

Förändringar av strandvegetation vid Vänern

Stråkvis inventering 2009



Titel: Förändringar av strandvegetation vid Vänern - Stråkvis inventering 2009

Tryckår: 2010

ISSN: 1403-6134

Författare: Camilla Finsberg och Heidi Paltto, ProNatura

Foton: Camilla Finsberg, Pro Natura, förutom figur 9; Joakim Lannek 2000.

Framsida: översikt över delområde 2, Vänersnäs.

Utgivare: Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 56

Rapporten finns som pdf på: www.vanern.se

Copyright: Vänerens vattenvårdsförbund. Kopiera gärna texten i rapporten men ange författare och utgivare. Användande av rapportens fotografier eller bilder i annat sammanhang kräver tillstånd från Vänerens vattenvårdsförbund.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	5
Bakgrund	5
Problem med igenväxning.....	5
Betade strandängar	5
Vass	6
Sandstränder	6
Fågelskär	7
Minskade strandzoner	7
Syfte	7
Metod	8
Urval.....	9
Sammanställning av variablerna exponering och bete.....	9
Inventering	10
Stråk	10
Strandvegetationen	10
Artinventering	11
Strandens lutning.....	11
Strandens olika höjdvsnitt	12
Blottad sand.....	12
Analyser	13
Resultat	14
Förändringar i stråk	14
Var på stranden sker förändringarna?	16
Vilka trädslag har ökat av små och mellanstora träd?.....	20
Vilka arter av buskar och ris har ökat?.....	20
Skillnader i förändring mellan olika typer av stränder.....	21
Vegetationskartering på artnivå	22
Förekomst av blottad sand.....	22
Diskussion	23
Vedartade växter	23
Betade strandängar	25
Vass	26
Slutsatser	26
Vad kan vi göra? Förslag till åtgärder.....	26
Kompletteringar och framtida undersökningar	27
Referenser	28
Bilagor	29
1. Vegetationen i stråken	29
2. Stråkfakta	29
3. Skillnader i vegetation på stränder med olika exponeringsgrad, bete och lutning.....	29
4. Utrustning och fälterfarenheter	29
5. Kärleväxtarter i tio provrutor per stråk 2009	29

Sammanfattning

Detta är en andra återinventering av strandvegetation kring Vänern. Den första inventeringen gjordes 2000 och en återinventering gjordes 2003. År 2009 undersöktes 88 stråk, fördelat på 34 delområden. Av dessa återbesöktes 60 för andra gången och resten är nytillkomna lokaler.

Resultaten av denna andra återinventering visar tydligt att stränderna håller på att växa igen. Det har skett signifikanta ökningarna mellan 2000 och 2009 av ris (74 %), buskar (78 %), små träd, upp till 0,5 meters höjd (2767 %) och mellanstora träd, upp till 5 meters höjd (154 %). En liten ökning av säv har konstaterats (17 %) samt en minskning av stora träd (40 %).

Igenväxningen är som störst i de låga avsnitten av stränderna, den del som kan påverkas mest av vattenståndsvariationer. Det är tydligast för buskar och små och mellanstora träd. De största förändringarna har skett mellan 2003 och 2009. Vid första återinventeringen 2003 var endast en ökning av småträd signifikant. Ökningen av småträd i de lägsta delarna av stranden har ökat med ca 9000 % mellan 2000 och 2009.

Ökningen av framför allt buskar och småträd i de lägsta strandavsnitten förklaras med att vattenståndsvariationerna har varit tämligen små de senaste åren. Detta har också gjort att en del småträd har klarat sig till att växa upp till medelstora träd. Eftersom det sker igenväxning även i de högre delarna av stränderna, om än i mindre utsträckning, ligger troligen en allmän eutrofiering, med atmosfäriskt nedfall i bakgrunden som påverkat igenväxningen under lång tid. För många områden runt Vänern har också upphörd hävd inneburit kraftig igenväxning av stränder, en igenväxning som pågått sedan 1940-talet.

Minskning av stora träd beror sannolikt på de stormar som varit sedan 2003.

Ökningen av säv kan möjligen förklaras av att gäss betar vass men inte säv i lika hög utsträckning. Mellanårsvariationer kan också vara en del av förklaringen.

Skillnad i förändring på exponerade/icke exponerade stränder kan inte konstateras. Skillnad i förändring på betade/obetade stränder kan inte heller konstateras. Detta kan dock bero på att urvalet betade och exponerade stränder varit lågt från början. Från och med 2009 har fler stränder tillkommit, varav 16 nya har exponerat läge och 6 är betade.

Årets inventering har utökats med flera variabler. Fler stråk har lagts till vilket inneburit fler exponerade stränder, fler betade stränder och fler sandstränder. En artinventering av kärlväxter längs stråken har gjorts, strandens lutning samt mängden blottad sand har mätts. Detta innebär att om fortsatta uppföljningar utförs på detta sätt, kommer framtida analyser att kunna ge en mycket god bild av hur Vänerns strandvegetation utvecklas. En uppföljning bör göras inom 5-10 år eftersom så tydlig igenväxning redan skett under de nio år som projektet pågått. Dessutom bör åtgärder som motverkar effekterna av igenväxningen genomföras. Speciellt utsatta är betade strandängar, fågelskar och sandstränder.

Om störning av vattenståndsvariationer och is minskar kommer strandzonen fortsätta att bli smalare. Det innebär bland annat att sandstränder kommer att ha en mycket smal remsa med sand för de sandlevande organismerna samt att de halvgräs med stora frön som trivs i strandzonen kommer att minska, vilket innebär en förlust av mat för de fåglar som använder den födokällan.

Inledning

Detta arbete är en del av Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern (Christensen 2000). Strandvegetationen inventerades första gången 2000 (Lannek 2001) och en återinventering gjordes 2003 (Finsberg & Paltto 2004). Där noterades en liten ökning av småträäd. Undersökningen 2009 har utökats och fler variabler har mätts, såsom strandens lutningsgrad, förekomst av blottad sand samt en noggrann artinventering av kärlväxter. Utökningen beror på att även miljöeffekterna av Vänerns vattenreglering kommer att följas. Flera olika undersökningar ingår i denna bevakning av effekterna av regleringen. Avsikten är att genomföra uppföljningar av flera av undersökningarna om 5-15 år, när den nya regleringsstrategin beräknas ge effekt på miljön.

Bakgrund

På uppdrag av regeringen antogs en ny vattenregleringsstrategi för Vänern 2008 för att minska risken för översvämningar. Detta innebär att Vänerns medelvattenstånd sänks med cirka 15 cm och att variationerna i vattennivån minskas. Vänerns högsta vattennivåer beräknas minska med cirka 40 cm. Samhällsnyttan med den nya regleringsstrategin bedöms vara stor, men regleringen förväntas få negativa konsekvenser för Vänerns stränder, skärgårdar och vikar.

Effekter som igenväxning av stränder och skär samt sämre vattenkvalitet med algblomning och syrebrist i vikar, förväntas bli värre av minskade vattenståndsvariationer och ett lägre medelvattenstånd. Därför har naturvårdsverket avsatt medel för att utöka uppföljningen för att övervaka miljöeffekter av den nya regleringen, vilket bland annat har lett till att stråkinventeringen har utökats med fler variabler.

Problem med igenväxning

Orsakerna till att stränder och skär växer igen är flera, huvudsakligen:

- Eutrofiering, dvs atmosfäriskt kvävenedfall samt depåer i marken från bl a jordbruket och tidigare större kvävenedfall.
- Upphörd hävd, dvs bete och slåtter.
- Lägre vattenstånd och minskade vattenståndsvariationer.
- Brist på rensning av is.

Betade strandängar

De betade strandängarna börjar bli riktigt sällsynta. Många arter av fåglar, kärlväxter och insekter kräver den öppna, betade strandängen för att överleva. Det gäller bland annat grönskära *Bidens radiata* (figur 1) som är klassad som starkt hotad (EN). Grönskäran är en ettårig konkurrenssvag växt som växer på öppna sjöstränder där vass, sjöfräken och starr hålls nere av hårt bete eller naturliga vattenståndsskillnader. Om betet upphör, växer dessa stränder snabbt igen till skog.



Figur 1. Grönskära på Eds strandäng 2009.

Vass

Vass sprider sig på två sätt: dels vegetativt via rotskott, dels genom fröspridning. Båda spridningssätten kräver syre, dvs att vassen inte är helt vattentäckt. Lågvatten är alltså viktigt för vassens spridning. Om en ny vattenregleringsstrategi innebär en sänkt vattenyta och mer sällan förekommande högvatten (då vass dränks och dess spridning förhindras), förväntas detta leda till mer vass i Vänern (Palm 2009). Om vassen breder ut sig för mycket, kommer vissa vikar att växa igen, vattenutbytet blir sämre och syrebristen ökar. Dessutom kan friluftslivet drabbas så till vida att tidigare farbara vattenstråk i vass, t ex mellan Stora Eken och Lilla Eken i Kållands skärgård, inte längre kan användas.

Vass innebär inte bara problem, tvärtom är vassar av stor biologisk betydelse för djurlivet, exempelvis för fåglar som rördrom *Botaurus stellaris*, klassad som missgynnad (NT). Den förekommer på flera platser längs Vänerns stränder. Många andra fåglar behöver vassar att häcka och rasta i och många olika insekter, t ex trollsländor, finner sin föda i vassarna. En nyligen genomförd undersökning i fyra Vänervikar visar att gässens betande har en stor påverkan på vassutbredningen (Palm 2009). De betar av stora mängder vass, framför allt yngre och späddare exemplar. Därför är det också viktigt att övervaka effekter av gåsbete.

Sandstränder

Det finns inte så många sandstränder runt om Vänern, men de är viktiga miljöer av flera orsaker. Blottad sand är nödvändig för många djur, t ex sandlevande insekter. Det gäller bland annat de rödlistade arterna liten myrlejonslända *Myrmeleon bore*, och flygsandvägstekel *Arachnospila wesmaeli*, (båda klassade som missgynnade, NT) vilka förekommer på sandstränder kring Vänern (Peilot 2007). Sandstränder är också värdefulla för friluftslivet eftersom de är populära att besöka. Det kan vara positivt för organismerna som lever där om besökarnas störning är måttlig och på så sätt motverkar igenväxningen i viss mån. Negativt blir det när slitaget är för stort.

Olika insekter föredrar olika typ av sand. I den helt blottade sanden gräver myrlejonsländan sina gropar. Andra insekter föredrar den delvis blottade sanden att gräva sina hål i, eftersom rottrådar o dylikt gör sanden lite stabilare. Med tiden växer dock en sådan sand igen helt om den förblir ostörd och kan då inte utnyttjas alls av sandlevande insekter. Därför är vattenståndsväxningen, och kanske i ännu högre grad slitaget av is, viktigt för att sandstränderna ska behålla miljöer lämpliga för sandinsekter.

Fågelskär

De öppna fågelskären i Vänern som är viktiga häckningsplatser för många sjöfåglar har vuxit igen rejält (Granath 2001, Landgren 2007, 2009). Det skapar problem för de fåglar som behöver en öppen miljö att lägga sina ägg, utan buskar och snår där predatorer kan gömma sig.

Minskade strandzoner

Strandzonen kommer att bli smalare om störning av vattenståndsvariationer och is minskar. Skogen kommer att växa ner alldeles intill vattenbrynet och framförallt sandstränderna kommer att ha en mycket smal remsa med sand för de sandlevande organismerna. Ett annat problem med minskad strandzon är att halvgräs med stora frön som trivs där kommer att minska, vilket innebär en förlust av mat för de fåglar som använder den födokällan.

Syfte

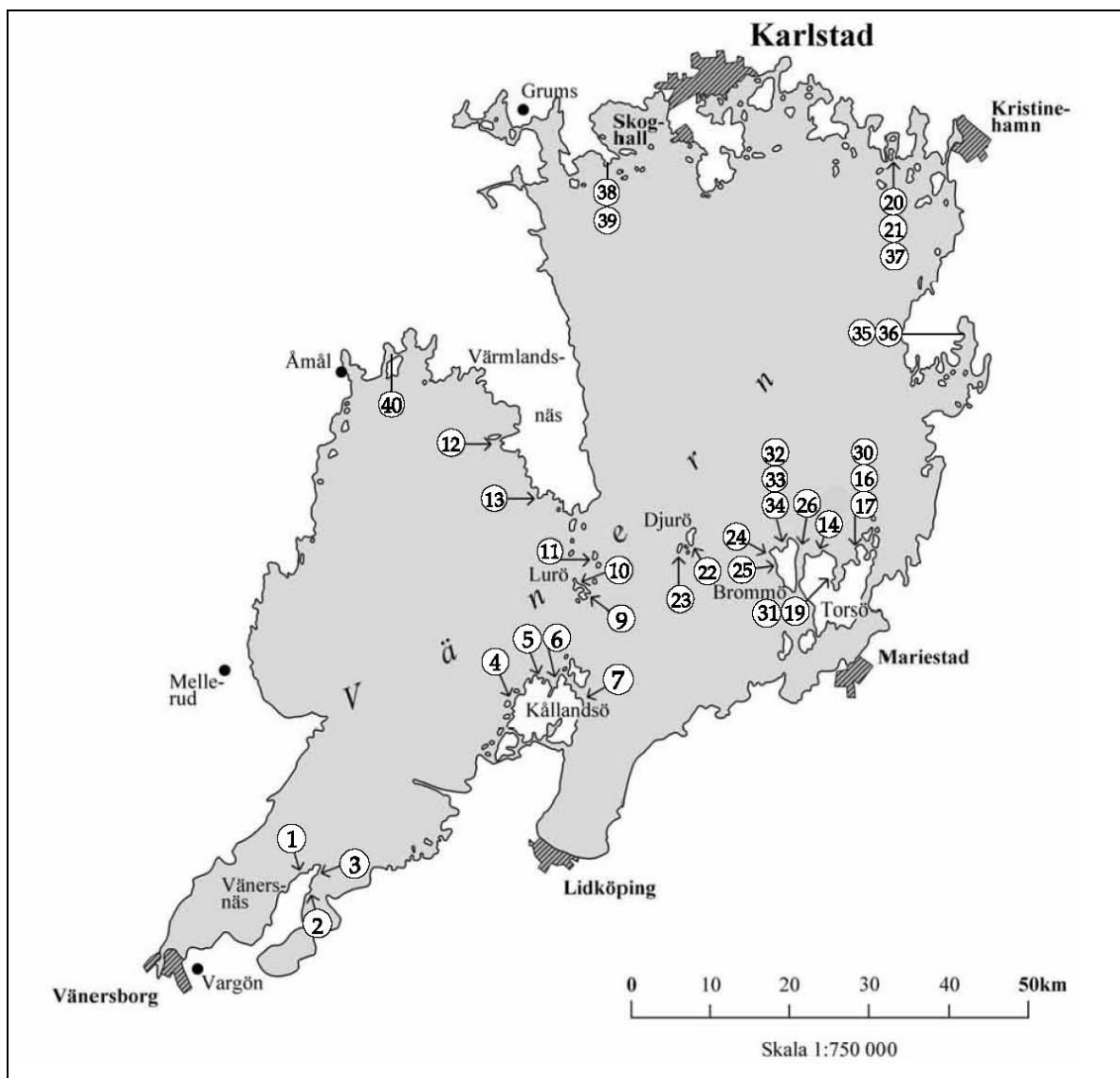
Syftet med denna undersökning är att:

- Utredda förändringar av strandvegetationen mellan 2000, 2003 och 2009.
- Bedöma när förändringarna har skett och hur stora de varit.
- Undersöka hur olika biotoper och vegetationstyper förändrats, om det finns någon skillnad mellan exponerade och icke exponerade stränder, betade och obetade stränder samt låga och höga stränder.
- Undersöka orsaken till eventuella förändringar för varje område.

Metod

Under augusti 2009 inventerades 88 stråk, fördelade på 34 delområden runt om Vänern, se figur 2. Den ursprungliga numreringen från 2000 till 2003 (1 – 26) har behållits och de nya stråkens delområden har nummer som löper från 30 – 40.

Inventeringen 2009 har genomförts på samma sätt som förra gången 2003. Flera kompletteringar och utvidgningar av undersökningen har dock gjorts, bland annat har fler stråk lagts till, mängden blottad sand har mätts i förekommande fall, strandens lutning har beräknats och dessutom har en noggrannare vegetationskartering av kärlväxter utförts i varje stråk. Ett av de ursprungliga stråken (23:2 på Djurö) föll bort 2009 på grund av att träden i och omkring stråket hade fallit och täckt området.



Figur 2. Inventerade stråk runt Vänern

Urval

Val av inventeringsstråk gjordes inför första inventeringen år 2000 av Joakim Lannek (Lannek 2001). Runt hela Vänern valdes 25 områden ut och kriterier för urvalet var:

- Områden som flygfotograferats 1999.
- Variation i vegetation med allt ifrån kala klippor till täta vasshav.
- Variation i exponeringsgrad.
- Närhet till väg, farbar med bil.
- Så stort avstånd som möjligt till båtplatser och fritidsanläggningar och liknande, för att undvika mänsklig påverkan så mycket som möjligt.

Det första året, 2000, inventerades vegetationen i 23 av dessa områden, de övriga två dokumenterades enbart med foton. Samma platser inventerades 2003 och under 2009 lades ytterligare 11 områden till. Urvalet av dessa skedde enligt samma kriterier som ovan, med utgångspunkt från Vänerns vattenvårdsförbunds önskemål; fler vikar, fler exponerade stränder samt fler sandstränder. I varje område finns två, tre eller fyra stråk – totalt 89 stråk. Ett av dessa föll bort pga att träd fallit över hela stråket, vilket innebär att totalt 88 stråk inventerades 2009.

Sammanställning av variablerna exponering och bete.

EXPONERING	Antal stråk
Antal exponerade stråk mätta 00, 03 samt 09	10
Antal icke exponerade stråk mätta 00, 03 samt 09	50
Totalt antal exponerade stråk fr o m 09	26
Totalt antal icke exponerade stråk fr o m 09	62
BETE	
Antal betade stråk mätta 00, 03 samt 09	4*
Antal obetade stråk mätta 00, 03 samt 09	56
Totalt antal betade stråk fr o m 09	10*
Totalt antal obetade stråk fr o m 09	78

Tabell 1. Antal stråk med hög/låg exponering samt bete/icke bete.

*varav ett stråk började betas 2009. I de tre andra mättes endast vass 2009 pga närgångna betesdjur.

Inventering

Stråk

Varje stråk har en fast startpunkt på land och går mot vattenbrynet och i de flesta fall ut en bit i vattnet, där vass, säv och näckrosor upphör. Startpunkten är markerad med ett metallrör nedslaget i marken. För att säkerställa att stråket läggs i samma riktning vid nästa tillfälle, har stråkets bäring noterats (360-graders skala). Dessutom har också en styropunkt markerats en bit ifrån startpunkten längs stråket, även den i de allra flesta fall markerad med metallrör. För båda är koordinater uppmätta med handhållen GPS i RT 90. Varje stråk har fotograferats och skisser har gjorts för att underlätta återfinnandet av startpunkten vid nästa inventeringstillfälle. Metalldetektor kan användas för att återfinna rören, se bilaga 4.

Längden på stråken varierar mellan 30 och 250 meter. De olika längderna beror på hur vegetationen ser ut och hur tillgängligheten är. Intentionen är att stråket skall ta slut där vegetationen tar slut, alternativt där motsatta stranden börjar. Stråkens bortre gräns är ibland uppmätt på plats och ibland, av praktiska skäl, uppskattad.

De undersökningar som utfördes är:

- inventering av strandvegetationen längs stråket.
- artbestämning samt förekomst av kärlväxter i 10 rutor längs stråket.
- mätning av stråkets lutning.
- mätning av förekomst av blottad sand på sandstränder.

De tre senare är delar av 2009 års utvidgade uppdrag.

Strandvegetationen

Längs stråken noterades strandvegetationen i jämna decimetrar i ett meterbrett band, (dvs 50 cm på var sida måttbandet) träd, buskar, ris samt vass, säv och näckrosor. För fullständighetens skull noterades även typ av underlag (t ex håll, gräs eller vatten).

Träd och buskar indelas i tre höjdklasser:

- 1: träd/buske under 0,5 m höjd
- 2: träd/buske mellan 0,5 och 5 m höjd
- 3: träd/buske över 5 m höjd

Träd noteras som art, antal och storleksklass samt var längs stråket trädet står. Det är läget för stammens mittpunkt som anges.

Buskar noteras som art, storleksklass samt buskens/busketets utbredning längs stråket. Enstaka buskar har givits en schablonmässig utbredning på 0,5 kvadratmeter (vilket innebär en halv meter längs stråket) för att underlätta den statistiska beräkningen. I de statistiska beräkningarna har buskar inte särskiljts i olika höjdklasser.

Ris, inklusive hallon, noteras som art samt utbredning längs stråket och täthet på mer eller mindre än 50 % marktäckning. I de statistiska beräkningarna har ris inte särskiljts i olika marktäckning.

Vass och säv noteras i tre täthetsklasser:

- 1: enstaka (mindre än 50 strån per kvadratmeter)
- 2: gles (mellan 50 och 200 strån per kvadratmeter)
- 3: tät (över 200 strån per kvadratmeter)

Max antal strån uppskattas till 500 strån per kvadratmeter.
Vass och säv har även angivits i antal meter per stråk.

Näckrosor anges i tre täckningsgrader:

- 1: under 25 % täckning
- 2: mellan 26 och 50 % täckning
- 3: över 51 % täckning

Vegetationen i varje stråk redovisas i detalj i bilaga 1.

Artinventering

En mer noggrann vegetationskartering gjordes. Längs varje stråk, på landdelen, lades 10 rutor ut på 50 * 50 cm (figur 3). I dessa noterades förekomst/icke förekomst av kärlväxtarter. Rutorna lades med jämna mellanrum från startpunkten till vattenbrynet. Metoden för artinventeringen har tagits fram av Vänerns vattenvårdsförbund med hjälp av Anders Bertilsson, Gravsjö konsult.



Figur 3. Två en-meters tumstockar läggs vinkelrätt mot varandra och mitt på stråket. I rutan noteras alla förekommande kärlväxtarter. Från stråk 30:1 på Torsö.

Strandens lutning

För att undersöka om lutningen har någon betydelse för förändringar i vegetationen, mättes de undersökta strändernas lutning. Längd från startpunkt till vattenbryn samt höjd från vattenbryn till startpunkt mättes in med hjälp av måttband och siktning. Sedan räknades lutningen ut genom trigonometri. Genom detta kunde också höjden i varje del av stråket beräknas, så att stränderna kunde indelas efter höjd över vattenbrynet.

Strandens olika höjdavsnitt

Vi har delat upp stränderna i låga, mellanhöga och höga avsnitt, för att undersöka om förändringar i vegetationen skiljer sig åt i de olika höjdavsnitten. Det låga strandavsnittet är sträckan mellan vattenbrynet och till den punkt där höjden är 0,5 meter. Den höjden är vald därför att hit har den högsta vattennivån nått sedan 2000-2001, vilket var 44,95 m.ö.h. (medelhöjd över havsnivå) den 6 februari 2007 enligt statistik från SMHI. Det innebär att detta är det område som kan påverkas mest av vattenståndsvariationer. Den mellanhöga nivån ligger mellan 0,5 och 1,1 meter över vattenbrynet. Den höjden är vald för att man räknar med att vindpåverkan innebär en snedställning av sjöytan vid kraftig vind vilket leder till att vattnet når ytterligare 0,6 meter (SOU 2006:94). Den höga stranddelen är från 1,1 meter och uppåt. Över denna nivå har det inte skett någon vattenpåverkan sedan det extremt höga vattenståndet vintern 2000-2001. Under de dagar inventeringen pågick låg vattenståndsnivån kring normalvärdet, vilket är 44,43 m.ö.h. för augusti. Därför är det relevant att använda vattenbrynet 2009 som nollnivå.

Strandavsnitt	Höjd över nollnivån/vattenbrynet	Medellängd av strandavsnitt
Låg	0 till 0,5 meter	12,9 meter
Mellan	0,5 till 1,1 meter	9,2 meter
Hög	över 1,1 meter	6,6 meter

Tabell 2 Sammanställning över de olika strandavsnitten.

Blottad sand

För att i framtiden få ett mått på sandstränders igenväxning, noterades också förekomst av blottad/delvis blottad sand på sandstränder som utgjorde sex av de nya stråken 2009. Metoden bygger på tillvägagångssätt som testats inom basininventering av sanddynshabitat (Bengtsson 2005) och i manual för uppföljning av stränder och dyner (Bengtsson 2009). Längs stråket noteras helt blottad sand (sand 1) samt delvis blottad sand (sand 2) i jämna decimetrar. Denna uppdelning beror på att de två typerna av sand har lite olika kvalitet. Bland annat föredrar olika insekter olika typ av sand. Dessutom får man ett mått på igenväxningen av sandstranden om andelen delvis blottad sand ökar på bekostnad av den blottade sanden.

Analyser

Vid bearbetning av förekomstdata indelades vissa arter i artgrupper. Näckros, säv och vass behandlades som arter. Som buskar räknades björnbär, brakved, pors och videarter. Som ris räknades blåbär, klockljung, lingon, ljung, kråkbär och hallon. För beräkning av mängden näckros användes mittvärden för deras täckningsgrad (t ex 12,5 är mittvärde av klassen 1-25 % täckningsgrad). Mittvärdena multiplicerades med längden av näckrosens förekomst. Det erhållna värdet motsvarar antalet meter näckros med täckningsgrad 100 %. För vass och säv beräknades totala antalet strån för hela stråket genom att multiplicera mittvärden för olika stråklasser med antal meter för deras förekomst. Dessutom har även förekomsten uttryckt i antal meter använts, vilket innebär att det finns två typer av mått på säv och vass. För buskar och ris användes deras sammanlagda förekomst per stråk uttryckt i längdenheten meter. För de tre trädklasserna räknades det totala antalet träd per stråk.

Statistiska beräkningar utfördes med hjälp av statistikprogrammet SPSS 17.0 (Polar Engineering and consulting 2008). För tester av skillnader i artgruppernas förekomster mellan åren (mellan 2000 och 2003, mellan 2000 och 2009, och mellan 2003 och 2009; figur 4) användes tvåsidiga permutationstester (som heter "Exact test" i SPSS) för två beroende stickprov. Permutationstester kräver inte någon särskild fördelning (t ex normalfördelning) av värden till skillnad från parametriska och andra icke-parametriska statistiska tester. För de statistiska analyserna mellan 2000 och 2003 användes 4 fler stråk (23:2, 3:1, 3:2 och 3:3) än i analyserna mellan 2000 och 2009 och analyserna mellan 2003 och 2009. För vassanalyserna ingick 2 fler stråk (3:1 och 3:2) 2000-2003 än 2000-2009 och 2003-2009. Dessa extra stråk synliggörs inte i boxarna i figur 4.

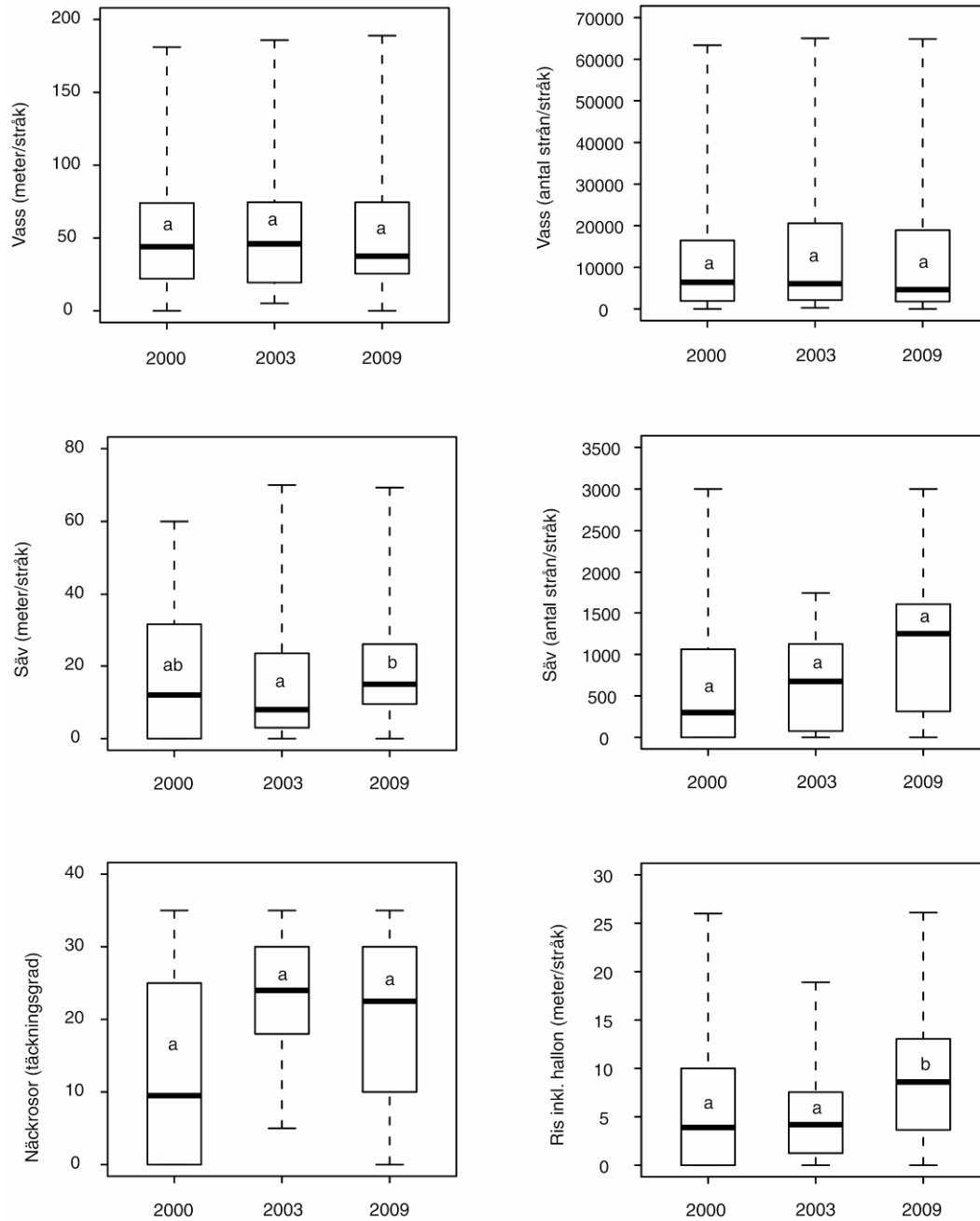
Skillnaden i vegetation mellan exponerade och icke exponerade stränder samt skillnaden i vegetation mellan betade och obetade stränder redovisas i tabellform (endast 2009 års data ingår här, pga att det finns fler typer av de olika typerna av strand), tabell 10 och 11 i bilaga 3. Antalet betade stråk var för lågt för att testa för skillnader mellan betade och obetade stråk, vilket beror på att tre av de ursprungliga stråken inte kunde inventeras 2009. För tester av skillnad mellan icke exponerade och exponerade stråk och för effekt av lutningsgrad (endast 2009 års data) användes multipla regressionsanalyser. För artgrupper som mäts i antal meter och för antal strån av säv och vass antogs responsvariablerna vara normalfördelade medan responsvariablerna vad gäller antal träd antogs vara poisson-fördelade. För tester av eventuell skillnad mellan icke exponerade och exponerade stråk samt lutningens betydelse vad gäller förändringen från 2000 till 2009 av en artgrupps mängd (antal meter eller antal) användes ordinära multipla regressionsanalyser som baseras på normalfördelade responsvariabler. För alla regressionsanalyser ingick variablerna "exponerad/icke exponerad" och "lutningsgrad" i modellen från början. Den variabeln som gav sämst förklaringsgrad uteslöts ur modellen om modellpassningen blev bättre på det viset (dvs modellens AIC blev lägre av denna åtgärd). Att en modellpassning blir bättre av att utesluta en variabel innebär att den variabeln är överflödig, dvs den tillför inget i modellen. Regressionsanalyserna utfördes i programmet R version 2.9.2 (The R Foundation for Statistical Computing).

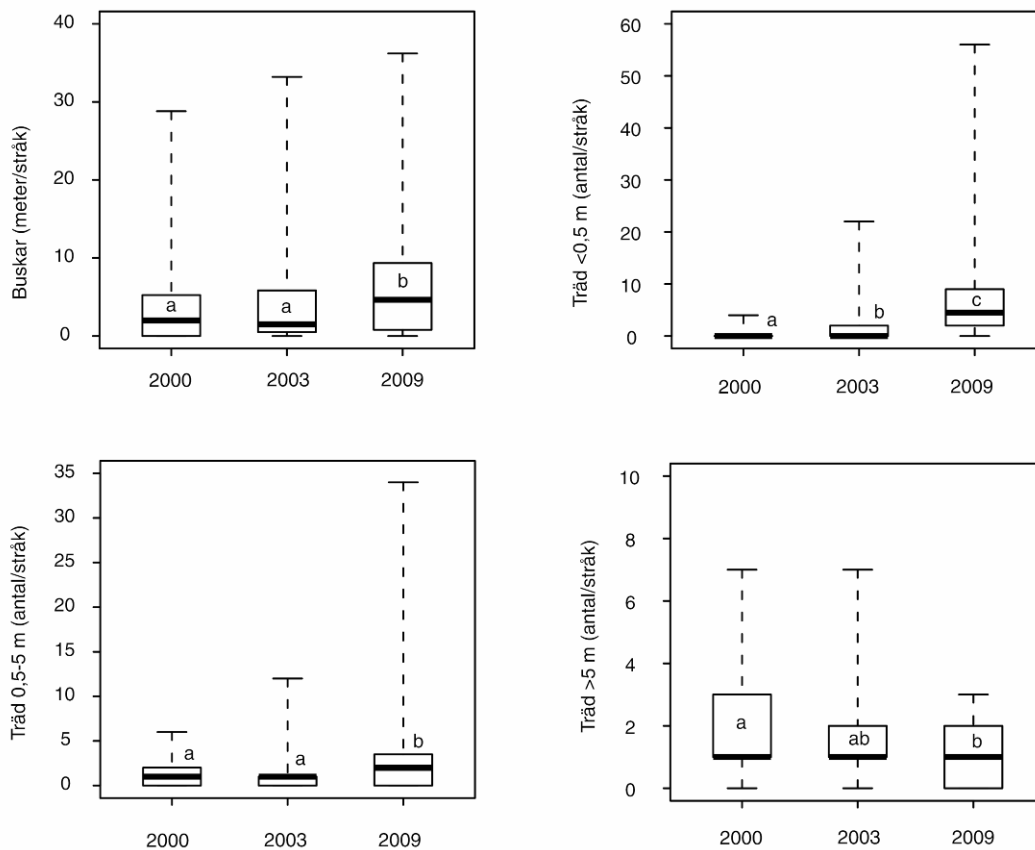
Genomgående används p-värdesgränsen 0,05 för att avgöra om testet är statistiskt signifikant ($p < 0,05$ ger en statistiskt signifikant förändring/skillnad).

Resultat

Redan i fält var det med blotta ögat tydligt att många stränder har vuxit igen. Vissa startpunkter var till och med svåra att hitta på grund av att vad som 2003 var decimeterhöga plantor nu hade vuxit upp till små träd och rejäla videsnår på vissa platser.

Förändringar i stråk





Figur 4. Antal, antal meter och täckningsgrad av olika artgrupper vid Vänerns stränder under de tre undersökningsåren: Median (tjock svart linje), 25-75 % kvartiler (inom boxarna) samt extremvärden (linjer utanför boxarna). I diagrammen ingår endast stråk som inventerats alla tre åren och där den aktuella artgruppen förekommer åtminstone ett av de tre inventeringsåren (vass: 58 stråk; säv: 11 stråk; näckrosor 10 stråk; ris 47 stråk; buskar 43 stråk; träd 0-0,5 m: 50 stråk; träd 0,5-5 m: 43 stråk; träd >5 m: 28 stråk). Olika bokstäver representerar statistiskt signifikant skillnad ($p < 0,050$; parat permutationstest) mellan åren och lika bokstäver betyder ingen skillnad mellan åren. Dvs a skiljer sig från b (= statistiskt signifikant skillnad), a skiljer sig inte från a, b skiljer sig inte från b, ab skiljer sig varken från a eller b. Att median (mittvärde) används istället för medelvärde beror på att i vissa fall drar extremvärden upp medelvärdet, vilket gör att medianvärdet ger ett mer relevant mått på förändringen.

Figur 4 visar förändringar i antal, antal meter och täckningsgrad för de olika artgrupperna och tabell 3 visar medelvärden för artgrupperna som förändrats signifikant. Följande förändringar är statistiskt signifikanta:

- Ris har ökat mycket (+74 %) och det har huvudsakligen skett mellan 2003 och 2009.
- Buskar har ökat mycket (+78 %) och det har huvudsakligen skett mellan 2003 och 2009.
- Småträd (under 0,5 m höjd) har ökat väldigt mycket (+2767 %). Det syntes redan vid första återinventeringen 2003, som den enda signifikanta förändringen, men ökningen mellan 2003 och 2009 är större.

- Mellanstora träd (mellan 0,5 och 5 m höjd) har också ökat (+154 %). Det har huvudsakligen skett mellan 2003 och 2009.
- Stora träd (högre än 5 m) har minskat i (-40 %), en tendens som syntes redan 2003, men då ej signifikant.
- Säv (i måttet meter per stråk) har ökat i liten utsträckning mellan 2003 och 2009 (+17 %). Däremot skiljer sig inte mängden mellan 2000 och 2009. En liten minskning skedde mellan 2000 och 2003 och sedan en signifikant ökning till 2009. Däremot finns inga signifikanta skillnader när man mäter antal strån per stråk, även om trenden visar på en ökning.

Trend, ej statistiskt signifikant:

- Vass (antal strån/stråk) visar en minskning (-12 %) som är tämligen nära signifikans ($p=0,07$) och den minskningen har skett mellan 2003 och 2009.

	2000	2003	2009	procentuell ökning/minskning 2000-2009
antal meter ris/stråk	5,3	5,4	9,2	+74 %
antal meter buskar/stråk	3,6	3,7	6,4	+78 %
antal småträd/stråk	0,3	2,2	8,6	+2767 %
antal medelstora träd/stråk	1,4	1,5	3,6	+154 %
antal stora träd/stråk	2	1,6	1,2	-40 %

Tabell 3 Sammanställning av medelvärden av grupper med signifikant förändring de tre provtillfällena, samt procentuell ökning/minskning från 2000 till 2009 räknat på medelvärdena.

Var på stranden sker förändringarna?

Tabell och figurer nedan visar hur igenväxningen skett på strändernas olika delar: låga, mellanhöga och höga delar.

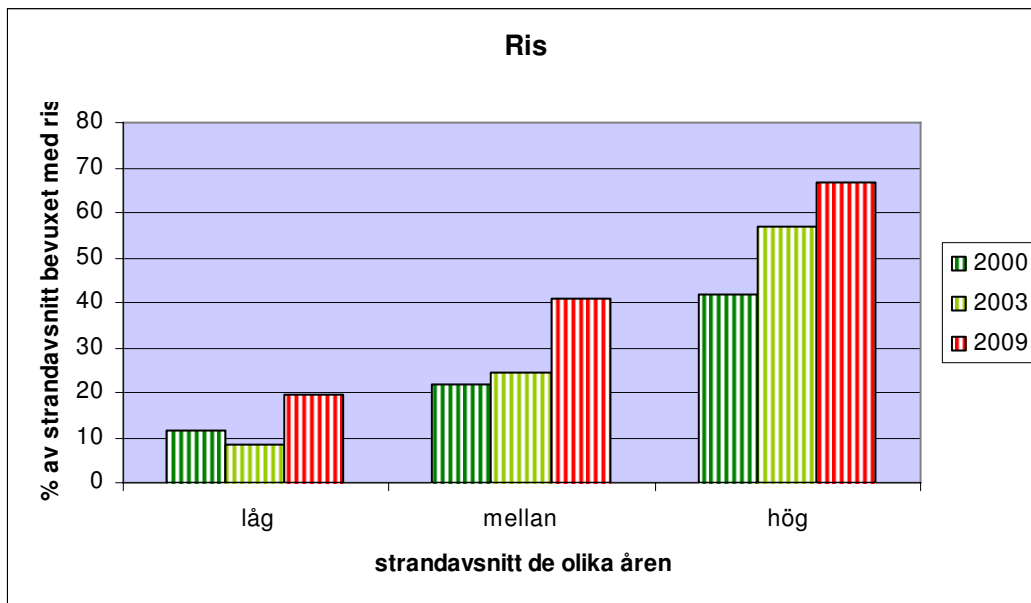
Siffrorna nedan visar antal meter ris, respektive antal meter buske, per meter strandavsnitt. När det gäller träd visas antal träd per meter strandavsnitt. I genomsnitt har den låga delen av stranden en längd av 12,9 meter, den mellanhöga delen 9,2 meter och den höga delen av stranden 6,6 meter. Detta gäller de stråk som mätts sedan starten, dvs områden 1 till och med 26.

Ris har ökat signifikant i alla tre strandavsnitten mellan 2000 och 2009 (tabell 4). Mellan 2003 och 2009 är ökningen signifikant för låga och mellanhöga avsnitt. Buskar har ökat signifikant i den låga delen 00-09 och både på låga och mellanhöga avsnitt 03-09. Småträd har ökat i alla delar 00-09 men 03-09 bara på låg och mellanhögt strand. Medelstora träd har ökat signifikant i den låga delen av stranden, båda jämförelseåren. De flesta förändringarna har skett mellan 2003 och 2009.

Artgrupp	Strand- avsnitt	Skillnad i procent mellan 2000 och 2009	p- värde 00-09	Skill- nad i procent mellan 2003 och 2009	p-värde 03-09	Tot antal stråk i vilket art- gruppen finns 00 och 09/03 och 09		Antal stråk i vilka det skett ökning		Antal stråk i vilka det skett en minskning		Antal stråk i vilka ingen föränd- ring skett	
		00-09	00-09	03-09	03-09	00-09	03-09	00- 09	03- 09	00- 09	03- 09	00- 09	03- 09
jämförelse år-år													
ris	låg	+67 %	0,012	+131 %	<0,001	30	30	23	26	7	4	0	0
ris	mellan	+89 %	0,001	+67 %	<0,001	36	36	25	29	8	5	3	2
ris	hög	+60 %	0,003	+18 %	0,106	27	28	16	14	6	5	5	9
buskar	låg	+135 %	<0,001	+109 %	<0,001	36	37	31	30	5	7	0	0
buskar	mellan	+21 %	0,080	+39 %	0,026	25	25	15	16	8	9	2	0
buskar	hög	+39 %	0,557	+14 %	0,313	13	10	5	5	5	1	3	4
småträd	låg	+9027 %	<0,001	+379 %	<0,001	39	43	39	36	0	7	0	0
småträd	mellan	+767 %	<0,001	+70 %	0,036	21	23	18	15	2	6	1	2
småträd	hög	+3282 %	0,002	+162 %	0,129	13	14	12	9	1	3	0	2
medelstora träd	låg	+355 %	0,007	+183 %	0,006	29	28	21	21	7	6	1	1
medelstora träd	mellan	+9 %	0,763	+48 %	0,576	21	16	10	8	10	5	1	3
medelstora träd	hög	-29 %	0,945	+63 %	0,461	10	10	4	5	4	3	2	2
stora träd	låg	-45 %	0,081	-39 %	0,063	18	16	4	2	10	8	4	6
stora träd	mellan	-14 %	0,278	-5 %	0,438	12	9	2	2	9	3	1	4
stora träd	hög	-57 %	<i>går ej att räkna</i>	-66 %	<i>går ej att räkna</i>	6	5	1	0	3	3	2	2

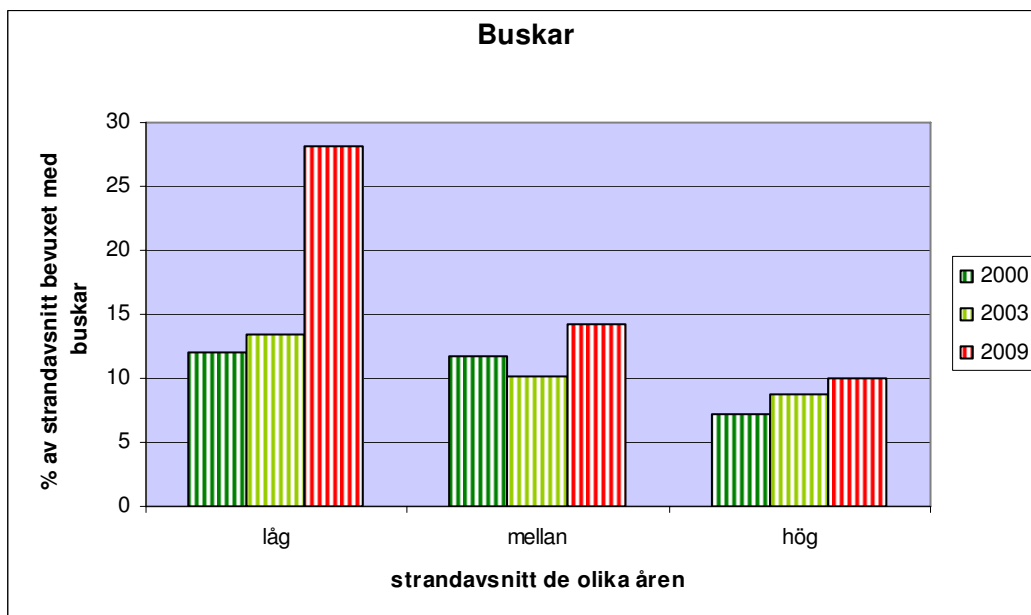
Tabell 4: Skillnad i vegetation mellan 2000 och 2009 samt mellan 2003 och 2009 i strändernas olika delar. Parade permutationstester har gjorts av antal träd/meter stråk och antal buskar/meter stråk resp. antal meter ris/meter stråk. Totalt har 58 stråk analyserats. Signifikanta värden gråmarkerade.

Tabell 4 och figur 5 visar att ris har ökat på alla delar av stranden sedan 2000. Igenväxningen på de högt belägna delarna av stranden skedde framförallt mellan åren 2000 och 2003, varefter ökningstakten minskat. På de låga och medelhöga delarna av stranden förändrades arealen ris minimalt mellan åren 2000 och 2003, varefter riset ökat med 131 respektive 67 %.



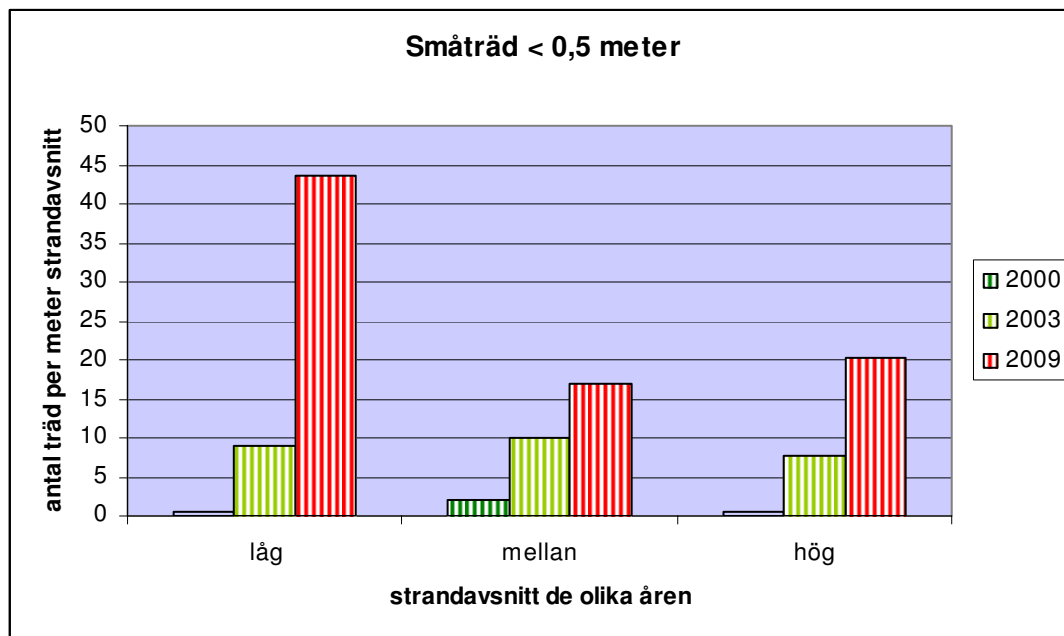
Figur 5. Andel av varje meter strandavsnitt bevuxet med ris, angivet i %. Notera att skillnaden mellan 2003 och 2009 i de höga delarna av stranden inte är signifikant.

Figur 6 visar att de lägsta stränderna har vuxit igen med buskar sedan 2000, och buskarnas areal har mer än fördubblats (en ökning på 135 %). Det är tydligt att den största igenväxningen skett de senaste sex åren. Endast skillnaden i det låga strandavsnittet är statistiskt signifikant för en jämförelse mellan åren 2000 och 2009 (se tabell 4). Om man däremot tittar på förändringen mellan 2003 och 2009, syns att buskar vuxit igen signifikant på de mellanhöga stränderna med 39 %.



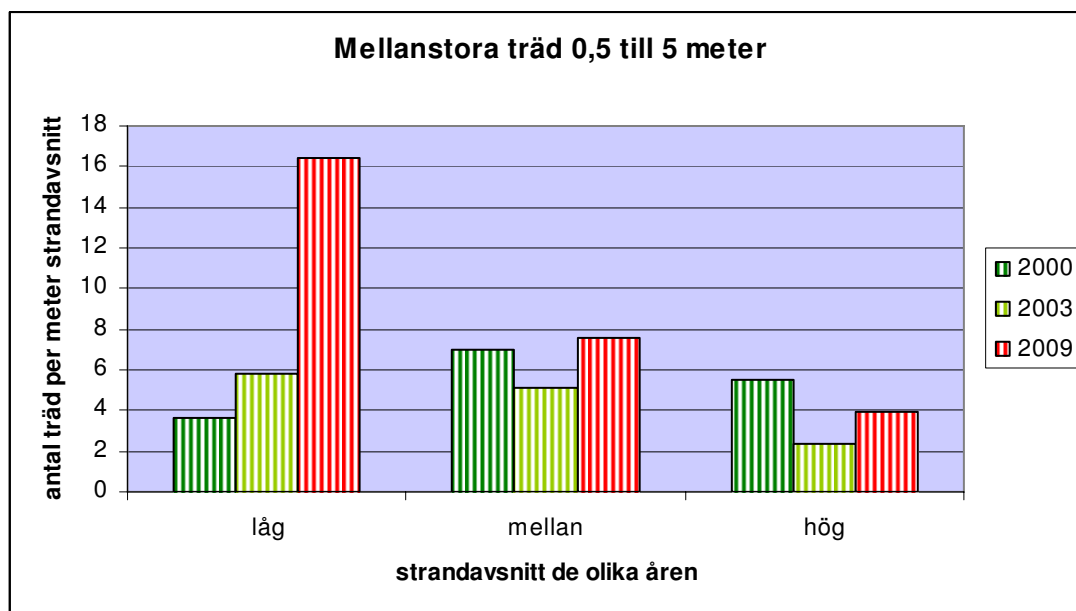
Figur 6. Andel av varje meter strandavsnitt bevuxet med buskar i %.

Småträd har ökat kraftigt i alla strandavsnitt (figur 7), men allra mest i de låga delarna. Mellan 2000 och 2009 har andelen småträd i de låga strandavsnitten ökat med över 9000 % (tabell 4), från mindre än ett träd per meter strandavsnitt till drygt 43 småträd per meter strand. Alla förändringar är signifikanta, utom för småträd på höga strandavsnitt 2003 till 2009.



Figur 7: Antal småträd per meter strandavsnitt de olika åren.

De mellanstora träden har ökat signifikant i de lägsta strandavsnitten (figur 8), både mellan 2000 och 2009 samt de senaste sex åren. De övriga förändringarna är inte signifikanta.



Figur 8: Antal mellanstora träd per meter strandavsnitt de olika åren.

Förändringen av stora träd är bara signifikant sett till hela stråken, inte när stråken delas upp i olika avsnitt.

Vilka trädslag har ökat av små och mellanstora träd?

I tabell 5 syns att nästan alla slag av småträd har ökat. Al, björk, rönn och tall är de som verkar ha ökat mest (materialet är för litet för att göra statistiska tester). Asp är den enda som minskat.

Trädslag, småträd	2000	2003	2009
al	0	5	40
asp	0	33	17
björk	2	7	47
ek	0	5	19
gran	4	13	30
oxel	0	1	1
rönn	0	3	42
tall	4	15	81

Tabell 5 Totala antalet noteringar av olika trädslag (<0,5 meter) under inventeringens olika år

Tittar man på hur fördelningen av träden i mellanstorlek ser ut (tabell 6) syns att framför allt de fukttåliga al och björk verkar ha ökat mest.

Trädslag, mellanträd	2000	2003	2009
al	10	14	34
asp	8	3	5
björk	8	9	28
ek	1	1	2
gran	0	1	1
oxel	0	1	0
rönn	1	1	0
tall	21	18	18

Tabell 6. Totala antalet noteringar av olika trädslag (0,5 till 5 meter) under inventeringens olika år.

Vilka arter av buskar och ris har ökat?

Förekomst av buskar och ris har ökat markant sedan 2003. Alla arter, utom enbuskar, har ökat (tabell 7). Brakved har ökat mest.

Art av buske	2000	2003	2009
björnbär	0	4,5	19,5
brakved	0	14,2	419,35
en	9,8	13,6	12,35
pors	130,5	112,15	170,35
ros	0	0	0,5
salix	13,25	18,65	40,65
Total längd	153,55	163,1	662,7

Tabell 7. Totala antalet noteringar av olika buskarter i antal meter längs stråken under inventeringens olika år.

Även ris har ökat markant sedan 2003. Mest ökar hallon, lingon och ljung (tabell 8).

Art av ris	2000	2003	2009
blåbär	13,5	24,3	30,6
hallon	35	41,1	94,9
kråkbär	29,9	20,5	12,6
lingon	32	60,7	113
ljung	137,2	106	179,6
Total längd	247,6	252,6	430,7

Tabell 8. Totala antalet noteringar av olika risarter i antal meter längs stråken under inventeringens olika år.

Skillnader i förändring mellan olika typer av stränder

Det finns skillnader i vegetationen i de olika typerna av strand. Analyser har gjorts för att se om det finns skillnader i förändringen av strandvegetationen mellan de exponerade/icke exponerade stränderna, de betade/obetade stränderna samt om förändringen skiljer sig på stränder med olika lutningsgrad. Se bilaga 3.

En jämförelse av vegetationen i exponerade/icke exponerade samt betade/obetade stråk har gjorts för 2009 års värden, se bilaga 3, tabell 10 och 11. Där kan utläsas att de signifikanta skillnader som finns för olika exponeringsgrad är att det finns fler strån, men färre meter av vass på exponerade stränder (dvs tätare vassbestånd) samt att det finns mer buskar på de icke exponerade stränderna. Dessutom finns det mer ris på obetade stränder än på stränder som är betade.

Resultatet vad gäller skillnader i vegetationsförändring i relation till exponeringsgrad och lutning är att inga skillnader i vegetationsförändring kan noteras vad gäller stränder med olika exponeringsgrad. Dock finns ett svagt men ändå signifikant samband för ris och lutning, dvs att för varje grad högre lutning på stranden har riset ökat med 0,9 m mer, se bilaga 3 tabell 9.

När det gäller betade/obetade stränder har vi inte tillräckliga data för att kunna säga något om skillnader i förändring i vegetationen efter denna inventering, eftersom uppgifterna från betade stränder var för få 2009 (tabell 1). Efter nästa återinventering kommer analyser att kunna göras, bland annat eftersom fler betade stränder har lagts till.

Vegetationskartering på artnivå

Eftersom årets inventering är den första i mätserien, finns inga resultat av förändringar att redovisa. Funna arter samt i vilka stråk de finns, om stråket är exponerat/icke exponerat, betat/obetad och vilken lutning de har finns i tabell 12, bilaga 5. Förekomsten anges i antal förekomster av arten i stråkets tio provrutor.

Förekomst av blottad sand

Eftersom mätserien tar sin början 2009 har vi ännu inga resultat i form av siffror. På vissa stränder kan man dock se en tydlig igenväxning. Bilderna nedan är från Fagersand på norra Brommö (figur 9 och 10). Denna strand har inga provstråk, men har fotograferats varje mättillfälle.



Diskussion

Våra resultat visar att igenväxningen av Vänerstränderna fortgår. Ris, buskar, små och mellanstore träd (upp till 5 meter) har alla ökat signifikant och den största förändringen har skett mellan 2003 och 2009. Vår undersökning bekräftar en av de saker som Granath konstaterade 2001: att Vänerns stränder växer igen med buskar och träd. De jämförde flygbilder från 1975 och 1999 och noterade förändringar i vegetationen. Vår undersökning har en annan skala, där vi varit ute och mätt förändringar på plats vid tre tillfällen. Våra resultat visar också att igenväxningen med buskar och småträd är som störst i de låga avsnitten av stränderna, något som motsäger Granaths slutsats att igenväxningen är minst lika intensiv på stort avstånd från stranden.

Vedartade växter

Alla typer av vedartade växter har ökat sedan förra inventeringen. Då konstaterades bara en ökning av småträd. Nu har vi sett kraftig ökning av alla slags vedartade växter, undantaget träd över 5 meters höjd. Där har en liten signifikant minskning skett, sannolikt på grund av de stormar som förekommit sedan 2003.

Buskar och ris

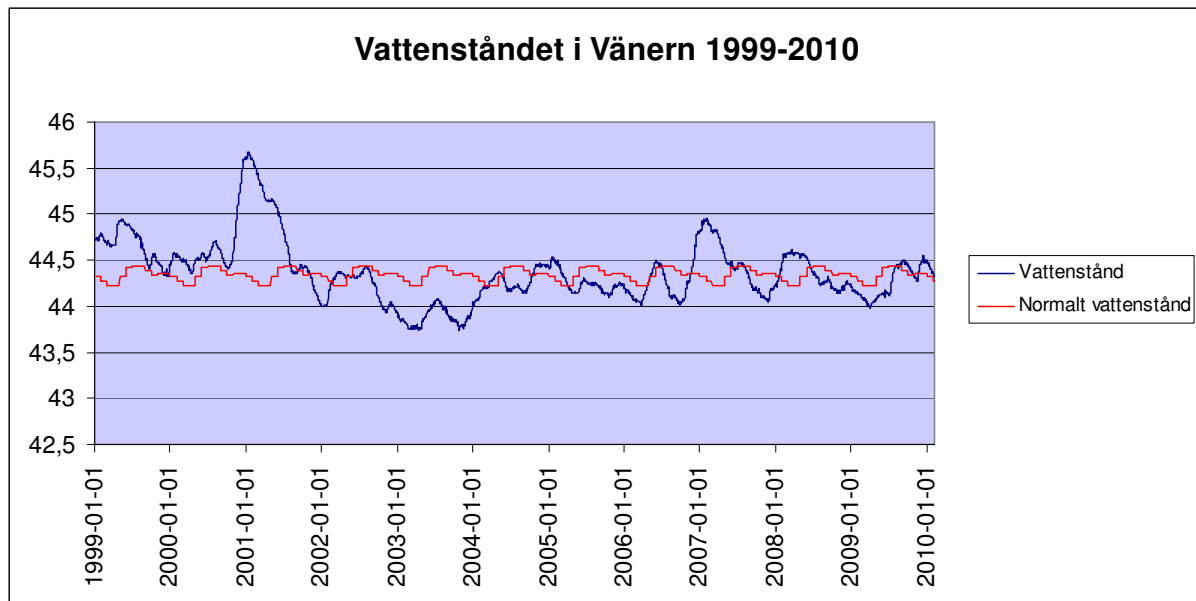
Intressant är att vår undersökning visar att igenväxningen är som störst i strändernas lägsta delar. Buskar har ökat totalt med 78 % på stränderna, men när man delar upp stranden i olika avsnitt med avseende på höjd över vattenbrynet, syns att den största igenväxningen skett i de låga strandavsnitten, dvs 0 till 0,5 m över vattenbrynet (figur 6). För buskar är ökningen 135 % från 2000 till 2009 (tabell 4). På de andra strandavsnitten syns ingen signifikant förändring utom för mellanhöga avsnitt mellan 2003 och 2009, där buskar ökat med 39 %. Alla buskar, utom enbuskar, har ökat både genom att buskagen breddat ut sig och genom frösådd av enstaka plantor. Även ris har ökat kraftigt, särskilt ljung, lingon och i ännu högre grad hallon (tabell 8). Ris har ökat på alla delar av stranden, undantaget de höga delarna mellan 2003 och 2009. Den största ökningen har skett i de lägsta och mellanhöga strandavsnitten (figur 5).

Träd

Även småträd har ökat enormt på alla delar av de undersökta stränderna. Totalt har ökningen varit ca 2700 % (tabell 3), men vid en uppdelning syns att de låga delarna vuxit igen mest (figur 7). Från 2000 till 2009 har småträd ökat med över 9000 % närmast stranden. Ökningen 2000-2003 som också var signifikant var på ca 1800 % i den lägsta delen av stranden. Ännu mer intressant är att även mellanstore träd har ökat betydligt i den lägsta delen. Eftersom dessa har klarat den första tiden och nu är större, innebär det att de klarar av ett tillfälligt högvatten bättre än när de var småplantor. Det gör att de har större möjligheter att vara kvar och permanenta trädskiktet. Hur många och vilka arter av dessa småträd som 2009 har vuxit upp till mellanstore träd kan uttolkas av tabell 5 och 6. De småträd som ökat mest 2003 var asp, tall och gran, men de mellanstore träd som har ökat mest 2009 är al och björk. Det betyder att även om trädslag som rönn, tall, gran och ek gror på stranden under en torr sommar som de gjort 2009, så överlever de flesta inte, utan det är de som tål högvatten bättre som klarar sig i längden. Men en längre tid med lågvatten gör att även andra trädslag kan etablera sig vid strandkanten.

Vattenstånd

Eftersom igenväxningen är så mycket större i den lägsta delen av stranden än i de högre delarna, i synnerhet för buskar och små- och mellanstora träd, tolkar vi det som att vattenståndsvariationer är mycket viktiga för igenväxningen i de lägsta delarna. Igenväxningen är mycket större mellan 2003 och 2009 jämfört mellan åren 2000 och 2003, även om man tar hänsyn till att det är dubbelt så lång tid. Förväntad igenväxning skulle vara ungefär dubbelt så stor, men har nu visat sig vara mångdubbel. Detta tolkar vi som att den rensning som det höga vattenståndet parat med isläget 2000-2001 (figur 11) utgjorde faktiskt var av stor betydelse. Ser man på vattenståndet mellan 2003 och 2009 så har det varit högre än normalt vid ett par tillfällen, men inte så extremt och inte med sådan omfattande isläggning (SMHI).



Figur 11. Vattenstånd i Vänern i meter över havet, uppmätt samt normalvärden. Normalvattenståndet beräknat på värden från 1939-2008. Uppgifter från SMHI.

Faktum kvarstår ändå att även de högre delarna av stränderna växer igen, trots att dessa inte påverkas alls av vattenståndsvariationerna. Igenväxningen sker dock inte alls i så hög grad som i de lägsta delarna. Tabell 4 visar att en signifikant igenväxning av småträd och ris har skett mellan 2000 och 2009 i de höga avsnitten. Men man kan inte konstatera någon signifikant ökning av någon del av vegetationen mellan 2003 och 2009. Det kan bero på att även om det sker en igenväxning här, så är den betydligt långsammare än i de lägre delarna.

Varför växer stränderna igen? Och varför olika mycket på olika delar av stranden?

Sannolikt har det flera orsaker: en bakomliggande allmän eutrofiering med atmosfäriskt kvävenedfall samt att hävd av stränder har upphört i kombination med perioder av lägre vattenstånd och vintrar utan större isläggning. Kvävenedfallet har inte ökat de senaste decennierna (Pihl Karlsson et al 2008, naturvårdsverket.se). Däremot kan det ligga kväve kvar i marken, i depåer både från tidigare luftburet nedfall och från andra källor som gödsling av näraliggande odlingsmarker. Detta kan påverka vegetationen på stränder och i vattnet lång tid framöver. Vad gäller upphörd hävd, kan konstateras att i de områden som varit med från starten 2000 så har bete tillkommit på ett stråk och inte upphört i något stråk. I de stråk man kan ana ett tidigare bete, så var det många år sedan det upphörde (uppskattningsvis mer än 40 år sedan). Inte heller har slåtter förekommit nyligen där stråken ligger. Däremot har upphörd hävd haft en

mycket stor påverkan på Vänerens stränder sett runt hela sjön. Igenväxning efter upphört bete kan gå fort och pågå under tämligen lång tid, bland annat beroende på hur hårt betet varit och hur näringssituationen ser ut i marken. En annan omständighet som påverkar igenväxningen är variationer i vattenståndet, som inverkar på flera sätt. Sommartid skapar höga vattenstånd syrefria förhållanden som dränker flera typer av vegetation, däribland buskar, träd och vass. Vintertid skaver isen av vegetation på skär och stränder, framför allt i kombination med högt vattenstånd och kraftig vind.

I Granaths undersökning från 2001 konstaterades att igenväxningen är lika stor oavsett om stranden är hög eller låg. Det tolkades som att vattenståndsvariationer inte är den viktigaste faktorn för igenväxning. Detta har vi till viss del vederlagt i denna undersökning, eftersom vi sett att det är de lägsta strandavsnitten som växer igen mest. Anledningen till att vi har olika uppfattningar, kan dels bero på att undersökningarna är gjorda på olika sätt, och därmed i olika skala. Det kan också bero på att vår undersökning tar vid 2000 där deras slutar 1999. När man gör en ny flygbildstolkning med nya bilder, så är det tänkbart att den strandnära igenväxningen kommer att synas även där.

Lutning

Våra resultat visar en svag, men signifikant skillnad mellan flacka och branta stränder: riset verkar öka kraftigare på branta stränder (tabell 9). Ris ökar på alla delar av stränderna mellan 2000 och 2009. Det kan eventuellt bero på att de lägre vattenståndsvariationerna sedan 2003 har gjort att vattnet inte nått lika högt på de branta stränderna som det gjort tidigare, vilket gjort att riset har kunnat expandera. Från och med nästa återinventering kan man analysera lutningens betydelse för vegetationsförändringar även på artnivå och då kan möjligen tydligare mönster framträda. Sannolikt är höjdskillnaden en intressantare faktor att studera jämfört med själva lutningen.

Exponering

Förändringen i vegetation är likartad på stränder som är exponerade och icke exponerade. Antalet exponerade stränder, som mätts sedan 2000 är relativt lågt och det betyder att endast mycket stora förändringar kan påvisas statistiskt. Från och med 2009 tillkommer fler exponerade stränder samt en fördjupad kartering av kärleväxtarter, vilket innebär att det kommer att finnas ett ännu bättre underlag för att bedöma skillnader i förändring mellan olika typer av stränder. Inte heller i Granaths undersökning såg man någon signifikant skillnad på stränder av olika exponeringsgrad.

Betade strandängar

Skillnader i vegetationen på betade och obetade stränder finns (bilaga 3 tabell 12), men skillnader i förändring har inte kunnat visas i detta arbete. I och med att det tillkommit fler betade stränder 2009 innebär det i framtiden att det kommer att finnas ett bättre underlag för att bedöma skillnader i förändring mellan betad och obetad strand. Dessutom ger den fördjupade karteringen av kärleväxtarter en ännu bättre grund för bedömningen av skillnader i förändring.

Den största förändringen de senaste hundra åren är att hävden i form av bete och slåtter har minskat kraftigt. De betade strandängarna är biologiskt mycket värdefulla och om betet upphör, växer dessa stränder snabbt igen till skog, främst lövsumpskog på fuktiga marker och granskog på friskare mark. Eds strandäng i norra Kilsviken, Värmland, har varit kraftigt igenvuxen med skog, men med ett restaureringsarbete som pågått i flera decennier har man lyckats återskapa en fin strandäng. Två av vår undersöknings stråk ligger här. I våra stråk har inget

bete upphört under den tid projektet pågått, utan i ett stråk har det till och med påförts bete 2009, (26:2 på östra Brommö).

Vass

Våra mätningar antyder en liten minskning av vass (antal strån/stråk), men den förändringen är inte statistiskt säkerställd.

Erfarenheter från vassröjning vid Eds strandäng i norra Kilsviken, Värmlands län, visar att gässen betar bort all den nya vassen som kommer upp efter en röjning (Landgren, muntl). Därför måste en del gamla vassar sparas, för bland annat rördrom och andra vasslevande fåglar. Eftersom det visat sig att gåsbete har en negativ påverkan på vassutbredningen (Palm 2009) är det viktigt att följa upp vassarna i Väneren, eftersom de utsätts för tryck från (minst) två håll. Dels en ökande möjlighet till spridning genom vattennivåsänkning, dels begränsningar på grund av gåsbete.

Vårt resultat, även om det inte är signifikant, ger dock en antydning om att gåsbete märks även i våra stråk, eftersom att det inte varit några extremt höga vattenstånd sedan 2001 (figur 11) som kan ha dränkt vassen. Säv har dock ökat lite grann (signifikant för antal meter per stråk) mellan 2003 och 2009. Detta kan möjligen förklaras av att gäss betar vass men inte säv i lika hög utsträckning (Appelqvist, muntl). Mellanårsvariationer kan också vara en del av förklaringen. Säv hade minskat lite vid första återbesöket och det är ingen signifikant skillnad mellan 2000 och 2009.

Slutsatser

Igenväxningen fortgår och att den går som snabbast i strändernas låga delar. Orsaker till att de lägsta stränderna växer igen snabbast verkar vara att det förekommit få tillfällen med högvatten samt minskat slitage av is de senaste åren, vilket kunnat rensa stränderna från vegetation. Orsaker till att igenväxningen sker även där vattenståndsvariationerna inte har någon påverkan är sannolikt en kombination där en allmän eutrofiering med atmosfäriskt kvävednedfall och upphörd hävd verkar vara primära orsaker.

Minskade vattenståndsförändringar och minskat slitage av is ger igenväxningseffekter på Vänerens stränder. Inte minst är höga vattenstånd och isläggning avgörande för att sandstränder ska få behålla större ytor blottad sand, för att de låga fågelskären inte ska växa igen och för en del organismer på betade strandängar.

Vad kan vi göra? Förslag till åtgärder

Vänerens stränder växer igen och kommer att fortsätta växa igen. Om dessutom både normalvattenståndet och framför allt de extrema högvattnen minskar, så finns det få saker som håller emot igenväxningen. Det har man att förhålla sig till. Gör man ingenting kommer det att fortsätta växa igen. Vad kan då göras för att motverka effekterna av igenväxningen? Det finns flera saker att göra, både i större och mindre skala.

- Påföra bete och/eller slåtter på strandängar igen där det är möjligt.

- Restaurering av strandängar med bland annat röjning av vass, buskar och träd samt att ta bort planterade gräsmattor och ta fram sanden.
- Rensa sandstränder från vass och annan vegetation. Peilot (2007) har föreslagit skötsel av sandstränder.
- Tillåta högre vattenstånd samt större vattenståndsvariationer.

Dessutom kan igenväxning på fågelskär motverkas genom röjning enligt den metod Landgren föreslagit 2007.

Eftersom det vuxit igen så pass mycket på bara de nio år som denna undersökning pågått, är det angeläget att göra nästa uppföljning inom en inte allt för lång tid, helst inom 5-10 år. Viktigare ändå är att sätta igång och fortlöpande genomföra åtgärder, som de i enligt punktlistan ovan.

Kompletteringar och framtida undersökningar

De kompletteringar som lagts till under 2009 med mätning av blottad sand, vegetationskartering av arter samt att flera nya stråk lagts till så att det finns fler representanter av de olika strandtyperna, gör att denna övervakningsmetod kommer fungera väl i framtiden. Utförs fortsatta inventeringar på detta sätt, kommer vi få en bra övervakning av strändernas framtida utveckling.

När man vid nästa återbesök kan räkna på effekterna av exponeringsgrad, bete samt lutningsgrad på förändringen på artnivå, ges ytterligare dimensioner till övervakningen av strändernas igenväxning.

En kompletterade undersökning av vassens utbredning med hjälp av flygbilder planeras och det kommer att ge en mer fullständig bild av Vänerns vassar. Även flygbildstolkningar bör göras återkommande, med ca 10-20 års mellanrum.

Referenser

- Bengtsson, O. 2005. *Manual för inventering av sanddynshabitat inom basinventeringen*. Fastställd version. Naturvårdsverket. Stencil.
- Bengtsson, O. 2009. *Manual för uppföljning av stränder och dyner*. Remissversion 2.0. Naturvårdsverket. Stencil.
- Christensen A red. 2000. *Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern*. Rapport nr 10. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Christensen, A., Johansson, J., Lidholm, N. 2007. *Vänern och människan. Vattenvårdsplan för Väneren. Bakgrundsdokument 3*. Rapport nr 43. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Finsberg, C., Paltto, H. 2004. *Förändringar av strandnära vegetation runt Vänern - metodutveckling och analys*. Rapport nr 31. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Granath, L. 2001. *Vegetationsförändringar vid Vänerens stränder – Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999*. Rapport nr 15. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Gärdenfors Gärdenfors, U. (ed.) 2005. *Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red List of Swedish Species*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Landgren, E., Landgren, T. 2007. *Skötsel av fågelskär i Vänern – Skötselobjekt och skötselråd för Götene, Lidköpings och Mariestads kommun* Rapport nr 48. Vänerens vattenvårdsförbund och Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Landgren T 2009. *Rapport om kolonihäckande fågel i Vänern* ur Vänerens årtidskrift 2009. Rapport nr 51. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Lannek, J. 2001. *Stråkvis inventering av Vänerens strandvegetation Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar*. Rapport nr 16. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Mossberg, B., Stenberg, L. 2003. *Den nya nordiska floran* Wahlström & Wistrand.
- Palm, E. 2009. *Gåsbete och vasstäthet i fyra Vänervikar. Delprojekt i miljöeffektuppföljningen av Vänerens nya vattenreglering*. Rapport nr 50. Vänerens vattenvårdsförbund.
- Peilot, S. 2007. *Åtgärdsidéer för några sandstränder och strandängar. Vänerskärgården i Götene, Lidköpings och Mariestads kommuner*. Rapport nr 46. Vänerens vattenvårdsförbund & Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- Pihl Karlsson, G., Nettelblatt, A., Akselsson, C., Hellsten, S., Karlsson, PE., Kronnäs, V., & Malm, G. 2008. *Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län – mätningar och modellering. Resultat till och med september 2007*. För Länsstyrelsen i Västra Götalands län samt Tranemo kommun. Rapport 2008:58 IVL Svenska miljöinstitutet.
- Statens offentliga utredningar 2006. *Översvämningshot. Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern*. Delbetänkande av klimat- och sårbarhetsutredningen. SOU 2006:94.
- Vänerens vattenvårdsförbunds årsskrifter från 2001 till 2009.

Appelqvist, Thomas muntligen

Landgren, Thomas muntligen.

Wingqvist, Else-Marie. Basverksamhet - Information och statistik SMHI.

www.smhi.se

www.sna.se/webbatlasgis/ (Sveriges National Atlas, Tema Västra Götaland)

Bilagor

1. Vegetationen i stråken
2. Stråkfakta
3. Skillnader i vegetation på stränder med olika exponeringsgrad, bete och lutning
4. Utrustning och fälterfarenheter
5. Kärlväxtarter i tio provrutor per stråk 2009

Rapporter i Vänerens vattenvårdsförbunds rapportserie

4. Väneren 1996 - årsskrift från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 1997. Rapport nr 4 1997.
5. Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 1996/-97. L. Lindeström. Vänerens vattenvårdsförbund 1998. Rapport nr. 5.
6. Väneren 1997 - årsskrift från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 1998. Rapport nr 6.
7. Väneren - årsskrift 1999 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.
8. Embryonal utveckling hos vitmärla i fyra sjöar – Väneren, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. B. Sundelin m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 7, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 1999.
9. Fågelskär i Väneren 1999. E. Landgren & T Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 9.
10. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Väneren. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.
11. Väneren – tema biologisk mångfald. Årsskrift 2000 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 11.
12. Övervakning av bottenfauna i Väneren och dess vikar – ett tioårigt perspektiv. W. Goedkoop, SLU. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 12.
13. Övervakning av fågelfaunan på Vänerens fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. E. Landgren & T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.
14. Alger som fastnar på fisknät i Väneren, Vättern och Hjälmaran. R. Bengtsson. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 14.
15. Vegetationsförändringar vid Vänerens stränder – Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999. L. Granath. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 15.
16. Stråkvis inventering av Vänerens strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. J Lannek. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.
17. Fågelskär i Väneren 2000. E. Landgren & T Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 17.
18. Väneren. Årsskrift 2001 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 18.
19. Bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerens avrinningsområde. A-B. Bilén. Vänerens vattenvårdsförbund Rapport nr 19 och SLU Miljöanalys, 2001.
20. Livet vid Väneren, Vättern och Mälaren – en berättelse om natur och miljö. 16 sidor broschyr. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Mälarens vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket och Fiskeriverket 2002.
21. Om laxar, sjöormar, galärskepp... i Väneren. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund 2002. Rapport nr 21.
22. Väneren. Årsskrift 2002 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 22.
23. Vegetationsförändringar i Väneren steg två. Projektplan för att utreda orsaken till igenbuskningen av skär och stränder samt dynamik hos vattenvegetationen. J. Strand & S. Weisner. Vänerens vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 23.
24. Vitmärlans reproduktion i Väneren och Vättern 2002. B. Sundelin m.fl. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 24, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
25. Miljögifter i fisk 2001/2002. Ämnen enligt vattendirektivets lista i fisk från Väneren och Vättern. T. Öberg. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 25, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
26. Paleolimnologisk undersökning i Väneren och Vättern. I. Renberg m.fl. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 26, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
27. Väneren. Årsskrift 2003 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2003. Rapport nr 27.
28. Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Väneren. T.Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 28.
29. Kväve och fosfor till Väneren och Västerhavet - Transporter, retention och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. L. Sonesten, M. Wallin & H. Kvarnäs Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län. 2004.
30. Fågelskär i Väneren 2001-2003. T. Landgren och E. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 30.
31. Förändringar av strandnära vegetation runt Väneren – metodutveckling och analys. C. Finsberg och H. Paltto från Pro Natura. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 31.
32. Inventering av bottenfaunan i tio litorala biotoper i Väneren. J. Johansson, 2004. Examensarbete på Högskolan i Kristianstad. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 32.
33. Väneren. Årsskrift 2004 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 33.
34. Miljögifter i Väneren – Vilka ämnen bör vi undersöka och varför? A. Palm m.fl. Utgiven av IVL rapport B1600 och Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 34. 2004.
35. Inventering av undervattensväxter i Väneren 2003. M. Palmgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 35.

36. Mål och åtgärder - Vattenvårdsplan för Vänern. Huvuddokument. Remissutgåva. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 36.
37. Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 1. Remissutgåva. A. Christensen m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 37.
38. Vänern. Årsskrift 2005 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 38.
39. Mål och åtgärder - Vattenvårdsplan för Vänern. Huvuddokument. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 39.
40. Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 1. A. Christensen, J. Johansson, N. Lidholm. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 40.
41. Submersa makrofyter och kransalger Vänern 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. A. Olsson, Melica. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41.
42. Vänern. Årsskrift 2006 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 42.
43. Vänern och människan. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 3. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 43.
44. Djur och växter i Vänern – Fakta om Vänern. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 2. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.
45. Bullermätningar i Vänerskärgrården vid Kållandsö och Hovden sommaren 2006. S. Peilot. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 45, samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
46. Åtgärdsidéer för några sandständer och strandängar i Götene, Lidköpings och Mariestads kommuner. S. Peilot. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 46, samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
47. Vänern. Årsskrift 2007 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 47.
48. Skötsel av fågelskär i Vänern – skötselobjekt och skötselråd för Götene, Lidköpings och Mariestads kommun. E. Landgren och T. Landgren, Thomas Landgren Naturanalys. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 48.
49. Vänern. Årsskrift 2008 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2008. Rapport nr 49.
50. Gåsbyte och vasstäthet i Vänervikar. E. Palm. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 50.
51. Vänern. Årsskrift 2009 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 51.
52. Metaller och organiska miljögifter i Vänersediment 2008/2009. Alcontrol AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 52.
53. Övervakning av gåsbyte av vass – en metodutveckling. Delprojekt i miljöeffektuppföljningen av Vänerens nya vattenreglering. Centrum för Geobiosfärvetenskap Naturgeografi och Ekosystemanalys Lunds Universitet Seminarieuppsats nr 170. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 53.
54. Vänerens fågelskär. Inventering av sjöfåglar 1994-2009. T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 54.
55. Vänerens fåglar. Broschyr 8 sidor. Peilot, S., Christensen, A. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 55.
56. Förändringar av strandvegetation vid Vänern – Stråkvis inventering 2009. Finsberg, C., Paltto, H. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 56.

Vänerns vattenvårdsförbund

Vänerns vattenvårdsförbund är en ideell förening med totalt 69 medlemmar varav 30 stödjande medlemmar. Medlemmar i förbundet är alla som använder, påverkar, har tillsyn eller i övrigt värnar om Vänern.

Förbundet ska verka för att Vänerns naturliga miljöförhållanden bevaras genom att:

- fungera som ett forum för miljöfrågor och information om Vänern och verka som ett vattenråd för Vänern
- genomföra undersökningar av Vänern
- sammanställa och utvärdera resultaten från miljöövervakningen
- formulera miljömål och föreslå åtgärder där det behövs. Vid behov initiera ytterligare undersökningar. Initiera projekt som ökar kunskapen om Vänern
- informera om Vänerns miljötilstånd och aktuella miljöfrågor
- ta fram lättillgänglig information om Vänern
- samverka med andra organisationer för att utbyta erfarenheter och effektivisera arbetet.

Medlemmar

Medlemmar är samtliga kommuner runt Vänern, industrier och andra företag med direktutsläpp till Vänern, organisationer inom sjöfart och vattenkraft, regionerna, intresseorganisationer för fiske, jordbruk, skogsbruk och fritidsbåtar, naturskyddsföreningar, andra vattenvårdsförbund och vattenförbund vid Vänern m.fl. Länsstyrelserna kring Vänern, Naturvårdsverket och Fiskeriverket deltar också i föreningsarbetet.

Mer information

Mer information om Vänern och Vänerns vattenvårdsförbund finns på förbundets webbplats: www.vanern.se. Förbundets kansli kan svara på frågor, tel 0501-60 53 85.