



Statusklassning av hydromorfologi i kustvatten

Slutrapport för projektet KustHYMO 2016–2019

Utgiven av: Vattenmyndigheterna i samverkan
Utgivningsår: 2019
Diarienummer: 537-4426-19 (Länsstyrelsen Västmanlands län)

Ansvarig arbetsgrupp: Kartläggning och analys
Ansvarig projektledare: Sonja Råberg
Författare: Kristin Dahlberg, Nazanin Mahmoudi, Hanna-Mari Pekkariinen Rieppo, Sonja Råberg och Stina Welander

Upplaga: Endast digital utgåva

1 Förord

Ramdirektivet för vatten infördes år 2000 i EU och 2004 i svensk lagstiftning genom bland annat vattenförvaltningsförordningen. Ramdirektivet vill värna ett naturligt växt- och djurliv i vatten och säkerställa tillgången på rent dricksvatten. Direktivet innebär att samma regler gäller för alla och att bedömningar görs på samma sätt för hela gemenskapens vatten. Arbetet med att förbättra vattenkvaliteten sker i cykler om sex år och för varje ny period förfinas kunskaperna om våra vattenmiljöer vilket ger bättre underlag till besluten. Vid klassificering av ekologisk status följer vattenmyndigheten Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19). Denna föreskrift antog 2013 bedömningsgrunder för hydromorfologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten. Dessa kvalitetsfaktorer är framtagna för att bedöma olika typer av mänsklig fysisk påverkan i kusten. För att möjliggöra en nationell statusklassning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer i Sveriges kustvattenförekomster startade vattenmyndigheterna tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten ett projekt med titeln ”Statusklassificering av hydromorfologi i kustvatten” (KustHYMO). Projektet pågick mellan 2016 och 2019 och resulterade i statusklassningar av 7 av totalt 9 hydromorfologiska parametrar i kusten.

Denna rapport sammanställer arbetet med framtagandet av statusklassningarna för fysisk påverkan samt summerar resultatet och redogör för svårigheter och möjliga framtida utvecklingar inom statusklassning av hydromorfologi i Sveriges kustvatten.



Mats Wallin

Vattenvårdsdirektör
Vattenmyndigheten Norra Östersjöns vattendistrikt

2 Innehållsförteckning

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Förord | 3 |
| 2 | Innehållsförteckning | 4 |
| 3 | Bakgrund och sammanfattning av projektmål..... | 6 |
| 4 | Tolkningar av föreskrift HVMFS 2013:19 | 7 |
| 4.1 | Förstudien | 7 |
| 4.2 | Expertbedömning kopplat till hydromorfologisk påverkan..... | 8 |
| 5 | DPSIR och påverkanstyper i VISS | 9 |
| 6 | Pilotstudien..... | 10 |
| 6.1 | Indelning i hydromorfologiska typer..... | 10 |
| 6.2 | Skalproblematiken..... | 12 |
| 6.3 | Utmaningar med indata och analysmetod..... | 13 |
| 7 | Hydromorfologiska typer och förutsättningslös fysisk karaktärisering . | 14 |
| 7.1 | Havs- och vattenmyndighetens projekt Hydromorfologisk vägledning och datastruktur..... | 14 |
| 7.2 | Klassning av konnektivitet och det kustnära området | 14 |
| 7.3 | Eventuella effekter pga avsaknad av hydromorfologiska typer | 15 |
| 7.3.1 | Metrias påverkansanalys och hydromorfologiska typer | 15 |
| 7.3.2 | Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden..... | 15 |
| 7.3.3 | Sötvatteninflöde och vattenutbyte..... | 15 |
| 8 | Utmaningar med föreskriften | 16 |
| 8.1 | Summerad sammanställning av delar av en vattenförekomst..... | 16 |
| 8.2 | Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon..... | 16 |
| 8.3 | Mindre justeringar av separata parametrar..... | 17 |
| 8.3.1 | Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden..... | 17 |
| 8.3.2 | Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon | 18 |
| 8.3.3 | Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten..... | 18 |
| 9 | Statusklassning av hydromorfologi i kustvatten | 20 |
| 9.1.1 | Konnektivitet – Parameter 8.2 och 8.3..... | 20 |
| 9.1.2 | Hydrologiska villkor – Parameter 9.4 och 9.5 | 22 |
| 9.1.3 | Morfologiskt tillstånd – Parameter 10.2, 10.3 och 10.4..... | 23 |

| | | |
|------|---|----|
| 10 | Kunskap om fysisk störning: Påverkan på biologin och möjliga åtgärder | 25 |
| 10.1 | Kunskap om påverkan på biologin..... | 25 |
| 10.2 | Kunskap om möjliga åtgärder..... | 26 |
| 11 | Fortsatt arbete och utveckling..... | 27 |
| 11.1 | Övergripande arbete och utveckling..... | 27 |
| 11.2 | Utveckling av karaktäriseringen..... | 28 |
| 11.3 | Sammanställning av påverkanstryck..... | 28 |
| 11.4 | Utveckling av analysmetoder | 28 |

3 Bakgrund och sammanfattning av projektmål

Bedömningsgrunder för hydromorfologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten antogs 2013 i HVMFS 2013:19. Dessa hade vid projektets början (våren 2016) ännu inte tillämpats för klassificering av kustvatten. Även vägledning för tillämpning av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i kustvatten saknades och det fanns inga dataunderlag framtagna för bedömningar av hydromorfologiska parametrar enligt föreskrift HVMFS 2013:19.

Statusklassning av hydromorfologi i kustvatten är även i förlängningen en förutsättning i utpekandet av kraftigt modifierade kustvatten/vatten med sänkt kvalitetskrav. I dagsläget har vattenmyndigheterna sänkt kvalitetskravet med avseende på hydromorfologi i vattenförekomster med påverkan från hamnverksamhet, utan att egentligen ha ett underlag i VISS som visar på denna påverkan. Det finns också ett behov av underlag vid tillsyn och prövning av vattenverksamhet i kusten (muddring, dumpning och så vidare).

Målet med projektet var att ta fram underlag och utarbeta en metod för att därefter tillsammans med kustlänsstyrelserna genomföra klassificering av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer (eller ett urval av dessa) i kustvatten enligt bedömningsgrunder i HVMFS 2013:19. Dessa analyser skulle föregås av ett antal pilotområden där resultaten från en förstudie skulle testas och valideras innan de skulle växlas upp på nationell nivå. Målet var även att dela in kustvattnet i (reviderade) hydromorfologiska typer som parallellt togs fram i ett annat projekt initierat av Havs- och vattenmyndigheten.

Projektet har genomförts som ett underlag inför beslut om åtgärdsprogram och MKN 2021.



Figur 1. KustHYMO projektets tidsaxel som den planerades vid uppstart våren 2016. I slutändan blev projektet något försenat och avslutades först i mars 2019.

4 Tolkningar av föreskrift HVMFS 2013:19

4.1 Förstudien

Projektet inleddes med en förstudie i dialog med Havs- och vattenmyndigheten som skulle reda ut innehållet i föreskriften HVMFS 2013:19 (hädanefter kallad föreskriften) som har bäring på statusklassificeringen av hydromorfologi i kustvatten. Rapporten från förstudien är bifogad som en bilaga (Bilaga 1).

De begrepp som bland annat försökte redas ut var hydromorfologiska typer, innebörden av ”väsentligt förändrad”, definition av referensförhållande, innebörden av hydromorfologiskt grundområde och vad som menas med artificiella strukturer. Förstudien redogjorde även för textavsnitten i föreskriften som handlade om de tre kvalitetsfaktorerna, med de tillhörande nio parametrarna, och försökte belysa oklarheter med dessa (se Bilaga 1 för mer detaljer och slutsatser).

För vissa oklarheter har Havs- och vattenmyndigheten redogjort ett svar för, men för andra fick projektgruppen komma med förslag på tolkning själva. Dessa tolkningar är inte alltid samma som projektgruppen skulle ha gjort i dag, vid projektets slut, om förstudien hade uppdaterats. En sådan tolkning är exempelvis att endast artificiella strukturer på *djupa bottnar* ska ingå i parameter 10.4 eftersom artificiella strukturer även ingår i parameter 10.2 fast då endast på det grunda området (eftersom parameter 10.2 endast ska klassas på det grunda området). Efter att denna tolkning skrevs ner har projektgruppen ändrat inställning och anser att alla artificiella strukturer ska ingå i den parametern då klassningen ska utföras baserat på hela vattenförekomstens area (och alltså inte enbart på de djupa bottenarna).

På liknande sätt har även diskussioner med Havs- och vattenmyndigheten av tolkningar av begrepp och definitioner tillkommit efter sammanställningen av förstudien. Dessa finns därför inte beskrivna i rapporten. Ett exempel på en sådan diskussion var avgränsningen mellan de morfologiska parametrarna *10.2 Grunda vattenområdets morfologi*, *10.3 Bottensubstrat och sedimentdynamik* och *10.4 Bottenstrukturer i kustvatten*. Diskussionen gick ut på att klargöra på vilket sätt de fyra påverkanstyperna trålning, bryggor, hamnar och muddringar påverkar de tre parametrarna och på vilket sätt de skiljer sig åt. Det vill säga, påverkar alla typerna alla parametrar? Påverkar de i olika grad? Går det att överföra havsmiljödirektivets begrepp fysisk förlust och fysisk störning till dessa tre parametrar (där *10.2* och *10.4* mer drar åt fysisk förlust)? Slutsatserna från den diskussionen var att alla fyra påverkanstyperna kan påverka parametrarna men på olika sätt. En muddring till exempelvis kan påverka *10.2* och *10.4* genom dess funktion som ”artificiell struktur/artificiell sänka”, men även parameter *10.3* vid eventuell sedimentspridning. Även bryggor och pirar kan påverka både bottensubstrat, depositionsområdets läge och storlek samt tillföra artificiella strukturer. Det beror på var bryggan är belägen, hur stor sedimenttransport som finns längs kusten och hur bryggan/piren ser ut. Bottenstrålning kan i sin tur påverka både sediment på botten, det vill säga substrat, och skapa artificiella strukturer. Det senare via trålspåren som kan bilda djuprännor på en annars relativt slät botten. Det är med andra ord viktigt att skilja på begreppen substrat och struktur.

Sand som substrat är inte samma sak som strukturen ”sanddyner” som visserligen bildas av kornstorleken finsand. Sand i sig bildar inte ett objekt. Biogena, naturliga och artificiella strukturer är det som bör ligga under begreppet strukturer. Förstudien skulle även inventera tillgängliga dataunderlag och lämpliga analysmetoder och resultera i ett beslut om vilka kvalitetsfaktorer och parametrar det var lämpligt att gå vidare med för att genomföra en klassning och var det fanns behov av ytterligare underlag (Bilaga 1).

4.2 Expertbedömning kopplat till hydromorfologisk påverkan

I föreskriften, 12 §, står det följande gällande expertbedömning kopplat till de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna: ”Om de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna indikerar måttlig status eller potential eller sämre, får vattenmyndigheten klassificera ytvattenförekomsten till måttlig status eller potential, om det saknas underlag för att göra en bedömning av samtliga biologiska kvalitetsfaktorer för den berörda ytvattenförekomsten och en utredning visar att det finns anledning att anta att den ekologiska statusen motsvarar bedömningen av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Genomförandet och resultatet av utredningar ska dokumenteras.”

Projektet har utrett hur denna formulering i föreskriften ska hanteras vid bedömning av ekologisk status för kustvattenförekomster som uppvisar påverkad hydromorfologi.

Resonemanget som det landat i är följande:

Enligt utkastet till vägledning för statusklassning och hantering av osäkerhet (Vägledning statusklassificering_ARBETSMATERIAL_20181217, HVMFS 2013:19) kan de hydromorfologiska bedömningsgrunderna inte ensamma sänka ekologisk status till sämre än god. Det behövs relevanta biologiska data eller en expertbedömning av dessa för att sänka den ekologiska statusen ytterligare. I kusten finns inte några direkta biologiska bedömningsgrunder som relaterar till hydromorfologin. En expertbedömning av status kan dock baseras på annan biologi än de som täcks av bedömningsgrunderna i HVMFS 2013:19. Exempel på biologi kan vara makrovegetation (växtlighet på mjuka bottenar eller ålgräsängar) eller bottenfauna. I motiveringstexten för ekologisk status ska det tydligt framgå vilken biologi som expertbedömts och hänvisning ska gärna ges till relevant forskning. Om den fysiska påverkan är stor (dålig eller otillfredsställande) kan man utesluta god status för biologin, det vill säga det ses som ett ”säkert” tecken på sänkt biologisk status. Då kan man sätta måttlig ekologisk status med tillförlitlighet 2 (medel). Det krävs dock ändå ett resonemang i motiveringstexten kring hur biologin blir påverkad. Om de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna däremot har måttlig status kan man efter en expertbedömning av biologin ändå sätta den ekologiska statusen till måttlig. Tillförlitligheten blir dock låg (0 eller 1), då måttlig hydromorfologi inte ses som ett ”säkert” tecken på sänkt biologisk status. Enligt figur 12 i utkastet till vägledning för statusklassning och hantering av osäkerhet innebär detta övervakning och inte utpekade åtgärder. Om flera hydromorfologiska bedömningsgrunder visar på måttlig status kan detta dock också ses som ”säkert”, beroende på vilka parametrar det rör sig om och hur känsligt ekosystemet förväntas vara för denna påverkan. I sådana fall finns också möjlighet att utesluta god status för biologin och man kan sätta måttlig ekologisk status med tillförlitlighet 2.

5 DPSIR och påverkanstyper i VISS

Enligt ramdirektivet för vatten ska det finnas en EU-gemensam tolkning av begreppen gällande till exempelvis påverkan, status och miljökonsekvens, samt finnas en effektiv metod att närma sig begreppen. I vägledningsdokumentet WFD ReportingGuidance2016 har man antagit DPSIR-modellen som den metod som bör användas. DPSIR är en förkortning av Driving Force (drivkraft), Pressure (påverkanstryck), Status (tillstånd), Impact (miljökonsekvens) och Response (åtgärd).

DPSIR är ett ramverk för att beskriva samspelet mellan samhälle och miljö. De ingående delarna beskrivs nedan:

- **Drivkraft (driving force)** = en drivkraft i samhället, exempelvis sjöfart, transport, rekreation.
- **Påverkanstryck (pressure)** = drivkrafterna leder till mänskliga aktiviteter som ger ett påverkanstryck på hydromorfologiska förhållanden, exempelvis vågbrytare, muddringar, vägbankar.
- **Tillstånd (status)** = det hydromorfologiska tillståndet i vattenförekomsten förändras till följd av påverkanstrycket, exempelvis förändring i vågregim, förändring i marina organismers möjlighet att i kustvatten förflytta sig längs grunda vattenområden, förändring i kustlinje, bottensubstrat och naturliga bottenstrukturer.
- **Miljökonsekvenser (impact)** = ett förändrat hydromorfologiskt tillstånd kan leda till olika miljökonsekvenser, som förändrade habitat på grund av morfologiska förändringar.
- **Åtgärd (response)** = åtgärder för att förhindra, kompensera för, förmildra eller anpassa förändringar i miljöns tillstånd, exempelvis minska påverkanstrycket i kvantitet, val av konstruktion och lokalisering.

Arbetet med att skapa en DPSIR-kedja för KustHYMO har utgått ifrån WFD ReportingGuidance2016, Annex 1a. Havs- och vattenmyndigheten har gjort en översättning till svenska som beskriver kopplingen mellan hydromorfologi enligt bedömningsgrunderna och drivkrafterna. Projektgruppen har föreslagit vissa namnändringar, till exempel att drivkraften ”transport” ska kallas ”sjöfart” eftersom det är det som åsyftas. Projektgruppen har även gjort ett antal nationella preciseringar på drivkraften ”annat”. Många stora drivkrafter hamnade just under denna kategori, vilket då gör det svårt att koppla åtgärder mot de specifika drivkrafterna/verksamheterna.

Projektet har sammanställt en tabell med DPSIR-kedjan, se bilaga 2. Tabellen kopplar även samman påverkanskällorna till parametrar som ska klassas inom hydromorfologi i kustvatten.

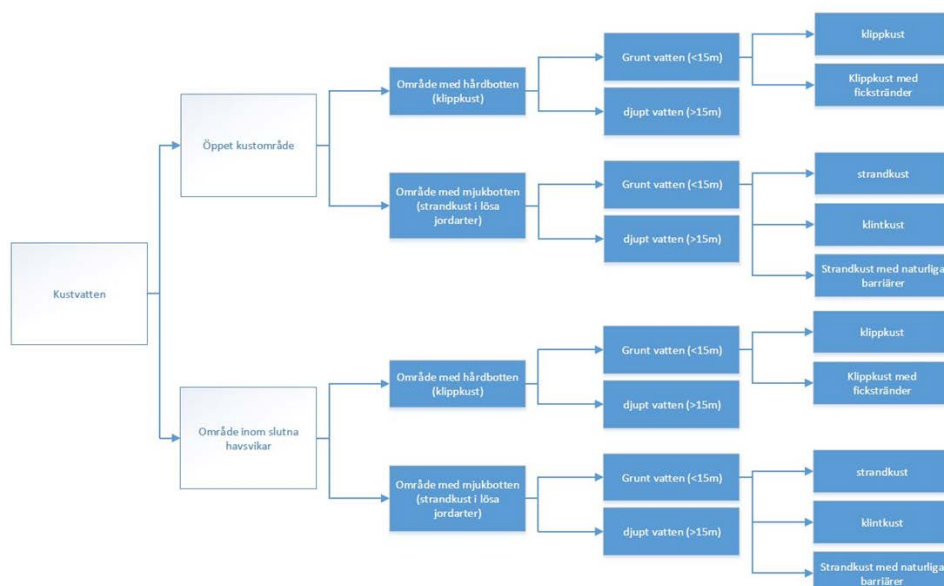
6 Pilotstudien

Målet med pilotstudien var att testa metoder för indelning av hydromorfologiska typer, påverkansanalys och statusklassificering på åtta utvalda områden. Pilotområdena valdes utifrån deras varierande naturliga förutsättningar och typ av mänsklig påverkan.

Analyserna gjordes i ArcGIS med befintlig, nationellt tillgängliga data från projektet Symphony. Som förutsättning att utföra analyser av betydande påverkan och statusklassning krävdes omfattande bearbetning av indata. För mer ingående beskrivning av pilotstudien se Bilaga 3 (Rapport pilotstudie KustHYMO 2017). I denna rapport presenteras endast de svårigheter och erfarenheter som erhöles från pilotstudien.

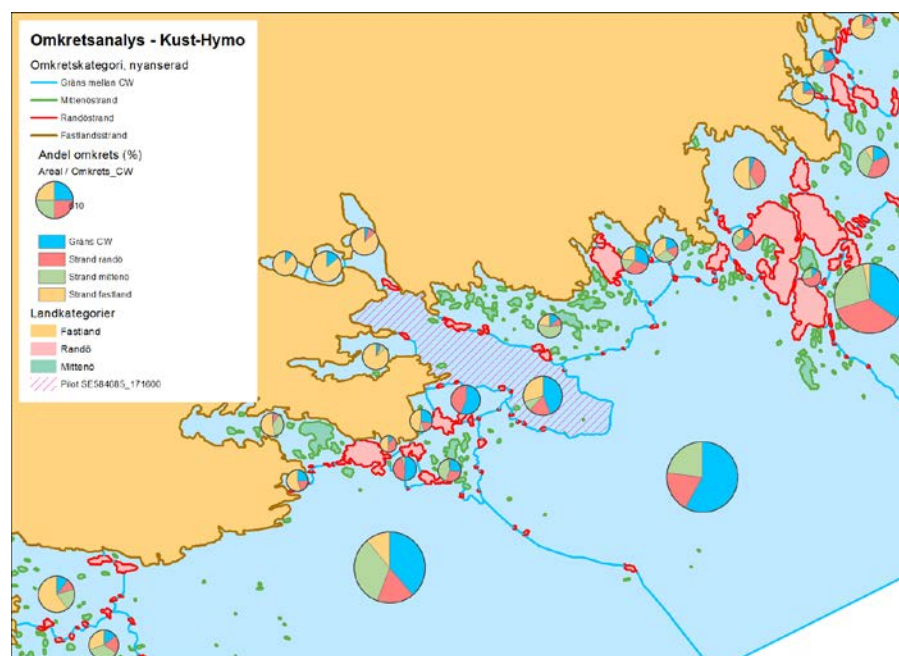
6.1 Indelning i hydromorfologiska typer

I föreskriften, under kapitel Hydromorfologiska typer i kustvatten och vatten i övergångszon, står det: ”Hydromorfologiska typer i kustvatten och vatten i övergångszon motsvarar enheter i ett kustvatten eller vatten i övergångszon med likartade dominerande hydromorfologiska funktioner och strukturer. En kustvattenförekomst innehåller därför oftast flera hydromorfologiska typer inom ytvattenförekomstens gränser”. Denna beskrivning följs av en tabell med olika hydromorfologiska typer och undertyper med tillhörande dominerande hydromorfologiska processer. Då denna indelning är omöjlig att kartera med befintliga indata, samtidigt som grundläggande faktorer som är avgörande för hydromorfologiska processer i kusten är djupförhållanden, öppenhet/slutenhet och bottensubstrat, förenklade projektet indelningen av hydromorfologiska typer enligt fig.3.

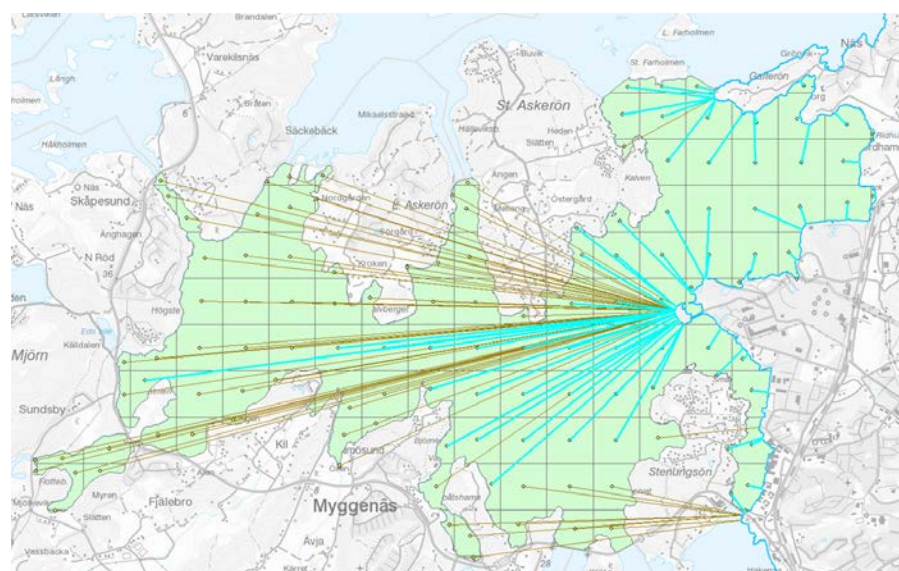


Figur 3. Projektets förenklade indelning av hydromorfologiska typer med föreskriftens typer som utgångspunkt.

Trots denna förenklade indelning blev resultatet i pilotstudien en uppdelning baserad på enbart substratet, vilket blev uppdelat i mjukbotten eller hårbotten. Flera försök gjordes för att få fram en analys av öppenhet/slutenhet utan att hitta en metod som var tillfredsställande. Nedan visas skärmbilder från två olika analysförsök som utfördes.



Figur 4. Vattenförekomster analyserade utefter kontakt med fastland, randöar, mittenöar och vatten.



Figur 5. En vattenförekomst med beräkning av kortaste avstånd från mittpunkten till fastlandskusten. Sträckor som skärs enbart en gång med strandlinjen har ”fri sikt” till fastlandskusten. Sträckor som skärs flera gånger med strandlinjen har ”dold sikt” till fastlandskusten.

Djupindelningen grunt/djup utfördes inte heller eftersom parametern som valdes i pilotstudien enbart skulle statusklassas på det grunda området (parameter 10.2). Även den sista grenen i den förenklade indelningen (det vill säga klippkust, klippkust med

fickstränder, strandkust, klintkust och strandkust med naturliga barriärer) ströks från pilotstudien på grund av otillräckliga indata.

6.2 Skalproblematiken

Det första steget i pilotprojektet var att ta fram en vattenmask med så hög upplösning som möjligt. Vattenmasken behövs för att göra GIS-analyser och ”klippa ut” vattenförekomster för beräkningar. Den befintliga geografiska datan över kustens vattenförekomster utgörs av SVAR 2012¹ (SMHI) med skalan 1:250 000. Kartor med stor skala ger generaliserad information, man går alltså miste om viktiga egenskaper och detaljer i kustlinjen som smala sund och små vikar. Figur 6 visar exempel på skillnaden i detaljnivå på kartor med skalorna 1:250 000 och 1:10 000. Till vänster visar SVAR-kartan en landtunga, medan Nationella strandlinjen visar att där finns ett smalt sund. Till höger syns en grund, trösklad mar i kartan som inte ingår i vattenförekomsten enligt SVAR.



Figur 1. Vänster: Nationella strandlinjen (1:10 000) visas med ljusgröna linjer och vattenförekomster från SVAR 2012 visas som ljusblå ytor. Vita ytor är land enligt SVAR2012. Höger: Den grunda, trösklade maren i sydväst ingår inte i vattenförekomsten (mörkblå yta) och missas därmed i bedömningen.

Genom att göra GIS-analyser med så hög upplösning på kartorna som möjligt tas områden som grunda vikar med i analyserna. Dessa grunda vikar är viktiga ur ett biologiskt perspektiv och därmed betydelsefulla att bedöma trots att områdena inte syns i SVAR på skala 1:250 000.

Genom arbetet med högupplöst vattenmask för pilotområden uppenbarades brister i vattenförekomstindelningen enligt SVAR 2012.

- Vattenförekomstindelningen är tänkt att följa bottenpografien och avgränsas utifrån bland annat bassänger, vikar och avgränsande öar. Vid jämförelse

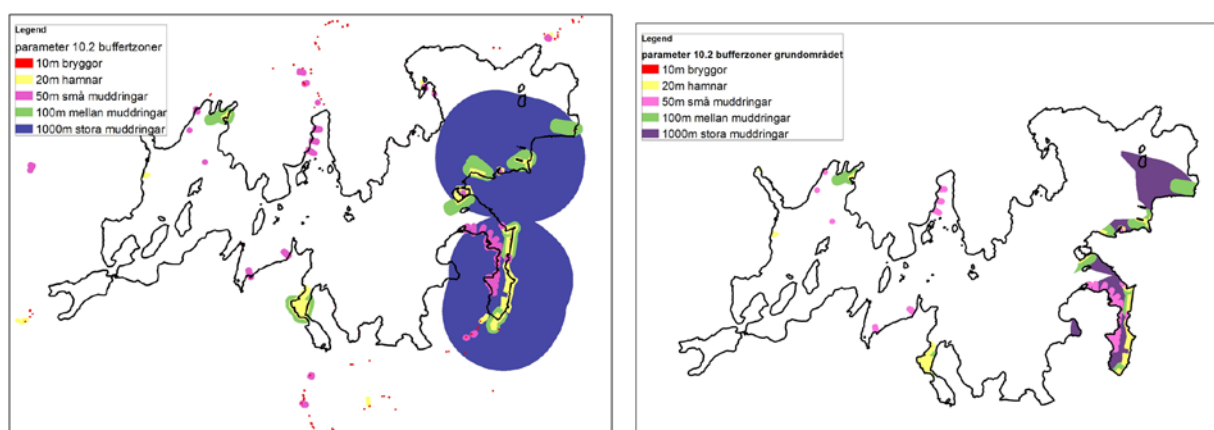
¹ Svenskt vattenarkiv, SMHI

mellan vattenförekomstindelningen och djupdata är det tydligt att det finns stora brister i indelningen.

- Det skulle vara missvisande att använda SVAR för analyser av konnektivitet och hydrografi då kartorna generaliserar bort smala sund (se figur 6).
- Förslag att göra vattenförekomstindelningen i skala 1:10 000 är framlagt till SMHI.

6.3 Utmaningar med indata och analysmetod

I pilotstudien användes data från Symphony-projektet. Påverkanstrycken som testades var bryggor, hamnar och muddringar (uppdelade i små, mellanstora och stora muddringar). Buffertzoner för dessa togs fram utefter vetenskaplig litteratur i möjligaste mån. Som figur 7 visar var det bara stora muddringar som egentligen gav ett signifikant utslag. Bryggorna med 10 meters buffertzona är så små att de knappt syns på kartan.



Figur 7. Vänster: Vattenförekomst i piloten med buffertzoner för bryggor (10 meter), hamnar (20 meter) och muddringar (små 50 meter, mellan 100 meter och stora 1 000 meter). Höger: Buffertzoner klippa efter vattenförekomstens grunda område (10 meter). Notera buffertzonen i östra delen som råkat komma med trots att den viken inte har kontakt med muddringen som zonen härstammar från.

Andra resultat som visade sig i pilotstudien var att påverkanstrycken ofta ligger så nära varandra att buffertzoner överlappar och bidrar till en ackumulerande effekt. Detta betyder samtidigt att arean inte nödvändigtvis ökar (det vill säga leder till en sämre status) vid ytterligare verksamheter som muddringar och bryggbyggen vid redan påverkade områden.

Resultaten visade också att indata inte var komplett (många bryggor och småbåtshamnar saknades) och att GIS-metoden behövde utvecklas för att inte få med inaktuella buffertzoner (se figur 7, höger).

7 Hydromorfologiska typer och förutsättningslös fysisk karaktärisering

7.1 Havs- och vattenmyndighetens projekt Hydromorfologisk vägledning och datastruktur

Syftet med hydromorfologiska typer är att underlätta fastställande av referensförhållandet. Varje typ domineras av vissa hydromorfologiska processer med specifika strukturer som följd. I föreskriften finns en lista över hydromorfologiska typer i kustvatten och vatten i övergångszon, men det saknas en beskrivning av typerna med karaktäristik och känslighet för fysisk påverkan. Typologin behöver också relateras till morfologiska enheter som karaktäriserar typerna. Därför initierade Havs- och vattenmyndigheten ett projekt med DHI som skulle reda ut dessa frågor. Syftet med uppdraget var att ta fram förslag till vägledning för hydromorfologisk karaktärisering av kust- och övergångsvatten inklusive typologi.

Havs- och vattenmyndighetens projekt löpte parallellt med detta projekt och tillsammans testades olika möjliga analysmetoder inom metoden *förutsättningslös fysisk karaktärisering*. Genom den metoden undersöks undervattenlandskapets morfometriska egenskaper, där bland annat lutning, höjd, brutenhet och riktning sammanställs. Med hjälp av resultatet från karaktäriseringen kan kustområden med liknande egenskaper aggregeras i grupper. Därefter kombineras grupperna med annan information om landskapet såsom bottensubstrat (jordarter), öppenhet/slutenhet, kustmynnande vattendrag, ackumulations- och depositionsområden för att i slutänden ta fram hydromorfologiska typer.

Kustlinjen i sig kan också användas för att karaktärisera kusten och en morfometrisk analys likt vattendrag med till exempelvis sinusitet och riktning inom ett fem kilometer långt segment utfördes. Försök genomfördes för att avstycka havsvikar men komplexa problem uppstod och slutsatsen blev att metoder behöver utvecklas. En stor utmaning i detta arbete blev att försöka få fram definitioner och avgränsningar. När övergår en hydromorfologisk typ till en annan? Hur stor skillnad ska det till exempel vara i längd på sinusiteten för att avgränsa en hydromorfologisk typ från en annan? På grund av dessa svårigheter kom projektet inte hela vägen fram och GIS-resultaten kunde inte användas till en heltäckande indelning i hydromorfologiska typer.

7.2 Klassning av konnektivitet och det kustnära området

Analyserna som framställdes inom den gemensamma ansatsen kom som sagt var aldrig så långt att det var möjligt att använda dem till en hydromorfologisk typindelning. Däremot använde projektet resultatet från det modellerade kustnära området. Enligt föreskriften definieras det kustnära området som *tidvis vattentäckt kustområde. Område som är vattentäckt vid högsta förutsebara vattenstånd*. I metoden som utarbetades i arbetet med karaktäriseringen bedöms detta utgöra en zon på 300 meter från strandlinjen. Zonen ansågs rimlig med avseende på vattenståndsvariation och topologi.

Det kustnära området användes vid statusklassning av parameter 8.3 *Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden*. Denna parameter avser möjligheten för marina organismer eller sötvatten- och landlevande organismer med del av sin livscykel i ytvattenförekomsten, att förflytta sig mellan kustvatten och vatten i övergångszon och sötvattenförekomster till det kustnära området. Vid analys av denna parameter avgränsades därför det kustnära området med den GIS-analys som framkommit i arbetet med fysisk karaktärisering.

7.3 Avsaknad av hydromorfologiska typer och eventuella effekter

7.3.1 Metrias påverkansanalys och hydromorfologiska typer

Även om projektet inte kom i mål med en typindelning av hydromorfologi i kusten betyder inte det att alla vattenområden fick samma referensförhållanden i påverkansanalysen. Grundläggande faktorer som är avgörande för hydromorfologiska processer i kusten är

1. djupförhållanden – grunda och djupa områden
2. öppenhet-/slutenhet – vågor, strömmar och utbyte av salt- och sötvatten
3. bottensubstratets egenskaper från mjuk- till hårdbotten och erosionskänslighet.

Metrias påverkansanalys som genererat påverkansanalyser och statusklassningar för fem av sju parametrar i detta projekt innefattade grundvikter som i sin tur kompenseras för bland annat den omgivande naturmiljön; det vill säga djup, vågexponering och bottensubstrat. På så sätt har hänsyn till viss del tagits till hydromorfologiska processer.

7.3.2 Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden

Syftet med hydromorfologiska typer är att underlätta fastställandet av ett referensförhållande och för denna parameter fastställdes inget referensvärde utifrån ett referensförhållande. Eftersom parametern dock är klassad utifrån vandringshinder (artificiella strukturer) och då referensvärdet anses vara 0 för dessa strukturer (eftersom dessa strukturer alltid påverkar flödet och passerbarheten på något sätt) bör det inte ha påverkat resultatet.

7.3.3 Sötvatteninflöde och vattenutbyte

Denna parameter är uppdelad i två delar, dels som *vattnets uppehållstid i övergångsvatten*, och dels som *retentionstiden och sötvatteninflödet i slutna vikar* i vattenförekomster. I det första fallet klassas hela vattenförekomsten och i det andra fallet som andel av ytan i procent av vattenförekomstens totala slutna vikar. Påverkansanalysen och statusklassningen som utförts inom detta projekt för denna parameter har bara utförts för den första delen. Det vill säga den delen som innefattar analys av övergångsvatten (och alltså inte kustvatten). I det här fallet hade det varit praktiskt att ha en typindelning klar för kustvatten och vatten i övergångszon. Då detta inte är fallet behöver länen nu själva se över sina vattenförekomster och utreda vilka som skulle kunna klassas som övergångsvatten/vatten i övergångszon.

8 Utmaningar med föreskriften

8.1 Summerad sammanställning av delar av en vattenförekomst

I bilaga 3 ”Bedömningsgrunder för hydromorfologiska kvalitetsfaktorer i sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon” under avsnitt 1.1 Klassificering av enskilda parametrar, står följande: *Utgångspunkten för klassificering av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är att klassificeringen görs för hela ytvattenförekomstens längd eller yta. I de fall där det finns behov av att analysera delar av ytvattenförekomsten separat, på grund av väsentligt olika hydromorfologiska referensförhållanden, beräknas statusen för den enskilda parametern enligt följande:*

$$status = \sum_v^0 \left(\frac{S \cdot D}{V} \right)$$

Som texten beskriver är denna ekvation relevant om en ytvattenförekomst har väsentligt olika hydromorfologiska referensförhållanden. Här kommer ett fiktivt exempel:

En vattenförekomst har en yta på 100 km². Av dessa består 10 km² av grunda, skyddade miljöer med mjukbotten (Hymo typ 1). Resterande 90 km² är djupt, öppet vatten (Hymo typ 2). På grund av hög båttrafik utsetts vattenförekomsten för en förändrad vågregim. Denna förändrade vågregim leder till klassning ”otillfredsställande” i Hymo typ 1, vars referensförhållande är små, obetydliga vågor. Medan samma vågregim leder till klassning ”hög” i Hymo typ 2, vars referensförhållande är relativt stora vågor så denna förändring i vågregim blir oftast inte klassad som ”väsentligt förändrad från referensförhållandet”.

Ekvationen i detta fall blir således: $(2 \times 10 / 100) + (5 \times 90 / 100) = 4,7 =$ Hög status

Som föreskriften är formulerad i nuläget går det alltså inte att vikta vissa känsligare hydromorfologiska typer i ekvationen. Oavsett om analysen var uppdelad på detta vis eller inte så hade statusen blivit 4,7. Enligt Havs- och vattenmyndigheten var syftet med ekvationen att hydromorfologiska typer skulle kunna viktas olika så att känsligare typer, eller typer som har en ekologisk påverkan på andra hydromorfologiska typer (till exempel grunda vikar som är viktiga för att upprätthålla ekosystem på andra, djupare områden) skulle kunna få mer genomslagskraft. Det är projektets önskan att denna möjlighet kommer att finnas i en framtida, reviderad föreskrift.

8.2 Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon

Beskrivningen av denna kvalitetsfaktor för kust och övergångszon är nästintill identisk som beskrivningen av kvalitetsfaktorn för sjöar och vattendrag. Samtidigt har de centralt olika förutsättningar vid bedömningen av dess effekter på de biologiska kvalitetsfaktorerna eftersom sjöar och vattendrag kan/ska bedömas utifrån effekter på fiskfauna och kust utifrån effekter på någon annan biologi (växtplankton, bottenfauna eller makrofyter och gömfröiga växter).

Precis som för sjöar och vattendrag finns denna formulering alltså även för kustvatten: ”Med konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden avses möjligheten för *marina organismer* eller *sötvatten-* och *landlevande organismer* med del av sin livscykel i ytvattenförekomsten, att *förflytta sig mellan kustvatten och vatten i övergångszon och sötvattenförekomster till det kustnära området.*” Då fisk som sagt var inte ska bedömas i kustvattenförekomster är denna beskrivning ologisk.

Havs- och vattenmyndigheten bör kanske avväga att stryka hela denna parameter (8.3) från föreskriften då den är väldigt svår att bedöma när fisk inte ska ingå i analysen. Eller ett bättre alternativ, ändra föreskriften så att bedömningsgrunder för fisk även finns utpekade för kustvatten.

För parameter 8.2 *Längsgående konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon* är det något enklare: ”Längsgående konnektivitet anges som avvikelse från referensförhållandet för marina organismers möjlighet att i kustvatten och vatten i övergångszon förflytta sig längs grunda vattenområden. Tillslutning av vikar på grund av permanenta konstruktioner utgör ett exempel på påverkanstryck som leder till försämrad konnektivitet”. För bedömningen av denna parameters effekt på de biologiska kvalitetsfaktorerna finns det ekologisk koppling till ålgräsängar och bottenfaunasamhällen även om det så klart hade varit relevant att bedöma parameterns effekt på fiskfaunan även här.

8.3 Mindre justeringar av separata parametrar

8.3.1 Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden

I föreskriften står det följande: ”Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden ska klassificeras i hela ytvattenförekomsten som enhet.” Samtidigt står det i tabellen med de olika klassgränserna (för till exempelvis hög status): ”i högst 5 % av ytvattenförekomstens kustlängd förekommer bristande konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden”.

Anledningen till ordet ”enhet”, enligt Havs- och vattenmyndigheten, är att man inte ska kika på lokala effekter på konnektivitet utan alltid beakta hela vattenförekomsten. Fokuset för kvalitetsfaktorn konnektivitet ligger på arter som rör sig inom en relativt smal djupzon och som har en väsentlig betydelse på hela ekosystemet. Inom en kustvattenförekomst kan det finnas kopplingspunkter med inlandsvatten, alltså kustmynnande vattendrag. Om det förekommer vandringshinder i dessa vattenförekomster, ska man alltid se på den ackumulerade effekten på alla kustmynnande vattendrag och dess betydelse för hela vattenförekomsten som en ”enhet”. Det kan även vara relevant att vikta ihop de kustmynnande vattendragen utifrån storlek och antalet diadroma fiskarter (det är väldigt stor skillnad om det finns konnektivitetshinder i Göta älv, relativt Kollerödsbäcken för kustvattenförekomsterna).

Med denna vägledning från Havs- och vattenmyndigheten önskar projektet att enheten ”procent av kustlängden” justeras till något mer relevant för bedömning av denna parameter.

8.3.2 Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon

Denna parameter är uppdelad i två delar, dels som vattnets uppehållstid i övergångsvatten, och dels som retentionstiden och sötvatteninflödet i slutna vikar i vattenförekomster.

Det finns ett antal ottydligheter med denna parameter som bör justeras:

1. Parametern innefattar både uppehållstid och retentionstid. Vad är skillnaden?
2. Parametern innefattar både vatten i övergångszon och övergångsvatten. Vad är skillnaden?
3. Analysen ska utföras på övergångsvatten. När dessa inte längre finns utpekade längs kusten, vad gäller då? Kan de klassas på kustvattenförekomster?
4. I beskrivningen kan det tolkas som att uppehållstid är den enhet som ska statusklassas för övergångsvatten och (en kombination av?) retentionstid och sötvatteninflöde som ska klassas för kustvattenförekomster: *Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon beskrivs som väsentlig avvikelse, på grund av mänsklig verksamhet, i vattnets uppehållstid i övergångsvatten samt retentionstiden och sötvatteninflöde i slutna vikar i kustvattenförekomster, i relation till referensförhållandet.* Detta motsägs dock till viss del i tabell. 9.4 (klassgränser) där det står att *i högst X % av ytvattenförekomstens yta är sötvatteninflöde och vattenutbyte väsentligt förändrat från referensförhållandet.* Projektgruppen önskar att det var tydligt i föreskriften vilken av dessa parametrar som ska statusklassas.

8.3.3 Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten

I föreskriften beskrivs parametern enligt följande: ”Det grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon beskrivs som avvikelse i djupförhållanden, strandlinjens längd, förekomst av naturliga strukturer och landformer, strändernas morfologi, förekomst av artificiella strukturer samt yta för tidvattenpåverkade områden i relation till referensförhållandet.”

Sammanlagt innehåller denna parameter sex underparametrar. Enligt vägledning från Havs- och vattenmyndigheten ska alla underparametrar klassas och bidra till ett medelvärde. Om det inte finns data för alla parametrarna så blir det en rimlighets- och osäkerhetsbedömning som sedan resulterar i en expertbedömning. Parametrarna ska även väljas utifrån den hydromorfologiska typningen.

Nedan listas ett antal problem med klassningen av denna parameter:

1. Underparametern tidvattenpåverkade områden är snarlik parameter 9.2 *Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon* och kan möjligen strykas från denna morfologiska parameter.
2. Underparametern strandlinjens längd är problematisk och bör också utgå. För det första är storheten längd samtidigt som parametern, enligt föreskriften, ska beräknas på area. För det andra kan en modifierad strandlinje både bli längre och kortare vilket kan leda till att en kraftigt modifierad strandlinje resulterar i en obetydlig skillnad i längd (då stranden förkortats på vissa platser samtidigt som den har förlängts på andra).

3. Länsstyrelsen i Gävleborgs län har, som enda län, utfört en klassning av några av dessa underparametrar: djupförhållanden, strandlinjens längd och strändernas morfologi. Eftersom parametern ska klassas utifrån ett medelvärde av underparametrarna, samtidigt som underparametern djupförhållanden praktiskt taget alltid fick hög status, medförde detta att statusen många gånger blev god även om stränderna var avsevärt modifierade. Vid revidering av denna parameter kan det vara bra att se över beskrivningen och kanske formulera underparametrar lite mer generellt.

En ytterligare diskussion som pågått med denna parameter är huruvida exploatering av strandzonen, det vill säga närområdet, ska ingå. Närområde är en parameter under kvalitetsfaktorn morfologi på inlandsvatten och om det området även ska ingå i kustvatten så kan den antingen ingå i denna parameter eller statusklassas enskilt.

9 Statusklassning av hydromorfologi i kustvatten

Inom KustHYMO-projektet statusklassades 7 av totalt 9 parametrar för hydromorfologi i kustvatten. Två av dessa sorterades under kvalitetsfaktorn 8: *Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon*, två av dem under kvalitetsfaktor 9: *Hydrologiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon* och de sista tre under kvalitetsfaktor 10: *Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon*. Detta gör att det för både kvalitetsfaktor 8 och kvalitetsfaktor 10 finns en fullständig statusklassning av alla ingående parametrar. Målet med projektet var att statusklassa så många parametrar som möjligt men redan tidigt beslutades det att parameter 9.2: *Tidevattenregim och vattenståndsvariation*, och 9.3: *Strömningsförhållanden*, inte skulle klassas. Detta på grund av brist på användbara data och lämpliga metoder.

För tre av dessa sju parametrar ska statusen klassas enbart på det hydromorfologiska grundområdet. Enligt föreskriften definieras detta som: *Vattenområden utanför strandlinjen i sjöar och kustvatten vars bottensediment och strukturer är väsentligt påverkade av vågors rörelse eller regelbundna vattenståndsvariationer på grund av tidvatten och vindskjuvning*. I brist på vågmodell som kan avgränsa detta område har gränsen satts till vattenområdet mellan 0 och 15 meters djup. Troligtvis är denna gräns på många ställen, särskilt i vågskyddade områden, för djupt satt och statusen har därav beräknats på en för stor area. Resultatet blir en överestimering av statusen jämfört med om en vågmodell hade använts för att avgränsa det hydromorfologiska området. Detta är bra att vara medveten om vid granskning av analysresultaten.

Gemensamt för parametrarna 8.2, 9.4, 10.2 och 10.3, som bygger på påverkanszoner framtagna inom projektet ”Fysisk störning av grunda havsområden” (Törnqvist et al. 2018), är att påverkanstyperna i analysen är ackumulerade på varandra. Det går alltså inte att urskilja i resultatet vilken typ av aktivitet som står för den största påverkan. Detta gör att det blir svårt att föreslå åtgärder och eventuella undantag från MKN då dessa ska kopplas till det påverkanstryck som är störst.

Nedan följer en presentation av resultatet av statusklassningen för de enskilda parametrarna.

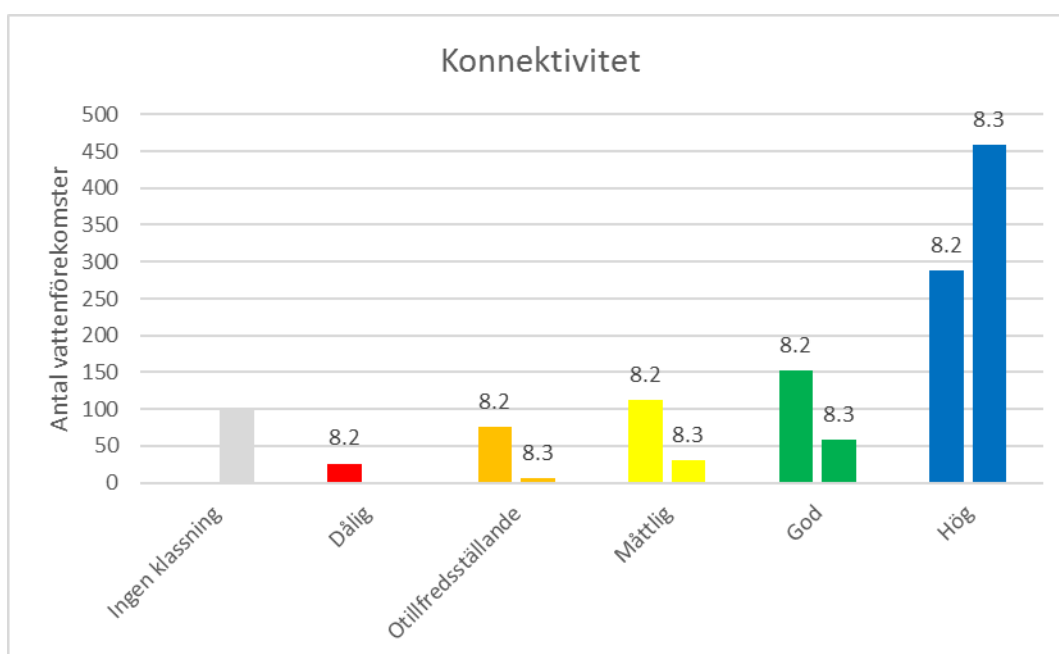
9.1.1 Konnektivitet – Parameter 8.2 och 8.3

Påverkanszoner för parameter 8.2: *Längsgående konnektivitet* togs fram inom projektet ”Fysisk störning av grunda havsområden” (Törnqvist et al. 2018). Parametern ska beskriva kustlevande organismers möjlighet att förflytta sig längs det grunda området.

Parameter 8.3: *Konnektivitet mellan kusten och det kustnära området* bedömdes i stället utifrån en analys utförd av vattenmyndigheten i södra Östersjön. Denna parameter avser möjligheten för marina organismer eller sötvatten- och landlevande organismer med del av sin livscykel i kustvattenförekomsten att förflytta sig mellan kustvatten och sötvatten till det kustnära området. Statusklassningen räknades ut genom att först avgränsa det kustnära området som representerades av området 300 meter in mot land från strandlinjen. Därefter summerades längden på alla kustmynnande vattendrag inom detta området till ett värde. Statusklassningen blev därefter procentsatsen av längden av de rinnsträckor som var avskärmade från kusten på grund av vandringshinder.

Av de två parametrarna så är det den långsgående konnektiviteten (8.2) som faller ut flest gånger som sämre än god status. Den parametern kommer alltså oftare vara den som klassar kvalitetsfaktorn konnektivitet då denna ska bedömas enligt ”sämst styr”-principen. Projektet ”Fysisk störning av grunda havsområden” (Törnqvist et al. 2018) utförde även påverkansanalyser för hydrografiska villkor (vågregim) och morfologiskt tillstånd. Vid jämförelse av dessa analyser tenderar konnektiviteten att ge störst utslag genom att generera de vidaste påverkanszonerna. Detta kan vara bra att ha vetskap om vid kvalitetssäkring av materialet från det projektet.

För konnektivitet mellan kusten och det kustnära området (parameter 8.3) finns ett antal vattenförekomster som faller ut som ej klassade (figur 8). Detta beror på att inte alla kustvattenförekomster har någon anknytning till det kustnära området i form av kustmynnande vattendrag. För denna parameter har längden på den avskärmade vattendragssträckan fått representera graden av brist på konnektivitet. En annan möjlighet hade varit att beräkna antalet kustmynnande vattendrag som påverkas av vandringshinder. På så sätt hade risken att många hinder högt upp i vattendragssträckan felaktigt gett en hög status minskats. Data över vandringshinder som användes i denna analys var ett av vattenmyndigheterna och länsstyrelserna sammanställt GIS-skikt med underlag från bland annat biotopkarteringsdatabasen och dammregistret. Underlag var inte kvalitetssäkrat vid användandet i analysen för statusklassningen.



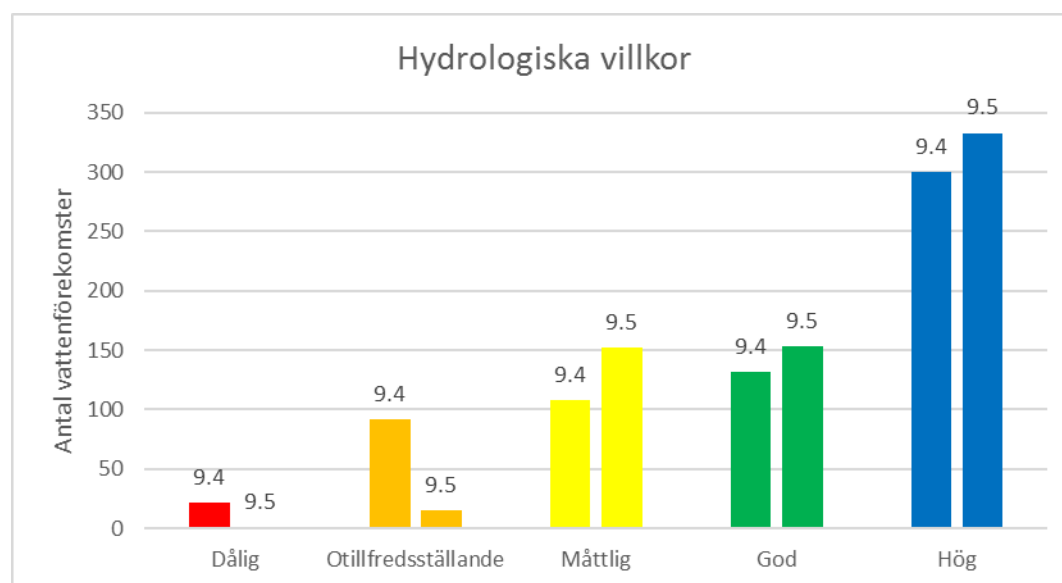
Figur 8. Diagrammet visar resultaten av statusklassning av parameter 8.2 *Långsgående konnektivitet* och parameter 8.3 *Konnektivitet mellan kusten och det kustnära området* för hela landet. De vänstra staplarna representerar antalet vattenförekomster med respektive statusklass för parameter 8.2 medan de högra visar antalet vattenförekomster med respektive statusklass för parameter 8.3.

9.1.2 Hydrologiska villkor – Parameter 9.4 och 9.5

Påverkanszoner för parameter 9.4: *Vågeregim* togs fram inom projekt ”Fysisk störning av grunda havsområden” (Törnqvist et al. 2018). Parametern beskrivs som väsentlig avvikelser, på grund av mänsklig verksamhet, i vågors riktning, våglängd, våghöjd samt exponering, från referensförhållandet.

Parameter 9.5: (*Sötvatteninflöde och vattenutbyte*) togs däremot fram av SHMI med S-Hype och Kustzonsmodellen. Denna parameter avser förändringar av vattnets uppehållstid i övergångsvatten samt retentionstiden och sötvatteninflöde i slutna vikar i kustvattenförekomster. Enligt föreskriften ingår alltså två typer av metoder för att ta fram statusen för denna parameter: den första innefattar hela arean av ytvattenförekomsten i så kallade övergångsvatten, och den andra innefattar den totala ytan av en kustvattenförekomst (små) slutna vikar. I SMHI:s analys har endast den första metoden används och därmed ska denna parameter enbart klassas på de kustvattenförekomster som anses vara starkt sötvattenpåverkade (kustvattenförekomster med omblandning av söt- och saltvatten). I föreskriften står det ”övergångsvatten” men då dessa inte är formellt utpekade behöver länen avgöra detta på regional nivå. I figur 9 har detta inte tagits hänsyn till och många av de vattenförekomster som i diagrammet har fått hög status är antagligen inte relevanta att klassas alla med denna metod. Om det hade varit möjligt att även analysera sötvatteninflöde och vattnets uppehållstid i instängda små vikar i kustvattenförekomster så hade också dessa blivit klassade med avseende på parameter 9.5.

Precis som för kvalitetsfaktorn konnektivitet ska kvalitetsfaktorn hydrografiska villkor bedömas enligt ”sämst styr”-principen. Figur 9 visar inget entydigt mönster såsom för konnektivitet vilket betyder att båda parametrarna kan vara styrande i olika kustvattenförekomster. Det är också osäkert att läsa ut detta i figuren då alla Sveriges kustvattenförekomster är klassade för parameter 9.5, trots att bara de som kan tolkas som övergångsvatten ska klassas.



Figur 9. Diagrammet visar resultaten av statusklassning av parameter 9.4 *Vågregim* och parameter 9.5 *Sötvatteninflöde och vattenutbyte* för hela landet. De vänstra staplarna representerar antalet vattenförekomster med respektive statusklass för parameter 9.4 medan de högra visar antalet vattenförekomster med respektive statusklass för parameter 9.5.

9.1.3 Morfologiskt tillstånd – parameter 10.2, 10.3 och 10.4

Alla tre parametrarna för morfologi har klassats utifrån underlag som togs fram inom projektet ”Fysisk störning av grunda havsområden” (Törnqvist et al. 2018).

Parameter 10.2: *Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten* innebär avvikelser i djupförhållanden, strandlinjens längd, förekomst av naturliga strukturer och landformer, strändernas morfologi, förekomst av artificiella strukturer samt yta för tidvattenpåverkade områden i relation till referensförhållandet. Parametern ska klassas på det grunda området. För statusklassning av denna parameter användes påverkanszoner framtagna inom ovan nämnt projekt. Påverkanszonerna bygger bland annat på djup, substrat och vågexponering runt det fysiska objektet.

Parameter 10.3: *Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten* innebär avvikelser i bottensubstratets kornsammansättning, samt erosions- och depositionsområdets läge och storlek från referensförhållandet. Parametern ska klassas på hela vattenförekomsten. Då denna parameter baseras på bland annat sedimentdynamik samt erosion och depositionsområde, vilket kan sträcka sig längre bort från det fysiska objektet än påverkan i exempelvis djupförhållanden, användes en större utbredning av påverkanszoner till klassningen jämfört med till parameter 10.2.

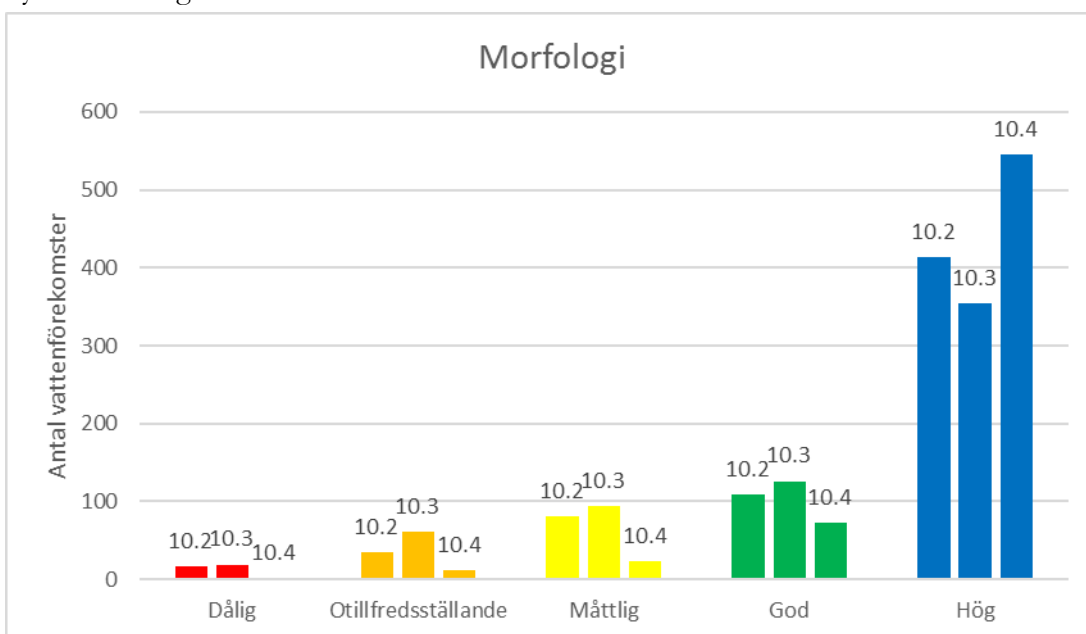
Parameter 10.4: *Bottenstrukturer i kustvatten* innebär avvikelser i förekomst av strukturer och landformer samt även förekomst av artificiella strukturer som har väsentlig påverkan på hydromorfologiska funktioner och strukturer. Parametern ska klassas på hela vattenförekomsten. Till denna parameter användes de kartlagda objektens area. Även arean på muddringar, dumpningar och bottenstress från ankring ingick i denna parameter.

Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd ska beräknas utifrån ett genomsnitt för varje parameters klass (HVMFS 2013:19).

Figur 10 visar att parameter 10.4 är den parameter som oftast uppvisar hög status samtidigt som den ger lägst utslag på de andra statusklassningarna. Anledningen till detta resultat är att parametern enbart representerar den yta som upptas av till exempel en brygga eller en pir, det vill säga den faktiska *fysiska förlusten* som ett objekt orsakar. Parameter 10.3 är raka motsatsen till parameter 10.4 och är den parameter som i stället mest sällan uppvisar hög status, samtidigt som den oftare än de andra två uppvisar sämre än hög status.

Förklaringen till detta resultat är att parametern bedömer en vidare utbredning av påverkan än fysisk förlust då den representerar sedimentdynamik samt erosion- och depositionsområde. Denna parameter är den parametern av de tre morfologiska parametrarna som mer fångar upp *fysisk störning* snarare än fysisk förlust. Den tredje parametern 10.2 uppvisar i bedömningen ett mellanting mellan 10.3 och 10.4. Detta beror på att parametern tar mer hänsyn till fysisk förlust jämfört med parameter 10.3, samtidigt som den enbart beräknas för det grunda området (som i sin tur oftast har den största påverkansarean) och därmed får sämre status än 10.4 som beräknas för hela vattenförekomstens area.

Värt att notera i detta resultat är att fysisk förlust (10.4) alltså får bättre status, det vill säga har mindre påverkad area, jämfört med fysisk störning (10.3). Samtidigt påverkar säkerligen fysisk förlust biologin mer genom till exempelvis bestående habitatförlust än fysisk störning.



Figur 10. Diagrammet visar resultaten av statusklassning av parametrarna 10.2 *Grunda vattenområdets morfologi*, 10.3 *Bottensubstrat och sedimentdynamik* och 10.4 *Bottenstrukturer* för hela landet. De vänstra staplarna representerar antalet vattenförekomster med respektive statusklass för parameter 10.2 medan staplarna i mitten visar antalet vattenförekomster med respektive statusklass för parameter 10.3. Längst till höger visas antalet vattenförekomster med respektive klassning för parameter 10.4.

10 Kunskap om fysisk störning – påverkan på biologin och möjliga åtgärder

10.1 Kunskap om påverkan på biologin

I föreskriften HVMFS 2013:19, 12 §, framgår det att om de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna indikerar måttlig status eller sämre, får vattenmyndigheten sänka ytvattenförekomsten till måttlig status, om det saknas underlag för att göra en bedömning av samtliga biologiska kvalitetsfaktorer för den berörda ytvattenförekomsten och en utredning visar att det finns anledning att anta att den ekologiska statusen motsvarar bedömningen av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.

Då det för kusten saknas biologiska bedömningsgrunder som relaterar till hydromorfologin har projektgruppen, tillsammans med Havsmiljöinstitutet, tagit fram en lista på relevant litteratur som beskriver påverkan på biologin vid vissa fysiska störningar, bilaga 4. Litteraturen är indelad efter olika fysiska påverkanstryck och redovisar vilka organismer som berörs. Merparten av litteraturen berör bentiska system (flora och fauna) och de vanligaste påverkansfaktorerna som utreds är bryggor, småbåtshamnar, hamnar och konstruktioner. Även muddringar, båttrafik och trålning är vanliga påverkanstryck. Andra påverkanstryck som finns i listan är dumpning, erosion, vindkraft, vågkraft, vägbankar, hårdgjord strandkust. Här finns också exempel på naturliga system och hur dessa fungerar samt åtgärdsförslag för fisk. Denna litteraturlista, samt övrig relevant litteratur, kan användas för att resonera kring hur biologin kan påverkas vid fysisk störning.

Det bör dock tydliggöras att det saknas riktade undersökningar som tydligt visar på biologins påverkan av fysiska störningar. Inom Mistra-projektet EviEm har man gjort en systematisk utvärdering i hur människan inverkar på fiskars reproduktion i grunda, strandnära områden. En av slutsatserna i projektet var just att det krävs mer riktade undersökningar i detta ämne. Det fanns få studier som belyste samma påverkanstryck och habitat.

Det pågår dock en del studier och projekt som belyser frågan mellan fysisk störning och påverkan på biologin, som exempelvis forskningsprojektet PlantFish och Östersjöcentrums projekt "Biotoper i kustzonen". Dessutom har SLU-Aqua, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, gjort en kunskapssammanställning angående fysisk påverkan och biologiska effekter. Rapporten finns ännu inte tillgänglig, men kommer att innebära ett viktigt underlag i förståelsen kring hur fysisk störning påverkar biologin.

Relaterat till vad som framgår i föreskriften, det vill säga att en utredning får visa om det finns anledning att anta att den ekologiska statusen motsvarar bedömningen av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, så är det inte självklart hur detta bör göras. En tydlig vägledning och riktade studier är att önska.

10.2 Kunskap om möjliga åtgärder

Ett av projektets mål var att ta fram en lista på möjliga fysiska åtgärder för att uppnå god hydromorfologisk status (däremot ingick det inte att komplettera och administrera åtgärdsbiblioteket i VISS eller utreda kostnader). Se bilaga 5 Åtgärdslista.

Listan bygger på DPSIR-modellen (se kapitel 5) och kan ge en vägledning för vidare arbete med åtgärdsanalys för kustvatten. Underlagsmaterial har delvis varit internt på vattenmyndigheten (åtgärdslista utformad för ett antal år sedan av Västra Götalands län) och internt material från Havs- och vattenmyndigheten (två rapporter som ännu bara är utkast: ”Erfarenheter av ekologisk restaurering i kust och hav” och ”Fysisk påverkan och biologiska effekter i kustvattenmiljön”).

I listan hittar man framförallt fysiska åtgärder kopplade till påverkanstyp men i den mån det har gått har även steget till förslag på styrmedelsåtgärder till nästa åtgärdsprogram tagits. Åtgärdsförslagen är inte heltäckande och för vissa påverkanstyper finns inga förslag på fysiska åtgärder. Detta kan bero på att de åtgärder som behövs är mer av karaktären styrmedel eller att vi helt enkelt inte har hittat vare sig fysiska åtgärder eller fysiska åtgärder som kan avhjälpa påverkan. Listan beskriver också i vilka fall åtgärder saknas i VISS åtgärdsbibliotek och därför behöver kompletteras i detta på ett eller annat sätt.

Åtgärdslistan från projektet har skickats vidare till VM5:s arbete i de olika sektorsgrupperna.

11 Fortsatt arbete och utveckling

Projektet ”Statusklassificering av hydromorfologi i kustvatten” (KustHYMO) har inte bara resulterat i statusklassningar av 7 av totalt 9 hydromorfologiska parametrar utan även visat på många stora utvecklingsområden. Förutom allt som framkommit via projektgruppens erfarenheter framkom även många utvecklingsområden på workshopen som hölls för referensgruppen den 3 – 4 maj 2017 på Länsstyrelsen i Stockholms län. Nedan listas alla synpunkter och förslag på fortsatt utveckling som har bäring på området statusklassificering av hydromorfologi i kustvatten.

11.1 Övergripande arbete och utveckling

- Utveckla biologiska bedömningsgrunder i kusten som svarar på hydromorfologi. Sverige behöver utveckla biologiska bedömningsgrunder i linje med direktivet (se normativa definitioner i Annex V i WFD). Enligt de normativa definitionerna borde det exempelvis finnas tre index för bottenfauna: a) grad av mångfald och förekomsten av evertebrater relativt typspecifika förhållanden, b) om arter som tyder på föroreningar förekommer och c) om många av de typspecifika samhällenas känsliga arter saknas. Det sista indexet skulle även kunna delas in i olika underindex beroende av miljöproblem. Även makrofyter och gömfröiga växter har olika index enligt direktivet: a) antal arter som är känsliga för påverkan och som förknippas med opåverkade förhållanden saknas, och b) mattan av makroalger och förekomsten av gömfröiga växter uppvisar måttliga störningar och kan orsaka en oönskad störning av balansen hos organismerna i vattenförekomsten. Detta sista makrofytindex kan mycket väl kopplas till fysisk påverkan.
- Synkronisering med havsmiljödirektivet. Påverkan på botten D6 och påverkan på hydromorfologi från stora verksamheter D7, samt indirekt även biologisk mångfald D1.
- Synkronisering med Art- och habitatdirektivet. Den biogeografiska uppföljningen innefattar habitat som många gånger liknar hydromorfologiska kusttyper. Dessa ska vidare följas upp med avseende på fungerade hydromorfologiska processer.
- Synkronisering med andra EU-länder. Ta lärdom av varandras arbete.
- Utredda möjligheterna till miljöövervakning av hydromorfologi i kusten.
- Revidering av föreskriften (se kapitel 8 för detaljer).
- Vägledning till ärendehantering och miljökonsekvensbeskrivningar (MKB). Hur ska man tänka och vilka rekommendationer bör man ha?
- Konsekvenser av statusklassningen. Hur ska länen förhålla sig till den omständigheten att påverkade områden som faller ut i analysen som ”väsentligt förändrad” kan fortsätta att exploateras i stället för att ta i anspråk nya områden (som då skulle kunna sänka statusen). Detta kan få negativ effekt då de redan påverkade områden ofta är grunda, skyddsvärda vikar.
- Bättre synkronisering mellan inlandshydromorfologi och kustvattenhydromorfologi inom vattenförvaltningen.
- Tydlig och genomarbetad överlämning av projektet till MKN/ÅP-gruppen

11.2 Utveckling av karaktäriseringen

- Revidering av vattenförekomstindelningen. De behöver ha bättre upplösning (1:10 000 som HiN), vara mer anpassade utefter djupkurvor, om möjligt vara i någorlunda lika i storlek och anpassade utefter hydromorfologiska typer. Vattenförekomstindelningen ska utgå från fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska egenskaper samt påverkanstryck. Förslag som kommit upp är att ha kustnära kustvattenförekomster som sträcker sig från kustlinjen ut till exempelvis infralitoralzonen. Utanför dessa bör det sedan finnas ”djupa” kustvattenförekomster. I den långsgående riktningen kan skärning göras utifrån väsentlig förändring i batymetri och fysiska processer, men också fysikalisk-kemiska olikheter så som stora sötvattenutflöden och siktdjup.
- Dataunderlag för att kartera de olika hydromorfologiska typerna saknas.
- Utveckla mer högupplöst data över bottensubstrat och djupkurvor.
- Använda DHI:s modellering av det hydromorfologiska grundområdet och klassa om de tre parametrarna 8.2, 9.4 och 10.2 med det underlaget. I dagsläget är de klassade utifrån en 15-meterskurva i brist på annat underlag.

11.3 Sammanställning av påverkanstryck

- Nationell, heltäckande kartering av bland annat utfyllnader, torrlagda havsvikar, dumpningsområden, fiberbankar och kylvattenutsläpp saknas.
- Förändring av sedimentdynamik och substrat i kusten på grund av dammar, slussar och barriärer skulle behöva karteras/modelleras nationellt.

11.4 Utveckling av analysmetoder

- Påverkansmetoder som tar hänsyn till om till exempelvis en muddring är lokaliserad i mynningen på flada eller längst in i en vik.
- Påverkansmetoder som har hänsyn till temporär påverkan samt till olika frekvens av påverkan.
- Tillgängliggöra Havs- och vattenmyndighetens påverkansmodell så att tillsynsmyndigheter själva kan analysera och ta reda på vilken ytterligare påverkan exempelvis en planerad brygga eller småbåtshamn skulle ge.

