

Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar i Västerbotten



Ansvarig enhet: Miljöanalysenheten
Författare: Hasse Fångstam, 090-10 71 90
070-657 71 60 hasse.fangstam@lansstyrelsen.se
Omslagsbild: Länsstyrelsen
ISSN 0348-0291
Upplaga: 30 ex

Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar i Västerbotten

Hasse Fångstam

Förord

Enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska alla ytvattenförekomster uppnå minst god ekologisk status senast 2015 (EU 2000). Bedömningen av ekologisk status ska göras utifrån mätningar av bland annat biologiska kvalitetsfaktorer, varav fisk är en. Ett antal mätvärden inkluderas i en ekologisk kvalitetskvot (EQR) med det maximala värdet 1 i ett opåverkat vatten med hög ekologisk status. Emellertid har det visat sig att den i Sverige använda metoden (EQR8) för klassning av fiskfaunans status inte ger ett rimligt utfall med avseende på andelen sjöar som ska åtgärdas. Därför har den svenska metoden (EQR8) liksom den finska metoden (EQR4) utvärderats och en ny metod (EQR4-AC-HF) föreslagits. Som ett led i detta arbete har förekomst och utbredning av olika fiskarter i Västerbotten utretts och beskrivits.

Umeå i september 2010

Hasse Fångstam

Inledning

Underlag för denna utvärdering och beskrivning utgörs av insamlade uppgifter om i det närmaste 1200 sjöar inom Västerbottens län. Av dessa har 165 sjöar provfiskats med Nordiska översiktsnät (Bnord12) enligt Fiskeriverkets och Naturvårdsverkets standardiserade metodik för provfiske i sjöar, och klassats som *Standardiserat provfiske*. Dessa regelrätt provfiskade sjöar har använts för utvärderingen av den svenska metoden (EQR8) respektive den finska metoden (EQR4) samt för utvecklingen av den föreslagna metoden (EQR4-AC-HF). Vid utredningen och beskrivningen av olika fiskarters utbredning i Västerbotten har samtliga vatten nyttjats.

Den i Sverige använda metoden kallas EQR8, vilket uttyds Ecological Quality Rating och där 8 står för åtta parametrar. Dessa är:

- Antal inhemska fiskarter
- Artdiversitet antal
- Artdiversitet biomassa
- Relativ biomassa av inhemska fiskarter
- Relativt antal av inhemska fiskarter
- Medelvikt totala fångsten
- Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar
- Kvot abborre / karpfiskar (biomassa)

Av de 165 regelrätt provfiskade sjöarna har:

4	EQR8 klass 1	dvs hög status
52	EQR8 klass 2	dvs god status
86	EQR8 klass 3	dvs måttlig status
20	EQR8 klass 4	dvs otillfredsställande status
3	EQR8 klass 5	dvs dålig status

Utifrån EQR8 blir statusen väldigt låg för sjöar i vårt län. 109 sjöar av 165 har måttlig eller lägre status. Endast 56 sjöar har god eller hög status. Alltså skall två tredjedelar av antalet vatten åtgärdas. Detta resultat bedöms vara orimligt. Jag tror att resultatet beror på att EQR8-metodiken är skapad för centraleuropeiska förhållanden med ett stort antal fiskarter och även ett flertal karpfiskarter. Under sådana förhållanden kan man få en gradient som visar på miljöbelastning i respektive sjö. Här uppe i norra Sverige har vi bara ett fåtal fiskarter, i medeltal 2,8 arter per sjö i länet, vid kusten 3,6 och i fjällen 1,5. EQR8-metoden är således inte tillämplig på sjöar i norra Sverige och knappast heller i södra Sverige.

Jag har varit i kontakt med Kerstin Holmgren på Fiskeriverket som är ansvarig för harmonisering av de olika bedömningsgrunderna inom Norden. Där pågår en utredning om att eventuellt utveckla bedömningsgrunderna men olyckligtvis väntas resultatet av denna utredning bli klart först år 2011.

I Finland används en annan metod som kallas EQR4, i samma syfte. Därför har jag tagit kontakt med Martti Rask vid Evo FGFRI i Finland och fått mig tillsänt en beskrivning av den finska EQR4-metodiken.

Denna metod bygger på fyra parametrar, vilka är:

Relativ biomassa
Relativt antal
Andel karpfisk (biomassa)
Indikatorarter

Av de 165 sjöarna är 72 höghöjdssjöar och kan därför inte bedömas i nuläget. Det saknas nämligen referensvärden för den typen av sjöar, vilket troligtvis beror på att sådana sjöar inte är så vanliga i Finland.

Av återstående 93 sjöar har:

0	EQR4 klass 1	dvs hög status
26	EQR4 klass 2	dvs god status
62	EQR4 klass 3	dvs måttlig status
5	EQR4 klass 4	dvs otillfredsställande status
0	EQR4 klass 5	dvs dålig status

Även i detta fall ska mer än två tredjedelar av antalet vatten åtgärdas (enligt EU:s ramdirektiv för vatten) för att uppnå god status. 67 sjöar av 93 har måttlig eller sämre status. Endast 26 sjöar uppnår god eller hög status. Den finska metoden är tydligtvis inte tillämpbar i denna form. Men med viss anpassning till svenska förhållanden kan metoden användas.

De finska sjöarna är klassade utifrån medeldjup (med gränsen 3 meter), vattenfärg och areal (med gränserna 5 och 40 km²). Dessutom finns några udda klasser, nämligen höghöjdssjöar, naturligt eutrofa och kalciumrika sjöar samt sjöar med kort omsättningstid. De olika sjötyperna har sedan fått dubbelsidiga referensvärden för biomassa och antal, men bara enkelsidiga referensvärden för andel karpfisk.

När det gäller andelen karpfisk antas en andel kring 35 till 55 procent (beroende på sjötyp) vara normalt. Därifrån sjunker vattnets status med ökande andel karpfisk. Har man då tänkt på effekten av försurning på tex mört? Karpfisk i Västerbotten är i huvudsak mört samt enstaka spridda populationer av id, stäm och braxen. Elritsa är ett undantag, men denna fisk är mycket småvuxen och ger därför litet utslag i analyserna. I övergödda vatten torde det finnas mycket mört medan försurade vatten har väldigt lite mört. Mört förekommer i länet upp till en maximal höjd på ca 550 meter över havet. På högre höjd kan den parametern inte användas.

Den fjärde parametern *Indikatorarter* har tilldelats EQR-poäng utifrån areal och fisksamhälle. Arealgränsen har valts till 200 hektar.

Hög poäng har naturliga populationer av röding, sik, elritsa, grönling och hornsimpa fått. Naturliga populationer av lake, öring, siklöja, harr, stensimpa, bergsimpa och småspigg i stora sjöar har fått näst högst poäng.

Populationer av abborre, gädda och/eller mört har fått lägre poäng. Normala populationer i små sjöar har fått näst högst poäng men i större sjöar bara medelhög poäng.

Onormala populationer har fått medelhög poäng och ner till mycket låg poäng för mycket onormala populationer.

Detta poängsystem kan starkt ifrågasättas. Varför får normala abborrbestånd bara medelhöga poäng? Det borde vara högsta poäng för alla normala fiskbestånd, vilka arter det än är. Syftet är ju att spåra miljöpåverkan. Sedan kan man tycka att röding är mer värd än abborre men i detta sammanhang torde arterna vara likvärda. Hur man bedömer en populations normalitet är likaså en ganska intrikat fråga som jag i nuläget inte har något svar på.

Förekomst och utbredning av olika fiskarter inom Västerbottens län visas i tio figurer och två tabeller på följande sidor. Antalet sjöar som ingår i denna undersökning är ca 1200 stycken, av de ca 17000 sjöar över 1 hektar som finns i länet. Sjöarna är fiskade under en period av ca 50 år, från 1960-talet och fram till idag. Det totala antalet fiskarter i västerbottniska sjöar är 23 stycken varav 3 arter är icke inhemska. Dessutom kan några av de inhemska arterna vara sydsvenska.

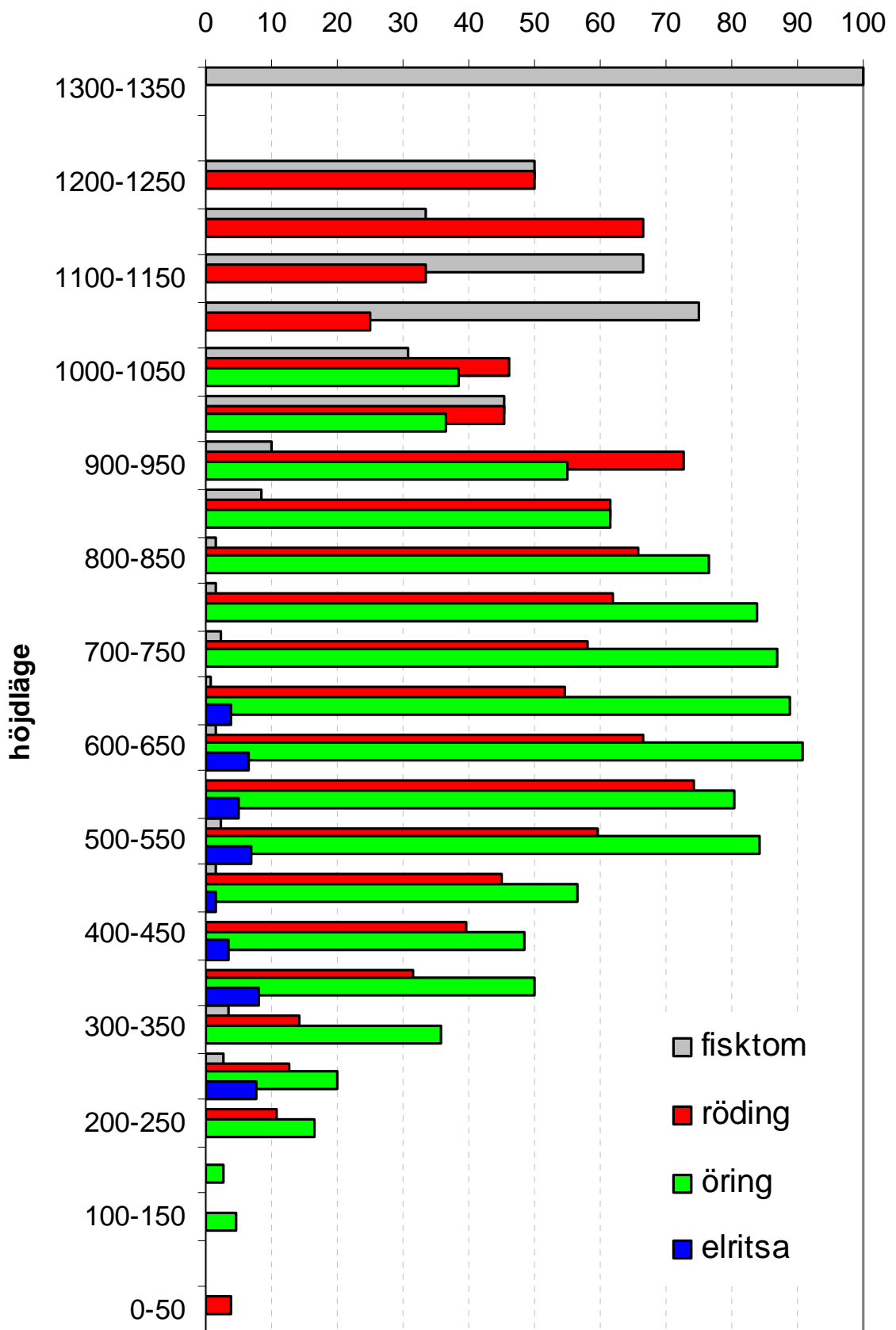
Det finns en tydlig gräns för fiskarternas utbredning vid barrskogsgränsen, 500 möh. De vanligaste fisksamhällena ovanför 500 möh är röding och öring, tillsammans eller var för sig. Andelen fisktomma sjöar är emellertid stor ner till ca 950 möh. Mellan 1050 och 1250 är röding enda fiskart. Där nedanför finns röding tillsammans med bl.a öring. Från ca 900 möh och ner till 500 möh dominerar öringen. Elritsa förekommer mellan 250 och 700 möh. Från ca 500 möh upp till ca 700 möh dominerar två fiskarter. Mellan 700 och 1200 möh finns flest enartsbestånd. Ovanför ca 1200 möh är sjöarna fisktomma.

Under 500 möh är de vanligaste samhällena mört-gädda-abborre, gärs-mört-gädda-abborre, gädda-abborre, abborre och gärs-gädda-abborre, i den ordningen. De utgör mellan 20 och 60 procent av sjöarna. Här förekommer emellertid många fler fiskarter, dock oftast max fyra per sjö. Antalet fiskarter per sjö ökar ner mot havsnivån, men överskrider aldrig 9 arter i olika kombinationer. Karpfiskar förekommer upp till ca 400 möh, och bland dem dominerar mört mycket kraftigt. Abborre går till ca 600 möh, därefter avtar antalet populationer snabbt. Gärs finns upp till ca 300 möh, dock glesare ner mot havsnivå. Av predatorarterna dominerar gädda upp till ca 500 möh och finns glest något däröver. Lake finns ända från havsnivå men tar över från ca 500 möh och upp till som mest 1000 möh. Sik, siklöja och nors förekommer i en mindre andel av sjöarna upp till ca 500 möh, nors lägst och sik högst.

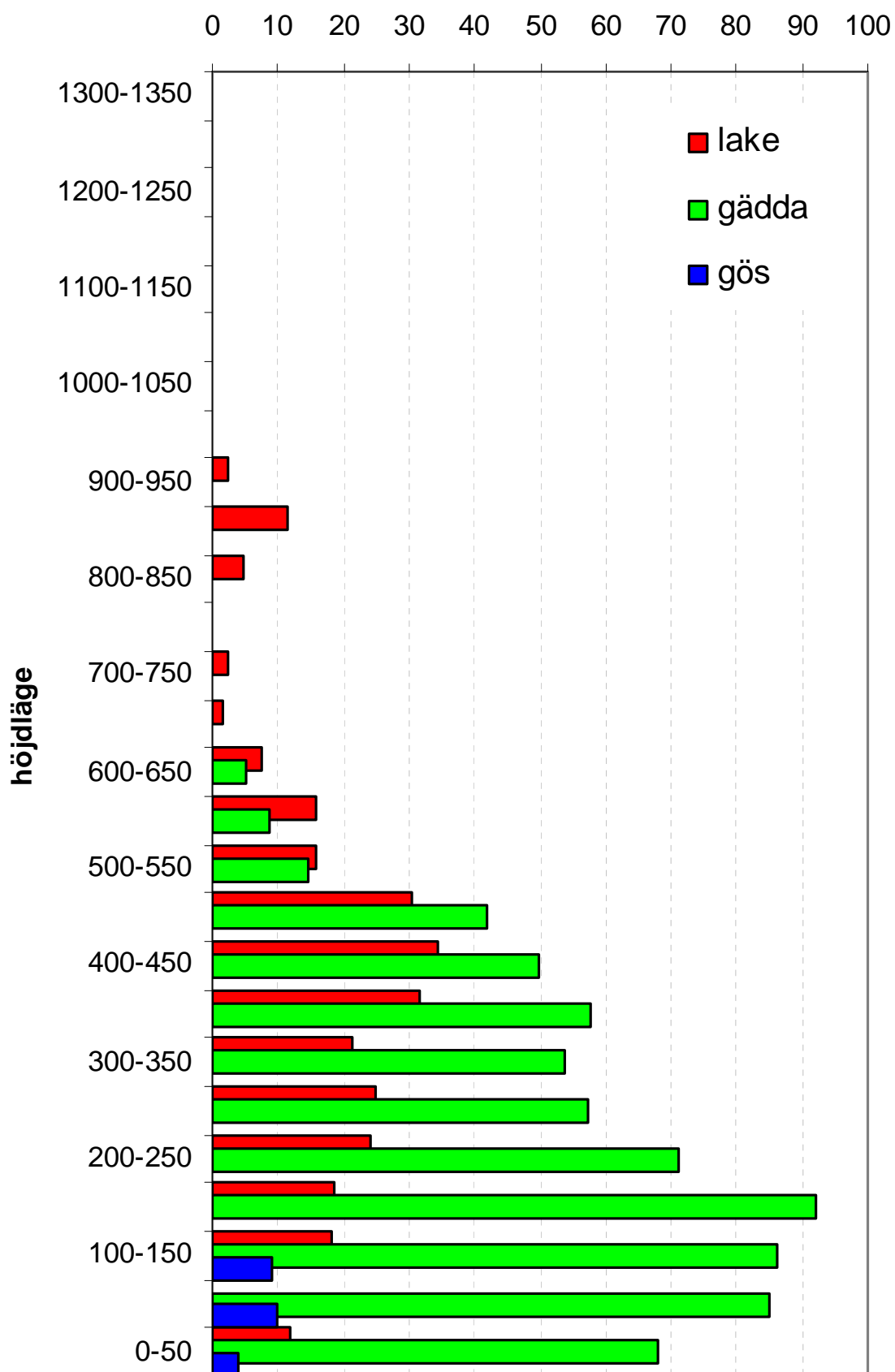
Inom sjöarna styrs fiskarternas fördelning bland annat av om ett språngskikt har utvecklats eller inte. Till exempel finns öring och elritsa normalt bara ovanför språngskiktet. Lake finns i huvudsak nedanför språngskiktet med en glesare förekomst i själva språngskiktet. Röding förekommer på samtliga djup, från ytan och ner till botten. Detta är en av orsakerna till att olika djupa sjöar håller olika fiskpopulationer. Grunda sjöar utvecklar normalt inte något språngskikt, och därmed finns till exempel öring över hela sjöns yta. I djupa sjöar med utvecklat språngskikt förekommer öring, elritsa och fiskarter med liknande beteende främst i strandzonen, samtidigt som pelagiska fiskarter såsom röding och sik får möjlighet att frodas.

Fördelningen inom sjön är naturligtvis också beroende av vilka fiskarter som förekommer tillsammans, hur konkurrensen och predationsförhållandena ser ut. Till exempel i sjöar med abborre och mört verkar mörten trycka undan abborren från det grundaste vattnet. Abborren förekommer då tätast på något djupare vatten, men inte på riktigt stora djup. När sik förekommer tillsammans med någon eller båda dessa arter finns den främst på djupare vatten. Gärs är en bottenfisk som finns nedanför zonerna med abborre och mört. Gädda förekommer främst på relativt grunt vatten.

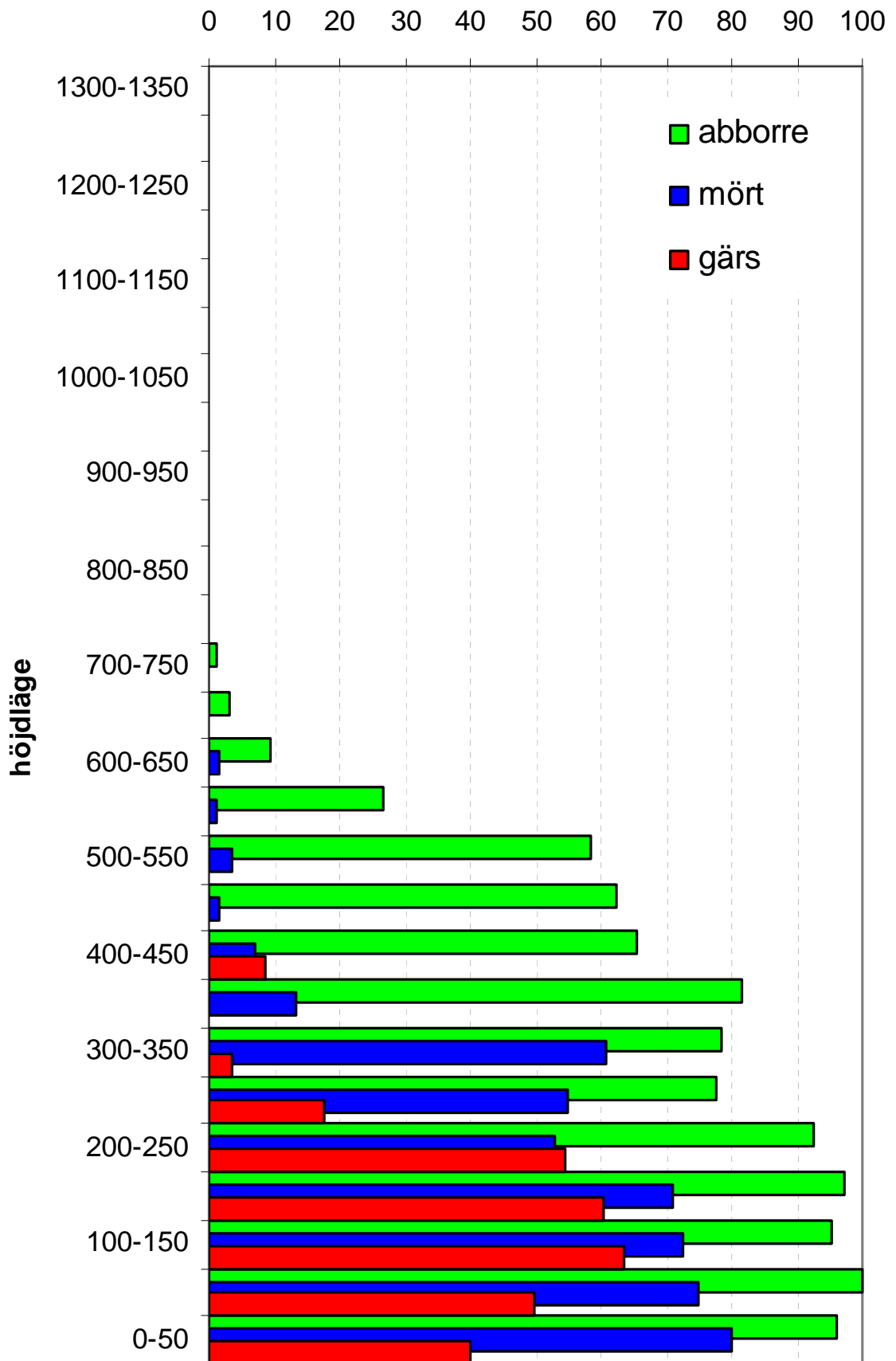
procentandel av sjöarna



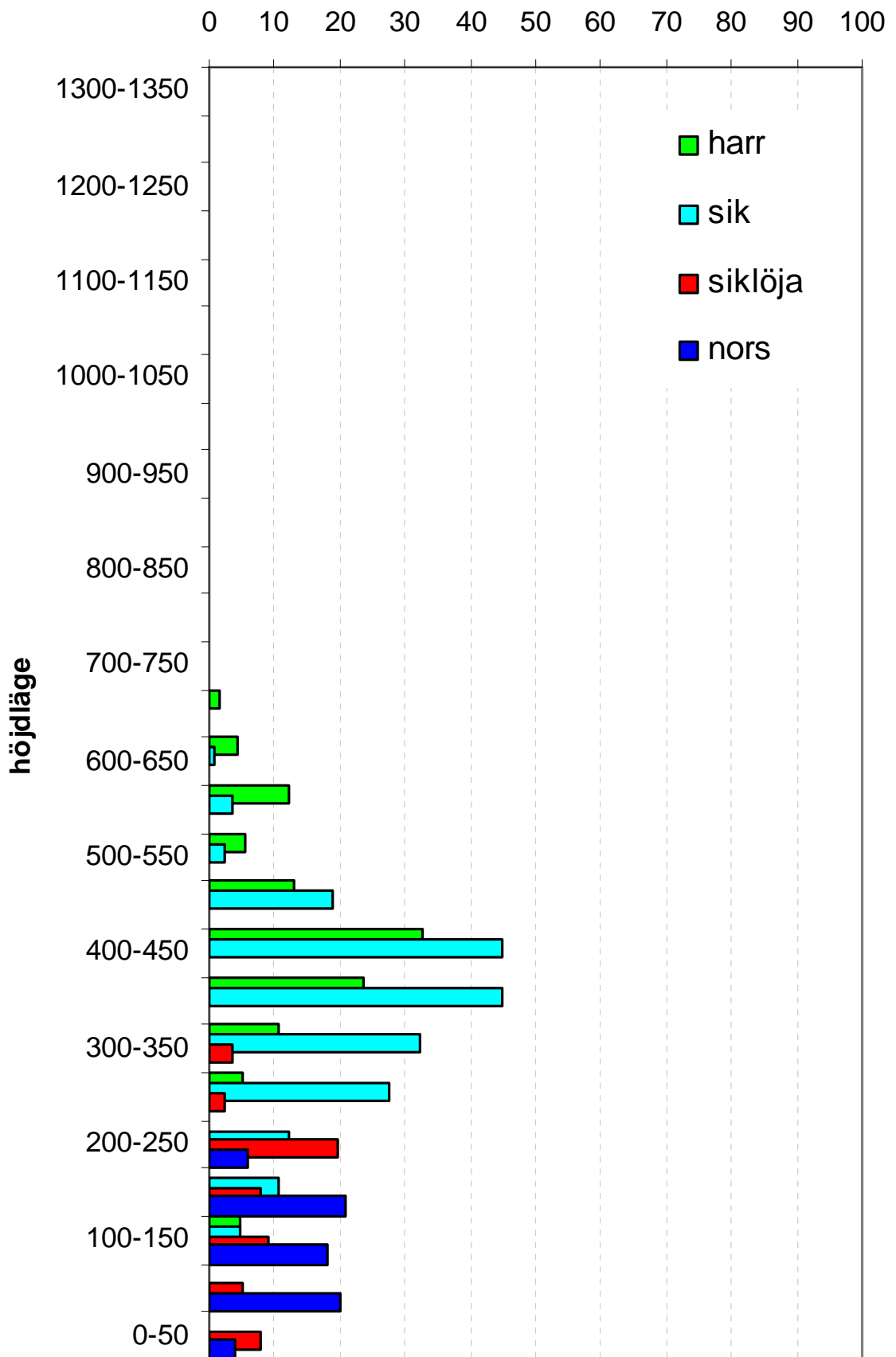
procentandel av sjöarna



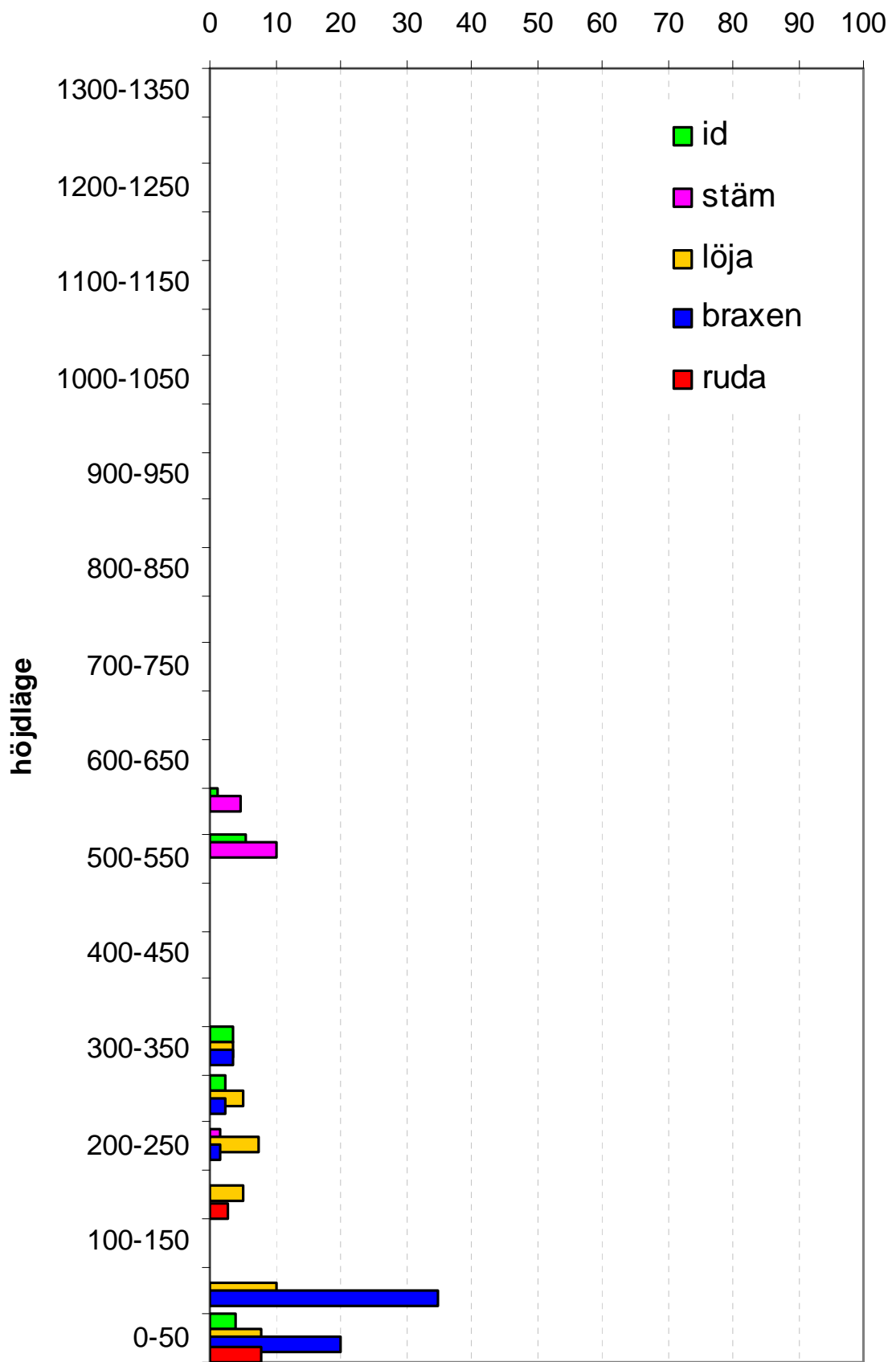
procentandel av sjöarna



procentandel av sjöarna



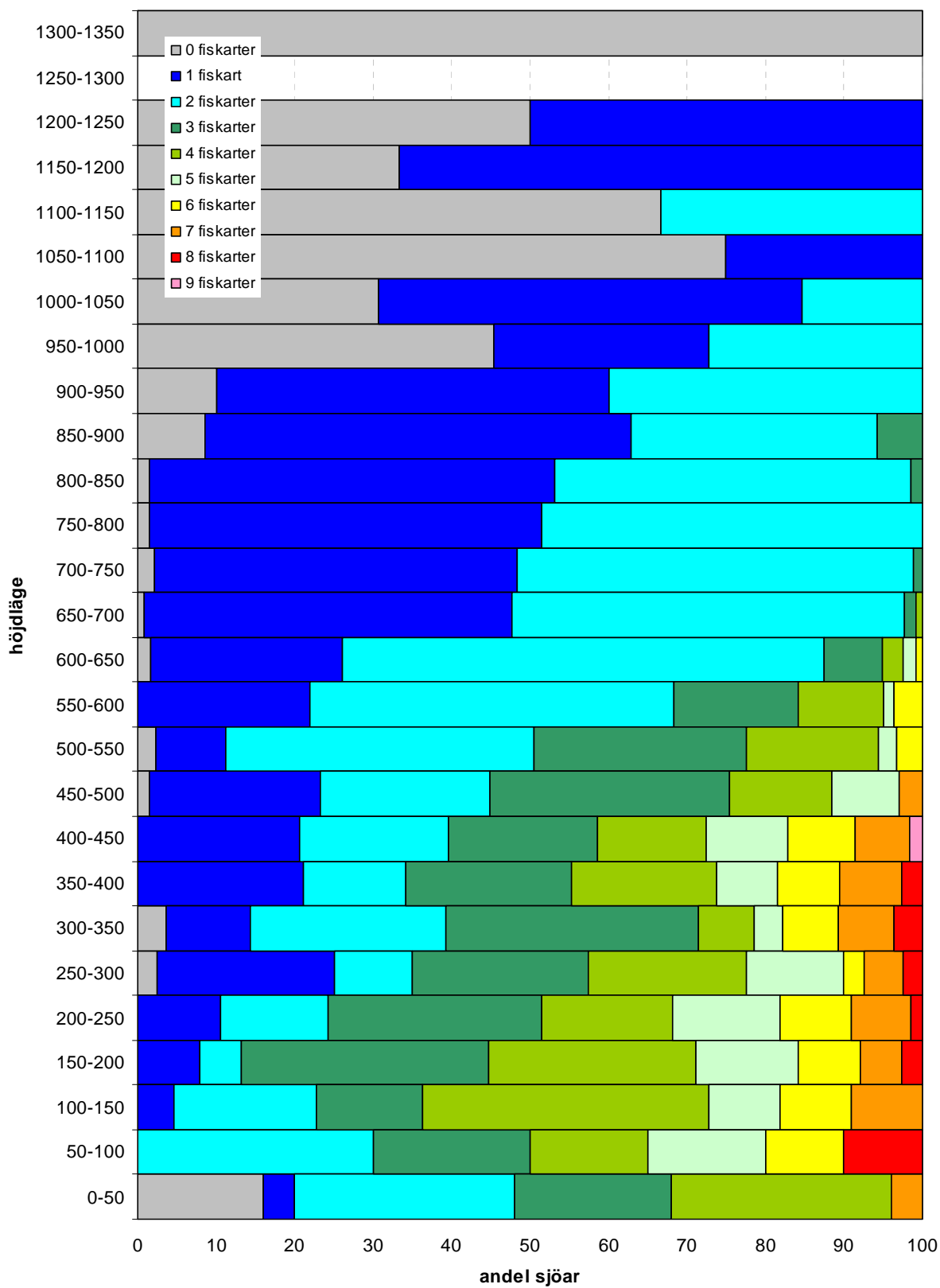
procentandel av sjöarna

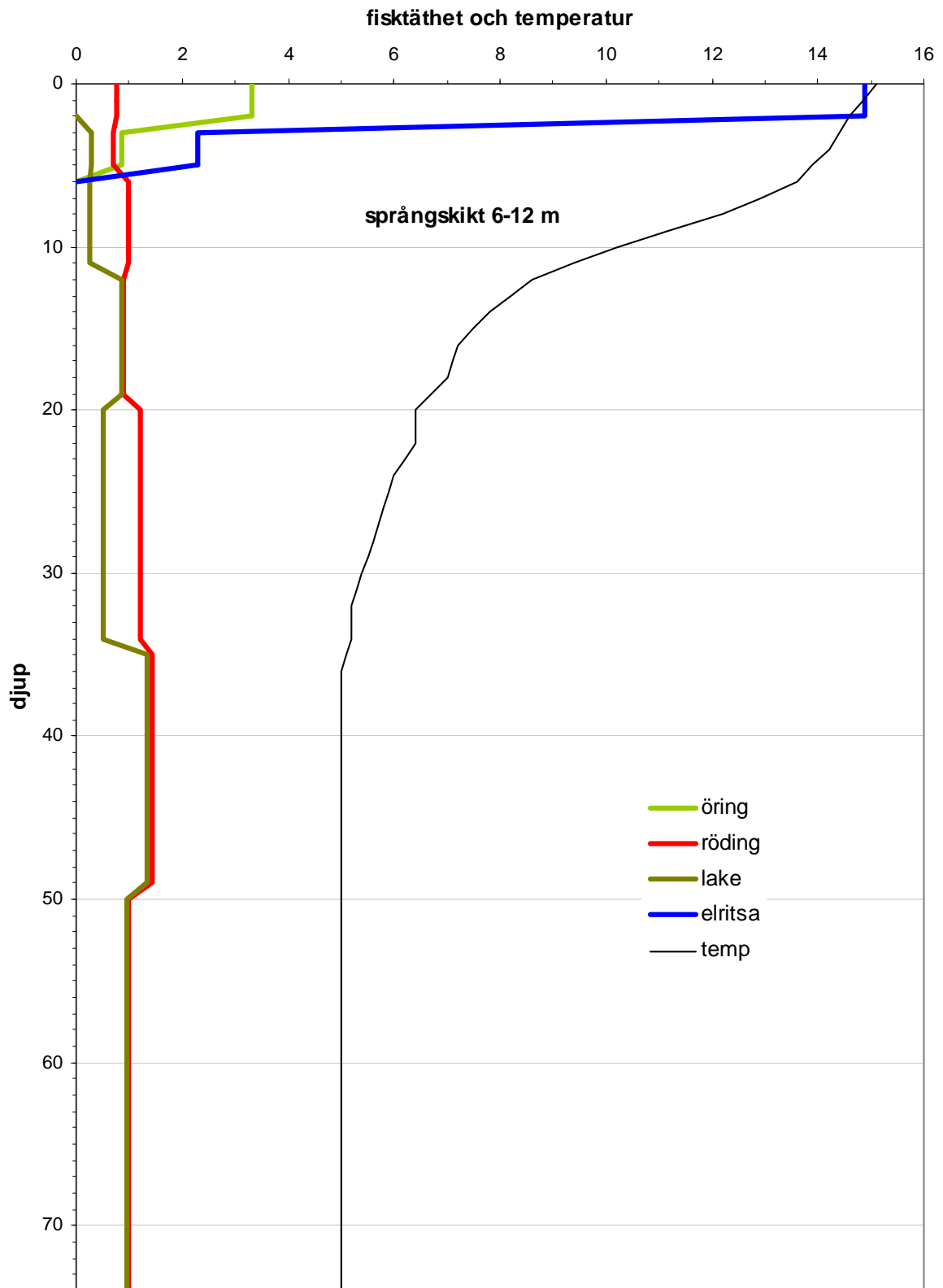


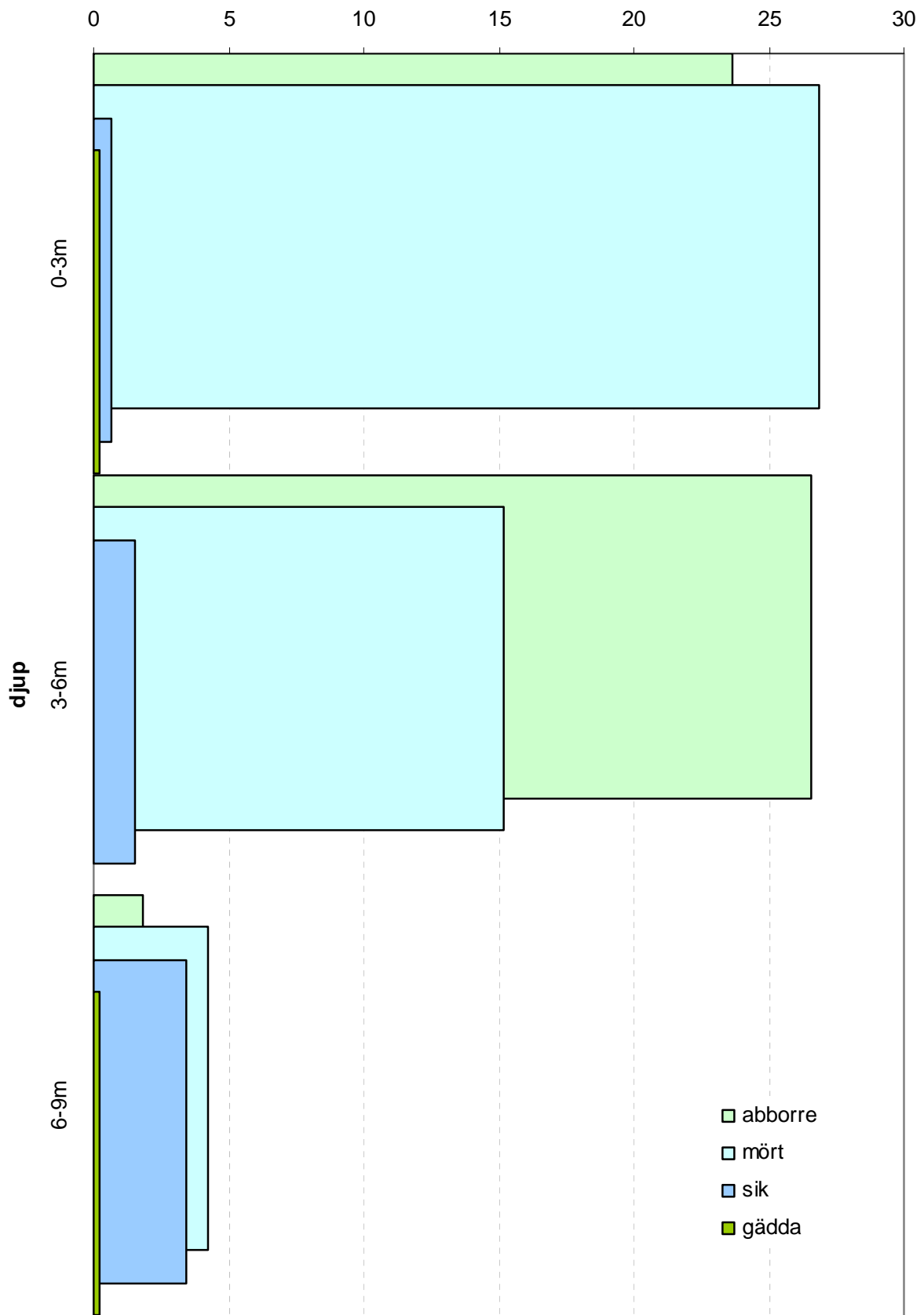
Möb		Antal			Sjötyper										
Nedre	Övre	sjöar	arter	Fisktom	R+(Rb)	ÖR	Ö	L/HÖR	A	GA	MGA	GäGA	GäMGA	Summa	
1300	1350	3	0,0	100										100	
1250	1300														
1200	1250	2	0,5	50	50									100	
1150	1200	3	0,7	33	67									100	
1100	1150	3	0,7	67	33									100	
1050	1100	4	0,3	75	25									100	
1000	1050	13	0,8	31	31	15	23							100	
950	1000	11	0,8	45	18	27	9							99	
900	950	40	1,3	10	33	38	18							99	
850	900	70	1,3	9	27	26	27	6						95	
800	850	64	1,5		19	45	30							94	
750	800	68	1,5		13	49	35							97	
700	750	91	1,5		9	46	37							92	
650	700	126	1,5		10	42	37							89	
600	650	119	1,9		6	50	18							74	
550	600	82	2,3		12	34	9	6						61	
500	550	89	2,7			20	7							27	
450	500	69	2,7		13			6		9				28	
400	450	58	3,4		5				5	7				17	
350	400	38	3,5			8			11	8				27	
300	350	28	3,3						7		21			28	
250	300	40	3,2						13		13		8	34	
200	250	66	3,7						9	8	11	6	11	45	
150	200	38	3,9						5	5	18	8	24	60	
100	150	22	3,9							14	9		27	50	
50	100	20	4,0							20	15	5	10	50	
0	50	25	3,6						12		28		12	52	

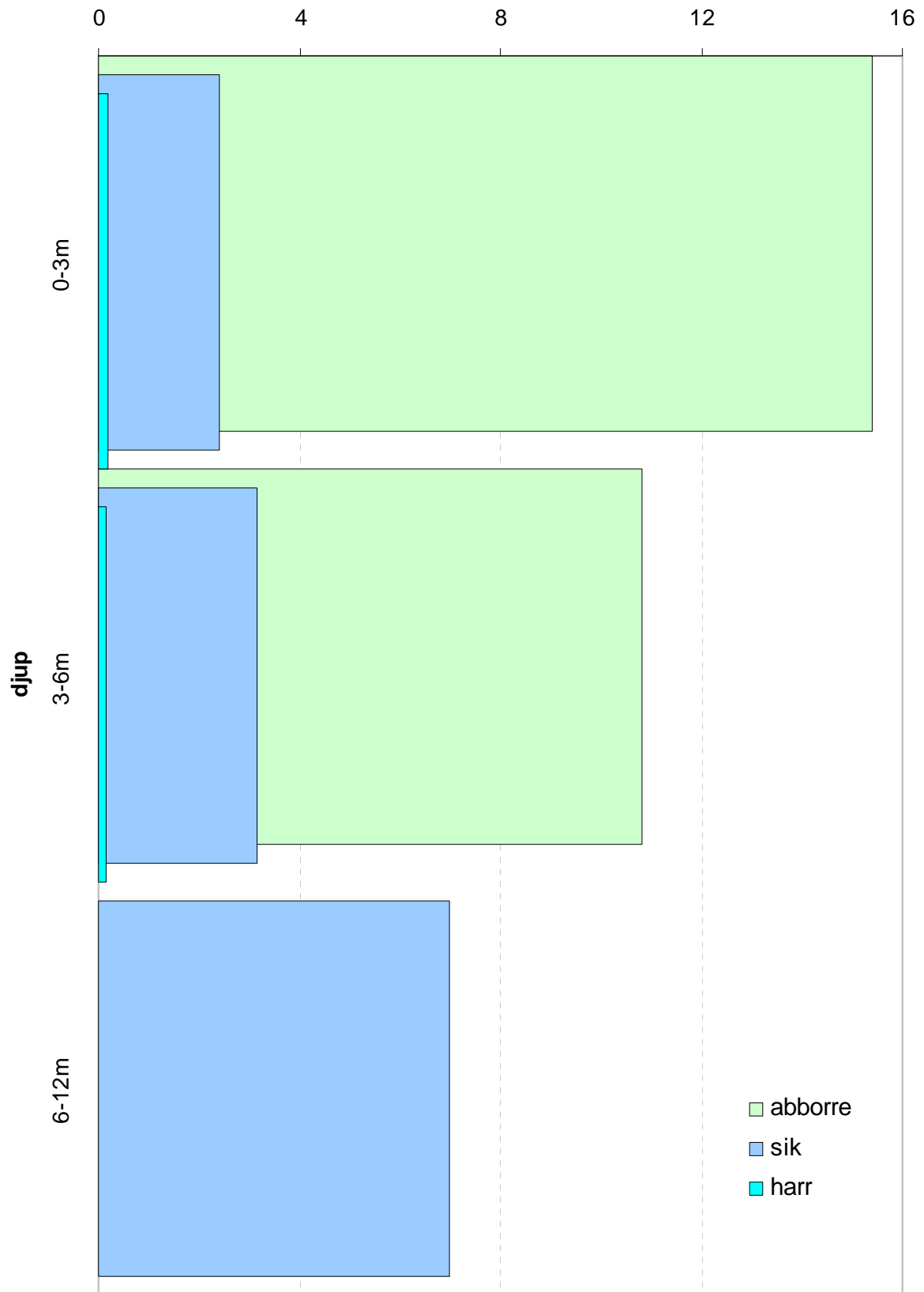
Förklaring:

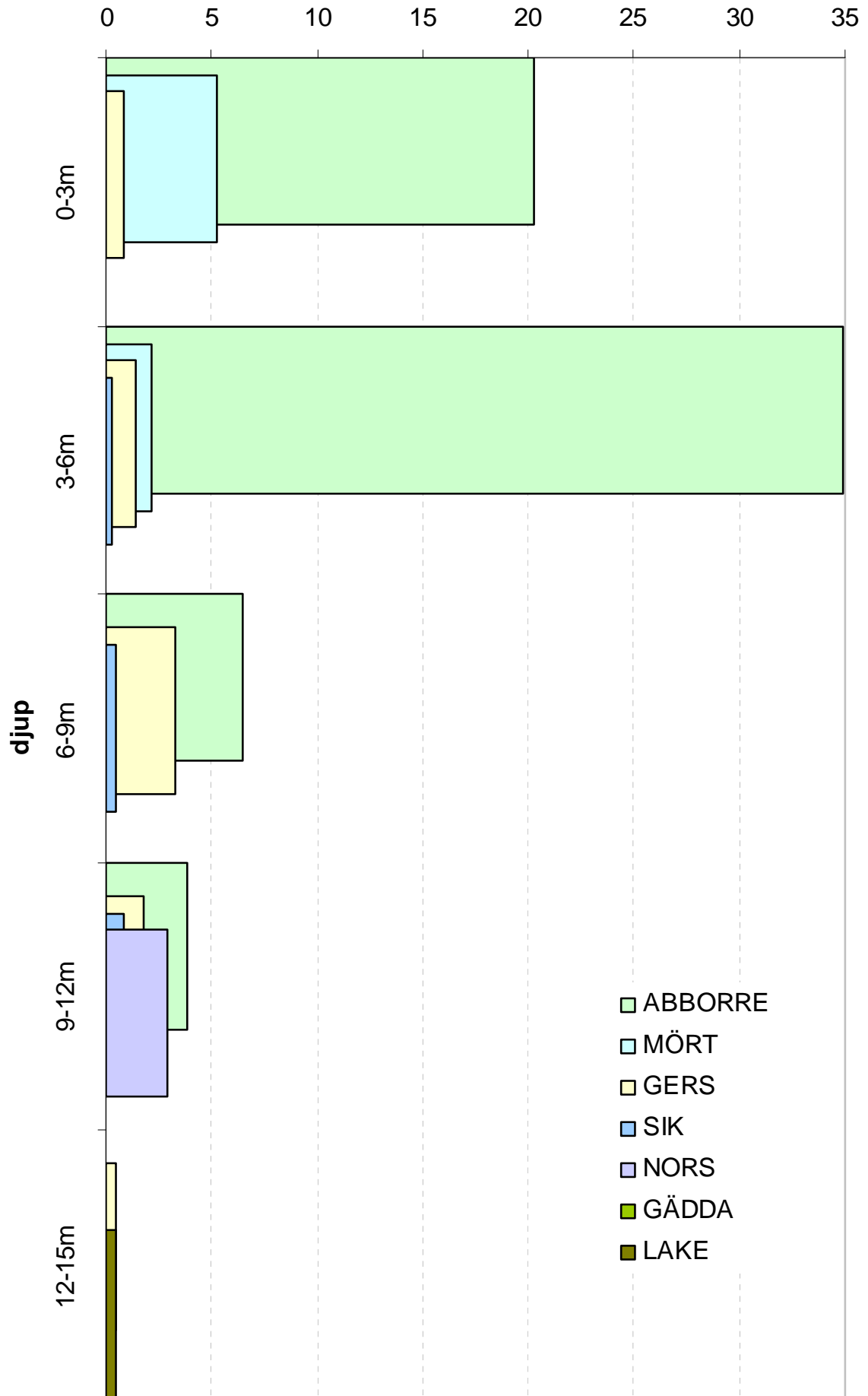
R	=	röding	(Salvelinus alpinus)
Ö	=	öring	(Salmo trutta)
L	=	lake	(Lota lota)
E	=	elritsa	(Phoxinus phoxinus)
H	=	harr	(Thymallus thymallus)
S	=	sik	(Coregonus sp)
Sl	=	siklöja	(Coregonus albula)
N	=	nors	(Osmerus eperlanus)
A	=	abborre	(Perca fluviatilis)
G	=	gädda	(Esox lucius)
M	=	mört	(Rutilus rutilus)
Gä	=	gärs	(Gymnocephalus cernua)
Gö	=	gös	(Sander lucioperca)
I	=	id	(Leuciscus idus)
St	=	stäm	(Leuciscus leuciscus)
Lö	=	löja	(Alburnus alburnus)
Bx	=	braxen	(Abramis brama)
Ru	=	ruda	(Carassius carassius)
Rb	=	regnbåge	(Oncorhynchus mykiss)
Br	=	bäckröding	(Salvelinus fontinalis)
Kr	=	kanadaröding	(Salvelinus namaycush)
Si	=	simpor	(Cottus sp)
Smsp	=	småspigg	(Pungitius pungitius)











Den här föreslagna västerbottensmodellen EQR4-AC-HF för bedömning av fiskfaunans status är en anpassning av den finska EQR4-metoden. Skillnaderna ligger i arealgränser samt utökat höjdlägesområde för referensvärden. På grund av Finlands topografi ligger de flesta sjöar nära havsnivå. Den finska indelningen av sjöar utifrån areal och djup stämmer därför inte speciellt bra med svenska förhållanden. Min mångåriga erfarenhet av nätprovfiske i den svenska fjällvärlden har emellertid gett mig en mycket bra känsla för fisksamhällenas förekomster utifrån sjöars storlek och djup. Naturliga gränser borde vara 100 respektive 1000 hektar samt 6 och 20 meters maxdjup. Dessa gränser stämmer också bra med Fiskeriverkets och Naturvårdsverkets standardiserade metodik för provfiske i sjöar. 6 meters maxdjup motsvarar dessutom den finska EQR4-metodikens 3 meters medeldjup. Den svenska EQR8-metoden är inte uppbyggd på samma sätt som den finska EQR4-metoden med olika klassgränser, utan där arbetar man med gradienter.

I EQR4-AC-HF-modellen har jag räknat fram medelvärden för relativ biomassa och relativt antal från 165 standardiserade provfisken inom länet. Utifrån dessa värden har jag sedan konstruerat en trappstege där referensvärdena är beroende av höjd över havet, areal och maximalt djup. Trappstegens ”höjd” är i sin tur beroende av fiskarter och artsammansättning. Som synes sjunker referensvärdena med ökande höjd över havet, ökande areal och ökande maxdjup. Detta är logiskt eftersom ökande areal och ökande maxdjup medför att ytandelen produktiva bottenar minskar. Och i samklang därmed minskar också den biologiska produktionsförmågan.

höjd	areal	maxdjup	medelvärden			referensvärden	
			antal sjöar	BPUE	NPUE	BPUE	NPUE
>900möh	<100ha	<6m				400	0,7
		6-20m				350	0,6
		>20m	2	313,4	0,5	300	0,5
	100-1000ha	<6m				350	0,6
		6-20m				300	0,5
		>20m				250	0,4
	>1000ha	<6m				300	0,5
		6-20m				250	0,4
		>20m				200	0,3
700-900möh	<100ha	<6m	6	806,7	4,5	1000	7,5
		6-20m	20	927,1	6,7	800	6,5
		>20m	4	456,3	6,3	600	5,5
	100-1000ha	<6m				900	7,0
		6-20m	2	902,5	7,8	700	6,0
		>20m	2	944,9	9,8	500	5,0
	>1000ha	<6m				800	6,5
		6-20m				600	5,5
		>20m				400	4,5
500-700möh	<100ha	<6m	2	1674,9	13,8	1100	9,5
		6-20m	21	790,0	8,3	900	8,5
		>20m	2	704,0	9,4	700	7,5
	100-1000ha	<6m				1000	9,0
		6-20m	3	952,3	11,0	800	8,0
		>20m	6	511,8	7,3	600	7,0
	>1000ha	<6m				900	8,5
		6-20m				700	7,5
		>20m	1	301,3	4,9	500	6,5
300-500möh	<100ha	<6m				1650	24,0
		6-20m				1350	12,0
		>20m				1050	6,0
	100-1000ha	<6m				1550	23,0
		6-20m	4	3626,3	57,2	1250	11,0
		>20m	2	902,6	11,4	950	5,0
	>1000ha	<6m				1450	22,0
		6-20m				1150	10,0
		>20m				850	4,0
100-300möh	<100ha	<6m	7	1859,6	37,0	1850	36,0
		6-20m	44	1526,7	24,1	1550	24,0
		>20m	4	1281,1	18,3	1250	18,0
	100-1000ha	<6m				1750	35,0
		6-20m	11	2265,1	26,0	1450	23,0
		>20m				1150	17,0
	>1000ha	<6m				1650	34,0
		6-20m				1350	22,0
		>20m	2	1963,3	20,3	1050	16,0
<100möh	<100ha	<6m	14	2048,8	47,6	2050	48,0
		6-20m				1750	36,0
		>20m				1450	24,0
	100-1000ha	<6m	1	5181,7	42,3	1950	47,0
		6-20m				1650	35,0
		>20m				1350	23,0
	>1000ha	<6m				1850	46,0
		6-20m				1550	34,0
		>20m				1250	22,0

I EQR4-AC-modellen har jag räknat fram referensvärden för andel karpfisk (biomassa) genom att gruppera sjöar med samma eller liknande artsammansättning. Referensvärdena är enkelsidiga vilket betyder att, vid avsaknad av karpfisk på högre altituder, den kolumnen får värdet 1. För indikatorarter har jag följt den finska metoden fullt ut.

artantal karpfisk	artantal rovfisk	siklöja	sik	nors	artantal	antal sjöar	medelvärden karpfiskandel	referensvärden karpfiskandel
1	4				6	2	5,7	6
1	3	1			6	3	11,7	12
1	3		1	1	7	3	14,7	15
1	2		1		4	2	19,5	20
1	3				5	3	21,5	22
1	2			1	5	3	24,3	24
1	2				3	26	27,8	28
2	2				5	5	46,4	46
2	2				5	2	47,9	48
3	1				5	2	61,1	61
1	1				2	1	97,6	98

Av 160 bedömda sjöar har:

56	EQR4-AC klass 1	dvs hög status
84	EQR4-AC klass 2	dvs god status
19	EQR4-AC klass 3	dvs måttlig status
1	EQR4-AC klass 4	dvs otillfredsställande status
0	EQR4-AC klass 5	dvs dålig status

I detta fall behöver endast 20 vatten åtgärdas, en åttondel (12,5%) av antalet vatten. Här kan man börja tro att utfallet är rimligt. Men osäkerheten när det gäller parametrarna för andelen karpfisk och indikatorarter har fått mig att gå vidare med att utveckla en fungerande modell för statusbedömning av fiskbestånd.

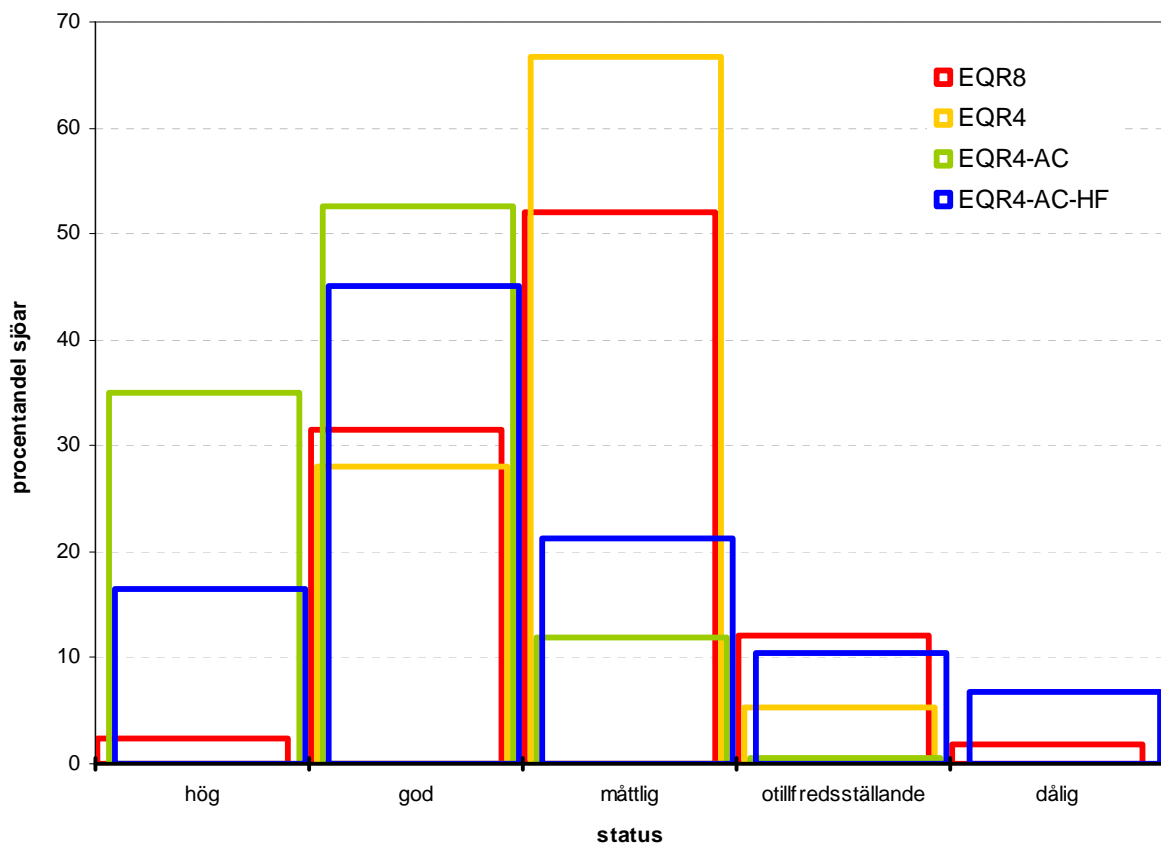
Nästa utvecklingssteg blev EQR4-AC-HF-modellen. När det gäller andelen karpfisk i denna metod har jag valt att enbart titta på mört. Övrig karpfisk i Västerbotten är främst elritsa, som är mycket småvuxen och därför ger ett skevt utslag i indexberäkningarna. I övrigt finns också spridda populationer av id, stäm, braxen och ruda. Av dessa arter fångas vanligen få individer och/eller liten biomassa, vilket resulterar i en onödigt negativ bedömning. Andelen mört räknat på vikt verkar till största delen styras av antalet arter av rovfisk. Referensvärden för andel mört (biomassa) har jag således räknat fram genom att gruppera sjöar med samma antal rovfiskarter. Denna parameter kan dock inte användas ovanför ca 400 möh, eftersom mört saknas däröver.

artantal rovfisk	antal sjöar	medelvärde mörtandel	Referensvärde mörtandel
1	3	68,4	63,2
2	39	26,5	23,1
3	8	14,6	12,9
4	2	9,5	8,5

Av 164 bedömda sjöar har:

27	EQR4-AC-HF klass 1	dvs hög status
74	EQR4-AC-HF klass 2	dvs god status
35	EQR4-AC-HF klass 3	dvs måttlig status
17	EQR4-AC-HF klass 4	dvs otillfredsställande status
11	EQR4-AC-HF klass 5	dvs dålig status

Enligt denna modell behöver 63 vatten åtgärdas, 38,4% av antalet vatten. Fortfarande är andelen vatten som måste åtgärdas för stor.



En jämförelse mellan de olika metoderna för att statusklassa vatten utifrån nätprovfisken ger vid handen att den svenska EQR8-metoden och den finska EQR4-metoden kraftigt överbetonar måttlig status, den finska ännu mer än den svenska metoden. I den västerbottniska EQR4-AC-metoden, som är en anpassning av den finska metoden, ligger tyngdpunkten på god och hög status. Tyvärr tror jag att en anledning till detta är att karpfiskparametern är enkelsidig, det vill säga när karpfisk saknas får denna parameter värdet ett (1). Ytterligare en anledning kan vara indikatorartsparametern som överskattar vissa fiskarter såsom röding och öring. Dessa arter är inte så vanliga i Finland. Men även vanliga arter som abborre får relativt höga värden. Därför har jag gått ytterligare ett steg och skapat EQR4-AC-HF-metoden där jag har gjort karpfiskparametern till en mörtparameter och dessutom dubbelsidig, samt uteslutit indikatorartsparametern. Denna statusklassning ger ett utfall som känns ganska rimligt. Tyngdpunkten ligger på god status med svansar åt ömse håll i någon sorts klockform, den klassiska normalfördelningen.

För att ytterligare förbättra denna metod för statusklassning skulle man kunna lägga till ett par index. Inom bottenfauna finns nämligen ett antal olika index för försurning och förorening. Ett par viktiga sådana är försurningsindexet FSI och föroreningsindexet FOI. Om man kan klassa olika fiskarter och stadier utifrån dessa index är detta två tänkbara parametrar för att bedöma fiskfaunans status. Därmed skulle man kunna ersätta karpfisk- och indikatorarts-parametrarna eller omforma dem till index för mörtandel, försurning och förorening.

Länsstyrelsen Västerbotten
Storgatan 71 B, 901 86 Umeå

www.lansstyrelsen.se/vasterbotten
vasterbotten@lansstyrelsen.se
090-10 70 00

ISSN 0348-0291