

2025-01-12

Vägledning för övervakning av skräp på svenska stränder





Övervakning av skräp på svenska stränder

Från och med år 2024 hänvisar Havs- och vattenmyndigheten och Håll Sverige Rent till EU's vägledning för övervakning av marint skräp med originaltiteln "[Guidance on the Monitoring of Marine Litter in European Seas](#)" (MSFD Technical Group on Marine Litter et al., 2023). Detta dokument är en direktöversättning av tredje kapitlet i ovanstående vägledning som avser övervakning av marint makroskräp på stränder. Mindre språkliga ändringar och tillägg i texten har tillåtits för att förtydliga sammanhangen för läsaren.

Håll Sverige Rent, 2025-01-12



Innehåll

Övervakning av skräp på svenska stränder	3
Makroskräp på stränder	5
1 Introduktion.....	5
1.1 Bakgrund och nuläge	5
2 Omfattning.....	6
3 Definitioner och terminologi	7
4 Metod för övervakning av skräp längst kusten enligt Ramdirektivet för en marin strategi.....	10
4.1 Övervakningsstrategi	10
4.1.1 Val av undersökningsplats.....	10
4.1.2 Metadata för en undersökningsplats	12
4.1.3 Undersökningsfrekvens och tidpunkt	13
4.1.4 Provtagningsenhet.....	13
4.1.5 Metadata för provtagningsenheten	16
4.2 Undersökningsprotokoll	17
4.2.1 Metadata för undersökningen	17
4.2.2 Provtagning av skräp.....	18
4.2.3 Storlek på skräp och klassificering	18
4.2.4 Insamling av skräp.....	20
4.2.5 Undersökningsutrustning och förbrukningsvaror	20
5 Kvalitetssäkring/kvalitetskontroll (QA/QC).....	23
5.1 Allmänna åtgärder för QA/QC.....	23
5.2 QA/QC-åtgärder: provtagning.....	24
5.3 QA/QC-åtgärder: provbearbetning.....	25
5.4 QA/QC-åtgärder: databearbetning och rapportering.....	25
6 Kostnader och insatser som krävs för strandövervakning.....	26
7 Andra metoder för övervakning av makroskräp på stränder - en översikt.....	26
7.1 Snabba undersökningar	27
7.2 Bildtekniker.....	27
7.3 Deltagarbaserad vetenskap och samhällsbaserade initiativ	28
7.3.1 Städning och borttagning	28
7.3.2 "Hotspot"-undersökningar.....	29
7.3.3 Övervakning av sällsynta händelser och tidig varning.....	29
7.3.4 EEA:s Marine Litter Watch.....	29
8 Resurser	29
Referenslista	31
Bilaga 1.....	35
Bilaga 2.....	37
Bilaga 3.....	38
Bilaga 4.....	39

Makroskräp på stränder

1 Introduktion

Inom ramen för havsmiljödirektivet (Ramdirektivet för en marin strategi; MSFD) (direktiv 2008/56/EG) och kommissionens beslut (EU) 2017/848 har kriterium D10C1 fastställts. Detta kriterium anger att mängden skräp på kusten, i ytskiktet av vattenpelaren och på havsbotten ska vara på nivåer som inte orsakar skada på kust- och havsmiljön. Havsmiljödirektivet kräver, när det är möjligt, insamling av information om källor och spridningsvägar för marint skräp för att kunna prioritera och utarbeta riktade förebyggande, minsknings- och begränsningsåtgärder. Utöver att identifiera skraddarsydda förvaltningsmetoder kräver direktivet en bedömning av deras effektivitet för att kunna användas i beslutsprocessen för efterföljande genomförandecykler.

I september 2020 publicerade kommissionen ett tröskelvärde för marint makroskräp (> 2,5 cm) på kusten, vilket banar väg för att minska skadorna från strandskräp i europeiska regionala hav till en tillräckligt försiktig nivå. EU-experter har enats om att medianvärdet för strandskräp inom en lands delregion måste vara mindre än 20 föremål per 100 m kustlinje för att ligga under tröskelvärdet som en del av god miljöstatus för marint skräp. För att minska mängden strandskräp i Europa och närma sig god miljöstatus krävs en kombination av insatser på olika nivåer. Dessa inkluderar lagstiftningsåtgärder på EU-nivå, såsom den europeiska plaststrategin, direktivet om engångsplast (direktiv (EU) 2019/904), vatten- och avfallspolitiken, den gröna given och handlingsplanerna för cirkulär ekonomi. Dessutom omfattas åtgärder inom ramen för de europeiska regionala havskonventionerna och handlingsplaner mot marint skräp, samt nationella initiativ från landsnivå till kommunal nivå, inklusive medvetandehöjande insatser riktade mot olika samhällsaktörer.

1.1 Bakgrund och nuläge

Strandundersökningar för bedömning av makroskräp är den vanligaste metoden för övervakning av marint skräp. Övervakning av skräp på Europas regionala havskuster har utvecklats från flera samhällsbaserade kampanjer, främst från icke-statliga organisationer (Galgani et al. 2013). Ursprungligen utformade för att öka allmänhetens medvetenhet eller göra en enkel bedömning av problemets omfattning, har de under de senaste 40 åren utvecklats till ett verktyg för övervakning av skräp som spolats i land och/eller deponerats på stränder (t.ex. Schulz et al., 2015). År 2013 publicerade MSFD TG ML (Havsmiljödirektivets tekniska arbetsgrupp för marint skräp) operativa riktlinjer för hur man övervakar makroskräp på stränder längs Europas kust för att tillgodose behovet av harmoniserade data om makroskräp på stränder och stödja medlemsstaterna i att upprätta sina övervakningsprogram (Galgani et al. 2013). En av målsättningarna med havsmiljödirektivet är just att kunna jämföra data om strandskräp mellan olika bedömningsprogram och medlemsstater. Medan vissa medlemsstater redan har övervakningsprogram för strandskräp på plats (t.ex. länder inom Helsingforskommissionens (HELCOM) region och de i konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten (OSPAR); Schulz et al., 2015; HELCOM, 2020), har andra länder nyligen börjat upprätta sina övervakningsprogram för marint skräp inom ramen för havsmiljödirektivet (t.ex. Italien; se Fortibuoni et al., 2021).

De flesta protokoll för strandskräp som användes på europeiska kuster under den första cykeln av havsmiljödirektivet fokuserade på insamling, visuell identifiering och klassificering av skräpföremål som hittades på strandplatser. Protokollen som tillämpades i vissa länder skiljde sig dock åt vad gäller provtagningsenheter, frekvens och tidpunkt för undersökningarna, storleksgränser och klasser av skräpföremål som skulle undersökas, klassificeringslistor och kvantifieringsenheter (antal, vikt eller volum av föremål per sträcka av kustlinje eller per ytarea av kustlinje) (Hanke et al. 2019). Tillämpningen av flera protokoll mellan och inom europeiska regionala hav gjorde det svårt att jämföra data.

År 2017 sammanställdes och analyserades inom TG ML och med stöd av EMODnet¹ den första paneuropeiska datauppsättningen för strandskräp för 2012-2016 för att fastställa baslinjer för havsmiljödirektivet (Hanke et al., 2019). Analysen omfattade data från 22 europeiska länder och fyra havsregioner. Data från 3063 undersökningar utförda på 389 europeiska stränder beaktades. Den största utmaningen under datakompileringssfasen var att hantera heterogeniteten i dataformat, datakvalitet och protokoll som användes under strandundersökningarna. Resultaten av denna analys beaktades vid revideringen av vägledningen för övervakning av makroskräp på stränder. Ett av de viktigaste resultaten var att fem klassificeringslistor för skräpföremål användes, var och en med olika nivåer av sammanläggningar av skräpföremålskategorier och totala kategoriantal (Hanke et al., 2019). Som svar på detta utarbetades den gemensamma listan över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp av TG ML i nära samarbete med medlemsstaterna och de regionala havskonventionerna (RSC) (Fleet et al., 2021). Denna lista baseras på ett hierarkiskt system som underlättar registrering av skräpföremål på olika detaljnivåer. Detta möjliggör kompatibilitet och jämförbarhet mellan resultat från olika system för registrering av marint skräp, både för strandskräp och i andra delar av den marina miljön (Fleet et al., 2021). Fördelarna med jämförbara data (som också är kopplade till implementeringen av storskaliga politiska åtgärder mot nedskräpning) är uppenbara. Under de senaste åren har samarbetet mellan de regionala havskonventionerna och EU:s medlemsstater faktiskt lett till en bättre harmonisering av data som samlats in under olika politik- och lagstiftningsramar. En jämförelse av de senaste versionerna av de olika protokollen (tabell 1) visar en övergripande anpassning av de mest kritiska aspekterna, även om det fortfarande finns utrymme för förbättring och ytterligare insatser krävs. Detta dokument representerar ett ytterligare steg mot harmonisering av övervakningen av skräp längs kusterna bland medlemsstaterna och de regionala havskonventionerna.

2 Omfattning

TG ML har utvärderat befintliga metoder för övervakning av skräp på kustlinjen med avseende på deras förmåga att uppfylla MSFD-kraven. TG ML rekommenderar en harmoniserad metod som kan tillämpas för att bedöma strandskräp i alla europeiska regionala hav, vilket säkerställer konsekvens, kompatibilitet och jämförbarhet av övervakningsdata från kustnära bedömningar av skräp inom och mellan regioner. I detta dokument beskrivs metodiken för att genomföra undersökningar av makroskräp på stränder inom ramen för MSFD ingående och aspekter på kvalitetssäkring och kvalitetskontroll (QA/QC) behandlas. Dessutom presenteras en översikt över andra metoder för undersökning av makroskräp på stränder.

¹ EMODnet: [European Marine Observation and Data Network](#)

3 Definitioner och terminologi

- **Makroskräp.** Skräpföremål större än 25 mm i den längsta dimensionen, utan någon övre gräns.
- **Mesoskräp.** Skräpföremål från 5 mm till 25 mm i den längsta dimensionen.
- **Mikroskräp.** Skräpföremål mindre än 5 mm i den längsta dimensionen, utan någon nedre gräns.
- **Övervakningskampanj.** Den långsiktiga processen att genomföra en eller flera undersökningar på en eller flera undersökningsplatser med en viss frekvens och inom en given tidsperiod.
- **Övervakningsprogram.** Ett nationellt eller regionalt system för övervakning och bedömning av marin nedskräpning.
- **Övervakningsprotokoll.** En detaljerad beskrivning av den procedurella metoden för övervakning av marin nedskräpning, inklusive en referenslista över skräptyper.
- **Övervakningsstrategi.** Den beskriver undersökningsplatserna och tillhörande urvalskriterier för undersökningsplatser, tidpunkt och frekvens för undersökningarna, samt undersökningsmetoden.
- **Provtagningsenhet.** En fast sektion av kusten som täcker hela området från vattenlinjen till strandens bakre gräns (basen av dyner, klippor, vegetationslinje eller mänskliga artefakter), där undersökningen utförs.
- **Undersökning** (eller provtagning). Processen att registrera data relaterade till en provtagningsenhet vid en given tidpunkt.
- **Undersökningsplats** (eller provtagningsplats). En strand eller en sektion av en större strand utvald för en eller flera provtagningsenheter.

Tabell 1. Jämförelse av huvudaspekterna i de olika övervakningsprotokollen för makroskräp på stränder som antagits av MSFD TG ML (denna vägledning) och de regionala havskonventionerna (dvs. OSPAR, HELCOM, Barcelonakonventionen och BSC).

	Skräpstorlek	Material/huvud-kategorier	Listor och skräp-kategorier	Rapporterings-enhet	Undersöknings-frekvens och tid	Provtagnings-enhet längd	Insamling av skräp	Strand-typologi	Val av strand (partiell)
EU MSFD (1)	>2,5 cm Plus 15 kategorier av skräp som registreras, även om de är <2,5 cm.	AP, R, C/T, P, WW, M, G/CE, CH, O, F	EU:s gemensamma skräp-lista (Fleet, 2021) 183 kategorier	Föremål/100 m	Fyra gånger per år	En fast sektion av stranden från vattenlinjen till strandens bakre gräns (hinder).	Ja	Urban, semiurban, avlägsen/naturlig	Stränderna ska vara rumsligt.stratifierad för att återspegla: olika belastning och olika exponeringsnivåer; olika utvecklings- och urbaniseringsnivåer.
OSPAR (2)	>5 mm*	AP, R, C, P, WW, M, G, CE, SW, MW	OSPAR listan 126 kategorier	Föremål/100 m	Fyra gånger per år	En fast sektion av stranden från vattenlinjen till strandens bakre gräns (hinder).	Ja		Undersöknings-platserna bör representera skräpkällorna. Stränderna bör inte vara föremål för andra städinsatser.
HELCOM (3)	>5 mm	AP, R, C/T, P, WW, M, G/CE, U	Olika listor med koder (EU:s gemensamma lista, OSPAR (2010) och MARLIN (2013))	Föremål/100 m	Tre gånger per år	En fast sektion av stranden från vattenlinjen till strandens bakre gräns (hinder).	Ja	Urban, semiurban, avlägsen/naturlig	Minst en strand städas inte regelbundet och har få besökare. Stränderna ligger helst på landsbygden.

	Skräpstorlek	Material/huvud-kategorier	Listor och skräp-kategorier	Rapporterings-enhet	Undersöknings-frekvens och tid	Provtagnings-enhet längd	Insamling av skräp	Strand-typologi	Val av strand (partiell)
Barcelona konventionen (4)	>5 mm	AP, R, C, P, WW, M, G, C, SW, MW, F, PW	IMAP list 131 kategorier	Föremål/100 m och föremål/m ²	Minst två gånger per år	En fast sektion av stranden från vattenlinjen till strandens bakre gräns (hinder)	Ja	Urban, periurban, rural	Stränderna bör inte vara föremål för andra städinsatser.
BSC	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Bara föremål >2,5 cm används i bedömningarna.

Observera: AP, artificiella polymermaterial; CH, keramik; F, faeces; G, glass; IMPA, integrerad övervakning och bedömningsprogram för Medelhavet och dess kustlinje och relaterade bedömningskriterier; M, metall; MW, medicinskt avfall; U, odefinierad; n/a; inte tillgänglig; P, papper/kartong; PW, paraffin/vax; O, organiskt matavfall; R, gummi; SW, sanitärt avfall; T, textil; WW, processat/arbetat trä. Mörkt grön – aspekter som är fullständigt harmoniserade; ljus grön – aspekter som är delvis harmoniserade men ännu inte fullständigt i linje; orange – aspekter som har tagits upp men behöver vidare ansträngningar för att bli harmoniserade. Källor: (1) MSFD Technical Group on Marine Litter et al., 2023); (2) OSPAR kommissionen (2020); (3) HELCOM (2021); UNEP/MAP (2019).

4 Metod för övervakning av skräp längst kusten enligt Ramdirektivet för en marin strategi

Genom att utnyttja lärdomarna från implementeringen av den första cykeln enligt Ramdirektivet för en marin strategi (MSFD-cykeln), har följande protokoll för övervakning av makroskräp på stränder utvecklats.

4.1 Övervakningsstrategi

4.1.1 Val av undersökningsplats

Undersökningsplatsen, bör när det är möjligt, ha följande egenskaper:

- en minimilängd på 100 m längs vattenlinjen (dvs. tillräckligt för minst en provtagningsenhet);
- bestå av sand eller grus;
- låg till måttlig lutning;
- öppen mot havet (inte blockerad av vågbrytare eller pirar);
- tillgänglig för utförarna året runt.

Inom dessa begränsningar bör stranden återspegla:

- olika påfrestningar och olika nivåer av exponering för skräp (t.ex. nära flodmynningar, nära hamnar/marinor, närvaro av turistanläggningar i närheten);
- olika utvecklings- och urbaniseringsnivåer, inklusive en balanserad blandning av urbana, semi-urbana och avlägsna/naturliga stränder (tabell 2 och figur 1).

Undersökningsplatserna bör vara desamma som de som övervakades i den första MSFD-cykeln för att kunna jämföra resultat över tid. Det är möjligt att ersätta en eller flera av undersökningsplatserna bland de som övervakats fram till 2020, men endast i fall av djupgående förändringar som gör det omöjligt att övervaka en plats på obestämd tid (förstörelse av kusten, ny positionering av vågbrytare, otillgänglighet, etc.). Byte av undersökningsplatser bör hållas till ett minimum och där det är möjligt, bör de nya övervakade stränderna ha samma egenskaper som de ursprungliga. Nya stränder kan etableras genom att tillämpa urvalskriterierna ovan, om detta ökar representativiteten för stränder på nationell eller regional nivå. Det är av yttersta vikt att egenskaperna för stränderna och eventuella förändringar i egenskaperna registreras och sparas för framtida referens (se nedan och Bilaga 1. Rapporteringsformulär för undersökningsplatsen).

Tabell 2. Huvudsakliga egenskaper för olika strandtyper som representerar olika urbaniseringsnivåer.

	Miljö	Tillgänglighet	Boende och logi	Service och faciliteter
Urban	Belägen nära urbana områden, med ett brett utbud av väletablerade butiker och serviceinrättningar (shoppingområden, affärsdistrikt, etc.)	Tillgänglig med både allmänna och privata transportmedel	Stor befolkning, stora bostadsområden och turistboenden	Omfattande utvecklat utbud av tjänster och faciliteter tillhandahålls för besökare på stranden
Semi-urban	Belägen i utkanten av urbana områden, nära eller inom ett litet kustsamhälle med mindre butiker	Tillgänglig med både allmänna och privata transportmedel	Mindre samhällen och/eller många strandbesökare under badsäsongen; förekomst av boendeanläggningar (hotell, bed and breakfast, campingplatser)	Ett reducerat utbud av tjänster och faciliteter tillhandahålls för besökare på stranden
Avlägsen/naturlig	Avlägsen och naturlig miljö, belägen långt från små städer eller byar, övervägande naturliga element och frånvaro av butiker och serviceinrättningar	Tillgänglig med privata transportmedel, båt eller till fots; inkluderar de stränder som är stängda för allmänheten	Frånvaro av bostäder och turistboende	Frånvaro av tjänster och faciliteter för besökare på stranden

Observera att tabellen är vägledande och vissa avvikelser kan förekomma.



Figur 1. Exempel på undersökningsplatser i Italien som karakteriseras av olika nivåer av utveckling och urbanisering (a) urban, (b) semi-urban och (c) avlägsen/naturlig. Källa: Maps data – Google® (2019).

Det finns ingen överenskommen statistisk metod för att rekommendera ett minsta antal stränder som representerar en viss kuststräcka, en specifik region eller ett land. Det beror på syftet med övervakningen, kustens geomorfologi, antalet tillgängliga platser som uppfyller kriterierna som presenteras ovan, och avvägningar mellan tillgängliga resurser och övervakningsbehov. Den provtagningsinsats som krävs för att bedöma mängden skräp inom en given region är till exempel beroende av den önskade detektionsnivån (dvs. för att upptäcka småskaliga rumsliga skillnader i skräpmängd och sammansättning krävs mätningar på många stränder) och de olika belastningar som stränderna utsätts för.

Det föreslås att mätningar av skräp på stränder bör utföras på minst fyra undersökningsplatser inom ett lands subregion (t.ex. Frankrike - västra Medelhavet). Detta tillvägagångssätt (fyra undersökningar per år på fyra undersökningsplatser) är i överensstämmelse med metoden för att bedöma tröskelvärde för strandskräp och skulle ge ett tillräckligt antal undersökningar (> 40) inom en 3-årsperiod (van Loon et al., 2020).

Det bör betonas att alla nödvändiga försiktighetsåtgärder bör vidtas för att säkerställa att undersökningar inte utgör något hot mot utrotningshotade eller skyddade arter som havssköldpaddor, strandlevande fåglar, marina däggdjur eller känslig strandvegetation/habitat. I vissa fall kan detta utesluta mätningar av skräp på stränder i skyddade områden.

4.1.2 Metadata för en undersökningsplats

För varje undersökningsplats bör metadata om platsens egenskaper registreras och sparas för att underlätta analys och tolkning av resultat. Använd formuläret i Bilaga 1. Rapporteringsformulär för undersökningsplatsen. Detta formulär behöver fyllas i en gång för varje strand och sedan uppdateras om det sker betydande förändringar av platsens egenskaper (t.ex. skapandet av ett nytt bostadsområde i närheten).

Informationen som bör registreras för varje undersökningsplats inkluderar följande (se Bilaga 1. Rapporteringsformulär för undersökningsplatsen för mätvärden och enheter):

- den totala längden på kusten/stranden;
- latitud och longitud för strandens centrala punkt (för att identifiera strandens position);
- urbaniseringsgrad (urban, semi-urban, avlägsen/naturlig);
- egenskaper relaterade till strandens bakre gräns (dvs. klippor, dyner, klippor, skog, buskar, grödor, fält, bebyggt område, väg, annat);
- egenskaper relaterade till utvecklingen bakom stranden (t.ex. camping, väg, hotell);
- kustens/strandens huvudsakliga orientering (dvs. den riktning för vilken kusten vetter mot havet);
- kustlinjens kurvatur (dvs. linjär, konkav, konvex eller sinusformad);
- strandsubstrat (dvs. procentandel sand, småsten, klippkust);
- objekt i havet som påverkar strömmarna (t.ex. rev);
- strandens lutning (dvs. plan, svag lutning, måttlig lutning, brant lutning);
- strandtillgänglighet (dvs. fotgängare, fordon, endast båt);
- användning av stranden (t.ex. turism och rekreation, fiske), om den är primär eller sekundär och om den är säsongsbunden eller inte;
- uppskattat antal personer som använder stranden (säsongsgenomsnitt);

- annan relevant information (t.ex. en tillfällig storskalig händelse som t.ex. en surftävling som kan skapa en ökad mängd skräp).

En del av informationen kan erhållas från kartor och liknande källor (t.ex. bilder från Google Earth©) även om informationen också behöver kontrolleras genom direkt observation på plats. Insamlingen av metadata skulle idealiskt sett vara en uppgift för en nationell eller lokal samordnare av strandskräpundersökningarna, som kan få tillgång till den nödvändiga informationen och samla in informationen på ett enhetligt sätt för alla stränder.

4.1.3 Undersökningsfrekvens och tidpunkt

Helst bör fyra undersökningar per år genomföras för varje strand. De föreslagna perioderna då undersökningarna ska utföras är följande:

- vinter: januari
- vår: april
- sommar: juli
- höst: oktober

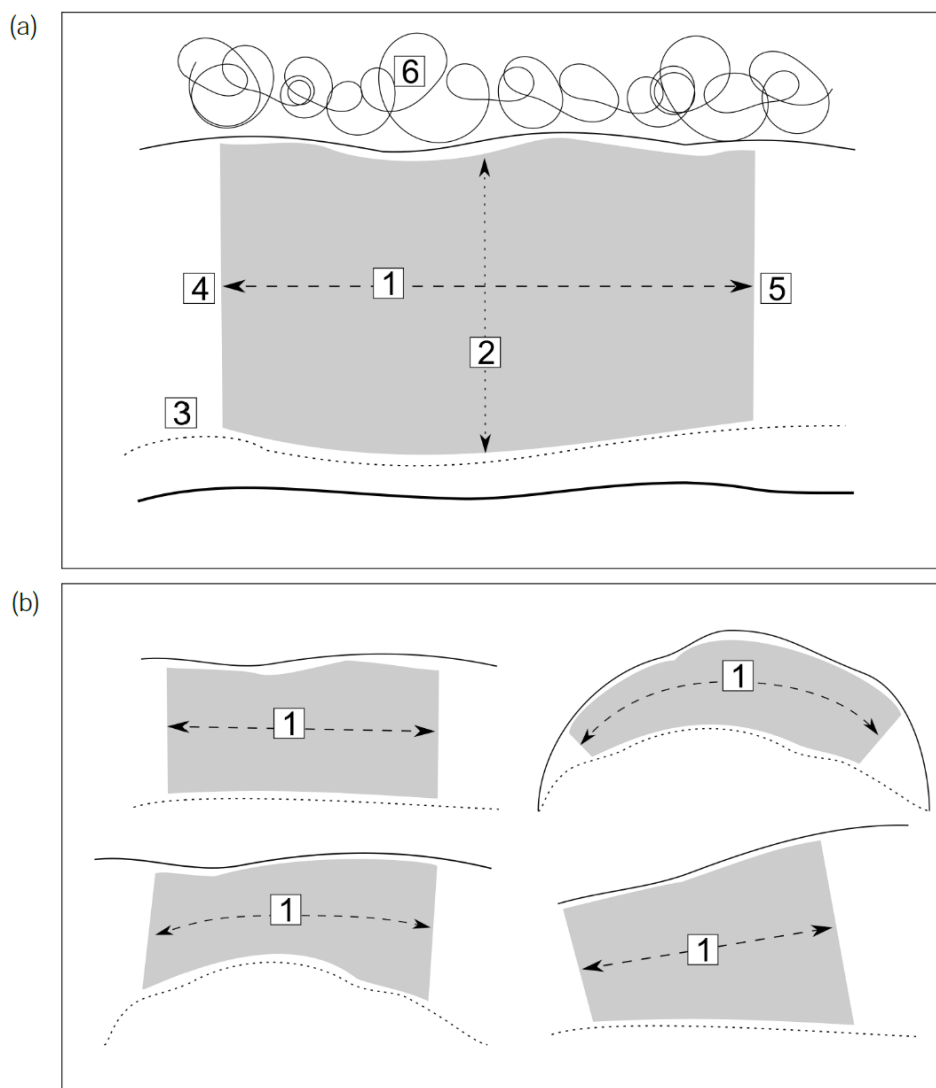
Dessa perioder är mer eller mindre jämnt fördelade över året. Regionala eller till och med lokala förhållanden kan dock förhindra att undersökningar utförs under de föreslagna perioderna. Väderförhållanden (t.ex. snö) kan särskilt förhindra undersökningar på vintern eller våren. Dessutom kan ett högt antal turister och extremt varmt väder hindra undersökningar i juli. Undersökningar bör inte genomföras under perioder då det finns risk att påverka utrotningshotade eller skyddade arter, såsom havssköldpaddor och fåglar (dvs. häckningsperiod).

Även om användning av harmoniserade övervakningsperioder mellan länderna rekommenderas starkt, är det upp till de nationella samordnarna av övervakningen av strandskräp att välja de undersökningsperioder som passar bäst för deras region.

4.1.4 Provtagningsenhet

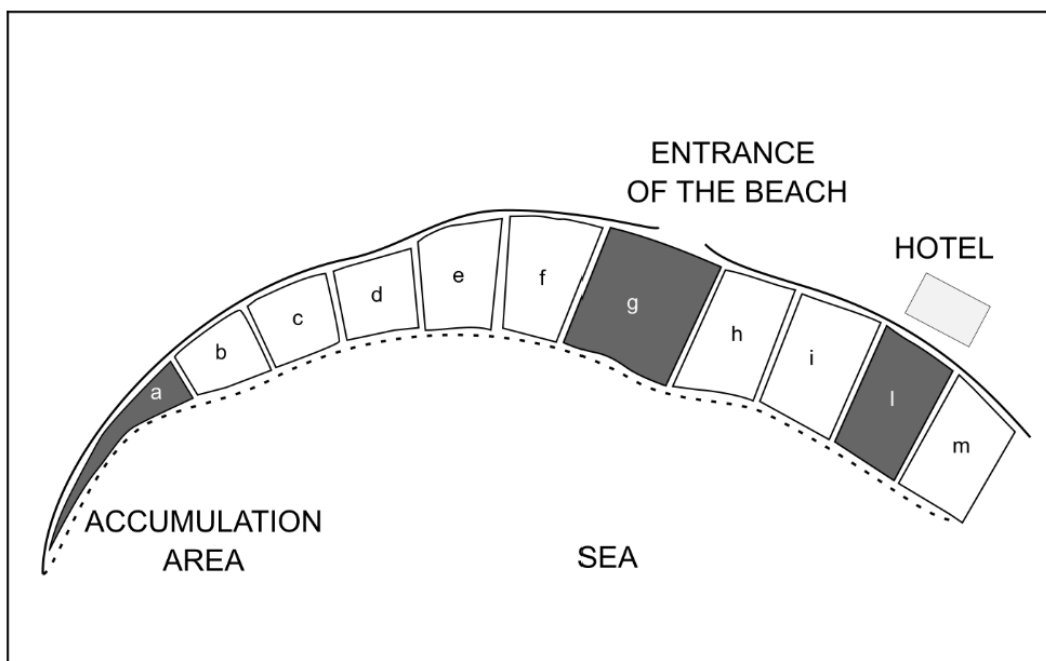
Enligt kommissionens beslut (EU) 2017/848 är mätenheten för makroskräp på stränder mängden skräp per kategori i termer av antal föremål per 100 m av kustlinjen.

Provtagningsenheten är en kuststräcka på 100 m i längd som täcker området från vattenlinjen till strandens bakre gräns, mätt vid halva den faktiska bredden som en böjd linje på böjda stränder eller en rak linje på raka stränder (figur 2a). Exempel på hur man mäter längden på provtagningsenheterna ges i figur 2b. Observera att om den övervakade sträckan avviker något från den föreslagna längden på 100 m, måste resultaten normaliseras till 100 m när de rapporteras.



Figur 2. (a) Provtagningsenhetens egenskaper och (b) föreslagen metod för att mäta längden på provtagningsenheten i olika formade stränder. Notera att numren refererar till följande: 1, provtagningsenhetens längd; 2, provtagningsenhetens bredd; 3, vattenlinjen; 4 och 5, GPS koordinater för provtagningsenheten, och 6, strandens bakre gräns. Källa: MSFD Technical Group on Marine Litter et al. (2023).

Provtagningsenheter bör representera de allmänna egenskaperna hos undersökningsplatsen och det övergripande tillståndet för skräp inom den. Provtagningsenheterna bör inte placeras på strandens kanter eller på delar av stranden som har en högre sannolikhet att ackumulera skräp. Dessutom bör provtagningsenheten inte placeras i potentiella s.k. "hotspots" av skräp, såsom områden nära strandens ingång, vid kustnära parkeringsplatser eller direkt framför hotell. Baserat på dessa överväganden bör en uppsättning potentiella provtagningsenheter identifieras och ett slumpmässigt urval av undersökningsenheter bör sedan göras från denna uppsättning (t.ex. genom att dela upp kusten i 100 m sektioner och slumpmässigt välja ett antal av dessa sektioner som provtagningsenheter) (figur 3). Befintliga provtagningsenheter från långvariga övervakningsprogram (t.ex. de som används för den första MSFD-övervakningscykeln) bör dock fortsätta att bli undersökt.



Figur 3. Exempel på hur man väljer provtagningsenhet(er): när potentiella "hotspots" (skuggade sektioner: a, g och l) har uteslutits, bör provtagningsenhet(erna) väljas slumpmässigt från de återstående 100 m sektionerna av stranden (oskuggade sektioner b, c, d, e, f, h, i och m). Källa: MSFD Technical Group on Marine Litter et al. (2023).

På kraftigt nedskräpade undersökningsplatser (det vill säga där en 100 m sträcka kräver mer än en dags arbete för att undersökas) (figur 4) kan en mindre provtagningsenhet (minst en 50 m sträcka av kusten som täcker området från vattenlinjen till strandens bakre gräns), representativ för situationen, övervakas. Observera att resultaten måste normaliseras till 100 m när de rapporteras för att få jämförbara resultat.

Övervakning av mer än en provtagningsenhet på samma undersökningsplats möjliggör en uppskattning av provvariabiliteten (t.ex. provmedelvärde och standardfel).



Figur 4. Exempel på kraftigt nedskräpade stränder. Foto: a) T. Vlachogianni och b) T. Fortibuoni.

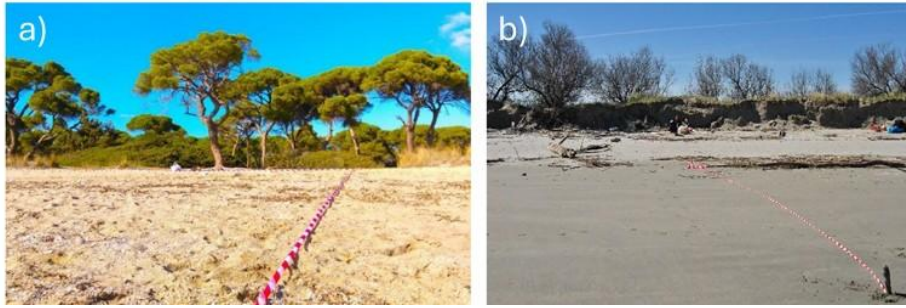
4.1.5 Metadata för provtagningsenheten

Samma provtagningsenheter bör övervakas för alla undersökningar som planeras i övervakningsprogrammet. Koordinaterna för provtagningsenheten ska dokumenteras (provtagningsenhetens början latitud/longitud och provtagningsenhetens slut latitud/longitud) (figur 2a). Om det är absolut nödvändigt (t.ex. på grund av byggandet av en turistanläggning) kan provtagningsenheterna ersättas med nya enheter inom samma kuststräcka. I sådana fall måste nya metadata registreras. Eftersom fördelningen av strandskräp vanligtvis är heterogen, även i liten skala, måste den ersättande provtagningsenheten vara mycket nära den ursprungliga. Koordinater erhållna genom GPS är användbara för att identifiera provtagningsenheterna; lätt identifierbara landmärken kan användas, förutsatt att deras närvaro och position konsekvent upprätthålls över tid.

Följande information kan samlas in en gång för varje provtagningsenhet (använd Rapporteringsformulär för provtagningsenheten (A2), bilaga 2) och kan, när den väl registrerats i en databas, användas för alla framtida undersökningar:

- provtagningsenhetens längd, mätt längs strandkurvan vid mittpunkten mellan vattenlinjen och strandens bakre gräns (figur 2a och figur 5);
- provtagningsenhetens bredd (vinkelrätt mot strandlinjen), definierad som avståndet mellan vattenlinjen och strandens bakre gräns (basen av dyner, klippor, vegetationslinje eller mänskliga artefakter) och mätt vid halva dess längd. Strandens bredd bör mätas vid medelvattennivån i områden med små tidvattenamplituder och vid medelhögvattennivån för områden med hög tidvattenamplitud (figur 2a och figur 5);
- start/slut GPS-koordinater;
- riktning för de förhärskande vindarna;
- riktning för de förhärskande vattenströmmarna;
- namn, avstånd till och position för närmaste stad, och storleken på dess befolkning;
- avstånd till och position för närmaste mat/dryckesförsäljningsställe och de månader då mat/dryckesförsäljningsställena är öppna;
- namn, avstånd till och position för närmaste hamn och typen av sjöfart som använder hamnen (t.ex. passagerar-, handels-, fiske-, militär-, fritidshamn)
- namn, avstånd till och position för närmaste flodmynning;
- avstånd till och position för närmaste avlopps- eller dagvattenutlopp;
- avstånd till och position för närmaste farled samt typ och intensitet av sjötrafik.

Mycket av denna information kan erhållas från kartor och liknande källor (t.ex. bilder från Google Earth®), men informationen bör kontrolleras genom direkt observation på platsen.



Figur 5. Exempel på provtagningsenheter som startar från vattenlinjen och sträcker sig till strandens bakre gräns. På bild a) definieras strandens bakre gräns av förekomsten av träd och vegetation; på bild b) definieras den av dynor. Foto: a) T. Vlachogianni och b) T. Fortibuoni.

4.2 Undersökningsprotokoll

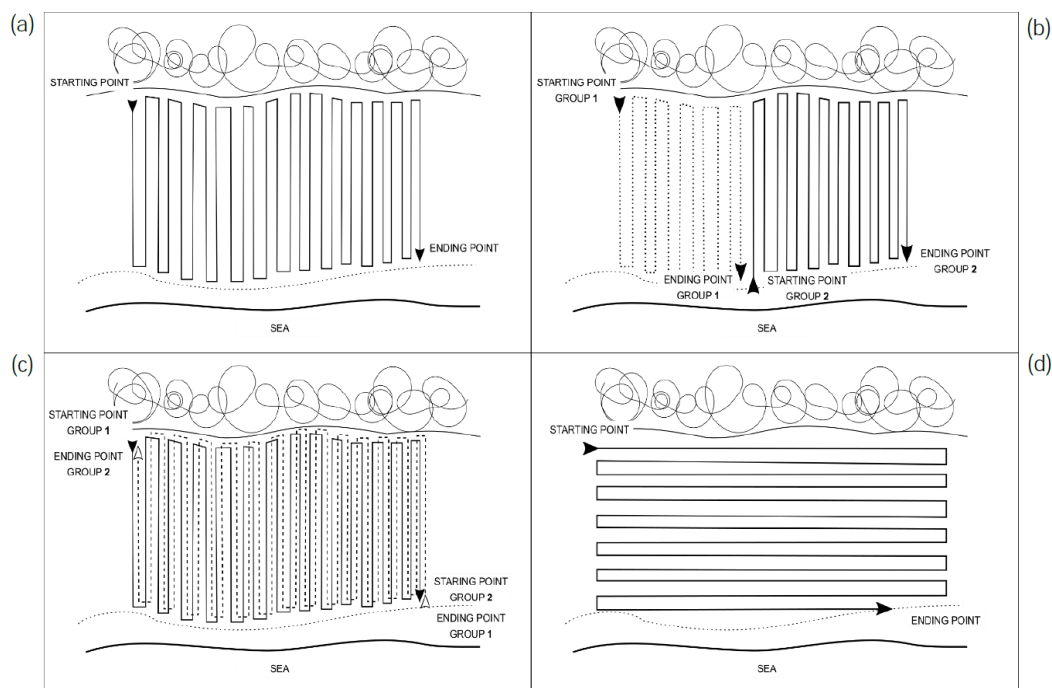
4.2.1 Metadata för undersökningen

För varje undersökning som utförs på en provtagningsenhet bör följande data registreras (använd Rapporteringsformulär för marint skräp (A3), bilaga 3):

- provtagningsenhetens kod/namn;
- undersökningsdatum;
- utförarnas namn och kontaktuppgifter;
- längd på den undersökta provtagningsenheten, som kan skilja sig något från de föreslagna 100 m, mätt längs strandkurvan vid mittpunkten mellan vattenlinjen och strandens bakre gräns (figur 2b och 5);
- datum för senast kända städningstillfället (t.ex. kommunal strandstädning, städdagar);
- väderförhållanden under undersökningsdagarna;
- eventuella avvikelser från provtagningsprotokollet (t.ex. kortare längd på transekten eller förflyttning av transekten, provtagning utanför den förväntade perioden, delprovtagning) och motivering (t.ex. extrema väderhändelser, översvämning, nya infrastrukturer på plats);
- storleken på skräpföremål, eftersom detta kan ge en koppling till skräpmängder (vägledningen för tillämpning av EU:s gemensamma listan över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp (Fleet et al., 2021) ger rekommenderade metoder för att registrera storleken på föremål).
- särskilda omständigheter och händelser som kan ha orsakat ovanligt skräp i fråga om mängd och/eller typ (t.ex. städaktioner, mekanisk städning, strandfest eller tävling, spill från transporter i närheten, extrema väderförhållanden);
- information om eventuell intrasslad fauna som påträffats under undersökningen (detaljer om organismen, typ av intrassling, levande eller död).

4.2.2 Provtagning av skräp

För att säkerställa att alla makroskräpföremål registreras i provtagningsenheten bör en systematisk provtagningsmetod användas. Några exempel visas i figur 6. Alla föremål som hittas på ytan av provtagningsenheten måste registreras (skräpföremål ska inte grävas upp). Föremål som är intrasslade i sjögräs eller annat naturligt material bör också beaktas.



Figur 6. Exempel på metoder för skräpprovtagning: a) rekommenderad väg, tvärs över vattenlinjen; b) olika grupper av undersökare kan övervaka olika delar av transekten samtidigt; c) olika grupper av undersökare övervakar hela sektionen men i motsatta riktningar och d) väg parallell med vattenlinjen. Källa: MSFD Technical Group on Marine Litter et al. (2023).

4.2.3 Storlek på skräp och klassificering

En nedre gräns på 2,5 cm i den längsta dimensionen är satt för makroskräpföremål som övervakas under strandundersökningar. De specifika föremål som anges i tabell 3 ska dock registreras i alla fall, även om de mäter mindre än 2,5 cm. En övre storleksgräns har inte fastställts.

EU:s gemensamma lista över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp (Fleet et al., 2021) bör användas för att klassificera de insamlade skräpföremålen. Det rekommenderas starkt att använda den mest detaljerade nivån av den gemensamma listan (bilaga 4). Vägledningen för tillämpning av det gemensamma klassificeringssystemet ger detaljerad information om hur man klassificerar skräpföremål (Fleet et al., 2021).

Skräpföremål kan klassificeras och registreras antingen på plats eller på en skyddad plats (t.ex. ett laboratorium) efter att provtagningen har slutförts (t.ex. vid dåliga väderförhållanden och/eller kraftigt nedskräpade stränder). Den senare metoden bör dock undvikas för vittrade eller ömtåliga föremål som lätt kan falla sönder, vilket potentiellt kan leda till en överskattning av dessa skräpföremål.

Tabell 3. Föremål från EU:s gemensamma skräplista som ska registreras under makroskräpsundersökningar även om de är mindre än 2,5 cm i den längsta dimensionen.

Kod	Namn
J182	fiskerelaterade vikter/sänken och beten i metall
J178	metallkapsyler till flaskor, lock & dragflikar från burkar
J195	hushållsbatterier av metall
J21	plastkapsyler/lock för drycker
J100	medicinska/ farmaceutiska burkar/rör/förpackningar av plast
J22	plastkapsyler/lock till kemikalier, tvättmedel (icke-livsmedel)
J23	plastkapsyler/lock oidentifierade
J24	plastringar från kapsyler/lock
J91	bio(films)bärare i plast för biologisk rening av avloppsvatten och vattenbruk
J32	plastleksaker och partypoppers
J60	ljus-/ glödstavar i plast som används vid fiske inkl. förpackningar
J257	cellplastförpackningar
J27	tobaksvaror med filter (cigarettfimpar med filter)
J131	gummiband (litet, för kök/hushåll/postanvändning)
J125	ballonger av gummi

Källa: Fleet et al. (2021)

För specifika ändamål kan det vara värt att registrera ytterligare data om skräpföremål (Cau et al., 2019), till exempel:

- utgångsdatum och/eller produktionsdatum som anges på livsmedelsförpackningar eller andra behållare;
- föremålets geografiska ursprung om etiketten eller streckkoden är läsbar;
- om det är deponerat på plats eller om det har sköljts upp från havet;
- vikt per materialkategori (dvs. kemikalier, kläder/textil, matavfall (organiskt), glas/keramik, konstgjorda polymerer/plast, papper/kartong, gummi, bearbetat/behandlat trä);
- storleken på skräpföremål, eftersom detta kan ge en koppling till skräpmängder (vägledningen för tillämpning av EU:s gemensamma listan över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp (Fleet et al., 2021) ger rekommenderade metoder för att registrera storleken på föremål).

4.2.4 Insamling av skräp

Alla föremål som samlas in under undersökningen måste avlägsnas från provtagningsenheten. Det insamlade skräpet bör kasseras på lämpligt sätt. Lokala, regionala eller nationella regler och arrangemang för avfallshantering bör följas. Större föremål som inte (säkert) kan avlägsnas av undersökarna bör markeras, till exempel med färgspray (som uppfyller miljövänliga standarder) så att de inte räknas igen i kommande undersökningar.

4.2.5 Undersökningsutrustning och förbrukningsvaror

Följande utrustning och förbrukningsvaror rekommenderas vid genomförande av undersökningarna:

- en handhållen GPS-enhet (med extra batterier);
- ett måthjul eller en 100 m decameter;
- flaggmarkörer/pinnar;
- en stadig 30 cm linjal;
- en skrivplatta och fältblad (ett per team) och/eller en mobiltelefon eller surfplatta för att registrera skräpföremål;
- pennor och suddgummin;
- utskrivna lista över föremål (de gemensamma listkoderna och namnen rekommenderas);
- högupplösta kameror (t.ex. digitala systemkameror (DSLR), spegellösa, smarta mobiltelefoner);
- skyddshandskar;
- påsar för att samla skräpet (nätpåsar kan användas för större föremål);
- en hård behållare med förslutbart lock för att samla vassa föremål som nålar;
- ett första hjälpen-kit.

Faktaruta 1 ger praktiska tips för att genomföra undersökningar och faktaruta 2 listar säkerhetsöverväganden.

Faktaruta 1. Praktiska tips för att övervaka makroskräp på stränder

Skriv ut Rapporteringsformulär för marint skräp (A3), Bilaga 3, för harmonisering.

Föremål som lätt går sönder, trasslar in sig eller är slitna måste sorteras och klassificeras på plats för att undvika fel.

För att registrera föremålen ett och ett är en snabb metod att använda snedstreck på registreringsbladet för skräpföremål (se exemplet nedan).

Litter category 1	
Litter category 2	/// //

För att påskynda undersökningen kan föremålen först grupperas i kategorier enligt EU:s gemensamma listan över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp och sedan räknas tillsammans.

Att ordna skräptyperna på fältlistan² efter de mest frekventa föremålen som hittas kan underlätta registreringen av de funna skräpföremålen.

För att säkerställa att hela stranden täcks och inga delar utelämnas, kan små flaggor som flyttas längs stranden under undersökningen användas för att markera delsektioner.

Fältformulär bör föras in i en databas eller ett digitalt lagringsmedium (t.ex. ett kalkylblad) inom tre dagar efter fältundersökningarna. Detta säkerställer en god återgivning av skräpobservationerna och fältförhållandena.

En online-fotokatalog³ över den gemensamma listan med skräpkategorier kan hjälpa till vid kategoriseringen av föremålen. Ovanliga eller icke igenkännbara skräpföremål kan fotograferas för vidare utvärdering.

² Förtydligande av Håll Sverige Rent: Fältlistan följer EU:s gemensamma listan över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp (Fleet et al., 2021).

³ Se Europeiska Kommissionen, [Online photoguide catalogue of the Joint List of Litter Categories](#).

Faktaruta 2. Säkerhetsöverväganden

Säkerhet bör vara högsta prioritet under alla undersökningar. Eftersom arbetet utförs i fält finns det några faror att uppmärksamma. Försiktighet bör iakttas, och de allmänna säkerhetsriktlinjerna som presenteras nedan bör följas.

Börja övervakningen cirka 1 timme efter högvatten för att förhindra att undersökare blir avskurna av inkommande tidvatten.

Kontrollera och undvik omständigheter som kan leda till osäkra situationer för undersökare: kraftiga vindar, hala klippor och faror som regn, snö eller is.

Bär lämpliga kläder (stadiga skor och handskar) när du hanterar skräp, eftersom det kan ha vassa kanter. Om du stöter på potentiellt farligt material (t.ex. olje- eller kemikalietunnor, bensindunkar, propantankar), kontakta behöriga myndigheter för att rapportera föremålet. Rör inte eller lukta på materialet och försök inte flytta det.

Stora, tunga föremål bör lämnas på plats. Försök inte lyfta tunga skräpföremål; rapportera dem i stället till lämpliga myndigheter för borttagning.

Vid tvivel, plocka inte upp det! Om föremålet är potentiellt farligt (t.ex. ammunition), rapportera det till lämpliga myndigheter.

Var medveten om din omgivning och var uppmärksam på risker att snubbla eller falla.

Ha alltid med en första hjälpen-låda. Lådan bör innehålla nödvattentillgång, solskydd och insektspray.

Förstå symptomen på värme- eller köldstress och åtgärderna för att behandla dem.

Se till att ha med tillräckligt med vatten.

Bär med dig ett kommunikationsmedel för nödsituationer, till exempel en mobiltelefon.

Meddela någon var du är och när du förväntar dig att återvända.

5 Kvalitetssäkring/kvalitetskontroll (QA/QC)

Implementering av konsekventa metoder för kvalitetssäkring och kvalitetskontroll (QA/QC) bör övervägas tidigt och genom hela processen för övervakning av makroskräp på stränder, inklusive utformningen av övervakningsstrategin, provtagning och klassificering, databearbetning och rapportering. Även om det finns många aspekter av QA/QC är de viktigaste elementen vid undersökning av makroskräp relaterade till undersökningsplatsernas lägen och deras respektive antal, tidpunkten för undersökningarna, positioneringen av provtagningsenheten på undersökningsplatsen, insamling och klassificering av skräpföremål, datakontroll och rapportering samt dokumentation av metadata.

5.1 Allmänna åtgärder för QA/QC

Upprättande av ett organisationsschema för övervakning av makroskräp på stränder. Det rekommenderas att medlemsstaterna upprättar ett organisationsschema med tydliga och distinkta roller för varje typ av personal (inklusive tredje parter, icke-statliga organisationer) som är involverade i utformningen och implementeringen av övervakningsstrategin för makroskräp på stränder. Några föreslagna roller inkluderar nationella samordnare, lokala samordnare, fältarbetare/utförare och datahanterare med en eller flera av följande QA/QC-relaterade roller. Dessa roller kan inkludera:

- upprättande av en nationell övervakningsstrategi för makroskräp
- val av undersökningsplatser i enlighet med denna vägledning;
- utbildning, samordning och övervakning av fältarbetare;
- insamling och registrering av data och metadata relaterade till undersökningsplatserna, provtagningsenheten och undersökningen;
- etablering av kontakt med lokala kommuner och lokala icke-statliga organisationer för att bättre planera undersökningarna och få den senaste informationen om strandstädningsaktiviteter;
- utförande av kvalitetskontroll för övervakningsdata (kontrollera riktigheten i data direkt före och efter inmatning i en databas och genomföra en årlig kvalitetskontrollgranskning av nationella data om makroskräp på stränder);
- hantering av den nationella databasen för övervakning av makroskräp, inklusive alla relaterade data och metadata.

Upprättande av ett avancerat utbildningsprogram. Högkvalitativ utbildning är avgörande för att säkerställa datakvalitet, och den behöver inkludera utveckling av operativa (fält) färdigheter. Det rekommenderas att undersökarna engageras på långsiktig basis för att upprätthålla erfarenhet och kunskap om hur övervakningen ska utföras. Medlemsstaterna bör tillhandahålla adekvat utbildning för de fältarbetare som deltar i undersökningarna. Utbildningsprogram för personal och/eller volontärer bör också inkludera information om resultaten och utfallen av undersökningarna av makroskräp på stränder så att fältarbetarna kan förstå sammanhanget i bedömningsprogrammet för makroskräp.

Dessutom bör utbildningsprogrammet inkludera praktiska kalibreringsövningar för att säkerställa, bland annat, att makroskräpföremål tillskrivs korrekt till de skräptyper som ingår i fältprotokollen. Interkalibrerings-övningar med grannländer och på regional havsnivå kan genomföras om nödvändigt.

5.2 QA/QC-åtgärder: provtagning

Vid utförande av provtagning av makroskräp på stränder rekommenderas följande åtgärder utifrån bästa praxis för att minska systematiska fel och/eller misstag.

Provtagningsdesign. Att identifiera lämpliga undersökningsplatser (provtagningsplatser) och antal är av största vikt för att upprätta ett omfattande övervakningsprogram för makroskräp. Undersökningsplatser bör identifieras genom att använda en stratifierad randomiserad metod. En initial pool av undersökningsplatser bör identifieras med platser som återspeglar olika mänskligt inducerade påfrestningar som leder till olika skräpmängder och sammansättningar. Från denna pool av platser bör de faktiska platserna väljas slumpmässigt, med hänsyn till de egenskaper som nämns i avsnitt 5.1. Ett tillräckligt antal undersökningsplatser bör väljas med hänsyn till ett lands kustlinjelängd och diversifieringen av påfrestningar (i termer av intensitet eller typologi).

Provtagningsenhet. För att säkerställa att provtagningsenheten återspeglar strandens övergripande status bör den placeras i den mest representativa delen av stranden. Detta innebär att de delar av stranden där skräp kan tendera att ackumuleras bör undvikas och provtagningsenheterna bör placeras minst 50 m från tillträdespunkter till stranden. Dessutom bör särskild uppmärksamhet ägnas åt att undersöka exakt samma provtagningsenhet i varje säsongsundersökning och hålla sig till exakt samma 100 m sträckor av stranden under varje undersökning. Om en provtagningsenhet måste flyttas av någon anledning (t.ex. vid erosion av kustlinjen) måste den definieras som en ny provtagningsenhet.

Representativ provtagning. Provtagning av makroskräp på stränder påverkas av många faktorer, såsom extrema väderfenomen och städinsatser. Det rekommenderas att undersökningen av makroskräp på stranden skjuts upp till minst 14 dagar efter en väderrelaterad eller städrelaterad händelse som kan ha påverkat förekomsten av makroskräp på stranden. Dessutom kan provtagningsenheter uttryckligen markeras som nationella övervakningsområden (t.ex. genom att sätta upp skyltar på kustlinjen) för att avskräcka människor från att ta bort skräp från den platsen. Dessutom kan en nationell databas upprättas för att registrera alla kustnära städaktiviteter.

Upprepade undersökningar. För att öka noggrannheten och precisionen i data om makroskräp på stränder från strandundersökningar kan upprepade undersökningar i nära anslutning till provtagningsenheten genomföras. Genomsnittsvärden kan sedan användas för bedömningar. För forskningsändamål kan de enskilda upprepade undersökningsdata lagras separat.

5.3 QA/QC-åtgärder: provbearbetning

Provbearbetningselementen i en undersökning av makroskräp på stränder omfattar borttagning, sortering och klassificering av skräpföremål. Följande åtgärder för bästa praxis rekommenderas.

Insamling av skräpföremål. Alla skräpföremål som hittas (utan att gräva) på stranden inom provtagningsenhetens gränser måste samlas in. Skräpföremål som lätt går sönder eller trasslar ihop sig och/eller är vittrade måste klassificeras på plats för att undvika fel i deras antal på grund av fragmentering eller hoptrassling under transport och bearbetning.

Sortering och klassificering av skräpföremål. Alla insamlade makroskräpföremål bör klassificeras enligt kategorierna i EU:s gemensamma listan över makroskräpföremål (Fleet et al., 2021). Fotoguiden kan hjälpa undersökarna att identifiera och kategorisera skräpföremålen⁴. Bitar av skräp som är igenkännbara (t.ex. en bit av en dricksflaska) bör registreras som sådana⁵ (se också Fleet et al., 2021). Ovanliga eller okända skräpföremål eller igenkännbara skräpföremål som inte kan hänföras till skräptyper från fältprotokollet bör registreras tillsammans med en beskrivning och ett fotografi. På detta sätt kan nya skräptyper identifieras och övervägas för inkludering vid uppdateringar/revideringar av protokollet. Det rekommenderas att de mest erfarna medlemmarna i undersökningsteamet övervakar den slutliga klassificeringen av skräpföremålen.

5.4 QA/QC-åtgärder: databearbetning och rapportering

All data och metadata ska rapporteras i ett "standardiserad" datarapporteringsblad. Den lokala samordnaren bör genomföra datainsamling och datakvalitetssäkring för varje undersökning. När data har skickats till den nationella databasen bör de genomgå ytterligare kontroll av den nationella datasamordnaren som ska ta ansvar för granskning och slutligt godkännande av uppladdade data och kommer att klargöra eventuella problem med lokala utförare. Den årliga checklisten ger incitament för nationella samordnare att i slutet av övervakningsåret kontrollera att alla undersökningar har genomförts och att all relevant information har samlats in och förts in i lämplig databas för strandskräp. Det säkerställer en hög grad av konsekvens inom varje region och skapar en hierarki av kvalitetssäkring för datainsamling. Användningen av ett sådant system stödjer också en omfattande analys av data och ger möjlighet att genomföra statistiskt robusta jämförelser över tid och mellan undersökningsplatser (Cheshire et al., 2019). Relevanta databaser som tillgodoser medlemsstaternas behov tillhandahålls av EMODnet⁶ för europeiska regionala hav och av OSPAR-kommissionen för nordöstra Atlanten⁷.

⁴ Se Europeiska Kommissionen, [Online photoguide catalogue of the Joint List of Litter Categories](#).

⁵ Flera bitar som bevisligen kommer från ett och samma föremål ska räknas som ett (1) föremål.

⁶ [EMODnet databas](#)

⁷ [Ospar databas](#)

6 Kostnader och insatser som krävs för strandövervakning

Jämfört med metoderna som beskrivs i denna vägledning för andra områden är strandskräpövervakning mycket mindre betungande vad gäller insatser och kostnader. I de flesta fall kan undersökningsplatserna enkelt nås med bil och till fots. Operatörerna behöver en låg/medelhög kompetensnivå för att samla in och kategorisera föremålen, så länge experter utbildar deltagarna och utför noggrann kvalitetskontroll under och efter insamlingen, särskilt gällande underkategorierna av marint skräp. Utrustningen som krävs för att utföra strandundersökningarna är främst relaterad till operatörernas säkerhet, medan kostnaderna för själva insamlingen och klassificeringen av föremålen är låga (se avsnitt 4.2.5). Tiden som krävs för att samla in föremålen kan variera mycket beroende på strandens tillstånd och därmed mängden ackumulerat skräp. Generellt sett kan en dag vara tillräckligt för att övervaka en undersökningsplats (100 m längd), inklusive insamling, karakterisering och bortskaffande av föremålen. Det relativt enkla och lättanvända protokollet för kustlinjer gör att flera medlemsstater kan involvera icke-statliga organisationer och medborgarforskningsprojekt, vilket drastiskt kan öka kostnadseffektiviteten för strandövervakningsprogram inom ramen för havsmiljödirektivet. Strandskräpdata kan analyseras med grundläggande statistiska metoder och programvara, åtminstone för en allmän översikt och rapporteringsändamål.

7 Andra metoder för övervakning av makroskräp på stränder - en översikt

Utöver den metod för övervakning av makroskräp på stränder som beskrivs i denna vägledning, vilken ger data för rapporteringskraven i havsmiljödirektivet, används flera andra metoder för att utföra undersökningar av makroskräp på stränder med olika syften. Data från dessa undersökningar kan potentiellt jämföras med övervakningsdata från havsmiljödirektivet genom att använda EU:s gemensamma lista över skräpkategorier för övervakning av marint makroskräp (Fleet et al., 2021). Även om det inte är möjligt att ange en bästa metod i allmänhet, bör man komma ihåg att det är viktigt att anta den mest lämpliga övervakningsmetodik med beaktande av studiens syften, egenskaperna hos de övervakade platserna, den inblandade personalen och andra specifika aspekter av undersökningen. Det är också viktigt att tillstå att var och en av metodiken har sina för- och nackdelar samt styrkor och begränsningar som måste beaktas när man analyserar och tolkar data (Velandar och Mocogni, 1999).

Studier av makroskräp på stränder kategoriseras vanligtvis i två huvudtyper: ackumuleringsundersökningar och undersökningar av befintligt bestånd (Ryan et al. 2009). Ackumuleringsstudier kräver initial borttagning av allt skräp från platsen, följt av regelbundna undersökningar för att registrera och ta bort allt skräp. Data som samlas in över tid kan ge en uppskattning av belastningshastigheter längst kustlinjen (t.ex. Prevenios et al., 2018). För att få en realistisk uppskattning av belastningshastigheter (flöden) krävs en hög provtagningsfrekvens, vilket kan innebära betydande utmaningar i form av höga kostnader för antalet arbetade timmar (Smith and Markic, 2013). Omvänt, genomför man undersökningar fyra gånger per år, som föreslås i denna vägledning, möjliggör det en bedömning av långsiktig balans mellan inkommande och utgående skräpmängder (befintligt bestånd). Undersökningar som körs mer frekvent däremot, ger information om vad som kommer över en kortare tidsram (GESAMP, 2019).

7.1 Snabba undersökningar

Snabba undersökningar av strandskräp (det vill säga undersökningar som kan slutföras på kort tid och inte baseras på en detaljerad bedömning av skräptyper) kan användas för att ge en ögonblicksbild av fördelningen och förekomsten av marint skräp. De kan vara användbara vid en större naturkatastrof (t.ex. en tsunami eller tyfon); för att samla in en kvalitativ eller semi-kvantitativ uppskattning av skräpförekomst och sammansättning som är tillräcklig för att styra vidare återhämtningsinsatser eller utformning av övervakning; för att ge en utgångspunkt för att informera utvecklingen av ett rutinemässigt övervakningsprogram; och för att identifiera "hotspots" för möjliga insatser. Denna typ av undersökning är inte avsedd för tillämpning där detaljerad information om skräpmängder, sammansättning och flöden krävs.

Till exempel, inom ramen för Interreg Mediterranean Actions for Marine Protected Areas-projektet (AMARE)⁸ och Interreg Mediterranean Plastic Busters Marine Protected Areas-projektet⁹, utfördes snabba undersökningar av strandskräp med små båtar (5-6 m) som opererade i låg hastighet (1-12 knop) från 20 m till 100 m från stranden längs Korsikas kust (Frankrike). Förekomsten av skräp registrerades för zoner med låg ansamling (2-10 skräpföremål per plats, vanligtvis 5-30 m från varandra) och zoner med hög ansamling (> 10 skräpföremål per plats). Positionen för ansamlingsområdena registrerades med GPS. En detaljerad bedömning av skräptyper utfördes inte.

Utvecklingen av bildtagning med hjälp av flygfotografering har visat sig vara användbar för snabba bedömningar av skräp, vilket möjliggör storskalig täckning (GESAMP, 2019). Dessa metoder och deras begränsningar beskrivs i de efterföljande avsnitten.

7.2 Bildtekniker

Bildtekniker är särskilt användbara för att upptäcka skräp i tät vegetation (t.ex. vassbäddar) och för icke-destruktiva observationer i känsliga livsmiljöer (t.ex. saltängar) och avlägsna eller otillgängliga kustlinjer. Avlägsna och svårtillgängliga kuststräckor är vanligtvis utmanande att övervaka på konventionellt sätt. En mängd olika fjärr- och flygövervakningsmetoder har implementerats, med användning av flygplan med fasta vingar (Kataoka et al., 2018), "bushplane" (Moy et al., 2018), ballonger (Nakashima et al., 2011), luftfarkoster (Papakonstantinou et al., 2016; Deidun et al., 2018; Martin et al., 2018) och webbkameror (Kako et al., 2018; Kataoka et al., 2018).

Obemannade luftfarkoster (UAV) / obemannade flygplanssystem (UAS) (t.ex. drönare) kan vara bra teknologiska alternativ för övervakning av makroskräp på stränder (t.ex. Martin et al., 2018; Papakonstantinou et al., 2021). Deras användning har fördelarna av hög bildtagningsfrekvens, hög rumslig upplösning, förmågan att flyga på låg höjd under molnen, och hög rörlighet (Bao et al., 2018). UAV/UAS kan användas för att kostnadseffektivt och snabbt förvärva georefererade röda, gröna och blå (RGB) bilder längs kusten (Deidun et al., 2018). Ett efterbehandlingsystem baserat på visuell tolkning av bilderna möjliggör lokalisering och identifiering av marint skräp inom det

⁸ Interreg [Mediterranean Actions for Marine Protected Areas](#) (AMARE).

⁹ Interreg [Mediterranean Plastic Busters Marine Protected Areas](#).

skannade området och uppskattning av dess rumsliga och tidsmässiga fördelning (Merlino et al., 2020). Djupinlärningsalgoritmer kan automatiskt identifiera och kvantifiera marint skräp (Fallati et al., 2019). Det har dock visat sig att övervakning med UAV/UAS kan leda till en underskattning av strandskräp jämfört med mänsklig inspektion eftersom till exempel dolda och transparenta föremål inte kan upptäckas (Merlino et al., 2020). En annan begränsning med användningen av UAV/UAS är ogynnsamma väderförhållanden eftersom undersökningar inte kan genomföras på blåsiga eller regniga dagar.

En annan metod som kan användas för otillgängliga stränder baseras på insamling av högupplösta bilder genom fartygsbaserade fotograferingsundersökningar (Papachristopoulou et al., 2020) eller genom att tillämpa bildbehandlingstekniker på arkiverade flygfoton av strandlinjen (Kataoka et al., 2018). Fartygsbaserad fotografering erbjuder en bra avvägning mellan högkvalitativ fotografisk dokumentation, rumslig täckning, bearbetningstid och driftskostnad. Samtidigt kan den, till skillnad från andra fjärrmetoder, enkelt utföras av icke-experter (Papachristopoulou et al., 2020). Det är dock värt att notera att kvantifieringen av strandskräp genom fjärrfotografering kan resultera i en underskattning av skräptätheten när kvaliteten och upplösningen på bilderna är dålig, till exempel som en följd av otillräckligt ljus på grund av dåligt väder eller när det är omöjligt att navigera nära kusten.

7.3 Deltagarbaserad vetenskap och samhällsbaserade initiativ

Även om det inte finns någon internationellt accepterad definition av medborgarforskning, syftar termen huvudsakligen på icke-professionella frivilligas deltagande, vanligtvis i datainsamling, men även i andra faser av den vetenskapliga processen, såsom datatolkning, problemdefinition eller spridning av resultat (Bonney et al., 2009; Haklay, 2015).

Deltagarbaserad vetenskap är en mer inkluderande term som syftar på "forskning som genomförs i partnerskap mellan utbildade experter och medlemmar av ett samhälle eller civilsamhällesorganisationer, inklusive icke-statliga organisationer (NGOs)" (Gall et al., 2009, p.12). Genom åren har icke-statliga organisationer bidragit väsentligt med att tillhandahålla data och information om den tidsmässiga och rumsliga fördelningen av marint skräp som hittats på stränder, och deltagarbaserad vetenskap har visat sig vara ett viktigt verktyg för att fylla kunskapsluckor om marint skräp (Hidalgo-Ruz och Theil, 2015). I många fall kan icke-statliga organisationer producera ändamålsenliga och noggranna övervakningsdata för institutionellt syfte (Vlachogianni et al., 2020).

7.3.1 Städning och borttagning

Samhällsbaserade initiativ för insamling av strandskräp fokuserar huvudsakligen på städning- och borttagningsåtgärder (t.ex. Ocean Conservancy's internationella kuststädning, NOAA:s program för marint skräp, kampanjen Clean Up the Med, SeaCleaner) snarare än forsknings-/övervakningsåtgärder. Dessa åtgärder kan generera uppskattningar av skräpmängder på en viss plats. Samhällsbaserade projekt som fokuserar på forskning och övervakning (medborgarforskning) kan producera data av god kvalitet om skräp (t.ex. van der Velde et al., 2017; Vincent et al., 2017; Chen et al., 2020; Haarr et al., 2020; Kideys och Aydin, 2020; Vlachogianni and Scoullou, 2023), förutsatt att volontärer utbildas och att yrkesverksamma/forskare övervakar

och vägleder dem. Ett rigoröst medborgarforskningsprogram kräver intensiv samordning och kommunikation med de frivilliga deltagarna. Resulterande data måste kontrolleras, granskas och valideras av experter för att rensa bort misstag och upptäcka osannolika resultat från fel eller missuppfattningar i dataförvärv (GESAMP, 2019). Medborgarforskning kan generera mervärde utöver att producera nya data; till exempel kan den öka medvetenheten, stärka förvaltarskapet för den lokala miljön och öka trycket på beslutsfattare att agera (Merlino et al., 2015; GESAMP, 2019).

7.3.2 "Hotspot"-undersökningar

Medan undersökningar av kustlinjeskräp för havsmiljödirektivet baseras på upprepad övervakning av en fast uppsättning stränder, kan kvantifiering av skräp på andra stränder ge viktig kompletterande information och hjälpa till att identifiera "hotspots" av skräp som kan kräva särskild uppmärksamhet, potentiellt minska skräptillförseln till den marina miljön, till exempel genom särskilda lokala åtgärder. Sådana undersökningar skulle helst använda samma protokoll som vid undersökningar för havsmiljödirektivet och därmed möjliggöra en jämförelse av data.

7.3.3 Övervakning av sällsynta händelser och tidig varning

Opportunistiska strandskräpsundersökningar som involverar medborgare kan vara ett kostnadseffektivt sätt att dokumentera relativt sällsynta händelser som djur som fastnat i skräp eller att följa spridningen av stora mängder skräpföremål längs kusten på grund av oväntade händelser, så som spill av frakt eller en olycka längst kusten. Denna typ av undersökning är baserad på stort medborgarengagemang, vilket resulterar i den bredare fördelning av observationerna i rum och tid och ett system för tidig varning. Dedikerade webbplatser och/eller mobilapplikationer kan underlätta insamlingen av denna data¹⁰.

7.3.4 EEA:s Marine Litter Watch

Europeiska Miljöbyrån (EEA) har utvecklat Marine Litter Watch (MLW) för att stödja europeisk policyimplementering. MLW erbjuder verktyg - en mobilapplikation¹¹ och en offentlig databas¹² - för att samla in och dela data om marint skräp på stränder. En webbportal¹³ finns också tillgänglig för grupper att hantera sina evenemang och data. Grupper organiserar evenemang på stränder och gör undersökningar med mobilapplikationen Marine Litter Watch för att rapportera om skräpföremål som hittas.

8 Resurser

Vid registrering och analys av skräp längs kusten kan medlemsstaterna och andra grupper dra nytta av de verktyg och resurser som utvecklats under det senaste decenniet för att samla in, lagra, visualisera och analysera data.

EMODnet. EMODnet är ett europeiskt initiativ som finansieras av Generaldirektoratet för havsfrågor och fiske. Initiativet är uppdelat i sju tematiska områden, var och en inriktad på ett specifikt ämne. EMODnet Chemistry¹⁴ startade 2009 med syfte att stödja genomförandet av havsmiljödirektivet med en datahanteringsplan (Molina-Jack

¹⁰ Se [Seawatcher](#).

¹¹ Se [Europeiska Miljöbyrån](#) (EEA).

¹² Se [Europeiska Miljöbyrån](#) (EEA).

¹³ Se [Europeiska Miljöbyrån](#) (EEA).

¹⁴ Se [EMODnet](#).

et al. 2019). Marint skräp inkluderades bland målparametrarna 2017. Under de senaste åren har en gemensam uppgift utförts för att utveckla en standarddatastruktur för marint skräp på europeisk nivå. Den utformades för att hantera övervakningsdata från havsmiljödirektivet, enligt OSPAR:s databas för strandskräp (OSPAR-MCS) och med hänsyn till kraven från havsmiljödirektivets TG ML och UNEP/Medelhavets handlingsplan (Molina-Jack et al. 2019). Den gemensamma insatsen mellan JRC, TG ML och EMODnet Chemistry för att samla in officiella övervakningsdata från havsmiljödirektivet för att beräkna europeiska baslinjer och tröskelvärden gav databasen en initial skjuts, inklusive ett stort antal dataset under 2018 (Partescano et al., 2021).

LitteR. LitteR (Schultz et al., 2019) är ett statistikverktyg med öppen källkod för analys av skräpdata utvecklat som ett R-paket (R Core Team, 2021), för att stödja OSPAR och EU:s forskare och beslutsfattare. Detta paket erbjuder ett enkelt användargränssnitt för att analysera skräpdata på ett konsekvent och reproducerbart sätt. Det innehåller rutiner för datakvalitetskontroll, avvikelseanalys, beskrivande statistik, trendanalys och regional aggregering av tillstånd och trender. Verktöget producerar en detaljerad analysrapport i HTML-format, från vilken tabeller och figurer kan kopieras¹⁵. Schulz et al. (2017, 2019) ger mer bakgrundsinformation om den statistiska dataanalysen av strandskräp.

¹⁵ Länk till verktyg: [LitteR](#)

Referenslista

- Bao, Z., Sha, J., Li, X., Hanchiso, T. and Shifaw, E. (2018), Monitoring of beach litter by automatic interpretation of unmanned aerial vehicle images using the segmentation threshold method, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 137, pp. 388-398.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V. and Shirk, J. (2009), Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy, *BioScience*, Vol. 59, No 11, pp. 977-984.
- Cau, A., Bellodi, A., Moccia, D., Mulas, A., Porcu, C., Pusceddu, A. and Follesa, M. C. (2019), Shelf-life and labels: a cheap dating tool for seafloor macro litter? Insights from MEDITS surveys in Sardinian sea, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 141, pp. 430-433, doi:10.1016/j.marpolbul.2019.03.004.
- Chen, H., Wang, S., Guo, H., Lin, H. and Zhang, Y. (2020), A nationwide assessment of litter on China's beaches using citizen science data, *Environmental Pollution*, Vol. 258, 113756.
- Cheshire, A. C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jeftic, L., Jung, R. T., Kinsey, S., Kusui, E. T., Lavine, I., Manyara, P., Oosterbaan, L., Pereira, M. A., Sheavly, S., Tkalin, A., Varadarajan, S., Wenneker, B. och Westphalen, G. (2009), UNEP/IOC guidelines on survey and monitoring of marine litter, UNEP Regional Seas Reports and Studies No 186 and IOC Technical Series No 83, UNEP, Nairobi, and Intergovernmental Oceanographic Commission, Paris.
- Deidun, A., Gauci, A., Lagorio, S. and Galgani, F. (2018), Optimising beached litter monitoring protocols through aerial imagery, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 131, pp. 212-217.
- European Commission (2018), Commission communication A European strategy for plastics in a circular economy, COM(2018) 28 final.
- Fallati, L., Polidori, A., Salvatore, C., Saponari, L., Savini, A. and Galli, P. (2019), Anthropogenic marine debris assessment with unmanned aerial vehicle imagery and deep learning: a case study along the beaches of the Republic of Maldives, *Science of the Total Environment*, Vol. 693, 133581.
- Fleet, D., Vlachogianni, T. and Hanke, G. (2021), A joint list of litter categories for marine macrolitter monitoring. Manual for the application of the classification system, JRC Technical Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/127473.
- Fortibuoni, T., Amadesi, B. and Vlachogianni, T. (2021), Composition and abundance of macrolitter along the Italian coastline: The first baseline assessment within the European marine strategy framework directive, *Environmental Pollution*, Vol. 268, 115886.
- Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., Thompson, R. C., van Franeker, J., Vlachogianni, T., Scoullou, M., Veiga, J. M., Palatinus, A., Matiddi, M., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H., Gago, J. and Liebezeit, G. (2013), Guidance on monitoring marine litter in European Seas A guidance document within the common implementation strategy for the marine strategy framework directive, JRC Scientific and Policy Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2788/99475.

Gall, É., Millot, G. and Neubauer, C (2009), Participation of Civil Society Organisations in Research, Science, Technology and Civil Society Civil Society Organisations, Actors in the European System of Research and Innovation.

GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) (2019), Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean, Reports and Studies GESAMP No 99, UNEP, Nairobi.

Haarr, M. L., Pantalos, M., Hartviksen, M. K. and Gressetvold, M. (2020), Citizen science data indicate a reduction in beach litter in the Lofoten archipelago in the Norwegian Sea, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 153, 111000.

Haklay, M. (2015), *Citizen Science and Policy: A European perspective*, The Woodrow Wilson Center, Commons Lab, Washington, DC.

Hanke, G., Walvoort, D., Van Loon, W., Addamo, A. M., Brosich, A., del Mar Chaves Montero, M., Molina Jack, M. E., Vinci, M. and Giorgetti, A. (2019), EU Marine Beach Litter Baselines Analysis of a pan-European 2012-2016 beach litter dataset, JRC Technical Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/16903.

HELCOM (2020), Helcom Monitoring Programme on Beach Litter (https://helcom.fi/wpcontent/uploads/2020/10/MM_Beach-litter.pdf).

HELCOM (2021), Helcom Guidelines for Monitoring Beach Litter, Helsinki, doi:10.25607/OBP-1823.

Hidalgo-Ruz, V. and Thiel, M. (2015), The contribution of citizen scientists to the monitoring of marine litter, in Bergmann, M., Gutow, L. and Klages, M. (eds), *Marine Anthropogenic Litter*, Springer International Publishing, Cham, pp. 429-447.

Kako, S., Isobe, A., Kataoka, T., Yufu, K., Sugizono, S., Plybon, C. and Murphy, T. A. (2018), Sequential webcam monitoring and modelling of marine debris abundance, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 132, pp. 33-43.

Kataoka, T., Murray, C. C. and Isobe, A. (2018), Quantification of marine macro-debris abundance around Vancouver Island, Canada, based on archived aerial photographs processed by projective transformation, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 132, pp. 44-51.

Kideys, A. E. and Aydin, M. (2020), Marine litter watch (MLW) European beach litter assessment 2013-2019, ETC/ICM Technical Report 2/2020, European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, Magdeburg, Germany.

Martin, C., Parkes, S., Zhang, Q., Zhang, X., McCabe, M. F. and Duarte, C. M. (2018), Use of unmanned aerial vehicles for efficient beach litter monitoring, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 131, pp. 662-673.

Merlino, S., Locritani, M., Stroobant, M., Mioni, E. and Tosi, D. (2015), SeaCleaner: focusing citizen science and environment education on unraveling the marine litter problem, *Marine Technology Society Journal*, Vol. 49, No 4, pp. 99-118.

Merlino, S., Paterni, M., Berton, A. and Massetti, L. (2020), Unmanned aerial vehicles for debris survey in coastal areas: long-term monitoring programme to study spatial and temporal accumulation of the dynamics of beached marine litter, *Remote Sensing*, Vol. 12, No 8, 1260.

Molina-Jack, M. E., Chaves Montero, M. M., Galgani, F., Giorgetti, A., Vinci, M., Le Moigne, M. and Brosich, A. (2019), EMODnet marine litter data management at pan-European

scale, *Ocean & Coastal Management*, Vol. 181, 104930, doi:10.1016/j.ocecoaman.2019.104930.

Moy, K., Neilson, B., Chung, A., Meadows, A., Castrence, M., Ambagis, S. and Davidson, K. (2018), Mapping coastal marine debris using aerial imagery and spatial analysis, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 132, pp. 52-59.

MSFD Technical Group on Marine Litter, Galgani, F., Ruiz-Orejón, L. F., Ronchi, F., Tallec, K., Fischer, E. K., Matiddi, M., Anastasopoulou, A., Andresmaa, E., Angiolillo, M., Bakker Paiva, M., Booth, A. M., Buhhalko, N., Cadiou, B., Clarò, F., Consoli, P., Darmon, G., Deudero, S., Fleet, D., Fortibuoni, T., Fossi, M.C., Gago, J., Gèrigny, O., Giorgetti, A., González-Fernández, D., Guse, N., Haseler, M., Ioakeimidis, C., Kammann, U., Kühn, S., Lacroix, C., Lips, I., Loza, A. L., Molina Jack, M. E., Norén, K., Papadoyannakis, M., Pragnel-Raasch, H., Rindorf, A., Ruiz, M., Setälä, O., Schulz, M., Schultze, M., Silvestri, C., Soederberg, L., Stoica, E., Storr-Paulsen, M., Strand, J., Valente, T., van Franeker, J., van Loon, W. M. G. M., Vighi, M., Vinci, M., Vlachogianni, T., Volckaert, A., Weiel, S., Wenneker, B., Werner, S., Zeri, C., Zorzo, P., and Hanke, G. (2023) Guidance on the Monitoring of Marine Litter in European Seas An update to improve the harmonised monitoring of marine litter under the Marine Strategy Framework Directive, EUR 31539 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-68-04093-5, doi:10.2760/59137, JRC133594.

Nakashima, E., Isobe, A., Magome, S., Kako, S. and Deki, N. (2011), Using aerial photography and in situ measurements to estimate the quantity of macro-litter on beaches, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 62, No 4, pp. 762-769.

OSPAR Commission (2020), CEMP guidelines for marine monitoring and assessment of beach litter, OSPAR Agreement 2020-02.

Papachristopoulou, I., Filippides, A., Fakiris, E. and Papatheodorou, G. (2020), Vessel-based photographic assessment of beach litter in remote coasts. A wide scale application in Saronikos Gulf, Greece, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 150, 110684.

Papakonstantinou, A., Topouzelis, K. and Pavlogeorgatos, G. (2016), Coastline zones identification and 3D coastal mapping using UAV spatial data, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, Vol. 5, No 6, 75, doi:10.3390/ijgi5060075.

Papakonstantinou, A., Batsaris, M., Spondylidis, S. and Topouzelis, K. (2021), A citizen science unmanned aerial system data acquisition protocol and deep learning techniques for the automatic detection and mapping of marine litter concentrations in the coastal zone, *Drones*, Vol. 5, No 1, 6.

Partescano, E., Molina-Jack, M. E., Vinci, M., Cociancich, A., Altenburger, A., Giorgetti, A. and Galgani, F. (2021), Data quality and FAIR principles applied to marine litter data in Europe, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 173, Part A, 112965, doi:10.1016/j.marpolbul.2021.112965

Prevenios, M., Zeri, C., Tsangaris, C., Liubartseva, S., Fakiris, E. and Papatheodorou, G. (2018), Beach litter dynamics on Mediterranean coasts: distinguishing sources and pathways, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 129, No 2, pp. 448-457.

R Core Team (2021), R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Ryan, P. G., Moore, C. J., van Franeker, J. A., and Moloney, C. L. (2009), Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, Vol. 364, No 1526, pp. 1999-2012.

- Schulz, M., Neumann, D., Fleet, D. M. and Matthies, M. (2013), A multi-criteria evaluation system for marine litter pollution based on statistical analyses of OSPAR beach litter monitoring time series, *Marine Environmental Research*, Vol. 92, pp. 61-70.
- Schulz, M., Clemens, T., Förster, H., Harder, T., Fleet, D., Gaus, S., Grave, C., Flegel, I., Schrey, E. and Hartwig, E. (2015), Statistical analyses of the results of 25 years of beach litter surveys on the south-eastern North Sea coast, *Marine Environmental Research*, Vol. 109, pp. 21-27.
- Schulz, M., van Loon, W., Fleet, D. M., Baggelaar, P. and van der Meulen, E. (2017), OSPAR standard method and software for statistical analysis of beach litter data, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 122, No 1-2, pp. 166-175.
- Schulz, M., Walvoort, D. J. J., Barry, J., Fleet, D. M. and van Loon, W.M.G.M. (2019), Baseline and power analyses for the assessment of beach litter reductions in the European OSPAR region, *Environmental Pollution*, Vol. 248, pp. 555-564, doi:10.106/j.envpol.2019.02.030.
- Smith, S. D. A. and Markic, A. (2013), Estimates of marine debris accumulation on beaches are strongly affected by the temporal scale of sampling, *PLOS ONE*, Vol. 8, No 12, e83694.
- UNEP/MAP (2019), Data standards and data dictionaries for IMAP common indicators on marine litter, UNEP/MED WG.464/4, Athens.
- van der Velde, T., Milton, D. A., Lawson, T. J., Wilcox, C., Lansdell, M., Davis, G., Perkins, G. and Hardesty, B. D. (2017), Comparison of marine debris data collected by researchers and citizen scientists: is citizen science data worth the effort?, *Biological Conservation*, Vol. 208, pp. 127-138, doi:10.1016/j.biocon.2016.05.025.
- van Loon, W., Hanke, G., Fleet, D., Werner, S., Barry, J., Strand, J., Eriksson, J., Galgani, F., Gräwe, D., Schulz, M., Vlachogianni, T., Press, M., Blidberg, E. and Walvoort, D. (2020), A European threshold value and assessment method for macro litter on coastlines: Guidance developed within the common implementation strategy for the marine strategy framework directive, JRC Technical Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/54369.
- Velander, K. and Mocogni, M. (1999), Beach litter sampling strategies: Is there a "Best" method? *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 38, No 12, pp. 1134-1140.
- Vincent, A., Drag, N., Lyandres, O., Neville, S. and Hoellein, T. (2017), Citizen science datasets reveal drivers of spatial and temporal variation for anthropogenic litter on Great Lakes beaches, *Science of the Total Environment*, Vol. 577, pp. 105-112.
- Vlachogianni, T. and Scoullou, M. (2023), Assessing marine macrolitter on the coastline of the Asterousia Biosphere Reserve: insights from a community-based study, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 195, 115474, doi:10.1016/j.marpolbul.2023.115474.
- Vlachogianni, T., Skocir, M., Constantin, P., Labbe, C., Orthodoxou, D., Pesmatzoglou, I., Scannella, D., Spika, M., Zissimopoulos, V. and Scoullou, M. (2020), Plastic pollution on the Mediterranean coastline: generating fit-for-purpose data to support decision-making via a participatory-science initiative, *Science of the Total Environment*, Vol. 711, 135058.

Bilaga 1.

Rapporteringsformulär för undersökningsplatsen (A1)

Formuläret ska fyllas i vid första provtagningen och sedan uppdateras vid förändringar.

Undersökningsplatsen: en strand eller en del av en strand utvald för placering av en eller flera provtagningsenheter.

Namn på undersökningsplatsen:	Datum för registrering:
Undersökningsplatsens kod:	Land:

Kontaktperson:	E-post:
----------------------	---------------

Total längd av kusten/stranden: (m)
Latitud (central punkt)
Longitud (central punkt)
Urbaniseringsgrad: <input type="checkbox"/> Urban <input type="checkbox"/> Semi-urban <input type="checkbox"/> Avlägsen/naturlig

Strandens bakre gräns: <input type="checkbox"/> Klippor <input type="checkbox"/> Dyner <input type="checkbox"/> Större stenar <input type="checkbox"/> Skog <input type="checkbox"/> Buskar
<input type="checkbox"/> Fält <input type="checkbox"/> Ängar <input type="checkbox"/> Byggnader <input type="checkbox"/> Väg <input type="checkbox"/> Annat (specificera):
Finns det någon bebyggelse bakom stranden? <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja
Beskrivning av bebyggelsen bakom stranden:
Om du tittar från stranden ut mot havet, i vilken riktning vetter stranden?*
<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> Ö <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> V
Kustlinjens kurvatur: <input type="checkbox"/> Linjär <input type="checkbox"/> Konkav <input type="checkbox"/> Konvex <input type="checkbox"/> Sinusformad
Strandsubstrat (% -täckningsgrad): av sand av småsten av klippkust
Föremål/byggnader i vattnet som påverkar strömmarna (t.ex. en pir, ett rev, etc):
Strandens lutning: <input type="checkbox"/> Ingen lutning <input type="checkbox"/> Liten lutning <input type="checkbox"/> Måttlig lutning <input type="checkbox"/> Kraftig lutning

Tillgängligheten till stranden: Till fots Med fordon Med båt

Primärt nyttjande av stranden (t.ex. turism och rekreation, fiske, etc):

Säsongsbetonad Hela året om

Sekundärt nyttjande av stranden (t.ex. turism och rekreation, fiske, etc):

Säsongsbetonad Hela året om

Uppskattning av genomsnittligt antal person som använder stranden:

.....Vinter Vår Sommar Höst

Annan värdefull information om stranden (t.ex. en i övrigt avlägsen och obesökt plats kan vara föremål för en årlig surftävling som tillfälligt resulterar i ökad mängd skräp):

.....
.....

*du kan kryssa i en eller två rutor

Bilaga 2.

Rapporteringsformulär för provtagningsenheten (A2)

Formuläret ska fyllas i första gången provtagning sker på stranden och sedan uppdateras vid förändringar.

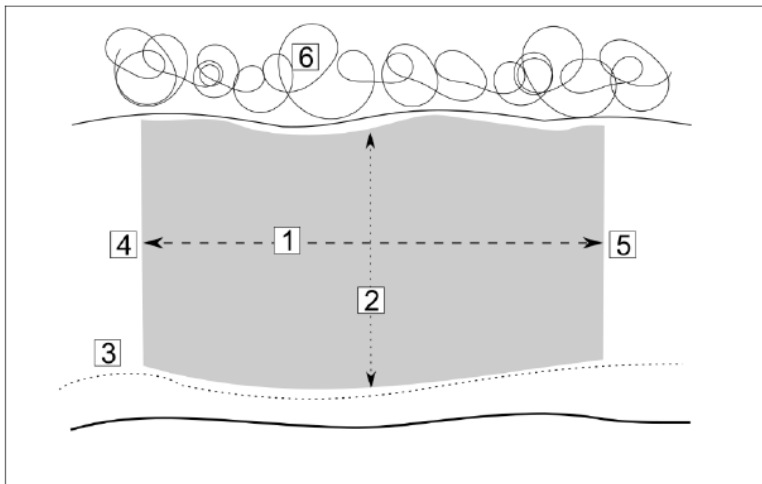
Provtagningsenhet: en fast sektion av kusten som täcker hela området från vattenlinjen till strandens bakre gräns (basen av dyner, klippor, vegetationslinje eller mänskliga artefakter), där undersökningen utförs.

Undersökningsplatsens kod: _____ Registreringsdatum: _____

Namn på provtagningsenheten: _____ Provtagningsenhetens kod: _____

_____ E-post: _____

Kontaktperson: _____



1. Provtagningsenhetens längd

2. Provtagningsenhetens bredd

3. Vattenlinjen

4 och 5. GPS koordinater för provtagningsenheten

6. Strandens bakkant

Provtagningsenhetens längd (mätt längs strandkurvan i mitten mellan vattenlinjen och strandens baksida): _____ (m)

Provtagningsenhetens bredd* (vinkelrätt mot strandlinjen; mätt vid medelvattenståndet i områden med liten tidvattenamplitud och medelhögvattennivå för områden med hög tidvattenamplitud): _____ (m)

GPS koordinaternas start: _____

GPS koordinaternas stopp: _____

Rådande vindars riktning: N Ö S V

Rådande vattenströmmars riktning: N Ö S V

*Definieras som avståndet mellan vattenlinjen och strandens baksida (basen av sanddyner, klippor, vegetationslinje eller mänskliga artefakter) och mäts vid halva dess längd.

Bilaga 3.

Rapporteringsformulär för marint skräp (A3)

Undersökning: Processen att registrera data relaterade till en provtagningsenhet vid en given tidpunkt.

Undersökningsplatsens kod (A1):	Provtagningsdatum:
Provt.enhetens kod (100 m) (A2):	Namn på utförare 1:
Provtagningens kod:	Namn på utförare 2:
Annan information:	Namn på utförare 3:
.....	Namn på utförare 4:

Längd på undersökningens provtagningsenhet (den faktiska uppmätta längden, som kan skilja sig något från de föreslagna 100 m som anges i rapporteringsformuläret för provtagningsenheten (A2) (Bilaga 2). Mätt längs strandkurvan vid mittpunkten mellan vattenlinjen och strandens bakre gräns: (m)

Datum för senaste städningstillfället:

Väderförhållanden under undersökningen: Vind Regn Snö Is Dimma
Sandstorm Exceptionellt högvatten Annat

Avvikelser från provtagningsprotokollet (t.ex. kortare transekter eller förflyttning av transekten, provtagning utanför provtagningsperioden, delprovtagning):
.....

Motivering (t.ex. extrema väderhändelser, översvämningar, ny infrastruktur):
.....

Särskilda omständigheter som kan ha orsakat en ovanlig förekomst av skräp i termer av mängd och/eller typ (t.ex. städdagar, spår av rengöringsmaskin, strandfest eller tävling, lastförluster i närheten, extrema väderförhållanden):

Intrasslade djur: Nej Ja Hur många? Levande Döda

Fågel Sköldpadda Fisk Däggdjur Annat

Kön (om känt): Ålder (om känd):

Intrasslingens natur och typ av skräp:

Annan viktigt information:
.....

Bilaga 4.

				Datum (ååååmmdd):	Organisation:
				Namn på arbetsledare:	Strand ID: <i>direkt genereras i databas</i>
				Strandens namn:	Kommun:
				Län:	Land:
EU's lista för marint strandskräp					
Nummer	Materialslag:	Kod:	Skräp typ:	Antal skräp (III) alternativt kommentar till fynd	Summa:
PLAST & CELLPLAST					
1	Plast & cellplast	J79	fragment av plast (inte cellplast) 2,5 cm ≥ ≤ 50 cm		
2	Plast & cellplast	J80	fragment av plast (inte cellplast) > 50cm		
3	Plast & cellplast	J4	små plastpåsar		
4	Plast & cellplast	J228	plastbestick		
5	Plast & cellplast	J27	tobaksvaror med filter (cigarettfimar med filter)		
6	Plast & cellplast	SE1	snus		
7	Plast & cellplast	J25	tobakspåsar i plast / cigarettpaket		
8	Plast & cellplast	J229	plastallriker och brickor		
9	Plast & cellplast	J95	bomullspinnar av plast		
10	Plast & cellplast	J230	omrörare av plast		
11	Plast & cellplast	J231	plastsugrör		
12	Plast & cellplast	J242	plastsnören och trådar (mindre än 1 cm i diameter) oidentifierade, inte från "dolly ropes"		
13	Plast & cellplast	J232	plastsnören och trådar uteslutande från "dolly ropes"		
14	Plast & cellplast	J233	andra plastsnören och trådar uteslutande från fiske		
15	Plast & cellplast	J49	plastrep (mer än 1 cm i diameter)		
16	Plast & cellplast	J82	fragment av cellplast 2,5 cm ≥ ≤ 50 cm		
17	Plast & cellplast	J83	fragment av cellplast > 50cm		
18	Plast & cellplast	J256	cellplastisolering inklusive sprayskum		
19	Plast & cellplast	J257	cellplastförpackningar		
20	Plast & cellplast	J239	andra föremål och fragment i skumgummi (mjuk cellplast)		
21	Plast & cellplast	J240	andra identifierbara föremål av cellplast (hård och mjuk)		
22	Plast & cellplast	J241	andra identifierbara plastföremål (ej cellplast)		
23	Plast & cellplast	J234	trassel av nät och rep i plast utan eller blandat med "dolly ropes"		
24	Plast & cellplast	J235	trassel av "dolly ropes" i plast		
25	Plast & cellplast	J26	cigarettändare av plast		
26	Plast & cellplast	J3	shoppingpåsar/bärkassar/matkassar av plast		
27	Plast & cellplast	J21	plastkapsyler/lock för drycker		
28	Plast & cellplast	J22	plastkapsyler/lock till kemikalier, tvättmedel (icke-livsmedel)		
29	Plast & cellplast	J23	plastkapsyler/lock oidentifierade		
30	Plast & cellplast	J7	plastflaskor för dryck ≤ 0,5 l		
31	Plast & cellplast	J8	plastflaskor för dryck > 0,5 l		
32	Plast & cellplast	J30	plastförpackningar för chips/godis		
33	Plast & cellplast	J9	plastflaskor och behållare för reningöringsprodukter		
34	Plast & cellplast	J1	4/6-packsringar i plast		
35	Plast & cellplast	J100	medicinska/ farmaceutiska burkar/rör/förpackningar av plast		
36	Plast & cellplast	J101	avföringspåse av plast för hund/djur		
37	Plast & cellplast	J53	plastnät och nätbitar 2,5 cm ≥ ≤ 50 cm		
38	Plast & cellplast	J54	plastnät och nätbitar > 50cm		
39	Plast & cellplast	J70	hagelegevärspatroner och förladdare i plast		
40	Plast & cellplast	J32	plastleksaker och party poppers		
41	Plast & cellplast	J252	engångshandskar av plast		
42	Plast & cellplast	J102	flipflops i plast		
43	Plast & cellplast	J253	munskydd/ansiktsmasker för engångsbruk i plast		
44	Plast & cellplast	J41	plasthandskar (industriella/professionella applikationer)		
45	Plast & cellplast	J40	plasthandskar (hushåll/disk, trädgårdsarbete)		
46	Plast & cellplast	J42	krabburar/hummertinor i plast med tillhörande lock		
47	Plast & cellplast	SE2	plasthöljen från hummertinor i metall		
48	Plast & cellplast	J57	fisklådor av hårdplast		
49	Plast & cellplast	J58	fisklådor av cellplast		
50	Plast & cellplast	J59	fiskelina i plast		
51	Plast & cellplast	J61	andra fiskerelaterade föremål i plast som inte omfattas av andra kategorier		
52	Plast & cellplast	J64	fendrar i plast		
53	Plast & cellplast	J224	matlådor av cellplast		
54	Plast & cellplast	J225	matbehållare av hårdplast (ej cellplast)		
55	Plast & cellplast	J226	koppar och tillhörande lock av cellplast		
56	Plast & cellplast	J227	koppar och tillhörande lock av hårdplast		
57	Plast & cellplast	J11	flaskor och behållare av plast för kroppsvård och kosmetiska som används på stranden		
58	Plast & cellplast	J62	plastflöten för fiskenät		
59	Plast & cellplast	J63	plastflöten/bojar från annan källa än fiske eller okänd		
60	Plast & cellplast	J238	nätpåsar av plast för grönsaker, frukt och andra produkter		
61	Plast & cellplast	J68	glasfiberföremål		
62	Plast & cellplast	J65	plasthinkar		
63	Plast & cellplast	J243	plastrester av fyrverkerier		
64	Plast & cellplast	J236	andra plastföremål för personliga hygien- och vård		
65	Plast & cellplast	J237	våtservetter av plast		

Nummer	Materialslag:	Kod:	Skräp typ:	Antal skräp (III) alternativt kommentar till fynd	Summa:
66	Plast & cellplast	J12	flaskor och behållare i plast för kroppsvård och kosmetiska inte relaterat till sol och bad		
67	Plast & cellplast	J5	den del som blir kvar från avrivna plastpåsar		
68	Plast & cellplast	J87	maskerings-/silver-/packtejp av plast		
69	Plast & cellplast	J24	plastringar från kapsyler/lock		
70	Plast & cellplast	J28	plastpennor och pennlock		
71	Plast & cellplast	J29	plastkammor/hårborstar/solglasögon		
72	Plast & cellplast	J36	andra tjocka plastsäckar		
73	Plast & cellplast	J31	pinnar till godisklubbor & glass i plast		
74	Plast & cellplast	J98	plastblöjor/blöjor		
75	Plast & cellplast	J96	mensbindor/trosskydd/tejpens skyddsremsa		
76	Plast & cellplast	J97	WC-block/doftblock i plast		
77	Plast & cellplast	J13	andra plastflaskor och behållare (fat)		
78	Plast & cellplast	J66	plastband		
79	Plast & cellplast	J67	stora plastemballage, plastdukar, skyddsplast		
80	Plast & cellplast	J99	sprutor/nålar i plast		
81	Plast & cellplast	J43	plastetiketter (fiske, sjöfart, jordbruk och industri)		
82	Plast & cellplast	J44	bläckfiskkrukor i plast		
83	Plast & cellplast	J45	musslor/ostronnätpåsar i plast, nätsäck, strumpor		
84	Plast & cellplast	J46	ostronbrickor i plast		
85	Plast & cellplast	J47	plastduk från musseledningar (Tahitians)		
86	Plast & cellplast	J89	byggavfall av plast (ej skumisolering)		
87	Plast & cellplast	J90	blomkrukor av plast		
88	Plast & cellplast	J91	bio(films)bärare i plast för biologisk rening av avloppsvatten och vattenbruk		
89	Plast & cellplast	J92	betesbehållare/förpackningar av plast		
90	Plast & cellplast	J93	buntband av plast		
91	Plast & cellplast	J211	andra medicinska föremål i plast (svabbar, bandage, plåster etc.)		
92	Plast & cellplast	J220	plastduk från växthus		
93	Plast & cellplast	J221	bevattningsrör av plast		
94	Plast & cellplast	J222	andra plastföremål från jordbruket		
95	Plast & cellplast	J223	brickor för plantor av cellplast		
96	Plast & cellplast	J60	ljus-/ glödstavar i plast som används vid fiske inkl. förpackningar		
97	Plast & cellplast	J69	hårda hattar/hjälmor av plast		
98	Plast & cellplast	J72	trafikoner av plast		
99	Plast & cellplast	J84	CD- och DVD-skivor av plast		
100	Plast & cellplast	J85	kommersiella saltförpackningar av plast		
101	Plast & cellplast	J86	inlägg i plastfenor för dykning		
102	Plast & cellplast	J88	telefon		
103	Plast & cellplast	J136	skor gjorda av plast - inte flip flops		
104	Plast & cellplast	J14	plastflaskor och behållare för motorolja 2,5 cm ≥ ≤ 50 cm		
105	Plast & cellplast	J144	tamponger och tampongapplikatorer i plast		
106	Plast & cellplast	J15	plastflaskor och behållare för motorolja >50cm		
107	Plast & cellplast	J16	dunkar av plast		
108	Plast & cellplast	J166	målarpenslar av plast		
109	Plast & cellplast	J17	behållare/patroner av plast för injektionspistoler		
110	Plast & cellplast	J18	plastbackar, lådor, korgar		
111	Plast & cellplast	J19	fordonsdelar av plast		
TEXTILIER					
112	Textiler	J137	kläder		
113	Textiler	J138	skor och sandaler gjorda av läder och/eller textil		
114	Textiler	J139	ryggsäckar & väskor av tyg/textil		
115	Textiler	J140	jutesäckar/förpackningar		
116	Textiler	J141	mattor, tyger för möbler och/eller inredning		
117	Textiler	J143	segel, canvasduk		
118	Textiler	J145	andra textilier		
GLAS & KERAMIK					
119	Glas & Keramik	J200	glasflaskor		
120	Glas & Keramik	J201	glasburkar		
121	Glas & Keramik	J210	andra glasföremål		
122	Glas & Keramik	J208	bitar av glas/keramik (glas- eller keramikfragment ≥ 2,5 cm)		
123	Glas & Keramik	J202	glödlampor i glas		
124	Glas & Keramik	J205	lysrör i glas		
125	Glas & Keramik	J204	glaskeramiska byggmaterial (tegel, kakel, cement)		
126	Glas & Keramik	J203	matserver i glas, porslin eller keramik (tallrikar/koppar/glas)		
127	Glas & Keramik	J219	andra keramikföremål		
128	Glas & Keramik	J207	bläckfiskkrukor i keramik eller glas		

Nummer	Materialslag:	Kod:	Skräp typ:	Antal skräp (III) alternativt kommentar till fynd	Summa:
METALL					
129	Metall	J130	hjul med metallnav		
130	Metall	J174	metallaerosol/sprayburkar		
131	Metall	J175	metallburkar för dryck		
132	Metall	J176	metallburkar för mat		
133	Metall	J177	metallfolieomslag, aluminiumfolie		
134	Metall	J178	metallkapsyler till flaskor, lock & dragflikar från burkar		
135	Metall	J179	engångsgrillar av metall		
136	Metall	J180	apparater i metall (kylskåp, tvättmaskiner etc.)		
137	Metall	J181	metallserviser (t.ex. tallrikar, koppar och bestick)		
138	Metall	J182	fiskerelaterade vikter/sänken och beten i metall		
139	Metall	J184	krabburar/hummertinor i metall		
140	Metall	J186	industriellt metallskrot		
141	Metall	J187	metalltunnor & fat		
142	Metall	J188	andra metallburkar		
143	Metall	J190	färgburkar i metall		
144	Metall	J191	vajrar, trådnät, taggtråd		
145	Metall	J193	fordonsdelar/batterier av metall		
146	Metall	J194	kablar med metall		
147	Metall	J195	hushållsbatterier av metall		
148	Metall	J198	andra metallbitar 2,5cm ≥ ≤ 50cm		
149	Metall	J199	andra metallbitar > 50cm		
PAPPER & KARTONG					
150	Papper & Kartong	J147	papperspåsar		
151	Papper & Kartong	J148	kartonger		
152	Papper & Kartong	J150	papperskartonger/Tetrapak mjölk		
153	Papper & Kartong	J151	papperskartonger/Tetra Pak (icke-mjölk)		
154	Papper & Kartong	J152	cigarettpaket i kartong		
155	Papper & Kartong	J154	papperstidningar och tidskrifter		
156	Papper & Kartong	J155	pappersrör och annat till fyrverkerier		
157	Papper & Kartong	J156	pappersfragment		
158	Papper & Kartong	J158	andra pappersföremål		
159	Papper & Kartong	J246	bomullspinnar av papper		
160	Papper & Kartong	J245	matlådor, matförpackningar, dryckesbehållare i kartong		
161	Papper & Kartong	J247	andra pappersbehållare		
162	Papper & Kartong	J244	pappersmuggar		
GUMMI					
163	Gummi	J125	ballonger av gummi		
164	Gummi	J126	gummibollar		
165	Gummi	J127	gummistövlar		
166	Gummi	J131	gummiband (litet, för kök/hushåll/postanvändning)		
167	Gummi	J133	gummikondomer (inkl. förpackning)		
168	Gummi	J134	andra gummibitar		
169	Gummi	J251	gummidäck		
170	Gummi	J250	innerslangar av gummi		
171	Gummi	J248	gummiduk		
172	Gummi	J249	gummibälten		
BEARBETAT TRÄ					
173	Bearbetat trä	J159	korkar		
174	Bearbetat trä	J160	lastpallar av trä		
175	Bearbetat trä	J162	trälådor, lådor, korgar som förpackningar		
176	Bearbetat trä	J163	krabburar/hummertinor i trä		
177	Bearbetat trä	J164	fisklådor i trä		
178	Bearbetat trä	J165	glasspinnar i trä, träbestick, ätpinnar, tandpetare		
179	Bearbetat trä	J167	trä från fyrverkerier och tändstickor		
180	Bearbetat trä	J171	andra bearbetade träföremål 2,5 cm ≥ ≤ 50 cm		
181	Bearbetat trä	J172	andra bearbetade träföremål > 50cm		
ORGANISKT AVFALL					
182	Organiskt	J215	organiskt matavfall		
KEMIKALIER					
183	Kemikalier	J217	oidentifierad generellt ljus paraffinlik kemikalie		
184	Kemikalier	J218	oidentifierad kemikalie		
185	Kemikalier	J216	oidentifierad generellt mörk oljelig kemikalie		