



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Rapport 2006:10

Karakterisering ytvatten

Erfarenheter från Gullmarns tillrinningsområde



www.o.lst.se



Interreg North Sea Region

Karakterisering ytvatten

Erfarenheter från Gullmarns tillrinningsområde



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN
Rapport 2006:10

PRODUKTION Länsstyrelsen i Västra Götalands län | Vattenvårdsenheten | Tel. 031-60 50 00

FÖRFATTARE Håkan Lagesson | Länsstyrelsen Västra Götalands län

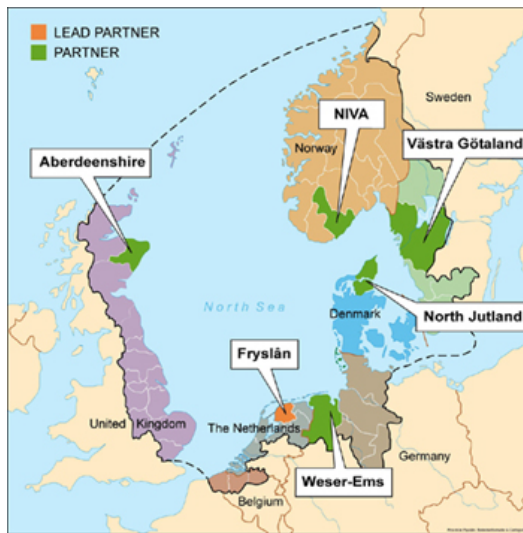
RAPPORT 2006:10

ISSN 1403-168X

Hämta rapporten på www.o.lst.se under rubriken Publikationer

Förord

Rapporten om hur vi gått tillväga med karakterisering av ytvatten är gjord inom ett EU-projekt (Interreg III B) där Länsstyrelsen i Västra Götalands Län är projektledare för den svenska delen. Projektet samlar 6 länder runt Nordsjön i en förstudie till EG:s ramdirektiv för vatten. Projektnamnet NOLIMP-WFD står för **N**Orth Sea Regional and **L**ocal **IMP**lementation of the **W**ater **F**ramework **D**irective, vilket också visar en del av syftet med projektet. Genom att välja ut ett pilotområde i varje land där Ramdirektivet implementeras kan arbetssättet med att förbättra vattenkvaliteten enligt direktivet provas. Det är ofta inte förrän en metod börjar användas som problem upptäcks och lösningar arbetas fram. De deltagande länderna kan genom projektet kommunicera på ett naturligt sätt och utbyta erfarenheter. Det finns flera gemensamma problem för vattenkvaliteten och hur man ska kunna involvera lokala intressenter. Övergödning är ett stort problem i alla länderna och utsläpp och diffusa läckage av näringsämnen kräver innovativa lösningar. Ramdirektivets arbetsgång ska leda till en förbättrad vattenkvalitet steg för steg genom att beskriva vattnen, statusbedöma dem, ta fram åtgärdsplaner och förvaltningsplaner samt genomföra dem.



Mer om NOLIMP-WFD finns att läsa på www.nolimp.org och om den svenska delen på www.gullmarn.org.

Det svenska pilotområdet är Gullmarn och dess tillrinningsområde i Bohuslän. Denna rapport sammanfattar hur vi har gått tillväga med karakteriseringen av sötvatten i området och vad vi har lärt oss under tiden. Erfarenheterna vi har fått och problem som uppstått i arbetet kan vara en hjälp vid det fortsatta arbetet med karakterisering av ytvatten.

Göteborg 2006-04-21

Hans Oscarsson
Länsstyrelsen Västra Götaland Län

Sammanfattning

Karakteriseringen inom Gullmarns avrinningsområde är ett test för att undersöka vilka problem som kan uppstå vid en tillämpning av ramdirektivet för vatten. Inom detta projekt har vi testat olika metoder och lärt oss av våra misstag samt funnit bra lösningar.

Det första man bör göra inför en karakterisering är att göra en arbetsplan med en tidsplan där man listar allt som ska göras. En av de grundläggande sakerna som ska göras vid en karakterisering är att samla in data och att strukturera dem så att de lätt kan användas i GIS. Samtidigt som datainsamlingen sker kan GIS användas för att göra analyser, bl.a. kan bakgrundskartor tas fram för varje huvudavrinningsområde.

En grov indelning av vattenförekomster har gjorts genom att använda ett verktyg i GIS som skapar noder vid alla sammanflöden av vattendrag. En finare indelning gjordes där det fanns påverkan på biologi eller kemi.

I detta projekt har vi följt typologiindelningen av sjöar och vattendrag som föreslogs av SLU, (Göransson & Wallin, 2003), men vi har inte kunnat få fram referensvärden för varje typ och har därför inte använt typologiindelningen för statusklassningen.

För statusklassningen av sjöar och vattendrag har olika metoder använts. För fytoplankton, provfiske, tot-P och tot-N har Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 1999 använts. När det gäller elfiske har elritsa och öring använts som indikatorarter, även flodkräfta har fungerat som indikatorart. Eftersom de äldre bedömningsgrunderna inte är anpassade till vattendirektivet har de äldre klasserna antagits motsvara en status enligt tabell 6.

Under arbetet med Gullmarns tillrinningsområde har en hel del tankar om hur arbetet ska struktureras dykt upp. För att samla dessa tankar finns i slutet av den här rapporten ett par stycken om hur en arbetsmetodik skulle kunna se ut. Det är inte säkert att vi kommer att använda oss av just den metodiken eftersom det sker hela tiden förändringar i arbetet med ramdirektivet för vatten, men det är i alla fall en början.

Innehållsförteckning

KARAKTERISERING BAKGRUND	5
REFERENSTILLSTÅND	5
STATUSBEDÖMNING	6
KARAKTERISERING GULLMARN'S TILLRINNINGSOMRÅDE	8
ARBETSMETODIK.....	8
DATAINSAMLING.....	8
GIS	9
<i>Typologi</i>	10
<i>Sjöar</i>	10
<i>Vattendrag</i>	10
REFERENSFÖRHÅLLANDE	11
VATTENFÖREKOMSTER	12
<i>Indelning efter geografiska & hydromorfologiska gränser</i>	13
<i>Indelning efter skyddande områden</i>	13
<i>Indelning efter naturliga hinder</i>	13
<i>Indelning efter modifierade områden</i>	13
<i>Indelning med biologiska och kemiska kvalitetsfaktorer</i>	13
STATUSKLASSNING.....	14
TANKAR OM ARBETSMETODIK	16
REFERENSER	17
BILAGA 1 EXEMPEL PÅ STATUSKLASSNING ENLIGT VATTENDIREKTIVET	18

Karakterisering bakgrund

Enligt artikel 5 i Vattendirektivet ska varje medlemsstat utföra en analys av alla vattenförekomsters karakteristika. Innehållet i denna framgår av direktivets bilaga II. Karakteriseringen syftar till att beskriva och bedöma status för vattenförekomsten för att ge anvisning om vad som behöver förbättras, och är en process indelad i flera delar, se faktaruta 1.

FAKTARUTA 1
Karakterisering
<ol style="list-style-type: none">1. Kategoriindelning – Sjöar, floder, grundvatten, kustvatten, modifierade och konstgjorda vatten2. Typindelning – Höjd över hav, storlek, medeldjup, geologi etc.3. Påverkan – Näringsämnen, förorening, miljögifter, dikningar etc.4. Referensförhållanden – Naturliga förhållanden5. Vattenförekomster – Indelning av sjöar och vattendrag6. Statusklassning – Hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig

Typindelningen ska ske enligt system A eller system B, vilka definieras i Vattendirektivets bilaga II. Sverige har använt sig av System B som består av vissa obligatoriska faktorer och även ett antal frivilliga tilläggfaktorer som kan användas för att ytterligare skilja ut de olika typer av vatten som finns. Genom typindelningen grupperas vatten med likartade referensförhållanden.

Efter typindelningen ska en karakterisering av den ekologiska statusen göras enligt de statusklasser som definieras i Vattendirektivets bilaga V; hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status. Avvikelser från referensförhållanden utgör grunden till klassningen av ekologisk status. Fastställda biologiska, fysikalisk-kemiska samt hydromorfologiska kvalitetsfaktorer avgör den ekologiska statusen.

Referenstillstånd

För att en statusbedömning ska kunna göras krävs det att det finns referensförhållanden för vattentypen som stämmer överens med begreppet hög status, det vill säga där mänsklig påverkan endast ger mycket små ekologiska effekter. Att finna referensförhållanden är en stor och svår del i karakteriseringen, eftersom det idag finns mycket få vattenförekomster som inte är tydligt påverkade av mänsklig verksamhet. Enligt vägledande dokument (CIS 2.4, 2002) ska prioriteringen av tillvägagångssätt för fastställande av referenstillstånd vara följande, där en kombination av metoder är att föredra:

1. Finna opåverkade vatten inom samma vattentyp
2. Historiska data, där även paleologiska undersökningar kan användas
3. Modelleringar
4. Expertbedömningar

Att hitta opåverkade vatten kommer att vara en omöjlighet för många vattentyper. Enligt vägledningen för klassificering av kustvatten och vatten i övergångszon (CIS 2.4, 2002) finns idag

inga referensvatten i Europa till dessa vattenkategorier. Gällande sjöar och vattendrag i Gullmarsn tillrinningsområde är det tveksamt om de går att finna några opåverkade vatten då alla sjöar och vattendrag är mer eller mindre påverkade av försurning eller höga närings-transporter.

Referensvärden måste inbegripa den naturliga variationen för respektive bedömningsfaktor och bör därför i de flesta fall uttryckas som ett intervall. Bra indikatorer på ett referenstillstånd ska svara på antropogen påverkan, normalt vara närvarande i vattentypen, vara mätbara med hög precision, ha väldefinierade referensvärden samt vara kostnadseffektiva och lätta att förmedla till allmänheten (Nielsen et al., 2003).

Det är inte heller någon självklarhet vilken tidpunkt som ska bestämmas motsvara ett naturligt tillstånd utan påverkan av mänsklig verksamhet. I det nationella miljömålet *Ingen övergödning* är generationsmålet att näringsförhållanden i kust och hav ska gå tillbaka till det tillstånd som motsvarar 1940-talet (Miljömål, 2004). Utifrån modeller kan man gå tillbaka och skapa ett referenstillstånd vid någon utvald tidpunkt. Finns inga uppmätta data att verifiera resultatet med kan det dock vara osäkert att grunda en bedömning enbart på modeller. I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet från 1999 kallas referenstillstånd för jämförvärde och tillståndsklasserna beror på hur stor avvikelser är från detta. Jämförvärdet ska visa på ett naturligt tillstånd utan mänsklig påverkan. Oftast är de baserade på observationer i mindre påverkade områden. Historiska data och modellberäkningar har också använts i vissa fall, vilket gör att bedömningssättet motsvarar Vattendirektivets tillvägagångssätt (Naturvårdsverket, 1999 b).

Statusbedömning

Statusklassningen utgår ifrån de fastställda referensförhållandena för vattentypen och hur stor avvikelser är ifrån dessa. De faktorer som ska bedömas för sjöar, vattendrag respektive kustvatten visas i Tabell 1. Den biologiska faktor som visar på störst avvikelser avgör statusklassen för en vattenförekomst. De fysiskt-kemiska och hydromorfologiska faktorerna används som stöd för de biologiska faktorerna. Hög, god respektive måttlig ekologisk status definieras i Vattendirektivet (bilaga V) för de olika vattenkategorierna gällande varje kvalitetsfaktor.

För de biologiska kvalitetsfaktorerna ska en så kallad Ecological Quality Ratio (EQR) fastställas genom att ett nutida mätvärde divideras med referensvärdet. En normativ skala finns sedan för att sätta in det beräknade värdet i rätt klass. För de fysikalisk-kemiska faktorerna har inte några EQR-värden tagits fram. Klasserna motsvaras istället av olika mätdataintervall.

Eftersom medlemsländerna i stort kommer att bedöma gränser för statusklassificering själva kommer det att göras en interkalibrering mellan olika länder. Detta görs för att säkerställa att det man menar med referensförhållande för en specifik vattentyp i största möjligaste mån överensstämmer mellan medlemsländerna. Innan den internationella kalibreringen kommer en interkalibrering göras inom Sverige.

De kvalitetsfaktorer som enligt Vattendirektivet ska bedömas visas i Tabell 1.

Tabell 1. Kvalitetsfaktorer som ska bedömas enligt Vattendirektivet.

Kvalitetsfaktorer		Sjöar	Vattendrag (Floder)	Kustvatten
Biologiska	Fytoplankton	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i> <i>Biomassa</i>		<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i> <i>Biomassa</i>
	Vattenväxter	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i>	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i>	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i>
	Bentiska evertebrater	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i>	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i>	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i>
	Fisk	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i> <i>Åldersstruktur</i>	<i>Sammansättning</i> <i>Förekomst</i> <i>Åldersstruktur</i>	
Fysikalisk- kemiska	Siktdjup	x		x
	Temperatur	x	x	x
	Syreförhållanden	x	x	x
	Salthalt	x	x	x
	Näringsförhållanden	x	x	x
	Försurningsstatus	x	x	
	Särskilt förorenande ämnen	x	x	x
Hydro- morfologiska	Morfologiska förhållanden	<i>Djupvariation</i> <i>Sjöbäddens volym,</i> <i>struktur och substrat</i> <i>Strandens struktur</i>	<i>Variation i djup</i> <i>och bredd</i> <i>Flodbäddens struktur</i> <i>och substrat</i> <i>Strandens struktur</i>	<i>Djupvariation</i> <i>Kustbäddens struktur</i> <i>och substrat</i> <i>Tidvattenzonens</i> <i>struktur</i>
	Hydrologisk regim	<i>Vattenflöde</i> <i>Förbindelse med</i> <i>grundvatten</i> <i>Uppehållstid</i>	<i>Vattenflöde</i> <i>Förbindelse med</i> <i>grundvatten</i>	
	Vattendragets kontinuitet		x	
	Tidvattenmönster			<i>Dominerande</i> <i>strömmar</i> <i>Vågexponering</i>

Ovanstående text, d.v.s. texten under rubriken karakterisering bakgrund är tagen från arbetsmaterial från en rapport om pilotprojektet NOLIMP som äger rum i Gullmars tillrinningsområde (Länsstyrelsen, 2006). Rapporten behandlar en karakterisering enligt ramdirektivet för vatten. NOLIMP-rapporten är gjord av Lena Enebjörk, Ingrid Fränne, Henrik Jansson och Håkan Lagesson. Det finns även en del som behandlar grundvattnet och geologin av Barbara Thulin. Följande text är resultatet av de erfarenheter som har vunnits under projektets gång och hur karakteriseringen har gått till i detta projekt.

Karakterisering Gullmarns tillrinningsområde

Följande kapitel presenterar karakteriseringsarbetet i Gullmarns tillrinningsområde.

Arbetsmetodik

För att kunna utföra en karakterisering enligt Faktaruta 1 behöver data som ska ligga till grund för bedömningarna samlas in. Avrinningsområdets gränser samt sjöar och vattendrag läggs in i ett GIS-program, vilket även används för att ta fram typologin för de olika sjöarna och vattendragen. Datainsamlingen kan göras parallellt med GIS-arbetet.

Datainsamling

Tabell 2 visar vilka data som har samlats in för Gullmarns tillrinningsområde för att kunna bestämma statusen hos sjöar och vattendrag. En del av informationen var svår att få tag på och i vissa fall fanns det väldigt mycket information, vilket gjorde att det blev svårt att bearbeta den. Slutligen användes data för de tre senaste åren eftersom det passade bra med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 1999. Den äldre informationen som hittades kom från gamla vattenarkiv på länsstyrelsen & hos kommuner. Det kan vara bra att koncentrera sig på relevanta data som ger mycket information men inte tar för lång tid att bearbeta. Ett exempel kan vara ett avrinningsområde där det finns ett vattenvårdsförbund och gott om SRK-data (Samordnad RecipientKontroll) samt provtagningspunkter för miljöövervakning. Där behöver inte mer arbete läggas på att finna enstaka kemiundersökningar. Data som är relativt lätta att få tag på och har visats ge bra resultat visas i tabell 2.

Tabell 2. Exempel på data för insamling.

Kategori	Information	Användningsområde	Informationskällor
Biologi:	Elfiske, provfiske, fytoplankton, bottenfauna	Statusklassning, vattenförekomstindelning (förändringar i biologin)	Fiskeriverket, SLU, länsstyrelsen, kommuner, konsulter
Kemi:	pH, alkalinitet, totalfosfor (tot-P), totalkväve (tot-N), siktdjup, färg, absorbans, syre, Åtgärdsområden för kalkning, prioriterade ämnen.	Statusklassning, vattenförekomstindelning (förändringar i kemi)	SLU, IVL (modellering), länsstyrelsen, kommuner
Geologi, grundvatten	Beskrivning av geologin & grundvattnet i området	Grundvatten har inte statusklassats i NOLIMP	SGU, jordartskartor
Dricksvattentäkter	Förekomster	Kraftigt modifierade vatten, statusklassning	Länsstyrelsen
Våtmarker	Gula kartan, äldre data → Generalstabskartan (GIS)	Historiska våtmarker	Länsstyrelsen
Föroreningar:	Utsläpp av tot-P och tot-N från reningsverk och industrier, samt var utsläppet sker.	Statusklassning, vattenförekomstindelning	Länsstyrelsen, kommuner
Fysiska modifieringar, vandringshinder:	Sjösänkningar, dammar, vandringshinder, rätningar av vattendrag, dikningar samt naturliga vandringshinder mm.	Statusklassning, vattenförekomstindelning, ev. kraftigt modifierade vatten	SMHI, länsstyrelsen, kommuner, vattenvårdsförbund
Skyddade områden:	Vattenrelaterade nationalparker, Natura 2000-områden och naturreservat	Bestämma vattenförekomsternas gränser	Länsstyrelsen
Äldre data:	Äldre data av ovanstående som delvis kan fungera som referensdata.	Fastställa referensförhållande	Vattenarkiv på länsstyrelsen, kommuner, vattenvårdsförbund

GIS

GIS (Geografiskt InformationsSystem) är ett bra redskap som kan användas under hela karakteriseringen. GIS används parallellt med insamlingen av data. GIS kan bland annat användas till de analyser som anges i tabell 3.

Tabell 3. Användningsområde GIS

Kategori	Innebörd
Hydromorfologiska och geografiska gränser	Lokalisera gränser för avrinningsområdet samt sjöar och vattendrag.
Fysiska modifieringar, vandringshinder	Sjösänkningar, dammar, naturliga vandringshinder, rätning av vattendrag, dikningar mm.
Skyddade områden	Nationalparker, naturreservat, natura 2000
Markanvändning	Skog, sankmark, öppen mark.
Typologi	Sortera in sjöar och vattendrag efter olika variabler
Biologiska data	Resultat (status) från provfisken, elfisken, bottenfauna mm.
Fys-kem data	Resultat (status) från provtagningar av P, N, alkalinitet, pH, färg mm.

Vilka bakgrundskartor som bör användas beror på i vilken skala man arbetar. Arbetar man med rapporteringsförekomster räcker det med röda kartan (1:250 000) för vattendrag, men arbetar man med vattenförekomster bör man använda gröna kartan (1:50 000) eller gula kartan (1:10 000). Gröna kartan och gula kartan har samma upplösning på vattendragen och därför spelar det ingen roll vilken av dem som används för vattendrag. Gula kartan eller marktäckedata bör användas för markanvändningen.

Vattenmyndigheten i Södra Östersjöns vattendistrikt håller på att utveckla en karakteriseringsdatabas där resultatet av statusklassningen för rapporteringsförekomster (senare även vattenförekomster) kan matas in. Karakteriseringsdatabasen kommer att vara kopplad till vattenkartan, (<http://www.gis.lst.se/vattenkartan>), där man direkt kan se statusen för den rapporteringsförekomst man har matat in information om.

Karakteriseringsdatabasen är ett bra verktyg för att föra in den ekologiska statusen för respektive rapporteringsförekomst och dessutom går det att ladda upp referensdokument som stöd för bedömningen man matar in.

Vid genomförandet av en karakterisering blir det en hel del data som bör struktureras på ett bra sätt för att enkelt kunna matas in i karakteriseringsdatabasen. På Länsstyrelsen i Västra Götaland kommer vi att använda geodatabaser för att spara de skikt som skapas i GIS i samband med karakteriseringsarbetet. Geodatabaser kan användas i ArcGis 9 eller senare versioner. En geodatabas är egentligen en vanlig Accessdatabas men innehåller även geometri, vilket gör att resultatet kan visualiseras på en karta. Det är inte frågan om att bygga upp nya databaser och avveckla de gamla utan att på ett logiskt sätt spara de skikt som produceras under arbetets gång och samtidigt kvalitetssäkra dem. Det finns dessutom bra funktioner som gör att man kan koppla geodatabaser till befintliga databaser för att hämta information ur dem. Kvalitetssäkringen sker genom att alla skikt som läggs in i geodatabasen metadatasätts med information om var materialet kommer ifrån, vem som har kvalitetsgranskat det, för vilken period det gäller, vilken version av skiktet det är o.s.v.

De data som samlas in har olika täckningsgrad, ibland är det rikstäckande data eller information för hela Västra Götaland, men oftast rör det sig om lokala data. Tanken är att ha en geodatabas för hela distriktet, en för västerhavets delområde (ansvarsområde) och slutligen en

geodatabas för varje huvudavrinningsområde. Det går att koppla ihop de olika databaserna, vilket innebär att om hela distriktet arbetade med geodatabaser så skulle man kunna få ett heltäckande material för distriktet. Det är lätt att skicka informationen om den är sparad i geodatabaser eftersom man bara skickar hela databasen till mottagaren i en fil som innehåller alla skikt som är gjorda för t.ex. ett visst avrinningsområde.

Typologi

En manual för indelning i vattentyper har gjorts av SLU, (Göransson & Wallin, 2003). Tillsammans med manualen följer ett excelprogram som använder sig av makron där data matas in, vilket leder till att sjöar och vattendrag typas automatiskt och därefter kan föras in i GIS. Enligt SLU:s manual (som har använts i Gullmarns tillrinningsområde) ser indelningen ut enligt följande:

Sjöar

Ekoregion ¹	Centralslätten (väst/öst) Fennoskandiska skölden Boreala höglandet	
Höjdtypologi ²	Hög > 800m Medelhög 200-800 m Låg < 200 m	} Vi har använt högsta kustlinjen
Djuptypologi	< 3 m 3-15 m > 15 m	
Storlekstypologi	0,5 – 1 km ² 1-10 km ² 10-100 km ² 100 km ²	
Geologi ³	Kalkhaltig Kiselhaltig Organisk	} Beräknas genom att använda kalcium och absorptions

Vattendrag

Ekoregion ¹	Centralslätten (väst/öst) Fennoskandiska skölden Boreala höglandet	
Höjdtypologi ²	Hög > 800m Medelhög 200-800 m Låg < 200 m	} Vi har använt högsta kustlinjen

Storlekstypologi Liten: 10-100 km²
baserad på Medelstor: > 100-100 km²
tillrinningsområdet Stor: > 1000-10 000 km²
 Mycket stor: > 10 000 km²

Geologi³ } Kalkhaltig } Vi använde kalcium och absorbens
 Kiselhaltig }
 Organisk }

¹ Centralslätten bör delas in i öst och väst för att ta hänsyn till fiskarters utbredning i Sverige, d.v.s. svenska fiskregioner (SVEFIRE) (Wallin et al, 2002).

² Fiskeriverket föreslår en indelning av Sverige i över och under högsta kustlinjen istället för 200 m gränsen eftersom kustlinjen ligger närmre havsnivån i södra Sverige (Wallin et al, 2002). Genom att använda högsta kustlinjen inom Gullmars tillrinningsområde fås fler typer och indelningen blir mer anpassad till fiskinvandringens historia och skillnaden i jordarter.

³ Det kan vara problematiskt att använda geologi för de nordiska länderna och då särskilt i Sverige. Anledningen är att Sveriges berggrund är täckt av material som har transporterats långväga under den senaste nedisningen och det gör att berggrunden påverkar inte kemin i samma utsträckning som jordarterna gör. Det är därför mer relevant att undersöka sammansättningen av mineraler i material avsatt under den senaste nedisningen. Tyvärr saknas detaljerade kartor över jordarternas mineralinnehåll och detta gör att korrelationen mellan kemi och geologi blir svag (Fölster et al, 2003). I arbetet med Gullmars tillrinningsområde har kalcium och absorbens använts för att få fram geologin, se tabell 4.

Tabell 4. Klassning av geologi.

Geologi	Kalcium	Absorbans
Kiselhaltig	Ca<0,5 mekv/l	AbsF _{420/5} <0,06
Organisk	Ca<0,5 mekv/l	AbsF _{420/5} ≥0,06
Organisk & kalkhaltig	Ca≥0,5 mekv/l	AbsF _{420/5} <0,06
Kalkhaltig	Ca≥0,5 mekv/l	AbsF _{420/5} ≥0,06

Den ovan redovisade typologin är INTE densamma som Naturvårdsverket använde i sin rapportering till EU år 2005 (Naturvårdsverket, 2005). Naturvårdsverkets har en grövre indelning eftersom det annars skulle bli för mycket att rapportera till EU. För miljöövervakning och åtgärdsarbete behövs en finare indelning än den Naturvårdsverket rapporterade till EU.

Referensförhållande

När typologin för sjöar och vattendrag är klar ska ett referenstillstånd tas fram för varje typ. Det bästa är om man kan finna ett opåverkat vatten inom samma vattentyp, men detta är svårt eftersom de flesta vatten är påverkade. I detta projekt har det största problemet varit att ta fram ett referensförhållande och trots att vi tagit fram ett sådant är det inte slutgiltigt, bättre verktyg utvecklas hela tiden och därför måste statusklassningen revideras i takt med det. När det gäller användandet av historiska för att ta fram referensförhållande finns det flera frågetecken:

Vid vilken tidpunkt hade vattnen referensstatus, d.v.s. när var påverkan från människan i stort sett obetydlig? → Mitten av 1800-talet, 1200-talet eller runt 1950?

Finns det data från denna period? → Väldigt lite och osäker information.

Är det fysiskt och ekonomiskt möjligt att nå det referenstillståndet. → ?

Kvar finns paleologiska undersökningar, modeller, beräkning med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder och expertbedömning. Det som kommer att användas i störst utsträckning bör vara modeller och expertbedömning. Finns historiska undersökningar kan dessa användas för att få en inblick i vilken förändring som kan ha skett. Äldre biologiska uppgifter är sällan kvantitativa, men kan ändå vara värdefulla för att bedöma förändringar i artsammansättningar.

När ett referensförhållande ska tas fram finns det olika modeller att tillgå för att beräkna referensvärden, halter, vattenflöden och arealspecifik förlust, t.ex. Watshman från IVL som använts i Gullmarns tillrinningsområde. Alternativt kan ett ”referensvärde” beräknas med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999 a). När ett referensvärde har tagits fram är det viktigt att ha en diskussion med dem som arbetar aktivt med området och som känner till vattnen väl.

Vid beräkning av referensvärde (jämförvärde) med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999 a) används en ekvation för sjöar och fem för vattendrag, där den ekvation som ger lägst värde används. I praktiken är det vara svårt att få fram all den information som krävs för att använda alla fem ekvationerna. Ekvationen som används för sjöar ger svaret i halter ($\mu\text{g/l}$), medan resultatet för vattendrag blir i arealspecifik förlust, dvs. kg/ha, år . För att beräkna arealspecifik förlust krävs vattenföringsdata och den sammanlagda arean av tillrinningsområdet uppströms mätpunkten.

I detta projekt var det tänkt att ett referensvärde för varje vattentyp skulle användas för att sedan jämföra det med dagens tillstånd, men det visade sig inte fungera. Sjöar och vattendrag som hamnar i samma typ har ofta skilda förhållanden. I en del fall stämmer det, men ofta är den ena vattenförekomsten eutrof medan den andra är försurad och näringsfattig. Istället har Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999 a) använts för kväve och fosfor i alla de vattenförekomster där det har funnits tillräckligt med data. Referensförhållande för biologi har varit svårt att få fram eftersom historiska data enbart finns för ett fåtal sjöar och i flertalet av dem saknas nyare undersökningar. För vattendrag saknar vi historiska data helt.

Vattenförekomster

Som bakgrundskarta för indelning av vattenförekomster har gula kartan använts. Eftersom det inte fanns nätverksbildande vattendrag när indelningen skedde i NOLIMP användes ett tilläggsprogram till ArcGis 9 som heter ET wizards där man får fram alla noder, dvs. sammanflöden för vattendrag. En första indelning av vattenförekomsterna gjordes genom att använda dessa noder. För att få en korrekt indelning av vattenförekomster måste mer information användas. En sjö kan t.ex. delas upp i två vattenförekomster om morfologin och biologin skiljer sig mycket mellan de olika delarna i sjön. På samma sätt kan ett vattendrag delas in i två vattenförekomster om ett punktutsläpp förändrar kemin eller biologin är annorlunda i vattendraget nedströms. En förändring av kemin kan även ske av markanvändningen, t.ex. jordbruk. Genom att föra in all information i GIS kan man få en bra överblick av vilka provstationer och punktutsläpp som finns i området, använder man gula kartans markanvändning som underlagsskikt går det även att se var en eventuell påverkan från jordbruksmarker finns, vilket gör att en noggrannare indelning av vattenförekomster kan göras. Flera vattenförekomster kan utgöra en rapporteringsförekomst, en enhet i rapporteringen till EU.

Följande parametrar kan användas för att ta fram vattenförekomster och även statusklassa sjöar och vattendrag:

Indelning efter geografiska & hydromorfologiska gränser

- Sammanflöden av vattendrag
- Typologi
- Sjöbassänger, vattendrag med olika morfologiska förhållanden

Indelning efter skyddande områden

- Natura 2000
- Naturresevat
- Nationalparker
- Skyddsvärda vatten

Indelning efter naturliga hinder

- Sjöar och vattendrag som innehåller naturliga vandringshinder som t.ex. vattenfall

Indelning efter modifierade områden

- Sjöar och vattendrag som har utsatts för fysiska modifieringar, t.ex. dammar och övriga vandringshinder, rätningar eller andra modifieringar av vattendrag samt sänkningar av sjöar
- Indelning efter utsläpp från t.ex. industrier och reningsverk
- Åtgärdsområden för kalkning

Indelning med biologiska och kemiska kvalitetsfaktorer

Data som finns tillgänglig för biologiska & kemiska kvalitetsfaktorer kan användas som stöd och finjustering av valet av vattenförekomster, eftersom det är här mänsklig påverkan visar sig.

- Bottenfauna
- Provfiske, elfiske
- Makrofyter
- Fytoplankton
- Försurning, pH, alkalinitet
- Näringsförhållanden (kväve och fosfor)
- Siktdjup
- Färg
- Absorbans
- Syrehalter
- Prioriterade ämnen

Statusklassning

Vid statusklassning av vattenförekomsterna används all insamlad data, se tabell 5.

Tabell 5. Exempel på data för statusklassning i NOLIMP.

Kategori	Data	Bedömning
Biologi	Bottenfauna, elfiske, provfiske, fytoplankton ev. zooplankton	Jämför med referensvärde, om detta saknas kan Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, 1999, samt expertbedömning användas tillfälligt
Kemi	pH, alkalinitet, tot-P, tot-N, siktdjup, färg, absorbans, syre, prioriterade farliga ämnen.	Jämför med referensvärde, om detta saknas kan det beräknas med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, 1999 och användas tillsammans med expertbedömning
Grundvattenförekomster	Har inte använts i NOLIMP	Har inte använts i NOLIMP
Föroreningar	Utsläpp från reningsverk och industrier.	Påverkar ett utsläpp biologin eller kemin kan det påverka på statusen.
Fysisk påverkan	Sjösänkningar, dammar, vandringshinder, rätningar av vattendrag.	Kan klassas som potentiella HMWB (Heavily Modified Water Bodies). Kan även påverka biologin, vilket ger en sämre status.
Artificiella vandringshinder	Dammar, torrläggning mm.	Kan påverka biologin så att statusen blir sämre
Naturliga vandringshinder	Vattenfall mm.	Påverkar ensam inte statusen på biologin

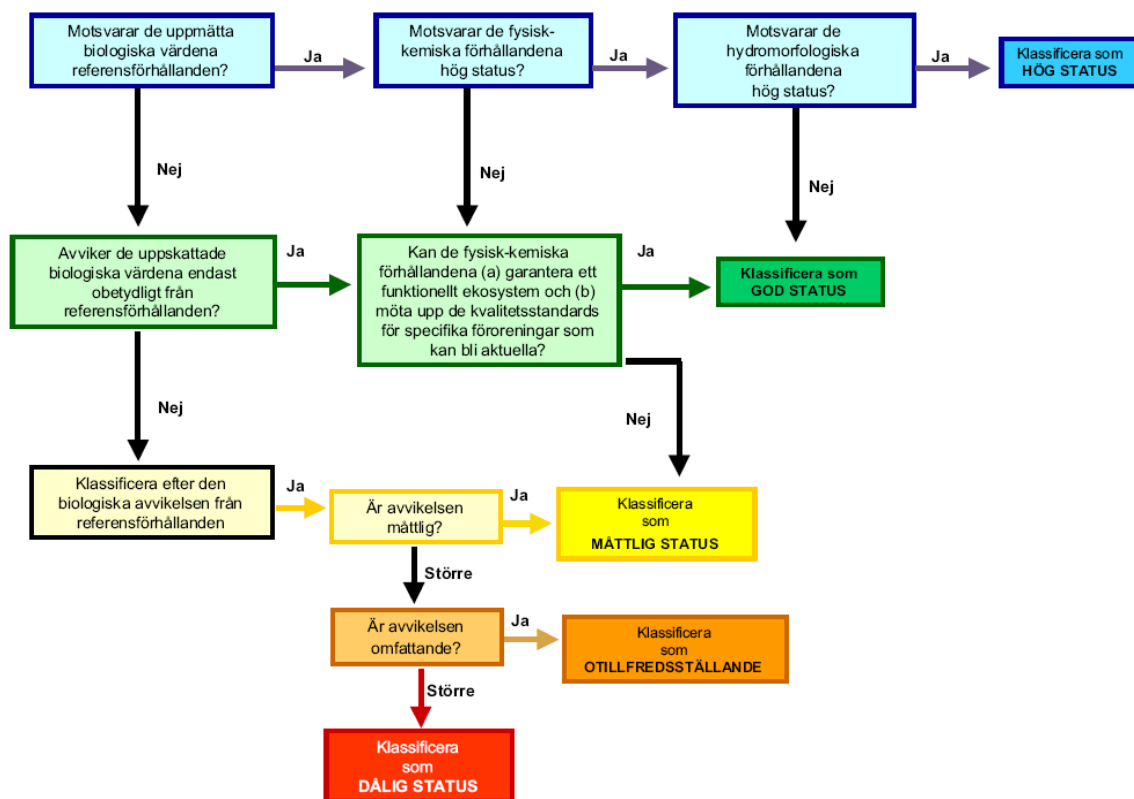
När en sjö eller ett vattendrag ska statusbestämmas blir klassningen säkrare om det finns mycket information men ofta tvingas man göra bedömningen med lite information. I sjöar är det bra om det finns provfisken eller undersökningar av fytoplankton enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, (Naturvårdsverket 1999 a). Även kemiska provtagningar av pH, alkalinitet, totalfosfor- och totalkvävehalter är viktiga. Ofta saknas både biologiska och kemiska kvalitetsfaktorer och då kan modeller tillsammans med expertbedömning vara ett alternativ.

I Gullmarns tillrinningsområde saknas data för sjöar oftare än för vattendrag. I vattendrag är bottenfauna och elfisken bra biologiska faktorer men tyvärr fungerar Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999 a) för elfiske inte särskilt bra. Istället har vi använt artsammansättningen av ”nyckelarter” som t.ex. öring och lax vilka är försurningskänsliga.

Bottenfauna är en bra som indikator eftersom den kan påvisa försurning och övergödning samt höga naturvärden. Det underlättar att bottenfaunan klassas och samlats i en databas av utföraren, eftersom det är tidskrävande att använda bedömningsgrunderna för bottenfauna. I Västra Götaland har Medins Biologi AB gjort bedömningarna och samlat dem i en databas.

Tillvägagångssätt

När alla data är insamlade ska statusbedömningen göras för de olika vattenförekomsterna. Om det finns flera stationer i en vattenförekomst har den sämsta bestämt statusen för respektive grupp av kvalitetsfaktorer (t.ex. biologi). Eftersom de biologiska kvalitetsfaktorerna är avgörande för statusen har vi använt dem i första hand. Motsvarar biologin referensförhållandet tittar man på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna osv. enligt figur 1. Rapporteringsförekomster har behandlats på motsvarande sätt. Rapporteringsförekomster består oftast av flera vattenförekomster. En tillflödande vattenförekomst påverkar inte klassningen av rapporteringsförekomsten om det inte kan antas att tillflödets påverkan är så stor att rapporteringsförekomstens status kan komma att förändras.



Figur 1. Statusklassning. Biologiska, fysisk-kemiska och hydromorfologiska förhållanden jämförs med ett valt referensförhållande (REFCOND, 2004).

Figur 1 visar hur statusklassningen ska gå till rent principiellt. I flera fall saknas en eller flera kvalitetsfaktorer vilket gör det svårt att följa arbetssättet fullt ut. Saknas t.ex. biologi helt i en sjö får sjön statusklassas enbart på kemi, det bör dock noteras och att biologi saknas för sjön och att den senare undersöks för att fastsälla hur biologin ser ut i sjön. Detta är ofta fallet i kalkade sjöar där det finns gott om kemiska provtagningar, men ont om biologiska data. Eftersom vattnet kalkas har den kemiska statusen oftast återställts i sjön, medan biologin är okänd. Även om de biologiska förutsättningarna finns kanske inte organismerna har hunnit återhämta sig. Även här behövs en notering och en återuppföljning av biologin göras.

För att få fram statusen för fosfor och kväve behövs ett referenstillstånd (jämförvärde) vilket vi beräknat fram med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999 a). Genom att dividera det uppmätta värdet med jämförvärdet fås en kvot som motsvarar en klass från 1-5, dessa klasser översätts ungefärligt av vattendirektivets klasser enligt tabell 6.

Tabell 6. Översättning av bedömningsgrundernas klasser mot vattendirektivets statusklasser

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, 1999	Motsvarar	Vattendirektivets klasser
Klass 1 Ingen eller obetydlig avvikelse	→	God status
Klass 2 Tydlig avvikelse	→	God status
Klass 3 Stor avvikelse	→	Måttlig status
Klass 4 Mycket stor avvikelse	→	Otillfredsställande status
Klass 5 Extrem avvikelse	→	Dålig status

Anledningen att klass 1 inte får hög status är för att alla vatten inom avrinningsområdet är påverkade, dessutom är dessa klassgränser osäkra och bara tillfälliga tills de nya bedömningsgrunderna kommer. Alla kalkade vatten är påverkade av mänsklig aktivitet och kan därför inte få högre status än god.

I bilaga 1 till denna rapport finns en statusklassning av Gullmarns tillrinningsområde inklusive Gullmarn med en kortfattad beskrivning.

Tankar om arbetsmetodik

Det första som bör göras är en arbetsplan där alla uppgifter som behöver utföras skrivs upp. I arbetsplanen är det bra att ha en tidsplan och lista vem som ska utföra respektive uppgift. Det finns även en viss arbetsordning som är bra att följa även om flera saker kan göras parallellt, detta är särskilt bra om man är flera personer som arbetar med karakteriseringen. Följande punkter är förslag på saker som kan göras. Listan är inte ordnad enligt någon prioriteringsordning men insamling av data bör vara det första som sker.

- Insamling av data
 - SRK – Samlad recipientkontroll
 - RI 2000 – Riksinventering
 - RI 2005
 - Provfisken
 - Elfisken
 - Flodpärlmussla (indikatorart)
 - Flodkräftor (indikatorart)
 - Fytoplankton
 - Makrofyter
 - Kiselalger
 - Dammregister, vandringshinder
 - EMIR (information om tillståndspliktig verksamhet)
 - Nationella & regionala databaser från SLU
- Spara data i databaser så att de blir lättillgängliga för uttag till GIS
- Det är viktigt att kvalitetssäkra alla skikt som läggs in i GIS och i ArcGIS 9 kan detta göras med metadatasättning, där information om var skiktet kommer ifrån, hur gammalt det är osv. skrivs in. Utveckling av ett specialanpassat skikt ska tas fram av IT-enheten i Västra Götaland.
- Samtidigt som datainsamlingen sker kan GIS-analyser göras genom att
 - ta fram underlagskartor
 - använda lyr-filer eller klippa ut gränserna för respektive huvudavrinningsområde på underlagskartorna
 - gå igenom det nätverksbildande vattendragen och korrigera fel
 - ta fram en höjddatabas (Västra Götaland har redan gjort en för hela Sverige)
 - skapa vattenförekomster baserade på förslag från den nationella karakteriseringgruppen
 - koppla övervakningsstationer till vattenförekomster
 - koppla vattenförekomster till rapporteringsförekomster

I Västra Götaland använder vi en SDE-server där vi lagt alla rikstäckande skikt och regionala data som täcker vårt ansvarsområde. För varje huvudavrinningsområde har vi en geodatabas där data specifik för avrinningsområdet sparas. Skikten från SDE-servern hämtas med hjälp av lyr-filer till respektive geodatabas. En fördel med detta är att när SDE-servern uppdateras med nya skikt slår det igenom i alla geodatabaserna för huvudavrinningsområdena. Kravet på spårbarhet följs genom att ta en kopia på geodatabasen när en statusklassning gjorts för ett huvudavrinningsområde och spara den i ett arkiv med de bakgrundskartor som användes vid tidpunkten för klassningen.

Referenser

- Alcontrol. 1997-1999. Örekilsälven 1997-99, Dals-Eds, Munkedals, Färgelanda och Lysekils kommuner. Munkedals AB, Länsstyrelsen Västra Götaland.
- Alcontrol. 2000-2002. Sammanställning av analysresultat för Örekilsälven 2000-2002, Dals-Eds, Munkedals, Färgelanda och Lysekils kommuner. Munkedals AB, Länsstyrelsen Västra Götaland.
- Enebjörk, L., Fränne, I. 2004. Karakterisering av Gullmarn enligt EG:s ramdirektiv för vatten. Examensarbete, Miljövetarprogrammet, Göteborgs Universitet.
Rapport 2006:05 Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Fölster, J., Sandin, L., & Wallin, M. 2003. A suggestion to a typology for Swedish inland surface waters according to the EU Water Framework Directive. Institutionen för miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Göransson, E., Wallin, M. 2003. Karaktärisering av sjöar och vattendrag, Manual för indelning i vattentyper. Institutionen för miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Lagesson, H. 2004. Bedömningar av provfisken i 29 sjöar inom Örekilsälvens avrinningsområde. Examensarbete, Ekologisk Zoologi, Göteborgs Universitet.
Rapport 2006:03. Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2006. Gullmarns tillrinningsområde – Bakgrundsbeskrivning enligt vattendirektivet. Rapport 2006:09 (Ej tryckt 2006-02-08)
- Länsstyrelsen Västra Götalands län 2004. Historiska våtmarker – våtmarkers utbredning från 1800-talet och framåt i några avrinningsområden i Västra Götaland. Rapport 2004:17.
- Naturvårdsverket. 1999 a. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverket förlag.
- Naturvårdsverkets. 1999 b. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, kemiska och fysikaliska parametrar. Rapport 4920. Naturvårdsverkets förlag. S. 49-57.
- Naturvårdsverket. 2005. Beskrivning, kartläggning och analys av Sveriges vatten – sammanfattande rapport. Rapportering 22 mars 2005 enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) YTVATTEN
http://www.vattenportalen.se/docs/WFD_rapport_EUversion_20050321_web.pdf , 2005-05-02.
- Nielsen, K., Sømod, B., Ellegaard, C., Krause-Jensen, D. 2003. Assessing Reference Conditions According to the European Water Framework Directive Using Modelling and Analysis of Historical Data: An Example from Randers Fjord, Denmark. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, Vol. 32, Nr. 4, s. 287-294.
- REFCOND. 2004. Vägledning för att fastställa referensförhållanden och gränser för ekologiska statusklasser för inlandsvatten. CIS Working Group 2.3 – REFCOND
http://www.vattenportalen.se/docs/refcond_sv.pdf , 2005-05-02.
- Svensson, Jan-Erik. 2004. Zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön 13 augusti 2003.

Bilaga 1 Exempel på statusklassning enligt vattendirektivet

Länsstyrelsen i Västra Götaland har arbetat med vattendirektivet under en relativt lång period i samband med projektet NOLIMP-WFD som är en förstudie i hur en karakterisering enligt vattendirektivet kan gå till. Arbetet började innan det hade kommit ut några riktlinjer om hur en karakterisering skulle gå till eller vilken metod som skulle användas för statusklassningen. Vi har därför prövat oss fram och använt lite olika metoder. I dagsläget är det beslutat att System Aqua ska användas som verktyg för att bestämma statusen, vilket betyder att den statusbestämning som vi har gjort inte helt följer detta. Vi tror dock att resultatet kommer att bli likvärdigt.

På följande sidor presenteras tre olika statusklassningar som har gjorts vid olika tidpunkter och för olika objekt. Den första statusklassningen är av Ellenösjön (Lagesson, 2004), den andra av Gullmarn (Enebjörk & Fränne, 2004) och den tredje är på hela Gullmarns tillrinningsområde (Länsstyrelsen, 2006).

Vi är nyligen klara med en tredje statusklassning, där hela Gullmarns tillrinningsområde har klassats på olika skala. Klassningen av vattenförekomster är den mest detaljerade nivån följt av rapporteringsförekomster och slutligen delavrinningsområden. Det finns vissa fördelar med att statusklassa delavrinningsområdesvis, dels blir kartan översiktlig med varje delavrinningsområde färgat efter vilken status som är representativt för det området och dessutom är det lättare för kommuner att se vilka problemområden de har och därefter titta på den mer detaljerade klassningen för vattenförekomster för att se vilka som är dåliga och behöver åtgärdas. Bilagan till Rapport 2006:09 (Länsstyrelsen, 2006) innehåller information om varje vattenförekomst samt en statusbedömning av dessa. Detta ger en bra överblick och möjlighet att göra ändamålsenliga åtgärdsprogram.

Statusen för hela delavrinningsområdet bestäms av den vattenförekomst i avrinningsområdet som är mest representativ för området. För rapporterings- och vattenförekomster har vi inte låtit den sämsta provtagningen bestämma statusen utan det har skett en sammanvägning av de provtagningsstationer som tillhör förekomsten, finns det någon station som är mer representativ för vattenförekomsten har den vägt tyngre. Helhetsbilden spelar stor roll vid statusklassningen och det är så många faktorer som spelar in att själva bedömningen måste ske manuellt av en person som har kunskap om limnologi.

I NOLIMP-projektet har sjöar $\geq 0,5 \text{ km}^2$ och vattendrag med ett tillrinningsområde som är $\geq 10 \text{ km}^2$ räknats som vattenförekomster. Vi har kommit fram till att den här indelningen inte räcker utan behöver vara ännu finare, alla sjöar och vattendrag där det pågår åtgärdsarbete eller som är av allmänt intresse bör vara med i fortsättningen.

Ellenösjön

Biologiska kvalitetsfaktorer

Plankton

Biomassa: Tillståndsklass (Naturvårdsverket, 1999 a):
Totalvolym vattenblommande cyanobakterier (mm^3/l) genomsnitt år 1997, 1999-2003 (Svensson, 2004): $3+4+2+5+2+3/6 = 3,2 \rightarrow$ Måttlig stor biomassa, antas motsvara EQR: 0,4 - 0,7 \rightarrow Måttlig status

Tillståndsklass (Naturvårdsverket, 1999 a):
Totalvolym växtplanktonbiomassa (mm^3/l) genomsnitt år 1997, 1999-2003 (Svensson, 2004): $4+5+5+5+3+4/6 = 4,3 \rightarrow$ Stor biomassa, antas motsvara EQR: 0,3-0,4 \rightarrow Otillfredsställande status
(Sämst resultat vilket betyder att detta EQR-värde används i statusklassningen).

Fisk

- Äldre undersökningar: 13 fiskarter fanns år 1897 och 1933. Fiskarterna tyder på en näringsrik sjö.
- Nutida provfisken: Det finns totalt 15 arter i sjön. 12 arter är fångade i provfiskena och det finns ytterligare tre arter enligt rapporter. En art har "försvunnit", men det är öring och den kan fortfarande hitta till Ellenösjön. Tre arter har tillkommit: gös, ruda och sutare. Provfiskena visar att sjön är eutrofierad.
- Sammansättning: Tillkomsten av gös, ruda och sutare lär inte ha förändrat fisksamansättningen nämnvärt, antas motsvara EQR: 0,4 - 0,7 \rightarrow Otillfredsställande status
- Förekomst: Antal arter idag minus nytillkomna dividerat med antal arter förr. EQR: $(15-3)/13 = 0,92 \rightarrow$ Hög status

Kemiska och fysikaliska kvalitetsfaktorer

- Siktdjup: År 1904: 1,25 m
År 1933: 1,50 m
År 2000-2002 medelvärde (Alcontrol, 2000-2002): 0,70 m
EQR: $0,70/1,25 = 0,56 \rightarrow$ Måttlig status
 $0,70/1,50 = 0,47 \rightarrow$ Måttlig status
- Syreförhållande: Min. syrgashalt 97-99 (Alcontrol, 1997-1999). Syreförhållandena är måttliga (Naturvårdsverket, 1999 a), antas motsvara EQR: 0,4-0,7 \rightarrow Måttlig status
- Försurningsstatus: År 1933: pH 6,7
År 2002: Medel 7,2
EQR: $6,7/7,2 = 0,93 \rightarrow$ Hög status
- Näringsförhållanden: År 2000-2002 medelvärde Tot-P: 64,7 $\mu\text{g}/\text{l}$ (Alcontrol, 2000-2002).
År 2000-2002 medelvärde Färgtal: 92,5 MgPt/l (Alcontrol, 2000-2002).
Tot-P jämförvärde: $\text{TP}_{\text{jfr}} = 5 + 48 * (\text{abs } f_{420/5})$

Genom att multiplicera färgtal med 0,002. kan $(\text{abs } f_{420/5})$ beräknas. $\text{TP}_{\text{jfr}} = 5 + 48 * (92,5 * 0,002) = 13,88 \mu\text{g}/\text{l}$
- Avvikelse från jämförvärde: Tillstånd/jämförvärde: $64,7/13,88 = 4,66 \rightarrow$ Mycket stor avvikelse, (Naturvårdsverket, 1999 a), antas motsvara EQR: 0,3-0,4 \rightarrow Otillfredsställande status

Morfologiska förhållanden: Ellenösjön är sänkt 1888 och har använts som flottningsled vilket bör ha påverkat sjövattnedjupet. Antas motsvara EQR: 0,4-0,7

Status	EQR
Hög status	0,9-1,0
God status	0,7-0,9
Måttlig status	0,4-0,7
Otillfredsställande status	0,3-0,4
Dålig status	0,0-0,3
	Saknas

Kvalitetsfaktorer				Delstatus	Slutlig status	
Biologiska kvalitetsfaktorer	Plankton	Sammansättning		Orange	Orange	
		Förekomst				
		Biomassa	Orange			
	Bottenfauna	Sammansättning				
		Förekomst				
	Makrofyter	Sammansättning				
		Förekomst				
	Fisk	Sammansättning	Grön			
		Förekomst	Bla			
		Åldersstruktur				
	Kemiska och fysikaliska kvalitetsfaktorer	Allmänt	Siktdjup			Yellow
			Vattentemperatur			
Syreförhållande			Yellow			
Salthalt						
Försurningsstatus			Bla			
Näringsförhållanden			Orange			
Särskilt förorenande ämnen		Prioriterade				
		Övriga				
Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer	Hydrologisk regim	Vattenflödesvolym		Yellow		
		Vattenflödesdynamik				
		Uppehållstid				
		Grundvattenförbindelse				
	Morfologiska förhållanden	Variation i sjövattnedjup	Yellow			
		Sjöbäddens volym				
		Sjöbäddens struktur				
		Sjöbäddens substrat				
		Sjöstrandens struktur				

Kommentar

Den slutliga klassningen av Ellenösjön är *otillfredsställande status* på grund av den höga biomassan av plankton samt en hög närsaltsbelastning. Ellenösjön har sänkts vid flera tillfällen, vilket gör att Ellenösjön eventuellt kan klassas som ett provisoriskt *kraftigt modifierat vatten enligt vattendirektivet.

* Heavily modified water body (HMWB)

Gullmarn

Tabell 1: Statusbedömning enligt Vattendirektivet. Bedömningarna enligt de olika metoderna vägs ihop till en sammanlagd bedömning för varje bedömningsfaktor. En total status bestäms av den sämsta av de biologiska faktorerna. (+) respektive (-) innebär att faktorn är nära gränsen till en bättre respektive sämre statusklass.

	Bedömningsgrunder	Historiska data	Sammanvägd bedömning	Total status
Makro-vegetation	EQR beräknat för St. Bornö. (-)	De flesta arter närvarande. Djuputbredning minskat. (-)		
Bentiska evertebrater	Varierar med syrehalt i Alsäck. Högst status vid medeldjup station. (+)	Stor ökning av biomassa sedan 1920-tal, främst i de inre delarna.		
Växtplankton	Klorofyll i yttre delen bättre. Artsammansättning, KMF, god status. (+)	Primärproduktionen ökat påtagligt sedan 1985.		
Näring	Fosfat sämre än övriga faktorer. Klassgränser osäkra.	Femfaldig ökning av exportproduktion sedan 1960.	Tydlig eutrofiering.	
Syre	(+)	Mer frekvent syrebrist i Alsäck. Låga syrehalter uppmätta i början på 1900-talet.		
Siktdjup	(-)	Tydlig försämring sedan 1920-tal.		
Miljögifter				

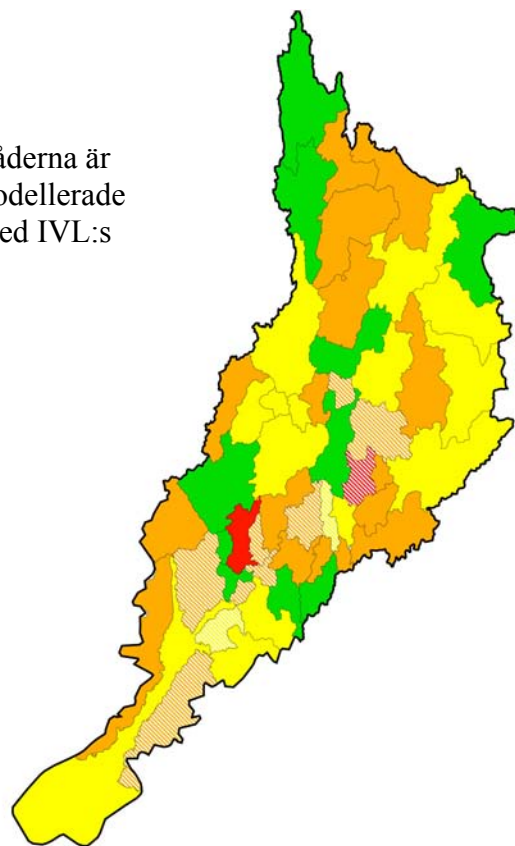
Den här statusklassningen är tagen ur exjobbet *Karakterisering av Gullmarn enligt EG:s ramdirektiv för vatten*, vilket kan laddas ner från NOLIMP:s hemsida: www.gullmarn.org. Det finns även publicerat som Rapport 2006:05 i rapportserien för Länsstyrelsen Västra Götalands län.

Statusklassning

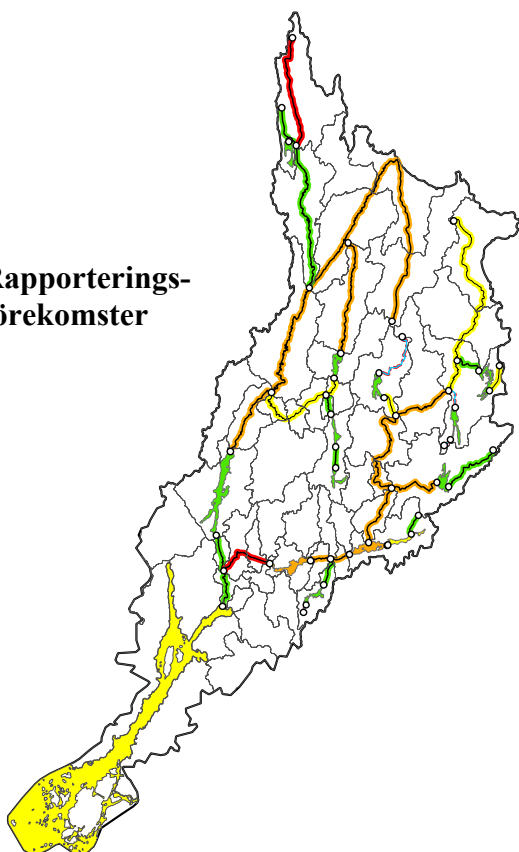
Hög status
God status
Måttlig status
Otillfredsställande status
Dålig status

Delavrinningsområde

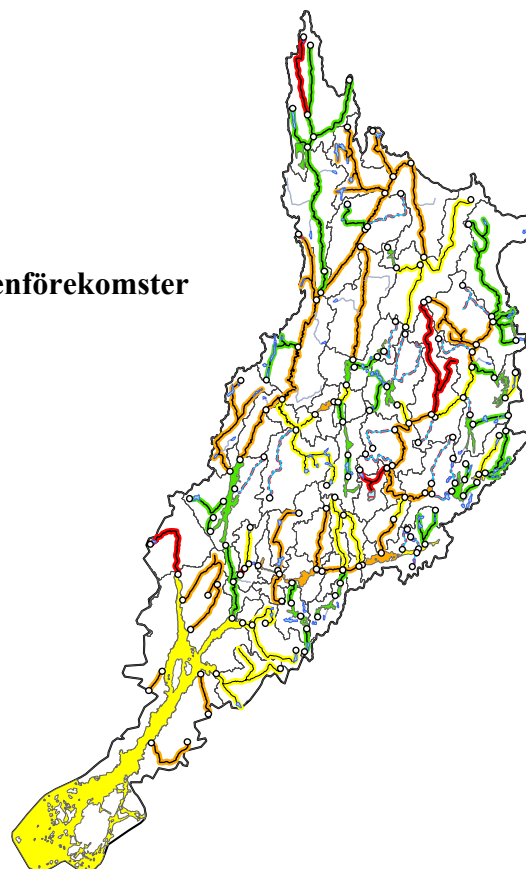
De randiga delavrinningsområdena är bedömda enbart baserat på modellerade värden av kväve och fosfor med IVL:s modell Watshman.



Rapporteringsförekomster



Vattenförekomster





LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

www.o.lst.se

