



LAGMANSGYMNASIET  
VARA KOMMUN

# Projekt Nossan

## En miljörapport

Av:

Andersson Cecilia, Bergin Elin

Emilsson Annie, Hallersbo Christoffer

Johansson Daniel, Kållberg Malin

Nord Robin, Sjölin Matilda

Svantesson Caroline

---

En rapport i kursen: Miljökunskap 100p

NV 3

Våren 2005

Handledare: Rutger Staaf

---

## **Sammanfattning**

Höstterminen 2004 startade kursen miljökunskap där nio elever ur det naturvetenskapliga programmet, årskurs tre, deltog. På initiativ av både lärare och elever inleddes kursen med ett större miljöprojekt som fick beteckningen "Projekt Nossan".

Gruppen valde mellan att arbeta med antingen Nossan eller Lidan. Valet föll på Nossan på grund av en mer varierande omgivning med skog och åkermark. Nossan är ett vattendrag som rinner från Mollasjön, söder om Annelund, genom bland annat Vara kommun, upp till Väneren (Dättern) utanför Grästorp.

Gruppen började projektet med att ta fram detaljerade kartor över området och därefter bestämma lämpliga mätplatser. Vid mätplatserna undersöktes siktdjup, pH, ledningsförmåga, hårdhet och dessutom analyserades halterna av nitrat, fosfat, järn, koppar, aluminium, krom.

Mätningarna utfördes under både hösten och vintern för att följa upp årstidsvariationerna. Under hösten gjordes mätningarna på plats vid Nossan, vilket gav insyn i hur det är att jobba ute i fält med miljöfrågor. Vintertid gjordes analyserna i skolans laboratoriesal.

Utifrån mätresultaten från höst och vinter utformades diagram för vart och ett av de undersökta ämnena och förhållandena. Olika förklaringar söktes till dessa resultat.

## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>2</b>	
<b>Innehållsförteckning .....</b>	<b>3</b>	
<b>1. Inledning .....</b>	<b>4</b>	
<b>2. Utförande .....</b>	<b>5</b>	
<b>3. Resultat.....</b>	<b>6</b>	
3.1 Siktdjup (m), Höst .....	6	
3.2 pH-värde.....	7	
3.3 Ledningsförmåga.....	8	
3.4 Hårdhet .....	9	
3.5 Nitrat.....	9	
3.6 Fosfat .....	10	
3.7 Järn .....	11	
3.8 Mangan.....	12	
3.9 Krom.....	14	
<b>4. Diskussion .....</b>	<b>15</b>	
<b>5. Rekommendationer .....</b>	<b>16</b>	
<b>6. Slutsats.....</b>	<b>16</b>	
<b>Felkällor .....</b>	<b>17</b>	
<b>Referenser .....</b>	<b>17</b>	
<b>Bilaga 1</b>	Nitratvariationer under ett år i sjöar	18
<b>Bilaga 2</b>	Manganhalter i svenska sjöar	19
<b>Bilaga 3</b>	Jordbruksverkets anvisningar för skiftesstorlek	20

## 1. Inledning

I kursen Miljökunskap har eleverna undersökt vattnets kvalitet i vattendraget Nossan. Under hösten togs de prover vilka krävdes för att kunna skapa en bild av eventuella problem i vattendraget. Sammanlagt togs det prover på 14 platser, det första i Mollasjön och det sista vid utloppet i Vänern. I februari togs nya prover för att kunna jämföra skillnader på vattnet under olika årstider.

Nossan är ett brunfärgat vattendrag som rinner från Mollasjön söder om Annelund, till Vänern norr om Grästorp. Längs Nossan finns flera vackra naturområden som lockar till både fiske och kanotpaddling. Nossan rinner förbi samhällen som Hudene, Herrljunga, Fåglum, Nossebro och Grästorp. Direkt efter Mollasjön består omgivningarna främst av myrmarker men även en del skogsområden. Från och med Herrljunga och vidare mot Vänern övergår detta allt mer i jordbruksmarker. Nossan har ett smalt avrinningsområde på 813 km<sup>2</sup> eftersom biflödena är relativt små, år 2003 var medelvattenflödet 5,74 m<sup>3</sup>/s. Jämfört med den närliggande ån Lidan som har ett avrinningsområde på 2265 km<sup>2</sup> och ett medelvattenflöde på 11,4 m<sup>3</sup>/s, är Nossan alltså ganska liten.

Några syften med arbetet var att undersöka hur mycket dessa samhällen och olika miljöer påverkar vattnet, samt att se hur värdena ändras längs vattendraget. Eftersom Nossan till stor del är rinner genom odlingslandskap, ställdes frågan; är Nossan övergödd? Vi ville också veta om det var någon skillnad på de uppmätta värdena under hösten och vintern.

Bild av Nossan vid Forshall.



## 2. Utförande

Det första som gruppen gjorde var att bestämma olika mätplatser. Mätplatserna skulle ha anknytning till olika naturområden som skog, åker och myrmarker men även ligga före och efter samhällen.

Platserna blev: Mollasjön, Alminge, Hudene, Herrljunga, Fölene kvarn, Eggvena, Södra Härene, Fåglum, Krokstorp, Bäreberg, Främmestad, Tengene, Forshall och Salstad.

Därefter bestämde gruppen tillsammans vad som skulle undersökas och analyseras.

Det blev: siktdjup, pH, ledningsförmåga, hårdhet, nitrat, fosfat, järn, koppar, aluminium, krom och mangan.

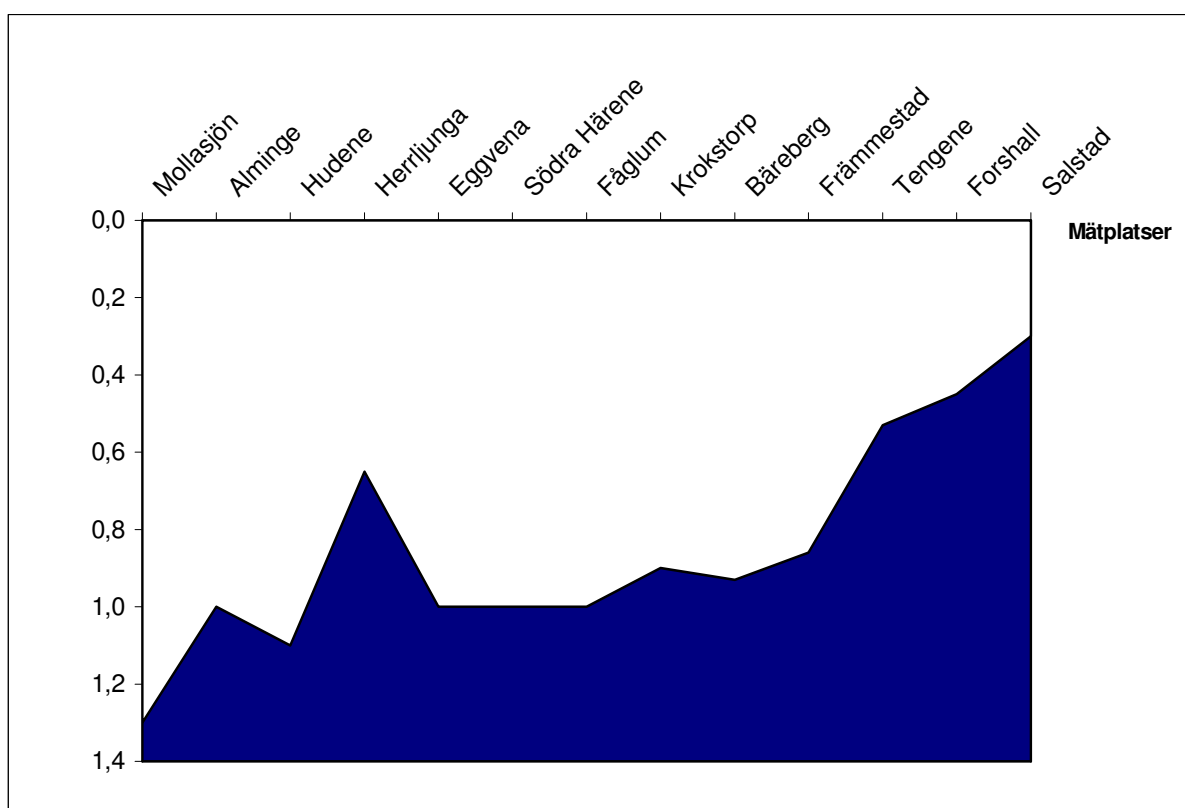
Mätprover togs i september-oktober och i februari. Halten av mangan, krom, aluminium, koppar, järn, fosfat och nitrat analyserades med hjälp av en fotospektrometer. Dessa analyser gjordes ute i fält. Färskt vatten från Nossan blandades med olika reagenser och därefter lästes de olika halterna av med hjälp av en fotospektrometer. (För blandning av reagenser se bilaga 4.) Siktdjupet mättes med siktskiva, hårdheten med hjälp av hårdhetstest, ledningsförmågan med konduktivitetmätare och PH med digital pH-mätare. Sammanställningen av resultaten gjordes i diagramform. (Kartan nedan över mätplatserna är publicerad med tillstånd av Lantmäterimyndigheten men får bara publiceras i begränsad upplaga)



### 3. Resultat

Mätningarna av siktdjup, pH, ledningsförmåga, hårdhet och analyserna av olika ämnens halter presenteras nedan i diagramform med respektive kommentarer. Halterna av Al och Cu var så låga att det inte var mätbart med hjälp av de reagenser vilka användes. Vissa värden saknas för vintermätningarna på grund av tjock is på dessa ställen (Bäreberg och Salstad).

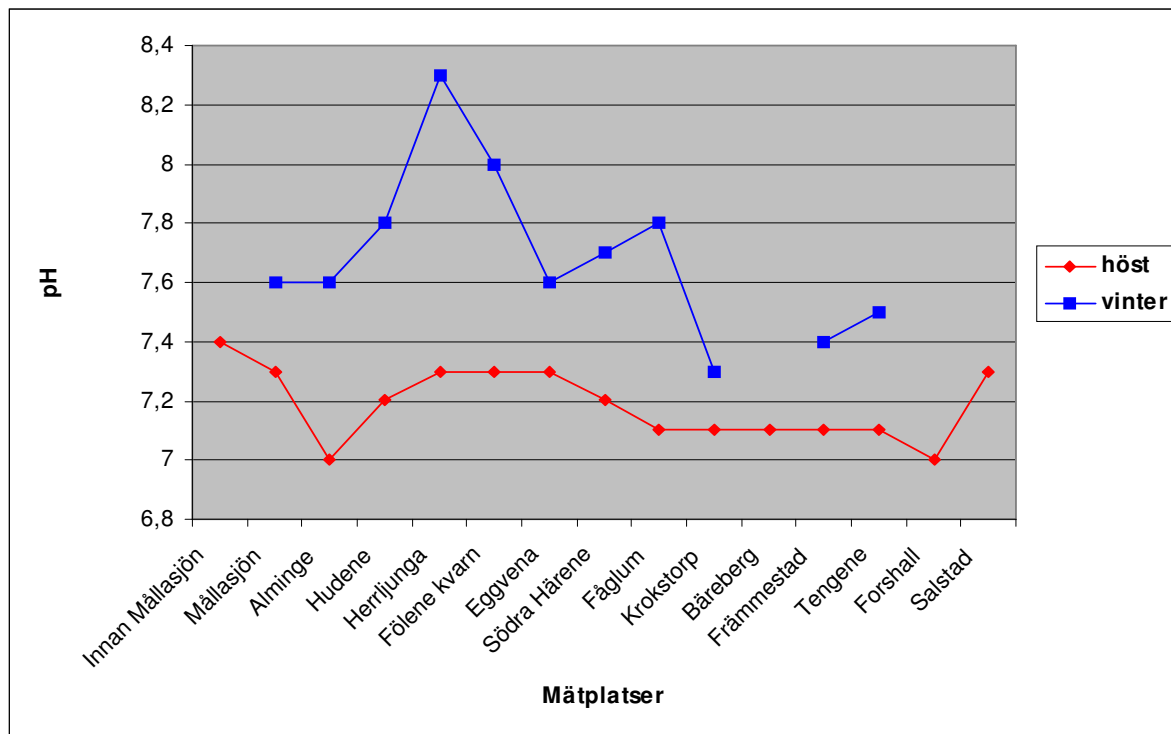
#### 3.1 Siktdjup (m), Höst



Kommentar:

Nossans vatten är brunfärgat av humuspartiklar vilket ger ett relativt dåligt siktdjup. Mollasjön är en brunvattensjö vilket betyder att Nossan redan från början är brunfärgad. En tydlig trend i diagrammet är att siktdjupet blir sämre närmare Väneren. Detta beror troligtvis på att mer humuspartiklar frigörs från odlingsmarkerna kring Nossan. Även järn och manganföreningar vilka reagerar med humuspartiklarna, bidrar till den bruna färgen. Det går också att konstatera en viss avvikelse med sämre siktdjup i Herrljunga, jämfört med de mätplatserna före och efter.

### 3.2 pH-värde

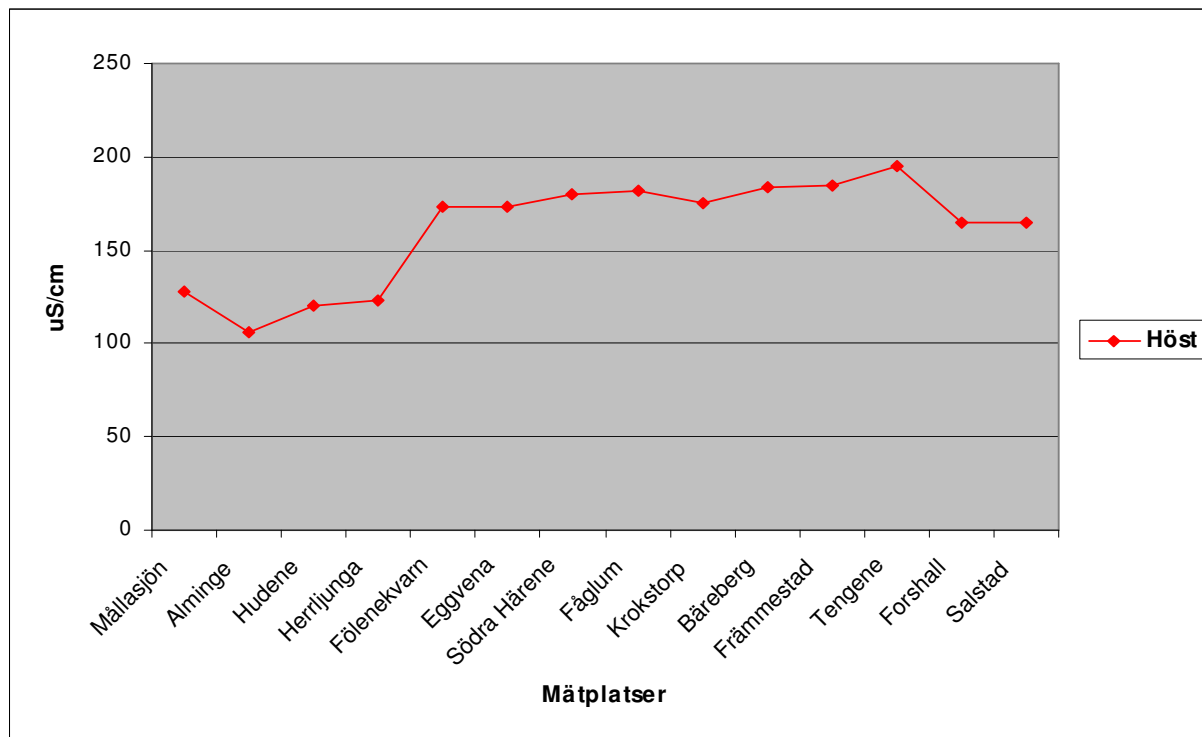


#### Kommentar:

Under hösten minskar pH-värdet direkt efter Mollasjön. Detta kan förklaras med en omgivning av myrmark som vid mätning visade sig ha ett pH-värde under 4. Efter Mollasjön är pH-värdet relativt konstant. Vintertid är pH-värdet högre längs hela Nossan och en möjlig förklaring till detta är mindre tillförsel av surt regn. Det höga värdet vid Herrljunga kan inte förklaras.

Vid en mätning i samband med kraftigt regnväder upptäcktes en pH-sänkning. En pH-sänkning upptäcktes även vid ett stickprov under snösmältningen.

### 3.3 Ledningsförmåga



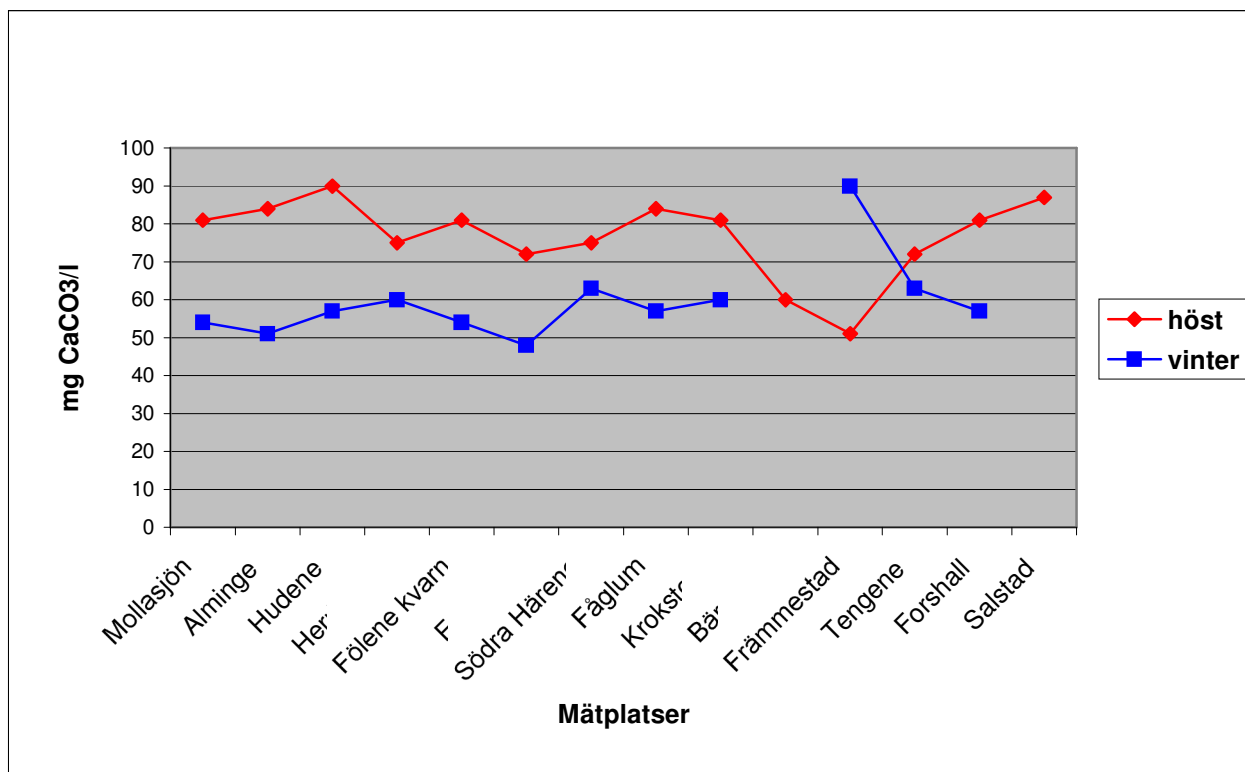
Kommentar:

Vattnets ledningsförmåga är ett allmänt mått på antalet partiklar i jonform i vattendraget. Diagrammet visar att ledningsförmågan ökade från Herrjunga och låg sedan på en konstant högre nivå under resten loppet. Förklaringen till detta kan vara att fler partiklar dras ned i vattnet vid jordbruksmarkerna. Detta bekräftar även att våra andra mätningar som försämrat siktdjup och ökad nitrathalt stämmer.

Vanligt värde i sjöar är 20 – 200  $\mu$ S/cm.



### 3.4 Hårdhet

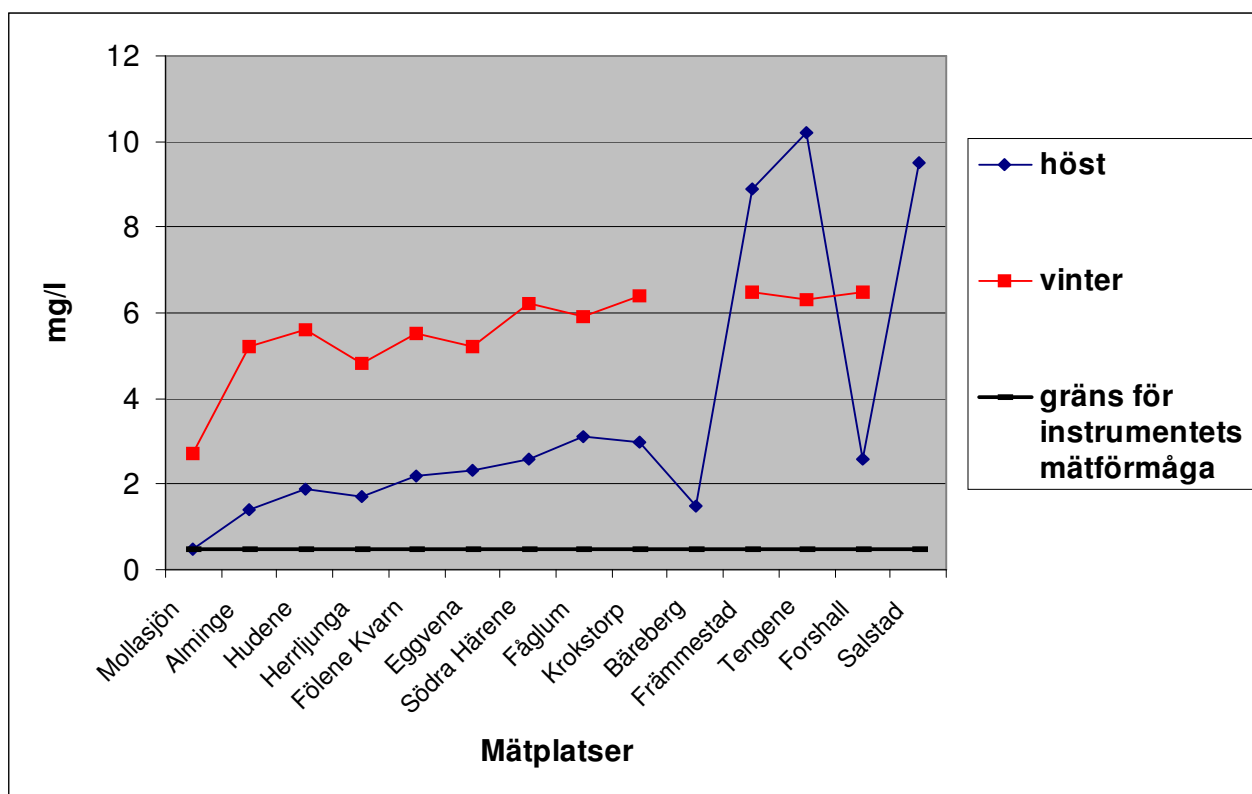


#### Kommentar:

Hårt vatten innehåller vanligtvis kalcium (CaCO<sub>3</sub>). Resultaten visar på medelhårt vatten. Vattnet är dock hårdare i Nossan än förväntat, närliggande kommuner utanför Nossans område har betydligt lägre värden.

Vattnet visade sig vara hårdare under hösten än under vintern förutom i Främmostad där resultatet är högre på vintern, till och med lika högt som det högsta under hösten. Under hösten når det istället bottenivån för resterande av vinterns mätningar. Någon orsak till detta har inte hittats. Över lag ligger mätresultaten jämnt och varierar inte särskilt mycket under varken höst eller vinter.

### 3.5 Nitrat

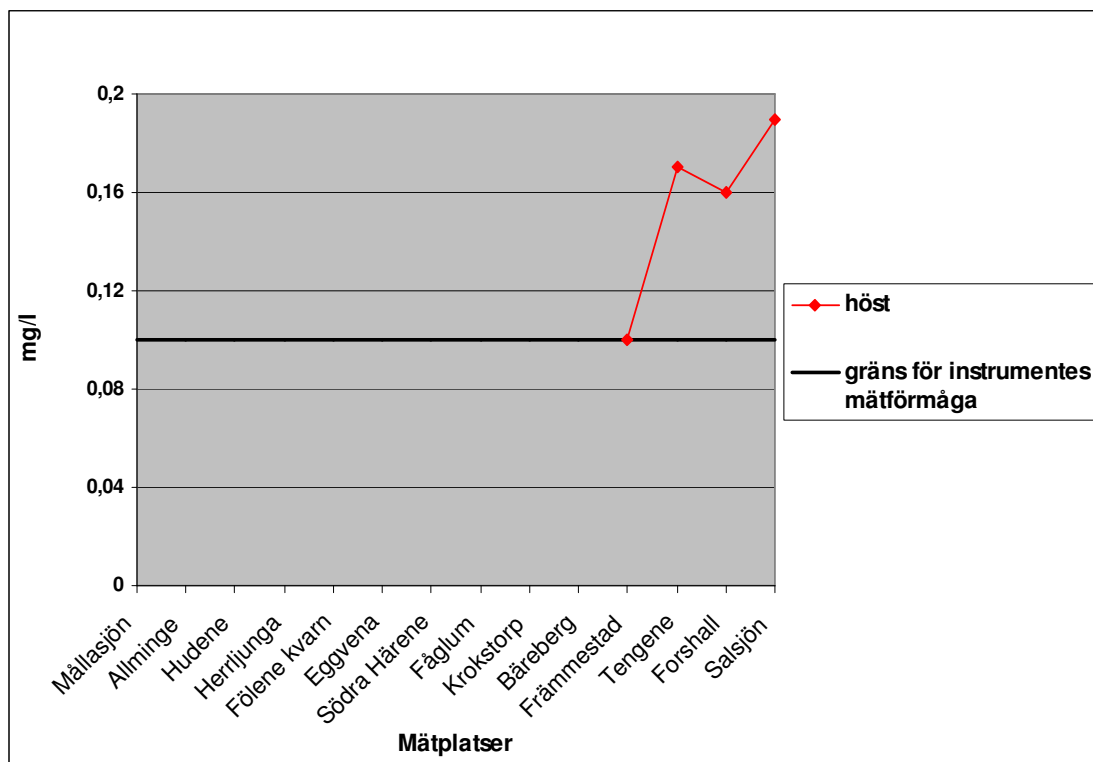


Kommentar:

Nitrathalten var relativt låg under större delen av Nossan under hösten. I Mollasjön var den så låg att den inte var mätbar. Nitrathalten steg vid Främmestad och var fortsatt hög vid Tengene. Nitrathalten var oväntat låg vid Forshall men vid Salstad låg värdet på samma höga nivå som Tengene och Främmestad. Under vintern var nitrathalten betydligt högre på de flesta mätplatserna, men låg på jämn nivå längs Nossan. De höga halterna som observerades under hösten vid Främmestad, Tengene och Salstad hade inte sin motsvarighet under vintern. (När det gäller årstidsvariationer av nitrathalten i sjöar se bilaga 1)

Sammantaget gav mätningarna högre värden än de mätningar som kommunens konsult genomförde under 2003. En tänkbar förklaring till detta är att 2004 var ett mycket regnigare år än 2003. Mer regn under en längre period betyder mer urlakning av näringsämnen till vattendrag.

### 3.6 Fosfat

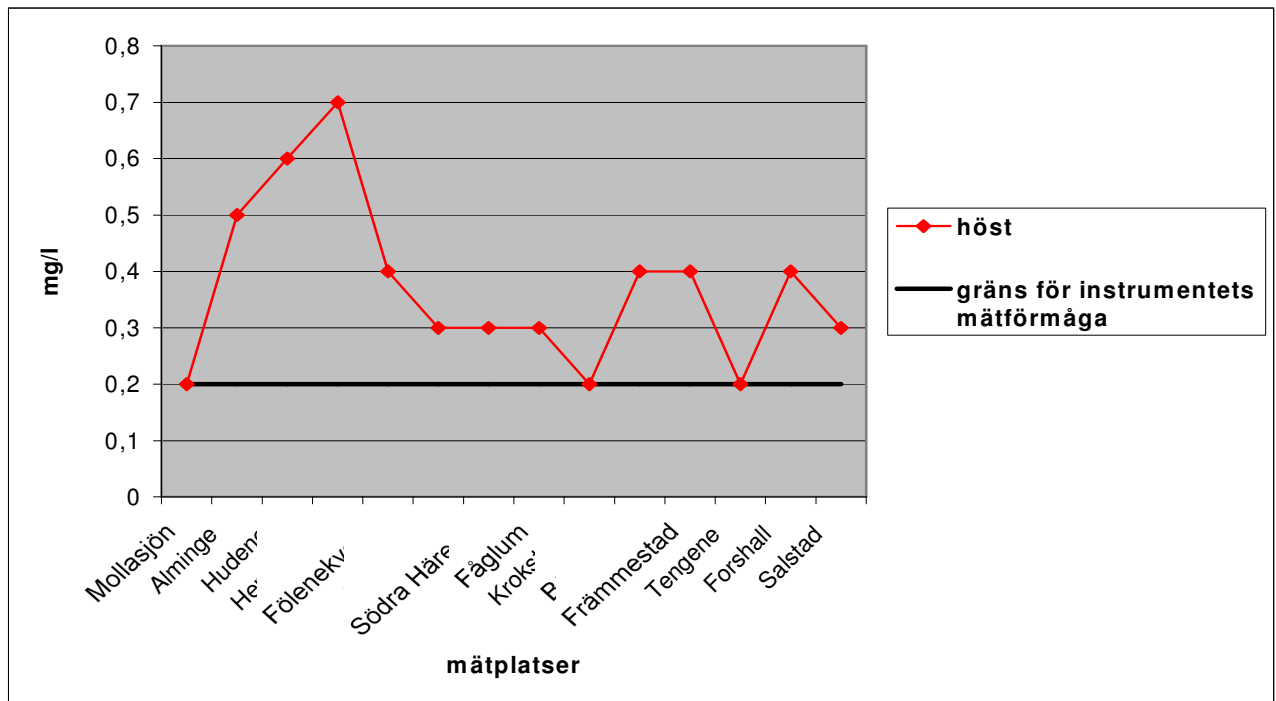


Kommentar:

Under hösten låg halterna av fosfat på de 11 första mätplatserna under instrumentets mätförmåga. Men Tengene, Forshall och Salsjön hade värden över 0,15 mg/l, vilket är högre halter jämfört med kommunens mätningar. Dessa höga halter tyder på övergödning. Denna ökning innan Nossans utlopp i Vätern var förväntad.

På vintern låg alla mätvärden under gränsen för instrumentets mätförmåga.

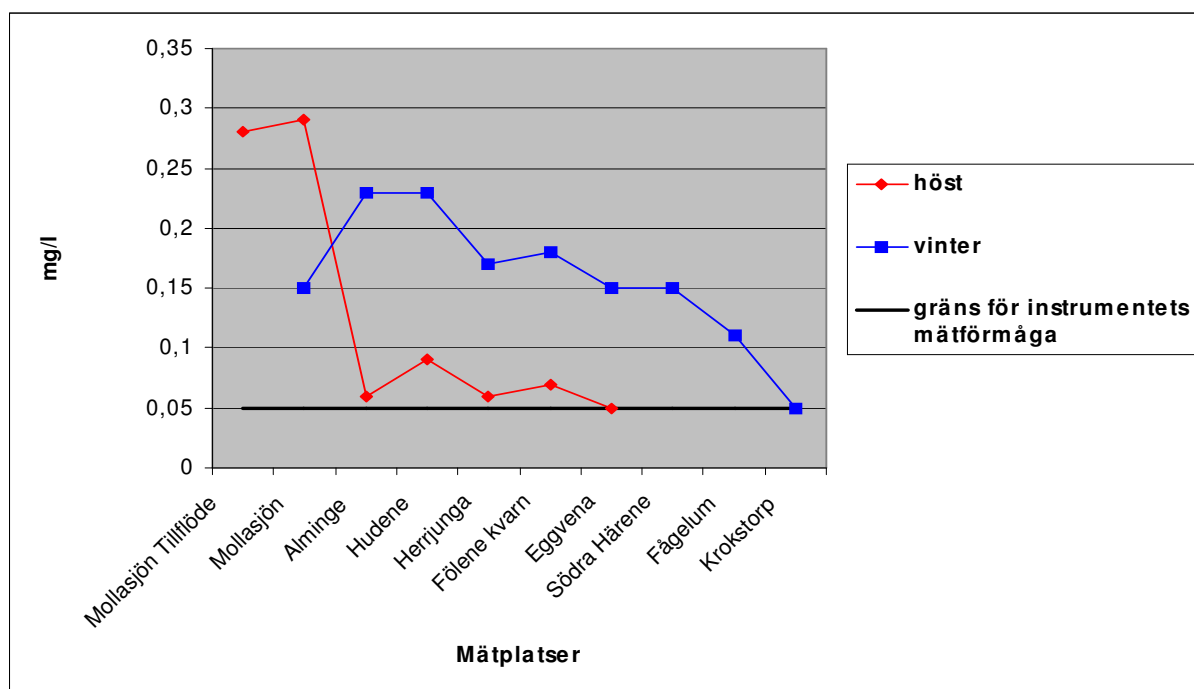
### 3.7 Järn



Kommentar:

Normalt för grundvatten är att det innehåller upp till 3,0 mg/l, medan ytvatten vanligtvis har koncentrationer under 0,2 mg/l.. Diagrammet visar att Nossan har halter över det normala. Mellan Mollasjön och Herrljunga steg halterna av järn kraftigt, vilket kan bero på det sura vattnet som urlakades från myrmarker runt Nossan efter Mollasjön. Det blir dålig lukt, smak och färg vid för höga halter av järn (Byde ´n 2003).

### 3.8 Mangan

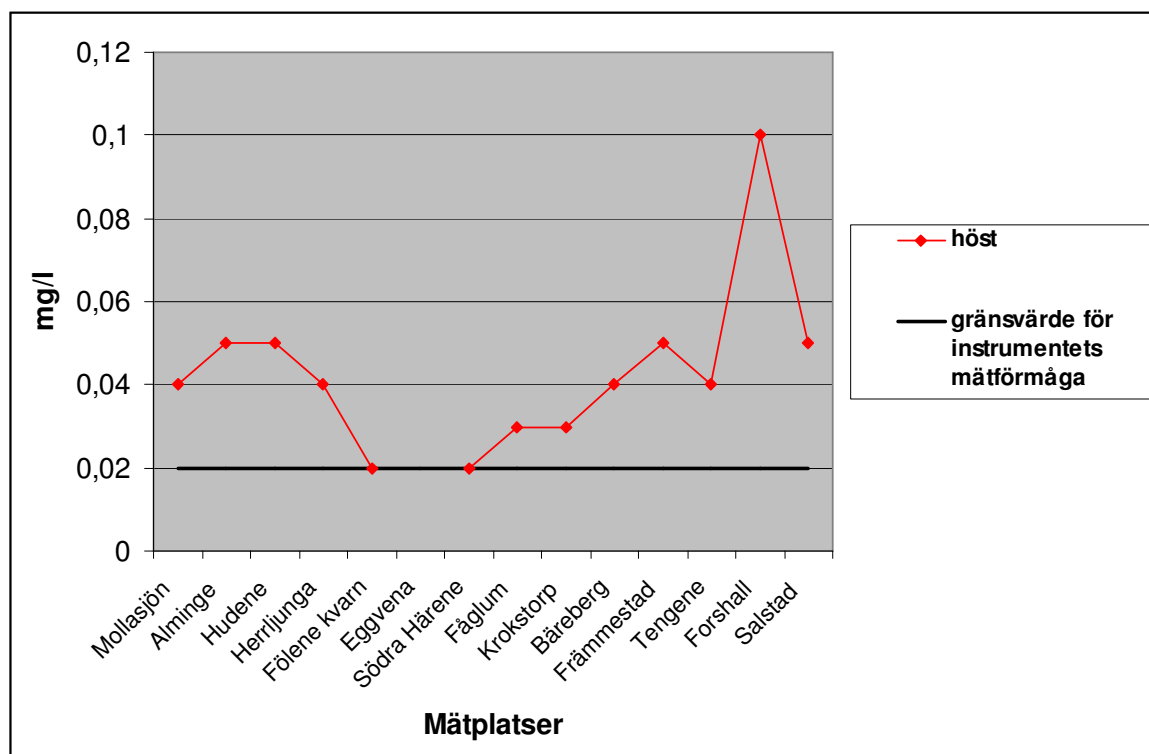


#### Kommentar:

Under hösten var manganhalten väldigt hög i Mollasjön jämfört med andra sjöar i Sverige (se bilaga 2), men halten var betydligt lägre vid nästa mätplats. Halten av mangan var sedan låg ända fram till Väneren.

På vintern kunde vi se en stor skillnad på värdena, halten var nästan hälften så låg i Mollasjön under vintern jämfört med hösten. På de andra mätplatserna var däremot halten av mangan högre under vintern om man jämför med halten under hösten. Den stora mängden av mangan som fanns i Mollasjön under hösten, tycks under vintern ha spridit sig till resten av Nossan. Halten av mangan mättes också i en närliggande sjö men där låg halterna under instrumentets mätförmåga.

### 3.9 Krom



Kommentar:

Kromhalterna var relativt höga i Nossan jämfört med mätningar av kromhalten i svenska sjöar. En märklig topp i diagrammet noteras vid Forshall.

## 4. Diskussion

Någon större påverkan av samhällen upptäcktes inte när det gäller näringsämnen, vilket visar att reningsverken tycks fungera bra.

Järnhalten höll sig på hög nivå, men de högsta värdena fanns i början av Nossan. Omgivande naturtyper som exempelvis myrmarker kan vara förklaringen. Vid försurning av marker frigörs metalljoner och då höjs halten av järn i Nossan.

Det var ovanligt höga halter av mangan i Mollasjön och dess största tillflöde under hösten. På vintern var det lägre halt av mangan i Mollasjön och högre halter vid de övriga mätplatserna jämfört med hösten, men en förklaring till detta har inte kunnat ges.

Ovanligt höga värden av nitrat uppmättes vid Främmestad, Tengene och Salstad under hösten. Dessa värden överstiger 5 mg/l och det kan bero på läckage från jordbruksmarker och/eller avloppsutsläpp. Nitratvärdena är generellt högre under milda vintrar än under hösten. Nitrifikationsbakterierna fortsätter nedbrytningen och frigörandet av nitrat under vinterhalvåret, men med skillnaden att det finns färre växter som kan ta upp nitraten. Dessa höga värden kan förklaras med att mätplatserna ligger omgivna av åkrar vilka utnyttjas maximalt. Det är det troligt att näringsämnen från dessa åkrar urlakas till vattnet speciellt via biflöden. Detta kan leda till problem när vattnet från Nossan slutligen når västkusten via Göta älv. I Västerhavet är nitrat ett bristämne och då det näringsrika vattnet rinner ut kan det leda till ökande algbloomning på sommaren. Övergödning och algbloomning är orsakerna till bottendöd eftersom syret snabbt förbrukas när stora mängder av alger bryts ned.

Där nitrathalten var ovanligt hög var även fosfathalten hög. Men mätningarna av fosfat på vintern visade att fosfathalten hade sjunkit, då nitraten stigit. En anledning till detta kan vara att bakterier har påverkat nitraten mer än fosfaten. Kommunens mätningar visar att på vissa platser är fosfathalten högre på vintern än hösten men på andra platser var det tvärtom.

Vattnet är medelhårt längst hela Nossan och varierar inte särskilt mycket under hösten. Under vintern var det lägre värden förutom vid Främmestad, vilket kan bero på att det finns mindre kalciumjoner vintertid.

pH ligger mellan 7 och 7,4 under hösten, vilket är helt normalt. Under vintern steg värdena, det kan bero på att det inte blir något tillskott av surt regn. Växterna är mindre aktiva och då avges det mindre koldioxid, jonutbytet blir också mindre vilket medför att växternas rötter inte släpper ut lika  $H^+$  och detta tillsammans gör att markförsurningen minskar en aning.

Siktdjupet blev sämre ju närmare Vänern vi kom. Siktdjupet påverkas av bl.a. humuspartiklar från åkermarker, vilket gör att det blir grumligare ju längre Nossan har runnit.

Vattnets ledningsförmåga har högre värden vid Herrljunga och det bekräftar att vissa ämnen har ökat. Vilka kan inte avgöras med denna metod men övriga mätningar visar bland annat på höga halter av järn.

De mätningar som gjordes på uppdrag av kommunerna längs Nossan år 2003 visar i flera fall lägre värden än vad som har kommit fram i denna undersökning. Skillnaden i klimatet med ökade nederbördsmängder under 2004 kan vara en viktig del av förklaringen.

Koppar och aluminium höll sig under spektrofotometerens mätområde. Halten av dessa ämnen bör var låga så detta var positivt.

## 5. Rekommendationer

För att förhindra övergödning bör man begränsa urlakning av näringsämnen från i första hand åkrar. Det skulle kunna göras genom att anlägga fler våtmarker i området, vilket EU ger stöd till, vilka vattnet filtreras genom innan det når Nossan. Det bör också anläggas så kallade kvävefällor, remsor av mark längs Nossan och biflöden, där marken inte brukas och där gräset får växa fritt. Växterna i kvävefällorna tar upp kvävet. Problemet är att det behövs tillräckligt breda områden för att det skulle få någon större effekt. Därmed blir det en negativ ekonomisk effekt för markägaren.

Det som vi vill föra ut att man skulle kunna klassificera dessa kvävefällor som EU-träda och därmed skulle markägare/lantbrukare inte behöva förlora så mycket på att han inte odlar alldeles intill ett vattendrag. Storleken på dessa har dock vissa begränsningar, de får inte vara smalare än 5 m. Minimiarealen för flerårig träda anges i jordbruksverkets skrifter till 0,1 ha men vid permanenta vattendrag går det även bra med 0,05 ha (se bilaga 4). Sådana kvävefällor kan man se längs Nossan och ett biflöde till Nossan i Södra Härene.

Andra alternativ är att man ännu mer begränsar mängden gödning man sprider över grödorna nära vattendrag, mer vårplöjning och mer isädd av fångstgrödor.

## 6. Slutsats

Samhällena längs Nossan tycks inte påverka Nossan i någon större utsträckning när det gäller näringsämnen.

Vid Nossans nedre del kan man se en ökning av nitrathalten vilket tyder på övergödning. Lantbruket och enskilda avlopp påverkar halten av nitrat. Halterna var högre under vintern än under hösten.

Fler kvävefällor behövs längs Nossan och dess biflöden.

Även påverkan av myrmarker, främst i den södra delen av Nossan, upptäcktes. PH-värdet i Nossan sjönk efter att Nossan runnit genom dessa myrmarker. PH-värdet var högre under vintern än under hösten. Troligtvis mindre surt regn under vintern

Vi kan även se att halterna av olika ämnen varierar under året och längs olika delar av Nossan.

Mätningarna bör göras om under nästa år för att få en fullständig bild av tillståndet i Nossan.



## **Felkällor**

Endast när det gäller nitrat och mangan har det utförts tester av spektrofotometerns mätförmåga. (Dessa i sin tur gav mycket bra resultat).

Tester av vattnets hårdhet utfördes inte fotometriskt.

Känsligare reagenser bör användas.

Nossans bruna vatten kan påverka mätningarna. Detta bör testas.

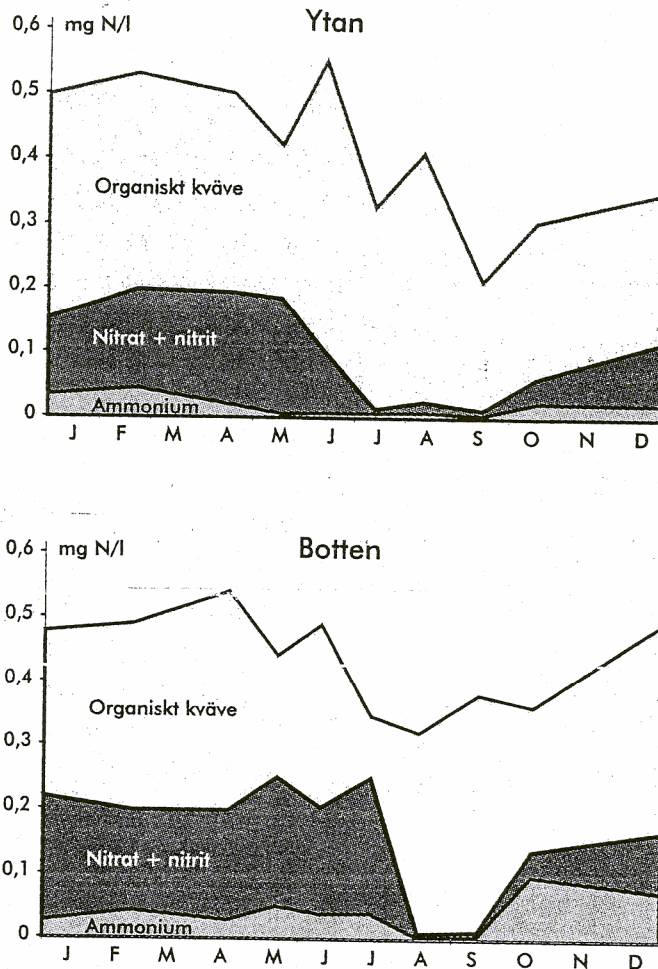
## **Referenser**

Byde´n, S, Larsson, A-M, & Olsson, M. (2003) *Mäta vatten*. Institutionen för miljövetenskap och kulturvård. Göteborgs universitet.

ELKAB AB (2003) *Recipientkontroll för Lidan-Nossans vattenvårdsförbund. Årssammanställning 2003*. AnalyCen Nordic AB

Jordbruksverket, (2005) *Gårdsstödet 2005*. Jönköping.

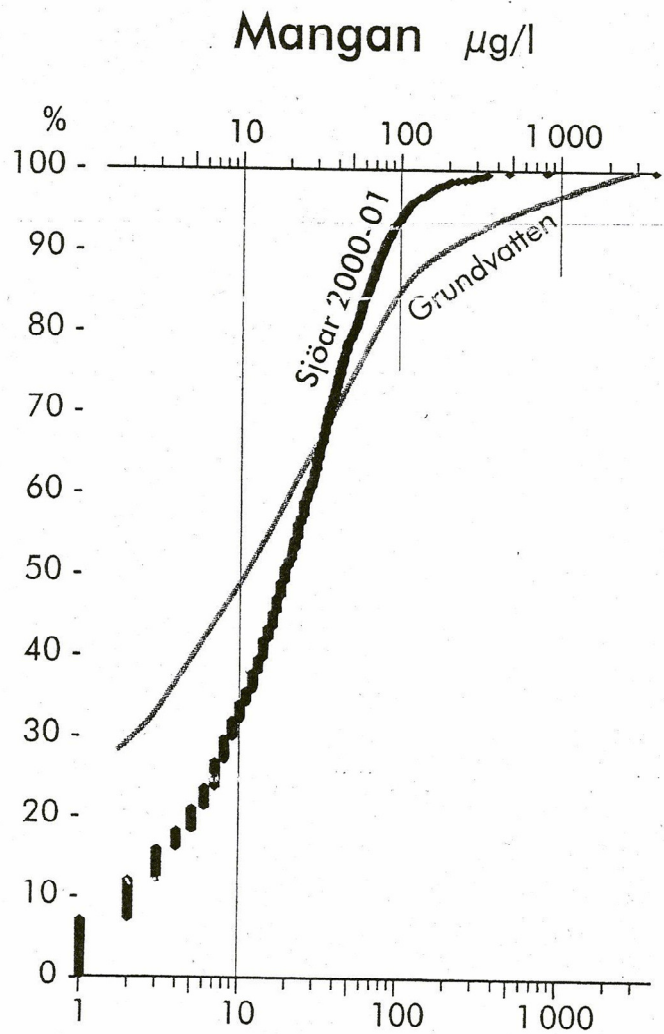
## Bilaga 1



**Figur 107.** Fördelning av de olika kvävefraktionerna i Fräcksjön under 1989. I den översta figuren, som visar förhållandena i ytvattnet, syns hur först ammonium och sedan nitrat tas upp av växtligheten och försvinner ur vattenfasen. "Organiskt kväve" är beräknat utifrån uppmätt totalt kväve och omfattar inte kväveinnehåll i större organismer. Totalkvävehalten sjunker under sommaren beroende på att tillförseln från omgivande skogsmark är låg, samtidigt som produktionen i sjön och därmed inbyggande av kväve är högre under sommaren.

Under hösten blir mineraliseringen av kväve högre än växternas upptag och halterna av oorganiskt kväve stiger ånyo. Ammoniumandelen av det oorganiska kvävet i bottenvattnet är hög efter sommaren p.g.a. att syrgashalten är låg.

## Mangan



Figur 140. Koncentrationen av mangan i 4 190 sjöar undersökta hösten och vintern 2000-01. Inlagda finns värden för Vänern och Siljan 2000-01. Se vidare beskrivning på sidan 25.

### **MINSTA TILLÅTNA SKIFTESSTORLEK**

Ett skifte måste vara minst 0,10 hektar för att berättiga till stödrätter och gårdsstödet. För jordbruksmark med uttagen areal gäller att skiftet måste vara minst 10 meter brett. Om skiftet med uttagen areal ligger vid ett permanent vattendrag eller en sjö, räcker det att skiftet är minst 0,05 hektar och minst 5 meter brett. Miljöersättningsberättigande skyddszon längs vattendrag kan berättiga till gårdsstöd och stödrätter även om skyddszonen är mindre än 0,10 hektar.

För att du ska tilldelas stödrätter och få gårdsstöd utbetalt krävs att du totalt redovisar minst 0,30 hektar jordbruksmark.

Ett jordbruksskifte är ett sammanhängande markområde där en enda jordbrukare odlar en enhetlig gröda. Observera att en åker som delas och odlas med två olika jordbruksgrödor, ska behandlas som två olika skiften.