

Hävd av rikkärr

– sammanställning av inventeringar i två rikkärr i Norrtälje kommun 1995–2009



Rikkärret Kista hav nyslaget, i väntan på höbärgning. I bakgrunden ohävdad del av kärret, 8 augusti 2008.



Rikkärret Maran, till vänster slåtterhävdad del och till höger ohävdad del av kärret, 17 juni 2008.



Sumpäggsvamp



Piprensarmossa



Gulyxne



Flugblomster

© Norrtälje Naturvårdsstiftelse 2010

Författare: Maria Ericsson
Foto omslag: Magnus Bergström
Redigering och layout: Maria Ericsson
Tryck: Affärstryckeriet i Norrtälje AB
Upplaga: 50 ex

Projektet har finansierats av Världsnaturfonden WWF.

Rapporten kan beställas från Norrtälje Naturvårdsstiftelse, Färsna gård, 761 73 Norrtälje eller laddas ner från hemsidan www.naturvardsstiftelse.se.

Rapporten bör citeras: Ericsson, M. 2010: Hävd av rikkärr - sammanställning av inventeringar i två rikkärr i Norrtälje kommun 1995–2009. Norrtälje Naturvårdsstiftelse 2010:1.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1. Inledning.....	6
1.1 Syfte och frågeställning.....	6
1.2 Bakgrund.....	6
1.3 Rikkärr.....	7
1.4 Hävd.....	8
1.5 Hot.....	10
1.6 Gulyxne.....	11
2. Studieområden.....	13
2.1 Maran.....	13
2.2 Kista hav.....	16
3. Metod.....	18
3.1 Frekvensinventering.....	18
3.1.1 Uppmätning av försöksled och storrutor.....	18
3.1.2 Inventering av provytor.....	19
3.1.3 Behandling av data.....	19
3.2 Biomassaundersökning.....	20
3.3 Gulyxneinventering.....	20
4. Resultat.....	20
4.1 Frekvensinventering.....	20
4.1.1 Maran.....	21
4.1.2 Kista hav.....	23
4.2 Biomassaundersökning.....	25
4.3 Gulyxneinventering.....	26
5. Diskussion.....	27
5.1 Metod.....	27
5.2 Frekvensinventering.....	28
5.2.1 Maran.....	29
5.2.2 Kista hav.....	30
5.3 Biomassaundersökning.....	31
5.4 Gulyxneinventering.....	32
5.5 Övrigt.....	33
5.6 Lämplig hävd av rikkärr.....	34
6. Slutsats.....	35
7. Källor.....	36
Bilagor.....	40
Bilaga 1 Placering av försöksled inom kärr.....	40
Bilaga 2 Principskiss för försöksled och storrutor samt utplacering av provytor.....	42
Bilaga 3 Artlista.....	44
Kärlväxter.....	44
Mossor.....	46
Bilaga 4 Frekvensinventering, jämförelse mellan år.....	47
Kärlväxter.....	47
Mossor.....	60
Bilaga 5 Biomassaundersökning.....	65

Sammanfattning

Rikkärr är de artrikaste av alla myrar. Inom biotopen förekommer många rödlistade arter. Artrikedomen har ett samband med hög mineralhalt, men den är även betingad av äldre tiders hävd. Idag har tyvärr hävden upphört i de flesta av våra rikkärr. I detta arbete behandlas hävd och vegetationsförändringar. Syftet är att se vilka vegetationsförändringar som sker vid återupptagande av hävd. Målet är att komma fram till vilken typ av hävd som är lämpligast i rikkärr utifrån ett bevarandeperspektiv.

I studien ingår två rikkärr i Norrtälje kommun, Maran och Kista hav. Dessa kärr ingår i ett större projekt som benämns *Projekt rikkärr* och drivs av Norrtälje Naturvårdsstiftelse. Inom projektet har hävden återupptagits och dokumentation av vegetationen skett. För att dokumentera vegetationsförändringar har provrutor inom delar av kärren inventerats på kärlväxter och mossor. I denna studie sker en återinventering av dessa provrutor. Resultat från 2009 jämförs med de från åren 1996, 1997, 1998 och 2008. Biomassaundersökning har även utförts i både Maran och Kista hav. Detta för att se hur biomassaproduktionen påverkas av hävd. Resultat från 2009 jämförs med de från åren 1996, 1997, 1998 och 2003. I Kista hav har dessutom populationen gulyxne *Liparis loeselii* studerats under ett antal år för att se hur de skötselåtgärder som utförs i kärret påverkar arten. Resultat från 2009 års inventering jämförs med de från perioden 1997 till 2001.

Något som kan observeras är att hävden generellt innebär att konkurrensstarka arter som växer i tuvor eller förökar sig med hjälp av utlöpare missgynnas av hävd. De arter bland mossor som gynnas av hävd är i allmänhet pleurokarpa (mattbildande). Genom hävd minskar biomassaproduktionen. Andelen förna är generellt lägre i de hävdade ytorna jämfört med de ohävdade. Gulyxnepopulationen i Kista hav är fortsatt livskraftig. Det finns inget som tyder på att hävden skulle verka negativt på arten.

Det är inte möjligt att ge någon generell rekommendation för hävd av rikkärr då förhållandet i olika rikkärr skiljer sig åt. Vad som är lämplig hävd styrs efter vilka arter man avser att bevara. Slåtter är dock den typ av hävd som gynnar flest rikkärrsanknutna arter bland kärlväxter och mossor.

Tack

Vill framföra ett särskilt tack till Världsnaturfonden WWF som står för huvuddelen av finansieringen av detta projekt. Ett stort tack till Dr. Sebastian Sundberg, avdelningen för växtekologi, Evolutionsbiologiskt centrum Uppsala universitet, för noggrann genomläsning samt värdefulla kommentarer och synpunkter på rapporten. Ett tack till Kalle Mälson, länsstyrelsen Uppsala län, för kommentarer på rapporten. Slutligen ett tack till Erkenlaboratoriet, Norr Malma fältstation, för lån av ugnar vid biomassaundersökning.

1. Inledning

Rikkärr med sin höga artrikedom är en nationellt ovanlig naturtyp som hyser höga naturvärden. Vissa arter finns huvudsakligen i denna unika miljö (Sundberg 2006). Dessa arter är ofta sällsynta och i vissa fall hotade. De bevarandevärden som finns i rikkärr är först och främst själva biotopen. Att säkerställa dess fortsatta existens är ett viktigt mål. Rikkärr har även en exklusiv och rik flora knuten till sig. Faunan i rikkärr är inte helt utredd, bland molluskfaunan finns dock flera arter som nästan helt är knutna till denna miljö (Naturvårdsverket 2007).

Något som inte får glömmas bort är de kulturhistoriska värdena. Löfroth (1991) framhåller våtmarkernas värde som kulturhistoriska landskapselement. På många platser har dock år av ohävd och åtgärder som dikning förändrat dessa värden. Återupptagande av traditionell hävd kan omöjligt återskapa alla naturvärden men däremot bevara en del av kulturarvet.

Flera källor vittnar om att kunskapsläget om rikkärr är bristfälligt. Sundberg (2004) nämner att det saknas fullgod information om rikkärrens spridningsbiologi, rikkärrens hävdshistorik och hur rikkärren ska skötas på bästa sätt. Denna studie förväntas bidra till ökad kunskap om sambandet mellan hävd och vegetationsförändringar i rikkärr. Det som skiljer denna studie från andra liknande är att denna uppföljning avser en längre tidsperiod.

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att studera hävdens effekt i rikkärr. Detta sker genom att följa vegetationens utveckling i två rikkärr, från det att hävden återupptogs och cirka 15 år framåt. Hävdens effekt bedöms genom sammanställning och analys av samtliga inventeringar som utförts i Maran och Kista hav under åren 1995 till 2009. Ett annat syfte är att undersöka hur populationen gulyxne *Liparis loeselii* i rikkärret Kista hav påverkas av utförda skötselåtgärder.

De frågor som förväntas besvaras är:

- Vilka vegetationsförändringar visar sig efter en längre tids hävd, i rikkärr som tidigare varit ohävdade under en lång period?
- Hur skiljer sig artsammansättningen åt mellan hävdade och ohävdade ytor?
- Vilka arter gynnas av slåtter respektive bete?
- Hur påverkas biomassaproduktion av hävd?
- Är de skötselåtgärder som utförs i Kista hav lämpliga för att upprätthålla en livskraftig gulyxnepopulation?

Med ledning av ovanstående frågor förväntas följande frågor besvaras:

- Vilken typ av hävd är lämpligast i rikkärr? Är slåtter alltid att föredra eller kan bete lämpa sig bättre under vissa förutsättningar?
- Är det möjligt att utifrån tolkning av vegetationsförändringar ge rekommendationer för framtida skötselåtgärder?

1.2 Bakgrund

I denna studie ingår två rikkärr på Vaddö, Norrtälje kommun. Dessa rikkärr (Maran och Kista hav) är del av ett större bevarandeprojekt för rikkärr i Norrtälje kommun. Omkring mitten av 1970-talet genomfördes en inventering av ett antal våtmarker i kommunen. Denna inventering visade att det fanns höga naturvärden i flertalet av kärren (Albihn 1993). En inventering av sex specifika rikkärr, bland annat Maran och Kista hav, utfördes även 1990. Efter genomförd

inventering kunde man dra slutsatsen att det fortfarande fanns kvar höga naturvärden i dessa rikkärr (Albihn 1993). Norrtälje Naturvårdsstiftelse startade 1995 *Projekt rikkärr*. Syftet med projektet är att restaurera och bevara rikkärr och dess höga naturvärden. Att återuppta den ursprungliga hävden är ett av målen.

Inom rikkärrsprojektet har man under flera år inventerat kärlväxter och mossor i provytor i flera rikkärr. Inventeringen startade 1995 i Maran respektive 1996 i Kista hav. Uppföljning av inventeringen har tidigare skett åren 1996 (endast Maran), 1997, 1998 och 2008.

Inom *Projekt rikkärr* har även en biomassaundersökning utförts. Genom biomassaundersökningen får man ett mått på produktionsförmågan i kärret. Slätter innebär att material hela tiden förs bort ifrån marken och växtnäringshalten sjunker och därmed även produktionen. Biomassaundersökning har tidigare utförts i Maran och Kista hav under åren 1996, 1997, 1998 samt 2003.

Sedan 1997 har Norrtälje Naturvårdsstiftelse utfört inventering av gulyxne *Liparis loeselii* i rikkärr Kista hav (Bergström 2007). Inventeringen sker inom *Projekt gulyxne* vars mål är att bevara arten och dess växtplatser i Norrtälje kommun. Inventering sker vid fasta punkter och utfördes årligen 1997 till 2001. Slätterhävd återinfördes i Kista hav 1996 och syftet med gulyxneinventeringen är att följa hur populationen gulyxne reagerar på detta (Bergström 2007).

1.3 Rikkärr

Våtmarker är mark där grundvattenytan ligger nära markytan under större delen av året (Löfroth 1991). En typ av våtmark är myr. I myrar råder periodvis syrefria förhållanden, som bidrar till att organiskt material inte förmultnar fullständigt (Löfroth 1991). Det organiska materialet ackumuleras då i form av torv. Till begreppet myr hör bland annat kärr. Dessa brukar klassificeras efter en gradient i pH och mineralkoncentration, med ökande värden från fattigkärr till extremrikkärr (Rydin m.fl. 1999). Fattigkärr har lågt pH (4–5,5) och är ofta artfattiga. Extremrikkärr har ett högt pH, mellan 7 och 8,5 och har i de flesta fall en artrik kärlväxtflora (Rydin m.fl. 1999, Udd 2009).

Ordet ”rik” i rikkärr syftar på mineralrikedom och i de flesta fall även på artrikedom (Rydin m.fl. 1999). Rikkärr har höga halter av baskatjoner, främst kalcium, men ibland järn eller magnesium (Sundberg 2006). Enligt Sundberg (2006) har rikkärr nära neutralt pH i vattnet (pH 6–8). Rikkärr är i allmänhet näringsfattiga, med brist på fosfor och kväve. Framför allt råder brist på växttillgängligt fosfat (Sundberg 2006). Förklaringen till detta är att kalcium och järn starkt komplexbinder fosfat vid ett visst pH, över 6,5 för kalcium och vid lägre pH för järn (Koerselman & Verhoeven 1995).

Av den totala myrarealen i Sverige uppskattas rikkärr utgöra 2–3 procent (100 000–150 000 hektar) (Sundberg 2006). De största förekomsterna av rikkärr finns i områden där det finns kalksten i berggrund eller i lösa avlagringar som till exempel kalkrik morän och skalgrusbänkar (Sundberg 2006). Jämtland, Uppland och Gotland är platser där rikkärr är vanligast förekommande i Sverige (Larsson 1990, Rydin m.fl. 1999). Inom Stockholms län finns minst 43 rikkärr, varav 37 inom Norrtälje kommun (Udd 2009). Anledningen till den viktiga förekomsten av rikkärr i Norrtälje kommun är den kalkhaltiga moränen, till följd av kalhaltigt material som förts hit med inlandsisen.

Rikkärr har många specialiserade arter av kärlväxter, mossor, landmollusker och svampar knutna till sig (Sundberg 2006). Det finns minst 160 rödlistade arter som är knutna till rikkärr (Gärdenfors 2005). Av dessa är 74 stycken klassade som hotade.

Orkidéer är typiska för rikkärr, till exempel ängsnycklar *Dactylorhiza incarnata* var. *incarnata* och skogsnycklar *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii* (Naturhistoriska riksmuseet 2009-07-09a). Flera halvgräs förknippas med rikkärr, däribland bunkestarr *Carex elata* ssp. *elata*, hårstarr *Carex capillaris* ssp. *capillaris*, gräsull *Eriophorum latifolium*, snip *Tricophorum alpinum* och tagelsäv *Eleocharis quinqueflora*. I extremrikkärr finns ett stort antal sällsynta arter. Bland arter som växer i extremrikkärr kan nämnas majviva *Primula farinosa*, gulyxne *Liparis loeselii*, kärrknipprot *Epipactis palustris* och näbbstarr *Carex lepidocarpa* ssp. *lepidocarpa* (naturhistoriska riksmuseet.se 2009-07-09b).

Bland mossor dominerar ofta så kallade brunmossor. Till dessa brukar man sammanföra släkten som skedmossor *Calliargon*, skorpionmossor *Scorpidium* och spärrmossor *Campylium* (Sundberg 2006). Vanliga rikkärrsmossor är späd skorpionmossa *Scorpidium cossonii*, fetbålmossa *Anuera pinguis*, kärrbryum *Bryum pseudotriquetrum*, gyllenmossa *Tomentypnum nitens* samt korvskorpionmossa *Scorpidium scorpioides* (Hylander & Lönell 1996). Purpurvitmossa *Sphagnum warnstorffii* är en av vitmossorna som växer i rikkärr (Hylander & Lönell 1996).

1.4 Hävd

I det äldre jordbruket var den mängd foder som kunde samlas in från gräsmarkerna avgörande för antalet boskap som lantbrukaren kunde försörja under vintern (Moen m.fl. 1999). Flertalet rikkärr är starkt präglade av mänsklig aktivitet, där år av hävd har skapat en särpräglad art-sammansättning. Om man blickar tillbaka i tiden så har majoriteten av de svenska rikkärren i bebodda trakter nyttjats som slåttermark (Sundberg 2006). Tyler (1981) nämner att den traditionella hävden av kalkkärr utgörs av lieslätter. Sundberg (2006) uttrycker att ”slätter är en hävdform som bör tillämpas mer i rikkärr framöver”. Idag anses det tyvärr oekonomiskt att bedriva våtmarksslätter. Ausden m.fl. (2004) nämner tre orsaker till att slätter inte utförs längre, nämligen höga kostnader, svårigheten att föra bort det slättade materialet samt avsaknaden av marknad för det.

I en studie som utfördes under två somrar i norrländska rikkärr visade det sig att slätter bidrog till att fältskiktets höjd och täthet minskade något. Detta kom framför allt att gynna lågvuxna arter (Elveland 1978). Elveland (1978) påpekar dock att det kvalitativa resultatet av slätter inte kan uppskattas efter en så kort tidsperiod som två år. Det tar cirka tio år innan vegetationen har hunnit anpassa sig till hävden och en ny artsammansättning uppstår (Elveland 1978). I en annan studie i norrländska våtmarker observerades en kraftig förnaminskning¹ efter återupptagande av slätter, detta redan efter första årets slätter (Elveland & Sjöberg 1982).

Det finns olika uppgifter om vilken tidpunkt på året slätter bör ske. Enligt Tyler (1981) är perioden juli till mitten av augusti den mest vedertagna, åtminstone i Sydsverige. Elveland (1978) anger att våtmarkerna i Norrland slogs på sensommaren, slutet av juli till september. Genom sen hävd hinner arterna sätta frö vilket säkrar fröföryngringen. Tidpunkten för slätter

¹ Förna, dött organiskt material på och i marken. Denna är ännu inte helt nedbruten och består till största del av växtmaterial (nationalencyklopedin.se 2009-08-31).

avgörs även efter de enskilda kärrrens blöthetsgrad, fodervärde, trampkänslighet och vilken effekt på vegetationen som eftersträvas (Tyler 1981).

Beroende på olika kärrs produktivitet behövs olika långa perioder utan hävd. Sundberg (2006) anger att slåtter vartannat år gynnar de arter som missgynnas av intensiv hävd, arter med korta livscyklar samt vissa mollusker. Elveland (1978) framhåller att slåtter lämpligast bör utföras vartannat år eller med längre perioder utan hävd. Årlig slåtter kan tillämpas om man vill minska produktiviteten av någon dominerande art.

I naturreservatet Sølendet i Norge har det utförts olika studier sedan 1974 i syfte att studera vegetationsförändringar i hävdade kärr och trädbevuxna gräsmarker (Moen m.fl. 1999). Sølendet ligger i centrala Norge nära den svenska gränsen. Tidigare, innan naturreservatet bildades, hade området varit ohävdad i 30 år. Under dessa år växte slåttermarkerna igen med buskar, träd, högvuxna örter och gräs. Moen m.fl. (1999) anger att restaurering, med återinförsel av slåtter, innebar att lågvuxna arter som hade varit undantryckta återkom och att högvuxna örter och gräs reducerades. Genom att regelbundet slå med lie och bortforsla det slagna materialet reducerades buskage samt förna. Den slåtter- och biomassaundersökning som utfördes i naturreservatet Sølendet i Norge visar även att det organiska materialet i fältskiktet sjunker till cirka en tredjedel om man slår årligen. Sker slåtter vartannat år sjunker det organiska materialet till cirka två tredjedelar (Moen m.fl. 1999). Biomassaminskningen är relaterad till de värden för produktivitet som uppmättes vid det första skördetillfället efter införd slåtter. Orsaken till biomassareduktionen är enligt Moen m.fl (1999) ett resultat av att de högvuxna arterna kraftigt minskar i antal. I det här fallet är följaktligen årlig slåtter att föredra framför slåtter vartannat år. Årlig slåtter ger störst minskning i biomassa och underlättar för konkurrenssvaga arter att etablera sig.

Historiskt var det relativt vanligt att slåtter åtföljdes av efterbete (Tyler 1981). Den avgörande faktorn för om marken skulle användas som betesmark eller slåttermark, med eller utan efterbete var markens bärighet. Det som talar för betets fördel jämfört med slåtter är att det är en bekväm hävdmetod. Däremot är oftast både foderproduktion och foderkvalité låg i kärr (Tyler 1981). För att kompensera detta kan man behöva ge stödutfodring åt djuren. Tyler (1981) anger att beteshagen bör innesluta annan, mer produktivare mark än själva kärret för att säkerställa en fullgod tillväxt hos betesdjuren. Sundberg (2006) anger även att bete i rikkärr bör vara extensivt för att inte ge allt för stora trampsador. För att minska på intensiteten är stora fällor med inslag av andra marktyper lämpligt.

Stammel m.fl. (2003) studerade om bete kan vara ett lämpligt alternativ till slåtter, som skötselmetod i kärr. Effekten av de olika skötselmetoderna jämfördes mellan 16 slåttade och 16 betade kärr. Både slåtter och bete gav hög artrikedom bland kärllväxter. Däremot var artrikedomen högre i de kärr där slåtter hade utförts, både då det gäller antal kärllväxter per m² och artrikedom per lokal (Stammel m.fl. 2003). Stammel m.fl. (2003) kunde vid studiens slut konstatera att måttligt bete kan utgöra ett alternativ till slåtter vid bevarandearbete.

Stammel m.fl. (2003) refererar till andra studier där jämförelse mellan bete och slåtter har skett. I dessa varierar resultatet angående vilken skötselmetod som ger högst artrikedom. En orsak kan vara att tramp ger olika effekt beroende på markfuktighet och kan resultera i högre respektive lägre artrikedom jämfört med slåtter (Stammel m.fl. 2003). Moen m.fl. (1999) påpekar att om bete ska användas som skötselmetod är det viktigt att använda sig av en ras som inte väger för mycket. För att undvika trampsador måste boskapsstorleken anpassas till storleken på området som ska betas och varaktigheten på betesperioden (Moen m.fl. 1999).

I en studie som utfördes i England bedrev man bete med Highland cattle i olika kärr (Ausden m.fl. 2004). Det man kom fram till var att den totala artrikedomen kärllväxter i de flesta fall var signifikant högre i betade ytor jämfört med obetade. Tyler (1981) anger även att den tuvighet som bete ger upphov till bidrar till att det skapas många mikrostandorter som kan gynna vissa arter. Detta till skillnad från slätter som ger jämn mark efter en tids hävd. Ausden m.fl. (2004) förväntade sig att bete skulle bidra till en ökning i konkurrenssvaga och ljusberoende växter. Något sådant samband gick dock inte att finna i deras studie. Det som däremot kunde observeras var att vid jämförelse mellan betade och obetade ytor var tätheten och artrikedomen av mollusker mindre i de betade delarna (Ausden m.fl. 2004). Den förklaring till minskningen av mollusker i betade delar som framförs av Ausden m.fl. (2004) är att den borde vara en följd av boskapens tramp samt att molluskerna svaldes med födan.

Bete kan bidra till att antalet arter sjunker. Detta genom tramp som blottar jorden och skadar vegetationen (Moen m.fl. 1999). Arter som framför allt påverkas negativt är mattbildande arter som till exempel blååtätel *Molinia caerulea*. Vissa arter gynnas istället av bete, till exempel nålstarr *Carex dioica*, knagglestarr *Carex flava* och kärrsälting *Triglochin palustre* (Moen m.fl. 1999). Gräs, speciellt de med utlöpare, gynnas av bete. De arter med större delen av biomassan längs marken, bladrosett eller likande växtsätt, gynnas även av bete (Stammell m.fl. 2003). För dessa sistnämnda arter ger dock slätter samma effekt som bete (Ekstam 1996).

Vegetationens svar på en viss typ av hävd är inte alltid lätt att förutspå. Tyler (1981) påpekar att tidpunkt, intensitet, periodicitet och teknik är fyra faktorer som tillsammans med de naturliga förutsättningarna på platsen bidrar till att vegetationens reaktion på hävd skiljer sig från en gång till en annan och dessutom mellan olika kärr. Utifrån artsammansättningen går det att dra slutsatser om hävden är tillräcklig eller inte. Det som generellt skiljer välhävdade marker ifrån igenväxningsmarker är arternas mängdantal är jämnt fördelat (Ekstam 1996). I igenväxningsmarker kommer däremot några få konkurrensstarka arter att dominera. Vid bevarandearbete är det viktigt att titta på artsammansättningen och analysera vilka de förekommande arterna är och vad de indikerar i ett ekologiskt och hävdhistoriskt perspektiv (Ekstam 1996). Det bör dock tilläggas att Ekstam (1996) i första hand hänvisar till förhållanden i torra, friska gräsmarker, vilka skiljer sig från torvmarker.

1.5 Hot

Förändrad hydrologi är ett stort hot mot våtmarkerna. I Larsson (1990) kan det dystert konstateras att 90 procent av de ursprungliga våtmarkerna i södra Sverige är utdikade och borta. Dikning medför en kraftig förändring som kan slå ut större delen av artrikedomen (Löfroth 1991). Vidare anger Löfroth (1991) att dikning innebär att den naturliga vattenföringen störs och en torrläggning sker. Den naturliga floran får ge vika för andra arter. Förbuskning och igenväxning med träd inträffar. Torvbildningen avstannar då nedbrytningen återigen blir aktiv i samband med att de syrefria förhållandena bryts (Mälson 2008).

Upphörd hävd är ett annat hot. Förr var våtmarkerna betydelsefulla genom att de gav vinterfoderförsörjning. Löfroth (1991) nämner att under 1800-talet och framåt minskade våtmarksslåttern och upphörde till slut helt på de flesta ställen. Orsaken till detta var ett förändrat jordbruk, där bland annat vallodlingen hade introducerats. Elveland & Sjöberg (1982) vittnar om ett liknande förlopp i de norrländska våtmarkerna, där våtmarksslåttern upphörde kring 1900-talets början. De mer högavkastande våtmarkerna kom dock att brukas fram till mitten av 1900-talet (Elveland & Sjöberg 1982).

Följderna av upphörd hävd är igenväxning och förbuskning vilket bland annat leder till sämre solinstrålning (Albihn 1993). Arter som är anpassade till en öppen kärryta med liten beskuggning kommer då att påverkas negativt. Löfroth (1991) anger att framför allt vitmossor och olika vedväxter har tagit över i våtmarkerna när hävden upphört.

Olika åtgärder i skogsbruket hotar dessutom rikkärren. Skogsplantering, avverkning och dylikt påverkar förhållandena i kärrens närhet (Albihn 1993). Sur nederbörd är ett annat hot mot de kalkrika kärren då denna sänker pH och i sin tur förändrar artsammansättningen (Rydin m.fl. 1999).

1.6 Gulyxne

Gulyxne är en sällsynt orkidé som förekommer på öppna till glest bevuxna kalkrika kärr. Gulyxne blir vanligen cirka 1 decimeter hög och är gulgrön till färgen (*fig. 1*). Bladen är tunglika och fettglänsande (Gärdenfors 2005). Dess karakteristiska blommor är först gulgröna och övergår senare till blekgula (Mossberg & Stenberg 2003).



Figur 1: Gulyxne.
Foto: Magnus Bergström.

Nationellt återfinns gulyxne på drygt 100 lokaler (Sundberg 2006). Gulyxne är känd från Skåne, Östergötland, Södermanland, Uppland, Gästrikland samt Öland och Gotland (Ekman 1991). Huvudutbredningsområde för gulyxne är kalkområden i norra Uppland och Gästrikland (Edqvist & Mattiasson 2006).

I Norrtälje kommun förekommer gulyxne på fem lokaler inom Edsbro, Väddö och Rådmansö socknar, däribland rikkärren Maran och Kista hav. Arten har även förekommit på två äldre lokaler i Lohärad och Roslags-Bro socknar, men är numera utdöd (Bergström 2007). Gulyxne är känd från ett fåtal lokaler i övriga Norden, men förekomsterna är små och arten anses vara på väg att försvinna (Gärdenfors 2005). Globalt återfinns gulyxne i Mellaneuropa söderut till södra Frankrike, norra Italien och Bulgarien. Ett fåtal kända växtlokaler finns österut, främst i västligaste Sibirien. Enstaka förekomster finns även i Nordamerika (Gärdenfors 2005).

Edqvist & Mattiasson (2006) anger att gulyxne har haft en kraftig minskning i både utbredning och antal växtplatser under de senaste årtionden. Gulyxne finns med på den svenska rödlistan som anger hotade och missgynnade arter. Arten är placerad i kategorin missgynnad, NT (Gärdenfors 2005). Arten ingår även i EU:s habitatdirektiv. Detta innebär att gulyxne finns upptagen i EU:s nätverk över skyddsvärd natur, Natura 2000. Sverige har i och med detta ett ansvar att säkerställa att arten har en gynnsam bevarandestatus (naturvardsverket.se 2009-08-12). Gulyxne är dessutom en av tre särskilt utpekade arter inom åtgärdsprogrammet för bevarande av rikkärr (Sundberg 2006).

En av huvudorsakerna till att gulyxne har minskat i antal eller försvunnit ifrån vissa lokaler är att arten är känslig för åtgärder som påverkar hydrologin (Gärdenfors 2005). Dikning inom jord- och skogsbruk har medfört de största förändringarna i artens växtmiljö. Förutom att arten kräver en jämn och kontinuerlig vattentillgång har den även krav på den vattenkemiska sammansättningen. Luftburna föroreningar är därför ett annat hot (Gärdenfors 2005).

För att gulyxne ska trivas på växtplaten krävs en viss öppenhet. Människan har i flera kärr bidragit till detta genom att antingen utföra slåtter eller bete (Gärdenfors 2005). På många platser har tyvärr hävden upphört och kärren har börjat växa igen. Återupptagen hävd är därför en nödvändighet för att bibehålla gulyxne (Gärdenfors 2005). Edqvist & Mattiasson (2006) uttrycker dock att det främst är lokaler i södra Sverige som är känsliga för upphörd hävd. I norr förekommer arten oftast i blötare och vattenrika miljöer och klarar sig i regel utan hävd. En fördel med hävd, förutom att bromsa igenväxningen, är att det bildas jordblottor vilket underlättar fröföryngringen (Gärdenfors 2005). En alltför intensiv hävd ger dock negativ effekt. Det är därför viktigt att hävden anpassas till den enskilda lokalens tålighet mot störning (Gärdenfors 2005).

Wheeler m.fl. (1998) konstaterar att gulyxneplantor tenderar att vara kortlivade. Bevarandearbetet bör därför inriktas på att säkerställa etableringsmiljöer för nya plantor, men även lämpliga miljöer för redan etablerade individer (Wheeler m.fl. 1998). Wheeler m.fl. (1998) nämner att någon typ av störning som till exempel tramp kan vara nödvändigt för att skapa etableringsmöjligheter.

2. Studieområden

De rikkärr som ingår i studien, Maran och Kista hav, är båda belägna på Vaddö (fig. 2). Dessa kärr ingår i Norrtälje Naturvårdsstiftelses *Projekt rikkärr*. Maran och Kista hav valdes att ingå i denna studie eftersom de är de mest dokumenterade av de fem prioriterade rikkärr som ingår i projektet. Dessutom pågår fortfarande aktiv skötsel i dessa kärr. Båda kärren är extremrikkärr².



Figur 2: Lokalisering av Maran och Kista hav (markerat). Båda kärren är belägna i den södra delen av Vaddö. (Omarb., Lantmäteriet, 12J0d & 12J0e).

2.1 Maran

Maran eller *Mar'n*, är beläget öster om Senneby vid Vaddös ostkust (fig. 3). Kärrrets yta är 1,6 hektar, varav 0,9 hektar rikkärr (Udd 2009). I kärret växer ett antal låga tallar och enstaka enar. Kärrret omges av blandskog med ett relativt stort inslag av löv. I sydost finns ett dike som avvattnar kärret (Hammar & Skoglund, opubl.). Vegetationen är rik och innefattar flera kalkindikerande arter. I rikkärrinventeringen för Stockholms län är Maran naturvärdesklassad som 1, det vill säga innehar mycket höga naturvärden. Totalt finns 33 rikkärrindikerande arter i Maran (Udd 2009). Här växer bland annat flugblomster *Ophrys insectifera*, näbbstarr *Carex lepidocarpa* ssp. *lepidocarpa* och tagelsäv *Eleocharis quinqueflora*. Förekomst av gulyxne *Liparis loeselii* är känd i Maran sedan 1981. Antalet exemplar gulyxne, både blommande och vegetativa, har varierat mellan 7 och 32 exemplar sedan 1980-talet och fram till 2003 (Ekman m.fl. 2005). Åren 1989 till 1990 samt 1994 återfanns inga exemplar alls. Bland mossor dominerar späd skorpionmossa *Scorpidium cossonii*.

² Extremrikkärr, rikkärr med pH över 7 (Udd 2009).



Figur 3: Lokalisering av Maran (Omarb., Lantmäteriet, 12JOe).

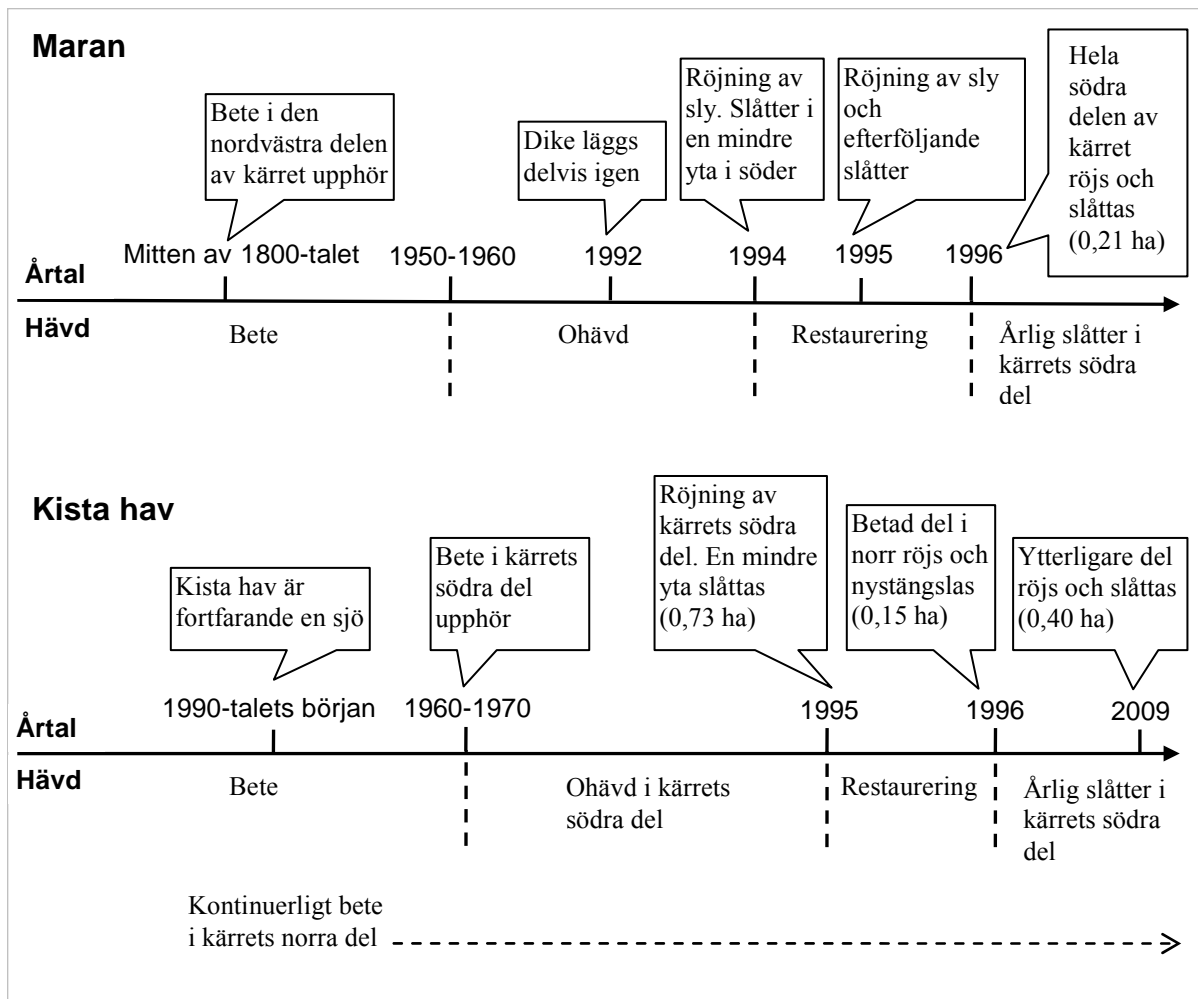
Slätter bedrevs i den södra delen av Maran, åtminstone fram till mitten av 1800-talet. Marken betades därefter fram till 1950–1960-talet. Området i nordväst har enligt uppgifter från en av markägarna aldrig hävdats (Albihn 1993). Marans hävdhistoria sammanfattas i *fig. 4*.

Roslagens Naturskyddsförening var de som tog initiativ till restaurering av Maran. Tiden innan dess höll kärret på att växa igen med bland annat vass *Phragmites australis*, tall *Pinus sylvestris* och glasbjörk *Betula pubescens* ssp. *pubescens*. Sly röjdes bort och ett dike i sydost lades delvis igen för att förhindra att vatten leddes bort (Albihn 1993). Slätter återupptogs 1994 i den södra delen av kärret. År 1996 röjdes och slåttades hela den södra delen av kärret, vilket omfattar 0,21 hektar. Norrtälje Naturvårdsstiftelse har sedan 1996 huvudansvaret för skötseln av Maran. Lieslätter har därefter bedrivits årligen av Roslagens Naturskyddsförening. I *fig. 5* åskådliggörs skillnaden mellan det slåttade och ohävdade försöksledet³ i Maran.

Sedan 2007 är Maran ett Natura 2000-område⁴. Arter som finns i Maran som är upptagna i EU:s habitatdirektiv är kalkkärrsgrynsnäcka *Vertigo geyeri*, smalgrynsnäcka *Vertigo angusior* samt gulyxne *Liparis loeselii* (Länsstyrelsen 2007a). Bevarandemålet med detta Natura 2000-område är att säkerställa en god bevarandestatus för naturtypen och dess typiska arter samt verka för livskraftiga populationer av de tre uppräknade arterna (Länsstyrelsen 2007a).

³ Försöksled, en yta som består av tre storrutor som är 16,5×6 meter. Inom försöksledet är ytan antingen hävdad eller ohävdad.

⁴ Natura 2000, EU:s ekologiska nätverk över värdefull natur. Natura 2000-områdena utses med stöd av fågeldirektivet (79/409/EEG) och art- och habitatdirektivet (92/43/EEG) (naturvårdsverket.se 2009-08-12).



Figur 4: Hävdhistoria i Maran och Kista hav. Den övre tidslinjen avser Maran och den undre Kista hav. (Sammanställd efter Albihn 1993, M. Bergström muntligen, Hagström opubl., Hammar & Skoglund opubl.).



Figur 5: Maran. Slåttat försöksled till vänster och ohävdad försöksled till höger. Foto: Maria Ericsson 26 juni 2008.

2.2 Kista hav

Kista hav är beläget öster om Vaddö kanal vid Västernäs (fig. 6). Kista hav är ett äldre lokalt namn, i andra källor benämns kärret ofta som Mörtsjön. Kärrets yta är 6,5 hektar, varav 2,3 hektar utgörs av rikkärr (Udd 2009). I den södra delen av kärret finns några mindre fastmarksholmar samt en öppen mindre vattenyta. Kista hav omges av blandskog. I de övre delarna av avrinningsområdet finns en golfbana. I öster finns ett nyupptaget hygge. Enligt rikkärrinventeringen i Stockholms län tillhör Kista hav naturvärdesklass 1, det vill säga innehar mycket höga naturvärden. I kärret förekommer 31 rikkärrindikerande arter (Udd 2009). En art som utmärker sig i Kista hav är det kalkkrävande halvgräset klubbstarr *Carex buxbaumii* ssp. *buxbaumii* som det finns rikligt av. I kärret har även sumpäggsvamp *Bovista puludosa* hittats, vilken är en av få rikkärrsindikatorer bland svampar (Udd 2009). Gulyxne *Liparis loeselii* upptäcktes för första gången i Kista hav 1995. Vid denna tidpunkt hittades 30 exemplar varav 25 blommande (Ekman m.fl. 2005). Antalet gulyxne i hela rikkärret har varierat mellan åren, från 25 exemplar 1997 till 327 exemplar 2003. För detaljerad information angående gulyxne se gulyxneinventering i resultatkapitlet. Bland mossor dominerar spjutmossa *Calliergonella cuspidata* och späd skorpiomossa *Scorpidium cossonii*.



Kring 1900-talets början var Kista hav en sjö med klarvattenyta (Länsstyrelsen 2007b; Albihn 1993). Marken i Kista havs närhet har använts som fodermark. Bete bedrevs fram till 1970–1980-talet i de södra delarna av kärret (M. Bergström muntligen). Ett mindre område i kärrets norra del har kontinuerligt hävdats med bete, då den ingår i en stor betesfälla. Kista havs hävdhistoria sammanfattas i fig. 4, ovan.

Figur 6: Lokalisering av Kista hav (Omarb., Lantmäteriet, 12J0d).

Sedan 1996 ansvarar Norrtälje Naturvårdsstiftelse för skötseln av Kista hav. Som ett första steg utfördes diverse röjningsinsatser, där bland annat glasbjörk *Betula pubescens* ssp. *pubescens*, klibbal *Alnus glutinosa* och viden *Salix* sp. avlägsnades. Den betade delen i norr, om 0,15 hektar, röjdes och nystängslades 1996 på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län (Hammar & Skoglund opubl.). På en yta om 0,73 hektar i den södra delen av kärret påbörjades skötsel med slåtter och höbärgning. Denna del av kärret hävdas idag årligen med motordriven slåtterbalk och den norra, mindre delen med bete. Den del av kärret som betas är dock ytterst liten jämfört med den totala betesfällan. Detta innebär att marken inte är särskilt välbetad. Ytan mellan den slåttade och betade ytan är ohävdad och består främst av ett stort vasshav. Under 2009 restaurerades 0,40 hektar av denna yta i anslutning till den redan slåttade ytan, genom röjning av tall och lövsly samt slåtter och höbärgning. Från och med 2010 kommer således 1,13 hektar att skötas med slåtter. I fig. 7 och fig. 8 visas de olika försöksleden i Kista hav.

Kista hav är ett delområde i Natura 2000-området Västerängen som fastställdes 2007 (Länsstyrelsen 2007b). I bevarandemålet för Natura 2000-området anges att kärrets areal och de hydrologiska förutsättningarna i Kista hav inte får förändras och att kärret kräver någon form av hävd (Länsstyrelsen 2007b).

Arter som finns i Kista hav som är upptagna i EG: s habitatdirektiv är kalkkärrsgrynsnäcka *Vertigo geyeri*, gulyxne *Liparis loeselii* samt käppkrokmossa *Hamatocaulis vernicosus*. Dessa arter ska fortsättningsvis ha en god bevarandestatus i Kista hav (Länsstyrelsen 2007b). I bevarandeplanen anges dock att käppkrokmossa troligen är felrapporterad. Arten påträffades inte heller under rikkärrsinventeringen i Stockholms län (Udd 2009).



Figur 7: Nyslåttat försöksled i Kista hav. I bakgrunden syns det ohävdade försöksledet. Foto: Maria Ericsson 13 augusti 2009.



Figur 8: Betat försöksled i Kista hav. Foto: Maria Ericsson 10 augusti 2008.

3. Metod

Då denna studie är en uppföljning av tidigare inventeringar är inventeringsmetodiken densamma som för dessa år. I studien ingår en frekvensinventering av kärlväxter och mossor, en biomassaundersökning på kärrytter med olika hävd samt en inventering av gulyxne. Frekvensinventeringen 2009 skedde under vecka 29 i Maran och vecka 29–31 i Kista hav. Biomassaundersökningen utfördes under vecka 33 i både Maran och Kista hav. Inventering av gulyxne utfördes i Kista hav vecka 32.

Genom att samtliga inventeringar upprepats finns det data från flera år att jämföra 2009 års resultat med. Den senaste frekvensinventeringen (2009) jämförs med resultat från 1996, 1997, 1998 och 2008. Resultat från frekvensinventeringen i Maran 1995 finns även att tillgå. Jämförelse med detta år sker inte eftersom det enbart finns data från Maran det året, då inventering inte utfördes i Kista hav 1995, samt att inventering av mossor inte ingick 1995. Biomassaundersökningen 2009 jämförs med dem från 1996, 1997, 1998 och 2003. Resultat från 2009 års gulyxneinventering jämförs med de från åren 1997 till 2001.

Kärlväxternas nomenklatur är baserad på Mossberg & Stenberg (2003). Som bestämningslitteratur för kärlväxter har Krok & Almquist (2004) använts. Mossornas nomenklatur är baserad på Hallingbäck m.fl. (2006). Bestämningslitteratur för mossor har varit Hallingbäck & Holmåsén (2000).

3.1 Frekvensinventering

I frekvensinventeringen ingår ett antal försöksled. Placering av de försöksled som lades ut 1995 och 1996, baserade sig på kartstudier. Det man eftersträvade var att finna homogena ytor avseende fuktighetsgrad, vegetation med mera. Vid utläggningen av försöksleden första året markerades hörnen av storrutorna⁵ med stolpar. Placeringen av försöksleden är densamma år 2009. Försöksledens placering i kärren har gått att återfinna, de flesta hörnstolpar står fortfarande kvar. I de fall stolpar saknas har hörnen av storrutorna gått att mäta in med hjälp av avstånd och kompassriktningar som finns beskrivna från första utläggningen.

I försöksleden är ytan antingen hävdad genom slåtter eller bete eller så är den ohävdad. Den ohävdade ytan fungerar som referens/kontrollyta. I Maran ingår två försöksled, ett med slåtter och ett ohävdad. I Kista hav ingår tre försöksled, ett med slåtter, ett ohävdad och ett med bete. I *bilaga 1* anges var i kärren försöksleden är placerade.

3.1.1 Uppmätning av försöksled och storrutor

Försöksledens placering har fastighetsgränser som referenspunkter. I fastighetsgränsen finns tre ekstolpar som markerar var storrutornas placering utgår ifrån. Det betade försöksledet i Kista hav saknar ekstolpar men utgår även det från en fastighetsgräns. I Maran har ekstolpen längst i öster koordinaterna 66 53 488;16 72 590 (± 7 meter), motsvarande koordinaterna för Kista hav är 66 51 853;16 69 215 (± 6 meter). I det betade försöksledet i Kista hav har det östra hörnet koordinaterna 66 51 943;16 69 114 (± 7 meter). Varje försöksled består av tre storrutor som är $16,5 \times 6$ meter vardera. Storrutorna mäts ut vinkelrätt från fastighetsgränserna för samtliga försöksled. I Maran är fastighetsgränsen placerad N 40° O, med 360° kompass. Fastighetsgränsen som går mellan den slåttade och ohävdade ytan i Kista hav går i N 70° O riktning. Fastighetsgränsen för det betade försöksledet i Kista hav ligger i N 50° O riktning. Avståndet mellan storrutorna är 14 meter, förutom i den betade delen i Kista hav där avståndet är 7 meter. I *bilaga 2* ges en principskiss för försöksled och storrutor.

⁵ *Storruta*, del av försöksled. Varje försöksled består av tre storrutor.

3.1.2 Inventering av provytor

Vid frekvensinventering noterar man förekomst av arter inom en viss yta. Inom storrutorna i rikkärren sker punktinventeringar i cirkulära provytor. Provytan består av en enkel plastring med diametern 0,2 meter ($0,031 \text{ m}^2$) (fig. 9). I varje storruta ingår 30 punktinventeringar, vilket ger 90 punktinventeringar per försöksled. Provytorna läggs ut enligt ett visst mönster, räknat inifrån och utåt i storrutan (Bilaga 2).

Ett måttband spänns upp mellan kortsidorna i storrutan för att mäta ut var provytorna ska placeras. Med 1,5 meters mellanrum sticks en mindre bambupinne ner, runt vilken provytan sedan centreras (fig. 9). Inom provytan noteras samtliga förekommande rotade arter, kärlväxter och mossor. Arter som är överhängande provytan noteras inte. Förekomst av arter



antecknas i färdigtryckta protokoll. Även de arter som förekommer i provytan, men som inte finns med i protokollet antecknas. En risk finns att samtliga arter som förekommer inom storrutan inte hamnar inom en provyta. För att även få med förekomsten av dessa utförs en inventering inom storrutorna genom att gå fram och tillbaka över ytan ett antal gånger. Dessutom inventeras ytorna mellan storrutorna översiktligt enligt samma procedur. Dessa arter, som förekommer inom och mellan storrutor, antecknas separat.

Figur 9: Cirkulär provyta. Samtliga rotade arter inom cirkeln noteras. Foto: Maria Ericsson 2 juli 2008.

3.1.3 Behandling av data

Fältdata från protokoll fördes in i kalkylblad i Microsoft Excel. Artlistor över Maran och Kista hav sammanställdes utifrån kalkylbladen. De enskilda arternas frekvens inom försöksleden räknades ut. Frekvensen är ett mått på antalet provytor med arten närvarande, dividerat med det totala antalet provytor inom försöksleden. De arter som är vanligaste förekommande 2009 i de olika försöksleden inom kärren sorterades ut. Detta för att se vilken typ av arter som dominerar inom de olika leden, till exempel lågvuxna slåttergynnande arter och så vidare. Med vanligast förekommande menas en frekvens som är 25 procent eller mer.

Frekvensvärden från 1995 (enbart Maran, kärlväxter), 1996, 1997, 1998 samt 2008 års inventering fördes in i kalkylblad i Microsoft Excel. Frekvensvärden från dessa år samt 2009 sammanfördes därefter in i ett gemensamt kalkylblad för jämförelse av värden. De arter som var vanligast förekommande 1996 sorterades ut och 1996 års frekvens jämfördes med den från 1997, 1998, 2008 och 2009. För att anses som vanligt förekommande bör arten ha en frekvens som är 25 procent eller mer inom något av försöksleden. Data från frekvensinventeringen i Maran 1995 ingår, som nämnt tidigare, inte i jämförelsen mellan år. Anledningen till att värden från 1995 redovisas är främst för att i denna rapport samla data från samtliga utförda inventeringar.

3.2 Biomassaundersökning

I både Maran och Kista hav genomfördes en biomassaundersökning. Biomassaundersökningen utförs genom att samtliga kärlväxter inom en cirkelyta av 25 centimeter i diameter samlas in. Kärlväxterna klipps av vid basen, i jämnhöjd med mossan. Mossor samlas inte in, det gör däremot förnan. Inom varje storruta skördas material i tre cirkelytor. Placeringen av dessa utgår ifrån mitten av storrutan. Därefter placeras cirkelytan ut 4, 8,25 respektive 12,5 meter ifrån kortsidan. Växtmaterial från de tre cirkelytor som ingår per storuta slås sedan samman och materialet sorteras i upp i två fraktioner, årets produktion samt förna. Detta ger följaktligen material från 6 skördade ytor per försöksled. Innan materialet vägs konstrueras formar av aluminiumfolie, vikten för dessa noteras. Därefter läggs det skördade materialet i formarna och vägs för att få fram blötvikten. Materialet får därefter torka i 70°C i ugn i 24 timmar. När 24 timmar har gått vägs folieformarna igen och torrvikten beräknas.

3.3 Gulyxneinventering

Gulyxneinventering har tidigare utförts i Kista hav under åren 1997 till 2001. Inventeringarna har utgått från fyra fasta stolpar som placerades ut i kärrets sydvästra del 1997. Inventeringen 2009 utgår från samma stolpar. Kring dessa noteras samtliga gulyxne inom en radie av 1,20 meter. I de fall frökapslar förekommer noteras även antalet kapslar. Avståndet från centrumstolpen till varje gulyxneplanta mäts upp. Dessutom mäts vinkeln i nord-sydlig riktning mellan stolpen och plantan upp med hjälp av kompass.

4. Resultat

4.1 Frekvensinventering

Totalt noterades 67 kärlväxter och 20 mossor i och utanför provytorna i Maran och Kista hav 2009. I Maran noterades 46 kärlväxter och 13 mossor. Motsvarande antal för Kista hav är 48 kärlväxter och 16 mossor. Artantalen inkluderar även de arter som fanns i storrutorna och i ytorna mellan storrutorna. Fullständiga artlistor över funna kärlväxter och mossor 2009 redovisas i *bilaga 3*. Totalt noterades 76 kärlväxter och 25 mossor i Maran och Kista hav 1996. I *tab. 1* redovisas hur antal arter har varierat mellan åren i Maran och Kista hav. I tabellen kan man se att det har skett en minskning av antalet arter fram till 2009. Flera av de arter som inte noterades 2009 är dock högvuxna arter eller arter som huvudsakligen växer i skogsmiljöer. Bland de arter som inte noterades vid den senaste inventeringen kan nämnas brakved *Frangula alnus*, kruståtel *Deschampsia flexuosa ssp. Flexuosa*, smalkaveldun *Typha angustifolia*, husmossa *Hylocomnium splendens* och kvastmossa *Dicranum scoparium*.

Tabell 1: Antal arter i Maran och Kista hav åren 1995, 1996, 1997, 1998, 2008 och 2009. År 1995 inventerades enbart Maran, mossor inventerades inte.

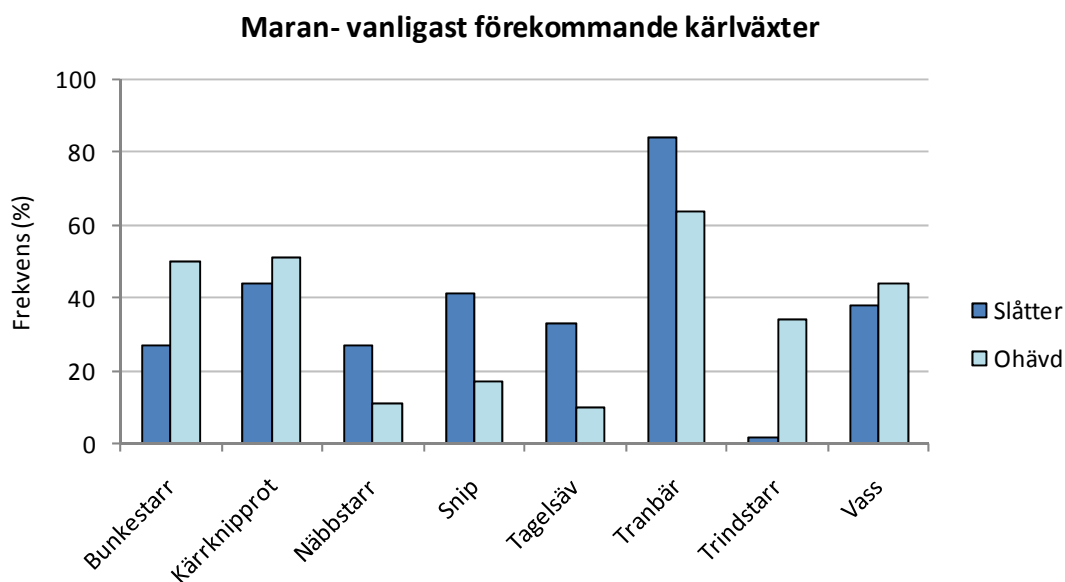
Kärr		År					
		1995	1996	1997	1998	2008	2009
Maran	Kärlväxter	51	47	61	56	52	46
	Mossor		21	29	29	19	13
Kista hav	Kärlväxter		52	55	67	53	48
	Mossor		21	25	28	12	16

Rikkärr förknippas ofta med orkidéer. Vid den senaste inventeringen noterades blodnycklar *Dactylorhiza incarnata* var. *cruenta*, ängsnycklar *Dactylorhiza incarnata* var. *incarnata*, sumpnycklar *Dactylorhiza traunsteineri*, kärrknipprot *Epipactis palustris* och gulyxne *Liparis loeselii*. Förekomsterna av dess orkidéer var låg, med enbart ett fåtal exemplar funna. Detta gäller dock inte kärrknipprot som var den i särklass vanligast förekommande orkidén, med hög förekomst i framför allt Maran. I Maran har denna art haft en stabil populationsstorlek under de år inventeringar har utförts, med värden kring 40 till 50 procent i både det slåttade och ohävdade försöksledet. Undantaget är år 1996 i det ohävdade ledet, med en tillfällig sänkning i frekvens till 34 procent.

Bland de kärlväxter som indikerar extremrikkärr noterades bland annat näbbstarr *Carex lepidocarpa* ssp. *lepidocarpa*, gulyxne *Liparis loeselii* och majviva *Primula farinosa*. Späd skorpionmossa *Scorpidium cossonii* som är en vanligt förekommande rikkärsmossa var vanlig även i dessa kärr. I Maran noterades purpurvitmossa *Sphagnum warnstorfi* vilken är en av få vitmossor som växer i rikkärr. I det slåttade försöksledet ökade denna art från 3 till 10 procent mellan åren 1996 till 2009.

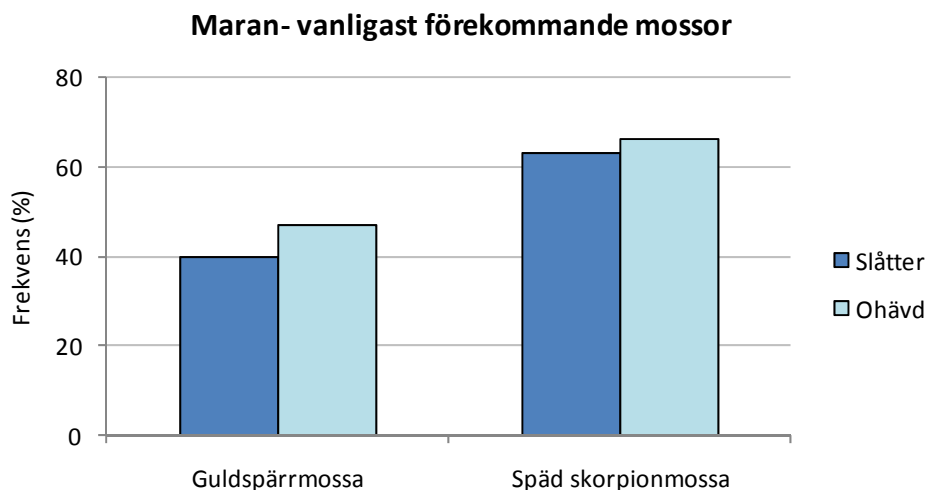
4.1.1 Maran

De vanligast förekommande kärlväxterna i Maran 2009 inom respektive försöksled redovisas i *fig. 10*. De vanligast förekommande mossorna inom försöksleden 2009, redovisas i *fig. 11*. En jämförelse över enskilda arters frekvens i Maran 1995, 1996, 1997, 1998, 2008 och 2009 ges i *bilaga 4* (ej mossor 1995). I *tab. 2–3* visas frekvenserna bland de kärlväxter respektive mossor som var vanligast förekommande 1996 inom försöksleden och hur dessa frekvenser har varierat fram till år 2009.



Figur 10: De vanligast förekommande kärlväxterna inom respektive försöksled i Maran 2009. Arter som inom något av försöksleden når en frekvens ≥ 25 % redovisas.

Bunkestarr (Carex elata ssp. elata). Kärrknipprot (Epipactis palustris). Näbbstarr (Carex lepidocarpa ssp. lepidocarpa). Snip (Tricophorum alpinum). Tagelsäv (Eleocharis quinqueflora). Tranbär (Vaccinium oxycoccos). Trindstarr (Carex diandra). Vass (Phragmites australis).



Figur 11: De vanligast förekommande mossorna inom respektive försöksled i Maran 2009. Arter som inom något av försöksleden når en frekvens ≥ 25 % redovisas. Guldspärrmossa (*Campylium stellatum*). Späd skorpionmossa (*Scorpidium cossonii*).

Tabell 2: De vanligast förekommande kärlväxterna (frekvens ≥ 25 %) i Maran inom något av försöksleden 1996 och dess variation i frekvens under åren 1997, 1998, 2008 och 2009. S=Slätter. O=Ohävd.

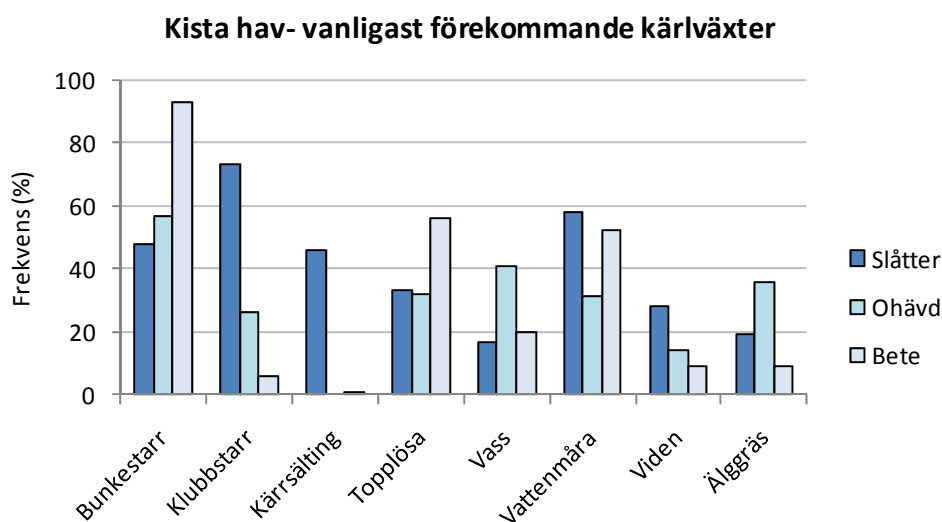
Försöksled	Art	Maran				
		1996	1997	1998	2008	2009
S	Bunkestarr	28	39	39	20	27
	Hirsstarr	43	43	47	7	18
	Kärrknipprot	42	46	41	51	44
	Majviva	21	29	19	29	20
	Näbbstarr	34	26	21	18	27
	Snip	27	42	41	28	41
	Tagelsäv	38	36	37	14	33
	Tranbär	71	79	79	91	84
	Trädstarr	66	61	53	3	9
	Vass	47	65	60	24	38
O	Bunkestarr	56	50	53	33	50
	Hirsstarr	52	45	48	11	10
	Kärrknipprot	34	43	46	50	51
	Majviva	27	27	23	17	19
	Näbbstarr	26	18	17	13	11
	Snip	20	23	19	13	17
	Tagelsäv	24	26	24	3	10
	Tranbär	43	49	51	63	64
	Trädstarr	52	51	69	1	1
	Vass	39	52	57	36	44

Tabell 3: De vanligast förekommande mossorna (frekvens $\geq 25\%$) i Maran inom försöksleden 1996 och dess variation i frekvens under åren 1997, 1998, 2008 och 2009.
S=Slätter. O=Ohävd.

Försöksled	Art	Maran				
		1996	1997	1998	2008	2009
S	Guldspärmossa	53	69	59	49	40
	Späd skorpionmossa	71	75	76	58	63
O	Guldspärmossa	49	47	57	30	47
	Späd skorpionmossa	79	82	78	68	66

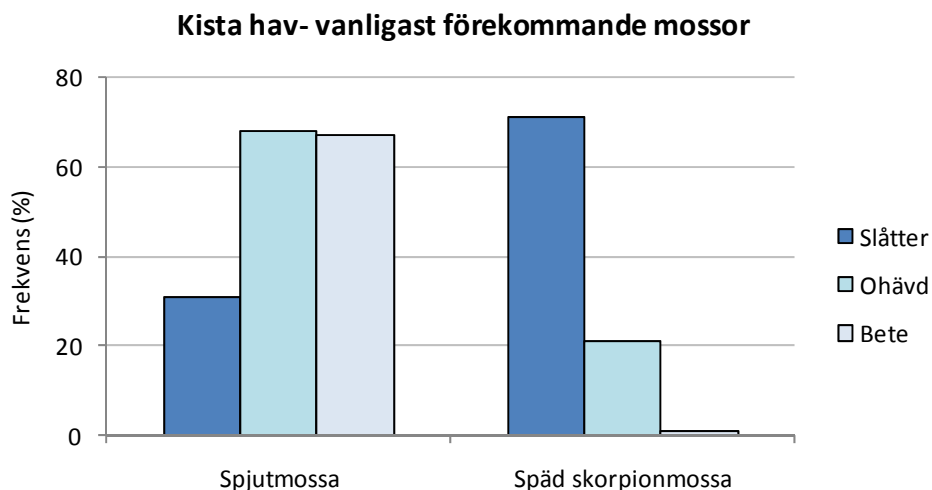
4.1.2 Kista hav

De vanligast förekommande kärlväxterna i Kista hav 2009, inom respektive försöksled redovisas i *fig. 12*. De vanligaste förekommande mossorna 2009 åskådliggörs i *fig. 13*. En jämförelse över enskilda arters frekvens i Kista hav, 1996, 1997, 1998, 2008 och 2009 ges i *bilaga 4*. I *tab. 4–5* visas frekvenserna bland de kärlväxter respektive mossor som var vanligast förekommande 1996 inom försöksleden och hur dessa frekvenser har varierat fram till år 2009.



Figur 12: De vanligast förekommande kärlväxterna inom respektive försöksled i Kista hav 2009. Arter som inom något av försöksleden når en frekvens $\geq 25\%$ redovisas.

Bunkestarr (*Carex elata ssp. elata*). Klubbstarr (*Carex buxbaumii ssp. buxbaumii*). Kärrsälting (*Triglochin palustris*). Topplösa (*Lysimachia thyrsiflora*). Vass (*Phragmites australis*). Vattenmåra (*Galium palustre ssp. palustre*). Viden (*Salix sp.*). Älggräs (*Filipendula ulmaria*).



Figur 13: De vanligast förekommande mossorna inom respektive försöksled i Kista hav 2009. Arter som inom något av försöksleden når en frekvens $\geq 25\%$ redovisas. Spjutmossa (*Calliergonella cuspidata*). Späd skorpionmossa (*Scorpidium cossonii*).

Tabell 4: De vanligast förekommande kärlväxterna (frekvens $\geq 25\%$) i Kista hav inom något av försöksleden 1996 och dess variation i frekvens under åren 1997, 1998, 2008 och 2009. S=Slätter. O=Ohävd. B=Bete. Blank=Tillhör ej de vanligast förekommande arterna detta år.

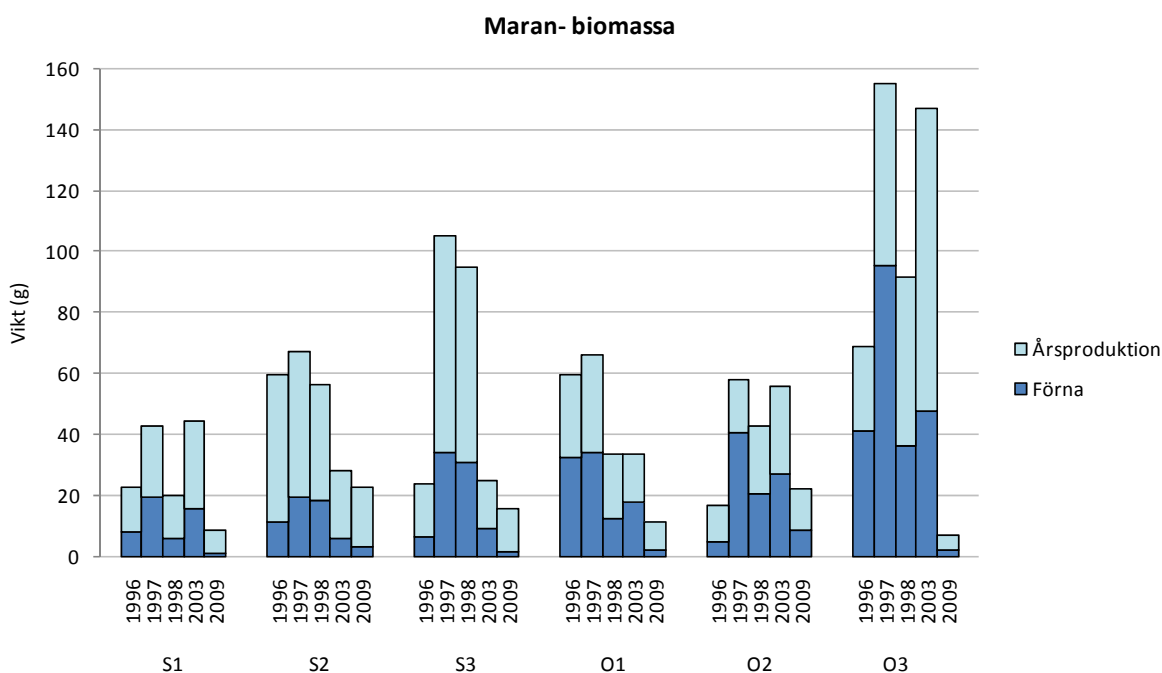
Försöksled	Art	Kista hav				
		1996	1997	1998	2008	2009
S	Bunkestarr	68	74	75	54	48
	Klubbstarr	64	81	70	62	73
	Kärrknipprot	40	39	29	28	24
	Strandlysing	17	16	19	4	1
	Vass	42	56	56	18	17
	Viden	27	38	35	38	28
	Älggräs	16	21	20	8	19
O	Bunkestarr	54	63	57	53	57
	Klubbstarr	47	61	58	26	26
	Kärrknipprot	30	28	27	16	10
	Strandlysing	23	37	37	4	3
	Vass	50	55	51	59	41
	Viden	10	28	25	27	14
	Älggräs	24	38	30	32	36
B	Bunkestarr	49	55	72	76	93
	Klubbstarr	40	37	29	20	6
	Kärrknipprot	4	1	1	1	1
	Strandlysing	30	39	23	7	
	Vass	30	47	33	20	20
	Viden	2	6	5	9	9
	Älggräs	26	42	21	14	9

Tabell 5: De vanligast förekommande mossorna (frekvens $\geq 25\%$) i Kista hav inom något av försöksleden 1996 och dess variation i frekvens under åren 1997, 1998, 2008 och 2009. S=Slåtter. O=Ohävd. B=Bete. Blank=Tillhör ej de vanligast förekommande arterna detta år.

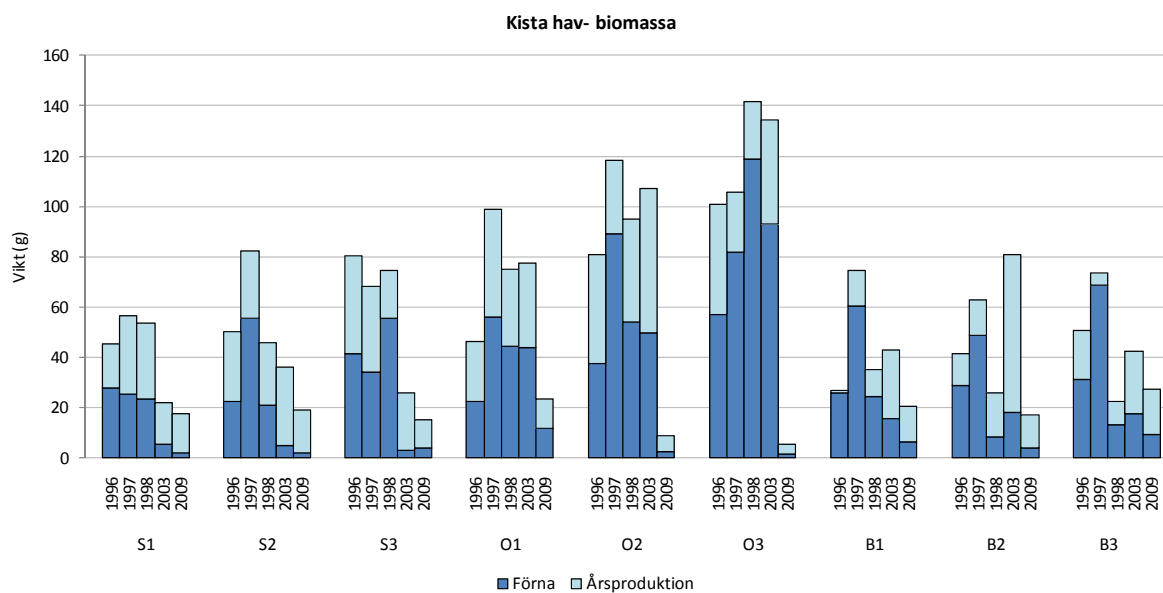
Försöksled	Art	Kista hav				
		1996	1997	1998	2008	2009
S	Guldspärmossa	30	34	35	28	7
	Kärrpraktmossa		8	13	1	1
	Spjutmossa	39	47	48	51	31
	Späd skorpionmossa	68	71	82	64	71
	Stor skedmossa	20	18	36	10	
O	Guldspärmossa	20	25	29	18	7
	Kärrpraktmossa	13	29	35	23	7
	Spjutmossa	61	65	68	57	68
	Späd skorpionmossa	49	42	49	23	21
	Stor skedmossa	18	28	34	14	
B	Guldspärmossa	22	33	25	9	17
	Kärrpraktmossa	28	39	37	28	18
	Spjutmossa	53	63	57	60	67
	Späd skorpionmossa	9	10	8	1	1
	Stor skedmossa	27	21	23	3	

4.2 Biomassaundersökning

Biomassan är generellt lägre 2009 jämfört med tidigare år. Det finns inget tydligt samband mellan biomassaproduktion och hävdform. I fig. 14–15 visas resultat för samtliga biomassaundersökningar som utförts i Maran och Kista hav under perioden 1996–2009. Rådata för biomassaundersökningarna redovisas i bilaga 5.



Figur 14: Mängd biomassa i de olika storrutorna i Maran 1996, 1997, 1998 samt 2003 och 2009. S1–3= Slåttade storrutor. O1–3=Ohävdade storrutor.



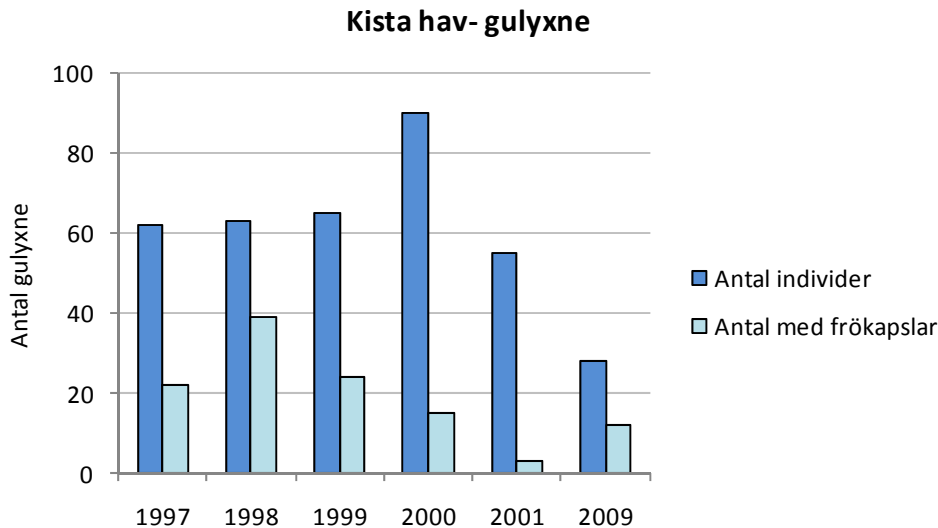
Figur 15: Mängd biomassa i de olika storrutorna i Kista hav 1996, 1997, 1998 samt 2003 och 2009. S1–3= Slåttade storrutor. O1–3=Ohävdade storrutor. B1–3=Betade storrutor.

4.3 Gulyxneinventering

Gulyxne *Liparis loeselii* inventeras omkring fyra fasta stolpar i Kista havs sydvästra del. År 2009 återfanns 28 individer gulyxne varav 12 stycken med frökapslar. I tab. 6 redovisas resultat från åren 1997 till 2001 samt 2009. Resultatet från 2009 års inventering samt de från åren 1997 till 2001 åskådliggörs i fig. 16.

Tabell 6: Antalet gulyxne (*Liparis loeselii*) omkring de fyra fasta stolparna i Kista hav. Antal individer och antal med frökapslar för respektive år.

Gulyxne	Kista hav					
	1997	1998	1999	2000	2001	2009
Antal individer	62	63	65	90	55	28
Antal med frökapslar	22	39	24	15	3	12



Figur 16: Antalet gulyxne (*Liparis loeselii*) omkring de fyra fasta stolparna i Kista hav under åren 1997–2001 samt 2009. Antalet individer samt antalet individer med frökapslar.

5. Diskussion

5.1 Metod

Frekvensinventeringen i denna studie utfördes veckorna 29–31. Detta kan jämföras med de tidigare inventeringarna som har utförts veckorna 29–32. Inventeringarna har följaktligen utförts under samma tidsperiod. Det enda år som avviker är 2008 då inventeringen utfördes under veckorna 26–28. Detta borde dock inte ha så stor inverkan på resultatet, då även växter som inte var fullt utvecklade noterades.

Artbestämning kan påverka resultatet. Exemplar som inte är helt färdigutvecklade respektive överblommade kan leda till en viss felbedömning. Inventeringarna har, förutom vissa år, utförts av olika personer. Då olika personer har olika artkunskaper ska inte enstaka nya fynd från ett år till ett annat tolkas som nytillkomna arter. På samma sätt betyder inte nödvändigtvis enstaka ej återfunna arter att arten har försvunnit ifrån platsen.

Under 1995 och 1996 ingick 30 provytor i varje storruta, vilket resulterar i 90 provytor per försöksled. Åren 1997 och 1998 utökades antalet provytor till 50 per storruta för att få statistiskt bättre värden, framför allt för arter med måttlig till låg frekvens. Vid inventering 2008 och 2009 valdes det lägre antalet provytor. Hagström (opubl.) anger att skillnaden var marginell mellan det lägre och större antalet provytor. Då frekvensen anges som en procentuell andel av det totala antalet provytor inverkar inte antalet provytor per storruta på resultatet vid jämförelse mellan olika år.

Det är en fördel att ha många små provytor istället för få stora. Detta eftersom man får en stor mängd data som ger ett statistiskt bra underlag för uträkning av enskilda arters frekvens. Med flera små provytor ökar man även möjligheten för att de arter som förekommer i försöksleden registreras i någon av rutorna. Sällsynta arter har annars en tendens att inte noteras alls om man bara har några få slumpvis utlagda större provytor. Nackdelen är att det blir ett för stort antal rutor som samtidigt är för små för att kunna utföra en täckningsgradsanalys.

Om man hade inkluderat en täckningsgradsanalys skulle man även få problem med att olika personer bedömer täckningsgraden olika. Då detta försök pågår under en längre period är det sannolikt att det är olika personer som utför inventeringarna. Om man sedan jämför resultat från de olika åren med varandra kan det leda till feltolkningar på grund av olika referensramar bland inventerarna.

5.2 Frekvensinventering

Elveland (1978) nämner att det tar upp till tio år innan vegetationen anpassar sig till en viss typ av hävd. Då försöken i Maran och Kista hav har pågått i över tio år borde arterna följaktligen ha anpassat sig till de ”nya” förhållandena.

Antalet funna arter i kärren har inte varierat speciellt mycket mellan år 1996 och 2009. I Maran noterades 47 kärlväxter och 21 mossor 1996. Detta kan jämföras med 2009 års notering med 46 kärlväxter och 13 mossor. I Kista hav noterades 52 kärlväxter och 21 mossor 1996. Antalet arter för 2009 är 48 kärlväxter och 16 mossor. Minskningen i antalet mossor är den stora förändringen. Förändringen i antal mossor behöver inte indikera någon trend utan kan bero på att flera mossor är små och växer inflätade i andra vilket gör dem svåra att upptäcka. 1996 kontaktades även mossexpertis för hjälp med artbestämning. En annan möjlig orsak är att det dike som för med sig näringsrikt vatten till Kista hav har missgynnat vissa arter.

Om man ser till det totala antalet arter så är det nio kärlväxtsarter som förekom i Maran och Kista hav 1996, men som inte noterades 2009. Det går inte att se någon direkt koppling mellan försvinnandet av dessa arter och hävden. Flera av arterna hade väldigt låg frekvens 1996 och har följaktligen inte lyckats utöka sin population. Mellan år 1996 och 2009 finns vissa år då antalet arter avviker, till exempel 1997 i Maran. Det finns dock ingen generell förklaring till dessa avvikelser.

Samtliga orkidéarter har låga frekvenser i både Maran och Kista hav. Till exempel så är det ingen av de fyra arter som tillhör släktet handnycklar *Dactylorhiza* (blod-, ängs-, skogs- och sumpnycklar) som förekommer inom någon provyta detta år. Dessa arter har även under tidigare år haft låga frekvenser. Elveland & Sjöberg (1982) påpekar att de rikkärr som förr i tiden slåttades årligen, troligen enbart hade glesa orkidébestånd. Orkidéerna glansperiod inträffade istället under en period då slätterhävden upphört och igenväxningen inte riktigt hade kommit igång.

Slätterblomma *Parnassia palustris* är en slättergynnad kärlväxt som har haft en viss ökning i det slåttade försöksledet i Kista hav. Arten har haft en frekvens på 1 till 3 procent, undantaget 2009 års frekvensökning till 8 procent. I Maran har slätterblomma helt försvunnit. Mellan åren 1996 till 2008 sjönk artens frekvens från 8 till 1 procent i det slåttade ledet och från 14 till 1 procent i det ohävdade. Här märker man att de olika kärrens egenskaper kan påverka mer än själva hävden.

Majviva *Primula farinosa* klassas som en betesgynnad art (Ekstam & Forshed 1992). Denna art växer dock inte i det betade försöksledet i Kista hav. Däremot förekommer majviva i det slåttade ledet, där den har ökat från en frekvens av 3 procent 1996 till 10 procent 2009. I det ohävdade ledet i Maran har arten minskat, samtidigt som den varierat mellan 20 och 29 procent i det slåttade ledet. Detta ger en svag indikation på att de arter som gynnas av bete även kan gynnas av slätter. Det viktiga verkar vara att det är någon form av hävd. Att slättergynnande arter finns inom det betade försöksledet och vice versa hör troligen även ihop med

att de kan vara svårt att dela in arter efter den typ av hävd som gynnar dem. Detta är något som Ekstam & Forshed (1992) nämner. De slåttergynnade arterna kan likväl trivas i ett betat kärr, indelningen är inte strikt.

Flera av mossarterna har haft låga frekvenser under åren 1996 till 2009, från 1 till 5 procent. För dessa går det inte att se någon förändring över år. Späd skorpionmossa *Scorpidium cossonii* är däremot en mossart som har minskat i de ohävdade försöksleden i båda kärren. Störst minskning återfinns i Kista hav, från 49 procent 1996 till 21 procent 2009. Möjligtvis har spjutmossa *Calliergonella cuspidata* konkurrerat ut arten, eventuellt som en följd av ökad näringstillförsel.

Kärrbryum *Bryum pseudotriquetrum* har minskat i antal i samtliga försöksled i både Maran och Kista hav sedan 1996. Det är oklart vad det beror på. Stor skedmossa *Calliergon giganteum* är en rikkärrsmossa som inte noterats i Kista hav 2009 och i Maran förekommer arten enbart i det slåttade ledet med en frekvens av 1 procent. Hylander & Lönell (2001) anger att stor skedmossa är en art som växer nedsänkt i vattnet och ofta ser man enbart toppen av mossan. Det skulle kunna vara en anledning till att arten inte återfanns 2009, då det var mycket vatten som täckte kärrytan, framför allt i Kista hav.

Guldspärrmossa *Campylium stellatum* är en annan art som minskat i antal i samtliga försöksled i båda kärren. Men då minskningen har skett i samtliga försöksled är det svårt att säga vad orsaken till minskningen är, möjligtvis beror den på årsvariation.

5.2.1 Maran

De vanligast förekommande kärllväxterna i Maran är tranbär *Vaccinium oxycoccos* och kärrknipprot *Epipactis palustris*, vilka dominerar i både det slåttade och ohävdade försöksledet. Det som skiljer leden åt är att snip *Tricophorum alpinum*, tagelsäv *Eleocharis quinqueflora* och näbbstarr *Carex lepidocarpa* ssp. *lepidocarpa* finns bland de vanligast förekommande arterna i det slåttade ledet. I det ohävdade ledet är det istället trindstarr *Carex diandra* som tillhör de vanligast förekommande. Utifrån detta kan man dra slutsatsen att hävden har haft en viss effekt på vegetationen. Både snip och tagelsäv, som förekommer bland de vanligast förekommande arterna i det slåttade ledet och inte i det ohävdade, är lågvuxna arter. Trindstarr som istället är bland de vanligast förekommande arterna i det ohävdade ledet är en tuvad art med upp till halv meter höga strån. De lågvuxna arterna verkar ha gynnats av hävden.

Vass *Phragmites australis* och bunkestarr *Carex elata* ssp. *elata* är två arter som lyckats behålla sin konkurrenskraft trots hävd. Frekvensen vass är ungefär densamma i de båda försöksleden, 38 procent i det slåttade och 44 procent i det ohävdade. Intrycket ger att det är mer vass i det ohävdade ledet, men då ingen täckningsgradsanalys har utförts är det inte möjligt att få det bekräftat. Bunkestarr är även bland de vanligast förekommande i de båda leden, främst i det ohävdade med en frekvens av 50 procent. Dessa arters växtsätt gör att de är svåra att reducera i antal, vilket kan förklara att de har höga frekvenser även i det slåttade ledet. Vass har grova, krypande underjordiska jordstammar och bunkestarr bildar stora täta tuvor.

Hirsstarr *Carex panicea* har minskat stort i både det slåttade och ohävdade ledet i Maran sedan 1996. I det slåttade försöksledet har arten minskat från 43 till 18 procent och i det ohävdade från 52 till 10 procent. Enligt Ekstam (1992) är hirsstarr en art som ökar i mängd en kort tid efter upphörd hävd, för att sedan vid längre tid av ohävd, 10–15 år, minska. Detta skulle förklara minskningen inom det ohävdade ledet, men inte inom det slåttade. Då minskningen är stor i både det hävdade och ohävdade försöksledet har denna minskning

sannolikt inget samband med hävden utan det är troligen någon yttre faktor som påverkar kärret. En sådan yttre faktor skulle kunna vara hydrologin eller ogynnsamma förhållanden vid föryngring.

En stor förändring i frekvens från 1996 till 2009 finns hos trådstarr *Carex lasiocarpa*, som har minskat i både det slåttade och det ohävdade försöksledet. I det slåttade försöksledet är minskningen störst, från 66 till 9 procent. I det ohävdade ledet har arten minskat från 52 till 1 procent. Det är svårt att hitta någon direkt förklaring till detta. Enligt Ekstam (1992) är trådstarr en art som gynnas av utebliven hävd, vilket åtminstone kan förklara minskningen inom det slåttade försöksledet.

Trindstarr *Carex diandra* har haft en jämn låg frekvens på 1 till 3 procent inom det slåttade ledet mellan år 1996 och 2009. I det ohävdade ledet har arten däremot haft en stor ökning sedan 2008, från 1 procent till 34 procent år 2009. Elveland (1978) nämner i sin studie en förklaring till att trindstarr missgynnas inom hävdade ytor. Den förklaring som lades fram är att det sker en ”skalpering” av trindstarrtuvernans kalottpartier vid lieslätter, vilket hämmar skottbildningen. Den fortsatt låga frekvensen inom det slåttade ledet skulle kunna ha samband med Elvelands resonemang. Däremot kan 2009 års höga nivå inom det ohävdade ledet vara ett tillfälligt bra år för arten.

Rundsileshår *Drosera rotundifolia* är en art som har ökat inom det slåttade försöksledet sedan 1996. Inom det ohävdade ledet har arten en låg frekvens, 1 procent. Detta kan förklaras av att arten föredrar öppna växtplatser (Mossberg & Stenberg 2003). Efter en tids ohävd har slyn nu blivit till mindre träd vilket ger mer beskuggning än för cirka 15 år sedan.

De vanligast förekommande mossorna i det slåttade och ohävdade försöksledet i Maran är samma arter, späd skorpionmossa *Scorpidium cossonii* och guldspärrmossa *Campylium stellatum*. Elveland (1978) nämner att det generellt finns en trend att akrokarpa, tuvbildande, mossor efter hand ersätts av pleurokarpa, mattbildande, i slätterhävdad vegetation. Detta på grund av att slättern ger plan mark. Både späd skorpionmossa och guldspärrmossa är pleurokarpa arter som därför borde gynnas av slätter. Ser man till förändringen i frekvens sedan 1996 är den ungefär densamma i det ohävdade försöksledet för guldspärrmossa, däremot har den i motsats till ovanstående resonemang minskat i det slåttade ledet från 53 till 40 procent. Späd skorpionmossa har minskat i både det slåttade och ohävdade ledet i Maran sedan 1996. Störst minskning återfinns i det ohävdade ledet, från 79 till 66 procent.

5.2.2 Kista hav

De tre vanligast förekommande kärlväxterna i det slåttade försöksledet i Kista hav är klubbstarr *Carex buxbaumii* ssp. *buxbaumii*, vattenmåra *Galium palustre* ssp. *palustre* och bunkestarr *Carex elata* ssp. *elata*. I det ohävdade försöksledet är de tre vanligaste bunkestarr *Carex elata* ssp. *elata*, vass *Phragmites australis* och älgräs *Filipendula ulmaria*. Klubbstarr är en art som gynnas av hävd medan vass är en ohävdart. Vass har klart minskat sin frekvens inom det slåttade ledet. 1996 var dess frekvens 42 procent vilket kan jämföras med 17 procent 2009. I det ohävdade ledet är dess frekvens idag 41 procent. Inom det ohävdade ledet finns en del klubbstarr som sannolikt skulle kunna öka sin andel om vassen reducerades. Det betade försöksledet i Kista hav domineras helt av bunkestarr, 93 procent. För att reducera denna art krävs intensivare bete.

Strandlysing *Lysimachia vulgaris* har minskat i samtliga försöksled i Kista hav sedan 1996. Denna minskning kan därför inte knytas till hävden. Topplösa *Lysimachia thyrsoflora* har istället en omvänd trend med stor ökning inom samtliga försöksled. Störst ökning finns i det betade ledet med en stadig ökning från 10 procent 1996 till 56 procent 2009. Det är oklart vad detta kan bero på. Den slåttergynnade arten kärrsälting *Triglochin palustris* har haft en rejäl ökning inom det slåttade försöksledet i Kista hav sedan 1996, se bilaga 4. År 1996 och 1997 fanns denna art även inom det ohävdade försöksledet, men verkar ha missgynnats av ohävd och försvunnit helt därifrån.

Det betade försöksledet i Kista hav är inte helt representativt för ett betat rikkärr. Ytan är knappt betad, vilket kan bero på att djuren går i en väldigt stor fålla. Det betade försöksledet skiljer sig dock från det helt ohävdade, både till utseende och till artsammansättning. En måttlig beteseffekt kan urskiljas. Bunkestarr *Carex elata* ssp. *elata*, som är en betesgynnad art enligt Ekstam & Forshed (1992), har minskat i det slåttade i Kista hav och är i stort sett oförändrad i det ohävdade ledet. Ökningen i det betade ledet i Kista hav är däremot signifikant, från 49 till 93 procent. Betet har sannolikt gynnat denna art.

Inom samtliga försöksled i Kista hav är spjutmossa *Calliergonella cuspidata* bland de vanligast förekommande mossorna. Både inom det ohävdade och betade ledet var denna art den enda med en frekvens över 25 procent. Enligt (Länsstyrelsen 2005) är spjutmossa en negativ indikator som ökar i antal vid ökad näringsbelastning och minskad hävd. Detta är något förvånande då spjutmossa hade en frekvens omkring 31 procent i det slåttade försöksledet i Kista hav. Länsstyrelsen (2006) anger även att spjutmossa är en konkurrenskraftig art som riskerar att konkurrera ut andra rikkärrsmossor. I Maran är spjutmossa knappt förekommande. Detta tyder på att det är förhållandet i Kista hav som har bidragit till den höga förekomsten av spjutmossa. Möjligtvis är det högre näringsbelastning i Kista hav jämfört med Maran. Runt Kista hav finns en del åkermark och en golfbana alldeles i närheten. Ett dike från den omgivande åker- och betesmarken och golfbanan mynnar i Kista hav, vilket borde påverka näringshalten. Maran är mer avlägset beläget, omgiven av skogsmark. Olika vattenstånd kan även påverka näringsförhållandena. Inom det slåttade försöksledet finns hög frekvens av späd skorpiomossa *Scorpidium cossonii*, 71 procent. Här verkar slåtter ha gynnat arten.

5.3 Biomassaundersökning

Biomassan är generellt lägre 2009 jämfört med tidigare år. Framför allt har det material som ansamlas, förna minskat mycket. Relativt låga värden för biomassa 1996 kan förklaras av att kärret då precis hade restaurerats, det fanns mycket träd som beskuggade marken och gav ett glest fåltskikt. Därefter ökade biomassaproduktionen, för att sedan sjunka igen. År 1997 utgjorde förna en mycket stor del av biomassan i samtliga led i både Maran och Kista hav. Dessa höga värden kan vara en följd av föregående års röjningsarbeten.

I Maran har både årsproduktion och andelen förna sjunkit i det slåttade försöksledet från 1996 och fram till idag. Något som är förvånande är att förnaminsknningen även är stor i det ohävdade ledet. Det kan dock påpekas att även årsproduktionen inom det ohävdade ledet har sjunkit relativt mycket under samma period. I Kista hav kan det observeras en sänkning i årsproduktion och förna i både det slåttade och ohävdade försöksledet från 1996 till 2009. Mest utmärkande är den stora förnaminsknningen i det ohävdade ledet. Den sammanlagda mängden förna är dock fortfarande högre i det ohävdade ledet jämfört med det slåttade. Slätter har följaktligen hållit tillbaka ansamlingen av förna.

I det betade försöksledet i Kista hav har den totala årsproduktionen inom ledet höjts en aning 2009 jämfört med 1996. Mängden förna har däremot minskat. Anledningen till låg årsproduktion i det betade ledet 1996 hör troligen ihop med att området tidigare var mer trädbevuxet och hade ett glest fåltskikt. Senare års lågintensiva bete har möjligen bidragit till att biomassaproduktionen har stigit något.

I Elveland & Sjöbergs studie (1982) observerades en stor minskning av förna vid återupptagande av slåtter. I denna studie är Kista hav ett bra exempel på detta. Inom det ohävdade försöksledet finns partier med ett tjockt lager av förna som starkt kontrasterar mot det slåttade ledet. På vissa ställen har ansamlingen av förna inneburit att det finns kala fläckar med ingen vegetation alls.

Utifrån denna studies biomassaundersökning går det inte att finna något tydligt samband mellan mängd biomassa och typ av hävd. Årsvariation, det vill säga skillnad i temperatur och nederbörd mellan år, verkar istället vara det som har störst effekt på biomassaproduktionen i kärren.

5.4 Gulyxneinventering

Det senaste resultatet från 2009 visar på ett dåligt år för gulyxne *Liparis loeselii*. Antalet exemplar 2009, 28 stycken, kan jämföras med toppåret 2000, då 90 exemplar hittades. Antalet gulyxne avser antalet exemplar omkring de fyra fasta stolparna i kärrets sydvästra del. G. Ekman (muntligen) anger att det som mest har varit upp emot 400–500 exemplar i hela kärret, varav cirka hälften har varit blommande.

Det går inte att finna någon negativ trend för gulyxne i Kista hav. Det låga antalet för populationen 2009 beror troligtvis på ett tillfälligt sämre år och är inte en följd av de skötselåtgärder som utförts. Enligt Sundberg (2006) visar gulyxne en tendens mot att gynnas av en varm och torr sommar föregående år. Vid inventeringar runt om i landet har toppnoteringar noterats året efter sådana somrar. Förmodligen har den stora mängden vatten i Kista hav verkat negativt på gulyxne. Under vintern var det så mycket vatten att delar av kärret översvämmades. Edqvist & Mattiasson (2006) nämner även att antalet blommande individer hos gulyxne i allmänhet har en tendens att variera stort mellan år. Sundberg (2006) anger att det har hänt att gulyxne felaktigt bedömts vara försvunnen från lokaler. Detta på grund av att små plantor som inte blommar kan vara mycket svåra att upptäcka.

De skötselåtgärder som utförts i Kista hav, röjning och slåtter, verkar inte ha påverkat gulyxnepopulationen negativt. Studeras data från tidigare år har antalet gulyxne legat på en relativt hög nivå.

Gulyxne är känslig för förändringar i hydrologi (Gärdenfors 2005). Det ingrepp som skulle kunna inverka på hydrologin i Kista hav är den mindre avverkning som nyligen utförts i kärrets sydöstra del. Där har träd avverkats i syfte att utvidga kärrets slåttade areal. En parallell kan dras till kärret Mårdsjön i Lohärads socken där det tidigare växte gulyxne (Länsstyrelsen 2007c). Arten försvann helt efter avverkning i kärrets närhet. Avverkning är ett större ingrepp som kan förändra markavrinningsmönster och liknande. En ytterligare faktor som bidrog till försvinnandet vid Mårdsjön var dikning. Diken som leder till och från Kista hav bör därför ses över. Fortsatt hävd i Kista hav är även nödvändigt för att gulyxne ska finnas kvar.

5.5 Övrigt

Både Maran och Kista hav slås vid samma tidpunkt på året. Det som skiljer är att man använder olika typer av redskap vid slåttern. I Maran används lie och i Kista hav motordriven slätterbalk. Detta kan försvåra jämförelsen av resultat i de slåttade försöksleden mellan kärren. Slätterbalken är relativt tung och pressar ner marken något vilket ger större påverkan än lieslätter. Det är dock oklart hur stor skillnaden i artsammansättning blir beroende på redskap.

Maran och Kista hav har liknande hävdhistoria. I både kärren har det bedrivits bete fram till mitten av 1900-talet. Därefter följer en period av 35–40 års ohävd. En del arter har förmåga att finnas kvar i ett område trots att det har gått lång period sedan hävden upphörde. I dessa fall borde man kunna se spår av en betesgynnad vegetation. Resultatet från 2009 visar dock inte på något sådant samband. Möjligtvis har den långa perioden av ohävd trängt tillbaka dessa arter. Då bete har bedrivits kontinuerligt i den norra delen av Kista hav hade man kunnat vänta sig att se typiskt betesgynnande arter där. Detta gick inte heller att visa, vilket tyder på att betesintensiteten inte är tillräcklig.

Arter har sina starkaste populationer under olika faser efter upphörd hävd. Ekstam & Forshed (1992) nämner att det finns fyra olika kategorier som man kan dela in arterna efter. Populationerna kan vara som starkast i en tidig, mellan eller sen successionsfas alternativt i en skogsfas. Den successionsfas när arten har som störst population benämns ”älsklig fas” (Ekstam & Forshed 1992). Detta betyder att en art kan ha en hög frekvens under flera år, på väg mot sitt maximum. När maximum är nått kommer arten åren därpå att snabbt dala i antal ju längre tid av ohävd som går. Ekstam & Forsheds resonemang är viktigt. Det gäller att lägga märke till dessa ”kollapsande populationer” och inte stirra sig blind på att populationen är stor för tillfället, utan följa utvecklingen. Det bör dock tilläggas att ovanstående erfarenheter baserar sig på förhållanden i mineraljordar och inte i torvmarker.

Förutom hävd finns flera andra faktorer som påverkar vegetationen. Ett exempel på detta är årsvariationen. Skillnad i nederbörd eller medeltemperatur mellan olika år påverkar olika arters etableringsmöjlighet och fortlevnad. I denna studie har det för vissa arter observerats att de minskat mycket inom samtliga försöksled. Det är svårt att förklara varför en art minskar inom både ohävdade och hävdade ytor. Minskningen beror troligen inte på hävden. Förklaringen skulle i sådana fall kunna vara årsvariationen.

Hydrologin är en annan faktor som påverkar vegetationen. Albihn (1993) anger att Maran ligger cirka fem meter över havet och att de högst belägna platserna i dess tillrinningsområde ligger 15 meter över havet. Tillrinningsområdet uppskattades till 20 hektar. Kista hav ligger cirka tre meter över havet (Udd 2009). Tillrinningsområdet är 30 hektar stort med de högst belägna platserna tio meter över havet (Albihn 1993). Tillrinningsområdena kan ha förändrats en del sedan 1990-talet vilket gör att man inte helt kan förlita sig på Albihns siffror. Att Kista hav har ett större tillrinningsområde verkar dock stämma. Under denna sommar var det flera dagar med ihållande regn. Detta resulterade i att Kista hav blev täckt med 10–30 centimeter vatten. I Maran var det däremot inte alls lika mycket vatten. I Kista hav innebär vattnet en störning som påverkar vegetationen, arter som inte tål för blöta/fuktiga förhållanden konkurreras ut. I Maran finns det även ett större dike i utkanten av kärret som avleder vatten, vilket kan förklara varför Maran inte blir lika täckt av vatten.

Det finns även en naturlig succession i myrar som inte får glömmas bort. Rydin m.fl. (1999) nämner att det sista successionsstadiet i myrar är mossar, alternativt sumpskog för mindre kärr. Det första steget i bildningen av en mosse är att vitmossor *Sphagnum spp.* breder ut sig och börjar bilda tuvor. När vitmossetuvorna gradvis tillväxer förloras kontakten med kärrvattnet och man får början till en mosse. Tuvorna växer sedan samman och sprider sig över kärrytan och tar till slut över (Rydin m.fl. 1999). Maran och Kista hav har olika bildningshistoria. Maran har bildats genom försumpning. Kärret Kista hav var tidigare en sjö som efter hand blev igenvuxen. Kista hav befinner sig i successionsstadiet gungfly-fastmatta, tuvbildning har inte skett. Det finns vissa faktorer som tyder på att Maran har kommit längre i successionen. En sådan faktor är att purpurvitmossa *Sphagnum warnstorfi* har ökat i det slåttade försöksledet i Maran, från tre procent 1996 till 10 procent 2009. Denna ökning medför ökad tuvbildning, som om processen får fortsätta, leder till att kärrytan höjs vilket är början till mossebildningen. Som nämnts tidigare verkar även marken i Maran vara torrare jämfört med Kista hav. En annan möjlig förklaring är att motordriven slåtterbalk som används i Kista hav slår av vitmossetuvorna bättre än lie. Genom lieslåttern i Maran skulle detta innebära att kärret blir tuvigare med tiden.

5.6 Lämplig hävd av rikkärr

Det är svårt att ge en generell rekommendation för vilken typ av hävd som bör tillämpas i rikkärr. Vid jämförelse mellan olika kärr skiljer sig oftast dess biotiska och abiotiska förhållanden. Förhållandet inom ett kärr är dessutom sällan homogent. Det råder oftast stora variationer i blöthetsgrad, öppenhet, näringsförhållanden och så vidare (Löfroth 1991). Denna variation skapar flera mikrohabitat och ger olika artsammansättning i skilda delar av kärret.

I delar av Maran och Kista hav utförs slåtter årligen. Man kan ställa sig frågande om slåtter varje år möjligtvis är för intensivt. Flera källor förordar slåtter vartannat år eller längre perioder emellan. En generell rekommendation är därför att åtminstone göra uppehåll i hävden något år. I ett inledningsskede i rikkärr som legat ohävdad i många år är årlig hävd däremot lämpligt. Detta för att reducera de dominerande arterna. Ett problem med att inte utföra årlig slåtter är att det inte är förenligt med nuvarande miljöstödsystem. För att få miljöstöd krävs årliga skötselinsatser (Jordbruksverket 2007). Det blir därför svårt att finansiera slåtter som inte sker varje år.

När det gäller bete förordar flera källor stora fällor med inslag av andra marktyper. I fallet Kista hav är detta uppnått, dock borde antalet betesdjur utökas. När man bedriver bete på våtmarker finns alltid risk för att djur går ner sig. Fuktiga år kan man därför behöva hägna om betesmarken. Det negativa med bete är den effekt som Ausden m.fl. (2004) observerade, nämligen att antalet mollusker minskade. Vill man bevara en sällsynt molluskfauna i ett kärr är slåtter att föredra.

Med bevarandeperspektiv menas att man avser att bevara en biotop och de arter som är knutna till denna. Antingen har man som mål att behålla en hög biologisk mångfald eller så riktar man in sig på specifika arter, i detta fall rikkärrsspecialister. Vad som är lämplig hävd beror helt på vilka arter man avser att bevara. Rent generellt kan man säga att hävd gynnar de lågvuxna arter som vid ohävd får sämre solljus och tillgång på resurser på grund av de mer högvuxna. Högvuxna arter missgynnas i sin tur av hävden eftersom de blir av med en stor del av sin växtmassa, vilket benämns "loss rate" i Ekstam (1992). Ekstam (1992) uttrycker detta som "slåtter och bete griper in i kampen om utrymmet på de små och svagas sida".

Några skyddsvärda arter i rikkärr är hårstarr *Carex capillaris* ssp. *capillaris*, släktet handnycklar *Dactylorhiza*, kärrknipprot *Epipactis palustris* och majviva *Primula farinosa*. Dessa arter gynnas enligt denna studie av slätter. Hårstarr och kärrknipprot verkar dock vara känsliga för allt för intensiv slätter. För ängsnycklarna är det svårare att ge någon rekommendation för hävd. Frekvenserna i resultaten är så låga att det är svårt att dra någon slutsats om lämplig hävd.

Bland mossor bör man gynna typiska rikkärrsarter som guldspärrmossa *Campylium stellatum*, späd skorpionmossa *Scorpidium cossonii* och korvskorpionmossa *Scorpidium scorpioides*. Slätter verkar vara en lämplig hävd även för dessa arter. Studien visar även att guldspärrmossa missgynnas av bete.

Hävd påverkar konkurrensförhållandena. Hävden innebär en störning som gynnar vissa arter och missgynnar andra. Att slätter är den typ av hävd som gynnar flertalet arter beror sannolikt på att alla arter utsätts för samma störning. Arterna får hela tiden börja om från en låg nivå och ingen hinner riktigt ta över. Betet verkar mer slumpartat på vegetationen eftersom djuren selektivt väljer var och vilka arter de ska äta. Denna selektion kan därför gynna vissa arter som tillåts sprida sig och konkurrera ut andra i högre utsträckning. Å andra sidan ger bete även en tramp- och gödslingseffekt som skapar mikroståndorter som kan gynna vissa undanträngda arter. Bete kan även bidra till ökad spridningsmöjlighet för vissa arter (Middleton m.fl. 2006). Detta genom att frön sprids då de fastnar i pälsen hos de betande djuren eller sprids med spillning.

För att se om hävden ger den effekt som man vill uppnå kan man studera speciella negativa indikatorarter. I Sundberg (2004) ges exempel på negativa indikatorer som kan användas vid uppföljning av rikkärr. Bland dessa indikatorer kan nämnas vass *Phragmites australis*, älggräs *Filipendula ulmaria* och spjutmossa *Calliergonella cuspidata*. Dessa arter indikerar ökad näring (kväve och fosfor) och ohävdsvillkor. Denna studie stödjer denna teori. Vassens frekvens är i princip oförändrad i det ohävdade försöksledet samtidigt har den minskat i de slättade, framför allt i Kista hav. I det betade ledet kan även en minskning av frekvens observeras. För älggräs kan det observeras en viss ökning i de ohävdade försöksledet i Maran och Kista hav. I det slättade ledet i Maran är frekvensen oförändrad. I Kista hav har älggräs minskat inom det slättade ledet. Spjutmossa, som främst är en art som gynnas av ökad näringshalt i vattnet, visar inte denna trend.

6. Slutsats

Hävden har en effekt på vegetationen och kan bland annat reducera populationen hos konkurrensstarka arter. De arter som förekommer inom de ohävdade ytorna är generellt sådana som bildar stora täta tuvor eller förökar sig med utlöpare. En sådan konkurrensstark art är vass *Phragmites australis*. Denna art har minskat i de hävdade ytorna sedan 1996. Det finns även en trend att pleurokarpa, mattbildande, mossor ökar inom hävdade ytor.

Biomassan är generellt lägre 2009 jämfört med tidigare år. Utifrån biomassaundersökningen kan det konstateras att hävd bidrar till en förnaminskning. Gulyxnepopulationen i Kista hav är livskraftig. Det finns inget som indikerar att hävden skulle verka negativt på populationen.

För Maran och Kista hav rekommenderas fortsatt slätter. Dagens förhållanden, där vissa delar av kärren hävdas och vissa delar förblir ohävdade, bör kvarstå så att det är möjligt att följa vegetationens utveckling. Maran och Kista hav är bland de absolut värdefullaste rikkärren i

hela Stockholms län och en fortsatt hävd är viktig för att bevara deras mycket höga naturvärden. Det är även nödvändigt att se över de diken som leder till och från kärren. Det större diket i utkanten av Maran bör eventuellt däckas upp, alternativt ledas om, för att undvika avvattning av kärret. I Kista hav bör diket som för med sig näringshaltigt vatten från omgivande mark ledas om för att undvika näringsbelastning.

Då förhållandet i olika rikkärr skiljer sig är det inte möjligt att ge en generell rekommendation för hävd. Vilken typ av hävd som är lämplig styrs helt utifrån vilka arter som man avser att gynna. Det har även visat sig i denna studie att samma typ av hävd kan ge olika effekt i olika kärr. Slätter verkar dock vara den typ av hävd som gynnar flertalet av de rikkärranknutna arterna. Men man måste även komma ihåg att alla vegetationsförändringar inte kan förklaras av hävd. Andra faktorer som till exempel hydrologi påverkar vegetationen i lika hög grad.

Vid uppföljning över längre perioder är objektiva inventeringsmetoder att föredra. Med objektiva metoder kan olika personer utföra inventeringen olika år. De enskilda inventernas olika artkunskap kan dock till viss del påverka resultatet. Det inventeringsarbete som har utförts i Maran och Kista hav bör fortsätta. Ju fler år som inventeringen sker desto lättare blir det att följa olika trender. Dessutom skulle det vara intressant om liknande studier även utfördes i fler rikkärr i Norrtälje kommun eller i rikkärr i andra kommuner.

7. Källor

Albihn, J. 1993. *Extremrikkärr– botanisk inventering med förslag till skötselåtgärder*. Naturvård i Norrtälje kommun. Norrtälje kommun, Norrtälje. 104 s.

Ausden, M., Hall, M., Pearson, P. & Strudwick, T. 2004. The effects of cattle grazing on tall-herb fen vegetation and mollusks. *Biological Conservation* 122 (2005), 317–326.

Bergström, M. 2007. Norrtälje Naturvårdsstiftelse. *Årsredovisning 2007*. Norrtälje. 30 s.

Bergström, M. 2008. Muntligen. Kommunekolog Norrtälje kommun.

Edqvist, M. & Mattiasson, G. 2006. *Information om rödlistade kärlväxter, Gulyxne Liparis loeselii*. Floraväktarna. 2 s.

Ekman, J., Frostberg, K. & Svenson, A. 2005. Floraväxteriet i Sörmland och Uppland fram t.o.m. 2004. *Daphne* 1, 59–59.

Ekman, J. 1991. Honungsblomster och gulyxne i Norrtälje kommun. *Daphne* 1, 12–16.

Ekman, G. 2009. Muntligen. Floraväktare.

Ekstam, U. 1996. *Äldre fodermarker– Betydelsen av hävdregimen i det förgångna, Målstyrning, Mätning och uppföljning*. Skötsel av naturtyper. Naturvårdsverkets förlag, Stockholm. 319 s.

Ekstam, U. & Forshed, N. 1992. *Om hävden upphör– Kärloväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker*. Skötsel av naturtyper. Naturvårdsverket förlag, Stockholm. 135 s.

- Elveland, J. 1978. *Skötsel av norrländska rikkärr. Studier av vegetationsförändringar vid olika skötselåtgärder och annan påverkan*. SNV PM 1007. Naturvårdsverket, Solna. 95 s.
- Elveland, J. & Sjöberg, K. 1982. *Några effekter av återupptagen slåtter och andra skötselåtgärder på vegetation och djurliv i norrländska våtmarker*. SNV PM 1516. Naturvårdsverket, Solna. 131 s.
- Gärdenfors U. (ed) 2005. *Rödlistade arter i Sverige 2000*. Artdatabanken, SLU, Uppsala. 496 s.
- Hagström, A. opubl. *Examensarbete om rikkärr*. Ofullständig rapport. Projekt Rikkärr. 20 s.
- Hallingbäck, T., Hedenäs, L. & Weibull, H. 2006. Ny checklista för Sveriges mossor. *Svensk botanisk tidskrift* 100(2), 96–148.
- Hallingbäck, T. & Holmåsen, I. 2000. *Mossor. En fältflora*. Andra upplagan. Interpublishing AB, Stockholm. 288 s.
- Hammar, G. & Skoglund, E. opubl. *Inventering och skötsel av rikkärr i Roslagen*. Delrapport från projekt ”Rikkärr”. Norrtälje naturvårdsfond, Norrtälje. 24 s.
- Hylander, K & Lönell, N. 1996. Mossor i rikkärr i Södermanland och Uppland. Medlemsblad för Botaniska sällskapet i Stockholm och Botaniska sektionen i Uppsala. *Daphne* 1, 8–13.
- Hylander, K. & Lönell, N. 2001. Mossfloran i olika typer av rikkärr i Stockholms och Södermanlands län. *Svensk botanisk tidskrift* 95(4), 228–241.
- Jordbruksverket 2007. *Miljöersättningar 2007*. 64 s.
- Koerselman, W. & Verhoeven, J.T.A. 1995. *Eutrophication of fen ecosystems: external and internal nutrient sources and restoration strategies*. I: Wheeler, B.D., Shaw, S.C., Fojt, W.J. & Robertson, R.A. (reds), *Restoration of temperate wetlands*, Wiley, Chichester. 91–112.
- Krok, Th. O. B. N. & Almquist, S. 2004. *Svensk flora—Fanerogamer och ormbunksväxter*. Tjugoåttonde upplagan. Liber AB, Stockholm. 586 s.
- Larsson, E (ed) 1990. *Biologisk mångfald. Sveriges natur*. Naturskyddsföreningens årsbok 1990 årgång 81. Naturskyddsföreningen, Stockholm. 175 s.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län 2006. *Lokalisering och inventering av rikkärr i Jönköpings län 2005*. Naturavdelningen. Meddelande nr 2006:22. 80 s.
- Länsstyrelsen i Stockholms län 2007a. *Maran SE0110251*. Bevarandeplan för Natura 2000-område. Naturvårdsenheten. 8 s.
- Länsstyrelsen i Stockholms län 2007b. *Västerängen SE0110294*. Bevarandeplan för Natura 2000-område. Naturvårdsenheten. 14 s.

Länsstyrelsen i Stockholms län 2007c. *Mårdsjön SE0110253*. Bevarandeplan för Natura 2000-område. Naturvårdsenheten. 14 s.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2005. *Inventering av rikkärr i Västra Götalands län 2004*. Naturvårdsenheten. Rapport 2005:55. 66 s.

Löfroth, M. 1991. *Våtmarkerna och deras betydelse*. Naturvårdsverket, rapport 3824. Naturvårdsverket förlag, Stockholm. 93 s.

Middleton, B.A., Holsten, B. & van Diggelen, R. 2006. Biodiversity management of fens and fen meadows by grazing, cutting and burning. *Applied vegetation science* 9, 307–316.

Moen, A., Nilsen, L. S., Øien, D.-I., & Arnesen, T. 1999. Outlying haymaking lands at Sølendet, central Norway; effects of scything and grazing. *Norsk Geografisk Tidsskrift–Norwegian Geographical Journal* 53, 93–102.

Mossberg, B. & Stenberg, L. 2003. *Den nya nordiska floran*. Andra tryckningen. Wahlström & Widstrand, Stockholm. 928 s.

Mälson, K. 2008. Plant responses after drainage and restoration in rich fens. *Acta Universitatis Upsaliensis*. Digital comprehensive summaries of Uppsala dissertations from the faculty of science and technology 439, Uppsala. 33 s.

Naturvårdsverket 2007. *Myrskyddsplan för Sverige*. Huvudrapport över revidering 2006. Rapport 5667. Stockholm. 65 s.

Rydin, H., Sjors, H. & Löfroth, M. 1999. *Mires*. I: Rydin, H., Snoeijs P., Diekmann, M.(ed). Swedish plant geography. *Acta Phytogeographica Suecica* 84, 91–112.

Sundberg, S. 2004. *Underlag till övervakningsprogram för rikkärr*. Avdelningen för växtekologi, Evolutionsbiologiskt centrum, Uppsala universitet, Uppsala. 23 s.

Sundberg, S. 2006. *Åtgärdsprogram för bevarande av rikkärr inklusive arterna gulyxne *Liparis loeselii* (NT), kalkkärrsgrynsnäcka *Vertigo geyeri* (NT) och större agatsnäcka *Cochlicopa nitens* (EN)*. Rapport 5601. Stockholm. 80 s.

Stammel, B., Kiehl, K. & Pfadenhauer, J. 2003. Alternative management on fens: Response of vegetation to grazing and mowing. *Applied Vegetation Science* 6, 245–254.

Tyler, C. 1981. Sydsvenska kalkkärr. Hävd i gången tid och skötsel förslag för framtiden. *Meddelanden från växtekologiska institutionen* 47, Lunds universitet, Lund. 115 s.

Udd, D. 2009. *Rikkärr i Stockholms län*. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2009:14. 134 s.

Wheeler, B.D., Lambley, P.W. & Geeson, J. 1998. *Liparis loeselii* (L.) Rich. in eastern England: constraints on distribution and population development. *Botanical Journal of the Linnean Society* 126, 141–158.

Internet

Nationalencyklopedin, 2009-08-31: Sökord, förna.

(<http://www.ne.se>) Ansvarig utgivare: Nationalencyklopedin. Senast uppdaterad 2009-08-31.

Naturhistoriska riksmuseet, 2009-07-09a: Den virtuella floran– Rikkärr, myrserien.

(<http://linnaeus.nrm.se/flora/veg/rikkarr.html>) Ansvarig utgivare: Arne Anderberg. Senast uppdaterad 1998-11-20.

Naturhistoriska riksmuseet, 2008-07-09b: Den virtuella floran– Extremrikkärr, myrserien.

(<http://linnaeus.nrm.se/flora/veg/extrem.html>) Ansvarig utgivare: Arne Anderberg. Senast uppdaterad 2009-07-08.

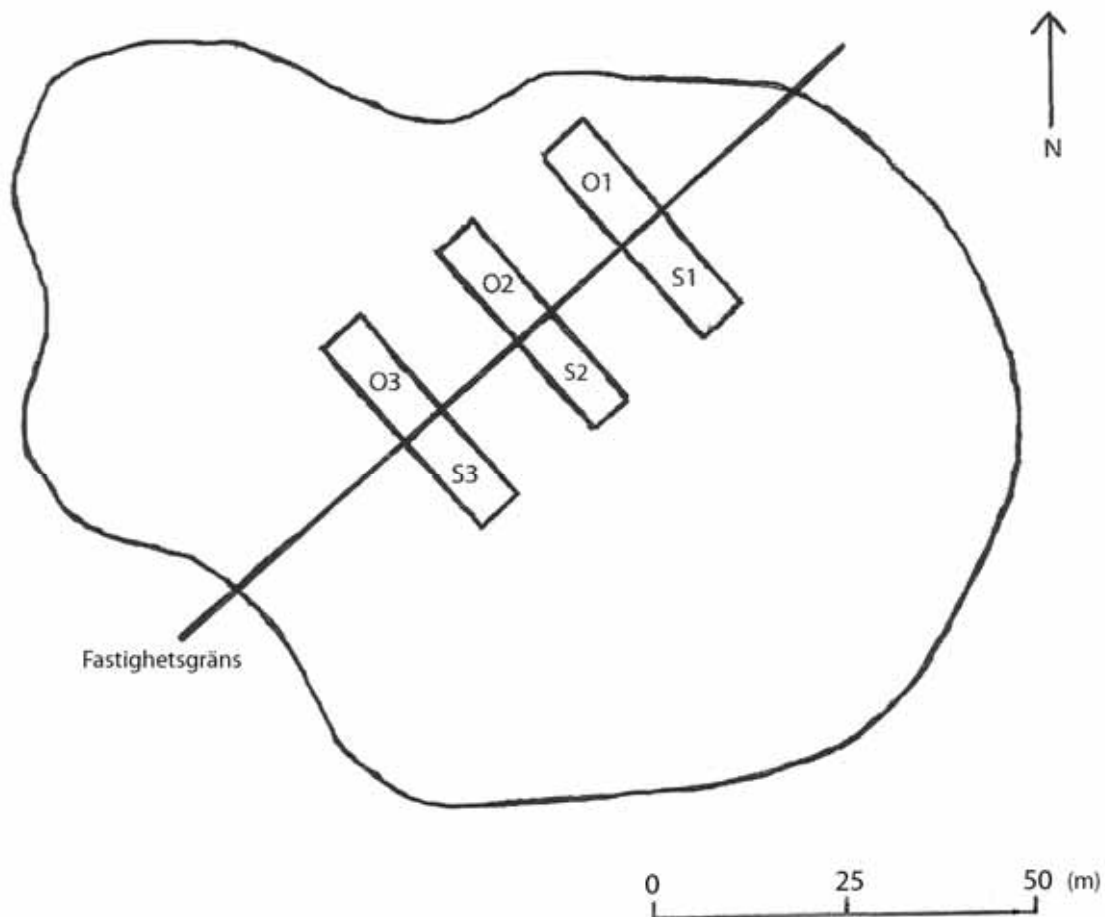
Naturvårdsverket, 2009-08-12: Detta är Natura 2000.

(<http://www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Detta-ar-naturvard/Natura-2000-natverk-for-vardefull-natur/Detta-ar-Natura-2000/>) Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket, webbredaktionen. Senast uppdaterad 2007-03-09.

Bilagor

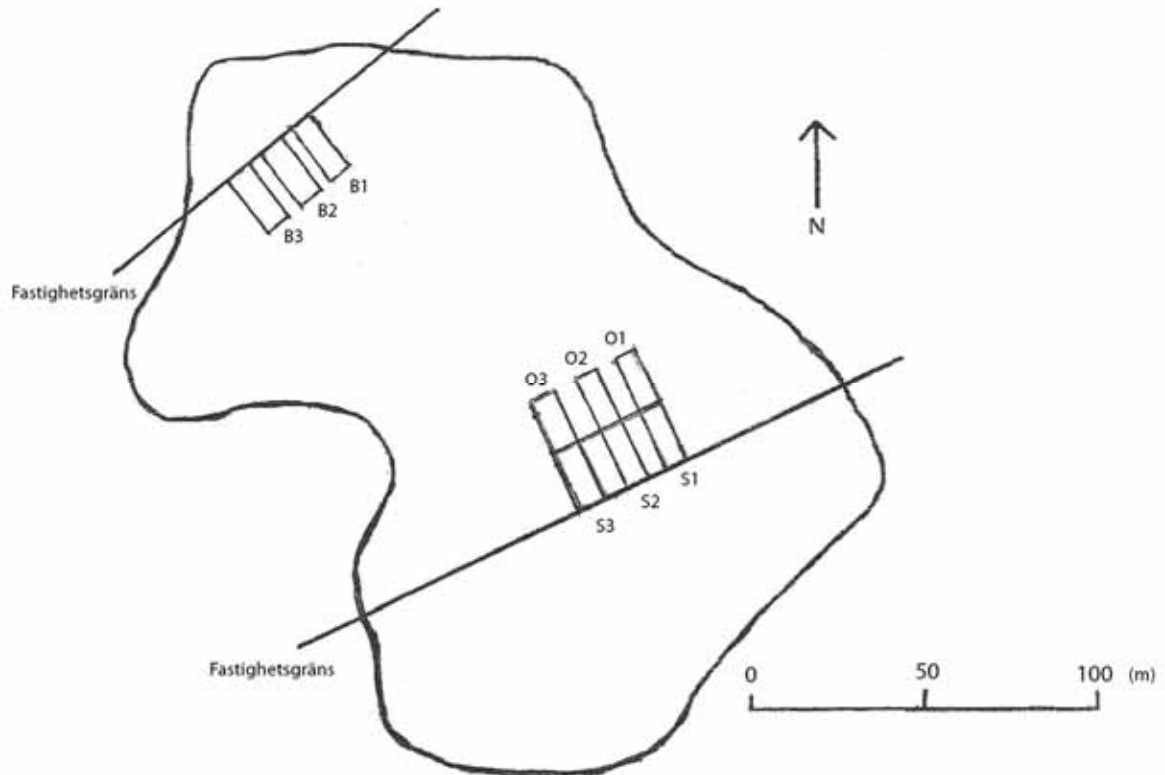
Bilaga 1 Placering av försöksled inom kärr

Maran



S 1–3=Storrutornas numrering inom det slåttade försöksledet. O 1–3=Storrutornas numrering inom det ohävdade försöksledet. (Omarb., Hammar & Skoglund, opubl.)

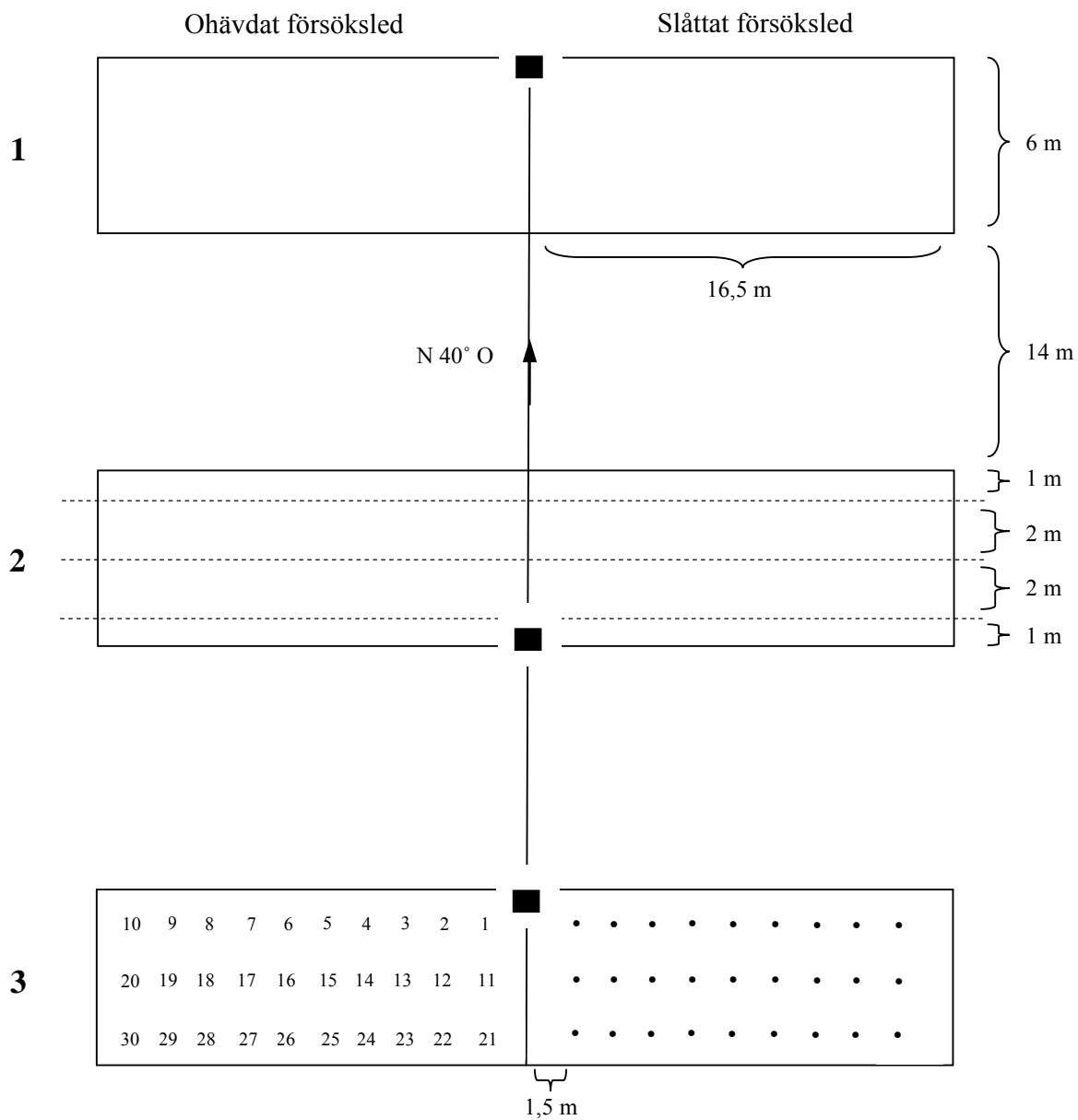
Kista hav



S 1–3=Storrutornas numrering inom det slåttade försöksledet. O 1–3=Storrutornas numrering inom det ohävdade försöksledet. B 1–3= Storrutornas numrering inom det betade försöksledet. (Omarb., Hammar & Skoglund, opubl.)

Bilaga 2 Principskiss för försöksled och storrutor samt utplacering av provytor

Maran

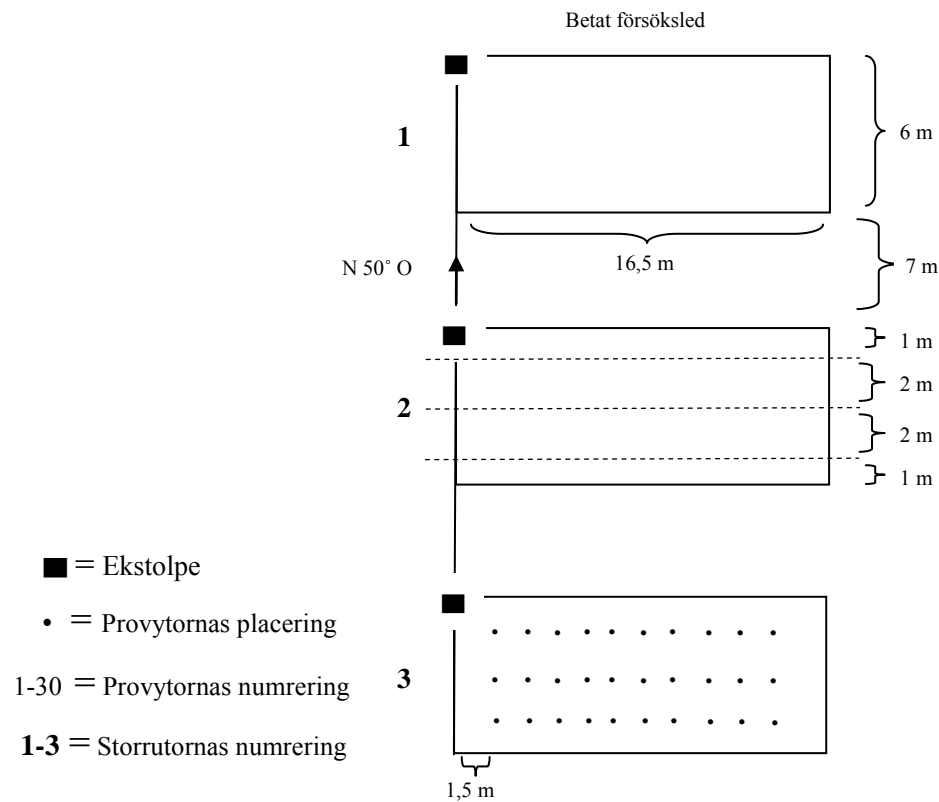
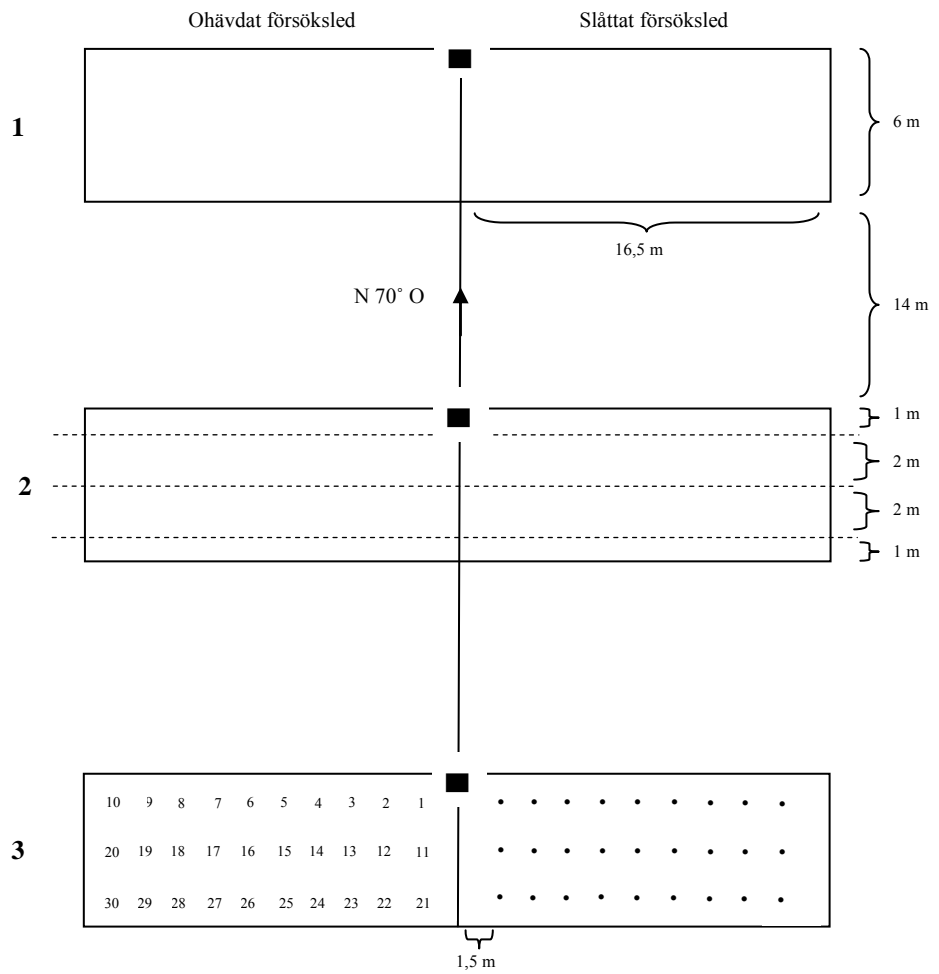


■ = Ekstolpe

• = Provytornas placering

1-30 = Provytornas numrering

Kista hav



■ = Ekstolpe

• = Provytornas placering

1-30 = Provytornas numrering

1-3 = Storrutornas numrering

Bilaga 3 Artlista

Kärlväxter

Följande arter förekom i Maran och Kista hav 2009.

¹=Endast noterad i Maran ²=Endast noterad i Kista hav

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Blodnycklar	<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>cruenta</i> ¹
Blodrot	<i>Potentilla erecta</i>
Blåbär	<i>Vaccinium myrtillus</i> ¹
Blåsäv	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> ²
Bunkestarr	<i>Carex elata</i> ssp. <i>elata</i>
Darrgräs	<i>Briza media</i> ¹
Dybläddra	<i>Utricularia intermedia</i> ²
Dystarr	<i>Carex limosa</i>
Ek	<i>Quercus robur</i> ²
Ekorrbär	<i>Maianthemum bifolium</i> ¹
En	<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i>
Fackelblomster	<i>Lythrum salicaria</i> ²
Flaskstarr	<i>Carex rostrata</i> ²
Frossört	<i>Scutellaria galericulata</i>
Glasbjörk	<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>
Gran	<i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i>
Gulyxne	<i>Liparis loeselii</i>
Hirsstarr	<i>Carex panicea</i> ¹
Humleblomster	<i>Geum rivale</i> ²
Kabbleka	<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>palustris</i> ²
Klibbal	<i>Alnus glutinosa</i>
Klubbstarr	<i>Carex buxbaumii</i> ssp. <i>buxbaumii</i> ²
Knagglestarr	<i>Carex flava</i> ²
Knippfryle	<i>Luzula campestris</i> ²
Kråcklöver	<i>Comarum palustre</i>
Kärrbräken	<i>Thelypteris palustris</i> ²
Kärrbräsmå	<i>Cardamine pratensis</i> ssp. <i>paludosa</i> ²
Kärrknipprot	<i>Epipactis palustris</i>
Kärrsilja	<i>Peucedanum palustre</i> ²
Kärrspira	<i>Pedicularis palustris</i> ssp. <i>palustris</i>
Kärrsälting	<i>Triglochin palustris</i>
Kärrtistel	<i>Cirsium palustre</i> ¹
Kärrviol	<i>Viola palustris</i>
Lingon	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> ssp. <i>vitis-idaea</i> ¹
Läkevänderot	<i>Valeriana officinalis</i> ²
Madrör	<i>Calamagrostis stricta</i> ²
Majviva	<i>Primula farinosa</i>
Näbbstarr	<i>Carex lepidocarpa</i> ssp. <i>lepidocarpa</i> ¹
Odon	<i>Vaccinium uliginosum</i> ssp. <i>uliginosum</i> ¹
Omröt	<i>Bistorta vivipara</i> ²

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Rosettjungfrulin	<i>Polygala amarella</i> ¹
Rundsilesår	<i>Drosera rotundifolia</i>
Rödsvingel	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>
Slåtterblomma	<i>Parnassia palustris</i> ²
Snip	<i>Tricophorum alpinum</i> ¹
Stenbär	<i>Rubus saxatilis</i> ²
Strandklo	<i>Lycopus europaeus</i>
Strandlysing	<i>Lysimachia vulgaris</i> ²
Strätta	<i>Angelica sylvestris</i> ¹
Sumpmåra	<i>Galium uliginosum</i>
Sumprycklar	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> ¹
Tagelsäv	<i>Eleocharis quinqueflora</i>
Tall	<i>Pinus sylvestris</i>
Topplösa	<i>Lysimachia thyrsoflora</i>
Tranbär	<i>Vaccinium oxycoccus</i> ¹
Trindstarr	<i>Carex diandra</i>
Trådstarr	<i>Carex lasiocarpa</i> ¹
Tätört	<i>Pinguicula vulgaris</i> ¹
Vass	<i>Phragmites australis</i>
Vattenklöver	<i>Menyanthes trifoliata</i> ¹
Vattenmåra	<i>Galium palustre</i> spp. <i>palustre</i>
Viden	<i>Salix</i> sp.
Vildlin	<i>Linum catharticum</i> ²
Åkermynta	<i>Mentha arvensis</i> ²
Älggräs	<i>Filipendula ulmaria</i>
Älväxing	<i>Sesleria caerulea</i>
Ängsnycklar	<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>incarnata</i> ¹

Mossor

Följande arter förekom i Maran och Kista hav 2009.

¹=Endast noterad i Maran ²=Endast noterad i Kista hav

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Bandpraktmoss	<i>Plagiomnium elatum</i> ²
Cypressfläta	<i>Hypnum cupressiforme</i> ²
Fetbålmossa	<i>Aneura pinguis</i> ²
Guldspärrmossa	<i>Campylium stellatum</i>
Gyllenmossa	<i>Tomentypnum nitens</i> ¹
Korvskorpionmossa	<i>Scorpidium scorpioides</i>
Kärrbrym	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
Kärrkammossa	<i>Helodium blandowii</i> ²
Kärrpraktmossa	<i>Plagiomnium ellipticum</i>
Kärrskedmossa	<i>Calliergon cordifolium</i> ²
Myruddmossa	<i>Cinclidium stygium</i> ²
Piprensarmossa	<i>Paludella squarrosa</i> ¹
Purpurvitmossa	<i>Sphagnum warnstorffii</i> ¹
Skogspraktmossa	<i>Plagiomnium affine</i>
Spjutmossa	<i>Calliergonella cuspidata</i>
Späd skorpionmossa	<i>Scorpidium cossonii</i>
Stor fickmossa	<i>Fissidens adianthoides</i> ²
Stor skedmossa	<i>Calliergon giganteum</i> ¹
Vågig kvastmossa	<i>Dicranum polysetum</i>
Väggmossa	<i>Pleurozium schreberi</i>

Bilaga 4 Frekvensinventering, jämförelse mellan år

Kärlväxter

Frekvens av kärlväxter inom försöksleden. Jämförelse mellan åren 1995 (enbart Maran), 1996, 1997, 1998, 2008 samt 2009. Frekvenser anges i procent. S=Slåtter. O=Ohävd. B=Bete. 0=Förekommer inom försöksled, men ej i provyta. Blankt=Ej förekomst.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Andmat	<i>Lemna minor</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					0
		2008					
		2009					
Ask	<i>Fraxinus excelsior</i>	1995	1				
		1996					
		1997	1	1			
		1998	0	0			
		2008					
		2009					
Blodnycklar	<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>cruenta</i>	1995		3			
		1996	0	7			
		1997	1	5			
		1998		3			
		2008	0	0			
		2009	0	0			
Blodrot	<i>Potentilla erecta</i>	1995	0	13			
		1996	18	11	1		1
		1997	25	28	3	1	1
		1998	23	19	5	0	0
		2008	13	17	3		0
		2009	22	12	1	1	0
Blåbär	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1995	0				
		1996			0		
		1997					
		1998					
		2008					
		2009	0				
Blåsstarr	<i>Carex vesicaria</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008					1
		2009					
Blåsäv	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	1995					
		1996					
		1997			3		
		1998			1		
		2008			1		
		2009			1		

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Blåtåtel	<i>Molinia caerulea</i>	1995					
		1996	1				
		1997					
		1998					
		2008	1				
		2009					
Borsttistel	<i>Cirsium helenioides</i>	1995		0			
		1996		0			
		1997					
		1998					
		2008					
		2009					
Brakved	<i>Frangula alnus</i>	1995		2			
		1996		1	1		1
		1997	1	1			0
		1998	2	1	1	0	1
		2008		1			
		2009				0	
Bunkestarr	<i>Carex elata ssp. elata</i>	1995	28	28			
		1996	28	56	68	54	49
		1997	39	50	74	63	55
		1998	39	53	75	57	72
		2008	20	33	54	53	76
		2009	27	50	48	57	93
Darrgräs	<i>Briza media</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998	1				
		2008					
		2009	0				
Dybläddra	<i>Utricularia intermedia</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998			0		
		2008					
		2009			0		
Dystarr	<i>Carex limosa</i>	1995	26	37			
		1996	8	18	2		
		1997	26	30			
		1998	27	31	6	2	
		2008	4		6		
		2009	4	2	4		
Ek	<i>Quercus robur</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008			1		
		2009			0		
Ekorrbär	<i>Maianthemum bifolium</i>	1995					
		1996					0
		1997	0				
		1998	1				
		2008					
		2009	1				

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
En	<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i>	1995	0				
		1996	0	0	2		2
		1997	1	1	1		
		1998	0	0	0		
		2008	0		1		
		2009	0	0	1		
Fackelblomster	<i>Lythrum salicaria</i>	1995	0				
		1996			1		
		1997			3	2	2
		1998		0	1	1	10
		2008					
		2009				0	0
Flaskstarr	<i>Carex rostrata</i>	1995					
		1996					
		1997	0	2			
		1998		1			
		2008					2
		2009					2
Flugblomster	<i>Ophrys insectifera</i>	1995					
		1996		0			
		1997					
		1998		0			
		2008		3			
		2009					
Frossört	<i>Scutellaria galericulata</i>	1995					
		1996		0	1	1	0
		1997		1	1		1
		1998			1	1	
		2008			3		1
		2009		1	3		0
Fårsvingel	<i>Festuca ovina</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998	2		1		
		2008					
		2009					
Glasbjörk	<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	1995	11	10			
		1996	4	9	1	3	6
		1997	7	10	1	5	5
		1998	6	9	3	4	4
		2008	4	7	1	4	3
		2009	2	2	0	3	
Gran	<i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i>	1995	4	3			
		1996	1	7	1	1	0
		1997	1	5	1	1	1
		1998	3	5			
		2008	2	6	0	0	0
		2009	1	1		0	1
Grenrör	<i>Calamagrostis canescens</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998		1			
		2008					
		2009					

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Gräsull	<i>Eriophorum latifolium</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008					
		2009					0
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i>	1995		0			
		1996		0			
		1997					
		1998					
		2008					
		2009					
Gulvial	<i>Lathyrus pratensis</i>	1995					
		1996					
		1997					1
		1998					1
		2008					0
		2009					
Gulyxne	<i>Liparis loeselii</i>	1995					
		1996		0			
		1997					
		1998					
		2008	0		0		
		2009		0	0		
Hirsstarr	<i>Carex panicea</i>	1995	44	53			
		1996	43	52			2
		1997	43	45	3		2
		1998	47	48	3		1
		2008	7	11			
		2009	18	10			
Humleblomster	<i>Geum rivale</i>	1995		0			
		1996					
		1997	1	0			
		1998		0			
		2008					
		2009				0	
Hundstarr	<i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>	1995	7	32			
		1996					
		1997		1	7		
		1998	1	1	10	1	
		2008	7		1	1	1
		2009					
Hårstarr	<i>Carex capillaris</i> ssp. <i>capillaris</i>	1995	0	4			
		1996	0	7	1		
		1997		4			
		1998		3	1		
		2008	2	12			
		2009					
Kabbleka	<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	1995					
		1996			0	3	
		1997			5	5	
		1998			1	3	9
		2008			4	20	
		2009			2	1	18

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Klasefibbla	<i>Crepis praemorsa</i>	1995					
		1996			1		
		1997					
		1998					
		2008					
		2009					
Klibbal	<i>Alnus glutinosa</i>	1995	0	2			
		1996		1	1	0	2
		1997	0	1	1	3	7
		1998	0		2	3	3
		2008	1	0	0	6	6
		2009		0	0	4	6
Klubbstarr	<i>Carex buxbaumii</i> ssp. <i>buxbaumii</i>	1995					
		1996			64	47	40
		1997			81	61	37
		1998			70	58	29
		2008			62	26	20
		2009			73	26	6
Knagglestarr	<i>Carex flava</i>	1995					
		1996					3
		1997			0		11
		1998					22
		2008					1
		2009			0		2
Knippfryle	<i>Luzula campestris</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008					
		2009				1	
Knägräs	<i>Danthonia decumbens</i>	1995					
		1996					
		1997			1		
		1998					
		2008			1		
		2009					
Kruståtel	<i>Deschampsia flexuosa</i> ssp. <i>flexuosa</i>	1995					
		1996			1		
		1997	1		1		
		1998					
		2008					
		2009					
Kråklöver	<i>Comarum palustre</i>	1995	1	0			
		1996			19	19	19
		1997	1		29	33	25
		1998	1	1	24	26	24
		2008	1	1	9	27	16
		2009	7	4	20	20	23
Kråkvicker	<i>Vicia cracca</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008			1		
		2009					

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Kvickrot	<i>Elytrigia repens</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008					
		2009			0		
Kärrbräken	<i>Thelypteris palustris</i>	1995					
		1996			0		
		1997					
		1998					
		2008			0		
		2009			0		
Kärrbräsma	<i>Cardamine pratensis ssp. paludosa</i>	1995					
		1996			1	0	
		1997					
		1998				2	
		2008					
		2009			0	1	
Kärrdunört	<i>Epilobium palustre</i>	1995	6	10			
		1996	3	7	1	6	1
		1997	13	10	1	3	1
		1998	9	11	5	7	2
		2008	1	2	1	3	
		2009					
Kärrfibbla	<i>Crepis paludosa</i>	1995	1				
		1996			0		
		1997					
		1998			1		
		2008					
		2009					
Kärringtand	<i>Lotus corniculatus</i>	1995					
		1996					0
		1997			0		
		1998			0		
		2008					
		2009					
Kärrknipprot	<i>Epipactis palustris</i>	1995	51	41			
		1996	42	34	40	30	4
		1997	46	43	39	28	1
		1998	41	46	29	27	1
		2008	51	50	28	16	1
		2009	44	52	24	10	1
Kärrsilja	<i>Peucedanum palustre</i>	1995					
		1996			13	11	3
		1997			19	13	2
		1998			21	15	0
		2008			24	12	9
		2009			21	8	7
Kärrspira	<i>Pedicularis palustris ssp. palustris</i>	1995	1	7			
		1996	2	8	4	0	2
		1997	2	5	21	9	3
		1998	2	5	14	7	1
		2008			10	1	1
		2009	1	0	19	6	1

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Kärrsälting	<i>Triglochin palustris</i>	1995	1	3			
		1996	3	1	13	20	1
		1997	3	1	17	10	6
		1998	1	0	8	14	8
		2008			39		0
		2009	0	0	46		1
Kärrtistel	<i>Cirsium palustre</i>	1995	2	4			
		1996	3				
		1997	5	3			
		1998	3	3			
		2008	1	2			
		2009	1	3			
Kärrviol	<i>Viola palustris</i>	1995					
		1996				3	3
		1997			1	3	3
		1998				3	5
		2008	6	6	4	8	8
		2009	7	7		2	7
Lingon	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> ssp. <i>vitis-idaea</i>	1995	0				
		1996	0				
		1997		0			
		1998		1			
		2008					
		2009	0	0			
Läkevänderot	<i>Valeriana officinalis</i>	1995					
		1996			11	11	
		1997			11	21	
		1998			12	14	
		2008			3	10	0
		2009			2	3	
Lönn	<i>Acer platanoides</i>	1995					
		1996					
		1997					0
		1998					
		2008					
		2009					
Madrör	<i>Calamagrostis stricta</i>	1995					
		1996					0
		1997			4	7	3
		1998			6	18	11
		2008			1	2	0
		2009			2	2	0
Majviva	<i>Primula farinosa</i>	1995	26	29			
		1996	21	27	3		
		1997	29	27	3		
		1998	19	23	2		
		2008	29	17	10		
		2009	20	19	10		
Maskros	<i>Taraxacum</i> sp.	1995	0				
		1996	2				
		1997					
		1998					0
		2008	0				
		2009					

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Nålstarr	<i>Carex dioica</i>	1995					
		1996					
		1997	0	2			
		1998	1	2			
		2008	1				
		2009					
Nåbbstarr	<i>Carex lepidocarpa</i> ssp. <i>lepidocarpa</i>	1995	44	37			
		1996	34	26	1		
		1997	26	18			
		1998	21	17	0		
		2008	18	13			
		2009	27	11			
Odon	<i>Vaccinium uliginosum</i> ssp. <i>uliginosum</i>	1995					
		1996	1				
		1997					
		1998					
		2008					
		2009	0	1			
Ormrot	<i>Bistorta vivipara</i>	1995		1			
		1996					
		1997		0	3	1	0
		1998			2	0	0
		2008			2	0	0
		2009			1		
Plattstarr	<i>Carex disticha</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008	1				
		2009					
Rosettjungfrulin	<i>Polygala amarella</i>	1995					
		1996	2				
		1997		1	1		
		1998		1			
		2008	1	2			
		2009	0				
Rundsileshår	<i>Drosera rotundifolia</i>	1995	1	3			
		1996	1	3		0	
		1997	3	1		0	
		1998	2	3		0	
		2008	6	1	2	1	
		2009	13	1	1		
Rödsvingel	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	1995	2	0			
		1996		1	13	7	7
		1997			33	7	11
		1998			21	3	7
		2008	0	0	12		0
		2009	0	0	0		
Rödven	<i>Agrostis capillaris</i>	1995					
		1996					
		1997			1		
		1998	0				
		2008					
		2009					

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Rönn	<i>Sorbus aucuparia</i> ssp. <i>aucuparia</i>	1995					
		1996					
		1997		0			
		1998					0
		2008					
		2009					0
Skogsnycklar	<i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>fuchsii</i>	1995					
		1996					
		1997		0			
		1998	0				
		2008					
		2009					
Skogsstjärna	<i>Trientalis europaea</i>	1995					
		1996				1	
		1997	1	1			
		1998	0				
		2008					
		2009					
Slokstarr	<i>Carex pseudocyperus</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					2
		2008					
		2009					
Slätterblomma	<i>Parnassia palustris</i>	1995	4	14			
		1996	8	6	1	0	
		1997	5	5	2	3	3
		1998	3	11	3	4	3
		2008	1	1	1		
		2009			8	2	0
Smalkaveldun	<i>Typha angustifolia</i>	1995					
		1996				0	
		1997					
		1998			1	0	
		2008					
		2009					
Småsileshår	<i>Drosera intermedia</i>	1995					
		1996					
		1997		0			
		1998					
		2008					
		2009					
Snip	<i>Tricophorum alpinum</i>	1995	36	19			
		1996	27	20			0
		1997	42	23			
		1998	41	19			
		2008	28	13			
		2009	41	17			
Stenbär	<i>Rubus saxatilis</i>	1995	0				
		1996			2		2
		1997	0	0	2		3
		1998	1	0	1	0	0
		2008				1	0
		2009				1	

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Storsileshår	<i>Drosera anglica</i>	1995					
		1996					
		1997	0				
		1998					
		2008					
		2009					
Strandklo	<i>Lycopus europaeus</i>	1995	11	12			
		1996	2	10	9	7	3
		1997	7	16	12	7	4
		1998	9	13	10	3	5
		2008	18	14	13	7	6
		2009	21	23	16		2
Strandlysing	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1995	0				
		1996	0		17	23	30
		1997	1		16	37	39
		1998			19	37	23
		2008	1		4	4	7
		2009			1	3	
Strätta	<i>Angelica sylvestris</i>	1995	10	12			
		1996	11	13			
		1997	13	9			
		1998	10	12			
		2008	16	8			
		2009	12	4			
Sumpmåra	<i>Galium uliginosum</i>	1995	3				
		1996	3	2	2	3	2
		1997	8		6	2	4
		1998	13		5	1	3
		2008	14	0	7	4	3
		2009	16	1	6	1	0
Sumpnycklar	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008		0			
		2009		0			
Svartkämpar	<i>Plantago lanceolata</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998				1	
		2008					
		2009					
Säv	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1995					
		1996				1	
		1997					
		1998					
		2008					
		2009					
Tagelstarr	<i>Carex appropinquata</i>	1995					
		1996		0			
		1997		0			
		1998					
		2008		0			
		2009					

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Tagelsäv	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	1995	36	31			
		1996	38	24			
		1997	36	26	3		
		1998	37	24	1		
		2008	14	3	2		
		2009	33	10	3		
Tall	<i>Pinus sylvestris</i>	1995	2	10			
		1996	4	3		2	
		1997	5	15	1		1
		1998	2	5		1	
		2008	17	10	7	0	1
		2009	6	8	2		1
Tiggarranunkel	<i>Ranunculus sceleratus</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					0
		2008					
		2009					
Topplösa	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	1995					
		1996					10
		1997			10	10	21
		1998			10	10	9
		2008	2		26	31	44
		2009	2	1	33	32	56
Tranbär	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1995	74	44			
		1996	71	43			1
		1997	79	49			
		1998	79	51			
		2008	91	63			
		2009	84	64			
Trindstarr	<i>Carex diandra</i>	1995	3	0			
		1996	0	0	2	8	2
		1997	1	1	3	9	3
		1998	2		6	9	5
		2008	3	1	17	8	4
		2009	2	34	1	8	1
Trådstarr	<i>Carex lasiocarpa</i>	1995	58	60			
		1996	66	52			
		1997	61	51			
		1998	53	69	1	2	
		2008	10	29			
		2009	9	1			
Tutåtel	<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	1995					
		1996			1		
		1997					
		1998		1			1
		2008	0	1			
		2009			2		
Tätört	<i>Pinguicula vulgaris</i>	1995	1				
		1996	1	2			
		1997	1	1			
		1998	1	1			
		2008	1				
		2009	2				

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Vass	<i>Phragmites australis</i>	1995	49	51			
		1996	47	39	42	50	30
		1997	65	52	56	55	47
		1998	60	57	56	51	33
		2008	24	36	18	59	20
		2009	38	44	17	41	20
Vattenklöver	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1995	0	4			
		1996	2				
		1997	1	2			
		1998	1	3			
		2008	1	1			
		2009	2	0			
Vattenmynta	<i>Mentha aquatica</i> ssp. <i>auquatica</i>	1995					
		1996					
		1997					
		1998					
		2008					
		2009			4		
Vattenmåra	<i>Galium palustre</i> ssp. <i>palustre</i>	1995	3	2			
		1996	2	0	17	8	17
		1997	7	4	31	33	23
		1998	7	1	31	30	31
		2008	8	7	51	32	28
		2009	11	2	58	31	52
Viden	<i>Salix</i> sp.	1995	1	2			
		1996	2	2	27	10	2
		1997	3	3	38	28	6
		1998	4	4	35	25	5
		2008	9	7	38	27	9
		2009	10	7	28	14	9
Vildlin	<i>Linum catharticum</i>	1995					
		1996				0	
		1997					
		1998			1		
		2008			1		
		2009			0		
Vitmåra	<i>Galium boreale</i>	1995					
		1996					
		1997			0		
		1998			1		
		2008			0		
		2009					
Vitpyrola	<i>Pyrola rotundifolia</i> ssp. <i>rotundifolia</i>	1995	0	3			
		1996	0	2			
		1997		3			
		1998	0	3			1
		2008	0	1			
		2009					
Åkermynta	<i>Mentha arvensis</i>	1995					
		1996			4		
		1997			3	3	1
		1998			7	4	2
		2008			22	2	6
		2009			17		

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Älggräs	<i>Filipendula ulmaria</i>	1995	6	9			
		1996	4	6	16	24	26
		1997	13	6	21	38	42
		1998	13	9	20	30	21
		2008	4	11	8	32	14
		2009	12	16	19	36	9
		1995	0	4			
Älväxing	<i>Sesleria caerulea</i>	1996	0	3	2		
		1997		2	3		
		1998		1	5		
		2008	0	2	3		
		2009	1	1	0		
		1995					
Ängsbräsma	<i>Cardamine pratensis ssp. pratensis</i>	1996					
		1997					1
		1998					
		2008					0
		2009					
		1995		0			
Ängsfräken	<i>Equisetum pratense</i>	1996		0			
		1997					0
		1998					1
		2008					
		2009					
		1995	3	8			
Ängsnycklar	<i>Dactylorhiza incarnata var. incarnata</i>	1996	0	7	4	3	
		1997	1	3	5	2	0
		1998		4	3	4	
		2008	0	0	0	1	0
		2009	0				
		1995					
		Ängsruta	<i>Thalictrum flavum</i>	1996			
1997							0
1998					0	0	0
2008							
2009							
1995							
Ängsull	<i>Eriophorum angustifolium ssp. angustifolium</i>	1996					0
		1997	2				
		1998					
		2008					
		2009					
		1995					

Mossor

Frekvens av mossor inom försöksleden. Jämförelse mellan åren 1996–1997 samt 2008–2009. Frekvenser anges i procent. S=Slåtter. O=Ohävd. B=Bete. 0=Förekommer inom försöksled, men ej i provyta. Blankt=Ej förekomst.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Bandpraktmossa	<i>Plagiomnium elatum</i>	1996		2	3	14	
		1997	3	2	2	22	39
		1998	3	5	1	12	4
		2008				6	12
		2009					2
Blek gräsmossa	<i>Brachythecium albicans</i>	1996					
		1997					
		1998			1		
		2008					
		2009					
Blek skedmossa	<i>Straminergon stramineum</i>	1996					
		1997					
		1998		1			
		2008					
		2009					
Cirkelmossa	<i>Sanionia uncinata</i>	1996					
		1997			0	1	1
		1998	1			1	1
		2008					
		2009					
Cypressfläta	<i>Hypnum cupressiforme</i>	1996			1		
		1997			1		
		1998			2		
		2008					
		2009			1		
Fetbålmossa	<i>Aneura pinguis</i>	1996	9	13	1	4	1
		1997	9	5	4	2	1
		1998	5	9	4	5	1
		2008		0		1	
		2009				2	
Filtrundmossa	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	1996					
		1997	1	1			
		1998	1				
		2008					
		2009					
Gräshakmossa	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	1996					
		1997					
		1998	1				
		2008					
		2009					
Guldspärmossa	<i>Campylium stellatum</i>	1996	53	49	30	20	22
		1997	69	47	34	25	33
		1998	59	57	35	29	25
		2008	49	30	28	18	9
		2009	40	47	7	7	17

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Gyllenmossa	<i>Tomentypnum nitens</i>	1996	9	12			
		1997	9	12			
		1998	14	12			
		2008	14	20			
		2009	6	16			
Husmossa	<i>Hylocomnium splendens</i>	1996		1	1		
		1997	0				
		1998	1	1	1	1	
		2008		0			
		2009					
Jordtrådmossa	<i>Cephalozia bicuspidata</i>	1996					
		1997	1	1			
		1998					
		2008					
		2009					
Knoppvitmossa	<i>Sphagnum teres</i>	1996					
		1997					
		1998					
		2008		1			
		2009					
Korvskorpionmossa	<i>Scorpidium scorpioides</i>	1996	23	16	10		
		1997	27	15	10	1	
		1998	32	12	10	1	1
		2008	16		17	0	
		2009	17	16	17	1	
Kvastmossa	<i>Dicranum scoparium</i>	1996					
		1997	1	1			
		1998					1
		2008	1	3			
		2009					
Kärrbryum	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1996	19	12	13	17	7
		1997	18	18	21	29	5
		1998	37	25	26	37	9
		2008	24	12	11	8	3
		2009	13	7	4		
Kärrkamossa	<i>Helodium blandowii</i>	1996				1	
		1997				1	
		1998				0	
		2008			0		
		2009				1	
Kärrmörkia	<i>Moerckia hibernica</i>	1996	1	3	2	1	
		1997	1	1	7	2	1
		1998	3		3	3	
		2008				1	
		2009					
Kärrpraktmossa	<i>Plagiomnium ellipticum</i>	1996	1	1	13	28	
		1997	1	1	8	29	13
		1998	1	1	13	35	37
		2008	3		1	23	28
		2009	6	1	1	7	18
Kärrskedmossa	<i>Calliergon cordifolium</i>	1996					
		1997			1	3	3
		1998				1	1
		2008					
		2009			1	3	

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Kärrspärrmossa	<i>Campyliadelphus elodes</i>	1996		1	1		
		1997	3	7	2	3	
		1998	13	19	9	7	2
		2008					
		2009					
Lergräsmossa	<i>Brachytecium mildeanum</i>	1996					
		1997			1	1	
		1998	1		1	3	
		2008					
		2009					
Myruddmossa	<i>Cinclidium stygium</i>	1996	7	19	3	17	8
		1997	5	11	1	1	
		1998	13	17	1		
		2008	1	2			
		2009				1	
Måntrådmossa	<i>Cephalozia lunulifolia</i>	1996					
		1997	1				
		1998	1	1			
		2008					
		2009					
Nickmossa	<i>Pohlia nutans</i>	1996					
		1997	1				
		1998			1		
		2008					
		2009					
Piprensarmossa	<i>Paludella squarrosa</i>	1996	4	10			
		1997	5	5			
		1998	6	3			
		2008	4	3			
		2009	8	3			
Purpuritmossa	<i>Sphagnum warnstorffii</i>	1996	3	1			
		1997	0				
		1998	6	3			
		2008	10	1			
		2009	10	1			
Räffelmossa	<i>Aulacomnium palustre</i>	1996	17	7		1	
		1997	16	8		1	
		1998	22	8	1	2	
		2008	10	8			
		2009	18	8			
Skogsblekmossa	<i>Chiloscyphus pallescens</i>	1996					1
		1997		1		1	1
		1998	1			1	1
		2008					
		2009					
Skogsgräsmossa	<i>Brachytecium salebrosum</i>	1996			1		
		1997					
		1998					
		2008					
		2009					
Skogspraktmossa	<i>Plagiomnium affine</i>	1996					
		1997					
		1998					
		2008		3			
		2009		3		1	

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Spjutmossa	<i>Calliergonella cuspidata</i>	1996	2		39	61	53
		1997	1		47	65	63
		1998	5	1	48	68	57
		2008	3		51	57	60
		2009	4	1	31	68	67
Späd krypmossa	<i>Amblystegium serpens</i>	1996					1
		1997		1			
		1998				1	
		2008					
		2009					
Späd skorpionmossa	<i>Scorpidium cossonii</i>	1996	71	79	68	49	9
		1997	75	82	71	42	10
		1998	76	78	82	49	8
		2008	58	68	64	23	1
		2009	63	66	71	21	1
Spärrkrokmossa	<i>Drepanocladus polygamus</i>	1996					
		1997				1	1
		1998	1		5	1	
		2008					
		2009					
Spärrvitmossa	<i>Sphagnum squarrosum</i>	1996		1			
		1997	1				
		1998	0	0			
		2008					
		2009					
Stor fickmossa	<i>Fissidens adianthoides</i>	1996		2			
		1997	1				
		1998		1	0		0
		2008					
		2009			1		
Stor gräsmossa	<i>Brachythecium rutabulum</i>	1996					
		1997				1	
		1998					
		2008					
		2009					
Stor skedmossa	<i>Calliergon giganteum</i>	1996		1	20	18	27
		1997	1		18	28	21
		1998	2	1	36	34	23
		2008	6	1	10	14	3
		2009	1				
Sumpbryum	<i>Bryum neodamense</i>	1996	1				
		1997				1	
		1998					
		2008					
		2009					
Sumpsäckmossa	<i>Calypogeia muelleriana</i>	1996					
		1997	1				
		1998					
		2008					
		2009					
Tät fransmossa	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	1996					
		1997				1	
		1998				0	
		2008					
		2009					

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	År	Maran		Kista hav		
			S	O	S	O	B
Vedblekmossa	<i>Lophocolea heterophylla</i>	1996					
		1997					
		1998	1				
		2008					
		2009					
Vågig kvastmossa	<i>Dicranum polysetum</i>	1996			1		
		1997	1	1	0		
		1998			1		
		2008	2		2		
		2009		1	1	1	
Väggmossa	<i>Pleurozium schreberi</i>	1996	1	2			
		1997	1	1		1	
		1998		1			
		2008	1				
		2009	1	1			

Bilaga 5 Biomassaundersökning

Årsproduktion

Mängd årsproduktion i storrutorna i Maran och Kista hav 1996, 1997, 1998, 2003 och 2009.
Vikt anges i gram. S1–3= Slåttade storrutor. O1–3=Ohävdade storrutor. B1–3=Betade storrutor.

Kärr	År	Årsproduktion								
		S1	S2	S3	O1	O2	O3	B1	B2	B3
Maran	1996	14,84	48,30	17,36	27,18	12,34	27,61			
	1997	23,59	47,73	71,22	32,41	17,30	59,72			
	1998	13,85	38,10	63,92	21,26	21,99	55,35			
	2003	28,82	22,34	15,82	15,99	28,68	99,16			
	2009	7,89	19,35	14,05	9,29	13,58	4,73			
Kista hav	1996	17,32	27,72	38,77	24,04	43,30	43,71	1,00	12,63	19,82
	1997	31,46	27,09	33,85	42,83	29,31	24,15	14,13	14,29	4,75
	1998	30,33	24,58	18,93	30,65	40,55	23,09	10,65	17,22	9,06
	2003	16,50	31,21	22,79	33,47	57,24	41,53	27,01	62,69	25,11
	2009	15,88	17,20	11,17	11,77	6,20	3,75	14,32	12,83	17,87

Förna

Mängd förna i storrutorna i Maran och Kista hav 1996, 1997, 1998, 2003 och 2009.
Vikt anges i gram. S1–3= Slåttade storrutor. O1–3=Ohävdade storrutor. B1–3=Betade storrutor.

Kärr	År	Förna								
		S1	S2	S3	O1	O2	O3	B1	B2	B3
Maran	1996	7,94	11,29	6,42	32,45	4,59	40,96			
	1997	19,34	19,66	34,05	33,79	40,49	95,12			
	1998	6,05	18,29	30,84	12,25	20,53	36,39			
	2003	15,42	5,90	9,18	17,78	27,02	47,78			
	2009	0,84	3,17	1,50	1,89	8,59	2,20			
Kista hav	1996	28,00	22,72	41,49	22,50	37,49	57,02	26,06	28,85	31,04
	1997	25,22	55,44	34,15	56,06	89,16	81,72	60,57	48,66	68,80
	1998	23,52	21,07	55,50	44,35	54,27	118,57	24,57	8,45	13,42
	2003	5,67	4,81	3,00	43,83	49,97	92,80	15,70	18,06	17,50
	2009	1,93	2,05	4,16	11,56	2,64	1,79	6,31	4,24	9,58

Rapporter utgivna av Norrtälje Naturvårdsstiftelse

- 1996:1 PARNASSIUS MNEMOSYNE inom Norrtälje kommun
- 1996:2 Inventering av utter (*Lutra lutra*) i östra och norra Uppland 1993-5
- 1996:3 Inventering av utter (*Lutra lutra*) i Uppland 1995
- 1997:1 Att rädda sänkta sjöar - En biologisk och juridisk handledning
- 1999:1 Effektiviteten hos olika typer av faunapassager avsedda för utter (*Lutra lutra*)
- 2000:1 Inventering av rödlistade skalbaggar och lavar i några ekområden i Norrtälje kommun
- 2003:1 Inventering av boknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun 2003
- 2004:1 Inventering av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i Norrtälje kommun år 2003 och 2004
- 2005:1 Utvecklingen av Upplands utterpopulation under 1994-2004
- 2005:2 Inventering av asknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun 2005
- 2005:3 Inventering av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i Norrtälje kommun 2005
- 2006:1 Inventering av asknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun 2006
- 2006:2 Inventering av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i Norrtälje kommun 2006
- 2007:1 Metodutveckling av biologisk indikator i källmiljöer
- 2007:2 Inventering av asknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun 2007
- 2007:3 Inventering av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i Norrtälje kommun 2007
- 2008:1 Landskapsekologisk plan för asknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun
- 2008:2 Inventering av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i Norrtälje kommun 2008
- 2008:3 Inventering av asknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun 2008
- 2009:1 Fiskevårdsplan för Norrtäljeån 2008-2013
- 2009:2 Inventering av rödlistade kryptogamer i fem områden i Norrtälje kommun
- 2009:3 Gamla träd i kulturlandskapet
- 2009:4 Inventering av gölgröda (*Rana lessonae*) i Norrtälje kommun 2009
- 2009:5 Inventering av skyddsvärda träd i Norrtälje kommun
- 2009:6 Inventering av fältgentiana (*Gentianella campestris*) i Uppsala län 2007-2008
- 2009:7 Inventering av finnögontröst (*Euphrasia rostkoviana ssp. fennica*) i Uppsala län 2007-2008
- 2009:8 Inventering av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i Norrtälje kommun 2009
- 2009:9 Inventering av asknätfjäril (*Euphydryas maturna*) i Norrtälje kommun 2009
- 2009:10 Bevarande av stor tofsäxing (*Koeleria grandis*) på Rådmansö
- 2010:1 Hävd av rikkärr- sammanställning av inventeringar i två rikkärr i Norrtälje kommun 1995-2009

Norrtälje Naturvårdsstiftelse

Norrtälje Naturvårdsstiftelse är en ideell stiftelse som inrättades av Norrtälje kommunfullmäktige 1989. Stiftelsens syfte är att:

- ta tillvara och stärka allmänhetens intresse för miljö- och naturvårdsfrågor.
- informera om Roslagens natur, miljövård och de ekologiska sambanden.
- bevara och skydda miljö- och naturvårdsvärden av stort allmänt intresse.
- förvalta naturreservat, naturvårdområden och övriga naturvärden.

Styrelsen består av åtta ledamöter som väljs av kommunfullmäktige. Roslagens Naturskyddsförening och Roslagens Ornitologiska Förening är representerade i styrelsen med en ledamot var.

Om Du vill stödja stiftelsens verksamhet är du välkommen att lämna ditt bidrag på vårt bankgiro 5338-3774. Alla bidrag går till vår naturvårdsverksamhet. På vår hemsida www.naturvardsstiftelse.se kan du läsa mer om våra olika naturvårdsprojekt.

Norrtälje Naturvårdsstiftelse
Färsna gård
761 73 Norrtälje
Besöksadress: Färsna gård
Tel nr: 0176 – 184 02, 184 07
E-post: norrtalje@naturvardsstiftelse.se
Hemsida: www.naturvardsstiftelse.se

ISSN 1654 - 8604