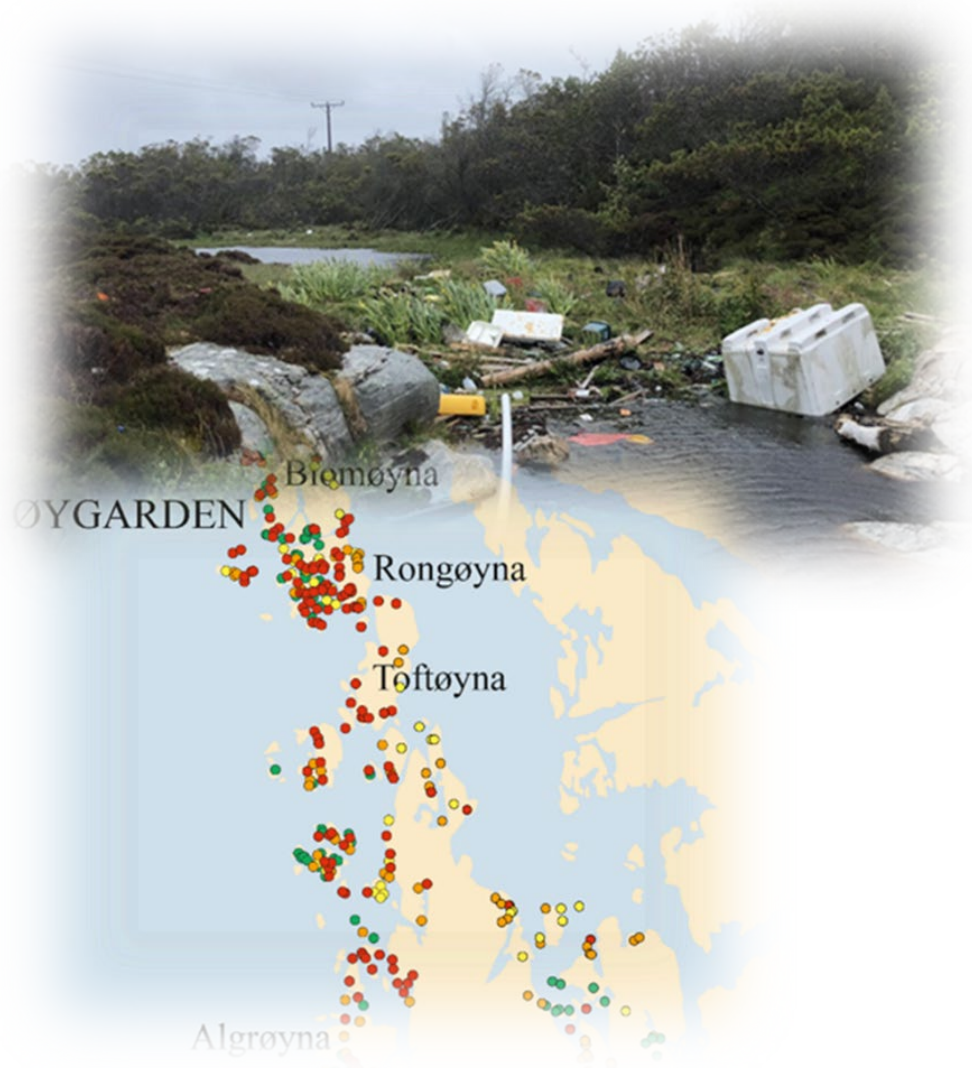


# Utvikling av kartleggingsmetoder og estimat for oppryddingskostnader for makroplast i strandsonen

Eivind Bastesen, Marte Haave, Helge Avlesen, Simon Neby



Rapporttittel	Utvikling av kartleggingsmetoder og estimat for oppryddingskostnader for makroplast i strandsonen
Institusjon	NORCE Norwegian Research Centre Norce Energi
Oppdragsgiver€	Regionalt forskningsfond vest; Bergen omland friluftsråd, Clean shores global, Norges Jeger og fiskerforbund, Rothaugen skole, Øygarden kommune (tidligere Sund, Øygarden og Fjell kommune)
ISBN	978-82-8408-110-6
Gradering	Offentlig
Rapportnr.	Nr. 4-2020
Antall sider	9
Publiseringsdato	Des. 2020
Sitering	Utvikling av kartleggingsmetoder og estimat for oppryddingskostnader for makroplast i strandsonen
Bildekreditering	Photo og figur første side Eivind Bastesen
Geografisk område	Øygarden
Stikkord	Kartlegging, makroplast, plastkart

## Ansvarsavgrensning

NORCE er ikke i noen henseende ansvarlig for den aktuelle bruk av dokumenter, programvare eller andre verktøy eller prosjektresultater og påtar seg derved intet ansvar eller garanti for den helhetlige funksjonalitet ved bruk av informasjonen om dette ikke er spesifikt angitt i tilbudsdokumentet og den etterfølgende kontrakt.

## Innhold

1.	Innledning .....	4
1.1.	Hva vet vi nå? .....	4
2.	Oppsummering av funn gjort i studiet .....	6
2.1.	Følgende funn er gjort:.....	6
2.2.	Mengder og kommunal kostnad .....	6
2.3.	Etablering av miljøovervåkningsprogram .....	6
2.3.1.	Hvem har ansvaret for opprydding av marin forsøpling? .....	7
2.3.2.	Realisering av innovasjonen (veien videre):.....	7
3.	Etterord.....	8

## 1. Innledning

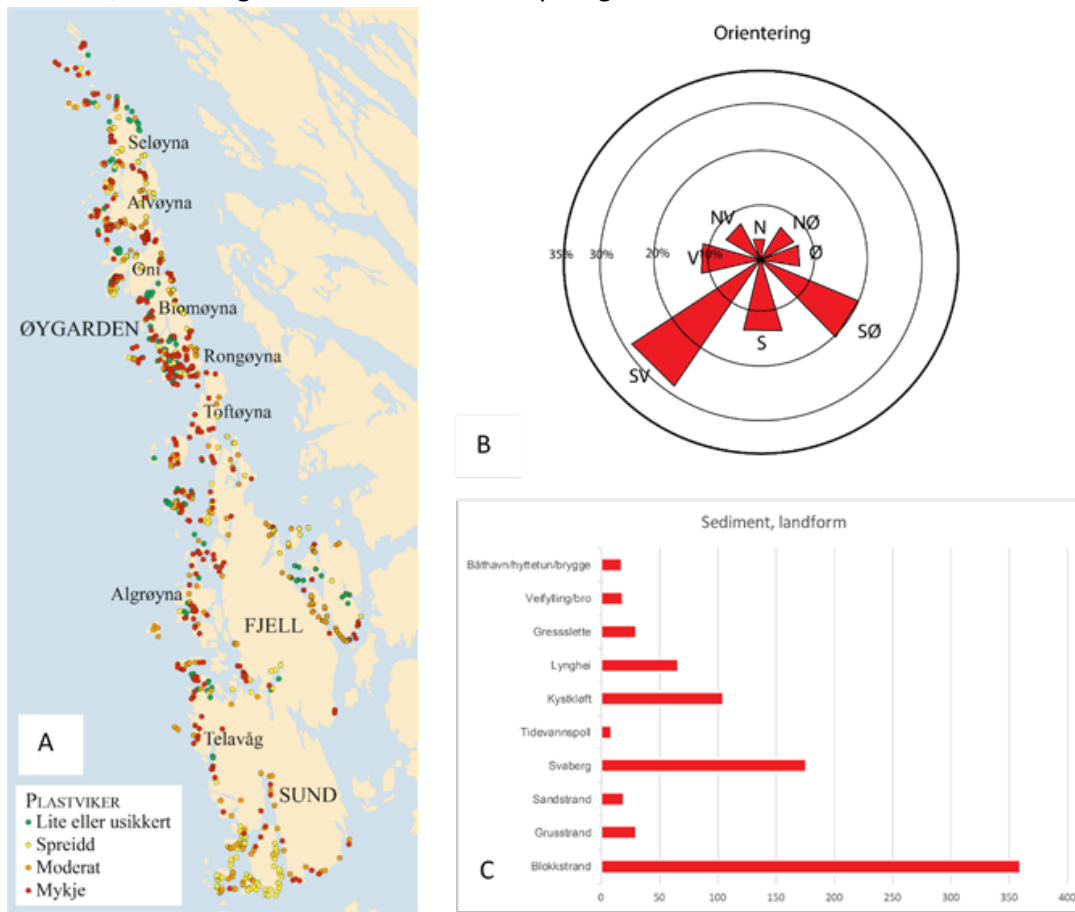
**For kystkommunene Sund, Fjell og Øygarden er håndtering av marint avfall et vedvarende problem som vil medføre store kostnader i årene som kommer.** I dette prosjektet har vi utarbeidet kart over områder med kystnære plastansamlinger i kommunene, estimert mengder, utviklet miljøovervåkingsprogram for hotspots og bidratt til estimater for kostnader til opprydding, slik at kommuner og andre kan planlegge logistikk og økonomi knyttet til opprydding. En utfordring er at kommunene er avhengig av et stort antall aktører for å håndtere problemet med makroplast langs kysten – de samarbeider med frivillige organisasjoner, offentlige aktører, næringsliv og forskning – men har begrensede økonomiske ressurser.

### 1.1. Hva vet vi nå?

#### **Kart og kartleggingsmetoder:**

Etter utprøving av flere metoder ble et plastkart laget basert på detaljinspeksjon av høyoppløselige flyfoto (0,1 m oppløsning) fra Norge i Bilder (figur 1). Hyperspektral avbildning eller satellittfoto ble også vurdert, da de kan gi en direkte identifikasjon av plast. Kostnadene til disse metodene ble imidlertid for høye i denne sammenhengen. Validering av bildeanalysen ble gjort med data fra Bergen og Omland Friluftsråd (BOF), ryddeportalen fra Hold Norge Rent (HNR), bakkevalidering ved frivillige og skoleelever (Rothaugen ungdomsskole, Fjell Ungdomsskole og Norges Jeger- og Fiskerforbund (NJFF) med prosjekt Trygghet Ansvar Mestring (TAM). Vi utviklet også en havstrømmodell (figur 2 og 3) fra samme område, med utgangspunkt i Bergen Ocean Model (BOM), hvor modellens likninger er basert på modellen av Lofoten i hovedoppgaven til Dugstad (2014). Modellgitteret er laget fra en bunnmodell fra Statens Kartverk/Norge Digitalt, hvor det er interpolert ned til en oppløsning på 25m, noe som gir en svært detaljert representasjon av

området, med mulighet til å se effekten av øyer og sund med en størrelse rett under 100m.



Figur 1 A) Plastkart for Fjell, Sund og Øygarden, basert på flyfoto og GIS. B) Plastvikenes orientering i, størsteparten er orientert mot sør og vest i samsvar med normal strøm og vindretning. C) søylediagram som viser vanlig sediment/landform i vikene som akkumulerer plast.

## 2. Oppsummering av funn gjort i studiet

### 2.1. Følgende funn er gjort:

- 800 vik og strender som akkumulerer marint plastavfall, fordelt 550 vik langs ytre leia og 250 i indre leia (langs Hjeltefjorden).
- Totalt areal på plastforurenset strandsone tilsvarer ~70 fotballbaner.
- Vik som vender mot V, SV, S og SØ utgjør 70% av plastvikene. Disse vikene er stort sett karakterisert med store steinblokker, svaberg eller smale kløfter, det er i disse vikene store akkumulasjoner av marint avfall blir funnet.  
Gjennom havstrømsmodellering har prosjektet demonstrert at premissene for å akkumulere plast i såkalte vrakvik er at det finnes plast i sjøen, havstrømmer og tidevann i kombinasjon med vind i overflaten og topografi, vegetasjon og grunnforhold som bidrar til at platen avsettes og blir liggende.
- Mengdeestimat per vik er fortsatt usikkert, men overvåkning viser at 100-300 kilo per vik per år (røde vik) er realistisk. 1000L/100 kilo er av erfaring (og iflg HNR) et gjennomsnittlig estimat for volum/vekt. Tau veier mye, emballasje veier lite. Vi ser store variasjoner i mengder og volum etter overvåkning av enkelte stasjoner gjennom prosjektet. Høststormene kan frakte inn store tauvaser, trålkuler og fiskekasser som utgjør mye i vekt.
- I ca. 250 vik er det funnet tydelige tegn til jordvolddannelse der platen blir liggende, til dels blandet med tang og planterester ovenfor øvre flomål. Akkumuleringen av jord og plast endrer i noen tilfeller landskapsformen og kan medføre oppdemming av myrer, dannelse av dammer og økt vegetasjon i strandsonen. Dette er en tydelig og sannsynlig menneskeskapt påvirkning som følger av plastforurensning. I mange områder er det funnet strandvoller med opptil flere meter med plastblandet jord.

### 2.2. Mengder og kommunal kostnad

Basert på kartet og lokale overvåkningsstasjoner estimerer vi mengden marin plast i vikene i kommunene til å være mellom 500-1000 tonn. Dette tilsvarer ca. 8 tonn per km kystlinje og kan dermed klassifiseres som en hotspot i forhold til globale forhold (1 tonn per km) (Eunomia 2016). Kostnadene knyttet til rydding er svært usikre, men en rapport fra SALT beregner en kostnad på 30 kr per kilo innsamlet materiale basert på frivillig innsats. Dette vil utgjøre ca 15-30 millioner for området som dekkes av vårt prosjekt. Ved kommersiell profesjonell avfallsinnsamling i fjæra vil kostnadene være 10 ganger høyere. Fjellvar vil nå sette ut containere på knutepunkt og hotspots etter kartet som er utviklet. BOF har benyttet kartet i ryddeaksjoner, og lagt det ut på nettsiden [www.BOF.no](http://www.BOF.no). Oppdatert 13/11-2018

### 2.3. Etablering av miljøovervåkningsprogram

Mange vik har blitt flittig ryddet av private og organisasjoner over en lengre periode, men områder utenfor allfarvei er egnede overvåkningsområder. Gjennom prosjektet er det utviklet et online registreringsystem for organiserte skoler, lag og foreninger. Dette er åpent tilgjengelig på <https://www.miljolare.no/aktiviteter/avfall/marint/> (Figur 4). Skjemaet er utviklet i samarbeid med ungdomsskoler, og testet på relevante aldersgrupper i løpet av prosjektet. HNR, BOF, Oslofjorden friluftsråd (OFF); Rothaugen skole, NJFF og Fjell ungdomsskole har vært involvert i prosessen og har delt innspill, bilder og erfaringer. Skjemaet ble også benyttet under ryddeaksjonen og konferansen «The plastic Whale Heritage» i samarbeid med skoleklasser. Vi ser av det første årets

datainnsamling at registreringen gir enkel oversikt over dominerende avfallstyper og viktige kilder, og gir oss et inntrykk av hvilke områder som har høy tilfangst av plast, og de med mindre tilfangst. Dette kan være grunnlag for målrettede tiltak mot kilder til marin forsøpling og bidrar til etablering av et ryddekart for prioriterte områder.

### 2.3.1. **Hvem har ansvaret for opprydding av marin forsøpling?**

Plastproblemet er i stor grad et «allmenningsproblem», der havet og kysten er et felleseie og allment gode som påvirkes negativt av summen av fellesskapets handlinger – uavhengig av hvor godt enkeltaktører håndterer plastproblemet lokalt. Det er derfor to hovedtyper ansvar som må diskuteres i håndteringen av makroplast i strandsonen. Den første er knyttet hvem som *kan ta ansvar* for opprydding og håndtering av problemet, den andre er knyttet til hvem som *kan holdes ansvarlig*. Slik situasjonen er i dag, er begge ansvarstypene uavklart.

Øykommunene i dette prosjektet, sivilsamfunn og frivillige organisasjoner opererer innenfor den første forståelsen av ansvar. I hvilken grad de har kapasitet til å gjennomføre effektive tiltak, er tett knyttet til statlig politikk på feltet. I statsbudsjettet for 2019 foreslås økt finansiering av arbeid for forebygging og opprydding av marin forsøpling med 25 millioner, og 10 millioner til forskning på feltet. Andre viktige avklaringer, som i større grad angår den formelle plasseringen av ansvar, ligger i saker som nå er under behandling – som ordninger for gratis levering av marint avfall, styrking av Sjøfartsdirektoratets ansvar for å hindre forsøpling på havet, strengere krav til sortering og gjenvinning av plastavfall, og anledning for kommunene å ilegge forsøplingsgebyr. Mange av forutsetningene for en mer effektiv håndtering av makroplast i strandsonen er slik fortsatt uavklarte, og spørsmålet om ansvar er tett knyttet til spørsmål om kapasitet.

### 2.3.2. **Realisering av innovasjonen (veien videre):**

Videreføring av kartlegging er søkt gjennom NFR Forkommune, Etablering av nasjonal, autonom kartlegging av marint avfall for kostnadseffektiv forvaltning (Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor - FORKOMMUNE).

Andre muligheter er å søke RFFV om hovedprosjekt 2019: tema kan være å videreføre og kvalitetssikre folkeforskning gjennom skoleprosjekter i Hordaland, og å bidra til at denne gjøres enda mer nyttig for de som planlegger og driver opprydding av marint avfall. Interessenter i prosjektet er HFK, BOF, NJFF. Mulige bidragsytere kan være Handelens miljøfond, NFR 2018 (Marinforsk), og andre private fond.

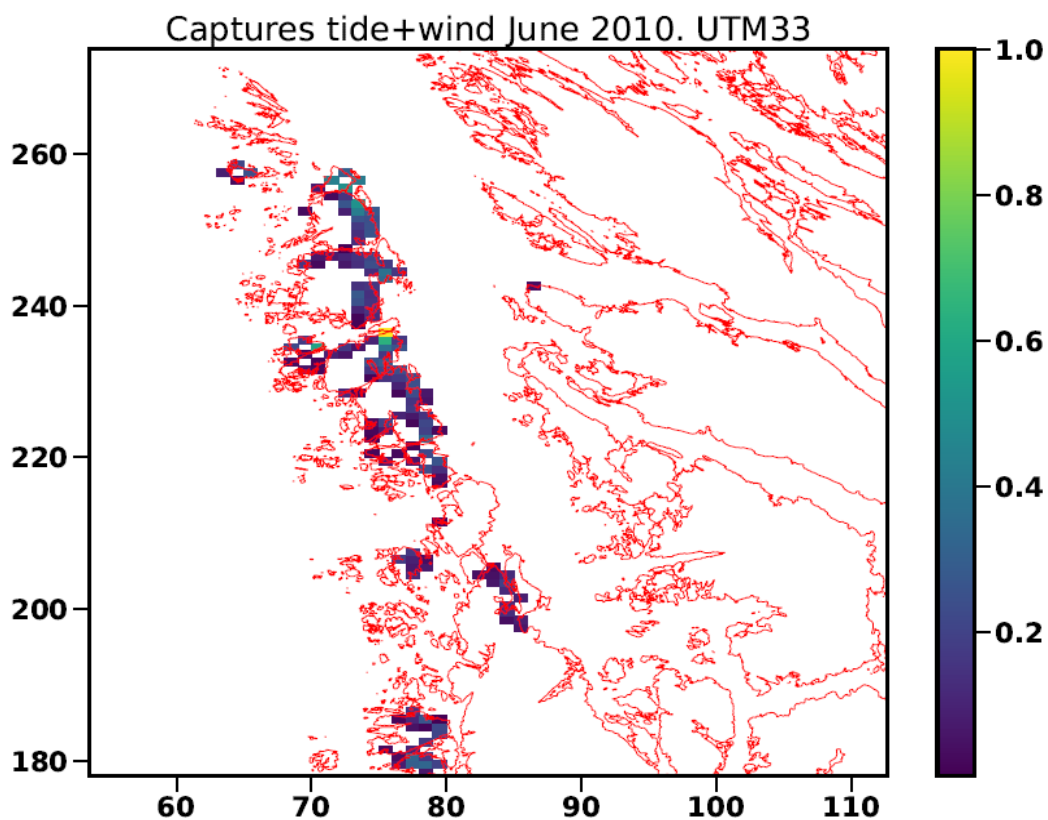
Vi har vært i kontakt med Senter for Oljevern og Marint Miljø (SOMM) vedrørende utarbeidelse av felles kartportal.

Registreringsskjemaet er tatt i bruk i et skoleprosjekt med Jæren Friluftsråd og skoler i Rogaland. Vi har også fått forespørsel om å oversette og tilrettelegge for kartlegging på flere språk og flere regioner, slik at det kan gjøres enkel og sammenliknbar «global Citizen science» basert på dette systemet.

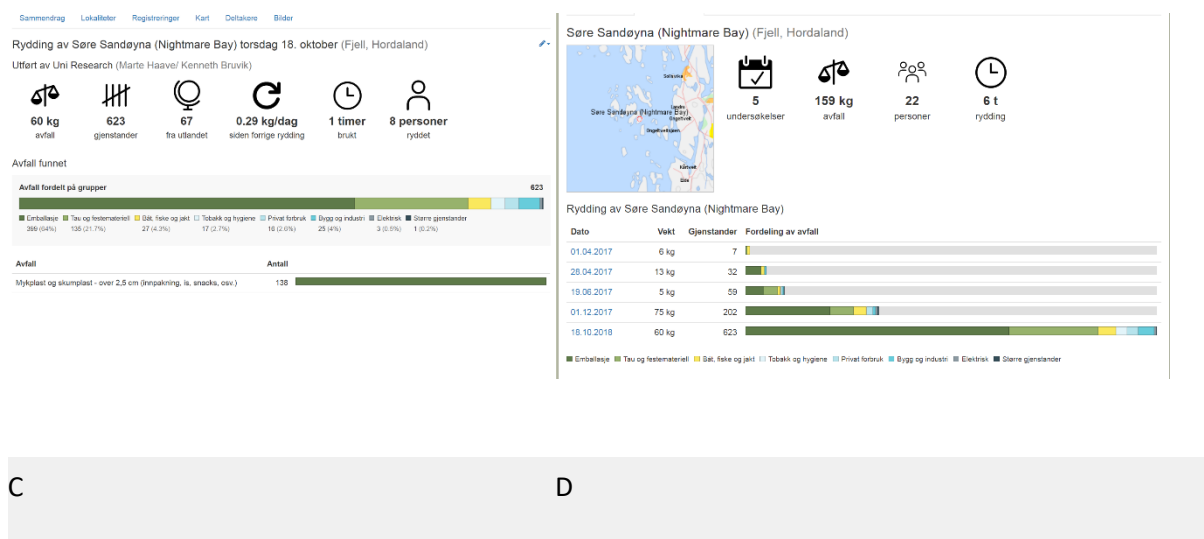
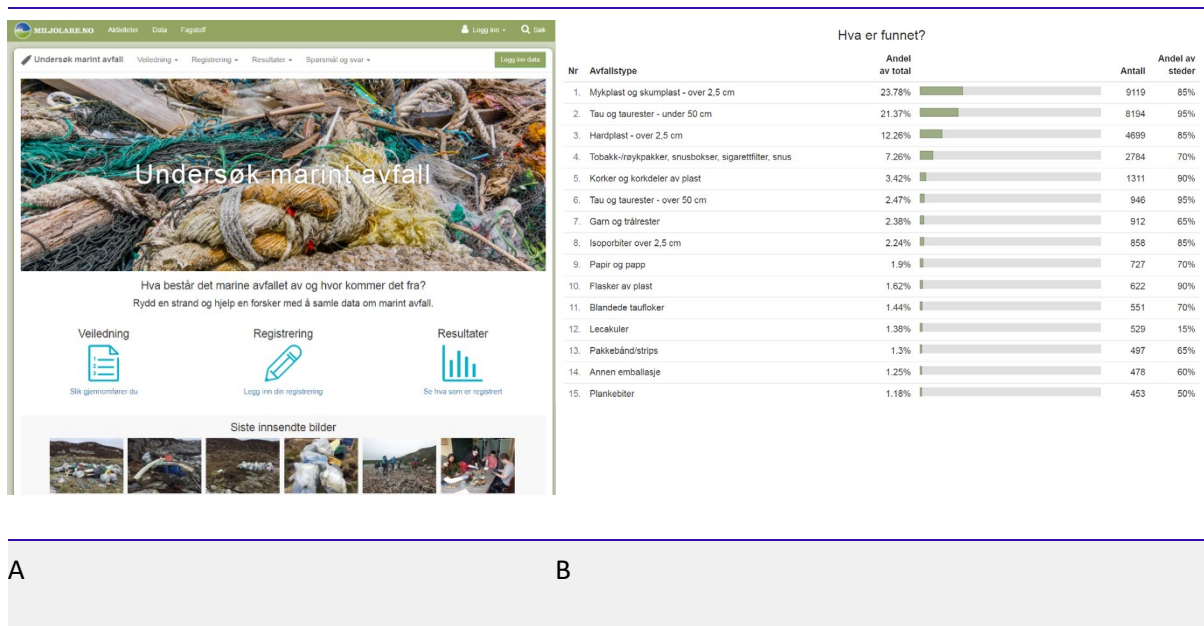


### 3. Etterord

*Dette RFFVEST kvalifiseringsprosjektet er realisert av Norce (tidligere Uni Research) med støtte fra kommunene Fjell, Øygarden og Sund, Bergen Omland Friluftsråd (BOF), Clean Shores Global, Norges Jeger og Fiskerforbund og Rothaugen Skole. Også takk til Dale Oen experience, Fjell ungdomsskole for bidrag knyttet til registrering av marint avfall og Miljølære.no for oppsett av registreringsskjema på nett.*



**Figur 3.** Telling av hvor ofte partikler befinner seg ved land for kjøringen i figur 2. For å lage komplett statistikk for hele kystlinjen må man kjøre modellen over lengre tidsrom eventuelt flere utslippsscenario og/eller vær scenario.



**Figur 4.** Utsnitt av resultater fra overvåkningsstasjon Søre Sandøyne, hvor innsamling og registrering er gjort av NJFF/TAM. A) Portalen er åpent tilgjengelig på [www.miljolare.no](http://www.miljolare.no), og gir mulighet for å utforske egne og andres resultater. B) Oversikt over de hyppigst observerte avfallskategoriene. C) Visuell oppsummering av en enkelt registrerings på Søre Sandøyne. D) Tidslinje fra observasjoner på Søre Sandøyne over et år, oppsummert som søylediagram og med ikoner. Systemet gir visuell og enkel oversikt over mengder i kilo, antall gjenstander per rydding og hovedkategorier for avfallet. Oppsett av portalen og drift av [www.miljolare.no](http://www.miljolare.no) ved Skolelaboratoriet for Realfag, UiB.