

Beregnet til  
**Asker kommune**

Dokument type  
**Rapport**

Dato  
**Mai, 2022**

# **SEDIMENT- OG ROV- UNDERSØKELSER**

## **LANDTAK FOR SJØLEDNINGER VED BJERKÅSHOLMEN**



## SEDIMENT- OG ROV-UNDERSØKELSER LANDTAK FOR SJØLEDNINGER VED BJERKÅSHOLMEN

Oppdragsnavn **Slemmestad sjøledninger**  
Prosjekt nr. **1350045676**  
Mottaker **Asker kommune**  
Dokument type **Rapport**  
Versjon **001**  
Dato **30.05.2022**  
Utført av **Mathias Leithe Haukø**  
Kontrollert av **Marte Braathen**  
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**  
Beskrivelse **Rambøll har gjennomført sedimentundersøkelser og ROV-undersøkelser ved VEAS sitt anlegg ved Bjerkåsholmen i Slemmestad hvor ny overløpsledning skal legges ut i sjøen. Undersøkelsene viste forurensning av enkelte PAH-forbindelser i tilstandsklasse III og IV. ROV-undersøkelsene viser tre eksisterende rørledninger i området, samt liv i form av fisk, alger, bløtkoraller og ålegras.**

Rambøll  
Harbitzalléen 5  
Postboks 427 Skøyen  
0213 Oslo

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

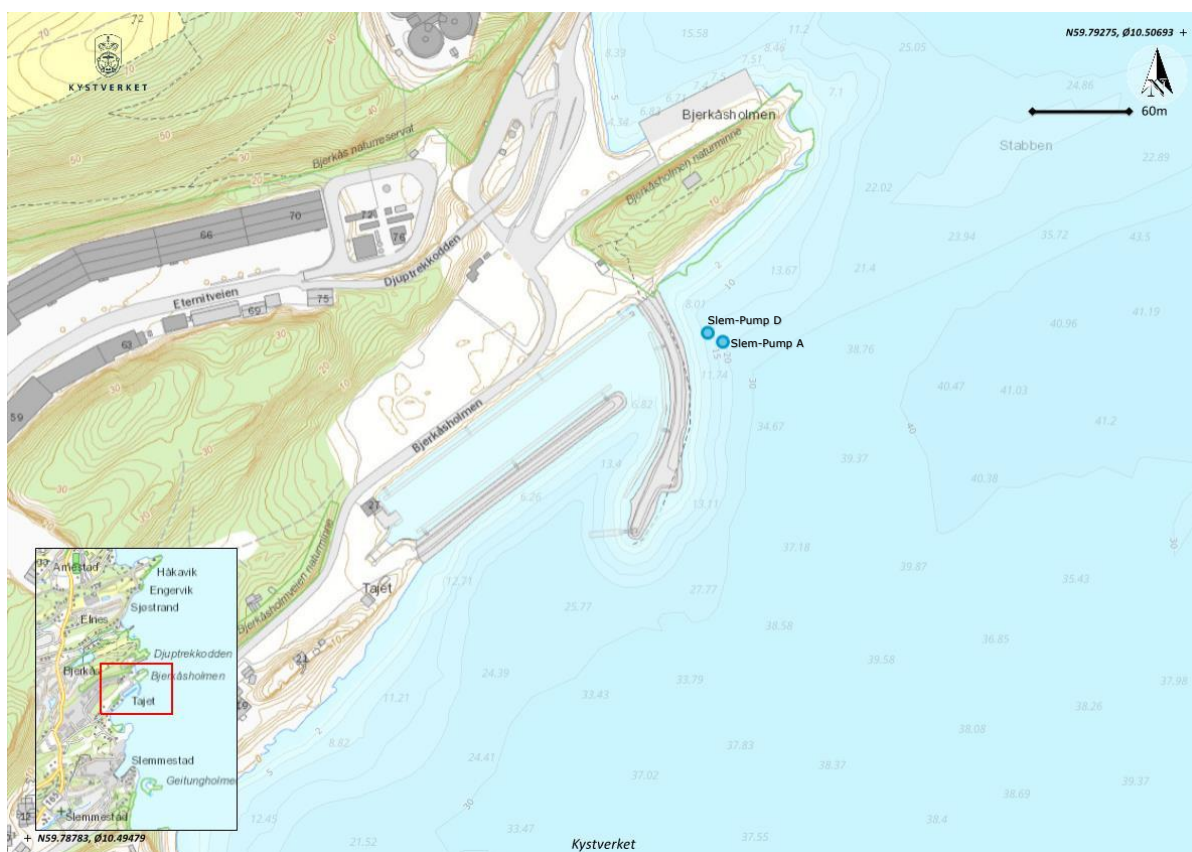
## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1.</b>	<b>Innledning og områdebeskrivelse</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Metode</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Resultater</b>	<b>4</b>
3.1	Analyseresultater	4
3.2	ROV-undersøkelser	6
<b>4.</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Referanser</b>	<b>7</b>

## 1. INNLEDNING OG OMRÅDEBESKRIVELSE

I forbindelse med nye pumpeledninger fra VEAS (Vestfjorden avfallsselskap) sitt renselanlegg ved Bjerkåsholmen på Slemmestad, har Rambøll utført prøvetaking av sediment og ROV-undersøkelser av sjøbunnen i området der ledningene er planlagt å gå fra land og ut i sjøen. Området hvor undersøkelsene ble gjennomført ligger øst for moloen ved småbåthavnen til Slemmestad båtforening, sørvest for Bjerkåsholmen (Figur 1).

Planbeskrivelsen utarbeidet av Asplan Viak viser til at det under tidligere undersøkelser ikke er registrert noen naturtyper i området, men at det ved moloen inne mot land ble registrert en forekomst på noen få kvadratmeter av ålegras (*Zostera marina*), men at denne var for liten til å registreres som naturtypelokalitet (Asplan Viak).



**Figur 1. Oversikt over punkter for grabbprøvetaking ved Slemmestad småbåthavn, sørvest for Bjerkåsholmen, den 04.05.2022. ROV-transekter ble kjørt i østlig retning ut fra moloen ut til ca. 15 meters dyp, ytterste ROV-transekt gikk omtrent ut til punkt Slem-Pump A.**

## 2. METODE

Feltundersøkelser ble gjennomført 4. og 11. mai 2022. 4. mai ble det tatt grabbprøver og kjørt ROV-undersøkelser, mens det ble gjort en supplerende ROV-undersøkelse 11. mai.

Grabbprøvetaking ble forsøkt gjort ved til sammen 11 prøvepunkter (koordinater i Vedlegg 1) hvorav to grabbskudd var vellykket og inneholdt sedimenter, vellykkede prøvepunkter er vist i Figur 1.

Grabbprøver ble tatt med en 250 cm<sup>2</sup> van Veen grabb fra båt av feltpersonell fra Rambøll. Prøvenes dybde ble målt, og sedimentene ble beskrevet for farge, lukt og substrat. De to grabbprøvene ble levert som en blandprøve til laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS for analyse. Prøvene ble analysert for tungmetallene bly, kopper, krom, kadmium, kvikksølv, nikkel og sink, samt arsen. Syv kongener av polyklorerte bifenyler (PCB-7) og 16 forbindelser av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16) ble analysert. I tillegg ble syv fraksjoner av totale hydrokarboner (THC), mono, di, og tributyltinn, og totalt organisk karbon (TOC) analysert. Prøvens vanninnhold og kornfraksjoner <2µm og >63µm ble også analysert.

Analyseresultater av sediment ble klassifisert etter Miljødirektoratets veileder M-608 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020* (Miljødirektoratet, 2016). Veileder M-608 følger femtrinns klassifiseringsskala basert på toksisitet til de ulike stoffene. Skalaen går fra bakgrunnsverdier (tilstandsklasse I) til svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V). Grensen mellom akseptable og uakseptable verdier går mellom god (II) og moderat (III) tilstand. Klassifiseringen i resultatkapitlet følger fargeskalaen som vist i Tabell 1. For verdier under laboratoriets deteksjonsgrense blir halve deteksjonsgrensen benyttet som verdi i klassifiseringen.

**Tabell 1. Klassifiseringssystem for vann og sediment, hentet fra Miljødirektoratets veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016).**

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* (AF1)	

ROV-filming ble gjort av personell i Rambøll med undervannsdroner av merket Chasing Gladius Mini S. ROV-transekter ble tatt øst for moloen, og ytterste transekt ble tatt omtrent ut til punkt Slem-Pump A (Figur 1).

## 3. RESULTATER

### 3.1 Analyseresultater

Vellykkede grabbskudd ble tatt ved stasjon Slem-Sed A og Slem-Sed D, hvor grabbprøvene inneholdt henholdsvis 6 og 4 cm dypt lag med sedimenter. Visuell beskrivelse og beskrivelse av lukt av de to prøvene er relativt like, se Vedlegg 1 for komplett feltlogg.

Kornfraksjonene i den analyserte prøven viser størst andel av sand eller grovere substrat  $>63\mu\text{m}$ , med et innhold på 77,6 %. Leirinnholdet (substrat  $<2\mu\text{m}$ ) var på 0,5 %, noe som gir et siltinnhold ( $2\mu\text{m}-63\mu\text{m}$ ) på ca. 22 %. Vanninnholdet i sedimentet som ble analysert var 37,3 %. Totalt organisk i sedimentet var på 1,7 % (Tabell 2).

**Tabell 2. Vanninnhold og innhold av sand, leire (Kornstørrelse  $<2\mu\text{m}$ ) og totalt organisk karbon i sedimentprøve fra landtak Bjerkåsholmen 04.05.2022. Differansen mellom sand og leire gir et siltinnhold på ca. 22%.**

Stoff	Enhet	Konsentrasjon
Vanninnhold	%	37,3
Sand ( $>63\mu\text{m}$ )	%	77,6
Kornstørrelse $<2\mu\text{m}$	%	0,5
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	1,7

Innholdet av tungmetaller og arsen i prøven som ble analysert var lave, og alle havner i tilstandsklasse I, med unntak av kvikksølv som var i tilstandsklasse II (Tabell 3). Av de analyserte PCB-ene var alle, med unntak av PCB 138 og PCB 180, under deteksjonsgrensen. Det foreligger kun grenseverdi for sum PCB7 i veileder M-608, som for den analyserte prøven fra landtak sørvest for Bjerkåsholmen havner i god tilstand.

. Seks PAH-forbindelser var i tilstandsklasse II, fire i tilstandsklasse III (antracen, pyren, benzo(a)antracen, dibenso(ah)antracen), og tre i tilstandsklasse IV (benso(b+j)fluoranten, benso(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren). Acenaftylene, acenaften og fluoren var under deteksjonsgrensen og dermed i tilstandsklasse I.

Av de analyserte oljeforbindelsene, var det kun fraksjonene  $>\text{C}16\text{-C}35$  og  $>\text{C}35\text{-C}40$  som hadde konsentrasjoner over laboratoriets deteksjonsgrense, med henholdsvis 69 og 47 mg/kg TS. Summen av både fraksjon  $>\text{C}12\text{-C}35$  og  $>\text{C}5\text{-C}35$  var på 69 mg/kg TS.

Når det gjelder butyltinn, så foreligger det kun klassegrenser for tributyltinn (TBT), som etter klassifisering etter forvaltningsmessige klassegrenser havnet i god tilstand (Tabell 3).

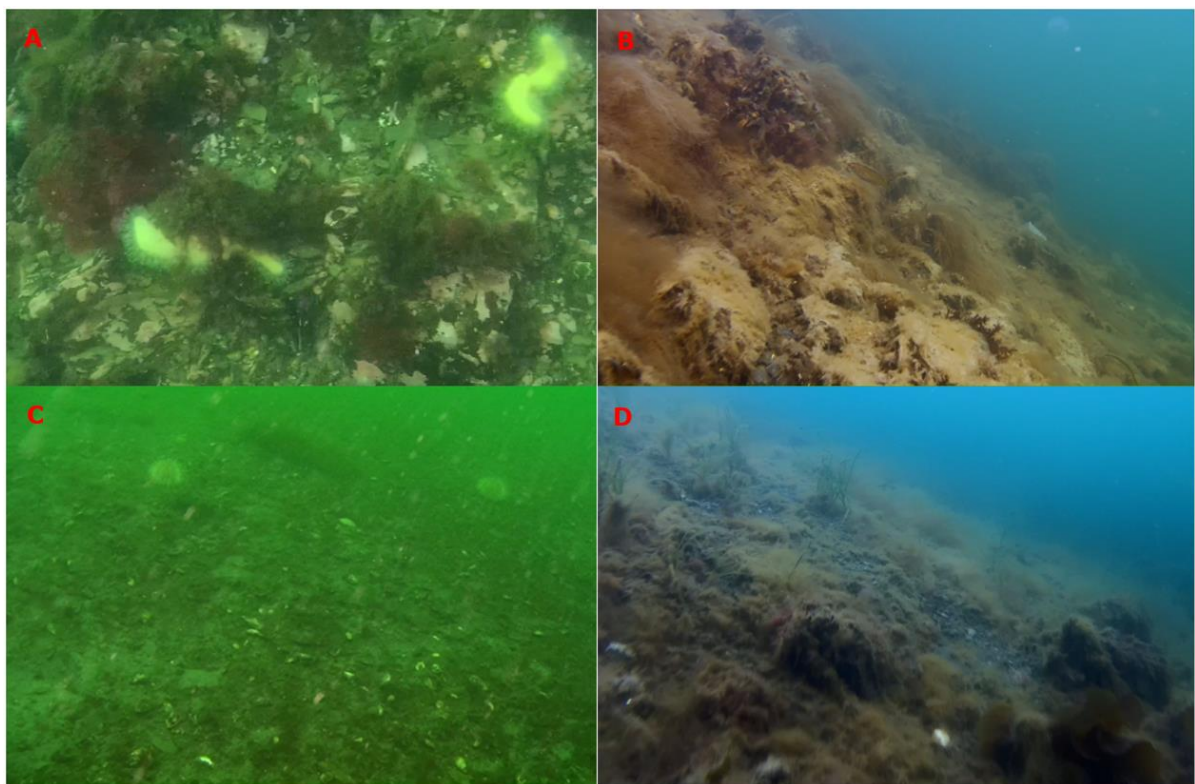
**Tabell 3. Konsentrasjoner av stoffer målt i sediment i landtak sørvest for Bjerkåshomen fra 04.05.2022. Stoffer med tilstandsklasse er klassifisert etter veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016) med fargekoder som vist i Tabell 1.**

Stoff	Enhet	Konsentrasjon
As (Arsen)	mg/kg TS	5,8
Pb (Bly)	mg/kg TS	17
Cu (Kopper)	mg/kg TS	17
Cr (Krom)	mg/kg TS	15
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,16
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,093
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	18
Zn (Sink)	mg/kg TS	74
PCB 28	µg/kg TS	<0,50
PCB 52	µg/kg TS	<0,50
PCB 101	µg/kg TS	<0,50
PCB 118	µg/kg TS	<0,50
PCB 138	µg/kg TS	0,63
PCB 153	µg/kg TS	<0,50
PCB 180	µg/kg TS	0,51
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4,0
Naftalen	µg/kg TS	20
Acenaftylen	µg/kg TS	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10
Fenantren	µg/kg TS	59
Antracen	µg/kg TS	19
Fluoranten	µg/kg TS	160
Pyren	µg/kg TS	170
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	66
Krysen^	µg/kg TS	80
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	140
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	110
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	120
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	36
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	100
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	78
Sum PAH-16	µg/kg TS	1200
Fraksjon >C5-C6	mg/kg TS	<2,5
Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7,0
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	69
Fraksjon >C35-C40	mg/kg TS	47
Fraksjon >C12-C35 (sum)	mg/kg TS	69
Fraksjon >C5-C35 (sum)	mg/kg TS	69
Monobutyltinn	µg/kg TS	13,7
Dibutyltinn	µg/kg TS	20,1
Tributyltinn	µg/kg TS	4,55



### 3.2 ROV-undersøkelser

ROV-undersøkelser ble gjort øst for moloen ved Slemmestad småbåthavn, sørvest for Bjerkåsholmen. Selve moloen består av stein og grus av ulike størrelser (Figur 2). Moloen var stort sett begrodd av ulike alger, og det ble observert fisk som blant annet sei *Pollachius virens*, bergnebb *Ctenolabrus rupestris*, i tillegg til kutlinger av ukjent art. Det ble også observert sjøstjerner ved moloen, samt bløtkoraller av arten dødmannshånd *Alcyonium digitatum*. Sjøbunnen nedfor moloen er relativt flat og homogen bestående av tilsynelatende grus, sand og stein i ulike fraksjoner med innslag av skjell, med noe liv i form av fisk, kråkeboller, sjøstjerner og alger. Ved moloen innerst mot land ble det observert ålegras på sjøbunnen, dette i det samme området som det tidligere er registrert ålegras, med et område som er for lite til å registreres som naturtype (Asplan Viak) (Figur 2). Bunnen ser ut til å være fast, og virvlet ikke opp av turbulens fra ROV. Det var lite søppel å se på sjøbunnen, med unntak av ett bildekk.



Figur 2. Utvalgte bilder fra molo med dødmannshånd (A) og alger og bergnebb (B), representativt bilde av sjøbunnen utenfor molen (C) og ålegras (D), filmet 04.05 og 11.05.2022.

Like ved foten av molo, ble det observert tre rørledninger som alle lå relativt tett inntil moloen. Ledningene er i Figur 3 merket som A, B og C, hvor A ligger nærmest moloen og C ligger lengst øst. Ledning A ser ut til å være av en noe mindre dimensjon enn B og C, som ser ut til å ha tilnærmet lik dimensjon. I tillegg ble det observert noe som kan se ut som en ende av et tykkere rør, eller noe annet sylindreformet av større dimensjon (Figur 3).





Figur 3. Oversikt over rørledninger utenfor molo ved Slemmestad småbåthavn, sørvest for Bjerkåsholmen, med ledning A nærmest molo, b i midten og c lengst øst. Mellom ledning A og molo ligger det et sylindforma objekt som kan være enden på et større rør. Rørledningene filmet 11.05.2022.



## 4. KONKLUSJON

Sedimenter i sjøbunnen utenfor området sjøledningene er planlagt å møte land ved Bjerkåsholmen på Slemmestad har forurensing i tilstandsklasse III og IV for syv av de 16 analyserte PAH-forbindelsene. De syv PAH-forbindelsene er de eneste stoffene med konsentrasjoner i tilstandsklasse III eller høyere. Dette betyr at sedimenter i området inneholder forurensing over akseptable nivå i området der sjøledningen er planlagt. Dette kan medføre spredning av partikler med forurensning dersom plassering av rørledning medfører oppvirvling av sedimentene. Sedimentene ser imidlertid til å være relativt faste, både ut ifra fraksjonsanalysene av grabbprøver og ROV-undersøkelser, i tillegg kan et høyt antall mislykkede grabbskudd samt grunne prøver i grabben være et tegn på relativt hard bunn i området. Dette kan tyde på at det er lite sedimenter som kan virvles opp. ROV-undersøkelsene viser at det er godt med liv på både molo og sjøbunn i området, men ingen naturtyper som er sjeldne eller viktige. Det er likevel viktig at arbeidet som skal utføres ikke forringer livet eller økologien i området.

## 5. REFERANSER

- Asplan Viak. (u.d.). *Forslag til områderegulering med konsekvensutredning for utvidelse av VEAS' rensesanlegg på Bjerkås (gnr. 68/bnr.185, m.fl.)*.
- Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*. Oslo: Miljødirektoratet.

## VEDLEGG 1 FELTSKJEMA GRABBPRØVER

Stasjon	Delprøve	Koordinater (WGS 84Geo)		Beskrivelse	Bilde	
		Nord	Øst			
Slem- Pump	A	59.79086	10.50209	Ca. 6 cm. Mørkgrå farge. Sandig silt, med en del småstein og skjellrester. Ingen lukt. Ca. 17 m vanddyp.		
	D	59.7909	10.50191	Ca. 4 cm. Sandig silt med en del småstein. Lite skjellrester. Ingen lukt. Ca. 15 m vandedyp.		
	Ingen prøve (bomskudd)		59.7911	10.50165		
			59.79103	10.50176		
			59.79097	10.50173		
			59.79089	10.50174		
			59.79078	10.50205		
			59.79082	10.50216		
			59.79062	10.50211		
			59.79041	10.50246		
	59.79078	10.50221				

## **VEDLEGG 2**

Analyseresultater fra ALS Laboratory Group Norway AS.