



MIKE BY DHI CASE STORY

SPRIDNING AV LARVER I KOSTERFJORDEN

Spårning av larver med en numerisk modell

För att bestämma storlek och läge på marina skyddade områden behövs kunskap om hur marina organismer sprids i havet. Var kommer organismerna ifrån som hittar till ett skyddat område? Var tar organismer vägen som startar i ett skyddat område? Hur hänger dessa områden samman?

Till skillnad från djur på land som föds och dör inom ett begränsat område så har många marina organismer ägg-, larv- eller sporstadiet som driver med strömmen och som därmed kan transporteras stora avstånd ute till havs. Spridningen av ägg, larver och sporer bestäms utav strömmen. De kommer att följa strömmen och ju starkare ström desto längre bort sprids dem. I och med att strömmen kan variera i riktning på olika djup, kan organismer på olika djup transporteras i olika riktningar. Samtidigt föredrar ägg och larverna specifika djup som beror på t.ex. salthalt eller syrgashalt. De kan då ändra sin flytförmåga och röra sig vertikalt för att hamna på ett djup som passar dem bäst.

För att kunna öka förståelsen för spridning av larver på Sveriges västkust har DHI satt upp en modell för Kosterfjorden. Modellen består av två delar, en hydrodynamisk modell och en spridningsmodell. Med den hydrodynamiska modellen tas strömmarna fram för området. Spridningsmodellen använder sedan dem beräknade strömmarna för att bestämma hur larverna sprids.

HYDRODYNAMISK MODELL

Första steget för att beräkna spridningen av larver är att sätta upp en hydrodynamisk modell som beräknar strömmarna, temperaturen, salthalten och den turbulenta omblandningen i vattnet i området som är intressant. Modellen tar hänsyn till djupförhållanden, förhållandena på ränderna och drivs med de atmosfäriska förhållanden (lufttemperatur, vind, luftfuktighet och molnighet), och tillflöden från land.

På ränderna måste man ange värden för modellvariablerna. Värdena har hämtats från en regional modell, Water Forecast, som DHI tidigare har satt upp och täcker Östersjön, Västerhavet och norra Atlanten.

Ett krav på utsträckningen av modellen för Kosterfjorden var att den skulle täcka in ett stort område för att larverna skulle kunna spridas stort avstånd utan att lämna modellen. Modellen sträcker sig ca 60 km norr och söder om Kosteröarna och är ca 60 km bred. Se bild nedan. Ett annat krav på modellen var att den skulle vara finskalig närmast kusten för att kunna få en detaljerad beskrivning av strömmen

SAMMANFATTNING

KUND

- Göteborgs universitet

UTMANING

- Utreda hur larver sprids i Kosterfjorden och omgivande hav

LÖSNING

- Spårning av larver med hjälp av en numerisk modell.
- Bygga upp en hydrodynamisk modell för att beräkna strömmar, temperatur och salthalt i havet.
- Koppla ihop de beräknade strömmarna med en spridningsmodell för att beräkna hur larverna sprids i Kosterfjorden

VÄRDE

- Ökad förståelse för hur larver sprids i Kosterfjorden

PLATS/LAND

- Kosterfjorden/Sverige

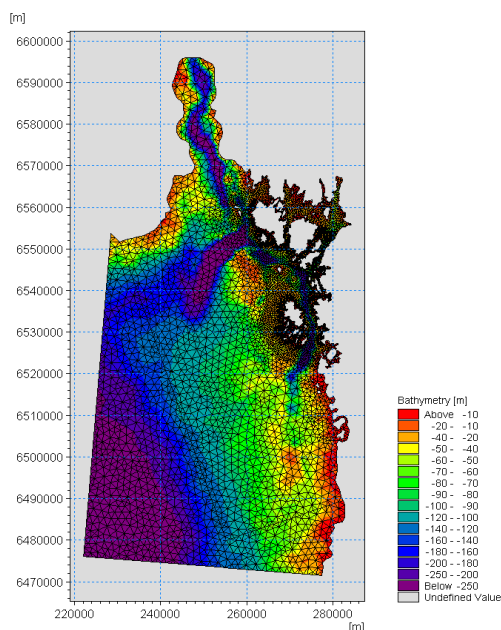
PROGRAMVARA

- MIKE 3 FM
- ABM

MARKNANSOMRÅDE

Kust och Hav

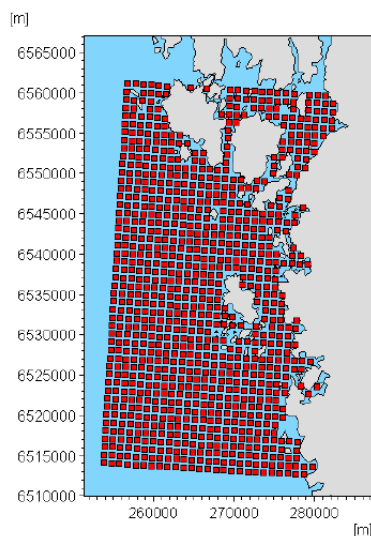
närmast land. Modelleringen utfördes med modelleringsverktyget *MIKE 3 FM* som ingår i MIKE by DHI programpaket och som används för att modellera kust och havsområden. Strömmarna beräknades för fyra år, 2007-2010.



Beräkningsnätet för modellen. Färgskalan visar djupet. (m) © DHI

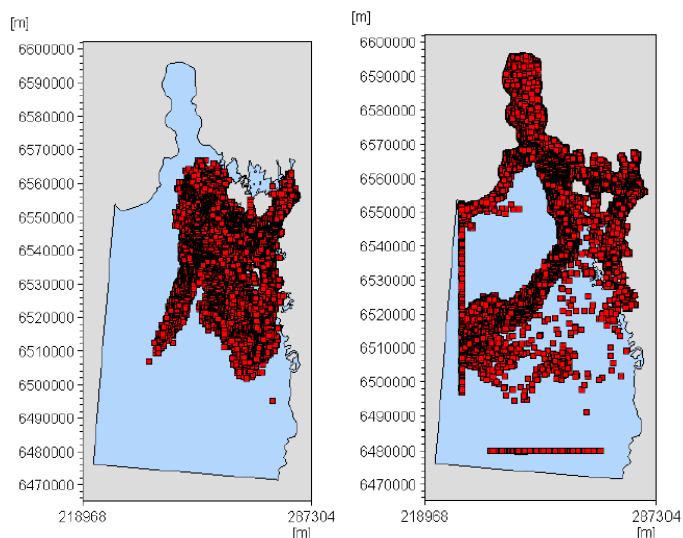
SPRIDNINGSMODELL

När de hydrodynamiska förhållanden har beräknats kopplas strömmen ihop med en partikelspåringsmodell. MIKE by DHI inkluderar ECO Lab, en tilläggsmodul som används för ekologisk modellering. ECO Lab i sin tur innehåller en funktion för Agent-Baserad modellering (ABM).



Partiklarnas startposition på 6 m. I varje position släpps 100 partiklar vilket innebär att totalt släpps nära 100 000 partiklar. © DHI

ABM-modulen kan användas för att beskriva partiklar (agenter), vars rörelse beror på partiklarnas egna egenskaper (t.ex. ålder), på omgivningen (t.ex. temperatur, ljusförhållanden, salthalt, strömmar) och på andra partiklar (t.ex. partiklarna dras till varandra och bildar kluster). I det här projektet antas partiklarna motsvara larver i havet som rör sig på konstanta djup. Partiklar släpps ut under två perioder, dels i januari när vattnet är välombländat och dels i juli när vattnet är skiktat. Partiklar släpps ut på två djup, 6 m och 50 m, ovanför och under språngskiktet, och spåras i 30 dagar. Nedan visas bilder på resultaten från en spridningsberäkning under juni där larverna har släppts ut på 6 m.



Partiklarnas position efter 5 dagar (vänster) och efter 30 dagar (höger). För att spåra partiklar som lämnar området låter man dem stanna strax före ränder. © DHI

YTTERLIGARE ANVÄNDINGSOMRÅDEN

Den hydrodynamiska modellen som har satts upp för Kosterfjorden kan även kopplas ihop med ekologiska och kemiska modeller för att till exempel analysera bakteriespridning, kemiska utsläpp, och vattenkvalitetsfrågor.

Även ABM modellen kan vidareutvecklas. Istället för att partiklarna följer konstanta djup kan de spridas längs djup med konstant densitet eller salthalt.

Kontakt: semarket@dhigroup.com

För ytterligare information besök: www.dhi.se