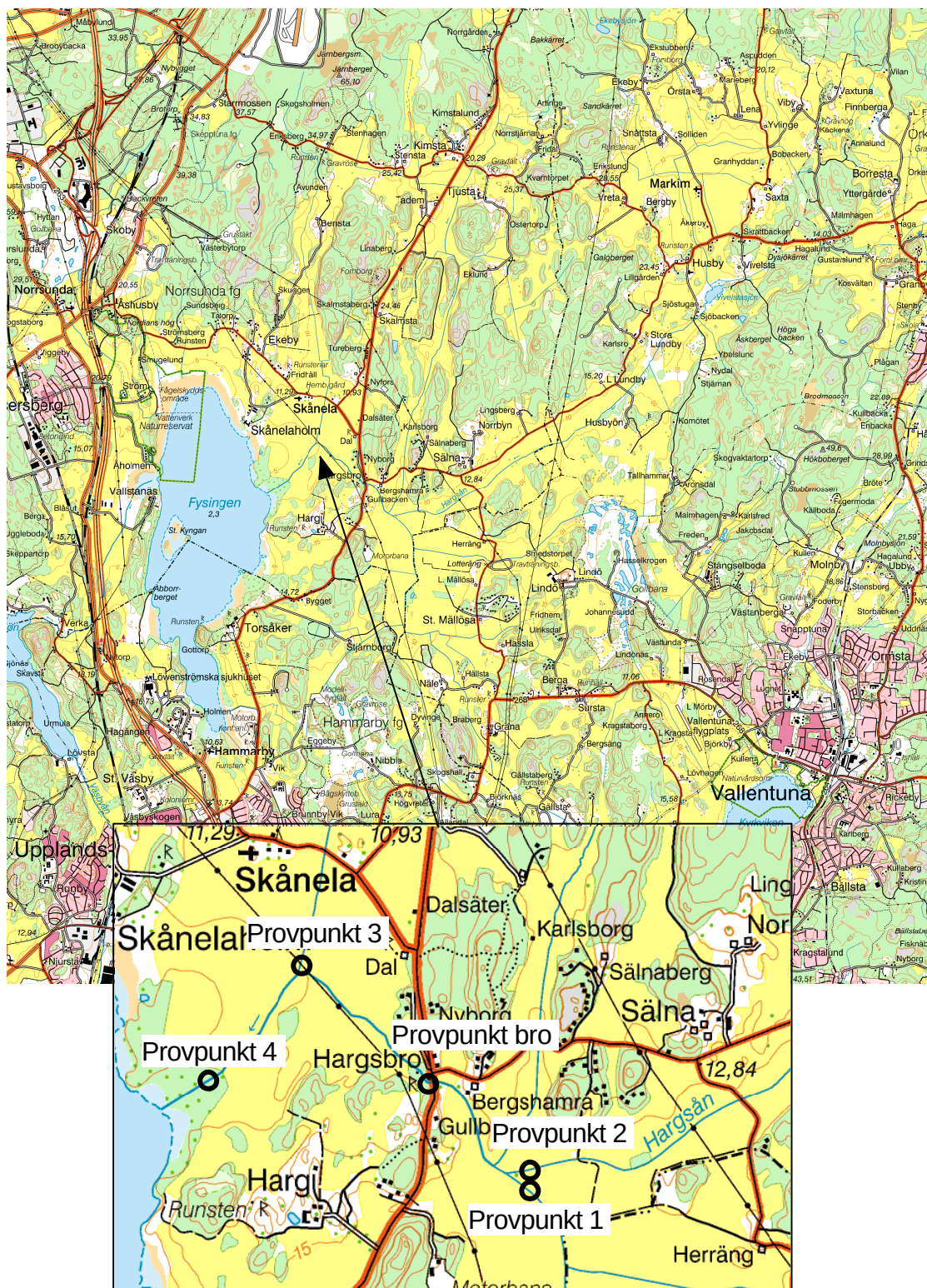




Vattenkemisk undersökning av Hargsån 2003-2004

Ulf Lindqvist



Figur 1. Provtagningspunkter i Hargsån 2003-2004.

Innehåll

<u>Innehåll</u>	3
Sammanfattning	4
Inledning	4
Metoder	4
<i>Provtagning och analys</i>	4
<i>Utvärdering och bedömning</i>	4
Metrologiska data	5
<i>Temperatur</i>	5
<i>Nederbörd</i>	5
Analysresultat	6
<i>Konduktivitet</i>	6
<i>Klorid</i>	6
<i>Fosfatfosfor</i>	6
<i>Ammoniumkväve</i>	7
<i>Nitratkväve</i>	8
<i>Totalkväve</i>	8
Bedömning av resultaten	9
<i>Jämförelse med riksinventeringen</i>	9
<i>Transporter av näringsämnen</i>	10
Provtagningsprogrammet	11
Åtgärdsprogram	11
Referenser	11

Sammanfattning

På uppdrag av Oxundaåns vattenvårdsprojekt har Naturvatten i Roslagen AB utfört en vattenkemisk undersökning av Hargsån för att utreda åns näringsstatus. Undersökningen omfattar i första hand fyra provtagningspunkter, tre vid olika grenar av ån samt en vid utloppet i sjön Fysingen.

Resultaten visar att Hargsån, i jämförelse med länssnittet, är en extremt näringsrik å framförallt vad gäller kväve. Grenarna vid provpunkt 1 och 2 stod för den största delen av kvävetransporten i ån. Den gren som ansluter till ån norr ifrån och provtas vid provpunkt 3 svarade för det mesta av fosfortransporten.

Ett förslag till fortsatt kontroll av åns miljö kvalitet avgörs av vilka syften man har med övervakningen. Är syftet att ge en bild av åns belastning på Fysingen krävs endast provtagning i åns utlopp i sjön (punkt 4), samt uppgifter om flöden för transportberäkningar. Om syftet dessutom är kartlägga delavrinningsområdenas bidrag till belastningen krävs en fortsatt provtagning vid övriga provpunkter.

För att minska fosfor- och kvävemängden i Hargsån bör varje enskild punktkälla i de olika grenarna av Hargsån beaktas.

Inledning

På uppdrag av Oxundaåns vattenvårdsprojekt har Naturvatten i Roslagen AB utfört en vattenkemisk undersökning av Hargsån för att utreda åns näringsstatus. Undersökningen omfattar i första hand fyra provtagningspunkter, tre vid olika grenar av ån samt en vid utloppet i Fysingen. Provpunkternas läge visas i figur 1. Provtogs vid tolv tillfällen från mars 2003 till februari 2004. Provtogs även vid Hargsbro vid tre tillfällen under 2003.

Metoder

Provtagning och analys

Vid provtagningen användes en stånghämtare med 3l flaska. Proverna togs genom att flaskan trycktes ner i vattnet där djupet vid provtagningspunkterna tillät detta. I annat fall fick vattnet långsamt rinna in i provtagningsflaskan utan att uppgrumling från botten eller vegetation skedde. För att minska risken för kontaminering kasserades de två första proven vid varje provpunkt. Proverna förvarades sedan i mörka kylväskor under transport till lab. Analys av konduktivitet, fosfatfosfor, totalfosfor, nitrit+nitratkväve, ammoniumkväve och totalkväve utfördes vid Erkenlaboratoriet, Uppsala Universitet. Klorid analyserades vid AnalyCen, Lidköping. Proverna levererades till Erkenlaboratoriet samma dag som provtagningen genomfördes medan prover till AnalyCen skickades som företagspaket dagen efter provtagningen. Erkenlaboratoriet och AnalyCen är ackrediterade laboratorier (SWEDAC).

Utvärdering och bedömning

Vid utvärdering av resultaten jämfördes resultat från de olika provpunkterna för att klargöra om det fanns någon lokal punktkälla till påverkan längs åns lopp. Vidare visas årsvariationen av några variabler för att påvisa när de största mängderna frigjordes från kringliggande marker och punktkällor. Medelvärden från oktober och november jämförs med medelvärdet från riksinventeringen 1995 och

2000 (Stockholm och Uppsala län) vid samma tid på året. Slutligen görs en bedömning av fosfor- och kvävetransporten vid Hargsåns utflöde i Fysingen. Vid bedömning av resultaten användes Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (1999). Bedömning av arealspecifik förlust utfördes genom en indelning av mätvärdena i fem klasser, där klass 1 innebär mycket låga förluster. De därpå följande klasserna beskriver successivt ökad förlust. Genom att beräkna mätvärdenas avvikelse från s.k. jämförvärden, vilka ska motsvara ett tillstånd utan mänsklig påverkan, får man en bild av tillståndets avvikelse från det naturliga tillståndet. Även avvikelsen klassificeras enligt en femgradig skala, där klass 1 motsvarar ingen eller obetydlig avvikelse och klass 5 en mycket stor avvikelse från det naturliga tillståndet. Den arealspecifika förlusten framräknades från den årliga transporten dividerat med avrinningsområdets areal (ha).

Metrologiska data

För uppgifter om temperatur och nederbörd år 2003 användes mätvärden från SMHIs station i Svanberga norr om Norrtälje (SMHI 2004). Denna station används även vid jämförelser med normalnederbörd och normaltemperatur (SMHI 2001).

Temperatur

Året inleddes kallt med dygnsmedeltemperaturer under -20°C ($-22,3$ 3/1). Sammantaget var månadsmedeltemperaturen under januari och februari ca 1°C under den normala. I början av mars slog vädret om och temperaturer över 0-strecket dominerade. Den 27 mars var dygnsmedeltemperaturen $8,5^{\circ}\text{C}$. Under vårmånaderna april och maj var månadsmedeltemperaturen normal eller något över det normala. Även i juni uppmättes för årstiden normala temperaturer. I juli kom värmen, dygnsmedeltemperaturer över 20°C uppmättes vid 12 tillfällen andra hälften av juli månad. Augusti inleddes varmt, men andra hälften av månaden var kyligare. Sammantaget var dock sommarmånaderna juli och augusti $2-3^{\circ}\text{C}$ varmare än normalt. Även september månad var varmare än normalt, $11,7^{\circ}\text{C}$ jämfört med $10,0^{\circ}\text{C}$ vid ett normalår. I oktober kom kylan, vid sex tillfällen sjönk dygnsmedeltemperaturen under 0. Månadsmedeltemperaturen för oktober var endast $3,8^{\circ}\text{C}$ jämfört med $6,2^{\circ}\text{C}$ i normala fall. Månaderna november och december dominerades av temperaturer över 0. Först i slutet av december sjönk dygnsmedeltemperaturen under -10°C . Kallast var det natten till julafton då dygnsmedeltemperaturen sjönk till $-17,3^{\circ}\text{C}$.

Nederbörd

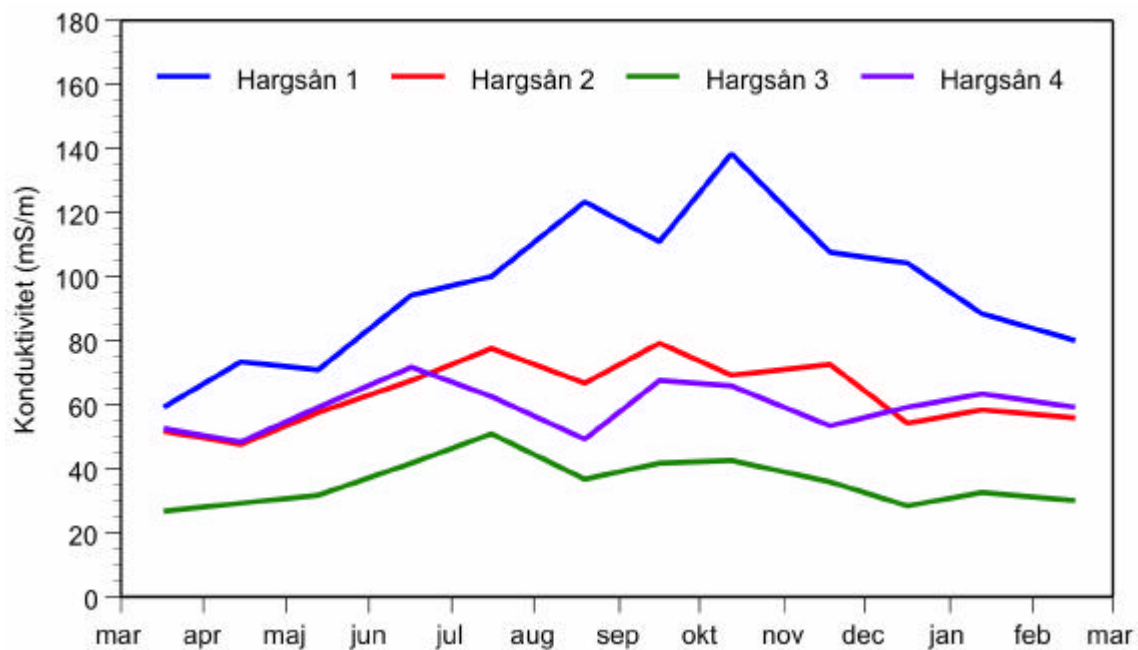
Under januari och februari föll nederbörden mestadels som snö. Januari var nederbördsfattig och i februari var nederbörden normal. I mars föll nästan ingen nederbörd alls, endast 4 mm uppmättes. April, maj och juni var nederbördsrika medan juli månad var både varm och torr, 33 mm mot normala 69 mm. Augusti var mycket nederbördsrik (88 mm) medan det i september månad endast regnade 24 mm. Nederbörden under oktober (tidigt snötäcke) och november var normal. I december föll stora mängder regn och snö, totalt uppmättes 82 mm mot normalt 42 mm.

Analysresultat

Samtliga analysresultat finns redovisade i bilaga 1.

Konduktivitet

Vattnets konduktivitet (eller ledningsförmåga) är ett mått på vattnets totala joninnehåll, och kan till exempel användas för att spåra föroreningskällor i vattendrag. Stora skillnader i konduktivitet mellan de olika grenarna i ån uppmättes. Vid provpunkt 1 uppmättes årsmedelvärdet till 96 mS/m medan årsmedelvärdet i punkt 3 var 35,7 mS/m. I figur 2 visas konduktiviteten vid de olika provpunkterna under perioden 2003-2004. Vid riksinventeringen 1995 och 2000 var medelvärdet för konduktivitet 41 mS/m i 33 undersökta år i Stockholm- och Uppsala län. Halterna vid riksinventeringen varierade mellan 11-126 mS/m. I jämförelse med de undersökta åarna i riksinventeringen var konduktiviteten hög vid punkt 2, 4 och framför allt punkt 1. Förklaringen till den jämförelsevis höga konduktivitet som uppmättes i Hargsån står att finna i avrinningsområdets utseende. Avrinningsområdet domineras av odlad mark med föroreningskällor som tex hästgård och golfbana.



Figur 2. Konduktiviteten i de fyra provpunkterna i Hargsån under perioden 2003-2004.

Klorid

Klorid är en parameter som framförallt används för att se eventuell påverkan från vägar och andra asfalterade ytor (tex vägsalt). Klorid mättes under perioden februari-april 2003 vid punkten Bro. Variationen var mycket liten och beslut togs om att avsluta provtagningen i april 2003.

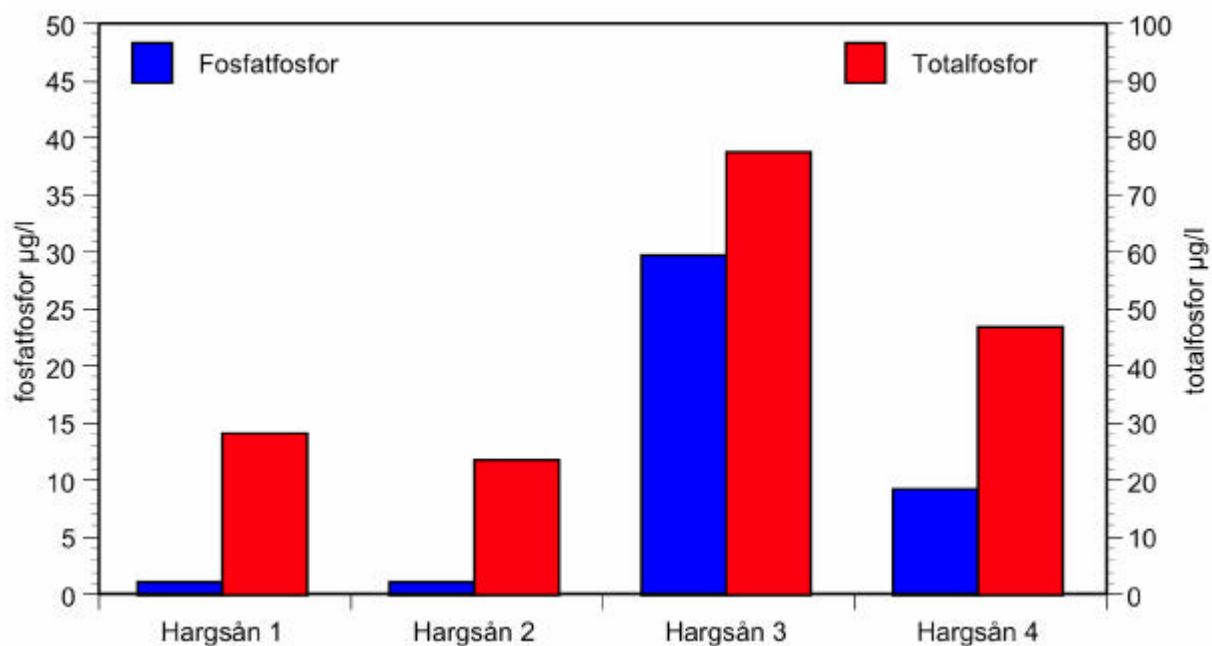
Fosfatfosfor

Fosfatfosfor är löst fosfor i vattnet som är tillgänglig för växtligheten. Fosfathalten vid punkterna 1 och 2 var under hela undersökningsperioden mycket låga. I den gren som ansluter till Hargsån norrifrån och provtas vid punkt 3 var halterna dock höga, oftast >20 µg/l. De högsta halterna uppmättes vid provpunkt 3 i mars och november då flödet var högt. Höga halter uppmättes även då flödet var lågt vid

samma punkt. Vid höga flöden sker en transport av fosfat från kringliggande marker. Påverkan från djurhållning eller enskilda avlopp kan vara en orsak till de förhöjda halterna som uppmättes under perioder med lågt flöde. I figur 3 visas årsmedelvärden av fosfatfosfor och totalfosfor i Hargsån.

Totalfosfor

Totalfosfor är det totala innehållet av fosfor i vattnet, alltså summan av den lösta- och organiskt /oorganiskt bundna fosfor. Stora skillnader i totalfosforhalt mellan de olika provpunkterna uppmättes. I allmänhet var halterna låga i provpunkt 1 och 2 medan de största mängderna totalfosfor transporterades till åns utlopp i Fysingen (punkt 4) via punkt 3. I denna punkt uppmättes vid flera tillfällen totalfosforhalter över 100 µg/l vilket får anses vara mycket höga halter. I figur 3 visas årsmedelvärden av fosfatfosfor och totalfosfor i Hargsån.



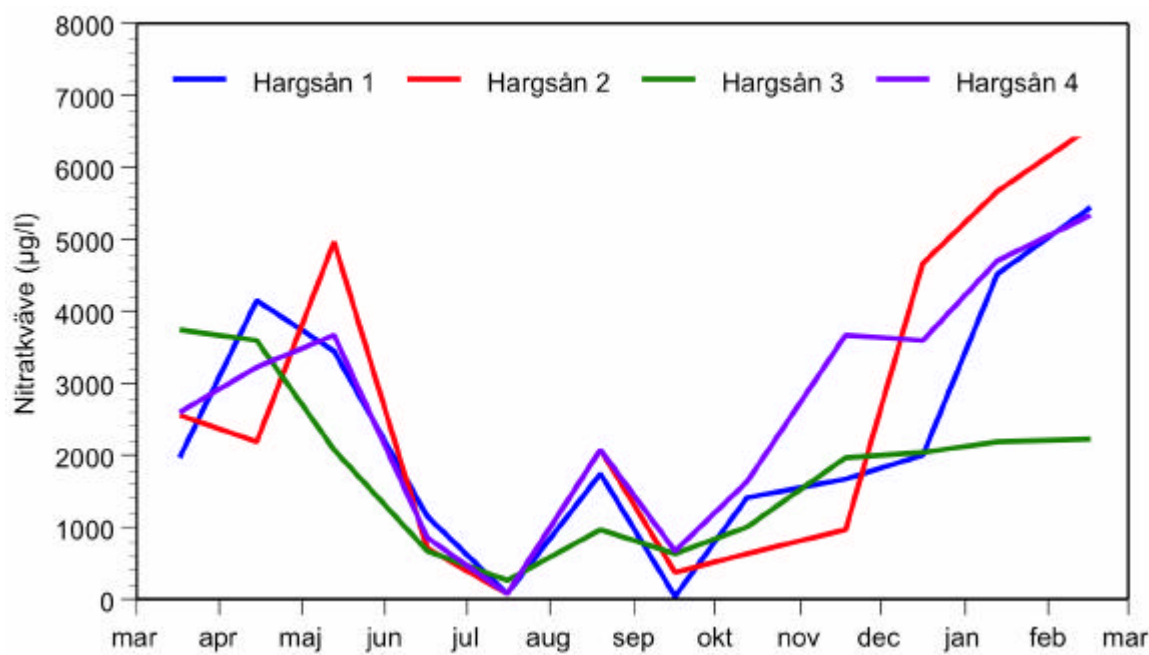
Figur 3. Årsmedelvärden av fosfat- och totalfosfor vid fyra provpunkter i Hargsån.

Ammoniumkväve

Ammoniumkväve är en löst form av kväve som oftast bildas vid nedbrytning och förekommer vid syrefattiga tillstånd. Även ammoniumkvävehalten varierade mellan provpunkterna. De högsta halterna uppmättes vid punkt 1 där halten också varierade kraftigt under sommaren. I punkterna 2, 3 och 4 var halterna låga större delen av året. Dock uppmättes även i dessa provpunkter förhöjda halter ammoniumkväve, framförallt under vinterhalvåret, troligtvis i samband med dåliga syrgasförhållanden.

Nitratkväve

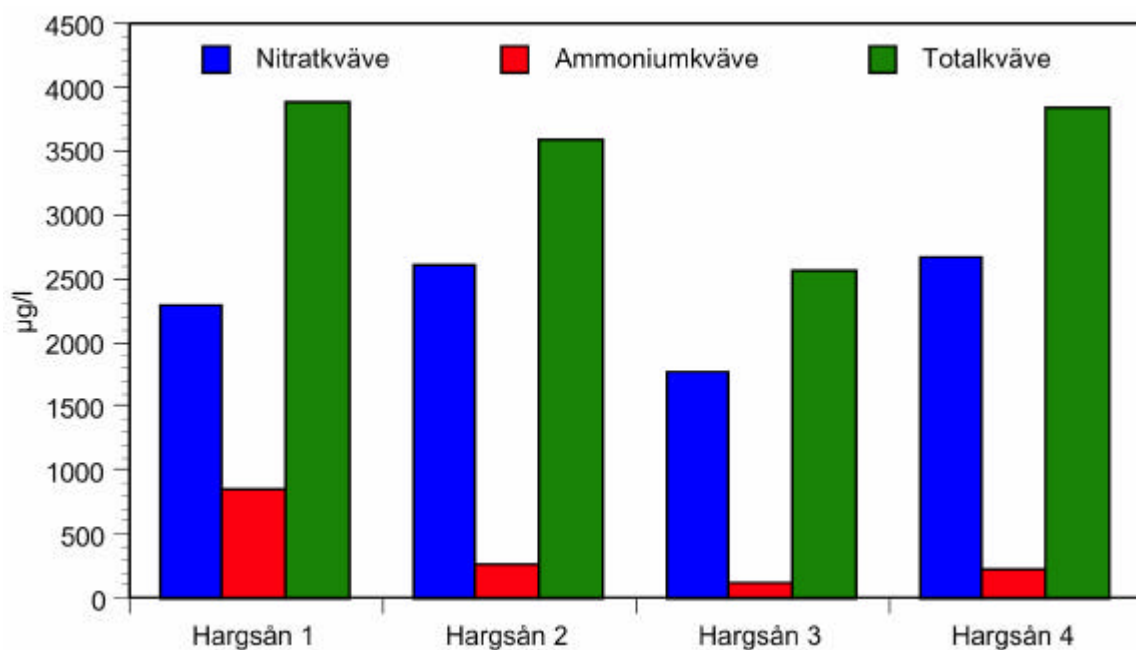
Nitratkväve är en annan form av löst kväve som kan komma växtligheten till godo. Denna form uppträder oftast vid goda syrgasförhållanden och frigörs vid höga flöden från kringliggande marker eller oxideras från ammoniumkväve då syrgassituationen i vattendragen förbättras. Som ett resultat av frisättning från kringliggande marker uppmättes i hela avrinningsområdet mycket höga halter nitratkväve, 1,5-6 mg/l, under vinterhalvåret. De högsta halterna uppmättes under februari 2004. Flödet i februari 2004 var 7 gånger så stort som flödet i mars 2003. Nitratkvävehaltens variation vid de fyra provpunkterna visas i figur 4.



Figur 4. Nitratkvävehalten vid fyra provpunkter i Hargsån 2003-2004.

Totalkväve

Totalkväve är det totala innehållet av löst och partikelbundet kväve i vatten. Totalkvävet förelåg i Hargsån till största delen som nitratkväve. Sålunda uppmättes de högsta totalkvävehalterna under vinterhalvåret då mängden nitratkväve var som störst. I figur 5 visas årsmedelvärden för totalkväve, ammonium- och nitratkväve vid de fyra provtagningspunkterna.

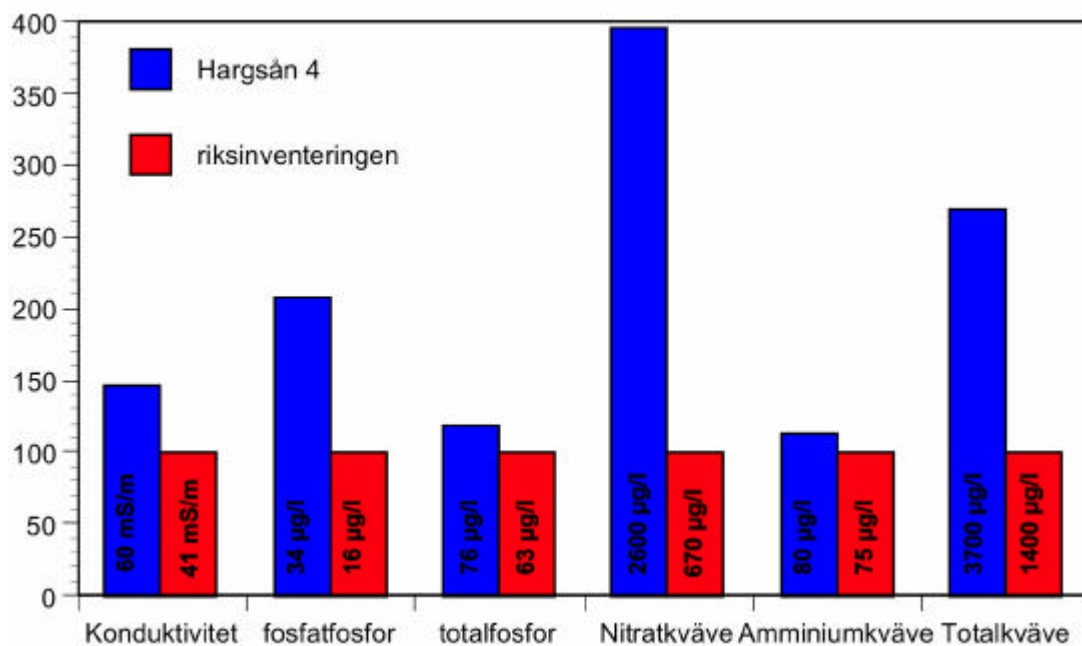


Figur 5. Årsmedelvärden av totalkväve, ammonium- och nitratkväve vid de fyra provtagningsspunkterna i Hagbyån 2003-2004.

Bedömning av resultaten

Jämförelse med riksinventeringen

För att få ett hum om hur halterna i Hargsån förhåller sig jämfört med andra åar i Stockholms- och Uppsala län användes medelvärden från riksinventeringen (SLU, 2000) från åren 1995 och 2000. Proverna från riksinventeringen är tagna i oktober och november. För att få en någorlunda god jämförelse används medelvärden från samma period i Hargsån. I figur 6 jämförs riksinventeringens värden med värden från Hargsåns utlopp i Fysingen (punkt 4). Riksinventeringens värden har satts till en konstant om 100% och Hargsåns värden avviker således x antal procent från jämförvärdena. Av jämförelsen att döma är Hargsån extremt kväverik och låg kraftigt över länsgenomsnittet även vad gäller fosfatfosfor. Totalfosforhalterna låg dock nära medelvärdet.

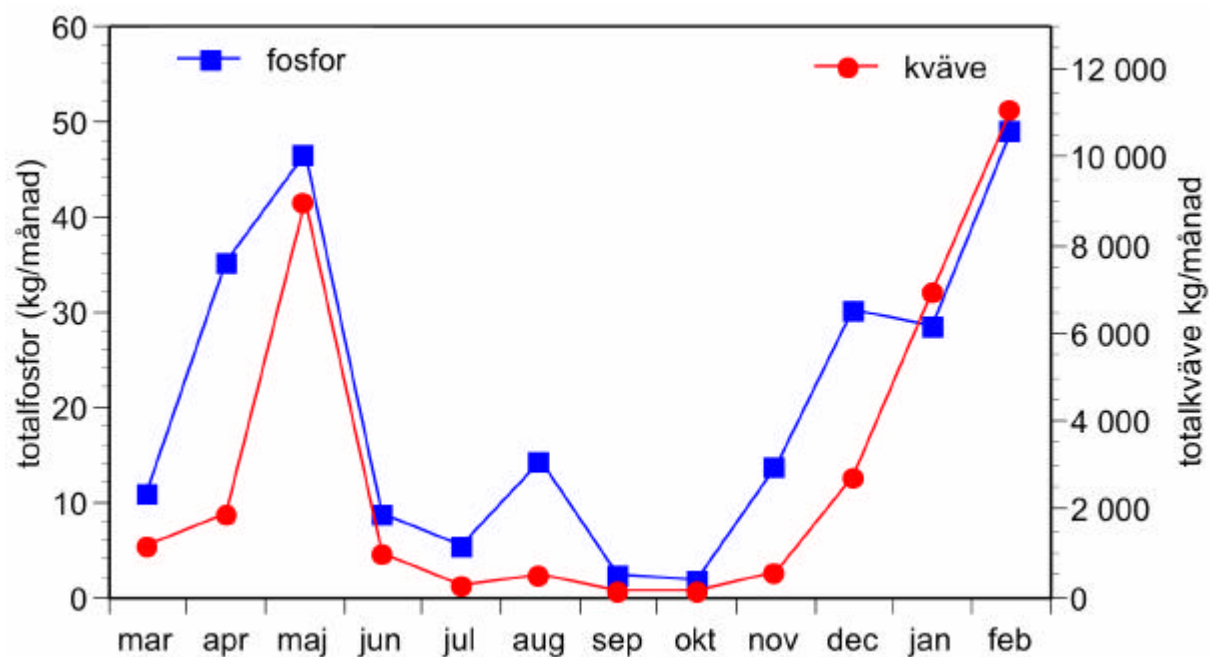


Figur 6. En jämförelse mellan mätvärden (oktober-november) från riksinventeringen (SLU, 2000) och Hargsåns punkt 4.

Resultaten visar att grenarna vid provpunkt 1 och 2 står för den största delen av kvävetransporten i Hargsån. Den gren av Hargsån som ansluter till ån norrifrån och provtas vid provpunkt 3 står för det mesta av fosfortransporten.

Transporter av näringsämnen

I figur 7 visas transporten av näringsämnena fosfor och kväve vid Hargsåns utflöde i Fysingen (punkt 4) under perioden mars 2003 till februari 2004. Den största uttransporten av näringsämnena skedde i samband med höga flöden i maj (2003) och januari-februari (2004).



Figur 7. Transporten av näringsämnena fosfor och kväve i Hargsåns punkt 4.

Den arealspecifika förlusten beräknades för fosfor till 0,03 (kg/hektar år) och för kväve till 4,1 (kg/hektar år). Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder är den arealspecifika förlusten av fosfor mycket låg (klass 1) medan den arealspecifika förlusten av kväve är hög (klass 4). Avvikelsen från jämförvärden var ingen eller obetydlig (klass 1) för fosfor och tydlig (klass 2) för kväve.

Provtagningsprogrammet

Under resans gång har vi reflekterat över utseendet på de olika grenarnas vatten, framförallt den stora skillnad som finns mellan provpunkt 1 och 2. Vattnet i provpunkt 1 var mycket grumligt hela året medan vattnet i provpunkt två var helt klart. Det var förvånande att se att analyserna inte skilde så speciellt mycket. Varför är det så stor skillnad på utseendet när halterna är så likartade? Årets undersökning har gett svar på hur höga halter fosfor och kväve som uppmäts under årets olika perioder. Vidare vet vi nu vilka grenar av ån som står för merparten av den fosfor och kväve som tillförs ån. En fortsatt undersökning bör handla om varför så stora mängder kväve kommer från grenarna vid provpunkt 1 och 2 och varför fosforhalten är så hög i punkt 3. Vidare bör man undersöka vad som orsakar den grumling som noterats vid provpunkt 1, åns syrgassituationen och mängden organiskt material.

Ett förslag till fortsatt kontroll av åns miljö kvalitet avgörs av vilka syften man har med övervakningen. Är syftet att ge en bild av åns belastning på Fysingen krävs endast provtagning i åns utlopp i sjön (punkt 4). Om syftet dessutom är kartlägga delavrinningsområdenas bidrag till belastningen krävs en fortsatt provtagning vid övriga provpunkter.

I båda fallen bör analys av syrgas och TOC (organiskt material) läggas till det tidigare provtagningsprogrammet.

Åtgärdsprogram

Att minska fosfor- och kvävebelastningen i ett vattensystem som Hargsån kan vara knepigt. Vattensystemet består till stora delar av odlad mark som är dikad med en snabb ytavrinning som resultat. Den största delen av fosfor- och kvävetransporten sker under perioder då upptaget från växtsamhällena är små, således skulle eventuella våtmarker och skyddszoner ha liten effekt. För att minska fosfor- och kvävemängden i Hargsån bör varje enskild punktkälla i de olika grenarna av Hargsån beaktas. Varför är fosforhalten så hög vid punkt 3? Varför är konduktiviteten så hög vid punkt 1 och varför är vattnet så grumligt?

Referenser

Riksinventeringen av vattendrag. SLUs hemsida <http://info1.ma.slu.se/db.html>. SLU 2000

Naturvårdsverket rapport 4913, 1999, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Sjöar och vatten drag.