

Søppelanalyse Akerselva
TrashTrawl

SALT RAPPORT 1056



Rapporttittel

Søppelanalyse Akerselva (TrashTrawl)

Rapport nr.

1056

Dato

25.03.2021

Oppdatert:

02.11.2021

Antall sider

30

Oppdragsgiver

Oslo kommune

Oppdragsgivers referanse

Bymiljøetaten, Oslo kommune

Prosjektleder

Nicolay Moe, Oslofjordens Friluftsråd

Kvalitetskontroll

Jannike Falk-Andersson, SALT Lofoten AS

Forfatter(e)

Malin Jacob, SALT Lofoten AS

Nicolay Moe, Oslofjordens Friluftsråd

Jannike Falk-Andersson, SALT Lofoten AS

Fotograf omslagsbilde

Nick Night - Unsplash

© SALT Lofoten AS, Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten eller gjengivelse på annen måte er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra SALT.

Salt Lofoten AS | post@salt.nu | salt.nu

Oslofjordens Friluftsråd | post@oslofjf.no | oslofjorden.org

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	4
introduksjon	5
Akerselva og implementering av TrashTrawl	5
Formål med prosjektet.....	6
Kunnskapsstatus: Plast i norske elver	6
Metode	7
Resultater	11
Type materiale	11
Materialtype for søpla	11
Kilder	12
Sammenligning av dominerende kilder i de tre tidsrommene.....	16
Forholdet mellom organisk materiale og søppel.....	16
Tallenes tale	18
Rusrelaterte gjenstander	20
Røyk og snus.....	21
Produkter som nytes på farten	22
Gjenstander med ukjent kilde	22
Det prosjektet ikke sier noe om	24
veien videre	25
Overvåkning	25
Viktige kilder til forsøpling av Akerselva	25
Oslofjordens Friluftsråd og SALT sitt samarbeid om forsøpling i Oslofjorden	26
Litteraturliste	27
Figur- OG TABELListe	29

SAMMENDRAG

I prosjektet *Søppelanalyse Akerselva* (TrashTrawl) har Oslofjordens Friluftsråd og SALT Lofoten AS gjennomført plukkanalyser av søppel fra 12 sekker samlet opp av Trashtrawl. De tre plukkanalysene ble gjennomført i april, juni og september 2020.

Hovedmålet med prosjektet var å skaffe til veie data som kan brukes som grunnlag for å si noe om de viktigste kildene til forsøpling i vassdraget, samt fange opp mer akutte hendelser og sesongvariasjoner. Informasjonen kan benyttes til å foreslå ulike tiltak som kan iverksettes for å redusere forsøplingen i vassdraget.

Tre plukkanalyser ble gjennomført, hvorav 3030 søppelgjenstander ble analysert. Samlet vekt på søpla var 46 kilo. 384 kilo av oppsamlet masse var organisk materiale slik som løv, kvister, gress og liknende. Av totalt oppsamlet materiale av TrashTrawl i disse analysene, utgjorde søppel 12 %. Disse ble kategorisert i henhold til material og kilde, og registrert i forhold til antall gjenstander.

78 % av søpla besto av ulike plastmaterialer, 5 % var papir, mens metall og glass var henholdsvis 3 og 1 %. 13 % var innenfor kategorien «annet». Dette inkluderer produkter av blandingsmaterialer. Tre hovedkilder til forsøpling pekte seg ut: brukere av nikotinprodukter (23 % av identifiserbare gjenstander) og narkotiske stoffer (19 %), samt folk på farten som kjøper med seg snacks og take-away (16%). Poser sto for 3 % av alle funn, hvorav litt under halvparten var handlenett i plast. Brukerutstyr til narkotiske stoffer representerer søppel som er svært bekymringsverdig ettersom det kan føre til stikkskader eller at barn eller dyr kan få i seg uønskede stoffer.

TrashTrawl samler opp en stor mengde organisk materiale. Ettersom organisk materiale har en viktig økologisk funksjon i elver og nedstrøms økosystemer, bør uttak av dette vurderes opp mot nytte i forhold til å fange opp søppel og eventuelt bruk av mer målrettede måter å rydde søppel på. En større forståelse for sesongvariasjoner i mengde organisk materiale i forhold til søppel, kan gi retningslinjer for om det er perioder hvor TrashTrawl ikke bør tas i bruk.

INTRODUKSJON

Forebygging er det mest kostnadseffektive tiltaket mot marin forsøpling (UNEP, 2011). Å analysere søppel kan hjelpe oss å identifisere kilder til og årsaken bak at avfall havner på avveie. For å prioritere og implementere forebyggende tiltak er det nødvendig å vite noe om hvilke gjenstander som dominerer, om noen av gjenstandene er spesielt bekymringsfulle på grunn av for eksempel skadepotensial, samt forstå hvorfor gjenstander ender opp som søppel. Standard metoder for å registrere søppel er nyttige for å sammenligne forsøplings situasjonen mellom ulike geografiske områder, men standardisering kan også føre til at viktig informasjon om den lokale forsøplings situasjonen går tapt (Falk-Andersson, forthcoming). Implementering av spesifikke protokoller som fanger opp forsøplings problemene lokalt, kan derfor være en fordel. I dette prosjektet har flytende søppel og organisk materiale samlet opp i Akerselva i Oslo blitt analysert med fokus på å identifisere viktige forebyggende tiltak.

Akerselva og implementering av TrashTrawl

Fra Akerselvas utspring i Maridalsvannet løper elven tvers gjennom hele byen, snaut 9 km, før den renner ut i Oslofjorden ved Bjørvika. Historisk har elva hatt stor betydning i industriøyemed, da den ga kraft til en rekke bedrifter langs elvebredden. I dag er det meste av industrivirksomheten byttet ut med kontorbedrifter og områdene langs elva har gjennomgått en stor omveltning. Elva med nærområdene er nå først og fremst et svært viktig rekreasjonsområde for byens befolkning. Akerselva er Oslos grønne lunge, med flotte turveier langs hele elvens strekning og med flere badeplasser i elvens øvre del.

Det at elven ligger midt i bysentrum gjør at den er utsatt for stor menneskelig påvirkning. Utslipp fra bedrifter, overløp fra ledningsnett og forsøpling er noen av utfordringene elven står overfor. Avfall som havner i elven, vil med stor sannsynlighet bli transportert med strømmen ut i Oslofjorden. Akerselva blir på denne måten en transportåre for søppel ut i fjorden.

Oslo kommune lanserte i 2019 en handlingsplan mot plastforurensing i Oslofjorden. Planen har som visjon at «Ingen plast skal tilføres fjorden og vassdragene i Oslo, av hensyn til miljø og dyreliv, samt menneskers helse og naturopplevelse». Oslo kommune har i sin handlingsplan mange målsetninger som omfatter kommunens egen virksomhet, men har også et mål som omfatter byen generelt. Målet står beskrevet som følger:

«Innen 2022 skal all bruk av unødvendige engangsartikler i plast i Oslo, både i kommunens egne virksomheter og i byen generelt, være faset ut».

Et av flere tiltak Oslo kommune ønsker å iverksette er å teste ut nye teknologiske ryddeløsninger.

Med bakgrunn i handlingsplanen ble det høsten 2019 satt ut en søppelsamler ved Vaterland i Akerselvas nedre del. Søppelsamleren *TrashTrawl* samler opp søppel som kommer drivende med strømmen ved hjelp av utstyr og teknologi utviklet for opprydding etter oljeutslipp. Installasjonen er utviklet av SpillTech (spilltech.no, u.å og NRK Østlandssendingen, 2019). Målet med tiltaket er å stoppe tilførselen av avfall ut i Oslofjorden. Gjennom analyser av søpla fanget opp, kan Oslo kommune også få viktig kunnskap som kan bidra til å oppnå flere av målsetningene i handlingsplanen mot plastforurensning, inkludert hvilke engangsartikler det bør fokuseres på i forebyggende arbeid.

Formål med prosjektet

I prosjektet *Søppelanalyse Akerselva* (TrashTrawl) har Oslofjordens Friluftsråd (OF) og SALT gjennomført plukkanalyser av materialet samlet opp av TrashTrawl. Metoden «strandsøppel dypdykk» (Falk-Andersson, forthcoming) har blitt brukt til å utvikle en protokoll tilpasset søpla i Akerselva. Hovedmålet med prosjektet var å skaffe til veie kunnskap som kan brukes som grunnlag for å si noe om de viktigste kildene til forsøpling i vassdraget, samt se på eventuelle forskjeller mellom sesonger. Dette vil bidra til å identifisere viktige tiltak for å hindre forsøpling.

KUNNSKAPSSTATUS: PLAST I NORSKE ELVER

Det er gjort få studier på makroplast i elver i Norge. Norge gjennomførte i 2020 en studie på makroplast i 43 elver på Vestlandet (Velle et. al, 2020). Rapporten konkluderer med at rundballeplast fra landbruket står for størsteparten (70 %) av plastforekomsten i elvene i studien. Den påpeker også at det er lite plast i elver som har lite landbruk eller bebyggelse nærheten, men at det er høyest tetthet av makroplast i områder med landbruk sammenliknet med urbane strøk. Mengden plast kan variere innad i elven, og substrat har en innvirkning på akkumulering av plast.

Forsøpling av vassdrag og innsjøer i Norge har blitt kartlagt for 11 ferskvannskilder (Hold Norge Rent, 2019b; Hold Norge Rent, 2020). Akerselva er én av elvene i studien. De fire andre elvene er Glomma (Trøndelag, Innlandet, Viken), Nidelva (Trøndelag), Skallelva (Finnmark) og Storelva (Finnmark). Ferskvannskildene er Mjøsa (Innlandet), Tyrifjorden (Viken), Gillsvannet (Agder), Øyeren (Viken), Esevatnet/Bjørndalsvatnet (Vestland), Rørvikvatnet (Nordland) og Brusdalsvatnet (Møre og Romsdal). Funnene fra kartleggingene viste at områder tilrettelagt for motorisert ferdsel har høyere konsentrasjon av makroplast enn dem som ikke er det. De ti hyppigste søppelgjenstandene i antall sto for 64 prosent av alle funn. Disse var matemballasje (10,2 %), uidentifiserbare plastbiter (9,5 %), isopor/EPS (8,2 %), sigarett- og snuseballasje (7,4 %), annen plastemballasje (6,6 %), annet avfall (5 %), sigarettneiper og snus (4,8 prosent), plastposer (4,7

%), drikkevareemballasje med pant (4 %) og engangsdekketøy/take-away (3,6 %). 65,7 % av søpla var plast og 65 % av forsøplingen var relatert til personlig forbruk, 13 % var knyttet til utbygging/industri/næring, 12 % til friluftsliv og rekreasjon og 3 % sanitæravfall (Hold Norge Rent, 2020). Resultatene av disse analysene er rapportert samlet (Hold Norge Rent, 2019b og Hold Norge Rent, 2020), noe som gjør at Hold Norge rent sine resultater for Akerselva ikke er tilgjengelig isolert for sammenligning med denne studien.

METODE

TrashTrawl (Figur 1) er basert på prinsipper for oppsamling av olje, hvor alt som kommer flytende ledes inn i TrashTrawl via ledelenser og føres ned i et oppsamlingsnett. Søpla og det organiske materiale havner i et 1 m³ nett, som tømmes regelmessig (Figur 11 på side 17)



Figur 1 TrashTrawl med ledelensene og oppsamlingsnett plassert i midten av flytebryggen. Søppelopsamleren er utplassert ved Vaterland i nedre del av Akerselva. (Foto: SpillTec).

TrashTrawl driftes av anleggsgartnermesterbedriften Steen & Lund. Søppelopsamleren TrashTrawl blir tømt 2-5 ganger i uken avhengig av mengden søppel og organisk materiale samlet opp. Etter avtale med Steen & Lund har Oslofjordens Friluftsråd i dette prosjektet hentet sekker på driftsavdelingen deres på Fornebu. Totalt ble 12 sekker inkludert i analysene. Analysen inkluderte fire sekker fra april med ukjent dato for utsett (analyseperiode 1), fire sekker i tidsperioden 29 mai-8 juni (analyseperiode 2), og fire sekker for kjente tidsperioder for hver sekk i juli/august (analyseperiode 3) (Tabell 1).

Tabell 1: Dato for utsett av TrashTrawl og når sekkene ble samlet inn, samt antall døgn materiale ble samlet.

Analyseperiode	Dato satt ut	Dato tatt inn	Antall sekker	Antall døgn i drift
1 – April	Ukjent	20. april	4	Ukjent
2 – Mai / juni	29. mai	8. juni	4	10
3 – Juli / august	31. juli	3. august	1	3
3 – August	3. august	5. august	1	2
3 – August	5. august	7. august	1	2
3 – August	7. august	10. august	1	3

Steen & Lund informerte ikke om tidspunkt for når posene ble satt ut og hentet inn, heller ikke om tidspunkt for når de ulike sekkene ble satt ut i analyseperiode 1 og 2. I tredje analyseperiode ble dato for utsett og opptak registrert for de ulike sekkene. Mangel på registrering av tidspunkt (dag og klokkeslett), medførte at det ikke har vært mulig i dette prosjektet å få gode tidsintervallsammenlikninger, da posene ikke har stått ute like lenge. Vi kan av samme grunn ikke sammenlikne ukedager og helger.

Faktorer som kan påvirke mengde søppel som når TrashTrawl, er vindstyrke og vannføring. Vind kan blåse søppel ned i elva, mens vannføring vil si noe om hvor mye vann, og dermed søppel og organisk materiale, som kan føres inn i TrashTrawl i løpet av en tidsperiode. Vannstanden kan også ha betydning for mengde masse som føres med elva, ettersom høyere vannstand vil ta med seg gjenstander lenger opp på elvebredden. Gjennomsnittlig vannføringen var betydelig høyere de dagene TrashTrawl samlet materiale i perioden juli/august, sammenlignet med i april og mai/juni (Tabell 2).

Tabell 2: Oversikt over gjennomsnittlig vindstyrke, vannføring og vannstand i de ulike tidsperiodene posene har stått ute (Informasjon om vindstyrke er hentet fra yr.no sin værhistorikk fra Blindern, mens vannstand og vannføring er fra sildre.nve.no sine målinger i Akerselva ved Elvebakken).

Tidsperiode	Vindstyrke	Vannføring	Vannstand
1 – April	3,2 m/s	2 m ³ /s	0,7 m
2 – 29.mai - 8.juni	2,8 m/s	1,5 m ³ /s	0,65 m
3 – 31.juli-3.aug	4,7m/s	15 m ³ /s	1,4 m
3 – 03.-05.aug	2,2 m/s	12,5 m ³ /s	1,25 m
3 – 05.-07.aug	2,7 m/s	10 m ³ /s	1,17 m
3 – 07.-10.aug	2,9 m/s	10 m ³ /s	1,17 m

Posene fra TrashTrawl ble oppbevart i et telt utendørs i 1-2 uker i forkant av plukkanalysen. Dette for at massene skulle være tørrest mulig ved sortering. Erfaring tilsier at denne jobben er vesentlig lettere om massene er helt tørre ved oppstart. Våte masser vil i tillegg påvirke veieresultatene. Dette gjelder spesielt organiske materiale. I forkant av første analyse fikk materialet god tid til å tørke, men ved andre analyse ble posene ved en feiltagelse flyttet ut og ble liggende eksponert for regn. Analyse materialet var derfor meget vått ved oppstart, men ble lagt i sola med god lufting før veiing. Materialet var allikevel noe våtere ved veiing enn ved første analyse. Selv om posene analysert i tredje analyse fikk mye tørketid, var sekkene veldig fulle. Massene i midten av sekken var dermed våtere, samt at sekkene inneholdt mye kvist som kan bidra til høyere vekt.

Plukkanalysen ble gjennomført av 2-5 personer fra SALT og OF, med bidrag fra Bymiljøetaten i den tredje analysen. Arbeidet ble gjennomført i OFs analyseverkstedet i Slemmestad. Søpla ble lagt ut på store presenninger og grovsortert i sorteringsbokser utendørs. Resten av arbeidet ble gjennomført innendørs. Det var godt tilrettelagt for analysearbeidet med stort utendørs areal tilgjengelig, presenninger, sorteringsbokser, merkelapper og flere arbeidsbord. Søppel og organisk materiale ble veid hver for seg. All søpla ble telt i henhold til kategoriene beskrevet i protokollen for Akerselva (Tabell 3) og allokert en sannsynlig kilde.

Protokollen for søppel fanget opp av TrashTrawl i Akerselva ble utviklet basert på erfaringer fra tidligere plukkanalysen i samme geografiske område for å identifisere viktige kilder til søpla. Dette i tråd med metoden Strandsøppel dypdykk der målet er å registrere og analysere søppel som kan gi forvaltningsrelevant kunnskap om kilder til og årsak bak forsøplingen enn det standard protokoller kan gi (Falk-Andersson, forthcoming). Det ble foretatt mindre justeringer av protokollen i etterkant av den første plukkanalysen. Noen gjenstander kan ha ulike kildeopphav. Der dette er tilfelle ble gjenstanden plassert i den kildekategorien det er mest sannsynlig at den hører hjemme basert på lokalitet og erfaring. I protokollen inngår 5 hovedkilder: «På farten», «Røyk og snus», «Poser», «Rusrelaterte gjenstander» og «annet», med 40 underkategorier (Tabell 3). «Annet» er en samlekategori som brukes til gjenstander med få funn og med ulikt kildeopphav. I tillegg ble kildekategoriene «Uidentifiserbar plast» og «Uidentifiserbart papir» registrert, men de ble ikke inkludert i de videre analysene ettersom de er uidentifiserbare og dermed gir lite informasjon om kilde. Kategorien «annet» er også mindre interessant fordi gjenstander forekom i et lavt antall.

Tabell 3: Protokoll for søppel fanget opp av TrashTrawl i Akerselva.

Hovedkilde	Beskrivelse	Underkategorier
Rusrelaterte gjenstander	Gjenstander som kan knyttes til rus/narkotika	Sprøyteinnpakning del av sprøyte m/spiss del av sprøyte u/spiss rensedytler (sterilisert vann, renseservietter)
Røyk og snus	Gjenstander som kan knyttes til tobakk/snus	Røykpakke Røykpakkefolie Sneip Snusboks snuspose
På farten	Mat- og drikkerelaterte gjenstander	flasker - alkohol (plast) flasker - brus (plast) flasker - vann (plast) flasker - alkohol (glass) flasker - brus /leskedrikk(glass) aluminiumsbokser - alkohol aluminiumsbokser - brus / energidrikk 6-pack innpakning til øl korker og korkdeler matemballasje: sjokolade, is, godteri matemballasje: kjeks, chips, yoghurt matemballasje: pølser, ost, brød o.l. kopper tallerkener, beger bestikk (gaffel, skje, kniv, rørepinne) sugerør matbeholdere i isopor (kopper, beger o.l.)
Poser	Ulike typer plastposer	handlenett (plast) frukt/brødposer hundeposer zipposer andre poser
Annet	Gjenstander som ikke kan lenkes til spesifikke kilder	lighter leker klær isopor annet hygieneartikler
Uidentifiserbart	Gjenstander i plast og papir av ukjent oppfinnelse og med ukjent kilde.	uidentifiserbar plast uidentifiserbart papir

I løpet av den første plukkanalysen ble det identifisert en rekke rusrelaterte gjenstander. Ettersom dette er bekymringsverdige funn, ble de delt inn i ulike tellekategorier (Tabell 3). Figur 2 viser bilder av de ulike rusrelaterte gjenstandene.



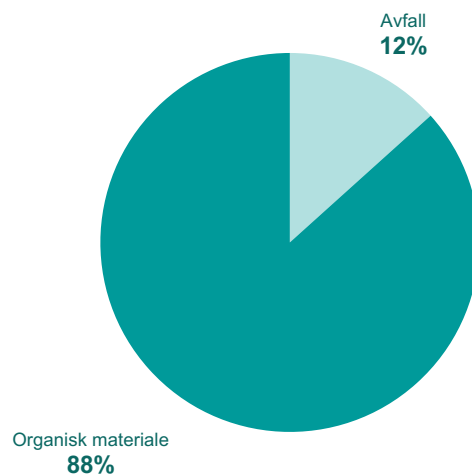
Figur 2 Eksempel på rusrelaterte gjenstander. Fra venstre til høyre: sprøyte med spiss, sprøyteinnpakning øverst på bilde to og rensedmidler (sterilisert vann/ renseservietter) nederst, sprøyte uten spiss, innpakning til rusmidler (zipposer/ plastfolie). Foto: SALT

RESULTATER

Type materiale

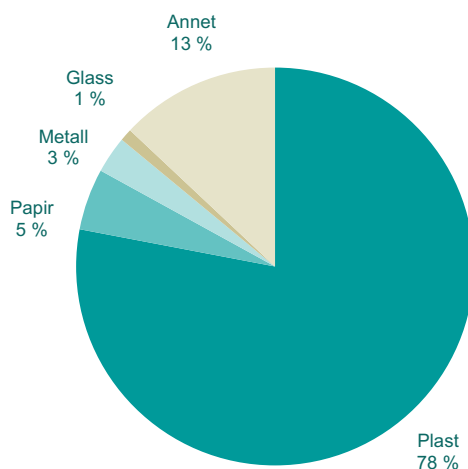
Materialtype for søpla

På de tre plukkanalysene ble det totalt registrert 3030 gjenstander definert som søppel. Samlet vekt på søpla var 46 kilo, og utgjorde 12 % av materialet samlet opp av TrashTrawl (Figur 3)



Figur 3 Prosentandel organisk materiale og søppel i kilo samlet opp i TrashTrawl totalt.

Den største andelen av søpla samlet i TrashTrawl besto av ulike plastmaterialer (78 %). Det ble også funnet gjenstander av papir, metall og glass, og blandingsmaterialer (annet) (Figur 4).

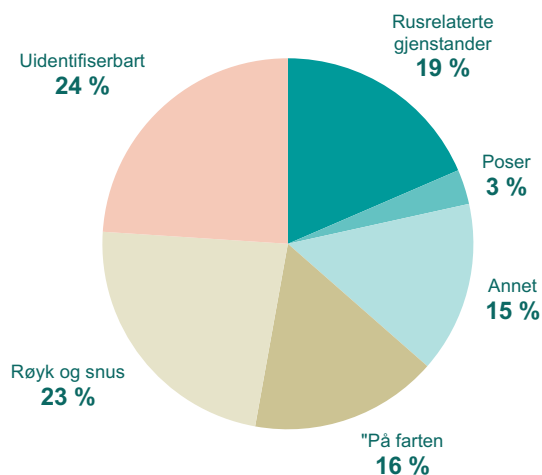


Figur 4 Prosentvis materialforedling målt i antall gjenstander, fordelt på fem ulike materialkategorier.

Kilder

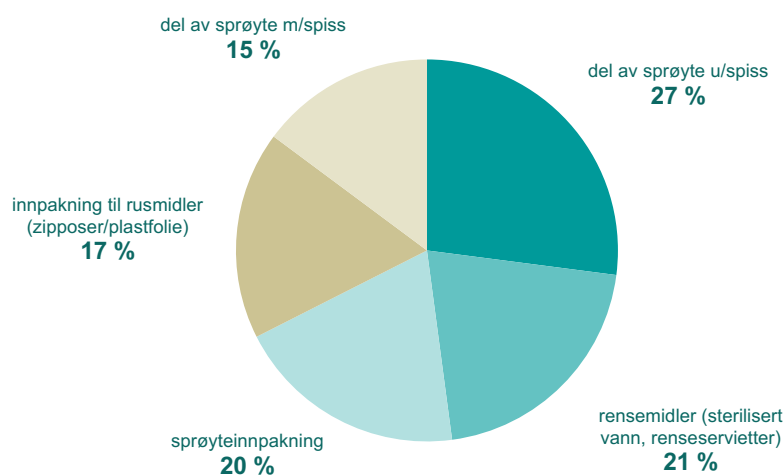
61 % av søppelgjenstandene kunne identifiseres til kilde, hvorav de klart største kildene i antall var tobakksrelaterte produkter, rusrelaterte gjenstander og «på farten» søppel (Figur 5). Av disse dominerte tobakksrelaterte produkter i antall (24%). Den nest største kilden var brukerstyr til narkotiske stoffer og inkluderte sprøyter med og uten spiss og emballasjen til disse, samt innpakking av rusmidler og rensemidler (Figur 5).

Gjenstander som matemballasje, engangsdekketøy og drikkeflasker med og uten pant er inkludert i kategorien «på farten», og utgjorde den tredje største kilden (Figur 9). Poser utgjorde en liten andel av antall gjenstander (3 %), og inkluderte plastbærenett, fruktposer, hundeposer og ziplock-poser. 42 % av posene var plastbærenett. Resten av søpla var uidentifiserbar (24%), eller søppel kategorisert som «annet» (15 %) (Figur 5).



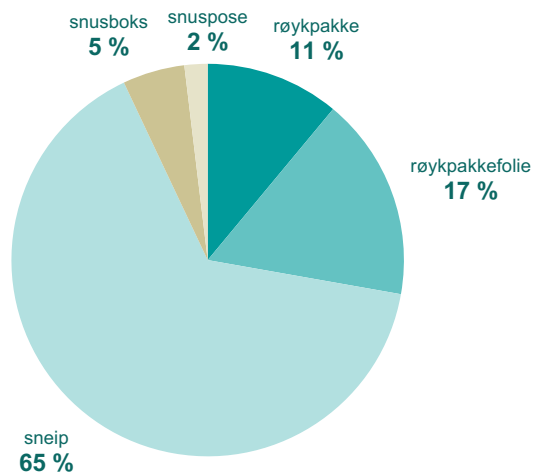
Figur 5 Prosentvis fordeling målt i antall enheter, innenfor de seks ulike kildekategoriene.

Av de 3030 gjenstandene talt opp i hele analysen ble det funnet 193 sprøyte deler med og uten spisser, der det representerte nesten 6,4 % av alle funn i hele analysen. I kategorien rusrelaterte gjenstander sto «del av sprøyte med spiss» for 15 % av antall gjenstander funnet, mens «del av sprøyte uten spiss» representerte 27 % (Figur 6). Rensemidler (sterilisert vann, renseservietter) sto for 21 % og sprøyteinnpakning 20 % av funnene målt i antall innenfor kildekategorien, mens innpakning til rusmidler (zipposer/plastfolie) sto for 17 % (Figur 6).



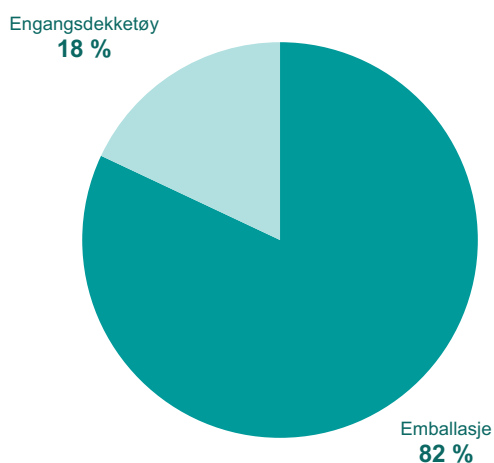
Figur 6 Prosentvis fordeling av gjenstander målt i antall enheter i kildekategorien rusrelaterte gjenstander.

I kategorien «Røyk og snus» dominerte sigarettneiper (65 %), mens snusposer sto for en mindre andel av funnene (2 %). Røykpakker og røykpakkefolie utgjorde 28 %, mens snusbokser utgjorde 5 % av funnene i kategorien «Røyk og snus» (Figur 7).



Figur 7 Prosentvis fordeling av tellekategorier målt i antall enheter i kildekategorien «Røyk og snus», samlet analyse 2020

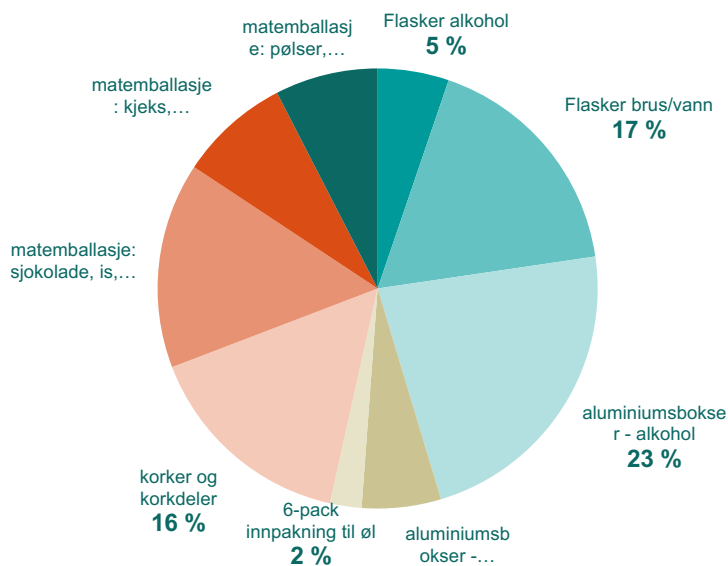
I kildekategorien «på farten» dominerte emballasje (82 %) over engangsdekketøy (18 %) (Figur 8). Av engangsdekketøy besto 42 % av kopper, 21 % var matbeholdere i isopor, mens de resterende var tallerkener/ beger (15 %), bestikk (12 %) og sugerør (10%).



Figur 8 Prosentvis fordeling av engangsdekketøy og emballasje innenfor kildekategorien «på farten».

Under emballasje dominerte flasker, spesielt aluminiumsbokser og flasker som hadde inneholdt alkohol (23 % aluminiumsbokser og 5 % flasker), samt brus- og vannflasker (17 %). Av matemballasje var der mest emballasje knyttet til sjokolade, is og godteri (15 %), etterfulgt av kjeks, chips og yoghurt (8 %) og matevareemballasje som oftest finnes i hjemmet av typen pølser, ost og brød. Sistnevnte kan også være tilknyttet grilling og parkliv langs elva, og derfor inkludert i

kildekategorien «på farten.» Det ble også gjort endel funn av korker og deler av korker, men disse ble ikke bestemt nærmere til type drikke (Figur 9).



Figur 9 Prosentvis fordeling av ulike typer emballasje i kildekategorien «På farten».

Topp 10 dominerende gjenstander i antall

De ti artiklene som forekom hyppigst under plukkanalysen sto for 70 prosent av alle funnene i antall (Tabell 4). Det var flest uidentifiserbare plastbiter, mens sigarettneiper var den nest største bidragsyteren (15 %). Isopor, både EPS og XPS, representerte for 7 % av funnene. Fire rusrelaterte gjenstander (sprøyte uten spiss, rensedmidler, sprøyteinnpakning og innpakning til rusmidler) utgjorde til sammen 16% av funnene. Øvrige topp 10 gjenstander var røykpakkefolie, «annet» (her inngikk for eksempel pinner, plaster, tusjer, sitteunderlag og liknende) og matemballasje til sjokolade, is og godteri (Tabell 4).

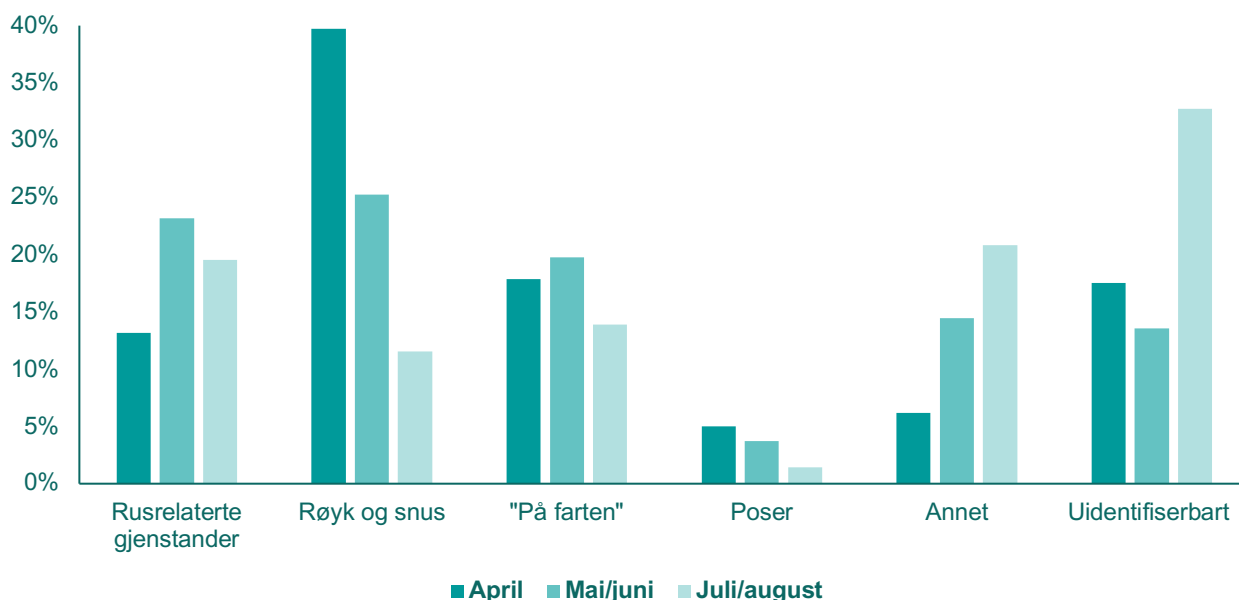
Tabell 4: Liste over topp 10 funn i Akerselva i antall.

Topp 10	Antall	%
Uidentifiserbar plast	648	21 %
Sneip	457	15 %
Isopor (EPS/XPS)	211	7 %
Del av sprøyte u/spiss	152	5 %
Rensedmidler (sterilisert vann, renseservietter)	117	4 %

Sprøyteinnpakning	110	4 %
Røykpakkefolie	118	4 %
Annet	127	4 %
Matemballasje: sjokolade, is, godteri	102	3 %
Innpakning til rusmidler (små zipposer/plastfolie)	99	3 %
		70 %

Sammenlikning av dominerende kilder i de tre tidsrommene

Som tabell 2 (s. 8) viser har vindstyrke, vannføring og vannstand variert i de ulike tidsperiodene hvor TrashTrawl har stått ute. I første analyse var det ikke logget datoer for når trålposen var satt ut og tatt inn. Med forbehold om at data fra de ulike tidsrommene ikke er direkte sammenlignbar ettersom det er få datapunkter og det varierte mellom de tre analysene hvor lenge posene sto ute, ser man noen forskjeller i dominerende kilde. Røyk- og snusrelaterte gjenstander dominerte mest i april (40 %), og mindre i mai/juni (25 %) og juli/august (12 %). Der var en større andel av rusrelaterte gjenstander i sommermånedene, sammenlignet med i april. Der var mindre variasjon av «på farten» gjenstander og poser mellom analysetidspunktene. Det ble funnet flere gjenstander under «annet» og uidentifiserbare gjenstander i juli/august, sammenlignet med de andre periodene (Figur 10).



Figur 10 Sammenlikning av dominerende kilder i henholdsvis april, mai/juni og juli/august

Forholdet mellom organisk materiale og søppel

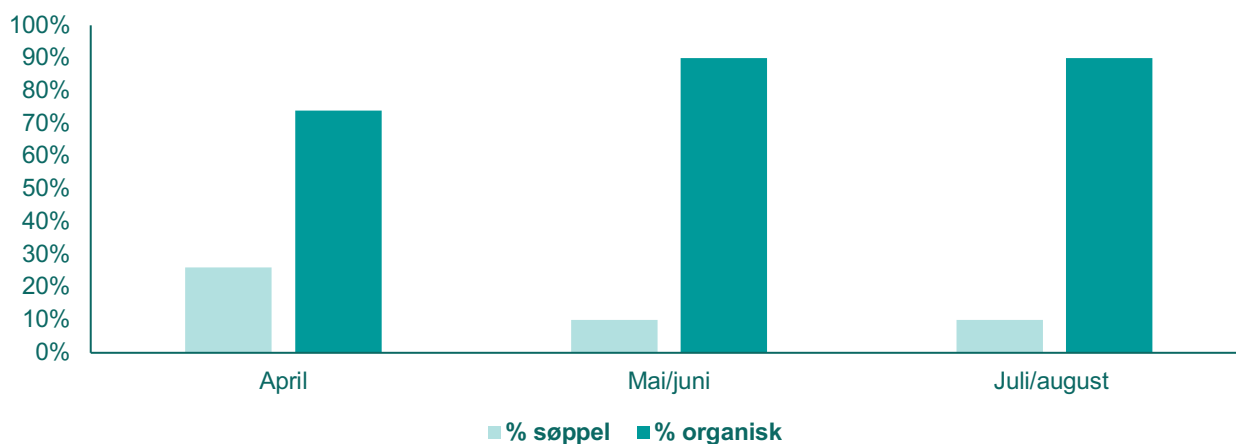
384 kilo av oppsamlet masse var organisk materiale slik som løv, kvister, gress og liknende, hvilket tilsvarer 88 % (Figur 3 på side 11).

Figur 11 illustrerer at organisk materiale utgjorde en stor andel av materialet samlet inn av TrashTrawl.



Figur 11 Storsekk fra Trashtrawl med oppsamlet materiale for analyse. Som bildet viser er mye av innholdet organisk materiale som kvist og løv. Foto: SALT.

Andelen organisk materiale dominerer i alle analysene, med en noe større andel i sommermånedene, i forhold til i april (Figur 12).



Figur 12 Andel søppel og organisk materiale (i kg) samlet opp av TrashTrawl i de tre analysene.

Antall og vekt på søppelgjenstander og total vekt av organisk materiale var høyest i analyseperioden juli/august (Tabell 3). Dette kan delvis forklares av en relativt større andel av kvist i denne perioden. Høyere vannføring har trolig tatt med seg mye kvist fra elvebredden.

Tabell 5: Antall søppelgjenstander og deres samlet vekt, samt vekt av organisk materiale registrert i de ulike analyseperiodene.

Analyseperiode	Antall søppelgjenstander	Vekt søppelgjenstander	Vekt organisk materiale
1 – April	941	12,5 kg	47 kg
2 – Mai / juni	642	9,5 kg	89 kg
3 – Juli / august	1447	24 kg	248 kg

TALLENES TALE

Data innsamlet i dette prosjektet gir et bilde av de viktigste kildene og de mest hyppig forekommende gjenstandene i Akerselva. Det må likevel tas noen forbehold hva gjelder representativiteten i dataene, da vi har analysert en begrenset mengde materiale fra begrensede tidsrom. Årstid, menneskelig aktivitet, vind, vannføring og strømhastighet vil trolig påvirke forsøplingssituasjonen. Man har heller ikke informasjon om selektiviteten til trålen, det vil si et noen gjenstander, for eksempel små gjenstander som passerer mellom maskene i trålen, ikke fanges opp. Gjenstander som ikke befinner seg på overflaten vil heller ikke bli fanget opp og inngår derfor ikke i datagrunnlaget.

En menneskelig påvirkning som er viktig å notere seg for denne perioden var innføringen av en rekke restriksjoner i Norge fra 12. mars 2020 på grunn av Covid-19. 2020 har i så måte ikke vært et normalår for ferdsel langs Akerselva, og sannsynligvis heller ikke for forsøplingssituasjonen. Det har ikke vært noen store utendørsarrangementer i løpet av året, og utelivet har i lange perioder vært nedstengt. På den andre siden har Oslos befolkning i enda større grad benyttet seg av grønt- og friluftsområder, i tillegg til skog og mark (Amundsen, 2020). I denne analysen gir ikke korona noen store synlige utslag ettersom anbefalinger og pålegg om bruk av personlig beskyttelsesutstyr, spesielt munnbind, ikke kom før etter analyseperioden var over. I fremtidige analyser, vil det være relevant å vurdere inkludering av denne type beskyttelsesutstyr i protokollen.

Avfallet fra plukkanalysen viser allikevel tydelig at forsøplingen i Akerselva er relatert til aktiviteten langs elva. Området er hyppig brukt som rekreasjonsområde som jogging, spaserturer, hundelufting, grilling og bading. I tillegg viser plukkanalysen at en betydelig andel av søpla er

relatert til rusmisbruk. I seksjonene under vil funnene fra analysen diskuteres opp mot funn fra andre relevante studier. Vi vil også identifisere gjenstander som utgjorde dominerende funn i Akerselva som vil omfattes av EUs plaststrategi som implementeres i Norge 3. juli 2021, og som derfor vil være relevant å overvåke spesielt for å vurdere effekten av disse tiltakene.

Tabell 6 gir oversikt over relevante søppelgjenstander dokumentert i Akerselvaprotokollen og hvilke reguleringer som vil gjelde for disse etter implementering av EUs plastdirektiv. Tabellen viser at mange av «på farten» gjenstandene som utgjør en betydelig kilde til forsøplingen i Akerselva vil omfattes av plastdirektivet. Overvåkning av disse gjenstandene vil derfor være spesielt relevant for å evaluere effekten av innføringen av direktivet. Gjennom avfallsforskriften som gjelder i dag (Avfallsforskriften 2017), forpliktes produsenter av emballasje til at avfallet blir forsvarlig håndtert, såkalt produsentansvar. I EUs plastdirektiv blir enkelte emballasjegenstander og annen engangspplast ytterligere regulert gjennom forbud, merking eller utvidet produsentansvar, hvilket gir produsenten ansvar for eksempelvis holdningsskapende arbeid, opprydding eller overvåking. Plastbærenett er allerede regulert gjennom EUs plastposedirektiv (European Parliament, 2015) og er derfor ikke med i tabell 6. Selv om plastposer av ulik slag ikke utgjør en stor andel av søpla i Akerselva, er de derfor relevant å overvåke med hensyn på gjeldende og kommende reguleringer.

Tabell 4: Liste over dominerende kilder til forsøpling dokumentert i Akerselvprotokollen som forbys eller blir regulert i forbindelse med implementering av EUs plastdirektiv. Fremstillingen er gjort på bakgrunn av Annex i EUs plastdirektiv (2019).

Gjenstander i Akerselvprotokollen	Reguleringer
bestikk (gaffel, skje, kniv, rørepinne)	forbys
sugerør	forbys
matbeholdere i isopor (kopper, beger o.l.)	forbys
sneip	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak og merking
flasker - alkohol (plast)	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling
flasker - brus (plast)	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling
flasker - vann (plast)	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling
flasker - alkohol (glass)	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling
flasker - brus /leskedrikk(glass)	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling
matemballasje: sjokolade, is, godteri	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak
matemballasje: kjeks, chips, yoghurt	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak
kopper	reduksjon i forbruk
tallerkener, beger	reduksjon i forbruk, utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak
korker og korkdeler	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling
frukt/brødposer	utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak,

Rusrelaterte gjenstander

Rusrelaterte gjenstander utgjorde en stor andel av funnene i plukkanalysene. Disse gjenstandene er i tillegg svært bekymringsfull ettersom de kan være til fare for både mennesker og dyr som ferdes langs elva og ved elvas utløp, som er ved Oslos mest populære badestrender. Det anbefales derfor at denne type forsøpling følges opp med egne tiltak. Dette kan inkludere samarbeid med relevante organisasjoner for å hindre forsøpling av rusrelaterte gjenstander, eller spesifikke ryddeteam som er trent til å håndtere denne type farlig avfall. Et ledd i dette arbeidet vil være å identifisere hvor disse gjenstandene finnes i dag også før de havner i elven, og hvorfor de kommer på avveie.

Rusavhengige er en svært sårbar og stigmatisert gruppe i samfunnet. Tiltak som skal forhindre at rusrelaterte gjenstander ender i naturen bør derfor gjøres i nær dialog med den ideelle, private og kommunale rusomsorgen. Dette kan innebære at rusmisbrukere selv får medbestemmelse over hvordan håndtering av brukerutstyr skal håndteres på en enkel, trygg og effektiv måte.

Sprøyter med og uten spiss utgjør nærmere 6,4 % av alle funn fra TrashTrawl. Disse gjenstandene er også kjente uvelkomne gjester på strendene og øyene i Indre-Oslofjord. Ifølge innrapporteringer

fra frivillige ryddere i Oslo på nettstedet rydde.no har det blitt rapportert om funn av 441 sprøyter fra 2015 til 2020.

Sprøyter har vært utfordrende å håndtere i plukkanalysen, da det har vært fare for å stikke seg på brukte sprøyter ved håndtering av materialet. Dette understreker viktigheten av god opplæring og bruk av hansker for de som skal utføre denne type analyser.

Røyk og snus

Dominans av nikotinrelaterte gjenstander i Akerselva, speiler funn fra dokumentasjon av urban forsøpling i Oslo kommune der sigarettneiper var den gjenstanden som ble funnet hyppigst (42,5 %), mens snus ble funnet nest hyppigst (20,6 %) (Hold Norge Rent, 2019a). En lavere andel av snus i undersøkelsen fra Akerselva kan forklares med at disse har dårligere flyteegenskaper enn sigarettneiper. Vekt og form på nikotinrelaterte gjenstander, kan også påvirke hvorvidt de blir transportert av vinden inn i elva. Våte snusposer, for eksempel, vil ha større sannsynlighet for å bli liggende på bakken enn en rund sigarettneip.

Til tross for at det ifølge Statistisk Sentralbyrå er flere snusere enn røykere i Norge (SSB, 2021) finner man mindre snus enn røyk i Akerselva og i bymiljøet i Oslo. Sammenliknet med snusemballasje er også røykpakkefolie og røykpakker funnet hyppigere enn snusbokser i vår plukkanalyser fra Akerselva. En hypotese som kan forklare dette er at snus og røyk har ulikt emballasjedesign. Snusboksene er designet for å oppbevare brukte snusposer (Vollan, 2020), mens sigarettpakker ikke er designet til å oppbevare brukte sigarettneiper.

Sigarettneiper utgjør et stort forsøplingsproblem både i Oslo og i resten av verden (Hold Norge Rent, 2019a; Ocean Conservancy, 2019). En av årsakene til dette kan være at det ikke oppleves som forsøpling å kaste sneiper på bakken fordi dette er mer en norm enn et avvik (Hold Norge Rent 2020, Æra Strategic Innovataion, 2020). Det reflekterer at å kaste snus og røykstumper på bakken er et kunnskaps- og holdningsproblem. Frykt for å starte brann i søppelkasser, er av røykere oppgitt som en årsak til at de kaster sneipen på bakken (Æra Strategic Innovataion, 2020). Den lille søpla blir også igjen når byrommet blir ryddet (ibid), noe som kan gjøre at sneiper og snusposer blir overrepresentert i studier som dokumenterer forsøpling. At disse gjenstandene er tidkrevende å plukke opp, understreker viktigheten av forebyggende arbeid.

Sigarettneiper med plastfilter blir regulert i forbindelse med implementeringen av EUs plastdirektiv (European Parliament, 2019) sommeren 2021, mens snus ikke vil omfattes av dette direktivet (Tabell 6). Det vil derfor være relevant å fortsette registrering av ulike typer tobakksgjenstander med samme oppløsning som i denne studien for å kunne evaluere effekten av EUs plastdirektiv på denne type forsøpling.

Produkter som nytes på farten

Den tredje dominerende kilden til forsøpling var drikkevareemballasje og matvareemballasje av produkter som nytes på farten eller matvarer som kan nytes i forbindelse med rekreasjon langs elven. At en stor andel av drikkevareemballasjen hadde inneholdt alkohol, reflekterer at utendørs konsum av alkohol er en betydelig bidragsyter til forsøpling av Akerselva. Det ble ikke gjort noen analyser av nasjonalitet og alder på drikkevareemballasjen, men man kan anta at disse var av lokal opprinnelse og nyere dato. I fremtidige analyser kan man se nærmere på dette ved hjelp av metoden beskrevet i Drægni et al. (forthcoming) for dokumentasjon av geografisk opprinnelse og alder på forpakning.

Plastflasker og aluminiumsbokser omfattes allerede av et produsentansvar gjennom panteordningen Infinitum i Norge. Drikkevareemballasje, inkludert korker, er også omfattet i EUs plastdirektiv, der tiltakene inkluderer utvidet produsentansvar, holdningsskapende tiltak, designkrav og separat innsamling (Tabell 6). Mange av disse tiltakene er allerede implementert i Norge, samtidig ser man at dette bidrar til en betydelig del av forsøplingen både i Akerselva, i vassdrag og elver undersøkt i Norge (Hold Norge Rent, 2020) og på strender hvor denne type søppel utgjorde det fjerde hyppigst forekommende gjenstanden på Norske strender i 2019, (Hold Norge Rent 2019c).

Dominerende type matemballasje i Akerselva (sjokolade, is og godteri, samt snacks) reflekterer funn fra analyse av søppel i bymiljøet i Oslo der godteri- og snacksemballasje i plast var nummer fire av topp ti gjenstander (Hold Norge Rent 2019a). Funn av emballasje i Akerselva som ofte knyttes til mat konsumert i hjemmet, som pølser, ost og brød, kan stamme fra grilling og piknik ved elven. Matemballasje som er knyttet til på-farten aktiviteter vil bli omfattet av EUs plastdirektiv (Tabell 6), noe som betyr at disse gjenstandene er relevant å registrere for videre overvåkning. Selv om engangsdekketøy utgjorde en mindre andel av «på farten» gjenstandene, er det også relevant å overvåke disse da de ikke er omfattet av et produsentansvar i dag, noe som vil endre seg med innføring av plastdirektivet. I denne kategorien inngår også matbeholdere i isopor, sugerør og bestikk som vil forbys. Kopper og tallerkener vil omfattes av andre typer reguleringer (Tabell 6). Drikkebegre i isopor vil forbys, mens drikkebegre av plast skal reduseres og pappkopper er ikke inkludert i direktivet. Dette tilsier at protokollen bør identifisere disse forskjellige typene av engangsdekketøy spesifikt.

Gjenstander med ukjent kilde

Uidentifiserbar plast er det hyppigste funnet under plukkanalysen. Dette er en kategori som er krevende å fatte tiltak mot, da det er uklart hva produktet opprinnelig har vært eller hvilken kilde det har. Undersøkelser av uidentifiserbare plastbiter ved hjelp av nær infrarød scanner (NIR) kan

være en måte å undersøke plasttype, og dermed sannsynlighet for hva det en gang kan ha vært (Berdis et. al, 2018). Isoporfragmenter, som var nummer 3 av topp 10 funn av gjenstander, kan være vanskelig å kjenne opprinnelsen til. Dette kan være isoleringsmateriale fra byggsektoren eller veiutbygging, engangskopper eller ulike typer flyteelementer (Drægni et al, 2020). For å forstå kildene til isoporforsøpling i Akerselva kreves ytterligere analyser.

Variasjoner mellom analysetidspunktene

De tre plukkanalysene ble gjennomført på våren, sommeren og sensommer/tidlig høst. Prosjektet har forsøkt å undersøke om variasjoner i vindstyrke, vannføring og temperatur kan ha gitt mulige utslag i analysen. Vi understreker at tallgrunnlaget for analysen er lite og at utslag på sesongvariasjoner kan være tilfeldig. Vi har heller ikke god nok data på hvor lenge TrashTrawl sto ute i elva for å kunne regne fangsteffektivitet og standardisere denne mellom de ulike periodene. I tillegg var det noe forskjeller i hvor vått materialet var ved de ulike plukkanalysene, noe som vil spesielt påvirke vekten av organisk materiale. Ved fremtidige analyser bør det tilrettelegges for at analyse materialet får tørkes godt før analyse.

Det tydeligste utfallet av sesongvariasjoner er hvordan vannføring påvirket mengde oppsamlet materiale i TrashTrawl, både søppel og organisk materiale. Juli 2020 var en våt måned med mye nedbør i Oslo. Ifølge meteorologisk institutt (yr.no) sin værhistorikk var nedbørsmengden i juli ved målestasjonen på Blindern i Oslo på 164,4 mm, hvor normalen er 86,7 mm. Nedbør kan føre til at søppel som har satt seg fast langs bredden blir slitt løs og transportert ned elven. Det kan forklare at andelen gjenstander under «annet» og uidentifiserbare gjenstander var relativt høyt i denne perioden sammenlignet med de andre analyseperiodene. Snø- og ismelting kan frigjøre mer søppel som kan renne ut i elven om våren. I april 2020 var det dog lite is og snø igjen i Oslo. Analyser av materiale samlet opp av TrashTrawl i forbindelse med snø- og ismelting kan gi svar på om mer søppel samles opp i denne perioden. Vind kan bidra til å blåse søppel og organisk materiale ut i elva, enten direkte eller ved å blåse søppel ut av søppelkasser. Data fra denne studien er ikke detaljert nok til å si noe om vindstyrke har hatt utslag på mengde materiale oppsamlet i TrashTrawl i noen av månedene.

Bymiljøetaten rydder langs Akerselva hele året, men hyppigheten øker når behovet øker slik som på sommeren. At andelen søppel var større i april enn i sommermånedene, samt at mengden søppel i antall og kilo var større enn i mai/juni, kan reflektere at det ryddes mindre søppel i denne tidsperioden. At røyk- og snusrelaterte gjenstander dominerte mest i april, kan også ha sammenheng med ryddefrekvens. Både Kirkens bymisjon og Frelsesarmeen «Jobben» rydder i utgangspunktet også i dette området, men det har vært begrenset i 2020 på grunn av koronapandemien.

At det ble funnet mindre rusrelaterte gjenstander i april sammenlignet med sommermånedene, kan ha sammenheng med lavere temperaturer og at rusmisbrukere bruker området i mindre grad. Det kan indikere at eventuell rydding av disse farlige gjenstandene burde intensiveres i sommermånedene.

DET PROSJEKTET IKKE SIER NOE OM

I dette prosjektet har vi ikke undersøkt TrashTrawls fangsteffektivitet for å kunne sammenligne bruk av TrashTrawl opp mot andre tiltak for å redusere mengden søppel i naturen. Generelt kan man anta at manuell plukking av søppel, spesielt før det havner i elva, er mer effektivt i tillegg til mer skånsomt ettersom man unngår å få med seg organisk materiale, inkludert organismer som lever i elven, egg og larver. Ved en eventuell oppskalering av implementering av ryddeteknologi, bør man vurdere effektivitet og miljøpåvirkning av slik teknologi opp mot miljøgevinsten (Falk-Andersson et al 2020). Dette prosjektet har ikke undersøkt TrashTrawls økologiske konsekvens for Akerselva. Vi gjør oss likevel noen betraktninger.

Plukkanalysen viser at mellom 60-90 prosent av oppsamlet materiale i TrashTrawl var organisk materiale. I elvesystemer har organisk materiale en viktig funksjon både i elven og for nedstrøms økosystemer (se for eksempel Thorp and Delong 1994, Vörösmarty et al 2005, Yeakley et al 2016).

I liten skala, som i dag, anser vi det som lite sannsynlig at oppsamling av organisk materiale utgjør en stor økologisk trussel. Ved en eventuell oppskalering av prosjektet, ved for eksempel å sette ut oppsamlere ved flere lokasjoner eller oppsamling i hele vannsøylen, bør man gjøre en helhetlig kost-nytte analyse for å vurdere forholdet mellom nytten av å fange opp søppel ved hjelp av TrashTrawl i forhold til negative miljøkonsekvenser.

VEIEN VIDERE

Overvåkning

Oslo kommune har som mål å redusere bruken av engangsprodukter og at ingen plast skal tilføres fjorden eller vassdragene i Oslo (Oslo kommune, 2019). Et mer fullverdig overvåkningsprogram av forsøpling av Akerselva kan bidra til å gi svar på om målene nås og identifisere hendelser og type søppel som bør være fokus for forebyggende tiltak. Dette vil kreve hyppigere analyser slik at man kan fange opp både sesongvariasjoner og endringer som følge av helgeaktivitet eller festivaler. I tillegg bør man overvåke oppsamlingsområder, for eksempel elvebredder, elvemunning og elvebunnen for å fange opp gjenstander som har mindre sannsynlighet for å bli fanget opp av TrashTrawl.

Gjenstander som bør overvåkes spesifikt er engangsprodukter i plast som omfattes av EUs plastdirektiv, samt EUs plastposedirektiv. I videreføring av prosjektet kan det derfor være aktuelt med høyere oppløsning på noen av kategoriene registrert. Protokollen utviklet i dette studiet, vil kunne fange opp gjenstander som vil bli underlagt ulike reguleringer (forbud i forhold til andre tiltak), noe som vil være interessant å overvåke for å evaluere effekten av disse ulike tiltakene.

For å kunne gjøre en fullverdig kost-nytte analyse av å implementere teknologi for å rydde søppel, bør man måle effektivitet, samt evaluere mulige økologiske konsekvenser av implementering av TrashTrawl. Sistnevnte vil gi unik kunnskap som det mangler data på både nasjonalt og globalt ettersom organisk materiale ofte ikke registreres i denne type studier (Falk-Andersson et al 2020). Dette vil kunne gi svar på mulige konsekvenser av eventuell oppskalering av prosjektet. For å måle effektivitet må man ha presis informasjon om utsett og opptak av TrashTrawl, samt at den må tas opp før den når full kapasitet slik at ikke materiale unnslipper.

Viktige kilder til forsøpling av Akerselva

Det mest bekymringsfulle funnet i dette prosjektet var rusrelaterte gjenstander. I tillegg til å bidra til en betydelig andel av forsøplingen, utgjør de en fare for dyr og mennesker. Forebyggende tiltak, hyppig opprydding og overvåkning av denne type forsøpling anbefales derfor. Røyk- og snusrelatert søppel representerer en stor kilde til forsøpling i Akerselva, og tidligere studier peker på behov for å øke kunnskapen til røykere og snusere slik at de endrer holdningen til det å kaste fra seg sigarettneiper og snusposer. Noen av «på farten» gjenstandene som endte opp i Akerselva er engangsprodukter og emballasje som omfattes av EUs plastdirektiv som implementeres til sommeren. Å dokumentere eventuelle endringer i søppelsammensetning som følge av disse reguleringene vil være spesielt relevant.

OSLOFJORDENS FRILUFTSRÅD OG SALT SITT SAMARBEID OM FORSØPLING I OSLOFJORDEN

Oslofjordens Friluftsråd (OF) er en sentral aktør innen arbeidet med marin forsøpling i Oslofjordregionen. OF har ansvar for OSPAR-stranden på Akerøya og er sekretariat for Skjærgårdstjenesten, som har utført strandryddinger siden 1992. OF jobber med en rekke tiltak for å bedre tilstanden i Oslofjorden, deriblant profesjonell rydding av sårbare og utilgjengelige områder, utsetting av ryddestasjoner, opprydding av kasserte fritidsbåter, bistå frivillige som ønsker å rydde og formidling om marin forsøpling rettet mot skoleelever.

SALT Lofoten AS er en uavhengig kompetansebedrift med kunnskap om og for kysten. SALT har erfaring fra kvantitativ og kvalitativ analyse av strandsøppel og utvikling av metoder for kvantifisering og kildeidentifisering av søppel. I tillegg har vi jobbet med formidling, samarbeidet med ulike aktører for å identifisere løsninger for å redusere forsøpling og publisert både vitenskapelige artikler og rapporter på temaet marin forsøpling.

OF og SALT har siden 2018 samarbeidet for å øke kunnskapen om kildene til forsøpling i Oslofjorden og formidle kunnskap til skoler og diskutere løsninger med ulike aktører (Drægni & Falk-Andersson, 2019; Drægni, Falk-Andersson, Roland, 2020).

LITTERATURLISTE

Amundsen, B. (2020). *Folk tredoblet bruken av friluftsområdene i Oslo under korona-nedstengningen*. Forskning.no. Lastet ned fra: <https://forskning.no/miljo/folk-tredoblet-bruken-av-friluftsomradene-i-oslo-under-korona-nedstengningen/1773753> (11.03.21)

Avfallsforskriften (2017). *Forskrift om endring i avfallsforskriften (produsentansvar for emballasje)*. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2017-08-23-1289> (26.03.21)

Berdis, R., Syversen, F. & Amland, E. N. (2018). *Et dypdykk i plasthavet - Kartlegging av avfall på norske strender*. Lastet ned fra: <https://mepex.no/wp-content/uploads/2018/02/Rapport-Et-dypdykk-i-plasthavet-versjon-1.pdf> (25.03.21)

Drægri, T. & Falk-Andersson, J., (2019). *Strandsjøppel Dypdykk Oslofjorden* (No. 1032), *SALT Report*. Hentet fra: https://issuu.com/oslofjordensfriluftsråd/docs/strands_jøppel_dypdykk_oslofjorden_ra (11.03.21)

Drægri, T. T; Falk-Andersson, J. & Roland A. O. (2020). *Strandsjøppel Dypdykk Oslofjorden*, (No. 1045). Hentet fra: <https://img.digby.no/projects/Sluttrapport-Dypdykk-Oslofjorden.pdf> (19.03.21)

Drægri, T. T., Falk-Andersson, J., Tairova, Z. & Haarr, M. L. (forthcoming). Determining the geographical origin and age of beach litter: challenges and opportunities.

European Parliament. (2015). *Directive (EU) 2015/720 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 amending Directive 94/62/EC as regards reducing the consumption of lightweight plastic carrier bags*. [EUs *Plastposedirektiv*]. Hentet fra: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32015L0720> (25.03.21)

European Parliament. (2019). *Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment*. [Plastdirektivet]. Hentet fra: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj> (22.03.21)

Falk-Andersson, J., Haarr, L.M., Havas, V. (2020). Basic principles of development and implementation of plastic clean-up technologies: What can we learn from fisheries management? *Science of The Total Environment*. 745, 141117. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141117

Falk-Andersson (forthcoming), Beach litter deep dives- a tool for improved understanding of sources of and behaviour behind littering. *Marine Pollution Bulletin*.

Hold Norge Rent. (2019a). *Konklusjonsrapport: Kartlegging av forsøpling, Oslo kommune 2019* Lastet ned fra: https://holdnorerent.no/wp-content/uploads/2020/06/Kartlegging-Oslo-kommune-2019_Konklusjonsrapport.pdf (19.02.21)

Hold Norge Rent. (2019b). *Forsøpling langs vassdrag og innsjøer i Norge 2017 og 2018*. Lastet ned fra: https://holdnorerent.no/wp-content/uploads/2021/02/Hold-Norge-Rent_Kartlegging-av-vassdrag-og-innsjoer-2017_2018.pdf (22.03.21)

Hold Norge Rent. (2020). *Forsøpling av vassdrag og innsjøer i Norge 2019*. Hentet fra: https://holdnorerent.no/wp-content/uploads/2020/08/Hold_Norge_Rent-rapport-vassdrag-2019.pdf (11.03.21)

Lorenz, C.; Jane K. J.K.; Værøy, N.; Stephansen D.; Stein B. Olsen S.B.; Vollertsen, J. (2020). *MICROPLASTIC POLLUTION IN THREE RIVERS IN SOUTH EASTERN NORWAY*. Hentet fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1572/m1572.pdf> (22.03.21)

NIVA. (2017). *Mikroplast i Oslos elver*. Hentet fra: <https://www.niva.no/nyheter/mikroplast-i-oslos-elver> (11.03.21)

NRK, (2019). *Østlandssendingen 26.09.19, fra tid 6.19. Prøver ut søppel-lense*. Hentet fra: <https://tv.nrk.no/serie/distriktsnyheter-oestlandssendingen/201909/DKOA99092619/avspiller> (11.03.21)

Ocean Conservancy. (2019). *The Beach and Beyond*. Lastet ned fra: <https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2019/09/Final-2019-ICC-Report.pdf> (23.03.21)

Oslo kommune. (2019). *Handlingsplan mot plastforurensning i Oslofjorden 2019 – 2020*. Hentet fra: <https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2019/06/Handlingsplan-mot-plastforurensning-i-Oslofjorden-2019-2020.pdf> (19.02.21)

SpillTech. (u.å). *Port Bin ToolBox – Port Bin Trash Trawl*. Hentet fra: <https://spilltech.no/portbin-toolbox/portbin-trashrawl/> (26.03.21)

Statistisk Sentralbyrå. (2021). Røyk, snus og andre rusmidler. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/helse/statistikker/royk> (hentet 19.02.21)

Thorp, J. H. & Delong, M. D. (1994). The riverine productivity model: an heuristic view of carbon sources and organic processing in large river ecosystems. *Oikos*, 70, 305–308.
<https://doi.org/10.2307/3545642>

UNEP. (2011). *Plastic Debris in the Ocean. UNEP Year Book 2011: Emerging Issues in Our Global Environment*. Hentet fra: http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/plastic_ocean_report.pdf. (19.02.21)

Velle, G., Barlaup, B., Espedal, E. O., Haave, M., Landro, Y., Normann, E., Postler, ... Wiers, T. (2020). Plast i elver på Vestlandet. Hentet fra: <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/bitstream/handle/11250/2684935/Plast%20i%20elver%20LF1%20UTVIDET%20rapport%20390.pdf?sequence=1> (hentet 11.03.21)

Vollan, M. & Lusæter, E. (2020). Lei av at folk slenger fra seg snus på Besseggen, Nr.no. Hentet fra: https://www.nrk.no/innlandet/porsjonssnus-har-blitt-et-vanlig-syn_pa-de-trafikkerte-turstiene-i-jotunheimen-1.15163638 (hentet 23.03.21)

Vörösmarty, C. J., Lé vêque, C. & Revenga, C. (2005). *Millenium Ecosystem Assessment, Fresh Water Ecosystem Services*. I *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*, s. 165-207.

Yeakley, J. A., Ervin, D., Chang, H., Granek, E. F., Dujon, V., Shandas, V. & Brown, D., (2016). Ecosystem services of streams and rivers. I (Red.), Gilvear, D. J., Greenwood, M. T., Thoms, M. C. & Wood, P. J. (Red.), *River Science* (s. 335–352). John Wiley & Sons, Ltd.
doi: <https://doi.org/10.1002/9781118643525.ch17>

Æra Stratgic Innovation. (2020). *Hvordan forhindre forsøpling i byrommet?* Hentet fra: <https://holdnorerent.no/wp-content/uploads/2021/02/Havet-begynner-her-Innsiktsrapport-komprimert.pdf> (hentet 19.02.21)

FIGUR- OG TABELLISTE

Figur 1 TrashTrawl med ledelensene og oppsamlingsnett plassert i midten av bryggen. Bildet er av Trawhtrawlen som er plassert nederst i Akerselva. (Foto:SpillTec).

Figur 2 Eksempel på rusrelaterte gjenstander. Fra venstre til høyre: sprøyte med spiss, sprøyteinnpakking øverst på bilde to og rensedmidler (sterilisert vann/ renseservietter) nederst, sprøyte uten spiss, innpakning til rusmidler (zipposer/ plastfolie). Foto: SALT

Figur 3 Prosentandel organisk materiale og søppel i kilo samlet opp i TrashTrawl totalt.

Figur 4 Prosentvis materialforedling målt i antall gjenstander, fordelt på fem ulike materialkategorier.

Figur 5 Prosentvis fordeling målt i antall enheter, innenfor de seks ulike kildekategoriene.

Figur 6 Prosentvis fordeling av gjenstander målt i antall enheter i kildekategorien rusrelaterte gjenstander.

Figur 7 Prosentvis fordeling av tellekategorier målt i antall enheter i kildekategorien «Røyk og snus», samlet analyse 2020

Figur 8 Prosentvis fordeling av engangsdekketøy og emballasje innenfor kildekategorien «på farten».

Figur 9 Prosentvis fordeling av ulike typer emballasje i kildekategorien «På farten».

Figur 10 Sammenlikning av dominerende kilder i henholdsvis april, mai/juni og juli/august

Figur 11 Storsekk fra Trashtrawl med oppsamlet materiale for analyse. Som bildet viser er mye av innholdet organisk materiale som kvist og løv.

Figur 12 Andel søppel og organisk materiale (i kg) samlet opp av TrashTrawl i de tre analysene.

Tabell 1: Dato for utsett av TrashTrawl og når sekkene ble samlet inn, samt antall døgn materiale ble samlet.

Tabell 2: Oversikt over gjennomsnittlig vindstyrke, vannføring og vannstand i de ulike tidsperiodene posene har stått ute (Informasjon om vindstyrke er hentet fra yr.no sin værhistorikk fra Blindern, mens vannstand og vannføring er fra sildre.nve.no sine målinger i Akerselva ved Elvebakken).

Tabell 3: Protokoll for søppel fanget opp av TrashTrawl i Akerselva.

Tabell 4: Liste over topp 10 funn i Akerselva i antall.

Tabell 5: Antall søppelgjenstander og deres samlet vekt, samt vekt av organisk materiale registrert i de ulike analyseperiodene.

Tabell 6: Liste over dominerende kilder til forurensning dokumentert i Akerselvprotokollen som forbys eller blir regulert i forbindelse med implementering av EUs plastdirektiv. Fremstillingen er gjort på bakgrunn av Annex i EUs plastdirektiv (2019).

**Framtidstro for havet,
kysten og folket.**