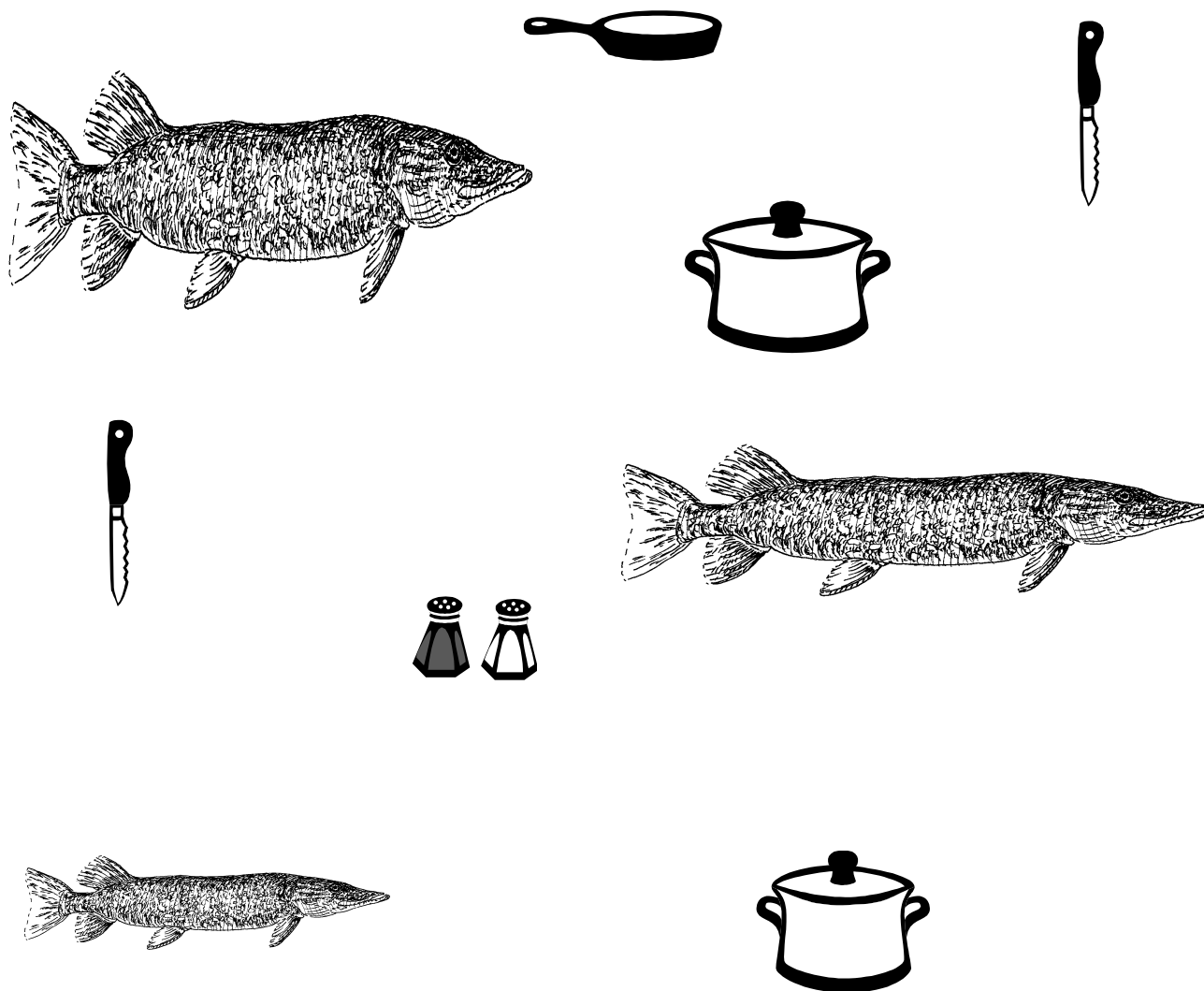
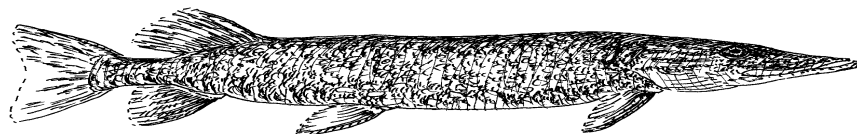


Kvicksilver i gäddor från Norrlandskusten

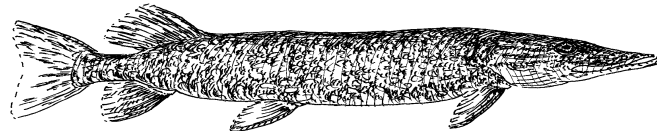
En undersökning med konsumtionsperspektiv



Kvicksilver i gäddor från Norrlandskusten

En undersökning med konsumtionsperspektiv

av Erik Greyerz, Anders Bignert och Mats Olsson, Naturhistoriska riksmuseet
samt Kierstin Petersson-Grawé, Livsmedelsverket



Tryck: Länsstyrelsens tryckeri i Luleå, oktober 2000

Färgtryck: Arkitektkopia, Luleå

Upplaga: 300 ex.

Adresser till medverkande:

Länsstyrelsen i Norrbottens län

Postadress: 971 86 Luleå
Besöksadress: Stationsgatan 5
Telefon: 0920-96 000
www.bd.lst.se
ISSN 0283-9636
Rapport 11/2000

Länsstyrelsen i Västerbottens län
Postadress: 901 86 Umeå
Gatuadress: Storgatan 71 B
Telefon: 090-10 70 00
www.ac.lst.se

Länsstyrelsen i Västernorrlands län
Postadress: 871 86 HÄRNÖSAND
Besöksadress: Nybrogatan 15 och Pumpbacksgatan 19
Telefon: 0611-34 90 00
www.y.lst.se
ISSN 0280-1140
Rapport 2000:2

Länsstyrelsen Gävleborg
Miljövårds- och fiskeenheten
801 70 GÄVLE
Telefon: 026-17 10 00
www.x.lst.se
ISRN LSTY-X-R--00/11--SE
ISSN 0284-5954
Rapport 2000:11

Livsmedelsverket
Postadress: Box 622, 751 26 Uppsala
Besöksadress: Hammesplanaden 5
Telefon: 018-17 55 00
www.slv.se

Innehållsförteckning

Inledning..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

Metodik **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

Resultat..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

Jämförelser **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

Kvicksilver i konsumtionsfisk – hälsorisker? **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

Bedömning av kostrådens relevans för kustfisk utmed Norrlandskusten **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

Litteratur **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

- Bilagor
1. Kvicksilver i gädda från Norrlandskusten 1999 – enskilda data.
 2. Färsk fisk provtagen i affärer eller hos grossister i åtta städer i olika delar av landet 1992-09 – 1993-07.
 3. Tabeller ur Sandström (Fiskeriverket, rapport 2000; 2:5-18).
 4. Kvicksilver i kustgäddor från kusttrakter i Kalmar län 1991/92 och 1996/97.
 5. Kvicksilverhalter för gädda i Norrbottens län, urval.
 6. Kvicksilverhalter för gädda i Gävleborgs län, urval.
 7. Exempel på goda gäddrecept.

Inledning

På initiativ av **Åtgärdsgrupp Nord**, en arbetsgrupp bestående av länsstyrelserna utmed Bottniska viken och Bottenhavet (BD, AC, Y, X och C län), insamlades gäddor från 13 lokaler längs Norrlandskusten under hösten 1999 för analys av kvicksilver. Gädda är den art som tillsammans med abborre och i vissa fall gös kännetecknas av att ha de högsta kvicksilverhalterna bland Östersjökustens fiskar. Länsstyrelsen i Uppsala län deltog inte i inventeringen.

Syftet med undersökningen var att få en överskådlig bild över kvicksilversituationen i kustgädda längs Bottniska viken och om möjligt jämföra resultaten med andra delar av Östersjön. Resultaten kan också utgöra ett värdefullt underlag för framtida övervakning av kvicksilver i kustgädda. Ytterligare ett syfte var att jämföra resultaten med kvicksilverhalter i annan fisk som inte omfattas av Livsmedelsverkets kostråd. Denna undersökning ger sålunda ett viktigt bidrag till det underlag som är nödvändigt för att bedöma om det är möjligt att revidera kostråden för den kustfisk som kan ha förhöjda kvicksilverhalter.

Metodik

Insamlingen av gäddor, totalt 110 stycken, skedde under perioden augusti till september år 1999. För Norrbottens resp Gävleborgs län hade berörda kommuner ansvaret för insamlingen och de finansierade även fisket. För Västerbottens resp Västernorrlands län ombesörjdes insamlingen av länsstyrelsen. Gäddorna frystes hela och skickades till Naturhistoriska riksmuseet.

Provberedningen har utförts vid Naturhistoriska riksmuseet enligt metoder som tillämpas inom den nationella miljöövervakningen. Här ingår accessionsföring med mätning, vägning, köns- och åldersbestämning samt uttagning av muskelprov.

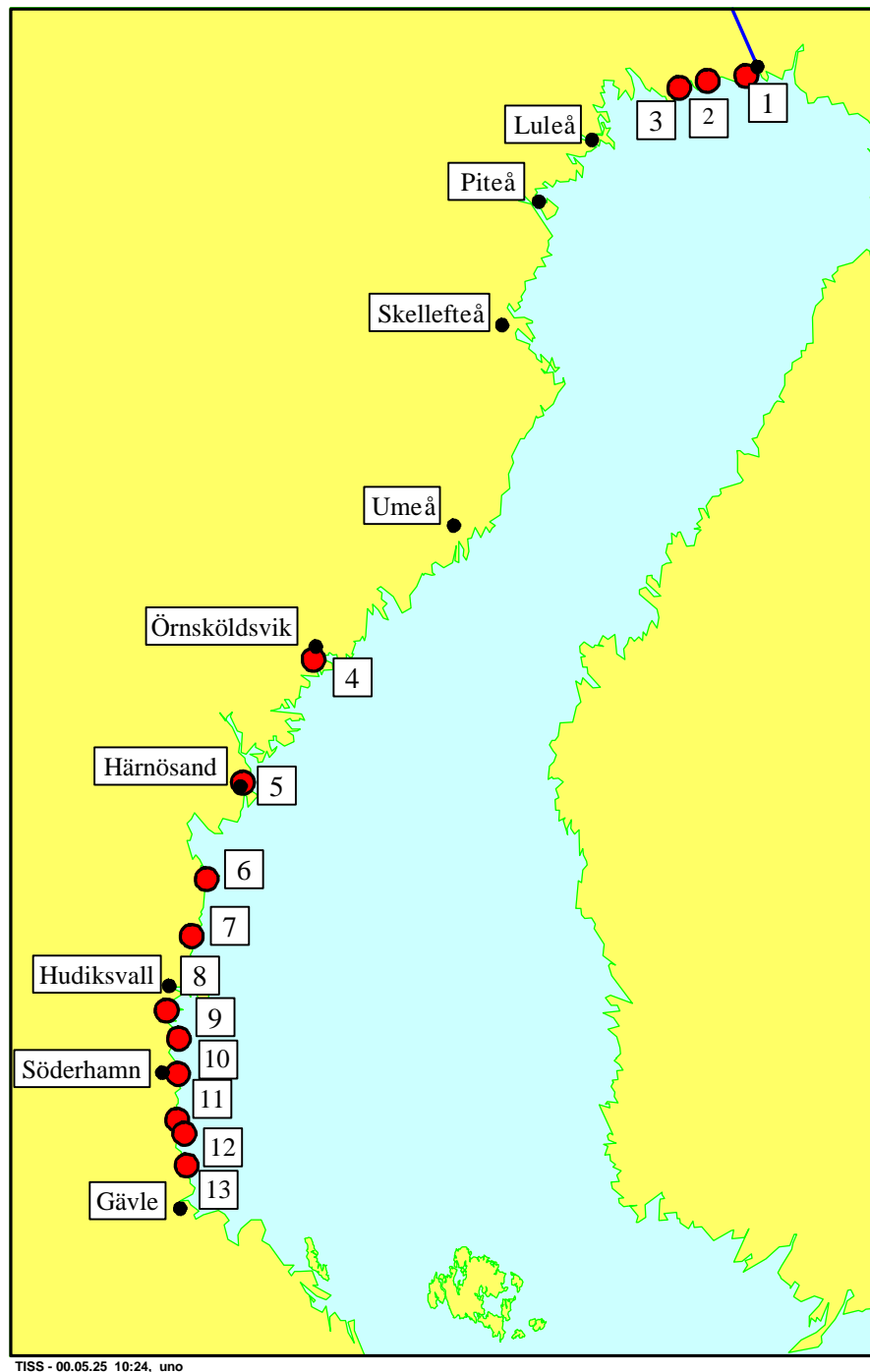
Den kemiska analysen har utförts vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för miljöanalys, som också utför de kemiska analyserna avseende metaller inom det nationella miljöövervakningsprogrammet. Analyserna utfördes medelst flamlös atomabsorptionsspektrometri efter våtuppslutning av proven i koncentrerad salpetersyra. Certifierat referensmaterial har använts. Laboratoriet har kontinuerligt medverkat i de internationella interkalibreringarna inom ramen för ICES (International Council for the Exploration of the Sea), varför laboratoriet får anses vara kvalitetssäkrat.

Resultat

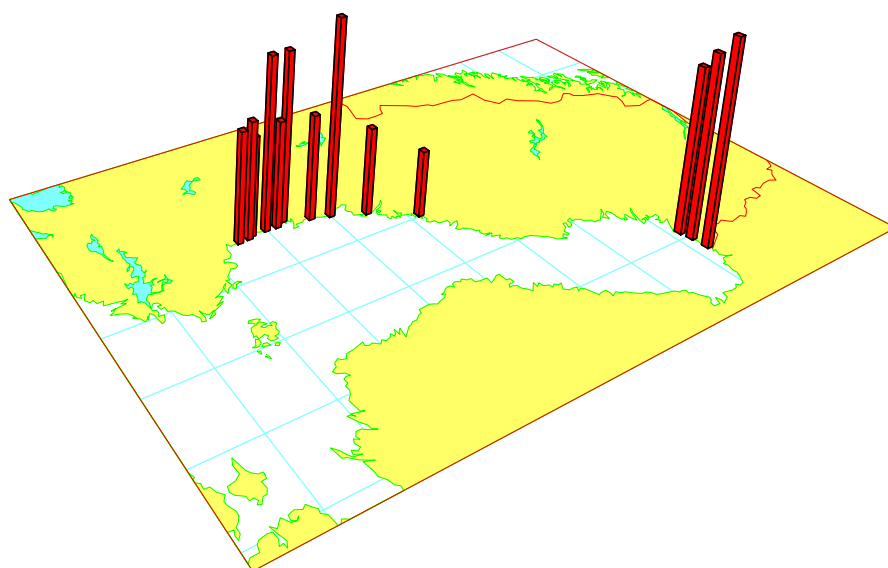
Den geografiska fördelningen av insamlingsområdena framgår av kartan i **figur 1**. Lokalerna är numrerade löpande från norr till söder. Lokalernas namn finns listade i **tabell 1**, som också ger en sammanställning av medelvärden för gäddornas vikt, längd och kvicksilverhalter för varje insamlingslokal. Tyvärr fångades inga gäddor från Västerbotten och därför saknas data därifrån, vilket medför att en stor del av kuststräckan utmed Bottenviken inte är täckt i undersökningen. Även från Upplandskusten saknas data.

Data för de enskilda gäddorna återfinns i **bilaga 1**. Spridningen i analysresultaten framgår av **figur 2** och **figur 3**. Eftersom gäddans kvicksilverhalt är beroende av bl a fiskens storlek och vikt (Johnels et al., 1967, Olsson, 1976) har en behandling av resultaten skett med avseende på dessa parametrar för att kontrollera om den föreliggande spridningen påverkar helhetsbilden. En normering genom utnyttjande av en korrelation mellan vikt resp längd och kvicksilverhalt har utförts, se **figur 4** och **figur 5**. Som framgår av figurerna minskar därmed spridningen *inom* varje lokal, men det generella mönstret *mellan* lokalerna och medelvärdena påverkas endast marginellt.

Då de insamlade gäddorna haft en vikt kring ett kilo blir därmed ett framräknat geometriskt medelvärde ett acceptabelt jämförelsevärde som dessutom kan relateras till Livsmedelsverkets tidigare använda norm, kvicksilverhalten hos en 1-kilosgädda. Resultaten visar att medelhalterna för de olika lokalerna ligger inom intervallet 0.11 till 0.32 mg Hg/kg färskvikt (största och minsta konfidensintervallsgräns 0.07 resp 0.44 mg/kg). Detta är en i stort sett ”normal” koncentration för gädda i kustvatten, men halter över 0.2 mg/kg kan tyda på lokal påverkan. Sådana halter syns i de tre norrbottenslokalerna (lokal 1 – 3, samtliga nära Haparanda) samt i Björköfjärden (lokal 6), Njutångerfjärden (lokal 8) och Baggsundet (lokal 10). Påverkan synes dock måttlig. De högre koncentrationerna i Norrbotten kan möjligen sättas i samband med en tidigare studie på strömming där halterna ökade i fisken från Hälsingland och norrut. (Bignert et al., 1997). En möjlig förklaring till detta kan vara att den minskade jonkoncentrationen i de utsöta- de marina systemen i norr medför ett större upptag av kvicksilver. Alternativt, och kanske i kombination med ovanstående, kan skogsdikning och vattenreglering i de nordliga distrikten ge en liknande effekt då dessa aktiviteter kan medföra frigörning av kvicksilver.

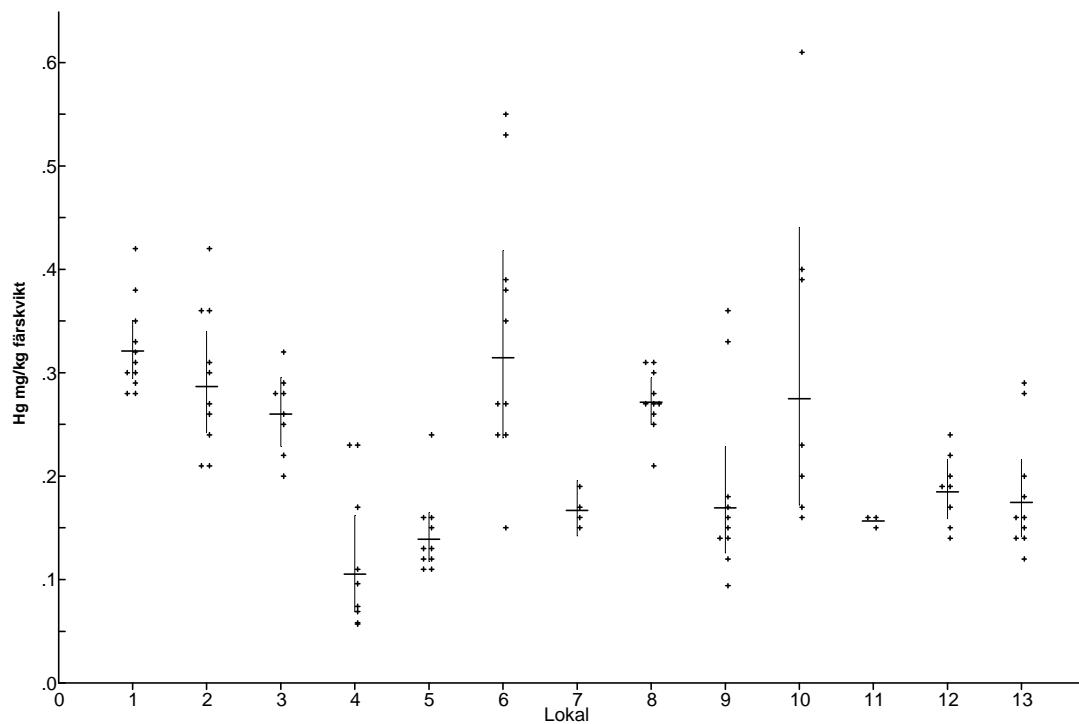


Figur 1. Insamlingslokaler för gädda hösten 1999. Lokalnamn, se **tabell 1**.



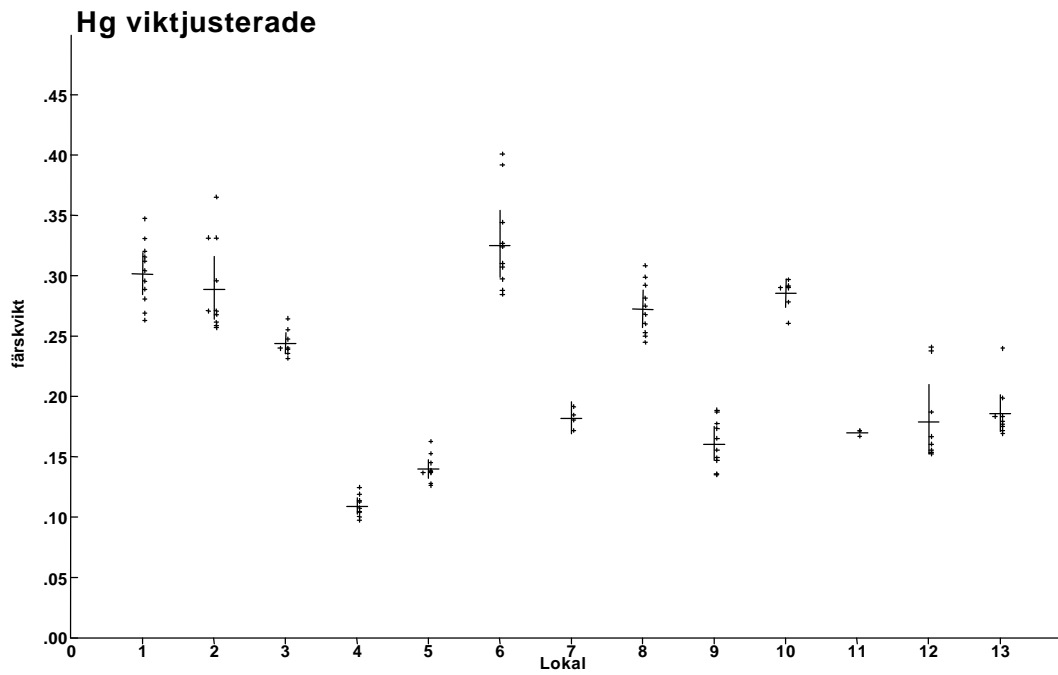
Figur 2. Grafisk presentation av kvicksilverhalter (medelvärden) i gädda (vikt ca 1 kg) utmed Norrlandskusten 1999. Högsta värdet, 0.32 mg/kg färskvikt, återfinns bl a vid Salmis, nära finska gränsen. Beträffande lokalnumrering och -namn, se **figur 1** och **tabell 1**.

Hg, mg/kg färskvikt, ojusterade värden



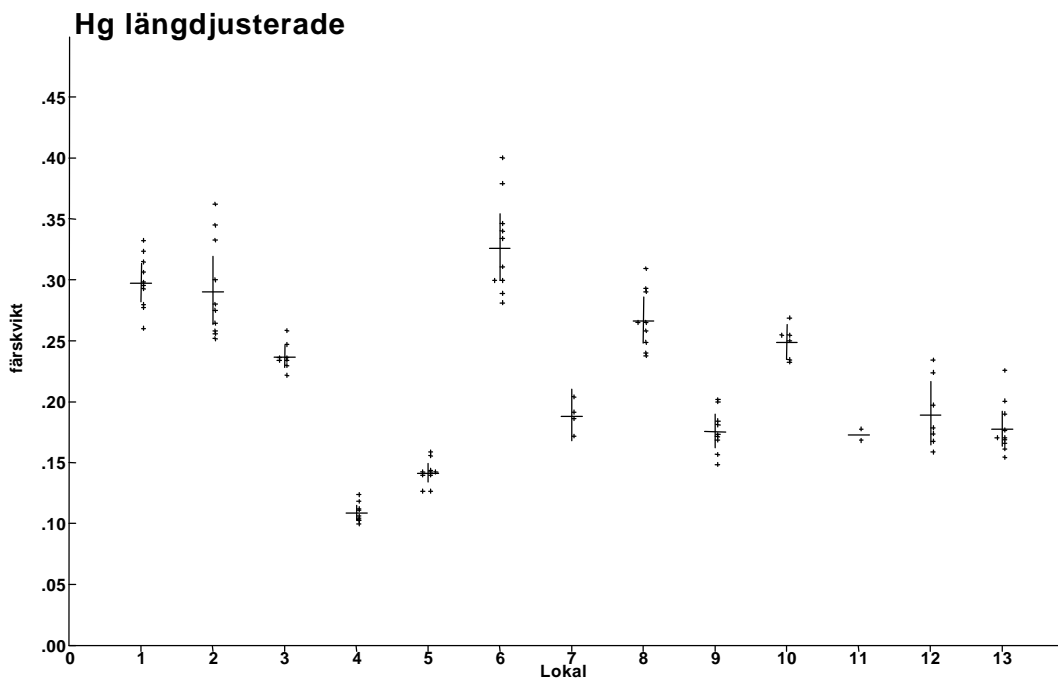
pia - 00.08.28 13:07, unohg

Figur 3. Kviksilverhalter i gädda (vikt 0.5 – 2.2 kg) från Norrlandskusten 1999. Ojusterade värden.



pia - 00.05.26 16:23, unow

Figur 4. Kvicksilverhalter i gädda från Norrlandskusten 1999. Värden normerade med avseende på vikt/haltförhållandet till medelvikten 1.05 kg.



pia - 00.05.26 16:24, unol

Figur 5. Kvicksilverhalter i gädda från Norrlandskusten 1999. Värden normerade med avseende på längd/haltförhållandet till medellängden 54.5 cm.

Tabell 1. Kvicksilver i gädda från Norrlandskusten 1999. Medelvärden och spridning.

		Vikt, gram		Totallängd, cm		Kvicksilverhalt, mg/kg färskvikt		
Lokal	Antal	Medel- värde	Spridning (min - max)	Medel- värde	Spridning (min - max)	Geometriskt medelvärde	95% Konfidens- intervall	Spridning (min - max)
Salmis, BD (Lokal 1)	11	1310	835 - 1800	58.9 *)	51.5 - 65.0	0.32	0.29 - 0.35	0.28 - 0.42
Säjvisnäs, BD (Lokal 2)	10	1065	660 - 1880	53.9	46.1 - 66.2	0.29	0.24 - 0.34	0.21 - 0.42
Törvesön, BD (Lokal 3)	8	1300	1130 - 1590	59.7	56.0 - 64.5	0.26	0.23 - 0.30	0.20 - 0.32
Bäckfjärden, Y (Lokal 4)	9	975	580 - 1440	52.8	48.0 - 60.0	0.11	0.069 - 0.16	0.057 - 0.23
Älandsfjärden, Y (Lokal 5)	10	1075	720 - 1600	53.7	47.5 - 60.0	0.14	0.12 - 0.17	0.11 - 0.24
Björköfjärden, Y (Lokal 6)	10	975	510 - 1700	52.7	44.5 - 64.0	0.32	0.24 - 0.42	0.15 - 0.55
Mellanfjärden, X (Lokal 7)	4	790	590 - 970	48.0	43.0 - 52.5	0.17	0.14 - 0.20	0.15 - 0.19
Njutångerfjärden, X (Lokal 8)	10	1080	705 - 1510	54.8 *)	48.5 - 63.0	0.27	0.25 - 0.30	0.25 - 0.31
Långvindsfjärden, X (Lokal 9)	10	1275	680 - 1840	56.2 *)	47.0 - 64.0	0.17	0.13 - 0.23	0.094 - 0.36
Baggsundet, X (Lokal 10)	7	960	650 - 1100	52.8 *)	49.0 - 57.0	0.27	0.17 - 0.44	0.17 - 0.61
Sunnäsfjärden, X (Lokal 11)	3	805	740 - 840	c:a 49 *)	47.0 - 50.0	0.16	0.14 - 0.17	0.15 - 0.16
Gåsholma, X (Lokal 12)	8	1205	650 - 2240	55.6 *)	46.0 - 67.5	0.19	0.16 - 0.22	0.14 - 0.24
Iggösundet, X (Lokal 13)	10	940 *)	620 - 1830	53.7	46.0 - 67.0	0.18	0.14 - 0.22	0.12 - 0.29

Anm.: Medelvärden markerade med *) saknar ett värde, se bilaga 1.

Jämförelser

De erhållna resultaten kan jämföras med andra tillgängliga resultat från den svenska kusten. Vi har här utnyttjat resultat från ett antal undersökningar som är citerade i rapporter från Livsmedelsverket, Fiskeriverket samt Kalmar läns Luftvårdsförbund, och dessutom tidigare gädddata från Norrbottens och Gävleborgs län. Materialet är ganska heterogent och spänner över hela 1990-talet, vilket kan göra jämförelsen något osäker.

① Livsmedelsverket gjorde en undersökning 1992 av kvicksilverhalterna i saluhållen fisk (Ohlin, 1993). Fisken provtogs hos grossister eller i affärer i åtta städer från Malmö till Sundsvall under åren 1992 och 1993. Medelhalterna i torskfiskar som sej, kolja, torsk och vitling varierade mellan 0.05 och 0.09 mg Hg/kg färskvikt i muskel. Högsta värdena varierade mellan 0.08 och 0.21 mg/kg. Flatfisk (utom hälleflundra!), sill och strömming visar också relativt låga halter, medelvärden mellan 0.02 och 0.14 mg/kg. Medelhalten av kvicksilver i gädda fångad i insjöar var 0.57 mg/kg \pm 0.35, med en högsta rapporterad halt på 0.91 mg/kg. I gädda fångad utefter kusten var medelhalten 0.31 mg/kg \pm 0.24, med en högsta rapporterad halt på 0.82 mg/kg. Även för abborre var värdena höga: 0.66 mg/kg \pm 0.32 för insjöfisk och 0.35 mg/kg \pm 0.12 för kustfisk. Gös från insjövattnen hade 0.28 mg/kg, medan de från kustvattnen hade 0.13 mg/kg (medeltal från endast tre fiskar). Se **bilaga 2**.

② I en rapport från Fiskeriverket (Sandström, 2000) sammanställs tillgängliga data avseende kvicksilverhalter i abborre, gädda och gös från ett antal kustlokaler längs Norrlandskusten, se **bilaga 3**. Samtliga resultat för gädda ligger mellan 0.16 och 0.63 mg Hg/kg färskvikt (medelvärden), så när som ett resultat på 0.09 mg/kg som härrör från ett material från Luleå skärgård. Detta resultat är påfallande lågt, men kan förklaras med att fiskarna är fångade i ett område vid utloppet från en å som enligt uppgift är eutrofierad (närringsrik) av jordbrukverksamhet. Själva mynningsområdet utgörs av mycket grunda havsvikar med stor bioproduktion. Det är sedan tidigare känt att eutrofiering medför en utspädning av bioackumulerande ämnen. För abborre varierade medelvärdena från 0.06 till 0.41 mg/kg utom för Gävlebukten, som hade 0.66 mg/kg (jfr punkt ⑤ nedan). För gös fanns bara två medelvärden på 0.14 och 0.16 mg/kg.

③ Kalmar läns Luftvårdsförbund har gjort en studie omfattande bl a 31 fångstillfällen av gädda längs Östersjökusten under 1990-talet, se **bilaga 4**. Materialet omfattar två tidsperioder, dels 1991/92, dels 1996/97, med två olika laboratorier ansvariga för resp analystillfälle. Här redovisas medelhalter från 0.04 till 0.40 mg Hg/kg. Det är anmärkningsvärt att inte mindre än 8 observationer ligger under 0.10 mg/kg, och att samtliga av dem utom en härrör från den första provomgången. För 10 av lokalerna finns data både för 1991/92 och 1996/97 och av dem är värdena avsevärt högre vid det senare provtillfället; endast för en lokal sjunker värdet. Gäddornas vikter ligger i flertalet fall runt 1-kilosstreck. Det kan därför inte uteslutas att det är skillnader i använda analysmetoder som kan ligga bakom de påtagligt lägre värdena i den första provomgången.

④ Materialet från länsstyrelsen i Luleå omfattar dels gäddor från en fjärd utanför Luleå från åren 1992 resp 1997, dels från tre fjärdar utanför Piteå från år 1992, se **bilaga 5**. Spridningen för medelhalterna är 0.10 till 0.21 mg/kg.

⑤ Från Gävleborgs län finns material från fjärdar nära Söderhamn resp Hudiksvall. Analyserna är gjorda av olika laboratorier i början av 1990-talet. De flesta medelvärdena ligger mellan 0.10 och 0.21 mg Hg/kg färskvikt, men från ett provområde vid Hudiksvall var medelhalten 0.69 mg/kg. Denna lokal utgörs av en instängd havsvik inte långt från de övriga Hudiksvallslokalerna, varför en lokal förorening är sannolik. **Bilaga 6.**

Vidare har prover tagits i ett antal fjärdar utanför Gävle under åren 1994 och 1995. Dessa har genomgående mycket höga halter, medelvärden från 0.57 till 1.8 mg/kg. Det sistnämnda värdet gäller för Inre Fjärden och omfattar bara två fiskar, där den högst belastade hade 3.1 mg kvicksilver/kg färskvikt. Det är sedan länge känt att området kring Gävlebukten har hög kvicksilverbelastning.

Som **sammanfattning** kan sägas att de nu (1999) analyserade gäddorna från Norrlandskusten jämfört med de tidigare utförda studierna uppvisar i stort sett normala koncentrationer av kvicksilver för gädda från lokalt opåverkade vatten. Man kan dock konstatera en viss förhöjning längst uppe i norr.

Jämförelsematerialet visar att medelvärdena för kvicksilverhalter i gädda låg mellan 0.1 och 0.6 mg/kg färskvikt, med undantag för Gävlebukten där högre värden förekom. Lokalt kan man dock hitta stora variationer inom korta avstånd, se exemplet med Hudiksvallsområdet. Detta kan vara ett resultat av att gäddan lever kustnära och är påfallande stationär. Som en följd härav kan det vara vanskligt att dra generella slutsatser om kvicksilverbelastningen i gädda utgående från ett fåtal provlokaler. Detta gäller speciellt kuststräckan Piteå – Örnsköldsvik, där data saknas.

Ytterligare en slutsats av jämförelsematerialet är att gädda från Bottenhavet och Bottenviken oftast har högre kvicksilverhalter än annan konsumtionsfisk som torskfiskar, sill, strömming och flatfisk köpta i allmänna handeln. Abborre utgör dock undantag. Abborre och gös har liknande levnadssätt som gädda, dvs kustnära och stationärt. Eftersom gösen, i motsats till abborre och gädda, oftast bara förekommer i näringsrika vatten tenderar den att ha låga kvicksilverhalter. På platser med lokala utsläpp kan dock gösen få lika höga halter som de andra två arterna.

Kvicksilver i konsumtionsfisk – hälsorisker?

Metylkvicksilver (MeHg) är den form av kvicksilver som återfinns i fiskmuskel. Höga intag av metylkvicksilver kan orsaka nervskador hos vuxna (WHO, 1990). Hos gravida kvinnor som utsätts för höga nivåer metylkvicksilver transporteras kvicksilvret över till fostret och kan skada hjärnans utveckling. Epidemiologiska studier har utförts på Seychellerna (Davidson et al., 1998) och på Färöarna (Grandjean et al., 1997) för att utreda vid vilken intagsnivå som metylkvicksilver kan ge sådana skador hos foster. En internationell expertkommitté tillsatt av FN-organen World Health Organization (WHO) och Food and Agriculture Organization (FAO) har under 1999 utvärderat dessa nya studier. Gruppens uppgift är att rekommendera ett högsta tolerabelt veckointag av metylkvicksilver via kosten, ett sk PTWI-värde

(Provisional Tolerable Weekly Intake). Utifrån PTWI-värdet kan man sedan beräkna hur mycket av enskilda livsmedel som kan konsumeras utan att detta värde överskrids. Expertkommittén utvärderade metylkvicksilver 1999 och bedömde att det PTWI som fastställdes 1989 kan kvarstå (WHO, 1999). En ny utvärdering ska göras år 2002 då nya data från bl a Seychellerna väntas vara publicerade.

Detta innebär att PTWI för metylkvicksilver närvarande är 0.2 mg/person och vecka. Överskridanden av PTWI vid enstaka tillfällen påverkar inte risken för hälsoeffekter hos vuxna eftersom metylkvicksilver kan orsaka skada först efter lång tids högt intag. Under fosterstadiet är känsligheten sannolikt större. Man har i expertkommittén inte kunnat fastställa någon säker exponeringsnivå för denna grupp i befolkningen. PTWI-värdet omfattar därför inte gravida kvinnor idag, och med anledning därav bör intaget av metylkvicksilver vara så lågt som möjligt för havande kvinnor.

Livsmedelsverket har rekommenderat begränsningar i konsumtion av vissa fiskarter som kan innehålla förhöjda kvicksilverhalter (se Livsmedelsverkets hemsida, www.slv.se). I tidigare kostråd omfattades förutom insjöfisk även fisk från vissa särskilt kontaminerade områden utefter kusten. Vid revideringen av kostråden konstaterades att uppgifter om kvicksilverhalten i kustfisk var ytterst bristfällig. Livsmedelsverkets bedömning var därför att konsumtion av fisk utefter hela kuststräckan skulle omfattas av kostråden.

Kostråden för att minska exponeringen för metylkvicksilver är följande:

- * Ät gärna en gång i veckan men inte mer: abborre, gös, gädda, lake, ål och stor hälleflundra.
- * Om du är gravid eller ammar: avstå från dessa fiskarter.

I **tabell 2** presenteras beräkningar över hur stort intaget av metylkvicksilver varierar vid konsumtion av fiskportioner á 120 g. Fisk som innehåller 0.5 mg Hg/kg kan konsumeras i genomsnitt 3 gånger i veckan i portionsstorlekar á 120 g utan att PTWI överskrids. Kvicksilverhalterna i gädda i denna undersökning är, med några undantag vid två provplatser, lägre än 0.5 mg/kg. I gädda från 6 av de 13 lokalerna var de högst uppmätta kvicksilverhalterna 0.4 mg/kg eller lägre, vilket skulle innebära att en genomsnittlig konsumtion av 0.5 kg fisk/vecka inte innebär någon hälsorisk för vuxna. I gädda från 5 av de 13 lokalerna var de högst uppmätta kvicksilverhalterna ca 0.2 mg/kg, vilket skulle innebära att en genomsnittlig konsumtion av 0.8 kg fisk/vecka inte innebär någon hälsorisk för vuxna. Gravida kvinnor som konsumerar fisk med kvicksilverhalten 0.5 mg/kg en gång per vecka har ett intag av 0.06 mg MeHg per vecka, vilket motsvarar cirka 5-10 portioner av fisk som t ex torsk, som inte omfattas av Livsmedelsverkets kostråd.

Tabell 2. Intag av kvicksilver per person och vecka vid olika konsumtionsmönster och kvicksilverhalt i dieten. Fält markerade med grått innebär att intaget överskrider 0.2 mg/kg kroppsvikt och vecka vilket motsvarar det högsta tolerabla veckointaget, PTWI, enligt WHO och FAO:s expertkommitté JECFA.

	Intag av kvicksilver (som metylkvicksilver, MeHg) mg/kg kroppsvikt och vecka				
Halt kvicksilver (Hg) i fisk mg/kg färskvikt	Konsumtion en gång/vecka (120 g fisk)	Konsumtion Två ggr/vecka (240 g fisk)	Konsumtion tre ggr/vecka (360 g fisk)	Konsumtion fyra ggr/vecka (480 g fisk)	Konsumtion sju ggr/vecka (840 g fisk)
0.05	< 0.01	0.01	0.02	0.02	0.04
0.10	0.01	0.02	0.04	0.05	0.08
0.20	0.02	0.05	0.07	0.10	0.17
0.30	0.04	0.07	0.11	0.14	0.25
0.40	0.05	0.10	0.14	0.19	0.34
0.50	0.06	0.12	0.18	0.24	0.42
0.70	0.08	0.17	0.25	0.34	0.59
1.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.84

Bedömning av kostrådens relevans för kustfisk utmed Norrlandskusten

En genomsnittlig konsumtion oftare än en gång i veckan av fisk som innehåller 1.0 mg Hg/kg leder till att PTWI överskrids. Data som nu framkommit tyder på att kvicksilverhalterna i kustgädda i regel är lägre än 0.5 mg/kg. Sammantaget kan man alltså konstatera att konsumtion av kustfångad gädda på de undersökta lokalerna kan ske oftare än en gång per vecka utan risk för hälsoeffekter hos vuxna. Mycket talar därför för att en förändring av kostråden är möjlig för kustnära fisk. Några aspekter måste dock övervägas innan en förändring i den riktningen kan ske.

För att kunna förändra kostråden så att konsumtionen av fisk från vissa områden kan öka, så är det nödvändigt att underlaget är tillräckligt stort. Mycket talar för att de resultat som kommit fram är representativa för en stor del av kusten, men för att ett budskap om differentiering av kostråden ska få trovärdighet bör en helhetsbild av kvicksilversituationen längs hela kuststräckan kunna presenteras. Eftersom kvicksilverhalterna i gädda enligt denna undersökning tycks kunna variera avsevärt även inom begränsade områden är detta särskilt viktigt. För närvarande saknas information om kvicksilverhalter i gädda från kuststräckan Piteå-Örnsköldsvik, varför det är angeläget att få information även därifrån. Områden med kända lokala utsläppskällor bör särskilt undersökas.

Kostråden omfattar flera arter, och en generell förändring av kostråden bör helst omfatta alla arter. Som nämnts ovan under rubriken "Jämförelser" har abborre kvicksilverhalter i nivå med gädda. Gös har ofta relativt låga halter, men kan i vatten med lokala kvicksilverutsläpp få höga halter. Uppgifter om kvicksilverhalt i lake och ål är mycket begränsade och skulle därför behöva undersökas ytterligare.

Kostråden omfattar även fisk som köps i butik. För att differentierade kostråd ska få genomslag bör därför konsumenterna få information om i vilket vatten fisken är fångad.

När det gäller kostråden till gravida så är det rimligt att invänta resultaten från de pågående epidemiologiska studierna som väntas rapporteras inom de närmaste två åren innan förändringar kan göras i råden.

Livsmedelsverket har tillsammans med Folkhälsoinstitutet tagit fram en strategi för att främja hälsa och förebygga sjuklighet (Folkhälsoinstitutet och Livsmedelsverket, 1999). En av målsättningarna för att uppnå detta är att intaget av fisk bör öka. Det är därför mycket glädjande att kvicksilverhalterna i kustfisk är sådana att en förändring av kostråden kan vara möjlig. Underlaget för Livsmedelsverkets bedömning av hälsoriskerna har väsentligt förbättrats i och med denna och andra undersökningar av kvicksilverhalten i kustfisk.

Litteratur

- Bignert et al.: Miljögifter i strömming. Bottniska Viken 1997; 26-29. Umeå Marina Forskningscentrum 1998.
- Davidson, P. W., Myers, G. J., Cox C, Axtell, C., Shamlaye, C., Sloane-Reeves, J. et al. 1998: Effects of prenatal and postnatal methylmercury exposure from fish consumption on neurodevelopment. JAMA 280;701-7.
- Folkhälsoinstitutet och Livsmedelsverket. Nationella mål och strategier för nutrition. 1999.
- Grandjean, P., Weihe, P., White, R. F., Debes, F., Araki, S., Yokohama, K. et al. 1997: Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. Neurotox Teratol 19; 417-28.
- Johnels, A. et al. 1967: Pike (*Esox lucius* L.) and some other aquatic organisms in Sweden as indicators of Mercury
- Ohlin, B.: Kviksilver i fisk i allmänna handeln. Vår Föda 1993; 45 (8-9): 390-97.
- Olsson, M. 1976: Mercury level as a function of size and age in Northern Pike, one and five years after the Mercury ban in Sweden. Ambio 5 (2): 73-76.
- Rapport om kvicksilver i Kalmar läns sjöar och kustvatten. Kalmar läns Luftvårdsförbund (okänt år).
- Sandström, O.: Kviksilver i kustfisk. Fiskeriverkets rapport 2000; 2: 5-18.
- Statens livsmedelsverks kungörelse med allmänna råd om konsumtion av fisk SLV FS 1991:25.
- WHO 1989: Thirty-third Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Technical Report Series No 776. World Health Organization, Geneva.
- WHO 1990: International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 101. Methylmercury. World Health Organization, Geneva.
- WHO 1999: Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Fifty-third meeting. Rome 1-19 June, 1999. World Health Organization, Geneva.

Bilaga 1. Kvicksilver i gädda från Norrlandskusten 1999.**Enskilda data**

Lokal	Accessions-nummer	Vikt gram	Total-längd, cm	Kroppslängd, cm	Kön	Ålder år	Hg mg/kg torrsvikt	Hg mg/kg färsksvikt
Salmis, BD (Lokal 1) N 65° 48' E 24° 00'	P99/2432	1340	58,5	50,5	hane	5	1,30	0,28
	P99/2433	1520	60,5	53,0	hona	6	1,70	0,38
	P99/2434	1160	58,0	50,0	hona	5	1,90	0,42
	P99/2435	910	55,5	47,5	hane	6	1,30	0,28
	P99/2436	1470	----	54,0	hona	5	1,50	0,32
	P99/2437	1060	55,0	48,0	hona	5	1,40	0,31
	P99/2438	835	51,5	44,0	hane	7	1,40	0,29
	P99/2439	1630	63,5	54,5	hona	8	1,60	0,33
	P99/2440	1430	62,0	53,0	hona	8	1,60	0,35
	P99/2441	1240	59,0	50,5	hona	6	1,40	0,30
P99/2442	1800	65,0	57,0	hona	7	1,40	0,30	
Sävisnäs, BD (Lokal 2) N 65° 48' E 23° 33'	P99/2422	800	48,8	42,1	hane	5	1,50	0,26
	P99/2423	660	46,1	39,3	hane	4	1,40	0,30
	P99/2424	840	51,0	44,3	hane	5	1,40	0,31
	P99/2425	1880	66,2	56,5	hona	5	1,90	0,42
	P99/2426	680	47,5	39,7	hona	4	1,10	0,21
	P99/2427	840	52,0	45,0	hona	4	0,98	0,21
	P99/2428	720	47,0	40,5	hane	3	1,10	0,24
	P99/2429	1150	55,8	48,1	hona	6	1,20	0,27
	P99/2430	1540	63,5	54,5	hona	5	1,80	0,36
	P99/2431	1540	61,5	53,5	hona	6	1,70	0,36
Törvesön, BD (Lokal 3) N 65° 47' E 23° 13'	P99/5529	1240	59,0	50,0	hane	6	1,40	0,28
	P99/5530	1360	59,5	51,0	hane	5	1,10	0,22
	P99/5531	1250	58,0	49,5	hona	4	1,20	0,26
	P99/5532	1130	59,0	49,5	hona	4	0,99	0,20
	P99/5533	1250	59,5	51,5	hona	5	1,40	0,29
	P99/5534	1470	62,0	52,5	hona	5	1,50	0,28
	P99/5535	1590	64,5	55,0	hona	5	1,60	0,32
	P99/5536	1190	56,0	49,5	hane	5	1,20	0,25
Bäckfjärden, Y (Lokal 4) N 63° 14' E 18° 42'	P99/5737	1120	54,0	46,5	hona	4	0,45	0,096
	P99/5738	1280	57,5	50,0	hane	6	1,10	0,23
	P99/5739	1440	60,0	51,0	hane	5	0,49	0,11
	P99/5740	810	50,5	43,5	hane	4	0,35	0,074
	P99/5741	930	50,0	43,5	hane	4	0,79	0,17
	P99/5742	830	51,5	44,5	hane	4	0,26	0,058
	P99/5743	580	48,0	41,5	hane	4	0,27	0,057
	P99/5744	690	49,5	42,5	hona	4	0,33	0,069
	P99/5745	1090	54,5	47,0	hona	4	1,00	0,23

Enskilda data, forts.

Lokal	Accessions- nummer	Vikt gram	Total- längd, cm	Kropp- längd, cm	Kön	Ålder år	Hg mg/kg torrvikt	Hg mg/kg färskvikt
Älandsfjärden, Y (Lokal 5) N 62° 40' E 17° 55'	P99/5717	1000	53,0	45,5	hona	5	0,64	0,13
	P99/5718	1030	53,0	46,0	hane	7	1,20	0,24
	P99/5719	720	47,5	40,0	hona	5	0,56	0,11
	P99/5720	760	47,5	41,0	hona	5	0,54	0,11
	P99/5721	1000	54,0	47,0	hona	5	0,60	0,12
	P99/5722	1040	54,0	47,0	hane	5	0,73	0,15
	P99/5723	1600	60,0	52,0	hane	5	0,58	0,12
	P99/5724	1380	59,0	51,0	hona	5	0,73	0,16
	P99/5725	1010	54,0	46,5	hona	5	0,64	0,13
	P99/5726	1200	54,5	47,0	hane	5	0,82	0,16
Björköfjärden, Y (Lokal 6) N 62° 13' E 17° 31'	P99/5727	990	54,0	46,5	hona	5	1,20	0,24
	P99/5728	775	50,0	42,0	hane	6	1,90	0,38
	P99/5729	660	48,0	41,0	hane	4	1,70	0,35
	P99/5730	550	46,0	39,5	hona	4	0,87	0,15
	P99/5731	510	44,5	38,5	hane	4	1,80	0,39
	P99/5732	810	48,0	41,5	hane	4	1,40	0,27
	P99/5733	960	55,0	48,0	hona	5	1,30	0,27
	P99/5734	1170	56,0	49,0	hona	5	2,60	0,53
	P99/5735	1620	64,0	55,0	hane	6	2,80	0,55
	P99/5736	1700	61,0	52,5	hona	6	1,20	0,24
Mellanfjärden, X (Lokal 7) N 61° 57' E 17° 21'	P99/5749	760	47,5	40,5	hane	5	0,74	0,16
	P99/5750	590	43,0	36,5	hona	5	0,90	0,19
	P99/5751	970	52,5	43,5	hona	4	0,68	0,15
	P99/5752	840	49,0	42,5	hane	5	0,85	0,17
Njutångerfjärden, X (Lokal 8) N 61° 36' E 17° 05'	P99/5537	1190	54,5	47,5	hane	5	1,30	0,27
	P99/5538	820	51,0	43,0	hona	4	1,30	0,27
	P99/5539	780	49,0	42,5	hona	6	1,20	0,25
	P99/5540	705	48,5	42,0	hane	5	1,20	0,26
	P99/5541	1400	59,5	52,0	hona	5	1,20	0,27
	P99/5542	1110	----	47,5	hona	6	1,50	0,31
	P99/5543	1510	63,0	54,0	hona	6	1,50	0,31
	P99/5544	920	53,0	45,0	hane	5	1,40	0,30
	P99/5545	1320	60,0	52,5	hona	6	1,30	0,28
	P99/5556	1020	54,5	47,0	hane	5	0,99	0,21
Långvindsfjärden, X (Lokal 9) N 61° 28' E 17° 12'	P99/5565	1550	58,0	50,0	hona	6	0,80	0,16
	P99/5566	1030	55,0	48,0	hona	5	0,67	0,15
	P99/5567	970	54,0	46,5	hona	5	0,65	0,14
	P99/5568	1630	63,5	55,0	hane	7	1,80	0,36
	P99/5569	1840	64,0	55,0	hane	7	1,50	0,33
	P99/5570	815	50,0	44,0	hane	5	0,70	0,14
	P99/5571	680	47,0	40,5	hane	5	0,58	0,12
	P99/5572	1170	55,5	48,0	hane	7	0,86	0,18
	P99/5573	700	----	41,0	hane	5	0,47	0,094
	P99/5574	1380	59,0	51,0	hona	6	0,77	0,17

Enskilda data, forts.

Lokal	Accessions-nummer	Vikt gram	Total-längd, cm	Kroppslängd, cm	Kön	Ålder år	Hg mg/kg torrsvikt	Hg mg/kg färsksvikt
Baggsundet, X (Lokal 10) N 61° 18' E 17° 11'	P99/5575	650	49,5	42,5	hona	5	0,94	0,20
	P99/5576	1020	53,0	45,5	hane	5	0,78	0,17
	P99/5577	1040	----	45,5	hane	10	2,90	0,61
	P99/5578	875	49,0	42,5	hane	10	1,90	0,40
	P99/5579	1100	57,0	49,0	hona	7	0,77	0,16
	P99/5580	1020	54,0	46,0	hane	5	1,10	0,23
	P99/5581	1030	54,0	47,0	hane	8	1,80	0,39
Sunnäsfjärden, X (Lokal 11) N 61° 05' E 17° 10'	P99/5746	740	47,0	41,0	hona	5	0,72	0,15
	P99/5747	830	----	45,5	hona	5	0,75	0,16
	P99/5748	840	50,0	43,0	hane	6	0,75	0,16
Gåsholma, X (Lokal 12) N 61° 01' E 17° 14'	P99/5557	720	51,0	43,5	hane	4	0,94	0,19
	P99/5558	650	46,0	39,5	hona	5	0,71	0,15
	P99/5559	680	49,0	42,5	hona	4	0,94	0,19
	P99/5560	2190	67,5	60,5	hona	5	1,10	0,24
	P99/5561	2240	65,0	57,0	hona	5	1,10	0,22
	P99/5562	960	52,5	45,5	hane	5	0,79	0,17
	P99/5563	1360	58,0	51,0	hona	4	0,92	0,20
P99/5564	830	----	43,0	hane	4	0,67	0,14	
Iggösundet, X (Lokal 13) N 60° 52' E 17° 15'	P99/5546	620	46,0	39,0	hane	6	0,99	0,20
	P99/5547	740	48,5	42,5	hane	4	0,74	0,14
	P99/5548	?	60,5	54,5	hane	7	0,70	0,15
	P99/5549	820	51,0	44,5	hane	5	0,69	0,14
	P99/5550	780	51,5	45,0	hona	4	0,57	0,12
	P99/5551	900	51,5	46,0	hane	5	0,84	0,18
	P99/5552	675	50,0	43,0	hona	4	0,75	0,16
	P99/5553	1180	57,5	49,0	hane	8	1,50	0,29
	P99/5554	900	53,5	46,5	hona	6	0,75	0,16
P99/5555	1830	67,0	58,5	hona	5	1,40	0,28	

Bilaga 2. Färsk fisk provtagen i affärer eller hos grossister i åtta städer i olika delar av landet 1992-09 - 1993-07.

Data från Birgit Ohlin: Kvicksilverhalter i fisk i allmänna handeln. Vår Föda 1993; 45 (8-9):390-7.

Fiskart	Antal	Halt, mg Hg / kg färskvikt			
		Medelvärde	Standardavvikelse	Min	Max
"Insjöarter"					
Abborre, insjö ¹⁾	7	0,66	0,32	0,04	0,95
Abborre, kust	8	0,35	0,12	0,19	0,58
Gädda, insjö	7	0,57	0,35	0,06	0,91
Gädda, kust	7	0,31	0,24	0,10	0,82
Gös, insjö	10	0,28	0,19	0,02	0,57
Gös, kust	3	0,13	0,04	0,08	0,16
Lake	2	0,16	----	0,13	0,20
Ål	10	0,26	0,12	0,02	0,39
Laxfiskar					
Havsöring	2	0,12	----	0,11	0,13
Lax	6	0,20	0,19	0,03	0,43
Lax, odlad	4	0,04	0,01	0,03	0,06
Röding, odlad	1	0,03	----	----	----
Sik	17	0,05	0,03	0,02	0,16
Öring	1	0,20	----	----	----
Flatfiskar					
Bergskädda	5	0,06	0,02	0,04	0,10
Liten hälleflundra	6	0,03	0,01	0,02	0,04
Hälleflundra	12	0,67	0,39	0,16	1,6
Piggvar	16	0,14	0,14	0,03	0,54
Rödspätta	9	0,05	0,02	0,02	0,09
Rödtunga	6	0,08	0,05	0,02	0,17
Sandskädda	1	0,12	----	----	----
Skrubbskädda	14	0,10	0,09	0,02	0,32
Slätvar	1	0,07	----	----	----
Torskfiskar					
Gråsej	6	0,09	0,06	0,06	0,20
Kolja	9	0,05	0,02	0,03	0,08
Torskfiskar	28	0,06	0,05	0,01	0,21
Vitling	14	0,07	0,03	0,04	0,13
Sillfiskar					
Sill ²⁾	12	0,02	0,01	0,01	0,05
Strömming ²⁾	14	0,03	0,01	0,004	0,06

Anm.1) Varav ett samlingsprov av 6 abborrar, 0.04 mg Hg/kg

Anm. 2) Samlingsprov på 1 - 2 kg fisk

Anm. 3) "Övriga fiskar" i tabellen, Bläckfisk, Havskatt, Knorrhane, Kummel m fl ej medtagna.

Bilaga 3. Tabeller ur Sandström: Kvicksilver i kustfisk.

Fiskeriverket, rapport (2000) 2:5-18

Tabell 2. Resultat av Kustlaboratoriets kvicksilveranalyser på abborre, gädda, gös och lake från skärgårdsområden.

<i>lokal</i>	<i>art</i>	<i>antal</i>	<i>medellängd cm</i>	<i>max-min- längd</i>	<i>medelhalt mg/kg</i>	<i>SD</i>
Forsmark	abborre	20	23.3	13-38	0.28	0.203
Gräsö	abborre	34	24.6	22-30	0.41	0.168
	gädda	15	57.1	46-83	0.41	0.277
	lake	15	61.0	49-72	0.47	0.096
Herräng	abborre	20	21.5	13-31	0.10	0.064
Galtfjärden	gös	15	35.7	27-43	0.14	0.035
Ornö	abborre	25	30.6	24-36	0.16	0.060
Brunskär	abborre	19	19.7	13-30	0.06	0.047
Aspöja	abborre	40	28.0	20-34	0.11	0.042

Tabell 3. Sammanställning av resultat från övriga undersökningar av kvicksilver i kustfisk gjorda under 1990-talet.

<i>art</i>	<i>år</i>	<i>område</i>	<i>Hg, mg/kg</i>	<i>spridning</i>	<i>ref.</i>
abborre	1997	Råneå	0.12	0.08-0.16	1
	1997	Luleå	0.07	0.04-0.09	1
	1995	Holmöarna	0.06	0.05-0.13	2
	1995	Gävlebukten	0.66	0.25-1.33	3
	1992	Stockholms stad	0.13*		4
gädda	1997	Kväddfjärden	0.03	0.02-0.04	2
	1997	Råneå	0.35	0.26-0.49	1
	1992	Luleå	0.09	0.06-0.12	5
	1997	Luleå	0.16	0.07-0.26	1
	1992	Piteå	0.17	0.10-0.56	6
	1995	Iggesund	0.21	0.09-0.35	7
	1995	Gävlebukten	0.63	0.13-1.19	3
	1997	Nyköping	0.15	0.06-0.30	8
gös	1995	Gävlebukten	0.16	0.06-0.40	3

* medelvärde för nio samlingsprov som omfattade 7-10 fiskar

Referenser till Bilaga 3:

- 1: Perä, I. och Ö. Karlström. 1998. Undersökning av halter av metaller, PCB, PAH och klorfenoler i gädda och abborre från recipienter för SSAB Tunnpå AB. Luleå Fiskeriverket, Utredningskontoret i Luleå, opubl. rapport. 18 s.
- 2: Utdrag ur: Bignert, A. 1999. Comments concerning the national Swedish contaminant monitoring programme in marine biota. Rapport från Miljögiftsgruppen vid Naturhistoriska Riksmuseet 1999-04-27. 102 s.
- 3: Grahn, O. och C. Grotell. 1996. Fiskundersökningar i Gävlebukten 1995. Miljöforskargruppen Rapport F96/28.
- 4: Nacka Kommun. opubl. rapport. Uppgiftslämnare Birgitta Held-Pauli.
- 5: Ströberg, E. 1993. Kvicksilverförekomst i gädda (*Esox lucius* L.) inom Luleå kommun. Examensarbete. Institutionen för samhällsbyggnadsteknik, avdelningen för ekologi och miljövärd. Rapport 1993:182E.
- 6: Blomkvist, D. och P. Ljungqvist. 1993. Stabila organiska miljögifter och tungmetaller i gädda från Piteå skärgård. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie nr 5/1993.
- 7: Fejes, J., Williams, C. och L. Kaj. 1996. Undersökning av kvicksilver och EOX i sediment och fisk i Iggesundsområdet före och efter muddring i Dukarsundet 1994. IVL-Rapport 1996-01-03.
- 8: Brunell, I. 1998. Kvicksilverundersökning av fisk i Nyköpingsfjärdarna. Vattenlaboratoriet, Nyköpings kommun. Opubl. rapport

Bilaga 4. Kvicksilver i gäddor från kusttrakter i Kalmar län 1991/92 och 1996/97. Ur rapport från Kalmar läns Luftvårdsförbund.

Stations-ID	Station	Koordinat X	Koordinat Y	Kommun	Avrinningsområde	Datum	Antal	Hg-halt i muskel mg/kg färskvikt	Hg-halt medel	Standard- avvikelse	Max	Min
503353	Bokö/Vällö	6331500	1547000	Mönsterås	EMÅN-ALSTERÅN	maj-96	5	0,91	0,32	0,33	0,91	0,12
503332	Bussviken	6371200	1551500	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-96	6	0,12	0,12	0,03	0,16	0,08
503381	Emån-utanför mynningen	6334200	1542400	Oskarshamn	EMÅN	sep-97	10	0,17	0,16	0,09	0,33	0,11
501553	Figeholms hamn	6361000	1545500	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-91	9	0,03	0,06	0,05	0,17	0,01
501553	Figeholms hamn	6361000	1545500	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-96	5	0,08	0,09	0,04	0,16	0,05
501603	Gamlebyviken	6410000	1545000	Västervik	STORÅN-BOTORPSSTR	feb-92	5	0,27	0,20	0,08	0,27	0,08
503331	Glostad	6364500	1551000	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-96	5	0,11	0,10	0,03	0,14	0,07
501554	Klintemåla	6377200	1551000	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-91	1	0,07	0,07	----	0,07	0,07
501554	Klintemåla	6377200	1551000	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-96	11	0,19	0,12	0,04	0,19	0,07
501555	Köpingsvik	6307000	1555000	Borgholm	ÖLAND	okt-91	6	0,16	0,16	0,05	0,24	0,09
501555	Köpingsvik	6307000	1555000	Borgholm	ÖLAND	sep-96	1	0,12	0,12	----	0,12	0,12
503339	Långö	6368500	1552500	Oskarshamn	MARSTRÖMMEN-VIRÅN	okt-96	5	0,10	0,12	0,03	0,16	0,08
501556	Mörbylånga	6267000	1534000	Mörbylånga	ÖLAND	okt-91	5	0,14	0,15	0,02	0,18	0,13
501558	Oknö	6319000	1542000	Mönsterås	EMÅN-ALSTERÅN	sep-91	5	0,09	0,09	0,02	0,12	0,07
501558	Oknö	6319000	1542000	Mönsterås	EMÅN-ALSTERÅN	maj-96	5	0,13	0,25	0,11	0,41	0,13
501559	Oskarshamn	6349000	1542000	Oskarshamn	VIRÅN-EMÅN	okt-91	5	0,16	0,12	0,09	0,23	0,02
501559	Oskarshamn	6349000	1542000	Oskarshamn	VIRÅN-EMÅN	okt-96	4	0,08	0,12	0,03	0,14	0,08
501551	Pataholm	6310000	1539000	Mönsterås	ALSTERÅN	sep-91	5	0,07	0,10	0,05	0,14	0,02
501551	Pataholm	6310000	1539000	Mönsterås	ALSTERÅN	okt-96	5	0,20	0,16	0,08	0,28	0,10
501560	Påskallaviksfjärden	6338000	1541000	Oskarshamn	VIRÅN-EMÅN	okt-91	12	0,07	0,11	0,06	0,23	0,04
501560	Påskallaviksfjärden	6338000	1541000	Oskarshamn	VIRÅN-EMÅN	okt-96	5	0,41	0,39	0,05	0,44	0,34
501557	Skäggenäs	6299000	1540000	Kalmar	SNÄRJEBÄCKEN	okt-91	5	0,05	0,04	0,02	0,07	0,01
501561	Smältevik	6341500	1539100	Oskarshamn	VIRÅN-EMÅN	okt-91	2	0,12	0,13	0,01	0,14	0,12
501562	Svartö	6329500	1547000	Mönsterås	EMÅN-ALSTERÅN	sep-91	5	0,04	0,09	0,07	0,20	0,04
501563	Syrnan	6427000	1543000	Västervik	STORÅN	apr-91	5	0,14	0,15	0,03	0,19	0,12
501563	Syrnan	6427000	1543000	Västervik	STORÅN	aug-96	5	0,18	0,16	0,03	0,19	0,13
501564	Timmernabben	6315000	1540000	Mönsterås	EMÅN-ALSTERÅN	sep-91	5	0,06	0,09	0,03	0,14	0,06
501564	Timmernabben	6315000	1540000	Mönsterås	EMÅN-ALSTERÅN	dec-97	4	0,13	0,13	0,08	0,22	0,07
501668	Verkebacksviken	6398000	1546500	Västervik	STORÅN-BOTORPSSTR	feb-92	5	0,04	0,05	0,04	0,10	0,01
501668	Verkebacksviken	6398000	1546500	Västervik	STORÅN-BOTORPSSTR	okt-96	5	0,11	0,10	0,02	0,14	0,08
503333	Våneviksfjärden	6340000	1540000	Oskarshamn	VIRÅN-EMÅN	okt-96	5	0,08	0,10	0,05	0,18	0,05

Bilaga 5. Kvicksilverhalter för gädda i Norrbottens län, urval. Material från Uno Strömberg, Lst Norrbottens län.

Lokal	Kommun	Koordinater		Fångst-datum	Ålder år	Totallängd cm	Totalvikt g	Hg mg/kg färskv	Aritmetriskt medelvärde	Standard- avvikelse	Max	Min
		X	Y									
Hertsöfjärden	Luleå	180100	728800	apr-92	4	58	1250	0,121	0,10	0,02	0,12	0,09
					5	57	1250	0,122				
					3	54	1175	0,094				
					4	54	1225	0,087				
					5	57	1100	0,092				
Hertsöfjärden	Luleå	180100	728800	sep-97	3		990	0,199	0,21	0,04	0,27	0,19
					3		1125	0,187				
					3		1170	0,16				
					4		1040	0,268				
Storfjärden	Piteå	177000	726700	aug-92		84	3100	0,23	0,17	0,07	0,31	0,1
						55	1500	0,15				
						57	1300	0,14				
						60	1800	0,11				
						70	2300	0,31				
						57	1100	0,12				
						54	1200	0,1				
						66	2600	0,21				
						60	2000	0,23				
	54	1100	0,13									
Vargödraget	Piteå	177700	725200	aug-92		54	1100	0,1	0,11	0,02	0,14	0,1
						54	1200	0,12				
						54	1200	0,1				
						48	1000	0,13				
						50	900	0,14				
						51	1000	0,1				
						50	1200	0,1				
						48	1000	0,13				
						47	1000	0,1				
	44	700	0,1									
Bondöfjärden	Piteå	177200	724600	aug-92		50	800	0,18	0,19	0,03	0,24	0,14
						58	1000	0,14				
						49	1000	0,19				
						44	900	0,24				
						50	1300	0,17				
	46	1000	0,2									

Bilaga 6. Kvicksilverhalter för gädda i Gävleborgs län. urval. Från Pär Granström, Lst Gävleborgs län.

Lokal	Kommun	Koordinater		Fångst-datum	Totallängd cm	Totalvikt g	Hg mg/kg färskv	Aritmetiskt medelvärde	Standard- avvikelse	Max	Min
		X	Y								
Djupvik	Söderhamn	679280	157470	apr-90		510	<0.1	<0.10	----	0,1	<0.1
						510	<0.1				
						580	0,1				
						610	0,1				
						660	<0.1				
Vintergatsfjärden	Hudiksvall	683780	157250	apr-90		600	0,6	0,69	0,24	1,13	0,49
						620	0,49				
						650	0,52				
						820	0,77				
						1210	1,13				
1550	0,64										
Inre Norrfjärd	Söderhamn	680030	157220	jul-90		430	0,08	0,15	0,10	0,31	0,08
						540	0,1				
						690	0,09				
						770	0,31				
						1570	0,18				
Gackerön-Brusen	Hudiksvall	683980	158050	aug-92		42	0,13	0,11	0,01	0,13	0,09
						47	0,12				
						48	0,09				
						50	0,11				
						47	0,11				
Saltvik- Hudiksvallsfjärden	Hudiksvall	684090	157620	sep-92		46	0,11	0,13	0,03	0,17	0,1
						44	0,1				
						49	0,16				
						44	0,17				
						50	0,12				
Saltvik- Hudiksvallsfjärden	Hudiksvall	684350	157870	okt-92		45	0,13	0,21	0,06	0,27	<0.1
						44	<0.1				
						48	0,27				
						49	0,22				
						52	0,2				
Inre fjärden	Gävle	673030	157630	aug-94		700	0,57	1,8	1,79	3,1	0,57
						1200	3,1				

Kvicksilverhalter för gädda i Gävleborgs län, fortsättning.

Lokal	Kommun	Koordinater		Fångst- datum	Totallängd cm	Totalvikt g	Hg mg/kg färskv	Aritmetiskt medelvärde	Standard- avvikelse	Max	Min
		X	Y								
O Orarna	Gävle	673030	158350	sep-95	63,5	176	1,112	0,77	0,38	1,2	0,31
					44	655	0,292				
					49,5	915	0,314				
					57	1380	0,762				
					60,5	1550	0,277				
					60,5	1550	1,09				
					64,5	1820	0,985				
					68	2040	0,886				
					74	2680	1,197				
NV Orarna	Gävle	673150	158190	sep-95	56,5	109,3	0,73	0,60	0,17	0,77	0,36
					64	178	0,768				
					83,5	500	0,665				
					42,5	572	0,582				
					43,5	642	0,511				
					52,5	810	0,855				
					53	886	0,523				
					49	1360	0,39				
					63	1790	0,362				
Katrineborg	Gävle	673220	157770	sep-95	42,5	496	0,169	0,58	0,41	1,14	0,14
					48	502	0,138				
					43,5	601	0,482				
					44	613	0,144				
					48,5	702	0,171				
					50,5	853	0,877				
					51,5	863	0,709				
					57,5	1263	1,143				
					57,5	1310	1,115				
65,5	2090	0,878									
N Römaren	Gävle	673470	158260	sep-95	39,5	460	0,545	0,57	0,22	0,84	0,27
					51	745	0,835				
					52,5	947	0,267				
					51,5	1003	0,292				
					55	1017	0,471				
					53,5	1110	0,422				
					55,5	1400	0,812				
					64	1720	0,786				
					67,5	1850	0,452				
72,5	2700	0,82									

Bilaga 7. Exempel på goda gäddrecept

Ugnskokt gädda i folie

- * Sätt ugnen på 200°C.
- * Rensa och skölj noga en hel gädda, klipp bort stjärten om fisken är lång, men behåll huvudet. Fjällen får vara kvar.
- * Smörj ett aluminiumfolieark stort nog att svepa om gäddan till ett tätt paket. Använd rikligt med smör, det kommer att ingå i skyn.
- * Gnid in fisken med salt invändigt och utvändigt.
- * Lägg den mitt på foliearket. Fyll fisken med persilja. Lägg purjolöksringar eller lök, och tomatskivor runt fisken.
- * Vik ihop folien, först längsmed fisken, sedan från ändarna så att skyn inte kan rinna ut.
- * Lägg foliepaketet i en långpanna; sätt in i nedre delen av ugnen.
- * Sjud i ca 30 minuter för fisk som är 3 – 4 cm tjock, större gäddor 35 – 40 minuter.
- * När fisken är färdig, vik upp paketet, lyft försiktigt av skinnet med fjällen.
- * Servera med skyn och grönsakerna, samt med skirat smör, färsk pepparrot och nykokt potatis.

Ugnsstekt gädda på enrisbädd (Ur "Vår Kokbok", sextonde upplagan)

- * Sätt på ugnen på 250°C.
- * Ta ur en gädda och skölj den väl. Huvud och fjäll ska vara kvar.
- * Salta fisken invändigt.
- * Täck en långpanna med små enriskvistar. Lägg fisken ovanpå.
- * Sätt in i mitten av ugnen och stek i 30 – 35 minuter. När det börjar sippra fram saft ur fisken är den färdig.
- * Öppna ugnsluckan försiktigt. Det ryker kraftigt om enriset; detta kan inte undvikas. Röken ger gäddan en karakteristisk smak.
- * Lossa skinnet med fjällen försiktigt. Sätt fram hela långpannan på bordet.
- * Servera med nykokt potatis, pepparrotsgrädde eller gräddfilsås och grönsallad.

Haldis gäddpaté

- * 500 gr gäddfärs
- * 1,5 dl mjölk
- * 3 dl grädde
- * 1 msk vetemjöl
- * 3 ägg
- * dill
- * 1/2 msk salt
- * räkor

Blanda och ha i smord och bröad form. Täck med folie och ställ formen i vattenbad i ugnen. 200 grader ca 1 timme. Serveras med en sås som görs av följande ingredienser:

- * 1 burk crème fraîche
- * 1 burk stenbitsrom (60 gram)
- * Finhackad lök
- * Dill

