

Dynamisk modellering af (den marine) vandkvalitet



Seniorforsker Erik Kock Rasmussen
DHI
ekr@dhi.dk

I 2013 skulle vandplanen for første 6 årlige planperiode (2010-2015) være endeligt vedtaget. Denne er imidlertid forsinket, og den endelige vedtagelse samt implementering sker nu i 2014-2015. Vandplanen skal imidlertid løbende revideres, og arbejdet med at revidere 1. planperiodes vandplaner er startet i 2013, således at 2. planperiodes (2015-2021) vandplaner kan ligge klar til vedtagelse i slutningen af 2015. På grund af høringsperioder samt behandling i Folketinget skal den tekniske del af 2. planperiodes vandplaner færdiggøres i første halvdel af 2014 og offentliggøres i december 2014.

I 2. generations vandplaner er det ambitionen, at dynamiske modeller skal indgå til beskrivelsen af de kvalitets-elementer (f.eks. for marineområder: ålegræs' dybdeudbredelse og klorofylkoncentration), som indgår i beskrivelsen af et vandområdes tilstand. EUs Vandrammedirektiv, som ligger til grund for vandplanerne, dækker

kun fjordene og de kystnære områder, mens de åbne farvande dækkes af EUs Habitatdirektiv og Havdirektiv. I alt er der i Danmark defineret 146 fjorde og kystområder, som indgår i Vandrammedirektivet.

For de marineområders vedkommende er DHI blevet kontraheret til at opsætte en ”**fjordmodel**” på udvalgte fjorde (Odense Fjord, Roskilde Fjord og Limfjorden) samt opsætte en ”**havmodel**”, som dækker de danske farvande. Da de danske farvande udgør forbindelsen mellem Østersøen og Nordsøen, vil opsætningen af ”havmodellen” dække Østersøen, de danske farvande samt dele af Nordsøen. En fin geografisk opløsning tildeles de kystnære områder, som ikke indgår i ”fjordmodellerne”, således at langt hovedparten af Vandrammedirektivets kystvande bliver dækket af de to modeller.

Fjordmodellen

Fjordmodellen er udviklet over de sidste 10 år og er senest ble-

vet opgraderet til at kunne beskrive ålegræs' vækstvilkår i forbindelse med det Strategiske Forskningsråds støttede projekt Reelgrass (http://www.sdu.dk/en/Om_SDU/Institutter_centre/I_Biologi/Forskning/Forskningsprojekter/reelgrass; Ålegræs - Tema Nummer 2013). Specielt er der blevet fokuseret på at kunne beskrive, hvorfor ålegræs har svært ved at genetablere sig på trods af reduktionen af både N og P som følge af de forgangne nationale Vandplaner 1 til 3 (1994-2011). Forskningen i reetablering af ålegræs i de danske kystvande fortsætter i forskningsprojektet Novagrass de næste 4 år, hvor fokus vil blive lagt på at udvikle teknikker til udplantning eller såning af ålegræs (Novagrass <http://www.novagrass.dk>). Ud over at beskrive ålegræs beskriver fjordmodellen koncentrationerne i vandet af planteplankton, ilt, næringssalte og organisk partikulært og opløst C, N og P samt endelig uorganisk fint sediment. På bunden beskriver mo-

dellen puljer af organisk stof, kvælstof, fosfor og fint uorganisk, ålegræs, løst liggende store etårige alger (f.eks. søsalat) og på sten fastsiddende flerårige alger (f.eks. blæretang). Modellen beskriver bølgers og strøms resuspension af bundsediment, hvilket er vigtigt for at kunne beskrive mængden af lys til de bundlevende planter, herunder ålegræs. Målet er at bruge fjordmodellen til at kunne beskrive genetableringen af ålegræs samt udvikling af planteplankton som funktion af belastning med næringsstoffer samt til at kunne fremskrive nogle klimaffekter som eksempelvis stigende temperaturer. Der foretages langtidsberegninger med modellen (10 år) for at kunne se den tidlige udvikling. Udover N og P belastningen indgår resultater fra forsøg med muslingeskrabs påvirkning af lysforholdene i modellen, således at effekterne heraf kan indgå i beregningerne og dermed kvantificeres.

Havmodellen

Havmodellen er ligeledes udviklet over en årrække og er senest blevet brugt i forbindelse med miljøvurderingen af den planlagte Femern Bælt forbindelse. Denne model indeholder 3 plankton alge grupper, næringsalte samt puljer af biotilgængeligt organisk stof, kvælstof og fosfor i sedimentet. Modellen udvides med dele af "fjordmodellens" beskrivelse af ålegræs og bundlevende alger. Modellen kommer ikke til dynamisk at beskrive resuspension af sediment. For at kunne beskrive lysnedtrængningen vil der blive udviklet empiriske sammenhænge mellem koncentrationen

af suspenderet stof samt bølger og strømmens påvirkning af sedimentet ud fra meteorologiske data samt 1-2 års målinger af suspenderet stof foretaget på 10-14 stationer i Femern Bælt og Rødsand.

Ligesom fjordmodellen skal havmodellen kunne fremskrive udviklingen af ålegræs og planteplankton som funktion af belastning og klima.

En speciel opsætning af havmodellen anvendes ligeledes til at belyse, hvor meget N og P der transporteres fra andre lande og farvande ind i de danske farvande. Specielt transporten af N fra henholdsvis Østersøen og Nordsøen har været diskuteret. Resultater fra disse beregninger foreligger ikke endnu men afsluttes i 1. halvdel af 2014.

Specielundersøgelser

Det danske marineovervågningsprogram (NOVANA) dækker kun få stationer på lavt vand, hvor ålegræs vokser. Derfor er der i Risgårde bredning og Lovns bredning målet lys, ilt og salinitet på lavt vand i og udenfor et ålegræsbed samt på dybt vand.

De foreløbig resultater viser:

- Resuspensionen i ålegræsbede er reduceret, hvilket betyder bedre lys og vækstforhold for ålegræsset.
- Forekomst af iltsvind på dybt vand, der typisk opstår i vindstille perioder om sommeren, trækkes op på lavt vand i læsiden af bredningen, når det blæser igen. Det vil sige, at der kortvarigt påstår iltsvind på lavt vand om sommeren ved høje temperaturer, en situation som potentialet kan

være dødeligt for ålegræs (Raun *et al.*, 2013).

- Der laves forsøg med muslingeskrab samt registrering af disses påvirkning af lysforholdene. Resultaterne fra forsøgene fra muslingeskrabene er pt. ikke oparbejdet.

Litteratur

Novagrass <http://www.novagrass.dk>.

Raun AL, Sand-Jensen K & Borum J. 2013. Eutrofiering og klimaforandring er en giftig cocktail for ålegræs. Vand og Jord Februar 2013, s: 22-26.

Reelgrass: http://www.sdu.dk/en/Om_SDU/Institutter_centre/I_Biologi/Forskning/Forskningsprojekter/reelgrass.

Ålegræs - Tema nummer. 2013. Vand og Jord Februar 2013.

