TRANSPORT AV PLAST FRA LAND TIL HAV

Forekomst av søppel ved elvemunninger i Hardangerfjorden

Lene Buhl-Mortensen (HI)





RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN NR. 2023-3

Tittel (norsk og engelsk):

Transport av plast fra land til hav

Transport of plastic from land to sea

Undertittel (norsk og engelsk):

Forekomst av søppel ved elvemunninger i Hardangerfjorden

Occurrence of seafloor litter at river mouths in Hardangerfjorden

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Rapport fra havforskningen	2023-3	10.02.2023

ISSN:1893-4536

Forfatter(e):

Lene Buhl-Mortensen (HI)

Forskningsgruppeleder(e): Monica Sanden (Fremmed- og smittestoff (FRES))
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger
Programleder(e): Frode Vikebø

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

15761

Oppdragsgiver(e):

Bergen og Omland Friluftsråd

Oppdragsgivers referanse:

Gudrun Kristin Fatland

Program:

Marine prosesser og menneskelig påvirkning

Forskningsgruppe(r):

Fremmed- og smittestoff (FRES)

Antall sider:

17

Sammendrag (norsk):

Kartleggingen av søppel på havbunn foretatt med ROV utenfor tre elver i Hardangerfjorden viser at elver i betydelig grad kan tilføre plast til fjorden. Mye av plasten havner på bunnen tett ved elvemunningen hvor tettheten av søppel på 30000 til 230000 søppel enheter per km^2 ble dokumentert og jordbruks relatert plast var den vanligste søppeltypen. Dette er svært høye søppeltettheter sammenlignet med observasjoner fra andre steder og kan betraktes som en meget høye grad av forsøpling lokalt. De svært høye mengdene observert i sonen utenfor elvene kan likevel ikke betraktes som generelle verdier for større områder i fjorden utenfor.

Innhold

1 **Bakgrunn** 5
2 **Gjennomføring** 6
3 **Resultater** 9
4 **Konklusjon** 15
5 **Referanser** 16

1 - Bakgrunn

I internasjonale publikasjoner om havsøppel anslår man at 70–80 % av alt søppel som blir tilført havet, havner på havbunnen. Samtidig har man liten kjennskap til transportveiene fra land til hav. Et viktig spørsmål blir derfor: Er elver viktige kilder til søppel på havbunn?

For å svare på dette spørsmålet er et samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet i Bergen og Bergen og Omland Friluftsråd (BOF) igangsatt høsten 2022 for å kartlegge søppel på havbunn utenfor tre elver i Hardangerfjorden. Målet er å få bedre kunnskap og oversikt over hvor mye og hvilken type søppel som transporteres med elver ut i havet. Som del av et tidligere samarbeidsprosjekt ble det i 2018 kartlagt søppel på havbunnen rundt Tysnes i områder med mye søppel på strendene (Buhl-Mortensen & Buhl-Mortensen 2023), dette for å avdekke sammenhengen mellom søppel på land og på havbunn.

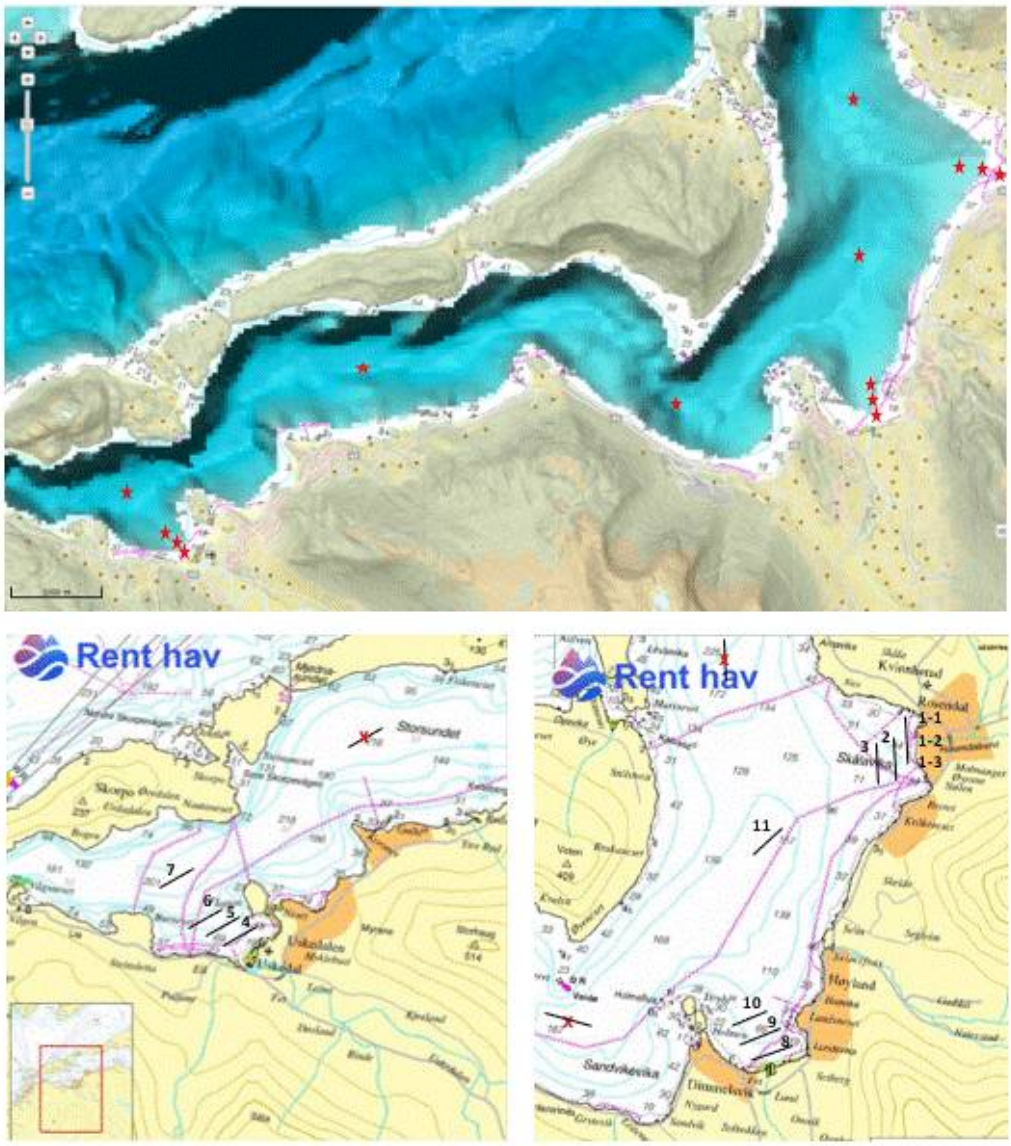
Prosjektet er en del av initiativet «Rene Vassdrag Vestland» finansiert av Handelens Miljøfond som ledes av Bergen og Omland Friluftsråd ved Gudrun Kristin Fatland. Havforskningsinstituttet bidrar i prosjektet med forskningskompetanse og erfaring fra kartleggingen av søppel på havbunnen med ROV. Dette er data som vil bli benyttet i videre forskningsarbeid, kunnskapsutvikling og formidling. I området ved Rosendal renner tre elver ut i Hardangerfjorden. En del innledende registrering av søppeltransport i elvene er blitt foretatt (NORCE 2020), og enkelte steder er det rapportert 10 plastfragmenter per 100 meter elvestrekning.

2 - Gjennomføring

Prosjektet kartlegger elvemunningene ved Uskedalselva, Storelva (Omvikdalen), og Rosendalselva i Kvinnherad kommune, Hardanger for å få kunnskapen om hvor mye og hvilken type søppel som transporteres fra elvene her ut i havet. De tre elvene som munner ut i Rosendal, Dimmels vik og Uskedalen går i hovedsak gjennom jordbruksområder.

I studiet som ble designet for å gi et bilde av hva søppel som tilføres hav og havbunn fra elver ble fjorten lokaliteter valgt ut på forhånd (**Figur 1**). På lokalitetene ble ROV linjer på ca. 300 meters lengde lagt ut på tvers av og med ulik avstand til elvemunningene og land.

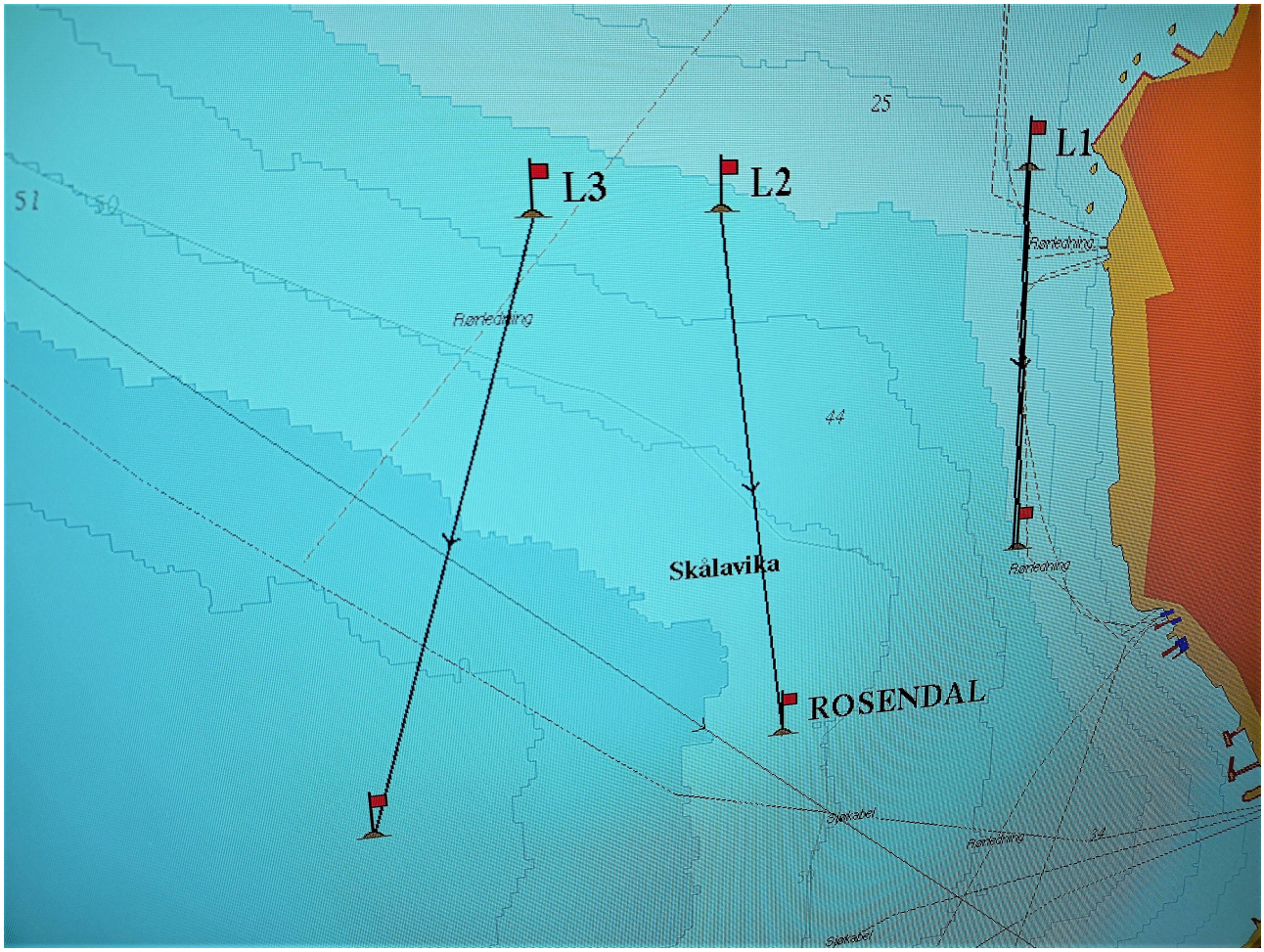
I løpet av den dagen man hadde til rådighet (15 september 2022) var det mulig å besøke 11 av de planlagte lokalitetene og totalt ble 13 ROV linjer foretatt. Posisjonene for de gjennomførte videolinjene er angitt i tabell 1 og vist på kart i figur 2 til 4.



Figur 1. Øverst, ett dybderelieff kart som viser de 14 planlagte ROV lokalitetene (rød stjerne), elver og be byggelse. Under vises plassering av de ROV linjene som ble gjennomført med numrene (1-11) på og røde kryss markerer de som ikke ble besøkt. Detaljer er gitt i figur 2-4 og i tabell 1 og 2.

Tabell 1. Oversikt over stasjoner som ble besøkt med ROV 15 september 2022 sammen med opplysning om posisjon, dyp, lengde på video linje og observert søppel angitt som enheter observert og beregnet til antall per km^2 beregningen tar utgangs punkt i 300 m video linje med 1 m observasjons bredde i gjennomsnitt.

Lokalitet	Videolinje	Tid	Posisjon Lat	Long	Dyp (m)	Transekt (m)	Søppel enheter	Søppel km^2
Rosendal	1-1	08:45	59° 59.049	6° 00.287	27,3	150	4	
Rosendal	1-2	09:21	59° 59.085	6° 00.317	14	25	3	
Rosendal	1-3	09:40	59° 59.085	6° 00.317	14-40	150	9	
	1-1 & 1-3					300	13	39000
Rosendal	2	10:09	59° 58.922	6° 00.133	53-32	300	10	30000
Rosendal	3	10:57	59° 58.894	5° 59.853	77-40	300	14	42000
Uskedal	4	12:05	59° 55.815	5° 51.076	0,4-17	300	2	6000
Uskedal	5	12:35	59° 55.847	5° 51.045	24-56	300	24	72000
Uskedal	6	13:21	59° 55.878	5° 50.937	57-55	300	26	78000
Storesund basseng	7	14:37	59° 55.878	5° 50.614	203-205	300	12	36000
Lundsvika	8	16:30	59° 57.197	5° 59.144	15-9	300	2	6000
Lundsvika	9	17:08	59° 57.254	5° 59.120	31-37	300	30	90000
Lundsvika	10	17:52	59° 57.360	5° 59.287	50-44	300	77	230000
Dyp basseng	11	19:02	59° 58.515	5° 59.034	161-164	300	4	12000



Figur 2. Plasseringen av videolinjene 1 til 3 utenfor Rosendal. På 1 inders mot elvemunningen ble tre kortere ROV dykk gjennomført. Ett startet i midten av linjen på 27 meters dyp og går 150 m mot nord (1-1). Neste er et kort dykk på en 14 meter dyp grunne rett i utløpet på elven (1-2) og siste går fra elvemunning mot sør (1-3) fra 14 til 40 meters dyp. På videolinje 2 går fra 53 til 32 meters mot sør og 3 fra 77 til 40 meter mot sør.

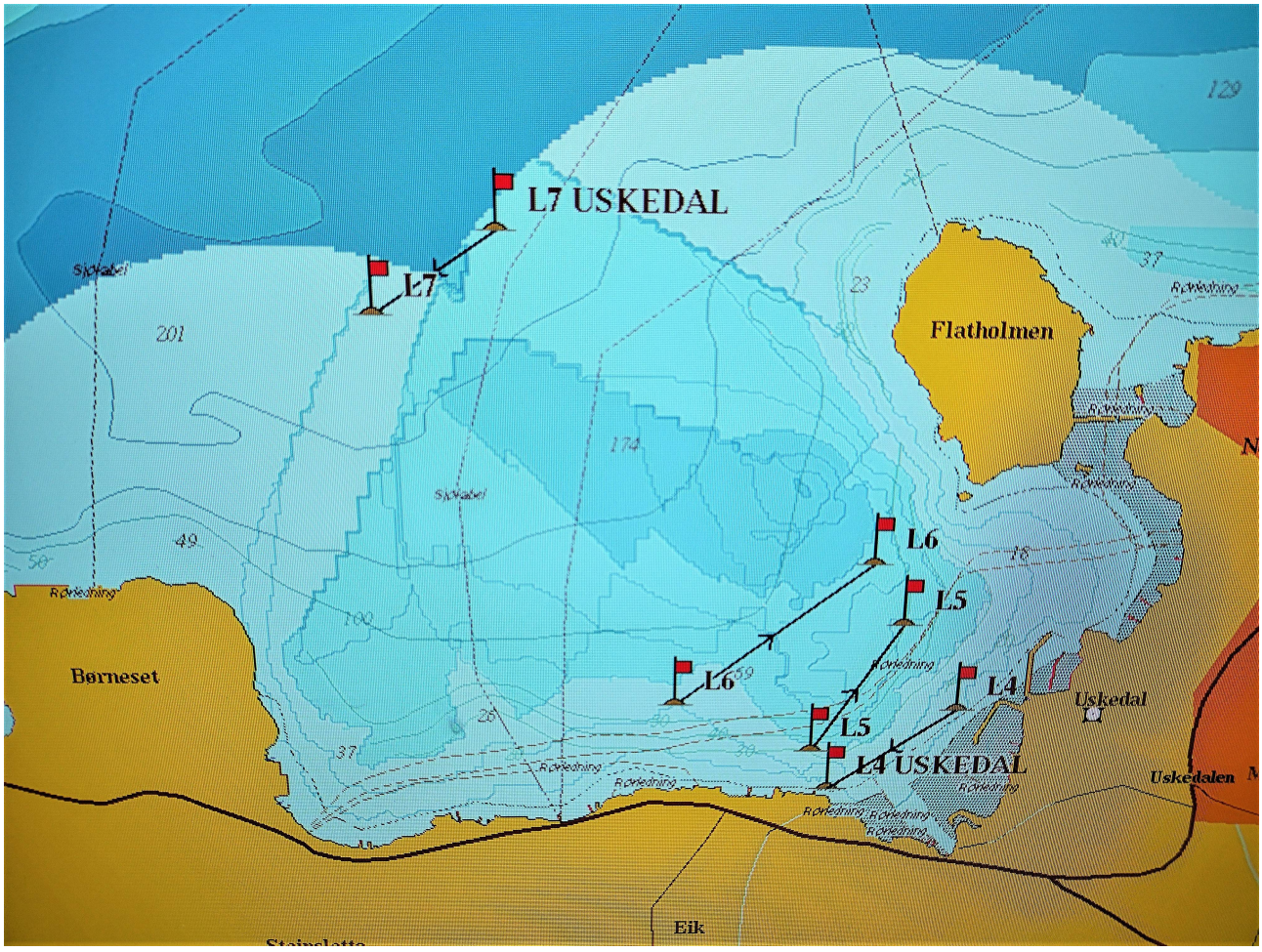
3 - Resultater

Ett tydelig mønster var at det rett utenfor elveosene (sone 1) fantes lite søppel på havbunnen som var dekket av blader og grener (Tabell 2 og 3). Lengre ut fra land) og elvemunningene (ca. 30 - 60 meter) i sone 2 og 3 hvor dypet var 25 til 60 meter økte søppelmengden kraftig og plast fra landbruk var dominerende.

I dypbassenget utenfor (sone 4) var det igjen relativt små mengder søppel. Totalt ble 214 søppel enheter registrert og mengden og typer av søppel som ble observert langs de 13 videolinjene er vist i tabell 2 og foto tatt fra videoene som viser eksempel på observert søppel kan sees i figur 5 til 7.

Den største mengde søppel som ble registrert langs en videolinje var 77 søppel enheter som ble registret på st. 10 utenfor Lundsvika. Dette tilsvarer 230 enheter på 1000 m^2 eller 230000 enheter per km^2 og sammenlignet med nasjonale og internasjonale observasjoner er dette er en meget høy tetthet. I en oversikt over søppel på havbunn i Europa (Pham et al. 2014) betraktes en tetthet av søppel på havbunnen som overskrider 2000 enheter per km^2 som høy grad av forsøpling.

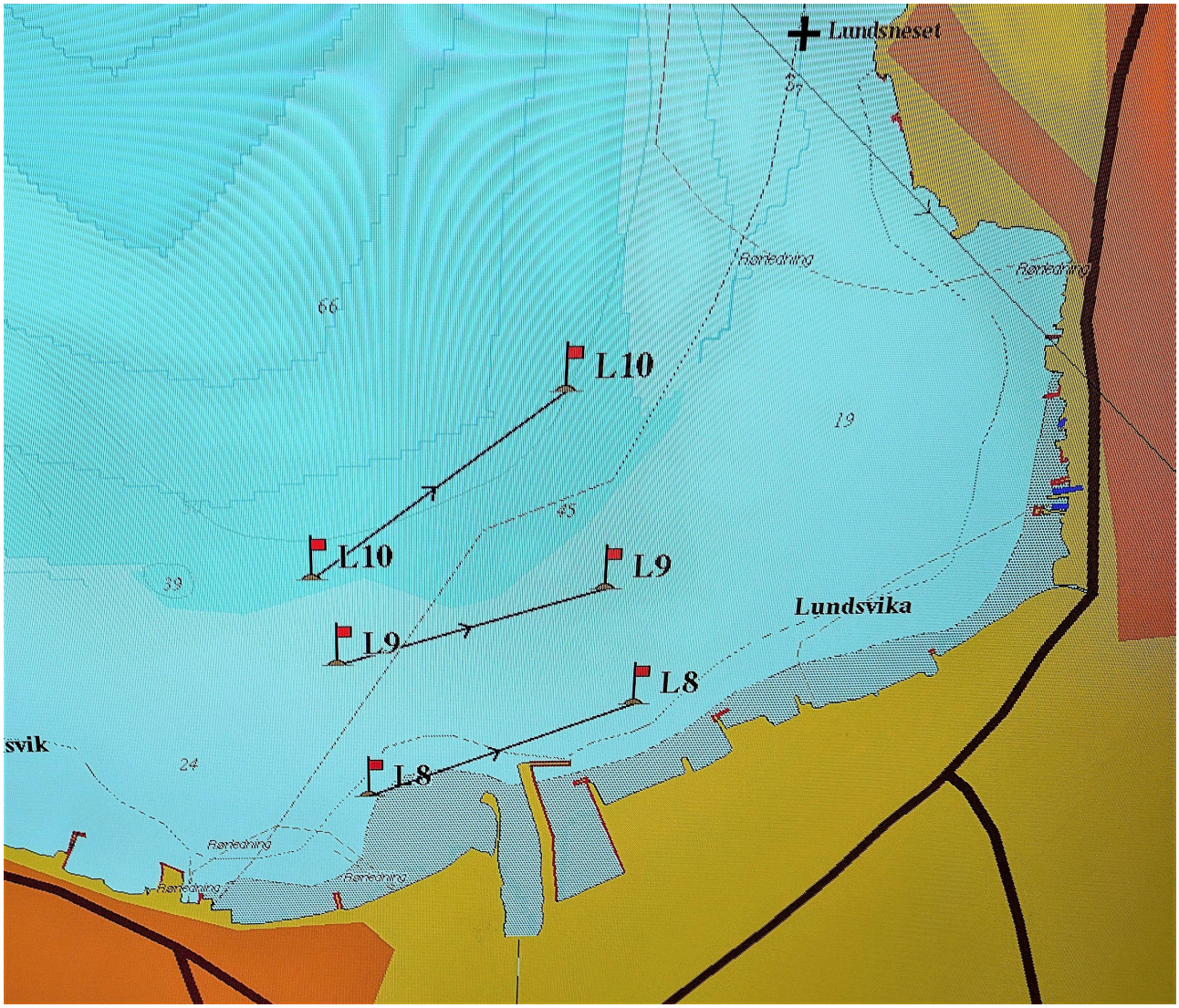
På den bakgrunn er det dokumentert høy grad av forsøpling av alle de gjennomførte videolinjene. De største forekomstene skyltes plastbiter (fragmenter på ca. 10-20 cm i lengde) som ser ut å stamme fra plastikk som benyttes



Figur 3. Plasseringen av videolinjene 4 til 6 utenfor Uskedal og 7 i Storesund bassenget. Videolinje 4 er inders mot elvemunningen på grunt vann (0,4 til 14 meter). Linje 5 er noe lengre ut og går fra 24 til 56 meters dyp, og 6 som ligger enda lengre ut går fra 57 til 55 meter. Linje 7 er i dyprennen utenfor på 203 til 205 meters dyp.

rundt høyballer. De høye tallene er representative for sonen utenfor elvene og kan ikke betraktes som generelle verdier

for større områder i fjorden utenfor.



Figur 4. Plasseringen av videolinjene 8 til 10 i Lundsvika. Videolinje 8 er inders mot elvemunningen på grunt vann på 15 – 9 meters dyp. Linje 9 er noe lengre ut og går fra 31 til 37 meters dyp, og 10 som ligger enda lengre ut går fra 50 til 44 meter.

Tabell 2. Oversikt over stasjoner som ble besøkt med ROV 15. september 2022 sammen med opplysning om dyp, bunnforhold, antall og type søppel observert.

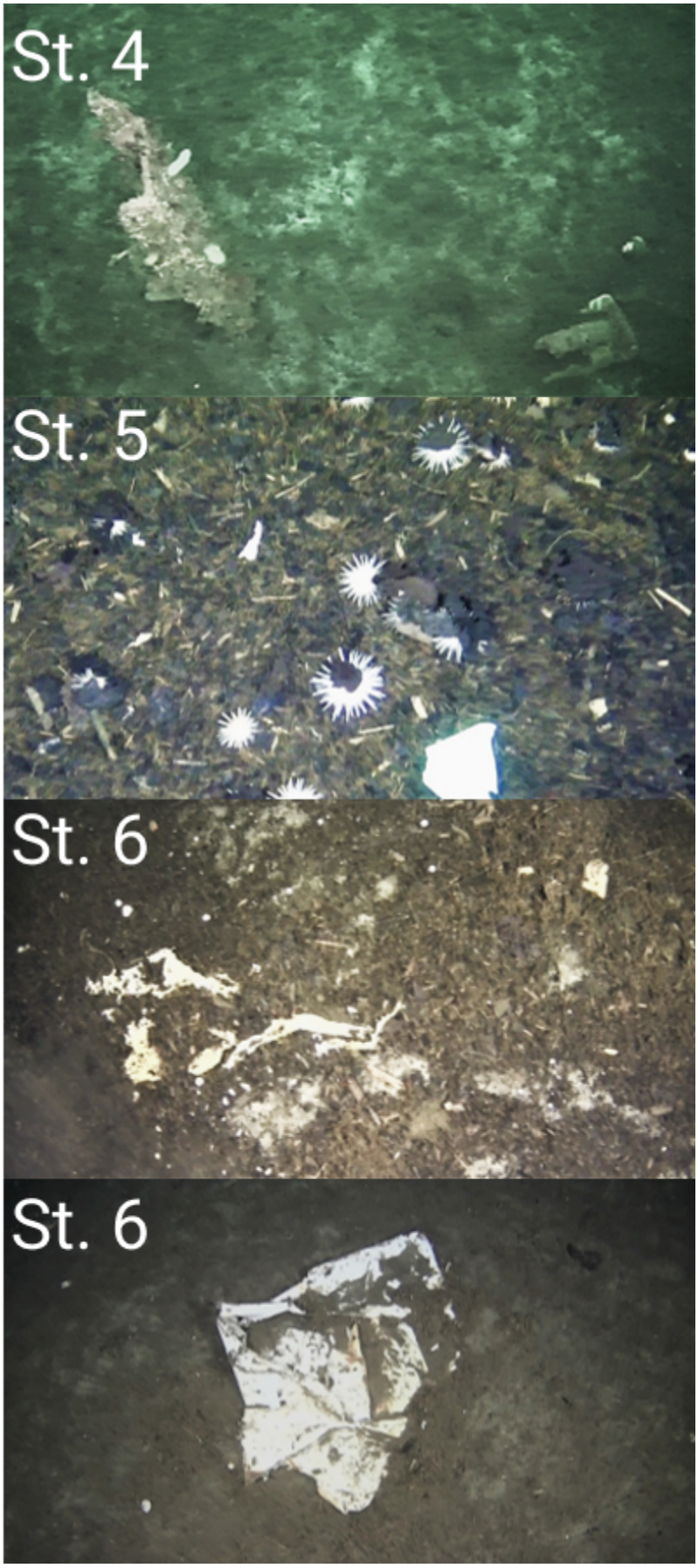
Lokalitet	Video Linje	Dyp (m)	Bunnforhold	Søppel enheter	Søppel type
Rosendal	1-1	27,3	Grener, blader	4	Jernstang, 3 udefinert
Rosendal	1-2	14	Blader	3	Silikon tube, tablet eske, metakk boks
Rosendal	1-3	14-40	Blader	9	Gaffel, kopp, rør, sykkel, trykktank, lodd, plate, mærke, boks
	1-1 & 1-3			13	
Rosendal	2	53-32	Sjøfjærbunn	10	3 flasker, 2 øl-boks, 2 plast, tau, plate, udefinert
Rosendal	3	77-40	Sjøfjærbunn	14	4 plast, 2 flaske, øl-boks, 2 tak plater, såle, tau, filter, plastkurv
Uskedal	4	0,4-17	Tareskog, bakteriematte	2	Metallbjelke og metall

Tabell 3. Oversikt over søppeltetthet som antall observert og antall per km^2 på ulik avstand fra elvemunning. 1: på grunt vann rett utenfor elven, 2 og 3 lenger ut og parallelt med elveosen og 4 i dypbassenget i fjorden utenfor (se også kart i figur 1 til 4). Tall i fet stil angir gjennomsnitts verdi.

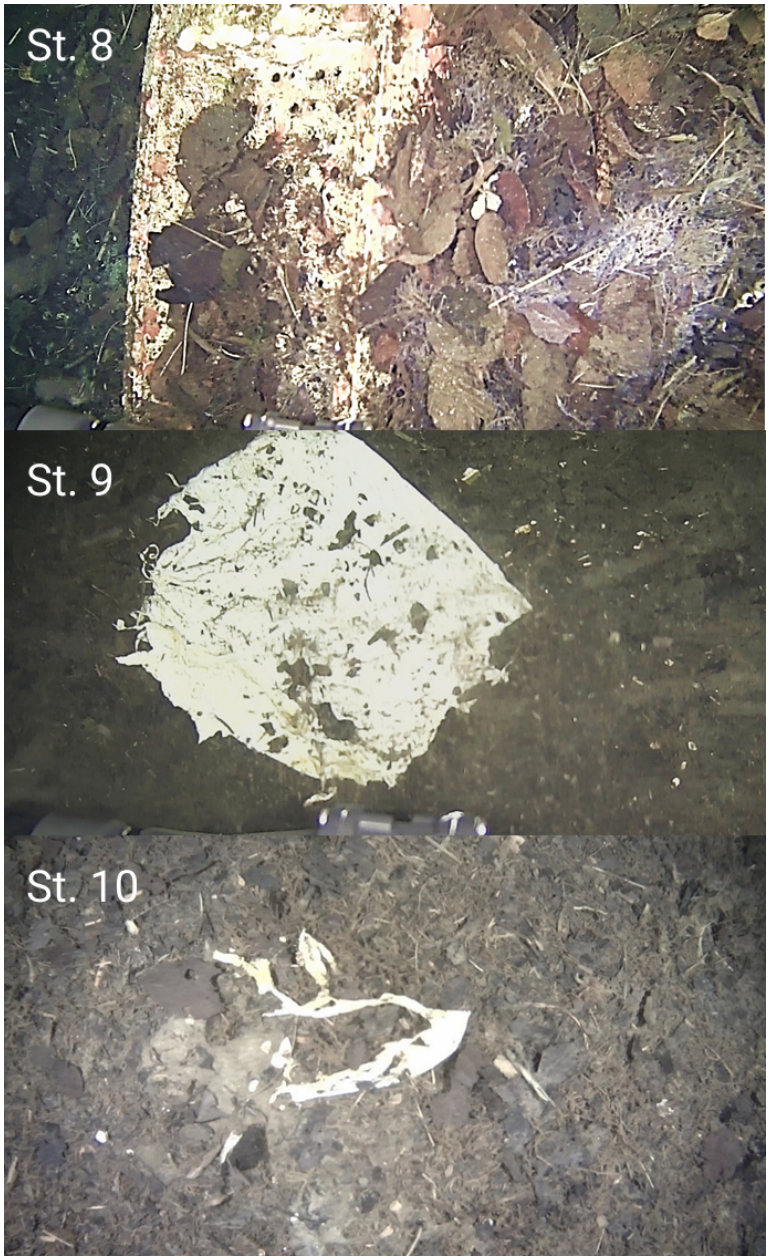
Sone	**Lokalitet**	**Video linje**	**Dyp (m)**	**Søppel enheter**	**Søppel km^2**
1	Rosendal	1-1 & 1-3	14-40	13	39000
1	Uskedal	4	0,4-17	2	6000
1	Lundsvika	8	15-9	2	6000
				2-13	**17000**
2	Rosendal	2	53-32	10	30000
2	Uskedal	5	24-56	24	72000
2	Storelva	9	31-37	30	90000
				10-30	**64000**
3	Rosendal	3	77-40	14	42000
3	Uskedal	6	57-55	26	78000
3	Lundsvika	10	50-44	77	230000
				14-77	**116667**
4	Dyp basseng	7	203-205	12	36000
4	Dyp basseng	11	161-164	4	12000
				4-12	**24000**



Figur 5. Ved Rosendal var det innerst mot elven (st. 1) mye blader og pinner og en del metallsøppel. Lenger ut på dypere vann st. 2 var det mer søppel, på bildet ser vi en større plastduk. Ytterst på st. 3 fant vi en del byggrelatert søppel, en takplate og plastemballasje.



Figur 6. Ved Uskedal var det innerst mot elven (st. 4) tareblader og metalsøppel. Lengre ut på dypere vann st. 5 og 6 ble hvit landbruksrelatert plastemballasje vanlig.



Figur 7. I Lundsvika var det innerst mot elven (st. 8) var det lite søppel på bildet ser man en blomsterkasse. Lengre ut på dypere vann st. 9 var det en hel del hvit landbruksrelatert plast emballasje. Ytterst på st. 10 var plast biter fra landbruksrelatert plastemballasje veldig vanlig.

4 - Konklusjon

Nærmest elvemunningen (sone 1) avsettes blader og grener. Store søppelmengder ble observert ett stykke fra land på 24 - 77 meters dyp utenfor elvemunningen i sone 2 og 3 (se tabell 3). Tettheten av søppel nær elvemunninger var fra 30000 til 230000 søppel enheter per km ^{2}. Jordbruks relatert plast var den vanligste søppeltypen. Dette er i Europeisk sammenheng høy grad av forsøpling. De høye søppeltetthetene som ble observert i sonen utenfor elvene kan ikke betraktes som generelle verdier for større områder i fjorden utenfor. Studiet viser at elvene i betydelig grad tilfører plast til fjorden, men at mye havner på bunnen tett ved elvemunningen.

5 - Referanser

Buhl-Mortensen L, Buhl-Mortensen P (2017) Marine Litter in the Nordic Seas: distribution composition and abundance. Marine Pollution Bulletin 125:260-270. http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.048

Buhl-Mortensen L, Buhl-Mortensen P (2023) Søppelforekomster på havbunn i kyst: Et pilot-prosjekt. Rapport fra havforskningen, 2022-49, ISSN:1893-4536

NORCE (2020), Gaute Velle, Bjørn Barlaup, Espen Olsen Espedal, Marte Haave, Yngve Landro, Eirik Normann, Christoph Postler, Helge Skoglund, Sebastian Stranzl, Elisabeth Stöger og Tore Wiers, Plast i elver på Vestland. LFI rapport nr. 390 2020.

Pham, C.K., Ramirez-Llodra, E., Alt, C.H.S., Amaro, T., Bergmann, M., et al. (2014) Marine litter distribution and density in European seas, from the shelves to deep basins. PLoS One 9 (4), e95839. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0095839.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no