

Fysik på järnåldern

På järnåldern skedde en omfattande ut-veckling inom det tekniska området. Järnet innebar nya verktyg vilket i sin tur möjliggjorde nya sätt att behärska och använda sig av naturens krafter. Framförallt gällde detta inom sjöfarten och skeppsbyggnadskonsten.

Järnålderns skepp och båtar

Det finns ytterst få arkeologiska fynd av båtar från den äldre järnåldern och kunskaperna om hur dessa har sett ut är därför mycket osäkra. Från den yngre järnåldern har man däremot gjort fler fynd, framförallt från vikingatiden. Kunskaperna om vikingaskeppens konstruktioner och egenskaper har ytterligare förbättrats genom experiment med nutida rekonstruktioner.

Vikingaskeppen kan i stort delas in i två huvudtyper: handelskeppen och långskeppen/krigsskeppen. Dessutom fanns det under järnåldern många typer av mindre båtar av olika utseende och för olika ändamål, t.ex. små båtar för rodd, stockbåtar, färjor etc.

Vikingatida båtar och skepp hade spetsig för och akter och var byggda i klinkteknik d.v.s. med bordplanken lagda och nitade på varandra. De hade vertikal köl och sidoroder (i allmänhet placerat på styrbordssidan – därav namnet), mast, rigg och råsegel. De hittills påträffade fynden i Norden har längder på 16-28 m, men i sagorna omnämns båtar på upp till 60-70 m längd.

Krigsskeppen var smalare, längre och med lägre bordgång än de havsgående skeppen, vilka oftast användes som handelsskepp. De havsgående skeppen hade en annan skrovform med högre bordgång, bredare skrov, högre och trubbigare stävar. Detta medförde att de blev tyngre, långsammare men också mer lastdryga. Därigenom fick de ett högre s.k. displacement, d.v.s. total vikt inklusive lastens, utrustningen och manskapets vikt. De höga borden gjorde också att skeppen kunde klara svårare sjögång än krigsskeppen, vilka därför oftast seglade utmed kusterna. Man förstod sig alltså på att utnyttja den så kallade Arkimedes princip. Arkimedes princip innebär att ett föremål som befinner sig i vätska (eller gas) påverkas av en lyftkraft som exakt motsvarar tyngden av den undanträngda vätskan (eller gasen). Man hade dock aldrig hört talas om Arkimedes i Norden på den tiden.

Segel, tackel och tåg

Man vet inte när kunskapen att föra segel på skepp, och därigenom konsten att använda sig av vindens krafter, nådde Norden. Vissa hållristningar från yngre bronsålderns antyder master men tolkningen är mycket osäker. De äldsta skeppsavbildningarna på gotländska s.k. bildstenar visar roddfartyg. Troligen började man föra segel på skeppen någon gång under början eller mitten av den yngre järnåldern. Vid vikingatidens början verkar i vilket fall segelkonsten vara helt införd över hela det nordiska området. Vikingaskeppen förde rektangulära s.k. råsegel, troligen tillverkade av vadmal eller hampa. Det finns många teorier om hur dessa segel har varit konstruerade.

Av de beräkningar som har gjorts, framförallt på det norska Gokstadskeppet, får man fram att masten har varit ca 10 m lång, haft en rå (stången som håller upp seglet på masten) på ca 12 m, en segelhöjd på 6 m och en segelyta på ca 72 m². Olika rekonstruktioner har gjorts och segelytorna växlar mellan 60 och 90 m². Då Gokstadskeppet är 24 m långt, och dess displacement 20—30 ton, är troligen 90 m² för litet. Det har troligen kunnat föra ett ännu större segel.

I båtfynden från framförallt vikingatiden i Norden har det påträffats riggdetaljer av olika slag såsom block, tåg, vant och stag m.m. Fynd av segel är däremot ytterst få och fragmentariska. Möjligen kan några rester av vadmalstyg med rester av tåg av hampa från Gokstad- och Osebergsskeppen i Norge ursprungligen ha varit delar av segel.

De vikingatida skeppen kunde genom sin ganska avancerade segelkonstruktion kryssa tämligen effektivt, även i hård vind. Genom möjligheten att kunna kryssa kunde man inte bara manövrera bättre, man var inte heller beroende av direkt medvind och man kunde också komma upp i högre hastigheter. Förklaringen är att vinden faller in snett mot seglet vilket fungerar ungefär som en flygplansvinge och resulterar i en kraft, som verkar på båten genom masten. Vilken hastighet båten får beror också på båtskrovet. En klumpig båt går långsamt, en långsmal, smäcker båt går snabbt, och hastigheten kan när man kryssar t.o.m. vara större än vindens. Om vinden kommer rakt bakifrån går det däremot inte. Genomsnittshastigheten för de större havsseglande vikingaskeppen har troligen legat på

500 f. Kr.

Järn

Byxor

År 0

100 e. Kr.

Runor

465 e. Kr.

Roms fall

Anunds-
hög

750 e. Kr.

Birka

793 e. Kr.

Vikingatid

omkring 5-8 knop, men kan ha kommit upp i hastigheter på 11-14 knop i bra vind. För de lättare, mer grundgående och smala krigsskeppen har det uppmätts hastigheter hos moderna rekonstruktioner på uppåt 18-20 knop i bra vind.

Kvalsundsroparen

I en myr i Kvalsund, sydväst om Ålesund i Norge, har man gjort ett fynd av ett underligt redskap. Bland rester av två träbåtar som är daterade till omkring 500-600 e.Kr. hittade man något som såg ut som en trälur. Det är ett fragmentariskt trattformat föremål av trä, 72 cm långt och ca 18 cm i största diameter. Godstjockleken är mellan 0,3-0,6 mm. Man kan använda det som ett blåsinstrument (se *Berätta mer... Musik på järnåldern*) men en annan ofta använd förklaring är att det rör sig om en röstförstärkare: en så kallad ropare eller megafon. Det har föreslagits att den har använts på båtar som lystrings- och varningsredskap vid t.ex. dimma eller hårt väder. Huruvida det är ett blåsinstrument eller en megafon kommer man kanske aldrig att få reda på men den fungerar utmärkt som bådadera. Den är i vilket fall ett utmärkt exempel på hur man kan frambringa, samla och förstärka ljudvågor.

Arbetstips

- Studera hur skrovformen påverkar ett skepps hastighet. Gör olika modeller, t.ex. barkbåtar tillsammans med slöjdläraren, och tag reda på vilka krafter som inverkar.
- Studera olika segelformer och se hur de är konstruerade. Vad är ett råsegel och hur påverkar dess storlek skeppets egenskaper?
- Rita en bild som visar ett vikingatida segelskepp i ren sidvind. Antag att båten rör sig fortare än vinden. Försök att rita ut seglet i lämpligt läge och ange de krafter som verkar på seglet.
- Hur fungerar egentligen block och taljor? Vilka krafter är involverade?
- Tillverka megafoner av lite olika storlekar och modeller. Hur fungerar de? Vad händer med ljudvågorna?
- Studera även andra musikinstrument som är hittade från järnåldern (se *Berätta mer... Musik på järnåldern*). Studera hur de fungerar och hur ljudvågor och resonans

skapas och påverkas i de olika instrumenten. Samarbeta med musikläraren.

Att läsa vidare

Det finns en mängd bra litteratur om vikingatidens skeppskonst. En trevlig och informativ tidning som har givits ut av Birkamuseet och Sjöhistoriska museet om vikingatidens skepp är *Vikingar & skepp*. En annan mer omfattande bok är boken om det rekonstruerade vikingaskeppet Sigrid Storråda och dess förlagor och förutsättningar. Boken är skriven av Kjell Nylén och heter just *Sigrid Storråda*.

Det finns ganska lite skrivet om musikinstrument under förhistorisk tid. Musikarkeologen Cajsa S. Lund har skrivit lite om ämnet och har även givit ut en skiva med förhistoriska instrument *Fornnordiska klanger – The Sounds of Prehistoric Scandinavia* (ingår i skivserien *Musica Sveciae*). Med skivan följer även ett bra och informativt litet häfte med beskrivningar av instrumenten. Man kan även hitta en del bra information på Internet.

Kulturmiljöer i länet

I Västmanland har man hittat en del båtar från framförallt vikingatid. Huvuddelen av dessa har hittats i Tuna i Badelunda utanför Västerås och i Norsa i Köping. De har lagts ned i gravar från den tiden, med den döde liggandes inuti. Troligen skulle båten föra den döde vidare in i nästa liv. Inga av dessa båtar har dock varit seglande skepp. Dessa båtar har i stället varit roddbåtar och liknade mycket de s.k. kyrkbåtar som har använts in i modern tid i t.ex. Dalarna. Om man vill se rekonstruerade vikingaskepp kan man besöka Frösåkers vikingahamn i Kärrobo sydöst om Västerås. Det är en privat hamnanläggning för vikingaskeppsentusiaster.

Det finns också en del riktiga hamnlägen från järnåldern. De flesta av dessa har kommit att utvecklas till städer under medeltiden och återfinns nu i Arboga, Köping och Västerås. Även vid Östanbro/Nykvarn vid Sagån på gränsen till Uppland har det troligen legat ett betydelsefullt hamnläge under vikingatiden.

