



# Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys inom den nationella miljöövervakningen 2006

Slutrapport av uppdraget nr 216 0635, dnr 721-4509-06Mm

av

Maria Kahlert<sup>1</sup> och Amelie Jarlman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institutionen för miljöanalys  
Sveriges Lantbruksuniversitet  
Box 7050, 750 07 Uppsala

<sup>2</sup> Jarlman HB  
Stora Tvärgatan 33, 223 52 Lund

## Innehållsförteckning

<b>Syfte</b> .....	<b>3</b>
<b>Metoder</b> .....	<b>3</b>
<i>Provtagning</i> .....	3
<i>Analys av vattenkemi</i> .....	3
<i>Analys av kiselalger</i> .....	5
<b>Resultat</b> .....	<b>6</b>
<i>Provtagningslokaler</i> .....	6
<i>Statusklass – IPS</i> .....	6
<i>pH regim – ACID</i> .....	7
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>8</b>
<b>Tack</b> .....	<b>8</b>
<b>Litteratur</b> .....	<b>9</b>
<b>Bilagor</b> .....	<b>9</b>
<i>Bilaga 1. Provtagningslokaler med lokalkoordinater</i> .....	10
<i>Bilaga 2. Vattenkemi. Provtagning samtidigt med kiselalgsprovtagningen</i> ....	10
<i>Bilaga 3. Vattenkemi. Medelvärden 12 månader före provtagning.</i> .....	14
<i>Bilaga 4. Kiselalgsindex IPS, stödparametrar TDI och %PT.</i> .....	15
<i>Bilaga 5. Surhetsindex ACID (med alla ingående surhetsparametrar)</i> .....	16

Fältprotokoll, skisser och foton av provtagningslokaler samt artlistorna kan fås genom M. Kahlert.

## Syfte

Uppdragets syfte var att starta och redovisa ett nytt program för nationell miljöövervakning i rinnande vatten med hjälp av kiselalger. I uppdraget ingick att välja och dokumentera lämpliga provtagningslokaler, vilka även kan fungera för bottenfaunaprovtagning och elfiske. Dessutom togs prover för analys av kiselalger och vattenkemi.

## Metoder

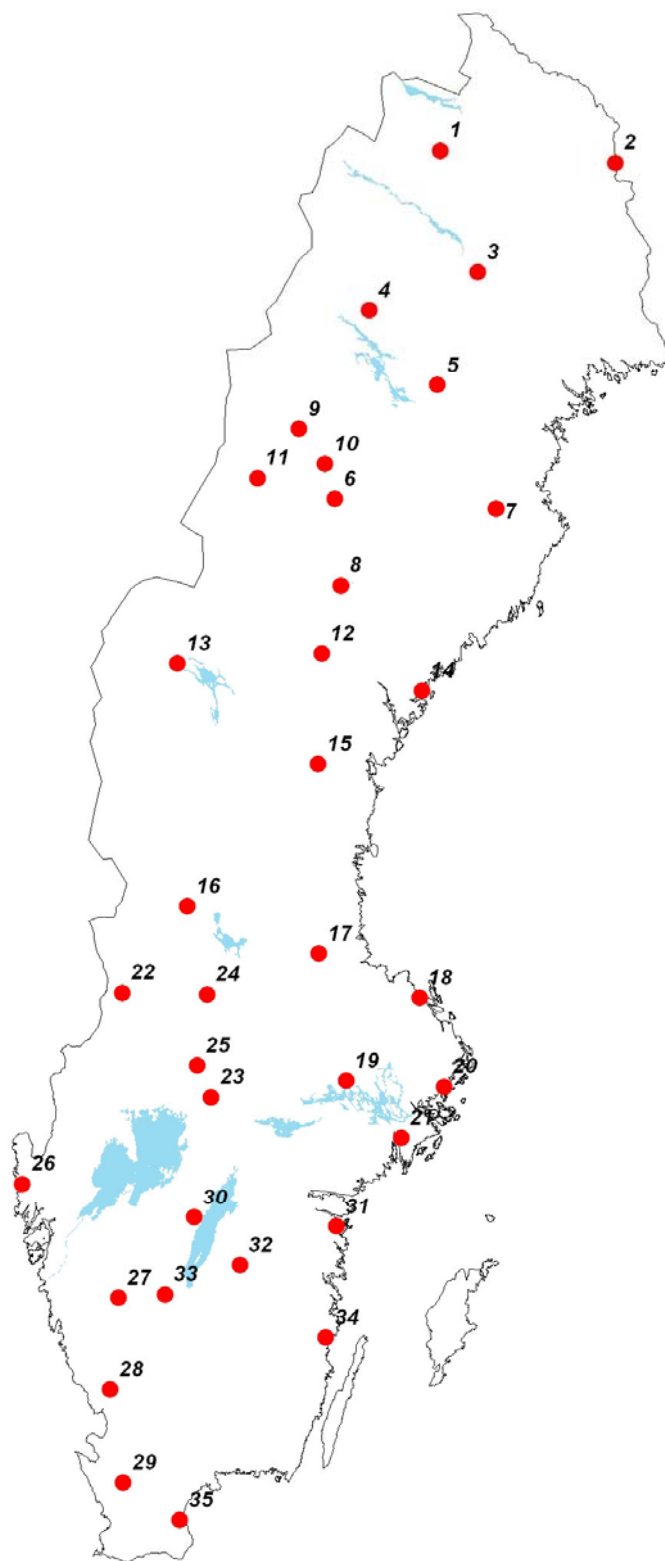
### *Provtagning*

Provtagningen i lokalerna 1-25 (figur 1, bilaga 1) utfördes av Paul Andersson, F:a SBV-analys, Östra Tolbo 4662, 820 60 Delsbo, 0653-77272, [paulsbv@bobygda.se](mailto:paulsbv@bobygda.se), och i lokalerna 26-35 (figur 1, bilaga 1) av underkonsulten Bengt-Göran Carlsson, Häljesund 275, 830 02 Mattmar, 0640-44129, 073-0527824, [bengt-goran.carlsson@snf.se](mailto:bengt-goran.carlsson@snf.se).

Provtagning utfördes enligt metoden "Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys" (Naturvårdsverket 2005) mellan 12/9 och 7/10 2006. Paul Andersson har stor erfarenhet av kiselalgsprovtagning, bottenfaunaprovtagning och elfiske. Bengt-Göran Carlsson, som också är en van provtagare, lärdes upp i kiselalgsprovtagning av P. Anderson inför denna undersökning. En sammanställning av provtagningslokalerna finns i bilaga 1 och figur 1. Fältprotokoll, skisser och foton kan fås genom att kontakta Maria Kahlert.

### *Analys av vattenkemi*

Vattenkemiprov togs vid samma tillfälle som kiselalgsproven och analyserades av laboratoriet på Institutionen för miljöanalys, SLU (bilaga 2). För att inte bara jämföra kiselalgsindexen med ett punktvärde för vattenkemin, utan också med ett årsmedelvärde, har sådana beräknats från tillgängliga data för merparten av vattendragen (bilaga 3; undantag var Holmträskbäcken, Volvobäcken, Lillån-Dysån, Skärjbäcken, Strandån, Loån och Passdalsån; i dessa bäckar finns ingen fortlöpande kemiprovtagning).



nr Vattendrag

- 1 Akkarjåkkå
- 2 Ylinen Kihlankijoki
- 3 Muddusälven
- 4 Viepsajåkkå
- 5 Skiljesmyrbäcken
- 6 Mälskarbäcken
- 7 Bjurbäcken
- 8 Höjdabäcken
- 9 Holmträskbäcken
- 10 Volvobäcken
- 11 Fiskonbäcken
- 12 Kvarnån
- 13 Semlan
- 14 Viksbäcken
- 15 Viskansbäcken
- 16 Lillån-Dysån
- 17 Björnbackån
- 18 Forsmarksån
- 19 Sagån
- 20 Loån
- 21 Kagghamraån
- 22 Rattån
- 23 Trösälven
- 24 Strandån
- 25 Skärjbäcken
- 26 Ö. Anräsälven
- 27 Lindåsabäcken
- 28 Lillån (Oskarsström)
- 29 Skärån
- 30 Gärebäcken
- 31 Passdalsån
- 32 Häradsbäcken
- 33 Helgaboån
- 34 Virån
- 35 Verkaån

Figur 1. Provtagningslokaler.

## Analys av kiselalger

Kiselalgsanalysen har utförts av Maria Kahlert, SLU, och Amelie Jarlman, Jarlman HB, Lund (för uppdelningen av prover: se bilaga 1). Analysen utfördes enligt metoden ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2005).

Klassningen av kiselalgsresultaten gjordes enligt ”Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för påväxt – kiselalger i vattendrag” (Kahlert, M., Andrén, C. & Jarlman, A. 2007). Indelningen i IPS-klass respektive surhetsregim har gjorts enligt tabell 1 och 2.

Artlistorna kan fås genom att kontakta Maria Kahlert.

Tabell 1. Bedömning av eutrofiering och organisk föroreningspåverkan med hjälp av kiselalgsindexet **IPS** (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique, Cemagref 1982). **TDI**, Trophic Diatom Index, och **%PT**, andelen föroreningstoleranta skal, (Kelly 1998) fungerar som stödparametrar till IPS.

klass	IPS-värde	EQR-värde	%PT	TDI
1	≥17,5	≥ 0,89	< 10	< 40
2	14,5-17,5	0,74-0,89	< 10	40-80
3	11-14	0,56-0,74	< 20	40-80
4	8-11	0,41-0,56	20-40	> 80
5	<8	< 0,41	> 40	> 80

Tabell 2. Bedömning av pH-regim i vattendrag med hjälp av kiselalger (surhetsindex **ACID**, ACidity Index for Diatoms, Andrén & Jarlman 2007). Indelningen görs i fem pH-regimer.

pH regim	pH (medelvärde för 12 månader före provtagning)	pH-minimum	surhetsindex ACID
A	≥ 7,3		≥ 7,5
B	6,5-7,3		5,8-7,5
C	5,9-6,5	< 6,4	4,2-5,8
D	5,5-5,9	< 5,6	2,2-4,2
E	< 5,5	< 4,8	< 2,2

## Resultat

### *Provtagningslokaler*

Enligt Paul Andersson och Bengt-Göran Carlsson är alla utvalda lokaler lämpliga för provtagning av kiselalger, bottenfauna och elfiske. Fältprotokoll, skisser och foton kan fås genom att kontakta Maria Kahlert.

Alla vattendrag har en artrik kiselalgsflora och de flesta har också hög diversitet. Den enda vattendrag som bedöms vara olämpligt för kiselalgsanalys är Passdalsån, eftersom en mycket hög andel oorganiskt material gjorde det svårt att framställa bra kiselalgspreparat. Artlistorna kan fås genom att kontakta Maria Kahlert.

### *Statusklass – IPS (bilaga 4)*

Med kiselalgsindexet IPS hamnar de flesta vattendragen i denna undersökning i klass 1 (hög status). Undantag är Forsmarksån, Loån, Skärån, Passdalsån och Verkaån, som tillhör klass 2 (god status), samt Sagån, Kagghamraån och Ö. Anråsälven där indexresultatet motsvarar klass 3 (måttlig status). En jämförelse med tidigare kiselalgsanalyser, utförda i 19 av de 35 vattendrag som ingår i denna undersökning, visar att nästan alla vattendrag ligger i samma påverkansklass som tidigare. Endast Skärån (2006: klass 2, 2001 och 2004: klass 1) och Sagån (2006: klass 3, 2002: klass 2) avviker (se bilaga 4). Skäråns IPS ligger dock 2006 precis under gränsen till klass 1, så någon större förändring har inte skett. Sagåns kiselalgsflora visar emellertid sämre vattenkvalitet 2006 än 2002.

Statusklassningen av de vattendrag som hamnar i klass 2 och 3 stämmer väl överens med hjälpparametrarna TDI och %PT, samt med vattenkemianalyserna. Sagån, Kagghamraån och Ö. Anråsälven har de högsta totalfosforhalterna (> 60 µg/l). Även Forsmarksån, Loån, Skärån, Passdalsån och Verkaån har totalfosforhalter som inte passerar referensfiltret enligt Johnson et al. (2003), vilket innebär att de klassas som påverkade med avseende på närsalter. Sagån är det enda vattendrag som även faller ut när det gäller metallhalten, eftersom blyhalten är så hög att den hamnar i klass 3 enligt BG (Naturvårdsverket 1999). Sagån, Kagghamraån och Ö. Anråsälven har inte bara förhöjda totalfosforvärden, utan också något högre konduktivitet och ammoniumhalter.

I Ö. Anråsälven är IPS-värdet lågt och ligger nära gränsen till klass 4. Där noterades ett inslag av brackvattensarter, vilket tyder på att inflöde av havsvatten skett.

Även nästan alla vattendrag med ett IPS-index motsvarande klass 1 uppvisar ett tydligt samband mellan vattenkemi och IPS-värdet. De har låga totalfosfor- och ammoniumhalter samt låg konduktivitet. IPS-klassningen överensstämmer också med stödparametrarna TDI och %PT (se tabell 1).

## *pH regim – ACID (bilaga 5)*

För de flesta vattendrag stämmer surhetsindexet ACID väl överens med pH-medelvärdet för 12 månaderna före provtagningen, samt pH-minimum under samma period. För åtta vattendrag stämmer ACID bra med pH-medelvärdet, men inte med det uppmätta pH-värdet vid provtagningen (Höjdabäcken, Kvarnån, Muddusälven, Helgaboån, Lillån v. Oskarsström, Trösälven, Virån, Häradsbäcken). Detta tyder på att ACID visar surhetsförhållandena för en längre period än bara provtagningstillfället. Övriga vattendrag där ACID inte verkar stämma ligger ACID-värdet antingen på en gräns (Kagghamraån) eller så handlar det om vattendrag där det bara finns ögonblicksvärden tillgängliga. Det är troligt att ACID speglar det faktiska årsmedelvärdet för pH även i dessa vatten.

I tre fall kan ACID tyckas visa alltför sura förhållanden (Mälskarbäcken, Björnbackån, Rattån), men en granskning av den väl dokumenterade vattenkemin (minst 12 mätningar under 12 månader före provtagningen) och av kringdata visar att dessa sura förhållanden nog reflekteras korrekt. För Mälskarbäcken (grupp C) och Björnbackån (grupp D) är förklaringen troligtvis att surstötter och inte det uppmätta årsmedelvärdet för pH, styr algsamhällets sammansättning. Båda vattendragen borde hamna en surhetsgrupp högre, om man bara tar hänsyn till årsmedelvärdet för pH. För Mälskarbäcken och Björnbackån visar pH-mätningarna att värdet normalt är högt, men också att det förekommer surstötter. I Mälskarbäcken var pH-värdet under pH 6,4 nästan hela maj 2006, vilket stämmer överens med pH-regim C (tabell 2). Mälskarbäckens medel-pH på 6,6 ligger också nära gränsen till regim C (pH medel 5,9-6,5). Björnbackån har ett pH-medelvärde som placerar den mitt i grupp C, men pH-minimum under maj 2006 var nere i 5,1, vilket motsvarar pH-regim D. Dessutom var pH-värdet under 5,6 även vid andra tillfällen under året (det uppmättes även ett pH-värde på 4,8 i oktober 2006, vilket visar hur mycket pH kan fluktuera i ån). Både Mälskarbäckens och Björnbackåns kiselalger upplever alltså surstötter med betydligt lägre pH-värden än årsmedelvärdet för pH, och algerna är troligen anpassade till dessa surstötter, vilket återspeglas i ACID.

I Rattån är förklaringen en annan. Vattendraget har ett lågt ACID-index, vilket placerar det i grupp E. Detta stämmer inte med det uppmätta årsmedelvärdet för pH, som motsvarar grupp C. Mätningarna av pH visar inte surstötter under pH 5,6 och pH-värdet ligger för det mesta över 6. Anledningen bör vara att provtagningsplatsen för kiselalger i Rattån har flyttats i samråd med Björn Bergquist, Fiskeriverket, eftersom provtagningen 2005 visade olämpligt substrat (sand) vid kemiprovtagningsens lokal. Kemivärdena härrör alltså från prov tagna vid Rattåns utflöde i Mangslidälven (lokalkoordinater: 6700040/1339970), medan kiselalgproven 2006 togs c:a 600 m längre uppströms i Rattån (lokalkoordinater: 6699880/1339390), där vattenkemin troligtvis är mer varierande med möjliga surstötter. Kemilokalen är förmodligen påverkad av Mangslidälvens vatten, både genom grundvattenflödet och genom inflöde från Mangslidälven i Rattån vid högvatten, eftersom Rattåns utflödesområde är relativt flackt. Ögonblicksvärdet för pH vid kiselalgsprovtagningen är visserligen taget på rätt lokal, men surstötter brukar förekomma i samband med snösmältningen och därför återspeglar det relativt höga pH-värdet i september inte hur surt vattnet kan vara under andra tider på året. Ett stöd för denna teori är att en kiselalgsundersökning i Mangslidälven 2005, gav ett högre ACID-värde (grupp C), vilket stämmer bättre med det årsmedel- och minimivärde för pH som då uppmättes i Rattån precis före utflödet i Mangslidälven. Ett annat stöd är tillbakagången av både flodpärlmussla och öring längre upp i Rattån under de senaste tio åren, vilket inte kan förklaras med de kemivärden som uppmätts i Rattåns utflöde (källa: länsstyrelsen i Värmland, Mikael Hedenskog). Vi har därför sett till att framtida kemiprovtagning

flyttas till lokalen längre uppströms i Rattån (6699880/1339390). Det är sannolikt att denna vattenkemi kommer att visa ett bättre samband med ACID-resultaten.

## **Sammanfattning**

Båda kiselalgsindexen, IPS och ACID, fungerar väl och ger ett integrerat mått på vattenkemin under 12 månader innan provtagning.

Enligt IPS-värdet hamnar de flesta vattendragen i denna undersökning i klass 1 (hög status). Undantag är Forsmarksån, Loån, Skärån, Passdalsån och Verkaån, som tillhör klass 2 (god status), samt Sagån, Kagghamraån och Ö. Anråsälven där indexresultatet motsvarar klass 3 (måttlig status). En granskning av tillgängliga data visar att nästan alla vattendrag ligger i samma påverkansklass som tidigare. Endast i Sagån verkar vattenkvaliteten ha försämrats.

ACID återspeglar väl pH-medelvärdet 12 månader före provtagningen. När ACID faller lägre ut än uppmätt pH-medelvärde, såsom i Mälskarbäcken och Björnbackån, beror det på att ACID visar förekomsten av surstötter, vilka inte direkt syns i pH-årsmedelvärdet.

Provtagningslokalen för vattenkemi i Rattån visade sig inte vara densamma som för kiselalgsprovtagningen, vilket kommer att åtgärdas. Alla vattendragslokaler bedömdes vara lämpliga för provtagning av kiselalger, bottenfauna och fisk.

## **Tack**

Tack till länsstyrelsen (Ist) i Jönköpings län (Måns Lindell) för vattenkemidata för Helgaboån, Ist i Kalmar län (Kristina Samuelsson) för vattenkemidata för Virån. Tack också till Hans Olofsson (Ist Dalarnas län), Gunnar Lagerkvist och Anders Walldorf (Ist Värmlands län) för förslag till lämpliga vattendrag för kiselalgsprovtagning. Tack till Mikael Hedenskog, Jens Fölster och Björn Bergquist för information om Rattån, samt Lars Sonesten och Håkan Marklund för konstruktiv kritik på rapporten.



## Litteratur

- Andrén, C. & Jarlman, A. (2007). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. (submitted)
- Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux., Rapport Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rhône-Méditerranée-Corse: 218 p.
- Johnson, R. K., Goedkoop, W., Willén, E., et al. (2003). Typanpassning av referenssjöar och vattendrag: Kritisk granskning av biologiska kvalitetsfaktorer med bedömningsgrunder. Uppsala, Dep. of Environmental Assessment, Swedish University of Agricultural Sciences: 47.
- Kahlert, M., Andrén, C. & Jarlman, A (2007): Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för Påväxt – kiselalger i vattendrag.
- Kelly, M.G. (1998). Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. Water Research 32: 236-242.
- Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. 101 p.
- Naturvårdsverket (2005). Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sötvatten': Version 2:2: 2005-07-19, <http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/sotvatten/pavaxt.pdf>

## Bilagor

- Bilaga 1. Provtagningslokaler med lokalkoordinater
- Bilaga 2. Vattenkemi. Provtagning samtidigt med kiselalgsprovtagningen
- Bilaga 3. Vattenkemi. Medelvärden 12 månader före provtagning
- Bilaga 4. Kiselalgsindex IPS, stödparametrar TDI och %PT
- Bilaga 5. Surhetsindex ACID (med alla ingående surhetsparametrar)

## Bilaga 1. Provtagningslokaler med lokalkoordinater.

stn nr	Program	Vattendistrikt	Vattendrag	Xkoordvdr	Ykoordvdr	Lokalnamn	Xkoord	Ykoord	ARO km2	provtagning	analysut föraren
NMK1	RegRef	Bottenviken	Akkarjåkkå	753345	165250	ups väg	753449	165285	21	2006-09-14	AJ
NMK2	RegRef	Bottenviken	Ylinen Kihlankijoki	751848	182826	ups vägtrumma	752250	182525	87	2006-09-14	MK
NMK3	NMÖV	Bottenviken	Muddusälven	741408	169013	ups hängbron	741420	169013	452	2006-09-13	MK
NMK4	RegRef	Bottenviken	Viepsajåkkå	737650	158300	ups vägbron	737675	158280	83	2006-09-13	AJ
NMK5	NMÖV	Bottenviken	Skiljesmyrbäcken	730940	164515	P 1m SV bäck, 40m ur	730224	165025	11	2006-09-13	MK
NMK6	IntRef	Bottenviken	Mälskarbäcken	718861	154762	vägbron	718894	154895	2252	2006-09-12	MK
NMK7	NMÖV	Bottenviken	Bjurbäcken	718232	171953	Bjurbäck	718265	171875	43	2006-09-15	MK
NMK8	NatRef	Bottenviken	Höjdabäcken	710347	155468	10m ns gångbron	710347	155469	5	2006-09-11	MK
NMK9	Ri95	Bottenhavet	Holmträskbäcken	725890	151366	NV flottningsbaracke	725850	151345	88	2006-09-12	AJ
NMK10	Ri95	Bottenhavet	Volvobäcken	722293	153971	ns spången 40m ns K	722368	153955	45	2006-09-12	AJ
NMK11	NMÖV	Bottenhavet	Fiskonbäcken	721023	147259	V Saxnäs ups väg	720995	147272	100	2006-09-12	MK
NMK12	NMÖV	Bottenhavet	Kvarnån	703596	153634	ups väg, tvättstugan	703626	153612	65	2006-09-11	AJ
NMK13	NMÖV	Bottenhavet	Semlan	702115	139915	grustag och hjul	702623	139411	106	2006-09-20	MK
NMK14	RegRef	Bottenhavet	Viksbäcken	699998	163588	ns väg 25 m	699970	163455	5	2006-09-15	AJ
NMK15	NMÖV	Bottenhavet	Viskansbäcken	692660	153220	ups dammruinen	692692	153263	31	2006-09-11	MK
NMK16	Ri95	Bottenhavet	Lillån-Dysån	678226	140522	ups väg	678540	140382	35	2006-09-23	AJ
NMK17	Regref	Bottenhavet	Björnbackån	673810	153401	ups bron vid f:d tjä	673873	153334	35	2006-10-01	MK
NMK18	STAR	Norra Östersjön	Forsmarksån	669416	163403	ups stenbro (äldre)	669494	163256	375	2006-09-30	MK
NMK19	RegRef	Norra Östersjön	Sagån	660679	156241	blotsvens hög, 50m N	661262	156028	857	2006-09-28	MK
NMK20	RegRef	Norra Östersjön	Loån	660668	165659	ns bro 30m (gravhög)	660713	165636	112	2006-09-30	AJ
NMK21	NMÖV	Norra Östersjön	Kagghamraån	655454	161331	huvudfaran	655640	161440	79	2006-09-28	MK
NMK22	RegRef	Västerhavet	Rattån	670004	133997	30m ups väg	669981	133936	17	2006-09-24	MK
NMK23	NMÖV	Västerhavet	Trösälven	658240	142677	f:d kvarnen (men här	659670	142700	33	2006-09-25	MK
NMK24	Lst W	Västerhavet	Strandån	669772	142391	ups väg	669831	142284	34	2006-09-26	AJ
NMK25	Lst S	Västerhavet	Skärjbäcken	662853	141207	ups stenbro äldre väg	662796	141302	50	2006-09-25	AJ
NMK26	NMÖV	Västerhavet	Ö. Anräsälven	651051	124054	ns bro huggen i sten	651076	124118	46	2006-09-13	MK
NMK27	RegRef	Västerhavet	Lindåsabäcken	639160	132774	väg 27 ups	639725	133550	50	2006-09-16	AJ
NMK28	IntRef	Västerhavet	Lillån (Oskarsström)	630406	132700	Harabol	630695	132775	38	2006-09-20	AJ
NMK29	NatRef	Västerhavet	Skärån	622167	133628	ups gångbro på turist	621486	134049	23	2006-09-23	MK
NMK30	Regref	Södra Östersjön	Gärebäcken	648045	140373	ups grustaget	647702	141036	36	2006-10-06	AJ
NMK31	Ri95	Södra Östersjön	Passdalsån	646838	155056	ns bron i kor	646811	155057	33	2006-10-07	AJ
NMK32	NatRef	Södra Östersjön	Häradsbäcken	643023	145687	ns betongtrumma	642969	145547	17	2006-10-05	MK
NMK33	RegRef	Södra Östersjön	Helgaboån	640024	138162	S Helgabo 5-15m ned	640080	138140	9	2006-09-16	MK
NMK34	Regref	Södra Östersjön	Virån	635623	154475	Stensjöby	635805	154005	587	2006-10-04	AJ
NMK35	NatRef	Södra Östersjön	Verkaån	617839	139894	ups bron vis Ängsbo	617809	139632	153	2006-09-23	AJ

## Bilaga 2a. Vattenkemi. Provtagning samtidigt med kiselalgsprovtagningen.

stn nr	Vattendrag	pH	Kond. [mS/m]	Ca [mekv/l]	Mg [mekv/l]	Na [mekv/l]	K [mekv/l]	Alka-/Acidite [mekv/l]	Sulfat [mg/l]	Klorid [mg/l]	Florid [mg/l]	Si [mg/l]
NMK1	Akkarjåkkå	7,23	3,39	0,193	0,074	0,060	0,012	0,267	0,034	0,011	0,16	4,13
NMK2	Ylinen Kihlankijoki	7,02	2,56	0,121	0,047	0,084	0,008	0,192	0,03	0,015	0,09	5,67
NMK3	Muddusälven	7,32	2,93	0,166	0,057	0,061	0,010	0,206	0,033	0,014	0,22	2,81
NMK4	Viepsajåkkå	7,09	2,63	0,176	0,033	0,043	0,011	0,188	0,036	0,012	0,09	2,18
NMK5	Skiljesmyrbäcken	7,20	2,46	0,131	0,037	0,066	0,009	0,146	0,029	0,015	0,34	3,57
NMK6	Mälskarbäcken	6,48	2,10	0,091	0,073	0,039	0,003	0,098	0,018	0,018	0,17	1,12
NMK7	Bjurbäcken	6,94	5,65	0,303	0,140	0,100	0,024	0,216	0,187	0,043	0,17	4,84
NMK8	Höjdabäcken	6,46	1,38	0,072	0,024	0,038	0,005	0,036	0,022	0,015	0,16	0,98
NMK9	Holmträskbäcken	7,46	3,97	0,267	0,088	0,040	0,013	0,293	0,045	0,021	0,03	0,81
NMK10	Volvobäcken	7,14	3,43	0,207	0,074	0,051	0,006	0,160	0,1	0,015	0,06	1,87
NMK11	Fiskonbäcken	6,89	1,47	0,064	0,032	0,032	0,007	0,071	0,032	0,014	<0,02	0,82
NMK12	Kvarnån	7,71	5,97	0,494	0,064	0,057	0,015	0,496	0,042	0,022	0,14	2,10
NMK13	Semlan	7,62	6,68	0,531	0,088	0,066	0,008	0,493	0,081	0,052	0,03	1,66
NMK14	Viksbacken	6,40	2,44	0,111	0,041	0,071	0,006	0,073	0,059	0,035	0,19	3,16
NMK15	Viskansbäcken	7,54	5,13	0,336	0,116	0,072	0,017	0,352	0,07	0,032	0,12	2,40
NMK16	Lillån-Dysån	7,14	3,26	0,170	0,068	0,068	0,011	0,185	0,043	0,034	0,41	4,52
NMK17	Björnbackån	6,50	2,52	0,142	0,055	0,079	0,013	0,069	0,039	0,034	0,16	4,33
NMK18	Forsmarksån	7,53	16,4	1,456	0,155	0,197	0,036	1,348	0,118	0,159	0,11	2,18
NMK19	Sagån	7,66	28,8	1,749	0,668	0,552	0,098	1,981	0,48	0,472	0,3	5,71
NMK20	Loån	7,45	12,8	0,908	0,171	0,224	0,036	0,806	0,204	0,196	0,13	0,60
NMK21	Kagghamraån	7,39	23,0	1,368	0,362	0,499	0,072	1,215	0,432	0,577	0,25	3,44
NMK22	Rattån	6,62	2,39	0,109	0,055	0,067	0,010	0,105	0,03	0,038	0,08	2,16
NMK23	Trösälven	7,30	7,4	0,413	0,163	0,129	0,018	0,492	0,067	0,133	0,13	2,32
NMK24	Strandån	6,77	33,0	0,166	0,063	0,086	0,010	0,170	0,035	0,050	0,2	3,93
NMK25	Skärjbäcken	6,92	37,3	0,144	0,060	0,119	0,021	0,093	0,06	0,116	0,09	0,83
NMK26	Ö. Anräsälven	6,85	11,1	0,295	0,200	0,539	0,046	0,321	0,149	0,429	0,17	5,21
NMK27	Lindåsabäcken	7,08	8,49	0,456	0,108	0,261	0,025	0,332	0,126	0,260	0,08	2,61
NMK28	Lillån (Oskarsström)	6,61	6,05	0,213	0,110	0,228	0,017	0,112	0,113	0,215	0,08	4,12
NMK29	Skärån	7,71	17,8	1,143	0,260	0,338	0,038	1,044	0,341	0,294	0,23	4,42
NMK30	Gärebäcken	6,69	6,02	0,269	0,091	0,190	0,028	0,301	0,07	0,143	0,16	6,22
NMK31	Passdalsån	6,92	8,02	0,367	0,212	0,193	0,059	0,317	0,167	0,153	0,12	4,11
NMK32	Häradsbäcken	7,32	17,2	1,280	0,166	0,274	0,063	1,069	0,284	0,272	0,41	3,86
NMK33	Helgaboån	6,63	6,83	0,315	0,130	0,201	0,027	0,272	0,135	0,163	0,12	5,49
NMK34	Virån	6,95	8,79	0,493	0,162	0,188	0,035	0,418	0,151	0,178	0,35	0,96
NMK35	Verkaån	7,88	37,3	3,369	0,206	0,357	0,053	2,813	0,58	0,403	0,28	4,97

## Bilaga 2b. Vattenkemi. Provtagning samtidigt med kiselalgsprovtagningen. (forts.)

stn nr	Vattendrag	NH4-N [µg/l]	NO2+NO3 [µg/l]	Tot-N [µg/l]	Tot-P [µg/l]	PO4-P [µg/l]	Abs OF	Abs F	TOC [mg/l]
NMK1	Akkarjåkkå	3	3	183	3	4	0,03	0,026	2,3
NMK2	Ylinen Kihlankijoki	3	2	218	11	11	0,092	0,07	4,0
NMK3	Muddusälven	3	9	259	3	2	0,101	0,07	5,1
NMK4	Viepsajåkkå	3	3	228	2	2	0,065	0,055	4,5
NMK5	Skiljesmyrbäcken	3	9	194	2	2	0,067	0,055	4,6
NMK6	Mälskarbäcken	4	3	361	8	3	0,185	0,156	11,2
NMK7	Bjurbäcken	6	5	408	17	9	0,443	0,272	12,8
NMK8	Höjdabäcken	4	2	237	3	2	0,153	0,142	8,6
NMK9	Holmträskbäcken	3	3	246	4	2	0,078	0,074	6,4
NMK10	Volvobäcken	3	2	241	5	2	0,117	0,095	7,5
NMK11	Fiskonbäcken	3	2	203	3	2	0,06	0,056	3,9
NMK12	Kvarnån	3	6	268	4	3	0,077	0,064	8,0
NMK13	Semlan	3	14	270	4	3	0,089	0,076	7,5
NMK14	Viksäcken	14	10	274	4	4	0,146	0,12	7,4
NMK15	Viskansbäcken	3	8	350	7	3	0,112	0,083	9,7
NMK16	Lillån-Dysån	2	10	241	4	3	0,064	0,057	3,8
NMK17	Björnbackån	8	61	504	12	5	0,514	0,363	16,0
NMK18	Forsmarksån	7	48	789	12	4	0,225	0,179	21,4
NMK19	Sagån	33	400	1141	77	41	0,361	0,179	15,1
NMK20	Loån	13	73	671	23	2	0,143	0,113	13,3
NMK21	Kagghamraån	13	130	541	40	25	0,152	0,094	9,2
NMK22	Rattån	6	14	466	8	3	0,231	0,171	8,5
NMK23	Trösälven	4	36	362	3	2	0,048	0,037	4,5
NMK24	Strandån	7	37	481	6	4	0,364	0,189	10,1
NMK25	Skärjbäcken	7	279	516	2	2	0,088	0,08	6,3
NMK26	Ö. Anråsälven	37	248	726	70	40	0,566	0,331	18,1
NMK27	Lindåsabäcken	11	115	608	8	3	0,253	0,232	13,5
NMK28	Lillån (Oskarsström)	8	484	708	9	4	0,399	0,282	12,5
NMK29	Skärån	3	712	843	11	4	0,112	0,104	8,4
NMK30	Gärebäcken	140	85	633	13	7	0,853	0,374	9,7
NMK31	Passdalsån	14	133	983	57	25	0,514	0,333	18,8
NMK32	Häradsbäcken	4	207	752	13	3	0,184	0,118	13,1
NMK33	Helgaboån	7	156	475	6	5	0,285	0,234	11,0
NMK34	Virån	11	15	582	8	1	0,143	0,119	12,3
NMK35	Verkaån	12	1307	1989	29	17	0,103	0,078	9,5

## Bilaga 2c. Vattenkemi. Provtagning samtidigt med kiselalgsprovtagningen. (forts.)

stn nr	Vattendrag	Fe [µg/l]	Mn [µg/l]	Al [µg/l]	Cu [µg/l]	Zn [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr [µg/l]	Co [µg/l]	Ni [µg/l]	As [µg/l]	V [µg/l]
NMK1	Akkarjåkkå	72	1,1	19	0,16	0,27	<0,02	<0,005	0,14	0,023	0,05	0,05	0,12
NMK2	Ylinen Kihlankijoki	380	4,1	22	0,11	0,35	0,03	<0,005	0,19	0,032	0,06	0,04	0,18
NMK3	Muddusälven	580	9,4	13	0,17	1,3	0,04	<0,005	<0,05	0,018	0,06	0,1	0,07
NMK4	Viepsajåkkå	77	1,9	32	0,29	1,7	0,03	<0,005	0,07	0,019	0,2	0,1	0,05
NMK5	Skiljesmyrbäcken	200	6,7	31	0,15	0,69	0,05	<0,005	<0,05	0,022	<0,05	0,09	0,06
NMK6	Målskarbäcken	620	59	94	0,25	1,2	0,07	<0,005	0,14	0,156	0,55	0,56	0,12
NMK7	Bjurbäcken	3600	16	160	0,51	1,5	0,25	0,01	0,5	0,122	0,58	2,7	0,76
NMK8	Höjdabäcken	190	8,6	140	0,16	1,2	0,12	0,005	0,08	0,05	0,16	0,28	0,1
NMK9	Holmträskbäcken	66	13	29	0,82	0,6	0,03	<0,005	0,09	0,032	0,43	0,08	0,05
NMK10	Volvobäcken	220	29	45	0,29	1,8	0,07	0,007	0,05	0,06	0,54	0,11	0,05
NMK11	Fiskonbäcken	100	3,0	32	1,2	0,84	0,05	<0,005	0,06	0,048	0,44	0,06	0,05
NMK12	Kvarnån	140	26	37	0,33	0,39	0,03	<0,005	0,06	0,025	0,12	0,33	0,09
NMK13	Semlan	180	8,4	22	0,5	0,39	0,03	<0,005	0,15	0,024	0,39	0,17	0,08
NMK14	Viksäcken	440	41	280	0,39	3,9	0,15	0,023	0,24	0,384	0,4	0,46	0,33
NMK15	Viskansbäcken	120	14	75	0,59	0,63	0,06	<0,005	0,13	0,048	0,47	0,27	0,17
NMK16	Lillån-Dysån	290	13	58	0,18	1,4	0,1	0,013	0,18	0,044	0,11	0,08	0,21
NMK17	Björnbackån	2100	41	230	0,27	2,7	0,58	0,009	0,3	0,144	0,19	0,5	0,89
NMK18	Forsmarksån	250	26	61	0,55	0,66	0,07	<0,005	0,35	0,054	0,16	0,53	0,29
NMK19	Sagån	860	92	780	2,6	5,6	3,1	0,021	1,4	0,44	2,7	0,82	1,7
NMK20	Loån	220	20	32	0,73	0,75	0,09	<0,005	0,37	0,048	0,62	0,54	0,36
NMK21	Kagghamraån	610	41	140	0,63	1,2	0,15	0,005	0,91	0,125	0,69	0,6	0,75
NMK22	Rattån	1200	21	100	0,27	1,4	0,23	0,006	0,17	0,115	0,24	0,2	0,5
NMK23	Trösälven	59	21	13	0,26	0,55	0,03	<0,005	0,25	0,008	0,07	0,54	0,12
NMK24	Strandån	2800	160	190	0,2	2	0,25	0,01	0,29	0,385	0,17	0,24	0,91
NMK25	Skärjbäcken	48	2,3	81	0,31	1,8	0,05	0,008	0,29	0,013	0,18	0,26	0,15
NMK26	Ö. Anräsälven	1600	58	1100	2,5	5	0,68	0,021	1,6	0,501	1,6	1,1	2,6
NMK27	Lindåsabäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NMK28	Lillån (Oskarsström)	1600	32	260	0,6	4,1	0,75	0,032	0,65	0,38	0,62	0,56	0,93
NMK29	Skärån	140	27	56	0,71	6,2	0,14	0,035	0,51	0,1	0,61	0,28	0,4
NMK30	Gärebäcken	9600	380	72	0,2	1	0,14	0,005	0,46	0,127	0,14	0,24	1,6
NMK31	Passdalsån	1400	60	820	2,4	3,1	0,53	0,016	1,3	0,501	2,5	0,73	1,7
NMK32	Häradsbäcken	1800	440	170	1	3,5	0,44	0,037	0,48	0,297	0,58	0,65	1,2
NMK33	Helgaboån	980	45	160	0,3	1,6	0,21	0,012	0,48	0,308	0,42	0,35	0,76
NMK34	Virån	380	44	30	0,66	0,49	0,14	<0,005	0,29	0,057	0,41	0,37	0,47
NMK35	Verkaån	190	20	41	1,4	4,3	0,55	0,053	0,71	0,116	0,4	0,74	0,8

## Bilaga 3. Vattenkemi. Medelvärden 12 månader före provtagning.

stn nr	Vattendrag	antal kemimätningar 12 månader innan provtagning	pH medel (12_mån)	pH min (12_mån)	kond.	Tot_P_µg/l (12_mån)	abs F	NH4_N µg/l (12_mån)
					mS/m25 (12_mån)		420/5 (12_mån)	
NMK1	Akkarjäkkå	35	7,1	6,4	3	11	0,04	10
NMK2	Ylinen Kihlankijoki	24	6,6	6	2	16	0,105	10
NMK3	Muddusälven	14	7,1	6,6	3	7	0,093	30
NMK4	Viepsajäkkå	21	7	6,3	3	5	0,044	11
NMK5	Skiljesmyrbäcken	15	6,8	6,4	2	6	0,063	11
NMK6	Mälskarbäcken	23	6,6	5,9	3	10	0,128	15
NMK7	Bjurbäcken	16	6,6	5,4	4	21	0,353	45
NMK8	Höjdabäcken	3	5,6	5,4	1	9	0,232	11
NMK9	Holmträskbäcken	1	-	-	-	-	-	-
NMK10	Volvobäcken	1	-	-	-	-	-	-
NMK11	Fiskonbäcken	15	6,9	6,5	2	4	0,04	8
NMK12	Kvarnån	16	7,4	7,2	6	9	0,094	20
NMK13	Semlan	12	7,4	6,9	6	6	0,077	11
NMK14	Viksäcken	6	6,4	5,5	3	10	0,103	25
NMK15	Viskansbäcken	16	7,4	7,1	5	9	0,07	10
NMK16	Lillån-Dysån	1	-	-	-	-	-	-
NMK17	Björnbackån	17	6,2	5,1	2	9	0,383	16
NMK18	Forsmarksån	12	7,4	7,1	20	22	0,219	32
NMK19	Sagån	12	7,4	7	29	127	0,16	188
NMK20	Loån	1	-	-	-	-	-	-
NMK21	Kagghamraån	12	7,4	7	20	66	0,139	69
NMK22	Rattån	12	6,3	5,8	2	9	0,162	29
NMK23	Trösälven	12	7,1	6,8	6	6	0,073	18
NMK24	Strandån	1	-	-	-	-	-	-
NMK25	Skärjbäcken	1	-	-	-	-	-	-
NMK26	Ö. Anråsälven	17	7	6,6	13	66	0,222	62
NMK27	Lindåsabäcken	8	6,9	6,5	8	12	0,185	24
NMK28	Lillån (Oskarsström)	12	6,3	5,4	6	10	0,237	27
NMK29	Skärån	9	7,6	7,3	17	18	0,1	9
NMK30	Gärebäcken	8	6,5	6,3	6	26	0,245	115
NMK31	Passdalsån	1	-	-	-	-	-	-
NMK32	Häradsbäcken	12	7,3	6,9	15	22	0,192	78
NMK33	Helgaboån	6	6,2	5,7	5	12	0,325	
NMK34	Virån	3	-	-	9	8	0,11	12
NMK35	Verkaån	9	7,9	7,8	36	31	0,065	30

Bilaga 4. Kiselalgsindex IPS, stödparametrar TDI och %PT.

stn nr	Vattendrag	IPS (1-20)		förändring mot tidigare	TDI (0-100)		Artantal	Diversitet		Evenness	tidigare provtagning	tidigare IPS	tidigare IPS klass
		2006	IPS Klass 2006		2006	%PT 2006		2006	2006				
NMK1	Akkarjäkkå	18,5	1	-	45,0	0,0	44	3,59	0,66	-	-	-	
NMK2	Ylinen Kihlankijoki	17,8	1	-	44,1	2,8	51	4,70	0,83	2005	19,0	1	
NMK3	Muddusälven	19,6	1	-	23,8	0,0	24	2,43	0,53	2001	19,9	1	
NMK4	Viepsjäkkå	19,6	1	-	23,4	1,8	33	3,44	0,68	-	-	-	
NMK5	Skiljesmyrbäcken	19,7	1	-	22,7	1,6	35	3,03	0,59	2005	19,6	1	
NMK6	Mälskarbäcken	19,6	1	-	15,3	0,0	45	3,97	0,72	2005	19,7	1	
NMK7	Bjurbäcken	18,9	1	-	25,9	0,9	16	2,47	0,62	2001	19,8	1	
NMK8	Höjdabäcken	19,7	1	-	20,7	0,0	19	2,51	0,59	2004	19,7	1	
NMK9	Holmträskbäcken	19,1	1	-	25,2	0,0	33	3,47	0,69	-	-	-	
NMK10	Volvobäcken	19,3	1	-	23,5	0,0	39	3,79	0,72	-	-	-	
NMK11	Fiskonbäcken	19,5	1	-	24,4	0,0	34	2,93	0,58	2004	20,0	1	
NMK12	Kvarnån	18,5	1	-	28,5	1,8	30	3,11	0,63	-	-	-	
NMK13	Semlan	18,8	1	-	25,4	0,0	28	2,48	0,52	2004	19,5	1	
NMK14	Viksbäcken	19,6	1	-	11,2	0,2	34	3,77	0,74	-	-	-	
NMK15	Viskansbäcken	18,9	1	-	28,6	0,0	22	1,83	0,41	2004	18,0	1	
NMK16	Lillån-Dysån	19,7	1	-	18,1	0,2	33	3,39	0,67	-	-	-	
NMK17	Björnbackån	20,0	1	-	18,4	0,0	23	2,58	0,57	-	-	-	
NMK18	Forsmarksån	16,3	2	-	47,6	5,9	42	3,80	0,70	2002	15,2	2	
NMK19	Sagån	13,2	3	↓	83,9	11,9	46	4,33	0,78	2002	15,2	2	
NMK20	Loån	16,1	2	-	56,5	4,4	66	4,82	0,80	-	-	-	
NMK21	Kagghamraån	13,6	3	-	72,3	20,1	69	5,34	0,87	2001	12,6	3	
NMK22	Rattån	19,8	1	-	1,6	0,0	40	3,69	0,69	2005	19,4	1	
NMK23	Trösälven	19,7	1	-	24,2	0,0	30	1,98	0,40	2004	19,6	1	
NMK24	Strandån	19,8	1	-	14,9	0,2	42	3,75	0,70	-	-	-	
NMK25	Skärjbäcken	19,7	1	-	23,5	0,0	35	3,08	0,60	-	-	-	
NMK26	Ö. Anräsälven	11,1	3	-	79,6	24,7	64	4,69	0,78	2004	12,2	3	
NMK27	Lindåsabäcken	19,8	1	-	20,1	0,0	41	2,98	0,56	-	-	-	
NMK28	Lillån (Oskarsström)	19,4	1	-	14,2	0,0	31	3,51	0,71	-	-	-	
NMK29	Skärån	17,4	2	↓	41,9	2,0	37	3,01	0,58	2001	18,3	1	
NMK30	Gärebäcken	19,9	1	-	7,1	0,2	37	3,15	0,60	-	-	-	
NMK31	Passdalsån	16,2	2	-	38,8	3,6	61	4,98	0,84	-	-	-	
NMK32	Häradsbäcken	19,8	1	-	23,2	0,0	31	2,57	0,52	2004	19,9	1	
NMK33	Helgaboån	19,7	1	-	17,7	0,0	49	3,65	0,65	2005	19,3	1	
NMK34	Virån	19,5	1	-	24,9	0,5	34	1,86	0,37	-	-	-	
NMK35	Verkaån	15,3	2	-	90,2	6,7	46	3,35	0,61	2001	15,3	2	

Bilaga 5. Surhetsindex ACID (med alla ingående surhetsparametrar)

stn nr	Vattendrag	ACID	pH regim	ADMI [%]	EUNO [%]	acidobiont [‰]	acidofil [‰]	circumneutral [‰]	alkalifil [‰]	alkalibiont [‰]	odefinerad [‰]
NMK1	Akkarjåkkå	6,8	B	6,5	1,3	0	65	603	271	0	61
NMK2	Ylinen Kihlankijoki	5,9	B	9,4	4,4	2	206	519	155	18	100
NMK3	Muddusälven	6,5	B	57,9	4,5	2	274	694	30	0	0
NMK4	Viepsajåkkå	6,7	B	35,7	2,5	0	235	733	16	0	16
NMK5	Skiljesmyrbäcken	6,6	B	48,5	3,2	9	262	708	9	0	12
NMK6	Mälksarbäcken	4,2	C	7,6	15	204	534	238	11	0	13
NMK7	Bjurbäcken	7,5	B	45	0,7	14	154	818	5	0	9
NMK8	Höjdabäcken	4,8	C	16,6	13,6	0	658	339	2	0	1
NMK9	Holmträskbäcken	7,7	A	37,6	0,5	2	130	719	125	0	24
NMK10	Volvobäcken	6,0	B	23,5	4,7	7	329	620	16	0	28
NMK11	Fiskonbäcken	6,2	B	45,3	4,7	2	353	597	22	0	26
NMK12	Kvarnån	7,2	B	17	0	0	101	720	163	0	16
NMK13	Semlan	8,3	A	57,4	0,2	0	125	792	79	0	4
NMK14	Viksäcken	4,3	C	18,1	40	38	656	294	2	0	10
NMK15	Viskansäcken	8,9	A	71,9	0	0	9	858	100	0	33
NMK16	Lillån-Dysån	6,1	B	37,8	4,8	26	375	570	10	0	19
NMK17	Björnbackån	2,5	D	0	13,7	160	805	35	0	0	0
NMK18	Forsmarksån	8,5	A	40	0	0	0	553	325	0	122
NMK19	Sagån	8,1	A	15,2	1,1	0	11	385	512	0	92
NMK20	Loån	6,8	B	17,5	3	0	84	371	453	40	52
NMK21	Kagghamraån	7,3	B	7,1	0,7	0	39	213	490	71	187
NMK22	Rattån	2,2	E	1	41,7	60	868	48	0	0	24
NMK23	Trösälven	6,8	B	71,2	4,8	2	185	787	18	0	8
NMK24	Strandån	4,3	C	5,2	8	117	656	211	0	0	16
NMK25	Skärjbäcken	5,2	C	4,9	0,7	76	729	169	14	0	12
NMK26	Ö. Anråsälven	6,6	B	7,2	3	0	43	267	525	2	163
NMK27	Lindåsabäcken	6,4	B	53,3	7,7	0	213	678	103	0	6
NMK28	Lillån (Oskarsström)	4,6	C	29,4	44,1	12	597	350	7	0	34
NMK29	Skärån	7,6	A	33,2	1,7	0	43	438	501	0	18
NMK30	Gärebäcken	4,4	C	7,7	25,1	4	533	362	92	0	9
NMK31	Passdalsån	5,5	C	9,8	10,8	2	165	314	297	5	217
NMK32	Häradsbäcken	7,0	B	45	5,2	0	71	871	44	0	14
NMK33	Helgaboån	5,5	C	42,1	20,6	38	377	557	20	0	8
NMK34	Virån	7,5	B	76,2	2,6	0	82	850	33	0	35
NMK35	Verkaån	7,9	A	8,6	0	0	0	181	743	2	74





## Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys inom den nationella miljöövervakningen 2006

ISSN 1403-977X