

# Fågelfaunan på havsstrandängar – förvaltning av Västra Götalands naturreservat

2003



Kjell Wallin  
Jonas Wallin



Edshult 5022  
SE - 474 94 Hällevikstrand

Telefon: 0304 - 21 702  
Fax: 0304 - 21 703

[WWW.NaturForvaltning.se](http://WWW.NaturForvaltning.se)

Länsstyrelsen Västra  
Götalands län  
Naturvårds- och fiskeenheten  
403 40 Göteborg

Telefon 031-60 50 00  
[www.o.lst.se](http://www.o.lst.se)



# Fågelfaunan på havsstrandängar – förvaltning av Västra Götalands naturreservat 2003

## Sammanfattning:

- Rapporten redovisar tillstånden i naturreservat med havsstrandängar längs Bohuskustens med avseende på fågelfaunan och egenskaper av betydelse för förvaltningen av reservaten.
- Ett inventeringssystem föreslås som årligen ger kunskap om tillståndet för länets naturreservat i allmänhet och för havsstrandängar i synnerhet. Systemet är utformat för att klara omprioriteringar av resurser utan att helt förlora kunskapen om reservatens tillstånd.
- Årligen inventeras ett visst antal strandängar varav sex inventeras årligen. Kvarvarande reservat inventeras efter ett slumpförfarande utan återläggning. Detta gör att samtliga naturreservat med havsstrandängar kommer att inventeras med en viss periodicitet. Till exempel vart femte år.
- Fågelfaunan analyseras med avseende på täthet och artrikedom.
- För att underlätta jämförelsen med andra likartade habitat föreslås på en fast artlista för fåglar på havsstrandängar. En sådan lista skall inte bara gälla för Bohuskusten utan även för hela landet.
- I rapporten beskrivs havsstrandängarnas tillstånd beskrivs med skattningar av vegetationshöjden på gräsmarkerna, förekomsten av skonor och buskar, antalet betesdjur och en inmätning av arealen. Metoder föreslås för att objektivt beskriva tillståndet på havsstrandängarna.
- En tredjedel av Bohuskustens naturreservat med havsstrandängar kan betecknas som ohävdade under 2003.
- Utvecklingen av arttäthet och artrikedom är förnärvarande svårt att utvärdera eftersom tidigare mätningar använt olika metoder i varierande omfattning.
- Kärrsnäppa, sånglärka och gulärta visar fortsatt nedgång. Med nuvarande utveckling kommer kärrsnäppan och gulärten snart att vara försvunnen från Bohuskustens havsstrandängar.
- En statistisk modell för tätheten av vadarna på strandängarna visar ett positivt samband med antalet betesdjur och en positiv trend med antalet skonor. Däremot saknas ett förväntat negativt samband till gräshöjden. Sambandet visar snarare på en positiv tendens.
- Rapporten diskuterar behovet av faktiska beslutsunderlag och beslutsmodeller för att kunna nå målen med naturreservaten.

## Inledning

Samhället uttalar en stark vilja att bevara och säkerställa olika naturmiljöer. Syftet är att skapa en livsmiljö som vi människor uppskattar att leva i. Naturreservaten utgör en viktig del i arbetet med att skapa och säkerställa sådana livsmiljöer. Vissa miljöer är förhållandevis stabila medan andra miljöer är föränderliga och kräver ständig påverkan för att bibehållas. Rapporten behandlar havsstrandängar som är en miljö av det senare slaget. Speciell uppmärksamhet ägnas åt fågelfaunan som förekommer på havsstrandängar. Gräsmarken, som utgör havsstrandängens kärnhabitat, är ett tidigt successionsstadium som huvudsakligen upprätthålls genom människans hävd. När hävden upphör, sker snart en igenväxning och förbuskning där havsstrandängen med dess karakteristiska fågelfauna går förlorad.

Syftet med rapporten är:

- att föreslå ett förvaltningsystem för naturreservat i Västra Götalands län beträffande fågelfaunan på havsstrandängar.
- att skapa ett system som medger utvärderingar av naturreservatens tillstånd i förhållande till reservatmålen.
- att övervaka fågelfaunan i reservaten för bedömning av gynnsam bevarandestatus.
- att utvärdera olika förvaltningsåtgärders kapacitet för att på sikt kunna optimera insatta resurser med avseende på naturreservatens mål.
- att möta formella krav på redovisning till EU, Naturvårdsverk, Länsstyrelsen, exempelvis som EU:s fågeldirektiv, Natura 2000 m.m..



**Figur 1.** Översikt av Bohuskustens naturreservat med havsstrandängar, samt större havsstrandängar (>10 ha) utanför naturreservaten.

Röda punkter anger strandängar som inventeras årligen och fyrkanter anger övriga strandängar, där gemensam färg anger att de inventeras under samma år.

# Upplägg

## Övergripande ide

En effektiv skötsel av länets naturreservat, utifrån dess syften, behöver ett system som löpande klarar att beskriva reservatens tillstånd. Eftersom det finns specifika mål för varje naturreservat, utförs olika förvaltningsåtgärder med syfte att nå dessa mål. Kunskapen om och effektiviteten av olika sådana åtgärder varierar. Därför finns behov att utvärdera resultaten av förvaltningsåtgärderna så att förvaltningsarbetet successivt förbättras och effektiviseras. Ett konsekvent och långsiktig insamlingsarbete av data som beskriver tillstånden i reservaten och effekten av olika förvaltningsåtgärder gör det möjligt att utvärdera verkningsgraden av olika insatser. Det finns två uppenbara fördelar med ett sådant system:

- det blir möjligt att veta om naturreservaten håller önskad kvalitet
- att planmässigt kunna fördela tillgängliga resurser bland naturreservaten.

Med nuvarande resurstillgång är det inte möjligt att årligen fastställa tillståndet i varje enskilt naturreservat. Ofta medför en sådan situation en uppgivenhet att det inte är möjligt att få denna typ av kunskap. Att inte ha kunskap om varje reservat innebär dock inte att man inte kan få en uppfattning om det årliga tillståndet bland länets reservat. För att länsstyrelsen kontinuerligt skall ha kunskap om tillstånden i naturreservaten föreslår vi ett system som ger en årlig kunskap för länet som helhet och för varje enskilt reservat med en viss periodicitet. Systemet är

utformat för att upprätthålla kunskap om naturreservatens tillstånd i länet även vid förändringar i resurstillgång uppstår. Beroende på resurstillgången kommer visserligen kunskapens kvalitet och säkerhet att ändras men den går inte helt förlorad. Skulle resurserna minska eller att omprioriteringar måste göras, kommer ändå tillstånden i reservaten att mätas om än mindre ofta och därmed med lägre precision. Innebörden av detta är att varje reservat i stället inventeras var 6:e – 7:e år istället för var femte. Naturligtvis finns det en gräns för hur sällan inventeringar görs för att systemet skall fungera.

I figur 1 beskrivs systemet för hur länets havsstrandängar inventeras var tredje år.

*Variationen mellan strandängar och mellan år:* Bland kustens alla havsstrandängar finns en fördelning med olika tillgång på fågel. Genom att nya strandängar inventeras varje år finns en risk att det vissa år, av slump, inventeras förhållandevis många rika strandängar medan det andra år kan bli förhållandevis många fattiga strandängar. Sådana slumpmässiga fel i urvalet kan komma att uppfattas som årliga förändringar av fågelfaunan fastän detta egentligen beror på att det är urvalet av strandängar ger upphov till variationen. För att kunna upptäcka sådana effekter och mäta den verkliga mellanårsvariationen finns ett system av strandängar som inventeras varje år. Av totalt 65 har vi slumpmässigt valt sex havsstrandängar som inventeras varje år (röda markeringar i figur 1).

## Metodik

### Havsstrandängen sett i ett fågelfaunistiskt perspektiv

Att bestämma vad som är en havsstrandäng i ett fågelfaunistiskt perspektiv är inte trivialt. De faktorer vi vägt in för att avgränsa de enskilda strandängarna är:

**Vegetation:** Området domineras helt av gräs och halvgräs. Saltvatten påverkan delområden vilket medför inslag av typiska och karakteristiska växtarter för denna miljö.

**Topografi:** Flacka öppna områden som ligger mellan strandlinjen och maximalt upp till 5 meter över vattenlinjen.

**Fuktighet:** Några delar av strandängen är årligen påverkad av *saltvatten*. Det flesta havsstrandängar är relativt *fuktiga* med inslag av skonor och saltbrännor. Dock finns *torrare*, saltpåverkade gräsmarker med en rik och likartad fågelfauna som den fuktdominerade strandängen. Strandängen, som vi avgränsar den, kan dock sträcka långt från

### Skattning av fågelfaunan

Vid varje besök görs en uppskattning av antalet fåglar på strandängen. Genom återinventering fås en viss uppfattning av medelfelet för detta antal.

**Antal besök:** 2 gånger – en i maj och en i juni.

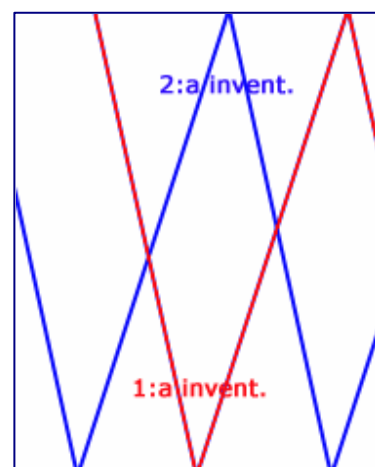
**Period:** 10/5 – 20/6. Besöken sprids så jämnt som möjligt inom denna period.

den salta strandlinjen så att gräsmarken delvis ersätts av mer *traditionell ängsmark* och som ofta påverkas av sötvattensflöden.

**Bete och hävd:** Strandängen är en gräsmark som påverats av *betande hus-djur*, vilda djur eller annan *hävd*.

**Busk- och trädskit:** Typiskt är avsaknaden av ett utvecklat busk- och trädskit.

Varje strandäng har avgränsats med hjälp av kriterierna ovan och har dokumenterats genom digitalisering. Områdena är därför väl avgränsade, även om gränserna bestämts subjektivt med stöd av kriterierna ovan. Inom dessa gränser har inventeringsarbete genomförts. I varje område finns delar som i nuläget inte kan klassificeras som havsstrandäng. Med viss hävd har sådana områden en utvecklingspotential, vi kallar dessa därför utvecklingsområden. Oftast saknar dessa områden hävd, vilket medfört ett spirande buskskikt eller stora inslag av högrörter (vass, älgört, tistlar mm).



**Figur 2.** Sicksack-gång över strandäng vid 1:a och 2:a inventerings tillfället

**Inventerings metod:** Fåglarna inventeras med linjetaxering där linjerna löper maximalt 100 meter isär i ett sicksack mönster över strandängen. Strandängen delas in i delområden inom vilket fåglarna registreras med arttillhörighet och individantal. Varje besök har en unik uppsättning linjer. Vid det andra besöket är målsättningen att start och slut på linjerna ligger mellan vändpunkt-erna från första inventeringen (Figur 2). Vi har försökt att lägga linjerna så att de löper vinkelrät mot olika gradienter. Den vanligaste gradienten löper parallellt med strandlinjen men det finns också andra gradienter såsom åar, dalgångar och dylikt.

#### Skattning av gräshöjd

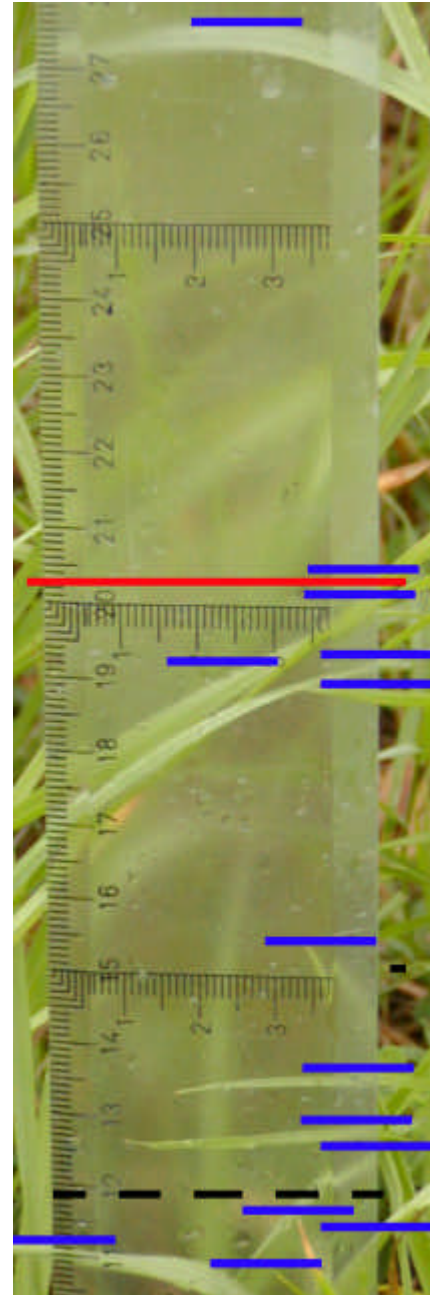
Betespåverkan den mest väsentliga av skötselåtgärderna för att påverka artsammansättningen och individantalen av fåglar och växter på strandängen. För att kunna följa upp denna förvaltningsåtgärd behövs konsistenta och objektiva skattningar av gräshöjden på strandängarna. Vi har därför utvecklat och utvärderat en metod som kan fylla detta behov och som samtidigt går relativt snabbt att utföra i fält.

**Omfattning:** Ca 50 provpunkter läggs ut i ett jämnt mönster över strandängen.

**När:** Mätningen genomförs under tidig höst. Under 2003 genomfördes mätningarna mellan den 25 augusti – 26 september. Medeldatum var 8 september.

**Mätning:** På varje provpunkt sticks en 43 mm bred linjal ned vinkelrätt mot markytan.

**Antal fåglar:** Maximala antalet fåglar som observerats vid de två besöksstillfällena har använts i analyser och presentationer.



**Figur 3.** Metod för skattning av medelgräshöjden. Blå, horisontella streck anger max höjden för varje individuellt grässtrå eller blad inom linjalens bredd. Svart, streckad, horisontell linje anger medelvärdet för de blå strecken. Röd horisontell linje anger medelvärdet mellan näst högsta och tredje högsta gräset inom linjalens bredd.

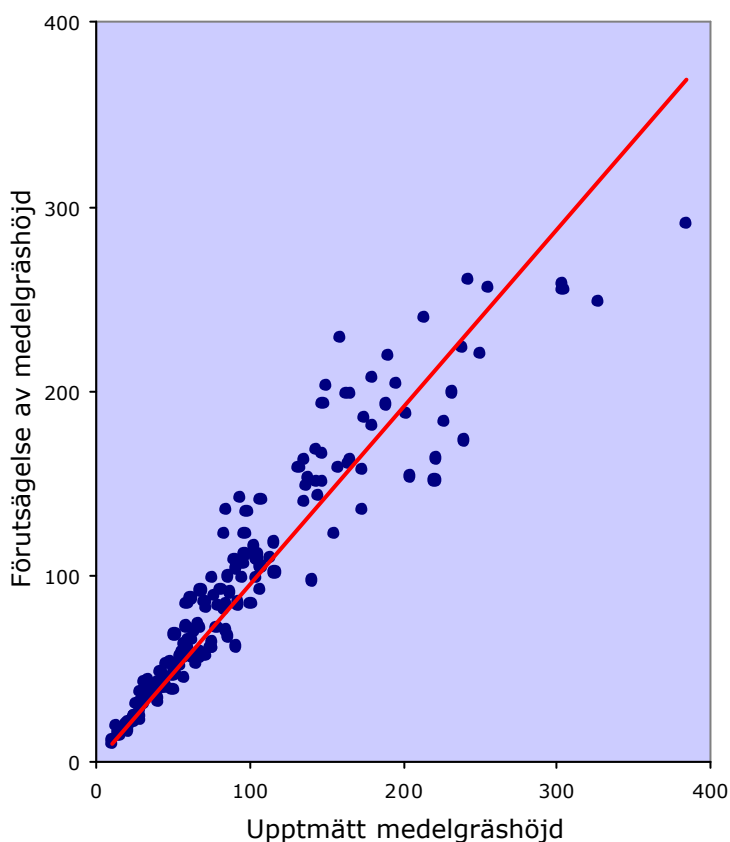
Linjalen lutar någon grad och ett antal delar av grässtrån kommer därmed att ligga an mot linjalen. Mätningen sker på högsta delen av grässtrået som ligger inom linjalens bredd och alltså inte själva stråets eller bladets högsta punkt (blå streck i Figur 3). Det mätvärde som tas är medelvärdet för näst högsta och tredje högsta grässtrået, vilket är lika med mittpunkten mellan dessa (röda heldragna linjen i Figur 3). Om mätningen överstiger 500 mm så anges ändå mätresultatet till 500 mm.

*Medelgräs  
höjd:*

I figur 3 visas hur strån och blad projiceras mot linjalen och hur dessa fördelar sig från marken till högsta

delen. Medelgräshöjden är det genomsnittliga stråets längd inom linjalens och representeras i figur 3 som en svart streckad linje. Denna får vi genom att mäta alla gräshöjder på linjalen (medelvärde för samtliga blå linjer i Figur 3). Vi har genomfört dessa mätningar på 10% av provpunkterna. Urvalet har gjorts för att täcka hela intervallet mellan kortaste och högsta gräshöjd.

Skattningen av medelvärdet för de enskilda strandängarna sker genom kvotskattningar ("Ratio estimate", se exempelvis Cochran 1977). Förhållandet mellan det intressanta medelvärdet och medelvärdet för näst högsta och tredje högsta grässtrået på linjalen illustreras i figur 4. Ett enkel linjärt modell faller ut som mest lämpligt i



**Figur 4.** Sambandet mellan uppmätt medelhöjd för gräs på en provpunkt och den som skattas med hjälp av medelvärdet för det näst högsta och tredje högsta gräset på mätlinjalen.



jämförelse mellan några alternativa modeller. En inspektion av figur 4 visar det rimliga i denna slutsats. Man kan dock ana att vid höga värden tenderar modellen att ge något höga medelvärdes-skattningar. Sådana höga medelvärden är dock sällsynta observationer. Funktionen mellan det intressanta medelvärdet (**Y**) och medelvärdet för näst högsta och tredje högsta grässtrået (**X**) är

$$Y = 1.28 + 0.586X$$

### Skattning av buskskiktet

Förekomsten av ett busk- och trädskikt indikerar för strandängen oönskat igenväxningsstadium. Därför finns ett intresse att bevaka utvecklingen för denna del av vegetationen.

Vi mäter två egenskaper hos busk- och trädskiktet: (1) antalet buskar och träd och (2) den projicerade ytan som buskar och träd täcker marken (m<sup>2</sup>).

*Anta buskar:* Över strandängen läggs ett antal, jämnt fördelade linjer. Inom fem meter, på båda sidor om denna linje, räknas det antal buskar och träd vars mittpunkt ligger inom denna korridor på 10 meters bredd. En illustration av detta finns i Figur 5. I exemplet är antalet buskar i korridoren noll, även om en buske delvis finns i korridoren. Orsaken är att buskens mittpunkt ligger utanför korridoren. Tillvägagångssättet har sin grund i att stora buskar annars blir överrepresenterade och därmed också skattningen av antalet buskar.

Eftersom korridorerna kommer att ha olika längd

Skattningen bygger på 152 mätpunkter och har en hög förklaringsgrad ( $R^2 = 90\%$ ). Skärningspunkten ( $Y$ -värdet när  $X=0$  dvs. 1.28) är inte signifikant skilt från noll, vilket antyder att en enklare modell kan användas:

$$Y = 0.591X$$

En jämförelse mellan denna ekvations förutsägelse av medelgräshöjden och den uppmätta, sanna skattningen av medelgräshöjden finns representerad i figur 4.

och korridorerna utgör stickprovsenheter har vi en situation som kallas ojämn sannolikhets provstagning (egen översättning av "Unequal probability sampling"). Antalet buskar på strandängen skattas med hjälp av en Horvitz-Thompson skattning (t.ex. Thompson 2002).

*Täckningsgrad:*

Varje buske täcker en yta av marken vid en projicering mot marken. En sann beräkning av denna yta är mycket komplicerad och kräver mycket tid. Med utgångspunkt från det syfte vi har för att skatta buskarnas täckningsgrad har vi valt att använda ellipsmetoden som approximativ metod. För varje buske med mittpunkt i korridoren (figur 5) mäts busken längsta diameter (**a**) och största möjliga vinkelräta diameter mot denna (**b**, Figur 5 infälld bild). Buskens yta skattas då som

$$Y_{ta} = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{4}$$

### Skattning av skonor

På strandängen är för många fåglar, speciellt vadarfåglar, blottad jord och lera tillsammans med grunda vattensjuka områden viktiga. För att kunna följa

tillståndet för denna strandängsvariabel mäts tillgången på samma sätt som för buskskiktet ovan, både vad gäller antal och yttäckning.

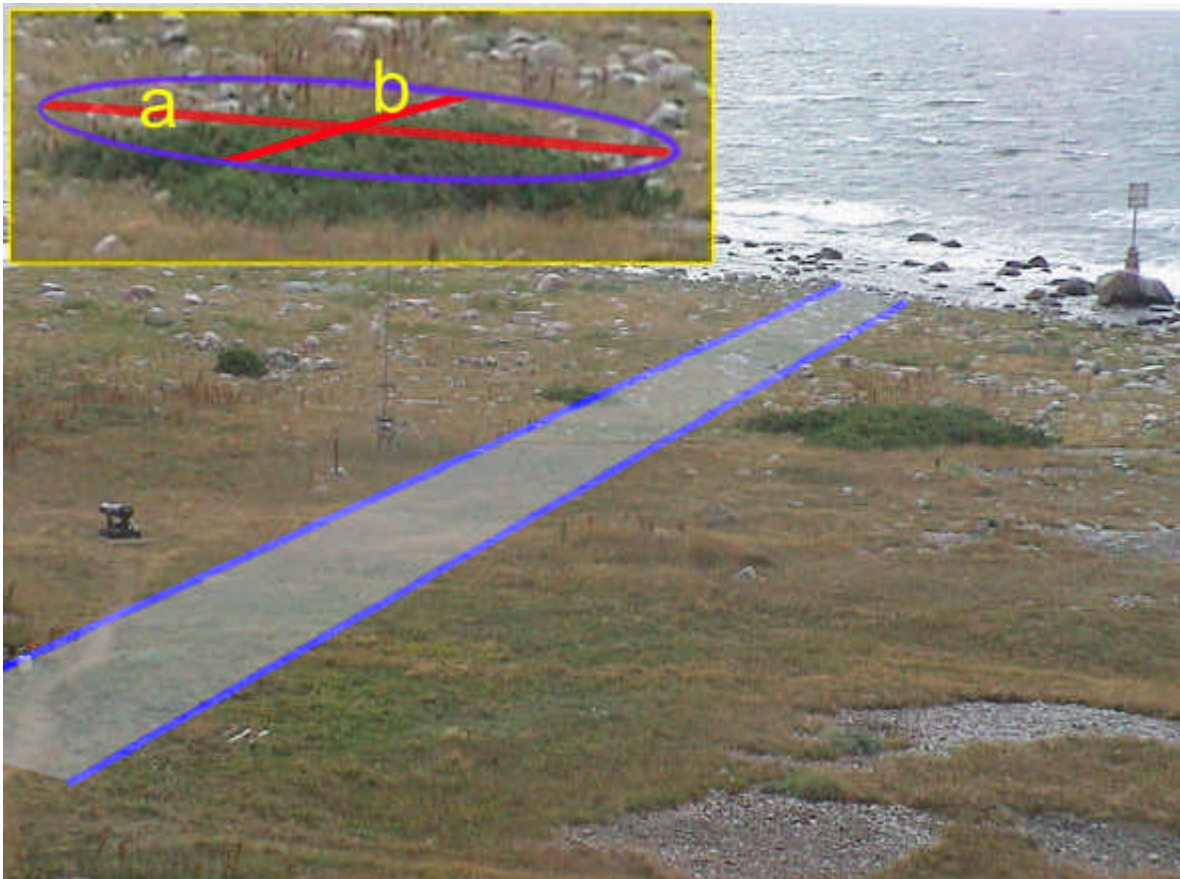
### Förekomsten av betande djur

För att på sikt kunna bedöma behovet av antalet betsdjur och för att kunna utvärdera djurens påverkan på strandängen, räknas antalet betesdjur av olika slag vid de två inventeringstillfällena. Utifrån dessa observationer beräknas det maximala antalet betesdjur. Dessa antal ger bara en grov bild av betestrycket, eftersom inte alla djur släppts ut på strandängarna innan sista inventeringstillfället.

deras kroppsstorlek (t.ex. Peters 1983, Reiss 1989). För att få ett gemensamt mått för alla djurens betespåverkan, oavsett djurslag och ålder, inför vi vad vi kallar ett allometriskt betesmått (**A**). Genom djurens kroppsmassa skattas deras intagshastighet enligt

*Allometriskt bete:* De djurslag vi observerat; nöt, häst och får, har olika intagshastighet som är kopplat till

$$A = \frac{10.7 \cdot \text{massa}^{0.7}}{Y \cdot \alpha_{\text{vuxna kor}}}$$



**Figur 5.** Skattning av antalet buskar (och skonor) på strandängen med hjälp av korridormätning. Antalet buskar i korridoren räknas, givet att buskens mittpunkt ligger i korridoren. Korridoren i figuren innehåller inga buskar! Skattningen av marktäckning av buskar (och skonor) sker med hjälp av ellipsmetoden, där maximal, vinkelrät bredd (b) och längd (a) används som mätvariabler (infälld figur).

där  $a_{\text{vuxna kor}}$  är intags-hastigheten för en vuxen ko. Detta medför att  $A=1$  för en ko på ett hektar under en dag.  $Y$  är strandängens areal (ha). Detta innebär att alla djur skalas mot vuxna kor och per ha. Det slutgiltiga betesmåttet för varje strand äng är att  $A$

### Arter, artgrupper, artrikedom

*Vilka arter?* Den artmängd vi är intresserade av rör fåglar knutna till habitatet havsstrandäng. Vi har därför ingen "öppen" artmängd för att t.ex. skatta artrikedom utan en lista på 53 arter som utnyttjar detta habitat i landet. Av dessa kan 44 betraktas tillhöra Bohuskustens havsstrandängar (Appendix F). Listan är ett subjektivt urval, gjort av oss, och är alltså öppen för diskussion. De är viktigt att definiera vilka arter som ingår i analysen så att denna blir jämförbar med andra och kommande mätningar. Listan ger också en referenspunkt för den maximala artrikedom i landet och inom regionen för habitatet.

*Artgrupper:* Det finns många sätt att gruppera arter för att skaffa sig en överskådlig eller

### Skattning av artrikedom

Det är omöjligt att upptäcka alla arter som finns på strandängen efter de två besök. För att få en uppfattning av det verkliga antalet arter kan vi dock utnyttja en fördel av att strandängen inventeras två gånger. Genom att undersöka vilka arter som observerades vid bara ett inventerings-

för de olika djurslagen multipliceras med antalet djur på strandängen. För att få ett bättre mått skulle det vara idealiskt att ha med den tid som djuren betar på strandängen, något som vi dock saknar uppgifter om.

funktionell bild av tillståndet på havsstrandängen, jämfört med att behandla art för art. Ofta sker denna indelning på systemisk grund såsom änder, vadare, tätningar. Man kan dock ha andra indelningsgrunder så som arter som betar gräsvegetation, predatorer på evertebrater, fröätare osv. Vi presenterar en traditionell indelning i änder & gäss, vadare och tätningar.

*Artrikedom:* Flera möjligheter finns att beskriva mångfalden av antalet fågelarter och deras populationsstorlek. Vi har valt den enklaste och mest grundläggande – hur många arter finns på strandängen. I mångfaldsbegreppet ingår ofta arternas numerär, vilket vi i nu läget bortser från. Vi avser dock att återkomma till detta vid ett senare tillfälle.

tillfälle och vilka som sågs vid två tillfällen kan vi ge en enkel skattning av det totala antalet art som kan finnas på den enskilda strandängen. Denna metod baseras på en Jackknife procedur med en robust design för skattning av antal arter (Heltshe och Forrester 1983, Williams m.fl. 2001).

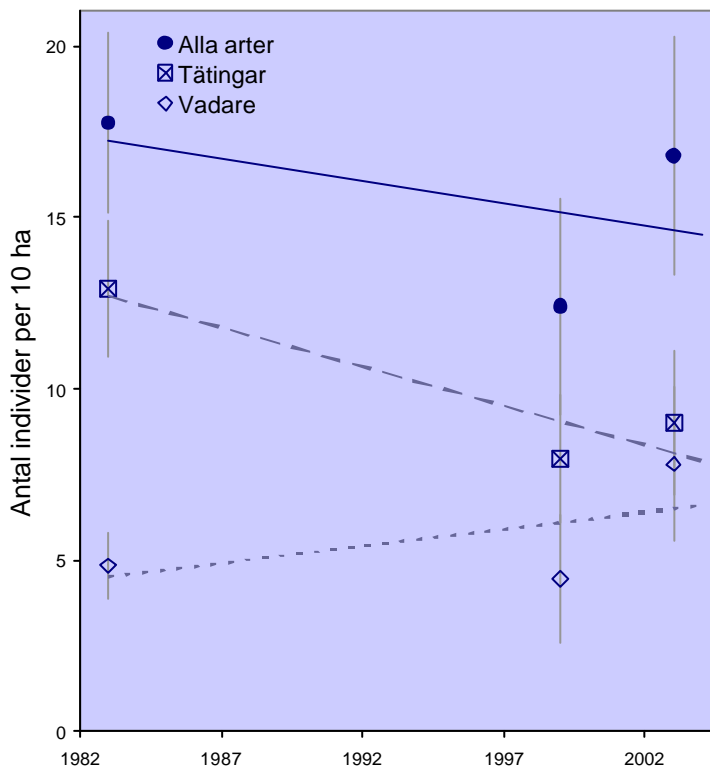
## Resultat

### Fåglarna

*Tidigare undersökningar:* De Bohuslänska havsstrandängarna har tidigare undersökts vid några tillfällen, vilket möjliggör vissa jämförelser. Man bör dock vara observant på att urvalet av strandängar och arter skiljer sig mellan undersökningarna. I denna undersökning är genomförandet mer konsekvent dvs. definierade arealer av strandäng för fåglar, fler arter osv. När vi gör jämförelser med tidigare undersökningar har vi reducerat urval av arter för jämförelserna skall bli möjliga. Bäst är situationen för vadarna där urval av arter är mest lika. Tidigare undersökningar refereras till som år i denna rapport och är följande:

1966: Genomförd av Olof Pehrsson, data från Åhlund m.fl. (Tabell 4. 1985).

1979: Genomförd av Peter



**Figur 6.** Medeltätheten hos artgrupper av fåglar på Bohuskustens havsstrandängar. Vertikala linjer anger skattningarnas medelfel ( $SE_{95\%}$ ).

**Tabell 1.** Skattat antalet individer för Bohuskustens samtliga havsstrandängar i naturreservat och större strandängar och medeltätheten per ha för olika artgrupper på inventerade havsstrandängarna under 2003.

	2003		
	Total antal	Antal per ha	$SE_{95\%}$
Änder & gäss	2 015	1.82	0.74
Vadare	996	0.91	0.20
Måsfåglar	221	0.20	0.22
Tättingar	2 236	2.02	0.68
Alla arter	5 580	5.02	1.2

Strandvik, data från Åhlund m.fl. (Tabell 4. 1985).

1983: Data från Åhlund m.fl. (1985).

1989: Data från Blomqvist och Johansson (1991).

1999: Data från Ahlén m.fl. (2000).

*Tätheten på strandängarna:* Antalet observerade individer av samtliga ingående arter på de olika strandängarna finns presenterat i Appendix C. Från denna information kan alla resultat extraheras med hjälp av övriga tabeller i denna rapport. Överlag är det förtidigt att diskutera trender på strandängarna då data ännu inte medger detta. Genom ett mer konsekvent arbete i naturreservaten skall dock detta vara möjligt i en snar framtid. Tätheten för fyra systematiska artgrupper och för alla arter på Bohuskustens havsstrandängar finns sammanfattat i tabell 1.

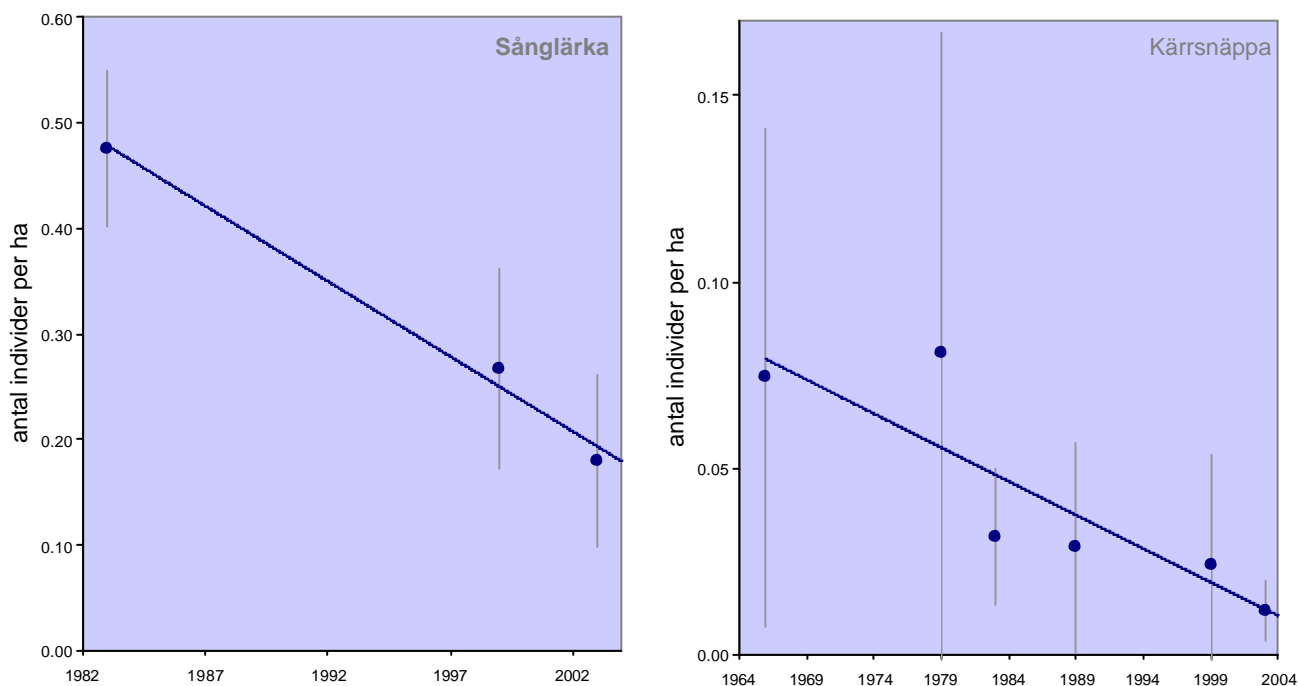
För jämförbara arter och artgrupper finns inga signifikanta trender – med undantag för kärnsnäppa (se nedan). För 10 arter är trenden positiv och för sex arter negativ. Bland de arter som ökar finns strandskata, större strandpipare, tofsvipa och sävsparv, medan bland de minskande återfinns kärnsnäppa, enkelbeckasin, sånglärka och gulärka. För de tre första arterna finns minskningarna bekräftad i andra sammanhang och för andra habitat (Svensson 1999, Lindström och Svensson 2002).

Figur 6 illustrerar att den totala tätheten för jämförbara arter inte förändrats nämnvärt under de senaste 20 åren. Den tendens som visas i figuren är en uppgång för vadare och nedgång för tättingar, ett mönster som kan vara borta med nästa års inventering på grund av effekter av ett begränsat stickprov som underlag.

*Kärnsnäppa:* Tack vare att arten skattas vid sex tillfällen sedan 1966, är det möjligt att grovt beskriva artens populationsutveckling under perioden och ge en prognos för när den kommer att vara

borta från kusten. Kärnsnäppan uppvisar en signifikant minskning från 1966 till 2004 ( $r_{\text{Spearman}} = -0.94$ ,  $p = 0.0048$ , Figur 7). En skattning med en exponentiell populationsmodell ger en minskningstakt på 4.7% per år. Om vi antar att minskningen fortsätter i nuvarande hastighet och ansätter en linjär modell, blir resultatet att kärnsnäppan kommer att vara försvunnen från Bohusläns havsstrandängar kring år 2022. Denna prognos är svag då den är rent empirisk, dvs. bygger på antagandet att populationens framtida utveckling blir den samma som den hittillsvarande.

*Sånglärka:* Den enda art som uppvisar en minskning sedan 1983 som är nära signifikant, då länsstyrelsen genomförde den första strandängsinventeringen. Täthetsförändringen finns beskriven i Figur 7. Artens minskning finns väl dokumenterad såväl nationellt som internationellt och är inte kopplad till just strandängshabitatet eller regionalt till Bohuskusten (t.ex. Greenwood 2003, Svensson 1999, Lindström och Svensson 2002).

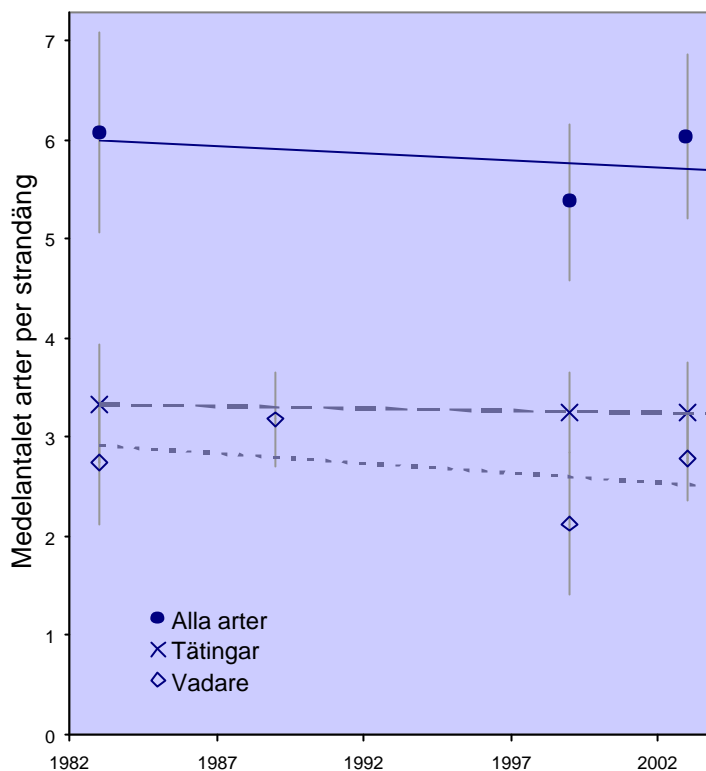


**Figur 7.** Täthetsutvecklingen hos sånglärkan och kärnsnäppan på Bohuskustens havsstrandängar. Vertikala linjer anger skattningarnas medelfel (SE<sub>95%</sub>).

### Artrikedom

Totalt observerades 35 arter på de inventerade strandängarna (Tabell 2), vilket är ett mått på artrikedomen för Bohuskustens alla strandängar. Detta antal kan jämföras med de 44 arter som vi erfarenhetsmässigt anser tillhöra habitatet havsstrandäng för Bohuskusten (Appendix F). Totalt observerades därför 80% av de arter som bör finnas på dessa strandängar. När man gör en begränsad fältansträngning kan man inte räkna med att observera alla de arter som finns. Flera faktorer påverkar hur många arter man kommer att se: hur vanlig arten är, hur svår arten är att observera, när på dygnet den är aktiv etc. Ett gemensamt begrepp för detta är observerbarhet. Denna är inte samma utan beror på art. Observerbarheten anger sannolikheten att se en art med en viss observationsansträngning.

Efter som vi kommer att underskatta det verkliga antalet arter på kustens strandängar behöver vi skatta det verkliga antalet (se avsnittet Arter, artgrupper, artrikedom). En skattning av artrikedomen för kustens strandängar under 2003 blir  $39 \pm 2.2$  ( $SE_{95\%}$ ). Detta antal är något lägre jämfört med de 44 arter som listats i



**Figur 8.** Artrikedomen (medelantalet arter) bland fågelgrupper på Bohuskustens havsstrandängar. Vertikala linjer anger skattningarnas medelfel ( $SE_{95\%}$ ).

Appendix F. Denna avvikelse är kanske inte så anmärkningsvärd då listan innehåller arter som kanske inte längre finns på vid Bohuskustens strandängar såsom kornknarr, årtå och raphöna. Värdet av att kunna skatta det verkliga art antalet är att vi på så sätt kan få en uppfattning om artrikedomen som ett precist och väl definierat mått som kan

**Tabell 2.** Observerat och skattat antal arter för hela kusten och för de inventerade strandängarna uppdelat på olika artgrupper.

	2003					
	Total antal kusten			Antal per strandäng		
	Observerat	Skattat	$SE_{95\%}$	Observerat	Skattat	$SE_{95\%}$
Änder & gäss	7	8	0.8	2.7	3.0	0.8
Vadare	6	6	0.6	2.8	3.4	0.6
Måsfåglar	3	3	0.4	0.6	0.9	0.4
Tättingar	14	16	1.0	5.1	6.2	1.0
<b>Alla arter</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>2.2</b>	<b>12.0</b>	<b>14.9</b>	<b>2.2</b>

användas för att följa hur artrikedomen utvecklas i framtiden och för att kunna jämföra med andra habitat och områden.

Antalet arter för varje enskild strandäng finns presenterad i Appendix E. För Bohuskusten skattas det genomsnittliga antalet arter per strandäng till  $14.9 \pm 2.2$  ( $SE_{95\%}$ , Tabell 2). En jämförelse med

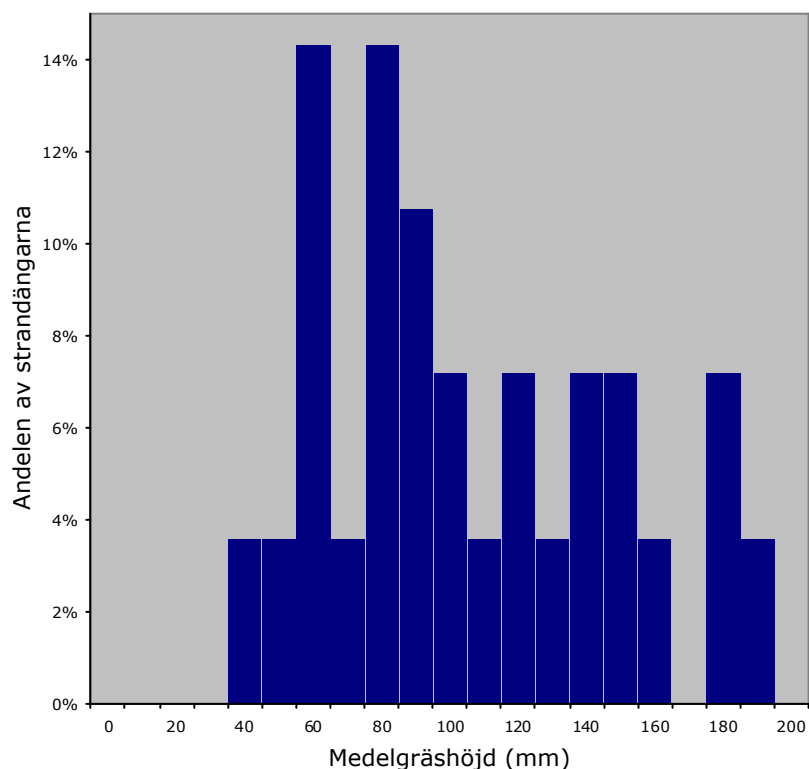
artrikedomen från tidigare inventeringar (med ett begränsat antal arter än i denna undersökning) visar inte på några drastiska förändringar (Figur 8.). Kanske kan en viss minskning skönjas, något som dock lika gärna kan vara en slumpeffekt till följd av osäkerhet i mätningen, än som en faktisk minskning av artrikedomen.

## Hävden på strandängarna

*Gräs:* Gräsmarker är ett tidigt successionsstadium som uppvisar en påtaglig dynamik beroende på intensiteten i hävden. Hävdtilståndet är en av de mest centrala idéer som naturförvaltningen har för att bibehålla de mål som finns för naturreservat med gräsmarksmiljöer. Hävden som förvaltningsåtgärd sker framförallt med hjälp av olika slags betesdjur, men också genom att gräsmarkerna slås. Det är därför av vikt att förvaltningen har en bra uppfattning om gräsmarkernas tillstånd med avseende på hävden. Vi har utvecklat en metodik som relativt snabbt och objektivt ger information om medelvegetationshöjden på gräsmarker (se metodavsnittet). Resultaten från dessa mätningar finns sammanfattade för samtliga strandängar i Appendix D. Fördelningen av medelgräshöjden bland Bohuskustens strandängar finns illustrerad i figur 9. Fördelningen visar en skevhet åt höger, dvs. flera strandängar som har relativt svag hävd men också att det tycks finnas en gräns nedåt på 30-40 mm, som är svårt att nå under (figur 9). Med några års uppföljning kan vi få en bra uppfattning av denna fördelning som är viktig vid

förvaltningen av länets havsstrandängar.

*Betesdjur:* I samband med inventeringarna av fåglarna på strandängen har vi räknat antal betesdjurs på strandängarna. Resultaten av dessa räkningar finns sammanfattade i Appendix B. Antalet betesdjuren är en av de viktigare komponenterna för att förstå ett visst hävdtilstånd på strandängarna. Det finns dock flera andra faktorer som påverkar det slutliga hävdtilståndet: djurslag, ålder på



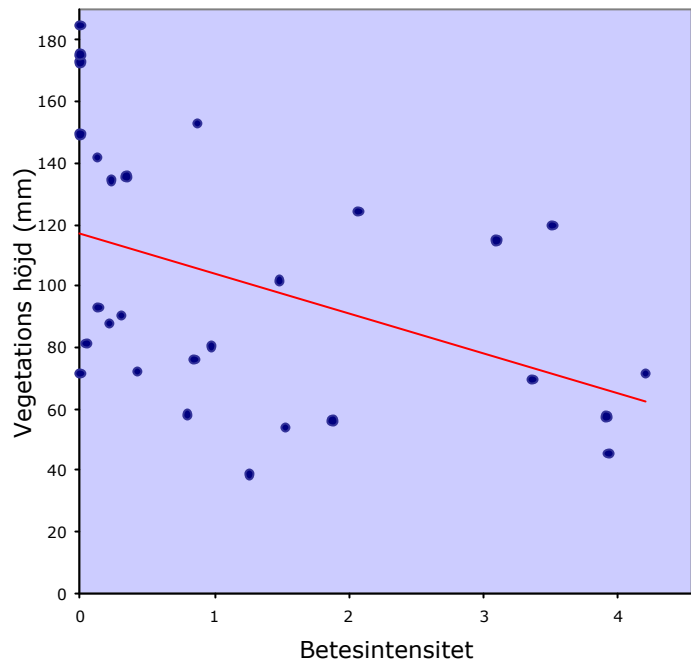
**Figur 9.** Fördelningen av medelgräshöjden bland 28 havsstrandängar vid Bohuskusten under 2003.

djuren, hur länge de vistas på gräsmarkerna, när på våren som de börjar beta, grästillsvuxen, slåtter mm.

Den information vi har om betesdjuren är de antal och kategorier vi observerat under perioden för inventeringsarbetet.

För att få ett kombinerat mått för alla djurslag och storlekar på djur inför vi ett mått på betesintensiteten. Detta sammanfattar alla de olika djurslagens intagshastighet (se metodbeskrivningen). Skalan på detta mått är satt i relation till det intag som en vuxen ko har per hektar och dag

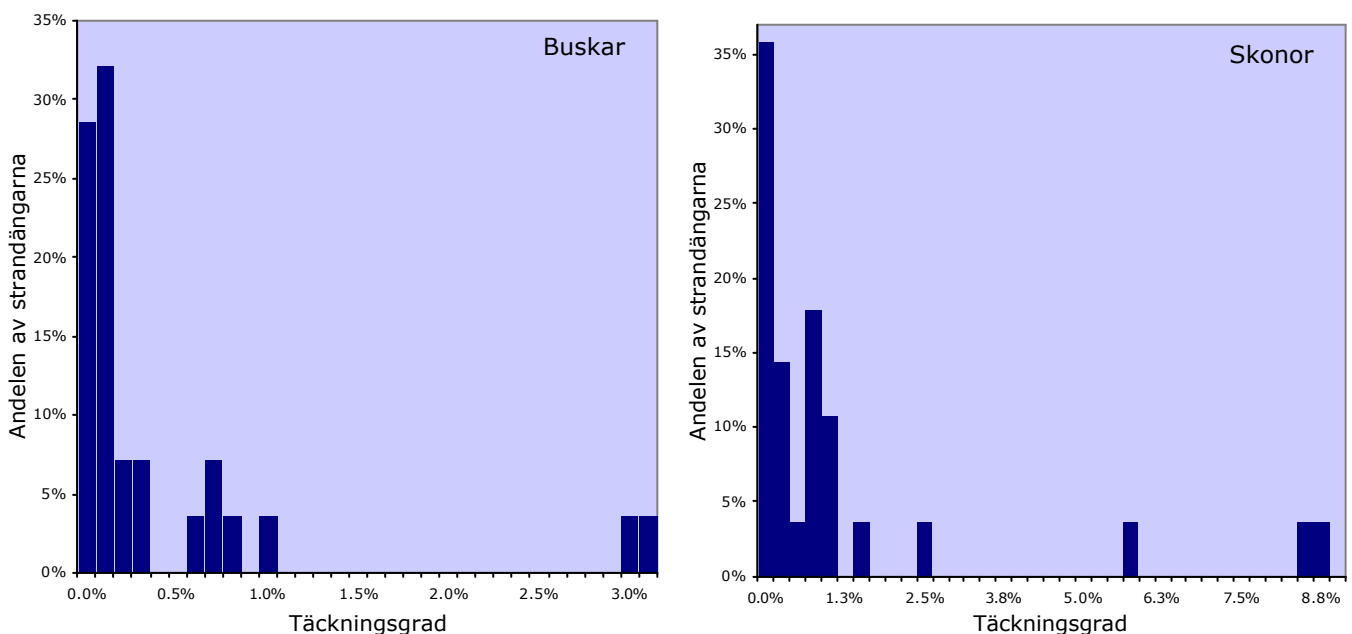
I figur 10 framgår att informationen om antalet djur i början på säsongen förklarar 18.6 % av variationen i gräshöjd som vi observerat på de olika strandängarna. I figuren kan vi också utläsa att gräshöjden på en obetad strandäng i medeltal är 116 mm, vilket ger en uppfattning om skalan på det mått vi använder. Medhjälp av gräshöjden på en obetad strandäng (116 mm) och den information som finns i figur 9 och Appendix D, kan 10 strandängar betecknas som funktionellt obetade. En tredjedel av



**Figur 10.** Sambandet mellan medelgräshöjd och betesintensitet bland 28 havsstrandängar vid Bohuskusten under 2003. En linjär regressionsanalys ger att  $Vegetationshöjden = 116 - 12.8 \cdot Betesintensiteten$  och  $R^2 = 0.186$ .

havsstrandängarna i natur-reservaten kan då klassas som ohävdade under 2003.

*Buskar:* Förekomsten av buskar på en havsstrandäng är en indikation på en naturlig övergång till ett nytt successionsstadium. I ett naturreservat som förvaltas för att bevara strandängen är en



**Figur 11.** Frekvensfördelningarna för täckningsgraden hos buskar och skonor bland 28 havsstrandängar.



**Tabell 3.** Sammanfattning av uppmätta egenskaper bland Bohusläns havsstrandängar. Resultaten för enskilda strandängar finns i appendix D

År	Antal strandängar	Gräshöjd		Buskar per ha				Skonor per ha			
		Medel (mm)	SE <sub>95%</sub>	Antal	SE <sub>95%</sub>	Yta (m <sup>2</sup> )	SE <sub>95%</sub>	Antal	SE <sub>95%</sub>	Yta (m <sup>2</sup> )	SE <sub>95%</sub>
2003	28	100	11	13	5.8	37.2	20.2	11	4.0	99.3	53.3

större förekomst av buskvegetation är en allvarlig indikation på att hävden är otillräcklig.

Detta innebär också att en större förvaltningsinsats är nödvändig för att återställa habitatet till en havsstrands miljö som domineras av gräs och halvgräs.

Förekomsten av buskar på strandängarna skattas dels i form av antalet buskar och dels som medel buskens täckningsgrad. För att bedöma buskskicket som helhet kombineras dessa två mått för att beskriva buskskicket hela utbredning på strandängen. I tabell 3 sammanfattas resultaten för Bohuskusten som helhet och i appendix D för de enskilda strandängarna.

#### *Skonor*

För vissa arter, speciellt vadare och men också änder, utgör frilagda ler ytor, strandkanter och vattenhåll potentiellt viktiga för födosök. För att kunna veta utvecklingen av sådana markstrukturer mäter vi både antal och yta samt skattar den totala arealen på strandängen. För närvarande vet vi lite om dessa strukturers betydelse och dynamik. Genom uppföljningsarbetet hoppas vi kunna avhjälpa denna kunskapsbrist och öka förståelsen för skornas betydelse på strandängen. Härigenom kan vi avgöra om förekomsten av skonor är viktig för förvaltningens mål att skapa havsstrandängar med hög artrikedom och tätheter av fåglar. Tabell 3 sammanfattar förekomsten av skonor för Bohuskusten som helhet och i appendix D för de enskilda strandängarna.

### Arbetet med beslutsunderlag för förvaltningen

I avsnitt om hävd tillståndet på strandängarna har vi beskrivit fyra faktorer som kan vara av betydelse för utvecklingen och uthålligheten av fågelfaunan på havsstrandängarna: gräshöjden, buskskicket, samt förekomsten av skonor och betesdjur. Till detta kommer också strandängarnas areal som också är viktig. Samtliga dessa faktorer ingår på olika sätt som existerande hypoteser om hur förvaltningsarbetet skall genomföras på bästa sätt. De enskilda faktorernas kapacitet är relativt okända, förutom områdenas areal. För att kunna effektivisera förvaltningsarbetet är det nödvändigt att veta hur olika åtgärder

påverkar naturreservatens tillstånd. Om olika förvaltningsmetoders kapacitet är okänd blir det svårigheter med att nå de mål som upprättats för reservaten. Förvaltningsarbetet med naturreservaten kan liknas vid att baxa en låda mot en dörröppning för att få in den i ett intilliggande rum. Varje knuff skall förhoppningsvis flytta lådan närmare dörröppningen. Att då inte veta om knuffandet av lådan får den att flytta sig närmare dörröppningen verkar inte så vederhäftigt. När vi knuffar en låda kan vi för det mesta se om lådan rör sig mot dörröppningen eller ej. Vi kan direkt utvärdera åtgärden. Så är det inte med

förvaltningen av naturreservaten och deras fågelfauna. Vi kan inte omedelbart avgöra om våra ”knuffar” fått den önskade effekten. Därför behöver vi övervaka systemet med hjälp av objektiva mätningar. Detta gäller inte bara fågelfaunan utan också de åtgärder som vi genomför. Vi måste vet hur, ibland också om, vi ”knuffat” på systemet i naturreservatet. På sikt bör vi också veta vilka faktorer som effektivast för reservatet mot målet.

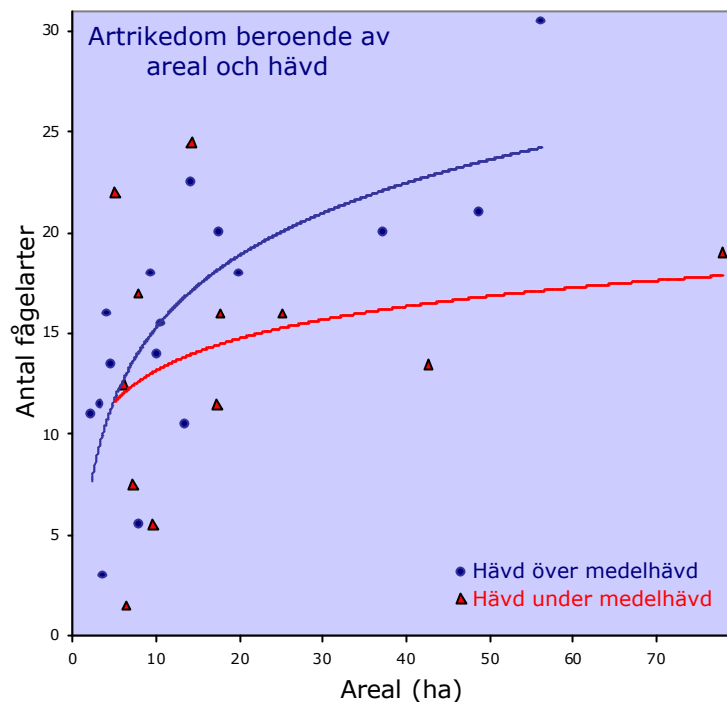
Det finns åtminstone fem punkter som skulle kunna ingå i ett besluts- och utvecklingssystem för förvaltningen av naturreservaten:

1. Ett övervakningssystem som objektivt beskriver fågelfaunan och det fysiska tillståndet i naturreservaten.
2. Ett system som beskriver när och i vilken omfattning olika förvaltningsåtgärder genomförts i reservaten.
3. Beslutsmodeller som anger när tillståndet på en strandäng inte är den önskade, t.ex. en otillräcklig hävd, att skonorna försvinner, artrikedomen minskar, tätheterna viker etc. I sådana modeller bör ingå trendanalyser av tidsmönster (figur 6, 7 och 8), beslutskriterier för att objektivt bedöma när reservatens tillstånd avviker från målsättningarna och när förvaltningsåtgärd behöver sättas

## Betydelsen av hävden för fågelfaunan.

Det finns två grundvariabler som alltid behövs för att kunna beskriva målen för och tillståndet i naturreservaten:

1. Arternas individantal.
2. Rikedomen av arter.



**Figur 12.** Relationen mellan artrikedom och strandängsareal, Röda trianglar anger strandängar med svagare hävd än medelvärdet för alla strandängar och blå prickar anger strandängar med en starkare hävd.

in. För att klara detta behövs olika sannolikhetsfunktioner som ligger till grund för bedömningen när händelser och tillstånd faller utanför det förväntade eller önskade (en typ av viktiga underlag finns i figur 9 och 11).

4. Bestämning av olika förvaltningsåtgärders kapacitet (figur 10).
5. Tillhandahålla underlag för avrapportering till ansvarig myndighet (tabell 1, 2 och 3).

Båda dessa centrala variabler ökar med ökande strandängsareal (exempelvis figur 12). För att utvärdera hävdens betydelse måste man därför ta hänsyn till strandängarnas areal. Som framgår av figur 12, behöver sambandet med

strandängarnas areal inte vara linjärt. En följd av detta blir att en omformulering till exempelvis antal per ha inte kommer att fungera. Ett sätt att utvärdera hur hävden påverkar fågelfaunan kan vara att dela in strandängarna i över och under medelhävd, vilket illustreras i figur 12. Ett annat sätt är att analysera regressionsmodeller där variablerna som beskriver hävden ingår (Tabell 4).

De variabler som vi arbetar med uppvisar inga starka samband till fågelfaunan - förutom havsstrandängarnas areal (figur 12).

En multipel linjär regressionsanalys av antalet vadare på strandängarna anger en signifikant effekt av arealen på strandängen, vilket är ett relativt trivialt resultat. Två ytterligare variabler tycks ha positiv betydelse på vadare förekomsten; mängden skonor och antalet betesdjur på strandängen. Något oväntat är att gräshöjden inte uppvisar något signifikant inflytande på antalet vadare, precis som förekomsten av buskar (Tabell 4). Intressant, och oväntade, är att trenden

**Tabell 4.** Resultaten från en multipel, linjär regressionsanalys av förekomsten av antalet vadare på 28 strandängar. Modellen förklarar 68% av den variation som finns i vadarantalet på strandängarna, SE anger medelvärdeets medelfel för parametrarna i tabellen.

Variabel	Riktning koefficient	SE	Signifikans nivå
Intercept	-5.365	7.656	0.491
Areal (ha)	0.549	0.185	<b>0.007</b>
Buskar (m <sup>2</sup> per ha)	0.012	0.033	0.719
Skonor (m <sup>2</sup> per ha)	0.024	0.016	0.071
Gräshöjd (mm)	0.030	0.064	0.645
Antal betesdjur	0.219	0.103	<b>0.045</b>

mellan gräshöjd och antalet vadare är positiv.

Det är viktigt att inse svårigheterna med att tolka denna analys och att den inte är speciellt bra för en utvärdering av olika förvaltningsåtgärder. Problemet är att det finns en tidsdynamik som handlar om hur populationerna utvecklats, hur och när de olika förvaltningsåtgärderna varit verksamma eller överksamma. På sikt hoppas vi att bättre kunna reda ut dessa frågor genom att följa strandängarna och de åtgärder som genomförs under en tidsperiod. På sikt kommer det därför att bli möjligt att bedöma värdet av analysen i tabell 4 och kapacitet av de olika förvaltningsverktygen.

#### Arbetet i fält och resurser

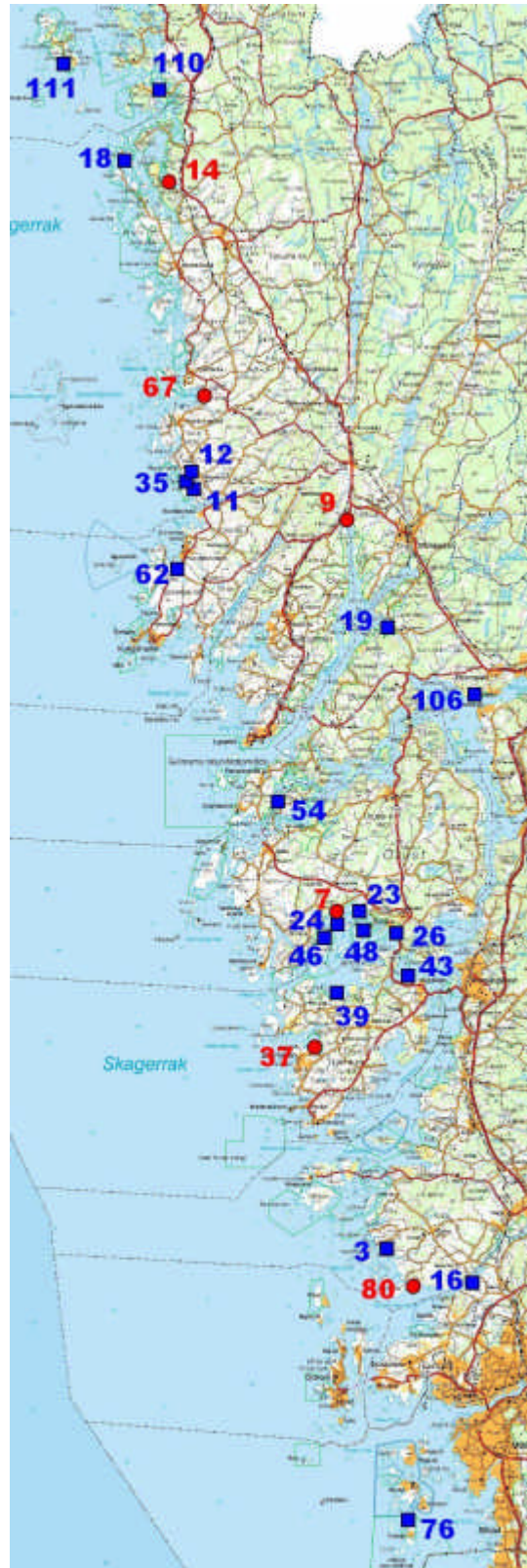
Fältarbetet med fåglarna har utförts av Thomas Carlsson, Ronny Olsson, Tommy Järås och Kjell Wallin. Mätningen av vegetationen och skonorna på strandängarna har utförts av Angelica Hammarström, Bernt Andersson och

Tommy Järås. Tommy har också genomfört inmätningen av strandängarnas gränser. Resurser för arbetet kommer från länets uppföljning av naturreservat och fågelskyddsområden på Länsstyrelsen i Västra Götaland.

## Referenser

- Ahlén, J., Neergaard, R. och J. Stenström 2000. Fåglar på strandängar i Västra Götaland. Länsstyrelsen Västra Götaland 2000:36.
- Blomqvist, D och O.C. Johansson 1991. Den sydliga kärrsnäppan, *Calidris alpina schinzii*, på Västkusten. Naturinventeringar i Göteborgs och Bohus län. 1991:9.
- Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques. John Wiley & Sons, New York.
- Efron, B. & Tibshirani, R.J., 1998. An introduction to the Bootstrap. Chapman & Hall/CRC.
- Greenwood, J.J.D. 2003. The monitoring of British breeding birds: a success story for conservation science? *The Science of Total Environment* 310:221-230.
- Lindström, Å. och S. Svensson, 2002. Häckfågeltaxering och Vinterräkning 2001, sida:8-21. I SOF 2002. Fågelåret 2001. Stockholm.
- Link, W.A., Baker, R.J. & J.R.Sauer. 1994. Within-site variability in surveys of wildlife populations. *Ecology* 75(4):1097-1108.
- Peters, R.H. 1983. The Ecological implications of body size. Cambridge University Press.
- Reiss, M.J. 1989. The Allometry of Growth and Reproduction. Cambridge University Press.
- Seber, G.A.F. 1982. Estimation of animal abundance and related parameters. Charles Griffin & Co LTD.
- Svensson, S. 1999. Svenska häckfågeltaxering 1998, sida:8-23. I SOF 2002. Fågelåret 1998. Stockholm.
- Åhlund, M., Åhlund, I. och B. Berntsson 1985. Häckfågelfaunan på betade havsstrandängar. Naturinventeringar i Göteborgs och Bohus län. 1985:3.

**Appendix A.** Inventerade havsstrandängar under 2003. Röda punkter anger fasta strandängar, dvs. strandängar som inventeras årligen. Blå fyrkanter anger strandängar som slumpats fram och inventerats under 2003. Siffrorna refererar till strandängarna i Appendix B där också länsstyrelsens objekts identifikationer finns angivna.



**Appendix B.** Inventerade strandängar under 2003, strandängens areal och antalet betesdjur observerade under inventeringarna. Numreringen som anges i tabellen används vid hänvisningar i olika tabeller och text. Objekts-id anger länsstyrelsens numrering.

Strandäng	Nr	Objekts id	Areal (ha)	Nöt-kreatur		Fåt		Häst		Totalt	Allometrisk konsumtion per ha
				ad	juv	ad	juv	ad	juv		
Pompa	3		7.3	15	0	0	0	0	0	15	18.1
Ängholmen	7	1411001	42.7	35	10	4	0	0	0	49	0.9
Färlevfjord	9	1411004	37.3	16	0	0	0	0	0	16	0.4
Bergsvikfjord	11		14.2	18	9	0	0	3	0	30	1.9
Ytterby, Svenneby	12		17.7	22	6	0	0	0	0	28	1.5
Tannamaskilen	14	1402023	17.6	14	0	0	0	0	0	14	0.8
Öxnäs	16		77.9	92	57	0	0	0	0	149	1.7
Lindö	18	1402034	20.1	36	10	37	0	3	0	86	2.3
Gullmarsberg	19	1411004	8.0	5	10	0	0	0	0	15	1.0
Kärreberg	23	1411001	6.1	0	3	0	0	0	0	3	0.3
Runsö-Kalvö	24	1411001	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Tjuve kile	26	1411001	17.3	7	17	0	0	0	0	24	1.1
Valön, Svenneby	35	1402019	25.2	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Breviks kile	37	1402062	56.3	41	27	0	0	5	0	73	1.2
Köleröd	39	1411001	10.7	6	0	0	0	3	0	9	0.9
Kil	43	1411001	4.1	0	0	0	0	2	0	2	0.5
Valön, Stigfjorden	46	1402047	9.4	0	0	17	15	0	0	32	0.6
Råssö	48	1402050	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Kila	54	1411004	9.6	4	2	0	0	0	0	6	0.6
Hunnebo lera	62		10.2	13	0	0	0	0	0	13	1.3
Sävehedkilarna	67	1402024	14.3	10	0	0	0	0	0	10	0.7
Sannäsfjorden	75	1411011	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Vidingen	76	1402071	3.3	0	0	10	16	0	0	26	1.3
Överön	80		48.8	13	6	0	0	3	0	22	0.4
Äggdal	84	1402074	2.3	20	0	0	0	0	0	20	8.8
Bogen	106	1402068	13.5	18	5	0	0	0	0	23	1.6
Långö, Älgöleran	110	1411003	7.9	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Tångudden	111	1402084	4.7	0	0	93	0	0	0	93	4.2

## Appendix C.

Resultat från 2003 års inventeringar, avseende maximalt antal individer observerade för olika strandängar. Dessutom observerades 1 svarhakad buskskvätta på strandäng 35, vilket är en art som på sikt kan etablera sig på framtida strandängar genom expansion från mellersta Europa.

	HAVSSTRANDÄNG (NUMMER)													
	3	7	9	11	12	14	16	18	19	23	24	26	35	37
<b>Gråhäger</b>	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	5
<b>Knölsvan</b>	0	0	2	2	2	3	2	0	0	0	0	2	0	2
<b>Grågås</b>	0	0	5	45	11	80	0	0	0	0	4	0	0	74
<b>Kanadagås</b>	0	0	13	5	0	2	0	0	0	0	2	0	0	21
<b>Vitkindad gås</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gravand</b>	0	0	16	6	14	12	0	6	0	0	0	0	1	46
<b>Bläsand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Snatteand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kricka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gräsand</b>	0	0	13	8	4	18	12	2	0	0	1	0	0	17
<b>Stjärtand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Årta</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Skedand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<b>Ejder</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
<b>Brun kärrhök</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tornfalk</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Rapphöna</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fasan</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kornknarr</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Strandskata</b>	0	4	1	8	0	2	0	22	0	0	6	7	10	21
<b>Skärfläcka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Större strandpipare</b>	0	2	0	3	1	1	0	6	3	0	2	0	0	5
<b>Tofsvipa</b>	0	15	3	0	0	4	53	4	0	2	2	4	0	22
<b>Kärrsnäppa</b>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<b>Brushane</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	3	7	9	11	12	14	16	18	19	23	24	26	35	37
<b>Enkelbeckasin</b>	0	0	0	2	0	0	10	1	0	0	0	0	1	1
<b>Rödspov</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Storspov</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rödbena</b>	1	15	6	8	6	8	7	8	0	7	2	4	2	24
<b>Roskarl</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Skrattmåå</b>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	23
<b>Fiskmåå</b>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	9	0	0	12
<b>Fisktärna</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Småtärna</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gök</b>	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
<b>Sånglärka</b>	0	20	6	4	3	1	9	7	2	8	3	4	1	3
<b>Ladusvala</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Hussvala</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ängspiålråka</b>	12	20	17	26	13	10	53	3	3	3	12	6	3	28
<b>Skårpiålråka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>Gulårla</b>	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sådesårla</b>	0	2	7	4	0	6	1	7	0	10	2	10	1	11
<b>Buskskvåtta</b>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Stenskvåtta</b>	0	0	0	0	0	2	2	4	0	1	2	0	2	6
<b>Gråshoppsångare</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Såvsångare</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kårrsångare</b>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Rörsångare</b>	0	4	0	0	1	1	3	0	0	2	0	1	0	3
<b>Trastsångare</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Stare</b>	6	0	25	20	6	8	30	104	0	25	17	0	3	26
<b>Håmpling</b>	2	0	0	4	0	2	0	2	1	0	1	0	0	2
<b>Såvsparv</b>	1	15	5	1	5	0	6	0	0	5	0	5	2	5



	HAVSSTRANDÄNG (NUMMER)													
	39	43	46	48	54	62	67	75	76	80	84	106	110	111
<b>Gråhäger</b>	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<b>Knölsvan</b>	2	2	0	0	0	3	21	0	0	0	0	0	7	2
<b>Grågås</b>	19	0	0	0	0	28	133	0	0	38	0	0	0	0
<b>Kanadagås</b>	4	10	0	0	0	6	8	0	2	9	0	50	0	0
<b>Vitkindad gås</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gravand</b>	4	4	2	0	0	12	17	0	2	0	0	24	5	0
<b>Bläsand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Snatterand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kricka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gräsand</b>	2	1	0	0	0	8	7	0	1	1	1	0	0	0
<b>Stjärtand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Årta</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Skedand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ejder</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
<b>Brun kärrhök</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Tornfalk</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>Rapphöna</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fasan</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Kornknarr</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Strandskata</b>	5	1	2	0	2	2	20	0	2	0	0	5	4	2
<b>Skärfläcka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Större strandpipare</b>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	2
<b>Tofsvipa</b>	2	0	2	0	0	1	18	0	0	3	0	4	4	0
<b>Kärrensäppa</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Brushane</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	39	43	46	48	54	62	67	75	76	80	84	106	110	111
<b>Enkelbeckasin</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rödspov</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Storspov</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rödbena</b>	3	0	1	0	4	3	12	0	1	7	0	1	3	0
<b>Roskarl</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Skrattmåås</b>	4	1	0	0	2	0	0	1	6	0	0	0	6	0
<b>Fiskmåås</b>	0	1	0	0	2	0	9	0	6	0	0	0	5	0
<b>Fisktärna</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0
<b>Småtärna</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gök</b>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1
<b>Sånglärka</b>	0	0	2	3	0	0	4	0	0	3	0	4	1	2
<b>Ladusvala</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Hussvala</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ängspioplärka</b>	4	4	11	0	0	16	5	0	0	22	3	5	9	1
<b>Skärpioplärka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<b>Gulärka</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sädesärka</b>	2	3	4	0	0	1	6	0	0	2	1	0	1	2
<b>Buskskvätta</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Stenskvätta</b>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0
<b>Gräshoppsångare</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sävsångare</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kärrsångare</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rörsångare</b>	0	1	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0
<b>Trastsångare</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Stare</b>	6	1	0	35	0	0	38	0	0	22	4	0	0	6
<b>Hämpling</b>	0	0	2	0	0	0	2	0	0	3	0	0	2	2
<b>Sävparv</b>	3	2	1	0	0	0	3	0	0	16	0	1	0	0

Appendix D. Sammanfattande resultat av gräshöjden, skonor och buskar på inventerade strandängar under 2003

Strandäng		Gräshöjd		Buskar per ha				Skonor per ha			
		Medel (mm)	SE <sub>95%</sub>	Antal	SE <sub>95%</sub>	Yta (m <sup>2</sup> )	SE <sub>95%</sub>	Antal	SE <sub>95%</sub>	Yta (m <sup>2</sup> )	SE <sub>95%</sub>
Pompa	3	124	18	16	13	23	18	0	0	0	0
Ängholmen	7	153	22	30	9	72	22	11	3	60	11
Färlevfjord	9	72	14	0	0	0	0	1	1	13	9
Bergsvikfjord	11	56	9	1	1	4	2	6	1	66	19
Ytterby, Svenneby	12	102	25	0	0	0	0	25	41	45	75
Tannamaskilen	14	58	10	0	0	0	0	13	11	91	79
Öxnäs	16	120	23	6	2	11	3	0	0	0	0
Lindö	18	39	9	29	10	71	29	0	0	0	0
Gullmarsberg	19	80	20	12	13	10	11	28	25	40	43
Kärreberg	23	136	16	41	21	271	225	30	26	53	47
Runsö-Kalvö	24	185	19	21	21	69	65	56	60	468	545
Tjuve kile	26	115	14	8	6	61	44	19	6	149	58
Valön, Svenneby	35	149	17	0	0	0	0	0	0	0	0
Breviks kile	37	54	11	4	2	49	32	29	7	578	115
Köleröd	39	88	13	16	9	16	11	5	4	88	71
Kil	43	81	17	4	3	1	0	0	0	0	0
Valön, Stigfjorden	46	93	17	0	0	0	0	0	0	0	0
Råssö	48	72	10	8	34	1	3	71	61	215	54
Kila	54	142	22	3	2	3	1	59	32	424	282
Hunnebo lera	62	90	16	0	0	0	0	8	5	21	12
Sävehedkilarna	67	134	20	3	2	1	1	7	3	64	26
Sannäsfjorden	75	173	18	8	4	2	1	0	0	0	0
Vidingen	76	76	14	2	3	2	2	0	0	0	0
Överön	80	70	11	0	0	0	0	3	2	17	11
Äggdal	84	57	14	108	15	385	128	4	3	21	15
Bogen	106	72	14	1	1	1	0	3	1	55	47
Långö, Älgöleran	110	175	23	0	0	0	0	0	0	0	0
Tångudden	111	45	10	36	9	21	5	0	0	0	0

## Appendix E. Sammanfattande resultat.

Strandäng nummer		Antal arter		Max antal					Täthet (antal per ha)				
		Observerat	Skattat	Änder & gäss	Vadare	Måsar	Tättningar	alla	Änder & gäss	Vadare	Måsar	Tättningar	alla
Pompa	3	6	7.5	0	1	0	21	22	0.0	0.1	0.0	2.9	3.0
Ängholmen	7	11	13.5	0	36	0	64	100	0.0	0.8	0.0	1.5	2.3
Färlevfjord	9	16	20	49	10	0	64	123	1.3	0.3	0.0	1.7	3.3
Bergsvikfjord	11	18	22.5	66	23	0	59	148	4.6	1.6	0.0	4.2	10.4
Ytterby, Svenneby	12	14	16	31	7	3	28	69	1.7	0.4	0.2	1.6	3.9
Tannamaskilen	14	17	20	115	15	0	30	160	6.5	0.9	0.0	1.7	9.1
Öxnäs	16	17	19	14	70	0	107	191	0.2	0.9	0.0	1.4	2.5
Lindö	18	16	18	8	42	2	127	179	0.4	2.1	0.1	6.3	8.9
Gullmarsberg	19	4	5.5	0	3	0	6	9	0.0	0.4	0.0	0.8	1.1
Kärreberg	23	9	12.5	0	9	0	54	63	0.0	1.5	0.0	8.9	10.3
Runsö-Kalvö	24	17	22	18	12	9	38	77	3.5	2.3	1.8	7.4	15.1
Tjuve kile	26	10	11.5	2	15	0	27	44	0.1	0.9	0.0	1.6	2.5
Valön, Svenneby	35	12	16	1	13	0	12	26	0.0	0.5	0.0	0.5	1.0
Breviks kile	37	26	30.5	167	76	35	85	363	3.0	1.4	0.6	1.5	6.4
Köleröd	39	14	15.5	31	10	4	15	60	2.9	0.9	0.4	1.4	5.6
Kil	43	12	16	17	1	2	11	31	4.1	0.2	0.5	2.7	7.5
Valön, Stigfjorden	46	13	18	2	5	0	22	29	0.2	0.5	0.0	2.3	3.1
Råssö	48	2	3	0	0	0	38	38	0.0	0.0	0.0	10.6	10.6
Kila	54	4	5.5	0	6	4	0	10	0.0	0.6	0.4	0.0	1.0
Hunnebo lera	62	11	14	57	6	0	17	80	5.6	0.6	0.0	1.7	7.9
Sävehedkilarna	67	21	24.5	186	54	9	66	315	13.0	3.8	0.6	4.6	22.0
Sannäsfjorden	75	1	1.5	0	0	1	0	1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
Vidingen	76	9	11.5	11	3	13	0	27	3.3	0.9	3.9	0.0	8.1
Överön	80	16	21	48	11	0	73	132	1.0	0.2	0.0	1.5	2.7
Äggdal	84	8	11	1	1	0	11	13	0.4	0.4	0.0	4.8	5.7
Bogen	106	8	10.5	74	10	0	10	94	5.5	0.7	0.0	0.7	7.0
Långö, Älgöleran	110	13	17	12	11	16	13	52	1.5	1.4	2.0	1.7	6.6
Tångudden	111	10	13.5	2	4	0	16	22	0.4	0.8	0.0	3.4	4.6

**Appendix F.** Artlista över arter som ingår i inventeringsarbete och skattningen av artrikedomen. Region avser om arten tillhör Bohuskustens havsstrandängar O) eller om den tillhör en större region med potential att expandera till kusten Sverige).

	<b>Art</b>	<b>Region</b>	
	Gråhäger	Ardea c. cinerea	O
	Knölsvan	Cygnus olor	O
	Grågås	Anser a. anser	O
	Kanadagås	Branta c. canadensis	O
	Vitkindad gås	Branta leucopsis	O
	Gravand	Tadorna tadorna	O
	Kricka	Anas c. crecca	O
	Gräsand	Anas p. platyrhynchos	O
	Årta	Anas querquedula	O
	Vigg	Aythya fuligula	O
	Ejder	Somateria m. mollissima	O
	Brun kärnhök	Circus ae. aeruginosus	O
	Tornfalk	Falco t. tinnunculus	O
	Rapphöna	Perdix p. perdix	O
	Fasan	Phasianus colchicus ssp.	O
	Kornknarr	Crex crex	O
	Strandskata	Haematopus o. ostralegus	O
	Större strandpipare	Charadrius h. hiaticula	O
	Tofsvipa	Vanellus vanellus	O
	Kärrensäppa	Calidris a. alpina	O
	Enkelbeckasin	Gallinago g. gallinago	O
	Storspov	Numenius a. arquata	O
	Rödbena	Tringa t. totanus	O
	Skrattmåås	Larus ridibundus	O
	Fiskmåås	Larus c. canus	O
	Fisktärna	Sterna h. hirundo	O
	Gök	Cuculus c. canorus	O
	Sånglärka	Alauda a. arvensis	O
	Ladusvala	Hirundo r. rustica	O
	Hussvala	Delichon u. urbica	O
	Ängspiplärka	Anthus p. pratensis	O
	Skärpiplärka	Anthus petrosus littoralis	O
	Gulärka	Motacilla f. flava	O
	Sädesärka	Motacilla a. alba	O
	Buskskvätta	Saxicola rubetra	O
	Stenskvätta	Oenanthe oe. oenanthe	O
	Gräshoppsångare	Locustella n. naevia	O
	Sävsångare	Acrocephalus schoenobaenus	O
	Kärrsångare	Acrocephalus palustris	O
	Rörsångare	Acrocephalus s. scirpaceus	O
	Trastsångare	Acrocephalus a. arundinaceus	O
	Stare	Sturnus v. vulgaris	O
	Hämpling	Carduelis c. cannabina	O
	Sävsparv	Emberiza s. schoeniclus	O
	Bläsand	Anas penelope	Sverige
	Snatterand	Anas s. strepera	Sverige
	Stjärtand	Anas a. acuta	Sverige
	Skedand	Anas clypeata	Sverige
	Skärfläcka	Recurvirostra avosetta	Sverige

	<b>Art</b>	<b>Region</b>
Brushane	<i>Philomachus pugnax</i>	Sverige
Rödspov	<i>Limosa l. limosa</i>	Sverige
Roskarl	<i>Arenaria i. interpres</i>	Sverige
Småtärna	<i>Sterna a. albifrons</i>	Sverige

Förvaltarappendix. Sammanfattning av resultat viktiga för förvaltningsarbetet. Tabellen är sorterad efter gräshöjd, dvs. efter minskande hävd. Feta siffror med tonad bakgrund indikerar åtgärdsbehov.

Följande dimensioner gäller:

<b>Areal:</b>	ha	<b>Gräshöjd:</b>	mm
<b>Buskar:</b>	m <sup>2</sup> /ha	<b>Skonor:</b>	m <sup>2</sup> /ha
<b>Nöt:</b>	antal/10 ha	<b>Häst:</b>	antal/10 ha
<b>Får:</b>	antal/10 ha		

Strandäng	nr	Objekt id	Areal	Gräshöjd	Buskar	Skonor	Nöt	Häst	Får	Alla djur
Lindö	18	1402034	20.05	39	93	0	23	1	18	43
Tångudden	111	1402084	4.74	45	20	0	0	0	196	196
Breviks kile	37	1402062	56.29	54	59	715	12	1	0	13
Bergsvikfjord	11		14.2	56	4	56	19	2	0	21
Äggdal	84	1402074	2.27	57	<b>291</b>	21	88	0	0	88
Tannamaskilen	14	1402023	17.63	58	0	87	8	0	0	8
Överön	80		48.82	70	0	17	4	1	0	5
Bogen	106	1402068	13.46	72	1	62	17	0	0	17
Råssö	48	1402050	3.6	72	1	115	0	0	0	0
Färlevfjord	9	1411004	37.34	72	0	12	4	0	0	4
Vidingen	76	1402071	3.33	76	2	0	0	0	78	78
Gullmarsberg	19	1411004	7.96	80	10	45	19	0	0	19
Kil	43	1411001	4.13	81	1	0	0	5	0	5
Köleröd	39	1411001	10.67	88	29	44	6	3	0	8
Hunnebo lera	62		10.18	90	0	17	13	0	0	13
Valön, Stigfjorden	46	1402047	9.43	93	0	0	0	0	34	34
Ytterby, Svenneby	12		17.72	102	0	54	16	0	0	16
Tjuve kile	26	1411001	17.33	111	48	159	14	0	0	14
Öxnäs	16		77.94	<b>120</b>	12	0	19	0	0	19
Pompa	3		7.25	<b>124</b>	23	0	21	0	0	21
Sävehedkilarna	67	1402024	14.31	<b>134</b>	1	51	7	0	0	7
Kärreberg	23	1411001	6.1	<b>141</b>	<b>300</b>	53	5	0	0	5
Kila	54	1411004	9.59	<b>142</b>	3	354	6	0	0	6
Valön, Svenneby	35	1402019	25.17	<b>149</b>	0	0	0	0	0	0
Ängholmen	7	1411001	42.65	<b>153</b>	73	86	11	0	1	11
Sannäsfjorden	75	1411011	6.42	<b>173</b>	2	0	0	0	0	0
Långö, Älgöleran	110	1411003	7.86	<b>175</b>	0	0	0	0	0	0
Runsö-Kalvö	24	1411001	5.11	<b>185</b>	70	831	0	0	0	0

**Gräshöjdsappendix.** För att ge en visuell föreställning vad medelgräshöjden representerar visar vi fyra strandängar med fyra skilda medelgräshöjder (42, 85, 169 respektive 219 mm). Varje enskild strandäng har en varierad gräshöjd, vilket illustreras med två bilder per strandäng. Bilderna har tagits av Bernt Andersson under 2004.

