

## En lang næse til snæbelen?

af Michael M. Hansen, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. f. Ferskvandsfiskeri. (Ferskvandsfiskeribladet, 12, 280-285, 1997)

### Indledning

Laksefiskeslægten *Coregonus*, hvortil helten/snæbelen hører, er udbredt på hele den nordlige halvkugle, dvs. i Europa, Asien og Nordamerika. Helt-fisk fra én sø eller ét vandløb kan se ret anderledes ud end fisk fra en anden sø eller vandløb, og det har gjort, at man tidligere troede, der var tale om en masse forskellige arter. Især har man skelnet mellem arter på basis af fysiske træk, såsom antallet af skæl langs sidelinien og antallet af gællegitterstave. I nogle tilfælde er det endog blevet diskuteret, om der var tale om adskilte arter i samme sø, som f.eks. "bundhelt" (med få gællegitterstave) og "svævhelt" (med mange gællegitterstave). I et forsøg på at gøre tingene lidt enklere, har man søgt at indsnævre antallet af arter i Vesteuropa til tre, nemlig *Coregonus lavaretus* (med relativt få gællegitterstave) *C. oxyrhynchus* (med mange gællegitterstave) og *C. albula* (heltling), som er betydelig mindre end de to førstnævnte. I de senere år er man imidlertid blevet klar over, at det er behæftet med stor usikkerhed at skelne mellem arter og bestande af fisk ud fra fysiske træk. Dette skyldes især, at fysiske træk ofte afhænger lige så meget af miljøfaktorer som af rent genetiske faktorer. Eksempelvis kan antallet af ryghvirvler hos ørred variere betydeligt, alt efter ved hvilke temperaturer æggene klækkes. For at kunne skelne mellem arter og bestande indenfor arter har man derfor i stedet vendt opmærksomheden mod at undersøge selve arvemassen, altså DNA'et. Især en del af arvemassen kaldet mitochondrie-DNA, som udelukkende er hunligt nedarvet, er blevet anvendt til at undersøge beslægtethed mellem arter.

Undersøgelser af mitochondrie-DNA fra fisk fra helt-gruppen har givet ret markante resultater: Heltlingen er således genetisk klart afvigende fra de andre, og må betegnes som en "ægte" art. I Nordeuropa er der imidlertid ikke nogle genetiske forskelle, som berettiger at man skelner mellem *oxyrhynchus* og *lavaretus*; Det er alt sammen én art (nemlig helt) og bør betegnes *Coregonus lavaretus*. I den sydligere del af Europa ser sagerne mere komplicerede ud, og der er nok tale om flere arter. I det nordlige Nordamerika ser det overraskende ud til, at to arter, man ellers opfattede som hørende til det amerikanske kontinent, faktisk er identiske med vores helt og heltling. Længere sydpå er der dog, som i Europa, tale om andre arter.

### Helt-fisk i Danmark

I Danmark findes heltlingen i nogle få, dybe søer i Jylland og på Sjælland, mens helten er naturligt udbredt i søer og vandløb i Vestjylland, Limfjordsområdet og Gudenå-systemet. I nogle tilfælde er arten desuden blevet spredt ved udsætninger udenfor disse områder. Endelig findes i Vadehavsområdet snæbelen, som især adskiller sig fysisk fra helten ved "en lang næse", dvs. overmundet er kraftigt forlænget og buet nedad. Snæbelen udmærker sig endvidere ved at kunne tåle meget højere saltkoncentrationer end helten normalt kan. På den baggrund har man antaget, at snæbelen var en særskilt art i forhold til helten, og ud fra antallet af gællegitterstave har man betegnet den som *Coregonus oxyrhynchus*.

Snæbelen var tidligere udbredt i hele Vadehavet, hvor den yngede i floderne (som Rhinen og Elben) og de større åer (som Varde Å og Vidåen). På grund af forurening og andre ugunstige miljøforhold udryddedes de fleste bestande, og til sidst fandtes snæbelen kun i Vidåen. Her har man dog gjort et stort stykke arbejde for at redde bestanden. Således er snæbelen nu totalfredet, og man har endvidere udsat fisk i bl.a. Ribe Å og Varde Å med henblik på at genopbygge bestande der.

## Genetiske undersøgelser af danske helt og snæbel

Som nævnt tidligere har man generelt forkastet ideen om, at helten i Nordeuropa udgøres af to arter (*oxyrhynchus* og *lavaretus*). Man kan således også stille spørgsmålstegn ved, om snæbelen udgør en selvstændig art, og vi har derfor foretaget en undersøgelse af helt- og snæbelbestande i Danmark for blandt andet at afklare dette spørgsmål. Vi har undersøgt snæbel fra Vidåen (forkortet VID), Hjortvad Å (HJO; et tilløb til Ribe Å) samt Varde Å (VAR). Antagelig er kun bestanden i Vidåen oprindelig, mens snæbelen fra de to andre vandløb sikkert er efterkommere af udsatte fisk fra Vidåen. Vi har endvidere undersøgt helt fra Ringkøbing Fjord (RIN), Nissum Fjord (NIS), Kilen v. Struer (KIL), Flyndersø (FLY), samt Gudenå (GUD), Tange Sø (TAN) og Alling Å (ALL) i Randers Fjord -området. Beliggenheden af disse lokaliteter er vist på figur 1. Endelig har vi, for at have et sammenligningsgrundlag, fået prøver af helt fra Østersøen, hhv. Rostock i Tyskland (ROS) og Rigabugten i Estland (EST). Det skal tilføjes, at vi bevidst har undgået at undersøge fisk fra søer eller vandløb, hvor det vides, at der i større omfang er blevet udsat helt af ikke-lokal herkomst.

Vi har undersøgt mitochondrie-DNA, og vi har desuden undersøgt en helt anden type DNA, som kaldes microsattelliter. Begge slags DNA fortæller imidlertid den samme historie, så her vil jeg kun omtale resultaterne fra førstnævnte type. Det bør også nævnes, at vi har analyseret DNA fra små stykker fedtfinnevæv, klippet af levende fisk. Der er altså ikke tale om, at en masse snæbel har måttet lade livet, for at vi kunne lave denne undersøgelse!

Tabel 1. Fordelingen af mitochondrie-DNA -"typer" i de undersøgte snæbel (markeret med "sn) og helt (markeret med "s") -bestande. Se teksten for forklaring af forkortelserne for de undersøgte bestande.

Mitochondrie-DNA -"typer"	VID (sn)	VAR (sn)	HJO (sn)	ALL (h)	GUD (h)	TAN (h)	FLY (h)	RIN (h)	NIS (h)	KIL (h)	EST (h)	ROS (h)
1	18%	32%	21%	42%	19%	24%	5%	3%	5%	0	0	0
2	50%	26%	17%	15%	16%	9%	3%	3%	0	0	0	0
3	0	0	0	0	3%	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	3%	3%	0	0	0	4%	0	0
5	25%	26%	48%	38%	54%	47%	54%	87%	95%	52%	0	0
6	0	0	0	4%	3%	3%	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	3%	15%	0	0	0	36%	0	0
8	0	0	0	0	0	0	38%	0	0	8%	0	0
9	8%	16%	14%	0	0	0	0	5%	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	3%	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94%
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6%
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30%	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70%	0
Antal undersøgte fisk	40	19	29	26	37	34	37	39	38	25	23	50

## Resultater

Vi fandt i alt 14 forskellige mitochondrie-DNA -"typer", som alle adskilte sig fra hinanden ved ganske få mutationer. Som man kan se i tabel 1, fandtes ingen af typerne (type 11, 12, 13 og 14) fra de to Østersø-bestande i de danske helt/snæbelbestande. Derimod var det generelt de samme typer, som fandtes i de danske bestande. Især type 1, 2 og 5 var meget udbredte, mens de andre typer optrådte lidt mere sporadisk. Det var de samme typer, som fandtes i alle tre snæbelbestande, og med meget ens hyppighed. Det understreger, at bestandene i Hjortvad Å og Varde Å næppe er oprindelige men skyldes udsætninger af snæbel fra Vidåen. Det er derimod bemærkelsesværdigt, at alle typer, som fandtes i snæbelbestandene, også fandtes i en eller flere heltbestande. For yderligere at undersøge hvordan bestandene er beslægtet med hinanden, lavede vi et "genetisk stamtræ" (fig. 2) (for fagfolk: Et neighbor-joining dendrogram baseret på sequence divergence mellem populationer). Som det ses, er de danske helt- og snæbelbestande generelt tæt beslægtet med

hinanden, mens der er tale om større genetiske afstande til heltbestandene fra Østersøen, især bestanden fra Estland.

Resultaterne tyder ikke på, at helt og snæbel er adskilte arter. Hvis der var tale om adskilte arter, ville man forvente at finde i det mindste en eller flere mitochondrie-DNA -typer i snæbel, som ikke fandtes i helt. De forskelle, som findes i hyppigheden af de forskellige mitochondrie-DNA -typer mellem snæbel og heltbestande, ligger klart indenfor det spektrum af forskelle, man finder mellem bestande af samme art. Omvendt må det også slås fast, at det mest brugte artsbegreb i biologien (det "biologiske artsbegreb") forudsætter, at for at være adskilte arter skal der være tale om reproduktiv adskillelse, selv om de to arter findes på samme lokalitet. Med andre ord, hvis helt og snæbel findes i den samme sø eller vandløb, må der ikke foregå udveksling af gener mellem dem, hvis de skal kunne betegnes som adskilte arter. Der findes imidlertid ingen lokaliteter med både helt og snæbel, hvor man kunne undersøge dette forhold.

### **Indvandring efter sidste istid**

Hvordan skal vi så opfatte snæbelen i forhold til helten? For at besvare dette spørgsmål er vi nødt til at gå 10-12.000 år tilbage i tiden til umiddelbart efter sidste istid, hvor helten indvandrede til Danmark. På det tidspunkt var de store vestjyske vandløb som Vidåen, Varde Å, Skjern Å m.fl. bifloder til Elben, og antagelig er helten kommet til Danmark via Elben -flodsystemet. Det passer godt sammen med, at arter som stalling og strømskalle kun er naturligt udbredt i Danmark i Vestjylland i netop de vandløb, som var bifloder til Elben. Da der er tale om udprægede ferskvandsfisk, har de ikke kunnet sprede sig videre. I modsætning hertil kan helten i et vist omfang tåle saltvand, og den har derfor kunnet sprede sig videre til Limfjordsområdet. På det tidspunkt havde Gudenåen sit udløb i Limfjorden (mere præcist Hjarbæk Fjord), hvor nu Skals Å munder ud. Først senere ændredes Gudenåens forløb, så den mandede ud i Randers Fjord, og på det tidspunkt havde helten allerede etableret sig i vandløbet. Denne (hypotetiske) indvandringshistorie passer fint med vores resultater, og i hvert fald er der intet, som tyder på, at der er foregået indvandring via Østersøen til f.eks. Gudenåen. I så fald skulle man vel i øvrigt også have forventet at finde helt i eksempelvis de dybe sjællandske søer som Esrum Sø og Furesøen.

Det faktum, at snæbelen genetisk ligner de danske heltbestande så meget, tyder klart på, at de nedstammer fra helt fra samme indvandringssølge. I modsætning til de andre heltbestande har de imidlertid udviklet sig til at kunne tåle højere saltholdigheder i Vadehavet, lige som de af en eller anden grund har fået den lange "næse". Man kan altså opfatte snæbelen som en fysisk afvigende form eller bestand af helt, som efter alt at dømme er tilpasset særlige forhold, men der er antagelig ikke belæg for at tale om en særskilt art.

### **Er snæbelen værd at bevare?**

Det er selvfølgelig oplagt at stille spørgsmålet, om det så har været spild af tid og penge at redde snæbelen, og om totalfredningen snarest må ophøre. Hertil må svaret være: Nej og atter nej! Snæbelen er en vigtig genetisk ressource, og hvis den uddør, vil det være meget svært at etablere nye bestande i Vadehavsområdet på basis af "normale" helt, da de ikke er tilpasset de lokale forhold. Det er derfor særdeles fornuftigt, at man har gjort så meget for at redde snæbelen i Vidåen, lige som fredningen må siges at være på sin plads.

### Kilder:

Bernatchez, L. & Dodson, J.J. (1994). Phylogenetic relationships among palearctic and nearctic whitefish (*Coregonus sp.*) populations as revealed by mitochondrial DNA variation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **51** (Suppl. 1), 240-251.

Hansen, M.M., Mensberg, K.-L. D. & Berg, S. (1999) Postglacial recolonisation patterns and genetic relationships among whitefish (*Coregonus sp.*) populations in Denmark, inferred from mitochondrial DNA and microsatellite markers. *Molecular Ecology*, **8**, 239-252.

Himberg, M. K.-J. & Lehtonen, H. (1995). Systematics and nomenclature of coregonid fishes, particularly in northwest Europe. *Archiv für Hydrobiologie*, **46**, 39-47.

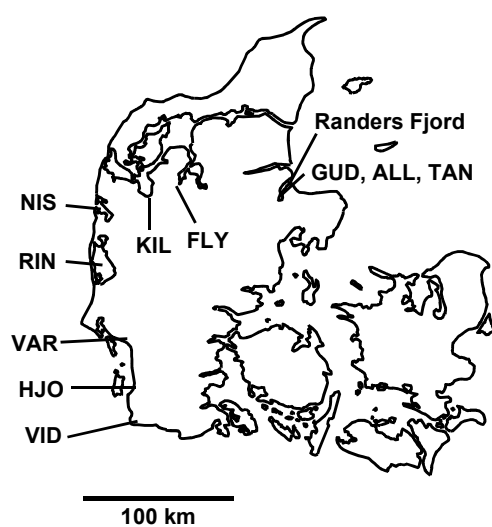


Fig. 1: Den omtrentlige beliggenhed af de lokaliteter i Danmark, hvorfra vi har undersøgt helt og snæbel. Se teksten for forklaring af forkortelser.

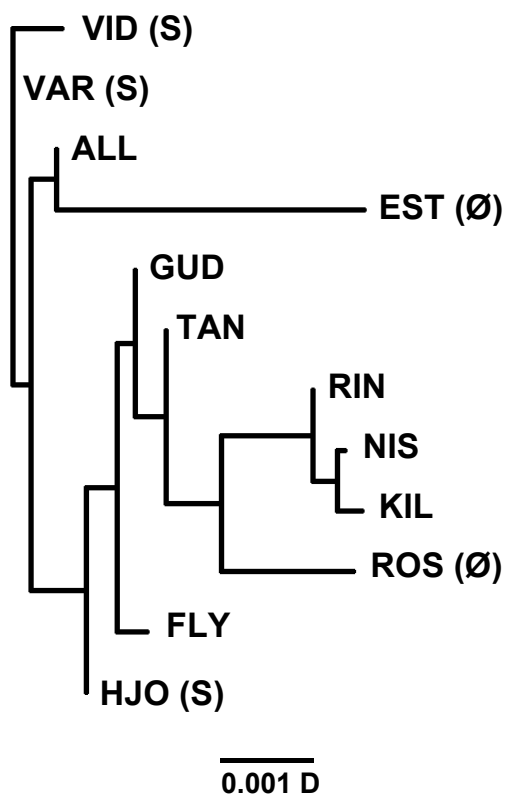


Fig. 2: "Genetisk stamtræ" til belysning af beslægtetheden mellem de undersøgte helt- og snæbelbestande. Se teksten for forklaring af forkortelser (S = snæbel, Ø = Østersøbestande af helt).