

FYRSKEPPET
OFFSHORE AB



Fyrskippet Offshore

Bilaga K6: Finngrundens betydelse för alfågel
i relation till vindkraft

Finngrundens betydelse för alfågel i relation till vindkraft



AquaBiota Report 2020:06

Författare: Leif Nilsson¹, Fabian Bergland² och Martin Isaeus²

¹Lunds universitet, ²AquaBiota Water Research

STOCKHOLM, APRIL 2020

Beställare:

Wpd

Bilder:

Framsida foto: Leif Nilsson

Kontaktinformation:

AquaBiota Water Research AB

Adress: Löjtnantsgatan 25, 115 50 Stockholm

Tel: +46 8 522 302 40

Mail: info@aquabiota.se

www.aquabiota.se

Kvalitetsgranskad av:

Martin Isaeus (martin.isaeus@aquabiota.se)

Distribution:

Fri.

All dokumentation, inkl. fotografier, GIS-filer och inventeringsdata, får fritt användas och spridas. Vänligen referera till denna rapport.

Internetversion:

Nedladdningsbar hos www.aquabiota.se

Citera som:

Nilsson, N., Bergland, F. & Isaeus, M. Finngrundens betydelse för alfågel i relation till vindkraft. AquaBiota Report 2020:06. 32 sid.

Ämnesord: Vindkraft, Natura 2000, Utsjöbank, Bottenhavet, *Clangula hyemalis*

AquaBiota Report 2020:06

Projektnummer: 2018030

ISBN: 978-91-89085-15-2

ISSN: 1654-7225

© AquaBiota Water Research 2020



INNEHÅLL

Innehåll.....	3
Sammanfattning.....	4
English summary	5
1. Inledning	6
2. UNDERSÖKNINGSOMRÅDE.....	6
3. MATERIAL & METODIK.....	8
Sjöfågelinventeringar (Alfågel)	8
Bentiska undersökningar	8
4. ALFÅGLARNA I ÖSTERSJÖN – BAKGRUND	10
5. ALFÅGLARNAS FÖREKOMST VID FINNGRUNDEN	14
6. ALFÅGLARNAS HABITATVAL	16
Alfågels näringsval	16
Födounderlag för alfågel på Finngrunden	17
7. DISKUSSION	21
Finngrunden som alfågellokal i relation till övriga Östersjön.....	21
Näringsunderlaget för alfågel på Finngrunden jämfört med andra lokaler	21
Framtidsscenarier	23
Hur påverkas alfågeln av en vindkraftspark på Finngrunden	27
8. SLUTSATSER.....	28
9. REFERENSER	29

SAMMANFATTNING

På uppdrag av wpd har Leif Nilsson vid Lunds universitet tillsammans med Fabian Bergland och Martin Isaeus på AquaBiota Water Research utrett Finngrundens betydelse för alfågelpopulationen i Östersjön samt bedömt effekten av en potentiell vindpark där på alfågel. Studien har fokuserat på alfågeln utnyttjande av Finngrunden samt födotillgången i området, vilket har jämförts med populationens huvudsakliga övervintringslokaler i Egentliga Östersjön. En analys av Finngrundets förväntade betydelse i framtiden har gjorts baserat på ett klimatscenario och prognos för förändringar av temperatur och salthalt.

Våra slutsatser är att:

1. Finngrunden utgör den nordligaste utsjöbanken med regelbunden övervintring av alfåglar. Beståndet är av mycket marginell betydelse för Östersjöns alfåglar.
2. Förekomsten av musslor, alfågeln främsta föda är begränsad på Finngrunden. Den mest betydande födoresursen på Finngrunden utgörs av kräftdjur och snäckdjur. Dessa kan dock endast livnära glesa bestånd av övervintrande alfåglar.
3. Minskad salthalt och ökad temperatur i Östersjön till följd av klimatpåverkan torde medföra försämrade födotillgång för alfågel på Finngrunden i framtiden.
4. Alfågeln undviker vindkraftsparker. Artens utnyttjande av Finngrunden kan därför komma att minska om en vindkraftspark etableras här. Detta torde dock inte ha någon betydelse för alfågelbeståndet i Östersjön (jfr. pkt 1).
5. En etablering av en vindkraftspark på djupare vatten utanför Natura 2000-området vid Finngrunden (> 2 000 m avstånd) skulle inte påverka alfågelförekomsten på Finngrunden negativt.

ENGLISH SUMMARY

On behalf of the wpd, Leif Nilsson at Lund University together with Fabian Bergland and Martin Isaeus at AquaBiota Water Research have investigated the significance of Finngrund for the long-tailed duck population in the Baltic Sea and assessed the effect of a potential wind farm there on the sea duck. The study has focused on the long-tailed duck's utilization of Finngrunden and the food supply in the area, which has been compared with the population's main overwintering area in the Baltic Sea. An analysis of Finngrundet's expected importance in the future has been made based on a climate scenario and forecast for changes in temperature and salinity.

Our conclusions are:

1. Finngrunden is the northernmost offshore bank with regular overwintering of long-tailed duck. The area is of very marginal importance to the Baltic Sea population.
2. The presence of mussels, the main bird's main food resource, is limited at Finngrunden. The most significant food resource on Finngrunden consists of crustaceans and gastropods. However, this food resource can only support a small number of overwintering birds.
3. Reduced salinity and increased temperature in the Baltic Sea caused by climate change will likely lead to reduced food availability for long-tailed ducks in Finngrunden in the future.
4. The long-tailed ducks avoid wind farms. The species utilization of Finngrunden may therefore decrease if a wind farm is established here. However, this should not have any significance for the Baltic long-tailed duck population (cf. item 1).
5. Establishment of a wind farm on deeper water outside the Natura 2000 area near Finngrunden (> 2 000 m distance) would not negatively affect the long-tailed ducks on Finngrunden.

1. INLEDNING

Finngrundens utsjöbankar har länge ansetts utgöra attraktiva områden för anläggning av vindkraft. Frågan har diskuterats länge och opponerande åsikter har lyfts om områdets naturvärden och särskilda ställning som en del av EU:s Natura-2000 nätverk. Argumentet har baserats på vindkraften som ett störande moment för arterna i området. Inte minst så har den övervintrande alfågeln, en art vars utbredning påverkas av vindkraft (Nilsson & Green 2011, Petersen *et al.* 2011), lyfts fram som särskilt avgörande när domen i Mark- och miljödomstolen slutligen nekade tillstånd om anläggning av vindkraft vid platsen. Ett bidragande skäl till detta är att alfågeln har haft minskad förekomst i Östersjön och att kunskapen om artens övervintring på utsjöbankar är bristfällig och osäker (Mark- och miljödomstol, 2012-M 3905 | Infosoc Rättsdatabas). Osäkerheten kring huruvida Finngründen faktiskt utgör ett viktigt habitat för den övervintrande alfågeln kvarstår fortfarande.

Denna rapport vill belysa Finngrundens betydelse för övervintrande alfåglar i Östersjön. Mer specifikt vill vi fastställa områdets födotillgångar i relation till alfågelförekomsten och utvärdera dess betydelse som vinterlokal för arten mot bakgrund av den tillgängliga födoresursen. Vi försöker också utvärdera Finngrundens betydelse för alfågeln mot bakgrunden av de förändringar som det varmare klimatet kan komma att medföra i framtiden. Utöver det diskuteras även kringliggande ytors betydelse för alfågel.

2. UNDERSÖKNINGSOMRÅDE

Finngrundet är en grupp utsjöbankar i södra Bottenhavet utanför Gävleborgs län. Gruppen utgörs av tre grund, Västra, Norra och Östra banken, där den Östra banken omfattar störst yta, och den norra den minsta ytan (Fig.1). De tre grundens botten har beskrivits som svallad morän med blandat bottensubstrat av sand, sten och block. Sammantaget har det beskrivits som erosionsbotten, vilket innebär att fina sediment i bottenens yta har sköljts bort av vattenrörelser till djupare kringliggande områden där de ackumulerats. Vattendjupet kan på vissa platser vara så ringa som 3 m, men oftast är djupet större än så. Stora ytor är tillräckligt grunda för att vara vegetationsklädda, speciellt på Östra banken.

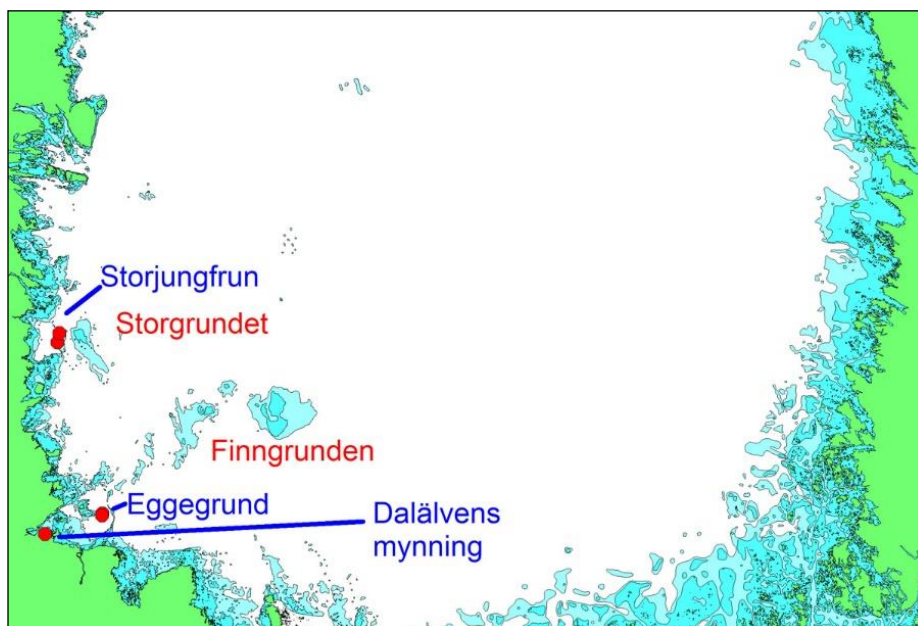


Fig. 1. Karta över södra Bottenhavet med Finngrundet och Storgrundet markerade

Salthalten fluktuerar runt 5.17 psu (årsmedel 2018). På sommaren stiger vattentemperaturerna ibland till 18 C (SMHI). Under hårda vintrar täcks området liksom övriga Bottenhavet av is och är då inte tillgängligt för alfåglarna som vinterlokal. Senast detta inträffade var 2010 och 2011.

Området har en förhållandevis hög diversitet av växter (14 arter har påträffats), vilket kan förklaras med att det finns grunda områden som hyser goda ljusförhållanden med förhållandevis låg näringshalt i vattnet. Området är klassificerat som ett Natura-2000 område och anses ha höga naturvärden (Lindblad & Nikolopoulos 2010). Vattnet är typiskt bräckt och uppvisar därför en låg diversitet av marina arter, men förekomst av vissa limniska arter kompenserar till viss del för det. Däremot anses områdets flora ha en mer marin karaktär än andra områden i Bottenhavet (Lindblad & Nikolopoulos 2010).

3. MATERIAL & METODIK

Sjöfågelinventeringar (Alfågel)

Senvintern och våren 2007 genomfördes tre flygningar av Finngrunden och Storgrundet som ett led av de omfattande fågelundersökningar som redovisats i Green & Nilsson (2007). En av flygningarna ägde rum i maj och är av mindre intresse gällande alfågel. Därutöver flyginventerades alfågeln vid Finngrunden under vårvintern 2009 och 2016 inom ramen för ett internationellt program för att täcka de övervintrande sjöfågeln i hela Östersjön (Nilsson 2012, 2016, Skov et al. 2011).

Vid inventeringarna 2007 täcktes de aktuella områdena med linjetransekter med 2 km mellanrum (se **Fig. 8**). För detaljer hänvisas till Green & Nilsson (2007). Vid inventeringarna 2009 och 2016 följdes samma riktlinjer som i det nationella programmet, vilket innebär 4 km lucka mellan inventeringslinjerna (Nilsson 2016).

Flygningarna genomfördes med en CESSNA 337 Skymaster, vilken erbjuder god sikt för observatörerna. Planet följer en fast kurs (GPS-navigering) med en hastighet av ca 180 km/h på en höjd av 70m. Två observatörer räknade fåglarna inom ett bälte av 200 m på vardera sidan av planet och talade in observationerna tillsammans med lokal tid på en bandspelare. Större flockar på längre avstånd från flygplanet noterades som tilläggsinformation. Flygplanets position registrerades med en GPS var 10 sek, vilket innebär att planetens faktiska position fastställdes ungefär var 500:e m. Fågeldata och flygplanets position lagras i en databas anpassad för GIS-analys. Flyginventeringar genomfördes enbart under gynnsamma väderleksförhållanden.

På basis av de insamlade data och inventeringslinjernas täthet beräknades antalet rastande individer inom olika områden. En sektor om 40 m på vardera sidan om flyglinjen direkt under planet kunde ej ses av observatörerna, varför det inventerade huvudbältet var 320 m brett. Med ett avstånd mellan linjerna på 2 km innebär detta att 16 % av den aktuella ytan täcktes och en korrektionsfaktor på 6,25 använts för att skatta totalantalet fåglar i resp. område. Vid den glesare täckningen på 4 km mellan linjerna användes en omräkningsfaktor på 12,5.

Bentiska undersökningar

Underlaget för sammanställningen av födotillgången har hämtats från de källor som funnits tillgängligt. En av källorna berör Storgrundet, men kan anses vara representativt även för Finngrunden då det ligger geografiskt nära. Data skiljer sig åt i karaktär, och är ibland kvalitativ och mer sällan kvantitativ. Den har därför tolkats, skalats och formulerats i text för att kunna jämföras och sättas i en kontext av födotillgång för alfågeln.

Följande bentsiska undersökningar har använts i sammanställningen för denna rapport:

- Dykinventering, videotranssekt i Västra och Norra grunden, samt bottenhugg i planerad kabelkorridor i grundens periferi (Hammar, Andersson & Asplund 2007) (Fig.2)
- Undersökning av östra grundet (Isaeus, Lindblad & Grip 2006)
- Skrapprover från Finngrundet (Isaeus, Lindblad and Grip 2006; Lindblad & Nikolopoulos 2010)
- Skrapprover från närliggande Storgrundet

Utöver det så användes följande fyra källor som underlag för hur födotillgången kan tänkas förändras i framtiden och jämföras med andra utsjöbankar:

- Framtidsscenarier för saliniteter och temperaturer (SMHI 2017)
- Biomassor och fauna på olika lokaler längs med Östersjöns saltgradient (Sandman & Kautsky 2003)
- Skrapprover från Hoburg, Gotland (SHARKdata - Havs och Vattenmyndigheten samt SMHI)
- Skrapprover Klockgrundet (Isaeus, Lindblad and Grip 2006; Lindblad & Nikolopoulos 2010)

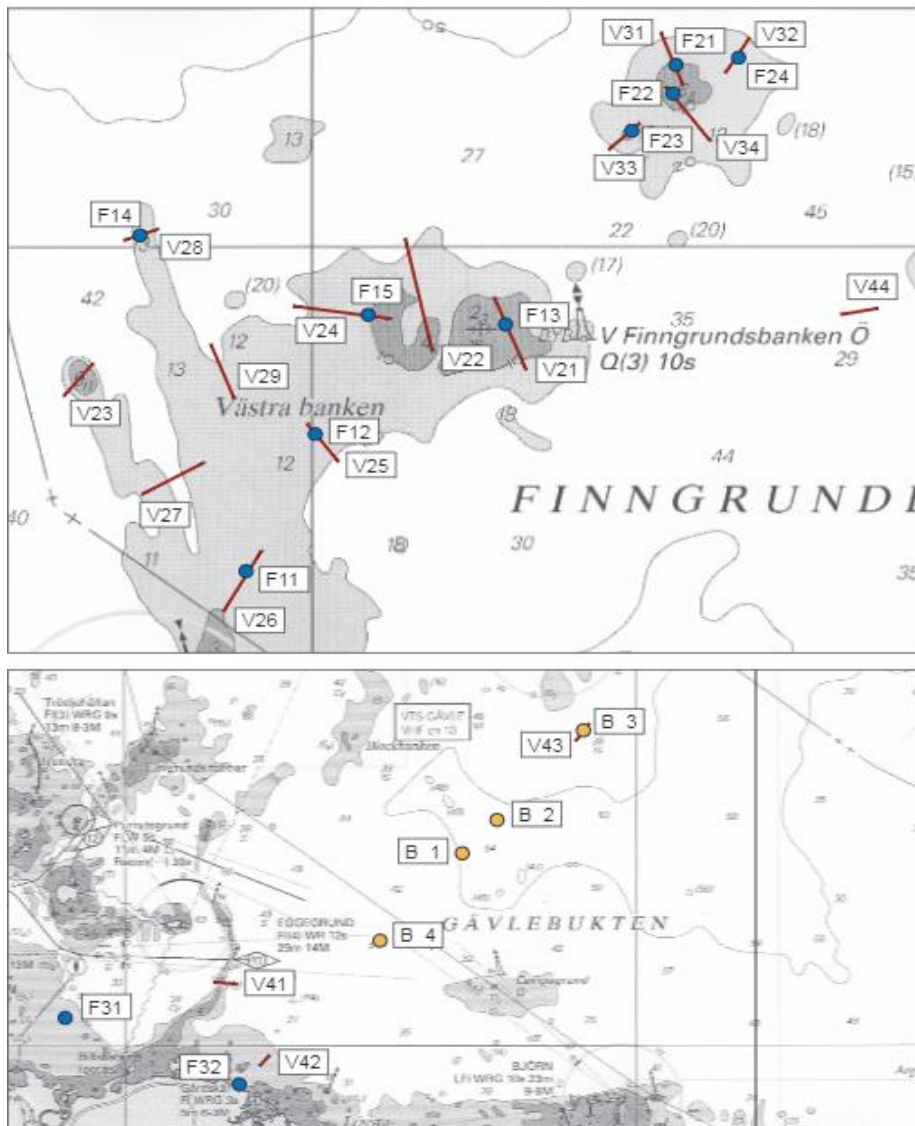


Fig. 2. Provtagningsstationer för bottenundersökningar vid Finngrund. Kartan omfattar de undersökningar som gjordes av Marine monitoring på uppdrag av wpd 2007. De röda linjerna indikerar videotranskternas omfattning, de orangea punkterna är bottenhugg, och de blåa punkterna indikerar stationer där dykinventeringar gjordes.

4. ALFÅGLARNA I ÖSTERSJÖN – BAKGRUND

En första samlad inventering av Östersjöns övervintrande sjöfåglar genomfördes vintrarna 1992 och 1993 (Durinck et al 1994). De viktigaste offshore områdena täcktes då med inventeringar från båt, men en del områden kunde också täckas från flyg. Antalet alfåglar i Östersjön i sin helhet uppskattades på basis av dessa inventeringar till 4 272 000 individer. De absolut största koncentrationerna av alfågel noterades i tre områden (**Fig. 3**, nämligen Hoburgs Bank – Midsjöbankarna, Pommerska bukten samt Irbe sundet och Rigabukten. Alfåglarna var också spridda längs den svenska kusten från Upplandskusten till Skåne. Gävlebukten med Finngrund kunde inte täckas vid denna inventering..

En andra samlad inventering av Östersjöns övervintrande sjöfåglar genomfördes under 2007- 2009 (Nilsson 2012, Skov et al. 2011). På basis av denna inventering beräknades det totala vinterbeståndet av alfågel i Östersjön till 1 870 000 individer. Även om metoderna för de båda inventeringarna inte är fullt jämförbara så är det klart att Östersjöns vinterbestånd minskat mycket markant mellan de båda inventeringarna. Däremot är utbredningsbilden i princip densamma (**Fig. 4**), men arten har minskat på samtliga lokaler.

Alfågelnas utbredning är naturligtvis starkt avhängig av vinterförhållandena i området och då speciellt isläget. Detta noterades i samband med inventeringarna för SOWBAS, då ytterligare alfågelinventeringar genomfördes i de svenska farvattnen under vintrarna 2010 och 2011, vilka var hårda isvintrar med mycket begränsad tillgång på öppet vatten i de kustnära vattnen. Särskilt 2010 noterades mycket stora antal vid Hoburgs bank., medan områdena från södra Stockholms skärgård över till Estland var helt istäckta.

En tredje större inventering av Östersjöns övervintrande sjöfåglar genomfördes vintern 2016, men från denna saknas ännu en analys av det samlade materialet. De svenska inventeringarna har bearbetats och resultaten publicerats av Nilsson (2016). Utbredningsbilden var i princip densamma inom de svenska farvattnen som 2009, med särskilt stora koncentrationer på utsjöbankarna Hoburgs Bank och Midsjöbankarna (**Fig. 5**).

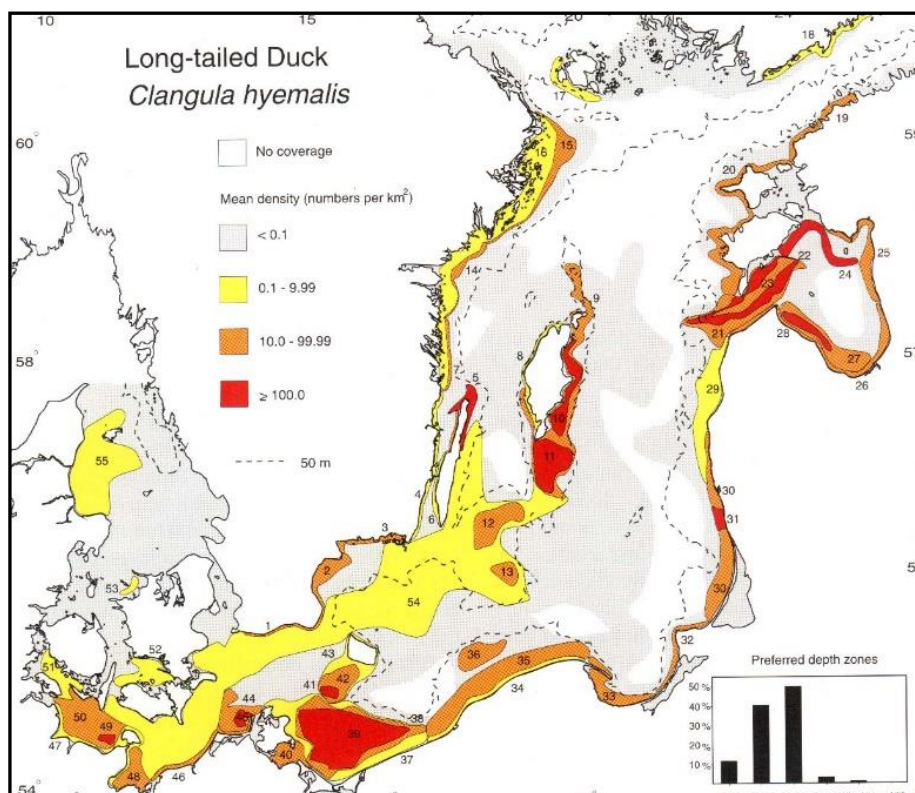


Fig. 3. Alfågelnas utbredning i Östersjön enligt den första samlade inventeringen 1992–1993 (efter Durinck et a. 1994).

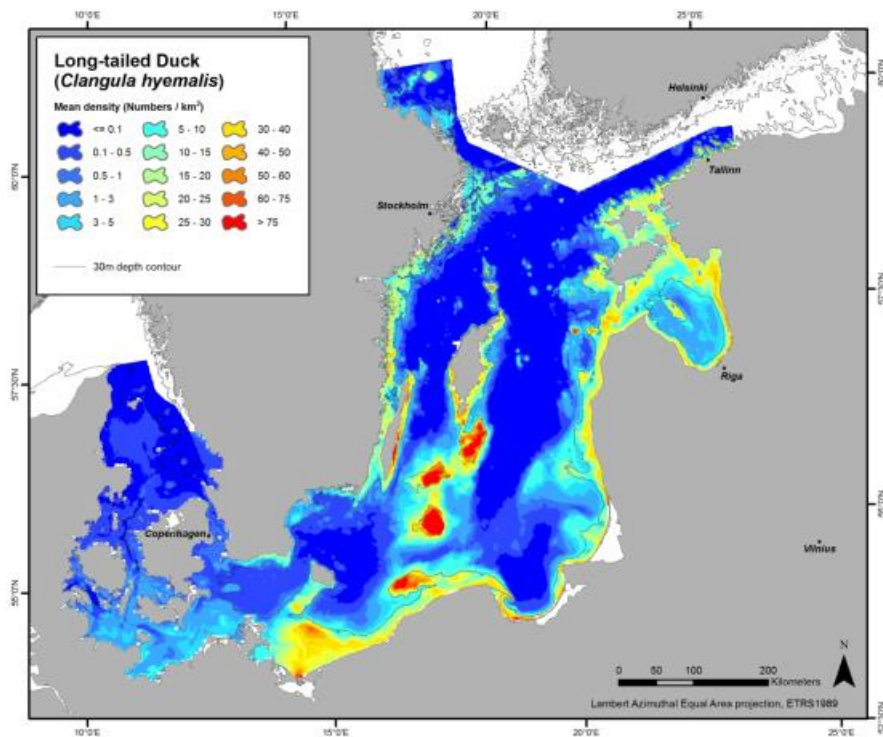


Fig. 4. Alfågels vinterutbredning i Östersjön enligt SOWBAS-inventeringen 2007–2009 (efter Skov et al. 2011).

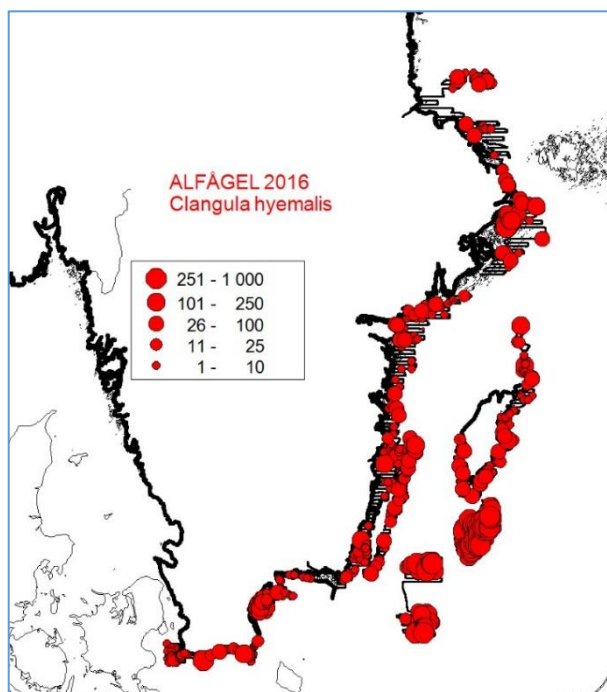


Fig. 5. Alfågelförekomsten i svenska farvatten vid inventeringarna vintern 2016. Svarta linjer markerade inventeringslinjerna (se Nilsson 2016 för ytterligare detaljer).

Antalet alfåglar på de svenska farvattnen vid storinventeringarna framgår av **Fig. 6**. Inventeringarna 2009 – 2011 baseras på den standardiserade flyginventeringsmetod som utvecklats inom ramen för Östersjösamarbetet, medan skattningarna för 1992-93 baseras på Durinck et al (1994) och som noterats ovan grundas på annan metodik. Av figuren framgår klart den stora minskningen till 2009, vilken går igen i mer regionala analyser (jfr Nilsson 1980, 2012 och 2016). Den stora ökningen för Hoburgs Bank isvintern 2010, förmodligen beroende på att Rigabukten var isbelagd framgår också tydligt. Däremot föreligger endast mindre skillnader mellan inventeringarna 2009 och 2016.

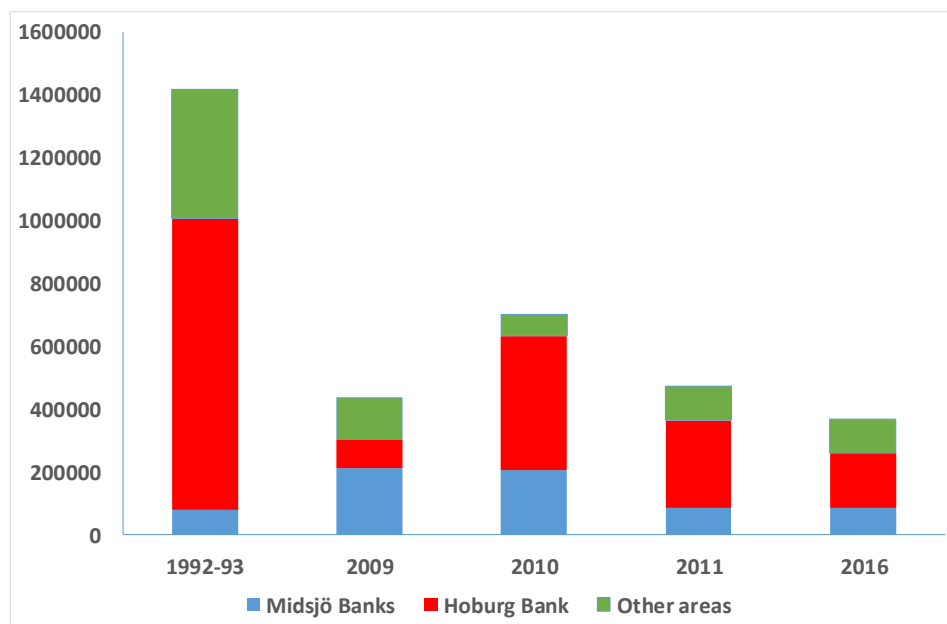


Fig. 6. Beräknat antal övervintrande alfåglar i de svenska farvattnen från de olika storinventeringarna (för detaljer se Nilsson 2016).

5. ALFÅGLARNAS FÖREKOMST VID FINNGRUNDEN

Tabell 1. Antalet räknade alfåglar längs inventeringslinjerna vid flyginventeringar av Finngrundens samt beräknat antal och täthet av alfågel på de båda bankarna 2007 - 2016.

	2007-03-28	2007-04-13	2007-05-08	2009-04-02	2009-05-12	2016-03-16
Västra Banken						
Räknat	61	96	0	18	0	80
Beräknat bestånd	380	600	0	112	0	1000
Täthet (ind./km ²)	4,5	7,1	0	1,3	0	11,4
Östra Banken						
Räknat	360	288	51	96	0	386
Beräknat bestånd	2250	1800	320	600	0	4630
Täthet (ind./km ²)	13,7	11	2,0	3,6	0	28,9

Finngrundens flyginventerades vid sammanlagt 6 olika tillfällen, varav tre i samband med förstudierna för vindkraftsprojektet (Green & Nilsson 2007). Fyra av flyginventeringarna genomfördes under den period då alfågeln kan förväntas utnyttja området. Totalt beräknades antalet alfåglar på båda bankarna som lägst till ca 700 och som högst till 5600 individer. Extremvärdena noterades i samband med de nationella inventeringarna 2009 och 2016. Alfågeln förekom på både västra och östra banken, men visade högre täthet på den östra banken.

Äldre inventeringar saknas från Finngrundens med undantag för ett par rekognoserande båtinventeringar med kustbevakningens patrullbåt under 1970-talet, då mindre antal alfåglar observerades.

Finngrundens torde vara den nordligaste lokalen längs den svenska kusten med regelbunden förekomst av alfågel. Vid inventeringarna av Finngrundens 2007 genomfördes också flyginventeringar samma dagar av Storgrundens (Nilsson & Green 2007), men där sångs inga alfåglar. Söder om Finngrundens påträffas övervintrande alfåglar i måttligt antal längs Upplandskusten (**Fig. 7**), vilken förekomst fortsätter kontinuerligt söderut längs skärgårdarna. I samband med de internationella midvinterinventeringarna av sjöfågel har enstaka alfåglar setts från land längs kusterna av Gästrikland, Hälsingland och Medelpad (Haas & Nilsson 2019).

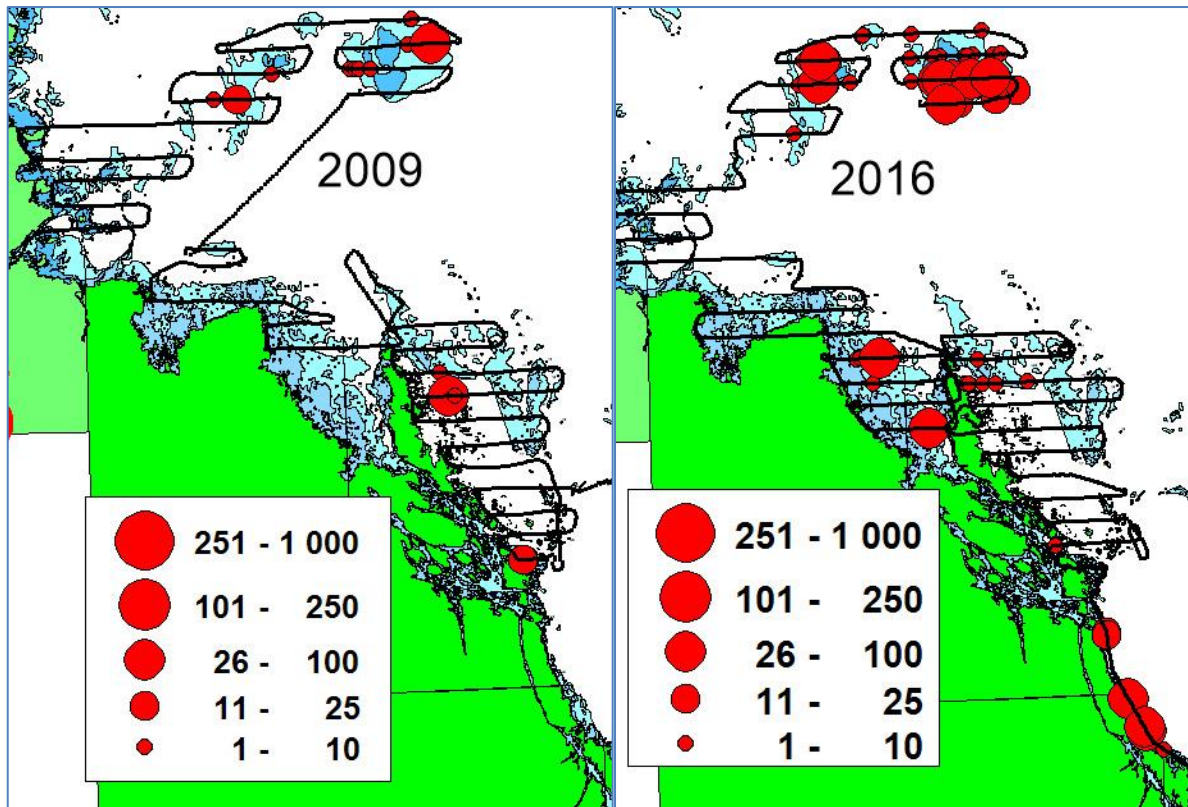


Fig. 7. Alfåglarnas utbredning vid Finngrunden och norra Upplandskusten vid de nationella sjöfågelinventeringarna 2009 och 2016.

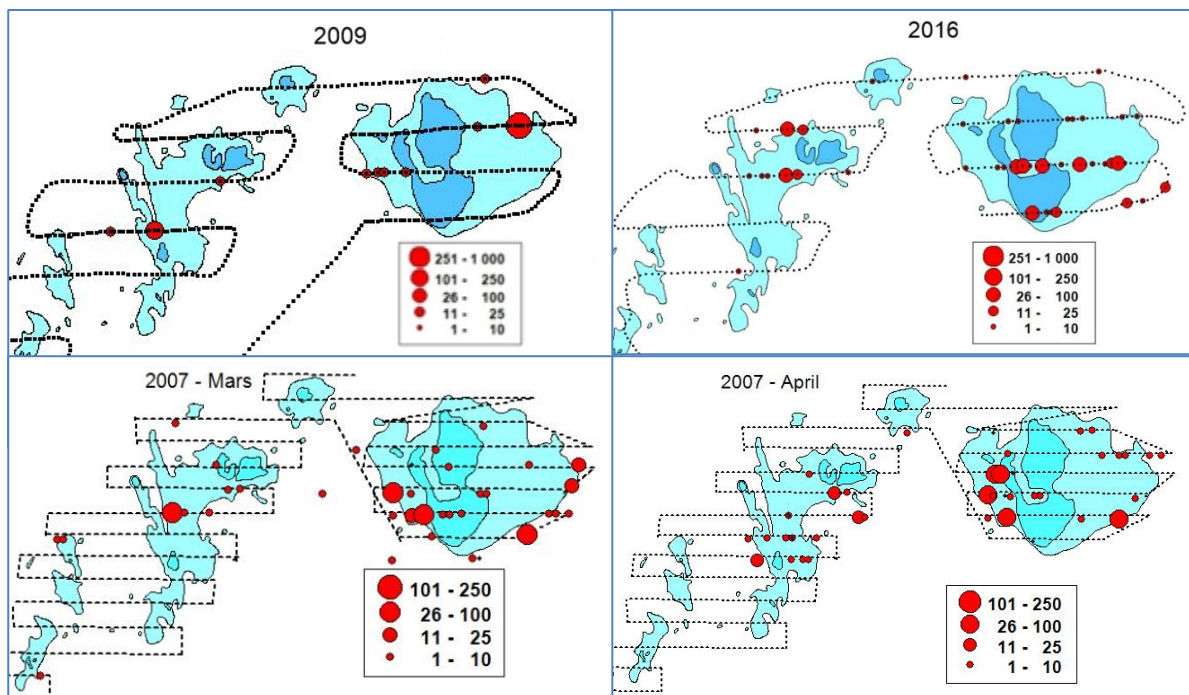


Fig. 8. Alfåglarnas utbredning på Finngrunden vid flyginventeringar i mars 2007, 2009 och 2016 samt april 2007. Flyglinjerna markerade med prickade linjer.

6. ALFÅGLARNAS HABITATVAL

Alfågeln näringssval

Nilsson (1972) undersökte alfågeln födoval inom två områden längs södra Sveriges kuster, dels den skånska sydkusten, dels Blekinges skärgård kring Sölvesborg. På sydkusten dominerades näringssvalet helt av *Mytilus edulis*. I vissa individer påträffades även *Limecola baltica*. Flera olika arter kräftdjur förekom i födan såsom *Gammarus* sp., *Idothea* och *Mysis*. I Sölvesborgsområdet var *Mytilus edulis* samt kräftdjuren *Idothea* och *Gammarus* lika vanliga i insamlade fåglar från december, medan födovallet på våren dominerades av *Mytilus edulis* och *Limecola baltica*.

Alfågeln näringssval studerades också i Hanöbukten genom att jämföra bottenprovtagningar med flyginventeringar av alfågel (Nilsson et al. 2016). Även här konstaterades ett starkt samband mellan hög täthet av alfågel och hög täthet av *Mytilus edulis*.

Alfågeln viktigaste födo-underlag i Östersjön torde helt klart vara *Mytilus edulis*. Dissektioner av drunknade alfåglar från Hoburgs bank har påvisat att 95% av alfågeln föda består av musslor (Kjell Larsson pers. com.).

Omfattande undersökningar vid den litauiska kusten i sydöstra Östersjön visar att de största tätheterna av alfågel återfinns på hårbotten med täta bestånd av *Mytilus edulis*, men alfågeln förekom också på andra habitat med mjukbotten, men här i betydligt lägre tätheter (Zydalis & Ruskyte 2005). På dessa mjuka botten livnärde sig alfågeln på olika slags kräftdjur, framförallt skorv (*Saduria entomon*). Resultaten tyder på ett selektivt födosök av energirika kräftdjur i områden som generellt är mindre produktiva och inte erbjuder täta musselbestånd.

Det dominerande födo-underlaget för alfågeln visar betydande variation mellan olika delar av övervintringsområdet. Snäckor (gastropoder) var dominerande vid undersökningar i New Hampshire, USA, (Stott & Olsson 1973) samt norra Norge (Bustnes & Systad 2001). Olika kräftdjur dominerade födan för alfågel i Lake Michigan (Peterson & Ellarson 1977), kusten av British Columbia (Vermeer & Levings 1977) samt i Hudson Bay (Jamiesson et al. 2001). Däremot dominerade musslor födovallet i Östersjön (Madsen 1954, Nilsson 1972, Stempniewicz 1995, Kube 1996 Zydalis & Ruskyte 2005).

Flera författare anser att alfågeln visar upp ett opportunistiskt födosök (Pettersson & Ellarson 1977, Goudie & Ankney 1986, Bustnes & Systad 2001). Även om musslor var det dominerande födovallet i Östersjön fann Stempniewicz (1995) att alfågelhanar som sökte föda djupare än 20 m utanför Gdansk tog skorv (*Saduria entomon*). Nyare studier från Nantucket Shoals, som torde vara Nordamerikas viktigaste vinterområde för alfågel visade att *Gammarus* vid sidan av olika musslor var det viktigaste födo-underlaget för arten (White & Veit 2019). Förutom ovan nämnda födoslag så utnyttjas fiskrom av alfågel på vissa lokaler (Stempniewicz 1995).

Födounderlag för alfågel på Finngrunden

Vid de dykinventeringar som gjordes efter transekter (se **Fig. 2**) konstaterades att förekomsten av musslor var mycket begränsad. I de flesta fall angavs ingen förekomst alls (39 av 54), och i enstaka fall 5% täckningsgrad (3 av 54), och i andra så angavs viss förekomst (12 av 54) (**Fig. 9**). Inventeringen berörde endast fastsittande fauna och växtlighet, därför gavs ingen information om övrig potentiell födotillgång för alfågelpopulationen.

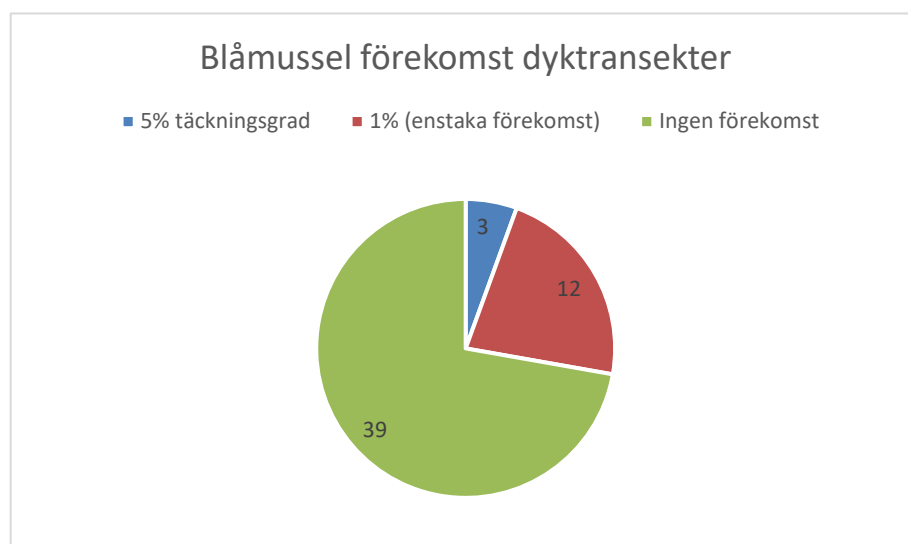


Fig. 9. Förekomst av blåmusslor *Mytilus edulis* vid dyktransekter i området.

I videotranskterna hittades inte någon förekomst av blåmussla vilket kan bero på att de små musslorna inte gick att se med video. De enda evertetrater som anges från videotranskterna var skorv (*Sadurina entomon*) och havstulpan (*Balanus improvisus*). Av de två arter som angavs så är skorv en potentiell föda för alfågel.

Totalt 8 bottenhugg gjordes i periferin av grunden, i de uttänkta kabelkorridorerna, och gjordes därför på förhållandevis stora djup. Eftersom proverna togs på mjukbotten saknades blåmusslor helt. Skorv nådde den största biomassan (81 g/m² och 80 ind./m²) på ett enskilt hugg, men övriga hugg gav en mycket lägre biomassa, vilket antyder en ojämn utbredning. Materialet är dock ganska litet. Östersjömusslan (*Limecola baltica*) har den högsta genomsnittliga biomassan med 18.68 g/m² och 54 ind./m². Utöver detta så förekommer även vitmärlor (*Monoporeia affinis*) i relativt höga antal och biomassor, medel motsvarar 11.74 g/m² och 1986 ind./m². Den totala biomassan motsvarade, medel=55 g/m² och max=133 g/m².

Skrapproverna från Finngrundet visar att snäckor (gastropoder) är vanligt förekommande och representerar den största biomassan bland djurgrupper vid grunden. Den näst mest förekommande gruppen var krustacéer (kräftdjur) vilken innefattar *Gammarus*, *Idotea* och *Jaera*. Kategorin ”övrigt” innefattar fauna som förekommer i små biomassor såsom nematoder och havsborstmaskar.

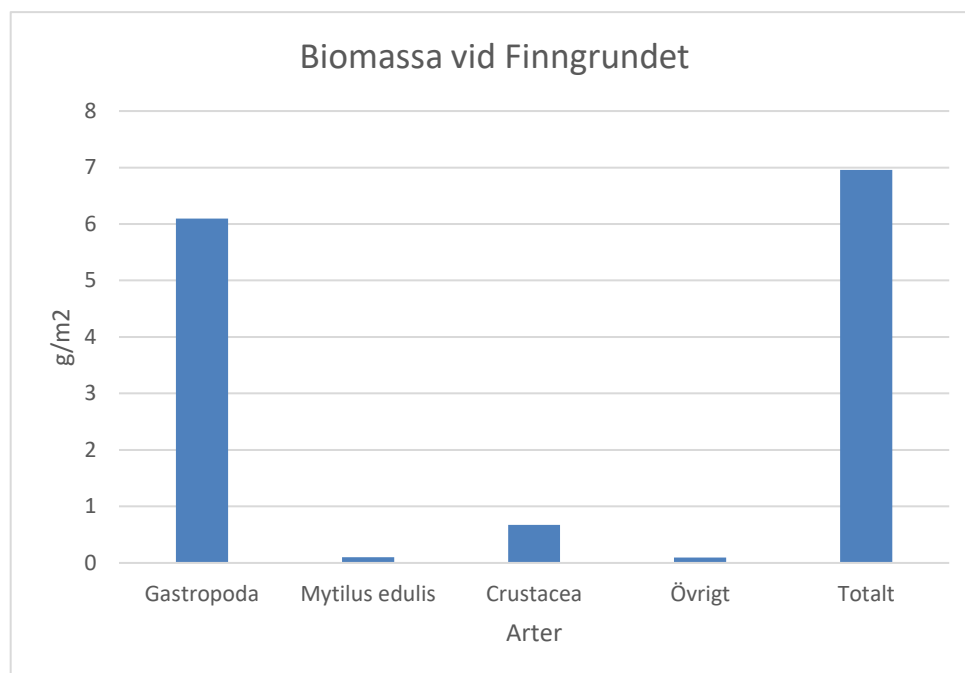


Fig. 10. Biomassa av olika bentiska organismer vid bottenskrapningar på Finngrundet.

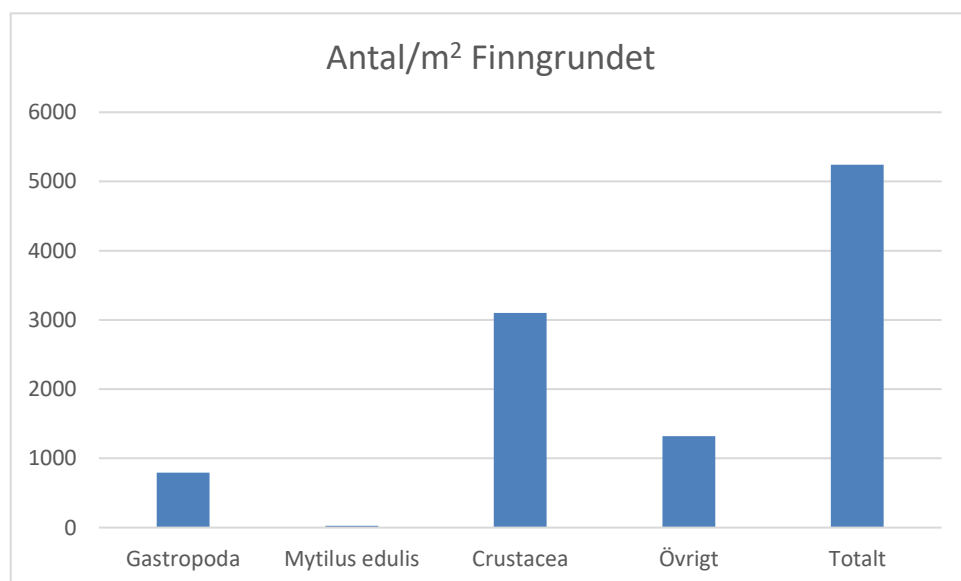


Fig. 11. Abundans av olika bentiska organismer vid bottenskrapningar på Finngrunden.

Tabell 2. Översikt över potentiella födoorganismer för alfågel på Finngrundet.

Taxa	Relevans som föda för alfågel	Förekomst på Finngrundet
Märkräfter (<i>Gammaridae</i>)	Små djur men talrika förekomster kan erbjuda födotillgång för alfågel.	Hög förekomst (ca 2600 ind./m ²) av olika arter, <i>Gammarus oceanicus</i> , <i>Gammarus zaddachi</i> osv.
Blåmussla (<i>Mytilus edulis</i>)	Utgör viktigaste och vanligaste födan för övervintrande alfåglar totalt sett i Östersjön, med stora och täta bestånd i södra Östersjön som erbjuder stabil födotillgång.	Mycket begränsad med gles förekomst pga låga salthalten (inte revbildande likt Hoburgs bank).
Ishavsgråsugga (<i>Saduria entomon</i>)	Energirik och relativt stor evertrebrat. Har identifierats som viktig föda för alfågel i andra studier.	Förekomst återges i flera undersökningar
Gastropoder (<i>Theodoxus fluviatilis</i> och <i>Lymnaea peregra</i>)	Gastropoder har beskrivits som en del av alfågeln's diet.	Skrapprover reflekterar den högsta totala biomassan hos en djurgrupp
Gråsugga (<i>Idotea</i> och <i>Jaera spp.</i>)	Likt andra krustacéer, ett potentiellt födoämne	Skrapprover reflekterar en ganska hög förekomst (ca 60 ind./m ²)
Infauna (<i>Mya arenaria</i> , <i>Limecola baltica</i>)	Nedgrävda djur som förmodligen undkommer alfågeln's predation.	Viss förekomst vid bottenhuggen.
Övrig fauna	Taxa som kan utgöra föda är tex: <i>Oligochaeta</i> , <i>Chironimidae</i> ,	Algassocierade smådjur förekommer i mindre mängder
Fiskägg	Kan utgöra stor del av alfågeln's diet under leken.	Strömmingslek sammanfaller sannolikt inte med alfågeln's uppehåll vid grundet.

Som ett komplement till undersökningarna ovan kan nämnas resultat från skrapundersökningar på det närliggande Storgrundet. Sammanställningen omfattar de relevanta grupperna och baseras på 30 st skrapprov (0.2*0.2 m vardera). Kräftdjur är den talrikaste gruppen och blåmusslor *Mytilus sp.* reflekterar alltså låga förekomster i linje med de andra undersökningarna. Skorv rapporteras inte i några av skrapproverna men arten undkommer förmodligen provtagningarna. Ingen biomassa har noterats vid Storgrundet men resultatet reflekterar väldigt snarlika proportioner med Finngrundet och biomassan kan då också antas följa samma mönster. Däremot är det något färre djur.

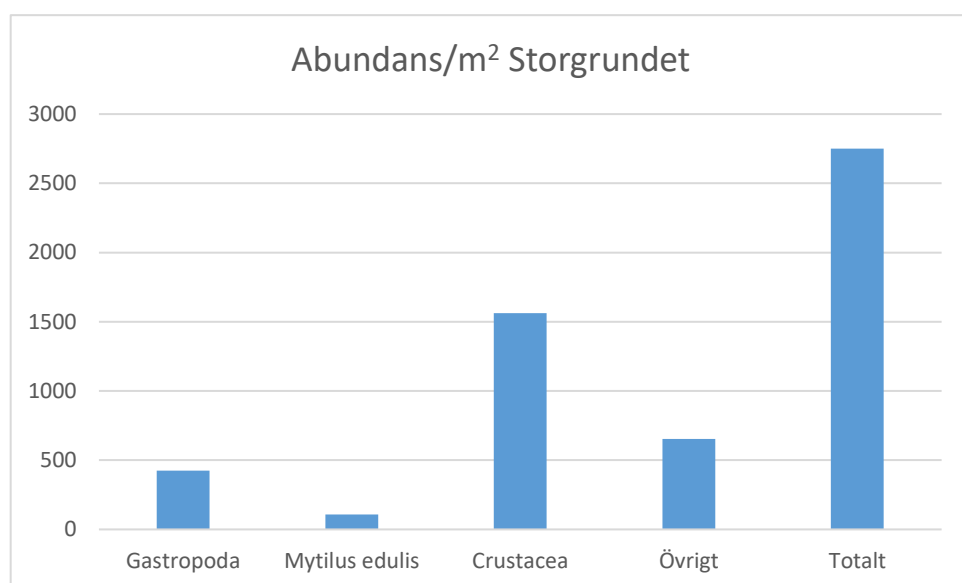


Fig. 12. Abundans av olika bentiska organismer vid bottenskrapningar på Storgrundet.

Sammanfattningsvis så visar de bentiska undersökningarna att födotillgången på Finngrundet är begränsad för alfvågeln. Den framförallt algassocierade faunan innefattar arter som skulle kunna vara föda för alfvågeln, men i vilken utsträckning är svårt att veta. De grupper som bedöms mest aktuella som föda är skorv (Žydelis & Ruškýtė 2005), gammarider (White, & Veit 2020), och gastropoder (snäckdjur). De få blåmusslor som finns kanske bidrar något till födotillgången men erbjuder sannolikt ingen stabil födobas likt utsjöbankar i södra Östersjön. Östersjömusslan har också utnyttjats av födosökande alfvåglar på skånska sydkusten och vid Sölvesborg i Blekinge (Nilsson 1972).

7. DISKUSSION

Finngrunden som alfågellokal i relation till övriga Östersjön

Vid den stora SOWBAS-inventeringen i Östersjön (Skov et al. 2011) beräknades antalet alfåglar under vintern till 1,48 miljoner individer, vilket utgör en betydande nedgång från den första Östersjöinventeringen 1992/93 (Durinck et al. 1994), då beståndet skattades till ca 4,7 miljoner. Tyvärr saknas totalskattningar från inventeringen 2016 ännu, men de svenska inventeringarna visar inga större förändringar gentemot inventeringen 2009 (Nilsson 2016, se ovan), varför man kan utgå ifrån att Östersjöns övervintrande alfågelpopulation är i storleksordningen 1,4 miljoner individer.

Vid de olika inventeringarna på Finngrunden noterades mellan 700 och 5 600 alfåglar. Detta motsvarar 0,05 – 0,4 % av Östersjöns alfågelbestånd. Man kan sålunda konstatera att området har en synnerligen marginell betydelse för alfågel. De inventeringar som företagits sent på vårsäsongen visade också att området saknar betydelse för arten under vårflyttningen, som sker mot nordost över Estland och Finska viken.

Av allt att döma är Finngrunden den nordligaste övervintringslokalen för alfågel åtminstone på den svenska sidan av Bottenhavet. Vid de parallella inventeringarna av Storgrundet 2007 sågs inga alfåglar där.

Näringsunderlaget för alfågel på Finngrunden jämfört med andra lokaler

En jämförelse för näringsunderlaget i Finngrundet kan göras med Hoburg bank, som tillsammans med Midsjöbankarna utgör de två mest nyttjade lokalerna för övervintrande alfåglar i Östersjön (Fig.6). Miljöövervakningsdata av bottenfauna saknas tyvärr från Hoburgs bank, men skrapprover från kustnära områden vid Gotland reflekterar en enorm skillnad i total biomassa jämfört med Finngrundet. Föga förvånande, så beror detta på förekomsten av täta blåmusselbestånd i området, som nästan saknas helt vid Finngrunden (Fig. 13). De täta blåmusselbestånden förekommer i minst samma utsträckning även vid utsjöområdet i Egentliga Östersjön där fåglarna övervintrar.

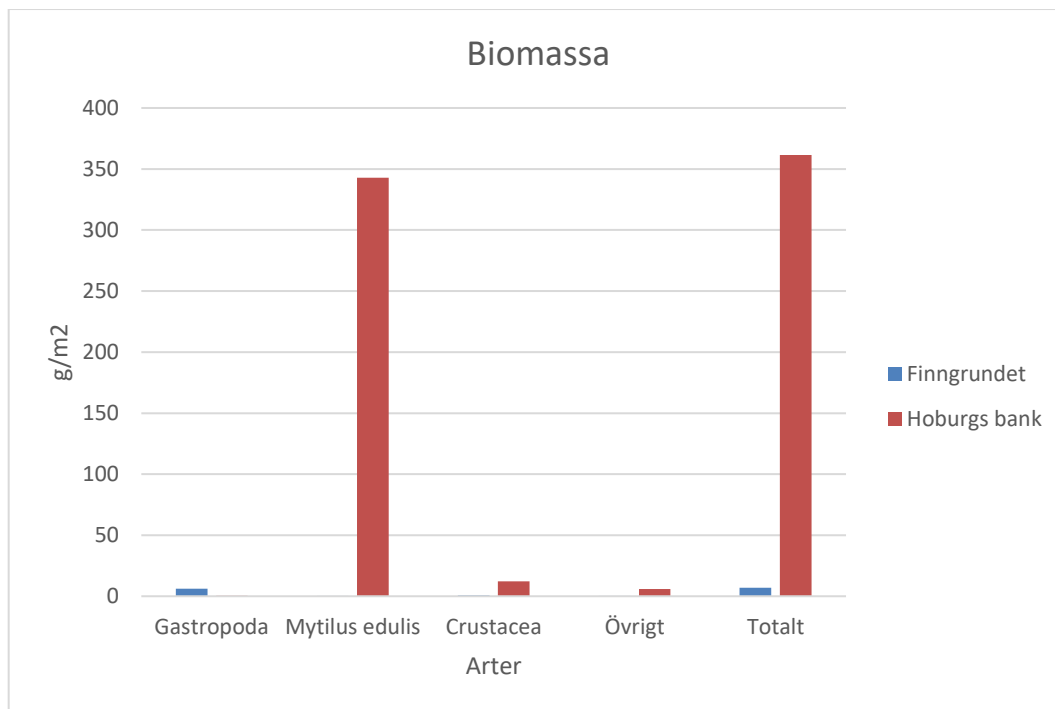


Fig. 13. Jämförelse av skrapprover mellan Finngrundet (Bottenhavet) och Hoburgs bank (Egentliga Östersjön)

På Hoburgs bank finns det tendenser som tyder på att alfågeln betar ner musselbeståndet (Kautsky 2000). Om alfågeln kan tänkas ha en sådan effekt på de stora musselbestånd som finns i södra Östersjön, så är det svårt att föreställa sig att glesväxta musselbestånd, som finns i mer nordligt belägna lokaler som Finngrundet, kan vara populationsbärande. Därför kan man tänka sig att en alternativ födostrategi är nödvändig hos alfågeln som uppehåller sig vid Finngrundet. I brist på täta musselbestånd så anammar alfågeln alternativa födostrategier och riktar in sig på energirika kräftdjur i form av skorv, snäckdjur och/eller gammarider (Žydelis & Ruškytė 2005; White & Veit 2020). Studien av Žydelis & Ruškytė (2005) ger ett bra exempel på vad en relativt låg biomassa av djur kan innebära för alfågeln och jämföra den mot alfågelns födosök i mer produktiva habitat som har höga förekomster av blåmusslor. Av studien framgår det att fåglarna är av god kondition i båda habitaterna, men att fåglarna förekommer i mindre kvantiteter i de mindre produktiva habitaterna.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att det är låg förekomst av blåmusslor på Finngrundet jämfört med andra lokaler i Östersjön som utnyttjas mer frekvent av alfågeln. Det finns dock en viss tillgång på olika kräftdjur och snäckdjur på Finngrundet. Denna födokälla ger underlag för övervintrande alfåglar, men torde inte räcka för att större mängder alfågeln skall kunna livnära sig på området. Att livnära sig på mindre kräftdjur som i och för sig är energirika ger totalt sett ett mindre energiintag än att födosöka på täta blåmusselbankar. Födottillgången torde sålunda sätta en gräns på det möjliga antal alfåglar som skulle kunna livnära sig på Finngrundet.

Framtidsscenarier

Olika grad av förändringar av klimatet beskrivs av Representative Concentration Pathways (RCP), vilket är olika scenarier framtagna av FNs klimatpanel IPCC. De baseras på människans förhållningssätt och utsläpp av koldioxid. Med andra ord så beskriver RCP hur utvecklingen kan tänkas fortskrida med avseende på policys och klimatpolitik i framtiden. Scenarierna namnges efter hur mycket mänsklig strålningsdrivning det kommer finnas vid år 2100, jämfört med 1750 (industrialismens start). SMHI har tagit fram korresponderande modeller som baseras på RCP-scenarierna som beskriver hur Östersjöns vatten kommer förändras i framtiden med avseende på temperatur och salthalt (SMHI 2017). Modellen anger ett intervall av förändringens omfattning (**Fig. 14-15**). I denna undersökning användes SMHIs modell konstruerad efter RCP=4.5W/m², vilket är ett intermediärt scenario som förutsätter en kraftfull klimatpolitik, en kulminering och efterföljande nedgång av CO₂-utsläpp kring 2040.

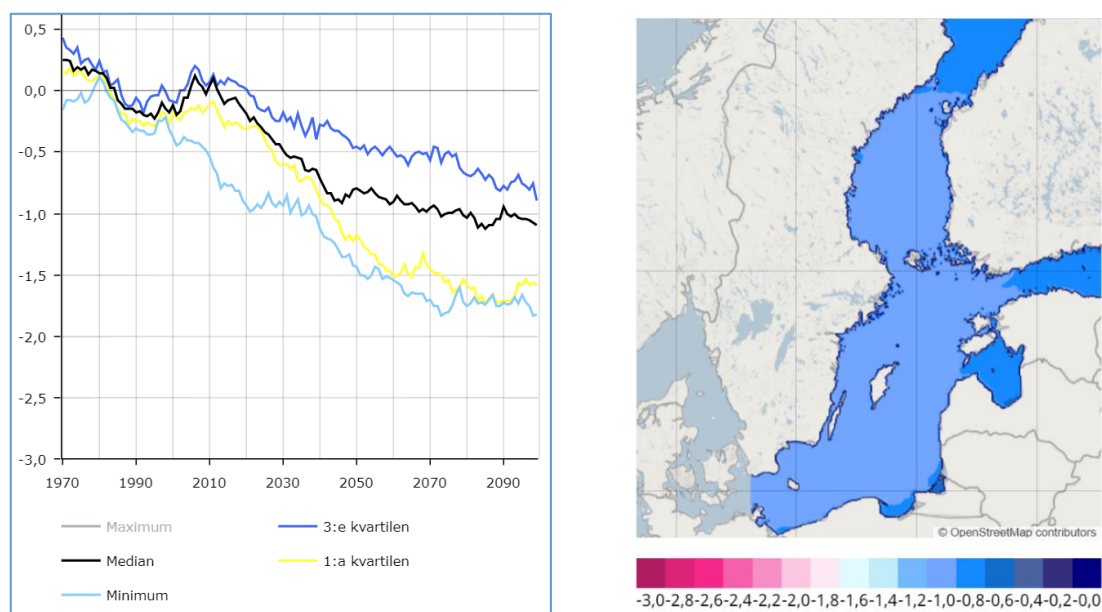


Fig. 14. Modellerade förändringar av salthalten i Östersjön enligt SMHI fram till 2090.

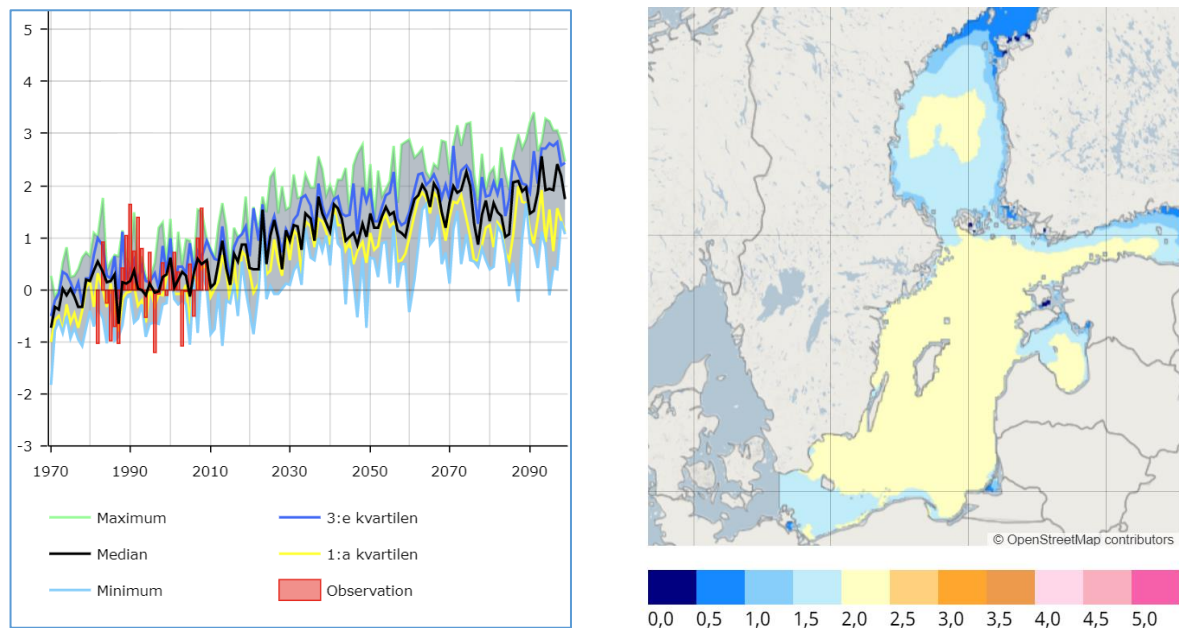


Fig. 15. Modellerad förändring av temperatur i östersjön i diagram och kartform fram till 2090.

Enligt det använda scenariot (RCP=4.5) så förväntas salthalten ha minskat med cirka 1 promille (Practical salinity unit=psu) tills 2090. I Finngrundens fall skulle det innebära att salthalten kommer vara ungefär 4 psu i ytan som årligt medel i framtiden. För att förstå hur förändringen av salthalt kommer påverka faunan i Finngrundet, så har faunan från en lokal med motsvarande salinitet i nutid använts som referensområde. Denna lokal är Holmöarna och den jämförs här med Gräsö, vilket är den mest närliggande stationen till Finngrundet i SKBs rapport (Sandman & Kautsky 2003) (**Fig. 16**). Kartan illustrerar även hur proportionen mellan marina och limniska arter kommer förskjutas mot alltmer limniska arter när salthalten minskar.

Den totala biomassan kan dessutom förväntas bli mindre i framtiden (**Fig. 17**). Skillnaden i biomassa mellan de olika stationerna representeras främst av den funktionella gruppen filtrerare, vilken kan antas reflektera förekomst av blåmusslor. Förändringen i framtiden kommer därför med största sannolikhet innebära en minskning av den totala biomassan, allteftersom blåmusslans nordliga utbredning begränsas när saltgradienten förskjuts. I nedanstående figur (**Fig. 17**) framgår också den enorma skillnad som blåmusslornas förekomst utgör för faunans totala biomassa. De mer sydligt belägna stationerna har betydligt högre biomassor på grund av god förekomst av blåmussla.

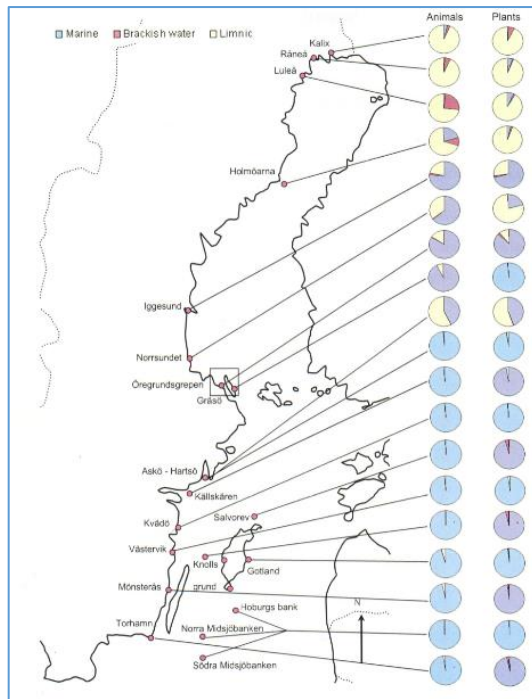


Fig. 16. Proportioner av marina, limniska och brackvattenarter vid olika lokaler i Östersjön. Det markerade området indikerar Finngrundets position.

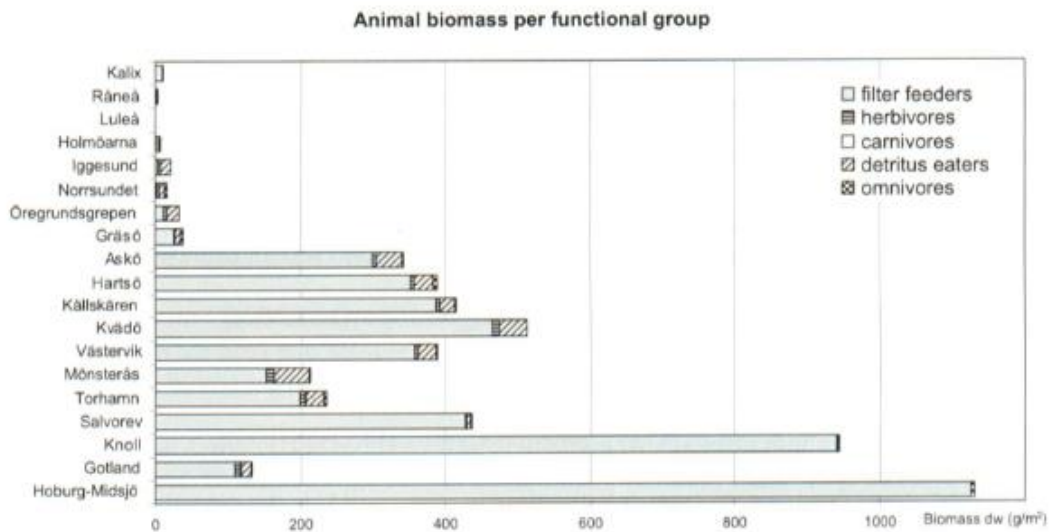


Fig. 17. Biomassor av olika funktionella grupper vid de olika lokalerna som presenterats i figuren ovan. Gräsö kan tänkas reflektera nutida biomassa i Finngrundet och Holmöarna reflekterar ett potentiellt framtidsscenario.

Utöver denna jämförelse så har skrapproven från Finngrundet jämförts med skrapprover från Klockgrundet i Bottniska viken (Fig. 18). Detta kan tänkas motsvara en potentiell framtid för totala biomassan av djur i Finngrundet när salthalten minskar

i framtiden. Sammanställning av fauna som visas i grafen är ett medelvärde av data från 44 skrapprover (26 från Finngrundet och 18 från Klockgrundet). Biomassan har skalats till g/m² eftersom ramen för skrapproverna har en area på 400 cm². Gruppen *Gastropoda* innefattar *Lymnea sp.* och *Theodoxus fluviatilis*, *Crustacea* innefattar *Gammarus*, *Idothea* och *Jaera sp.* och ”övrigt” innefattar fauna som förekommer i små biomassor såsom nematoder och havsborstmaskar. Resultaten kan tänkas indikera en framtidsutveckling för Finngrundets fauna när salthalten blir allt lägre. Den grupp av djur som inte är mindre vid klockgrundet är *Crustacea*, vilket antyder att kräftdjur kan tänkas behålla biomassan trots minskad salthalt.

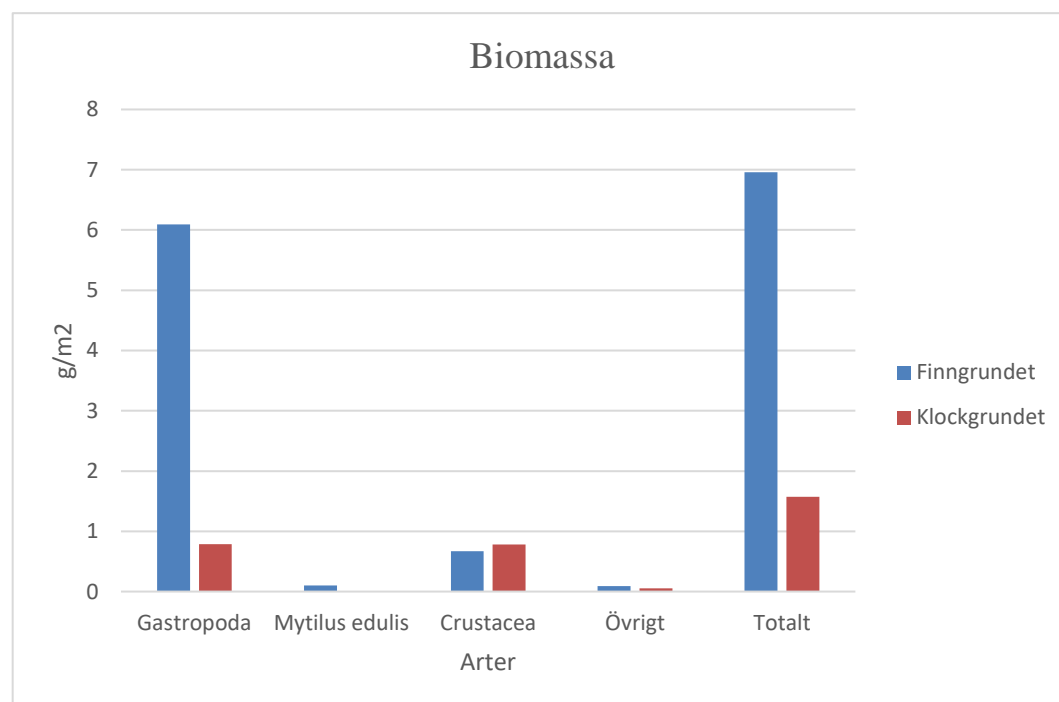


Fig. 18. Jämförelse av skrapprover mellan Finngrundet (Bottenhavet) och Klockgrundet (Bottniska viken)

Den mest vanligt förekommande arten vid Finngrundet, *Gammarus oceanicus*, har uppvisat osmotisk stress vid lägre salthalter i experiment (Normant, Schmolz & Lamprecht 2004), därför är dess framtid vid Finngrundet oviss. Däremot verkar det finnas andra gammarider som kan kompensera för bortfall av arten vid en eventuellt lägre salthalt.

Enligt modellen kommer också vattentemperaturen att öka, vilket i sin tur kan innebära att blåmusslor blir ytterligare mindre sannolikt som föda för alfågeln. Detta har att göra med att musslorna får proportionerligt mindre mjuk vävnad när musslorna respirerar alltmer under varma vintrar. Det innebär att musslorna blir av sämre födokvalitet för fåglarna och dessutom får försämrade överlevnadschanser (Waldeck & Larsson 2013).

Sammanfattningsvis tycks det mycket troligt att Finngrundet uppvisar mindre totala biomassor av bentiska organismer i framtiden. De redan få blåmusslorna lär bli allt färre

och närmast betydelselösa som födotillgång för alfågeln. Gastropoder kan även de minska drastiskt om man dömer utifrån jämförelsen med Klockgrundet, även om denna utveckling bedöms mer osäker. Kräftdjur kan mycket väl vara fortsatt talrika, men förmodligen med en annorlunda artuppsättning med mer limnisk karaktär än i dagsläget.

Hur påverkas alfågglarna av en vindkraftspark på Finngrunden

Alfågglarnas uppträdande vid marina vindkraftsparker har hittills kunnat studeras vid två parker, dels Lillgrund i södra Öresund (Nilsson & Green 2011), dels vid Nysted i Danmark (Petersen et al. 2011). Båda dessa områden karakteriseras av att de utgör mer sekundära förekomster av alfågel jämfört med de stora och viktiga utsjöbankarna i centrala Östersjön. På detta sätt kan de jämföras med Finngrunden, dvs de har liksom dessa endast en marginell betydelse för alfågglarna.

Både vid Lillgrund och Nysted konstaterades att alfågglarna i mycket betydande utsträckning undviker själva vindkraftsparken och en buffertzona på upp till 2 km från densamma. Vid Lillgrund konstaterades att tätheten inte påverkades utanför denna zon. I sammanhanget kan konstateras att det åtminstone vid Lillgrund finns stora områden med likartad habitat, varför det här helt saknade betydelse för alfågglarna om de stängdes ute från ett i sammanhanget mindre område (Nilsson & Green 2011).

Tyvär är det oklart om någon tillväxning kan ske eftersom undersökningarna av parkerna i operativ fas har pågått för kort period. Vid Lillgrund genomfördes undersökningar sammanlagt fyra år efter parkens start. Under denna period kunde inte någon tillväxning konstateras för alfågel (Nilsson & Green 2011), men väl för en art som småskrake.

Rent generellt kan man konstatera att en vindkraftspark på Finngrunden skulle påverka alfågglarna och medföra att man får ett undvikande av området för åtminstone en del av de övervintrande alfågglarna. Å andra sidan har detta som påpekats ingen betydelse för den övervintrande populationen av alfåglar i Östersjön, då Finngrunden endast har en marginell betydelse för arten.

Alfågglarna födosöker helst på måttligt djupt vatten och dyker i Östersjön sällan ner till djup under 20 m om det inte finns en rik tillgång på blåmusslor. På Finngrunden återfanns koncentrationen (om man kan tala om detta här) på bankarna med lägre djup. Större djup medför kostnader för dykandet och är endast lönsamt på bankar med täta musselförekomster som Hoburgs Bank. Ett uppförande av en vindkraftspark på djupare vatten, exempelvis med en 2 km buffertzona mot Natura-2000 området på bankarna skulle inte ha någon negativ påverkan på alfågglarna på Finngrunden.

8. SLUTSATSER

1. Finngrunden utgör den nordligaste utsjöbanken med regelbunden övervintring av alfåglar. Beståndet är av mycket marginell betydelse för Östersjöns alfåglar.
2. Förekomsten av musslor, alfågeln's främsta föda är begränsad på Finngrunden. Den mest betydande födoresursen på Finngrunden utgörs av kräftdjur och snäckdjur. Dessa kan dock endast livnära glesa bestånd av övervintrande alfåglar.
3. Minskad salthalt och ökad temperatur i Östersjön till följd av klimatpåverkan torde medföra försämrad födotillgång för alfågel på Finngrunden i framtiden.
4. Alfågeln undviker vindkraftsparker. Artens utnyttjande av Finngrunden kan därför komma att minska om en vindkraftspark etableras här. Detta torde dock inte ha någon betydelse för alfågelbeståndet i Östersjön (jfr. pkt 1).
5. En etablering av en vindkraftspark på djupare vatten utanför Natura 2000-området vid Finngrunden skulle inte påverka alfågelförekomsten på Finngrunden negativt.

9. REFERENSER

- Bustnes, J.O. & Systad, H. 2001. Comparative feeding ecology of Steller's Eider and Long-tailed Ducks in winter. *Waterbirds* 24:407-412.
- Durinck, J., Skov, H., Jensen, F.P. & Pihl, S. 1994. *Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea*. Ornis Consult, Copenhagen, Denmark.
- Goudie, R. I. & Ankney, C.D. 1986. Body size, activity budgets, and diets of sea ducks wintering in Newfoundland. *Ecology* 67:1475-1482.
- Green, M. & Nilsson, L. 2007. Rastande och flyttande fåglar vid Finngrundén 2007. En förstudie inför etablering av vindkraftverk till havs. Rapport Ekologiska Institutionen, Lunds Universitet, Lund.
- Green, M. & Nilsson, L. 2015. The importance of offshore areas in southern Öresund, Sweden for staging and wintering sea ducks. *Ornis Svecica* 25:24-39.
- Haas, F. & Nilsson, L. 2019. Inventering av sjöfåglar och gäss i Sverige. Årsrapport för 2018/19. Rapport Biologiska Institutionen, Lunds Universitet, Lund.
- Hammar L, Andersson S, Asplund M. 2007. Marine Monitoring vid Kristineberg AB Fiskebäckskil, Sweden. 2007:24.
- Isaeus M, Lindblad C, Grip K 2006. (Kapitel 3.3: Marin biologi) pp 22-32 i Naturvårdsverket, (2006). *Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar*. Rapport: 5576
- Jamiesson, S.E., Robertson, G.J. & Golchrist, H. G. 2001. Autumn and winter diet of Long-tailed Duck in the Belcher Islands, Nunavut, Canada. *Waterbirds* 24:129-132.
- Kautsky H. 2000. Hoburg och Midsjö bankar - naturreservat eller vindmöllepark i utsjön. *Österjö 2000*: 34-35.
- Kube, J. 1996. The ecology of macrozoobenthos and sea ducks in the Pomeranian Bay. Marine Science Reports no 18. Baltic Sea Research Institute, Warnemünde, Germany.
- Lindblad C, Nikolopoulos A. 2010. Naturvårdsverket (2010) *Undersökning av utsjöbankar: inventering, modellering och naturvärdesbedömning*. Rapport: 6385
- Madsen, J. F. 1954. On the food habits of diving ducks in Denmark. *Danish Revue of Game Biology* 2:157-266.
- Mark- och miljödomstol, 2012-M 3905 | Infosoc Rättsdatabas.

- Meteorologiska institutet 2018. *Isvintern på Östersjön*. Stockholm.: <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/isvintern-pa-ostersjon> [2020-04-05].
- Nilsson, L. 1972. Habitat Selection, Food Choice and Feeding Habits of Diving Ducks in Coastal Waters of South Sweden during the Non-Breeding Season. *Ornis Scandinavica* 3: 55–78.
- Nilsson, L. 1980. De övervintrande alfåglarnas *Clangula hyemalis* antal och utbredning längs den svenska kusten. *Vår Fågelvärld* 39: 1–14.
- Nilsson, L. 2012. Distribution and numbers of wintering sea ducks in Swedish offshore waters. *Ornis Svecica* 22:39-59.
- Nilsson, L. 2016. Changes in numbers and distribution of wintering Long-tailed Ducks *Clangula hyemalis* in Swedish waters during the last fifty years. *Ornis Svecica* 26:162-176.
- Nilsson, L. & Green, M. 2007. .Rastande och flyttande fåglar vid Storgrundet 2007. En förstudie inför etablering av vindkraft till havs. Rapport från Ekologiska Institutionen, Lunds Universitet. Lund.
- Nilsson, L. & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the windfarm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011. Rapport från Biologiska Institutionen, Lunds Universitet.
- Nilsson, L., Ogonowski, M. & Staveley, T.A.B. 2016. Factors affecting the local distribution of the Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* in Baltic offshore waters. *Wildfowl* 66:142-158.
- Normant M, Schmolz E, Lamprecht I. 2004. Heat production rate of the Baltic amphipod *Gammarus oceanicus* at varying salinities. *Thermochimica Acta*;415:135–9.
- Petersen, I. K., MacKenzie, M., Rexstad, E., Wisz, M.S. & Fox, A. D. 2011. Comparing pre- and post-construction distributions of long-tailed ducks *Clangula hyemalis* in and around Nysted offshore wind farm, Denmark: a quasi-designed experiment accounting for imperfect detection, local surface features and autocorrelation. CREEM Tech Report 2011.1-
- Peterson, S. & Ellarson, R.S. 1977. Food habits of Oldsquaws wintering on Lake Michigan. *Wilson Bulletin* 89:81-91.
- Sandman, A & Kautsky H. 2003. Plant and animal communities along the Swedish Baltic Sea coast..

- Skov, H., Heinänen, S., Zydalis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J., Garthe, S., Grishanov, G., Hario, M., Kieckbusch, J.J., Kube, J., Kuresoo, A., Larsson, K., Luigujoe, L., Meissner, W., Nehls, H.W., Nilsson, L., Petersen, I.K., Roos, M., Pihl, S., Sonntag, N., Stock, A. & Stipniece, A. 2011. *Waterbird Population and Pressures in the Baltic Sea*. Tema Nord 2011: 550.
- SMHI 2017. Havet och klimatet. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarioer-for-hav#scenario=rcp85,season=year,param=temperature>. Nedladdat 2020-03-19.
- Stempniewicz, L. 1995. Feeding ecology of the Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* wintering in the Gulf of Gdansk (southern Baltic). *Ornis Svecica* 5:133-142.
- Stott, R.E.S. & Olson, D.P. 1973. Food-habitat relationships of sea ducks in the New Hampshire coastline. *Ecology* 54:996-1007.
- Vermeer, K. & Levinge, C.D. 1977. Populations, biomass and food habitats of ducks on the Fraser Delta intertidal area, British Columbia. *Wildfowl* 28:49-60.
- Waldeck P, Larsson K. Effects of winter water temperature on mass loss in Baltic blue mussels: Implications for foraging sea ducks. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 2013;**444**:24–30.
- White, T. P. & Veit, R.R. 2019. Spatial ecology of long-tailed ducks and white-winged scoters wintering on Nantucket Shoals. *Ecosphere* 00(00):e0302.10.1002/ecs2.3002.
- Zydalis, R. & Ruskyte, D. 2005. Winter foraging of Long-tailed Ducks (*Clangula hyemalis*) exploiting different benthic communities in the Baltic Sea. *Wilson Bulletin* 117:133-141.

www.aquabiota.se