



Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag

Skjemaet sendes elektronisk til Fylkesmannen i Oslo og Viken, fmovpost@fylkesmannen.no.

1 Generell informasjon

a Søker (tiltakshaver)

Navn: Bærum kommune v/ Ole Johan Røstvold
Adresse: Rådhusstorget 5, 1337 Sandvika
Tlf.: +47 97 67 96 96
e-post: ole.johan.rostvold@baerum.kommune.no

b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Norconsult AS v/Anne Fevang
Adresse: Kjørboveien 22, 1337 Sandvika
Tlf.: 46542042
e-post: Anne.Fevang@norconsult.com

c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn:
Adresse:
Tlf.:
e-post:

2 Beskrivelse av tiltaket ved mudring

a Type tiltak

Mudring fra land
Mudring fra fartøy (lekter, båt)

b Lokalisering

Kommune:
Stedsnavn:
Gnr/bnr:
Koordinater
(UTM):

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

c Formål

Privat brygge

Felles båtanlegg
Infrastruktur
Kabel/sjøledning

Annet forklar:

- d Mengde som skal mudres (oppgi også usikkerhet): $m^3 \pm m^3$
- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): $m^2 \pm m^2$
- f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): m
- g Vanddyp før tiltak m

h Tiltaksmetode:

- Gravemaskin, bakgraver
- Grabbmudring
- Sugemudring
- Sprengning
- Peling
- Boring
- Annet forklar:

i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet (analyserapport vedlegges søknaden)

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning:

k Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser:

l Tidsperiode for gjennomføring av tiltak:
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen)

m Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:

--	--	--

3 Beskrivelse av tiltaket ved utfylling/dumping

a	Type tiltak	b	Lokalisering
	Dumping fra land <input checked="" type="checkbox"/>		Kommune: Sandvika
	Dumping fra fartøy (lekter, båt) <input type="checkbox"/>		Stedsnavn: Sandvika
	Utfylling <input checked="" type="checkbox"/>		Gnr/bnr: 7/4x
			Koordinater UTM:

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal(lengde og bredde) på området der masser skal fylles ut/dumpes. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

c Beskriv formålet med utfyllingen eller dumpingen: Det skal lages ny kaifront og bryggekonstruksjon ved Rigmorbrygga. Tiltaket innebærer at det skal lages en erosjonssikring og støttefylling mot Rigmorbrygga. Erosjonssikringen skal legges på elvebunnen og opp mot nivået til eksisterende mur. Den eksisterende muren er tenkt å bli stående, for å slippe mudring i elva. Støttefyllingen vil være med på å stabilisere den eksisterende muren og grunnen hvor ny konstruksjon skal bygges.

d Mengde som skal fylles ut/dumpes (oppgi også usikkerhet): 200 m³ ± 300 m³

e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): 170 m² ± 230 m²

f Høyde på utfylling (snitt av utfyllingen skal vises på kart): Ca.1 m

g 1) Prøvetaking av sedimenter i området der hvor det skal fylles ut eller dumpes (analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input checked="" type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input checked="" type="checkbox"/>	TBT	<input checked="" type="checkbox"/>	Tørrestoff	<input checked="" type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input checked="" type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input checked="" type="checkbox"/>	PCB	<input checked="" type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input checked="" type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input checked="" type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:	77-99%	Skjellsand:		Leire:	0,06-1%
Sand:	0,79-22%	Silt:		Annet:	

2) Prøvetaking av masser som skal fylles eller dumpes
(analyserapport vedlegges søknaden):

Analysér (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning:

Bruk av partikkelsperre, krav om ingen innhold av plast i masser som skal legges ut og dokumentert rene masser. November 2020

i Tidsperiode for gjennomføring av tiltak (Legg ved en tidsplan for gjennomføringen):

j Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:

4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

a) Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet

- b) Naturforhold
- c) Områdets bruksverdi (fiske, rekreasjon, friluftsliv etc.)
- d) Annen bruk av området (næringsinteresser)
- e) Forurensningskilder i nærheten (aktive og historiske)

5 Behandling av andre myndigheter

- | | ja | nei |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?
Angi plangrunnlag: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?
(Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| d Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| e Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden

6

Liste over vedlegg

Søknad om utfylling i Sandvikselva for ny bryggekonstruksjon

Sandvika, 10.03.2020

Sted, dato



Søkers underskrift

Oppdragsgiver: Bærum kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Ole Johan Røstvold
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Ida Nilsson
Fagansvarlig: Anne Fevang
Utførende miljørådgiver: Aina Winther

E02	2020-03-10	For godkjenning av myndigheter	AIWIN	ANFEV	ICN
A01	2020-03-10	Intern fagkontroll	AIWIN	ANFEV	ICN
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Norconsult AS har på oppdrag fra Bærum kommune utarbeidet en søknad om tiltak i Sandvikselva i forbindelse med utbygging av ny elvepromenade og brygge. Det skal lages en erosjonssikring og støttefylling mot Rigmorbrygga. Dette innebærer utfylling inntil brygga i elva.

Tiltaket vil berøre sjøbunn over et areal på ca. ca. 200 m². Tiltaket går i kategorien «små tiltak» i henhold til Miljødirektoratets veileder M-350/2015 «Håndtering av sedimenter». Det ble i 2018 gjennomført en mudring i sedimentene utenfor Rigmorbrygga for å utdype seilingsdypet til båtene M/S Rigmor og M/S Rigfar. Det ble mudret til ca. 3 m vanddyb utenfor brygga. I forbindelse med dette tiltaket ble det gjennomført en miljørisikovurdering (Rambøll, 2018). Notat som oppsummerer prøvetakingen er vedlagt denne søknaden som vedlegg 1. I tillegg er det gjort en vurdering av forurensningsfare i forbindelse med snødumping ved Rigmorbrygga. Dette ble gjort av Rambøll i 2018. I prøvene ved Rigmorbrygga er det påvist tilstandsklasse 4 med hensyn på PAH og tilstandsklasse 3 av PCB og forvaltningsbasert TBT. Effektbasert TBT er i tilstandsklasse 5 i alle prøvene. Konsentrasjonene oppstrøms og nedstrøms Rigmorbrygga er i tilstandsklasse 1 – 3, der antracen er det stoffet med konsentrasjoner i tilstandsklasse 3. Sedimentet i prøvene er hovedsakelig grovkornet.

Tiltaksområdet ligger like ved munningen av Sandvikselva. Elva har flere viktige naturtyper og er også et svært viktig friluftsområde. Sandvikselva er blant annet viktig for anadrom fisk som laks og ørret og den sårbare arten elvemusling er registrert i elva.

Prosjektet skal gjennomføres i november, utenom gytetid og hekkeperiode. Det forventes at utleggingen av masser til erosjonssikring og støttefylling mot brygga er gjort på ca. 1 uke.

Tiltaket ved Rigmorbrygga vil føre til oppvirvling av sediment og medføre en fare for spredning av miljøgifter gjennom partikler fra tiltaksområdet til utenforliggende områder. Det anbefales at en partikkelsperre settes opp før tiltaket og blir stående gjennom tiltaket. Dersom det benyttes siltgardin, skal denne leveres til godkjent mottak etter bruk.

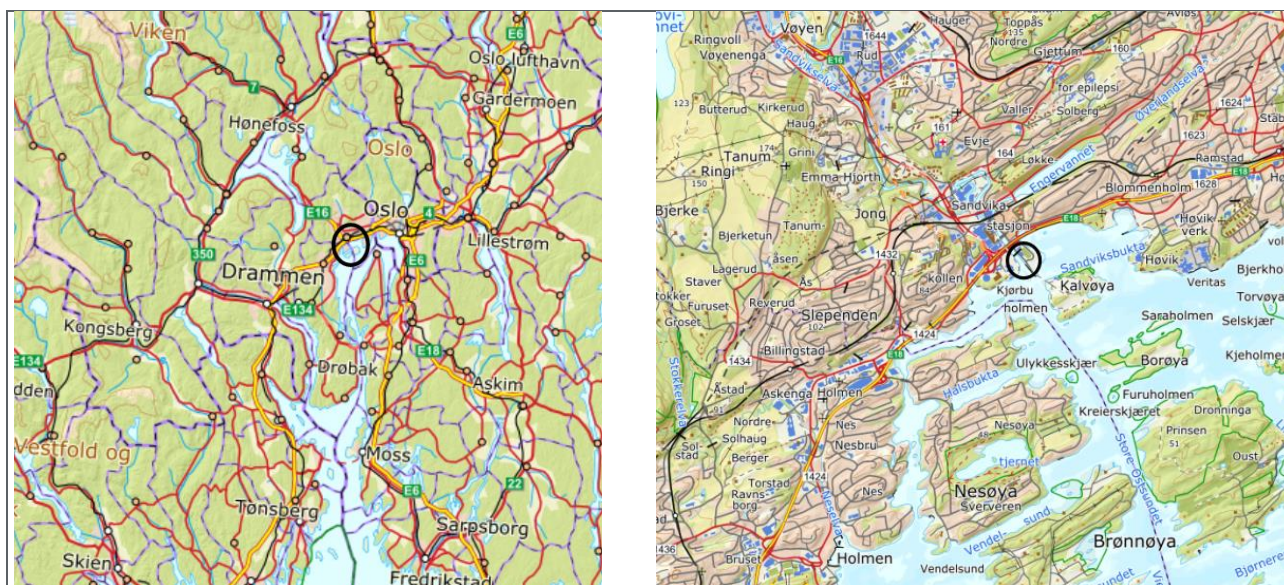
Entreprenøren skal etablere en beredskapsplan før tiltaket startes opp. Beredskapsplanen skal inkludere varslingsrutiner dersom det skjer uhell som kan forårsake forurensning og plan for håndtering av forurensningsuhell/akutte utslipp.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Generell informasjon om søker	5
1.2	Ansvarlig entreprenør	5
2	Beskrivelse av tiltaket (pkt. 2 i søknadsskjema)	6
3	Miljøteknisk undersøkelse av sedimentene	8
3.1	Relevant regelverk	8
3.2	Undersøkelser av sedimentet	8
4	Lokale forhold (pkt. 4 i søknadsskjema)	12
4.1	Områdebeskrivelse	12
4.2	Marine naturverdier	12
4.3	Kulturminner	13
4.4	Kystnære fiskeridata	13
5	Miljørisikovurdering for tiltaket	14
6	Kontroll og overvåking under tiltaket	15
7	Referanser	16

1 Innledning

Rigmorbrygga (gbnr 7/4) i Sandvika skal bygges om til å være en naturlig forlengelse av den nye elvepromenaden som bygges lenger oppstrøms, med ny kaifront og bryggekonstruksjon. Tiltaksområdet er vist i oversiktskart i Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart over tiltaksområdet (innsirklet) 1:50 000 t.v. og 1:1000 t.h. Kartkilde: norgeskart.no

Tiltaket krever tillatelse etter forurensingsloven. Norconsult AS har på oppdrag fra Bærum kommune utarbeidet en søknad om tiltak i Sandvikselva ved Rigmorbrygga i forbindelse med utbyggingen.

Tiltaksområdet ligger innenfor myndighetsområdet til Fylkesmannen i Oslo og Viken. Dette søknadsdokumentet er derfor bygd opp på samme måte som punkt 1 og 2-4 i søknadsskjemaet *Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag*, Fylkesmannen i Oslo og Viken, Klima- og miljøvern avdelingen.

1.1 Generell informasjon om søker

Tiltakshaver er Bærum kommune. Kontaktinformasjonen er vist nedenfor.

Bærum kommune	
Kontaktperson/ prosjektleder	Ole Johan Røstvold
Besøksadresse	Rådhus torget 5, 1337 Sandvika
Telefon	+47 97 67 96 96
e-post	Ole.johan.rostvold@baerum.kommune.no

1.2 Ansvarlig entreprenør

Entreprenør er ikke valgt enda.

2 Beskrivelse av tiltaket (pkt. 2 i søknadsskjema)

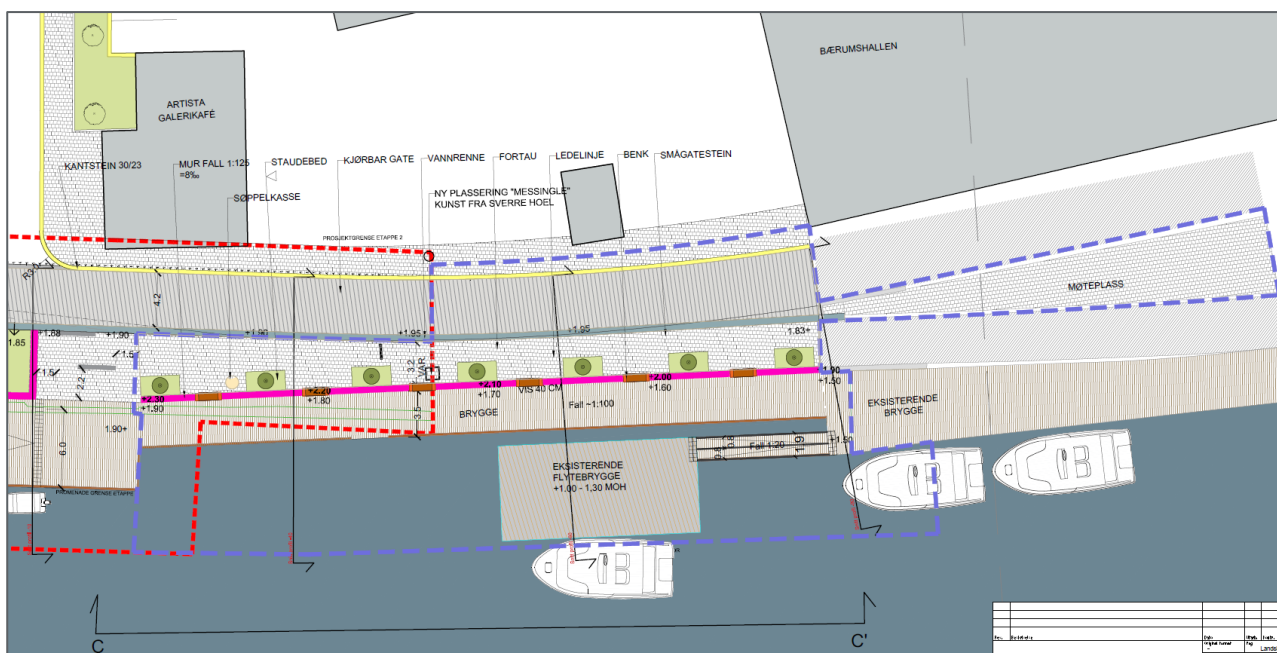
Tiltaket innebærer at det skal lages en erosjonssikring og støttefylling mot Rigmorbrygga. Erosjonssikringen skal legges på elvebunnen og opp mot nivået til eksisterende mur. Den eksisterende muren er tenkt å bli stående, for å slippe mudring i elva. Til erosjonssikringen er det tenkt å benytte samfengte masser. Støttefyllingen vil være med på å stabilisere den eksisterende muren og grunnen hvor ny konstruksjon skal bygges. Støttefyllingen er også av samfengte masser. Ca. 250 m³ masser skal fylles ut.

Prosjektet løsning innebærer påkobling på de eksisterende konstruksjonene ved hjelp av tredekke/utkragingen. Mellom dagens promenadeprosjekt og prosjektet ved Rigmorbrygga er det en høydeforskjell på ca. 40 cm som skal tas opp. Her vil det bli to trinn eller en rampe ned fra dagens promenade.

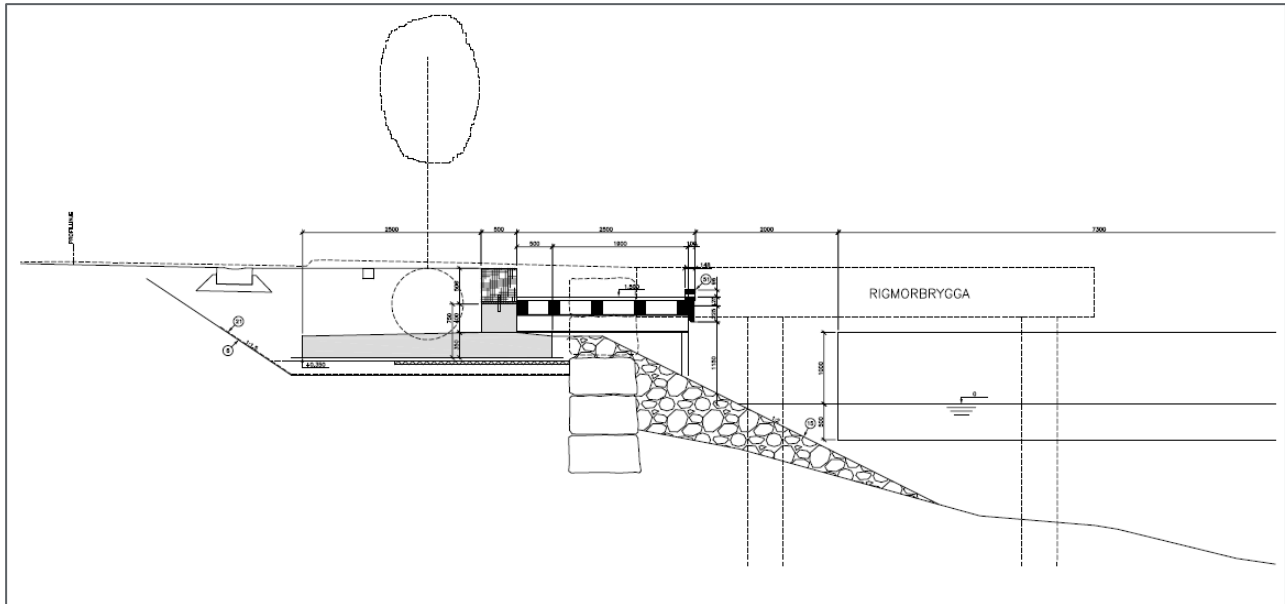
Den eksisterende gamle brygga skal rives, mens den eksisterende flytebrygga skal brukes videre.

Det vil ikke bli utført spunting eller peling i elva. Det er ikke lagt opp til at det skal mudres.

Planene er vist i plantegning og snittegning i Figur 2 og Figur 3.



Figur 2 Plantegning for den nye Rigmorbrygga



Figur 3 Snitt av den nye Rigmorbrygga. Den eksisterende muren er vist med store blokker midt i figuren. Til høyre for muren er erosjonssikring og støttefylling bestående av samfengte masser. Det er utlegging av disse massene som søknaden gjelder.

Tiltaket er planlagt utført i november 2020. Utfyllingsarbeidets varighet er estimert til ca. en uke.

3 Miljøteknisk undersøkelse av sedimentene

3.1 Relevant regelverk

Følgende regelverk er relevant:

- Mudring/graving i sjøbunnsmasser fra land reguleres av forurensningslovens § 7
- Utlegging av rent materiale som erosjonssikring og støttestyrt fylling fra lekter/ båt reguleres av Forurensningsforskriftens kapittel 22
- Riving for bygging av ny kai i/ mot sjø omfattes av forurensningslovens § 7

Tillatelse til anleggsarbeid som kan medføre forurensning er søknadspliktig til Fylkesmannens miljøvernavdeling.

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veiledere er benyttet i vurderingene i denne rapporten:

- M-350/2015; Håndtering av sedimenter gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk (Miljødirektoratet, 2015)
- M-409/2015 Risikovurdering av forurenset sediment fokuserer på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet (Miljødirektoratet, 2015)
- Veileder 02: 2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment, og biota (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018).

Tiltaket vil berøre sjøbunn over et areal på ca. ca. 200 m² og ca. 250 m³ masser skal fylles ut. Tiltaket går i kategorien «små tiltak» i henhold til Miljødirektoratets veileder M-350/2015 «Håndtering av sedimenter», se Tabell 1.

Tabell 1: Inndeling av tiltakskategorier på bakgrunn av tiltakets omfang (M350, s. 7).

Tiltakets størrelse		
Kategori	Volum	Areal
Små tiltak	<500 m ³	<1000 m ²
Mellomstore tiltak	>500 m ³ og <50 000 m ³	>1000 m ² og <30 000 m ²
Store tiltak	>50 000 m ³	>30 000 m ²

I små og mellomstore saker er det iht. M350/2015 tilstrekkelig med et forenklet prøvetakingsprogram basert på kunnskap om lokale kilder og forhold. Det kan i slike tilfeller være tilstrekkelig å skaffe data fra 3 stasjoner og sammenligne resultatene med grenseverdier for Trinn 1 i veileder M409/2015.

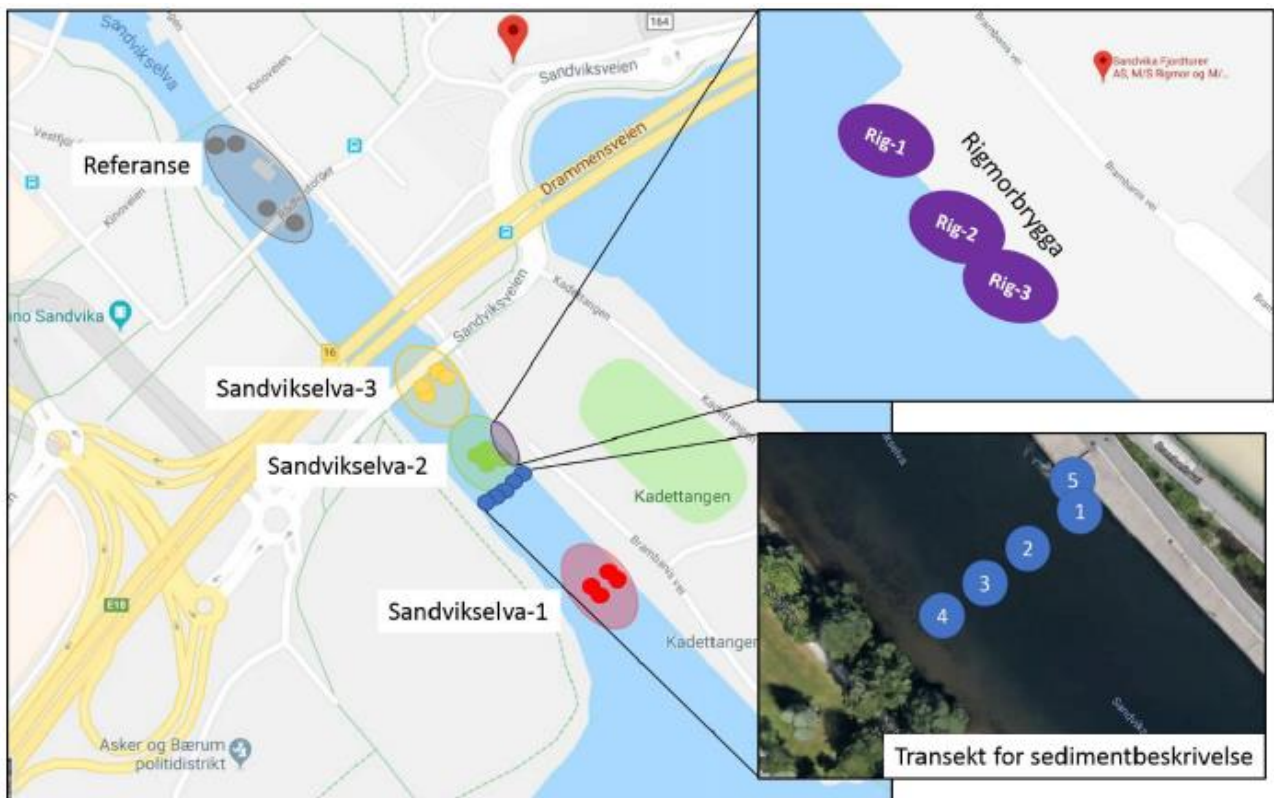
3.2 Undersøkelser av sedimentet

For å utdype seilingsdypet til båtene M/S Rigmor og M/S Rigfar, ble det i 2018 gjennomført en mudring i sedimentene utenfor Rigmorbrygga. Det ble mudret til ca. 3 m vanddyb utenfor brygga. Overskuddsedimentene ble levert til godkjent mottak. Norconsult har ikke fått resultater av etterkontrollsprøver, dersom dette ble utført.

I forbindelse med mudringen i 2018 ble det gjennomført en sedimentprøvetaking med miljørisikovurdering (Rambøll, 2018). Notat som oppsummerer prøvetakingen er vedlagt denne søknaden som vedlegg 1. I tillegg er det gjort en vurdering av forurensningsfare i forbindelse med snødumping ved Rigmorbrygga. Dette ble gjort av Rambøll i 2018. De viktigste utdragene fra den miljøtekniske sedimentundersøkelsen er gjengitt her.

Det ble tatt tre sedimentprøver langs Rigmorbrygga, Rig-1, Rig-2 og Rig-3, og prøver ved sedimentstasjonene «referanse», Sandvikselva-3» og «Sandvikselva-1» (se Figur 4). Sedimentprøvene representerer det øverste 2-5 cm sjiktet. Prøvene ble analysert for de anbefalte analyseparametere i Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015.

Analyseresultatene av sedimentprøvene er gjengitt i Tabell 2 og Tabell 3. Konsentrasjonene ble vurdert av Rambøll, i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608/2016. Denne er erstattet av veileder 02:2018. Etter vurdering iht. veileder 02:2018 er fargekodingen den samme. I prøvene ved Rigmorbrygga er det påvist tilstandsklasse 4 med hensyn på PAH og tilstandsklasse 3 av PCB og forvaltningsbasert TBT. Effektbasert TBT er i tilstandsklasse 5 i alle prøvene. Konsentrasjonene oppstrøms og nedstrøms Rigmorbrygga er i tilstandsklasse 1 – 3, der antracen er det stoffet med konsentrasjoner i tilstandsklasse 3. Sedimentet i prøvene er hovedsakelig grovkornet.



Figur 4 Sedimentstasjoner som ble prøvetatt av Rambøll i 2018. Kilde: Rambøll, 2018.

Tabell 2 Analyseresultater sedimentprøver tatt i Sandvikselva av Rambøll, 2018. Resultatene er fargekodet iht. Miljødirektoratets veileder M-608/2016, der blå = tilstandsklasse 1, grønn = tilstandsklasse 2, gul = tilstandsklasse 3, oransje = tilstandsklasse 4 og rød = tilstandsklasse 5.

Parameter	Enhet	Referanse	Sandviks- elva-1	Sandviks- elva-2	Sandviks- elva-3	Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrestoff	%	78,8	55,5	77,4	60,7	74,4	75,2	73,8
Arsen	mg/kg	3,4	3,2	2,5	3,7	1,1	1,8	1
Bly	mg/kg	10	13	8	17	13	11	13
Kobber	mg/kg	12	21	16	31	20	100	34
Krom	mg/kg	19	15	18	16	10	13	11
Kadmium	mg/kg	0,04	0,23	0,29	0,29	0,13	0,16	0,17
Kvikksølv	mg/kg	0,01	0,04	0,02	0,05	0,03	0,04	0,02
Nikkel	mg/kg	22	16	20	17	12	12	12
Sink	mg/kg	94	110	90	130	83	77	89
Naftalen	µg/kg	5	15	5	17	26	220	52
Acenaftalen	µg/kg	5	11	5	11	21	44	31
Acenaften	µg/kg	5	12	5	11	23	210	31
Fluoren	µg/kg	5	11	5	15	20	190	40
Fenantren	µg/kg	10	13	12	28	56	220	48
Antracen	µg/kg	5	10	5	12	35	120	42
Fluoranthren	µg/kg	18	43	22	100	86	220	80
Pyren	µg/kg	16	40	18	89	78	190	74
Benzo[a]antracen	µg/kg	5	13	5	28	28	89	26
Chrysen	µg/kg	5	22	23	47	39	100	37
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	10	19	5	32	47	100	40
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	5	14	5	33	29	60	29
Benzo[a]pyren	µg/kg	5	16	10	29	40	98	39
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	5	5	5	5	5	21	11
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	5	17	12	26	35	60	25
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	5	11	5	20	25	53	21
PAH16	µg/kg	114	270	147	500	590	2000	630
PCB7	µg/kg	2	2	2	2	4,2	6,9	6,3
TBT Effektbasert	µg/kg	0,5	3,13	0,5	2,62	10,1	13,3	2,33
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	0,5	3,13	0,5	2,62	10,1	13,3	2,33
Benzen	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	0,02	i.a.	i.a.	i.a.
Toluen	mg/kg TS	<0.040	<0.040	<0.040	0,051	i.a.	i.a.	i.a.
Etylbensen	mg/kg TS	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	i.a.	i.a.	i.a.
Xylener	mg/kg TS	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	i.a.	i.a.	i.a.
Sum BTEX	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	0,071	i.a.	i.a.	i.a.
Fraksjon >C5-C6	mg/kg TS	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	15	73	46	160	330	130	140
Sum >C12-C35	mg/kg TS	15	73	46	160	330	130	140

Tabell 3 Analyseresultater kornfordelingsanalyser av sedimentprøver tatt av Rambøll, 2018. TOC-innholdet er fargekodet iht. Miljødirektoratets veileder 97:03, der gul = tilstandsklasse 3 (moderat tilstand) og oransje = tilstandsklasse 4 (dårlig tilstand).

		Referanse	Sandviks- elva-1	Sandviks- elva-2	Sandviks- elva-3	Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrstoff (DK)	%	78,8	55,5	77,4	60,7	74,4	75,2	73,8
Vanninnhold	%	21,2	44,5	22,6	39,3	25,6	24,8	26,2
Kornstørrelse >63 µm	%	99,15	83,76	97,35	77,25	94,8	93,4	97,4
Kornstørrelse 2 - 63 µm	%	0,79	15,68	2,54	21,74	5	6,3	2,5
Kornstørrelse <2 µm	%	0,06	0,56	0,11	1,01	0,2	0,3	0,1
TOC	% TS	0,49	1,8	0,57	2,6	1,2	1,8	1,4
TOC _{es}	mg/g	22,7	33,1	23,2	39,9	29,1	34,8	31,5

Etter sedimentprøvetaking i 2018, ble sedimentet ved Rigmorbrygga mudret og det prøvetatte sedimentet i det området ble fjernet. Fordi det forventes at sediment i nærliggende områder har sammenlignbar kvalitet i dag som da Rambøll tok prøver, er det vurdert til at prøvene fra 2018 likevel er tilstrekkelig representative for dagens sedimentkvalitet. Det sterkt forurensede sedimentet ved Rigmorbrygga er fjernet. Det er ikke tatt supplerende prøver av sedimentet i forbindelse med det forestående arbeidet i 2020.

4 Lokale forhold (pkt. 4 i søknadsskjema)

4.1 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger like ved munningen av Sandvikselva. Flere bruer for bilvei og gående krysser elva oppstrøms Rigmorbrygga, blant annet motorveien E18.

Vanndybden ved Rigmorbrygga er omkring 3 m. Denne delen av elva er tidevannspåvirket.

Ved Rigmorbrygga er sedimentet grovkornet. Grusen og småsteinen ved brygga kommer sannsynligvis fra deponeringen av snø med grus i. I tillegg kan propellersosjon ha blåst vekk finstoff. Sedimentet ved samtlige av sedimentstasjonene til Rambøll inneholdt > 77% grus og småstein. Innholdet av organisk karbon (TOC) er klassifisert til moderat og dårlig tilstand ved Rigmorbrygga.

4.2 Marine naturverdier

I Miljødirektoratets database Naturbase og artsdatabanken er det registrert flere naturverdier for Sandvikselva og ved Rigmorbrygga (se også Figur 5):

- Sandvikselva er en viktig naturtype. Det er et parti som binder sammen andre naturmiljøer. ID: BN00046093
- Elvemusling. ID: Observasjons/NINA-FM/embasen/2190001
- Sandvikselva er et svært viktig friluftsområde. Dette gjelder Kjørbo strandpromenade (FK00015212), Kyststi kommunegården (FK00015254), selve elva (FK00015427) og Kjørbo-området (FK00015411).
- Sandvikselva er en del av verneplan for Oslomarkvassdragene. Objekt ID: 006/1.

Elvemusling er på rødlista som sårbar.

Sandvikselva er også viktig for anadrom fisk som laks og ørret. Fisken bruker Sandvikselva som gyteplass, oppvekst- og overvintringsområde og vandringsvei.

Rapportene i vedlegg 1 gir mer utdypende informasjon om naturverdiene.

5 Miljørisikovurdering for tiltaket

I 2018 ble det utført vedlikeholdsmudring for økt seilingsdyp ved Rigmorbrygga. Under mudringsarbeidet i 2018 ble det fjernet ca. 200 m³ forurenset sediment. Sedimentet ble påvist sterkt forurenset med PAH. Disse sedimentene skal nå være fjernet, men det forventes at sediment i nærliggende områder har sammenlignbar kvalitet.

Som en del av prosjektet med å utvikle elvepromenade, har det i løpet av de siste ca. 2 årene foregått anleggsarbeid langs elva lenger oppstrøms. Sandvikselva har flere viktige naturverdier. Summen av flere tiltak som utføres etter hverandre eller samtidig, kan medføre en negativ effekt, gjennom partikkelspredning av forurenset sediment og påvirkning av naturverdiene. Det er derfor gjort en vurdering av avbøtende tiltak.

Prosjektet skal gjennomføres i november, det vil si utenom gytetid og hekkeperiode. I perioden tiltakene ønskes utført er det mindre biologisk liv i elva. Det forventes at utleggingen av masser til erosjonssikring og støttefylling mot brygga er gjort på ca. 1 uke.

Under utlegging av massene vil partikler fra sjøbunnen virvles opp, og med partiklene også miljøgifter. Dette kan øke konsentrasjonen av miljøgifter i sjøbunnen utenfor tiltaksområdet. Sedimentet er grovkornet og inneholder lite finstoff, noe som medfører mindre oppvirvling og spredning enn om sedimentet var mer finkornet.

Den korte varigheten av utlegging av masser og grovkornet sediment gjør at tiltaket ikke medfører stor fare for spredning av forurensning fra tiltaksområdet til utenforliggende områder. Fordi tiltaket er ett av flere som blir gjennomført i Sandvikselva de siste par årene og de registrerte naturverdiene, anbefales det likevel at det gjøres avbøtende tiltak. Det anbefales at en partikkelsperre settes opp før tiltaket og blir stående gjennom tiltaket, for å hindre partikkelspredning utenfor tiltaksområdet. Det er viktig at partikkelsperren lukker inne tiltaksområdet. For å unngå nedtrekk av siltgardinen under vann med påfølgende risiko for partikkelspredning i overflatevannmasser, bør ikke siltgardinen gå ned til elvebunnen, men slutte ca. 50 cm over denne. Når tiltaket er ferdig og partiklene i vannmassene har lagt seg, kan siltgardinen fjernes. Siltgardin skal leveres til godkjent mottak etter bruk.

Massene som benyttes til å lage erosjonssikringen og støttefyllingen skal ikke inneholde plast. Massene skal være dokumentert rene.

Utlegging av masser skal gjøres mest mulig skånsomt for å begrense oppvirvling av sediment. Det er opp til entreprenør å velge den mest funksjonelle typen.

6 Kontroll og overvåking under tiltaket

Det skal gjøres daglig visuell kontroll av partikkelsperren. Kontrollen skal ta for seg skader på partikkelsperren, observasjon og oppsamling av flytende avfall, kontroll av blinkere på merkebøyer, kontroll av oppmerking og forankringer. Det skal også gjøres visuell kontroll av vannmassene utenfor partikkelsperren. Dersom det observeres blakking av vannmassene utenfor partikkelsperren, skal partikkelsperren kontrolleres umiddelbart. Ved funn av mangler skal disse utbedres. Anleggsarbeidet skal stanses midlertidig dersom man finner mangler som viser at partikkelsperren ikke fungerer. Straks disse manglene er utbedret, kan anleggsarbeidet gjenopptas.

Det er ikke planlagt å ha overvåking utover visuell kontroll av partikkelsperren og vannmassene utenfor.

Entreprenøren skal etablere en beredskapsplan før tiltaket startes opp. Beredskapsplanen skal inkludere varslingsrutiner dersom det skjer uhell som kan forårsake forurensning og plan for håndtering av forurensningsuhell/akutte utslipp.

7 Referanser

Fiskeridirektoratet, 2020. Databasen Yggdrasil.

Klima- og miljødepartementet, 2004. Forskrift om begrensnig av forurensning (forurensningsforskriften)

Klima- og miljødepartementet, 2004. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften)

Klima- og miljødepartementet, 2020. Artsdatabanken.

Miljødirektoratet, 2015. Veileder for håndtering av sedimenter. Veileder M-350.

Miljødirektoratet, 2015. Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409.

Miljødirektoratet, 2018. Veileder 02.2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Miljødirektoratet, 2020. Databasen Naturbase.

Rambøll, 2018. Notat Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturmangfold ved Rigmorbrygga. Dok.nr. M-not-001.

Rambøll, 2018. Snødumping ved Rigmorbrygga i Sandvika, vurdering av forurensningsfare.

Beregnet til
Bærum kommune

Dokument type
Rapport

Dato
Juni 2018

SNØDUMPING VED RIGMOR- BRYGGA I SANDVIKA

VURDERING AV FORURENS- NINGSFARE



SNØDUMPING VED RIGMORBRYGGA I SANDVIKA VURDERING AV FORURENSNINGSFARE

Revisjon **00**
Dato
Utført av **Eivind Dypvik**
Kontrollert av **Maria Mæhle Kaurin**
Godkjent av **Tom Ø. Jahren**
Beskrivelse **Miljørisikovurdering av snødumping ved Rigmor-
brygga i Sandvika, Bærum kommune.**

Ref. 1350027352

FORORD

Bærum kommune v/Lars-Kristian Jensen har engasjert Rambøll for å vurdere forurensningsrisikoen relatert til tipping av brøytesnø fra Sandvika sentrum i Sandvikselva ved Rigmorbrygga på Kadettangen i Sandvika. Rambøll Norge AS har i den forbindelse tatt prøver av hauger med brøytesnø fra det aktuelle området, samt sedimenter i Sandvikselva for å gjøre denne vurderingen. Prøvene er analysert for relevante parametere, og analyseresultatene er vurdert i denne rapporten.

Prosjektleder i Rambøll er Eivind Dypvik. Ingvild Størdal og Hanne Vidgren ved Rambøll har bistått i feltarbeid. Kvalitetssikring er gjort av Maria Kaurin.

ANSVAR

Rambøll har utført de miljøtekniske snø- og sedimentundersøkelsene i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Denne rapporten gir ingen garanti for at all potensiell forurensning fra snøtipping i Sandvikselva er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over påvist forurensning i prøvetatte snøhauger og sedimenter, og det er foretatt en risikovurdering av praksisen med snøtipping i Sandvikselva fra Rigmorbrygga basert på resultatene fra prøvetakingen. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det i ettertid avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra Rambøll.

SAMMENDRAG

Gjennom denne undersøkelsen har vi tatt prøver av brøytesnø fra Sandvika sentrum, sedimenter ved Rigmorbrygga samt vurdert eksisterende informasjon om naturmangfold i nedre deler av Sandvikselva for å vurdere forurensningsfaren knyttet til dumping av brøytesnø fra Sandvika sentrum ved Rigmorbrygga.

Brøytesnøen fra Sandvika sentrum er forurenset med PAH-forbindelser og oljeforbindelser over gjeldene grenseverdier/normverdier for god tilstand. I tillegg inneholder smeltevannet fra snøen svært høye konsentrasjoner av suspendert stoff, og en vesentlig andel småstein og grus. Mest sannsynlig inneholder brøytesnøen også en god del avfall, som søppel, plast og mikroplast.

Ved å dumpe ubehandlet brøytesnø fra Sandvika sentrum direkte ut i Sandvikselva fra Rigmorbrygga foreligger det følgelig en risiko for at vann- og sedimentkvaliteten vil forringes lokalt dersom praksisen med dumping av brøytesnø fra Rigmorbrygga fortsetter.

På bakgrunn av denne undersøkelsen og øvrig kunnskap om snødumping i vann, anbefaler vi at Bærum kommune bør opprette områder på land for deponering av brøytesnø, der snøen under kontrollerte forhold håndteres på en miljøforsvarlig måte, slik at ikke jord og nærliggende vannforekomster blir forringet. Dersom Bærum kommune fortsatt ønsker å dumpe brøytesnø i Sandvikselva fra Rigmorbrygga, bør et rense- og filtersystem benyttes, i likhet med snøhåndteringen i Oslo. Dersom utslippskrav fra en slik dumping skal etableres, må disse være i overensstemmelse med vannforskriften eller nærmere angitte miljømål for vannforekomsten.

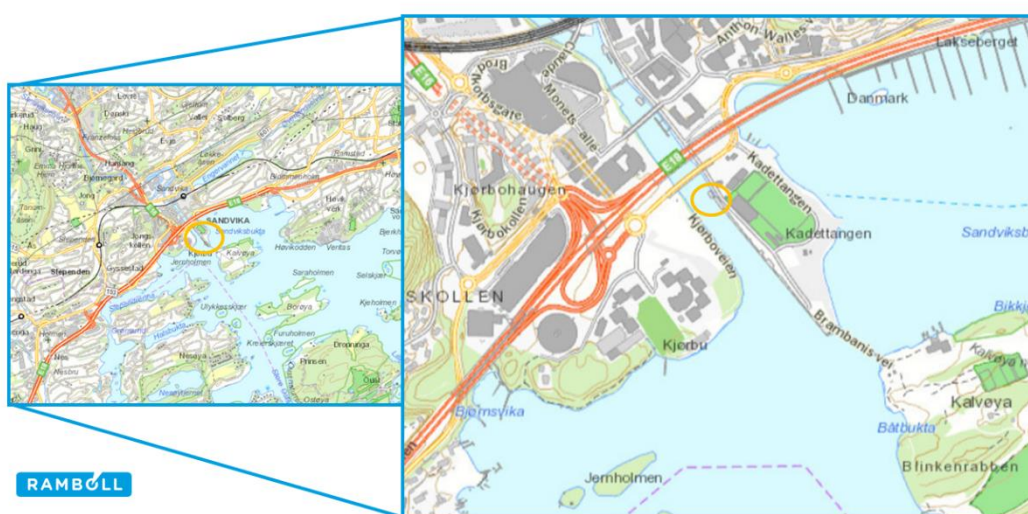
INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INTRODUKSJON	1
2.	METODE	1
2.1	Snøhauger i Sandvika	1
2.2	Sediment i Sandvikselva	3
2.3	Naturmangfold	5
3.	RESULTATER	5
3.1	Snøhauger i Sandvika sentrum	5
3.2	Analysen av snø fra Sandvika sentrum	6
3.2.1	Vannfasen (smeltet snø)	6
3.2.2	Partikkelfasen	9
3.3	Sedimenter	10
3.3.1	Sedimentstruktur og organisk belastning	10
3.3.2	Miljøgifter i sediment	12
3.4	Naturmangfold	14
4.	DISKUSJON	15
4.1	Miljøgifter	16
4.1.1	Smeltevann	16
4.1.2	Partikkelbundet forurensning	17
4.2	Suspendert stoff og partikler	18
4.3	Avfall	19
4.4	Veisalt	19
5.	KONKLUSJON	19
6.	REFERANSER	20
7.	VEDLEGG	22

1. INTRODUKSJON

Sandviksvassdraget har over lengre tid fungert som resipient fra industrivirksomhet og en lang rekke mindre verksteder og virksomheter langs vassdraget. Ved utløpet av Sandvikselva ligger Rigmorbrygga (Figur 1). Bærum kommune har over tid benyttet Rigmorbrygga til tipping av snømasser fra veirydding (heretter kalt brøytesnø). Området i Sandvikselva der brøytesnøen tippes er påvirket av tidevann. Det er også installert et bobleanlegg i denne delen av Sandvikselva for å sikre at vannet ikke fryser om vinteren.

Sesongen 2017/2018 ble mengden snø estimert til å være omtrent 1 500 m³. Det ble tidligere tippet betydelig større mengder sammenlignet med dagens praksis. I dag er det kun overskudds-snø fra sentrumsområdene i Sandvika som tippes fra Rigmorbrygga. I dette området blir ikke veiene saltet.



Figur 1. Venstre: Oversiktskart over området rundt Sandvika (1:40 000). Kadettangen, hvor Rigmorbrygga ligger, er vist med oransje sirkel. Høyre: Detaljkart over området ved utløpet av Sandvikselva (1:10 000), Rigmorbrygga er vist med oransje sirkel. Begge kartene er hentet fra norgeskart.no.

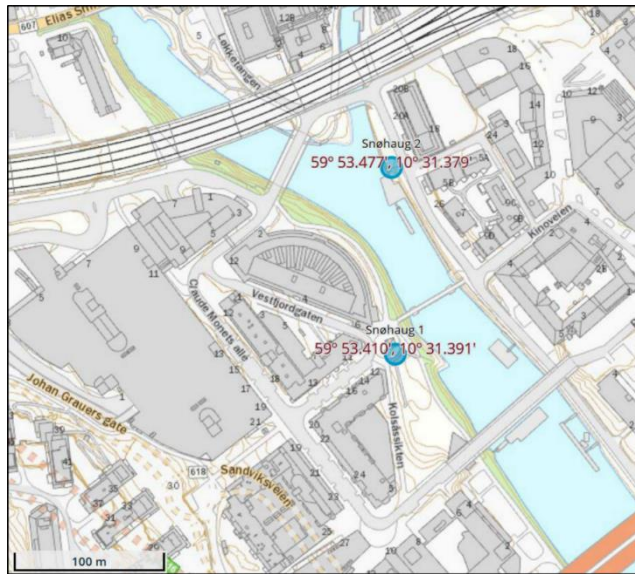
Fylkesmannen i Oslo og Akershus har bedt Bærum kommune dokumentere om tippingen av overskudds-snø fra Rigmorbrygga til Sandvikselva medfører forurensningsfare. Bærum kommune har engasjert Rambøll for å dokumentere forurensningsfaren fra tipping av brøytesnø som beskrevet ovenfor.

Det er tidligere gjort flere undersøkelser for å dokumentere og redegjøre for forurensning fra snøtipping. I Sandvikselva er det bl.a. tatt sedimentprøver i 1997, i 2002/2003 og i 2004. Videre har det også blitt prøvetatt brøytesnø ved Rigmorbrygga i 2009, 2010 og 2013. I denne rapporten presenterer vi resultater fra prøvetaking av brøytehauger med snø fra Sandvika sentrum og sedimentprøver fra Sandvikselva. Vi har benyttet resultatene til å gjennomføre en vurdering av forurensningsfaren knyttet til dagens praksis med snøtipping i Sandvikselva fra Rigmorbrygga.

2. METODE

2.1 Snøhauger i Sandvika

Deler av snøen som falt i Sandvika i mars 2018 ble brøytet av Bærum kommune og plassert i snøhauger langs Sandvikselva i Sandvika sentrum. Disse snøhaugene ble ansett å være representative for snøen som ble dumpet i utløpet av Sandvikselva ved Rigmorbrygga vinteren 2017/2018. For å ta representative prøver av snøen, tok Rambøll prøver av to snøhauger i Sandvika, 9. april 2018 (Figur 2).



Figur 2. Plassering av hauger med brøytesnø prøvetatt 9. april 2018 markert med GPS-koordinater. Haug1 befant seg på sørsiden av Sandvikselva, mens Haug2 ligger litt lenger nord, på østsiden av Sandvikselva.

Det ble tatt to prøver fra to punkter i begge snøhaugene. Prøvene ble tatt mellom 50 – 80 cm ned i snøhaugene. En av prøvene på hvert punkt (for analyse av vannfasen) ble lagt i en plastbøtte og forseglet med et plastlokk umiddelbart, mens den andre prøven (for analyse av partikelfasen) ble lagt i en metallbøtte og forseglet med et metalllokk umiddelbart, iht. ALS Laboratorium Groups rutiner. Deretter ble prøvene fraktet til det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratorium Group på Vækerø for analyse av utvalgte parametere. Analysene ble gjennomført separat på filtrert smeltevann og partikler.

Det ble analysert for følgende parametere i snøprøvene:

- Metaller (arsen, bly, kobber, krom, kadmiem, kvikksølv, nikkel, sink og vanadium)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16)
- Polyklorerte bifenyler (PCB-7)
- BTEX (benzen, toluen, etylbensen, o-xylen og m/p-xylen)
- Oljeforbindelser (total hydrokarbonforbindelser (C5 – C35))
- Klorid
- pH
- Ledningsevne
- Total organisk karbon (TOC)
- Total løst stoff (TDS) (kun smeltevann)
- Suspendert stoff (kun smeltevann)
- Total tørrstoff

Analyseresultatene er vurdert opp mot gjeldene tilstandsklassegrenser for ferskvann og sediment i Miljødirektoratets veileder *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* (M-608/206, se Tabell 1 og Tabell 2), og for enkelte parametere har vi benyttet grenseverdier i veileder *Veiledning 97:03* (TA-1467/1997), *Helsebasert tilstandsklasser for forurenset grunn* (TA-2553/2009) og *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (Veileder 02:2013 -revidert 2015). Ikke alle de analyserte parametere har gjeldene tilstandsklassegrenser for ferskvann og sediment. Disse er vurdert opp mot kjente egenskaper, toksisitet, bakgrunnskonsentrasjoner og/eller andre faktorer.

Tabell 1. Tilstandsklasser for aktuelle parametere i ferskvann iht. Miljødirektoratets veileder Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608/2016). Tilstandsklassene for kadmium er basert på informasjon om at vann i Sandvikselva er kalkrik med kalsiumkonsentrasjon på 77 mg/l like ved utløpet (Vanmiljø).

			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
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
	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
	Acenaftylene	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
	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
	Fluoranthren	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	0,000017-0,0027	0,0027-0,0027	0,0027-0,1	>0,1
	Dibenzo[ah]antracen	µg/L	<0,000001	0,000001-0,00061	0,00061-0,0014	0,0014-0,14	>0,14
	Benzo[ghi]perylene	µg/L	<0,000011	0,000011-0,0082	0,0082-0,0082	0,0082-0,14	>0,14

Tabell 2. Tilstandsklasser for undersøkte parametere i sediment i Sandvikselva. Tilstandsklassene er hentet fra Miljødirektoratets veileder Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608/2016). Tilstandsklassene er i utgangspunktet utarbeidet for saltvannssediment, men for parametrene kadmium, bly, kobber, krom og benzo(a)pyren er det utarbeidet egne tilstandsklasser for ferskvannssediment.

			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
Metaller	Arsen	mg/kg	<15	15-18	18-71	71-580	>580
	Bly	mg/kg	<25	25-66	66-1480	1480-2000	>2000
	Kadmium	mg/kg	<0,2	0,2-1,5	1,5-16	16-157	>157
	Kobber	mg/kg	<20	20-210	210-210	210-400	>400
	Krom	mg/kg	<60	60-112	112-112	112-112	>112
	Kvikksølv	mg/kg	<0,05	0,05-0,52	0,52-0,75	0,75-1,45	>1,45
	Nikkel	mg/kg	<30	30-42	42-271	271-533	>533
	Sink	mg/kg	<90	90-139	139-750	750-6690	>6690
PAH	Naftalen	µg/kg	<2	2-27	27-1754	1754-8769	>8769
	Acenaftylene	µg/kg	<1,6	1,6-33	33-85	85-8500	>8500
	Acenaften	µg/kg	<2,4	2,4-96	96-195	195-19500	>19500
	Fluoren	µg/kg	<6,8	6,8-150	150-694	694-34700	>34700
	Fenantren	µg/kg	<6,8	6,8-780	780-2500	2500-25000	>25000
	Antracen	µg/kg	<1,2	1,2-4,6	4,6-30	30-295	>295
	Fluoranthren	µg/kg	<8	8-400	400-400	400-2000	>2000
	Pyren	µg/kg	<5,2	5,2-84	84-840	840-8400	>8400
	Benzo[a]antracen	µg/kg	<3,6	3,6-60	60-501	501-50100	>50100
	Chrysen	µg/kg	<4,4	4,4-280	280-280	280-2800	>2800
	Benzo[b]fluoranten	µg/kg	<90	90-140	140-140	140-10600	>10600
	Benzo[k]fluoranten	µg/kg	<90	90-135	135-135	135-7400	>7400
	Benzo[a]pyren	µg/kg	<6	6-183	183-2300	2300-13100	>13100
	Indeno[123cd]pyren	µg/kg	<20	20-63	63-63	63-2300	>2300
	Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	<12	12-27	27-273	273-2730	>2730
	Benzo[ghi]perylene	µg/kg	<18	18-84	84-84	84-1400	>1400
PAH16	µg/kg	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000	
Andre organiske miljøgifter	PCB7	µg/kg	<4,1	<4,1	4,1-43	43-430	>430
	TBT Effektbasert	µg/kg	<0,001	0,001-0,002	0,002-0,016	0,016-0,032	>0,032
	TBT forvaltningsmessig	µg/kg	<1	1-5	5-20	20-100	>100

2.2 Sediment i Sandvikselva

Sediment i utløpet av Sandvikselva ble prøvetatt i to runder; 21. februar 2018 og 26. april 2018. Prøvetakingene ble gjort i henhold til NS-EN ISO 5667-19 (Norsk Standard, 2004). Ved prøvetaking av sediment 21. februar 2018 ble det benyttet en håndholdt van Veen grabb på 0,1 m². Prøvetaking ble gjort fra Rigmorbrygga ved tre stasjoner; Rig-1 nærmest E-18, Rig-2 ca. midten av brygga og Rig-3 nærmest Kalvøya (Figur 3). Ved hver stasjon ble det tatt fire delprøver som ble

analysert som én blandprøve. Prøvetakingsmetodikk og analyseresultater er tidligere presentert i Rambøllrapporten *Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturmangfold ved Rigmorbrygga* (2018), utarbeidet for Bærum kommune, men resultatene presenteres også nedenfor. Logg fra feltarbeidet er vedlagt denne rapporten (se *vedlegg 2.*).

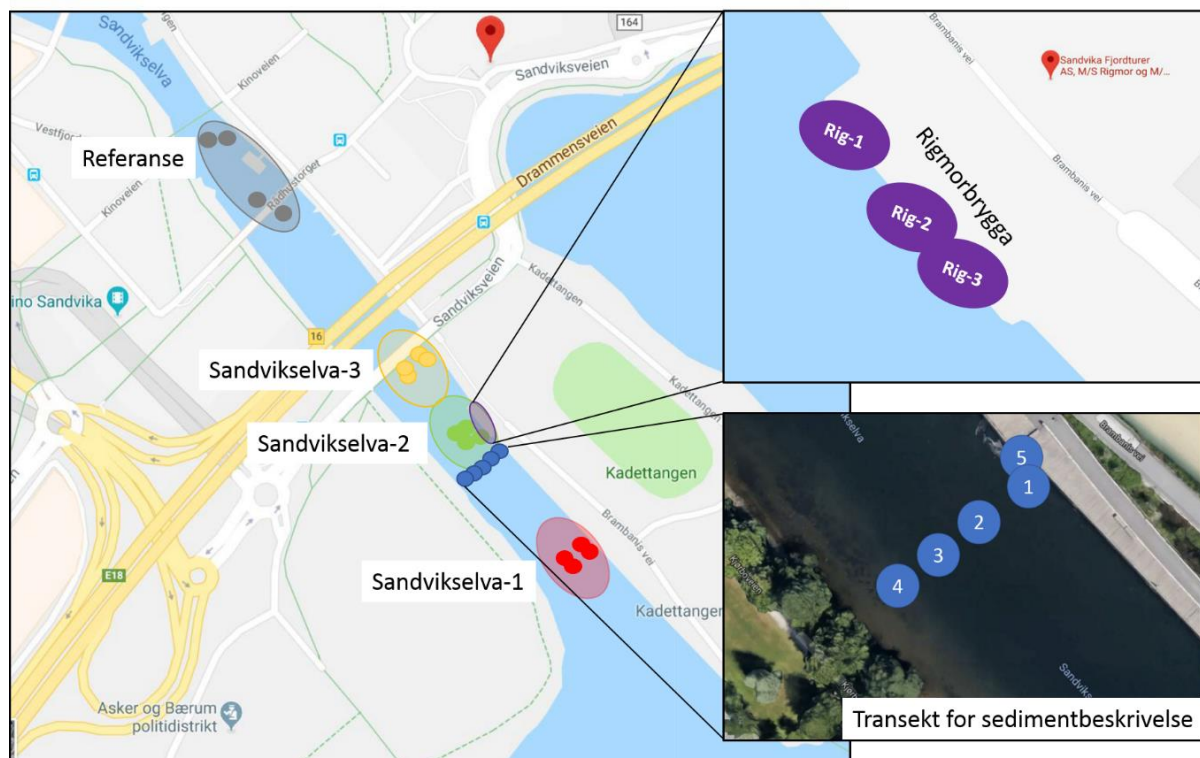
Prøvetaking av sediment i/ved utløpet av Sandvikselva ble gjennomført 26. april 2018. Bærum kommune v/Skjærgårdstjenesten bisto med kaptein og båt (*Johanna II*) til prøvetakingen. Det ble benyttet to forskjellige van Veen grabber til prøvetakingen (én på 0,25 m², mens den andre var den samme som ble benyttet 21. februar 2018). Sediment ble prøvetatt for hånd fra *Johanna II*. Først ble det tatt fem sedimentprøver i ett transekt fra den ene siden av elveløpet (Rigmorbrygga) mot den andre siden av elveløpet (Kjørbo). Prøvene ble ikke analysert for miljøgifter, men benyttet til å identifisere eventuelle endringer i sedimentet som kunne skyldes snødumpingen langs transektet fra Rigmorbrygga. Sedimentprøvene ble fotografert og beskrevet visuelt med hensyn til lukt, farge, kornstørrelse, vanninnhold og organisk innhold. Beskrivelsen av sedimentene er dokumentert i *Vedlegg 1*.

Sediment til analyse av miljøgifter ble samlet inn fra fire stasjoner; *Sandvikselva-1* (ved utløpet av elva), *Sandvikselva-2* (like utenfor Rigmorbrygga), *Sandvikselva-3* (ved anleggsområdet litt oppstrøms Rigmorbrygga) og *Referanse* (noe lenger opp i elveløpet (ved gangbroen like ved Musikklekken og Sandvika Teater), Figur 3). Ved hver stasjon ble det tatt fire delprøver som ble analysert som én blandprøve. Tykkelsen på sedimentene i grabben ble målt med tommestokk. Sedimentene i prøven ble deretter fotografert og beskrevet med hensyn til lukt, farge, kornstørrelse, organisk innhold og vanninnhold. Deretter ble sedimentene plassert i diffusjonstette rilsanposer. Når sedimenter fra en stasjon var innsamlet, ble rilsanposen forseglet med strips og lagt i en lystett kjølebag.

Umiddelbart etter feltarbeidet ble prøvene kjørt til det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratorium Group på Vækerø for analyse av følgende parametere:

- Metaller (arsen, bly, kobber, krom, kadmium, kvikksølv, nikkel og sink)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16)
- Polyklorete bifenyler (PCB-7)
- Tributyltinn (TBT)
- BTEX (benzen, toluen, etylbenzen og xylener)
- Oljeforbindelser (total hydrokarboner (C5 – C35))
- Total organisk karbon (TOC)
- Total tørrstoff
- Vanninnhold
- Kornfordeling

Analyseresultatene for miljøgifter ble vurdert opp mot gjeldene tilstandsklassegrenser i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 (Tabell 2). Innholdet av organisk karbon i sedimentene ble imidlertid vurdert opp mot tilstandsklasser i veileder 97:03 (TA-1467), siden nyere tilstandsklasser ikke eksisterer, mens innholdet av oljeforbindelser (5 – 35 karbonatomer i kjeden (C5 – C35)) og BTEX (Benzen, Toluene, Etylbenzen og Xylener) ble sammenlignet med gjeldene normverdier for jord i Miljødirektoratets veileder *Helsebasert tilstandsklasser for forurenset grunn* (TA-2553/2009) siden det ikke eksisterer noen grenseverdier for disse forbindelsene i sediment. Resultatene ble videre vurdert opp mot analyseresultatene fra prøvene av snøhaugene i Sandvika og det ble vurdert om snødumping kan ha påvirket sedimentene.



Figur 3. Kart over utløpet i Sandvikselva med stasjoner for sedimentprøvetaking markert i forskjellige farger. Røde sirkler indikerer stasjon Sandvikselva-1, grønne sirkler markerer Sandvikselva-2, gule sirkler markerer Sandvikselva-3 og grå sirkler markerer referansestasjon. Disse ble prøvetatt 26. april 2018. Lilla sirkler markerer stasjonene Rig-1, Rig-2 og Rig-3, som ble prøvetatt i februar 2018. Blå sirkler indikerer stasjoner for beskrivelse av sedimentstruktur på tvers av elveløpet ved Rigmorbrygga.

2.3 Naturmangfold

Kartdatabasene til Fiskeridirektoratet (Yggdrasil) og Miljødirektoratet (Naturbase) ble benyttet for å kartlegge hensynskrevende naturverdier ved Rigmorbrygga som potensielt kan bli påvirket av snødumpingpraksisen til Bærum kommune. I tillegg ble det innhentet informasjon om fisk og bunndyr fra en nylig gjennomført konsekvensutredning i forbindelse med utvikling av ny elvepromenade ved Sandvikselva (Naturrestaurering, 2016).

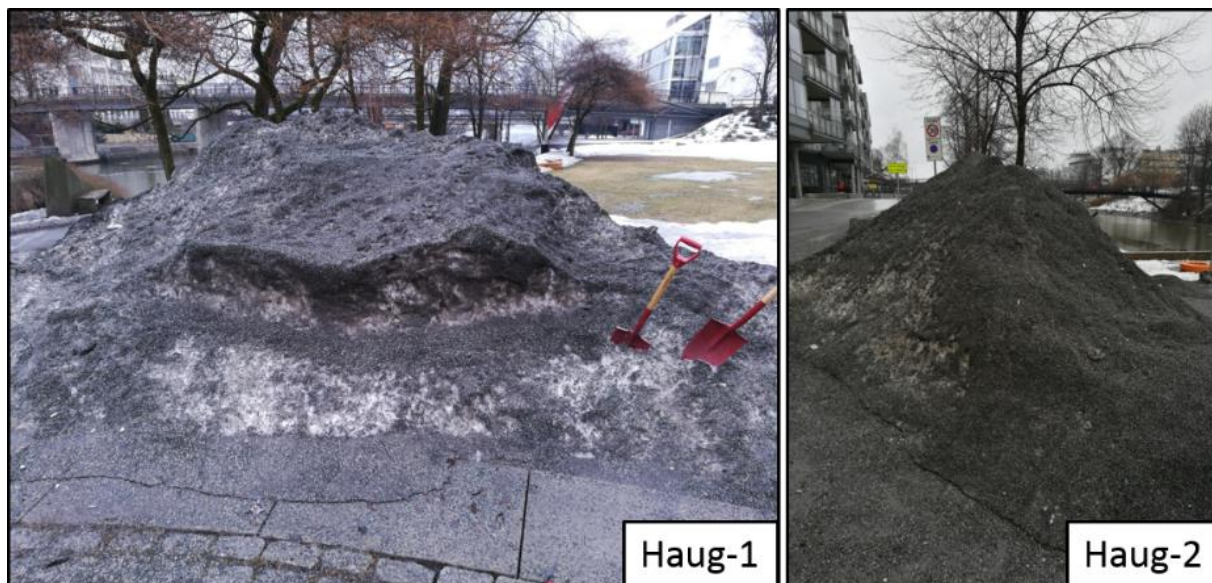
3. RESULTATER

3.1 Snøhauger i Sandvika sentrum

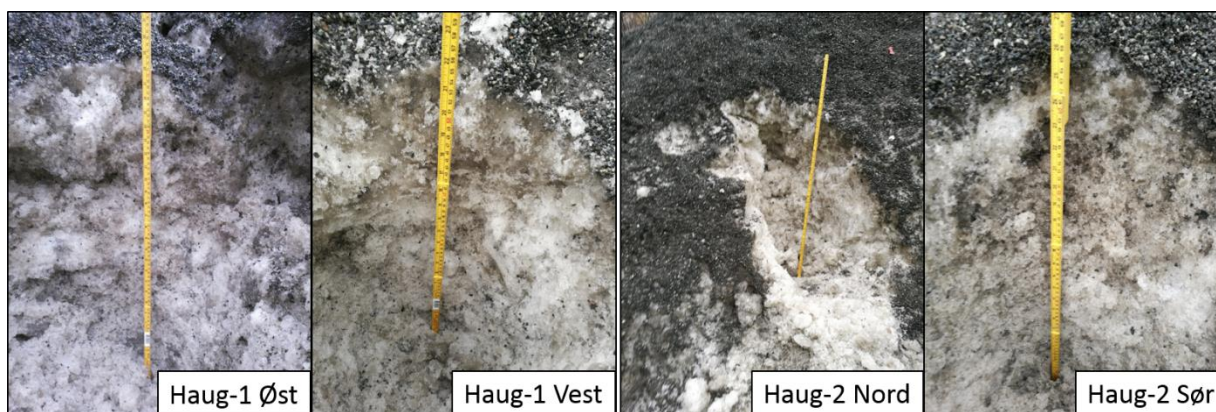
Prøvetaking av snøhauger med brøytesnø i Sandvika ble gjennomført 9. april 2018. Selv om mye av snøhaugene var smeltet, var det fortsatt en god del snø igjen (Figur 4). Snøhaugene var dekket av store mengder småstein, grus og partikler (Figur 4). Trolig stammer dette fra strøing av veiene der snøen er brøytet, samt partikler og småstein som dras med av brøytebilene.

Ved smelting akkumuleres partikler i brøytesnøen på den underliggende snøen, som enda ikke har smeltet. Følgelig er mengden partikler på snøhaugene en indikasjon på mengden snø som har smeltet, men det gir også et inntrykk av mengden partikler som blir tilført Sandvikselva ved dumping fra Rigmorbrygga.

Gruslaget som dekket snøhaugene var noen centimeter tykt (Figur 5). Det ble gravd ca. 50-80 cm ned i snøen for prøvetaking (Figur 5). Utover overflatelaget av partikler var snøen relativt homogen i de øvre 50- 80 cm. Under gruslaget var snøen «skitten» med en god del partikler (grus, småstein og mer finpartikulært materiale) og is (Figur 5). Det ble tatt ut prøver til analyse i henhold til beskrivelsen i kapittel 2.1.



Figur 4. Bilde av snøhauger i Sandvika prøvetatt 9. april 2018. Venstre: Haug-1 på snuplassen ved Byparken i Sandvika. Høyre: Snøhaugen på parkeringsplassen ved Løkketangen 20 A i Sandvika.



Figur 5. Bilde av prøvetakingspunkt i snøhauger prøvetatt i Sandvika 9. april 2018. Høyre: Prøvegroper fra Haug-1. Venstre: Prøvegroper fra Haug-2.

3.2 Analyser av snø fra Sandvika sentrum

Forurensning i brøytesnø ble analysert i vannfasen (smeltet snø) og partikkelfasen. Nedenfor har vi presentert og vurdert analyseresultatene fra vannfasen og partikkelfasen hver for seg.

3.2.1 Vannfasen (smeltet snø)

Analyseresultatene av smeltevann fra snøprøvene indikerer at smeltevannet er forurenset av PAH-forbindelser og oljeforbindelser, samt at det er et høyt innhold av suspendert stoff (Tabell 3). For analyse av organiske miljøgifter ble prøven dekantert, for analyse av metaller ble prøver filtrert og for analyse av suspendert stoff ble prøven homogenisert, etter anbefalinger fra ALS Laboratorium Group. Flere PAH-forbindelser er funnet i konsentrasjoner tilsvarende dårlig tilstand (tilstandsklasse IV), og i ett prøvepunkt i hver snøhaug tilsvarer konsentrasjonen av pyren svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V). Utover dette ble PAH-forbindelser i konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III) også påvist i smeltevannet (Tabell 3).

Konsentrasjonen av oljeforbindelser (C5 – C35) varierer fra 165 – 1350 µg/l (Tabell 3). Det er i all hovedsak de lengre kjedene av hydrokarboner (C16 – C35) som er registrert i smeltevannsprøvene, selv om det i Haug2-nord også ble funnet hydrokarboner i gruppen C12 – C16 (Tabell 3). Det finnes ikke tilstandsklasser for olje (C5-C35) i vann.

Metaller i smeltevannet tilsvarer svært god (bakgrunnsverdi/tilstandsklasse I) til god tilstand (tilstandsklasse II, Tabell 3). For vanadium finnes det ikke et tilstandsklassesystem i Norge, men Canadiske myndigheter har etablert en grenseverdi for akseptable vanadiumkonsentrasjoner på 120 µg/l i ferskvann og 5 µg/l i saltvann (Canadian Environmental Protection Act, 2016). Konsentrasjonene av vanadium i smeltevannet fra snøhaugene varierte fra 0,5 – 0,7 µg/l (Tabell 3), vesentlig lavere enn Canadiske myndigheters grenseverdi for vanadium.

Ledningsevne (konduktivitet) og klorid ble målt for å gi en indikasjon på nivåene av salt i smeltevannet. Resultatene tyder imidlertid på at vannet hverken har veldig høy ledningsevne (maksimalt 7,41 mS/m og minimum 4,04 mS/m) eller et høyt innhold av klorid (maksimalt 5,82 mg/l og minimum 1,09 mg/l, Tabell 3). Til sammenligning ble konduktivitet i nedre deler av Sandvikselva beregnet til 230 mS/m i 2009, mens kloridnivåer noe oppstrøms i Sandvikselva ved Bjørnegårdssvingen er funnet til å variere fra 3,4 – 1000 mg/l i perioden april 2005 – oktober 2010 (vannmiljø.no).

Det er en variasjon i pH fra 8,1 til 8,35 (Tabell 3). Dette tilsvarer tidligere målinger i Sandvikselva like ved Løkketangen like ovenfor Haug-2 (vannmiljø.no).

Innholdet av total organisk karbon (TOC) var relativt lavt (<5 mg/l) i tre av fire prøver, men i prøven Haug2-Nord var det 7,3 mg/l TOC (Tabell 3), noe som tilsvarer humøst vann (5-15 mg/l (Miljødirektoratets veileder 02:13 rev. 2015)). Til sammenligning var TOC-nivåene i vannprøver fra Sandvikselva ved Løkketangen i 2016 ca. 6,1 - 7,7 mg/l (vannmiljø.no).

Innholdet av partikulært materiale (suspendert stoff) er høyt i brøytesnøen fra Sandvika (539 mg/l – 3810 mg/l). I henhold til Miljødirektoratets veileder TA-1468/1997 tilsvarer disse konsentrasjonene svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) for ferskvann, der grensen mellom tilstandsklasse IV og V er på 10 mg/l.

BTEX og PCB ble ikke påvist i smeltevannsprøvene (Tabell 3).

Tabell 3. Analyseresultater av filtrert smeltevann av snøprøver fra Sandvika 9. april 2018. I prøver der konsentrasjonen av den aktuelle parameteren var under laboratoriets deteksjonsgrenser, er konsentrasjonen satt til halve deteksjonsgrensen. For Benzo(a)pyren i Haug1-Vest og Haug2-Sør, og dibenzo(ah)antracen i Haug1-Vest, Haug1-Øst og Haug2-Sør innebærer dette at tilstandsklassen kan være høyere enn reel verdi. Tilstandsklassegrensene og fargekartet er angitt i Tabell 1.

Parameter	Enhet	Haug1-Vest	Haug1-Øst	Haug2-Nord	Haug2-Sør
Arsen	µg/L	0,387	0,282	0,281	0,316
Bly	µg/L	0,036	0,0429	0,0225	0,0385
Kobber	µg/L	4,01	2,93	4,68	4,95
Krom	µg/L	0,0748	0,108	0,136	0,126
Kadmium	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Kvikksølv	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Nikkel	µg/L	0,186	0,159	0,12	0,113
Sink	µg/L	0,74	0,952	1,13	1,16
Naftalen	µg/L	0,015	0,016	0,017	0,018
Acenaftylen	µg/L	0,005	0,006	0,007	0,008
Acenaften	µg/L	0,005	0,006	0,007	0,053
Fluoren	µg/L	0,005	0,021	0,017	0,013
Fenantren	µg/L	0,106	0,167	0,207	0,112
Antracen	µg/L	0,005	0,012	0,005	0,005
Fluoranthen	µg/L	0,081	0,182	0,179	0,076
Pyren	µg/L	0,152	0,296	0,362	0,14
Benzo[a]antracen	µg/L	0,005	0,023	0,016	0,011
Chrysen	µg/L	0,011	0,022	0,023	0,0105
Benzo[b]fluoranten	µg/L	0,023	0,065	0,067	0,024
Benzo[k]fluoranten	µg/L	0,005	0,018	0,018	0,005
Benzo(a)pyren	µg/L	0,005	0,028	0,024	0,005
Dibenzo[ah]antracen	µg/L	0,005	0,005	0,013	0,005
Benzo[ghi]perylene	µg/L	0,027	0,055	0,093	0,029
Indeno[123cd]pyren	µg/L	0,011	0,031	0,032	0,013
PCB7	µg/L	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TBT	µg/L	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
Sum BTEX	µg/L	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Fraksjon >C5-C6	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fraksjon >C6-C8	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fraksjon >C8-C10	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fraksjon >C10-C12	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fraksjon >C12-C16	µg/L	<5.0	<5.0	14,5	<5.0
Fraksjon >C16-C35	µg/L	524	165	1340	417
Sum >C5-C35	µg/L	524	165	1350	417
Vanadium	µg/L	0,704	0,575	0,608	0,518
Klorid (Cl-)	mg/L	4,8	3,2	5,82	1,09
pH		8,34	8,35	8,32	8,11
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	6,36	5,02	7,41	4,04
TOC	mg/L	2,49	2,06	7,3	4,53
Totalt løst stoff (TDS)	mg/L	65	40	72	43
Suspendert stoff	mg/L	1640	539	3810	615
Total tørrstoff (susp.stoff og løst stoff)	mg/L	1700	579	3880	658

3.2.2 Partikkelfasen

Analyseresultatene fra partikler i brøytesnø fra Sandvika indikerer at partiklene stort sett er rene (Tabell 4).

For alifatiske oljeforbindelser (C12-C35) i jord er eksisterende normverdi 100 mg/kg (TA-2553/2009). I Haug2-sør ble det registrert overskridelse av normverdien, henholdsvis 172 mg/kg C12-C35 hydrokarboner og 233 mg/kg C10-C40 hydrokarboner (Tabell 4). I de øvrige snøhaugene var konsentrasjonen av oljeforbindelser imidlertid lavere enn gjeldene normverdi (ikke detektert i Haug-1-Øst – 64 mg/kg i Haug2-nord). Gjennomsnittlig konsentrasjon av oljeforbindelser (C10 – C40) var også lavere enn gjeldene normverdi for forurenset grunn, og tilsvarte 85,5 mg/kg for den undersøkte brøytesnøen

Det ble ikke detektert PAH-forbindelser over deteksjonsgrensen i partiklene fra snøhaugene. I Tabell 4 har vi antatt at den reelle konsentrasjonen av PAH-forbindelser tilsvarer halve deteksjonsgrensen. Dette har ingen praktisk betydning, men er normalt å gjøre for å få et realistisk overslag på konsentrasjonsverdien av en gitt parameter i en prøve. For antracen er konsentrasjonen tilsvarende halve deteksjonsgrensen (og for øvrig deteksjonsgrensen) innenfor tilstandsklasse III, som tilsvarer moderat tilstand, men den reelle verdien av antracen i snøhaugene kan også ha vært enda lavere. For øvrige PAH-forbindelser tilsvarer konsentrasjonene svært god og god tilstand (tilstandsklasse I og II, Tabell 4).

Metaller ble funnet i konsentrasjoner tilsvarende svært god (bakgrunnsverdi/tilstandsklasse I) eller god tilstand (tilstandsklasse II). For Vanadium finnes det ikke et tilstandsklassesystem i Norge. De målte konsentrasjonene av vanadium i partikler fra haugene med brøytesnø varierte fra 15,9 – 22,4 mg/kg, noe som er relativt normale verdier for sedimenter, samt jord fra skogsområder og urbane områder i Norge (Reimann & Caritat, 1998).

Klorid ble ikke detektert i partiklene i snøprøvene. Ledningsevnen varierte imidlertid fra 14,1 – 17,9 mS/m. Altså noe høyere enn i smeltevannet, men fortsatt vesentlig lavere enn funnene fra vannprøvene tatt i Sandvikselva i 2009 (230 mS/m).

Partikkelprøven hadde noe lavere pH enn smeltevannsprøvene, og varierte fra 7,8 – 8,1.

Innholdet av total organisk karbon (TOC) var lavt. I Haug1 ble det ikke registrert organisk karbon, mens i Haug2 tilsvarte konsentrasjonen av TOC 0,31 - 0,32 % av tørrstoffet.

BTEX og PCB ble ikke detektert i prøvene.

Tabell 4. Konsentrasjon av undersøkte miljøgifter og øvrige parametere i partikler i brøytesnø prøvetatt 9. april 2018. Fargen som er illustrert for enkelte parametere indikerer tilstandsklasse for sediment iht. tilstandsklasser presentert i Tabell 2. Blå indikerer svært god tilstand, grønn indikerer god tilstand, gul indikerer moderat tilstand. For enkelte parametere, inkludert alle PAH'er, er konsentrasjonen under deteksjonsgrensen. For disse parametere har vi antatt at konsentrasjonen tilsvarer halve deteksjonsgrensen dersom det eksisterer klassegrenser. For antracen innebærer dette at konsentrasjonen tilsvarer tilstandsklasse III (moderat tilstand), selv om reel verdi kan være både høyere og lavere.

Parameter	Enhet	Haug1-Vest	Haug1-Øst	Haug2-Nord	Haug2-Sør
Tørrstoff	%	77,8	74,4	73,1	75,5
Arsen	mg/kg	1,46	1,85	0,97	0,25
Bly	mg/kg	2,5	1,7	3,6	1,9
Kobber	mg/kg	58,3	14,7	6,42	10,9
Krom	mg/kg	13,5	11,9	15,5	13
Kadmium	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05
Kvikksølv	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1
Nikkel	mg/kg	11,6	16,4	12,4	12,2
Sink	mg/kg	22,8	26,2	27,2	31,6
Naftalen	µg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Acenaftalen	µg/kg	5	5	5	5
Acenaften	µg/kg	5	5	5	5
Fluoren	µg/kg	5	5	5	5
Fenantren	µg/kg	5	5	5	5
Antracen	µg/kg	5	5	5	5
Fluoranthren	µg/kg	5	5	5	5
Pyren	µg/kg	5	5	5	5
Benzo[a]antracen	µg/kg	5	5	5	5
Chrysen	µg/kg	5	5	5	5
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	5	5	5	5
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	5	5	5	5
Benzo(a)pyren	µg/kg	5	5	5	5
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	5	5	5	5
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	5	5	5	5
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	5	5	5	5
PAH16	µg/kg	5	5	5	5
PCB7	µg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TBT	µg/kg	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
Sum BTEX	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Fraksjon >C5-C6	mg/kg	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0
Fraksjon >C6-C8	mg/kg	<7.00	<7.00	<7.00	<7.00
Fraksjon >C8-C10	mg/kg	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Fraksjon >C10-C12	mg/kg	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Fraksjon >C12-C16	mg/kg	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Fraksjon >C16-C35	mg/kg	10	<10	64	172
Fraksjon >C10-C40	mg/kg	<20	<20	89	233
Sum >C12-C35	mg/kg	10	n.d.	64	172
V (Vanadium)	mg/kg	15,9	22,4	21,1	19,6
Klorid (Cl-)	mg/kg	<40	<40	<40	<40
pH		8,1	8,1	7,9	7,8
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	17,9	14,1	16,4	14,6
TOC	% TS	<0.10	<0.10	0,32	0,31

3.3 Sedimenter

Sedimentprøvene som inngår i denne miljørisikovurderingen ble prøvetatt i Sandvikselva i to run- der, i februar og april 2018.

3.3.1 Sedimentstruktur og organisk belastning

Alle sedimentprøvene fra Sandvikselva inneholdt >77% grus og småstein (partikler >63 µm), noe som tyder på at sedimentene på elvebunnen har et naturlig høyt innhold av denne typen partikler (Tabell 5). Propellerrosjon som følge av båttrafikk kan også være en medvirkende faktor til høyt innhold av grove partikler. Innholdet av finere partikler er generelt lavt, men er høyest ved stasjon Sandvikselva-1 og Sandvikselva-3 (Tabell 5). Stasjonen Sandvikselva-1 ligger et

godt stykke nedstrøms Rigmorbrygga, mens Sandvikselva-3 ligger et lite stykke oppstrøms Rigmorbrygga (Figur 3). Vi understreker også at størrelsesfordelingen av partikler >63 µm ikke ble undersøkt nærmere av laboratoriet, men at våre observasjoner i felt var at partiklene var større ved Rigmorbrygga enn øvrige stasjoner, selv om hovedandelen var >63 µm.

På stasjonene ved Rigmorbrygga (Sandvikselva-2, Rig-1-3) var innholdet av grus og småstein >93 % (Tabell 5). Innholdet av finere partikler var følgelig vesentlig lavere enn på stasjonene oppstrøms og nedstrøms Rigmorbrygga (Sandvikselva-1 og Sandvikselva-3). Referansestasjonen var imidlertid stasjonen med høyest innhold av grus og småstein og følgelig lavest innhold av finere partikler (Tabell 5).

Tabell 5. Kornfordeling, innhold av organisk materiale (TOC) og tilstandsklassifisering av organisk innhold i sedimenter fra Sandvikselva. Tilstandsklassifisering er gjort iht. metode i veileder 97:03 (TA-1467). Grønn farge indikerer god tilstand (tilstandsklasse II), gul farge indikerer mindre god tilstand (tilstandsklasse III), mens oransje farge indikerer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV).

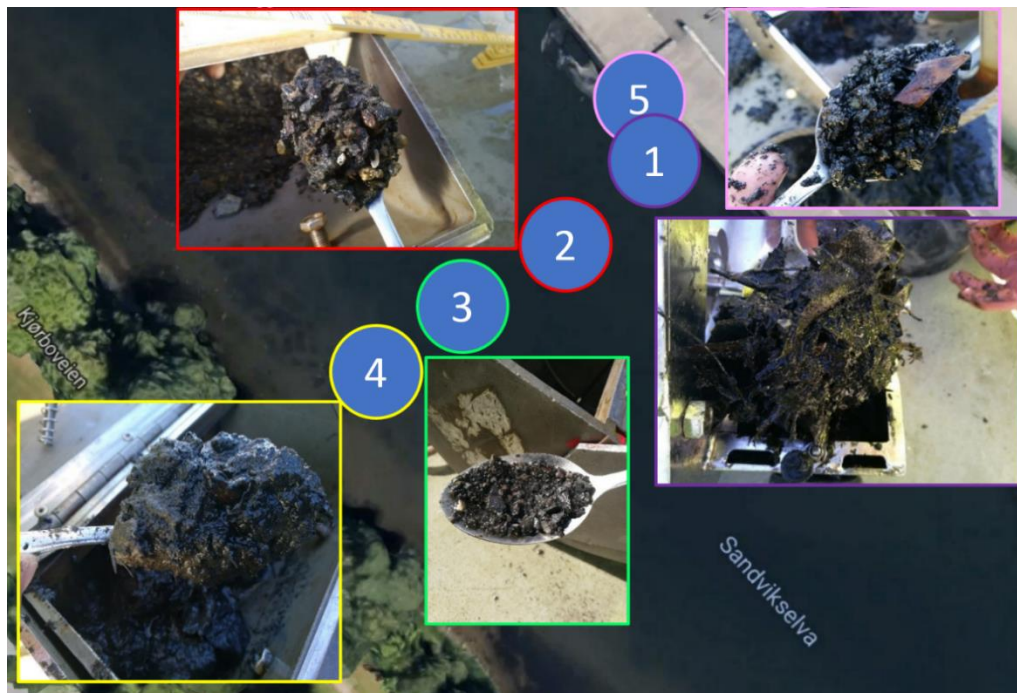
		Referanse	Sandviks- elva-1	Sandviks- elva-2	Sandviks- elva-3	Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrstoff (DK)	%	78,8	55,5	77,4	60,7	74,4	75,2	73,8
Vanninnhold	%	21,2	44,5	22,6	39,3	25,6	24,8	26,2
Kornstørrelse >63 µm	%	99,15	83,76	97,35	77,25	94,8	93,4	97,4
Kornstørrelse 2 - 63 µm	%	0,79	15,68	2,54	21,74	5	6,3	2,5
Kornstørrelse <2 µm	%	0,06	0,56	0,11	1,01	0,2	0,3	0,1
TOC	% TS	0,49	1,8	0,57	2,6	1,2	1,8	1,4
TOC ₆₃	mg/g	22,7	33,1	23,2	39,9	29,1	34,8	31,5

Transektet for å gjennomføre en visuell undersøkelse av sedimentstrukturen på tvers av elveløpet ble gjennomført umiddelbart nedstrøms Rigmorbrygga (Figur 6). Stasjon 1-4 ble prøvetatt i ett transekt på tvers av elveløpet, mens stasjon 5 ble prøvetatt på tilsvarende posisjon som stasjon 1, bare noe nærmere Rigmorbrygga (Figur 6).

Store deler av elvebunnen utenfor Rigmorbrygga er preget av småstein og grus med innslag av organisk materiale. I flere prøver ble det registrert svovellukt som indikerer anoksiske forhold i sedimentet og nedbrytning av organisk materiale. I den delen av elveløpet som ligger nærmest Kjørbo (motsatt side av Rigmorbrygga) inneholder imidlertid sedimentene på elvebunnen finere partikler enn elvebunnen ved Rigmorbrygga og i midtre deler av elven. Se nærmere beskrivelse i Vedlegg 1.

Prøvene tatt på stasjonene Sandvikselva-2 (Vedlegg 1. Feltlogg 26. april 2018) og Rig-1 – Rig-3 ved Rigmorbrygga var også preget av mye grus og småstein (Vedlegg 2. Feltlogg 21. februar 2018). Sedimentene fra de øvrige stasjonene (et stykke oppstrøms og nedstrøms Rigmorbrygga) inneholdt også en del grove partikler, men vesentlig finere partikkelfraksjoner enn ved Rigmorbrygga (se bilder i feltlogger i Vedlegg 1. og Vedlegg 2.). I Vedlegg 1. Feltlogg 26. april 2018 og Vedlegg 2. Feltlogg 21. februar 2018 er sedimentstruktur i prøvene beskrevet nærmere.

Grusen og småsteinen som ble observert i sedimentene ved Rigmorbrygga tilsvarte grusen og småsteinen som ble observert i brøytesnøen. Observasjonene kan tyde på at grus og småstein fra brøytesnøen preger bunnsubstratet ved Rigmorbrygga og et godt stykke på tvers av elveløpet mot Kjørbo. Elvebunnen nær land ved Kjørbo er ikke påvirket av slike partikler. Videre tyder resultatene på at småstein og grus ikke spres oppover i Sandvikselva, og heller ikke helt ned til selve utløpet av Sandvikselva. Vi kan ikke utelukke at strømforholdene i elva kan bidra til at sedimentene i dette området av Sandvikselva består av grovere partikler enn områdene rundt, eller at fergene har virvlet opp finere partikler fra elvebunnen ved manøvrering ved Rigmorbrygga. Basert på at området er avgrenset til akkurat rundt området hvor brøytesnøen har blitt dumpet de siste årene, og partiklene tilsvarer partiklene i brøytesnøen, er det imidlertid klart at partiklene fra brøytesnøen i stor grad påvirker sedimentene på elvebunnen ved Rigmorbrygga.



Figur 6. Markering av stasjoner for vurdering av sedimentstruktur på tvers av elveløpet i Sandvikelva umiddelbart nedstrøms for Rigmorbrygga. Bilder av sedimentprøvene er limt inn i figuren. Fargen på «rammen» rundt sedimentbildene tilsvarer fargen på markeringen av den tilhørende stasjonen.

Organisk belastning

Innholdet av organisk materiale (TOC) er beregnet både som prosent av tørrstoff (% TS) og som mg/g sediment, og klassifisert iht. veileder 97:03 (TA-1467). For sedimentene rundt Rigmorbrygga er innholdet av organisk materiale noe høyt (Tabell 5). Innholdet av organisk materiale tilsvarer god, mindre god og dårlig tilstand i sedimentprøvene tatt ved Rigmorbrygga. Tilstanden ved utløpet (Sandvikelva-1) og noe oppstrøms Rigmorbrygga (Sandvikelva-3) overskrider også grenseverdien for god tilstand, henholdsvis mindre god og dårlig tilstand (Tabell 5). Tilstanden ved referansestasjonen var imidlertid god for innhold av organisk materiale (Tabell 5). Siden innholdet av organisk materiale i brøytesnøen fra Sandvika sentrum var relativt lavt, er dette lite trolig en vesentlig kilde til de stedvise overskridelsene av god tilstand for denne parameteren på elvebunnen i Sandvikelva. Organisk materiale som er fraktet med elva fra lokaliteter oppstrøms er nok en mer sannsynlig kilde.

3.3.2 Miljøgifter i sediment

Analysene av sedimentprøver fra Sandvikelva i februar og april indikerer at sedimentene i Sandvikelva, opp- og nedstrøms Rigmorbrygga, stort sett er rene (utenom for effektbasert TBT-grenseverdi), men at sedimentene ved Rigmorbrygga er noe forurensset av PAH, PCB, TBT og oljeforbindelser (Tabell 6).

Metaller

Det ble ikke registrert overskridelse av tilstandsklasse II (god tilstand) for metaller i sedimenter i Sandvikelva (Tabell 6).

PAH

I sedimentene opp- og nedstrøms Rigmorbrygga var det kun PAH-forbindelsene antracen og pyren som overskred tilstandsklasse II (god tilstand) på enkelte stasjoner (Sandvikelva-1 og Sandvikelva-3, Tabell 6). Antracen ble ikke detektert på referansestasjonen eller Sandvikelva-2. Siden antracen er detektert på omkringliggende stasjoner, og vi ikke kan utelukke at konsentrasjoner under deteksjonsgrensen er tilstede på referansestasjonen eller Sandvikelva-2, har vi

antatt at konsentrasjonen av antracen på disse stasjonene tilsvarer halve deteksjonsgrensen (5 µg/kg). Dette er en normal fremgangsmåte for å gjøre et overslag av konsentrasjonen av en gitt parameter som ikke er detektert på en stasjon, når den er detektert på stasjonene rundt. Både deteksjonsgrensen og halve deteksjonsgrensen for antracen er innenfor tilstandsklasse III (moderat tilstand). Reel verdi av antracen på disse stasjonene kan derfor tilsvare konsentrasjoner både i og under tilstandsklasse III.

På stasjonen Rig-2 tilsvarte konsentrasjonen av PAH-forbindelsene naftalen, acenaftylen, fluoren, pyren og benzo(a)antracen tilstandsklasse III (moderat tilstand), mens konsentrasjonen av acenaften og antracen tilsvarte tilstandsklasse IV (dårlig tilstand, Tabell 6). Konsentrasjonen av antracen tilsvarte tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) også på stasjon Rig-1 og Rig-3 (Tabell 6). For øvrige PAH-forbindelser på stasjon Rig-1 og Rig-3, var det kun naftalen (tilstandsklasse III - moderat tilstand) på stasjon Rig-3 som overskred tilstandsklasse II (god tilstand, Tabell 6).

PCB

Konsentrasjonen av PCB var under deteksjonsgrensen (4 µg/kg) på referansestasjonen og stasjonene Sandvikselva-1, Sandvikselva-2 og Sandvikselva-3 (Tabell 6). På stasjonene Rig-1 – Rig-3 tilsvarte imidlertid konsentrasjonen av PCB tilstandsklasse III (moderat tilstand, Tabell 6).

TBT

For TBT eksisterer det to forskjellige systemer for tilstandsklassifisering; et effektbasert system, som er svært konservativt, og et forvaltningsmessig system, som er mindre konservativt.

Konsentrasjonen av TBT tilsvarer tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) på alle de prøvetatte stasjonene iht. det effektbasert tilstandsklassesystemet (Tabell 6). Iht. det forvaltningsmessige systemet tilsvarer konsentrasjonen av TBT svært god tilstand (tilstandsklasse I) eller god tilstand (tilstandsklasse II) på alle de undersøkte stasjonene utenom Rig-1 og Rig-2 (Tabell 6). På stasjon Rig-1 og Rig-2 tilsvarer konsentrasjonen av TBT moderat tilstand (tilstandsklasse III, Tabell 6).

BTEX

BTEX er en fellesbetegnelse for fire petrokjemiske aromatiske hydrokarboner (benzen, toluen, etylbenzen og xylener) som ofte forekommer i bensin og andre oljeforbindelser. BTEX-forbindelsene er flyktige forbindelser som ikke inngår i tilstandsklassesystemet for sedimenter (M-608/2016), men det finnes normverdier for BTEX i jord (TA-2553/2009). For benzen er gjeldene normverdi 0,01 mg/kg, mens normverdien er 0,3 mg/kg for toluen (TA-2553/2009).

BTEX-forbindelser ble kun detektert i sedimentene på stasjonen Sandvikselva-3, like oppstrøms Rigmorbrygga (Tabell 6). Dette var benzen tilsvarende 0,02 mg/kg og toluen tilsvarende 0,051 mg/kg (Tabell 6). Konsentrasjonen av benzen var dobbel så høy som normverdien for jord, mens konsentrasjonen av toluen var ca. 0,25 mg/kg under gjeldene normverdi for jord.

Oljeforbindelser (total hydrokarboner)

Oljeforbindelser (C5 – C35) inngår ikke i tilstandsklassesystemet for sedimenter (M-608/2016), men det finnes normverdier for alifatiske hydrokarboner i jord (TA-2553/2009). For alifatiske hydrokarboner (C12-C35) er gjeldene normverdi 100 mg/kg (TA-2553/2009).

På stasjonene Sandvikselva-3 og Rig-1 – Rig-3 var konsentrasjonen av oljeforbindelser (C16 – C35) høyere enn normverdien (Tabell 6). Størst overskridelse ble registrert på stasjonen Rig-1, der verdien av oljeforbindelsene C16 – C35 var 330 mg/kg (Tabell 6). På referansestasjonen, Sandvikselva-1 og Sandvikselva-2 var konsentrasjonen av oljeforbindelsene C16 – C35 lavere enn normverdien (Tabell 6). Hydrokarboner med færre karbonatomer enn 16 (C5 – C15) ble ikke registrert på noen stasjoner (Tabell 6).

Tabell 6. Miljøgifter i sediment ved utløpet av Sandvikselva. Tilstandsklasser er beregnet for parametrene som inngår i tilstandsklassifiseringssystemet for sedimenter i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 (se Tabell 2). Fargekoder: blå tilsvarer tilstandsklasse I (bakgrunn/svært god tilstand), grønn tilsvarer tilstandsklasse II (god tilstand), gul tilsvarer tilstandsklasse III (moderat tilstand), oransje tilsvarer tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) og rød tilsvarer tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand). For parametre som inngår i tilstandsklassifiseringssystemet, men der konsentrasjonen i sedimentene var under deteksjonsgrensen, har vi antatt at reel konsentrasjon tilsvarer halve deteksjonsgrensen. For øvrige parametre der konsentrasjonen var under deteksjonsgrensen er dette vist i tabellen med tegnet «<>».

Parameter	Enhet	Referanse	Sandvikselva-1	Sandvikselva-2	Sandvikselva-3	Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrstoff	%	78,8	55,5	77,4	60,7	74,4	75,2	73,8
Arsen	mg/kg	3,4	3,2	2,5	3,7	1,1	1,8	1
Bly	mg/kg	10	13	8	17	13	11	13
Kobber	mg/kg	12	21	16	31	20	100	34
Krom	mg/kg	19	15	18	16	10	13	11
Kadmium	mg/kg	0,04	0,23	0,29	0,29	0,13	0,16	0,17
Kvikksølv	mg/kg	0,01	0,04	0,02	0,05	0,03	0,04	0,02
Nikkel	mg/kg	22	16	20	17	12	12	12
Sink	mg/kg	94	110	90	130	83	77	89
Naftalen	µg/kg	5	15	5	17	26	220	52
Acenaftalen	µg/kg	5	11	5	11	21	44	31
Acenaften	µg/kg	5	12	5	11	23	210	31
Fluoren	µg/kg	5	11	5	15	20	190	40
Fenantren	µg/kg	10	13	12	28	56	220	48
Antracen	µg/kg	5	10	5	12	35	120	42
Fluoranthen	µg/kg	18	43	22	100	86	220	80
Pyren	µg/kg	16	40	18	89	78	190	74
Benzo[a]antracen	µg/kg	5	13	5	28	28	89	26
Chrysen	µg/kg	5	22	23	47	39	100	37
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	10	19	5	32	47	100	40
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	5	14	5	33	29	60	29
Benzo[a]pyren	µg/kg	5	16	10	29	40	98	39
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	5	5	5	5	5	21	11
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	5	17	12	26	35	60	25
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	5	11	5	20	25	53	21
PAH16	µg/kg	114	270	147	500	590	2000	630
PCB7	µg/kg	2	2	2	2	4,2	6,9	6,3
TBT Effektbasert	µg/kg	0,5	3,13	0,5	2,62	10,1	13,3	2,33
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	0,5	3,13	0,5	2,62	10,1	13,3	2,33
Benzen	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	0,02	i.a.	i.a.	i.a.
Toluen	mg/kg TS	<0.040	<0.040	<0.040	0,051	i.a.	i.a.	i.a.
Etylbensen	mg/kg TS	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	i.a.	i.a.	i.a.
Xylener	mg/kg TS	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	i.a.	i.a.	i.a.
Sum BTEX	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	0,071	i.a.	i.a.	i.a.
Fraksjon >C5-C6	mg/kg TS	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	15	73	46	160	330	130	140
Sum >C12-C35	mg/kg TS	15	73	46	160	330	130	140

3.4 Naturmangfold

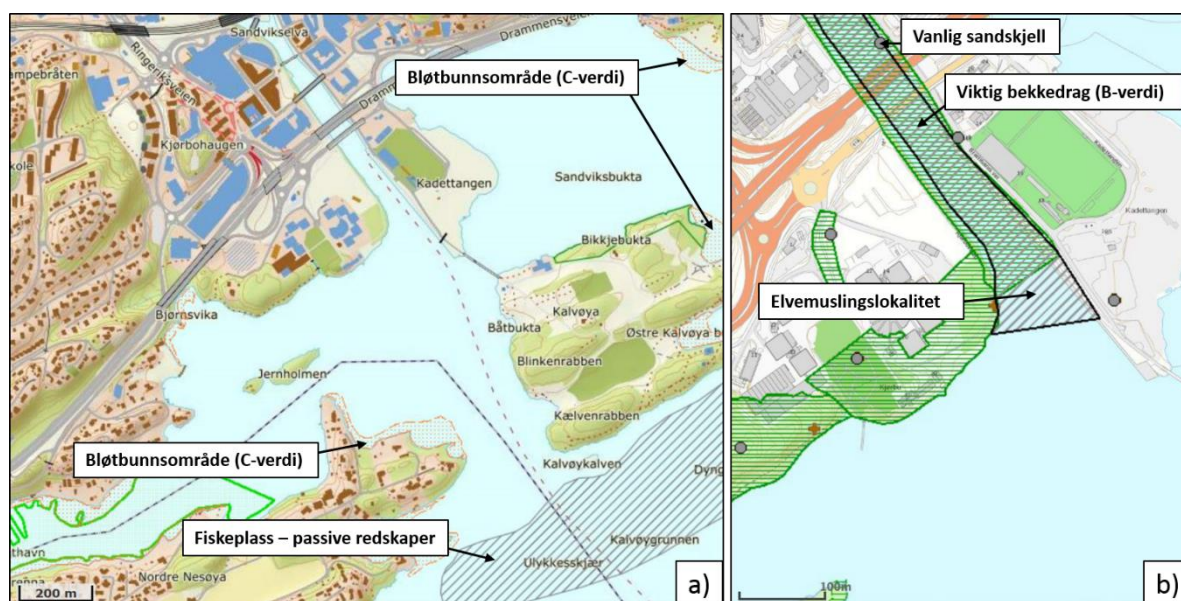
I Fiskeridirektoratets kartdatabase *Yggdrasil* fremkommer det ingen hensynskrevende naturverdier ved Rigmorbrygga og ved utslippet til Sandvikselva (Figur 7). Det er derimot registrert lokalt viktige bløtbunnsområder i strandsonen på Nesøya, ved Blommenholm og ved Kalvøya, et godt stykke unna Rigmorbrygga (Figur 7). Den nærmeste lokaliteten (Nesøya) ligger ca. 750 m nedstrøms Rigmorbrygga. Det er også registrert et område for fiske med bruk av passive redskaper sør for Kalvøya (Figur 7), ca. 1 km sørøst for Rigmorbrygga.

I Miljødirektoratets kartdatabase *Naturbase* fremkommer mer informasjon om hensynskrevende naturverdier i Sandvikselva, enn i *Yggdrasil* (Figur 7). Nedre deler av Sandvikselva er registrert som et regionalt viktig *Viktig Bekkedrag* (B-verdi). Verdivurderingen er gjort på bakgrunn av bl.a. funn av arter som indikerer brakkvannspåvirket fauna (fisken leirkutling og pungreken *Neomysis integer*), god bestand av laks og ørret og et rikt fugleliv (hekkende arter, overvintringsområde og

rasteområde). I tillegg er forekomsten av ål antatt å være stor (Naturrestaurering & BioFokus, 2016).

Sandvikselva har stor til meget stor verdi for anadrom fisk (herunder laks og ørret), og er ansett som et av de mest produktive vassdragene pr. arealenheter for anadrom fisk i Norge (Naturrestaurering & BioFokus, 2016). Elva innehar bl.a. viktige funksjoner som gyte-, oppvekst- og overvintingsområder, samt vandringsvei, spesielt for sjøørret (Naturrestaurering & BioFokus, 2016). Sjøørret vandrer hovedsakelig inn i elva for å gyte på høsten, mens smolt som regel vandrer ut på våren (Naturrestaurering & BioFokus, 2016 & www.fagrad.com).

Det fremkommer av Naturbase at Sandvikselva er en elvemuslingslokalitet, men antall elvemusling i elva er trolig svært lavt (Naturfaglige konsulenttjenester, 2016). Vanlig sandskjell (*Mya arenaria*), sårbar i norsk rødliste, er også registrert like oppstrøms Rigmorbrygga (Figur 7). Bunndyrfaunaen for øvrig er preget av marine arter, med innslag av arter som er tolerante overfor vann med lav saltholdighet, og få (eller ingen) utelukkende ferskvannarter (Naturrestaurering & BioFokus, 2016). Dette indikerer også at saltvannskilen i Sandvikselva går et godt stykke oppover i elva. Verdien av Sandvikselvas bunndyrssamfunn like oppstrøms Rigmorbrygga, der nye elvepromenader skal etableres, er vurdert som stor (Naturrestaurering & BioFokus, 2016), og det er rimelig å anta at bunndyrssamfunnet i utgangspunktet skal være tilsvarende ved Rigmorbrygga.



Figur 7. Skjermdump av Fiskeridirektoratets kartdatabase Yggdrasil (a) og Miljødirektoratets kartdatabase (b) med registrerte hensynskrevende naturverdier i områdene rundt utløpet av Sandvikselva.

4. DISKUSJON

Snøen som brøytes i Sandvika sentrum, og som tidligere har blitt dumpet i Sandvikselva ved Rigmorbrygga har forhøyede verdier av PAH'er, oljeforbindelser og suspendert stoff. Dette er normalt i brøytesnø fra urbane områder (NIVA, 2016). Visuelle observasjoner gjort under prøvetaking indikerer også at brøytesnøen har et høyt innhold av grus og småstein, og at sedimentene ved Rigmorbrygga er preget av tilsvarende partikler. For øvrige undersøkte miljøgifter og potensielt miljøforstyrrende parametere (herunder metaller, PCB, BTEX, TOC eller klorid) i brøytesnøen fra Sandvika sentrum, har vi ikke funnet konsentrasjoner som indikerer nevneverdig forurensningsfare.

Hovedandelen av forurensningen i brøytesnøen er knyttet til vannfasen av brøytesnøen, mens det for partikkelfasen kun er registrert noe forhøyede verdier av oljeforbindelser. Nedenfor vurderes resultatene fra undersøkelsen av brøytesnøen i Sandvika og sedimentene i Sandvikselva i lys av hvilke risikoer som er knyttet til dumping av brøytesnø i sjø.

4.1 Miljøgifter

I urbane strøk er motoriserte kjøretøyer den største kilden til forurensning i snø, og forhold som salting, grusing, veidekke, piggedekkbruk, vær, kjøring og akselerasjon er bestemmende for hvilke typer og mengder forurensning som avsettes i snøen (NIVA, 2016). Av miljøgifter er det særlig metallene kobber, sink og bly, samt PAH-forbindelser som normalt finnes i høye konsentrasjoner i brøytesnø (NIVA, 2016 og referanser i den aktuelle rapporten). Tidligere undersøkelser av brøytesnø som har blitt dumpet ved Rigmorbrygga indikerer et tilsvarende mønster for brøytesnøen fra Bærum (Rambøll, 2009, 2010 & 2013).

4.1.1 Smeltevann

Analysene av smeltevann som er presentert i denne rapporten er gjort på filtrerte vannprøver. Det betyr at de målte verdiene tilsvarer konsentrasjoner av de respektive parameterne som er fritt løst i vannet, og dermed i større grad tilgjengelig for organismer. Konsentrasjonen av flere enkeltforbindelser av PAH og oljeforbindelser er høye i smeltevannet fra brøytesnøen i Sandvika, mens konsentrasjonen av metaller tilsvarer svært god eller god tilstand for ferskvann. Tidligere undersøkelser har rapportert betydelig høyere metallkonsentrasjoner i brøytesnøen som dumpes ved Rigmorbrygga (Rambøll, 2009, 2010 & 2013), men tilsvarende innhold av PAH-forbindelser som ved undersøkelsen i 2017 (Rambøll, 2010 & 2013).

Tidligere ble brøytesnø fra større områder av Bærum kommune dumpet av kommunen i Sandvikselva ved Rigmorbrygga. I tillegg var det flere aktører, inkl. Statens vegvesen, som dumpet snø ved Rigmorbrygga. De siste årene er det imidlertid kun Bærum kommune som har dumpet snø ved Rigmorbrygga, og vinteren 2017/2018 var det kun brøytesnø fra Sandvika sentrum som ble dumpet her. Mindre trafikk og belastning på veiene i Sandvika sentrum sammenlignet med øvrige veier i Bærum (og der tidligere dumpet snø måtte stamme fra) kan være en forklarende faktor på forskjellene i metallinnhold i snøprøvene fra 2018 kontra tidligere år. De registrerte metallkonsentrasjonene i brøytesnøen fra Sandvika er så lave at vi mener metallkonsentrasjonen i brøytesnø fra Sandvika sentrum ikke vil utgjøre noen risiko for vannmiljøet i Sandvikselva og Bærumsbassenget ved dumping fra Rigmorbrygga.

I Miljødirektoratets tilstandsklassifiseringssystem (M-608/2016) 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, M-608/2016). De målte konsentrasjonene av PAH i smeltevann vil tilsvare konsentrasjoner under PNEC dersom de fortynnes ca. 30 ganger, utenom for Benzo(a)pyren, som må fortynnes ca. 165 ganger. Siden snøen tilføres Sandvikselva ved utløpet til Bærumsbassenget, vil smeltevannet fra snøen raskt fortynnes og spres utover i nedre del av Sandvikselva og Bærumsbassenget. I periodene etter dumping av snø og frem til en liten stund etter at den dumpede snøen har smeltet må det imidlertid påregnes at vannkvaliteten vil være redusert i områdene ved og nedstrøms Rigmorbrygga. Følgelig vil snødumping kunne medføre midlertidig forringelse av vannkvaliteten i vannforekomsten med hensyn til enkelte PAH-forbindelser.

Innholdet av oljeforbindelser i smeltevannet er også forhøyet, og stedvis godt over utslippskravet for snøsmelteanlegg som er anlagt i Oslo (500 µg/l, <https://fylkesmannen.no/Oslo-og-Akershus/Arkiv---Nyheter/2016/01/Snosmelteanlegget-i-Oslo-far-ny-tillatelse/>). 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 2007). Samtlige registrerte konsentrasjoner av olje i smeltevannet fra brøytesnø overskrider PNEC-verdien for effekter på plankton, mens kun den høyeste registrerte konsentrasjonen av olje i smeltevannet overskrider PNEC-verdien for effekter på fisk. Den høyeste registrerte verdien på 1350 µg/l må fortynnes 15 ganger for å være under den laveste PNEC-verdien (effekter på plankton). Når brøytesnøen dumpes ved Rigmorbrygga vil konsentra-

sjonene av olje i smeltevannet raskt fortynnes til under de oppgitte PNEC-verdiene. Følgelig forventes det kun lokale negative effekter som følge av tilførsel av olje i smeltevann fra brøytesnø ved dumping i Sandvikselva.

4.1.2 Partikkelbundet forurensning

Miljøgiftinnholdet i partikkelfraksjonen av brøytesnøen som ble prøvetatt i Sandvika i 2018 var for det meste lav og tilsvarte god eller svært god tilstand iht. tilstandsklassifiseringsystemet i Miljødirektoratets veileder M-608/2016. Det ble imidlertid registrert oljeforbindelser over normverdien (TA-2553/2009) på ett av prøvepunktene i snøhaugene. I sedimentene ved Rigmorbrygga ble det også registrert overskridelser av normverdiene for tilsvarende oljeforbindelser (C16 – C35). Normverdi for forurenset grunn er ikke direkte overførbart til marine sedimenter. For marine sedimenter er imidlertid et terskelnivå på 50 mg/kg oljeforbindelser tidligere brukt for mulige effekter på bunnlevende marine organismer (Havforskningsinstituttet, 2018). Dette terskelnivået overskrides i Haug2 og i sedimentene ved Rigmorbrygga.

Konsentrasjonen av oljeforbindelser ved Rigmorbrygga varierte fra 130 – 330 mg/kg, og er ikke å anse som unormalt høye konsentrasjoner ved et kaiområde. Til sammenligning er det tidligere registrert oljeforbindelser i konsentrasjoner mellom ca. 900 – 4700 mg/kg ved undersøkelse av ni småbåthavner i Agder (NIVA, 2002). Den gjennomsnittlig konsentrasjon av oljeforbindelser i den undersøkte brøytesnøen (85,5 mg/kg) var lavere enn konsentrasjonene i sedimentene ved Rigmorbrygga, men høyere enn terskelverdien for effekter på bunndyr (Havforskningsinstituttet, 2018).

Resultatene viser at sedimentene ved Rigmorbrygga er noe mer forurenset av miljøgifter enn øvrige deler av Sandvikselva sør for Løkketangen. Utenom for oljeforbindelser (C5-C40), er det imidlertid lite som tilsier at den undersøkte brøytesnøen fra Sandvika sentrum vil medføre forringet sedimentkvalitet, med hensyn til miljøgifter i partikkelfasen, dersom det blir dumpet i Sandvikselva fra Rigmorbrygga.

Bakgrunnskonsentrasjonen av olje i kystnære marine sedimenter regnes å ligge mellom 2 - 5 mg/kg (NIVA, 2009 med referanse til Bakke et al. 1990). De observerte konsentrasjonene i sedimentet ved Rigmorbrygga og stedvis i partikkelfasen av brøytesnøen ligger dermed vesentlig over det som må betraktes som normalt i kun diffust belastede områder. Dette betyr at sedimentene ved Rigmorbrygga og deler av partikkelfasen i brøytesnøen må betraktes som noe forurenset av olje.

Olje er nedbrytbar og oppkonsentreres ikke i næringskjeden og regnes derfor ikke blant de mest problematiske miljøgiftene (NIVA, 2009). Sedimenter med høyt oljeinnhold kan imidlertid være preget av høy organisk belastning, økt bakteriell aktivitet og oksygenfattige forhold, noe som kan være en årsak til den sterke svovellukten som ble registrert i sedimentene ved Rigmorbrygga. Olje vil også kunne renne ned i sedimentene, i hulrom mellom grus og småstein hvor det kan bli liggende og danne «asfaltlag» (Clark, 2001). Siden sedimentene ved Rigmorbrygga og partiklene i brøytesnøen består av svært grovkornede partikler, kan dette være en realistisk problemstilling i området. Følgelig er det flere negative aspekter knyttet til oljeforurensning i sedimenter, utover den toksisiteten på organismer.

I hvilken grad de forhøyde verdiene av oljeforbindelser og andre miljøgifter i sedimentene ved Rigmorbrygga stammer fra tidligere dumping av brøytesnø vil bli spekulasjoner. Rigmorbrygga er imidlertid benyttet som fergekai for båtene «Rigmor» og «Rigfar» som bl.a. kjører mellom øyene i Bærumsbassenget, og lokaliteten ligger i utløpet av en elv som renner gjennom industriområder og urbane strøk. Opprinnelsen til den registrerte forurensningen i sedimentene ved Rigmorbrygga kan derfor være sammensatt av flere kilder, men trolig er dumping av snø en av disse kildene.

Basert på de ovennevnte vurderingene kan det argumenteres for at oljeforbindelser i partikkelfasen av brøytesnø fra Sandvika sentrum kan bidra til å redusere miljøtilstanden lokalt ved Rigmorbrygga, og således utgjøre en viss forurensningsfare. Funnene fra sedimentundersøkelsene i Sandvikselva indikerer imidlertid at partiklene i brøytesnøen som dumpes ikke spres i store avstander fra Rigmorbrygga. Basert på de foreliggende data konkluderes det derfor med at dette

hovedsakelig vil være en forurensningsfare av lokal karakter, som ikke vil medføre redusert miljøtilstand i øvrige områder enn områdene i umiddelbar nærhet til Rigmorbrygga. Det er derfor også lite trolig at partikulær oljeforurensning, som observert i de undersøkte snøhaugene i Sandvika sentrum, vil påvirke økosystemet i nedre deler av Sandvikselva i nevneverdig grad, utover rent lokale effekter.

4.2 Suspendert stoff og partikler

Sedimentene rundt Rigmorbrygga er dominert av grove partikler (grus og småstein) som med stor sannsynlighet stammer fra den dumpede brøytesnøen. Grusen og småsteinen ser ut til å sedimentere på elvebunnen, i nær omkrets av Rigmorbrygga. Grus og småstein vil kunne fortrenge den lokale bløtbunnsfaunaen, som i området umiddelbart oppstrøms Rigmorbrygga er vurdert til å være av stor verdi (Naturrestaurering & BioFokus, 2016). Over tid vil også seilingsdypet bli grunnere som en følge av den jevne partikkeltilførselen, som kommer i tillegg til den normale sedimenteringen i området. Den normale sedimenteringen i området rundt Rigmorbrygga er imidlertid ikke antatt å være nevneverdig høy på bakgrunn av at det er gangske mye strøm i denne delen av Sandvikselva, og at det er lite finstoff i sedimentene. I og med at utløpet av Sandvikselva er et populært område for både fritidsbåter og ferger, vil snødumpingen kunne medføre hyppigere behov for farledsmudring, som både er kostbart og belastende for miljøet. Vi har imidlertid ikke gjort noen nærmere vurderinger av dette i denne rapporten.

Basert på det ovennevnte kan det argumenteres for at tilførselen av partikler fra snødumping ved Rigmorbrygga vil forringe bunndyrssamfunnet lokalt, siden bentisk fauna (bunnlevende) fortrenses og substratet på elvebunnen endres. Det er heller ikke gunstig at dumpelokaliteten ligger ved en havn, som trenger et visst seilingsdyp, noe som kan medføre hyppigere behov for farledsmudring.

Mengden av suspendert stoff, fra bl.a. sot fra drivstoff-forbrenning bremser, bildekk og veidekke, kan utgjøre en fare for økosystemet gjennom fysisk forurensning. Eksempler på fysisk forurensning kan være redusert sikt i vannet som hemmer matsøk og næringsinntak, fortrenning av bentisk fauna gjennom økt sedimenteringsgrad, og skader på gjeller og annet vev hos vannlevende organismer. I en rapport fra Statens vegvesen i 2015 vises det til at konsentrasjoner under 25 mg/l suspendert stoff kan medføre skadeeffekter i vannmiljøet. Til sammenligning har mengden suspendert stoff i brøytesnø som dumpes ved Rigmorbrygga tidligere blitt målt til mellom 2000 – 110 000 mg/l (Rambøll, 2009, 2010 & 2013), og i snøprøvene fra 2018 var mengden suspendert stoff mellom 539 – 3810 mg/l. Følgelig foreligger det en fare for negative effekter på organismer i nedre deler, og ved utløpet, av Sandvikselva som følge av snødumpingen fra Rigmorbrygga.

Sandvikselva har et verdifullt naturmangfold (se kapittel 3.4), inkludert et rikt fugleliv, en liten elvemuslingbestand og anadrom fisk, og er klassifisert som et regionalt viktig bekkedrag (B-verdi). Perioden vår-tidlig høst er spesielt sårbare perioder for ferskvann og kystnære områder grunnet økt biologisk aktivitet som bl.a. hekking (birdlife.no & miljodirektoratet.no), og gyte- og smoltvandring (Naturrestaurering & BioFokus, 2016, www.fagrad.com). Snødumpingen er en vinteraktivitet som normalt ikke vil påvirke disse spesielt viktige biologiske prosessene. Vi understreker imidlertid at ved eventuelle kraftige snøfall om våren eller tidlig høst bør imidlertid ikke brøytesnø dumpes i Sandvikselva.

Forhøyet konsentrasjon av suspendert stoff i vannet på vinterstid vil også kunne negativt påvirke vannkvaliteten og arter knyttet til området. For eksempel står en del småfisk og smolt i nedre deler av Sandvikselva og ved utløpet hele året (Naturrestaurering & BioFokus, 2016) og vil derfor kunne bli påvirket av snødumpingen. Dersom Bærum kommune ønsker å fortsette sin praksis med snødumping fra Rigmorbrygga anbefaler vi at det gjennomføres turbiditetsovervåkning av vannmassene ved dumpelokaliteten, og i spredningsområdet. Dette for å kartlegge i hvilken grad

suspendert stoff i vannmassene, som følge av snødumpingen, påvirker vannforekomsten og de tilknyttede artene.

4.3 Avfall

Brøytesnøens og sedimentenes innhold av avfall, herunder plast og mikroplast, er ikke undersøkt i denne undersøkelsen. Brøytesnø kan imidlertid inneholde store mengder avfall som plast og mikroplast (NIVA, 2016 & Norconsult, 2017). Ved snøsmelteanlegget i Oslo ble det f.eks. sortert ut totalt 16,3 tonn avfall fra brøytesnø i perioden 2012-2015 (NIVA, 2016). Avfall i brøytesnøen kan, på lik linje med miljøgifter, medføre store skader på miljøet (miljodirektoratet.no), og de siste årene har miljøskadelige effekter fra avfall, da i all hovedsak plast, fått svært mye oppmerksomhet. Dumping av ubehandlet snø fra urbane områder til alle typer vannforekomster kan medføre tilførsel av store mengder avfall til miljøet, og praksisen har blitt frarådet av bl.a. NIVA i nyere tid, både med hensyn til forurensende stoffer og avfall (NIVA, 2016). Siden innholdet av avfall ikke ble undersøkt i denne undersøkelsen, kan vi ikke kvantifisere avfallsinnholdet i brøytesnøen som dumpes i Sandvikselva ved Rigmorbrygga. Sandvika sentrum er imidlertid et urbant område og det er rimelig å anta at brøytesnøen inneholder forskjellige typer avfall fra veiene som brøytes. Med hensyn til avfall anbefaler vi derfor at Bærum kommune etablerer dedikerte snødeponier og/eller anlegg for mottak og behandling av forurenset snø (slik som snøsmelteanlegget i Oslo). Dersom Bærum kommune allikevel ønsker å fortsette praksisen med dumping av ubehandlet brøytesnø i Sandvikselva, bør avfallsinnholdet i snøen undersøkes og potensielle effekter av avfallspåvirkning (herunder mikroplast) vurderes nærmere.

4.4 Veisalt

Tilførsel av veisalt til ferskvann kan medføre forringelse av vannkvalitet, endret vannkjemiske forhold og toksiske effekter på organismer (Statens vegvesen, 2008). I tillegg kan innblanding av veisalt med andre forurensende stoffer kan potensielt forsterke den negative effekten på ferskvannslevende organismer (NIVA, 2016). Veiene i Sandvika sentrum saltes ikke (informasjon fra Bærum kommune) og i snøen fra Sandvika sentrum som dumpes ved Rigmorbrygga er det ikke funnet forhøyede verdier for ledningsevne eller klorid, sammenlignet med undersøkelser gjort oppstrøms i vassdraget tidligere (vannmiljø.no) og det som anses som vanlig i norske innsjøer (1 - 10 mg/l) og kystnært overflatevann (<30 mg/l (Statens vegvesen, 2008)). Resultatene i denne undersøkelsen tyder på at saltinnholdet i brøytesnøen fra Sandvika sentrum ikke vil utgjøre noen risiko på vann og organismer i Sandvikselva.

5. KONKLUSJON

Brøytesnø fra Sandvika sentrum er forurenset med PAH-forbindelser og oljeforbindelser over gjeldene grenseverdier/normverdier for god tilstand i Miljødirektoratets veiledere. I tillegg inneholder smeltevannet fra snøen svært høye konsentrasjoner av partikler (suspendert stoff), i forhold til etablerte grenseverdier for ferskvann, og en vesentlig andel småstein og grus. Mest sannsynlig inneholder brøytesnøen også en god del avfall, som søppel, plast og mikroplast.

Ved å dumpe ubehandlet brøytesnø fra Sandvika sentrum direkte ut i Sandvikselva fra Rigmorbrygga foreligger det følgelig en risiko for at vann- og sedimentkvaliteten vil forringes lokalt dersom praksisen med dumping av brøytesnø fra Rigmorbrygga fortsetter. Dette på grunn av tilførsel av PAH-forbindelser, oljeforbindelser, småstein og grus, og avfall.

På bakgrunn av denne undersøkelsen og øvrig kunnskap om snødumping i vann, kan det argumenteres for at Bærum kommune bør opprette områder på land for deponering av brøytesnø, der snøen under kontrollerte forhold håndteres på en miljøforsvarlig måte, slik at ikke jord og nærliggende vannforekomster blir forringet.

Dersom Bærum kommune fortsatt ønsker å dumpe brøytesnø i Sandvikselva fra Rigmorbrygga, bør et rense- og filtersystem benyttes, i likhet med snøhåndteringen i Oslo. Dersom utslippskrav

fra en slik dumping skal etableres, må disse være i tråd med vannforskriften eller nærmere angitte miljømål for vannforekomsten.

6. REFERANSER

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

Bakke, T., Gray, J. S., Reiersen, L. O. (1990). *Monitoring in the vicinity of oil and gas platforms: environmental status in the Norwegian sector in 1987-1989*. Proceedings: First Int. Symposium on Oil and Gas Exploration and Production Waste Management Practices, New Orleans, USA 1990. US EPA. Side: 623 – 633.

Canadian Environmental Protection Act, 1999. Federal Environmental Quality Guidelines. Vanadium. Published: May 2016. Link: http://www.ec.gc.ca/ese-ees/48D3A655-0F43-4BCD-905D-631B1402B61A/FEQG_Vanadium_EN.pdf

Clark, R. B. (2001). *Marine pollution*. Fifth Edition. Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-979292-5.

Fagrådet for laks og sjørret på Østlandet. www.fagrad.com. Side besøkt 28. mai 2018.

Fylkesmannen i Oslo & Akershus. <https://fylkesmannen.no/Oslo-og-Akershus/Arkiv---Nyheter/2016/01/Snosmelteanlegget-i-Oslo-far-ny-tillatelse/>. Side besøkt: 24. mai 2018.

Havforskningsinstituttet (2018). *Undersøkelser av hydrokarboner og organiske miljøgifter i sedimenter fra MAREANO-området i 2016 og 2017*. Prosjektnr. 15312-02

Hjermann, D. Ø., Melsom, A., Dingsør, G. E., Durant, J. M., Eikeset, A. M., Røed, L. P., Ottersen, G., Storvik, G., 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.

Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2013 - revidert 2015)

Miljødirektoratet. <http://www.miljodirektoratet.no>. Side besøkt: 29. Mai 2018.

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

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

Miljødirektoratet (1997). *Veiledning 97:03* (TA-1467/1997)

Miljødirektoratet (1997). *Veiledning 97:04* (TA-1468/1997)

Naturfaglige konsulenttenester (2016). *Elvemusling i Sandvikselva og Lysakerelva. Oslo og Bærum kommuner, Oslo og Akershus, 2015*. Dato: 16. februar 2016.

Naturrestaurering & BioFokus (2016). *Konsekvensutredning Sandvikselva Elvepromenade: Fagtema fisk og bunndyr*. Naturrestaureringsrapport nr: 2016-10-18.

NIVA (2016). *Et litteraturstudium over forurenset snø fra bynære områder: stoffer, kilder, effekter og håndtering*. Rapportnr. 6968-2016.

NIVA (2009). Undersøkelser av miljøgifter i sedimenter fra Mossesundet i 2008. Rapportnr. 5805-2009.

NIVA (2002). *Miljøgifter i småbåthavner i Aust-Agder 2000*. Rapportnr. 4473-2002

Norconsult (2017). *Dumping av snø i fjorder og vassdrag*. Presentasjon på Miljøringens temamøte 8. november 2017.

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

Norsk Ornitologisk Forening. <http://www.birdlife.no/>. Side besøkt: 28. mai 2018.

Rambøll (2018). *Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturmangfold ved Rigmorbrygga* Dato: 7. mars 2018

Rambøll (2013). *Snødeponering i Bærum kommune – vurdering av forurensningsinnhold i veisnø*. Dokumentnr. M-rap-014-rev000.

Rambøll (2010). *Snødeponering i Bærum – vurdering av miljøgifter*. Dokument: M-RAP-000-Snødeponering i Bærum. Dato: 22. mai 2013.

Rambøll (2009). *Snødeponering i Bærum – vurdering av miljøgifter*. Dato: 1. april 2009.

Reimann, C. & Caritat, P. (1998). *Chemical Elements in the Environment – Factsheets for the Geochemist and Environmental Scientist*. Springer-Verlag. ISBN: 3-540-63670-6.




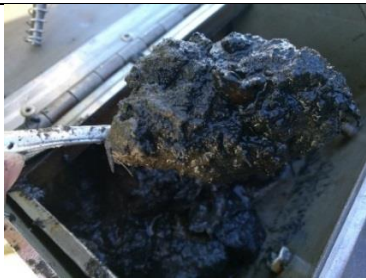

Statens vegvesen (2015). *Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet*. Rapportnr. 389





Statens vegvesen (2008). *SaltSMART Miljøkonsekvenser ved salting av veier – en litteratur gjennomgang*. Teknologirapportnr. 2535.





Vannmiljø. Vannmiljo.miljodirektoratet.no. Side besøkt: 18. mai 2018





7. VEDLEGG





Vedlegg 1. Feltlogg 26. april 2018

Feltlogg – sedimentprøvetaking Sandvikselva 26. april 2018				
Stasjon	Tid	Dybde	Beskrivelse	Bilde
T1	09:25	3 cm	Grus og blader. Lite sand og silt i topplaget, men en god del under. En god del organisk materiale. Noe svovellukt. Brukte 0,1 m ² grabb.	
T2	09:40	2,5 cm	Grusdominert med lite sand. Lite organisk stoff. Mørk grå farge. Ingen lukt. Brukte 0,25 m ² grabb.	
T3	09:50	0,5 cm	Hint av svovellukt. Balder, ett skjell og noe organisk materiale, men mest grus og småstein i forskjellige farger. Prøven hovedsakelig mørk. Noe sand i prøven. Brukte 0,25 m ² grabb og hadde ett bomskudd.	
T4	10:00	9 cm	Brunt topplag (1-2 cm) av sand/silt med en god del organisk materiale. Svart under med mye delvis nedbrutt organisk materiale og sterk svovellukt. Silt og sand i dette laget. Ingen øvrig sjiktning. Noen skjellrester. Brukte 0,25 m ² grabb.	
T5	10:10	3 cm	Blader i toppen. Grus og sand ellers. Svart/mørk grå farge. Svovellukt (sterk, men svakere enn T4). Brukte 0,25 m ² grabb.	





Sandvikselva-1				
Delprøve 1	10:15	6 cm	Mye organisk materiale. Bløtt. Sand/silt. Brunnt overflatelag, svart under. Svovellukt. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 2	10:25	6 cm	Mørk grå/svart farge. Tilsynelatende ingen sjiktning. Sterk svovellukt. Siltig, neste leireaktig materiale med noe sand. Mye organisk materiale. Lite grus. 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 3	10:30	4 cm	Brunnt topplag (1 cm) med fin sand, organisk materiale og skjellrester. Svart under med mye organisk og grovere partikler. Svovellukt. 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 4	10:40	3 cm	Mye sand, mindre organisk. Litt svovellukt. Skjell. 0,1 m ² grabb.	





Sandvikselva-2				
Delprøve 1	3 cm	10:45	Sand/grus, men noe finere materiale også. Noe lukt av svovel. En del organisk materiale. Blåskjell. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 2	3 cm	10:50	To bomskudd. Sand/grus. Mørk farge. Noe organisk materiale. Lite lukt. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 3	3 cm	11:05	Tre bomskudd. Sand, grus og småstein. Lite organisk materiale og lite lukt. Skjellrester. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 4	5 cm	11:15	Lik forrige. Fire bomskudd. Brukte 0,1 m ² grabb.	





Sandvikselva-3				
Delprøve 1	2 cm	11:20	Sand, grus og noen skjellres-ter. Lite organisk materiale. Ingen lukt. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 2	3 cm	11:25	Lik som forrige. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 3	4 cm	11:30	Brunt materiale. Siltig og fast i konsistensen. Ingen lukt. Noe organisk materiale. Like utenfor aktivt anleggsområde langs elvebredden. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 4	5 cm	11:40	Mye blader og blåskjell i topp-lag. Brunt topplag på noen mm. Svart under. En del silt og mye organisk materiale. Noe svovellukt. Brukte 0,1 m ² grabb.	

Sandvikselva-ref				
Delprøve 1	3 cm	12:20	Sand & grus. Ingen lukt og ingen sjiktning. Brukte 0,1 m ² grabb.	
Delprøve 2	5 cm	12:30	Lik forrige, men inneholdt en del større steiner. Brukte 0,25 m ² grabb.	
Delprøve 3	3 cm	12:40	Lik delprøve 1 og 2, men inneholdt også noe organisk materiale. Åtte bomskudd med 0,25 m ² grabb. Brukte 0,1 m ² grabb for prøven.	
Delprøve 4	2 cm	12:50	Lik delprøve 3. Brukte 0,1 m ² grabb.	

Vedlegg 2. Feltlogg 21. februar 2018

Feltlogg 21. Februar 2018			
STASJON	SEDIMENT-DYP (CM)	BESKRIVELSE	BILDE
Stasjon Rig-1			
Delprøve 1 Dato: 21.2.2018	2 cm	Småstein, organisk materiale i toppen, sand/silt under. Noe svovellukt. Mørk farge.	
Delprøve 2 Dato: 21.2.2018	3 cm	Småstein, innslag av sand. Mørk grå til svart farge. Noe organisk materiale. Grove partikler. Svovellukt. 2 bomskudd.	
Delprøve 3 Dato: 21.2.2018	2,5 cm	Sterk svovellukt. Noe småstein med sand og silt. Mørk gråfarge, nesten svart.	
Delprøve 4 Dato: 21.2.2018	4 cm	Gråsvart farge. Sterk svovellukt. Småstein, organisk materiale og silt. 1 bomskudd.	

Stasjon Rig-2			
Delprøve 1 Dato: 21.2.2018	6 cm	Grå-svart farge. Mye småstein i topplaget. Sterk svovellukt. Organiske partikler og silt under topplaget.	
Delprøve 2 Dato: 21.2.2018	2,5 cm	Småstein, sand. Normal lukt i topplag, noe mer svovellukt i dypere lag. Noe organisk materiale. Mørk farge. 2 bomskudd.	
Delprøve 3 Dato: 21.2.2018	4,5 cm	Grus og småstein i topplag, silt under topplaget. Svovellukt. Mørk grå farge. Noe organisk. 1 bomskudd.	
Delprøve 4 Dato: 21.2.2018	5 cm	Lik delprøve 3	

Stasjon Rig-3			
Delprøve 1 Dato: 21.2.2018	5 cm	Mye organisk materiale, blader, skjellrester, sand, silt, småstein. Svovellukt. Mørk grå farge. 1 bomskudd.	
Delprøve 2 Dato: 21.2.2018	2 cm	Mye organisk materiale, skjell, småstein, sand og blader. Svovellukt. Mørk grå farge.	
Delprøve 3 Dato: 21.2.2018	2 cm	Mye organisk materiale og småstein. En del sand og grus og skjellrester. Ingen lukt.	
Delprøve 4 Dato: 21.2.2018	2,5 cm	Lik delprøve 3	

NOTAT

Oppdrag **1350027137 - Mudring ved Rigmorbrygga**
Kunde **Bærum kommune**
Notat nr. **M-not-001 – Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturmangfold i området**
Dato **2018/03/07**
Til **Lars-Kristian Jensen**
Fra **Ingvild Fladvad Størdal**

Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturmangfold ved Rigmorbrygga

Dato 2018/03/07

Bærum kommune ønsker å gjennomføre vedlikeholdsmudring ved Rigmorbrygga som ligger øst i utløpet av Sandvikselva, nordvest på Kadettangen.

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

Foreliggende notat er et vedlegg til søknad om mudring. Notatet inneholder en områdebeskrivelse med naturmangfold, en beskrivelse av det planlagte tiltaket, beskrivelse av metode for mudring, resultater fra kartlegging av forurensede sedimenter, samt en vurdering av miljørisiko ved tiltaket.

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
www.ramboll.no

1 Introduksjon

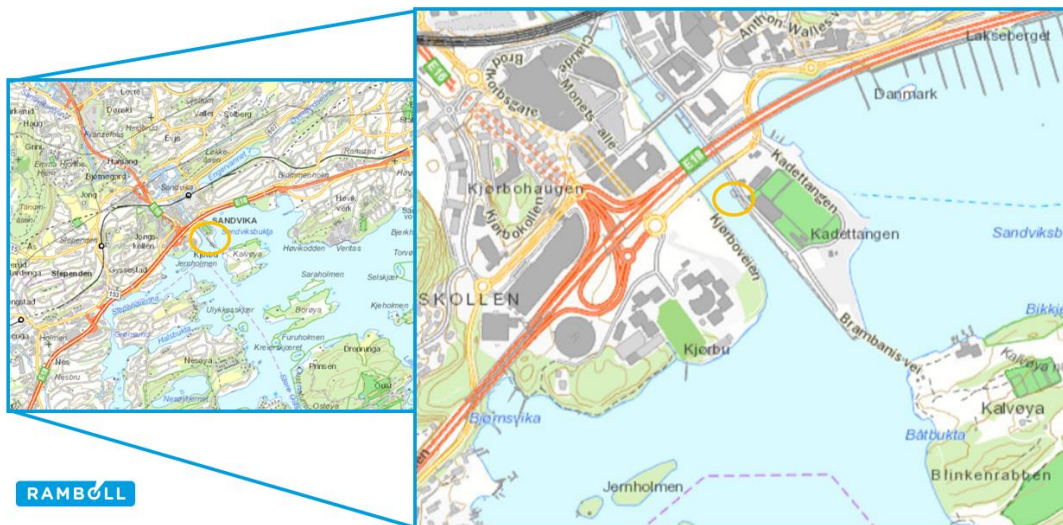
Rigmorbrygga ligger på Kadettangen i Bærum kommune, mot Sandvikselva (se oversiktskart og detaljkart i Figur 1). Fra Rigmorbrygga har båtene M/S Rigmor og M/S Rigfar daglige avganger i sommersesongen. M/S Rigmor/Rigfar transporterer årlig rundt 30 000 passasjerer. Fergene er viktige aktører i friluftslivet i kommunen, arrangerer skoleturer, underviser i sjøvett og marinbiologi.

Det har vært tilvekst av sediment utenfor brygga og for å sikre tilstrekkelig seilingsdyp ønsker Bærum kommune å mudre omtrent 200 m³ sediment.

2 Områdebeskrivelse

Rigmorbrygga ligger i utløpet av Sandvikselva. Utløpet av Sandvikselva har vært undersøkt tidligere, blant annet i forbindelse med deponering av snø (Rambøll, 2007) og for å utrede mulige årsaker til en observert tilbakegang i fangst av laks og sjøørret (NIVA, 2008). Området på østsiden av Kadettangen er også utfyllt og arealet er økt med 35 000 m² (NGI, 2016). Denne utfyllingen ble gjort med masser fra driving av ny tunnel på E16 gjennom Sandvika.

Sandvikselva er et vassdrag med vandrende laksefisk og er klassifisert som en viktig naturtype fordi det ansees å være et viktig bekkedrag (kart.naturbase.no, 01.03.2018). Artsdatabanken (arts



Figur 1.

Venstre: Oversiktskart over området (1:40 000), Kadettangen er vist med oransje sirkel.

Høyre: Detaljkart over området (1:10 000), Rigmorbrygga er vist med oransje sirkel. Begge hentet fra norgeskart.no, 01.03.2018.

kart.artsdatabanken.no, 01.03.2018) som er nasjonal kunnskapsbank for naturmangfold viser at det i området er registrert arter som regnes som:

- Kritisk truet: Lomvi (*Uria aalge*)
- Sterkt truet: Edelkreps (*Astacus astacus*)
- Sårbare: Vanlig sandskjell (*Mya arenaria*), Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*), Hettemåke (*Chroicocephalus ridibundus*), og Dvergdykker (*Tachybaptus ruficollis*)
- Nær truet: Ærfugl (*Somateria mollissima*) og Fiskemåke (*Larus canus*)

I tillegg er det også registrert arter som andemat (*Lemna minor*) i området.

Sør-øst for Kadettangen ligger naturvernområdet Kalvøya naturreservat.

Sted for observasjon av de ulike artene og utbredelse av naturvernområdet og avgrensning av bekke-draget Sandvikselva er vist i Figur 2.



Figur 2. Skjermdump fra Miljødirektoratets database naturbase.no. Posisjon for observasjoner av arter som ansees som kritisk truet, sterkt truet, sårbare og nær truet er merket av i kartet. Avgrensningen til det som ansees som Sandvika bekkedrag er markert (grønn skravur), samt naturvernområdet på Kalvøya (rød skravur).

3 Beskrivelse av planlagt tiltak

Tiltaket innebærer mudring utenfor Rigmorbrygga. Det er behov for å vedlikeholdsmudre et areal langs brygga for å sikre seilingsdyp for båtene M/S Rigmor og M/S Rigfar.

Arealet som er ønsket mudret er markert med blått i Figur 3, det er omtrent 87,3 m langt og 240 m² stort. Av hensyn til seilingsdyp for M/S Rigmor/Rigfar planlegges det å mudres til 3 meters vandndyp. Eksisterende vandndyp for området som er ønsket mudret er i dag mellom 3 og 1,5 meter. Mektigheten av masser planlagt mudret vil derfor variere mellom 0 og 1,5 meter og volumet estimeres til å være 200 m³.



Figur 3. Det skal vedlikeholdsmudres utenfor Rigmorbrygga på Kadettangen i Bærum kommune. Venstre panel: Rigmorbrygga er markert med blått rektangel. Kart hentet fra norgeskart.no, 22.01.2018. Høyre panel: Areal som er søkt vedlikeholdsmudret er markert med et blått rektangel.

Det er ikke kontrahert entreprenør for utføring av tiltaket. Det planlegges å gjennomføre mudringen fra land med hjelp av gravemaskin med lang bom.

Tidsplan for gjennomføring av mudringen er før 1. mai 2018.

Massene som skal mudres vil deponeres i godkjent mottak.

4 Beskrivelse og metode for sedimentundersøkelser

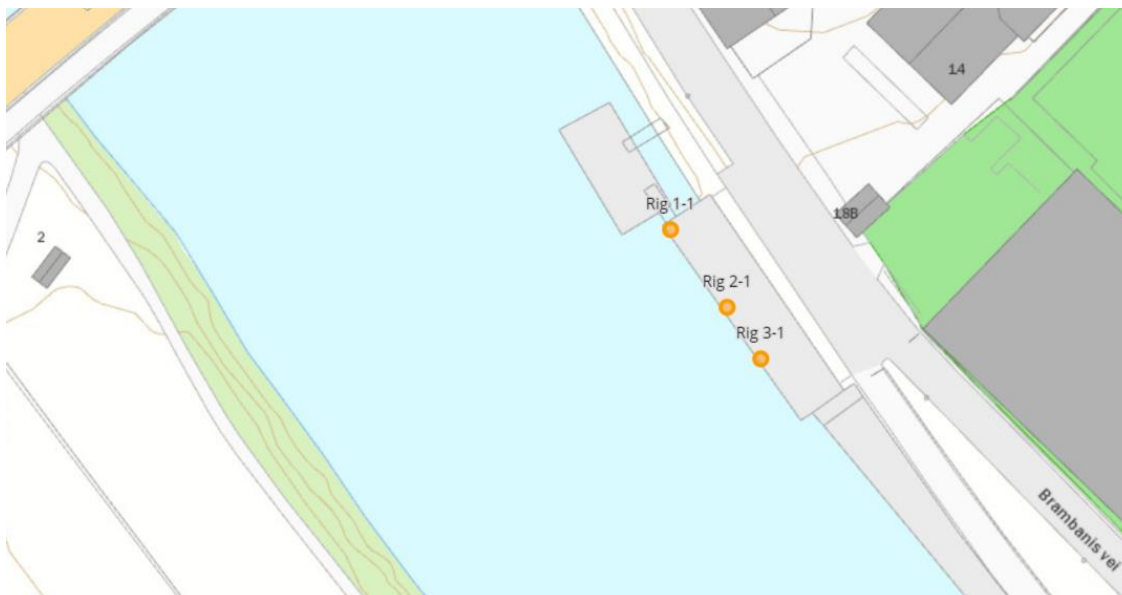
For å kartlegge og avdekke eventuell fare for spredning av forurensning fra tiltaket er det samlet inn prøver av sediment fra området utenfor Rigmorbrygga. Prøvetakingen ble gjort i henhold til NS-EN ISO 5667-19 (Norsk standard, 2004). Med en Van Veen grunn ble det tatt ut sedimentprøver fra tre stasjoner. Fra hver stasjon ble det analysert en blandprøve bestående av sediment fra fire separate grabbprøver. Posisjonen for prøvetaking av alle delprøver er gitt i Tabell 1, Figur 4 viser posisjonen til delprøve nummer 1 for de tre stasjonene.

Prøvene ble analysert for innhold av metaller, klorerte og aromatiske organiske miljøgifter (PCB og PAH), organisk innhold (TOC), olje (C5-C35), samt kornfordeling ($>63 \mu\text{m}$ og $<2 \mu\text{m}$).

Konsentrasjonen av metaller, PAH og PCB er klassifisert etter grenser gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Innholdet av TOC i sedimentet er vurdert etter grenser gitt i Veiledning 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Innhold av C5-C35 er vurdert mot resultater presentert i annen litteratur (NIVA, 2002) fra kystnære områder.

Tabell 1. Stasjonsnavn og koordinater, samt dato for prøvetaking av sediment ved Rigmorbrygga.

Stasjon	Koordinater	Dato for prøvetaking	Sedimentdyp (cm)
Rig - 1- delprøve 1	59°53'18,47"N, 10°31'38.88"Ø	21.02.2018	2
Rig - 1- delprøve 2	59°53'18,45"N, 10°31'38.94"Ø	21.02.2018	3
Rig - 1- delprøve 3	59°53'18,42"N, 10°31'39.00"Ø	21.02.2018	2,5
Rig - 1- delprøve 4	59°53'18,37"N, 10°31'39.08"Ø	21.02.2018	4
Rig - 2 - delprøve 1	59°53'18,21"N, 10°31'39.36"Ø	21.02.2018	6
Rig - 2 - delprøve 2	59°53'18,18"N, 10°31'39.40"Ø	21.02.2018	2,5
Rig - 2 - delprøve 3	59°53'18,14"N, 10°31'39.46"Ø	21.02.2018	4,5
Rig - 2 - delprøve 4	59°53'18,16"N, 10°31'39.43"Ø	21.02.2018	5
Rig - 3 - delprøve 1	59°53'18,01"N, 10°31'39.67"Ø	21.02.2018	5
Rig - 3 - delprøve 2	59°53'17,99"N, 10°31'39.71"Ø	21.02.2018	2
Rig - 3 - delprøve 3	59°53'17,98"N, 10°31'39.74"Ø	21.02.2018	2
Rig - 3 - delprøve 4	59°53'17,96"N, 10°31'39.76"Ø	21.02.2018	2,5



Figur 4. Posisjoner for prøvetaking av sediment ved Rigmorbrygga på Kadettangen, Bærum kommune.

5 Resultater

Resultatene fra analysene av sediment er presentert i Tabell 2 for kornfordeling, for metaller og organiske miljøgifter i Tabell 3 og for olje i Tabell 4.

Kornfordelingen i sedimentprøvene (Tabell 2) viser at sedimentet i hovedsak består av grus og stein. Innholdet av partikler med diameter $>63 \mu\text{m}$ er 95, 93 og 97% i Rig-1, Rig-2 og Rig-3, henholdsvis. Innholdet av fine partikler, leire (partikler med diameter $<2 \mu\text{m}$), er svært lite, fra 0,1 til 0,3%. Innholdet av silt ligger mellom 2,5 og 6,2% for de tre prøvene. Dybden på det prøvetatte sedimentet varierte mellom 6 og 2 cm. Resultatene viser dermed at det øvre laget i sedimentet som er planlagt mudret er svært grovt.

Innholdet av organisk materiale (TOC) er beregnet både som prosent av tørrstoff (% TS) og som mg/kg sediment. Verdiene for TOC er klassifisert i henhold til grenser gitt i Veileder 97:03. Innholdet av TOC klassifiserer som mindre godt, dårlig og mindre godt for Rig-1, Rig-2 og Rig-3, henholdsvis. Innholdet av TOC i sedimentet er derfor noe høyt.

Tabell 2. Sedimentprøver tatt ved Rigmorbrygga på Kadettangen i Bærum kommune er analysert for innhold av tørrstoff, vanninnhold, og kornfordeling. TOC-innholdet er sammenliknet med grenseverdier i Veileder 97:03. Gul = tilstandsklasse (TK) III, moderat tilstand, Oransje = TK IV, dårlig tilstand.

		Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrstoff	%	74,4	75,2	73,8
Vanninnhold	%	25,6	24,8	26,2
Kornstørrelse >63 µm	%	94,8	93,4	97,4
Kornstørrelse 2-63	%	5	6,3	2,5
Kornstørrelse <2 µm	%	0,2	0,3	0,1
TOC	% TS	1,2	1,8	1,4
TOC ₆₃	mg/kg	29,1	34,8	31,5

Tabell 3. Sedimentprøver tatt ved Rigmorbrygga på Kadettangen, Bærum kommune er analyser for innhold av tørrstoff, metaller, samt klorerte og aromatiske organiske miljøgifter. Konsentrasjonene er klassifisert etter grenser gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016. Blå = Tilstandsklasse (TK) I, bakgrunn, Grønn = TK II, god tilstand, Gul = TK III, moderat tilstand, Oransje = TK IV, dårlig tilstand, Rød = TK V, svært dårlig tilstand.

Parameter	Enhet	Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrstoff	%	74,4	75,2	73,8
Arsen	mg/kg	1,1	1,8	1
Bly	mg/kg	13	11	13
Kobber	mg/kg	20	100	34
Krom	mg/kg	10	13	11
Kadmium	mg/kg	0,13	0,16	0,17
Kvikksølv	mg/kg	0,03	0,04	0,02
Nikkel	mg/kg	12	12	12
Sink	mg/kg	83	77	89
Naftalen	µg/kg	26	220	52
Acenaftalen	µg/kg	21	44	31
Acenaften	µg/kg	23	210	31
Fluoren	µg/kg	20	190	40
Fenantren	µg/kg	56	220	48
Antracen	µg/kg	35	120	42
Fluoranthren	µg/kg	86	220	80
Pyren	µg/kg	78	190	74
Benzo[a]antracen	µg/kg	28	89	26
Chrysen	µg/kg	39	100	37
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	47	100	40
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	29	60	29
Benzo(a)pyren	µg/kg	40	98	39
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	<10	21	11
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	35	60	25
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	25	53	21
PAH16	µg/kg	590	2000	630
PCB7	µg/kg	4,2	6,9	6,3
TBT Effektbasert	µg/kg	10,1	13,3	2,33

Tabell 4. Sedimentprøver tatt ved Rigmorbrygga på Kadettangen i Bærum kommune er analysert for innhold av tørrstoff og for fraksjoner av hydrokarboner (C).

		Rig-1	Rig-2	Rig-3
Tørrstoff	%	74,4	75,2	73,8
Fraksjon >C5-C6	mg/kg TS	<2.5	<2.5	<2.5
Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7.0	<7.0	<7.0
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	<10
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	330	130	140
Sum >C12-C35	mg/kg TS	330	130	140
Sum >C5-C35	mg/kg TS	330	130	140

Innholdet av metaller og organiske miljøgifter i sedimentet klassifiseres til tilstandsklasse (TK) I eller II, tilsvarende bakgrunn eller god for 10 av 27 analyserte parametere. Av metallene er det kun konsentrasjonen av kobber som er høyere enn TK I og II hvor konsentrasjonen ved stasjon Rig-2 tilsvarer TK IV. Av de organiske aromatiske miljøgiftene forekommer følgende forbindelser i høyere konsentrasjon enn bakgrunn eller god tilstand: Naftalen (TK III i Rig-2 og Rig-3), acenaftalen (TK III i Rig-2), acenaften (TK IV i Rig-2), fluoren (TK III i Rig-2), antracen (TK IV i Rig-1, -2 og -3), pyren (TK III i Rig-2) og benzo(a)antracen (TK III i Rig-2).

Sum PCB-7 (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, 180) forekommer ved konsentrasjoner tilsvarende TK III i alle prøver.

TBT foreligger ved alle stasjonene ved konsentrasjoner tilsvarende TK V. TBT er tidligere brukt som overflatebehandling av båter og er en kjent forurensning i havneområder der det har vært båttrafikk over tid.

Konsentrasjonen av olje i sedimentet (Tabell 4) viser at lette oljeforbindelser ikke er tilstede i nevneverdig grad i sedimentet, Det er fraksjonen C16-C35 som er detektert i sedimentet og denne fraksjonen foreligger ved konsentrasjoner på henholdsvis 330, 130 og 140 mg/kg for Rig-1, Rig-2 og Rig-3.

Den helhetlige vurderingen av sedimentet ved Rigmorbrygga viser noe forurensning. Høyeste konsentrasjoner er observert for kobber, acenaften, antracen og TBT. Det er stasjon Rig-2 som har de høyeste konsentrasjonene.

Det finnes ingen miljøtilstandsklassifisering for olje i sediment. Tidligere har vurderingene av miljøtilstand i sediment vært basert på overkonsentrasjon av forbindelser i forhold til forventet bakgrunnskonsentrasjon i området (Molvær et al., 1997). Samme metodikk benyttes i foreliggende notat. For hydrokarboner er bakgrunnskonsentrasjoner i diffust belastede områder fra omtrent 2 til 10 mg THC per kg tørt sediment (Bakke et al., 1990). For Rig-1, Rig-2 og Rig-3 vil det si konsentrasjonen av olje målt som sum C5-C35 mg/kg tørt sediment tilsvarer omtrent 165, 65 og 70 ganger bakgrunn (relativt til 2 mg/kg), henholdsvis. Tidligere undersøkelser i havneområder har vist konsentrasjoner av olje målt som THC mellom 860

og 4710 mg/kg tørt sediment (NIVA, 2002). Konsentrasjonen av olje i sedimentet ved Rigmorbrygga er derfor høy sammenlignet med bakgrunn, men ikke høyere enn det som forekommer i andre havneområder.

6 Vurdering av miljørisiko ved tiltaket

Den helhetlige vurderingen fra de kjemiske analysene viser at sedimentet ved Rigmorbrygga er noe forurensset, men ikke utover hva som er normalt for havneområder. Det var kun mulig å prøveta de øverste 2-5 cm med grab. Det vil si at man ikke har kjennskap til den vertikale forurensningssituasjonen i sedimentene som skal mudres. De resultatene som er presentert i foreliggende notat ansees likevel som tilstrekkelig for å kunne vurdere miljørisikoen ved mudringa utenfor brygga.

Tidligere gjennomførte undersøkelser (Rambøll, 2007) viser at sedimentet i utløpet av Sandvikselva er grovt. I denne undersøkelsen hadde 70% av partiklene større diameter enn 0,63 µm. Det vil si at 70% av sedimentet klassifiseres som sand og grus.

Store partikler er tyngre og har mindre overflate. Risikoen for spredning av forurensning med partikler er dermed mindre når sedimentet er grovere. Miljørisikoen ved tiltaket ved Rigmorbrygga ansees dermed som liten.

Tiltaket er av en liten størrelse. Tiltaket er planlagt gjennomført så fort som mulig, og før det generelle mudreforbudet fra 15. mai. Tiltaket ansees derfor for å være til liten risiko for hekkende fugl og vandrende fisk.

Med bakgrunn i vurderingen ovenfor anbefales det ingen særskilte avbøtende tiltak. Det anbefales i midlertid at man forsøker å unngå å gjennomføre tiltaket mens elva fører smeltevann når vannføring vil være høy. Dette for å minimere en eventuell spredning. Det kan også gjøres enkeltmålinger av turbiditet med håndholdt turbiditetsmåler nedstrøms tiltaket for å kontrollere konsentrasjon av partikler i vannet.

Sedimentene er forurensset av metaller og organiske miljøgifter til TK IV og V for to komponenter ved Rig-1 og Rig-3, og TK IV og V for fire komponenter ved Rig-2. Utover disse tilsvarende konsentrasjonen av metaller og organiske miljøgifter hovedsakelig TK I og II. Sedimentet kan dermed klassifiseres som noe forurensset og bør leveres til godkjent mottak.

7 Konklusjon

Tiltaket med vedlikeholdsmudring ved Rigmorbrygga er lite og sedimentet er grovt med noe forurensning. Siden tiltaket er planlagt gjennomført før det generelle mudreforbudet 15. mai vil det ha liten risiko for påvirkning på hekkende fugl og vandrende fisk. Det anbefales ingen særskilte avbøtende tiltak, men mudringen bør gjennomføres mens vannføringen er så lav som mulig. Det kan måles turbiditet nedstrøms tiltaket under gjennomføring for å kontrollere partikkelspredning.

8 Referanser

Bakke, T., Gray, J.S. og Reiersen, L-O., 1990. Monitoring in the vicinity of oil and gas platforms: Environmental status in the Norwegian sector in 1987-1989. Pp 623-633 in Proceedings: First Int. Symposium on Oil and Gas Exploration and Production Waste Management Practices, New Orleans, USA 1990. US EPA. Fra: Berge, J.A., Schøyen, M., Øxnevad, S., 2009. Undersøkelser av miljøgifter i sedimenter fra Mossesundet i 2008, 5802-2009. Norsk Institutt for Vannforskning.

kart.naturbase.no, lastet ned 01.03.2018.

kart.artsdatabanken. lastet ned 01.03.2018.

NIVA, 2004. Miljøgifter i småbåthavner i Aust-Agder 2000. Metaller, klororganiske forbindelser, PAH, TBT, og olje i bunnsedimenter. LNR 4473-2002.

NIVA, 2008. Sandviksvassdraget – Kartlegging og tiltak. Rapport LNR 5544-2008.

NGI, 2016. Utfylling i sjø: Kadettangen Fjordpark. Presentasjon fra møte i havneteknisk forening, 19 april 2016.

Norsk standard, 2004. NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelser – Prøvetaking – Del 19: veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

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

Veileder 97:03. Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. TA-1467/1997. Statens forurensningstilsyn.

Rambøll, 2007. Tiltaksplan for mudring og stabilisering av sedimenter.