



KYSTVERKET

# Erfaringer fra plastpelletsaksjonen Trans Carrier, med fokus på rensemetoder på strand

21. desember 2020

# Sammendrag

Tittel:	Erfaringer fra plastpelletsaksjonen Trans Carrier, med fokus på rensemetoder på strand	Title:	Experiences from the plastic pellets pollution incident from Trans Carrier, with focus on shoreline clean-up operations
Forfattere:	Hilde Dolva, Hanne Solem Holt, Thomas Henriksen og Stig Nordaas.	Author(s):	Hilde Dolva, Hanne Solem Holt, Thomas Henriksen and Stig Nordaas.
Dato:	21.12.2020	Date:	21.12.2020
Sider:	35	Pages:	35
Sammendrag:	<p>Opprensing av plastpellets er absolutt mulig, men det er tidkrevende og omfattende. Det er viktig med gode befaringer som etterfølges av snarlig opprydning.</p> <p>En kartløsning ble brukt for registrering av påslag og opptatt mengde, samt til visning av fremdrift i rensearbeidet.</p> <p>Støvsugere, løvsugere og sålding er metoder som har fungert tilfredsstillende og ble mye brukt. Der det var store ansamlinger av pellets ble sugebil benyttet. Gravemaskin, i kombinasjon med vannbad for å skille pellets, ble brukt på en strand og fungerte effektivt.</p> <p>Det er viktig å prøve nye metoder, og ha fokus på teknologiutvikling og spesielle maskiner/redskaper som kan brukes.</p> <p>Kost/nytte vurdering er viktig med hensyn på rensenivået.</p>	Summary:	<p>Clean-up of plastic pellets/nurdles is certainly possible, but is time consuming and extensive. It is important to survey thoroughly, followed by a clean-up shortly afterwards.</p> <p>A mapping software was used to record locations of stranded nurdles, progress in clean-up operations and amount of collected nurdles.</p> <p>Different vacuum cleaners and sifting methods worked satisfactorily and were widely used. Suction trucks were used to remove large accumulations of nurdles. An excavator, in combination with a water bath to separate nurdles, was used at one site and worked efficiently.</p> <p>It is important to test new methods, and focus on technology development and special machines/tools that can be used.</p> <p>Cost/benefit assessment is important with regard to the level of clean-up operation.</p>
		Language of Report:	Norwegian
<p>Copyright © Kystverket Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis</p>			

## Innhold

Sammendrag.....	1
1 Innledning .....	3
2 Befaringer .....	4
3 Metoder.....	5
3.1 Sålding .....	5
3.2 Støvsugere.....	8
3.3 Løvsuger .....	11
3.4 Sugebil og annet utstyr.....	12
3.5 Vannbad .....	13
3.6 Fangsystem fra bekk/vanndam .....	15
3.7 Traktorsålding.....	20
3.8 Maskintromling .....	20
3.9 Andre manuelle verktøy og metoder .....	21
3.10 Generelt om oppryddning og verneutstyr .....	22
4 Strandtyper og rensemetoder .....	23
4.1 Klipper og fjell.....	23
4.2 Svaberg .....	23
4.3 Blokk og stein .....	23
4.4 Molo, brygger og fyllinger .....	23
4.5 Stein og grov grus .....	23
4.6 Grus .....	24
4.7 Fin og grov sand.....	24
4.8 Silt og leire .....	24
4.9 Torv, strandeng og våtmarksområder.....	24
4.10 Oppsummering rensemetoder og strandtype .....	25
5 Rensenivå .....	26
6 Identifikasjon av plastpellets og miljøundersøkelser .....	27
7 Kartløsning.....	29
8 Pelletsregnskap.....	32
9 Andre erfaringer .....	34
10 Oppsummering .....	35

# 1 Innledning

Fartøyet Trans Carrier fikk hull på en container på dekk som medførte at 13,2 tonn plastpellets gikk til sjø. Hendelsen skjedde 23. februar 2020 i Nordsjøen i tysk- og nederlandsk farvann. Dette har forurenset et stort området, fra vestkysten av Sverige, langs Oslofjorden og nedover Sørlandet til Tvedestrand. I Norge er det Østfold og i Vestfold som har fått mest funn av plastpellets, hvor Østfold har fått mer funn enn Vestfold.

Kommunene og frivillige startet med å rydde opp i mars 2020. Første organiserte rydding var i midten av mars i Fredrikstad kommune, den ble gjennomført av Skjærgårdstjenesten og Oslofjordens Friluftsråd (OF). Det ble nedlagt et betydelig arbeid med opprydding av flere aktører, samtidig som det pågikk et søk etter kilden som på det tidspunkt var ukjent.

Den 7. mai 2020 ble det erklært en statlig aksjon, ledet av Kystverket, i forbindelse med denne hendelsen. Dette har sammenheng med at Samferdselsdepartementet kom i begynnelsen av mai 2020 med en presisering av at hendelsen omfattes av definisjonen av akutt forurensning i henhold til forurensingsloven § 38.

I denne hendelsen har Interkommunalt Utvalg for Akutt forurensning (IUA) i hovedsak befart og kartlagt berørte områder, mens frivillige koordinert av Oslofjordens Friluftsråd har stått for oppryddingen i områdene til IUA i Østfold, Indre Oslofjord, Buskerud og Vestfold. Siden OF ikke opererer i Telemark og Aust-Agder har IUA i disse områdene fått en større oppgave med å rydde enn de fire andre involverte IUAer. Kystverkets ansatte har også vært involvert i befaring og opprydding.

Formålet med rapporten er å samle erfaringer fra oppryddingsaksjonen, med særlig fokus på praktiske erfaringer og metoder benyttet i oppryddingsarbeidet. Vi hadde en dag hvor vi samlet representater fra alle de som har deltatt i ryddearbeidet. Her diskuterte vi og samlet inn erfaringer, og dette er blant annet grunnlag for denne rapporten. I tillegg har vi fått nyttige innspill og bilder fra de som har vært ute å ryddet i aksjonen.



*Figur 1. Plastpellets i naturen.*



## 2 Befaringer

Befaring ble i stor grad foretatt av berørte IUAer, i tillegg til at Kystverket også foretok befaringer. Erfaringer fra befaringer er:

- Strømbildet er viktig for hvor pellets havner. På Østfold siden ble pellets hovedsakelig funnet i bukter som vender sør og sørvest. På Vestfold er funn av plastpellets i hovedsak i nordvendte bukter, og ved hardt vær ble også sørvendte bukter berørt.
- Ved hardt vær, og tidlige påslag, ble plastpellets ført høyt opp i landskapet.
- Pellets har en lav egenvekt og er vindpåvirket. Særlig på hardt underlag uten vegetasjon forflyttes pellets.
- Pellets ligger oftest over tidevannsbeltet i et smalt belte.
- Ligger pellets i vegetasjon vil den forbli liggende. Plantevekst forhindrer pellets i forflytning.
- I verneområder ble befaring utsatt grunnet hensyn til fugl. Dette er hensyn som deler opp befaringen, men er ansett som hensiktsmessig ut fra totalvurdering av miljøhensyn.
- I vrakviker, der mye annen søppel også havner, bør det sjekkes for plastpellets. Noen kommuner har egne kartlag for marint avfall som er nyttig i denne sammenheng.
- Kraftig regnvær førte forflytning av pellets ned mot sjøen, befaring etter kraftig regnvær må ta hensyn til dette.
- På strender har pellets ofte vært funnet i hver ende av stranda, ikke jevnt fordelt over hele stranda.
- Funn fra befaringer må i hovedsak betraktes som «ferskvare», og kan endres med mye vind og nedbør og/eller høy vannstand.

Det er viktig at befaring og opprydning skjer i nær tid, grunnet remobilisering av pellets. Det er avgjørende at innsats mobiliseres raskt slik at pelletsene ikke får tid til å spre seg. Biologisk materiale kan feste seg til pelletsene, og dette medfører at vekt øker og de kan synke. Det er også erfart at områder som er rensert får nye påslag. Dette er utfordrende, og det antas at nye påslag kan forekomme fremover. I kjente vrakviker er det ofte nye påslag, det er også slik at påslagene gjerne flytter seg på strender. Der påslaget er registrert, betyr ikke at det er der pelletsen ligger når det aksjoneres i ettertid.

Rydding av pellet er mest effektivt ved tørt og varmt vær. Likevel er det mulig å rydde i høst- og vintermånedene, så fremt det ikke er frost og snødekke. Vind, nedbør og frost kan hindre arbeid. Rydding høst/vinter gir mindre forstyrrelse av flora/fauna. Etter første frost vil mye av vegetasjonen visne/legge seg, dette gjør at pellet kommer tilsyne og muliggjør rydding. Det er utarbeidet en liste med «hotspots» som er områder som det bør følges med på fremover, med nye befaringer til våren 2021. Dette er bl.a. områder som ligger utsatt til og har hatt betydelige påslag flere ganger. Nye påslag blir som oftest funnet i tangbeltet.

Områder som tilsynelatende kan se ut som har store påslag har ikke nødvendigvis det. Områder der pellets er spredt rundt på overflaten av stranden, kan se ut som mye. Andre områder der påslaget tilsynelatende ikke ser så ille ut, kan være store ved at pellets ligger under steiner eller innimellom gress. Erfaringer viser at pellets gjerne finnes i hovedsak på hver side av en strand.

Det er derfor viktig at de som befarer kjenner til hvor på stranden en bør begynne å lete, samt at de undersøker om påslaget er kun på overflaten, eller om det også er pellets gjemt i sedimenter, blant rullesteiner og vegetasjon. Noe pellets var nedgravd, men stor sett i de øverste 10-15 cm.

## 3 Metoder

### 3.1 Såding

Det ble laget sådekasser, i ulike størrelser og form og av forskjellig materiale. Det var trekasser med lange håndtak, modifiserte plastbøtter og sikter. En sådekasse ble satt på understell til en trillebår slik at hjulet gjorde det enklere å flytte den rundt.



*Figur 2. Såding med trillebår.*





*Figur 3. Fylling av såldekasse.*

Det ble også laget en prototype på en såldekasse med en motor som gjorde at den ristet automatisk. Dette forenkler den manuelle prosessen og økte ristingen. Prototypen var imidlertid tung å transportere og noe tidkrevende å sette opp, slik at den ble stående på et sted på stranda. Sålderen krever aggregat og bensin. Det er arbeidskrevende å transportere forurenset sand til sålderen, og å spre den såldede sanda tilbake. En forbedret utgave som er lettere, flyttbar, og samtidig enkel å få stabil og stødig, vil trolig være et langt mer effektivt hjelpemiddel.

Felles for alle sålderne er at de fungerte godt, men det var problemer når det var fuktig masse. Ta vekk tang og tare først, hvis mulig. Sanda kleber seg til pelletsen, og for å forbedre dette kan det tilføres tørr sand oppi sammen forurenset masse. Det var også enklere å sålde massen hvis den var tatt opp igjennom støvsuger først. Det øverste laget på stranda er tørrest, og det er fornuftig å bruke såld på dette. Det vil bli igjen mye annet enn pellets i sålden, som grus, kvist og lignende. Dette kan eventuelt skilles ut med vannbad, eller bare levere alt til mottak som restavfall.

Ulike størrelser på masker og hønsenetting ble testet. Det ble brukt litt tid på å finne riktig størrelse. Erfaring var at det fungerte bedre med nett av metall enn plast. Netting i plast går raskere i stykker, men en ulempe med metall er at det kan ruste. Det vil være behov for å bytte netting.



*Figur 4. Såldekasse hvor to personer rister på hver sin side.*

To lag med ulik nettingstørrelse fungerer godt, men nederst kammer må ikke fylles for mye. Det ble også forsøkt med tre lag, men det ga ikke ytterligere effekt. Det var utfordringer med at vekten av massen laget «et heng» i nettingen. Dette resulterte til slitasje på netting. Det ble lagt inn ekstra lister for å få stivet av nettingen. Det ble forsøkt mange typer netting, men her er også mulig for videre utvikling av kvalitet på netting, og testing av plater med hull.

Det å riste såldekasser er veldig tungt fysisk arbeid. Håndtak på såldekassene fungerte godt. Doble håndtak fungerte ikke, det ble ikke mer effektivt. Det var også god erfaring med å sitte på kne og å holde i ramma (ikke stengene). Uansett type såld, så må hendene brukes for å presse masse igjennom nettet.

For såldekassene var det behov for å gjøre justeringer for å få det til å fungerer optimalt. Størrelsen bør være så stor at det er pass til å tømme posen fra sugerne. Andre steder hvor ikke suger benyttes så trenger ikke såld være så stor. Det er situasjonsbestemt hvilken såldekasse som fungerer best, men alle fungerte til sitt formål.

Det er viktig å spare på arbeidstegninger til såldekassene, slik at det blir enklere å produsere når vi trenger ved neste aksjon. Såld er satt ut på strender til velforeninger etc. for egenrensing, og det ble positivt mottatt. Det bør brukes hansker, støvmaske og briller når man sålder.





Figur 5. Rest i såldekasse etter risting.

### 3.2 Støvsugere

Det er benyttet ulike typer støvsugere. De fungerer veldig god på tørr masse og grus. På fin sand fungerer de dårligere, da de tar med mye sand. Det er et filter som separerer ut sanda, men dette går fort tett. Filter ble derfor lite brukt. Det finnes også støvsugere som har filter som kan skille ut sand og grus. Når det benyttes batteridrevne støvsugere, så må det være med flere batterier for skift og aggregat slik at de kan lades. God logistikk på dette er viktig for å kunne ha kontinuitet i arbeidet.



Figur 6. Pellets før støvsuging.

Støvsuger som sekk på ryggen fungerer fint, den er lett å ta med seg rundt i terrenget. Flere munnstykker gjør jobben enklere, ved at man kan tilpasse til små sprekker eller annet. Det er en fordel at munnstykket er fleksibelt. Når man velger støvsuger, så bør det være en som er enkel å rense.





*Figur 7. Støvsugning med ryggstøvsuger.*



*Figur 8. Oppsamlet pellets.*

Det kan være gunstig med en person som går foran, som klargjør og sjekker området og bruker rake før en kommer med støvsugeren. Enkelte strender har sand eller småstein som er på størrelsen med pellets og da var det hensiktsmessig å benytte vannbad for å kvitte seg med mindre steiner/større sandkorn. En kombinasjon av metoder har vist seg å være effektivt.





Figur 9. Tømming av ryggbeholder til såldekasse.



Figur 10. Etter sålding, deretter vannbad i bøtte når partikkelstørrelse og pellets har lik størrelse.



Figur 11. Viser området etter fjerning av pellets.



### 3.3 Løvsuger

Løvsuger fungerte bra på svaberg, strand og i våtmarksområder. Den er gunstig å bruke der det er store mengder pellets, men ikke i ren sand. En løvsuger på bensin er lett å ta med seg, og den har kraft nok til å suge opp. Den kan brukes lenge på en tank bensin. En må være oppmerksom på at maskinen er varm når man setter den fra seg. Når det benyttes batteridrevne løvsugere, så må det være med flere batterier for skift og aggregat slik at de kan lades. God logistikk på dette er viktig for å kunne ha kontinuitet.



*Figur 12. Løvsuger på svaberg mellom sprekker og steiner.*

Noen har god erfaring med modifisert løvsuger, med oppsamlerpose som skiller pellets og sand. Ulempe her er at det blir veldig støvete, og etter bruk kan nettet bli ødelagt.

Materialet på rørene er ulikt fra produsentene. Det er fleksibelt rør som fungerer best, her kan røret komme til i sprekker og på mindre steder. En god teknikk er å dra røret bakover, for å få pellets inn. En annen metode er å slå av og på utstyret. For å finne rett intervall må man prøve

seg frem, men målet er at stein og grus ikke rekker å bli sugd inn og faller ut mellom hver gang den starter/stopper. Pellets er lettere enn stein og grus, og vil bli suget inn.

I områder med våt jord var det til tider avgjørende at en person jobbet med å skru fra hverandre sugerne for å rense dem for jord og annet som hadde satt seg i kammeret rundt skovlehjulet. Verktøy tilpasset den enkelte suger og redskap til å skrape ut jord må derfor alltid tas med som standard tilleggsutstyr ut i felt.

Rør kan monteres feil vei, og det er erfart at det var vanskelig å demontere dette og det førte til tyngre arbeid. Bruk av løvsuger kan gi tunge og vanskelige arbeidsstillinger. Seletøy forenkler bæring, men det er viktig å ta ofte pauser. Batteridrevne løvsugere støyer mindre og er velegnede der det er fare for å forstyrre publikum og dyreliv.

### 3.4 Sugebil og annet utstyr

Når det er store mengder pellets er det meget effektivt å benytte sugebil. Sugebil ble brukt i begynnelsen av aksjonen. Da var det høy konsentrasjon av pellets, som lå i tydelige belter. Bruk av sugebil fordrer god håndtering av den som opererer munnstykke, for å unngå å suge opp annet materiale enn pellets. Ved god teknikk er det rimelig å anta at en i områder med høy konsentrasjon kan få opp mot 90% ren pellets. Det at pellets samler seg slik i hauger kan forventes tidlig i aksjonen, og her handler det om å komme i gang så raskt som mulig før pellets remobiliserer og spres over større områder. Bruk av sugebil forutsetter vei frem til stranda, eller bruk av lekter.



Figur 13. Reierstranda i Moss kommune. Her brukes sugebil.

ShoreCleaner fyller en rolle mellom støvsuger/løvsuger og sugebil, ved at den har bedre sugekraft og større kapasitet på oppsamler enn støvsuger/løvsuger. Ulempen er størrelsen og vekten, men den er mer fleksibel enn sugebil. Shorecleaner har påmontert hjul, men passer også i hengeren på en firehjuling. Skjærgårdstjenestens båter har vist seg egnet for transport av ShoreCleaner direkte inn i området som skal ryddes.





Figur 14. PortBin under ryddning av pellets og parfinvoks.

Det finnes også annet utstyr som er utviklet for å fjerne granulat på kunstgress fotballbaner. Dette er som en stor støvsuger, og vil være avhengig av å kunne transporteres frem med bil eller lignende. Skal man gjøre større jobb hvor man kommer til med bil så kan denne være aktuell, men da kan det også være aktuelt å bruke en vanlig sugebil.

### 3.5 Vannbad

Det ble forsøkt å lage et vannbad på en bilhenger. Dette fungerte ikke i dette tilfellet, blant annet på grunn av liten fargeforskjell på plastduk/underlag og pellets.

Vannbad ble også gjort i store sorte bøtter. Her må massen tas forsiktig oppi. Dette fungerer i visse tilfeller. Det er viktig å ikke ta for mye masse opp i bøtta pr gangen, og det er gunstig å riste massen før den blir tatt oppi bøtta. Det ble også benyttet to murerbøtter som sto oppi hverandre. Den øverste bøtta har hull, som gjør at sanda faller ned i den nederste bøtta. I den øverste bøtta blir det pellets som flyter, og stein som legger seg i bunnen. For at pellets skal flyte opp, må det rotes og røres i massen i bøtta. Bruk sil og hov for å ta opp pellets som flyter.



*Figur 15. Tømming av støvsugerpose direkte i vannbad.*

Vannbad i eller ved eksisterende dammer fungerer på samme måte, og var brukt i tilfeller hvor pelleten var gravd ned i strand. Metoden gikk ut på å dra massene ned i vannet og å kaste vann inn i massene slik at pelletene fløt i dammen. Deretter måtte man plukke ut steiner for få dybde nok til at det var mulig å fjerne pelletsene med hov/dørslag. Ulempen er at all flytende masse blir med (små pinner, fjær, siv etc). Det er mulig å sålde dette videre, men det gir utfordringer da alt er vått og det tar uhensiktsmessig lang tid. Det er mer kosteffektivt å ta med alt som følger med ved bruk av hov/dørslag.



*Figur 16. Masser med pellets før opprydningsarbeid har startet.*





Figur 17. Masser flyttes til vannbad.



Figur 18. Etter arbeid, forurensete masser samlet i blå sekk.

### 3.6 Fangsystem fra bekk/vanndam

Slikt system fungerer på strand og på grus. Typisk bruk er på større sandstrender. Gravemaskin renser stranda kjapt, og metode virker meget effektiv der.

Det ble forsøkt med et fangsystem fra bekk, men der hopet massen seg opp, og det var ikke lett å se pellets. Dette var god læring for utvikling av et større fangsystem.





Figur 19. Oppdemming av bekk for fangst av pellets.



Figur 20. Fangsystem hvor masse hoper seg opp.

Det ble gravd to bassenger med dybde ca 2 meter, og med en kort avstand i mellom. Det ble en grov separering i første dam, og finere separering ved neste. På seinere tidspunkt så viste det seg at det holder med en dam.

Dette var en effektiv metode for å rydde et stor område på kort tid. Gravmaskin gravde ut forurenset masse, og la den forsiktig i dammen. Maskinen har stor kapasitet, og kunne også håndtert flere dammer. Det ble brukt manuelt arbeid med å fjerne pellets med hov. Dette var en tung fysisk jobb. Pellets ble fylt i IBC-kontainere. Av massene som ble tatt opp var det estimert ca 5% ren pellets. Denne metoden ble brukt på et forurenset område på ca 200 m strand.

Størrelsen på overflaten på dammene avgjorde hvor mye masse som kunne legges i hver gang. Vanntilførsel i bekken er også avgjørende, og mengde her ble styrt ved å åpne/stenge luke i vanningsreservoaret over bekken. For dammens del så kunne det vært større vannføring, men det kan føre til turbulens og strømhastighet som drar pellets under lensa. Når dette var justert riktig, var det lite pellets som slapp unna, og lite pellets som ble med ned til bunnen. Det var viktig å sørge for at det ikke ble for mye masse i lensene, i dette tilfellet ble begge dammen gravd ut etter 4-5 runder. Massen ble da fjernet og lagt tilbake på stranda.

Gravemaskin brukte forskjellige skuffer, avhengig av type masse. På enkelte steder ble det funnet pellets ned på 2-3 meter dybde, men det meste lå i de øverst 10-15 cm. I denne aksjon ble det benyttet en naturlig bekk, men et slik system kan også lages ved å pumpe vann fra sjø.

Gravemaskin er veldig effektivt, og i denne aksjon var det direkte kjørevei ned til stranda. Utfordring kan være å komme til med så stor redskap hvis ikke det er vei frem. Det blir for tungt og lite effektivt å fylle dammen manuelt, da er det bedre med andre metoder.

Det var gunstig å lage systemet litt opp fra sjøkanten. For denne metoden er det strømmen i bekken som gjør separasjonen av pellets og annen masse. Det ble forsøkt å spyle massen ut i en lensebarriere i vannet, men det fungerte dårlig.





*Figur 21. Dam for å fange pellets på Reierstranda i Østfold.*

Hov ble brukt for å tømme dammene for pellets. Det kan være fordel å bruke hov med ulik maskestørrelse. Slamsuger kunne også ha vært effektiv, og det kunne vært brukt små elektriske pumper for å skimme overflaten. Ulempe med slikt utstyr er at det kan bli problemer og feil med det. Hvis det er store mengder pellets så kan Kystverkets sin vakuksuger på traktor også fungere. Dette ble ikke prøvd ut.

Det kan være fare for å falle uti dammene, og for å gjøre jobben sikrere når pellets skulle fjernes med hov såble det laget platåer av plank rundt dammene for å stå på.





*Figur 22. Opptak av pellets ved hjelp av hov.*

Det skal være en viss størrelse på strandsand før det er hensiktsmessig å benytte denne metode, og det må være betydelig mengde forurensning. I Norge er det få strender hvor denne metoden kan benyttes.



### 3.7 Traktorsålding

Traktorsålding besto av en steinrensemaskin som brukes i landbruket. Den hadde altfor grove rister, og stor avstand mellom ristene. Maskinene fikk ikke fanget opp pellets, men gravde de heller dypere ned i massene. Denne metoden har tidligere blitt bruk med god effekt på annen plastforurensning. Metoden kunne kanskje fungert med mindre avstand mellom ristene, men slik den ble forsøkt her så fungerte den ikke.



*Figur 23. Traktorsålding med utstyr som hadde for stor avstand mellom ristene.*

### 3.8 Maskintromling

Maskintromling gjøres ved at det er en trommel i gravemaskinskuffen. Dette er en metode som fungerer i oljevern, og har vært brukt for tromling av oljebefengte steinmasser. For at dette skal fungere på små pellets, ble det laget en trommel med finere nett. Metoden er ikke prøvd i denne aksjonen, grunnet trøbbel med koblinger. Så hvordan den fungerer er usikkert, men det antas det vil være utfordringer ved at det klogger seg.

### 3.9 Andre manuelle verktøy og metoder

#### Dørslag/sikt

Dørslag fungerer når det ikke er så mye pellets. Den er enkel å ta med, og dørslag med håndtak gjør den enklere å bruke. De må tåle vann, og metall er best da de kan formes etter behov. Utstyr beregnet for barn, for eksempel blåbærplukker kan fungere ved å skille sand og pellets.



Figur 24. Modifisert bøtte med nett kan brukes som en sikt

#### Matslynge/salatslynge

Det er forsøkt å bruke matslynge/salatslynge, men her satt stein seg fast så det fungerte dårlig.

#### Hov

Hov benyttes for å ta bort pellets som flyter på overflata. Det er mange ulike hover, og hov er et veldig egnet og mye brukt redskap i aksjonen. Noen hover hadde et materiale i duken som gjorde at den klistra seg sammen, og det var vanskelig å fjerne pellets.

#### Spader med metallnett

Det finnes også spade, hvor bladet er et metallnett. Det må ikke være for store hull. Den kan eventuelt brukes for å fjerne større steiner før det brukes annet type såld. Dette ble ikke prøvd i denne aksjonen.

#### Håndplukking

Håndplukking er mulig, men er tidkrevende og ikke anbefalt.



Figur 25. Eksempel på oppsamling av pellets. Dette viser relativt ren pellets.

### 3.10 Generelt om oppryddning og verneutstyr

Ryddearbeid foregår i sårbare områder, som verneområder, fuglefredningsområder og nasjonalparker, og da er det viktig at ryddemannskap og utstyr i minst mulig grad skader eller forstyrrer flora og fauna. Valg av fremgangsmåte, utstyr og metode er derfor viktig.

Uansett arbeidsmetode så er det gunstig å tenkte på mengde og kapasitet på utstyret ved opptak. Mangde masse som tas opp må tilpasses det utstyret tåler. Dette vil hindre slitasje på utstyr, gjør arbeidet mindre fysisk tungt og enklere å skille ut og legge tilbake organisk masse.

Det ble under aksjonen funnet noen deteksjonsampuller i strandsonen, og derfor må det ikke suges inn ukjente gjenstander.

I denne rapporten er det fokus på erfaringer med ulike metoder for fjerning av pellets. Det er ikke gjort en fullstendig omtale av forhold rundt HMS i denne rapporten. Hvilke verneutstyr som skal brukes, må vurderes i hvert enkelt tilfelle og arbeidsbelastningen må vurderes.

Generelt så er det en del utstyr som lager høy lyd og mye bråk, og her bør det brukes hørselvern. Det er også metoder som vil generere mye støv som virvler rundt, det kan være små glasskår eller andre partikler, og her må det brukes vernebriller. Vernebekledning er også viktig, da skarpe gjenstander kan stikke og skrape opp huden. Det er viktig med nok drikke, hansker, solkrem etc.

I ulendt terreng, bør to og to skulle jobbe sammen slik at en kunne varsle i tilfelle fallulykker, beinbrudd og lignende. Arbeidsleder skulle også vite hvor alle til enhver tid var.



## 4 Strandtyper og rensemetoder

### 4.1 Klipper og fjell

Det er generelt funnet lite pellets i slike bratte områder, de har en tendens til å blåse vekk. Pellets vil kunne legge seg i sprekker eller andre steder hvor pellets blir sperret inne. Pellets fjernes effektivt med sugere i slike områder. Sugere som brukes bør ha munnstykke som er føyelig og kommer til i sprekker for en mest mulig effektivt opprydning.

### 4.2 Svaberg

Det er generelt lite pellets på åpne svaberg. Løvsuger og støvsuger fungerer på svaberg. Murskje kan være et alternativ for å samle pellets som ligger i sprekker. Pellets kan legge seg i dammer, disse kan tas opp med hov. Pellets som legger seg i vegetasjon, kan fjernes ved å helle på vann slik at pellets flyter opp. Der pellet er innblandet i grønnalger, som tarmgrønnske er det en fordel om det er tørket før opptak.



Figur 26. Pellets i grønske

### 4.3 Blokk og stein

Denne strandtypen består av store blokker og stein, større enn 60 cm. Her fungerer både støvsuging og løvsugere. Det ble brukt spett for å løfte på steinene slik at pellets ble tilgjengelig for å bli suget opp. Bærbar høytrykksspyler ble benyttet for å flushe ut pellets. Det kan være store påslag av pellets på slike typer strender. Disse er ikke lett å oppdage. Pelletsen vil legge seg godt gjemt under flere lag med steiner, som må flyttes om en skal finne de.

### 4.4 Molo, brygger og fyllinger

Består molo/brygger av steinmasser kan høytrykksspyling fungere, benytt deretter lenser og hover. Spett kan være nyttig å ha med. Områder med steinmasse kan skjule plastpellets og være krevende å rydde. Remobilisering av pellets kan særlig forkomme i områder som ligger eksponert. På brygger, molo og i sprekker kan det støvsuges.

### 4.5 Stein og grov grus

Det er registret forholdsvis lite pellets på slike strender med stein som er 6-60 cm. Hvis det er vegetasjonsbelte øverst på stranda, ligger ofte pellets der. Det er observert at pellets kan finnes 5-6 cm ned i massene. Støvsugere og løvsugere fungerer til opptak. Her må man flytte på steinene, og det er krevende arbeidsforhold.

## 4.6 Grus

På grusstrender, 2 mm - 6 cm, kan det brukes støvsuger. Da vil det komme med en del grus, og massen kan såldes i ettetid. For å unngå å få med altfor mye grus, så kan sugerne slås av og på. Da vil ikke all grus rekke å komme inn i posen, men slippes ut igjen. Det må erfares under bruk hva som fungerer. Ved tørre forhold kan også løvsuger fungere bra, men kan også fungere tilfredsstillende ved våte forhold.

## 4.7 Fin og grov sand

Sålding og vannbad fungerer fint på forurenset sandstrand, sandkorn er her 2 mm og mindre. På løs strand er sålding best. Hvis sanda var tettpakket før pellets kom, så blir pellets liggende oppå og støvsuger kan brukes. Tørr sand er lettest å jobbe med.



*Figur 27. Pellets ligger typisk i vegetasjonsbeltet og ofte på hver side av stranda.*

## 4.8 Silt og leire

Dette er tettpakket underlag, tettere enn på sandstrand. Her vil ofte oppsuging fungere. Der pellets ligger oppå kan støvsuger brukes. I slike områder er det lite energi, og kun tidevann som vil forflytte pellets. Det kan ofte være logistikkmessig utfordrende å komme til disse områdene.

## 4.9 Torv, strandeng og våtmarksområder

Dette er krevende områder å rense. Her er det viktig å komme tidlig i gang før vegetasjonen dekker til pellets. Det vil være relativt lite remobilisering når pellets er dekket av vegetasjon. Ved hardt underlag vil suging fungere. I vinterhalvåret, under tørre forhold, kan det jobbes i disse områdene.



## 4.10 Oppsummering rensemetoder og strandtype

Tabell 1. Rensemetode sett opp i mot strandtype.

Strandtype\ Metode	Klipper og fjellvegg	Svaberg	Blokk og stein	Brygger molo, etc	Stein og grov grus (6-60cm)	Grus (2mm-6cm)	Fin og grov sand (0,063-2mm)	Silt eller leire (< 0,063)	Torv, strandeng og våtmarksområder
Sålding									
Støv/løvsugere									
Sugebil med slanger									
Gravemaskin med vannbad									
Håndplukking									

	Uegnet metode
	Egnet metode
	Mulig metode

Rensemetode avgjøres av underlaget. Dersom det er harde fjell og store stein er suging mest aktuelt, og dersom det er myk sand er sålding ofte en optimal metode. Ved hardpakket sand er suging av pellets mulig, men ved løs sand vil mye annet suges opp samtidig. Rensing av pellets er generelt best under tørre forhold, da fungerer metodene betydelig bedre. Håndplukking er satt som uegnet metode, da den er lite effektiv.

## 5 Rensenivå

Det er utfordrende å konkretisere rensnivå og sluttkriterier. Hvor rent som er «godt nok» avhenger av flere faktorer og ofte øyne som ser, det vil ikke være mulig å fjerne all pellets. Renhetsgrad vil være avhengig av utgangspunktet, derfor er det viktig med fotodokumentasjon underveis. Rensenivå avhenger av hva er mulig å ta opp, og dette må kyttes til vurdering av kost/nytte.

Rensenivå vil og være avhengig av hvilket område som er forurenset. Er det mye pellets i et verneområde for fugl er det viktig å få rensset svært godt, da det antas at fugl kan forveksle pellets med næring. I friluftsområder, badestrender etc, er det og forventet en høy grad av renhet. Logistikk og tilgjengelighet er også viktige faktorer. Det vil være situasjonsbestemt hvor mye som tas opp og hvilket rensnivå som er ansett som godt nok.

Det er svært viktig å prioritere de steder en kan få mest effekt av opprydningen. I denne aksjonen er det laget en tommelfingerregel, dersom ikke mer enn ½ liter ren pellets tas opp per dagsverk stoppes rensarbeidet. På områder som har mye pellets plukkes ofte betydelig mer, og derfor er det viktig å prioritere disse områdene i rensarbeidet.

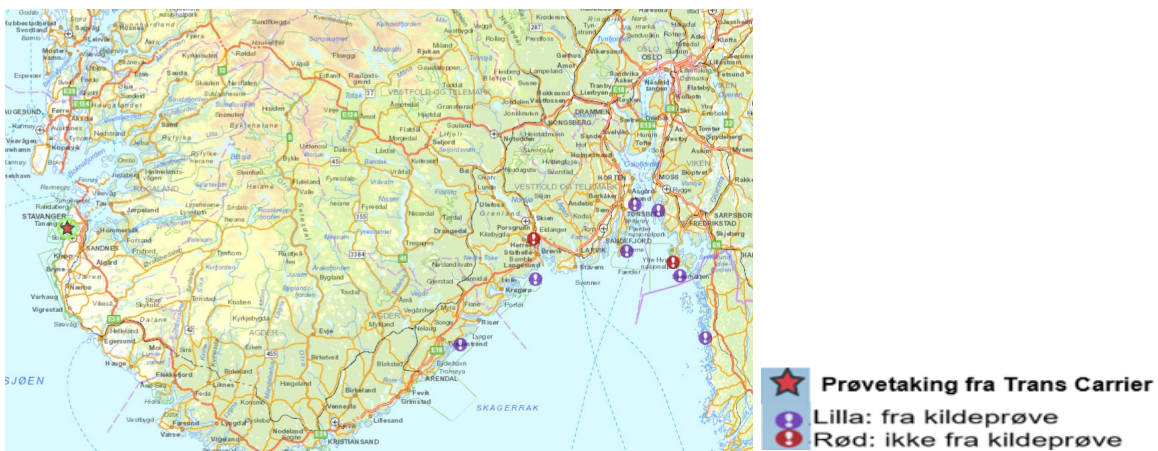


*Figur 28. Oppsamling av pellets, hvor det er lite pellets i massen.*

## 6 Identifikasjon av plastpellets og miljøundersøkelser

I første fase var det fokus på å finne kilden, og de første analyser ble utført av Norner på oppdrag fra Oslofjordens Friluftsråd. Det ble blant annet identifisert type plast og bruksområdet for plast pelletene. Plasten skulle brukes til trykkløse rør, ekstruderte plater og profiler. Dette var viktig fakta for å finne kilden.

Det kom også frem at politiet tok en prøve fra container som gikk lekk da fartøyet Trans Carrier kom til Tananger ved Stavanger. Prøvetaking i felt er foretatt av SNO, IUA og Kystverket. Dette ble utført for å knytte prøver fra felt til kilden. Prøver ble analysert hos SINTEF. Det ble valgt ut en geografisk spredning på prøvene. En prøve fra Sverige ble også analysert. Analyser bekreftet at funn i felt er fra Trans Carrier, og at forurensningen er spredd i de områder hvor det er registrerte påslag. Analyser viser og at det også finnes annen plastpellets fra andre kilder i naturen, den har ofte andre farger.



Figur 29. Oversikt hvor det er tatt prøver som er analysert.

Sintef har utarbeidet følgende to rapporter:

1. Identifikasjon og karakterisering av plastpellets. Analyse av kildemateriale. Rapport OC2020 A -072
2. Identifikasjon av plastpellets i forbindelse med aksjon Trans Carrier. Sammenligning av prøver fra felt med kildeprøve. Rapport OC2020 A-103

I første rapport er plastpellets analysert med hensyn til polymertype, det ble funnet at pellets består av isotaktisk polypropylen. Innhold av uorganiske elementer, organiske kjemikalier og organiske forbindelser er analysert. Innhold av UV stabilisatorer og mykner viste seg å være lavt til ikke detekterbart. Det ble ikke funnet innhold av flammehemmere.

I rapport to fra Sintef er ni feltprøver analysert for å se om de kan kobles til kildeprøven, dette ble bestemt ved hjelp av sammenligning av kromatogram, massespekter og diagnostiske ratioer. Syv av prøvene var tilsvarende kildeprøven, mens to ikke var det. Prøven fra Frierfjorden i Telemark var ikke fra Trans Carrier, de så annerledes ut og analyser viste at de har et annet opphav. Prøven fra Østfold som heller ikke var fra kilden så også noe annerledes ut. Dette viser at det også er annen forurensing/plastpellets i naturen som ikke er fra Trans Carrier.

Kildeprøve har en karakteristisk form som er forholdsvis lett gjenkjennbart. Det som er ryddet i felt er runde pellets på 2-3 mm i diameter med et trykk inn på hver side.



*Figur 30. Runde pellets på 2-3 mm i diameter.*

I tillegg ble det utført miljøundersøkelser på fugl og fisk. Ærfugl ble undersøkt av Norsk institutt for naturforskning (NINA) med hensyn på inntak av plastpellets. 50 fugl ble undersøkt. Det ble konkludert at inntak av plastpellets hos ærfugl har skjedd i liten grad og har ikke sammenheng med den økte vinterdødeligheten hos ærfugl i ytre Oslofjord våren 2020.

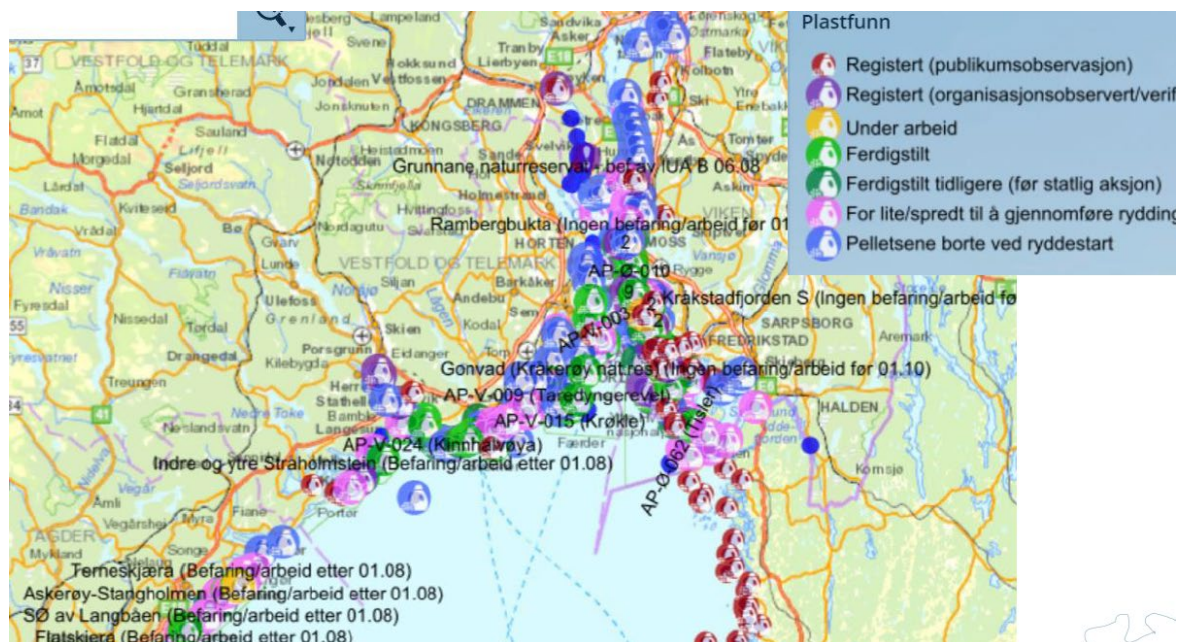
Havforskningsinstituttet har undersøkt mageinnhold i fiskeyngel og kystnære fiskearter fra området utpekt som mest påvirket av plastpellets-utslippet. Det ble samlet inn 633 individer av ni fiskearter langs kysten i Østfold. Prøvetakingen ble utført som en del av Havforskningsinstituttets strandnotserie. Samtlige individer av fisk ble undersøkt og det ble ikke funnet plastrester i noen av individene. Det konkluderes derfor at utslippet ikke har påvirket de undersøkte fiskeartene i det berørte området.

## 7 Kartløsning

Oslofjordens Friluftsråd fikk på plass den første publikumsløsningen for registrering av funn i slutten av mars 2020. Deretter ble det utviklet en ny og bedre løsning i samarbeid med Fredrikstad kommune. Dette var en en kartløsning hvor publikum og andre involverte kunne registrere påslag av pellets. Kystverket utviklet, etter det ble statlig aksjon, en egen løsning for registrering av plastpellets som er basert på eksisterende strandapp i Kystverkets kartløsning (Kystinfo). Denne gir også muligheten til bl.a. automatisk å hente ut statistikk. Kystinfo viser status for områdene med hensyn på befaring, rensearbeid og opptatt mengde av plastpellets. I tillegg kunne etablerte brukere nå benytte Kystverkets strand-APP for registrering av funn, status på disse, samt legge inn bilder og liknende. Informasjon fra Fredrikstadløsningen ble overført til Kystinfo.

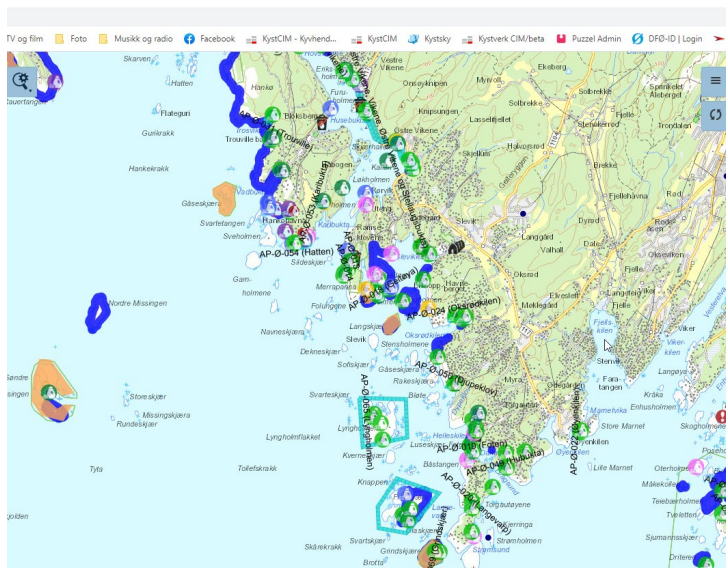
Erfaring fra brukere er at det er en brukerterskel for bruk av Kystinfo, men når man først har lært dette fungerer løsningen svært bra. Det er en fordel å begrense brukere som legger inn data, dette er med på å kvalitetssikre at det som legges inn er korrekt med hensyn på posisjoner, opptatt mengde etc. Det er viktig at posisjoner legges korrekt inn for befaringer og plastfunn, det letter arbeid for de som seinere dro ut og ryddet.

Kystverket utviklet også en publikumsløsning, denne speiler løsningen til Fredrikstad/OF, som kun ga innsyn. Denne er forenklet med hensyn på kategorier for fasene befaring og status i arbeid. Dette er opplevd som positiv og mer brukervennlig for å vise status underveis i aksjonen.



Figur 31. Registrering i Kystverkets kartløsning og fremdrift i befaring og rensearbeid.



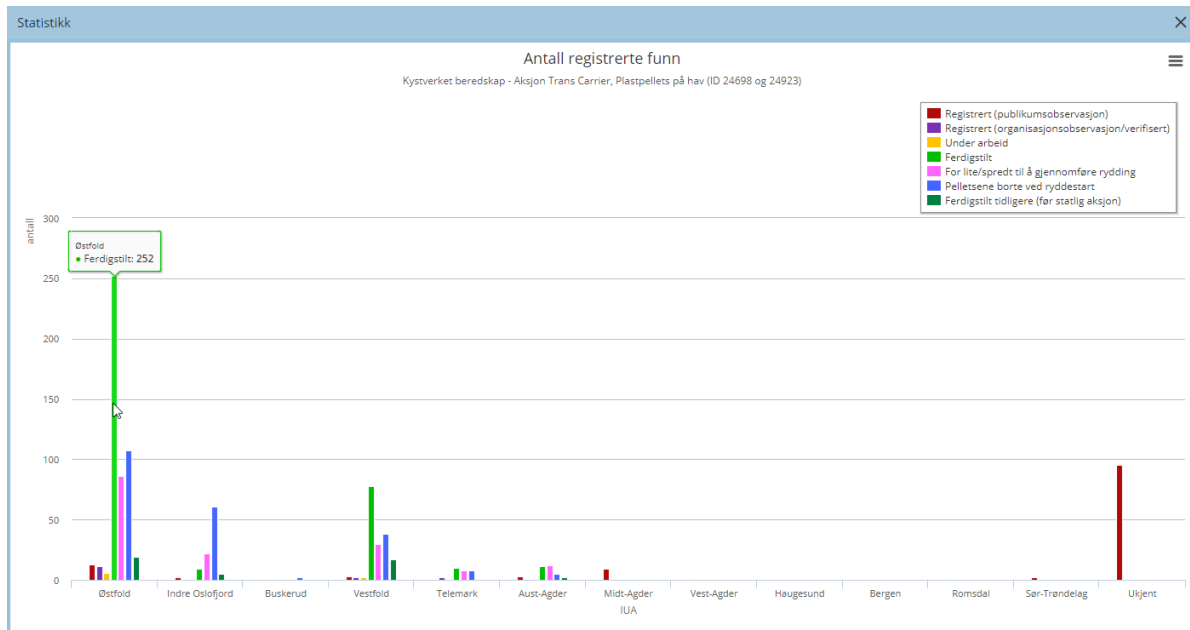


Figur 32. Kartløsning zoomet inn, blå viser befaring. For mer info se tegnforklaring.

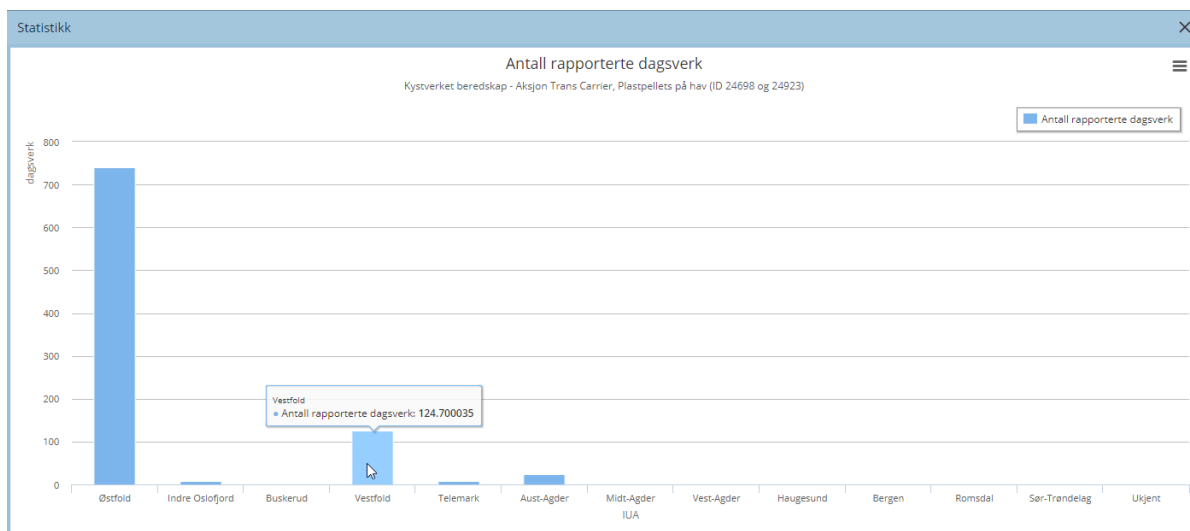


Figur 33. Kystverkets sin Strand-APP

Tabell 2. Rapport tatt fra Kystinfo, rapport viser statistikk over antall registrerte funn fordelt på status i arbeidet.



Tabell 3. Rapport fra Kystinfo, den viser antall rapporterte dagsverk pr. IUA.





## 8 Pelletsregnskap

Det har gjennom aksjonen blitt estimert hvor mye ren plastpellets som er samlet opp, inkludert det som ble samlet opp før det ble statlig aksjon. I felt ble det estimert opptatt mengde pellets i liter. Liter ble foretrukket da det er ansett som enklere å estimere liter enn kilo i felt. Omregningsfaktor fra liter til kilo er kjent. Utfra total opptaksmengde er prosentandel pellets estimert.

I Kystinfo er det lagt inn opptatte mengder ren pellets, dette tallet ble oppdatert etterhvert som det ble jobbet i de ulike posisjoner.

Det som er plukket opp av private er lagt inn i regnskapet hvis det er fanget opp av Oslofjordens Friluftsråd eller Kystverket. Opptak fra private brygger og strender kan en forvente har blitt utført i større omfang som ikke er kjent. Med tanke på dette kan pelletsregnskapet være noe underestimert.

Det har vært betydelig påslag av plastpellets i Sverige, men det er pt. ukjent hvor mye de har tatt opp.

I første fase av aksjonen ble tall til pelletsregnskapet tatt fra innsendte rapporter, men etterhvert som alle opptakstall ble lagt inn i Kystinfo ble tall tatt direkte ut fra kartet. Løsning med å ta tall ut fra kart er smidig og hensiktsmessig.

Estimering i felt av opptatt mengde er utført så nøyaktig man kan, men er basert på skjønn og estimering. Å estimere prosentandel av pellets i opptatt masse kan ikke utføres helt nøyaktig, men er ansett som godt nok og hensiktsmessig i denne hendelsen. Ellers måtte en rense all pellets ut fra annet avfall. Kystverket mener metoden som er valgt er dekkende.

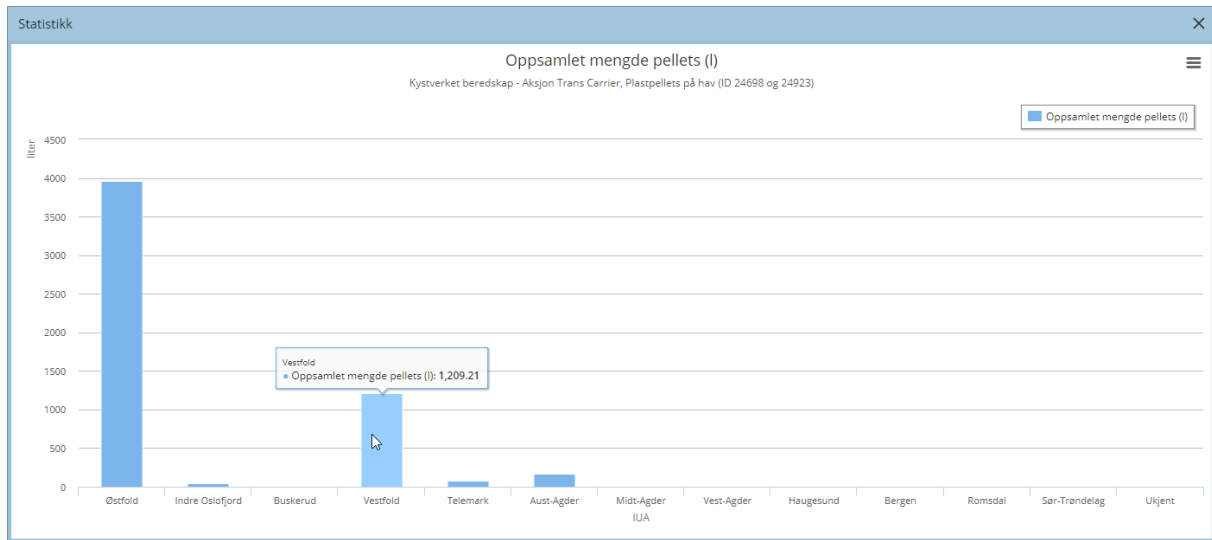
Det som er samlet opp har blitt sendt som restavfall, og ikke sortert ytterligere. Dette er vurdert som mest egnet da det er begrensede mengder innsamlet.



Figur 34. Oppsamlet avfall.

Det er kjent at 13,2 tonn pellets gikk ut, og per desember 2020 er det tatt opp ca. 4 tonn ren plast pellets i Norge.

Tabell 4. Rapport fra Kystinfo, den viser oppsamlet mengde pellets pr IUA.



## **9 Andre erfaringer**

Det ble etablert en teknisk gruppe bestående av reder, forsikring, Kystverket, IUA og Oslofjordens Friluftsråd. Det ble gjennomført regelmessige møter. ITOPF har erfaringer med pelletsaksjon, og det var gunstig å høre deres erfaring. De deltok også på møtene. Det er viktig å diskutere ulike metoder, og dele erfaringer. Spesielt viktig er det å samle erfaringer fra de som har renset i felt til disse møtene, slik at erfaringer blir kjent og delt i gruppen. Film og bilder som ble tatt er beste måte å presentere og forklare metodene.

I høsten 2020 samlet vi fysisk representater fra alle de som har deltatt i ryddearbeidet. Dette var en meget nyttig dag hvor vi diskuterte og samlet inn erfaringer.

Det ble laget egne opplæringsfilmer for bruk utstyr, dette ble delt blant annet på møter i den tekniske gruppa. Det ble også laget filmer av kart og strand-APP som ble delt på forskjellige måter, blant annet via Google foto som gjorde det enkelt å dele via SMS til enkeltbrukere.

## 10 Oppsummering

Opprensning av plastpellets er absolutt mulig, men det er tidkrevende og omfattende. I hendelser, med dette omfang av utslipp, må det forventes en langvarig ryddeaksjon. Dette særlig med hensyn på remobilisering og nye påslag fra sjøsiden. Pellets brytes svært langsom ned, i forhold til olje, så selvrensing vil ikke finne sted.

Det er viktig med gode befaringer som etterfølges av snarlig opprydning. Har en anledning og utstyr til det, bør mindre funn håndteres i forbindelse med befaring, for å redusere sannsynlighet for remobilisering. Gode kartsystem hvor funn, bilder, opptatt masse etc kan legges inn er essensielt for oversikten i en aksjon, fargekoder på funn ble brukt som indikerte fremdrift i rensarbeidet.

I de områder hvor det er registret betydelig pellets må arbeidet prioriteres. På harde underlag er remobiliseringen betydelig. I aksjonen ble det erfart at noen ferdige rensede områder fikk nye påslag fra sjøsiden.

Det er spesielt viktig å komme tidlig i gang med opprydning før pellets får spredd seg til nye og mer omfattende områder. Der det er store ansamlinger av pellets bør sugebil og effektive tiltak iverksettes snarlig. I tillegg er det avgjørende for resultatet at kjennskap til metoder og verktøy er kjent ved oppstart av aksjonen, slik et en får en effektiv oppsamling der det er store konsentrasjoner av pellets. Det er også viktig å avholde regelmessig møter hvor de ulike aktørene som reder, forsikring, IUA, Kystverket og andre aktører kan dele kunnskap om metoder og erfaringer underveis.

All oppsamlet masse fra opprensningsaksjonen ble levert som restavfall.

En kost/nytte vurdering er essensielt i opprydningsarbeidet. Det er i hovedsak bruk av støvsugere, løvsugere og sålding som er benyttet. Dette er enkle metoder som har fungert tilfredsstillende. For å få til effektiv jobbing i felt er det viktig å ha med reservedeler og kunne reparere utstyr på stedet. I felt må flere verktøy tas med ut for å være mer robust i opptaket. Rensarbeidet kan være monotont å gi ensidig arbeidsbelastning.

På en strand ble det brukt gravemaskin og vannbad for fjerning av pellets. Kan maskinelt utstyr som dette benyttes øker opptakseffektiviteten betydelig, men i denne hendelsen er det få strender hvor dette er mulig.

Det er viktig å prøve nye metoder, samt tenke på teknologiutvikling og spesielle maskiner/redskaper som kan brukes. Å få til et effektivt opptak krever praktisk tenkning, kreativ problemløsning og fantasi.





KYSTVERKET

<http://www.kystverket.no>

[post@kystverket.no](mailto:post@kystverket.no)

Sentralbord: 07847

Postadresse: Kystverket, p.b. 1502, 6025 Ålesund