



Marinarkeologiska underökningar, Birka 2008, Foto J. Wiklund

Hur såg Birkas hamn ut och vilka transporter behövdes?

Av: Jonas Wiklund
Handledare: Kerstin Cassel

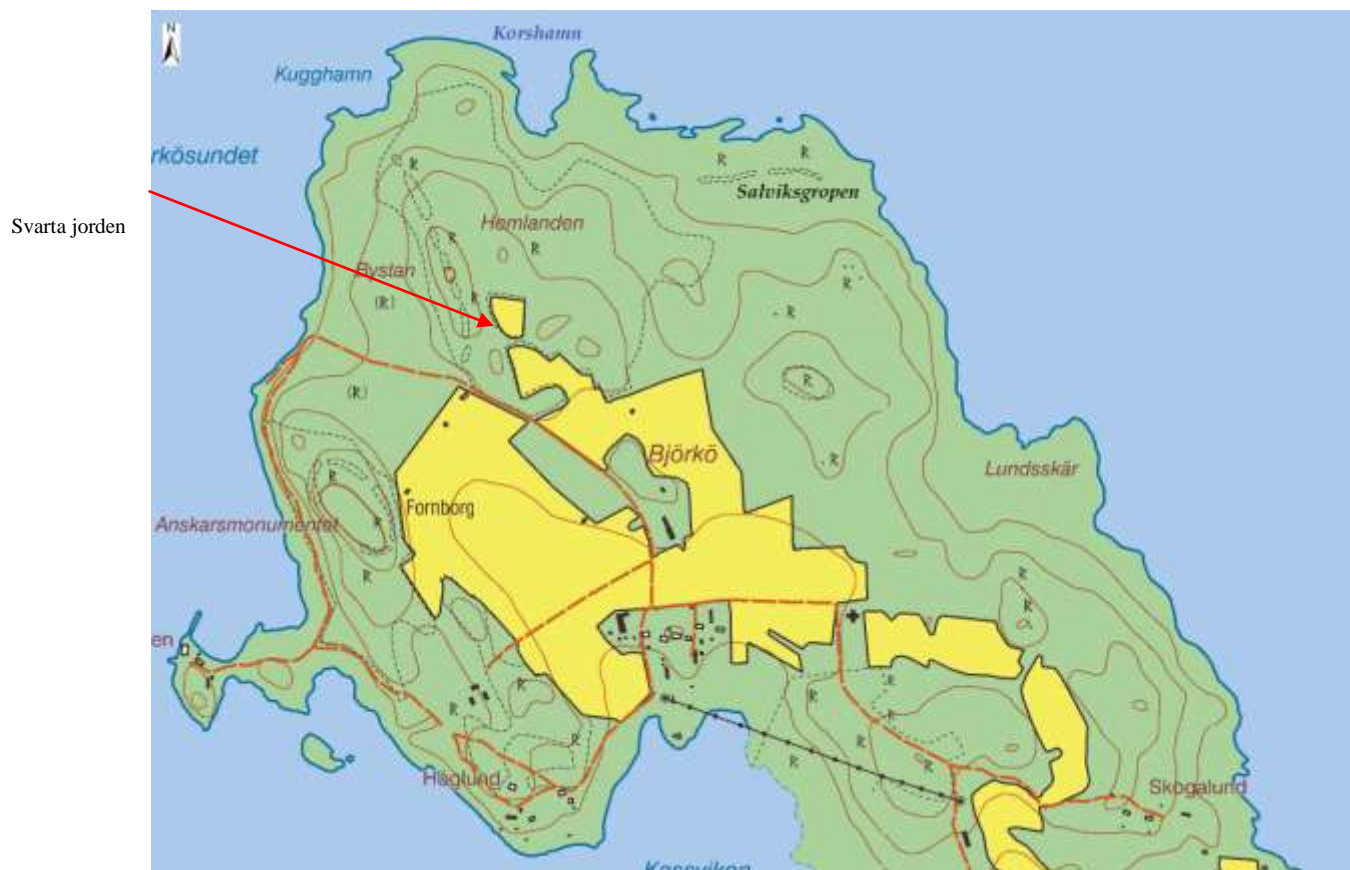
Innehållsförteckning

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	3
1.1	SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	4
1.2	METOD	4
1.3	AVGRÄNSNINGAR.....	4
2	MARINA UNDERSÖKNINGAR AV BOTTEN UTANFÖR BIRKA.....	4
2.1	HJALMAR STOLPE.....	5
2.2	JONAS BERG	5
2.3	CATHARINA INGELMAN-SUNDBERG	5
2.4	SÖREN FRIDMAN	6
2.5	BJÖRN AMBROSIANI	6
2.6	JOHAN RÖNNBY 1990.....	6
2.7	SEDIMENTUNDERSÖKNING 1997.....	6
2.8	MAS DYKNINGARNA 2004 OCH 2005	6
2.9	HEAMÄGI 2006.....	7
2.10	UNDERSÖKNINGARNA HÖSTEN 2007 TILL HÖSTEN 2008.....	7
3	LANDHÖJNING OCH VATTENNIVÅER	8
4	TÄNKBARA ANLÄGGNINGAR I VATTNET UTANFÖR SVARTA JORDEN....	9
4.1	PÅLNING.....	9
4.2	STENKISTOR	10
4.3	FASTA BRYGGOR	10
4.4	PÅLSPÄRRAR	10
4.5	LÄNSAR.....	11
5	BIRKAS FÖRSÖRJNINGSBEHOV	11
5.1	BERÄKNING AV BIRKAS FÖRSÖRJNINGS- OCH TRANSPORTBEHOV	13
6	FÖRTÖJNINGSBEHOV.....	14
6.1	BIRKAS BEHOV AV HAMNANLÄGGNINGAR.....	15
7	DISKUSSION OCH TOLKNINGAR	16
8	SAMMANFATTNING	19
9	REFERENSER.....	20
10	FIGURFÖRTECKNING.....	23
	BILAGA 1.	24
	BILAGA 2.	25

1 Inledning och bakgrund

Hösten 2004 fick jag ett telefonsamtal: Jo, det finns platser kvar vid Marinarkeologiska Sällskapets (MAS) undersökningar i vattnet utanför Svarta jorden (placering, se figur 1 samt 18) på Birka. Det skulle bli spännande och jag såg fram mot att få se lämningarna av den pålspärr, som omtalats i flera olika sammanhang. Att söka efter lämningar av vikingatida farkoster. Några farkoster fann vi inte, men jag såg ett antal stockar och massor av timmer på botten. Något, som hade en minsta likhet med den pålspärr jag sett inritad på kartor och sett modell på, kunde jag dock inte med bästa vilja i världen urskilja.

Efter en ytterligare helgundersökning i MAS:s regi, samt dykningar i samband med seminariegrävningar på Birka våren 2008, kunde jag fortfarande inte urskilja någon klar pålspärr. Och då hade jag harvat omkring åtskilliga timmar på botten i det grumliga vattnet utanför Svarta jorden. Men löst timmer med olika uttag och tappar, nedstuckna stockar och sten finns det gott om. Det hela liknar mest ett stort ostrukturerat plockepinn. Så någon typ av konstruktion har det funnits där, den saken är klar.



Figur 1 Karta över norra delen av Björkö, (Bild från Heamägi 2006)

I denna uppsats utgår jag från det allmänt vedertagna. Det vill säga, att det är Ansgars Birka, som är beskriven i boken om Ansgar (Rimbert 1986 s. 27-28) och i "Historien om Hamburgstiftet och dess biskopar" (Adam av Bremen 1984 s. 60), som ligger på Björkö i Mälaren. Adam av Bremen skriver här att:

”Birka är götarnas stad belägen mitt i svenoernas land inte långt ifrån det tempel som heter Uppsala och som svenoerna räknar som allra mest ansett när det gäller gudarnas dyrkan. Här bildar en vik av det hav som kallas det baltiska eller barbariska en hamn, som vetter mot norr och som är välkommen för de vilda folk som bor spridda runt detta hav, men som är mycket riskabel för dem som är oförsiktiga och obekanta med nejden. Ty invånarna i Birka hemsöks ofta av angrepp från de i traktens talrika sjörövarna, och då de inte kan stå emot dessa emot med vapenmakt, försöker de med list bedra sina fiender. De har blockerat havsviken på en sträcka över hundra stadier genom osynliga stenmassor och gjort infarten riskfylld lika mycket för sina egna män som för rövarna. Emedan denna ankarplats är den säkraste i svearnas kustområden, brukar alla skepp, tillhöriga daner och nordmän såväl som slaver och sember och andra Östersjöstammar, samlas där regelmässigt i och för olika nödvändiga affärer.” (Adam av Bremen 1984 s, 60)

1.1 **Syfte och frågeställning**

Vad är resterna som ligger på botten utanför Birka spår av? Pålspärr, komplicerat försvarsverk eller helt vanliga bryggor?

Syftet med uppsatsen är att undersöka och granska det spridda antagandet om en pålspärr i vattnet utanför Svarta jorden vid Birka på Björkö i Mälaren. Exempel på denna uppfattning är påståendet att: ”I vattnet utanför stranden i väster finns en pålkrans, d.v.s. en palissad av tätt ställda pålar, som genom tvärträn i vattenytan bundits ihop till en spärr mot passerande fartyg.” (Ambrosiani & Erikson 1991 s. 15).

Vidare är syftet att undersöka om viken nedanför Svarta jorden kan ha haft en annan användning än ett försvarsverk, exempelvis brygganläggning, samt att undersöka vilken kapacitet en hamn har behövt för att försörja Birka med nödvändigt gods.

1.2 **Metod**

Grunden för uppsatsen är den dokumentation, som tagits fram vid tidigare undersökningar av vattenområdet utanför Svarta jorden, samt de inmätningar av timmer på botten som gjorts av Statens maritima museer (SMM) och den rikliga mängd fotografier som numera finns hos bland annat SMM. Vid jämförelsestudierna har jag utgått från publicerade rapporter. Vid beräkningen av Birkas behov av gods har utgångspunkten varit de beräkningar som Rune Edberg använt beräkningen av Sigtunas försörjningsbehov (Edberg 2001 s. 86 ff.). Nutida jämförelse har gjorts med väderförhållanden, vikt hos nutida bilar, samt vedbehov vid kremering i Indien. Vidare har samtal förts med Claes Dymling, författare och expert på nutida bryggkonstruktioner.

1.3 **Avgränsningar**

Studien är begränsad till de förhållanden, som direkt eller indirekt rör förhållandena i vattnet nedanför Svarta jorden på Björkö i Mälaren.

2 **Marina undersökningar av botten utanför Birka**

Arkeologiska undersökningar av området har gjorts vid flera olika tillfällen och med tiden med allt mer sofistikerad teknisk utrustning till hjälp. Eller om man så vill från mudderskopa till sector sonar. Även om man tidigare haft en grov bild av hur området sett ut i vattnet och i botten utanför Svarta jorden, har kunskapen ökat de senaste åren.

2.1 Hjalmar Stolpe

Under åren 1871-1872 tog Hjalmar Stolpe prover av bottensedimentet utanför Birka med hjälp av en mudderskopa (Rönby 2001 s. 53). Han kunde då konstatera att det fanns ett kulturlager i botten utanför Svarta Jorden, samt att det fanns en mängd ekpålar som ”sannoligt äro lämningar af en slags hamnanläggning, anlagd i afsigt att underlätta landstigningen vid öns långruna stränder.” (Stolpe, text i Ambrosiani & Erikson 1991 s. 89)

2.2 Jonas Berg

Intendent Jonas Berg vid SMM gjorde i slutet av 1960-talet en inventering av området tillsammans med en grupp sportdykare då bland annat en del ekpålar i strandbrynet fotograferades. (Ingelman-Sundberg & Rönby 1991 s. 8)

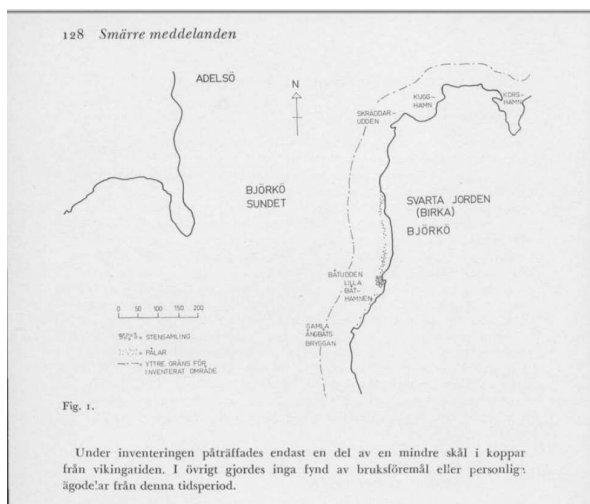
2.3 Catharina Ingelman-Sundberg

År 1969 började Riksantikvarieämbetet göra utgrävningar i Svarta jorden. Samtidigt undersöktes botten utanför Svarta jorden av 3-4 dykare med historisk och arkeologisk utbildning (Ingelman-Sundberg 1972 s. 127). Under denna undersökning påträffades de pålar, som Stolpe tidigare uppmärksammat. De fanns på en sträcka av ca 300 meter. Värt att nämna är att man fann brända plank, samt att en del pålar var avbrända eller hade kolade sidor. Man tog sammanlagt sex C¹⁴ prov från pålarna. Resultatet var till viss del samstämmigt och visade på en ålder från mitten på 700-talet ± 100 år, det vill säga, vikingatida datering. Samtidigt bör dock observeras att tidsintervallet kan sträcka sig från 600 e.kr till 1130 e.kr. Ett tidsspänn på 530 år som sträcker sig utöver den tid Birka existerat. (se även sid 8)

Figur 2 C¹⁴ proven från de undersökta pålarna (framgår ej av artikeln om värdarna är kalibrerade)

Prov nr:	1 år (700±100) e.kr	2 år (740±100) e.kr	3 år (795±100) e.kr
Prov nr:	4 år (1030±100) e.kr	5 År (720±100) e. kr	6 år (785±100) e.kr

Man påträffade även samling upplagda stenar utanför den nuvarande lilla båthamnen norr om ångbåtsbryggan (s. 127).



Figur 3. Undersökningsområdet (Bild från Ingelman-Sundberg 1972) Se även bilaga 2 som större bild

2.4 Sören Fridman

Under åren 1973-1974 avsöktes botten med hjälp av skärplan. Sikten var då mycket bra mellan 5-7 meter. Området som avsöktes låg till väster om den på fig. 3 utmärkta pålraden och var slät och fyndlös. Inte heller i Björköundet fann man något. En 135 cm lång och 22 cm träkonstruktion fann man 100 meter söder om Skärudden på 10 meters djup (Ingelman-Sundberg & Rönnby 1991 s. 8).

2.5 Björn Ambrosiani

Birkautgrävningarna ägde rum 1990-1995. Resultatet av undersökningarna presenterades i 5 populärvetenskapliga böcker. Bland annat utgrävdes två bryggor. Ambrosiani har även tidigare grävt ut brygganläggningar i direkt anslutning till Svarta jorden (Ambrosiani & Linder-Welin 1973 s. 12 ff.).

2.6 Johan Rönnby 1990

Vid dessa undersökningar avsöktes ett område utanför Svarta jorden med ytan 205 x 7m och med ett maxdjup på 2,5 m. Bland annat bojades och mättes 62 pålar in. Man noterade även sten och trädrester, samt konstaterade att det fanns ett några decimeter tjockt kulturlager på botten samt ett tydligt brandlager (Ingelman-Sundberg & Rönnby 1991 s.9).

2.7 Sedimentundersökning 1997

Utanför Båtudden, utanför den förmodade pålsparren ca 50 meter från land, togs sedimentprov ner till 650 cm från ytan. De första 420 cm var vatten. Från dessa prover har ett antal analyser gjorts. De visar stora fynd av avföring från så väl djur som människa och riklig förekomst av mossa (troligen använt som toalettpapper). Vidare förs ett resonemang om att marknad troligtvis hölls på isen vintertid och sedan, när isen smälte, tillfördes de kvarvarande resterna av skräp och avföring sedimentlagret på botten (Risberg 2002 s. 454). Utanför området nedanför Svarta jorden karterades ett organiskt rikt lager (Birka Layer), som var upp till 30 cm tjockt. (Se fig. 4) (Risberg & Björck 1997 s. 251 ff.) Lagret ligger utanför de av Ingelman-Sundberg inmätta pålarna (kap 2.3).

2.8 MAS Dykningarna 2004 och 2005

Under dykningarna, som utfördes norr om den nuvarande ångbåtsbryggan nedanför Svarta jorden, sonderades botten med 1,3 meters armeringsjärn. Resultatet blev ett flertal indikationer så som förekomst av trä på några ställen, drygt en meter ner i botten-sedimentet, eroderade pålar vid stenansamling, samt frameroderat kulturlager (Olsson 2004 s. 4-5).



Fig. 3. Map showing the extent of the Birka Layer. Maximum thickness is c. 20 cm (crossing site 28 in Section 5 and crossing site 77 in Section 3). The surface profile is indicated by the stippled area.

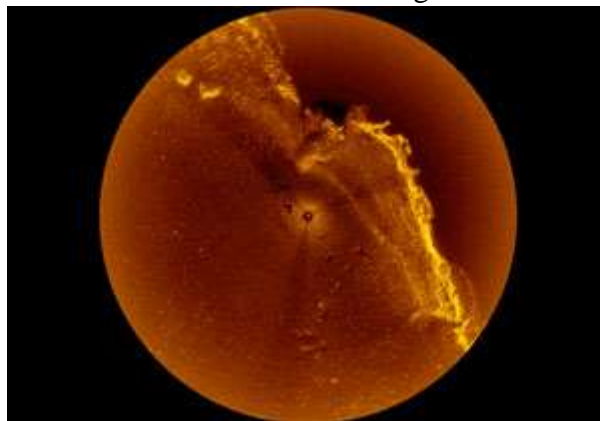
Figur 4. Birkas lager (Ur *Environment and Vikings*, Risberg & Björck 1997)

2.9 Heamägi 2006

Med hjälp av olika GIS program analyserades strandbunden aktivitet på norra Björkö. Resultatet av undersökningen var att ett antal bryggglämningar mättes in och befanns ligga på en medelhöjd av 5,7 möh, dvs. den vikingatida strandlinjen (fig. 18) (Heamägi 2006 s, 5).

2.10 Undersökningarna hösten 2007 till hösten 2008

I november 2007, grävdes ett schakt i botten utanför båtudden och där hittades rikligt med välbevarade fynd av organiskt material. Under våren och hösten 2008 har undersökningarna fortsatt. Avsikten var att fortsätta det påbörjade arbetet med att mäta in och dokumentera de pålar och timmer, som ligger huller om buller på botten. Vid de senaste undersökningarna har man använt en ny teknik ”spinning sector sonar” för att se föremål under vattenytan. Till höger syns en sammansatt sonarbild av Birkas hamnområde (Marinarkeologernas bloggbok).



Figur 5 Den lavafärgade ytan visar sjöbotten och den svarta punkten i mitten visar var sonaren stod vid skanningen. Cirkelns radie motsvarar 100 meter i verkligheten (Marinarkeologernas bloggbok)

Man tog även dendrokronologiska prov. Analysen av ett költimmer i vattnet utanför Svarta jorden visade sig ha sin yttersta årsring från år 911. Till detta ska minst 10 år läggas till dateringen för att få fällningsåret. Provinsen är Mälardalen. Sammanfattningsvis bedöms att timret inte är avverkat efter 960 talet (Linderson 2008). Två ytterligare prov togs, ett från liggande rundtimmer och ett från en kraftig gren med bark och splintved. Resultatet är att det första dateras till ca 940 och det andra till vintern 940/941 (Hylleberg Eriksen 2009). Även C¹⁴-prov togs, resultatet presenteras i tabellen (Lindström 2008, Possnert & Söderman 2009).

Figur 6 Resultatet av C14 datering

Prov	Från objekt-id	Beskrivning	¹⁴ C – ålder BP	Kalibrerat enligt CalPal Online, 1 sigma
Ua-37032		Furutimmer i stenreveln	1 125 ± 25	893-957 AD
Ua-37033	83	Ektimmer i stenreveln	1 195 ± 30	784-866 AD
Ua-37034	31	Okstock i furu	1 365 ± 30	639-666 AD
Ua-37035	25	Okstock i ek, utanför stenkistor	1 220 ± 30	731-851 AD
Ua-37036	38	Ekspant	1 195 ± 30	734-916 AD
Ua-37037	39	En av tre liggande pålar (bottenstockar?)	1 200 ± 30	780-864 AD
Ua-37038	1	Spetsig granpåle i norr (ca 10-20 liknande pålar fanns i området)	130 ± 25	1712-1912 AD

Under undersökningarna har även ett stort antal stockar och timmer på botten mätts in. Resultatet av dessa mätningar visas på bilden i bilaga 1 (fig. 21). Här ser man en betydligt mer komplex bild av det timmer som finns på botten nedanför Svarta jorden. Det är dock ingen tydlig rad som framträder. Snarare ett brett stråk av timmer, som något så när följer strandlinjen, och har en koncentration strax norr om båtudden.

I samband med verksamheten våren 2008 genomfördes en seminariegrävning med studenter från Södertörns högskola. Ett schakt togs upp på båtudden (rött, L-format på fig.9). Två C^{14} -prov från ben togs. Resultaten presenteras i tabellen nedan.

Figur 7 Resultat av C^{14} datering våren 2008

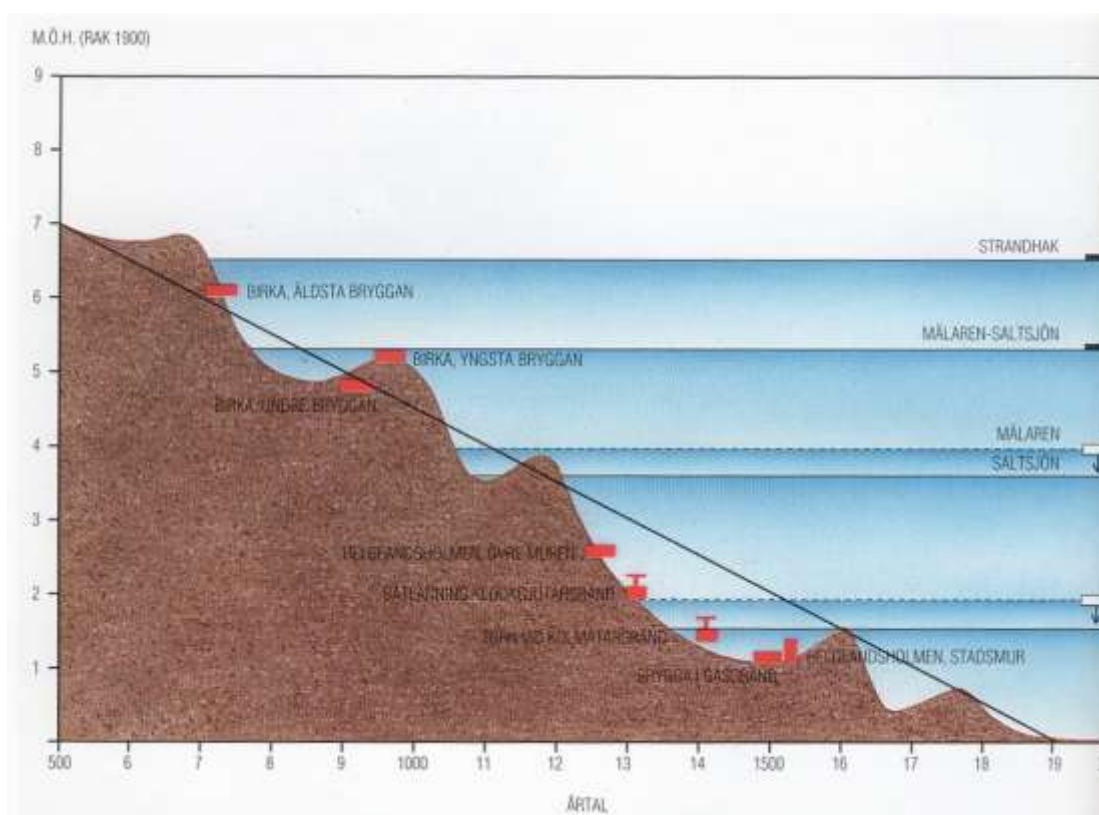
Prov	^{14}C -ålder BP	Kalibrerat enligt OxCal, 1 sigma
Ua-37643	895 ± 45	1040-1210 AD
Ua-37644	1000 ± 40	980-1150 AD

Inga av de rikligt präglade typerna från 980-talet av angelsaxiska mynt har återfunnits på Birka. De senast daterade mynt fynden på Birka är från år 963 (Ambrosiani & Erikson 1994 vol. 1 s. 37). Resultatet av dateringen ovan är således efter det att Birka upphört. Detta kan indikera någon typ av fortsatt aktivitet på Björkö. Även tidspannet omnämnt på sid 5 pekar på denna möjlighet.

3 Landhöjning och vattennivåer

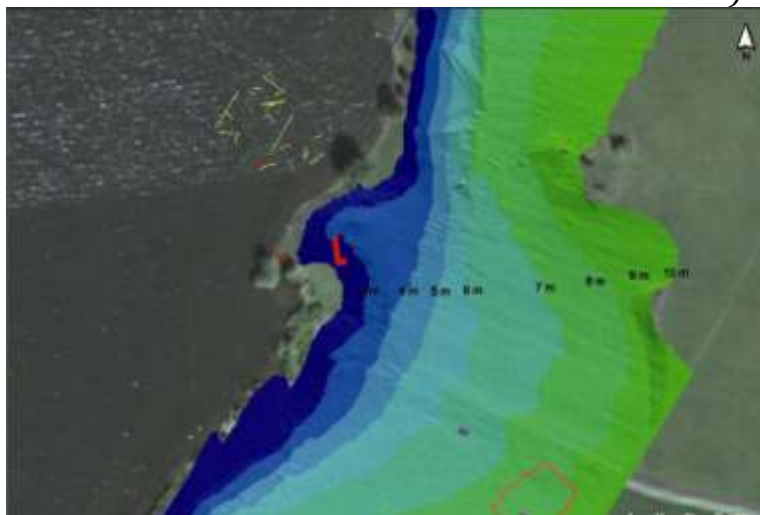
Var strandlinjen går i havet förklaras av två fenomen: Landhöjning och tillgång på vatten i världshaven. I Skandinavien har, sedan trycket av inlandsisen försvunnit, en landhöjning ägt rum, minst i söder och störst i norr. Samtidigt som isen smälte, frigjordes en mängd vatten som verkade nivåhöjande i världshaven. Den sammantagna effekten av detta är för Björkös del att den havsvik där Birka en gång låg förvandlades till en del av Mälaren i samband med att den avsnördes från Östersjön (Ambrosiani & Erikson 1994 vol. 4 s. 16 ff.).

Hur strandlinjen förändras över tid i Mälaronrådet framgår av nedanstående diagram.



Figur 8 Strandförskjutningen i Mälaronrådet under de senaste 1500 åren (Ur Birka VikingaStaden volym 4)

Under 2008 och 2009 har området närmast vattnet vid Svarta jorden mätts in avseende nivåskillnader. Genom dessa mätningar är det möjligt att mycket exakt se var strandkanten funnits vid olika vattennivåer. På bilden till höger framgår dessa nivåkurvor. Ambrosianis utgrävningsområde ligger inom den röda linjen. De lila rektanglarna är de bryggor som hittats i området. De två tjocka röda markeringarna visar var utgrävningarna maj 2008 gjordes. Den röda punkten i vattnet markerar de schakt som togs upp av SMM hösten 2007. De gula sträcken i vatten visar stockar på botten som mätts in med hjälp av totalstation. Från den brygga som ligger nära 8 metersnivån är det ca 140 meter till SMM:s schakt och de inmätta stockarna och från bryggan på 6 metersnivån ca 100 meter.



Figur 9 Vattennivåer, utgrävningsnivåer, bryggor(rosa markering) samt inmätta stockar. (Från SMM 2009)

4 Tänkbara anläggningar i vattnet utanför Svarta jorden

Att det funnits konstruktioner i vattnet utanför Birka måste anses klarlagt. De rikliga mängder timmer som finns på botten och som är daterat till vikingatid kan inte ha hamnat där av en slump. Men vad var det för konstruktioner och vilken funktion kan de ha haft?

I princip tre olika typer av konstruktioner kan man tänka sig:

- Brygganläggningar
- Pålsjärrar
- Länssar

De traditionella sätten att göra en undervattenskonstruktion bygger på pålning, utfyllning eller stenkistor. Lämningar som kan skådas på botten utanför Svarta jorden är av trä och inte av sten varför större stenuutfyllning kan uteslutas.

4.1 Pålning

Pålning behövs både till spärrar och till bryggor. Innan en påle slås ner barkas den och alla kvistar huggs jämna. Därefter slås den ned i botten med hjälp av en hejare. Detta är en anordning konstruerad för att slå ner pålar för hand. Detta sker genom att en vikt lyfts upp till en viss höjd för att upprepade gånger falla ner på pålen.

Hejaren kan vara av en typ där en rejäl tyngd (sten, järn, stock, etc.) med 2-4 långa stänger riktade nedåt. En person håller i varje stång, tyngden lyfts upp ovanför pålens topp och sedan lyfter och släpper man tyngden ner på pålen i takt.

En annan typ är en ställning där man hissar vikten till ställningens topp för att sedan



Figur 10 Hejare, från Lexikon der gesamten Technik

låta den falla (fig. 10). För att pålen ska stå stabilt behövs ett nerslagsdjup på 2 meter i botten (Dymling, 2009 muntl). Detta förhållande stämmer med de pålar som fanns kring en av Ambrosiani utgrävd brygga under 1969-1971 års utgrävningar (fig. 9). Den längst nedslagna pålen hade trängt 1,8 meter genom blåleran med spetsen fastkilad i moränen under leran. (Ambrosiani & Erikson 1991 s. 56)

Pålningen kan också ske från en båt. På grund av svårigheten att hålla påle och båt i läge, samtidigt som man arbetar med hejaren har det säkert varit till fördel om pålningen utanför Birka genomförts vintertid. I isen sågas eller borrar upp hål som underlättar styrning av pålen. Pålarna slås ner så att en meter sticker upp över vattenytan vid normalvattenstånd. (Dymling 2006 s.139 ff.)

Att utan modern tryckluftsteknik ta bort en påle, nedslagen 2 meter i botten, är mycket svårt. Den teknik, som kan användas, är att ett antal personer ställer sig i fören på en båt så att den kommer så nära vattenytan som möjligt utan att ta in vatten. Därefter fästs fören i pålen varefter personerna i båten beger sig akteröver för att på så sätt använda båten som en hävstång. Detta är omständig och instabil arbetsmetod, särskilt mot beaktande att en påle som slagits ner fästs mycket snabbt i botten (Dymling 2009, muntl).

4.2 **Stenkistor**

En stenkista är en rektangulär eller kvadratisk konstruktion som sammanfogats med uttag i ändarna av stockarna med laxknut med ramsågat virke eller fog med rundtimmer. Kistan byggs upp runt vertikala svärd eller hörnstolpar, en i varje hörn. Kistan byggs på land. När den fått sin avsedda höjd dras den flott och sänks med sten. Spräng eller skärvsten är att föredra framför natursten när man fyller kistan eftersom stenarna då låser varandra. En variant är att bygga kistan på isen för att sedan helt enkelt låta den sjunka på plats.

Bottenförhållandena bör undersökas noga så att kistan kan kompenseras för en sluttande botten (Dymling 2006 s.179 ff.). En kista bör inte heller placeras på större djup än max 5 meter; detta med hänsyn till tyngden på kistan för att den inte ska sätta sig snett efter en tid.

4.3 **Fasta bryggor**

Den enklaste typen av brygga att konstruera är en pålbrygga. Det finns flera varianter av denna typ av brygga. Gemensamt är dock att pålarna slås ner i vattnet enligt ovan, därefter sambinds de och ett däck läggs på. Höjden på bryggan bör vara en meter över medelvattenståndet. En pålbrygga bör kunna hålla upp till 50 år om isen inte tar den (Dymling 2009, muntl). En annan variant är att en eller flera kistor sänks ner på botten för att sedan förbindas med ett däck.

4.4 **Pålspärrar**

En pålspärr kan beskrivas som en konstruktion av pålar som hindrar fienden att exempelvis segla in i en hamn eller passera en viktig farled. Pålarna är placerade på botten och kan antingen sticka upp över ytan eller sluta strax under ytan för att på så sätt skada inseglande farkoster. Exempel på en sådan spärr är de lämningar som finns på botten av Pålsundet (Edberg, Lindström, & Rönnby 2001). Spärren som är kalibrerat daterad genom C¹⁴ till vikingatid 890-1050 e. kr. Här har pålarna, som haft en diameter på 0,1 till 0,2 meter stått mycket tätt, bara några decimeter från varandra ibland med någon meters mellanrum (a.a. s. 5).

4.5 Länssar

För att på ett enkelt sätt skapa en lugn vattenyta kan länssar läggas ut. En länss är en sammankedjad rad av stockar som flyter på vattenytan. Länssen kan antingen fästas i land, men kan även fästas i exempelvis en förankrad påle. En länss av exempelvis stockar skapar samtidigt ett hinder för sjöfarande. På bilden visas en modern länss av plast.



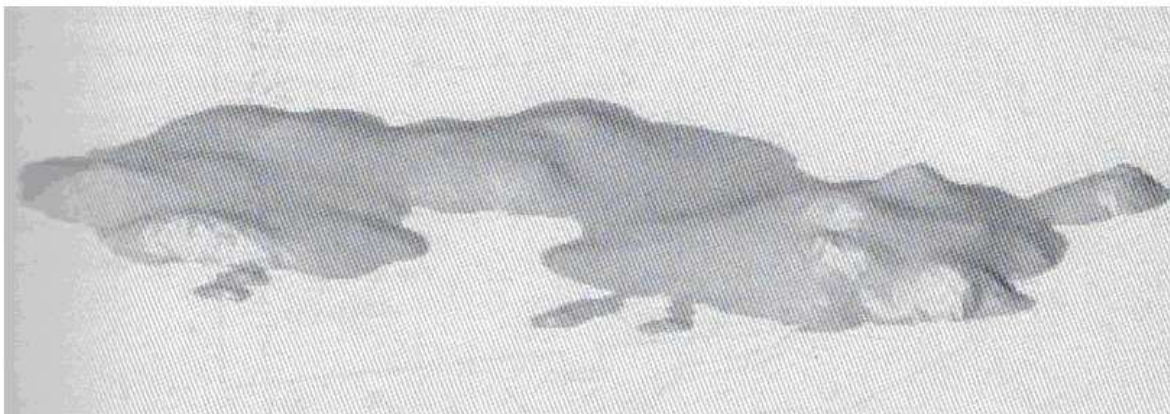
Figur 11 Modern länss av plast

5 Birkas försörjningsbehov

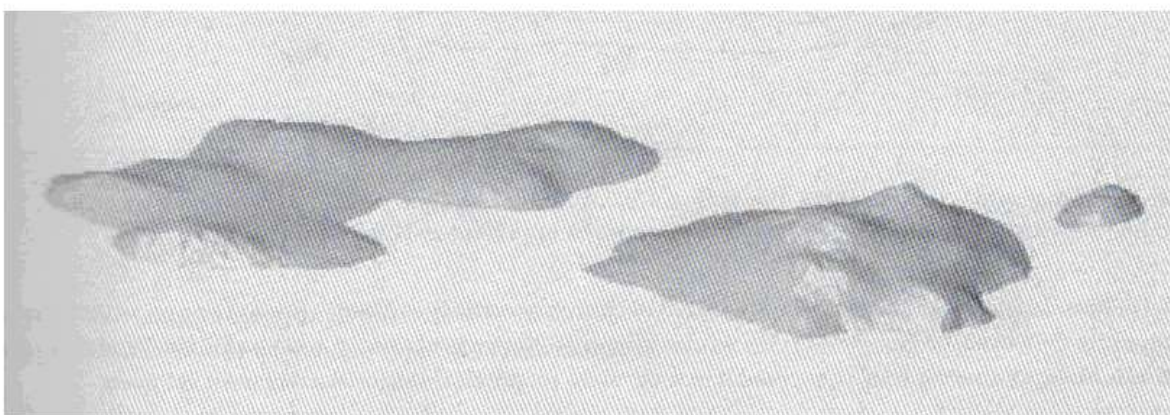
Ett samhälles försörjningsbehov är relaterat till antalet invånare. Det är rimligt att anta att befolkningens mängd varierat över tid och över säsong. Folkmängden i Birka har av olika forskare beräknats på grundval av antalet gravar; resultaten varierar från ca 500 till ca 2 000 invånare. Riksantikvarieämbetet anger invånarantalet till ca 1 000 (Riksantikvarieämbetet). Maximalt antal individer uppskattas till 2 000 personer (Gräslund 1980 s. 82, referenser i texten). Självs uppskattar Gräslund antalet till i genomsnitt 500- 600 invånare (Gräslund 1980 s. 83). Ambrosiani menar att Birka i genomsnitt bör haft omkring 700 invånare. Antalet varierade från 100 vid stadens grundande för att vid 900-talet haft lång mer än 1 000. (Ambrosiani & Erikson 1996 s. 62)

För att livnära Birkas invånare har det krävts både organisation och planering. Björkö är inte en tillräckligt stor ö för att dess avkastning ska ha försörjt en befolkning på mellan 500 till 2 000 invånare. Vare sig odlingsarealen, ca 30 ha, eller djurhållning torde ha räckt till. I dag mäter Björkö ca 4 x 1,5 kilometer (Ambrosiani & Erikson 1991 s. 12, Risberg 2002 s.455). När Birka grundades för 1 200 år sedan var det som i dag är Mälaren en vik av Östersjön. Landhöjningen är orsaken till detta. På grund av att vattnet stod ca 5 meter över dagens nivå var den tillgängliga arealen ännu mindre på Birkas tid än den är i dag (Ambrosiani & Erikson 1994 s. 20). Ön var då delad i Björkö och i sydöst Grönsö. Under Birkaperioden på Björkö utnyttjades landskapet intensivt. Först efter Birkas upphörande besökades åter Björkö (Dannell 2000 s. 59).

Kjell Persson har genom tredimensionell GIS metod tagit fram bilder på hur Björkö såg ut på Birkas tid (Persson 2002 s. 193). Där framgår det tydligt att i jämförelse med dagens Björkö var landarealen betydligt mindre.



Figur 12 Modell av dagens Björkö. (Bild från Persson 2002)



Figur 13 Modell av vikingatidens Björkö (Bild från Persson 2002)

I samband med utgrävningarna år 1990 tillvaratogs 10-14 kubikmeter ben eller om man så vill, 4 ton. Huvudsakligen kom benen från nöt, svin och får, med en övervikt av svin. Man kunde vidare konstatera att djuren måste varit förda till ön för att ha slaktats där, eftersom man fann så väl klövar, skallar och hornkvickar något som saknas i de senare medeltida städerna (Ambrosiani & Erikson 1991 s. 79 ff.). Även Stolpe fann mängder av ben. År 1872 inte mindre än ”omkring 50 tunnor ben af större djur och 80 cigarrlådor mindre ben, mest af fogel och fisk, ...” (Stolpe, text i Ambrosiani & Erikson 1991 s. 90).

Två olika transportvägar av gods till och från Birka kan tänkas; över vattnet eller över isen. Att isen haft betydelse styrks av det faktum att ett stort antal isbroddar samt isläggare (benskridskor) hittats i gravarna runt Svarta jorden (Gräslund 1980 s. 83). Att helt förlita sig på transport över isen kan ha haft sina sidor. Som vi vet är det långt ifrån varje år som Mälaren eller Östersjön fryser och Mälaren var vid den tidpunkten en havsvik och hade därmed en något lägre fryspunkt än dagens Mälaren. Temperaturen varierade under den tid Birka var befolkad. Mellan 790 f. kr och 870 f. kr låg temperaturen på samma nivå, som under ”lilla istiden” på 1600- och 1700-talet. Under 900-talet låg årstemperaturen något över dagens värde (Myrdal, Welinder, Pedersen, och Widgren 1998 s. 24), (Risberg 2002 s. 456) Därför kan man sluta sig till att försörjningen över vatten, i vart fall under Birkas storhetstid på 900-talet, har haft en avgörande betydelse för transportererna.

En fråga är om Birka varit befolkad året om. Utgår man från att så varit fallet uppstår ett särskilt problem att beakta; nämligen hur man hanterade den tid då isarna vare sig bar eller

brast. En befolkning på uppemot 500 personer utan att kunna transportera förnödenheter till, ställer krav på planering och inte minst på hyggligt stora förråd.

5.1 Beräkning av Birkas försörjnings- och transportbehov

Rune Edberg har gjort beräkningar på hur mycket hur mycket björkved och livsmedel 1000-talets Sigtuna behövt för att försörja sin befolkning (Edberg 2007 s.86 ff.). Han har utgått från 100 fastigheter och en befolkning på 500 innevånare.

Motsvarande beräkning med samma antaganden som Edberg gjort ger för Birka med innevånarantal 500, 750 samt 1 000 samt 2 000 nedanstående tabell.

Figur 14 Beräkning av transport behov vid olika invånare antal

Antal invånare	500	750	1 000	2 000
m ³ björkved	2 000	3 000	4 000	8 000
ton björkved	800	1 200	1 600	3 200
ton livsmedel	180	270	360	720
Summa ton	980	1 470	1 930	3 860

Vidare har Edberg beräknat hur stor transportkapacitet, som behövts för att båtvägen transportera detta gods till Sigtuna. De fartyg som använts vid dessa beräkningar är "Skulderlev 1", som var ca 16 meter långt 4,5 meter brett och beräknades kunna transportera 24 ton motsvarande 60 m³ ved. Han har även använt sig av "Piggskuta Sofia av Länna" som under andra världskriget fraktade ved från Vaddö till Stockholm. Detta segelfartyg var 20 meter långt och 7 meter brett och hade en kapacitet av 150 m³.



Figur 15 Exempel på Vikingaskepp, Skuldelev 1, Ur Situne Dei 2007

Motsvarande beräkning, med samma antaganden som Edberg gjort ger för Birka med innevånarantal 500, 750, 1 000 samt 2000. Resultatet resovisas i nedanstående tabell. Här har jag även lagt in ett teoretiskt "halvt" Skulderlev. Detta för att visa en tänkbar omfattning av trafiken om man inte använt de allra största fartygen.

Figur 16 Transportkapacitet för fartyg gällande björkved

Antal invånare	500	750	1 000	2 000
½ Skulderlev, antal anlöp per år	68	102	136	272
Skulderlev 1, antal anlöp per år	34	51	68	136
Sofia af Länna, antal anlöp per år	14	21	28	52

Förutom ved och livsmedel har en mängd annat gods behövt transporteras till Birka. Exempel på sådant gods kan vara tjära till båtar, tyg till kläder, träkol och tackjärn för att kunna smida, stock och plank till byggnader, samt transport av få och människor. Vidare måste åtskilliga kubikmeter ved ha använts till det stora antalet brandgravar, 566 stycken (Gräslund 1980 s.

50) som finns på Björkö och denna mängd är inte inkluderad i ovanstående beräkning. Som jämförelse kan nämnas att det i dag i Indien går åt 400 kilo ved för en lyckad kremering (Svenska Dagbladet 2008).

Utgår man från det lägsta invånarantalet behövdes det 980 ton ved och livsmedel per år. Det gör knappt 2,7 ton per dag. I 1 000 invånare alternativet knappt 5,3 ton per dag. Max alternativet ger 10,5 ton per dag. Och då är allt annat gods undantaget. Som jämförelse kan nämnas att en Toyota Corolla av 90-tals snitt väger drygt 1,1 ton.

Eller för att ta en annan jämförelse. Det lägre alternativet med 500 innevånare innebär en mur en meter bred och en meterhög med björkved som är två kilometer lång. Vid 1 000 innevånare blir muren 4 kilometer. Beräkningen gäller ved till värme, tvätt och mat. Inte ved till kremering. Och här är inte heller någon annan typ av gods medräknat.

Därtill bör man ta i beaktande att varor även rimligtvis måste ha förts från Birka. Ett sådant exempel är vad människan själv producerar. ”För människor avbördar sig årligen ca 50 kg träck och 500 liter urin.” (Edberg 2007 s.87.) Med 500 innevånare på Birka gör det 25 ton träck och 250 ton urin.

6 Förtöjningsbehov

En ort som Birka bör rimligtvis ha haft behov av att ta emot och förtöja större fartyg som inte bara var anpassade för gods utan även för transport av människor. Alltså fartyg, som varit av den storleken, att det varit svårt att dra upp dem på stranden. Följande tabell visar på storleken av några av de vikingatida skepp som upptäckts, undersökts och dokumenterats i Norden (Crumlin-Pedersen 1997 s. 92).

Figur 17 Vikingaskepp, datering, längd bred och höjd samt antal åror

	Datering	Längd m	Bredd m	Sid höjd	Antal åror
Odsberg	c. 820	21,6	5,1	1,6	30
Gokstad	c. 895	24,2	5,1	2,1	32
Ladby	900/50	20,6	3,2	1,0	30
Hedeby 1	c. 985	30,9	2,7	1,5	54-62
Skuldelev 5	c. 1050	17,5	2,5	1,1	26
Skuldelev 2	c. 1060	29,3	3,8	1,8	56-60
Fotevik 1	c. 1100	10,3	2,4	1,0	14

Ett skepp som Hedeby 1 hade ett djupgående på ca 75 cm lätt lastad. Hedeby 3, som inte finns med i tabellen ovan, hade ett djupgående på 1,5 m lätt lastad (Crumlin-Pedersen 1997 s. 311 ff.).

Vattenståndet i Östersjön varierar över året och varierar med vädret. Som exempel kan nämnas att en vidstyrka på måttliga 11 m/s ger en våghöjd på 2,6 m (SMHI). För att ta reda på vilket djup som bör finnas vid en brygga bör man känna till båtens djupgående, lägsta vattenstånd och största våghöjd vid bryggan (Dymling 2006 s. 43).

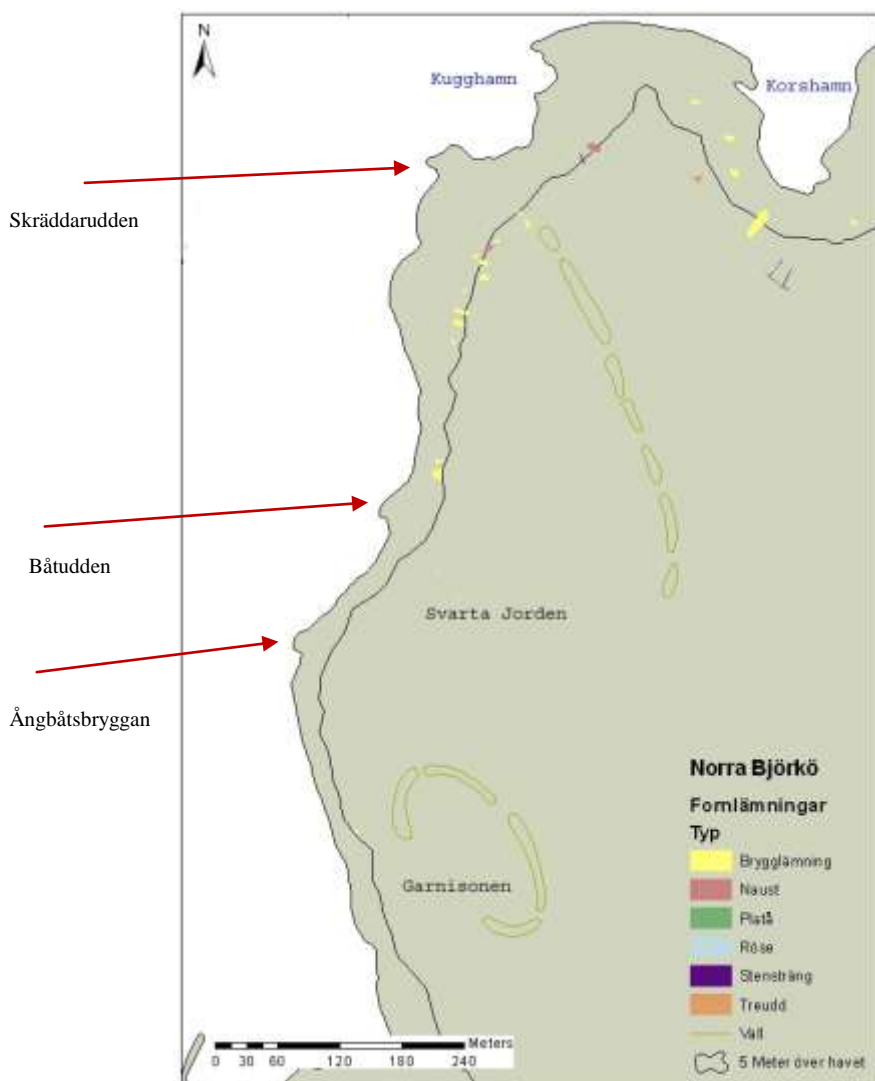
6.1 ***Birkas behov av hamnanläggningar***

I avsnittet 5.1 har jag redovisat olika transportbehov vid olika tänkta innevånaralternativ. Även i det lägsta alternativet, det med 500 innevånare, krävdes en omfattande transportkapacitet för att försörja Birka. Än större blir behovet vid stigande befolkning. Som tidigare nämnts var isen opålitlig när det gäller att frakta varor. Ibland varken bar eller brast den och det kan ha varit isfritt året om under ett antal år i rad. Inte heller har Birka haft kapacitet att försörja sig själv (Kap 5).

Återstår att godset fraktats till Birka per båt. Två säkra bryggor upptäcktes under Ambrosianis utgrävningar. Dessa är inritade på fig. 8. Vidare finns ett antal bryggor inmätta av Heamägi (fig. 18). Dessa bryggor har säker haft en kapacitet för att ta emot mindre båtar. Emellertid hade inte dessa bryggor en tillräcklig kapacitet för att ta emot den mängd gods som behövts för att försörja Birka eller framför allt skepp av större storlek.

En brygga för att ta emot ett skepp, som exempelvis "Hedeby1" torde ha krävt en rejäl anläggning. Skeppets längd är beräknat till drygt 30 meter. Därtill kommer ett djupgående på 75 cm, lätt lastad vilket kräver en väl byggd anläggning men tillräckligt djup under kölen. Var var det då lämpligast att anlägga en brygga? "Billigast är att lägga bryggan där djupet tilltar snabbast. Man slipper onödigt långa landfästen och får ut flest båtplatser per meter brygga" (Dymling 2006 s. 43).

Utgår man från detta, var den mest lämpade platsen att anlägga en brygga området strax norr om båtudden. Där fanns den plats där djupet tilltog snabbast under Birkas tid (fig.9). Som av en händelse finns det timmer med konstruktionsdetaljer, som återfunnits i vattnet utanför Birka 10 till 60 meter från den nuvarande strandlinjen rakt nedanför den plats där djupet tilltog som kraftigast. Här finns även två bryggglämningar inmätta (fig.18).



Figur 18 Brygglämningar på norra Björkö (Från Heamägi)

I direkt anslutning till det funna timret finns i norrgående riktning majoriteten av de nedslagna pålar, som inmättes av Ingelman-Sundberg på 1970-talet. Det är även strax söder om timmers ansamlingsplats, som Risberg funnit att Birkalagret med sitt organiska material är som tjockast (kap 2.7 och fig. 4).

7 Diskussion och tolkningar

Först måste man ställa sig frågan om allt gods tagits i land nedanför Svarta jorden. Även andra platser finns i dag som är lämpliga som hamnar på norra Björkö nämligen Kugghamn, och Korshamn (fig.18). När det gäller Kugghamn låg viken helt under vatten vid Birkas tid och några brygglämningar finns inte registrerade där (fig. 18). För Korshamn är situationen annorlunda. Här fanns en tydlig vik och här finns även brygglämningar kring och under 5- metersnivån (fig.18). Ytterligare en plats är tänkbar som hamn. Det är Salviksgropen, som ligger betydligt mer skyddat än Korshamn och där det finns troliga båtlämningar (Hansson 2007 s, 21 och 24).

Frågan är hur stor betydelse dessa platser haft för att transportera gods till och från Birka? Människan är av naturen lat, sägs det ibland. Vattnet nedanför Svarta jorden ligger i direkt anslutning till Birkas bebyggelse. Dessutom är det betydande nivåskillnader från Korshamn

och Salviksgropen. Man får därför anta att vattnet nedanför Svarta jorden varit ett försthandsalternativ, men att även Korshamn och Salviksgropen kan ha fyllt en funktion. Värt att notera är att den brygga som Ambrosiani fann i Svarta jorden (fig. 9) finns på 8-metersnivån, medan merparten finns på 5-metersnivån (fig. 18). Man har alltså föga förvånade flyttat bryggorna när vattennivån ändrats.

Botten utanför Svarta jorden kan delas upp i tre avsnitt:

1. Från den nuvarande ångbåtsbryggan och fram till området utanför båtudden
2. Området utanför Båtudden
3. Från Båtudden och fram till den norra änden av viken i riktning mot Skräddudden

Utanför Svarta jorden finns timmer, som delvis är nerstucket i sedimentet, och timmer som ligger utspritt på botten. Genom så väl dendrokronologisk datering (se kap 2.10), som c^{14} -datering (Ingelman-Sundberg 1972 s, 133) (se kap 2.10) kan konstateras att timret härstammar från Birkas tid.

Av Ingelman-Sundbergs undersökning (fig. 3) framgår att några få sockar, 9 st, med mellanrum av åtskilliga meter, finns nedstuckna i botten mellan ångbåtsbryggan och Båtudden (Ingelman-Sundberg 1972 s, 130). Uppgifterna stöds även av inmätningar presenterade på en karta bifogad till MAS-undersökningarna (Olsson 2004). Nedanför Svarta jorden från Båtudden och till Skräddarudden (fig.3) finns sockar i en relativ tydlig linje nedstuckna i botten. 62 pålar är inmätta (Ingelman-Sundberg 1972 s, 130). Dessa uppgifter stöds även av inmätningar presenterade på en karta bifogad till MAS-undersökningarna (Olsson 2004). Utanför Båtudden finns knuttimmer, stockar med uttag för svärd och pålar nedstuckna i botten (fig. 19 och 20) . Frågan är, till vilka konstruktioner detta timmer kan ha använts?



Figur 19 Påle på botten (Foto SMM)



Figur 20 Uttag för svärd (Foto SMM)

Det första alternativet är, att de rester vi i dag ser på botten utanför Birka, är lämningarna av en pålspärr. Pålarna som finns är förvisso få, men de är spetsiga i toppen mot ytan. Det som talar emot det alternativet är att det finns få synliga pålar kvar på botten. Särskilt gäller det på området ångbåtsbryggan - Båtudden. Med beaktande av de stora resurser som krävs för att få upp ordentligt nedslagna pålar borde det rimligtvis funnits fler synliga rester på botten. Det kan givetvis inte uteslutas att det under bottensedimentet finns ytterligare träkonstruktioner, varför ytterligare undersökningar av detta område är viktigt.

Det första tillfället jag funnit att resterna i vattnet utan för Svarta jorden benämns som försvarsverk är i Ingelman-Sundbergs rapport från inventeringen av vattenområdet utanför Birka. Hon skriver: ”Pålverket har troligen tjänat som ett försvarsverk. Pålradens omfattande sträckning, pålarnas längd och spetsade utformning är faktorer som talar för detta.” (Ingelman-Sundberg 1971 s, 14). Att pålarna är spetsiga i toppen är i sig inget som hindrar en

alternativ tolkning. Pålarna kan mycket väl ha eroderat. ”Den del av en påle eller annat virke som är ständigt i vatten klarar sig hyggligt från röta. De största rötangreppen sker vid vattenytan, där konstruktionen är omväxlande i vatten och luft” (Dymling 2006 s, 28).

Vad gäller sträckningen Båtudden – riktning Skräddarudden, finns det däremot fler pålar nedslagna. Här är det troligare med alternativet pålspär, men det är ändå så pass glest mellan pålarna och lämningen skiljer sig markant från andra kända pålspärar t.ex. den i Pålsundet.

”Pålraden utanför Birka är dock ovanligt gles och en alternativ tolkning av dess funktion kan vara en yttre begränsning i form av vågbrytare eller någon slags förtöjningsanordning” (Peterson & Rönnby 2003 s. 24). Är det rimligt att tro att av en stor anläggning utanför Svarta jorden är det vi ser i dag är 9 stycken snedställda pålar mellan ångbåtsbryggan och Båtudden och mellan Båtudden 200 meter norr ut mot Skräddarudden 62 pålar (Ingelman-Sundberg 1972 s, 130). Avstånden mellan pålarna varierar men i genomsnitt är det 3,2 meter som skiljer dem. Även om pålarna ligger hyfsat på rad, (fig. 3) så är det tämligen glest för att med skäl kallas en spär. Senare undersökningar har dessutom visat att fyndbilden på botten är betydligt mer komplex (kap 2.10 samt fig. 21).

På Gotland, i Tingstäde träsk, finns en stor bevarad träanläggning från början av 1100- talet. Den finns idag 900 år senare kvar på botten. De översta lagren har spritts ut över sjöbotten, men merparten av anläggningen finns kvar och har bevarats väl (Rönnby 1995 s.11). Varför finns då inte mer bevarat i vattnet utanför Svarta jorden?

Flera orsaker kan finnas. Det kan ha funnits en stor hamnanläggning, försvarsanläggning eller pålspär utanför Birka, men pålarna har trots stora svårigheter (kap 4.1) dragits upp. Ett kraftigt incitament för att ta upp stockarna är om anläggningen varit gjord av ek. Svartek är något som haft ett stor värde. Och flera av de stockar som hittats är av ek. I Ingelman-Sundbergs redogörelse finns en uppgift om att man tagit upp pålar och använt svarteken, samt att man huggit ner en del pålar som varit hinder för båtarna. Vidare menar hon att isen kan ha tagit en del pålar. För detta talar att samtliga pålar lutar kraftig mot land med mellan 10-45° (Ingelman-Sundberg 1970, s. 130-131). Samtidig måste det även konstateras att det varit is på Tingstäde träsk där bulverket ligger. Det har även varit is vid Pålsundet. Och på bägge dessa ställen finns anläggningen och spärren kvar.

Man kan även tänka sig att muddringsarbete skett, i vart fall när den nuvarande ångbåtsbryggan anlades och stockar togs bort för att inte hindra båttrafiken.

En alternativ tolkning till pålspär är helt enkelt att det inte funnits någon stor anläggning. Det vi ser rester av i dag på botten är förvisso rester från Birkas storhetstid, men det är rester från en eller flera brygganläggningar. Professor B. Almgren har fört fram en teori om att pålarna skulle vara rester av vikingatida bryggor (Ingelman-Sundberg 1971 s. 14). Birka har haft behov av en väl tilltagen hamnkapacitet. Och någonstans måste dessa bryggor ha legat, varför inte nedanför Svarta jorden? Oavsett vilken befolkningsmängd man räknar med, har stora kvantiteter gods, fä och människor transporterats till och från Björkö (kap 5). Man kan tänka sig att befolkningen varierat över året med mindre under den tiden då isarna varken bar eller brast och ett större antal individer vid andra tillfällen t.ex. vid marknader. Även om man kan acceptera vissa olägenheter i samband med marknader etc. så behövs gods och ved. Annars blev det ingen marknad. Av det skälet är det rimligt att beräkna behovet av förtöjnings- och

angöringsmöjligheter för båtar utifrån ett högre antal innevånare än det antal som normalt vistades på Björkö.

Givetvis måste mindre farkoster, som exempelvis kofärjor, haft en stor betydelse för de dagliga transporter. Men frågan är om de mindre bryggglämningar, som hittills är inmätta (fig. 18) har haft kapacitet nog för att ta emot fartyg av något större mått? Naturligtvis går det att dra upp större båtar på land, men ska det ske ofta så sliter det på så väl människor som på båtar. Och kan man bygga stora båtar så torde man haft både kapacitet och kunskap för att bygga större brygganläggningar.

Man kan tänka sig en större brygganläggning, som sträcker sig rakt ut från land strax norr om nuvarande båtudden. Djup och längd möjliggör att antingen något stort eller fler mindre fartyg lägga till där. Och det är här som den största koncentrationen av rester från konstruktionsvirke finns (fig. 9 och 21). Pålarna i vattnet på sträckningen Båtudden – Strandvallen skulle i detta exempel vara en brygga, som ansluter i 90 grader till den tänkta bryggan, d.v.s. löper parallellt med strandlinjen. Avståndet mellan de av Ingelman-Sundberg inmätta pålarna är, som det ser ut i dag, mer anpassade till en brygga än en pålspärr. En brygga skulle även kunna förklara mängden av avfall i vattnet. Man använde helt enkelt bryggan som avfallsdike och lämpade bokstavligt talat skiten direkt i sjön. Och det är också här som lagret av organiskt material är som tjockast.

Vad finns det för historiska fakta, som stöder teorin pålspärr? Adam av Bremen talar om att havsviken är blockerad genom osynliga stenmassor (Adam av Bremen 1984 s. 60) av vilka inga tydliga rester kunnat identifieras. Men någon träpalissad eller pålspärr nämner han inte, och så vitt jag kunnat utreda, ingen annan heller. Kan det vara så enkelt att vi gärna *vill* att det ska ha funnits en spärr utanför Birka. Ett Birka som är befast med en stor anläggning i ek mot sjösidan är förvisso något som tilltalar det nationella egot betydlig mer än några enkla bryggor, som man la till vid med fartyg för att transportera ved och människor och som man dumpade skit ifrån.

Ytterligare alternativ kan föras fram. Det vi ser på botten kan vara en mix av så väl bryggor, länsfästen och vågbrytare, som någon typ av försvarsanläggning. Vad hände med träresterna av de bryggor som är återfunna? Kan inte av isen förstört timmer förts ut ett stycke och hamnat på botten? Kan inte det bearbetade timret vara rester rivna hus som vintertid lämnats på isen? För att få svar på dessa frågor kan jag inte annat än instämma i Ingelman-Sundbergs förhoppning från år 1970 då hon skriver: ”De har emellertid öppnat en rad med frågeställningar vilka visar värdet av en fortsatt undersökning samt utgrävningar av t.ex. området vid pålraden.” (Ingelman-Sundberg 1972 s. 134) Först då kanske vi kan komma närmare sanningen om vad det är som döljs i vattnet nedanför Svarta jorden på Björkö.

8 Sammanfattning

Denna uppsats har avhandlat lämningarna i vattnet nedanför Svarta jorden vid Birka på Björkö i Mälaren. Syftet med uppsatsen har varit att undersöka och granska det spridda antagandet om att det funnits en pålspärr där, samt att undersöka om viken kan ha haft en annan användning än ett försvarsverk, exempelvis brygganläggning. Syftet har även varit att se vilket transportbehov Birka haft för att kunna försörja sin befolkning. Utifrån det material jag haft tillgång till kan man dra slutsatsen att det kan ha funnits en pålspärr eller försvarsanläggning i vattnet utanför Birka, men det finns flera skäl som talar emot det. Fyndmaterialet i form av pålar är förhållandevis glest för att med säkerhet kunna klassas som

en pålspärr. Det kan lika gärna handla om rester från vikingatida bryggor eller demolerade byggnader som lämnats på isen när de tjänat ut. Birka har haft ett stort behov av att transportera människor och gods och därmed förtöjningsplatser för fartygen. Bara vedbehovet för ett år vid en befolkning av 500 innevånare motsvarar en mur av ved en meter hög, en meter bred och 2 kilometer lång. Och då är inte behovet av transport för andra varor eller människor och få medräknat. Slutsatsen är: för att få närmare besked om vad som finns på botten utanför Birka bör vidare undersökningar göras.

9 Referenser

- Ambrosiani, Björn & Erikson, Bo G. (1991). *Birka vikingastaden. Vol. 1, [Jakten på Svarta jordens hemligheter har börjat!]*. Höganäs: Wiken
- Ambrosiani, Björn & Erikson, Bo G. (1994). *Birka vikingastaden. Vol. 4, [Smycken och djurben bland 40000 fynd - vattensållet avslöjar livet för 1200 år sedan]*. Stockholm: Sveriges radio
- Ambrosiani, Björn & Erikson, Bo G. (1996). *Birka vikingastaden. Vol. 5, [Vikingastaden lever upp igen i TV:s modell av 800-talets Birka]*. Stockholm: Sveriges radio
- Ambrosiani, Björn & Linder-Welin, Ulla S. (red.) (1973). *Birka: svarta jordens hamnområde: arkeologisk undersökning 1970-1971*. Stockholm
- Adam av Bremen (1984). *Historien om Hamburgstiftet och dess biskopar*. Stockholm: Proprius
- Crumlin-Pedersen, Ole (1997). *Viking-age ships and shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig*. Schleswig
- Dannell, Daniel (2000). *Fornvännen nr 95: meddelanden från K. Vitterhets, historie och antikvitets akademien*. Stockholm: Kungl. Vitterhets historie och antikvitetsakademien
- Dymling, Claes (2006). *Bryggan: allt om båt- och badbryggor*. Stockholm: Dymling
- Dymling, Claes (2009). *Muntligt samtal 13 mars 2009*.
- Edberg, Rune, Lindström, Marcus & Rönby, Johan (2001). *Pålsundet: arkeologiska studier av en sörmländsk kustmiljö*. Stockholm: Runius & Co i samarbete med Södertörns högskola
- Edberg, Rune (2007). *Sigtunaleden: och mysteriet med de saknade vikingaskeppen*. Situne Dei (2006). 2007, s. 79-97
- Gräslund, Anne-Sofie (red.) (1980). *Birka: Untersuchungen und Studien. 4, The burial customs: a study of the graves on Björkö*. Diss. Uppsala: Univ., 1981
- Hansson, Jim (2006). *Salviksgropen – Birkas hamn?*. Påbyggnadskurs i arkeologi. - Huddinge : Södertörns högskola, 2004

Heamägi, Christin (2006). *Bryggfundament och topografi på Björkö*. Huddinge. Södertörns Högskola.

Hylleberg Eriksen, Orla (2009) *Dendrokronologisk undersøgelse af stolper fra Birka, Mälaren, Stockholm, Sverige*. NUU rapportblad 2009, Nationalmuseet Danmark.

Ingelman-Sundberg, Catharina (1971). Inventering och besiktningsrapporter från vattenområdena utanför Birka, Björk, Mälaren. Stockholm: Statens sjöhistoriska museum

Ingelman-Sundberg & Rönnby (1991). *Marinarkeologiska undersökningar utanför Birka på Björkö i Mälaren 1990. Etapp 1*. Marinarkeologisk Tidskrift 3-4 1991.

Ingelman-Sundberg, Catharina (1972). *Undervattensarkeologisk undersökning utanför Birka, Fornvännen*, 67 (Print). s. [127]-135

Linderson, Hans (2008). Dendrokronologisk analys av ett költimmer i vattnet utanför "Svarta jorden", Birka i Mälaren. Rapport nr 2008:58. Prov nr 55503. Lunds universitet, 2008

Lindström, Jens (2008). *Seminarium för sportdykare*. SMM 29 november 2008.
<http://www.marinarkeologi.net/>

Lindström, Jens (2009). *Provförteckning Birka oktober 2008*. SMM.

Marinarkeologernas bloggbok.

http://www.sjohistoriska.se/sitecore/content/Sjohistoriska%20museet/marinarkeologi_blogg/marinarkeologerna_blogg/birka.aspx?Type=Comment

Myrdal, Janken, Welinder, Stig, Pedersen, Ellen Anne & Widgren, Mats (red.) (1998). *Det svenska jordbrukets historia. [Bd 1], Jordbrukets första femtusen år : [4000 f. Kr.-1000 e. Kr.]*. Stockholm: Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg

Nationalencyklopedin

<http://www.ne.se.till.biblextern.sh.se/lång/birka#>

Olsson, Andréas (2004). *Sondering av vattenområden vid Birka*. Stockholm: Statens maritima museer. Teknisk rapport 2004. Arbetshandling

Persson, Kjell (2002). Digital terrain modelling in archaeology: three-dimensional GIS, examples from Birka and Vendel. *Fornvännen (Print)*. 2002(97):3, s. [191]-196

Peterson, Roland & Rönnby, Johan (2003). Vad döljs i Birkas vatten?. *Populär arkeologi*. 2003:1, s. 24-25

Possnert Göran & Söderman Maud (2009) *Resultat av ¹⁴C datering av trä från Uppland*. Uppsala Universitet, Ångströms laboratoriet 2009

Risberg, Jan & Björck, Jonas (1997). Lithostratigraphy in the Björkö Strait, Lake Mälaren. *Environment and Vikings / edited by Urve Miller and Helen Clarke ; with assistance from Ann-Marie Hansson and Birgitta M. Johansson*. S. [249]-260

Risberg, Jan (2002). *Offshore sedimentological impact of a Viking Age town: Birka*. The Holocene 12, 4 (2002) s. 445-458

Riksantikvarieämbetet

http://www.raa.se/cms/showdocument/documents/extern_webbplats/2008/mars/kallkritik_med_vikingatiden_som_exempel.pdf

Rimbert, Hallencreutz, Carl Fredrik & Hållander, Tore (red.) (1986). *Boken om Ansgar*. Stockholm: Proprius

Rönby, Johan (1995). *Bålverket: om samhällsförändring och motstånd med utgångspunkt från det tidigmedeltida Bulverket i Tingstäde träsk på Gotland*. Diss. Stockholm : Univ.

Rönby, Johan (2001). Birka under vatten - marinarkeologiska möjligheter. *Birkas krigare*. S. 53-54

SMHI

www.smhi.se

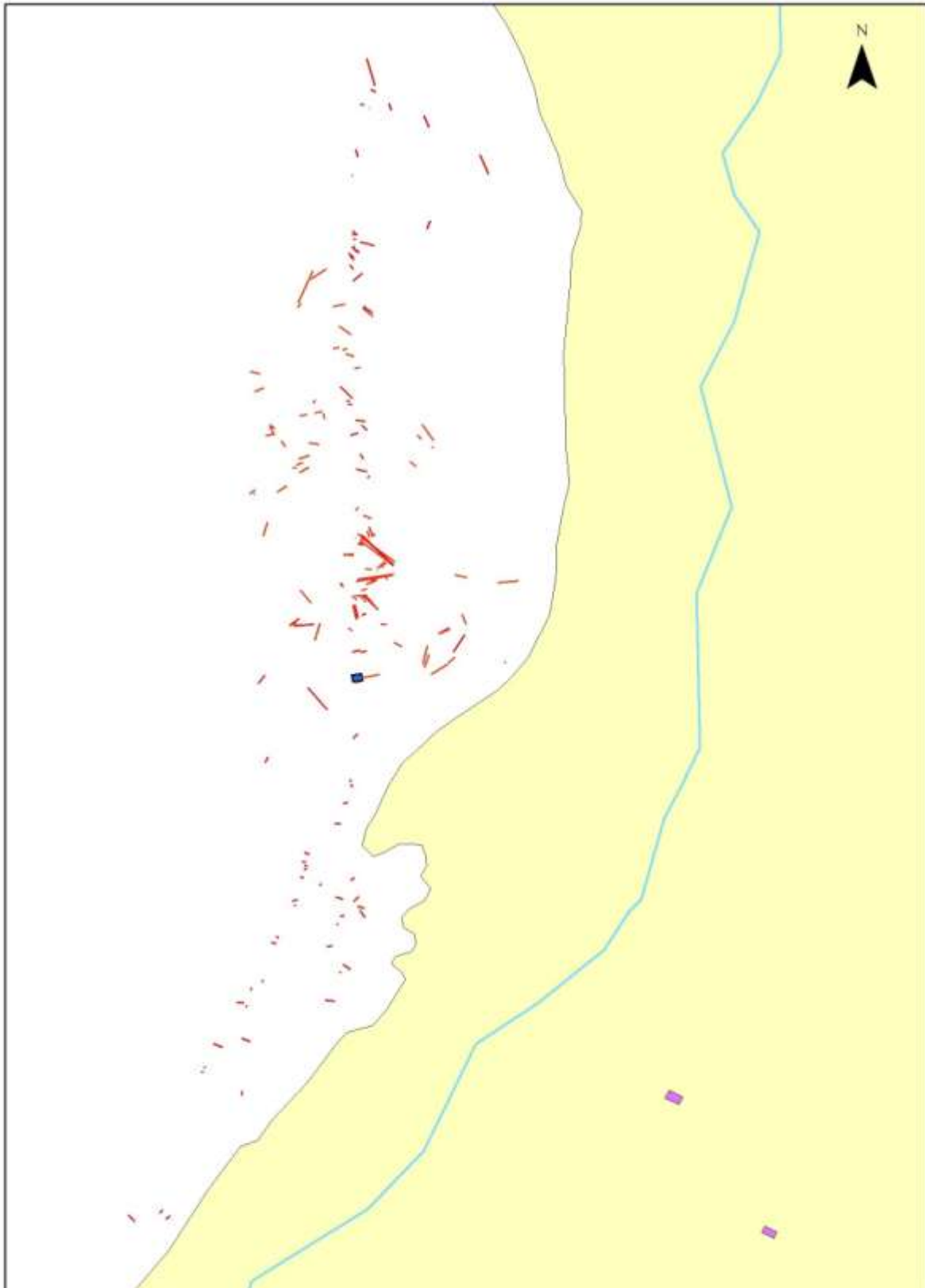
Svenska Dagbladet, 22 oktober 2008

http://www.svd.se/nyheter/utrikes/artikel_1922239.svd

10 Figurförteckning

Figur 1 Karta över norra delen av Björkö, (Bild från Heamägi 2006).....	3
Figur 2 C- ¹⁴ proven från de undersökta pålarna (framgår ej av artikeln om värdarna är kalibrerade).....	5
Figur 3 Undersökningsområdet (Bild från Ingelman-Sundberg 1970) Se även bilaga 2 som större bild.....	5
Figur 4 Birkas lager (Ur Environment and Vikings).....	6
Figur 6 Resultatet av C ¹⁴ datering Fel! Bokmärket är inte definierat.	
Figur 5 Den lavafärgade ytan visar sjöbotten och den svarta punkten i mitten visar var sonaren stod vid skanningen. Cirkelns radie motsvarar 100 meter i verkligheten	7
Figur 7 Resultat av C ¹⁴ datering våren 2008	8
Figur 8 Strandförskjutningen i Mälaronrådet under de senaste 1500 åren (Ur Birka VikingaStaden volym 4).....	8
Figur 9 Vattennivåer, utgrävningsnivåer, bryggor(rosa markering) samt inmätta stockar. (Från SMM 2009)	9
Figur 10 Hejare, från Lexikon der gesamten Technik	9
Figur 11 Morden läns	11
Figur 12 Modell av dagens Björkö. (Bild från Persson 2002)	12
Figur 13 Modell av vikingatidens Björkö (Bild från Persson 2002).....	12
Figur 14 Beräkning av transport behov vid olika invånare antal	13
Figur 16 Transportkapacitet för fartyg gällande björkved	13
Figur 15 Exempel på Vikingaskepp, Skuldelev 1, Ur Situne Dei 2007.....	13
Figur 17 Vikingaskepp, datering, längd bred och höjd samt antal åror	14
Figur 18 Bryggglämningar på norra Björkö (Från Hemägi)	16
Figur 19 Påle på botten (Foto SMM)	17
Figur 20 Uttag för svärd (Foto SMM)	17
Figur 21 Bilaga 1. Inmätningar av timmar på botten fram till hösten 2008 gjorda av SMM. Rosa markering, bryggor utgrävda 1969-1971. Blå markering, schakt gjort av SMM hösten 2007.....	24
Figur 22 Bilaga 2. Större bild av figur 3.	25

Bilaga 1. *Figur 21. Inmätningar av timmar på botten fram till hösten 2008 gjorda av SMM. Rosa markering, bryggor utgrävda 1969-1971. Blå markering, schakt gjort av SMM hösten 2007.*



Bilaga 2. *Figur 22 Större bild av figur 3.*

128 *Smärre meddelanden*

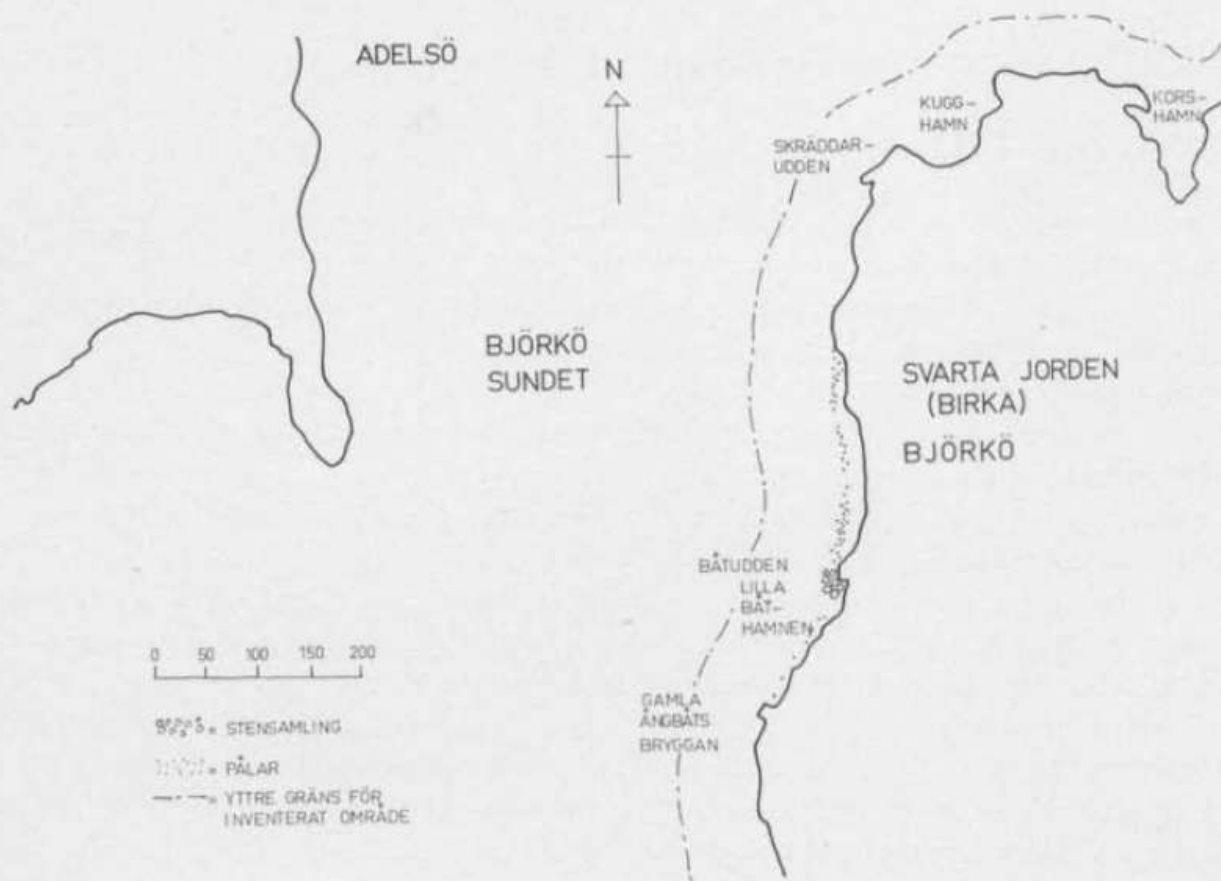


Fig. 1.

Under inventeringen påträffades endast en del av en mindre skål i koppar från vikingatiden. I övrigt gjordes inga fynd av bruksföremål eller personliga ägodelar från denna tidsperiod.

Abstract

What is located on the bottom in the water outside of Birka? Remains of a water palisade or jetties and other constructions.

Birka a Viking Age town that existed between AD 750 and 975 was located on the northwestern part of the small island of Björkö, in the Mälars archipelago of the Baltic Sea in Sweden. The Town was protected onshore by a hill fort and a town rampart. It is a widely spread assumption that Birka had a water palisade as a part of its defense. There are logs and other remnants on the bottom of the lake dating back to the Viking age. Uncertainty remains as to the origin of these remnants. The questions being, are they from a water palisade or the remnants of jetties and other constructions. The amount of fire wood alone needed to support 500 inhabitants for one year is equal to a wall of wood one meter high, one meter wide and two kilometers in length. This calculation does not take into account the wood used for transportation of other materials, people and animals. The conclusion is that future examination of the area is necessary to find out what is located on the bottom in the water.

Keywords

Birka, hill fort, water palisade, harbor, jetty, Viking, fire wood, Björkö, logs