

Inventering av Gälbladfotingar i norra Jämtlandsfjällen



Tomas Bergström
Rapport nr 03:1
Miljöövervakningsfunktionen



Länsstyrelsen
Jämtlands län

Innehållsförteckning

INLEDNING	2
GÄLBLADFOTINGAR	3
POLYARTEMIA FORCIPATA	4
METOD	5
RESULTAT	6
HISTORISKA UPPGIFTER	6
INVENTERINGEN.....	6
FÖREKOMST	7
VATTENKEMI	9
DISKUSSION OCH SLUTSATSER	11
LITTERATUR	12
RESULTAT FRÅN FÄLTINVENTERINGEN	BILAGA 1
VATTENKEMI	BILAGA 2

Inledning

I de svenska fjällen finns några djur som är okända för de flesta, även naturintresserade människor, nämligen gälbladfotingar. De tillhör kräftdjuren, är relativt stora, lätta att artbestämma och förekommer i mindre vattensamlingar eller tjänar, ibland med imponerande tätheter. Gälbladfotingarna är primitiva organismer och har stora likheter med 400 miljoner år gamla fossil av kräftdjur. De är anpassade för att överleva mycket extrema miljöer och därmed tåla torka, kyla och värme.

Under senare år har gälbladfotingar uppmärksammats som möjliga indikatorer för miljöförändringar, främst försurning, då de är känsliga för låga pH-värden. Kännedomen om arternas förekomst i Jämtlands län är begränsad. Länsstyrelsen i Jämtland har tidigare genomfört inventeringar i Härjedalsfjällen och denna inventering syftar till att ytterligare förbättra kunskapen om arternas utbredning och miljökrav.

Gälbladfotingar

Gälbladfotingar (*Anostraca*) är en evolutionärt sett gammal djurgrupp. De tillhör kräftdjuren och har en världsvid utbredning med totalt sett ca 200 arter.

Gälbladfotingar påträffas ofta i tillfälliga vattensamlingar och fortplantar sig i vissa fall via vilägg som behöver torka under en period för att sedan utvecklas när tillfälle ges. Karakteristiskt för dessa djur är de bladlika extremiteterna. Samtliga benpar är ungefär lika stora och alla används för förflyttning, andning och födointag. De kläcks under våren i samband med islossningen och lever vanligen ett par månader. De lever pelagiskt (i den fria vattenmassan) och simmar med ryggen ständigt nedåt. Födan utgörs huvudsakligen av alger. Parning och äggläggning sker under juli-augusti.

I den svenska fjällkedjan finns två arter, *Polyartemia forcipata* och *Branchinecta paludosa*. Båda arterna finns i stort sett, från området norr om Torne träsk till övre delarna av Ljungans och Ljusnans vattensystem. De förekommer i sjöar men återfinns huvudsakligen i mindre vattensamlingar, av vilka en del torkar ut under sommaren eller bottenfryser vintertid. Eftersom gälbladfotingar är förhållandevis stora (10-25mm), långsamma simmare och lever pelagiskt eller i övrigt exponerat, innebär predation från fisk, fågel eller andra akvatiska evertebrater långtgående effekter på beståndstätheten. Detta medför att de mycket sällan samexisterar med fisk och att t ex alfågel betydligt kan reducera bestånden, åtminstone i mindre vatten. Inplantering av fisk i fisktomma vatten har varit vanligt förekommande i fjällkedjan och med säkerhet inneburit att utbredningen av dessa arter begränsats.

Arterna skiljer sig åt i vissa avseenden. *P. forcipata* har en mer kontinuerlig utbredning längs hela den svenska fjällkedjan. För *B. paludosa* tycks det vara så att den saknas eller är mycket ovanlig i norra Jämtlandsfjällen och i södra Lapplandsfjällen. *P. forcipata* uppges oftare, i jämförelse med *B. paludosa*, återfinnas i vatten med större djup, d.v.s. mer permanenta tjärnar eller mindre sjöar (Hammar 2003). Arterna kan även samexistera i samma vattensamling under samma eller olika år.

Ytterligare en bladfoting finns i den svenska fjällkedjan, Sköldbladfoting - *Lepidurus arcticus*. Denna tillhör gruppen *notostracer* och skiljer sig markant i utseendet då den är mörk, har en stor ryggsköld och två långa stjärtspröt. Arten uppvisar stora likheter med 2-400 miljoner år gamla fossil och brukar kallas för "levande fossiler" vilket mycket väl kan förstås vid anblicken av ett exemplar. Den kan samexistera med fisk, möjligen beroende på sitt bottenbundna levnadssätt, samtidigt som den är ett vanligt bytesdjur för främst öring.

Polyartemia forcipata

Vid denna inventering påträffades *P. forcipata*. Dess utbredning är inte cirkumpolär. Den har påträffats endast på de arktiska och subarktiska delarna av den Euroasiska kontinenten, från Skandinaviska halvön till Sibirien. Några fynd från Nordamerika eller Grönland finns inte. Könen är lätta att skilja åt, hanarna har tydliga griporgan på huvudet och honorna har äggsäckar på bakkroppen (figur 1). Hanarna uppnår en maximal längd av ca 12 mm och honorna 14 mm. Könsmognad inträffar vid 7-9 mm längd. Det tar 11-20 dagar från kläckning till dess att könsmogen ålder uppnåtts. Från att könsmognad uppnåtts pågår kopulering och äggläggning under hela livstiden. Vid kopulering sitter hanarna och honorna hopkopplade. Vanligtvis befinner sig stora delar av populationen i kopulationsställning. Studier av tarminnehåll har visat att den vanligaste födan är bentiska alger (Blomkvist 1995). I jämförelse med *B. paludosa* klarar *P. forcipata* av att leva i vatten med lägre värden för konduktivitet, alkalinitet och pH (Hammar 2003).

Några exemplar konserverades i sprit och fotograferades senare (Figur 1). På bilden syns att färgen kan variera mellan individerna från färglösa till något röda.



Figur 1. P. forcipata. Övre raden honor med äggsäckar på bakkroppen och den undre raden är hanar med griporgan på huvudet. Måttkala i millimeter (Foto T. Bergström).

Metod

I första hand har grunda, mindre (50-1000m²) vattensamlingar studerats. Lämpliga undersökningsområden har valts utifrån studier av karta och terräng. Urvalet av undersökta vattensamlingar inom respektive undersökningsområde har skett slumpmässigt.

När en vattensamling påträffats har följande uppgifter registrerats:

Area:	Längd och bredd uppskattas, multipliceras sedan för att få att ungefärligt mått på arean.
Djup:	Vattensamlingens största djup mäts. Djup över 1m noteras som >1m.
Koordinater:	Rikets nät, X och Y med GPS.
Bottensubstrat:	Hård eller mjuk botten, sten eller grus.
Växtlighet:	Avser högre växter i vattnet som sticker upp över eller når vattenytan. Bedöms på en skala 0–3 där 3 innebär att växter täcker nästan hela vattensamlingen.
Höjd över havet:	GPS och karta.
Antal bladfotingar:	Bedöms i fyra steg, ingen förekomst (0), sparsamt (1), måttligt (2) och rikligt (3)
Andra arter:	Andra arter av kräftdjur konserveras i sprit.
Vattenprov:	Ett prov från varje lokal märkt med koordinater och datum.

Den utrustning som använts är en GPS av typen Garmin 45XL och Garmin etrex Legend för koordinatsättning samt höjdangivelse. En enklare håv för insamling av bladfotingar och andra djur har använts. Håven hade en diameter om 170 mm och ett stålnät med maskstorleken 2 mm. Skaftet var 1,5 m långt med djupgraderingar. Håvningen genomfördes från stranden eller i samband med vädning.

Analys av vattenprover är genomförda vid Hjortens laboratorium, Östersund. Följande vattenkemiska parametrar har analyserats:

- Surhet (pH)
- Alkalinitet. Buffringsförmåga mot syra. Ett högt värde ger bättre motståndskraft mot surt nedfall.
- Konduktivitet. Ledningsförmåga, förekomst av joner. Ger ett mått på näringshalten, högre tal - mer näring.
- Färg.
- För prover tagna 2003 är även halter av Ca och Mg analyserade.

Resultat

Historiska uppgifter

Hammar (2003) nämner att Sven Ekman, pionjär inom svensk limnologi, genomfört inventeringar av gälbladfotingar i Frostviksfjällen någon gång mellan 1899-1901 och 1903. Resultatet från dessa inventeringar är att *P. forcipata* påträffats i Frostviksfjällen. Någon närmare eller mer detaljerad beskrivning av fyndlokalerna finns inte att tillgå i dagsläget.

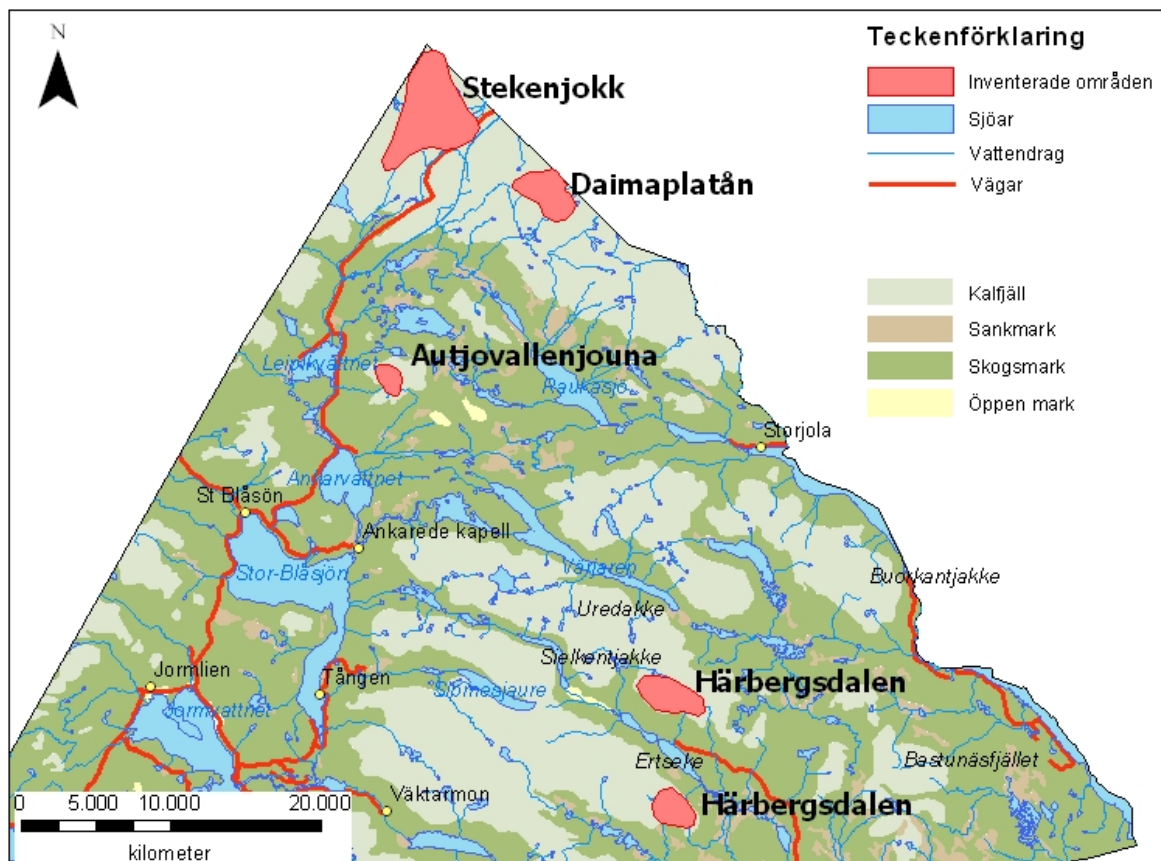
På senare tid har så vitt vi vet ingen inventering genomförts i området, däremot har det i samband med vattenprovtagning observerats sköldbladfotingar *L. arcticus* (Micael Sundberg, muntl. medd.).

Kalkning genomförs inte i något av inventeringsområdena.

Inventeringen

Totalt har 230 lokaler inventerats under sammanlagt elva fältdagar. År 2002 genomfördes inventeringen från den 30 juli till den 2 augusti i området väster om Stekenjokkvägen. Det inventerade området ligger på 840-1000 möh, medelhöjden för de inventerade vattensamlingarna var 910 möh. Inventeringen har genomförts i två områden, dels mellan sjön Raurenjaure och norska gränsen, dels ett mindre område på fjället Sipmeke.

Året efter, 2003, utökades inventeringen till flera områden. Den 5 till 7 augusti besöktes Daimaplatån, en högfjällsplatå öster om Stekenjokk. Den 21 augusti inventerades fjället Autjovallenjouna söder om Stekenjokk, och dagen efter kompletterades Stekenjokkområdet med den del som ligger närmast vägen. Senare, den 16-17 september inventerades två områden kring Härbergsdalen. Områdenas geografiska utbredning redovisas i figur 2.



Figur 2. Norra Jämtland med inventeringsområdena markerade.

Förekomst

Gälbladfotingar (*P. forcipata*) påträffades på 104 lokaler, 45 % av det totala antalet. Under inventeringen påträffades inte *B. paludosa*. Tre fynd av sköldbladfoting *L. arcticus* gjordes, ett på Daimaplatån och två i Stekenjokkområdet. På en av dessa påträffades endast döda djur. Förutom gälbladfotingar påträffades en art av hinnkräfta, *Polyphemus pediculus*, på två lokaler på Daimaplatån.

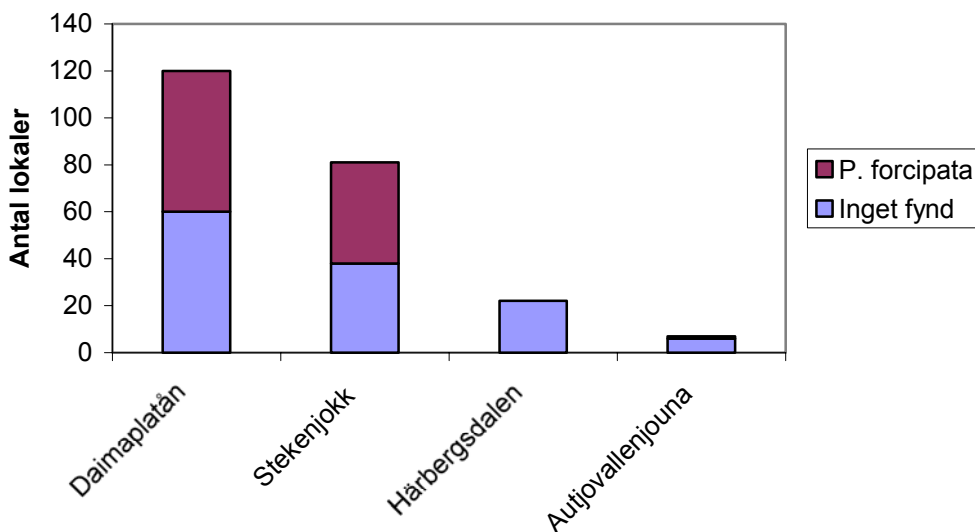
Samtliga data från inventeringen presenteras i bilaga 1.

Medelvärden avseende area, höjd över hav samt växtlighet fördelat på förekomst och täthet presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Förekomst av *P. forcipata* (indelad i fyra klasser), medelarea, medelhöjd över havet samt förekomst av växtlighet för undersökta vattensamlingar

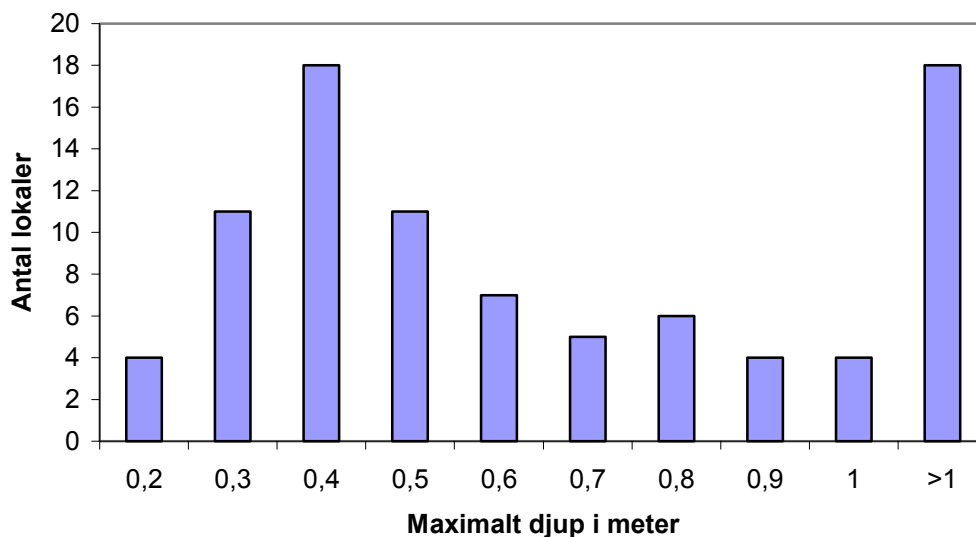
	Ingen förekomst	Sparsam	Måttlig	Riklig	Förekomst Totalt
Antal vattensamlingar	126	36	40	28	104
Medelarea (m ²)	503	706	810	414	666
Medelhöjd (möh)	891	914	906	902	907
Växtlighet, medelvärde	1,4	1,2	1,3	1,3	1,2

Förekomsten är koncentrerad till Stekenjokk och Daimaplatån med 103 fynd. På Autjovallennjouna hittades en lokal med *P. forcipata*. I området kring Härbergsdalen gjordes inga fynd av bladfotingar (Figur 3).



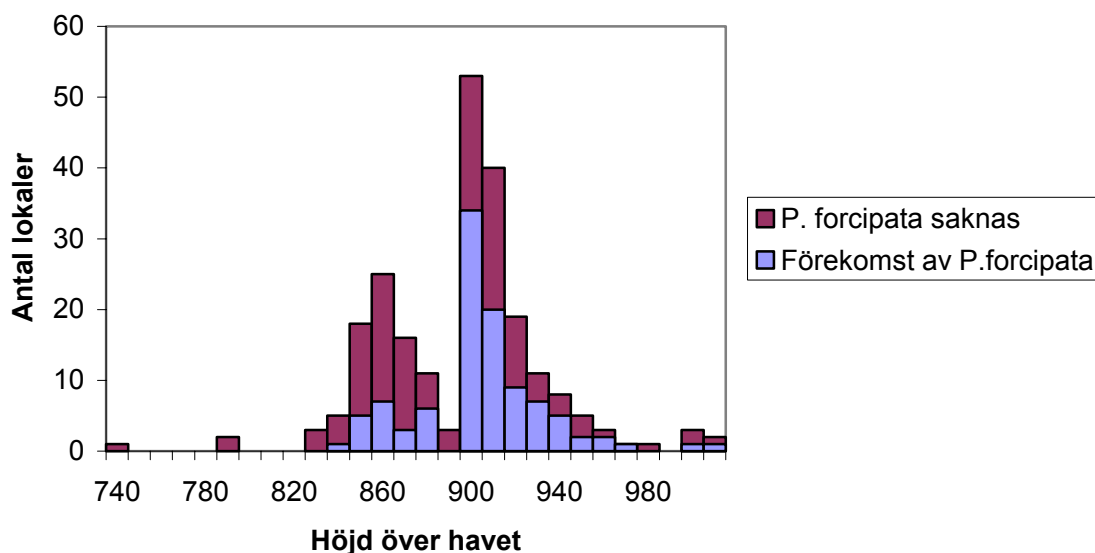
Figur 3. Förekomsten av *P. forcipata* i respektive delområde.

Vad beträffar maximalt djup har 74% (70st) av lokalerna ett djup under 1m. På lokaler där *P. forcipata* hittades har 75% ett djup under 1m och där inga bladfotingar hittades är värdet 73%. Medeldjupet för lokaler med ett maximalt djup under 1m där *P. forcipata* påträffades är 0,5m. Samma parameter för lokaler utan fynd är 0,4m. I figur 4 visas fördelningen i de olika djupintervallen.



Figur 4. Fördelning av maximalt djup för lokaler med fynd av *P. forcipata*.

Inventeringen genomfördes inom höjdiintervallet 740 – 1015 meter över havet. Gälbladfotingar påträffades inom 840-1015 möh. Majoriteten av lokalerna ligger inom intervallet 900-920 möh (Figur 5).



Figur 5. Diagrammet visar spridningen i höjd för inventerade lokaler samt vilka lokaler där fynd av *P. forcipata* gjordes, n=230.

Vattenkemi

Totalt har 47 vattenprover analyserats. Vattenprover har tagits både på lokaler med bladfotingar och på lokaler där inga fynd gjorts. Några av proverna förvarades frysta mellan provtagning och analys.

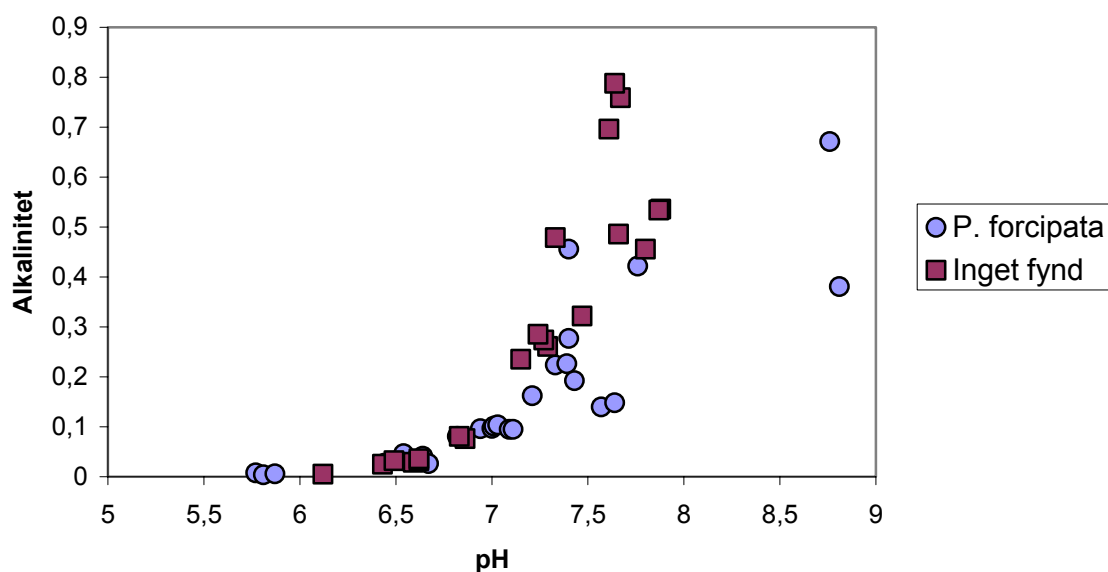
För lokaler där *P. forcipata* påträffades varierade alkaliniteten från 0,004 och 0,671 mekv./l. pH för lokaler med fynd varierade mellan 5,77 och 8,81 och konduktiviteten mellan 0,72 och 7,84 mS/m. Färgtalet var som minst 5 och som mest 61 mgPt/l. Från 2002 års inventering uppvisar en lokal med *P. forcipata* en alkalinitet på 0,004 mekv./l, och ett pH på 5,81, konduktiviteten var 0,92 mS/m, tätheten var riklig. Lägsta värden för alkalinitet och pH under 2003, där *P. forcipata* påträffats, är 0,027 mekv./l respektive 6,44. Dessa värden kommer från en lokal på Daimaplatån där konduktiviteten uppmättes till 0,72 mS/m. Storleken på denna lokal var 1350 kvm och tätheten uppskattades till måttlig. Samtliga analysresultat finns redovisade i bilaga 2 och en sammanfattning ses i tabell 2.

Halterna av kalcium och magnesium för lokaler med fynd varierade mellan 0,052 – 0,772 mg/l och för lokaler utan fynd av bladfotingar varierade halten från 0,020 till 0,798 mg/l.

Tabell 2. Medel och lägsta värden för pH, konduktivitet, alkalinitet och CaMg för hela inventeringsområdet fördelat på förekomst av *P. forcipata*

	Förekomst n=26		Ingen förekomst n=21	
	Medel	Lägsta	Medel	Lägsta
pH	7,08	5,77	7,16	6,12
Konduktivitet	2,49	0,72	3,95	0,72
Alkalinitet	0,160	0,004	0,306	0,005
CaMg	0,246	0,052	0,322	0,020

En illustration av förhållandet mellan alkalinitet och pH redovisas i figur 6. Diagrammet visar en större spridning för lokaler med *P. forcipata* än de lokaler där inga bladfotingar påträffats.



Figur 6. Diagrammet visar pH och alkalinitet för lokaler med *P. forcipata* samt för lokaler utan fynd.

Beroende på markförhållanden, berggrund och klimat kan vattenkemin variera mellan olika områden. I detta avseende avviker Härbergsdalen från de övriga med avsevärt lägre värden. I tabell 3 visas medelvärdena områdesvis. Samtliga värden återfinns i bilaga 2.

Tabell 3. Medelvärden för pH, konduktivitet, alkalinitet och CaMg för respektive område

	pH	Konduktivitet mS/m	Alkalinitet mekv/l	CaMg mg/l
Stekenjokk	7,18	3,41	0,233	0,278
Daimaplatån	7,44	2,88	0,210	0,253
Autjovallenjouna	7,58	6,56	0,572	0,593
Härbergsdalen	6,53	1,12	0,034	0,047

Diskussion och slutsatser

Polyartemia forcipata uppvisar en allmän förekomst inom Stekenjokk – Daimaplatå - området. Arten förekommer i nästan varannan undersökt lokal. På Autjovallennjouna var tätheten lägre. Endast en av sju (14%) hade *P. forcipata*. Kring Härbergsdalen hittades inga bladfotingar trots att lokalerna såg bra ut med avseende på yta, djup, bottenstrukturer och växtlighet. Anledningen till denna avsaknad kan vara årstiden, mitten av september, alternativt vattenkemin. Alkalinitet, pH och konduktivitet visade sig vara lägre i detta område.

En del jämförelser kan göras med den undersökning Blomkvist (1995) genomförde i Norrbotten 1994. Ett exempel är förhållandet mellan inventerade lokaler och fynd av gälbladfotingar. Blomkvist påträffade *P. forcipata* i 42% (90 av 214) av lokalerna och *L. arcticus* i 1,4% (3 av 214) lokaler. Resultatet för denna inventering är 45% respektive 1,3%. Förekomsten av *P. forcipata* i undersökningsområdet är således jämförbar med det område Blomkvist undersökte.

Avsaknaden av *Branchinecta paludosa* inom området kan bero på ett antal olika orsaker. Antingen är det spridningsbetingade orsaker eller vattenkemiska begränsningar. Det finns inte heller några uppgifter om att *B. paludosa* ska ha förekommit i området. Vid de undersökningar som genomfördes för hundra år sen påträffades inte *B. paludosa*. Denna inventering stödjer således den tidigare uppfattningen att *B. paludosa* inte förekommer i de norra delarna av Jämtland.

Sköldbladfoting *Lepidurus arcticus* påträffades på tre lokaler, den ena lokalen var en mindre lok i anslutning till en större sjö, antagligen med fisk, lokalen genomströmmades av en mindre bäck. Här fanns rester av arten (skal). Den andra lokalen var mindre och utan genomströmning, möjligen någon kallkälla. Här påträffades levande exemplar i olika storlekar. Några exemplar konserverades i sprit och är insända till Naturhistoriska riksmuseet, sektionen för evertebratzoologi. Den tredje lokalen var ca 40x40m och djup, troligen >2m, saknade växtlighet och hade stenig botten. Ett exemplar, som hade någon sorts skada, påträffades i ytan intill stranden. På denna lokal påträffades även *P. forcipata*.

Om man ser till de medelvärden denna undersökning gett bör en ”medellokal” för *P. forcipata* ligga på strax över 900m över havet, ha ett djup på 0,4 m samt sparsam växtlighet, i huvudsak kring stranden. Ytan på lokalen är cirka 600 kvadratmeter. Bakgrunden till dessa medelvärden beror naturligtvis även på metod och undersökningsområde. Om man jämför vattenkemin för lokaler med *P. forcipata* och lokaler utan visar resultaten att medelvärdet för konduktivitet och alkalinitet är lägre för lokaler med *P. forcipata* än lokaler utan. Värdena för pH och CaMg är ganska lika. Detta visar att *P. forcipata* inte skyr lokaler med låg alkalinitet. Blomkvist (1995) samt Näslund (2002) konstaterar även att *P. forcipata* förekommer i lokaler med låg buffringsförmåga, nära noll. Min slutsats av denna inventering överstämmer med Blomkvists och Näslunds inventeringar att *P. forcipata* tolererar vatten med låg alkalinitet och kanske även föredrar sådana vatten.

En inventering av detta slag öppnar sinnet för funderingar kring vad som styr förekomsten av dessa djur. Trots att ett ganska stort antal lokaler kontrollerats kan ingen ”mall” för en typisk lokal skapas. Vattenkemin ger inga entydiga svar, ej heller storleken på lokalerna. Djupet kan dock vara av betydelse. Allt för grunda lokaler verkar inte nyttjas. Det kan bero på att risken för predation från vadarfåglar vid små djup är större. Dessutom verkar lokaler med genomflöde och därmed möjlighet för fiskar att ta sig in i poLEN inte gynnsamma. För att finna ytterligare svar på dessa frågor är en detaljstudie av ett mindre område att rekommendera, där lokaler kan följas flera gånger under en säsong. För en sådan studie vill jag rekommendera Stekenjokk där lokaler med bladfotingar finns mycket lättillgängligt.

En annan reflektion är förekomsten av gälbladfotingar i förhållande till förekomsten av insekter i lokalen. Jag har fått en känsla av att där gälbladfotingar saknas är tätheten av buk-, och ryggsimmare samt dykare större och där tätheten av bladfotingar är hög, syns knappt några av dessa insekter till. Dessutom verkar lokaler med lite detritus på botten gynna gälbladfotingar. Lokaler som har dyg botten med detritus och god förekomst av dykare och simmare hyser sällan gälbladfotingar. Dessa funderingar gäller även växter. De kan vara bra indikatorer på tillståndet i miljön.

Metoden som nyttjats vid denna inventering fungerar inte vid större eller djupare vattensamlingar. Risken för felbedömningar är stor. Det blir för svårt att säga om lokalen har bladfotingar eller inte och om det finns, är det svårt att uppskatta beståndet. För att öka tillförlitligheten bör skافتet på håven förlängas samt att man har möjlighet att vada ut i hela vattensamlingen. För att fånga *L. arcticus* krävs någon annan inventeringsmetod, den tillbringar mer tid nära botten än gälbladfotingarna och förekommer inte sällan i större sjöar med fisk.

Tillgången på vatten är även avgörande för resultatet. En mindre vattensamling (<10kvm) vid vägen konstaterades innehålla ett tätt bestånd av *P. forcipata*. Några dagar senare (inget regn hade fallit) var denna vattensamling helt uttorkad och djuren borta. Året efter fanns vatten i pölen men inga gälbladfotingar syntes till.

Litteratur

Blomkvist, D. (1995) *Bladfotingar som försurningsindikatorer i fjällen*. Rapport nr 3/1995. Luleå: Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Näslund, I., Åslund, J-E. & Sundberg, M. (2002). *I Olov Lundblads fotspår - inventering av gälbladfotingar i Härjedalsfjällen*. Rapport nr 02:1 Miljöövervakningsfunktionen. Östersund: Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Hammar, J. (2003). *Förslag till åtgärdsprogram för skydd och bevarande av naturligt fisktomma sjöar och vattendrag i Fjällregionen*. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium och Uppsala universitet. Fiskeriverket och Naturvårdsverket.

Denna rapport har sammanställts med hjälp av Ingemar Näslund. Micael Sundberg har gett tips på lämpliga inventeringsområden och Mats Ericsson har analyserat vattenproverna vid Hjortens laboratorium. Fältinventeringen har genomförts av Tomas Bergström och Helena Hedälv.

Bilaga 1 Resultat från fältinventeringen

Resultat från inventeringen presenteras områdesvis sorterade efter förekomst och datum.

Tabell 1:1

Stekenjokk

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>Polyartemia</i>
7220994	1432190	2002-07-31	18		m	1	875	3
7223355	1431376	2002-07-31	60	<1	m	0	930	3
7223405	1431352	2002-07-31	60	>1	m,s	1	930	3
7223387	1431329	2002-07-31	30	0,2	m,s	0	930	3
7223759	1430872	2002-07-31	35		m,s	1	920	3
7221795	1429784	2002-07-31	450	1	m	1	900	3
7221595	1430090	2002-07-31	300	1	m	2	900	3
7221728	1430129	2002-07-31	100		m	2	900	3
7221855	1430633	2002-07-31	60		m,s	3	910	3
7221887	1430639	2002-07-31	20		m	2	910	3
7221933	1431027	2002-07-31	60	0,2	m,s	3	920	3
7219517	1431027	2002-08-01	140	0,5	m	1	920	3
7219145	1431022	2002-08-01	300	0,4	m	1	940	3
7218928	1431174	2002-08-01	800	0,6	m,s	1	950	3
7220273	1429142	2002-08-01	450	>1	s	0	840	3
7220427	1429242	2002-08-01	30	0,8	s	1	856	3
7220387	1429343	2002-08-01	60	0,3	s	1	865	3
7220575	1429760	2002-08-01	300	0,4	m	2	880	3
7217283	1428302	2002-08-02	45	0,4	m,s	1	960	3
7219727	1432413	2002-08-02	24	0,2	m	1	880	3
7219474	1433705	2002-08-02	21		s	1	860	3
7218500	1432088	2003-08-22	750	0,5	m,s	1	868	3
7218577	1432902	2003-08-22	3200	0,7	m	2	868	3
7220100	1432790	2002-07-30	30	0,4			870	2
7220575	1432037	2002-07-31	50		h,s	1	880	2
7223595	1430560	2002-07-31	120		m,s	0	950	2
7223638	1430479	2002-07-31	200		s	1	970	2
7221953	1431132	2002-07-31	368		m,s	2	920	2
7221927	1431146	2002-07-31	324		m,s	1	920	2
7221942	1431287	2002-07-31	50		m,s	1	900	2
7220221	1431041	2002-08-01	300	0,6	m	2	920	2
7219512	1431394	2002-08-01	3300	>1	s	1	940	2
7219400	1431003	2002-08-01	2000	>1	m	1	920	2
7219177	1431083	2002-08-01	240	0,3	m	1	940	2
7219063	1431213	2002-08-01	3000	>1	m,s	1	940	2
7219127	1431177	2002-08-01	4800	>1	m,s	1	940	2
7218977	1430516	2002-08-01	1875	>1	m,s	1	930	2
7219194	1429046	2002-08-01	600	>1	s	0	857	2
7220351	1429225	2002-08-01	400	>1	s	0	860	2
7220522	1429718	2002-08-01	375	0,5	s	2	880	2
7220407	1430643	2002-08-01	300	0,4	m	2	909	2
7220433	1430712	2002-08-01	100	0,3	m	2	909	2
7220445	1430756	2002-08-01	800	0,6	m	2	909	2
7220964	1431459	2002-08-01	200	0,3	m	2	900	2
7216653	1427882	2002-08-02	400	0,5	m,s	1	960	2
7220990	1432179	2002-08-02					870	2
7221118	1432037	2002-08-02	600	>1	m	1	880	2
7218107	1431982	2003-08-22	200	0,6	m,s	1	856	2
7218560	1432766	2003-08-22	900	1	m,s	2	864	2
7219370	1432832	2003-08-22	500	0,9	m,s	1	866	2
7222989	1429682	2002-07-31	700		s	0	1000	1
7222911	1429704	2002-07-31	150	0,3	s	0	1015	1
7221934	1431334	2002-07-31	48		m,s	2	900	1
7221808	1431383	2002-07-31	400		m,s	2	900	1
7220093	1431340	2002-08-01	2000	>1	m	1	930	1
7219930	1431244	2002-08-01	200	0,5	m,s	2	920	1
7219660	1431436	2002-08-01	2000	>1	s	1	930	1
7219490	1431238	2002-08-01	1200	>1	m,s	1	930	1
7221129	1431966	2002-08-02	400	>1	m	1	880	1
7219083	1432943	2003-08-22	450	0,7	m,s	2	856	1
7220020	1432630	2002-07-30	1125	>1			870	0
7220180	1432550	2002-07-30	80	0,6			870	0
7220260	1432460	2002-07-30	20	0,3			870	0

Bilaga 1

Stekenjokk

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst Polyartemia
7222200	1431231	2002-07-31	70		m	2	930	0
7222337	1431114	2002-07-31	40		m	1	920	0
7223363	1431488	2002-07-31	90		m,s	1	930	0
7223886	1431566	2002-07-31	35	0,8	m,s	1	920	0
7223333	1430246	2002-07-31			s		980	0
7223232	1429965	2002-07-31			s		1000	0
7223102	1429881	2002-07-31			s		1000	0
7222842	1429610	2002-07-31	40	0,3	s	0	1015	0
7222279	1429926	2002-07-31	30	0,5	s	0	940	0
7221802	1429906	2002-07-31	525		m	3	900	0
7221810	1430590	2002-07-31	80		m	3	900	0
7221899	1430920	2002-07-31	40		m,s	1	917	0
7221756	1431300	2002-07-31	115		m,s	2	900	0
7220283	1431236	2002-08-01	175	0,3	m	1	920	0
7220449	1431067	2002-08-01	120	0,6	m	1	920	0
7219797	1431525	2002-08-01	420	0,3	s	1	930	0
7219504	1431094	2002-08-01	50	0,3	m	1	920	0
7219093	1431043	2002-08-01	80	0,2	m	1	940	0
7219002	1431038	2002-08-01	200	0,5	s	1	940	0
7218983	1430398	2002-08-01	350	>1	s	1	930	0
7218451	1429861	2002-08-01	42	0,4	s	0	865	0
7218477	1429636	2002-08-01	400	0,4	s	0	860	0
7218451	1429545	2002-08-01	30		m,s	1	870	0
7218417	1429410	2002-08-01	75		m,s	2	870	0
7218723	1429130	2002-08-01	60	0,2	m	2	860	0
7219387	1429033	2002-08-01	375	>1	s	0	857	0
7220153	1429137	2002-08-01	500	>1	s	0	840	0
7220328	1429500	2002-08-01		>1	s	1	870	0
7220401	1429643	2002-08-01	2400	>1	s	1	875	0
7220461	1429865	2002-08-01	200	>1	m,s	0	880	0
7220531	1429934	2002-08-01	4000	>1	m,s	1	840	0
7220080	1430327	2002-08-01	2400	<1	m	1	920	0
7220653	1430691	2002-08-01	50	>1	s	0	900	0
7220821	1431040	2002-08-01	40	0,3	m	2	900	0
7220961	1431668	2002-08-01	3500	>1	m	1	890	0
7220891	1431739	2002-08-01	1600	>1	m,s	1	890	0
7216783	1428032	2002-08-02	6000	>10	m	1	950	0
7216802	1427842	2002-08-02	150		m	1	960	0
7216893	1427852	2002-08-02	100		m	1	950	0
7217212	1428072	2002-08-02		>10	m,s	1	950	0
7221058	1432237	2002-08-02	450	0,4	m	1	870	0
7221147	1432076	2002-08-02	3000	>1	s	1	880	0
7221262	1431923	2002-08-02	300	0,2	m	1	880	0
7221236	1431986	2002-08-02	200	0,7	m	1	880	0
7218875	1433100	2003-08-22	200	0,2	m	2	862	0
7218970	1433137	2003-08-22	360	0,6	m,s	2	860	0
7219049	1433160	2003-08-22	20	0,3	m	2	858	0
7219283	1433155	2003-08-22	108	0,4	s	3	867	0
7219345	1432733	2003-08-22	600	0,4	m	2	868	0
7219445	1432927	2003-08-22	900	0,5	m,s	1	867	0
		2003-08-22	9	0,2	s	1	860	0
		2003-08-22	400	0,2	m	3	863	0
		2003-08-22	1500	0,5	m,s	2	861	0
		2003-08-22	50	0,2	m	2	869	0
		2003-08-22	150	0,7	m	3	864	0
		2003-08-22	450	0,6	m,s	1	868	0
		2003-08-22	300	0,4	m	1	859	0

Bilaga 1

Tabell 1:2

Daimaplatån

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>Polyartemia</i>
7215422	1439211	2003-08-05	200	0,8	m	1	904	3
7215177	1436935	2003-08-07	280	0,6	m,s	1	905	3
7215230	1436996	2003-08-07	1400	0,7	m,s	2	908	3
7215479	1438165	2003-08-07	1500	0,5	m	1	907	3
7215770	1437920	2003-08-07	900	0,7	m	2	906	3
7215463	1439274	2003-08-05	400	0,5	m	1	906	2
7213919	1439801	2003-08-06	40	0,4	m	2	915	2
7214545	1439985	2003-08-06	700	0,3	m,s	1	919	2
7214706	1439034	2003-08-06	525	0,4	m,s	1	911	2
7215312	1439100	2003-08-06	300	0,5	m	2	905	2
7214813	1438523	2003-08-07	480	0,4	m	1	910	2
7215060	1438565	2003-08-07	3600	0,9	m	1	907	2
7215269	1438755	2003-08-07	1350	0,8	m	1	906	2
7215546	1436630	2003-08-07	500	0,4	m,s	2	903	2
7215651	1436942	2003-08-07	375	0,4	m,s	2	911	2
7215716	1437147	2003-08-07	225	0,4	m,s	2	910	2
7216017	1437461	2003-08-07	900	0,4	m,s	2	911	2
7215858	1438530	2003-08-05	300	1,2	s	1	914	1
7213357	1439472	2003-08-06	300	0,7	m,s	2	914	1
7213398	1439028	2003-08-06	60	0,6	m,s	2	900	1
7213459	1438646	2003-08-06	100	0,9	s	1	905	1
7213483	1438769	2003-08-06	420	0,6	m,s	1	904	1
7213538	1438551	2003-08-06	160	0,4	m	1	905	1
7213968	1439863	2003-08-06	400	0,5	m,s	1	912	1
7214102	1440115	2003-08-06	200	0,8	m	1	918	1
7214336	1440120	2003-08-06	450	0,3	s	1	918	1
7214556	1439723	2003-08-06	1600	>1	s	0	921	1
7214804	1439239	2003-08-06	600	0,4	m	1	914	1
7214809	1438999	2003-08-06	200	0,3	m	1	913	1
7215194	1439069	2003-08-06	1000	0,5	m	1	908	1
7214568	1438415	2003-08-07	600	0,4	m,s	1	916	1
7214766	1438577	2003-08-07	2400	0,8	m	1	910	1
7214950	1438539	2003-08-07	1000	0,3	m	1	902	1
7215091	1438495	2003-08-07	500	0,9	m,s	1	906	1
7215200	1438526	2003-08-07	1200	0,3	m,s	1	908	1
7215216	1438719	2003-08-07	600	0,4	m,s	1	905	1
7215290	1436896	2003-08-07	84	0,4	m,s	1	908	1
7215381	1438223	2003-08-07	1500	0,5	m	2	903	1
7215399	1436484	2003-08-07	3200	>1	m,s	1	909	1
7215570	1438054	2003-08-07	500	0,4	m	2	907	1
7215930	1437926	2003-08-07	8	1	m	1	910	1
7215973	1437442	2003-08-07	100	0,2	m,s	1	911	1
7216058	1437667	2003-08-07	375	0,3	m,s	2	909	1
7215601	1438630	2003-08-05	375	0,4	m	1	905	0
7215714	1438552	2003-08-05	70	0,2	m	1	909	0
7215872	1439462	2003-08-05	675	0,4	m	1	921	0
7215919	1438540	2003-08-05	300	0,5	m,s	1	910	0
7216039	1439300	2003-08-05	450	0,4	m	1	923	0
7216236	1438747	2003-08-05	150	0,2	m	1	912	0
7216253	1438911	2003-08-05	600	0,6	m	1	916	0
7213281	1439286	2003-08-06	225	0,2	m,s	2	913	0
7213327	1439371	2003-08-06	150	0,2	s	2	915	0
7213394	1439139	2003-08-06	75	0,4	m,s	2	902	0
7213484	1439511	2003-08-06	65	0,4	m,s	1	914	0
7213490	1439417	2003-08-06	50	0,3	m,s	1	911	0
7213578	1439675	2003-08-06	500	>1	m,s	2	917	0
7213934	1438592	2003-08-06	120	0,2	m	1	913	0
7214027	1439900	2003-08-06	250	0,3	s	0	916	0
7214280	1438672	2003-08-06	300	0,2	m	1	923	0
7214519	1439799	2003-08-06	600	0,6	m,s	1	918	0
7214606	1438912	2003-08-06	75	0,2	s	2	916	0
7214809	1439069	2003-08-06	102	0,2	m	1	908	0
7214962	1438975	2003-08-06	300	0,4	m	1	910	0
7215143	1439005	2003-08-06	900	0,3	s	2	910	0
7214602	1438292	2003-08-07	200	0,2	m	2	920	0

Bilaga 1

Daimaplatån

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>Polyartemia</i>
7214621	1438398	2003-08-07	200	0,2	m	1	915	0
7214750	1438167	2003-08-07	160	0,2	m	3	909	0
7214802	1438012	2003-08-07	105	0,2	s	3	911	0
7214902	1437391	2003-08-07	1300	0,8	m,s	2	906	0
7214939	1437992	2003-08-07	800	0,4	m	1	906	0
7214949	1437901	2003-08-07	750	0,4	s	1	909	0
7214960	1437810	2003-08-07	60	0,2	m	2	905	0
7214980	1437660	2003-08-07	180	0,3	m	2	904	0
7214999	1437201	2003-08-07	125	0,4	m,s	1	899	0
7215209	1438885	2003-08-07	30	0,3	m	2	913	0
7215256	1438963	2003-08-07	25	0,3	m	2	908	0
7215265	1436665	2003-08-07	200	0,2	m	2	905	0
7215309	1436871	2003-08-07	500	0,4	m,s	2	913	0
7215522	1436568	2003-08-07	225	0,2	m,s	2	900	0
7215711	1437079	2003-08-07	90	0,3	m,s	2	908	0
7215893	1437351	2003-08-07	150	0,2	m	2	911	0

Tabell 1:3 Autjovallenjouna

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>Polyartemia</i>
7203106	1427512	2003-08-21	150	0,8	m	1	850	2
7202655	1427746	2003-08-21	200	0,5	m	3	840	0
7202820	1428247	2003-08-21	80	0,3	m	2	860	0
7202923	1428266	2003-08-21	49	0,2	s	0	880	0
7202965	1427935	2003-08-21	1800	>1	m,s	2	850	0
7203148	1427620	2003-08-21	2500	>1	m,s	2	850	0
7201730	1428372	2003-08-21	450	>1	m	2	740	0

Tabell 1:4 Härbergsdalen

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>Polyartemia</i>
7180969	1447657	2003-09-16	600	>1	m,s	1	794	0
7181807	1446016	2003-09-16	80	0,6	m,s	1	864	0
7181827	1446044	2003-09-16	60	0,5	s	1	864	0
7181828	1445641	2003-09-16	2000	>1	m,s	3	850	0
7181892	1446017	2003-09-16		0,8	m,s	2	860	0
7181903	1445604	2003-09-16	600	>1	m,s	2	850	0
7181942	1445421	2003-09-16	600	0,8	m,s	3	850	0
7181975	1445662	2003-09-16	450	>1	m,s	2	850	0
7181996	1445483	2003-09-16	360	0,6	m,s	2	850	0
7181997	1445738	2003-09-16	900	>1	m,s	2	849	0
7182095	1445914	2003-09-16	20	0,6	m	2	850	0
7182100	1445823	2003-09-16	300	>1	m,s	2	850	0
7173509	1446834	2003-09-17	150	0,8	m,s	1	870	0
7173511	1447368	2003-09-17	1200	0,7	m,s	3	850	0
7173551	1446883	2003-09-17	200	>1	s	1	870	0
7173675	1446692	2003-09-17	200	>1	s	1	870	0
7173900	1446437	2003-09-17	200	0,4	s	1	873	0
7174042	1447176	2003-09-17	200	>1	s	0	836	0
7174135	1447172	2003-09-17	400	>1	m,s	2	836	0
7174264	1447025	2003-09-17	80	0,9	m,s	1	838	0
7174315	1446738	2003-09-17	250	>1	s	0	870	0

Tabell 1:5 Förekomst av *Lepidurus arcticus*

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>P.forcipata</i>	Förekomst <i>L. arcticus</i>
7216653	1427882	2002-08-02	400	0,5	m,s	1	960	2	levande
7223886	1431566	2002-07-31	35	0,8	m,s	1	920	0	döda,skal
7214556	1439723	2003-08-06	1600	>1	s	0	921	1	levande

Bilaga 2

Vattenkemi

Tabell 2:1 Resultat av vattenkemiska analyser

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>P. forcipata</i>	pH	Konduktivitet (mS/m)	Alkalinitet (mekv./l)	Färg (mgPt/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	CaMg (mg/l)
Stekenjokk															
7220990	1431566	2002-07-31	35	0,8	m,s	1	920	0	7,88	6,37	0,536	3			
7221855	1429682	2002-07-31	700		s	0	1000	1	6,64	1,06	0,041	16			
7223387	1431244	2002-08-01	200	0,5	m,s	2	920	1	7,03	2,04	0,104	16			
7222989	1432179	2002-08-02					870	2	5,77	1,60	0,008	20			
7223759	1432037	2002-07-31	50		h,s	1	880	2	7,11	1,96	0,095	13			
7219930	1430633	2002-07-31	60		m,s	3	910	3	5,81	0,92	0,004	32			
7220575	1431329	2002-07-31	30	0,2	m,s	0	930	3	5,87	1,00	0,006	19			
7223886	1430872	2002-07-31	35		m,s	1	920	3	6,67	0,87	0,026	5			
7219049	1433160	2003-08-22	20	0,3	m	2	858	0	7,33	6,03	0,479	16	0,462	0,037	0,499
7219283	1433155	2003-08-22	108	0,4	s	3	867	0	7,29	3,54	0,261	17	0,294	0,024	0,318
7219445	1432927	2003-08-22	900	0,5	m,s	1	867	0	7,27	3,88	0,274	20	0,309	0,038	0,347
7219370	1432832	2003-08-22	500	0,9	m,s	1	866	2	6,94	1,97	0,096	15	0,127	0,022	0,149
7219345	1432733	2003-08-22	600	0,4	m	2	868	0	7,47	4,45	0,322	21	0,355	0,043	0,398
7219083	1432943	2003-08-22	450	0,7	m,s	2	856	1	7,40	3,94	0,277	17	0,324	0,021	0,345
7218560	1432766	2003-08-22	900	1	m,s	2	864	2	6,82	1,29	0,081	21	0,081	0,016	0,097
7218577	1432902	2003-08-22	3200	0,7	m	2	868	3	6,54	1,05	0,046	39	0,038	0,017	0,055
7218500	1432088	2003-08-22	750	0,5	m,s	1	868	3	7,33	3,98	0,224	15	0,264	0,042	0,306
7218107	1431982	2003-08-22	200	0,6	m,s	1	856	2	7,76	5,59	0,422	10	0,423	0,037	0,46
7218875	1433100	2003-08-22	200	0,2	m	2	862	0	6,83	1,69	0,081	20	0,07	0,026	0,096
7218970	1433137	2003-08-22	360	0,6	m,s	2	860	0	7,15	3,49	0,235	14	0,224	0,041	0,265
Daimaplatån															
7215422	1439211	2003-08-05	200	0,8	m	1	904	3	7,64	2,2	0,148	52	0,163	0,03	0,193
7214962	1438975	2003-08-06	300	0,4	m	1	910	0	7,80	5,33	0,456	23	0,466	0,054	0,52
7214804	1439239	2003-08-06	600	0,4	m	1	914	1	8,81	5,24	0,381	29	0,398	0,058	0,456
7214102	1440115	2003-08-06	200	0,8	m	1	918	1	7,09	1,78	0,095	27	0,109	0,035	0,144
7213398	1439028	2003-08-06	60	0,6	m,s	2	900	1	6,63	1,09	0,037	26	0,049	0,019	0,068
7214809	1438999	2003-08-06	200	0,3	m	1	913	1	8,76	7,84	0,671	40	0,69	0,082	0,772
7215546	1436630	2003-08-07	500	0,4	m,s	2	903	2	7,43	2,64	0,192	28	0,199	0,022	0,221
7215651	1436942	2003-08-07	375	0,4	m,s	2	911	2	7,39	3,27	0,226	61	0,222	0,056	0,278
7215770	1437920	2003-08-07	900	0,7	m	2	906	3	7,00	1,64	0,097	44	0,119	0,014	0,133
7215312	1439100	2003-08-06	300	0,5	m	2	905	2	7,01	1,57	0,101	27	0,11	0,015	0,125
7215269	1438755	2003-08-07	1350	0,8	m	1	906	2	6,44	0,72	0,027	33	0,044	0,008	0,052
7215060	1438565	2003-08-07	3600	0,9	m	1	907	2	7,21	2,21	0,162	19	0,164	0,019	0,183
7215230	1436996	2003-08-07	1400	0,7	m,s	2	908	3	7,57	1,86	0,140	11	0,134	0,014	0,148

Bilaga 2

Vattenkemi

X	Y	Datum	Yta	Djup	Botten	Växt	Höjd	Förekomst <i>P. forcipata</i>	pH	Konduktivitet (mS/m)	Alkalinitet (mekv./l)	Färg (mgPt/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	CaMg (mg/l)
Autjovalennjouna															
7203106	1427512	2003-08-21	150	0,8	m	1	850	2	7,40	5,53	0,456	24	0,447	0,04	0,487
7203148	1427620	2003-08-21	2500	>1	m,s	2	850	0	7,24	3,59	0,285	28	0,291	0,031	0,322
7202965	1427935	2003-08-21	1800	>1	m,s	2	850	0	7,66	5,54	0,486	11	0,454	0,04	0,494
7202655	1427746	2003-08-21	200	0,5	m	3	840	0	7,67	8,33	0,759	21	0,708	0,061	0,769
7202923	1428266	2003-08-21	49	0,2	s	0	880	0	7,87	6,27	0,534	26	0,519	0,065	0,584
7202820	1428247	2003-08-21	80	0,3	m	2	860	0	7,64	8,77	0,788	12	0,723	0,075	0,798
7201730	1428372	2003-08-21	450	>1	m	2	740	0	7,61	7,88	0,696	29	0,64	0,058	0,698
Härbergsdalen															
7180969	1447657	2003-09-16	600	>1	m,s	1	794	0	6,86	1,42	0,076	11	0,035	0,045	0,08
7181828	1445641	2003-09-16	2000	>1	m,s	3	850	0	6,43	1,04	0,025	19	0,022	0,02	0,042
7181942	1445421	2003-09-16	600	0,8	m,s	3	850	0	6,49	1,23	0,032	28	0,025	0,027	0,052
7174135	1447172	2003-09-17	400	>1	m,s	2	836	0	6,62	1,1	0,032	10	0,025	0,022	0,047
7173511	1447368	2003-09-17	1200	0,7	m,s	3	850	0	6,62	1,34	0,036	11	0,033	0,021	0,054
7173675	1446692	2003-09-17	200	>1	s	1	870	0	6,12	0,72	0,005	3	0,01	0,01	0,02
7174315	1446738	2003-09-17	250	>1	s	0	870	0	6,59	0,97	0,029	2	0,018	0,018	0,036