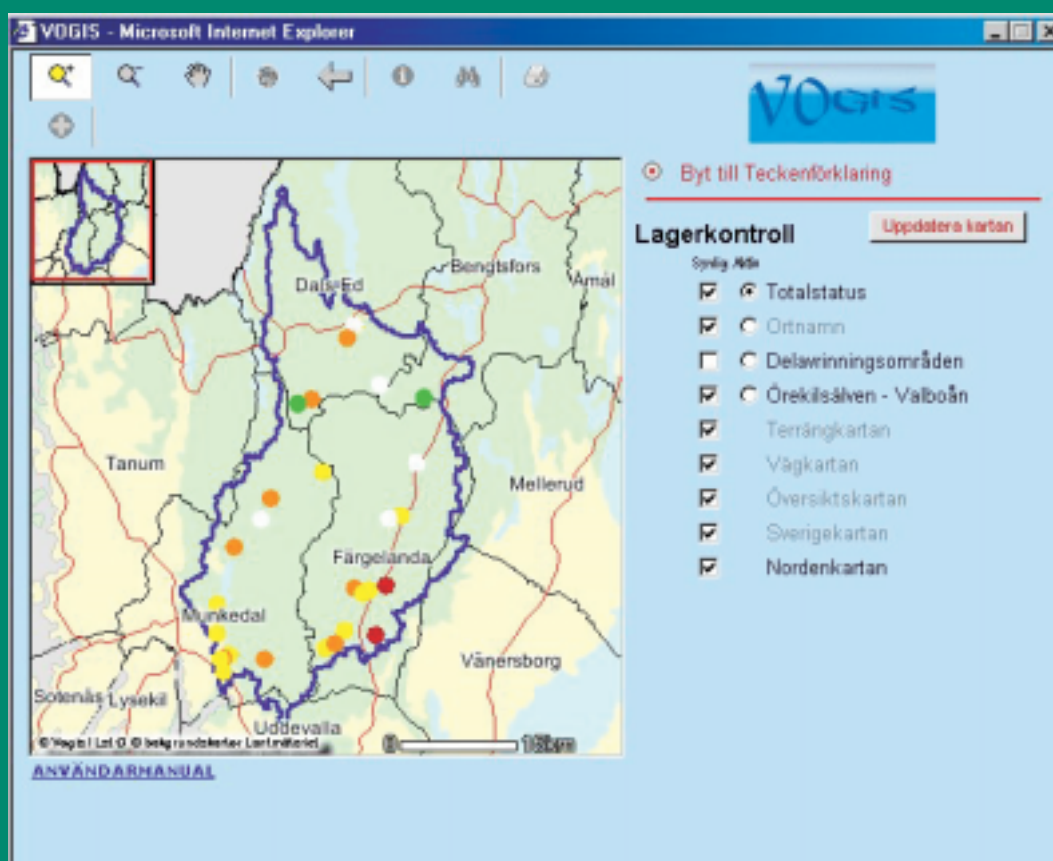


# GIS-baserad redovisning enligt vattendirektivet



LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALAND

Rapport 2002:4

- Publikation: 2002: 4
- ISSN: 1403- 168X
- Enhet: Naturvårds- och fiskeenheten
- Text: Henrik Jansson
- Tryck: Göteborgs Länstryckeri AB

## Förord

Denna rapport handlar om vad ramdirektiv för vatten ställer för krav på GIS samt hur länsstyrelsernas OGIS system kan användas dels som ett verktyg för rapportering av kartor till EU och dels som ett handläggarstöd.

Projektet är utfört av länsstyrelsen i Västra Götaland och har dels finansierats av anslag för regionalpolitiska åtgärder i Västra Götaland och dels av Naturvårdsverket med medel från specialprojekt för regional miljöövervakning.

Ett stort tack till Mats Öberg och Bo Lausten vid länsstyrelsen i Västra Götaland som hjälpt till med de tekniska bitarna. Vi vill också tacka Ola Broberg vid länsstyrelsen i Jönköpings län för synpunkter.

Rapporten är sammanställd av Henrik Jansson och han svarar för innehållet i den.

En teknisk demonstration av projektet finns på följande adress (020131):  
<http://gis.lst.se/vogis>

Anneli Harlén

Projektledare

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>2</b>
<b>Syfte .....</b>	<b>2</b>
<b>Bakgrund.....</b>	<b>2</b>
<b>Metod del.....</b>	<b>3</b>
<b>Resultat.....</b>	<b>4</b>
<i>Kart och GIS krav enligt vattendirektivet.....</i>	<i>4</i>
Data med kartkrav .....	4
Data utan kartkrav .....	5
<i>VOGIS Portal .....</i>	<i>6</i>
<i>VOGIS .....</i>	<i>7</i>
<i>Totalstatus i ytvatten .....</i>	<i>7</i>
<i>Kartor till förvaltningsplanen .....</i>	<i>10</i>
<i>Data i GIS format till EU .....</i>	<i>11</i>
<i>Omvärldsanalys.....</i>	<i>12</i>
Inledning.....	12
<i>SLU – Sveriges Lantbruks Universitet .....</i>	<i>12</i>
SMHI – Sveriges metrologiska och hydrologiska institut.....	14
Länsstyrelserna.....	15
<b>SGU – Sveriges Geologiska Undersökning .....</b>	<b>17</b>
<b>Diskussion och slutsatser .....</b>	<b>19</b>
<i>Vad behövs vidareutvecklas? .....</i>	<i>21</i>
<b>Referenser .....</b>	<b>26</b>
<b>Bilaga I - Teknisk ordlista .....</b>	<b>27</b>
<b>Bilaga II - VOGIS – Gränssnitt.....</b>	<b>30</b>
<b>Bilaga III - Teknisk specifikation - Länsstyrelsernas GISdata- distributionswebb .....</b>	<b>34</b>

## Sammanfattning

Länsstyrelsen Västra Götaland har testat hur det webbGIS baserade handläggarsstödet OGIS skulle kunna användas som kartrapporteringsystem för EG:s ramdirektiv för vatten, vattendirektivet. Inom ramen för projektet gjordes även en omvärldsanalys om hur olika myndigheter jobbar med vattendirektivet och GIS.

Geografiska data till applikationen hämtades från tidigare de pilotprojekten Emån, Ume-/Vindelälven och Gullmarn. Dessa data anpassades och kopplades till en webbGIS applikation som fick namnet VOGIS. VOGIS är en anpassning av OGIS3 som bygger på den senaste tekniken vilket gör att VOGIS t.ex. kan kopplas upp mot distribuerade databaser. Detta gör att VOGIS passar bra in i det Internet baserade informationssystem som SMHI föreslagit för att serva vattendistriktet med den information de behöver.

För kartpresentation av totalstatus enligt vattendirektivet utvecklades en prototyp applikation i Access som automatiskt beräknar totalstatusen vid uppdatering av data.

Slutsatsen är att VOGIS skulle kunna fungera bra som kartrapporteringsystem till EU. VOGIS- applikationen är också lätt och snabbt att använda vilket gör att den även passar bra som handläggarsstöd. Om systemet skall användas i stor skala bör följande vidareutvecklas: Standardisering av inrapportering av data, bestämma vad som skall ingå i applikationen, upplösning av pappersutskrift av kartor, bestämma hur statusen skall presenteras (punkt eller linje-/ytobjekt).

## Syfte

Ta reda på hur handläggarsstödet OGIS<sup>1</sup> skulle kunna fungera som ett verktyg för rapportering av kartor enligt ramdirektiv för vatten samt göra en omvärldsanalys.

## Bakgrund

Den 22 december 2000 antogs EG:s ramdirektiv för vatten, vattendirektivet<sup>2</sup>, som syftar till att skydda och förbättra vattentillgångarna och kvalitén på vattnet i Europa. Vattendirektivet ställer bl. a. krav på att vissa uppgifter ska presenteras i geografiska informationssystem (GIS) eller på karta. Kartorna skall användas i den obligatoriska förvaltningsplanen för att presentera bl. a. skyddade områden och vattenstatus. Detta projekt har dels sammanställt vilka krav det finns på kartor enligt vattendirektivet och dels tagit fram förslag till hur OGIS skulle kunna användas som ett verktyg för att ta fram kartor till förvaltningsplanen.

Underlagsdata till projektet har hämtats från de tre tidigare pilotprojekten: Ume-/Vindelälven, Emån samt Gullmarns avrinningsområde. Dessa projekt utfördes under 1998 på uppdrag av Naturvårdsverket. Syftet med pilotprojekten var att pröva en tillämpning av vattendirektivet i Sverige.

---

<sup>1</sup> OGIS: *Länsstyrelsernas webbGIS baserade handläggarsstöd*

<sup>2</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

## Metod del

För att ta reda på vad projektets applikation skulle innehålla sammanställdes kraven på geografisk information i Vattendirektivet.

Geografiska data samlades in från de tidigare pilotprojekten Emån, Ume/Vindelälven och Gullmarn. Därefter sammanställdes alla data till shape<sup>3</sup> format. Sedan anpassades tredje versionen av OGIS till en applikation som fick namnet VOGIS. Tekniken som ligger till grund för VOGIS bygger på ArcIMS<sup>4</sup>. Detta är den senaste tekniken för att distribuera interaktiva kartor och kommer att vara grunden i länsstyrelsernas framtida webbGIS. Systemet kan koppla upp sig mot databaser via Internet och utnyttja de geografiska data som finns i basen till applikationen. Till VOGIS applikationen skapades en portal för att underlätta val av distrikt som skall presenteras. Distrikt kan antingen väljas ifrån namnlistan eller från kartan.

För varje distrikt kräver vattendirektivet bl.a. att den ekologiska totalstatusen för sjöar och vattendrag skall presenteras på en karta. Den ekologiska totalstatusen för en vattenförekomst innebär att det är det lägsta värdet på status för alla kontrollerade parametrarna i en vattenförekomst som skall anges. Vattendirektivet kräver kontroll av en rad olika parametrar för varje vattenförekomst. För att underlätta beräkningen av den ekologiska totalstatusen utvecklades en beräkningsmodul i Access<sup>5</sup>. Principen bygger på att provtagningsdata för en rad parametrar lagras i en Access databas som utnyttjas för att beräkna statusen för varje parameter och mätstation enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för avvikelseklassning, (Naturvårdsverket, 1999). Det lägsta värdet på status, totalstatus, för varje mätstation läggs i en ny tabell. Därefter kopplas den nya tabellen i Accessdatabasen ihop med VOGIS för att få en kartpresentation av totalstatusen för vattenförekomsterna<sup>6</sup> i distriktet enligt färgskalan i direktivet.

Beräkningsmodulen och presentationen i VOGIS testades sedan för Örekilsälvens avrinningsområde. Antal parametrar i beräkningsmodulen begränsades i vattendrag till fosfor och kväve och i sjöar till fosfor och syre, se totalstatus i ytvatten på sidan 7.

Vidare har en omvärldsanalys gjorts om hur olika myndigheter och institutioner arbetat med vattendirektivet och GIS. De som ingick i undersökningen var SLU Miljöanalys, SLU Miljödata, SMHI och SGU.

---

<sup>3</sup> Shape: ArcView:s filformat.

<sup>4</sup> ArcIMS (Arc Internet Map Server): Programvara från ESRI för att skapa interaktiva karttjänster på Internet.

<sup>5</sup> Access: *Liten databashanterare från Microsoft. Passar bra till små databaser med få användare.*

<sup>6</sup> Varje mätstation anses här representera en vattenförekomst.

# Resultat

## Kart och GIS krav enligt vattendirektivet

I vattendirektivet ställs det krav på att vissa data ska redovisas på karta i förvaltningsplanen samt att vissa data även skall finnas tillgängliga i ett GIS-format. De data som enbart efterfrågas på karta bör lagras i databaser som är kopplade till ett GIS för att underlätta uppdatering av data och tillgängligheten. Det finns även data i vattendirektivet vars enda krav är att det skall lagras i ett register. Dessa data har ofta en geografisk position och därför lämpligen lagras så att det är tillgängligt i GIS. För handläggare är denna information betydelsefull att få tillgång till i sällskap med den information som det finns kart och GIS krav på.

### Data med kartkrav

- *Områdesfakta:*  
Avrinningsdistriktens geografiska utsträckning: Detaljerad beskrivning av avrinningsdistriktets gränser samt de viktigaste floderna i distriktet. Denna information skall finnas i GIS-format enligt vattendirektivet.
- *Karakterisering av*
  - Ytvatten: Kommissionen skall ha en eller flera kartor i GIS-format över ytvattenförekomsternas lokalisering och gränser samt vilka ekoregioner och typer av vattenförekomster som finns inom avrinningsområdet.
  - Grundvatten: Lokalisering och gränser för grundvattenförekomsterna.
- *Statusen hos vattenförekomsten*
  - Ytvatten: Både den ekologiska och kemiska statusen för ytvattenförekomsten ska redovisas på karta i förvaltningsplanen.
  - Grundvatten: Både den kvantitativa och kemiska statusen för grundvattenförekomsten ska redovisas på karta i förvaltningsplanen.
- *Provtagningsnät*  
De olika övervakningsnäten för ytvattenstatus och grundvattenstatus skall redovisas på karta i vattendirektivets förvaltningsplan.
- *Skyddade områden*  
Vattendirektivet kräver kartor på var skyddade områden är belägna. De skyddade områden som efterfrågas är de vars skydd är inriktat på vatten och dess kvalitet.

De områden som avses är:

- Områden som enligt artikel 7 fastställts för uttag av dricksvatten.
- Områden som har fastställts för skydd av ekonomisk betydelsefulla vattenlevande djur- eller växtarter.
- Vattenförekomster som fastställts som rekreationsvatten, inklusive områden som fastställt som badvatten enligt direktiv 76/160/EG.
- Områden som är känsliga för näringsämnen, inklusive områden som fastställts som sårbara enligt direktiv 91/676/EEG och områden som fastställts som känsliga områden enligt direktiv 91/271/EEG.

- Områden som fastställt för skydd av livsmiljöer eller arter där bevarandet eller förbättrandet av vattenstatusen är en viktig faktor för deras skydd, inklusive relevanta Natura 2000 områden som fastställts enligt direktiv 79/409/EEG och direktiv 92/43/EEG.

### **Data utan kartkrav**

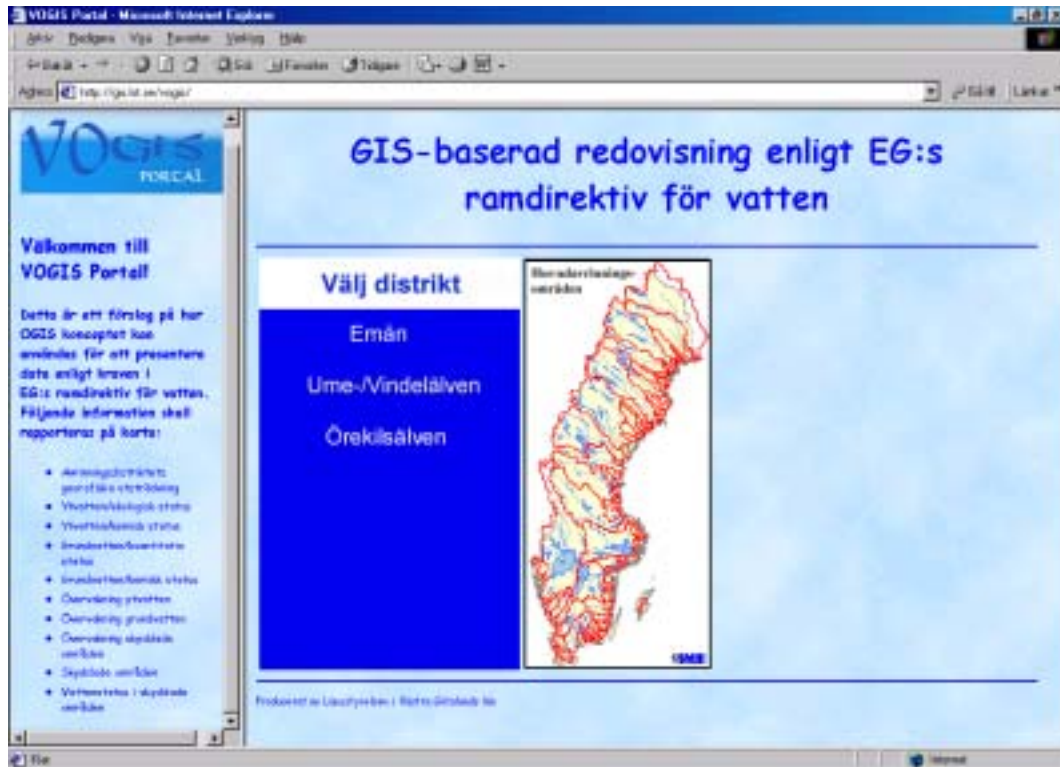
I vattendirektivet finns det krav på att det ska finnas register på olika typer av data. Dessa data är ofta av en sådan karaktär att det går att presentera på karta men det är inget krav. Genom att lagra dessa data i databaser med koppling till GIS så blir informationen lättöverskådlig och till stor nytta för handläggarna. Den typ av data som hamnar i den kategorin är:

- Uppskattning av föroreningar från punkt och diffusa källor till ytvatten och grundvatten. Om denna information finns tillgänglig i GIS ger det en överskådlig bild över var utsläppen finns och hur stora de är.
- Identifiering av betydande vattenuttag för tätorts-, industri-, jordbruks- och andra anläggningar och verksamheter, inbegripet årstidsvariationer och total årlig efterfrågan, samt vattenförluster i distributionssystemen. Denna information är bra att ha i GIS vid olycksriskanalyser.
- Betydande påverkan på vattenflöden, betydande morfologiska förändringar och andra betydande antropogena effekter på ytvattenstatusen som t.ex. dammar, slussar eller vandringshinder för fisk.
- Markanvändning.



## VOGIS Portal

Syftet med VOGIS portalen är att det skall gå lätt att välja distrikt för presentation. Distrikten kan antingen väljas från namnlistan över distrikten eller från kartan med en knapptryckning. I båda fallen blir namnknappen deformerad och det aktuella distriktet lyser grönt se figur 2. Det begränsande i detta förslag är att endast ett distrikt kan väljas åt gången. En lösning skulle kunna vara att ha en applikation som heter Sverige med alla distrikten i och en annan som t.ex. heter Västkusten för att få en samlad information om hela Västkustssträckan.



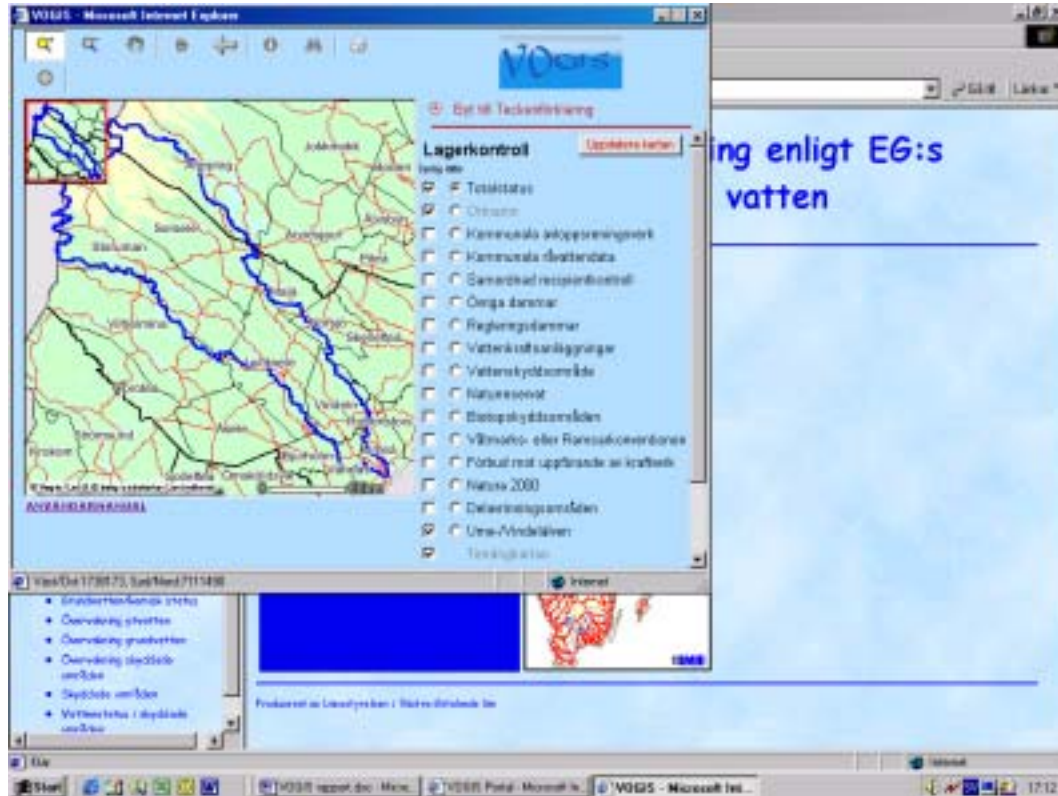
Figur 1. VOGIS Portalen



Figur 2. Här visas två sätt att välja avrinningsdistrikt, se handmarkering

## VOGIS

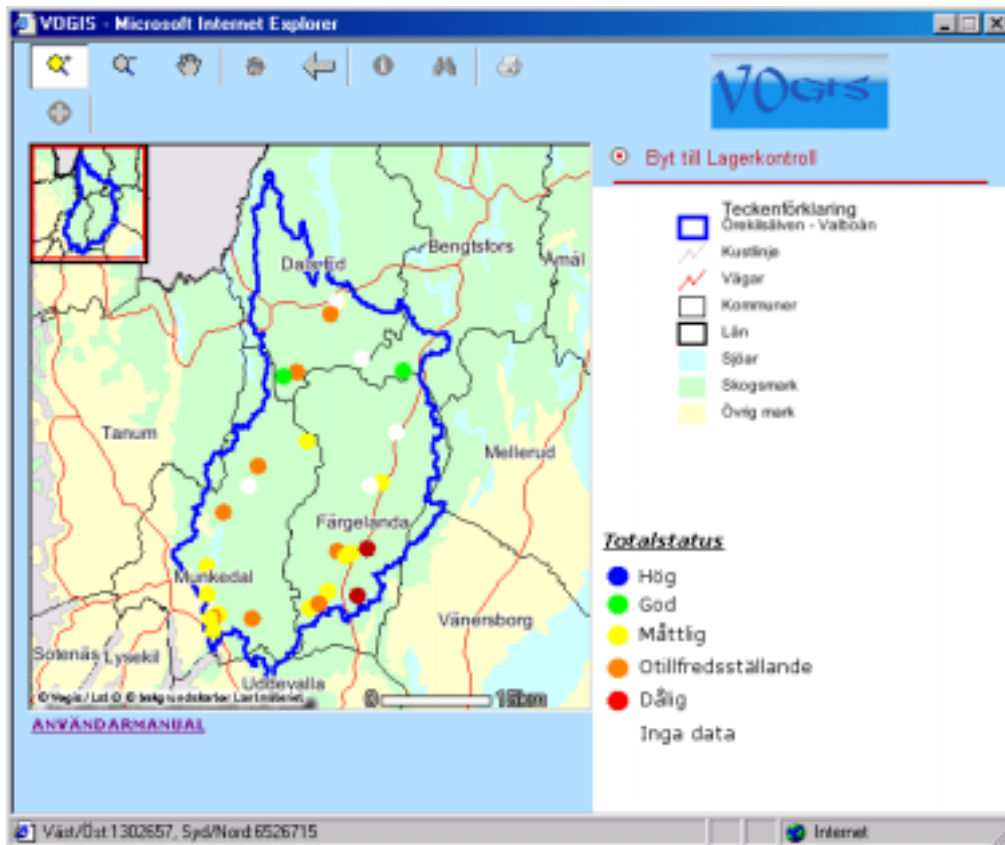
När valet av avrinningsdistrikt har gjorts via VOGIS portalen så kommer VOGIS fram som ett nytt fönster på skärmen, se figur 3. Nytt distrikts väljs genom VOGIS Portalen och då byter VOGIS fönstret distrikt. VOGIS verktyg och teknik presenteras i Bilaga II.



Figur 3. Efter distriktsval i VOGIS portalen öppnas ett nytt fönster på skärmen som visar en karta över distriktet.

## Totalstatus i ytvatten

I figur 4 visas den ekologiska totalstatusen för ytvattenförekomster i Örekilsälvens avrinningsområde. Eftersom vi inte har karakteriserat vattenförekomsterna, så kan vi inte visa statusen för dem utan istället visas totalstatusen för varje mätstation. Totalstatusen är här resultatet av det sämsta värdet på statusen för parametrarna kväve, fosfor, syre för varje mätstation. Enligt vattendirektivet tillkommer fler parametrar.



Figur 4. Totalstatusen i Örekilsälvens avrinningsområde.

Genom att använda informationsverktyget på punktsymbolerna för totalstatus kan information fås om vilken eller vilka parametrar som är sämst och därmed bestämmer statusen på ytvattnet, se figur 5. Har lagt till en mening efter första meningen. I exempel i figur 5 är det fosfor som har sämst status och därmed ger otillfredsställande totalstatus.



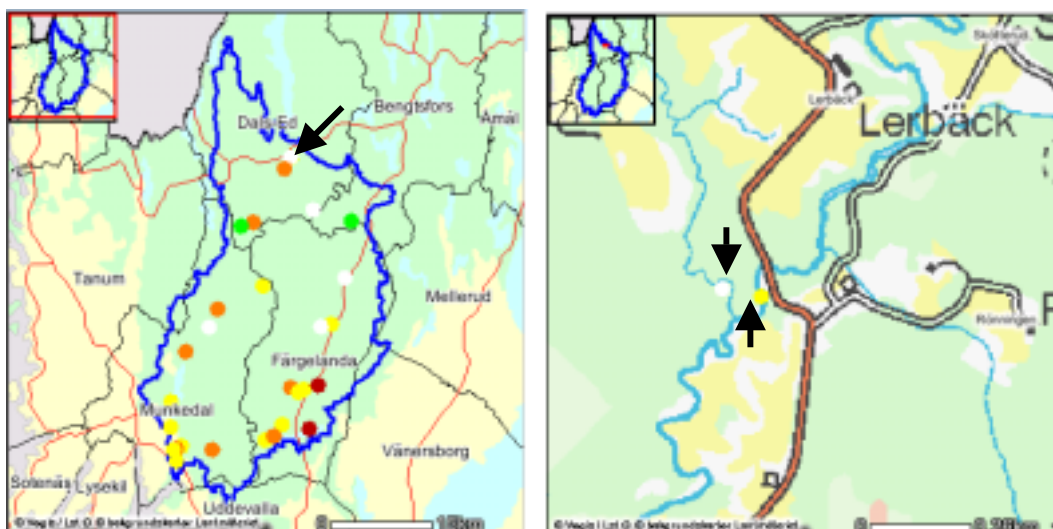
Figur 5. Visning av attribut information till totalstatus.

I tabell 1 förklaras vad kolumnerna betyder i Totalstatus attribut tabellen i figur 5.

Tabell 1. Förklaring av Totalstatus attributtabell.

Kolumnnamn	Beskrivning
Alias	Provpunkts id
typ	Om ytvattenförekomsten är en sjö (S) eller ett vattendrag (V)
Provplats	Provplatsbeskrivning
statusNV	Avikelseklass för total kväve i vattendrag
statusPV	Avikelseklass för total fosfor i vattendrag
statusPS	Avikelseklass för total fosfor i sjöar
statusOS	Avikelseklass för syre i sjöar
totSTATUS	Den sämsta statusen av parametrarna vid provpunkten
textSTATUS	Statusklass benämning (hög (1), god (2), måttlig (3), otillfredsställande (4), dålig (5) och inga data (0))

En nackdel med att presentera statusen med punkter är att punkter som ligger nära varandra kan skymma varandra när skalan är liten. Ett exempel på detta kan ses i figur 6. Fördelen med att presentera uppgifterna som punkter är att det går enkelt att skapa och vid presentation i liten skala blir överblicken över området bra.

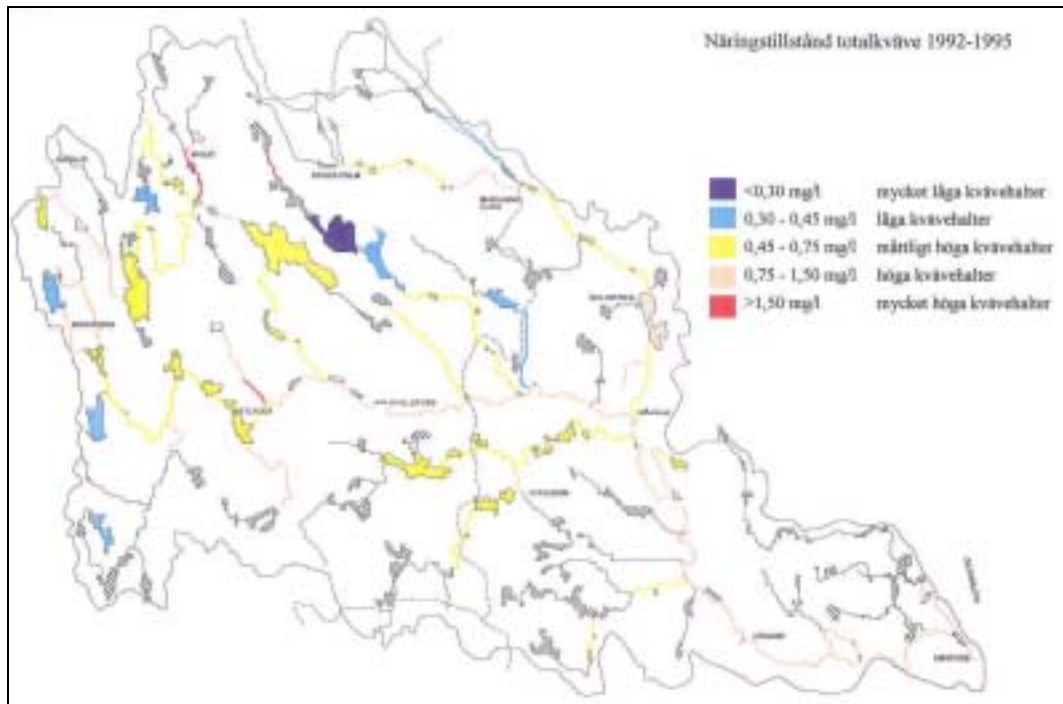


Figur 6. Visar hur punkter skymmer varandra.

Ett annat sätt att presentera statusen är att färglägga vektoriserade vattenförekomster, se figur 7. I vattendirektivet Bilaga V stycke 1.4.2 antyds att ytvattenförekomsternas status skall presenteras så. En fördel med att färglägga vektoriserade vattenförekomster är att det är lättare att se hur vattenförekomsterna hänger ihop än i dagens VOGIS. Detta beror på att bakgrundskartorna i VOGIS idag inte i första hand är avsedda för att framhäva vattensystemen se t.ex. bilaga II figur B2- B5. Att presentera statusen på en vattenförekomst med en punkt är dock enklare att göra.

Status på konstgjorda vattenförekomster skall presenteras med olika rastreringar, se tabell 2.





Figur 7. Exempel på hur ytvattenstatusen kan presenteras. Kartbild gjord av Bo Troedsson Vetlanda kommun.

Tabell 2. Hur klassificeringen av ekologisk potential ska presentera på karta.

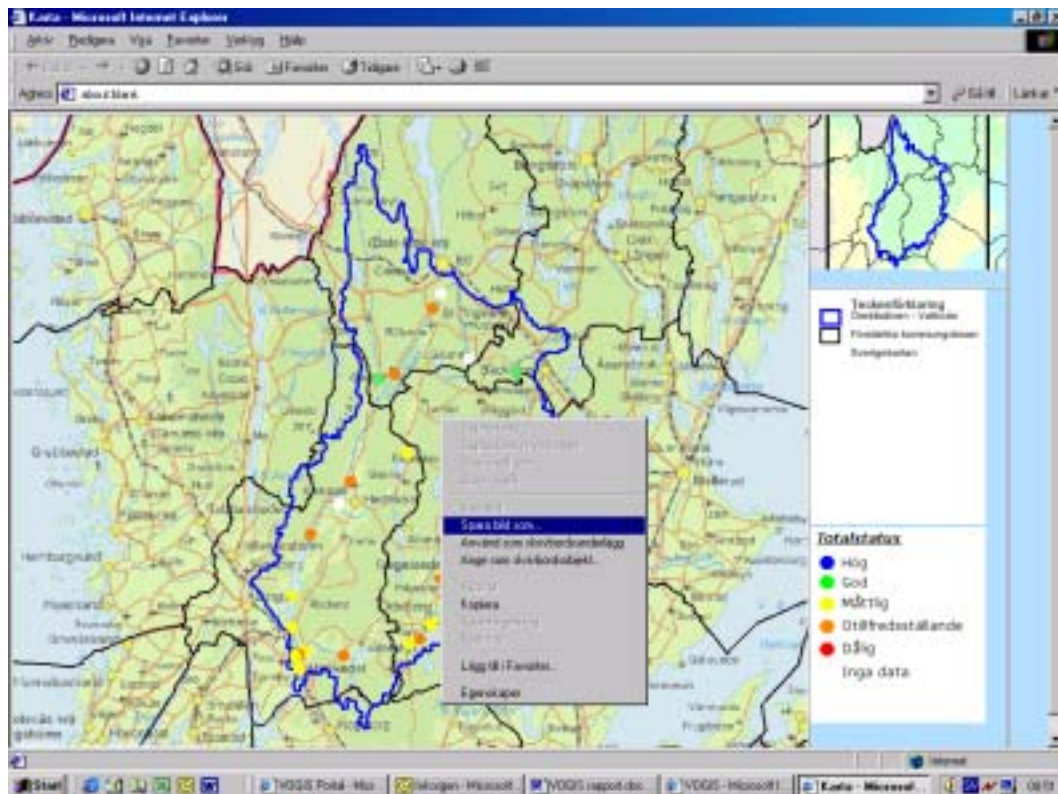
KLASSIFICERING AV EKOLOGISK POTENTIAL	FÄRGKOD	
	Konstgjorda vattenförekomster	Kraftigt modifierade vattenförekomster
God och däröver	Lika breda gröna och ljusgrå ränder	Lika breda gröna och mörkgrå ränder
Måttlig	Lika breda gula och ljusgrå ränder	Lika breda gula och mörkgrå ränder
Otillfredsställande	Lika breda orange och ljusgrå ränder	Lika breda orange och mörkgrå ränder
Dålig	Lika breda röda och ljusgrå ränder	Lika breda röda och mörkgrå ränder

## Kartor till förvaltningsplanen

I förvaltningsplanen skall det ingå ett antal kartor. Dessa skulle kunna skapas genom utskriftsfunktionen i VOGIS. I stället för att skriva ut en papperskopia så sparas kartan som en bild fil genom att ”höger klicka” på kartbilden och välja ”spara bild som ...”, se figur 8. Kartbilden kan sedan infogas i förvaltningsplanens dokument.

Det som är svagheten i att använda kartbilden i utskriftsfunktionen är att kartbilden som används är avsedd att ses på skärm. Detta leder till att upplösningen på kartan blir begränsad. Anpassas bakgrundskartorna för att framhäva vattenförekomsterna och skalan så blir kvalitén på kartorna troligen tillräcklig. För att samma kartutsnitt skall fås vid varje tillfälle så kan fasta zoomnings lägen ställas in, dvs. på samma sätt som distriktsvalet i VOGIS portalen. På så sätt blir kartutsnittet lika oavsett information och person.

Alternativet för att få bättre upplösning på kartorna är att göra kartorna i ett GIS verktyg som använder sig av de geodatabaser som utnyttjas av VOGIS. Detta alternativ kräver kart layout specialister men igengäld blir kartorna bättre.



Figur 8. Exempel på hur en kartutskrift sparas som en bild fil

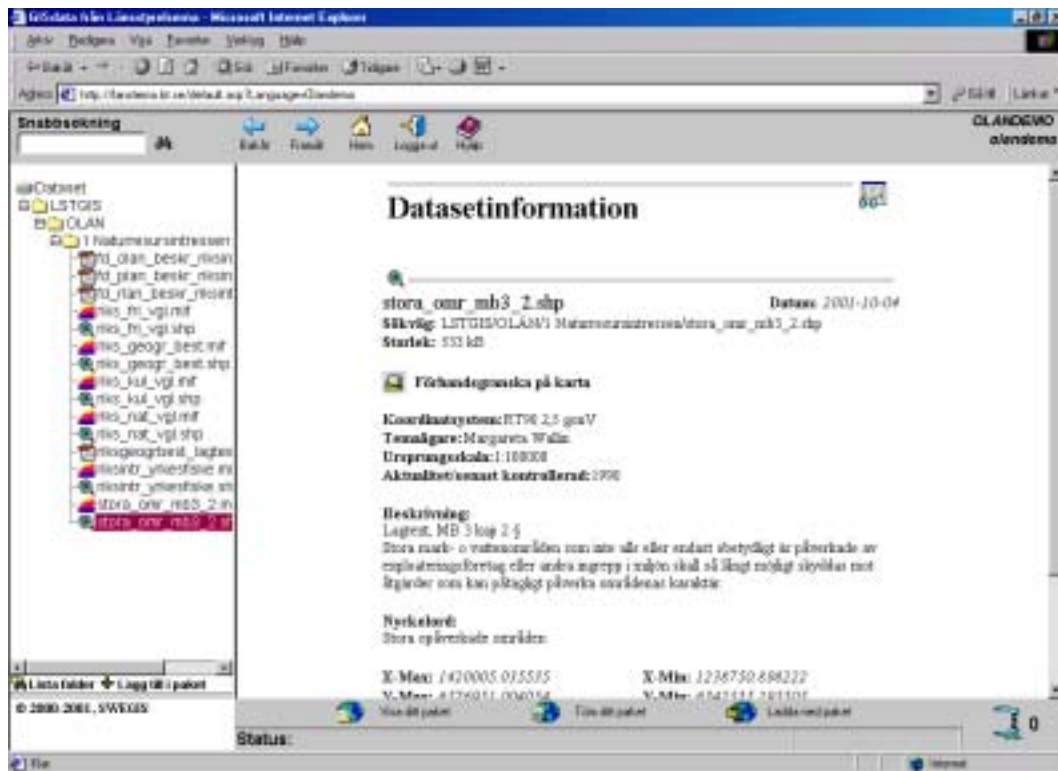
## Data i GIS format till EU

Avrinningsdistriktens geografiska utsträckning bör i så stor utsträckning som möjligt vara tillgängligt för införande i ett geografiskt informationssystem (GIS) och/eller kommissionens geografiska informationssystem GISCO. GISCO är ett system som bygger på ESRI:s ArcInfo, (SCB, 2000).

För att lätt kunna leverera de data som vattendirektivet kräver. Så krävs det någon form av gemensamt system för att lagra och distribuera data.

Ett exempel på teknisk lösning är Länsstyrelsernas GISdata-distributionswebb. (<http://www.gis.lst.se/lstgis/>) Det är ett system som möjliggör ner- och uppladdning av GIS data filer via en webbläsare. GIS data kan förhandsgranskas och läsa tillhörande metadata till filerna. Länsstyrelsernas GISdata-distributionswebb används idag till att distribuera ut de geografiska data som Länsstyrelserna ansvarar för till kommuner och andra som behöver informationen. Varje Länsstyrelse ansvarar själva för att lägga in data i systemet och uppdatering av data. I figur 9 visas hur webbgränssnittet och presentationen av ett dataset för Länsstyrelsernas GISdata-distributionswebb ser ut.

Länsstyrelsernas GISdata-distributionswebb skulle kunna ha många användningsområden. Systemet skulle kunna användas till att uppdatera data i VOGIS, rapportering av GIS-data till EU eller utnyttjas av vattenhandläggarna för GIS analyser. Teknisk information om systemet finns i bilaga III.



Figur 9. Exempel på hur ett dataset se ut i Länsstyrelsernas GISdatadistributionswebb.

## Omvärldsanalys

### Inledning

Inom ramen för projektet GIS-baserad redovisning enligt vattendirektivet har det gjorts en omvärldsanalys över vad som är på gång inom GIS hos de myndigheter och datavårdare som berörs av vattendirektivet. Omvärldsanalysen har skett genom studiebesök och kontakter med Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut (SMHI), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Länsstyrelsen.

### SLU – Sveriges Lantbruks Universitet

Vid studiebesök på SLU i Uppsala berättade Mats Wallin på SLU Miljöanalys vad de arbetar med.

#### *Institutionen för Miljöanalys*

Institutionen för Miljöanalys är nationell datavärd för miljöövervakning i sjöar och vattendrag. Datavärdskapet omfattar kontrollprogrammen: Referens sjöar och vattendrag, flodmynningar, stora sjöarna (Värnen, Vättern, Mälaren och deras tillflöden), kalkning av försurade sjöar och vattendrag, resultat av riksinventeringar, regional miljöövervakning, belastningsberäkningar och "Vattenarkiv" från Naturvårdsverket som är ett referensbibliotek. SLU har lagrat och kvalitetssäkrat miljöövervakningsdata sedan 1965.

Institutionen för Miljöanalys använder till största delen Macintosh datorer men även PC datorer förekommer. De databashanterare som används är 4D<sup>7</sup> och Oracle<sup>8</sup>. Alla data är idag lagrade i 4D men det pekar mer mot Oracle kommer användas i framtiden. De GIS programvaror som används är ArcInfo<sup>9</sup> och MapInfo Professional<sup>10</sup>.

Nu håller Miljöanalys tillsammans med SMHI på att vidareutveckla en modell för vattenburen belastningsberäkning från Sverige till omgivande hav som kallas TRK (transport, retention och källfördelning). TRK modellen består av tre grundsystem; de dynamiska modellerna SOILNDB och HBV-N samt ett geografiskt informationssystem, GIS. SOILNDB beskriver kvävet dynamik och förluster i en markprofil och beräknar jordbrukets kväveutlakning från rotzonen till dräneringsrör eller grundvattnet. Med HBV-N modellen simuleras de biogeokemiska förändringar (retention) som kvävetransporten utsätts för när den passerar under markens rotzon, i vattendrag och i sjöar.

Med information om landskapet karaktär, punktutsläpp och deposition mm kan TRK modellen beskriva kväve tillstånd för ett område samt beräkna brutto belastningen för området. TRK ska användas vid redovisning till Helsingforskommissionen (HELCOM). Modellen är även tänkt att kunna användas till annan internationell och nationell rapportering som t.ex. Oslo-Pariskommissionerna (OSPAR). I ett framtida perspektiv skall den kunna användas för att göra analyser inom vattendirektivet. En framtida utveckling av modellen är att anpassa den till en Internet applikation. Med applikationen kan den aktuella källfördelningen tas fram och även testa vilka resultat olika åtgärderna ger. Modellen använder stor mängd geografiska data som t.ex. SMHI: s delavrinningsområden, markanvändning, grödor, jordarter, nederbörd, vattenföring, vattenkemi, punktutsläpp m.m.. Alla data som används eller skulle kunna användas i modellen är inte finns inte samlade eller GIS anpassade t.ex. mindre punktkällor. (Brandt och Strandh, 2001)

### *Miljödataenheten*

Miljödataenheten har till syfte att stödja och samordna SLU:s fortlöpande miljöanalys. Detta innebär att stödja projekt med geografiska data, datasystem och utveckling av ny metodik samt sprida resultatet via olika medier. Enheten är den som ser till att SLU:s många databaser blir tillgängliga via Internet. De står också för utvecklingen av presentationen av miljödata via Internet och andra medier.

Efterfrågan av fakta om var dagens miljöproblem finns och uppföljning av miljövårdsarbetet från många olika delar av samhället ökar. För att möta denna stora efterfrågan så arbetar Miljödata på ett projekt som ska utveckla ett antal Internet baserade informationstjänster på miljöområdet som bygger på SLU:s fortlöpande miljöanalys och forskning. Dessa tjänster ska innehålla uppgifter om miljötillståndet i form av diagram, tabeller, kartor, text, etc. Bland de tjänster som planeras är att klassificera miljötillståndet med hjälp av bedömningsgrunderna samt se hur uppfyllnadsgraden av miljömålen är. Andra tjänster är on-line baserad tillgång till delar av SLU:s databaser och köra eller ladda ner inbyggda verktyg och modeller. I verktygen och modellerna skall det t.ex. vara möjligt att kombinera sina egna data med SLU:s data. Den viktigaste utgångspunkten för projektet är att kostnadsfritt erbjuda kvalitetssäkrad miljöinformation. Miljöinformationen skall presenteras på ett lätt och tilltalande sätt. En viktig del i detta system är ett webbGIS. Det skall även finnas tillgång till bakgrundsfakta och kringinformation om data som presenteras, samt att systemet skall vara

---

<sup>7</sup> 4D (4th Dimension): Databashanterare från 4D. Största RDBM-systemet för Macintosh.

<sup>8</sup> Oracle: Mjukvaruföretag med inriktning på databaser. Namnet avser ofta databashanteraren.

<sup>9</sup> ArcInfo (ä. ARC/INFO): Avancerat proffs GIS-verktyg från ESRI.

<sup>10</sup> MapInfo Professional: *Avancerat proffs GIS-verktyg från MapInfo*



successivt påbyggbart och fungera som en del i ett nationellt system. Miljödata räknar med de första tjänsterna kommer att vara tillgängliga under våren 2002.

Miljödata har föreslagit att den tekniska strukturen ska vara moduluppbyggt för att lätt kunna anpassas med nya komponenter och för att undvika utvecklingsproblemen som ett stort och komplext system medför. Data lagras i distribuerade databaser och hämtas fram och formateras i takt med att systemet anropas av användaren. De programvaror som informationssystemet kommer att bygga på är Oracle8i som databashanterare och Microsoft Internet Information Server (IIS)<sup>11</sup>. De programmeringsspråk som kommer att utnyttjas vid skapandet utav av denna Web applikation är HTML<sup>12</sup>, XML<sup>13</sup>, ASP<sup>14</sup>, Java<sup>15</sup> och JSP<sup>16</sup>. Denna kombination av språk används för att skapa både statiska webbsidor och dynamiska webbsidor. Valet att använda många olika webbspråk är att kunna utnyttja de programmerings kunskaper som finns inom SLU för utvecklande av framtida tjänster.

### **SMHI – Sveriges metrologiska och hydrologiska institut**

Vid studiebesök på SMHI i Norrköping berättade Torbjörn Lindkvist och Bernth Samuelsson från analysenheten på SMHI vad SMHI arbetar med. De flesta delar av SMHI:s arbete berör vattendirektivet direkt eller indirekt. Bland de delar som mest berör vattendirektivet är databaserna SVAR (Svenskt Vattenarkiv) och SHARK (Svenskt Havsarkiv). SVAR innehåller geografisk information om delavrinningsområden (11 686 st), sjöregistret (95 700 st), vattendragsregistret (5 982 st) och dammregistret (över 5 600 st). SHARK har geografisk information om havsområden (600 st), vattenstånd, våghöjd, strömmar, vattentemperatur, is och provresultat på vattenkvalité provtagningar. Denna information är en viktig grundinformation i arbetet med vattendirektivet.

En viktig del i vattendirektivet är att göra åtgärdsplaner. På SMHI jobbar man mycket med att bygga modeller som kan användas som verktyg i åtgärdsplaneringen.

- TRK modellen beskriver hur stor del varje delavrinningsområde bidrar till belastning av havet av miljöstörande ämnen. TRK modellen utvecklas tillsammans med SLU Miljöanalys. (se under kapitlet om Institutionen för Miljöanalys)
- Kustzonsmodell för Östergötland. Modellen beskriver hur fysik och biokemi förändras i kustzonen tex hur näringsämnen transporteras i ett väderförhållande . Exempel på parametrar som kan beskrivas i modellen är vattenflöde, vatten temperatur, is, salthalt, syrehalt, nitrathalt och fosforhalt. Dessa parametrarnas värde kan ges för hela det modulerade området, varje meter i djupled och bakåt i tiden.

---

<sup>11</sup> Microsoft Internet Information Server (IIS): Serverprogram för att distribuera webbsidor ut på Internet.

<sup>12</sup> HTML (Hypertext Markup Language): standard, baserad på SGML. HTML språket talar om hur webbsida skall se ut och hur den länkad vidare till andra objekt.

SGML (Standard Generalized Markup Language): standard för strukturering av dokument

<sup>13</sup> XML (Extensible Markup Language): förenklad variant av SGML anpassad för användning på Internet

<sup>14</sup> ASP (Active Server Pages): Gör HTML dokument dynamiska med hjälp av skript. Skript körs på servern.

<sup>15</sup> Java: Objektorienterat språk för distribuerad programmering som utvecklats av Sun.

<sup>16</sup> JSP (Java Server Pages): JSP-sidor är HTML-sidor med inbäddad Javakod, som kompileras en gång för alla när de laddas första gången.

- Översvämnings kartering. För att prognosticera var risken för översvämnings finns används en hydraulisk modell. Prognostiseringsberäkningarna görs på två typer av översvämnings. Dessa är 100-årsflöden och "beräknat högsta flöde". 100-årsflöde är ett flöde som med 63 % säkerhet inträffar under en 100-årsperiod. "Beräknat högsta flöde" beräknas enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i riskklass I). Beräkningen bygger på en systematisk kombination av alla kritiska faktorer (regn, snösmältning, hög markfuktighet och magasinbefyllning i reglerade vattendrag), som bidrar till ett flöde. De bakgrunds data som används i modellerna är ritningar över broar och dammar, vattendragens egenskaper och omkringliggande landskapets topologi. Man utnyttjar sedan tidigare mätningar av vattenstånd och vattenföring för att kalibrera modellen. Därefter beräknas vattenståndet i sektioner tvärs vattendraget. Med hjälp av GIS kan den översvämmade ytan interpolera fram med hjälp av vattenståndet i tvärsektionerna och en höjddatabas. De GIS programvaror som används vid denna modulering är ArcView<sup>17</sup>, MapInfo<sup>18</sup> och ett tillägg till ArcView som heter MIKE 11 GIS<sup>19</sup>.
- På initiativ av ULI (Utvecklingsrådet för LandskapsInformation) är SMHI med i ett projekt som ska titta på hur ett standardiseringsarbete av sjöar och vattendrag skall utformas. Projektet är bara i sin linda och framtiden är osäker. Men klart är att GIS användarna av olika slag skulle stor nytta av sjöar och vattendrag beskrivs på enhetligt sätt och hur de hänger ihop.
- SMHI har själva byggt ihop ett objektrelaterat vattensystem av Lantmäteriets vektoriserade sjöar och vattendrag i Översiktskartan (äldre Röda kartan, 1:250 000). För närvarande testas systemet för att upptäcka felaktigheter. SMHI planerar att göra på samma sätt för Terrängkartan (äldre Gröna kartan, 1:50 000), men färdigställandet av detta system ligger många år framåt i tiden.

### Länsstyrelserna

Länsstyrelserna är både användare och producent av GIS data. De GIS data som produceras är främst olika skyddsområden. Sedan ett antal år använder sig en del länsstyrelser av OGIS som är ett webbGIS-baserat handläggarstöd. Den tekniska grundstommen i OGIS kommer från ESRI. Länsstyrelserna har tagit ett principbeslut på att utveckla ett gemensamt webbGIS som bygger på ArcIMS för alla Länsstyrelserna i Sverige. Detta går under arbetsnamnet KartOGIS. I december 2001 introducerades en ny webbGIS applikation på Länsstyrelsernas externa hemsidor som heter Sveriges Länskartor. Applikationen har en nationell täckning och visar bland annat geografiska data över skyddad natur, sevärdheter, miljöstörande verksamhet mm.

(<http://www.gis.lst.se/lanskartor/>). I framtiden kommer det komma flera tjänster med

<sup>17</sup> ArcView: GIS-verktyg för persondatorer från ESRI.

<sup>18</sup> MapInfo: Mjukvarutillverkare av GIS-program. Men MapInfo används som benämning för deras GIS-verktyg för persondatorer.

<sup>19</sup> MIKE 11 GIS: Ett tilläggsprogram till ArcView som är utvecklat av DHI Water & Environment. Programmet används för att simulera ytavrinning, flöde, vattenkvalité och sedimenttransport i kanaler och floder samt simulera översvämnings.

olika inriktningar inom Länsstyrelsernas verksamhetsområde. Länsstyrelserna har också en tjänst som heter GISdata-distributionswebb. Där kan myndigheter, kommuner m.fl. hämta hem Länsstyrelse producerat GIS data samt förhandsgranska det. Länsstyrelserna använder sig av en rad olika GIS programvaror i det dagliga arbetet för att framställa kartor och göra enklare analyser. De vanligaste av dessa programvaror är ArcView och MapInfo.

## SGU – Sveriges Geologiska Undersökning

Vid studiebesök på SGU i Göteborg berättade Lars-Ove Lång om SGU:s arbete.

SGU arbetar bland annat med att kartera Sveriges geologi. Digitalisering och kartframställning sker med hjälp av programvarorna MapInfo och ArcInfo. Idag finns det heltäckande nationella digitala kartor över berggrund och jordarter i skala 1:1 miljon. Samt större delar av landet för grundvatten i skala 1:1 miljon. SGU arbetar på att undersöka och digitalisera regionala jordarts-, berggrunds- och grundvattenskartor i Sveriges befolkningstätaste områden i skala 1:50 000. Denna kartering beräknas vara färdig omkring 2007-2008. Vid samma tid beräknas det också finnas nationella databaser för jordarter, berggrund och grundvatten i skala 1:250 000. SGU har även startat utveckling av en nationell databas för vattentäkter tillsammans med Naturvårdsverket för att möta kraven på övervakning och rapportering enligt vattendirektivet och uppföljningen av miljökvalitetsmålet ”Grundvatten av god kvalitet”.

SGU har ansvaret för grundvatten inom den nationella miljöövervakningen, samt datavård för samma område. Inom SGU:s grundvattennät tas prover på grundvattennivåer och grundvattenkemi. Detta sker på ca 400 stationer.

De databashanterare som SGU använder sig av är Ingres<sup>20</sup>, ArcInfo, Oracle och Lotus Notes<sup>21</sup>. SGU har en Internetapplikation som heter Geoobjekts och bygger på ArcView IMS<sup>22</sup>. Denna applikation visar punktinformation om brunnar i brunnsarkivet, provtagningspunkter från biogeokemiska och markgeokemiska karteringen, grundvattenanalyser, mätstationer för grundvattenmätningar, tyngdkraftmätningar, bergförekomster, moränförekomster, grusförekomster, hållar, källor, magnetiska mätpunkter, mineralfyndigheter, mineraljaksfynd, isräfflor, brunnar i surbrunnprojektet och fasta mätningar för magnetism.

För att möta efterfrågan på geologisk information kommer SGU satsa på digitala produktionslinjer och modern databasuppbyggnad samt teknikutveckling för att enkelt kunna tillhandahålla av kundanpassande produkter. Ett steg i denna utveckling är ett pilotprojekt för att utveckla ett datavaruhus med GIS funktionalitet för Internet och Intranät. Bland de GIS relaterade programvara verktyg som är tänkta att ingå i datavaruhuset är Oracle, ArcSDE<sup>23</sup>, ArcIMS och FME<sup>24</sup>. Datavaruhusets syfte är att organisera om och sammanställa SGU:s data på ett användaranpassat sätt. Detta gäller både för SGU-interna och externa användare, även om tillgängligheten kommer vara olika.

SGU arbetar med GIS-applikation som ger en tredimensionell redovisning av geokemiska data i industriellt förorenade områden. Ett projekt som slutförts har redovisat möjligheterna att använda olika GIS-metoder och geostatistik i geokemiska tolkningsarbeten. Detta tillsammans med ett nytt projekt kommer att leda till nya möjligheter att särskilja naturliga tungmetallhalter från de halter som förorsakats av utsläpp.

---

<sup>20</sup> Ingres: Relationsdatabas från Computer Associates

<sup>21</sup> Lotus Notes: Relationsdatabas från IBM.

<sup>22</sup> ArcView IMS (Internet Map Server): Ett tillägg till ArcView som skapar ett webbGIS.

<sup>23</sup> ArcSDE (Spatial Database Engin): *ArcSDE är en gateway som gör det möjligt att lagra, förvalta och använda geografiska data i en vanlig relationsdatabas*

Gateway: En brygga som sammanbinder enheter i ett nätverk.

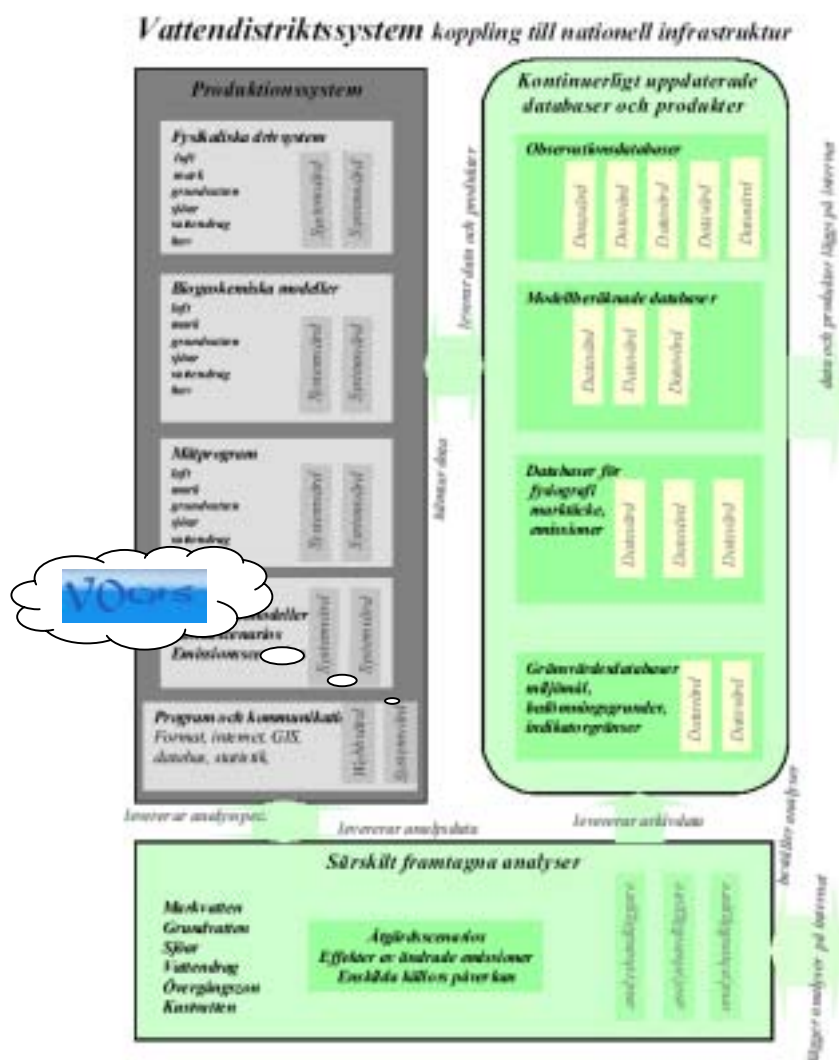
<sup>24</sup> FME (Feature Manipulation Engine): *Ett program som kan konvertera GIS-data mellan olika GIS-format. Programmet kan även transformera data till mellan olika transformationer.*

I och med att EG:s ramdirektiv för vatten ställer krav på digital geologisk information i olika former så har SGU tillsammans med Karlstads Universitet arbetat i ett projekt. Detta projekt har haft till syfte att se på hur SGU:s databaser kommer att utnyttjas i framtiden och beskriva hela processen från insamling av fältinformation till utnyttjande i grundvattenmodeller. Testobjekten har varit några små avrinningsområden, där vattenkvaliteten i avrinnande bäckvatten regelbundet har analyseras. Moduleringen visar att grundvattennivåerna varierar mycket vilket har till följd att grundvattnet får korta omsättningstider. Detta innebär med stor sannolikhet att det har stor påverkan på grundvattnets kemiska sammansättning i form av lågt pH och liten mängd lösta ämnen. (SGU Årsredovisning 2000, SGU Verksamhetsplan 2001, Lars-Ove Lång)

## Diskussion och slutsatser

För att vattendirektivets krav på information via kartor och data i GIS format skall kunna göras på ett någorlunda rationellt sätt i Sverige så kommer det att krävas någon form av samordning mellan de myndigheter och institutioner som har hand om data om vatten. I det här projektet har vi tittat på hur OGIS kan användas som ett rapporteringsverktyg och handläggarstöd samt sett hur de Svenska myndigheter och institutioner jobbar med GIS och vatten.

VOGIS är tänkt att ingå i den nationella infrastrukturen som ett webbGIS. VOGIS bygger på programvara ArcIMS som kommer från ESRI. ArcIMS är byggt på den senaste tekniken och stöder distribuerade databaser. Tekniken gör att VOGIS passar bra in i SMHI:s förslag på informationssystem för vattendistrikt med grund i den nationella infrastrukturen, se figur 10. Tanken i SMHI:s förslag är att data och verktyg skall vara tillgängligt via Internet. VOGIS skulle då kunna fungera som ett presentationsverktyg av data från vattendistriktens webbtorg.



Figur 10. SMHI:s förslag på den nationella infrastrukturen.

VOGIS skulle även kunna fungera som kartrapporteringsverktyg genom att spara kartuskripterna som bildfiler. En nackdel med att utskriftsfunktionen i VOGIS är att den använder ett bildformat som är anpassat för bildskärmars upplösning. Detta medför att kartan får en sämre upplösning. Detta kan kompenseras till en del genom att anpassa bakgrundskartorna och utskrift skalans. Men lika bra upplösning som en karta som är avsedd för tryck blir det aldrig med denna metod.

Fördelar och nackdelar med dagens VOGIS vid rapportering till EU är:

**Fördelar:**

- + Tillgängligt via Internet
- + Lätt att skapa kartor
- + Alla data finns samlade i ett system
- + Aktuella data

**Nackdelar:**

- Bildkvalitén på kartbilden
- Ingen förbestämd utskriftsindelning
- 

Som handläggarsstöd för vattendistriktmyndigheterna är VOGIS bra eftersom det bygger på ett webbaserat handläggarsstöd som används av Länsstyrelserna.

**Fördelar:**

- + Lätt att använda
- + Snabba svars tider vid funktions kommandon.
- + Klarar många teman
- + Generera punktinformation från databaser till kartan

**Nackdelar:**

- Svårt att få överblick över alla teman i lagerkontrollen om det blir många teman

Vattendirektivet ställer också krav på information till allmänheten. En bra informationskanal är Internet. Till ”vattendistriktens medborgar hemsida” kopplas ett anpassat VOGIS för medborgarna med urval av det data som handläggarna har tillgång till. På detta sätt utnyttjas den uppbyggda infrastrukturen bäst. Eftersom VOGIS är så lätt använt så passar det bra som informationsverktyg även för allmänheten.

**Fördelar:**

- + Tillgängligt via Internet
- + Lätt att lära sig
- + Utnyttjar samma data som handläggarsstödet med vissa begränsningar

**Nackdelar:**

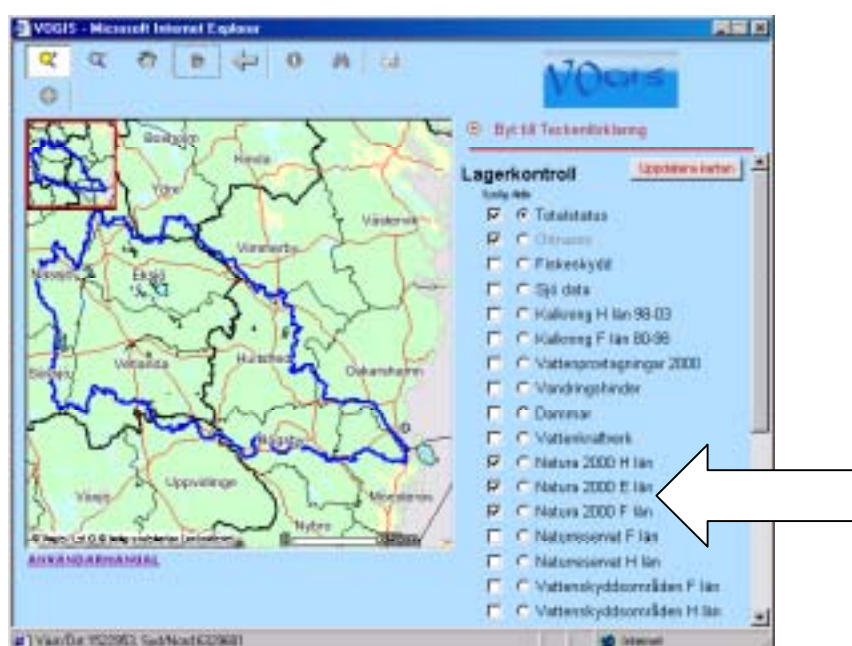
- En liten inlärnings tröskel av arbetsmetodiken

En annan variant är att endast tillgängliggöra de färdiga kartorna som skall sändas till EU.

## Vad behövs vidareutvecklas?

Det finns en rad saker kring VOGIS som kan förbättra konceptet. Vi tänkte peka på några saker som behöver utvecklas.

En av de viktigaste punkterna är att standardisera de geografiska data som skall ingå i nationella infrastrukturen. Detta är viktigt när ett system skall byggas upp där geografiska data kommer från många olika källor. Standardiseringen förenklar sammanfogning av data, utbyte av data mellan olika system och användare samt en grundförutsättning för att lätt kunna söka i materialet. Det är stor mängd geografiska data som efterfrågas av vattendirektivet vars produktion är spridd över landet t.ex. naturreservat som produceras av Länsstyrelserna. Eftersom vattendistriktet troligen kommer att sträcka sig över flera län så kommer det att vara viktigt att samma data är uppbyggda på samma sätt. Annars blir det flera teman av samma typ, se figur 11. Ur applikationsmässig synpunkt så blir det överskådligare om det är färre teman. Dessutom slipper användaren hålla reda på vilket län den befinner sig i.



Figur 11. Exempel på flera teman av samma typ.

Det finns i dag en de facto-standard för GIS för översiktlig fysisk planering som är framtaget av projektet PilotGIS och som används av de flesta Länsstyrelser.

Det är idag svårt att få en överblick på alla teman i VOGIS lagerkontrollen, eftersom det blir en lång lista på teman. Den potentiella tema listan som handläggare kan ha nytta av kan bli mycket lång jämfört med de teman som vattendirektivet kräver. Ett exempel på tänkbara uppgifter finns i tabell 3.



Minimum krav på tema enligt vattendirektivet	Tema för handläggare
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provtagningsnäten (kontrollerande, operativ och undersökande övervakning)</li> <li>• Ytvattenstatus (ekologisk och kemisk)</li> <li>• Grundvattenstatus (kemisk och kvantitativ)</li> <li>• Skyddade områden</li> <li>• Ytvattnets lokalisering och gränser</li> <li>• Grundvattens lokalisering och gränser</li> <li>• Avrinningsdistrikt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalkningsdata</li> <li>• Provtagningsnät</li> <li>• Vattenförekomsternas karakterisering</li> <li>• Vandringshinder</li> <li>• Dammar</li> <li>• Vattenintag</li> <li>• Utsläpp till vatten</li> <li>• Depositionsdata</li> <li>• Havsbottendata</li> <li>• Omsättningstider i havsområden</li> <li>• Vattenskyddsområde</li> <li>• Fiskeskydd</li> <li>• Naturreservat</li> <li>• Biotopskyddsområde</li> <li>• Djurskyddsområde</li> <li>• Miljöskyddsområde</li> <li>• Natura 2000</li> <li>• Förbud mot uppförande av kraftverk</li> <li>• Våtmark- eller Ramsarkonventionen</li> <li>• Havsområdesindelning</li> <li>• Delavrinningsoråden</li> <li>• Avrinningsområden (Emån, Örekilsälven)</li> <li>• Avrinningsdistrikt</li> <li>• m.fl....</li> </ul>

Tabell 3. Jämförelse mellan minikrav på teman enligt vattendirektivet och antal teman som kan vara användbart för handläggare.

Om listan med teman skulle bli för lång skulle kunna lösas med hjälp av ”rullgardiner”, se figur 12.

### Lagerkontroll

Uppdatera kartan

Synlig	Aktiv	
Grundvatten		
Provpunkter		
Biologiskaparameter		
Skyddsområden		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Natura 2000
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Naturreservat
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vattenskyddsområden
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Djurskyddsområde
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Myrskyddsområde
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Miljöskyddsområden

### Lagerkontroll

Uppdatera kartan

Synlig	Aktiv	
Grundvatten		
Provpunkter		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontrollerande övervakning
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Operativ övervakning
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Undersökande övervakning
Biologiskaparameter		
Skyddsområden		

Figur 12. Exempel på hur en rullgardin för skyddsområden och provpunkter skulle kunna se ut.

Då skulle det t.ex. bara finnas en synlig rubrik med skyddade områden. Vid klick på rubriken knappen kommer olika alternativ på skyddade områden ner som en rullgardin.

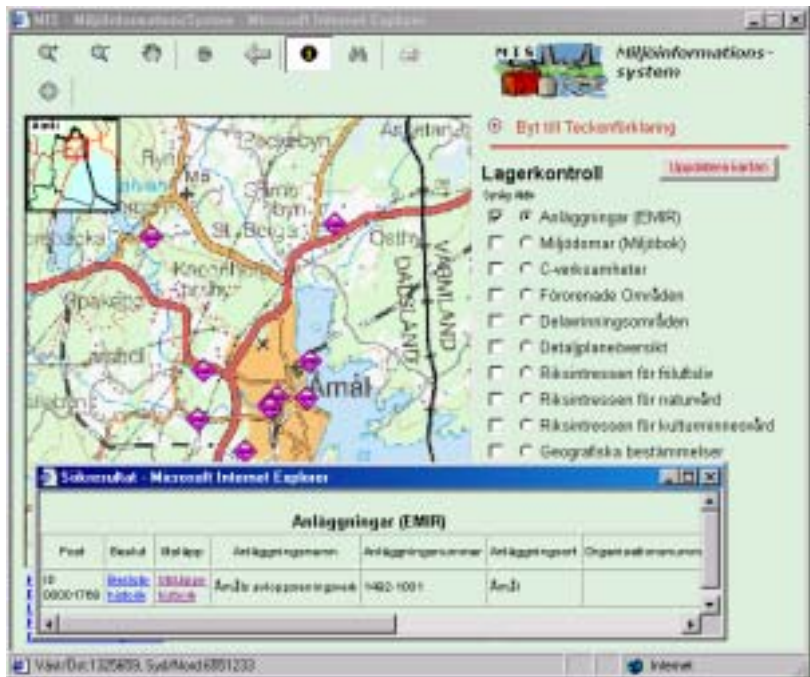
En funktion som det har visats ett exempel på i detta projekt är att beräkna och visualisera totala statusen för vattenförekomsten från provtagningsdata i en databas. En sådan funktion underlättar arbetet för handläggarna genom att de direkt kan se hur statusen är i hela avrinningsområdet samt hur statusen ser ut för varje parameter. Detta kommer att underlätta miljöåtgärder och uppföljning. De provtagningsdata som finns i dag bör kvalitetssäkras och lagras i något gemensamt svenskt system som kan utnyttjas till flera olika tjänster t.ex. GIS och transportmodeller. Till denna provtagningsdatabas skulle det vara lämpligt att ha en hemsida liknande den som SLU har för att distribuera provtagningsdata med en extrafunktion att kunna välja flera provpunkter i taget.

I VOGIS presenteras vattenförekomsternas totala status som punktobjekt men i vattendirektivet så indikeras att total statusen skall presenteras som yt- eller linjeobjekt. Idag finns inte vattenförekomsterna vektoriserade på ett sådant sätt att de lätt skulle kunna användas till att åskådliggöra statusen på ett enkelt sätt. Det behöver därför byggas upp ett vektoriserat hydrologiskt system som kan användas både till att representera -indelningen av vattenförekomsternas karakteristiska och totalstatusredovisning.

I dagens kartor har vattenförekomster en låg prioritet i den kartografiska presentationen. Detta leder till att vattenförekomster flyttas eller döljs av ett objekt som har högre prioritet som t.ex. vägar. Ett sätt att lösa detta problem är att ha en ganska ”ren” rasterkarta med bara markanvändningen på. På den bakgrunden läggs vektoriserade vattenförekomster. På detta kan vektoriserade objekt läggas som inte alltid behöver vara tända men är viktiga för riskanalyser och orientering t.ex. vägar och järnvägar.

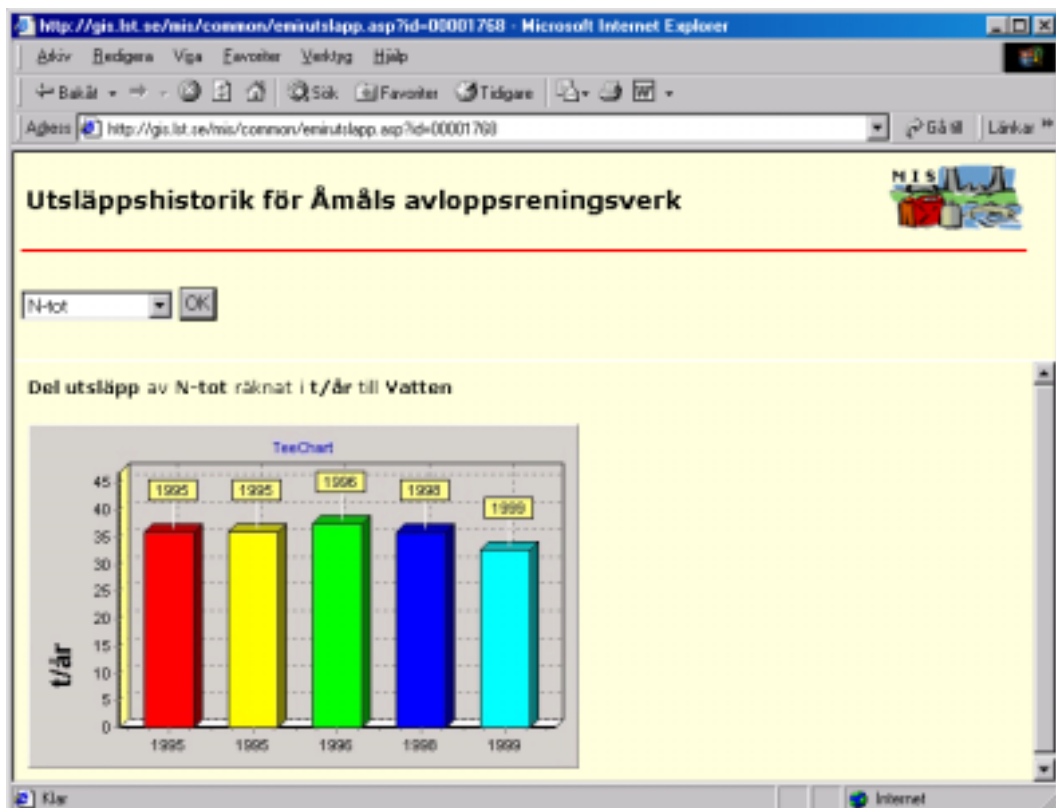
En intressant funktion som skulle kunna vara till stor nytta för handläggare är en diagramfunktion kopplat till olika teman i VOGIS. Ett exempel på detta finns i ett projekt som heter ”Prototyp till Miljöinformationssystem – MIS” drivs av Länsstyrelsen i Västra Götaland men finansieras av Naturvårdsverket. Där har Länsstyrelsen i Västra Götaland utvecklat en systerapplikation till VOGIS som heter MIS (Miljöinformationssystem). Den bygger på samma teknik som VOGIS. De data som ingår i denna applikation är bland annat utsläppsdata från stora anläggningar där Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet. En stor del av den typ av data som finns i MIS efterfrågas i vattendirektivet också. I vattendirektivet har dessa data inget kartkrav men ett registerkrav. Ur handläggarsynpunkt är det dock en stor fördel att utsläppsdata lätt kan kopplas till karta.

Genom att ta fram attributdata för aktuell anläggning kan utsläppsstatistik i diagramformat fås genom länken i attributkolumnen Utsläpp, se figur 13.



Figur 13. Framtagning av attributtavell för vald anläggning.

Efter val av parameter, se figur 14, fås ett diagram på utsläpp av vald parameter från tidigare vald anläggning.



Figur 14. Diagram på utsläppsdata.

Komponenten som skapar diagrammen kan anpassas för att visa olika typer av diagram.

För en "vattenhandläggare" är det naturligtvis intressant att få del av alla typer av information om en vattenförekomst i ett karttittskåp. T.ex. provtagningsdata, utsläppsdata, markanvändning och skyddsområden mm. "Vattenhandläggare" skulle då snabbare kunna få en helhetsbild över miljöproblemen och skulle därmed underlätta åtgärdsarbetet.

## Referenser

Brandt, M SMHI och Strandh, H SLU, 2001. TRK – Belastning på havet. Transport, retention och källfördelning för Sverige. Tillämpning: redovisning till HEL-COM, PLC-4. Projektplan.

Datum – 2001-02.16 Version 2.

ESRI, 2000. The ArcIMS 3 Architectur. An ESRI White Paper – May 2000.

[www.esri.com](http://www.esri.com)

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913

Vattendirektivet, 2000. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättandet av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

SCB, 2000. Justusson, Bo (2000-02-03).

SGU Verksamhetsplan 2001. [http://www.sgu.se/organisation/vplan\\_2001.pdf](http://www.sgu.se/organisation/vplan_2001.pdf)  
(2001-11-11)

SGU Årsredovisning 2000. [http://www.sgu.se/organisation/Arren\\_2001.pdf](http://www.sgu.se/organisation/Arren_2001.pdf)  
(2001-11-11)

SMHI, 2000. Informationssystem för vattendistrikt med grund i den nationella infrastrukturen. Redovisning av uppdrag från Naturvårdsverket Vattenprojekt (2000-01-17)

SWEGIS, 2001. <http://www.swegis.se/swedish/software/geowebshare/gws.asp>  
(2001-12-11)

## Bilaga I - Teknisk ordlista

ASP (Active Server Pages): *Gör HTML dokument dynamiska med hjälp av skript. Skript körs på servern.*

ArcXML (Arc Extensible Markup Language): *En variant av XML som används för att kommunicera mellan ArcIMS olika delar.*

Databashanterare (DBMS (Database Management System)): *Ett system av flera program som används för att administrera databaser.*

Gateway: *En brygga som sammanbinder enheter i ett nätverk.*

GIS (Geografiska informationssystem): *datoriserat informationssystem för hantering och analys av geografiska data.*

Gränssnitt: *kontaktyta mellan olika funktioner eller delar i ett system*

GIF (Graphics Interchange Format): *Ett kompakt bildformat som används på Internet. Utvecklat av CompuServe. Använder 256 färger.*

GRID: *Ett raster format.*

HTML (Hypertext Markup Language): *standard, baserad på SGML. HTML språket talar om hur webbsida skall se ut och hur den länkad vidare till andra objekt. (strukturering av information på bl.a. webbsidor och i e-post)*

Java: *Objektorienterat språk för distribuerad programmering som utvecklats av Sun.*

JPEG (Joint Photographic Experts Group): *Ett kompakt bildformat som används på Internet.*

JSP (Java Server Pages): *JSP-sidor är HTML-sidor med inbäddad Javakod, som kompileras en gång för alla när de laddas första gången.*

MrSID: *Ett bild komprimeringsformat från LizardTech.*

ODBC (Open Database Connectivity): *Ett protokoll mot databaser.*

PDF (Portable Document Format): *De facto standard för dokument distribution.*

PNG (Portable Network Graphics): *En utvecklad variant av GIF.*

Portal: *webbsida med ingångar till ett stort utbud av tjänster*

Server: *dator eller ett/flera datorprogram som tillhandahåller gemensamma servicefunktioner i ett datornät, t.ex. datalagring och webbsidor.*

SQL (Structured Query Language): *Ett standardiserat frågespråk för databaser.*

RDBMS (Relational Database Management System): *Ett vanligt relationsbaserat databassystem.*

SGML (Standard Generalized Markup Language): *standard för strukturering av dokument*

Skript: *text som innehåller instruktioner eller kommandon till program. De vanligaste skriptspråken i webbsidor är VBScript och JavaScript.*

TIFF (Tag Image File Format): *Vanligt bildformat som går att komprimera.*

VBA (Visual Basic for Applications): *Variant av Visual Basic som finns i Microsofts Office program. Med VBA kan man utveckla applikationer i Office.*

XML (Extensible Markup Language): *förenklad variant av SGML anpassad för användning på Internet*

### **Programvaror**

4D (4th Dimension): *Databashanterare från 4D. Största RDBM-systemet för Macintosh.*

Access: *Liten databashanterare från Microsoft. Passar bra till små databaser med få användare.*

ArcInfo (ä. ARC/INFO): *Avancerat proffs GIS-verktyg från ESRI*

ArcView: *GIS-verktyg för persondatorer från ESRI*

ArcView IMS (Internet Map Server): *Ett tillägg till ArcView som skapar ett webbGIS.*

ArcIMS (Arc Internet Map Server): *Programvara för att skapa interaktiva karttjänster på Internet.*

ArcSDE (Spatial Database Engine): *ArcSDE är en gateway som gör det möjligt att lagra, förvalta och använda geografiska data i en vanlig relationsdatabas*

ESRI: *mjukvaruföretag som tillverkar GIS system*

FME (Feature Manipulation Engine): *Ett program som kan konvertera GIS-data mellan olika GIS-format. Programmet kan även transformera data till mellan olika transformationer.*

Ingres: *Relationsdatabas från Computer Associates*

MapInfo: *Mjukvarutillverkare av GIS-program. Men MapInfo används som benämning för deras GIS-verktyg för persondatorer.*

MapInfo Professional: *Avancerat proffs GIS-verktyg från MapInfo*

Microsoft Internet Information Server (IIS): *Serverprogram för att distribuera webbsidor ut på Internet.*

*MIKE 11 GIS: Ett tilläggsprogram till ArcView som är utvecklat av DHI Water & Environment. Programmet används för att simulera ytavrinning, flöde, vattenkvalité och sedimenttransport i kanaler och floder samt simulera översvämningar.*

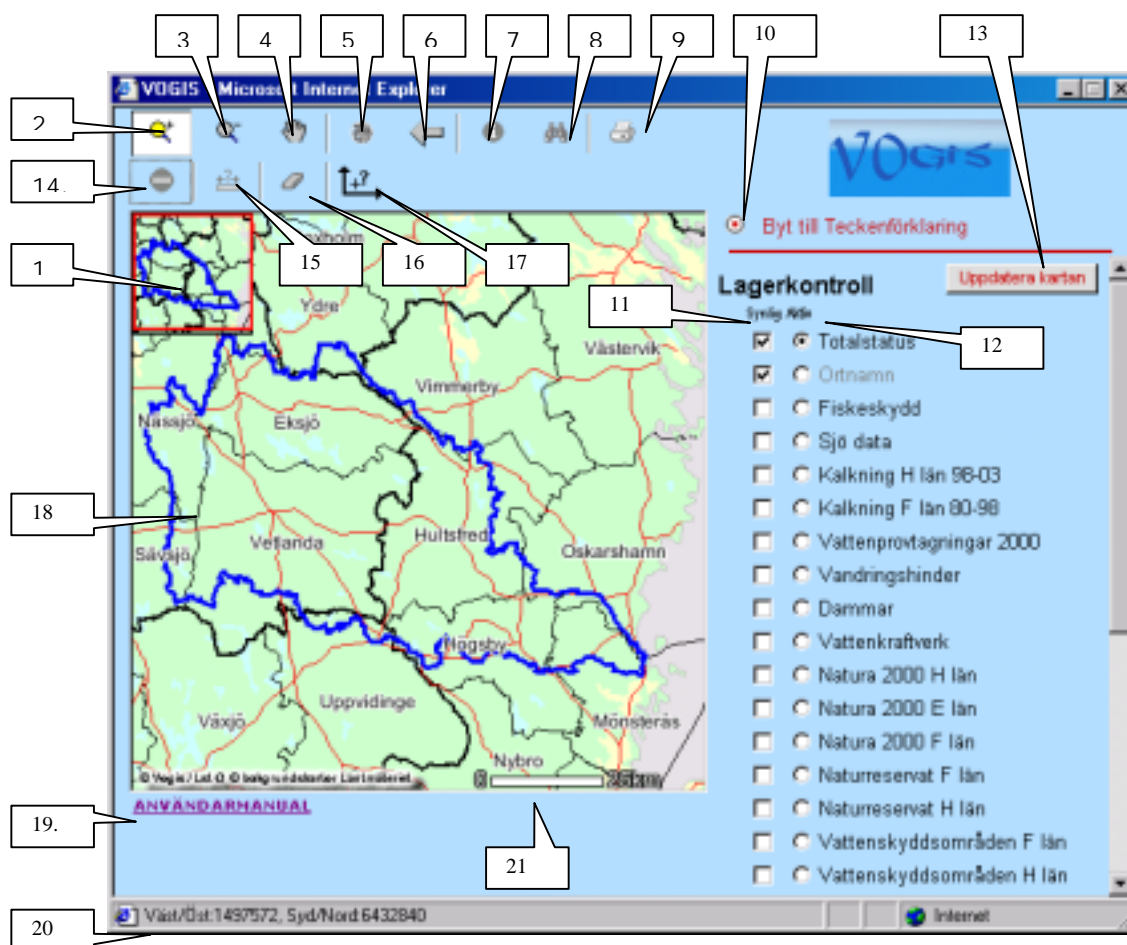
*Oracle: Mjukvaruföretag med inriktning på databaser. Namnet avser ofta databashanteraren.*

*Oracle8i: En databashanterare från Oracle*

(ref. Svenska datatermgruppen <http://www.nada.kth.se/dataterm/> (20010821), Paginas IT-ordbok <http://www.pagina.se/itord/> (20011116), Geografisk informationsbehandling, Metoder och tillämpningar. ISBN 91-540-5841-4)



## Bilaga II - VOGIS – Gränssnitt



Figur B1. VOGIS

1. Översiktskartan
2. Zoom in
3. Zoom ut
4. Panorera
5. Visa hela
6. Föregående vy
7. Info
8. Sök
9. Skriv ut
10. Byt till teckenförklaring
11. Synlig.
12. Aktiv.
13. Uppdatera kartan
14. Minus
15. Måttstock
16. Radergummi
17. Kopiera koordinater
18. Kartfönstrer
19. Användarmanual
20. Koordinater
21. Dynamisk skalstock i kartan

**Översiktskartan** - Överst till vänster i kartfönstret visas en översiktskarta. Den röda rektangeln i översiktskartan visar var utsnittet i det stora kartfönstret är beläget i förhållande till tittskåpets öppningsutsnitt. Om man i inzoomat läge snabbt vill flytta sig i kartan, kan detta göras genom att i översiktskartan markera en ny mittpunkt för kartutsnittet. Om du **panorerar utanför en vald startområde (t ex Emån)**, ligger dock detta område kvar i översiktskartan.

**Zoom in** - alt 1: Rita en rektangel i kartan för nytt utsnitt - mindre rektangel medför kraftigare inzoomning  
alt 2: Klicka en gång i den punkt kartan kring vilken inzoomning ska ske. Zoomingen sker då i bestämda steg

**Zoom ut** - alt 1: Rita en rektangel i kartan för nytt utsnitt - mindre rektangel medför kraftigare utzoomning  
alt 2: Klicka en gång i den punkt kartan kring vilken utzoomning ska ske. Zoomingen sker då i bestämda steg

**Panorera** - Håll musens vänsterknapp nedtryckt och dra kartan åt det håll den ska flyttas. Den del av kartan som tidigare inte visats i fönstret är till en början vit men fylls sedan upp

**Visa hela** - startläge, visar hela startområdet

**Föregående vy** - Återställer kartan till det läge den hade före senaste operationen (endast ett steg tillbaka är möjligt)

**Info** - Klicka på den punkt i kartan för vilken information önskas. En dialogruta visas med information om det eller de objekt i det aktiva lagret som finns i punkten

**Sök** - Verktöget öppnar en dialogruta för sökning i det aktiva lagret. Sökningen sker antingen genom fritext. Sökresultatet visas som en lista. Genom att trycka på siffran ([Träff 1](#) etc) i listans första kolumn flyttas kartan till det valda objektet

**Skriv ut** - Verktöget öppnar en dialogruta för att skapa en utskriftssida. Rubrik och förklaringstext kan föras på utskriften via denna funktion. När inställningarna är färdiga trycker man på Skapa utskriftssida. Utskriftssidan öppnas i ett nytt fönster i webbläsaren varifrån utskriften verkställs på vanligt sätt. Valda delar av utskriftssidan kan kopieras genom högerklickning med musen för att klistras in i andra dokument.

**Byt till teckenförklaring** – Teckenförklaringen för tända teman visas.

**Synlig** – Med bockar i de fyrkantiga rutorna bestämmer man vilka lager som ska vara synliga.

**Aktiv** – Den cirkels som har en prick i sig är det lager som är aktivt. Med detta menas att man kan söka i lagrets attributtavbild samt få information om ett objekt i lagret genom att använda info knappen.

**Uppdatera kartan** – Med denna knapp så uppdaterar man kartan om man har ändrat vilka lager som man vill ska vara synliga.

**Minus** - Stänger den nedre verktygsraden.

**Måttstock** - Verktöget används för att mäta längden på en sträcka som markeras i kartan. Klicka en gång i start- och brytpunkter och två gånger i sträckans slutpunkt. Observera att segmentsträckan avser sträckan från senast markerade punkt till den plats där markören momentant befinner sig (även efter dubbelklickningen).

**Radergummi** - Verktöget används för att ta bort markering(ar) för mätning/befolkningsanalys/sökträff och för att nollställa mättningsverktöget.

**Kopiera koordinater** – Med den här funktionsknappen kan man markera en punkt i kartan och få punktens koordinater i en pop upp ruta där man kan kopiera koordinaterna.

**Kartfönstret** – Ytan där kartan visas.

**Användarmanual** – Manual för tittskåpet.

**Koordinater** - koordinater för muspekaren anges med 7 positioner som Väst-Öst och Syd-Nord i "Rikets nät RT90 2.5gon V" där sista siffran anger meter.

**Dynamisk skalstock i kartan** - skalstocken visas i kilometer. Skalstocken följer med till klippbordet.

## **VOGIS tittskåpets uppbyggnad**

Tittskåpet uppbyggt med hjälp av programmeringsspråken HTML och JavaScript. HTML bygger upp sidans utseende medan JavaScript koden ser till att de kommandon vi ger utförs. Det är skripten som kommunicerar med Applikationsservern genom att skapa ArcXML filer med de kommandon som klienten utför.

## **ArcIMS – Kartmotor**

ArcIMS är en rad programvaror som tillsammans kan administrera och distribuera GIS via Internet. Som klient kan du få tittskåpet i form av ett HTML, java eller AktivX gränssnitt. De kartbilder som skapas av kartmotorn och som skall distribueras till tittskåpet kan antingen vara i JPEG, PNG eller GIF. Kartmotorn kan skapa kartor från shapefiler, ArcSDE dataset och en rad bildformat (t.ex. TIFF, MrSID, GRID). (ESRI, 2000)

## Bakgrundskartor som används i VOGIS.

Bakgrundskartorna består av lantmäteriets raster kartor. De kartor som används är Nordenkartan, Översiktskartan, Sverigekartan och Terrängkartan, se figurerna B2-B5.



Figur B2. Nordenkartan skala 1:2 miljoner



Figur B4. Sverigekartan skala 1:1 miljon



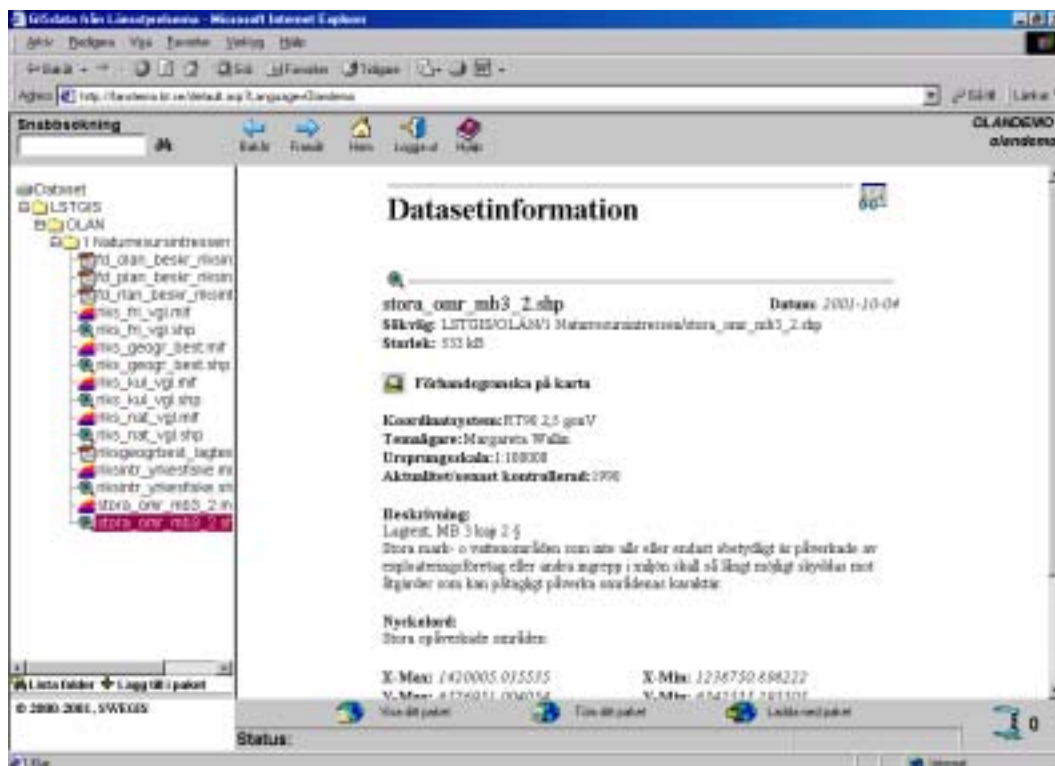
Figur B3. Översiktskartan skala 1:250 000



Figur B5. Terrängkartan skala 1:50

## Bilaga III - Teknisk specifikation - Länsstyrelsernas GISdata-distributionswebb

Programmet som systemet bygger på heter GeoWebShare och är utvecklat av SWE-GIS. Systemet klarar av ett stort antal typer av GIS relaterade filformat (shp, mif, doc, xls, ppt, pdf, mdb, zip, txt, avl, xml). Systemet har inga begränsningar för antalet användare eller grupp-användare. Rättigheter för tillgång av data och ändra data i filstrukturen kan ställas in för varje användare. Gränssnittet kan anpassas på en rad sätt bland annat färg, textfärg, teckensnitt, bilder, ikoner och anpassade meddelande för olika användare mm.



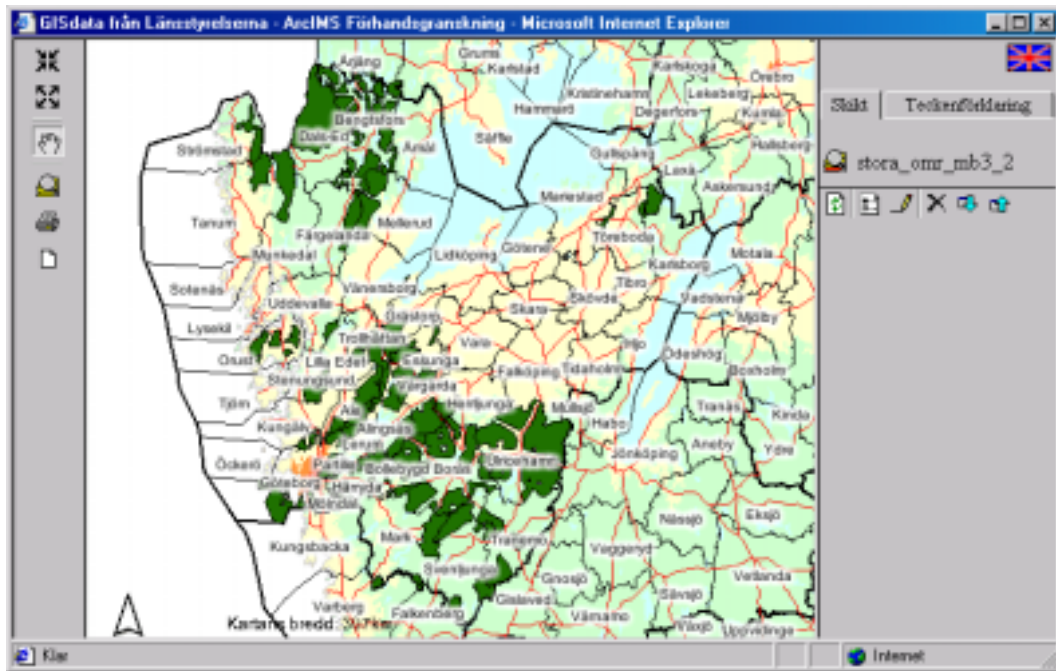
FigurB6. Exempel på hur ett dataset kan se ut.

Metadata för det aktuella datasetet kan definieras t.ex. koordinatsystem, källa och utsträckning. För att åskådliggöra data bättre kan en bild läggas till som visar hur datasetet ser ut med hjälp av ett insticksprogram (plug-in). Det finns även ett insticksprogram som visar datasetet med hjälp av ArcIMS, se figur B7.

GeoWebShare är en ASP applikation för Microsoft Internet Information Server 4.0 (IIS) eller högre. Antingen måste IIS vara installerad på maskinen eller Personal Web Server (PWS). Den består av ett antal komponenter som utnyttjar Microsoft Transaction Server (MTS). Så även MTS måste vara installerad.

Alla data är lagrade i en databas som stöder ODBC<sup>25</sup>. Det kan antingen vara Microsoft Access som den levereras i eller om tjänsten är stor och hårt belastad rekommenderas att databasen flyttas till en SQL Server. Katalogstrukturen i webbgränssnittet

har en virtuell trädstruktur. Så var data filerna hamnar fysiskt bestäms av den som sköter tjänsten. (SWEGIS, 2001)



Figur B7. Exempel på hur ett dataset kan förhandsgranskas med hjälp av ArcIMS.



**LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALAND**

Naturvårds- och fiskeenheten, Ekelundsgatan 1, 403 40 GÖTEBORG  
Telefon 031-60 50 00, Fax 031-60 51 21  
ISSN 1403-168X