



# Norra Kvarken

– en vit prick på den oceanografiska kartan?

Foto: Mikael Lundgren/Norrlandia

**Norra Kvarken är ett av Östersjöns okända havsområden. Området utgör en tröskel mellan havsbassängerna Bottenhavet och Bottenviken. Många processer styrs av denna tröskels egenskaper. Förhållandena i Norra Kvarken påverkar hur vatten, näringsämnen och miljögifter transporteras in och ut ur Bottenviken. Här ett flygfoto över Norrbyskärs utanför Umeå.**

I Norra Kvarken möts Bottenvikens nästan söta vatten med Bottenhavets något saltare. Genom de två sunden i Västra och Östra Kvarken transporteras älvvattnet från norr ut i Bottenhavet. För att kunna göra modeller över salthalt, temperatur och strömmar i havsbassängerna krävs god kunskap om hur denna transport av vatten går till. En närmare studie av Norra Kvarken visar att det under stora delar av året är vattenståndet som bestämmer hur mycket vatten som flödar över denna tröskel.

**N**orra Kvarken utgör tröskeln mellan Bottenhavet och Bottenviken. Det går två djupare kanaler genom Kvarken på bägge sidor om Holmöarna. Hela Kvarkenområdet är grunt, och det maximala djupet i kanalerna är inte mer än 25 meter. Vattnet i Kvarken är en blandning av saltare Östersjövatten och sött älvvatten.

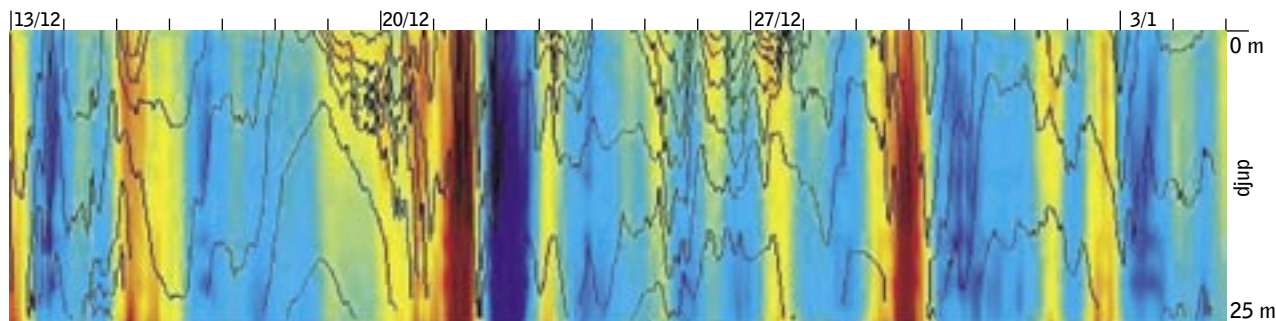
Området är intressant ur många aspekter. Landhöjningen är drygt 8 mm per år. Om 2500 år kommer det

kanske att finnas en landförbindelse mellan Sverige och Finland just över Kvarken. Det kan också ta kortare eller längre tid beroende vad som händer med klimatet. De oceanografiska förhållandena i Kvarken styr inte bara salthalt, temperatur och strömmar, utan även utbytet av olika närsalter och gifter mellan de två havsbassängerna Bottenhavet och Bottenviken.

## Verkliga mätningar krävs

När jag under 1990-talet arbetade med Östersjömodellering var det svårt att modellera rätt i Bottenviken. Salthaltsberäkningarna drev orealistiskt mot för små värden. Att detta berodde på de oceanografiska förhållandena i Norra Kvarken var klart, men hur dessa skulle modelleras var döljt i dunkel.

Därigenom var mitt intresse väckt för detta nordliga havsområde. En kollega kom med ett intressant förslag, som gick ut på att flödet genom Norra Kvarken bestäms av dess tröskel, där det strömmar ytvatten ut ur Bottenviken och tyngre bottenvatten in i Bottenviken.



**Strömshastighet uppmätt varje timme i Västra Kvarken under slutet av 2004. Tid i längdskalan och djup i höjdskanan. Strömmen varierar mellan nordlig (röd) och sydlig (blå) riktning med hastigheter på upp till 0,5 m/s. Observera de snabba förändringarna i strömmens riktning, och hur lik strömmen är hela vägen från ytan till botten. De tunna linjerna visar densitetsskillnader.**

Förslaget ledde till att modellresultaten stämde bättre, men var modellen riktig?

För att få reda på detta krävdes verkliga mätningar i området. När jag granskade vad som mätts tidigare var det slående så lite information som fanns tillgängligt. Till och med bra information om bottenpografien saknades. Med hjälp av forskningsfartyg från Umeå och Göteborgs Marina Forskningscentrum har nu min forskargrupp genomfört tre expeditioner för att undersöka hur salt, temperatur och strömmar varierar i området.

### Vattenståndet påverkar utbytet

Mätningarna i Norra Kvarken gav en ännu mer komplicerad bild än vår ursprungliga modell. Det visade sig att utbytet av vatten mellan Bottenviken och Bottenhavet påverkas kraftigt av vattenståndsvariationerna, framför allt under höst och vinter. Då vattenståndet styr utbytet strömmar det antingen åt norr eller söder i hela sundet. Under två blåsiga månader hösten 2004 orsakades hela 90 procent av utbytet av dessa variationer. Strömshastigheterna var också nästan desamma på alla djup.

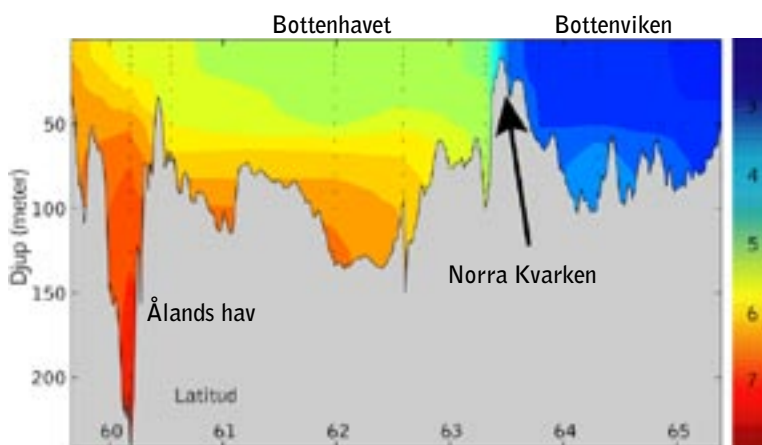
Förutom dessa mycket varierande vattentransporter fann vi också de strömmar som fanns med i vår ursprungliga modell, med ett utflöde från Bottenviken i ytan och ett inflöde från Bottenhavet längs botten. Att tröskeln i Norra Kvarken styr flödet in och ut ur Bottenviken verkar alltså stämma, precis som vi förutspått med vår modellering. Men det är inte hela historien. I Västra Kvarken ökade salthalten nästan linjärt mot botten, vilket tyder på att friktionen från ytan och botten är viktiga. Detta är effekter vi ännu inte tagit med i våra modeller. Hur utbytet av vatten skiljer sig i Västra och Östra Kvarken är vi heller inte klara över.

### Observationer nödvändiga

Som så ofta när det gäller havet är observationer nödvändiga för vår förståelse, och för att vi skall kunna bygga realistiska och användbara modeller. Verkligheten är dessutom ofta mer komplicerad än vad vi tror. Fördjupade studier krävs med nya mätprogram och modellstudier. Norra Kvarken utgör fortfarande ett av Östersjöns okända havsområden.



**Karta över Norra Kvarken. På var sin sida om Holmöarna går de två kanaler som leder vatten in och ut ur Bottenviken. Här utfördes mätningarna för att få reda på mer om hur utbytet mellan havsbassängerna går till.**



**Många processer styrs av Norra Kvarkens oceanografiska egenskaper. Bilden visar ett tvärsnitt från Ålands hav till norra Bottenviken med djupskalan till vänster. Färgskalan till höger anger salthalten, från blått, 2 promille, till rött, 8 promille. Salthaltsskillnaden mellan Bottenhavet och Bottenviken syns tydligt.**

Figur: Philip Axe/SMHI

**TEXT** Anders Omstedt, Institutionen för geovetenskaper, oceanografi, Göteborgs universitet

**TEL** 031-773 28 81

**E-POST** anders.omstedt@gvc.gu.se