

Brug af GIS til placering af fremtidige havbrug

Kerstin Geitner, Danmarks Fiskeriundersøgelser

For godt 2 år siden blev jeg ansat i Danmarks Fiskeriundersøgelser (DFU) som GIS koordinator. Det var en nyoprettet stilling, da man ønskede at sætte skub i udviklingen i anvendelsen af GIS i de forskellige projekter som forskerne arbejder med. Dette har ført til at der i dag er væsentlig flere projekter hvor GIS indgår som ét blandt mange forskellige arbejdsredskaber i forskningen. Det nedenstående projekt

Da jeg blev opfordret til at skrive en artikel til dette nummer af Geoforum Perspektiv fik jeg at vide at emnet egentlig var Landskabsanalyse, men at det også kunne være interessant at se hvad der sker i forbindelse med analyser i vandet. Kan man så kalde det for Vandskabsanalyse? Alene det at der ikke findes et rigtig ord for det fortæller den første del af historien: At der ikke er så lang tradition for at lave geografiske analyser i vand som på land. Man kan også se det på software siden: programmerne er ikke designet til at arbejde med mange af de specifikke problemstillinger som man står overfor når man arbejder med havet. Mange gange arbejdes der med data i 3D, hvis ikke at tiden bliver taget med som en af parametrene og det derfor bliver 4D! Der findes programmer der kan løse specifikke opgaver og forhåbentlig kan disse opgaver med tiden også løses

indenfor de mest anvendte programmer, så forskere med fx biologisk baggrund hurtigere vil være i stand til at arbejde med disse analyser.

Projektet omkring placering af fremtidige havbrug falder dog udenfor de udfordringer som jeg lige har skitseret. Fra en analyse-teknisk synsvinkel var projektet lige til at gå til. Rammerne for projektet blev udstykket af en arbejdsgruppe, der var blevet nedsat af havbrugsudvalget. Gruppen havde til opgave at "identificere tekniske forhold og deres betydning for lokalisering af havbrug samt foreslå konkrete områder, hvor der kan etableres nye havbrug eller ske udflytning af eksisterende brug, samt områder hvor eksisterende brug kan tillades udvidet." ¹ Med andre ord skulle gruppen pege på områder, hvor der var gode muligheder for placering af havbrug, så en GIS analyse synes at være

oplagt til dette formål.

Gruppen skulle tage stilling til hvilke forbehold imod etablering af havbrug i et område, der skulle tages med, og hvordan disse forbehold kunne inddrages i et kort. De forbehold der skulle tages, blev delt op i 3 kategorier: Produktionstekniske kriterier, områder med konkurrerende beskyttelsesinteresser og områder hvor der er decideret forbud mod etablering af havbrug. Der indgår altså såvel biologisk/kemisk/fysiske parametre som samfundsmæssige kriterier i overvejelserne.

Data til projektet kom fra mange forskellige kilder. Selv om det i første omgang ser temmelig tomt ud, når man ser på <http://www.geodata-info.dk/>, viser det sig, at der er en del data til rådighed.

AIS data viste sig at være



Musholm Lax Øst i Musholm Bugt; Havbrug der ligger et beskyttet sted.



Fodring af fisk ved Musholm Lax Øst.



Musholm Lax Vest i Store Bælt; Havbrug der ligger et åbent sted.

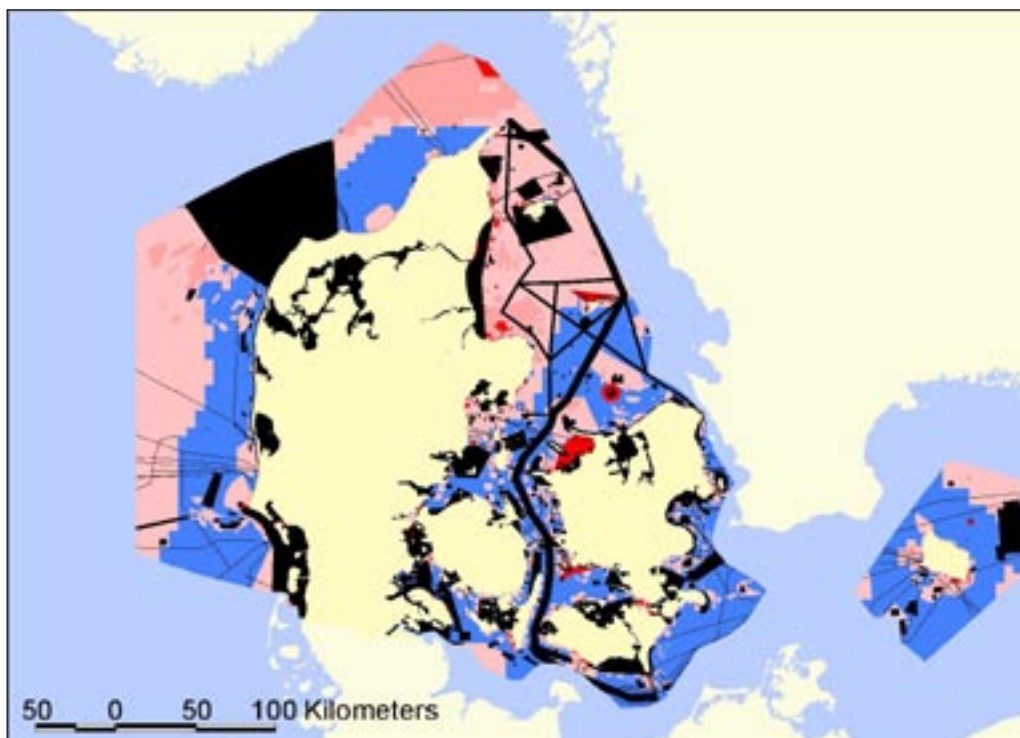
en uvurderlig kilde. Amterne stillede data til rådighed, Skov- og naturstyrelsen, Kulturarvstyrelsen, Miljøstyrelsen, Fiskeridirektoratet samt Farvandsvæsnet bidrog med forskellige data. Det viste sig hurtigt at der også var brug for at få foretaget specifikke modelberegninger til brug for projektet, som DHI leverede på konsulentbasis.

Ud over dette viste en rapport fra Energistyrelsen fra 1995 sig at være en uvurderlig kilde til både ideer og data. Rapporten har til formål at kortlægge myndighedsinteresser, vurderinger og anbefalinger vedrørende placering af

vindmøller i danske farvande. Selvom interessekonflikterne i nogle tilfælde er anderledes i forhold til havbrug, fx hensynet til luftfarten, er der også en del lighedspunkter fx hensynet til naturbeskyttelsesområder og skibsruiter.

En af de vigtige parametre for havbrugerne var afstanden til eksisterende havbrug. For at begrænse faren for overførsel af sygdomme mellem havbrug valgte man at lægge en buffer på 1 sømil omkring eksisterende havbrug og lade dette tema indgå som et forbehold. Andre områder som man vil undgå er potentielle

råstofindvindingsområder, udløb fra spildevandsledninger og områder med dybder på mindre end 6 meter. Disse temaer er relativt konkrete og til at få fat på. Værre så det ud med nogle parametre der var ligeså vigtige for havbrugerne, dels af hensyn til fiskenes fysiologiske krav, dels af hensyn til fastgørelsen og stabiliteten af netburene. Det drejer sig eksempelvis om saltholdighed, temperatur, bølgehøjde og hastighed af strøm. Her blev beregninger lavet af DHI med farvandsmodellen lagt til grund for raster kortene. Der er dog en del usikkerhed forbundet med disse kort. Regnbueørreden, der er den eneste fiskeart

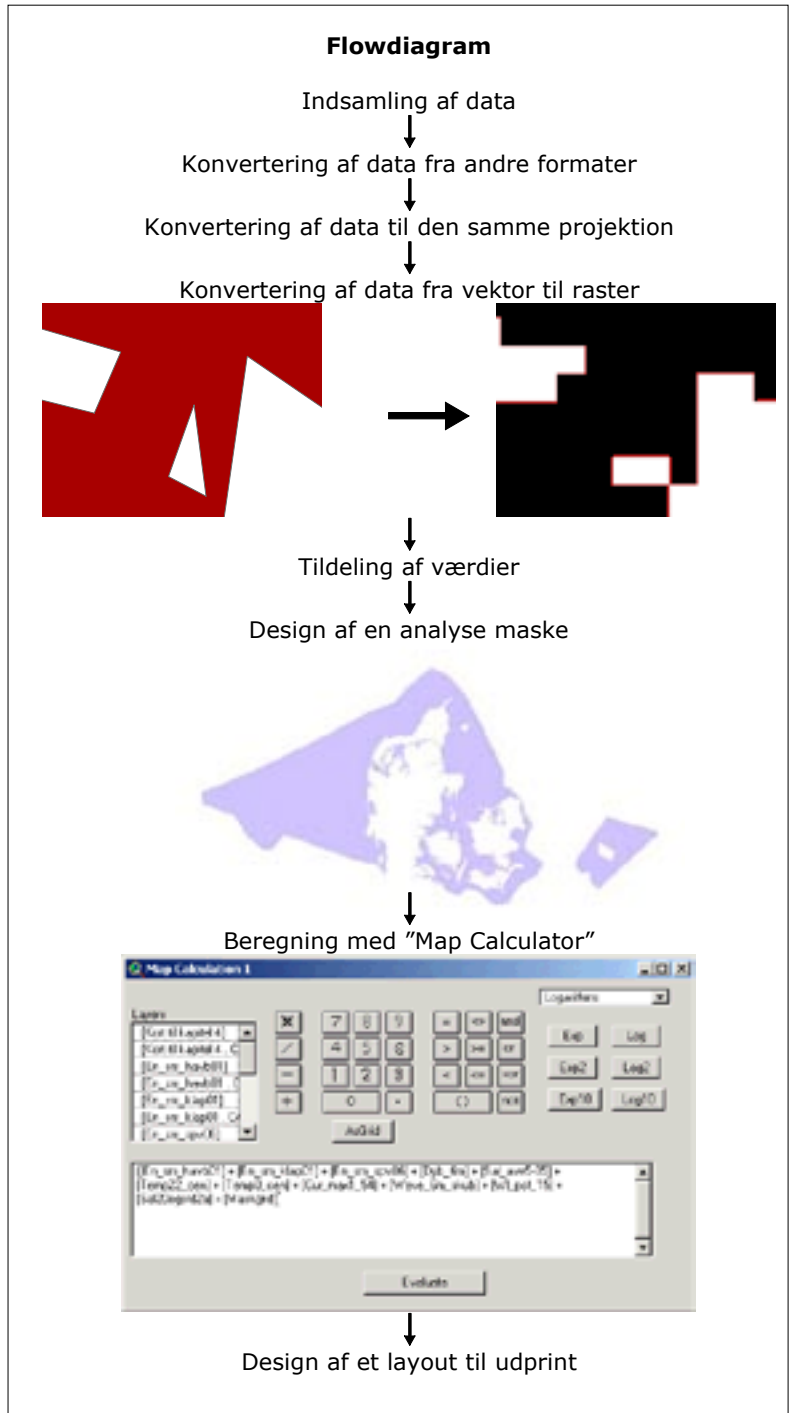


Kort over de samlede forbehold. Mørk blå viser områder uden forbehold, lys blå er udenfor det analyserede område. Røde nuancer viser antallet af overlappende forbehold fra 1 (lys) til 10 (mørk). Områder hvor der er forbud imod placering af nye havbrug er vist med sort.

der pt. anvendes i danske havbrug, er eksempelvis følsom overfor udsving i saltholdigheden, især hvis saltholdigheden i forvejen er høj. Men hvordan laver man et entydigt kort ud fra disse kriterier? Til analysen blev der lavet et kort, hvor områder med saltholdighed på mere end 20 promille og en standardafvigelse på mere end 2 blev udelukket.

Ud over havbrugernes krav var der selvfølgelig en del konkurrerende beskyttelsesinteresser, der også skulle indgå i analysen. Her kan fx nævnes forskellige typer nationale og internationale beskyttelsesområder: EU habitatområder, EU fuglebeskyttelsesområder, RAMSAR områder, Natur- og vildtreservater. Når man tænker på disse temaer, tænker man måske først og fremmest på landjorden, men en del af havområderne omkring Danmark er også beskyttet på den ene eller anden måde.

Andre begrænsninger havde en mere absolut karakter. Der findes fx en lov der forbyder placering af nye havbrug i bestemte områder (mest fjorde). Dette kort eksisterede dog kun som et billede i Lovtidende, så computer musen måtte på arbejde. Desuden blev der tilvejebragt kort over skibsrunder, kabler og rør, militære skydeområder og fredningsbælter omkring ferskvandsudløb. Amternes naturvidenskabelige interesseområder, sikkerhedszoner omkring olieborerplatforme samt fareområder (fx pga. miner) blev også inddraget.



Data blev leveret i mange forskellige formater (mif/mid, shapefiler, samt ascii filer) der skulle oversættes. Desuden var der også en anden udfordring: Transformation af datum mellem ED50 og WGS84. Indenfor det marine område er der tradition for at arbejde med data i længde/breddegrader i WGS 84, på land arbejder man i Danmark meget ofte i UTM zone 32, ED 50. De "on-the-fly" datum transformationer som er indbygget i mange GIS programmer er efter min opfattelse ikke nøjagtige nok. Til transformation mellem ED50 og WGS84 anvendes derfor på DFU programmet CDTrans fra KMS, der giver nogle meget nøjagtige transformationer på dansk område.

Til den endelige analyse blev data konverteret til raster format. Et GIS program (ArcView med Spatial Analyst) blev brugt til analysen. I vores tilfælde var analysen meget simpel. Den bestod i at addere disse enkelte lag til et fælles kort. Cellerne

havde samme størrelse og placering, og man kan forestille det sig som om man stikker en nål igennem den samme celle i alle lag. De værdier som nålen rammer, bliver lagt sammen og resultatet bliver gemt i den tilsvarende celle i resultat-raster filen. Sådan foregår det for hver celle indtil man er igennem dem alle sammen, og med den moderne teknologi går denne proces hurtigt, selvfølgelig afhængigt af antal celler i raster filen. Resultatet er en raster fil der i vores tilfælde har en værdi i hver celle, der svarer til det antal forbehold der er for en placering af et havbrug det givne sted. Områder med forbud mod placering af nye havbrug indgik i analysen med en anden kode, så de stadig kunne identificeres i den endelige raster fil.

Produktet af projektet er en rapport der er blevet afleveret til havbrugsudvalget. Havbrugsudvalget har netop offentliggjort sin rapport, hvori overvejelserne fra arbejds-

grupperne indgår. I projektets rapport indgår der bl.a. 12 kort der er produceret af DFU. Ud fra kortene kan det beregnes at det areal der ikke bliver berørt af nogle af de forbehold der indgår i overvejelserne udgør knap 25.000 km². Dette er ca. ¼ del af Danmarks Eksklusive Økonomiske Zone (EØZ). Kortene giver et enestående overblik over forbehold for etablering af havbrug i dansk farvand. Et sådant overblik er, så vidt vides, ikke etableret andre steder i verden i det marine miljø. Det skal dog lige nævnes at FAO har stået for en kortlægning af muligheder for etablering af ferskvands dambrug på hele det afrikanske kontinent, opløsningen er dog i sagens natur væsentlig ringere end i den danske kortlægning.

En sideeffekt af projektet er, at der er blevet samlet en stor mængde data ind fra forskellige kilder. Disse data indgår nu i DFU's samling af grundkort til glæde for mange potentielle brugere i huset.

¹Rapport fra Arbejdsgruppen vedrørende det tekniske grundlag for lokalisering af havbrug, September 2002.

Om forfatteren

Kerstin Geitner, GIS koordinator, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Jægersborgvej 64-66, 2800 Kgs. Lyngby, e-mail: kjg@dfu.min.dk