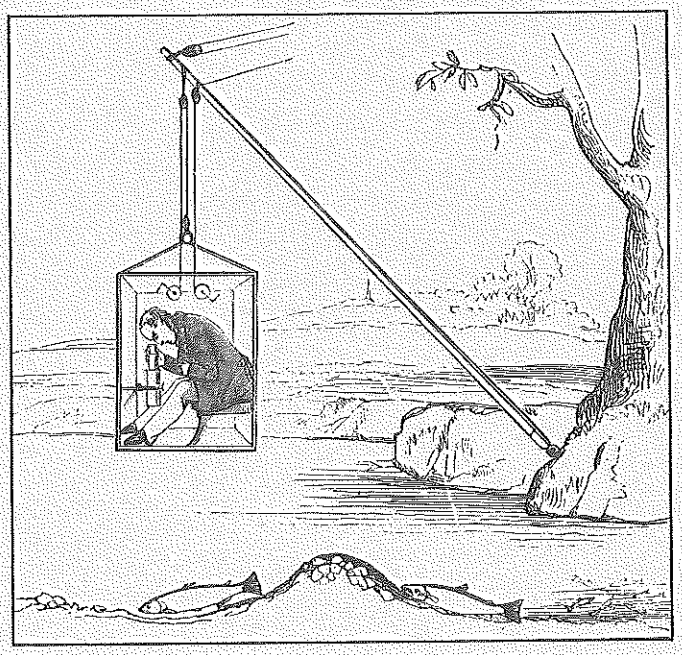
Nr 4 1982

Information från SÖTVATTENS-LABORATORIET Drottningholm



TOROLF LINDSTRÖM
OLOF FILIPSSON
MARIA HANSON

Aspen (Coregonus sp.) i Ume älv - en förutsättning för fiskevård

ASPEN (*COREGONUS* SP.) I UME ÄLV - EN FÖRUTSÄTTNING FÖR FISKEVÅRD

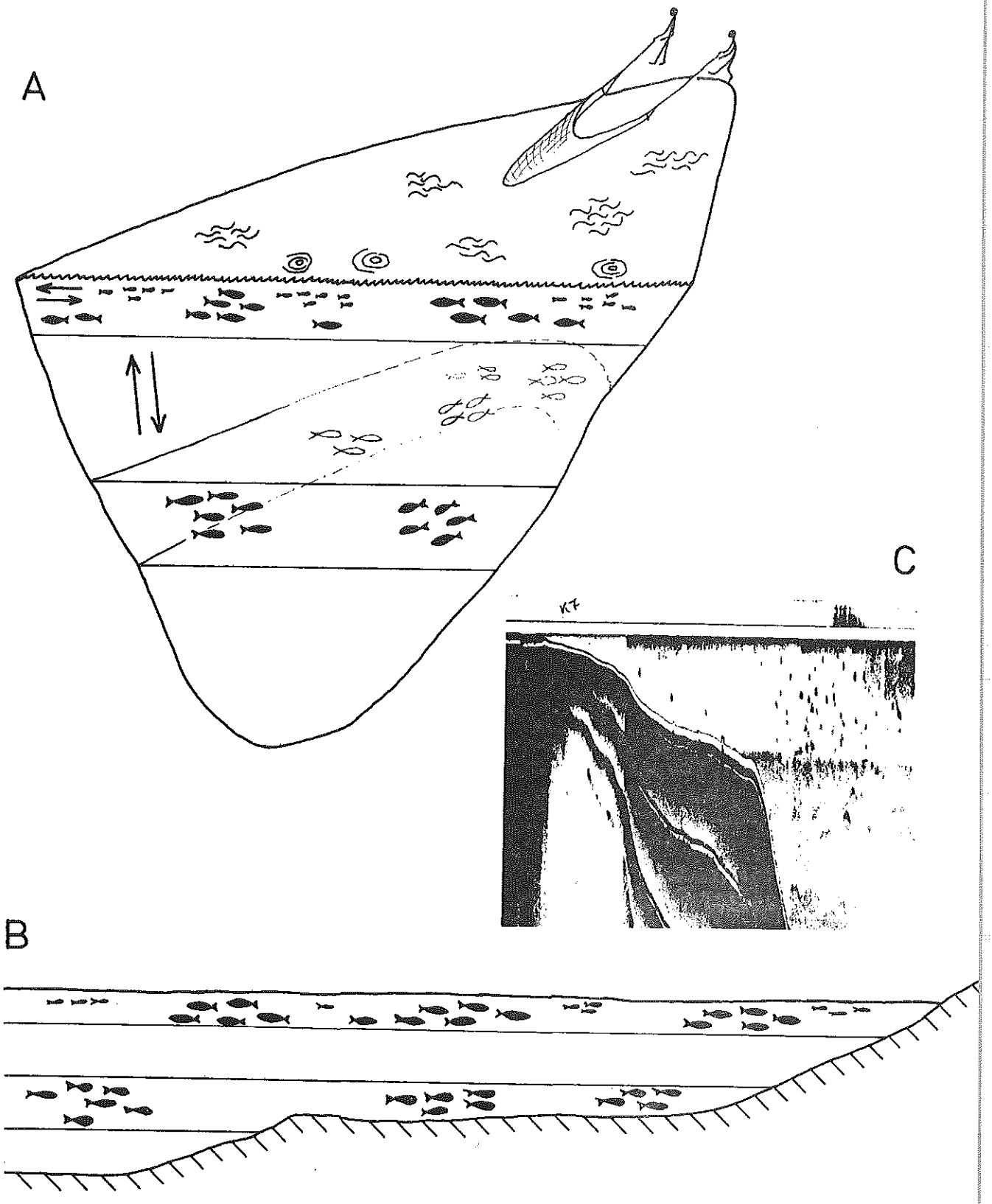
Torolf Lindström
Olof Filipsson
Maria Hanson

INLEDNING

När öring, lax och kanadaröding har satts ut i reglerade sjöar och kraftverksmagasin har dessa åtgärder ibland blivit mycket framgångsrika och väckt berättigad uppmärksamhet men ibland har positiva resultat uteblivit. Tillgång på bytesfisk och skydd mot stark predation t ex från gäddbeståndet och mot för tidigt fiske är några viktiga villkor för denna fiskevård med storväxta laxfiskar. Utsättningar i centrala delar av Ume älvsystemet har givit gynnsamma resultat (Andersson 1978,1980). I detta område är asp en viktig bytesfisk. Har aspen i Ume älv några egenskaper, som skiljer den från andra småsikar i de vattenkraftspåverkade sjöarna i norra Sverige? Detta är temat för denna, den tredje i en serie uppsatser om småsik (tidigare: Information 14, 1967 och 16, 1974) (Lindström 1967a, 1974).

Småsikens uppträdande i djupa sjöar har studerats och kunskaperna har sammanfattats i en s k modell (Figur 1). Denna har utvecklats ur de fiskandes erfarenheter om småsik. Sellack eller löja var på många håll i inlandet namn på småsik, som levde ute på fritt vatten och därför kunde antas vara planktonätare under stora delar av året. De kunniga fiskarena höll isär ungfisk och vuxen sik, som aldrig blev större än ca 20 cm: siksellack, aspsellack och skarpsellack i Arjeplogssjöarna. De visste att löja eller siklöja var ett missvisande namn för småsik, även om det hade viss lokal hävd. Genom intervjuer med ortsbefolkningen har fiskeritjänstemän fått del av denna kunskap. Genom Sötvattenslaboratoriets provfisken och studier av antalet gälräfständer, tillväxt och könsmognad hos olika bestånd utvidgades kunskapen under 1950- och -60 talen. Med utgångspunkt från det så ackumulerade vetandet beskrevs i förra Informationen om småsik (nr 16, 1974) en modell över småsikens uppträdande i djupa sjöar. Modellen återges här nedan för att få en utgångspunkt för studiet av aspens egenskaper i Ume älv.

1. Småsik är ett namn på fisk med ett visst sätt att leva, en roll i ekosystemet. De flesta svenska sikarter kan spela den rollen.



Figur 1. Modell av småsikens uppehållsplatser i en djup sjö under goda ljusförhållanden, juni - september (A). Där sjöns djup bara är 15 - 20 m, står fisken i det undre skiktet nära botten (B). Mörka nätter förändras bilden. Fotot är från ekolodning i Storuman, som avviker något från modellen: det finns många ekon i området mellan det djupa skiktet och ytskiktet 13 september 1974 kl 15.00 (C).

2. Modellen är ingen färdig analys utan en hjälp till fortsatta studier. Den gäller t ex inte för grunda sjöar.

3. Figur 1 som illustrerar den ena delen av modellen, redogör för två grupper av material:

   a) fiske och observationer av fisk vid ytan under goda ljusförhållanden dvs under högsommaren och på dagtid under sensommar och höst samt

   b) ekogram som visar en pelagisk, djup ansamling av fisk under samma ljusförhållanden.

   Modellen har förbättrats efter Information 16, 1974 i ett avseende: fisken med pelagiska nät under dagtid gör det befogat att teckna in vuxen småsik i ytlagret.

4. Under mörka sensommar- och höstnätter upplöses det djupa, pelagiska lagret. Småsiken har då en jämnare spridning från 20-25 meters djup upp till ytan, där man ofta får en ansamling av fisk. Denna ansamling registreras med fiske men inte med ekolod.

En studie av småsikens födoval i Parkijaure (Bergstrand 1980) har ökat förståelsen för sikens val av uppehållsplatser.

MATERIAL OCH METODER

Aspens uppehållsplatser, tillväxt, antal gälräfständer och föda har studerats. Materialet består i pelagiska fisken och ekolodningar från Storuman och Barsele samt fiske med bottennät och strömnät i Barsele. Tidigare delvis publicerade resultat av pelagiska fisken och ekolodningar från andra sjöar utgör ett jämförelsematerial (Tabell 1). Det råder brist på pelagiska fisken från opåverkade vatten. Denna studie handlar om Storuman och Barsele sedan de blivit påverkade av vattenkraftsutbyggnad. Därmed är inte sagt att småsiken måste ha valt andra uppehållsplatser, när sjön eller selet var i naturligt skick. Bergstrand (1977) har analyserat en liknande problematik.

Tabell 1. Fördelning av sikfångster i flytnät på olika djup (original i stencilserien "Provfisket vid Sötvattenslaboratoriet, Information 12, 1977 m fl). Morgonvittjning = MV, kvällsvittjning = KV, hela dygnet = 1/1. I denna tabell redovisas bara flytnätslang, inga översiktsnät .

PARKIJAURE

Djup meter	2-9 juli 1970		7-18 sep 1970		8-12 juli 1975		9-13 sep 1975		2-9 juli 1970			
	alla sikar	alla sikar	alla sikar	alla sikar	alla sikar	alla sikar	alla sikar	alla sikar	storsik	asp	sandsik	planktonsik
	MV	KV	MV	KV	MV	KV	MV	KV	MV			
0- 6	49	69	107	210	101	84	51	41	0	12	20	17
6-12	119	6	1150	37	106	92	1092	203	1	2	14	101
12-18	527	294	1109	101	90	65	1276	47	0	5	14	508
Botten	193	276	304	119	121	172	331	62	1	51	62	79
Fångst mest i följande nät (v/a)	48	48	48	48	48	48	48	48				

STORJUKTAN

Djup meter	30/8-13/9 1967	
	planktonsik	älvsik
	1/1	
0- 6	1229	8
6-12	470	17
12-18	159	2
18-24	37	4

60 v/a (OBS! 48 v/a ingick ej i langet)

Tabell 1 forts.

VOJMSJÖN					TÅSJÖN			LANDÖSJÖN		
Djup meter	10-17 juli 1971		5-12 juli 1977		17-24 sep 1962	15-18 aug 1967		25/7-8/9 1962	25-29 aug 1968	
	asp	planktonsik	asp	planktonsik	Alla fångade sikar dvs en hybrid asp x planktonsik men även någon blåsik			Alla fångade sikar, nästan bara blåsik		
	—1/1—		—1/1—		MV	MV	KV	MV	MV	KV
0- 6	76	86	13	51	63	165	154	124	520	434
6-12	16	178	3	251	251			198		
12-18	7	12	8	47	176			141	64	7
18-24	2	55	5	70	26			53		
24-30	1	12	2	53				13	31	39
> 30[x)]	0	0	0	4				6	4	5
Placering av nedersta flytnätet					Till botten			Till botten		
Fångst mest i följande nät (v/a)	36	60	36	48	36, 48	36 (OBS! 48 v/a ej med i langet)		48, 60	60	60

x) Medeltal för alla fångstdjup under 30 m.

Fångst i pelagiska fisken redovisas som fångst per lang om nio flytnät eller fångst per två översiktsnät augusti 1977, vilket betyder att 12, 16, 18, 20, 24, 28, 36, 48 och 60 v/a ingår (i Storjuktan dock inte 48 v/a) samt i översiktsnät dessutom 8 och 10 v/a. Skall man jämföra ett komplett flytnätslang med två översiktsnät är nio nät x 30 m = 270 m och fyra grupper om två översiktsnät á 36 m = 288 m. Samtliga flytnät är av heldragen nylon (HN). De är vittjade morgon och kväll (MV, KV) eller en gång per dygn (1/1). Endast i Parkijaure, Tåsjön, Landösjön och vissa sättningar i Barsele har de nedersta näten stått på botten (se f ö tabellerna). Bottennäten hanterades enligt rutinen på laboratoriet (Filipsson 1972).

Ekolodet ger fiskekon från och med cirka två meters djup och neråt. De översta ekona i detta område blir smala i ekogrammen. Allteftersom ekolodets ljudkon når längre ner i sjön blir den bredare. Signalerna från fisk som står djupare i sjön blir också bredare i ekogrammen och mer bågformade, och därmed mer i ögonfallande. I ekogram upptagna på dagtid i djupa småsiksjöar är det få ekon i ett intermediärt djup, men ner mot 15-20 m ökar de i antal. Det är denna diskontinuitet i antalsfördelningen med djupet som ligger bakom påståendet att det finns ett djupt, pelagiskt fiskskikt vid goda ljusförhållanden.

För analys av aspens och älvsikens föda i Barsele har material samlats in från fisket i juni 1969 och augusti 1977. Prover har tagits från flytnät satta mellan 0 och 6 m över större djup i sektionerna VI och II (karta, sid 14), dvs från en strömskyddad lokal och en lokal, som har strömkänning. För att få ett bättre definierat material för vissa jämförelser har fångsterna på 36-varvs flytnät särbehandlats. Prover har även tagits på samtliga fiskar som fångats på bottennät och strömnät i sektionerna I, II, VI, VII, VIII och IX. Alla dessa sektioner utom nr IX ligger i den övre delen av Barsele.

Analysmetoden är den som beskrivits av Nilsson (1955) med vissa modifikationer. Med dominans menas att objektet utgör mer än hälften av maginnehållet. Maginnehållet har delats upp i innehållet i oesophagus + cardiadelen (i tabellerna betecknat "fram") och pylorusdelen (i tabellerna betecknat "bak").

Fisken på bottennäten är allatagna från nät som stått ute under nätterna. Flytnätfångsterna är både från morgonvittjningar = MV och kvällsvittjningar = KV.

ASPENS UPPEHÅLLSPLATSER I STORUMAN

Asp är ett lokalnamn för en sikart som bl a har gammal hävd här kring Storuman. Den har högt antal gälräfständer (Svärdson 1979).

Den första ekolodningen från pelagen i Storuman visade att det fanns ett djupt pelagiskt fiskskikt. Spridningen av ekon upp över högre liggande områden i pelagen var dock större än i andra dagsljussituationer (13 september 1974, kl 15 utanför Kaskeluokt; jämför ekobilder från Landösjön, Tåsjön och Storjuktan i första och andra delen av denna serie om småsik). Detta är den första olikheten gentemot andra småsikars beteende (Figur 1).

Den 9-18 juli nästa sommar fångades sik i flytnät som sattes såväl vid ytan som ner mot 20 m över större djup, samt vid ytan över grunt vatten. Sik fångades också i bottennät. I huvudsak rör det sig om nattliga fångster (Thorsten Andersson, Fiskeridistriktet, Härnösand i samarbete med Sötvattenslaboratoriet). Fångsterna gjordes vid Laisorudden utanför Strömsund och på en lokal utanför Ankarsund (Tabell 2). Längden på fångad fisk var mycket ensartad, 15-20 cm, och 137 av 144 räknade gälräfstandsprov tillhörde aspar (Tabell 3 och 4).

Aspfångsterna i flytnät över grunt vatten annonserar den andra avvikelsen från det vanliga småsikmönstret. Sagda förekomst bekräftas genom ekolodning, för det var här och på andra relativt grunda områden med ett totaldjup av 5-15 m som lodning under dagtid 10-11 juli gav de flesta signalerna från fisk. En sådan ansamling är otypisk för ekogram från tidigare studerade djupa småsiksjöar. En tredje olikhet består i att ansamlingen av ekon på 20 à 25 meters djup, som ju är grundläggande för småsikmodellen, saknas i Storuman i juli 1975. I stället syns enstaka mycket stora (höga) signaler mellan 15 och 40 m i pelagen under dagtid. Detta tyder på att området var ganska fattigt på fisk och de som fanns var samlade i stora stim (Figur 2).

Tabell 2. Fångst vid nätfiske i Storuman 1975, samtliga fångade fiskar.

Datum	Redskap	Lokal	Vittjningar	Djup	Fångst av sik	Fångst av övriga arter och anm
9-11 juli	Översikts-flytnät	Laisorudden	KV+MV+1/1=två dygn	Ytan	99	
9-11 "	Ett 48 v/a, ett 60 v/a flytnät	"	" -	"	50	
15-18 "	Översikts-flytnät	Ankarsund	Tre dygn	"	131	
15-18 "	Ett 48 v/a, ett 60 v/a flytnät	"	" -	14-20 m	44	Över större djup
10-11 "	8 fot bottennät, HN, lang 12-36 v/a	Laisorudden	2x9=18 nätnätter	2-18 "	36	4 röding 1 gädda 2 lake 1 kanadaröding
17 juli	" -	Ankarsund	9 "	-	33	4 röding 3 lake
7-13 aug	5 fot bottennät, 12, 20, 24 v/a	Strömsundsviken	22 "	-	14	
Aug/sep	Bottennät 38 v/a	N. Umstrand	-	30-40 m	120	5 harr 5 gädda 7 abborre

Tabell 3. Längdfördelning av asp, Storuman 1975, jämte några samtidigt fångade storsik/sandsik.

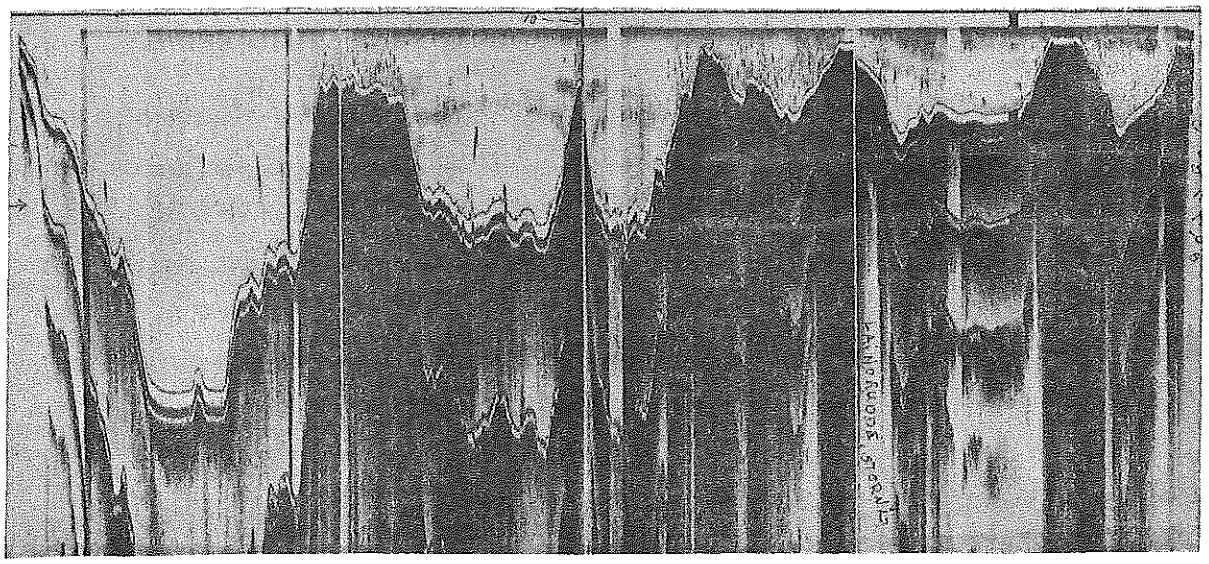
Datum	Redskap	Lokal	Tillstånd vid längd-mätning	Summa	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22 cm
9-11 juli	Översikts-flytnät	Laisorudden	Färska	97 asp						1	35	49	9		2	1	
15-17 "	" -	Ankarsund	Formalin konserv.	26 "					1x)		7	13	4	1			
15-18 "	48 och 60 v/a flyt-nät	"	"	44 "			2x)	5x)	2x)		1	19	15				
10 juli	8 fot, HN, lang, 12-36 v/a, bottennät	Laisorudden	"	23 "								1		3	2	6	3
				8 storsik/ sandsik										1			
6-17 aug	Översikts-flytnät	Tre lokaler, se text	Färska	422 asp					2	1	3	55	178	132	27	8	8
Aug/sep	38 v/a bottennät	N. Umstrand	"	120 "							4	64	52				

				22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32 cm
forts.	10 juli	" 23 asp "			2	4	1	1						
		" 8 storsik/ sandsik "			1				3		1		1	1

x) Juvenil fisk.

Tabell 4. Antal gälräfständer hos sik, Storuman 1975. Endast stickprov av de längdmätta från Laisorudden 9 juli samt N. Umstrand.

Datum	Redskap	Lokal	Summa	Gälräfständer																								
				20	21	22	23	24	25	26	27	28	32	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	?
9 juli	Översikts-flytnät	Laisorudden	36												2	2	4	6	6	5	6	1	1	1				2
15-17 juli	" -	Ankarsund	26											1		1	3	7	3	6	4		1					
15-18 "	48 och 60 v/a flytnät	"	44											1	2	1	6	5	5	9	5	4	3					3
10 juli	8 fot, HN, lång, 12-36 v/a bottennät	Laisorudden	31				1	2	2	1	1					3	2	1	6	3	2	3	1					3
6-17 aug	Översikts-flytnät	Tre lokaler, se text	423		1	1								1	13	22	55	58	65	79	59	28	16	5	6	2	1	11
7-13 aug	5 fot bottennät	Strömsundsviken	14	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1															
Aug/sep	38 v/a bottennät	N. Umstrand	28														2	3	6	4	9	4						



Figur 2. Ekobild från Storuman den 10 juli 1975 kl 15.00. Fisken är samlad på ganska grunt vatten i närheten av Kyrkberget. Ute över djupt vatten syns enstaka höga ekon som härstammar från stim av asp. Det finns även en del diffusa grå skuggor i draperiform, som kommer från okända föremål. 1 cm i vertikalled på ekobilden svarar mot 10 m.

De flytnätsfisken, som beskrevs ovan, upplyser om att det gick asp på de tre uppgivna lokalerna på nätterna, men säger inget om vad som fanns däremellan. Det gör däremot ekolodning. Natt-ekogram finns 4-5 augusti 1975. Det kompletterar informationen om aspens uppträdande. Signalerna är glest utspridda över vattenområdet ner till 40 m över större totaldjup. Stimmen som noteras i dag-ekogrammen är förmodligen upplösta på nätterna.

Ekolodning den 4-5 augusti under dagtid registrerade några signaler från 15-40 m över större totaldjup. Bland dem fanns ett par höga signaler. Liksom i juli under dagtid tyder detta på förekomst av stim. Någon ansamling av ekon på 20 à 25 m registrerades inte i augusti heller. Dessutom fanns det inte några ekon på fritt vatten över grunda områden, och på denna punkt skiljer sig augustisituationen från julisituationen. Troligtvis hade aspen uppsökt de grunda områdena i juli för att de hade hunnit bli något mer uppvärmda än de djupa centrala partierna av sjön. I augusti hade värmen spritt sig utöver sjön.

Den 6-17 augusti 1975 fiskades med två pelagiska översikts-flytnät på alla djup mellan ytan och 36 m över större djup vid

Strömsund och Ankarsund, i närheten av tidigare fiskelokaler och dessutom på en lokal utanför Kaskeluokt. Fiskens storlek framgår av Tabell 3; de flesta satt på det parti av flytnäten som var 36 v/a. Av 423 fångade fiskar var 410 asp, 11 var osäkra och två sikar hade lågt antal gälräfständer. Aspen var tämligen jämnt fördelad över området mellan ytan och 24 meters djup. En enda fångst från 12-18 meters djup vid en kvällsvittjning utanför Strömsund dominerar bilden (Tabell 5), vilket är ännu en indikation på att aspen går i stim i pelagen under dagtid.

Tabell 5. Fångst i två översiktsnät, vittjade morgon och kväll, 6-17 augusti 1975. Inga andra fiskar än sik fångades. Två översiktsnät innehåller elva sexmeterssektioner med 8, 10, 12, 16, 18, 20, 24, 28, 36, 48 och 60 v/a. Näten är 6 m djupa.

	Strömsundsviken			Ankarsund			Kaskeluokt			Totalt
	MV	KV	Summa	MV	KV	Summa	MV	KV	Summa	
6- 6 m	12	21	33	30	17	47	32	0	32	112
6-12 "	8	1	9	5	10	15	Två dygn		75	-
12-18 "	16	90	106	5	0	5	13	0	13	124
18-24 "	10	0	10	0	5	5	37	0	37	52
24-30 "	16	0	16	2	2	4	Två dygn		7	-
30-36 "	2	0	2	0	0	0	7	0	7	9

Anm. Näten stod ej alla på exakt samma plats och totaldjupet varierar med fiskedjupet (större totaldjup vid större fiskedjup)

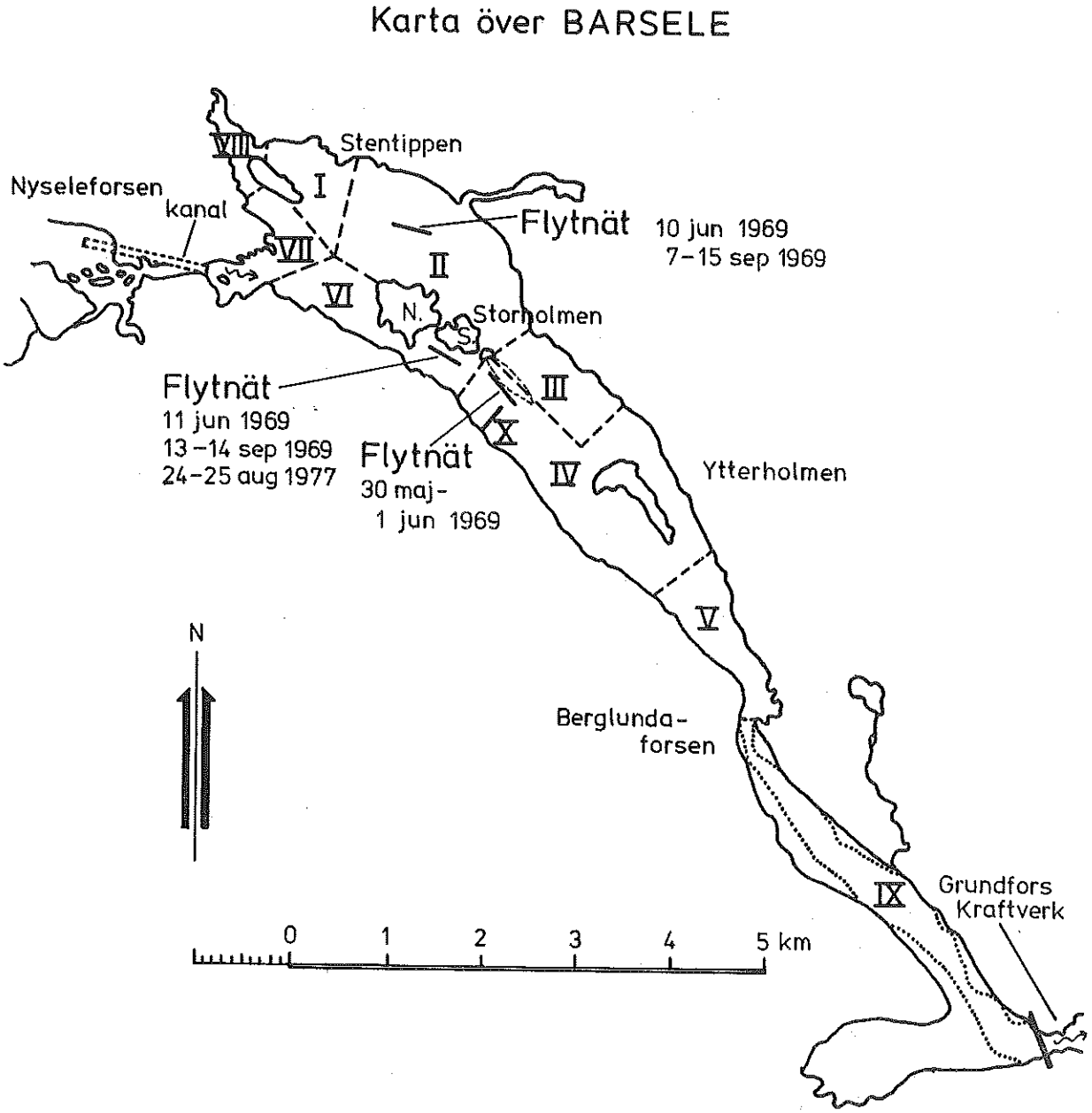
Följande är en sammanfattning av resultaten från Storuman i juli och augusti 1975. Området närmast ytan är oåtkomligt för ekotekniken. Ekobilderna och det pelagiska fisket strider inte mot varandra. Båda pekar på en gles spridning av aspen över pelagen under natten ner mot 25 m och under dagtid en viss koncentration till stim som uppträder mellan 15 och 40 meters djup. I juli samlas aspen dessutom på fritt vatten över grundare områden både på dagen och på natten.

FÖREKOMST AV FLERA SMÅSIKAR I STORUMAN

I Ossian Olofssons anteckningar om Västerbottens lappmark, som förvaras på Sötvattenslaboratoriet, finns samstämmiga uppgifter om aspen i Umnässjön. Umnässjön ligger uppströms Storuman, och sjöarna är endast skilda åt av en kort älvsträcka. Aspen i Umnässjön lekte kring eller efter nyår och fiskades med 20-22 v/a (Andersson, Danielsson, Janse och Stenvall sid 5-8 och 191). Enligt samma anteckningar skall det finnas två sorters asp i Storuman, varav den större lekte någon gång från nyår till månadsskiftet februari-mars och fångades med nät som var 20-24 v/a medan den mindre, som fångades med nät som var 40 till 56 v/a, inte fångades så ofta eller bara förekom på vissa begränsade lokaler (Wiklund, Janse sid 2-6). En av dessa lokaler var Ankarsund, varifrån ganska mycket material samlats in 1975 och analyserats på laboratoriet (Tabell 4). Endast en sorts asp har kunnat identifieras, och denna är mycket enhetlig i storlek, en storlek som fångas på 36 varvs nät (Tabell 3). Nutidens asp ligger alltså i storlek mellan de två sorter, som rapporteras i Olofssons anteckningar. Fisk från ett vinterfiske i Gillisluokten, som skulle vara lekplats för den större aspen enligt Wiklund, har insamlats 1976, men ingen lekfisk ingick i provet utan bara ungfisk av sandsik.

ASPENS OCH ÄLVSIKENS UPPEHÅLLSPLATSER I BARSELE

Barsele i Ume älv, någon mil nedanför Storuman, förvandlades till ett kraftverksmagasin i mitten av 1950-talet. Både som sel och som magasin skiljer sig Barsele från de reglerade, djupa småsiksjöarna genom sitt ringa djup och genom den starka genomströmningen. Strömmen passerar mellan Storholmarna och samhället, och svänger in mellan Södra (Östra) Storholmen och Ytterholmen (karta, Figur 3 och analys från Vattenbyggnadstekniska byrån, Vattenfallstyrelsen 29/4 1960). Sektion VIII, inre delen av sektion I och VI innanför Storholmarna kan betecknas som strömskyddade, medan en bakeda vid vissa vattenföringar påverkar området mellan Södra Storholmens undervattensutlöpare och södra landet i sektion IV. Lokalerna återkommer i det följande som fiskeplatser.



Figur 3. Karta över Barsele. Vattenströmmen går i huvudsak genom sektion VII, II och III och sedan till höger (sydväst) om Ytterholmen. Mellan den revel, som utgör en förlängning av Södra Storholmen (streckade konturer), och högra stranden utvecklas en bakeda. Sektion IX är ett överdämt område, som bildades när kraftverksdammen byggdes.

Laxfiskars beteende påverkas av om de står i ström eller lugnvatten, och Figur 4 i Information 14, 1967 illustrerar hur småsik i Härjedalens Storsjö samlade sig på större djup utanför inloppet i juni (högra tråget i ekogrammet). Aspens reaktion i Barsele är annorlunda.

Det är inte samma sikarter som bebor Härjedalens Storsjö och Barsele. Aspen i Barsele är densamma som i Storuman. Den större siken i Storuman är en sandsik med storsikgener (Svärdson 1979). Det är inte klarlagt om den större siken i Barsele är densamma som i Storuman, och det finns motiv för att ifrågasätta detta (Lindström 1964). Av denna anledning bibehålles det preliminära namnet älvsik på Barseles stora sik. Den spelar ungefär samma ekologiska roll som sandsiken i Storuman, vilken leker i strömområdena mellan holmarna i nedre delen av sjön och företog omfattande vandringar ner i älven mellan sjön och Stensele innan kraftverket byggdes.

En första uppfattning om älvsikens och aspens ekologiska roller i Barsele kan man få av laboratoriets fångster i olika redskap (Tabell 6). Asp är ovanlig i strömnät som stod i inloppsområdet och i Berglundaforsen, medan älvsiken är den viktigaste fångsten i strömnät. Aspen är den vanligaste fångsten i flytnät som stod ute på fritt vatten, delvis i områden med strömkänning och älvsiken är förhållandevis ovanlig där. På bottensatta vanliga nät är älvsiken vanligare än asp. Älvsiken i Barsele leker bl a på områden rakt utanför inloppet, som har kontakt med strömmen genom selet.

Tabell 6. Samtliga fångster på bottennät, flytnät och strömnät 1969 i Barsele. Alla flytnätfisken utförda med 9 stycken nät (12, 16, 18, 20, 24, 28, 36, 48, 60 v/a). HN 20 fot.

	Bottennät 2-11 juni sektion I-X	Flytnät 30 maj-11 juni	Strömnät 6-8 juni	Bottennät 4-12 sep sektion I-VIII, X	Flytnät 7-15 sep	Strömnät 13-16 sep
Harr	4		5	1		
Kanadaröding	5	1		3		
Älvsik	156	9	20	571	47	12
Asp	115	288	2	226	100	
Abborre	43			64		
Gädda	30		4	18		1
Lake	17	3		16		
Mört	1					

Den stora aspdominansen i flytnät kommer framförallt från fångster i flytnät som stod mellan 0 och 6 m över större djup i sektion VI samt en fångst från samma djup i sektion II (Tabell 7). Lokalen i sektion VI var skyddad mot ström av Storholmarna (karta, Figur 3), medan strömmen inom sektion II troligen var kraftig.

Studier av bottennätsfångster har tidigare visat att aspen har en benägenhet att uppsöka strömskyddade partier utefter stränderna (sektion I och VIII, Lindström 1964). År 1969 var aspfångsterna störst i bottennäten i sektionerna X, VIII, I och VI (mest i X). Det relativa förhållandet asp/älvsik var också störst i samma sektioner, men i ordningen VIII, I, X och VI. Som framgår av kartan var strandområdena, där näten sattes, strömskyddade i sektionerna VIII, I och VI. X är ett avsnitt av sektion IV där ett långlang sattes mellan Södra Storholmens undervattensutlöpare och södra landet. Troligtvis berördes inte de bottennära områdena av den bakeda som tidvis påverkade sektion IV. Med reservation för denna oklarhet om fångsten i långlanget, har aspens benägenhet att uppsöka strömskyddade områden bekräftats av bottennätsfångsterna år 1969 (Tabell 8). Detta får inte uppfattas så att asp inte under några förhållande uppsöker strömmande eller rinnande vatten - fångsten på flytnät i sektion II är troligen ett sådant undantag.

Tabell 7. Fångster i flytnät som enbart sattes i ytan, Barsele 1969 (ur Tabell 6). Tabellen redovisar antal sikar per ett lang.

Lokal	Datum		Fångst älvsik	asp
Strömexponerat område, sektion II	10 juni	MV	2	62
		KV		15
Strömskyddat området innanför S. Storholmen, sektion VI	11 "	MV	6	88
		KV	1	88
Sektion II	6 sep	KV	5	13
" VI	13-14 sep	MV	17	58
		KV	6	22

Tabell 8a. Sikfångst på bottennät i Barsele, 18 nät = 2 biologiska länkar per sektion. Övriga arter som fångades finns i Tabell 6. Asp justerat värde, förutsätter att 28- och 36-varvs nät satts ovan och nedom fem meter i samma proportioner som övriga nät.

Sektion	Djup meter	2-11 juni 1969 älvsik	asp	Asp justerat värde	Augusti 1977 älvsik	asp	4-12 sep 1969 älvsik	asp	Asp justerat värde	Anm.
I	0- 5	3	1	3.4			39	1	1.6	
	5-17	4	27	24.6			2	18	17.4	
II	0- 5	40	4	-			57	12	-	+ 3 asp, okänt djup
	5-11	0	0	-			0	0	-	
III	0- 5	18	6	-			63	1	1	
		-	-	-			-	-	-	Ej fiskat
IV	0- 5	11	1	-			64	3	6.3	
	5-18	0	0	-			9	15	11.7	
V	0- 5	6	0	0			11	0	0	+ 39 älvsik, okänt djup
	5-14	0	9	9			13	8	8	
VI	0- 5	12	3	3			22	2	3.7	+ 13 älvsik, okänt djup
	5-17	3	0	0			11	25	23.3	
VII	0- 5	13	5	-			95	19	-	
	5- 6	0	0	-			1	0	-	
VIII	0- 5	7	1	0.7			38	52	-	
	5-17	2	12	12.3			5	19	-	
IX	0- 5	9	0	0			-	-	-	Mellan Barsele (Berglundaforsen) och dammen. Överdämd fastmark i denna sektion
	5-19	4	0	0			-	-	-	
X	0- 5	9	3	4.4			44	0	0	Långlang i sektion IV, troligtvis icke påverkat av bakedan här
	5-16	15	43	41.6			45	48	48	
Summa I-VIII	0- 5	110	21	25.3			389	90	96.5	
	≥ 5	9	48	43.7			41	85	78.5	
VIII	0- 5				91	15				Dessutom fångades 2 gädda och 15 abborre
	5-15				7	26				

Tabell 8b. Nätens fördelning på olika djup 1969. I augusti 1977 stod alla 28 v/a och 36 v/a på 0-5 m.

Sektion	Datum	Djup meter	Maskstorlek 12	16	18	20	24	28	36 v/a	Summa
I-VIII	Juni	0-5	20	15	30	25	12	14	12	128
		≥ 5	3	3	6	6	6	4	6	34
	Sep	0-5	11	15	28	26	11	12	13	116
		≥ 5	5	1	4	6	5	4	3	28
X	Juni, sep	0-5	2	2	2	2	2	0	2	12
		≥ 5	3	2	6	5	2	4	2	24

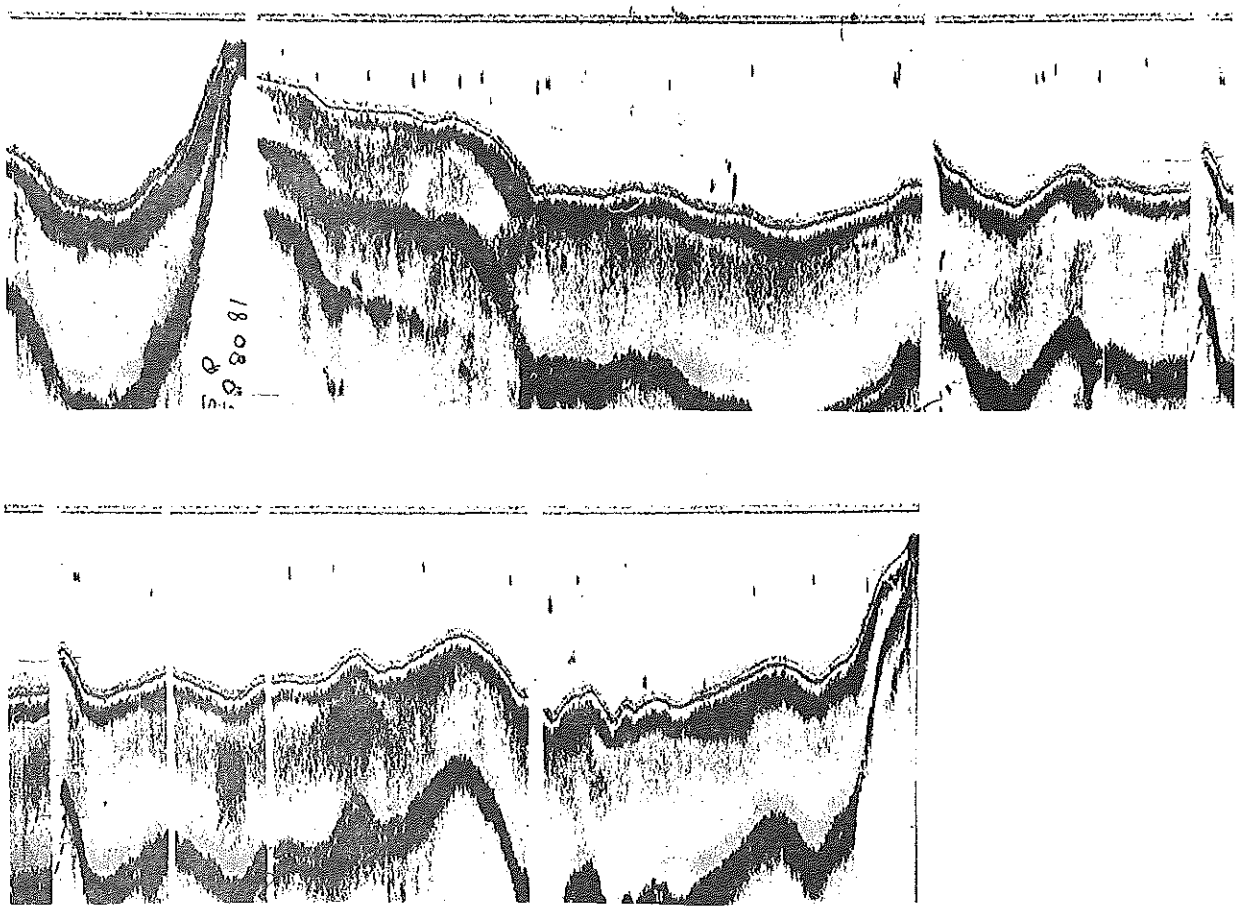
DJUPFÖRDELNING AV SIK, BARSELE

Endast mindre partier av selet väst och norr om Ytterholmen når ner till 20 meters totaldjup varför man a priori bör vänta sig en annan djupfördelning än i Storuman. Flytnätfiske på olika djup (Tabell 9) har utförts på tre lokaler. Fisket har utförts vid tre olika tillfällen, varför de inte är sinsemellan jämförbara. På detta material ser man att fångsterna på dagen är betydligt mindre än fågsterna på natten och detta resultat har erhållits tidigare (Tabell 1). Materialet i Tabell 9 ger inte ensamt någon entydig

Tabell 9. Djupfördelning av sik, flytnätsfiske i Barsele. Utom sik fångades 3 lakar och 1 kanadaröding (ur Tabell 6). Tabellen redovisar antal sikar per ett lang.

	30 maj-1 jun 1969 Flytnätslang mellan S. Storholmens under-vattensutlöpare och södra landet. Sektion IV				24-25 aug 1977 Två översiktsflytnät 8-60 v/a innanför S. Storholmen. Sektion VI				7-15 sep 1969 Flytnätslang. Sektion II	
	MV älvsik	asp	KV älvsik	asp	MV älvsik	asp	KV älvsik	asp	MV älvsik	asp
0- 6 m	0	24	0	2	15	4	1	3	11	7
6-12 "	0	3	0	4	1	15	0	5	8	5
Botten	0	1	0	1						

bild av sikens djupfördelning. Om man till detta material lägger den stora fångsten av aspar, som erhölls i flytnät, som stod mellan ytan och 6 m (se ovan) och ekolodningar som framför allt utförts under dagtid (Figur 4) får man följande bild. Sik, oavsett art, undviker områden nedanför cirka 10 m ute på öppet vatten både natt och dag i Barsele. Asp går nära ytan nattetid. Aspen som fångas i flytnäten, är huvudsakligen adult fisk. Det är inte känt var aspungarna går i Barsele. Bilden är ännu inkomplett.



Figur 4. Ekobild från Barsele, sektion VI, IV och II, den 9 juni 1969 kl 18.00 - 19.00. Få ekon erhölls djupare än 10 m som på bilden motsvarar 13 mm i vertikalled.

Fångsterna på bottennät hade ett annat mönster i djupfördelning. Tabell 8 visar fångster av asp och älvsik på nät mellan 0 och 5 m respektive mellan 5 m och ner till 19 m, vilket var det största djup något nät nådde. Asp är även här huvudsakligen adult fisk som fångats på 28- och 36-varvs nät. Största fångsten av asp på botten-

nät gjordes under 5 m. Om 28- och 36-varvs nät är överrepresenterade i området under 5 m, skulle en sådan effekt kunna framkallas utan att motsvara en verklig fördelning av fisk i selet och dessa nät är faktiskt något överrepresenterade i det djupa området (samma tabell). Även efter korrigering för nätfördelningen är emellertid övervikten för älvsik på grunda nät och asp på djupa nät mycket stor.

DE TVÅ SIKARTERNAS FÖDA I BARSELE

Aspen äter mest plankton och därnäst chironomider (Tabell 10a). Den viktigaste planktonarten är Bosmina. För älvsiken är den viktigaste födan chironomider samt larver av Trichoptera och Ephemeroptera (Tabell 10a).

Aspen är av ganska enhetlig storlek, cirka 15-25 cm. I storlekshänseende är aspen jämförbar med de minsta älvsikarna (Tabell 10b, grupp A) och de har också ungefär samma födovolym i magen i prov

Tabell 10a. Sikens föda i Barsele våren 1969, dominansprocent. I denna översiktstabell redovisas medeltal för hela materialet oavsett storlekskategori och medeltal för "fram" och "bak" har bildats - jämför kapitlet "Material och metoder".

	Älvsik bottennät	flytnät	strömnät	Asp bottennät	flytnät
Ceriodaphnia				4	
Bosmina	4	24		57	55
Cyclopidae				4	6
Plankton Crustacéer				1	5
Chironomidae l	36	19	21	28	18
Trichoptera l	13	18	36		
Ephemeroptera l	11		12		
Gammarus	1				
Snäckor	1		1		
Musslor	5				
Kvalster			2		
Coleoptera l, i	2				
Chironomidae p, i	25	39	28	6	16
Trichoptera p					
Växtmaterial	2				
Antal undersökta magar med innehåll	85	6	18	39	100

Tabell 10b. Sikens föda i Barsele våren 1969, dominansprocent. Materialet är uppdelat på födan hos olika storlekskategorier av sik. A = 15-20 cm, B = 20-25 cm, C = mer än 25 cm, asp är 15-25 cm. Fisken från bottennät är från sektionerna I, II, VI-IX.

	ÄLVSIK												ASP									
	Bottennät						Flytnät		Strömnät				Bottennät		Flytnät 0-6 m, 36 v/a							
	A		B		C				B		C				sektion II				sektion VI			
															MV		KV		MV		KV	
	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak	fram	bak
Ceriodaphnia													5	3								
Bosmina	8	6	2		4	4	40	8					60	55	32	38	29	12	57	58	92	90
Cyclopidae													4	3	26	14	4		5	3		
Plankton Crustacéer													3		8	24	8	8			6	2
Chironomidae l	55	47	40	30	23	15	20	17	57	47	18		26	30	18	11	33	42	18	10	2	
Trichoptera l			10	14	25	30	20	17	20	20	35	50										
Ephemeroptera l	8	8	10	12	18	12			7	7	10	19										
Gammarus			2	2	3																	
Snäckor				6								4										
Musslor			10	12	5	3																
Kvalster											4											
Coleoptera l, i			4	2	1	5																
Chironomidae p, i	29	39	18	22	19	18	20	58	17	26	33	27	2	9	16	13	26	38	20	29		8
Trichoptera p			2																			
Växtmaterial och rester			2		2	13																
Antal undersökta magar med innehåll	31	33	25	25	28	28	5	6	5	5	13	13	39	38	19	19	12	13	30	30	24	24

från bottennät. Älvsik varierar mer i storlek och har delats in i tre storleksklasser. För de älvsikar som är i samma storleksklass som asp är chironomider nästan den enda födan. I älvsikens föda minskar andelen chironomider med stigande fiskstorlek medan andelen larver av Ephemeroptera och Trichoptera ökar. Gammarus och mollusker finns bara hos de större älvsikarna (Tabell 10b).

Uppdelningen av maginnehållet i främre och bakre delen av magen (Tabell 10b) skulle kunna ge en upplysning om dygnsrytmen i födointaget eftersom innehållet i främre delen förtärts senast. De funna olikheterna är små. Födoinnehållet i morgon- och kvällsproverna (Tabell 10b, 11a) ger en bild av olikheten i föda under natt och dag. Aspen, som fångades på flytnät på sektion VI, hade ätit mer Bosmina på dagen. Aspen, som fångades i flytnät i sektion II, hade emellertid ätit något mer Bosmina på natten än på dagen och dessutom ätit en del Cyclopidae på natten. Upplysningarna om olikheter i födan mellan främre och bakre delen av magen och olikheter mellan kvälls- och morgonprover tyder inte på någon markerad dygnsrytm.

Andelen Bosmina i aspens föda är större i sektion VI än i sektion II såväl dag som natt. Detta kan spegla en större täthet på Bosmina i ett skyddat område än i ett område med strömkänning. Plankton saknas helt i älvsikens föda i det prov som kommer från strömnät. Bosmina kan visserligen förekomma i rinnande vatten, men produktionen av Bosmina i sådana vatten sjunker i regel när strömhastigheten stiger över ett visst gränsvärde. Bosmina kan komma drivande med strömmen från ovanför liggande lugnvatten, men älvsiken äter tydligen inte Bosmina utan föredrar chironomider och larver av Trichoptera.

FISKPRODUKTIONEN I BARSELE

Sik utgör omkring hälften av avkastningen i Barsele enligt insamlad statistik. Sikens viktigaste föda, som utgöres av Bosmina och chironomider, är avgörande för fiskproduktionen i selet (Tabell 10 och 11). Produktionen av fiskföda i kraftverksmagasin är god enligt Grimås och Nilsson (1965). Bosmina är den zooplanktonform som kan uppträda i större mängder i rinnande vatten. Bosmina

Tabell 11a. Sikens föda i Barsele våren 1969, volymsprocent. Tabellen redovisar samma magprover som i Tabell 10a.

	Älvsik bottennät			flytnät	strömnät		Asp bottennät	alla flytnät	flytnät 0-6 m, 36 v/a sektion II		sektion VI	
	A	B	C		B	C		A	MV A	KV A	MV A	KV A
Plankton	7	1	4	17			63	61	71	26	55	87
Bottendjur	50	77	65	47	81	76	29	19	20	39	16	1
Kläckande bottendjur	42	18	19	36	19	23	8	17	9	34	25	12
Luftföda			4									
Övrigt		4	4			1						
Rester	1		4					3		1	4	
Maginnehåll, volym cm^3	0.07	0.28	0.97	0.20	0.41	0.58	0.08	0.05	0.04	0.06	0.04	0.05
Antal magar med innehåll	31	25	28	5	5	12	38	103	21	13	31	24
Samtliga undersökta magar		97		9	6	15	39	123	31	14	36	25

Tabell 11b. Sikens föda i Barsele hösten 1977, volymsprocent. I plankton dominerade Bosmina, i vatteninsekter dominerade Chironomider.

	Älvsik bottennät sektion VIII			flytnät sektion VI		Asp bottennät sektion VIII		flytnät sektion VI	
	A	B	C	A	B	A	B	A	B
Plankton	56	29		66	60	97	96	97	90
Vatteninsekter, kläckta och okläckta	41	61	45	34	33	3	4	3	10
Gammarus		1							
Mollusker	3	4	52		2				
Terrestra insekter		4	3						
Övrigt		1			5				
Maginnehåll, volym cm^3	0.10	0.18	0.75	0.08	0.15	0.07	0.10	0.11	0.06
Antal magar med innehåll	10	56	2	9	4	3	19	7	13
Samtliga undersökta magar	10	62	2	10	5	3	22	7	20

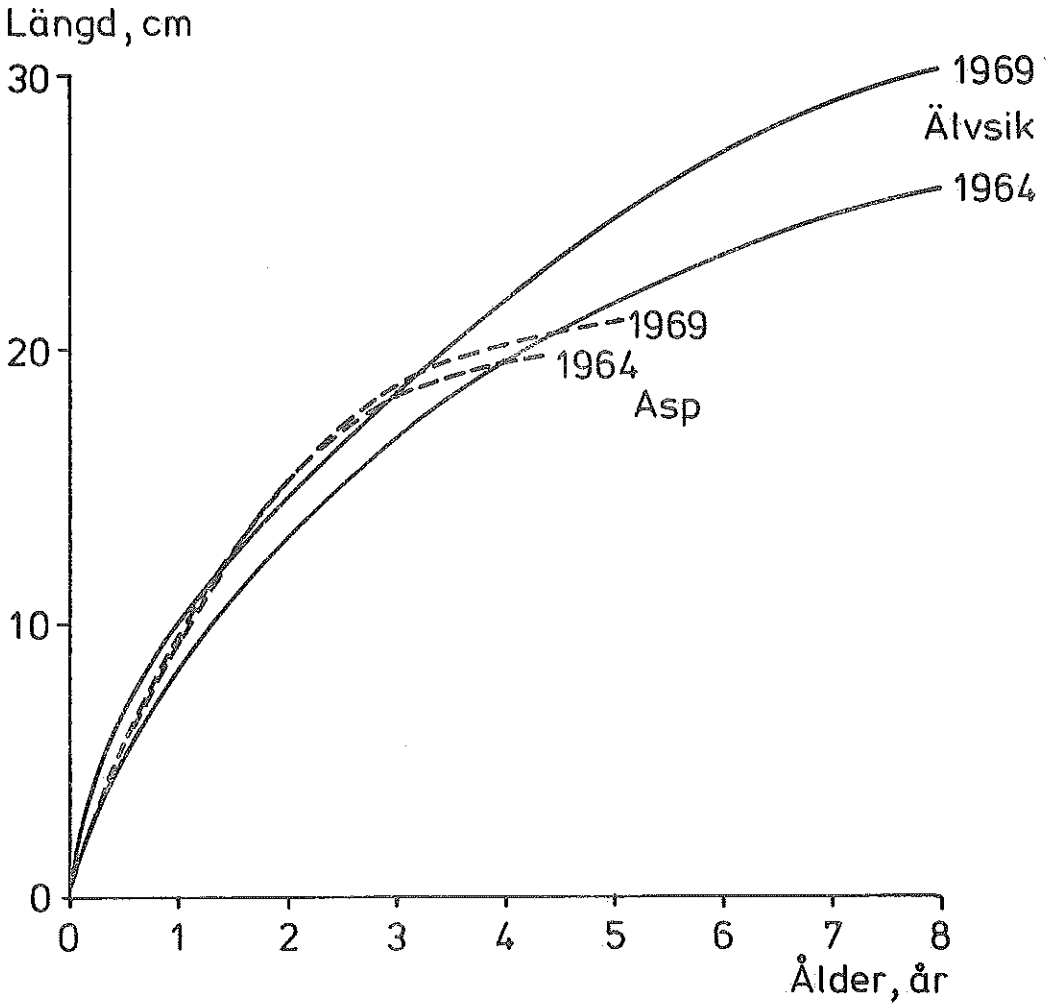
kan även produceras i rinnande vatten, om inte strömhastigheten överskrider vissa gränsvärden. Barsele kan erbjuda biotoper med många olika strömkarakteristika, och Bosminas betydelse för sikproduktionen i selet stämmer alltså med den allmänna kunskap man har om Bosminas ekologi.

Fiskföda kan även tillföras selet med tillflöden. Driften i Ume älv har studerats av Norlin (1967). Han framhåller de höga värdena i Storuman. Det finns data om driften i Barsele också och den har något annorlunda karaktär. Driften där kan visserligen inte ha något avgörande inflytande på sikproduktionen i sin helhet, men kan ha betydelse för produktionen av äldre älvsik.

Tätheten på små sikar i Barsele före och under vattenkraftsexploateringen är beskriven i Information 11, 1964 (Tabell 12 och sid 15-19) samt Lindström och Nilsson 1967. En jämförelse av sikbestånden mellan denna epok och 1969 skall bygga på fångst av sik i 2-4-årsåldern i de finmaskiga 28- och 36-varvsnäten. Fördelen med en sådan jämförelse är, att den fraktion som fångas i

dessa nät är en i stort sett ofiskad fraktion av beståndet. Ett villkor för jämförelsen är att tillväxten inte ändrats radikalt, för då skulle fångsten av en viss åldersklass flytta till andra nätsorter med andra maskstorlekar. Tillväxtanalysen i Figur 5 och Tabell 12 visar att inga stora förändringar skett 1969 jämfört med tidigare år. Man kan därför jämföra fångsten i 28- och 36-varvsnät 1969 med den från tidigare år. År 1969 hade fångsten per vittjat nät ökat betydligt (Tabell 13). Den goda tillgången på små sikar kan förklara det goda utfallet av öringutsättningar i Barsele 1976-77 (Andersson 1978, 1980).

De framgångsrika utsättningarna av stora rovfiskar i Storuman motsvaras inte av någon känd ökning i bytesfisktillgången, men en sådan är fullt tänkbar som en följd av utsättningen av Mysis 1966 (Fürst, Boström och Hammar 1980, Fürst 1981).



Figur 5. Sikens tillväxt i Barsele 1964 och 1969.

Tabell 12. Sikens tillväxt. Siken är fångad hösten 1969.

ASP

Ålder vid fångst	Antal	Medellängd vid ålder 1	2	3	4	5	6 år
0+	5	(128)					
1+	15	103	(168)				
2+	31	87	156	(188)			
3+	11	100	158	195	(212)		
4+	17	95	157	186	203	(218)	
5+	4	89	143	181	199	210	(227)
Summa	83	95	154	187	201	210	(227)

ÄLVSIK

Ålder vid fångst	Antal	Medellängd vid ålder 1	2	3	4	5	6	7	8	9 år
0+	4	(136)								
1+	12	110	(167)							
2+	30	95	150	(183)						
3+	22	102	137	170	(193)					
4+	14	97	162	202	232	(247)				
5+	2	86	149	192	222	247	(263)			
6+	3	89	137	175	214	247	265	(276)		
7+	4	91	143	185	218	253	281	302	(313)	
8+	3	86	130	171	204	238	266	282	298	(307)
Summa	94	94	144	183	218	246	271	292	298	(307)

ASPENS EGENSKAPER

Småsikmodellen är ett försök att beskriva en ekologisk "roll" i stora djupa sjöar. Småsik är ju inget artnamn och alltefter-som kunskapen om småväxta sikpopulationer ökar, så ökar också medvetandet om att olika arter har sina speciella särdrag när de uppträder i småsik-rollen. Miljön har också ett stort inflytande på småsikpopulationers uppträdande, t ex tillgången på

Tabell 13. Fångst i antal asp och älvsik per vittjat bottennät 1969, fördelad efter sektion. Som jämförelse anges också sik per vittjat nät 1955-58, medeltal av fyra år. För 12-24 varvs nät redovisas endast 1969 års fångst - motsvarande uppgifter finns i Tabell 8-12 i Information 11, 1964, där alla äldre data är utförligt behandlade.

	VÅR									HÖST									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	$\bar{x}$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	$\bar{x}$	Ant.nät/ sekt. 1969
36 v/a																			
1955-58	6.7	2.1	1.1	3.5	1.6	4.4	9.3	14.8	5.44	9.4	6.3	7.6	4.0	3.5	4.3	11.9	11.2	7.28	
1969 asp	5.5	2.0	0.5	0	2.5	1.5	1.0	3.5		0	7.5	0.5	8.5	4.0	2.5	3.5	16.5		
älvsik	1.5	12.5	6.5	1.5	0	1.5	0.5	2.0		8.5	14.5	16.0	13.5	19.5	7.5	23.0	12.0		
Summa	7.0	14.5	7.0	1.5	2.5	3.0	1.5	5.5	5.31	8.5	22.0	16.5	22.0	23.5	10.0	26.5	28.5	19.69	2
28 v/a																			
1955-58	4.3	2.6	1.5	4.6	1.9	2.7	4.6	8.7	3.86	6.9	5.9	5.6	1.9	4.2	4.4	5.9	6.9	5.21	
1969 asp	6.5	0	1.5	0	1.0	0	1.5	0.5		7.5	0	0	0	0	9.0	5.0	7.5		
älvsik	0.5	3.5	0	1.0	1.5	2.0	3.5	2.5		8.0	9.0	5.5	16.0	2.5	11.5	12.5	3.5		
Summa	7.0	3.5	1.5	1.0	2.5	2.0	5.0	3.0	3.3	15.5	9.0	5.5	16.0	2.5	20.5	17.5	11.0	12.19	2
24 v/a																			
1969 asp	2.0	0	0	0.5	1.0	0	0	2.0		0.5	0	0	0	0	1.0	1.0	10.0		
älvsik	0	1.0	0.5	1.5	0	2.5	1.5	0		3.5	2.0	6.5	3.5	1.0	2.5	6.5	4.0		
Summa	2.0	1.0	0.5	2.0	1.0	2.5	1.5	2.0	1.56	4.0	2.0	6.5	3.5	1.0	3.5	7.5	14.0	5.25	2
12-20 v/a																			
1969 asp	0	0	0.17	0	0	0	0	0.08		0.25	0	0	0.08	0	0.17	0	0.25		
älvsik	0.25	0.50	0.33	0.25	0.25	0.25	0.17	0		0.08	0.50	0.58	0.58	1.42	0.25	1.00	0.33		
Summa	0.25	0.50	0.50	0.25	0.25	0.25	0.17	0.08	0.28	0.33	0.50	0.58	0.66	1.42	0.42	1.00	0.58	0.69	12

föda av olika slag och förekomsten av rovfiskar som kontrollerar småsikpopulationens storlek. En tät småsikpopulation bör uppträda i ett annat stimmönster än en gles. Ström kontra lugnvatten och temperatur är exempel på andra miljöfaktorer som påverkar uppträdandet.

Aspen i de stora Skellefteälvs-sjöarna uppträder i rollen som storvuxen fisk och rör sig både i sjöarna och älven. Den är den mest konkurrenskraftiga siken i älven. Det är ett fysiologiskt fenomen som ligger bakom detta: stora fiskar kan lättare kosta på sig den extra utgiften i sin energi-budget, som ett uppträdande i rinnande vatten medför.

Umeälvens asp är småvuxen, och lever i konkurrens med andra större sikar. Aspen har då en tendens att överlåta rinnande vatten åt dessa större sikar. Vore aspen extremt oförmögen att klara konkurrensen i ström, skulle den bara återfinnas i pelagen i stora djupa sjöar. Detta gäller mycket småväxta sikpopulationer i Landösjön och Vojmsjön. Så exklusiv är inte Umeälvens asp i sitt uppträdande. I de fria vattenområdena i Barsele ligger alltid starkt strömpåverkade partier av selet inom nära räckhåll, och det händer att aspen uppehåller sig i de mer strömmande partierna av selet (Tabell 14).

Tabell 14. Barsele, antal gälräfständer, samtliga fångade sikar 30 maj - 11 juni 1969.

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Sa
1	4	24	22	37	25	19	22	15	12	4	1	1		2	2	191

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		Sa
1	2	1	7	14	25	54	65	82	58	39	32	11	3	2		396

Aspens tendens att gå ytligare än andra sikarter vid pelagiskt uppträdande (Information 16, 1974, Storavan, Uddjaur, Vojmsjön) bekräftas på många sätt i Umeälvssjöarna. Vid botten i Barsele går aspen djupare än älvsik, men aldrig på något riktigt stort djup, för sådana finns ej i området.

Antingen är det närvaron av en storväxt konkurrerande sik utefter bottnarna som pressar ner aspens uppehållsplatser där eller också väljer aspen att uppträda djupare vid botten än ute i pelagen, oavsett vilka andra arter som är närvarande.

ASPEN SOM SMÅSIK

De egenskaper som skiljer aspen från övriga småsikar är:

- att den i en djup sjö söker sig till grunda och förmodligen något mer uppvärmda områden i juli - detta har inte dokumenterats för andra småsikar,
- att den generellt sett går ytligare än andra småsikar,
- att den har tillräcklig förmåga att klara förhållandena i områden med strömmar för att kunna utveckla betydande bestånd i sel. Detta har kunnat ske i ett sel där konkurrens föreligger från en annan sik, som är mer specialiserad för ett liv i rinnande vatten,
- att aspen därför också kan utnyttja den gynnsamma produktionen av näringsdjur i selet. Denna näring består huvudsakligen av Bosmina och chironomider.

Det finns förutsättningar för att en småsik med dessa egenskaper skall vara lättare tillgänglig som byte för rovfiskar. Detta är dock beroende av förhållanden, som ännu inte är helt kända t ex rovfiskarnas jaktaktivitet under dygnet. På natten, när risken att bli upptäckt är mindre, kan alla småsikar gå mycket ytligt. Hur stora är aspens chanser att undvika rovfisk på dagen, när den går ytligare än andra småsikar? Ett betydande aspbestånd i ett sel är givetvis en bra förutsättning för fiskevård med stora rovfiskar som kan utnyttja asp som byte. Ännu känner man inte till om individerna i ett sådant aspbestånd "tar för stora risker" så att beståndet snabbt tunnas ut, om utsättning av stora rovfiskar pågår en längre tid.

ERKÄNNANDEN

Åldersbestämning av sik och analys av gälräfständerna har utförts av Gun Odén, och analys av sikens föda 1977 har utförts av Gunnel Hasselrot, vilket tacksamt erkännes. Thorsten Andersson, Härnösand, har hjälpt oss med fångstresultat och sikprover från vissa fisken i Storuman 1975.

LITTERATUR

Handboken Vattenkraft-fiske. 1963-1967. Innehåller flera översikter av kraftverksmagasinens biologi. Å. Norlin: Terrestra insekter som fiskföda 17/1965. 6 p.; U. Grimås: Näringsfaunan i älvmagasin 34/1966. 4 p.; T. Lindström: Djurplankton i kraftverksmagasin 35/1966. 3 p. (Stencil.) Handboken förvaras på Sötvattenslaboratoriets bibliotek. En restupplaga av enskilda artiklar finns också.

REFERENSER

Andersson, T. 1978. Förändringar av fiske och fiskbestånd i Umeälven under senare decennier med särskild hänsyn till vattenkraftutbyggnaden. Del 1. Sjöarna, Del 2. Älven mellan Storuman och Stornorrfors. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (2) och (3). 172 p. och 41 p.

- 1980. P.M. ang. försök med odlad sättfisk i Umeälvens kraftverksmagasin. Nedre norra fiskeridistriktet. (Stencil 1980-12-10.) 19 p.

Bergstrand, E. 1977. De fyra sikarna i Parkijaure. (English summary: The four whitefish species in Lake Parkijaure, River Lilla Lule älv.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (12). 33 p.

- 1980. De olika sikarternas födoval i Parkijaure. (English summary: The food choice of four different whitefish species in Lake Parkijaure, Lilla Lule river.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (9). 41 p.

Filipsson, O. 1972. Sötvattenslaboratoriets provfiske- och provtagningsmetoder. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (16). 23 p.

Fürst, M. 1981. Results of introductions of new fish food organisms into Swedish lakes. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 59:33-47.

- U. Boström och J. Hammar. 1980. Effekter av nya fisknäringsdjur i Vojmsjön. (English summary: Effects of introduced *Mysis relicta* on fish in Lake Vojmsjön.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (3). 42 p.

Grimås, U. och N.-A. Nilsson. 1965. On the food chain in some north Swedish river reservoirs. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 46:31-48.

Lindström, T. 1964. Sikbeståndet i Barsele. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (11). 42 p.

- 1967a. Pelagiska sikbestånd i regleringsmagasin. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (14). 25 p.

- 1967b. On the importance of growth and spawning site ecology of whitefish for the survival of the young. Rep.Inst.Freshw. Res., Drottningholm 47:128-146.

- 1974. Småsikens betydelse för fisket i det vattenkrafts-exploaterade, nordsvenska landskapet. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (16). 48 p.

- och N.-A. Nilsson. 1967. Tillägg och rättelser till tidigare nummer av Information. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (6). 8 p.

Nilsson, N.-A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and char in north Swedish lakes. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 36:163-225.

Norlin, Å. 1967. Terrestrial insects in lake surfaces. Their availability and importance as fish food. Rep.Inst.Freshw. Res., Drottningholm 47:39-55.

Svärdson, G. 1979. Speciation of Scandinavian Coregonus. Rep.Inst. Freshw.Res., Drottningholm 57. 95 p.

ENGLISH SUMMARY: THE WHITEFISH SPECIES "ASP" IN THE UME RIVER SYSTEM - A PREREQUISITE FOR MANAGEMENT OF SALMONID PREDATORS

The habitat of pelagic, small-sized whitefish has been described by a simple model (Fig. 1 and Lindström 1967a). The model is a tool for further studies of whitefish habitat in deep lakes, and it describes an ecological role played by different whitefish species in different lakes. The actor playing this role is named "småsik" (small whitefish). In good light conditions, i.e. around midsummer, and in daytime in late summer and autumn the "småsik" according to the model occupies the habitats indicated by Fig. 1. In dark nights during late summer and autumn the "småsik" is more evenly distributed from a depth of 20-25 metres toward the surface, but in the surface layer an important accumulation can occur.

The "småsik" in the Ume river system has been called "asp" since the old days, and it is recognized as a species by Svärdson (1979). By studying the ecology of "asp" in the deep Lake Storuman and in the shallow slow flowing reach Barsele with a great discharge compared to the transect area, it is possible to advance somewhat from the model and get an insight into the particular characteristics shown by the species "asp" when playing the role of "småsik" in this particular environment (cf. Lindström 1967b). "Asp" is not exclusively confined to the deep, pelagic, central parts of lakes, but can also occur in a slow flowing reach (Barsele, now a river reservoir) traversed by a current. It can thus utilize the rich production of a river reservoir (Grimås and Nilsson 1965). The food available in Barsele is mainly Bosmina and chironomids. "Asp" has an overall tendency to keep closer to the surface than other types of "småsik". Along the bottom in the shallow Barsele, however, it keeps deeper than the whitefish species of better size living sympatrically with "asp".

The "asp" in the Ume river system having the properties observed, thus seems to be a good forage fish for the salmonid predators.