysedato (pH) ^a	20200309		Dato	4	2	SAHM	
Ledningsevne (konduktivitet) ^a	9.22		mS/m	5	2	SAHM	
Analysedato (Ledningsevne) ^a	20200309		Dato	5	2	SAHM	
TOC ^a ulev	27	4.05	mg/l	6	3	ANME	
Filtrert mengde *	150		mL	7	4	MORO	
Organisk plast, f.eks PP, PE, PS *	167		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast, f.eks PMMA, PUR, PET *	167		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast med Si, f.eks plast, gummi *	636		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast med Cl, f.eks PVC *	<33		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast med F, f.eks PTFE *	<33		ant/L	7	4	MORO	
Vedlegg UL *	-----		Se vedlegg	8	4	CAFR	
NPB med alifater i vann *	-----		-	9	5	MOWI	
As (Arsen) ^a ulev	5.69	1.06	µg/l	10	H	MORO	
Cd (Kadmium) ^a ulev	0.288	0.059	µg/l	10	H	MORO	
Cr (Krom) ^a ulev	63.5	12.3	µg/l	10	H	MORO	
Cu (Kopper) ^a ulev	119	23	µg/l	10	H	MORO	
Hg (Kvikksølv) ^a ulev	0.0224	0.0092	µg/l	10	F	MORO	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

Side 2 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



Deres prøvenavn	Sand-1						
Prøvetatt	Overvann						
	2020-03-03						
Labnummer	N00722075						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Ni (Nikkel) ^a ulev	49.6	12.6	µg/l	10	H	MORO	
Pb (Bly) ^a ulev	13.8	2.6	µg/l	10	H	MORO	
Zn (Sink) ^a ulev	394	83	µg/l	10	H	MORO	
V (Vanadium) ^a ulev	168	32	µg/l	11	H	MORO	
PCB 28 ^a ulev	<0.00110		µg/l	12	1	CAFR	
PCB 52 ^a ulev	<0.00110		µg/l	12	1	CAFR	
PCB 101 ^a ulev	<0.000750		µg/l	12	1	CAFR	
PCB 118 ^a ulev	<0.00110		µg/l	12	1	CAFR	
PCB 138 ^a ulev	<0.00120		µg/l	12	1	CAFR	
PCB 153 ^a ulev	<0.00110		µg/l	12	1	CAFR	
PCB 180 ^a ulev	<0.000950		µg/l	12	1	CAFR	
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	12	1	CAFR	
Naftalen ^a ulev	<0.030		µg/l	12	1	CAFR	
Acenaftilen ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Acenaften ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Fluoren ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Fenantren ^a ulev	0.079	0.024	µg/l	12	1	CAFR	
Antracen ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Fluoranten ^a ulev	0.103	0.031	µg/l	12	1	CAFR	
Pyren ^a ulev	0.123	0.037	µg/l	12	1	CAFR	
Benso(a)antracen ^A ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Krysen ^A ^a ulev	0.016	0.005	µg/l	12	1	CAFR	
Benso(b)fluoranten ^A ^a ulev	0.045	0.013	µg/l	12	1	CAFR	
Benso(k)fluoranten ^A ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Benso(a)pyren ^A ^a ulev	0.015	0.004	µg/l	12	1	CAFR	
Dibenso(ah)antracen ^A ^a ulev	<0.010		µg/l	12	1	CAFR	
Benso(ghi)perylene ^a ulev	0.053	0.016	µg/l	12	1	CAFR	
Indeno(123cd)pyren ^A ^a ulev	0.014	0.004	µg/l	12	1	CAFR	
Sum PAH-16 ^a ulev	0.448		µg/l	12	1	CAFR	
Benzen ^a ulev	<0.20		µg/l	12	1	CAFR	
Toluen ^a ulev	<0.50		µg/l	12	1	CAFR	
Etylbensen ^a ulev	<0.10		µg/l	12	1	CAFR	
o-Xylen ^a ulev	<0.10		µg/l	12	1	CAFR	
m/p-Xylener ^a ulev	<0.20		µg/l	12	1	CAFR	
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	12	1	CAFR	
Alifater >C5-C6 ^a ulev	<5.0		µg/l	12	1	CAFR	
Alifater >C6-C8 ^a ulev	<5.0		µg/l	12	1	CAFR	
Alifater >C8-C10 ^a ulev	<5.0		µg/l	12	1	CAFR	
Alifater >C10-C12 ^a ulev	<5		µg/l	12	1	CAFR	
Alifater >C12-C16 ^a ulev	8		µg/l	12	1	CAFR	
Alifater >C16-C35 ^a ulev	543		µg/l	12	1	CAFR	
Sum, alifater >C12-C35*	550		µg/l	12	1	CAFR	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

Side 3 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



Deres prøvenavn	Sand-2						
Prøvetatt	Overvann						
	2020-03-03						
Labnummer	N00722076						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Klorid (Cl-) ^{a ulev}	-----		mg/l	1	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C12 ^{a ulev}	-----		µg/l	2	1	MALU	
Fraksjon >C12-C16 ^{a ulev}	-----		µg/l	2	1	MALU	
Fraksjon >C16-C35 ^{a ulev}	-----		µg/l	2	1	MALU	
Fraksjon >C35-C40 ^{a ulev}	-----		µg/l	2	1	MALU	
Fraksjon >C10-C40 ^{a ulev}	-----		µg/l	2	1	MALU	
Sum >C12-C35 ^{a ulev}	-----		µg/l	2	1	MALU	
Suspendert stoff (ikke akkreditert) *	350		mg/l	3	2	SAHM	
Analysedato (SS) *	20200309		Dato	3	2	SAHM	
Temperatur v/pH-måling *	19		°C	4	2	SAHM	
pH ^a	7.7			4	2	SAHM	
Analysedato (pH) ^a	20200309		Dato	4	2	SAHM	
Ledningsevne (konduktivitet) ^a	8.91		mS/m	5	2	SAHM	
Analysedato (Ledningsevne) ^a	20200309		Dato	5	2	SAHM	
TOC ^{a ulev}	23	3.45	mg/l	6	3	ANME	
Filtrert mengde *	150		mL	7	4	MORO	
Organisk plast, f.eks PP, PE, PS *	301		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast, f.eks PMMA, PUR, PET *	134		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast med Si, f.eks plast, gummi *	1205		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast med Cl, f.eks PVC *	<33		ant/L	7	4	MORO	
Organisk plast med F, f.eks PTFE *	<33		ant/L	7	4	MORO	
Vedlegg UL *	-----		Se vedlegg	8	4	CAFR	
NPB med alifater i vann *	-----		-	9	5	MOWI	
As (Arsen) ^{a ulev}	2.10	0.91	µg/l	10	H	MORO	
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.147	0.027	µg/l	10	H	MORO	
Cr (Krom) ^{a ulev}	29.5	5.8	µg/l	10	H	MORO	
Cu (Kopper) ^{a ulev}	49.0	12.0	µg/l	10	H	MORO	
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.02		µg/l	10	F	MORO	
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	18.4	4.8	µg/l	10	H	MORO	
Pb (Bly) ^{a ulev}	6.83	1.34	µg/l	10	H	MORO	
Zn (Sink) ^{a ulev}	219	47	µg/l	10	H	MORO	
V (Vanadium) ^{a ulev}	40.5	8.1	µg/l	11	H	MORO	
PCB 28 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
PCB 52 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
PCB 101 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
PCB 118 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
PCB 138 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
PCB 153 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

Side 4 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



Deres prøvenavn	Sand-2						
Prøvetatt	Overvann 2020-03-03						
Labnummer	N00722076						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
PCB 180 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Sum PCB-7 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Naftalen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Acenaftilen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Acenaften ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Fluoren ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Fenantren ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Antracen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Fluoranten ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Pyren ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Krysen [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Benso(b)fluoranten [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Sum PAH-16 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Benzen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Toluen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Etylbensen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
o-Xylen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
m/p-Xylen ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Sum BTEX ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Alifater >C5-C6 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Alifater >C6-C8 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Alifater >C8-C10 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Alifater >C10-C12 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Alifater >C12-C16 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Alifater >C16-C35 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Sum, alifater >C12-C35 ^{a ulev}	-----		µg/l	12	1	MALU	
Klorid (Cl ⁻): Analyse utgår pga lite prøvemengde							

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

Side 5 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av klorid Metode: ISO 10304-1 Måleprinsipp: Ionokromatografi Prøve forbehandling: Prøven filtreres før analyse, porestørrelse 0,45µm. Rapporteringsgrenser: 1,00 mg/l Måleusikkerhet: 15%
2	Bestemmelse av hydrokarboner >C10-C40 Metode: EN ISO 9377-2 Måleprinsipp: GC-FID Rapporteringsgrenser: Fraksjon >C10-C12 5 µg/l Fraksjon >C12-C16 5 µg/l Fraksjon >C16-C35 30 µg/l Fraksjon >C35-C40 10 µg/l Fraksjon >C10-C40 50 µg/l Måleusikkerhet: 30%
3	Suspendert stoff i vann Metode: NS 4733 (1983) Måleprinsipp: Filtermetode (GF-A) Rapporteringsgrenser: LOQ: 2 - 1000 mg/l (ufortynnet) Måleusikkerhet: ±15% Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.
4	Bestemmelse av pH i vann Metode: NS-EN ISO 10523 (2012) (Rentvann, bassengvann og avløpsvann) (Sjøvann: Intern metode basert på NS-EN ISO 10523 (2012)) Måleprinsipp: Elektrokjemisk Måleområde: pH 4-10 Måleusikkerhet: ±0,2 pH-enheter Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

2020.03.31 14:48:45

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

Rapport

Side 6 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



Metodespesifikasjon	
	Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden.
5	Ledningsevne (konduktivitet) i vann Metode: NS-ISO 7888 (1993) Måleprinsipp: Elektrokjemisk Måleområde: 0,1-4000 mS/m Måleusikkerhet: ±5% Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning. Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden
6	TOC i vann Metode: DS/EN 1484:1997+SM 5310B:2014 Rapporteringsgrenser (LOD): 0,1 mg/l Måleusikkerhet: 10%
7	Mikroplastanalyse i urent vann Metode: Intern metode Måleprinsipp: FT-IR
8	Svarte partikler mikroplast Metode: ATR (Attenuated Total Reflectance)
9	Pakkenavn «Normpakke basis (med alifater)» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
10	«V-3B» Metaller i forurenset vann, etter opplutning Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852. Prøve forbehandling: 12 ml prøve blir surgjort med 1.2 ml suprapur HNO ₃ og kjørt i autoklav. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse. Ved analyse av Ag blir prøven konserveret med HCl. Rapporteringsgrenser: As, Arsenikk 0.5 µg/l

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

2020.03.31 14:48:45

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

Rapport

Side 7 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



Metodespesifikasjon																																																			
	<table><tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr><tr><td>Cr, Krom</td><td>0.9 µg/l</td></tr><tr><td>Cu, Kobber</td><td>1 µg/l</td></tr><tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.02 µg/l</td></tr><tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.6 µg/l</td></tr><tr><td>Pb, Bly</td><td>0.5 µg/l</td></tr><tr><td>Zn, Sink</td><td>4 µg/l</td></tr></table> <p>Rapporteringsgrensene kan variere med type matriks.</p> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.9 µg/l	Cu, Kobber	1 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.02 µg/l	Ni, Nikkel	0.6 µg/l	Pb, Bly	0.5 µg/l	Zn, Sink	4 µg/l																																				
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																																		
Cr, Krom	0.9 µg/l																																																		
Cu, Kobber	1 µg/l																																																		
Hg, Kvikksølv	0.02 µg/l																																																		
Ni, Nikkel	0.6 µg/l																																																		
Pb, Bly	0.5 µg/l																																																		
Zn, Sink	4 µg/l																																																		
11	Metaller i vann, tillegg til hovedpakke Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.																																																		
12	Normpakke basic i vann (Risikovurdering) Metode: <table><tr><td>PCB-7:</td><td>DIN 38407 part 2, EPA 8082</td></tr><tr><td>PAH-16:</td><td>EPA 8270 og ISO 6468</td></tr><tr><td>BTEX:</td><td>EPA 624, EPA 8260, ISO 10301 og MADEP 2004 (rev. 1.1)</td></tr><tr><td>Alifater >C5-C10:</td><td>EPA 624, EPA 8260, ISO 10301 og MADEP 2004 (rev. 1.1)</td></tr><tr><td>Alifater >C10-C35:</td><td>intern metode (SPIMFAB)</td></tr></table> Måleprinsipp: <table><tr><td>PCB-7:</td><td>GC-ECD</td></tr><tr><td>PAH-16:</td><td>GC-MS og GC-MS/MS</td></tr><tr><td>BTEX:</td><td>GC-FID og GC-MS</td></tr><tr><td>Alifater >C5-C10:</td><td>GC-FID og GC-MS</td></tr><tr><td>Alifater >C10-C35:</td><td>GC-MS</td></tr></table> Rapporteringsgrenser: <table><tr><td>PCB-28:</td><td>0,00110 µg/l</td></tr><tr><td>PCB-52:</td><td>0,00110 µg/l</td></tr><tr><td>PCB-101:</td><td>0,000750 µg/l</td></tr><tr><td>PCB-118:</td><td>0,00110 µg/l</td></tr><tr><td>PCB-138:</td><td>0,00120 µg/l</td></tr><tr><td>PCB-153:</td><td>0,00110 µg/l</td></tr><tr><td>PCB-180:</td><td>0,000950 µg/l</td></tr><tr><td>Naftalen</td><td>0,030 µg/l</td></tr><tr><td>Acenaftalen</td><td>0,010 µg/l</td></tr><tr><td>Acenaften</td><td>0,010 µg/l</td></tr><tr><td>Fluoren</td><td>0,010 µg/l</td></tr><tr><td>Fenantren</td><td>0,020 µg/l</td></tr><tr><td>Antracen</td><td>0,010 µg/l</td></tr><tr><td>Fluoranten</td><td>0,010 µg/l</td></tr><tr><td>Pyren</td><td>0,010 µg/l</td></tr></table>	PCB-7:	DIN 38407 part 2, EPA 8082	PAH-16:	EPA 8270 og ISO 6468	BTEX:	EPA 624, EPA 8260, ISO 10301 og MADEP 2004 (rev. 1.1)	Alifater >C5-C10:	EPA 624, EPA 8260, ISO 10301 og MADEP 2004 (rev. 1.1)	Alifater >C10-C35:	intern metode (SPIMFAB)	PCB-7:	GC-ECD	PAH-16:	GC-MS og GC-MS/MS	BTEX:	GC-FID og GC-MS	Alifater >C5-C10:	GC-FID og GC-MS	Alifater >C10-C35:	GC-MS	PCB-28:	0,00110 µg/l	PCB-52:	0,00110 µg/l	PCB-101:	0,000750 µg/l	PCB-118:	0,00110 µg/l	PCB-138:	0,00120 µg/l	PCB-153:	0,00110 µg/l	PCB-180:	0,000950 µg/l	Naftalen	0,030 µg/l	Acenaftalen	0,010 µg/l	Acenaften	0,010 µg/l	Fluoren	0,010 µg/l	Fenantren	0,020 µg/l	Antracen	0,010 µg/l	Fluoranten	0,010 µg/l	Pyren	0,010 µg/l
PCB-7:	DIN 38407 part 2, EPA 8082																																																		
PAH-16:	EPA 8270 og ISO 6468																																																		
BTEX:	EPA 624, EPA 8260, ISO 10301 og MADEP 2004 (rev. 1.1)																																																		
Alifater >C5-C10:	EPA 624, EPA 8260, ISO 10301 og MADEP 2004 (rev. 1.1)																																																		
Alifater >C10-C35:	intern metode (SPIMFAB)																																																		
PCB-7:	GC-ECD																																																		
PAH-16:	GC-MS og GC-MS/MS																																																		
BTEX:	GC-FID og GC-MS																																																		
Alifater >C5-C10:	GC-FID og GC-MS																																																		
Alifater >C10-C35:	GC-MS																																																		
PCB-28:	0,00110 µg/l																																																		
PCB-52:	0,00110 µg/l																																																		
PCB-101:	0,000750 µg/l																																																		
PCB-118:	0,00110 µg/l																																																		
PCB-138:	0,00120 µg/l																																																		
PCB-153:	0,00110 µg/l																																																		
PCB-180:	0,000950 µg/l																																																		
Naftalen	0,030 µg/l																																																		
Acenaftalen	0,010 µg/l																																																		
Acenaften	0,010 µg/l																																																		
Fluoren	0,010 µg/l																																																		
Fenantren	0,020 µg/l																																																		
Antracen	0,010 µg/l																																																		
Fluoranten	0,010 µg/l																																																		
Pyren	0,010 µg/l																																																		

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

Side 8 (9)



N2003671

2CCASDTMMG



Metodespesifikasjon	
Benz(a)antracen	0,010 µg/l
Krysen	0,010 µg/l
Benzo(b)fluoranten	0,010 µg/l
Benzo(k)fluoranten	0,010 µg/l
Benzo(a)pyren	0,010 µg/l
Indeno(1,2,3,cd)pyren	0,010 µg/l
Benzo(g,h,i)perylene	0,010 µg/l
Dibenz(a,h)antracen	0,010 µg/l
Bensen:	0,20 µg/l
Toluen:	0,50 µg/l
Etylbensen:	0,10 µg/l
m/p-Xylen:	0,20 µg/L
o-Xylen:	0,10 µg/l
Alifater >C5-C6:	5,0 µg/l
Alifater >C6-C8:	5,0 µg/l
Alifater >C8-C10:	5,0 µg/l
Alifater >C10-C12:	5 µg/l
Alifater >C12-C16:	5 µg/l
Alifater >C16-C35:	30 µg/l

Note: resultater rapportert som < betyr ikke påvist

	Godkjenner
ANME	Anne Melson
CAFR	Camilla Fredriksen
MALU	Mats Lund
MORO	Monia Alexandersen
MOWI	Moe Moe Win
SAHM	Sabra Hashimi

	Utf1
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSglobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

Side 9 (9)



N2003671

2CCASDTTMMG



	Utfø
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS avd. Sarpsborg, Yvenveien 17, 1715 Yven
3	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
4	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Maskinv.2, 183 53 Täby, Sverige
5	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.31 14:48:45

Rapport

N2003669

Side 1 (7)

2BQT11S2ROQ



Mottatt dato 2020-03-03
Utstedt 2020-03-24

Rambøll Norge AS
Eivind Dypvik

Hoffsveien 4
N-0276 OSLO
Norway

Prosjekt Vurdering av forurensing i snø Sandvika 2020
Bestnr 1350039133

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	Sand-1 Slam					
Prøvetatt	2020-03-03					
Labnummer	N00722077					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørstoff (E) ^{a ulev}	82.6	4.98	%	1	1	SAHM
Fraksjon >C10-C12 ^{a ulev}	<2.0		mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C12-C16 ^{a ulev}	<3.0		mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C16-C35 ^{a ulev}	30	9	mg/kg TS	1	1	SAHM
Sum >C12-C35 ^{a ulev}	30.0		mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C35-C40 ^{a ulev}	8.3	2.5	mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C10-C40 ^{a ulev}	40	12	mg/kg TS	1	1	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.10	0.03	% TS	2	1	SAHM
pH ^{a ulev}	8.7	0.2		3	1	SAHM
Tørstoff (E) ^{a ulev}	82.6	4.98	%	4	1	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.50		mg/kg TS	4	1	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.10		mg/kg TS	4	1	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	10.9	2.17	mg/kg TS	4	1	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.78	0.96	mg/kg TS	4	1	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.20		mg/kg TS	4	1	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12.2	2.4	mg/kg TS	4	1	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1.0		mg/kg TS	4	1	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	31.4	6.3	mg/kg TS	4	1	SAHM
V (Vanadium) ^{a ulev}	25.1	5.01	mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<0.0105		mg/kg TS	5	1	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Acenaflyten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.24 13:46:37

Rapport

N2003669

Side 2 (7)

2BQT11S2ROQ



Deres prøvenavn	Sand-1						
Prøvetatt	Slam						
	2020-03-03						
Labnummer	N00722077						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Fluoren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Fenantren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Benso(a)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Krysen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Benso(b)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Benso(k)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Benso(a)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Dibenso(ah)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Indeno(123cd)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Sum PAH-16 ^{a ulev}	<0.080		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Benzen ^{a ulev}	<0.0100		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Toluen ^{a ulev}	<0.30		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Etylbensen ^{a ulev}	<0.200		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Xylener ^{a ulev}	<0.0150		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Sum BTEX *	n.d.		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Alifater >C5-C6 ^{a ulev}	<7.00		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Alifater >C6-C8 ^{a ulev}	<7.00		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Alifater >C8-C10 ^{a ulev}	<5.0		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Alifater >C10-C12 ^{a ulev}	<3.0		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Alifater >C12-C16 ^{a ulev}	<3.0		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Alifater >C16-C35 ^{a ulev}	30.0		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Sum alifater >C12-C35 *	30		mg/kg TS	5	1	SAHM	
Sum alifater >C5-C35 *	30		mg/kg TS	5	1	SAHM	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.24 13:46:37

Rapport

Side 3 (7)

N2003669

2BQT11S2ROQ



Deres prøvenavn	Sand-2					
Prøvetatt	Slam					
	2020-03-03					
Labnummer	N00722078					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørstoff (E) ^{a ulev}	81.6	4.92	%	1	1	SAHM
Fraksjon >C10-C12 ^{a ulev}	<2.0		mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C12-C16 ^{a ulev}	<3.0		mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C16-C35 ^{a ulev}	161	48	mg/kg TS	1	1	SAHM
Sum >C12-C35 ^a	161		mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C35-C40 ^{a ulev}	70.4	21.1	mg/kg TS	1	1	SAHM
Fraksjon >C10-C40 ^{a ulev}	233	70	mg/kg TS	1	1	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.37	0.06	% TS	2	1	SAHM
pH ^{a ulev}	8.8	0.2		3	1	SAHM
Tørstoff (E) ^{a ulev}	81.6	4.92	%	4	1	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.59	0.52	mg/kg TS	4	1	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.10		mg/kg TS	4	1	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	18.0	3.60	mg/kg TS	4	1	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	14.7	2.94	mg/kg TS	4	1	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.20		mg/kg TS	4	1	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14.9	3.0	mg/kg TS	4	1	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	2.9	0.6	mg/kg TS	4	1	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	64.5	12.9	mg/kg TS	4	1	SAHM
V (Vanadium) ^{a ulev}	30.1	6.02	mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0030		mg/kg TS	5	1	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<0.0105		mg/kg TS	5	1	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Acenaftalen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Pyren ^{a ulev}	0.011	0.003	mg/kg TS	5	1	SAHM
Benso(a)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Krysen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Benso(b)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Benso(a)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapporter

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.24 13:46:37

Rapport

N2003669

Side 4 (7)

2BQT11S2ROQ



Deres prøvenavn	Sand-2					
Prøvetatt	Slam					
	2020-03-03					
Labnummer	N00722078					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	5	1	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	0.011		mg/kg TS	5	1	SAHM
Benzen ^{a ulev}	<0.0100		mg/kg TS	5	1	SAHM
Toluen ^{a ulev}	<0.30		mg/kg TS	5	1	SAHM
Etylbensen ^{a ulev}	<0.200		mg/kg TS	5	1	SAHM
Xylener ^{a ulev}	<0.0150		mg/kg TS	5	1	SAHM
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	5	1	SAHM
Alifater >C5-C6 ^{a ulev}	<7.00		mg/kg TS	5	1	SAHM
Alifater >C6-C8 ^{a ulev}	<7.00		mg/kg TS	5	1	SAHM
Alifater >C8-C10 ^{a ulev}	<5.0		mg/kg TS	5	1	SAHM
Alifater >C10-C12 ^{a ulev}	<3.0		mg/kg TS	5	1	SAHM
Alifater >C12-C16 ^{a ulev}	<3.0		mg/kg TS	5	1	SAHM
Alifater >C16-C35 ^{a ulev}	84.1		mg/kg TS	5	1	SAHM
Sum alifater >C12-C35*	84		mg/kg TS	5	1	SAHM
Sum alifater >C5-C35*	84		mg/kg TS	5	1	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2020.03.24 13:46:37



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Bestemmelse av hydrokarboner >C10-C40</p> <p>Metode: CSN EN 14039 Måleprinsipp: GC-FID Rapporteringsgrenser: >C10-C12: 2 mg/kg TS >C12-C16: 3 mg/kg TS >C16-C35: 10 mg/kg TS >C35-C40: 5 mg/kg TS Måleusikkerhet: 30%</p>
2	<p>Bestemmelse av TOC ved bruk av IR</p> <p>Metode: CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137 Måleprinsipp: IR (LECO) Rapporteringsgrenser: 0,1 %</p>
3	<p>pH i jord</p> <p>Metode: ISO 10390, EN 13037, EN 15933, CSN 46 5735, L1086-1, EPA 9045D, EPA SW-846 Method 9040 (Liquid), EPA SW-846 Method 9045 (Soil) Måleprinsipp: Elektrokjemisk i suspensjon av vann, KCl, CaCl₂, BaCl₂</p>
4	<p>Normpakke basis med alifater (Risikovurdering av jordmasser)</p> <p>Metode: Metaller: ISO 11885, EPA 200.7, EPA 6010, SM 3120 Torrstoff: ISO 11465 PCB-7: EPA 8082, ISO 10382 PAH: EPA 8270, ISO 18287 BTEX: ISO 15009, EPA 8260, EPA 5021A, EPA 5021, EPA 8015, MADEP 2004 rev. 1.1 Alifater: Måleprinsipp: Metaller: ICP-AES PCB-7: GC-ECD PAH-16: GC-MS BTEX: GC-MS/FID Alifater: GC-MS Rapporteringsgrenser: Metaller: 0,10-5,00 mg/kg TS PCB-7: 0,0030 mg/kg TS PAH-16: 0,010 mg/kg TS</p>



Metodespesifikasjon	
	Benzen: 0,010 mg/kg TS BTEX: 0.01-0.30 mg/kg TS Alifater: C5-C6: 7 mg/kg TS C6-C8: 7 mg/kg TS C8-C10: 5 mg/kg TS C10-C12: 3 mg/kg TS C12-C16: 3 mg/kg TS C16-C35: 10 mg/kg TS C12-C25: 6.5 mg/kg TS (SUM) C5-C35: 17.5 mg/kg TS (SUM)
Relativ måleusikkerhet:	Metaller: 20 % Torrstoff: 10 % PCB-7: 40 % PAH: 30 % BTEX: 40 % Alifater: 30 %
5	Metaller i jord, tillegg til hovedpakke Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.

Godkjenner	
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

Rapport

Side 7 (7)

N2003669

2BQT11S2ROQ



Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.
Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.
Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

2020.03.24 13:48:37

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

Rapport

T2006658

Sida 1 (2)

2BTX2022THB



Ankomstdatum 2020-03-10
Utfärdad 2020-03-25

ALS Scandinavia

Postboks 643
N-0214 OSLO Norge
Norway

Projekt
Bestnr N2003671

Analys av vatten

Er beteckning	N00722075				
	N2003671				
Provtagningsdatum	2020-03-03				
Labnummer	O11249289				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrerad mängd *	150	ml	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/l	1	1	MIZU
polyeten	33				
polypropen	134				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		antal/l	1	1	MIZU
epoxy resin	33				
etylenvinylacetat (EVA)	33				
polyester	101				
kiselhaltiga partiklar t.ex. plast, gummi *		antal/l	1	1	MIZU
styrenbutadien (SBR)	636				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	<33	antal/l	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	<33	antal/l	1	1	MIZU

Er beteckning	N00722076				
	N2003671				
Provtagningsdatum	2020-03-03				
Labnummer	O11249290				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrerad mängd *	150	ml	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/l	1	1	MIZU
polyeten	134				
polypropen	167				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET		antal/l	1	1	MIZU
etylenvinylacetat (EVA)	134				
kiselhaltiga partiklar t.ex. plast, gummi *		antal/l	1	1	MIZU
styrenbutadien (SBR)	1205				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	<33	antal/l	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	<33	antal/l	1	1	MIZU

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Elke Hålenius

2020.03.25 14:05:24

ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com

Rapport

T2006658

Sida 2 (2)

2BTX2022THB



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket A-7b. Analys av mikroplaster med FTIR i avloppsvatten.</p> <p>Vatten behandlas för att lösa upp naturlig organiska partiklar och ta bort mineralpartiklar. Provet filtreras genom ett metallfilter med en porstorlek av 40 µm. Partiklar med en korstorlek >40 µm analyseras. Plastpartiklar identifieras med FTIR. Antal mikroplastpartiklar/1000 ml beräknas.</p> <p>Förkortningar: PE Polyeten PP Polypropen PS Polystyren PMMA Polymetylmetakrylat, plexiglas PUR Polyuretan PET Polyetentereftalat PVC Polyvinylklorid, vinylplaster PTFE Polytetrafluoreten, Teflon</p> <p>Rev 2020-03-04</p>
2	<p>Paket A-7b-ADD. Tillägg svarta partiklar analys med FTIR - ATR.</p> <p>Rev 2020-03-04</p>

Godkännare	
MIZU	Minyu Zuo

Utf ¹	
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrift från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Elke Hålenius
2020.03.25 14:05:24
ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com

