# Havsmiljödirektivets inledande bedömning

## Titel på faktablad: Marin skräp

*bildtext*

Havsmiljödirektivet syftar till att uppnå ett hållbart nyttjande av EU:s havsområden, samtidigt som biologisk mångfald bevaras och ekosystemen hålls friska och fria från föroreningar. Som en del av förvaltningen av havet genomförs vart sjätte år en bedömning av havsmiljöns tillstånd, i relation till ett definierat önskvärt tillstånd som karaktäriserar en god miljöstatus. Som underlag till bedömningen publicerar Havs- och vattenmyndigheten faktablad eller liknande rapporter som i högre detalj redovisar de metoder och observationer som används. Den samlade bedömningen som görs på en mer sammanfattande nivå finns publicerad i Havs- och vattenmyndighetens rapport xxxx-xx. Vad som kännetecknar en god miljöstatus, samt miljökvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2012:18.Version Nr., Publiceringsdatum.

Citeras som:Sektion 1 Del 1. Sammanfattning

Marint avfall (hädanefter kallat marint skräp) är fasta föremål och material som har tillverkats eller bearbetats av människor och som avsiktligt kastats eller oavsiktligt förlorats i den marina och kustnära miljön. Man brukar också skilja mellan makroskräp (föremål större än ca 5 mm) och mikroskräp (föremål mindre än 5 mm). Marint skräp kan bestå av t.ex. plast, metall, glas, gummi, papper eller textiler.

Marint skräp kan skada djur genom att de trasslar in sig i eller äter föremålen samt människor genom att vi t.ex. skadar oss på föremålen. Marint skräp kan utgöra en fara för sjöfart eller ett hinder för fiske, och kan täcka bottnar och bidra till att gifter sprids i miljön. Skräp är också till skada för människors upplevelse av naturen. Marint skräp får därför ekonomiska konsekvenser, både genom de skador det orsakar men också genom kostnader för städinsatser.

Marint skräp kan komma från många källor i samhället, både landbaserade och havsbaserade. Exempel på källor till makroskräp är turism och rekreation, bristande avfallshantering, avlopp och dagvatten, fiske, sjöfart, fritidsbåtar, hamnar, oljeriggar m.m. Bland källorna till mikroskräp finns bland annat spill från industrier, fibrer från textiler, färgrester, material från konstgräsplaner och partiklar från däckslitage. Källorna till marint skräp kan alltså finnas långt från havet, men föremålen förs till havet via vattendrag eller med vindar. I havet kan sedan skräp transporteras långa sträckor med strömmar.

Då marint skräp kan spridas långväga utgör det ett globalt problem, och skräp hittas i såväl polarregioner som vid isolerade obebodda öar. Med ökande produktion av varor, främst plast, ökar också tillförseln av skräp. Eftersom föremål av t.ex. glas, metall och plast bryts ner mycket långsamt ökar den ackumulerade skräpmängden i havet. I EU finns marint skräp med som en av elva deskriptorer i havsmiljödirektivet, vilket innebär att länderna samarbetar kring övervakning och åtgärder mot marint skräp. Inom de regionala havskonventionerna, för Sveriges del både Östersjön (HELCOM) och Nordsjön (OSPAR), tar man fram gemensamma åtgärdsplaner mot marint skräp.

För att följa utvecklingen av marint skräp, och kunna utvärdera om åtgärdsplanerna har effekt, genomför Sverige och andra europeiska länder flera typer av miljöövervakning av skräp. De vanligaste undersökningarna är att mäta antalet skräpföremål på stränder, och antalet föremål som finns på havsbotten genom att räkna föremål som tas upp i provtrålningar. Metoderna som används är standardiserade i internationella sammanhang, för att kunna jämföra resultaten mellan olika havsområden. För Sveriges del sker provtagningarna både i Västerhavet och i Östersjön.

Marint skräp är fortfarande ett fält där det sker mycket utveckling. Forskning pågår i Sverige och internationellt kring andra typer av miljöövervakning av t.ex. förekomst och spridning av mikroskräp, upptag av skräp i djur, och om olika typer av effekter av marint skräp.

Sverige har som ambition att minska mängden marint skräp till en nivå där det inte gör skada. Samtidigt finns det ännu inte tillräcklig kunskap om skräpets skadeverkan för att kunna säga exakt hur många skräpföremål som kan vara acceptabelt för miljön, för mänsklig hälsa eller ur ekonomisk och social synpunkt. Därför är god miljöstatus i Sverige, liksom i de flesta europeiska länder, tillsvidare definierat som att skräpmängderna ska minska, dvs en minskade trend. Detta gäller både skräp på stränder och skräp på havsbotten.

Resultat av miljöövervakningen

*Skräp på stränder*

Inom Sverige har miljöövervakning av stränder i Bohuslän pågått sedan 2001. De andra undersökningarna (förekomst av skräp på stränder i Östersjön och Kattegatt, samt förekomst av skräp på havsbotten i Östersjön och Västerhavet) startade i allmänhet 2011 eller 2012. Utvecklingen av dessa program fortsätter. Detta faktablad visar på mängder av skräp på stränder och på havsbotten, och hur dessa mängder utvecklats under perioden 2012–2016.

För skräp på stränder visar det sig att mängderna per 100 meter är större på stränder i Bohuslän än på stränder i övriga havsområden. Det genomsnittliga antalet föremål per 100 meter strandsträcka i Bohuslän var 925 föremål, medan det i Kattegatt i genomsnitt var 69 föremål per 100 meter. I Bohuslän finns också stränder som vid enstaka tillfällen haft upp till 100 000 föremål per 100 m, vilket visar på den extrema belastning som Bohuskusten utsätts för. Orsaken till detta är förmodligen att skräp förs med strömmar från övriga Nordsjön till Bohuslän. I övriga svenska kustområden varierade det mellan i genomsnitt 156 föremål per 100 m (Öresund) ned till 21 föremål per 100 m (Bottenviken). För många kuststräckor finns dock alltför få stränder som räknats, under alltför kort tid, så data för andra kuststräckor än Bohuslän är mer osäkra.

I Bottenhavet/Bottenviken har antalet föremål räknats vid sammanlagt 21 tillfällen på två stränder under perioden 2012–2016. På dessa stränder har antalet föremål minskat signifikant under perioden. För alla andra kuststräckor finns inga statistiskt fastställda minskningar. Detta innebär att stränderna enligt den svenska definitionen inte uppnår god miljöstatus.

Programmet för miljöövervakning av skräp på stränder är fortfarande under uppbyggnad. För att förbättra programmets kvalitet vore det viktigt att utöka antalet övervakade stränder främst i Östersjön (inklusive Bottenhavet/Bottenviken), där bedömningen idag baseras på enstaka stränder. Metoderna är standardiserade och internationella, men kan komma att justeras för att bättre kunna jämföras internationellt (t.ex. inom Helcom). Att metoden skiljer sig mellan västkusten (OSPAR) och Östersjön (UNEP/Marlin) är ett möjligt problem, men det måste avvägas mot behovet av att kunna jämföra med andra länder i respektive region. Miljöövervakningen sker av flera aktörer, och någon form av nationell kalibrering är viktig för att säkerställa att skräpet räknas på samma sätt på samtliga stränder.

*Skräp på havsbotten*

På Havsbotten övervakas skräpmängderna genom att mäta antalet föremål som fångas i trålningar som görs för beståndsuppskattning av fisk. Detta sker både i Västerhavet och i vissa delar av Östersjön. I Östersjön sker provtrålningar i Bornholmshavet och i Östra och Västra Gotlandshaven. Längre norrut sker inga provtrålningar, och därför heller ingen datainsamling av mängder av skräp på havsbotten.

I Västerhavet fanns i genomsnitt 45.1 ±10.8 föremål per km2 havsbotten (medelvärde ± 95% konfidensintervall) under perioden 2012-2016. Det var inte något statistisk fastställs skillnad mellan Kattegatt och Skagerrak. Det fanns ingen statistiskt fastställd minskning av skräpmängden med tiden, så bottnarna uppnår inte god miljöstatus.

I Östersjön fanns i genomsnitt 122.3±20.3 föremål per km2 havsbotten under perioden 2012-2016. Mängderna i Västra Gotlandshavet var signifikant högre än mängderna i Östra Gotlandshavet respektive Bornholmshavet. Det var ingen signifikant minskande trend i något av områdena, så bottnarna uppnår inte god miljöstatus. Dock är en stor del av föremålen på Östersjöns bottnar av naturliga material (dvs främst trä och papper). Om man undantar sådana föremål (dvs främst räknar föremål av plast, metall, gummi, glas och keramik) blir bilden delvis annorlunda: då finns i genomsnitt 46.1±7.6 föremål per km2 havsbotten, utan några statistisk signifikanta skillnader mellan de olika havsområdena eller mellan olika år.

Programmet för miljöövervakning av skräp på havsbotten har en bättre representativitet än programmet för skräp på stränder, dvs det tas fler prover med bättre geografisk spridning. Metoderna som används är internationellt standardiserade. Dock skulle det behövas en bättre dokumentation med utförligare protokoll exakt hur skräpet hanteras och räknas ombord, både nationellt och internationellt. Det saknas också helt data på mängden skräp på havsbotten i övriga områden norrut i Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken. Alternativa metoder för övervakningen behöver därför utvecklas/införas om man skall kunna bedöma miljöstatus också i de områdena.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Övervakningsprogram för skräp på stränder.* | | | | |
| **Bedömningsområde** | **Gruppering** | **Observerat Värde (Medelvärde ± 95% konfidensintervall) under perioden 2012-2016)** | **Statistiskt signifikant minskning under perioden** | **Uppfyller god status?** |
| Bottenviken & Bottenhavet | Sammanvägt bedömningsområde | 83.9 ± 33.7 föremål / 100m strandsträcka. | Ja | Ja |
| Östersjön | Sammanvägt bedömningsområde | 41.9 ± 16.1 föremål / 100m strandsträcka. | Nej | Nej |
| Västerhavet | Sammanvägt bedömningsområde | Ingen sammanvägd bedömning för Skagerrak och Kattegatt görs pga olika mät-metoder  Skagerrak: 925 ± 368 föremål / 100m strandsträcka  Kattegatt: 69 ± 59 föremål / 100m strandsträcka. | (Nej) | (Nej) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Övervakningsprogram för skräp på havsbotten.* | | | | |
| **Bedömningsområde** | **Gruppering** | **Observerat Värde (Medelvärde ± 95% konfidensintervall under perioden 2012-2016)** | **Statistiskt signifikant minskning under perioden** | **Uppfyller god status?** |
| Bottenviken & Bottenhavet | Sammanvägt bedömningsområde | Ingen provtagning förekommer | - | - |
| Östersjön | Sammanvägt bedömningsområde | 122.3±20.3 föremål /km2 | Nej | Nej |
| Västerhavet | Sammanvägt bedömningsområde | 45.1 ± 10.8 föremål/km2 | Nej | Nej |

*Mikroskräp*

Det saknas fortfarande löpande övervakning av mikroskräp i Sverige. Däremot har det utförts enskilda studier i olika sammanhang där man undersökt förekomst av mikroskräp i vattenpelaren, ytvattnet, sediment och biota. Under hösten 2017 genomför HaV och Naturvårdsverket två gradientstudier av mikroskräp i vatten och sediment utifrån landbaserade utsläppskällor för att få kunskap om förekomst och spridning av mikroskräp, samt för att testa och utvärdera nuvarande metoder för insamling och analys av mikroskräp. Anledningen till att det ännu inte driftsatts ett övervakningsprogram för mikroskräp är att det saknas en fastställd standard för insamling och analys av mikroskräp, både nationellt och internationellt. De studier som har gjorts har utförts med olika metoder och resultaten är därför inte jämförbara. Arbete med standardisering av metoder pågår både i HELCOM och i OSPAR. I nuläget är det dock oklart när en metodstandard för mikroskräp kommer att beslutas, så tills vidare kommer Sverige att bidra till utvecklingsarbetet genom att finansiera mikroskräpsstudier och expertdeltagande i internationella arbetsmöten.

**Sektion 1 Del 2. Detaljerad information**

A. Policyrelevans.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| MSFD | WFD | Miljömål | BSAP | Mer? |
| D11C01 | Kvalitetsnorm | Miljömål m. spec. | Mål i BSAP | … |
| … | … | … | … | … |

B. Koppling till MSFD Bilaga III

|  |  |
| --- | --- |
| Grundläggande förhållanden (Bilaga III, Tabell 1) | |
| Ex. *Biologiska förhållanden* | Ex. *Uppgifter om fiskbeståndens struktur, inklusive beståndens storlek, utbredning och*  *ålders-/storleksstruktur.* |
| Belastning och påverkan (Bilaga III, Tabell 2) | |
| Ex. *Föroreningar genom farliga ämnen* | Ex. *Tillförsel av syntetiska ämnen…* |

C. Ingående parametrar, övervakning och dataägare

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameter | Program resp. underprogram i HaVs övervakningsprogram | Dataägare samt databas med hyperlänk | Hyperlänk till rådata-snapshot |
| *i* |  |  |  |
| … |  |  |  |

D. Bedömningsområden, med tröskelvärde(n), observerade värden och bedömning

Tabell 1. Förvaltningsområde Västerhavet

*Föremål på havsbotten insamlade i bottentrålningprogrammet IBTS*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bedömningsområde Västerhavet** | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| **Västerhavet** | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålnings-programmet IBTS,* | Medelvärde under perioden 2012–2016: 45.1 ± 10.8 föremål per km2 (medel ± 95% konfidensintervall). Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. Ingen statistiskt signifikant skillnad mellan Skagerrak och Kattegatt i genomsnittligmängd föremål per km2 | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning. | Tillförlitlighet representativitet: *Hög*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 380 tråldrag under perioden 2012–2016, jämnt fördelat mellan Skagerrak och Kattegatt, och mellan år. Baserat på internationell standard (ICES manual), men exakta genomförandet kan behöva dokumenteras/ interkalibreras. |
| Ev. kommentar ex. om det bara är möjligt att uttala sig om begränsade delar av bedömningsområde | | | | |

*Föremål insamlade i Övervakningsprogram för skräp på stränder.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bedömningsområde Västerhavet** | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| **Västerhavet** | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade övervakningsprogram för strandskräp inom OSPAR respektive HELCOM* | Ingen sammanvägd bedömning för Skagerrak och Kattegatt görs pga olika mät-metoder | Ingen sammanvägd bedömning för Skagerrak och Kattegatt görs pga olika mät-metoder |  |
| Ev. kommentar ex. om det bara är möjligt att uttala sig om begränsade delar av bedömningsområde | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bedömningsområde Havsbassänger** | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| Skagerrack | *Inget tröskelvärde definierat-* |  |  |  |
| Kattegatt | *Inget tröskelvärde definierat-* |  |  |  |
| Öresund (norr om Öresundsbron) | *Inget tröskelvärde definierat-* |  |  | Inte alls? |
| Ev. kommentar ex. om det bara är möjligt att uttala sig om begränsade delar av bedömningsområde | | | | |

*Föremål på havsbotten insamlade i bottentrålningprogrammet IBTS*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bedömningsområde**  **Utsjövatten** | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| Skagerracks utsjövatten | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålningsprogrammet IBTS* | Medelvärde under perioden 2012-2016: 50.7 ± 23.9 föremål per km2. Ingen statistiskt signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning | Tillförlitlighet representativitet:*Hög*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 145 tråldrag under perioden 2012-2016, jämnt fördelade mellan år. Baserat på internationell standard (ICES manual), men exakta genomförandet kan behöva interkalibreras.. |
| Kattegatts utsjövatten | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålningsprogrammet IBTS* | Medelvärde under perioden 2012-2016: 41.7 ± 9.5 föremål per km2. Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning | Tillförlitlighet representativitet:*Hög*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 235 tråldrag under perioden 2012-2016, jämnt fördelade mellan år. Baserat på internationell standard (ICES manual), men exakta genomförandet kan behöva interkalibreras.. |
| Arkonahavets och S Öresunds utsjövatten | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålningsprogrammet BITS* |  |  |  |
| Ev. kommentar ex. om det bara är möjligt att uttala sig om begränsade delar av bedömningsområde | | | | |

*Föremål insamlade i Övervakningsprogram för skräp på stränder.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bedömningsområde**  **Kustvattentyper** | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| Västkustens fjordar |  | Inga mätningar |  |  |
| Västkustens yttre kustvatten, Skagerrack |  | Inga mätningar |  |  |
| Västkustens inre kustvatten (1s) | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i övervakningprogrammet av skräp på stränder enligt OSPAR-protokollet* | Medelvärde under perioden under perioden 2012-2016:  925 ± 368 föremål per 100 meter strandsträcka. Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning | Tillförlitlighet representativitet: *Medium-låg*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på sammanlagt 85 mätningar på 6 stränder under perioden 2012-2016. Mycket stor variation mellan år och stränder. Representativiteten inte klarlagd.  Baserat på internationell standard (OSPAR-metoden), men genomförs av olika personer på olika stränder. Exakta genomförandet kan behöva interkalibreras. |
| Västkustens inre kustvatten, Kattegatt | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i övervakningprogrammet av skräp på stränder enligt MARLIN/UNEP-protokollet* | Medelvärde under perioden under perioden 2012-2016:  69 ± 59 föremål per 100 meter strandsträcka. Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning | Tillförlitlighet representativitet: *låg*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 29 mätningar på 3 stränder under perioden 2012-2016. Mycket stor variation mellan år och stränder. Representativiteten sannolikt otillräcklig.  Baserat på internationell standard (UNEP/MARLIN-metoden), men genomförs av olika personer på olika stränder. Exakta genomförandet kan behöva interkalibreras |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabell 2. Förvaltningsområde Östersjön

*Föremål på havsbotten insamlade i bottentrålningprogrammet BITS*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bedömningsområde** | | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| **Hela Östersjön** | |  |  |  |  |
| **Grupper av havsbassänger** | Bottenviken alt. Bottenviken+Bottenhavet | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålnings-programmet BITS,* | Inga Mätningar |  |  |
| Egentliga Östersjön alt. N. egentliga ÖS+S. egentliga ÖS | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålnings-programmet BITS* | Medelvärde under perioden 2012-2016: 122.3 ± 20.3 föremål per km2 (medel ± 95% konfidensintervall). Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. Statistiskt fastställd skillnad i medelvärde mellan olika havsbassänger (Västra Gotlandshavet > Västra Gotlandshavet och Bornholmshavet) | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning. | Tillförlitlighet representativitet:  *Hög*  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 304 tråldrag under perioden 2012-2016. Baserat på internationell standard (ICES/BITS manual), men exakta genomförandet kan behöva dokumenteras/ interkalibreras. |
| *Föremål insamlade i Övervakningsprogram för skräp på stränder.* | | | | | |
| **Bedömningsområde** | | **Tröskelvärde** | **Observerat värde** | **Bedömning** | **Tillförlitlighet** |
| **Hela Östersjön** | |  |  |  |  |
| **Grupper av havsbassänger** | Bottenviken+Bottenhavet | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i övervakningprogrammet av skräp på stränder enligt MARLIN/UNEP-protokollet* | Medelvärde under perioden under perioden 2012-2016:  83.9 ± 33.7 föremål per 100 meter strandsträcka.  Statistisk signifikant minskning under perioden | Uppfyller god status, pga signifikant minskning | Tillförlitlighet representativitet: *låg*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på endast 21 mätningar på 2 stränder under 2012-2016. Mycket stor variation mellan stränder och år. Representativiteten sannolikt otillräcklig.  Baserat på internationell standard (UNEP/MARLIN-metoden), men genomförs av olika personer på olika stränder. Exakta genomförandet kan behöva interkalibreras |
| Egentliga Östersjön | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i övervakningprogrammet av skräp på stränder enligt MARLIN/UNEP-protokollet* | Medelvärde under perioden under perioden 2012-2016:  41.9 ± 16.1 föremål per 100 meter strandsträcka.  Ingen statistisk signifikant minskning under perioden | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning | Tillförlitlighet representativitet: *låg*.  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på sammanlagt 79 mätningar på 8 stränder under 2012-2016. Mycket stor variation mellan stränder och år. Representativiteten sannolikt otillräcklig.  Baserat på internationell standard (UNEP/MARLIN-metoden), men genomförs av olika personer på olika stränder. Exakta genomförandet kan behöva interkalibreras |
| *Föremål på havsbotten insamlade i bottentrålningprogrammet IBTS* | | | | | |
| **Havsbassänger** | Öresund (söder om Öresundsbron) |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| Arkonahavet och södra Öresund |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| Bornholmshavet och Hanöbukten | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålnings-programmet BITS* | Medelvärde under perioden 2012-2016: 100.6± 29.8 föremål per km2 (medel ± 95% konfidensintervall). Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning. | Tillförlitlighet representativitet:  *Hög -medium*  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 133 tråldrag under perioden 2012-2016. Baserat på internationell standard (ICES/BITS manual), men exakta genomförandet kan behöva dokumenteras/ interkalibreras. |
| Östra Gotlandshavet | *Inget tröskelvärde definierat- bedömning baserad på analys av trender av föremål insamlade i bottentrålnings-programmet BITS* | Medelvärde under perioden 2012-2016: 97.3 ± 26.6 föremål per km2 (medel ± 95% konfidensintervall). Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning. | Tillförlitlighet representativitet:  *Hög*  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 114 tråldrag under perioden 2012-2016. Baserat på internationell standard (ICES/BITS manual), men exakta genomförandet kan behöva dokumenteras/ interkalibreras. |
| Västra Gotlandshavet |  | Medelvärde under perioden 2012-2016: 224.7 ± 59.7 föremål per km2 (medel ± 95% konfidensintervall). Ingen statistisk signifikant minskning under perioden. | Uppfyller ej god status, pga ingen signifikant minskning. | Tillförlitlighet representativitet:  *Hög -medium*  Tillförlitlighet metod: *Medium*.  Baserat på 56 tråldrag under perioden 2012-2016. Baserat på internationell standard (ICES/BITS manual), men exakta genomförandet kan behöva dokumenteras/ interkalibreras. |
| Norra Gotlandshavet |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| Ålands hav |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| Bottenhavet |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| Norra Kvarken |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| Bottenviken |  | Inga svenska mätningar |  |  |
| *Föremål på havsbotten insamlade i bottentrålningprogrammet IBTS* | | | | | |
| **Utsjövatten** | Arkonahavets och S Öresunds utsjövatten |  |  |  |  |
| Bornholmshavets och Hanöbuktens utsjövatten |  |  |  |  |
| Ö Gotlandshavets utsjövatten |  |  |  |  |
| V Gotlandshavets utsjövatten |  |  |  |  |
| N Gotlandshavets utsjövatten |  |  |  |  |
| Ålands havs utsjövatten |  |  |  |  |
| Bottenhavets utsjövatten |  |  |  |  |
| N Kvarkens utsjövatten |  |  |  |  |
| Bottenvikens utsjövatten |  |  |  |  |
| *Föremål insamlade i Övervakningsprogram för skräp på stränder.* | | | | | |
| **Kustvattentyper** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Ev. kommentar ex. om det bara är möjligt att uttala sig om begränsade delar av bedömningsområde | | | | | |

*Ev. grafisk sammanfattning av tabeller*

### Sektion 2. Detaljerad information.

*Text av vetenskaplig kvalitet med referenser. Upplagd som vetenskaplig artikel. Ska genomgå oberoende granskning.*

2.1. Introduction

Marine litter is an environmental problem that has been studied since at least the 1980s, then mainly with a focus on entanglement of marine birds, mammals and turtles (see e.g. Werner et al 2016, with references therein). However, with the inclusion of marine litter as one of the descriptors in the EU MSFD, the study of harm from, sources to, and actions against marine litter has been high on the agenda in Europe and globally. The inclusion of ML in the MSFD has also lead to major efforts to develop appropriate monitoring methods for marine litter. In the OSPAR area, the occurrence of marine litter on beaches has been monitored since at least 2001 using a common standardised protocol (OSPAR 2010). In Sweden data on beach litter measured with this protocol exist since 2001 for beaches along the Bohuslän coast. For the Baltic coast, beach litter monitoring using a standardised protocol started in 2011 in the MARLIN project (Marlin 2013) using a slightly different protocol based on UNEP guidelines (UNEP 2009).

In addition to litter deposited on beaches, requirements under the MSFD include monitoring of litter (including micro litter) on the seafloor, in the water column, and ingested by biota.

For macro litter on the seafloor, Sweden (like many European countries) use data from bottom trawls surveys in the programmes IBTS for the Norths Sea and BITS for the Baltic. These programmes use protocols developed by ICES to count litter items collected in trawl programmes intended for fish stock assessment.

Sweden do not currently have any regular monitoring programme for litter in biota, litter in the water column, or for micro litter. For litter in biota, OSPAR has a standardised programme for litter found in seabirds (Fulmars, *Fulmarus glacialis*). However, as there is no resident population of Fulmars in Swedish waters, Sweden currently do not believe that this is a suitably representative organism for a national monitoring programme. For the Baltic, no common indicator for litter in biota has yet been suggested. For the other indicators (litter in the water column, and microlitter), no standardised protocol has yet been implemented in OSPAR or HELCOM. Sweden has therefor decided to follow and contribute to the international processes developing such protocols.

This report is therefore based on Swedish monitoring of litter on reference beaches, and on the seafloor respectively.

*2.2. Material and methods. Övervakningsmetod med huvudsaklig referens till HaVs övervakningsrapport. Bedömningsmetod inkl. metod för temporär och rumslig skalning/extrapolering. Metod och analys för framtagande av referensvärde(n). Ansats till eller metodik för osäkerhetsskattning i bedömningen.*

2.2.1 Methods, Litter on beaches

Beach litter data from OSPAR reference beaches on the Swedish west coast was downloaded from the OSPAR beach litter database (www.mcsuk.org/ospar). Data used for this report covered the years 2012-2016. For more information on how these data were collected, see the OSPAR beach litter monitoring guidelines (OSPAR 2010).

Data on Beach litter from national reference beaches in the Baltic region (including Kattegatt) for the years 2012-2016 were kindly supplied by Eva Blidberg, Keep Sweden tidy (http://www.hsr.se/english). The data comes from the MARLIN database, managed by Keep Sweden tidy. For an overview of how the data was collected, see MARLIN (2013), and for an in-depth description see UNEP (2009).

The OSPAR data and the MARLIN/BALTIC data are collected using similar but slightly different protocols. The main difference lies in the number and types of categories if items recorded. However, both protocols collect all items along a 100 m stretch of beach, so the total number of items can be compared across protocols. Furthermore, both protocols monitor beaches three times per year (spring, summer and autumn), and beaches are cleaned after each monitoring event.

While OSPAR beaches ideally should not be situated close to any local sources (e.g. not be frequently visited by tourists), MARLIN beaches are classified as either urban, peri-urban or rural beaches. While the characteristics of MARLIN rural beaches are similar to the criteria from OSPAR beaches, peri-urban and urban beaches are more frequently visited, and can thus be expected to contain more visitor-related items. For the purpose of this report, all MARLIN beaches were included.

In total, there were 129 surveys included in the present data analysis from the MARLIN database (covering the Baltic, the Sound, and the Kattegatt), and 202 surveys from the OSPAR database (covering the Skagerrak).

2.2.2.1 Statistical analysis

Inspection of raw data and residuals were used to assess normality, homogeneity of variances and any extreme outliers, and data was ln(x+1)-transformed if necessary. Differences among seasons and among years were assessed with One-way ANOVA. If the transformation did not lead to homogenous variances, comparisons among groups were made with a Kruskal-Wallis test. Parametric correlations or Kendall rank correlation were used for test of temporal trends. Statistical tests were done in IBM SPSS V24.

2.2.3 Methods, litter on the seafloor

The analyses in this report are based on data collected in the BITS (Baltic international trawl surveys) and IBTS (International benthic trawl surveys) programmes during the years 2012-2016. These programmes are designed for the estimation of fish stocks, but also record the number and/or weight of litter items, as specified in standardised protocols common for the BITS and the IBTS (ICES 2015). Data on marine litter in the format of “Litter exchange data” was downloaded from the ICES DATRAS database[[1]](#footnote-1) on May 17, 2017.

Data from the DATRAS database recorded using the protocols C-TS-REV and RECO-LT was included in the analyses for this report. These protocols differ mainly in the definitions used to separate items into categories (See ICES DATRAS website for further details about of these protocols). In the DATRAS dataset for BITS and IBTS, data points recoded under the protocol RECO-LT mainly consists of “0” (zero) or missing data (“-9”). A limited number of RECO-LT data points also contain data on items found. For the purpose of this report, the RECO-LT data marked as either “0” or “-9” was included as hauls that did not contain litter.

Different types of trawls are used by Sweden in the BITS programme (TVL trawl, full name TV3 930 meshes) compared to the IBTS programme (GOV trawl). For this analyses, I have used data collected by both trawl types, but using different data on trawls width (see below). If the two trawls have different catchability profiles, it is not suitable to mix the data, but for this report I assume that there are no differences between the trawls except the area swept.

The DATRAS litter exchange data is reported as number and/or weight of litter in a single tow. Tows can be of different duration, so data was standardised to number and weight per area (km2) trawled. The area is calculated by multiplying the length of the haul by the width of the haul. The length of the hauls is either given directly (commonly in meter) or can be calculated from the duration of the haul (in minutes) multiplied by the speed of the vessel. The width of the haul is more complicated to assess. In the DATRAS data, several different measures of the width of a haul is given, commonly the distance between the trawl doors (door spread). For litter data however, the distance between trawl wings (wingspread) is probably the most relevant measure of width, but this is less commonly reported. The information on trawl width is handled differently among countries: some countries report on both measures for each individual tow, some countries report only on door width for individual hauls, some countries report the same standard width for all tows, and some countries give no information on the width of the haul. For future analyses, it would be highly desirable if wingspread was reported for each individual tow. For the purpose of this report, I used Swedish data in the DATRAS database for individual tows that gave both door spread and wing spread to calculate the ratio Door spread/wingspread of 2.68 for TVL for Swedish BITS trawl hauls, and for IBTS GOV trawls hauls (4.08).

Based on the criteria described above, there were 303 hauls during the period 2012-2016 with recorded litter data from the BITS database, and 380 hauls from the IBTS database. Only data on hauls done in the Swedish EEZ was used for this analysis

## 2.2.3.1 Statistical analyses

Data were visually checked for heterogeneity of variances and non-normality using residual plots and Levene’s test of equality of error variances. As data commonly had a relationship between residuals and mean, data was Ln(x+1)-transformed for statistical analyses. Overall differences among quarters or regions were assessed with One-way Anova. Differences among individual groups were assessed with Games-Howell post-hoc tests. Temporal trends were assessed by linear regression: If the variances remained heterogeneous or the data distribution remained strongly non-normal after LN-transformation, differences among means were analysed with Kruskal-Wallis test, and temporal trends were analysed with Kendall Rank correlation analysis. All statistical analyses were done using the software IBM SPSS Statistics v 24.

2.3. Results. Värde(n) för god miljöstatus samt bedömning (Detaljer listas i tabell 1 och/eller 2 i sektion 1, del 2D). Beskrivning och skattning av osäkerhet i bedömningen.

*PN: Här har jag ju många olika medelvärden på olika skalor, inklusive bedömning av status inlagda i tabellerna 1 och 2 ovan. Jag är osäker på vilka av dessa ni önskar. I resulatdelen i texten i sektion 1 har jag endast lagt in de huvudsakliga havsområdena (se en kopia nedan, i enlighet med instruktionerna från er). Skall jag kopiera in alla värden från tabell 1 och 2 och formattera det som exemplen nedan, eller vill HAV göra det.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Övervakningsprogram för skräp på stränder.* | | | | |
| **Bedömningsområde** | **Gruppering** | **Observerat Värde (Medelvärde ± 95% konfidensintervall) under perioden 2012-2016)** | **Statistiskt signifikant minskning under perioden** | **Uppfyller god status?** |
| Bottenviken & Bottenhavet | Sammanvägt bedömningsområde | 83.9 ± 33.7 föremål / 100m strandsträcka. | Ja | Ja |
| Östersjön | Sammanvägt bedömningsområde | 41.9 ± 16.1 föremål / 100m strandsträcka. | Nej | Nej |
| Västerhavet | Sammanvägt bedömningsområde | Ingen sammanvägd bedömning för Skagerrak och Kattegatt görs pga olika mät-metoder | Nej | Nej |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Övervakningsprogram för skräp på havsbotten.* | | | | |
| **Bedömningsområde** | **Gruppering** | **Observerat Värde (Medelvärde ± 95% konfidensintervall under perioden 2012–2016)** | **Statistiskt signifikant minskning under perioden** | **Uppfyller god status?** |
| Bottenviken & Bottenhavet | Sammanvägt bedömningsområde | Ingen provtagning förekommer | Nej | nej |
| Östersjön | Sammanvägt bedömningsområde | 122.3±20.3 föremål /km2 | Nej | Nej |
| Västerhavet | Sammanvägt bedömningsområde | 45.1 ± 10.8 föremål/km2 | Nej | Nej |

2.4. Discussion.

*2.4.1. Monitoring of litter on beaches*

*2.4.1.1 Formulation of GES*

The commission decision 2017/848 (COM2017) state that *“Member States shall establish threshold values for these levels through co­operation at Union level, taking into account regional or sub regional specificities.”* However, no such thresholds have as yet (October 2017) been formulated on a Union level or a regional level). Therefore, Sweden like many other countries has formulated GES as a statistically significant decreasing trend.

There are a number of factors contributing to accumulation on a single beach, including changed weather patterns, import of accumulated (old) litter from other environmental compartments, changed patterns of local vs long-distance sources, and actual changes in the release of litter to the marine environment. All of these factors contribute to the variation in the amount of litter found on different beaches, and thus decreasing the statistical power of monitoring programmes. Nevertheless, as litter is removed from the beach during each survey, the principal meaning of a decreasing trend straightforward: a decrease in the amount of litter accumulated on the beach during a known (more or less standardised) time period.

However, one process that may complicate the evaluation of progress towards GES is the fragmentation of large litter items into small items. This means that even if no additional litter is added to the marine environment, the total number of items may in fact increase with time. There may therefore be reasons to develop formulations of GES in the future to more take into consideration the types of items that increase/decrease. This may be formulated as measuring only identifiable items, only items in certain size classes, formulations more based on harmful items, or other approaches.

*2.4.1.2 Maturity of monitoring protocol*

As mentioned in the introduction, two different protocols are used along the Swedish coast, the OSPAR and the MARLIN protocols. Both protocols are used internationally, and have been tested for a number of years. They share many characteristics, but one main difference is that they use somewhat different list for categorizing items found. This is not necessarily a problem if total amounts are compared across protocols, as both methods essentially monitor all items found.

The commission decision 2017/848 state that *“Litter (excluding micro-litter), [*shall be*] classified in the following categories: artificial polymer materials, rubber, cloth/textile, paper/ cardboard, processed/worked wood, metal, glass/ceramics, chemicals, undefined, and food waste.“* For most of these categories, this is not a problem for either protocol, but the inclusion of food waste is currently not explicitly included in either protocol.

*2.4.1.3 Temporal and geographical representativity*

Both protocols include 4 surveys per beach per year, although all Swedish beaches are only monitored 3 times: a winter survey is not included in the Swedish monitoring programme, for practical and safety reasons. This is basically the same temporal representativity as all other countries, so the temporal representativity can be said to be adequate. Occasionally, surveys of individual beaches are not done, for various practical reasons. This may not be a major problem if it happens occasionally, but if it becomes very frequent it will lead to an unbalanced dataset with more problematic temporal representativity.

The geographic representativity however is more problematic. The spatial coverage of reference beaches is shown in the table below.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Area | Sub area | No of Beaches |
| North Sea |  |  |
|  | Skagerrak | 6 |
|  | Kattegatt | 3 |
| The Baltic |  |  |
|  | The Sound | 1 |
|  | The Baltic proper | 11 |
|  | The Bothnian Bay/Sea | 2 |

As can be seen, the spatial representativity is highest for the Skagerrak coast and for the Baltic proper. That said, the total coastline covered by the 11 Baltic beaches is substantial, and the geographical representativity per area is therefore much lower than for the Skagerrak coast. For the Sound and the Bothnian Bay/Sea, 1 and 2 beaches respectively is of course not enough to make a geographically representative statement about GES.

*2.4.2. Monitoring of litter on the seafloor*

*2.4.2.1 Formulation of GES*

The commission decision 2017/848 state that *“Member States shall establish threshold values for these levels through co­operation at Union level, taking into account regional or sub regional specificities.”* However, no such thresholds have as yet (October 2017) been formulated on a Union level or a regional level). Therefore, Sweden like many other countries has formulated GES as a statistically significant decreasing trend.

For litter on the seafloor, the interpretation of time trends may be more difficult than for litter on beaches. The reason is that there are greater uncertainties in what type of accumulation that individual surveys represent. Litter is of course at least partially removed by a trawl haul, but the total area covered by a haul compared to the total area of the seafloor is very small. If a trawl haul (partly) covers the same area as a previous haul, the amount of litter represents new litter deposited at that location. If so the interpretation of time trends resembles that of monitoring of beach litter. If on the other hand the haul covers a new area of seafloor, then the amount found represents litter accumulated over a longer period. If so, also a decreasing amount of litter released into the marine environment (which is the desirable direction) would still lead to increasing amounts of litter found in trawl hauls. As no designated litter removal is done on the seafloor, litter may be removed through trawl surveys, through commercial trawling, or through natural processes (resuspension or sedimentation), but the rates of these are currently unknown. Additional analyses of this is probably required to more clearly understand what the interpretation of time trends should be.

In addition, it is not currently known what proportion of litter is actually collected by trawls in the surveys, i.e., the relationship between the amounts recorded in tows and the actual amount on the seafloor is not well known. Some types of litter may be collected with a higher efficiency than other types. The amount reported in this and other reports on litter on the seafloor should therefore be interpreted as an indicator of litter density, rather than a measure of the actual amount on the seafloor.

*2.4.2.2 Maturity of monitoring protocol*

As mentioned in the introduction, litter on the seafloor is monitored through two programmes, BITS in the Baltic and IBTS in the North Sea. These programmes follow essentially the same protocol for measuring amount and composition of litter on the seafloor. The main difference between the programmes (apart from the geographical scope of course) is the use of different trawls. Assuming that the selection characteristics of the two trawls are the same (i.e. that they collect litter of the same type and to the same extent, per trawl hour and area unit), this should not be a major problem.

The commission decision 2017/848 state that *“Litter (excluding micro-litter), [*shall be*] classified in the following categories: artificial polymer materials, rubber, cloth/textile, paper/ cardboard, processed/worked wood, metal, glass/ceramics, chemicals, undefined, and food waste. “.* Several types of item classification lists have been used in both BITS and IBTS surveys the last couple of years. None of these are entirely compatible with the classification suggested by the commission decision. There is currently (October 2017) an ongoing European process to develop a list that is compatible with the commission decision, and among all European regional sea conventions.

*2.4.2.3 Temporal and geographical representativeness*

The representativeness of the North Sea IBTS trawl surveys is good compared to that of the beach monitoring programme. Approximately 5o trawl stations are surveyed two times per year, with a good spatial distribution offshore in both Kattegat and Skagerrak. As we do not yet know the temporal variability of litter on the seafloor, it is probably currently not cost-efficient to increase the survey frequency. The programme covers stations of depths between 18 and 265 meters, mainly in off-shore areas. A single inshore survey was done in August-September 2015.

The same can be said for the Baltic BITS- the temporal and spatial coverage is better than the beach litter monitoring programmes. Stations in the Baltic cover depths between 33-122 meters in offshore areas. However, an obvious spatial limitation in the Baltic is that no trawls surveys are done in the norther part of the Baltic. There is therefore currently no monitoring of litter on the seafloor in the Bothnian sea and the Bothnian bay.

2.5. Referenser

COM (2017): *Commission decision (EU) 2017/848 of 17 May 2017 laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU.* Official Journal of the European Union L 125.

ICES. 2015. *Manual for the International Bottom Trawl Surveys.* Series of ICES Survey Protocols SISP 10 ‐ IBTS IX. 86 pp.

MARLIN (2013): F*inal report of Baltic marine litter project Marlin - litter monitoring and raising awareness.* 29 pp.

OSPAR (2010): *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area*. *Ed 1*. 84 pp.

UNEP (2009): *UNEP/IOC Guidelines on Survey and monitoring of marine litter.* Regional seas reports and studies No 186. IOC Technical series No 83. 139 pp.

Werner, S., et al. (2016), H*arm caused by Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter - Thematic Report*. JRC Technical report. EUR 28317 EN doi:10.2788/690366

1. *http://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/DATRAS.aspx* [↑](#footnote-ref-1)