

Rapport nr. 2/92

Sammenstilling av ornitologisk registreringsmateriale for Åkersvika naturresevat

av Roar Solheim

NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare teksten.



FYLKESMANNEN I HEDMARK

HEDMARK FYLKESHUS - 2300 HAMAR
TELEFON (065) 14 400 - TELEX 21 623 - TELEFAX (065) 14 557

Rapport

Tittel: Sammenstilling av ornitologisk registreringsmateriale for Åkersvika naturreservat	Rapport nr.: 2/92
	Dato: 22.04.92

Forfatter(e): Roar Solheim	Antall sider: 23+vedlegg
Prosjektansvarlig:	ISSN-nr: ISSN 0802-7013
Finansiering: Fylkesmannen i Hedmark	ISBN-nr: ISBN 82-7555-017-3

Sammendrag:

Rapporten omfatter en oppsummering og analyse av det omfattende ornitologiske registreringsmaterialet for Åkersvika naturreservat. Fugletrekket i reservatet er blitt overvåket og registrert av ornitologer siden slutten av 60-tallet. For perioden 1970-1990 er 34 arter eller artsgrupper analysert m.h.t. endringer i maksimalt antall fugl under trekket. For 10 av artene har det skjedd en negativ utvikling. Av 19 våtmarksfuglarter viser 14 tilbakegang i forekomst under vårtrekket. Også for høsttrekket er det påvist tilbakegang. 13 arter er analysert m.h.t. bruk av delområder. De ytre områdene har fått redusert betydning som beiteområde, mens Svartelvdeltaet står igjen som det viktigste området for våtmarksfugl i dag. Den generelle nedgangen skyldes trolig redusert næringstilførsel og dermed redusert produksjon av bunndyr.

4 emneord:

Åkersvika, våtmarksfugl, utvikling, skjøtselstiltak

Referanse:

Solheim, Roar 1992: Sammenstilling av ornitologisk registreringsmateriale for Åkersvika naturreservat. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, rapport nr 2/92, 23 sider + vedlegg.

Forord

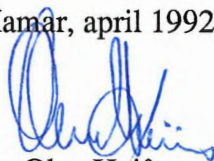
Åkersvika naturreservat i Hamar og Stange kommuner er et av de viktigste rasteområder for våtmarksfugl i innlandet på Østlandet under trekket vår og høst. Det foreligger systematiske registreringer av fuglelivet i reservatet for en årrekke. Fra 1984 og fram til dags dato har disse vært særlig grundige, med registreringer av hvilke delområder og til hvilke tider de ulike arter og artsgrupper opptrer i størst antall.

Det framgår av disse trekkregistreringene at det er stor variasjon fra år til år når det gjelder forekomsten av de enkelte arter og det totale antallet av trekkende våtmarksfugl. Likeledes ser en forskjeller i bruk av de enkelte delområdene. Fylkesmannen har sett et stort behov for å sammenstille dette omfattende registreringsmaterialet til én publikasjon for å få dokumentert og belyst disse variasjonene. Byggingen av skøytehallen ved Åkersvika og arbeidet med en skjøtselsplan for reservatet har ytterligere forsterket dette behovet.

Rapporten omfatter en oppsummering og analyse av det ornitologiske registreringsmaterialet for Åkersvika naturreservat. I rapporten diskuteres også mulige årsaker til de påviste endringene, og det foreslås skjøtselstiltak som kan bidra til å opprettholde eller forbedre næringssøkforholdene for trekkende våtmarksfugl. Disse vurderingene og forslagene står for forfatterens regning.

Arbeidet er utført av biolog Roar Solheim. Utgiftene til prosjektet er i sin helhet dekket av fylkesmannens miljøvernnavdeling over statsbudsjettets kap. 1463 post 21.

Hamar, april 1992



Olav Høiås
fylkesmiljøvernsjef

Innledning

Arbeidet med analyse og gjennomgang av registreringsmaterialet fra Åkersvikas fugleliv ble startet i begynnelsen av 1991, etter oppdrag fra fylkesmannens miljøvern-avdeling i Hedmark. Det har vært både inspirerende og spennende å arbeide med dette oppdraget, spesielt fordi Åkersvika var fugleparadiset i min og mange andre Hedemarksornitologers barndom. Nye sider ved fuglelivets utvikling har trådt fram etter hvert som materialet har blitt analysert. Arbeidet har også gitt meg personlig økt innsikt i hvordan endringer i Åkersvikas økologiske forhold innvirker på våtmarksfuglenes muligheter til å utnytte reservatet. Tallene viser en utvikling som vi tidligere bare hadde vage formeningar om. Mange antok at fuglelivet ville bli redusert da de siste kloakkutslippene i Åkersvika ble ført til et renseverk. Analysen bekrefter at denne antagelsen var riktig. Men analysen viser også forhold som

vi ikke kunne forutsi. Spesielt viktig er den økte betydning som Svartelvdeltaet har fått for fuglene i dag.

Denne rapporten bygger på observasjoner fra et stort antall ornitologer. Innsatsen fra disse idealistene har vært en grunnleggende forutsetning for å kunne trekke ut de langsiktige endringene som har funnet sted i Åkersvika naturreservat. Jeg vil derfor rette en takk til alle som opp gjennom årene har deltatt i registreringene av fugletrekket i Åkersvika. Jeg føler meg imidlertid overbevist om at den beste belønning for denne innsatsen vil være at de resultater som er presentert i denne rapporten, gir grunnlag for en fremtidig forvaltning av Åkersvika naturreservat som sikrer og forbedrer fuglenes muligheter til å bruke området.

Slinde, 20. mars 1992
Roar Solheim

Oppsummering

Fugletrekket i Åkersvika har blitt overvåket og fuglene talt opp av ornitologer siden slutten av 1960-tallet. Fra og med 1974 til og med 1978 ble fuglene talt opp systematisk under vårtrekket, hovedsakelig i de to månedene april og mai. Fuglene ble talt opp hver annen til tredje dag. Fra og med 1984 har trekkfugltellingene blitt gjennomført hver vår og høst.

Registreringsmaterialet fra vårtrekket i periodene 1974-1978 og 1984-1990, samt fra høsttrekket i perioden 1984-1990, er analysert med hensyn på eventuelle endringer i fuglenes forekomst og bruk av Åkersvika naturreservat. I hele perioden 1970-1990 er 34 arter eller artsgrupper analysert med hensyn til endringer i maksimalt antall fugl registrert under trekket. For 10 av artene har det skjedd en negativ utvikling, mens to arter (dverglo og hettemåke) har økt i maksimumstall. For sistnevnte art skyldes økningen sannsynligvis endring i tellerutinene, og økningen er ikke reell. Dverglo registreres i lave antall, og ofte telles sandlo og dverglo sammen som ubestemt lo. Heller ikke for denne arten er tendensen sikker.

Av 19 våtmarksarter viser 14 tilbakegang i forekomst under vårtrekk i Åkersvika naturreservat. Tilbakegangen berører arter fra gruppene dykkere, dykkender, gressender og vadefugler. For to av disse artene har trekketidspunktet forskjøvet seg (laksand; senere trekk, grønnstilk; tidligere trekk), men for de resterende 12 artene viser trekketidspunktet ingen statistisk holdbar endring gjennom registreringsperiodene. Også under høsttrekket har det skjedd en nedgang i våtmarksfuglenes forekomst i Åkersvika (nedgang hos to av fem andearter). Forskjeller i overvintringssteder, hekkesteder og adferd hos de berørte fugleartene taler for at årsakene til våtmarksfuglenes reduserte forekomst i Åkersvika er å finne i de endringer som har funnet sted i selve reservatet.

Tretten våtmarksarter som har vist redusert forekomst i Åkersvika under registreringsperioden, er analysert med henblikk på bruk av de forskjellige delområder av reservatet. Område IV (se figur 6) har entydig fått redusert betydning

som beiteområde for våtmarksfugl. Område I (Flagstadelvdeltaet) har fått økt betydning for to andearter, og redusert betydning for to vadefuglarter. Område III har fått økt betydning for tre arter, mens område II (Svartelvdeltaet) står igjen som det viktigste området for våtmarksartene i dag, med økt betydning for seks arter.

Det generelle bildet viser at våtmarksfuglene har gått tilbake i Åkersvika med hensyn til bruk av reservatet, og at fuglene har flyttet sitt næringsøk innover til de indre deler av området (med hovedvekt på Svartelvdeltaet). Denne utviklingen faller sammen med en generell reduksjon i forekomsten av bunndyr i reservatets mudderbanker. Den samlede biomassen av bunndyr har blitt redusert med omkring 50 - 60 % fra 1974 til 1990. Dette skyldes i første rekke virkningene av Mjøsaksjonen. Størstedelen av boligkloakken som tidligere ble sluppet i Åkersvika, er etter 1977 ført i rørledninger til HIAS' renseanlegg på Stange.

I 1990 hadde Svartelvdeltaet (område II) den største tettheten av bunndyr, noe som forklarer områdets nåværende betydning for våtmarksfugl. Ut i fra målinger av bunndyrtetthet og forekomst av fugl ser det ut til at biomassen av bunndyr må overstige rundt 5 gram pr. kvadratmeter mudderflate for at denne næringsressursen skal kunne utnyttes i vesentlig grad av fuglene.

Våtmarksfuglene har fått mindre næringstilgang fordi tilførselen av næringsalter til Åkersvika har blitt redusert. I tillegg har fuglenes beitemuligheter blitt ytterligere svekket på grunn av at store mudderbanker i område III har blitt dekket av fyllmasser. Utviklingen bør kompenseres gjennom å øke sedimenteringen i reservatet av de næringsalter som Svartelva og Flagstadelva fører inn i området. Dette kan best oppnås gjennom å senke vannets gjennomstrømningshastighet i reservatet, ved å bygge to til tre vannstandsregulerende dammer. Slike nivåregulerende dammer vil i tillegg redusere dagens iserosjon på vegetasjonsbelter og mudderflater i Åkersvika, og samtidig hindre langvarig uttørring av mudderbankene.

Innhold

Fugletellingene i Åkersvika	1
tidlige opplysninger	1
systematiske registreringer	1
Hvor godt dekkes fugletrekket av registreringene ?	1
våtrekk	1
høsttrekk	2
Registreringsmaterialets innhold	3
Analyse av materialet	4
utvalg av arter	4
bearbeiding av materialet	4
statistisk behandling av materialet	5
Fuglenes forekomst under våtrekket	5
maksimumstall	5
fugledøgn, indeks og snittfugl	6
trekktidspunkt	9
Fuglenes forekomst under høsttrekket	11
snittfugl, maksfugl og median trekkdato	11
Fuglenes bruk av delområdene i Åkersvika	12
våtrekk	12
høsttrekk	15
Faktorer som kan ha innvirket på fuglenes bruk av Åkersvika	16
årlig vannstandsutvikling i Mjøsa	16
vannstandsutviklingen og fugletrekket	16
forekomsten av næringsdyr og fuglenes bruk av delområdene	19
utviklingen av tilførsel av næringsstoffer til Åkersvika	20
Hvordan forbedre forholdene for våtmarksfugl i Åkersvika ?	22
ulike funksjoner for delområdene	22
Litteratur; samlet liste over artikler og publikasjoner om Åkersvika	23
Appendiks	24

Fugletellingene i Åkersvika

Tidlige opplysninger

De første skriftlige opplysninger om fuglelivet i Åkersvika ved Hamar foreligger fra første halvdel av 1950-årene (Møller 1960). I 1969 ble Hedemarken Ornitologiske Forening stiftet (senere Norsk Ornitologisk Forening, avd. Hedmark). En viktig grunn for dannelsen av denne foreningen var ønsket om å bevare Åkersvika for fremtiden som fuglelokalitet. Foreningen startet derfor med omfattende innsamling av opplysninger om fuglelivet i Åkersvika. I et eget arkiv ble opplysninger samlet fra og med 1966. På grunnlag av dette materialet laget Trond Vidar Vedum i 1970 en særoppgave ved Hamar Lærerskole om Åkersvika som trekklokalitet. Den første systematiske presentasjonen av området som trekklokalitet ble publisert i *Sterna* tre år etter (Sonerud 1973). Året etter ble Åkersvika gitt varig vern under betegnelsen Åkersvika naturreservat.

Systematiske registreringer

Våren 1974 tok Hedemarken Ornitologiske Forening initiativet til mer systematiske registreringer av fuglelivet i Åkersvika. Miljøverndepartementet ga økonomisk støtte til arbeidet, som bl.a. hadde som formål å gi naturvernmyndighetene bedre grunnlag for forvaltning av reservatet. Registreringsarbeidet ble foretatt av Erling Maartmann.

En håndfull medlemmer av den ornitologiske foreningen fortsatte registreringsarbeidet også i vårsesongene 1975 og 1976, selv om det ikke var bevilget økonomisk støtte til arbeidet. I 1977 ble det bevilget økonomisk støtte til registreringsarbeid, og fugletellingene ble denne vårsesongen utført av Geir Helland-Hansen. Han foretok også registrering av trekkfuglene i Åkersvika høsten 1977 og våren 1978. Høsten 1978 ble området taksert av Torger Hagen. Dette var siste sesong på 1970-tallet med systematiske trekkfugltellinger i Åkersvika.

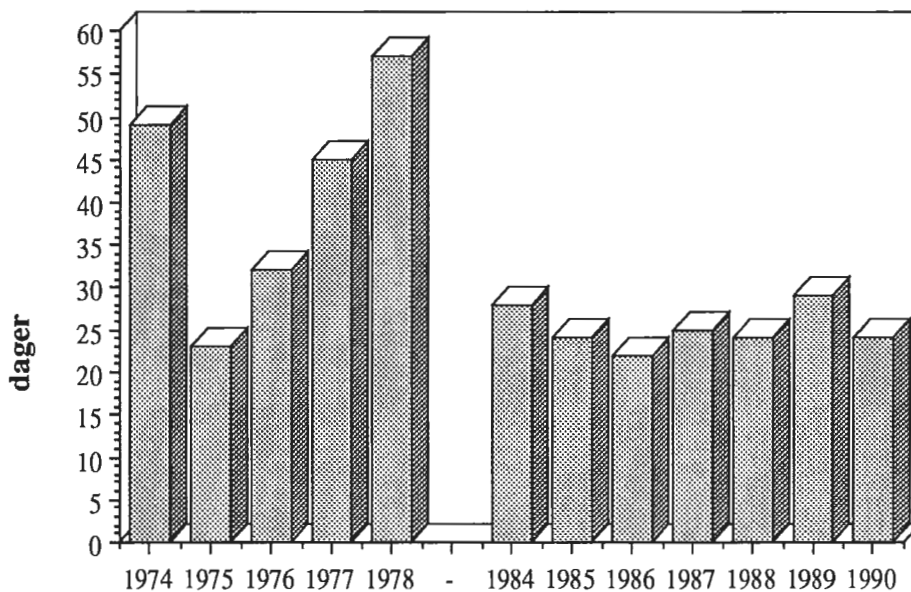
Våren 1984 ble systematiske trekkfuglregistreringer i Åkersvika gjenopptatt (oversikt over publikasjoner og rapporter fra trekkfuglundørsøkelsene i Åkersvika er vist bak i rapporten). Det foreligger opplysninger om trekkfugl i området i årene 1979-1983, men disse opplysningene har mer tilfeldig karakter. I 1984 fikk NOF, Hamar lokallag godtgjørelse fra fylkesmannen for å foreta systematisk registrering av fugletrekket i Åkersvika. Fra og med 1985 ble registreringsarbeidet definert som en del av arbeidsoppgavene til reservatets oppsynsmenn, og fram til dags dato har disse i hovedsak stått for gjennomføringen av trekkfuglovervåkingen. Fra og med 1985 ble også høstsesongen tatt med i registreringsarbeidet. Registreringer er utført til og med 1991. Denne rapporten omfatter registreringene til og med 1990, fordi analyseringen av materialet ble startet våren 1991.

Hvor godt dekkes fugletrekket av registreringene?

Vårtrekk

Det første året registreringer ble foretatt systematisk i Åkersvika (1974), ble fuglene talt opp både morgen og kveld hver dag. Tellingene startet den 16. april og ble avsluttet den 4. juni. Antallet telledager varierte betraktelig

i den første registreringsperioden fra 1974-1978, men ble holdt nokså konstant i den siste perioden fra 1984-1990 (figur 1). Tellingene ble foretatt med én til tre dagers mellomrom, men registreringsperiodene dekket nokså like tidsrom av vårsesongen (figur 2). Registreringene ble i 1976 og 1977 avsluttet allerede 19. og 22. mai. I alle øvrige registreringsår har tellingene tidligst blitt avsluttet med siste telledag den 27. mai.



Figur 1 Antall telledager i vårsesongene 1974-1978 og 1984-1990.

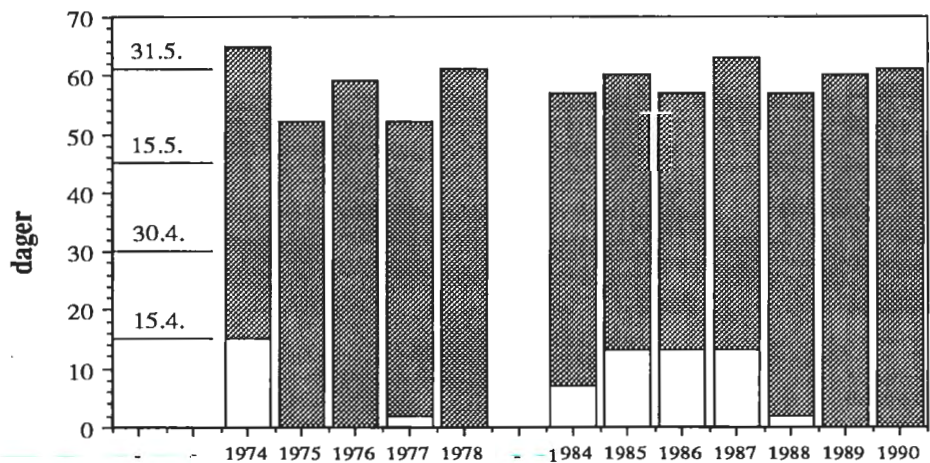
For 15 våtmarksarter som opptrer under vårtrekket i Åkersvika er det regnet ut en median trekkdato (se forklaring side xx). Variasjonen av denne verdien viser at de fleste artenes trekk faller godt innenfor den minste felles telledekning som er foretatt under vårtrekket (figur 3). Spesielt dekker registreringene i siste periode artenes trekkdager godt. Bare stokkand og vipe er registrert med median trekkdatoer tidligere enn minste felles telledekning i 1984-1990. Det

er derfor rimelig å anta at registreringsmaterialet fra Åkersvika i årene 1974-1978 og 1984-1990 gir et godt bilde av våtmarksfuglenes bruk av området i disse periodene.

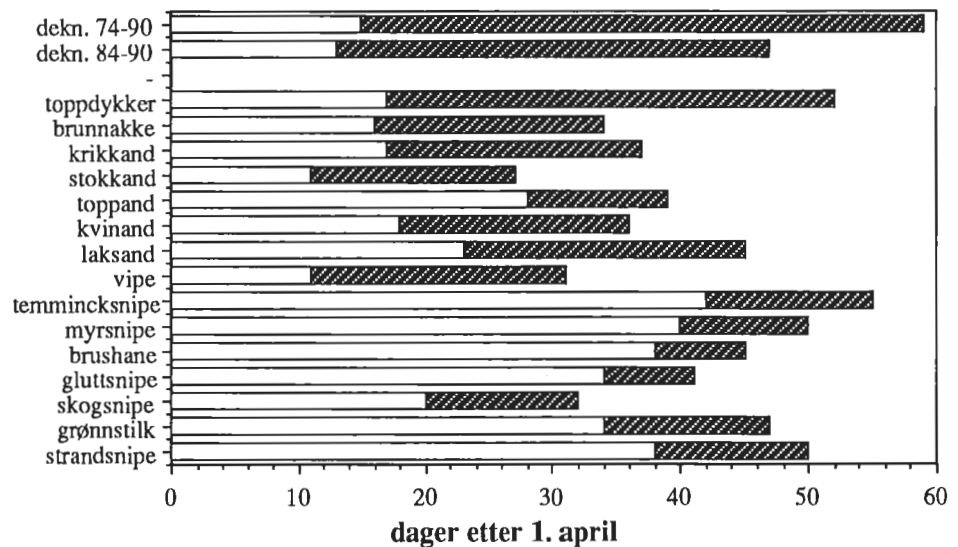
Høsttrekk

I den første registreringsperioden fra 1974 til og med 1978 ble høstregistreringer kun foretatt noenlunde systematisk i årene 1977 og 1978. Fra og med 1984 ble fugletrekket i Åkersvika også registrert om høsten. Materialet fra 1977 og 1978 er ikke direkte sammenlignbart med materialet fra den siste registreringsperioden. Materialet for høsttrekk er derfor kun analysert for årene 1984-1990. Høstregistrering-ene dekker nesten hele september og oktober måneder (figur 4). Året 1986 skiller seg ut med den absolutt lengste registreringsperioden, 44 telledager i tidsrommet 15. juli til og med 2. desember. For høsten er median trekkdato kun regnet ut for de fem andeartene som har opptrådt i markert antall hvert år. For gressandartene brunnakke, krikkand og stokkand faller variasjonen i median trekkdato godt innenfor minste felles telledekning i perioden 1985-1990. For de to vannendene kvinand og laksand strekker variasjonen i median trekkdato seg helt ut mot 29.11. og 20.12. (figur 5).

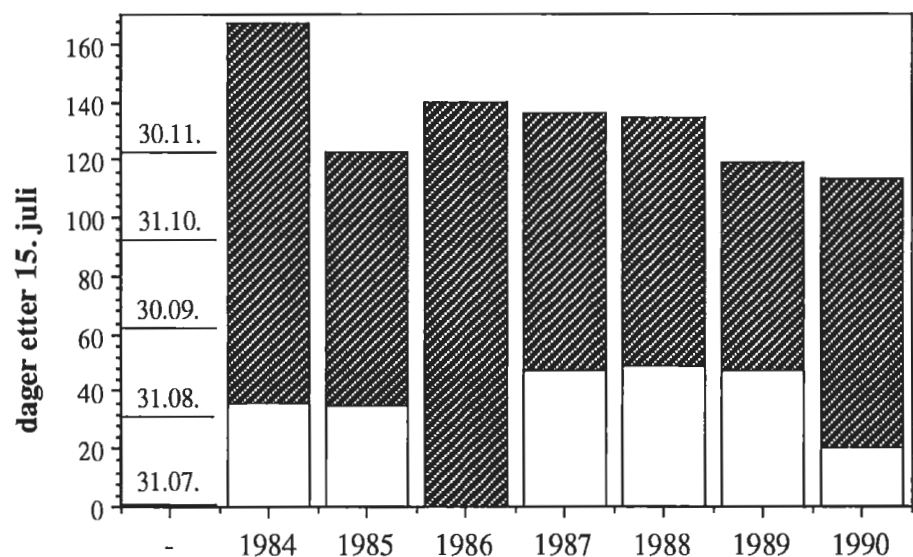
Vadefuglenes muligheter til å utnytte Åkersvika for næringssøk under høsttrekket avhenger av vannstandsutviklingen i Mjøsa. Når høstvannstanden holder seg over 4,75 m, er mudderflatene i Åkersvika helt dekket av vann. Under slike forhold blir nesten ingen vadefugler registrert i reservatet. I perioden 1984-1990 var det bare i årene 1984 og 1986 at vannstanden under hele eller deler av høsttrekket var lavere enn 4,75 m. I 1989 sank vannstanden til 4,75 m først



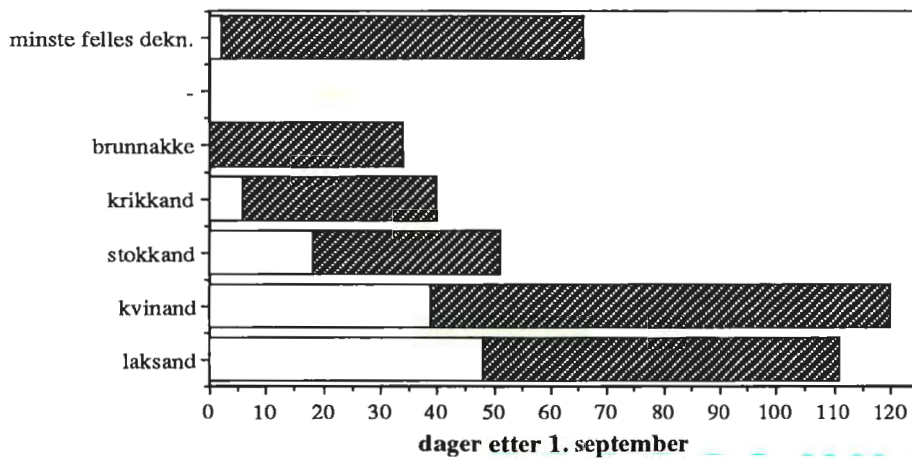
Figur 2 Telledagenes dekning under vårtrekket etter 1. april, vårsesongene 1974-1978



Figur 3 Variasjon i median trekkdato i vårsesongene 1974-1978 og 1984-1990 i forhold til minste felles telledekning.



Figur 4 Telledagenes dekning under høsttrekket etter 15. juli, sesongene 1984-1990.



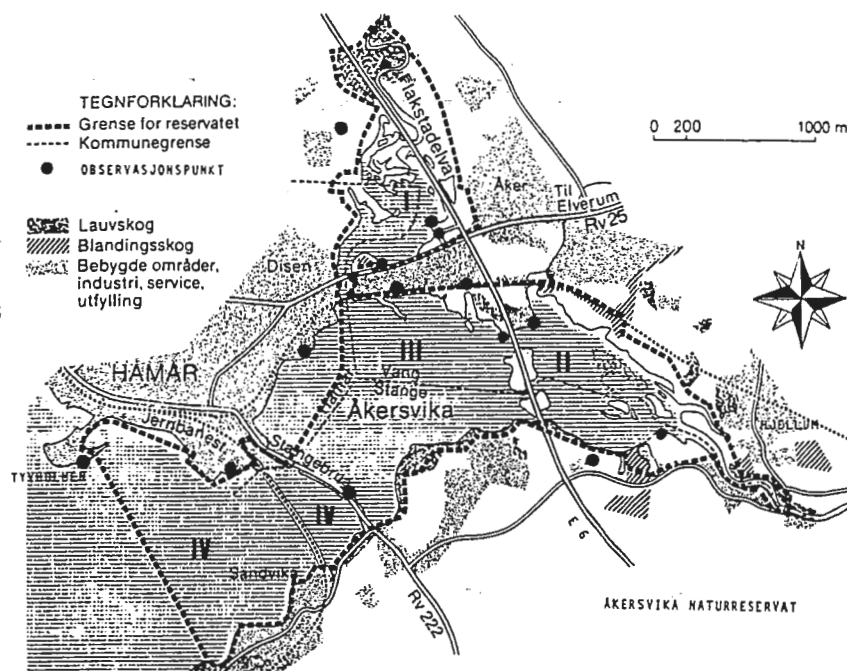
Figur 5 Variasjon i median høsttrekkdato i årene 1985-1990 for fem andearter, i forhold til minste felles telledekning.

den 26. oktober, og i 1990 ikke før etter den 23. november. Vadefuglenes muligheter for utnyttelse av Åkersvika i perioden 1984-1990 har derfor vært høyst variabel, med kun to år hvor trekket var merkbart. Brushøns ble bare registrert i større mengder i 1984 og 1986, og sporadisk i årene 1988-1990. Den sparsomme forekomsten av vadefugl i perioden 1984-1990 gir ikke tilstrekkelig grunnlag for å analysere hvorvidt vadefuglenes utnyttelse av Åkersvika under høsttrekk har vært utsatt for endringer.

Registreringsmaterialets innhold

I de årene hvor det har foregått systematiske tellinger av trekkfugl i Åkersvika, har registreringene foregått etter et bestemt mønster. Da registreringene startet, ble reservatet delt inn i fire mer eller mindre adskilte områder (betegnet område I-IV; se figur 6). Område I utgjør Flagstadelvdeltaet ned til Disen bru, område II er Svartelvdeltaet vest til E6 over Kråkhølmene, område III mudderflatene og elveleiene (om sommeren vannspeilet) mellom E6 og Stangebrua, og område IV arealene vest for Stangebrua. Det avgrensede området mellom Stangebrua og jernbanebrua fra Hamar til Stange hører således til område IV. Områdene I og II er preget av elvenes aktivitet, med elvesvinger og vegetasjonsøyer. Område III har noen slike flate

vegetasjonsområder i nord mot jernbanestrekningen, men er ellers preget av store grunnvannsområder som ligger tørrlagt om våren. Område IV mangler spesielt utviklede vegetasjonssoner, og veksler fra tørrlagte mudderbanker om våren til oppfylt grunnvannsområde i sommerhalvåret. I hvert av disse delområdene er alle synlige trekkfugler tatt opp ved hjelp av observasjon gjennom kikkert eller teleskop. Materialet foreligger som antall individer av hver art i de fire delområder av reservatet, for hver enkelt telledag i løpet av registreringsperioden. For enkelte arter foreligger også tallopplysninger utenom telledagene. Disse opplysningene er ikke tatt inn i analysematerialet.



Figur 6 Bilveier og jernbanelinjer deler Åkersvika i fire mer eller mindre adskilte områder, som under registreringen av fuglelivet har fått betegnelsene I-IV.

Det foreligger også opplysninger om forekomst og antall av de enkelte arter i årene før 1974, og i perioden 1979-1983. Siden disse opplysningene ikke baserer seg på registreringer etter et fast mønster, er det ofte en tendens til at opplysninger om uvanlige arter eller store flokker dominerer i materialet, mens opplysninger om forekomst av tallrike eller vanlig forekommende arter er

underrepresentert. Det materiale som foreligger fra disse årene kan derfor ikke ukritisk benyttes sammen med materiale fra registreringsperiodene. Fra årene utenom registreringsperiodene er derfor bare opplysninger om maksimalt antall individer av en art registrert i løpet av trekkseongen tatt med i analysematerialet.

Analyse av materialet

Utvalg av arter

Arter som oppholder seg på mudderflater eller på åpent vannspeil blir forholdsvis lett registrert, mens arter som oppholder seg inne i vegetasjon vanskelig lar seg registrere. Enkeltbekkasin er en av de mest utpregede vegetasjonsartene, hvor hundrevis av individer kan gjemme seg i vegetasjonen uten å bli oppdaget. Siden registreringene har foregått med henblikk på ikke å skremme opp trekkfugl fra reservatet, gir materialet et utilstrekkelig bilde av forekomsten av fuglearter som søker næring i tett vegetasjon. Slike arter er derfor ikke analysert med henblikk på endringer i bruk av reservatet.

Noen arter opptrer i svært lave antall, og blir nesten alltid registrert med færre enn ti individer. Eksempler er bl.a. tundrasnipe, polarsnipe, steinvender, tjeld og fjellmyrløper. Slike arter er ikke tillagt vekt i analysematerialet, fordi tilfeldigheter kan gi store utslag i artenes forekomst og bruk av området. Det samme gjelder arter som sjeldent raster i selve reservatet. Av og til blir flokker av f. eks. heilo observert på mudderflatene i Åkersvika, eller i flukt over områdene. Disse fuglene beiter ofte på jorder i kulturlandskapet omkring reservatet. Endringer i deres opptreden i Åkersvika gjenspeiler derfor ikke økologiske endringer i reservatet.

Noen arter blir lett forvekslet med andre under opptelling av rastende fugler. Dette fører til at tallene for enkelte arter er oppgitt under en samlepost i registreringene. F. eks. er både sandlo og dverglo talt opp, i tillegg til at en gruppe med ubestemt lo er talt opp. Det samme gjelder makrellterne og rødnebbterne, med samleposten terne. Disse artene er heller ikke analysert med henblikk på endringer i bruk av reservatet. For arter av ovennevnte karakter er imidlertid tallene for maksimum antall individer registrert under vårtrekk testet for endring over hele perioden 1970-1990.

Etter fraskillingen av arter hvor registreringene kan være preget av betydelige feilkilder, gjenstår 19 arter (se tabell 2) som har blitt analysert med henblikk på endret forekomst og bruk av reservatets delområder. Ved analyse av eventuelle endringer i trekkstidspunkt ble 4 av disse artene tatt ut, fordi de i enkelte år ikke har vært registrert under trekket (se tabell 3). Ytterligere 2 arter ble tatt ut ved analyse av eventuelle endringer av fuglenes bruk av delområder i Åkersvika, fordi de kun var registrert i ett delområde (se tabell 7).

Bearbeiding av materialet

Tallmaterialet fra trekkfuglregistreringene i Åkersvika viser hvor mange individer av hver enkelt fugleart som blir registrert i området den enkelte telledag. Tellemetoden gir imidlertid ikke mulighet for å avgjøre hvor lenge de

enkelte individene oppholder seg i området. Hvis 50 brushøns blir registrert hver dag i ti dager, kan dette i det ene ytterpunkt bety at de samme 50 individene har holdt seg i området i ti dager, og i det andre ytterpunkt at 50 individer har kommet og flydd videre hver dag. Det siste eksempelet innebærer at 500 individer har utnyttet området. For arter hvor hann og hunn har forskjellig utseende, eller med ulik drakt hos unge og gamle individer, vil fordelingen mellom fugler med ulikt utseende kunne gi observatøren en indikasjon om i hvilken grad det er den samme flokken som oppholder seg i området gjennom lengere tid. Slike antagelser kan imidlertid ikke brukes under analyse av materialet. Observasjon av ett enkelt individ under én telledag har derfor i denne analysen blitt betraktet som **ett fugledøgn**. Siden materialet ikke gir mulighet for analyse av varigheten av de enkelte individenes opphold i Åkersvika, er antallet fugledøgn for vedkommende art betraktet som et mål for artens utnyttelse av området. For hver vårsesong i periodene 1974-1978 og 1984-1990 er derfor antallet fugledøgn regnet ut for de enkelte arter som summen av alle individer registrert de enkelte telledager.

Antallet telledager i løpet av trekkseongen vil påvirke antallet fugledøgn. Jo flere telledager, desto flere fugledøgn. Forskjellene i antallet telledager mellom de ulike vårsesongene (se figur 1), er korrigert med en **indeks**. Denne indeksverdien er regnet ut som antallet fugledøgn i løpet av registreringsperioden delt på antallet telledager. For arter med langvarig trekkseong i forhold til registreringstidens varighet vil denne indeksverdien gi en fornuftig indikasjon på utviklingen av artens forekomst i Åkersvika gjennom årene. For arter med kortvarig trekkseong kan antallet telledager være høyt i forhold til antallet dager hvor arten er til stede. Indeksverdiene vil i slike tilfeller lett gi et skjevt bilde av utviklingstendensen for artens bruk av Åkersvika. For arter med korttrekkperiode er derfor en **korrigert indeks** regnet ut som forholdet mellom antallet fugledøgn og antallet telledager i løpet av artens trekkperiode. For alle arter er også **gjennomsnittlig antall individer** til stede under trekket regnet ut som antallet fugledøgn i løpet av trekkseongen delt på antallet dager som arten er registrert. Denne størrelsen er også kalt **snittfugl**.

Endret forekomst av en art under trekktiden i Åkersvika kan skyldes endringer i selve reservatet, endringer utenfor reservatet (f. eks. at artens bestandsstørrelse har endret seg) eller innvirkninger av begge typer faktorer. For å forsøke å spore eventuelle endringer i utenforliggende faktorer, er registreringsmaterialet bearbeidet med henblikk på de forskjellige artenes trekktider. For hvert år er **median trekkdato** regnet ut som den datoen da halvparten av sesongens fugledøgn for vedkommende art er registrert. Ved å regne ut median trekkdato unngår man at

enkeltindivider som opptrer svært tidlig eller svært sent i trekkperioden tillegges for stor vekt.

Registreringsmaterialet gir mulighet for nærmere analyse av våtmarksfuglenes bruk av de fire delområdene i Åkersvika. For å belyse i hvilken grad fuglenes bruk av reservatet har endret seg, er 13 arter analysert med henblikk på bruk av de fire delområdene i Åkersvika. For hver art er registreringsmaterialet spaltet opp i antall fugledøgn registrert i hvert enkelt delområde under vårtrekket. Tallene for de enkelte delområder er testet statistisk med henblikk på absolutt endring. For å belyse de enkelte områdenes relative betydning, er frekvensen av fugledøgn for hver art innen hvert enkelt delområde regnet ut for hver enkelt trekkseksong, slik at summen av frekvensene for de fire områdene i én sesong blir 100.

Statistisk behandling av materialet

De ovennevnte verdier er regnet ut for alle arter og tegnet ut som figurer. For enkelte arter er utviklingstendensen meget tydelig, mens det for andre arter kan være vanskelig å avgjøre i hvilken grad en endring har funnet sted i artens bruk av Åkersvika som trekklokalitet. Alle sammenstillinger er derfor testet statistisk. Det er benyttet to

forskjellige **uparametriske** tester, fordi uparametriske tester ikke setter krav til at materialet skal ha en bestemt fordeling. **Mann-Whitney's U-test** brukes for å teste for forskjell mellom to utvalg. I registreringsmaterialet fra Åkersvika er denne testen benyttet under sammenligning av perioden 1974-1978 med perioden 1984-1990. **Spearman's rangkorrelasjon** brukes for å teste sammenhengen (eller samvariasjonen) mellom to verdier eller utvalg. I dette materialet er denne testen benyttet for å klarlegge hvorvidt fuglenes bruk av Åkersvika har utviklet seg i en bestemt retning (trend), først i hele perioden 1974-1990, og dernest i den siste perioden 1984-1990.

Den statistiske bearbeidingen av materialet er foretatt på PC, hvor statistikkprogrammet regner ut en **sannsynlighetsverdi** (P-verdi) for at det gitte resultat skal opptre ved en tilfeldighet. Når denne verdien er lavere enn 0,05 (dvs. mindre enn 5 % sannsynlighet for at det observerte resultat skulle inntreffe ved tilfeldighet), sies resultatet å være **statistisk signifikant**. Hvis verdien ligger mellom 0,1 og 0,05 er resultatet **nesten signifikant**. Resultatene av de statistiske testene er vist i tabellform, hvor signifikante og nesten signifikante endringer er angitt med symboler. De eksakte testverdiene er presentert i egne tabeller i appendiks bak i rapporten.

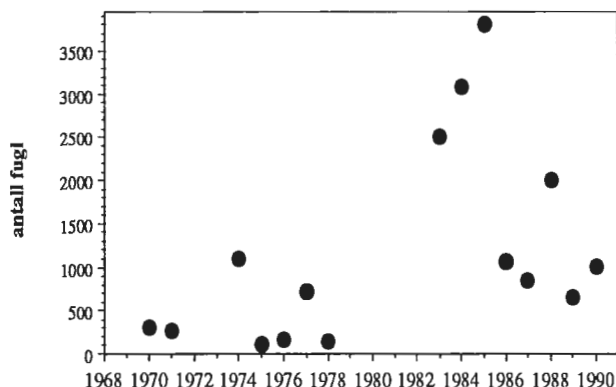
Fuglenes forekomst under vårtrekket

Maksimumstall

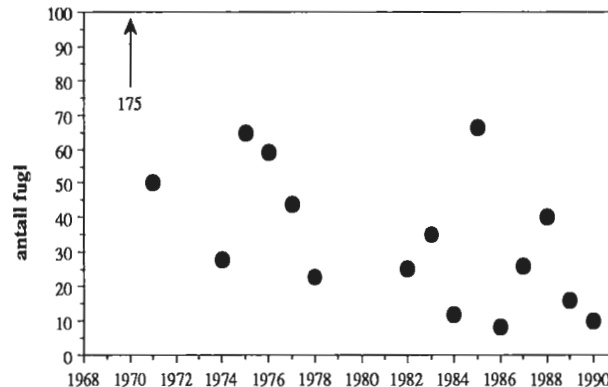
Maksimum antall individer registrert under vårtrekket er regnet ut for 34 arter eller artsgrupper fra og med 1970 til og med 1990. For 10 arter har det skjedd en signifikant negativ utvikling i maksimalt antall individer registrert i løpet av denne perioden, mens nedgangen for tre andre arter, samt stjertand, knekkand og skjeand samlet, har vært nesten signifikant (tabell 1). For dverglo og hettemåke har det skjedd en økning i maksimalt antall individer registrert når periodene 1970-80 og 1981-90 sammenlignes, men endringen er ikke signifikant med hensyn til utviklingstendens over hele perioden. Mest markant er forskjellene i maksimumstall for hettemåke (figur 7). Endringen er sannsynligvis ikke reell for denne arten, men avspeiler trolig endret praksis med hensyn til tellerutiner under

trekkfuglregistreringene. Denne arten er derfor ikke analysert videre med hensyn til endringer i forekomst og bruk av Åkersvika. For dverglo er økningen sannsynligvis mer reell.

Kurvene for maksimum antall registrerte individer ser negative ut for f. eks. grønnstilk (figur 8) og temmincksnipe (figur 9). For begge arter viser statistisk testing at nedgangen er signifikant. Kurvene for laksand og kvinand ser også negative ut for begge arter (figur 10), men nedgangen er bare signifikant for kvinand. Kurven for gluttsnipe (figur 11) viser at utviklingen ikke umiddelbart lar seg entydig lese av figurene. Nedgangen for denne arten er nesten signifikant for begge tester.



Figur 7 Maksimumstall for hettemåke under vårtrekk.



Figur 8 Maksimumstall for grønnstilk under vårtrekk.

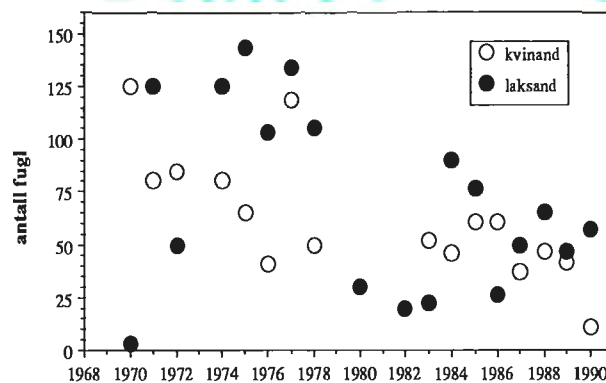
tabell 1. Tendens til endring i maksimum antall fugl registrert under vårtrekket for våtmarksfugl i Åkersvika i årene 1970-1990. 1) Mann-Whitney U-test perioden 1970-1980 mot perioden 1981-1990, og 2) tendens til endring over hele perioden 1970-1990, Spearman rangkorrelasjon. Uthevet skrift; signifikant endring, vanlig skrift; nesten signifikant endring.

art	1)	2)
toppdykker	nedgang	nedgang
horndykker		
brunnakke		
krikkand		
stokkand		
stjertand		
knekkand		
skjeand		
stj./knekk./skje-and	nedgang	
6 gressender samlet		
toppand	nedgang	nedgang
bergand		nedgang
kvinand	nedgang	nedgang
laksand	nedgang	
4 vannender samlet	nedgang	nedgang
siland		
taffeland	nedgang	nedgang
tjeld		
dverglo	økning	
sandlo		
heilo		
vipe		
temmincksnipe	nedgang	nedgang
myrsnipe		
brushane	nedgang	nedgang
enkeltbekkasin	nedgang	nedgang
svarthalespove	nedgang	nedgang
småspove		
storspove		
sotsnipe		
rødstilk		
gluttsnipe	nedgang	nedgang
skogsnipe	nedgang	
grønnstilk	nedgang	nedgang
strandsnipe		
hettemåke	økning	
terner samlet		

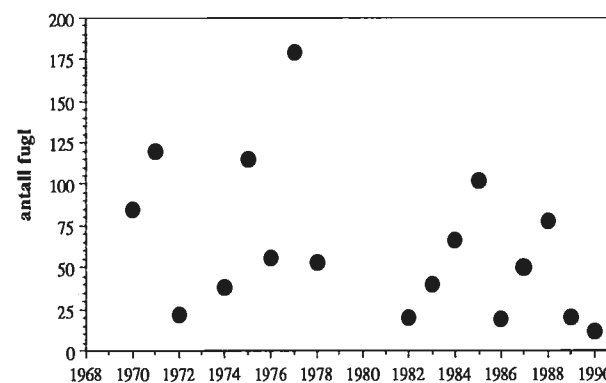
Endringene i maksimum antall registrerte individer antyder at det har skjedd en nedgang i forekomsten av spesielt vannender og sniper, samt toppdykker i Åkersvika naturreservat.



Figur 9 Maksimumstall for temmincksnipe, vårtrekk.



Figur 10 Maksimumstall for laksand og kvinand under vårtrekk.



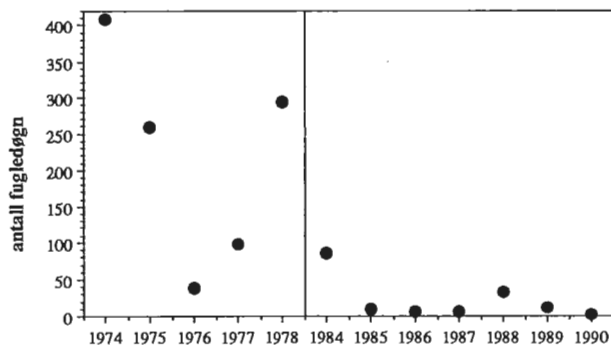
Figur 11 Maksimumstall for gluttsnipe under vårtrekk.

Fugledøgn, indeks og snittfugl

Nitten arter er plukket ut for analyse av endringer i antall fugledøgn, indeks og gjennomsnittlig antall fugl til stede (se avsnittet *Utvalg av arter*, side 4). Disse tre verdiene er testet med hensyn til forskjell mellom første og siste registreringsperiode, endring i utviklingstendens gjennom hele perioden (1974-90), og gjennom siste periode (1984-1990). Resultatene er vist samlet i tabell 2.

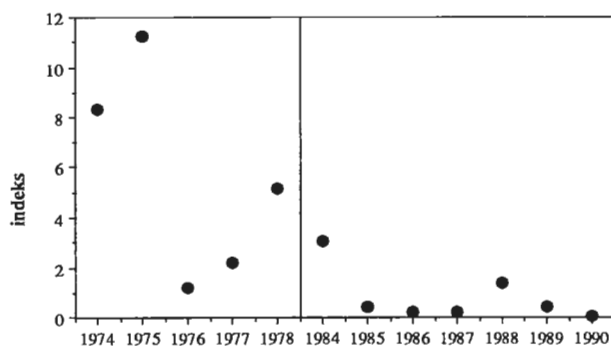
Tabell 2 Resultat av statistiske tester for endringer i antall fugledøgn, indeks og gjennomsnittlig antall fugl i Åkersvika naturreservat i 1974-1990. Testene er; 1) Mann-Whitney U-test, 2) Spearman rangkorrelasjon 1974-1990 og 3) Spearman rangkorrelasjon 1984-1990. *, signifikant endring, (*); nesten signifikant endring. Δ; korrigert indeks benyttet.

Art	fugledøgn			indeks			gj. snitt. ant. fugl		
	1)	2)	3)	1)	2)	3)	1)	2)	3)
toppdykker	*	*		*	*		*	*	
brunnakke		*	(*)			(*)			
krikkand	*	*		*	*		*	*	
stokkand									
toppand	*	*	*	(*)	*	*			(*)
kvinand	*	*		(*)	*		*	*	(*)
laksand	*	*		*	*		*	*	
vipe	*	*		(*)	(*)		*	*	
temmincksnipe Δ		(*)			*		(*)	*	
myrsnipe		*	(*)		(*)	(*)			
brushane	*	*		*	*		*	*	
svarthalespove Δ	*	*		*	*		*	*	
storspove	(*)								
sotsnipe Δ		(*)							
rødstilk Δ									
gluttsnipe	*	*	(*)			(*)			
skogsnipe	*	*		*	*		*	*	
grønnstilk	*	*		(*)	*		(*)	*	

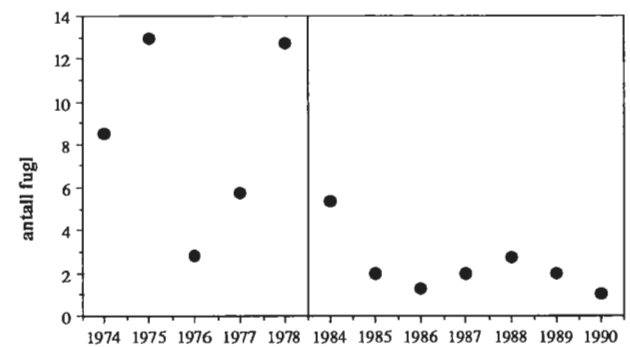


Figur 12 Antall fugledøgn med toppdykker under vårtrekk.

For toppdykker har det tydelig skjedd en nedgang i artens forekomst i Åkersvika fra første til siste registreringsperiode. Dette framgår alene av figurene for antall fugledøgn (figur 12), indeks (figur 13) og gjennomsnittlig antall fugl (figur 14), og gir signifikante utslag ved testing. Endringen har skjedd mellom 1978 og 1984, for testen for utviklingstendens i siste registreringsperiode gir ingen signifikant utslag.

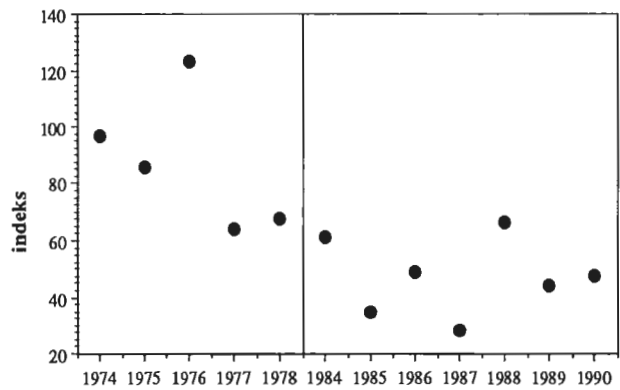


Figur 13 Indeks for toppdykker under vårtrekk.

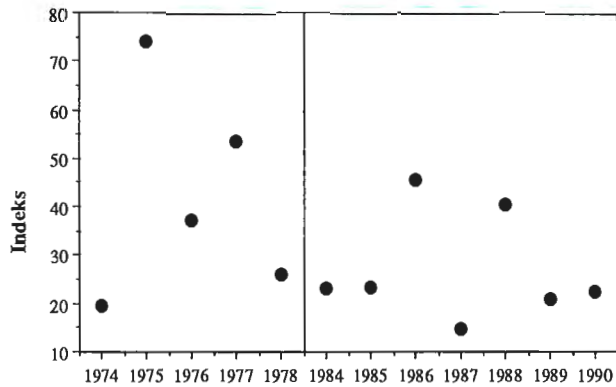


Figur 14 Gjennomsnittlig antall toppdykkere til stede under vårtrekk.

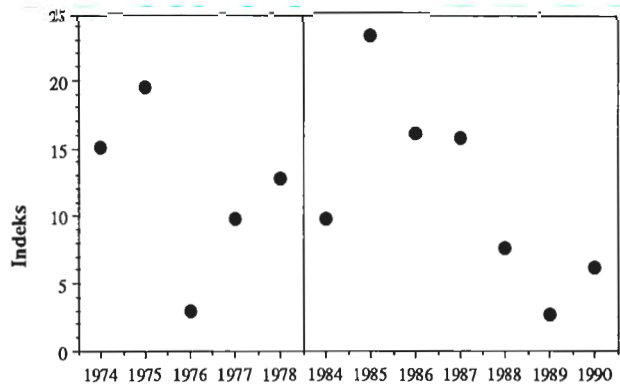
Blant gressendene er nedgangen mest markant hos stokkand (figur 15). Også her har endringen foregått mellom første og andre registreringsperiode. For krikkand forsvinner forskjellen når materialet korrigeres for forskjeller i antallet telledager. Gjennomsnittlig indeksverdi for denne arten er 42,02 i første registreringsperiode mot 27,17 i siste periode (figur 16), men forskjellen er ikke statistisk signifikant. Hos brunnakke er det en nesten signifikant nedgang i indeks under siste registreringsperiode (figur 17).



Figur 15 Indeks for stokkand under vårtrekk.

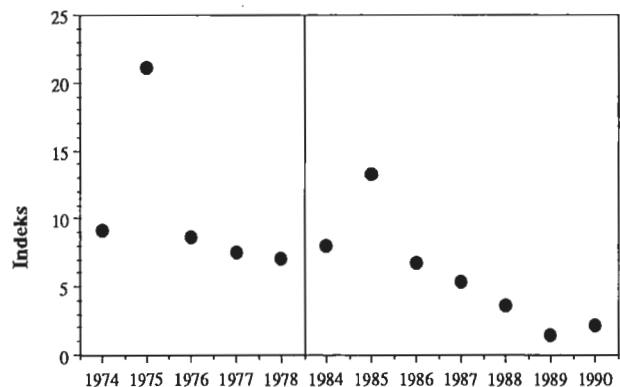


Figur 16 Indeks for krikkand under vårtrekk.



Figur 17 Indeks for brunnakke under vårtrekk.

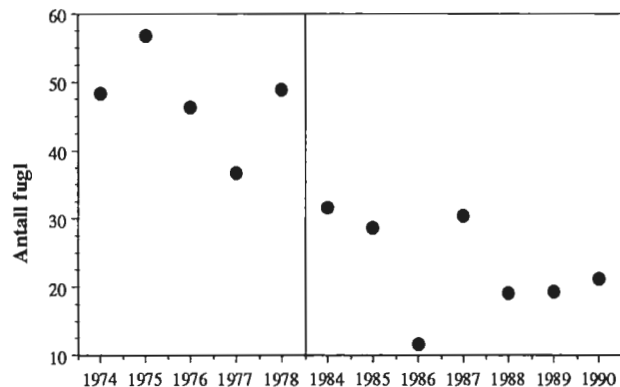
De tre vannendene toppand, kvinand og laksand viser alle tydelig nedgang for alle tre verdier (figur 18-20). Hos toppand er nedgangen signifikant også i siste registreringsperiode, mens den er nesten signifikant i samme periode for kvinand. Bildet kan se negativt ut også for laksand i denne perioden (figur 20), men utviklingen er ikke statistisk signifikant.



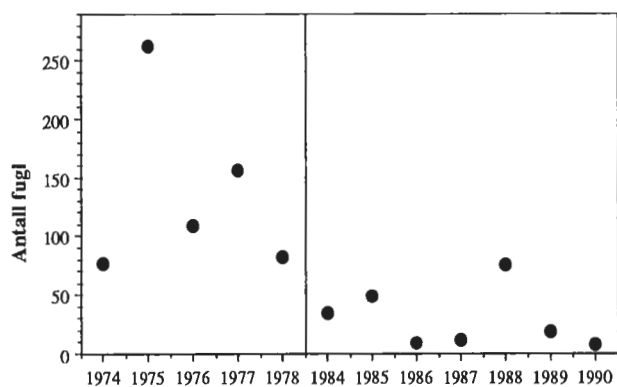
Figur 18 Indeks for toppand under vårtrekk



Figur 19 Gjennomsnittlig antall kvinender under vårtrekk.



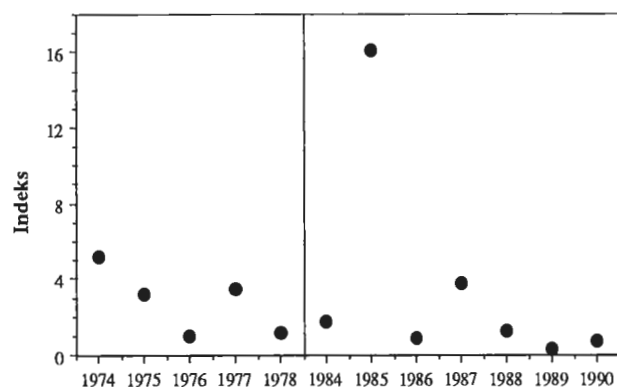
Figur 20 Gjennomsnittlig antall laksender under vårtrekk.



Figur 21 Gjenomsnittlig antall brushøns under vårtrekk.



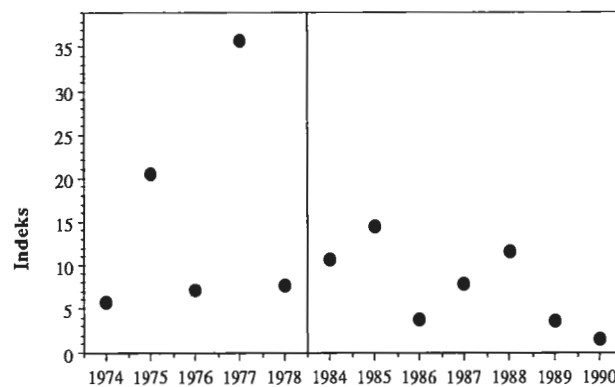
Figur 22 Gjenomsnittlig antall skogsniper under vårtrekk.



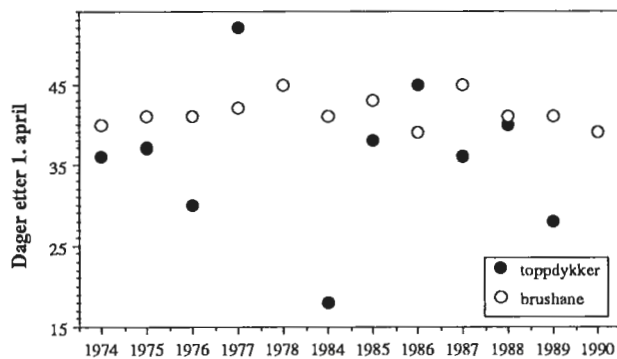
Figur 23 Indeks for myrsnipe under vårtrekk.

Blant vadefuglene skiller storspove, sotsnipe og rødstilk seg ut ved ikke å vise signifikante endringer i verdiene for indeks og snittfugl. De øvrige 9 vadefuglene som er analysert har alle signifikant eller nesten signifikant (myrsnipe og gluttsnipe) nedgang i verdiene for indeks og/eller snittfugl (tabell 2). Den mest synlige nedgangen har skjedd hos brushane. Denne arten opptrådte i store antall under vårtrekket på 1970-tallet, men den har gått så sterkt tilbake etter 1980 at det har vært tydelig for observatørene som har fulgt utviklingen direkte (figur 21). Den relative tilbakegangen er imidlertid langt kraftigere hos skogsnipe (figur 22), men denne endringen har knapt blitt registrert av observatørene fordi arten i utgangspunktet opptrer i forholdsvis beskjedent antall. Artene myrsnipe og gluttsnipe skiller seg noe ut fra de andre vaderartene, fordi de viser nesten signifikant nedgang for indeks gjennom siste registreringsperiode (tabell 2, figur 23 og 24).

Materialet viser at det i løpet av 1980-årene har funnet sted en merkbar tilbakegang i forekomst hos et flertall av de våtmarksartene som utnytter Åkersvika under vårtrekket, og at denne tilbakegangen ikke skyldes tilfeldigheter.



Figur 24 Indeks for gluttsnipe under vårtrekk.



Figur 25 Median vårtrekkdato for toppdykker og brushane, vist som antall dager etter 1. april.

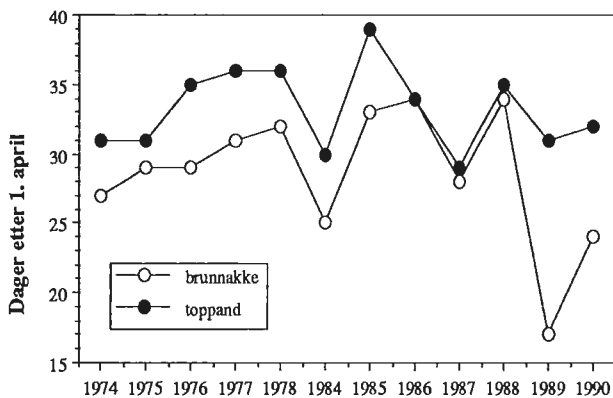
Trekktidspunkt

Median trekkdato under vårtrekket varierer fra år til år, men variasjonen er av ulik størrelse for de enkelte arter. Mens variasjonen hos brushane ligger innenfor en periode på 7 dager, strekker den seg hos toppdykker over hele 35 dager (figur 25). Av 15 analyserte arter viser imidlertid kun én art signifikant endring i median trekkdato, mens én art viser nesten signifikant endring (tabell 3). Hos laksand inntrådte median trekkdato i siste registreringsperiode i gjennomsnitt 6,3 dager senere enn i første trekkperiode (figur 26). Hos grønnstilk lå median trekkdato i siste periode i gjennomsnitt 3 dager tidligere enn i første periode (figur 27), men denne endringen er bare nesten signifikant.

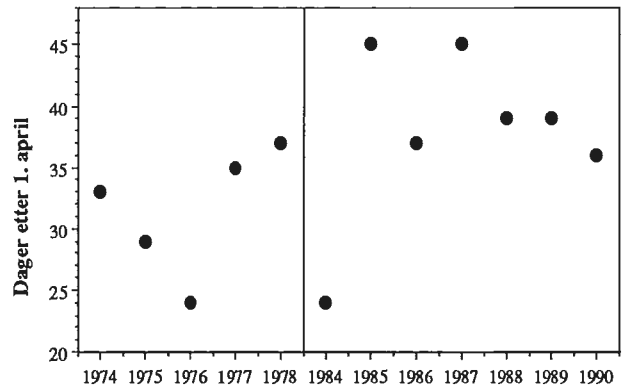
Tabell 3 Statistiske tester for endringer i median trektdato for våtmarksfugl under vårtrekk i Åkersvika naturreservat i 1974-1990. Tallene angir 1) Mann-Whitney U-test, 2) Spearman rangkorrelasjon 1974-1990 og 3) Spearman rangkorrelasjon 1984-1990. *; signifikant endring. (*); nesten signifikant endring.

Art	1)	2)	3)
toppdykker			
brunnakke			
krikkand			
stokkand			
toppand			
kvinand			
laksand	(*)	*	
vipe			
temmincksnipe			
myrsnipe			
brushane			
gluttsnipe			
skogsnipe			
grønnstilk	(*)	(*)	
strandnsi			

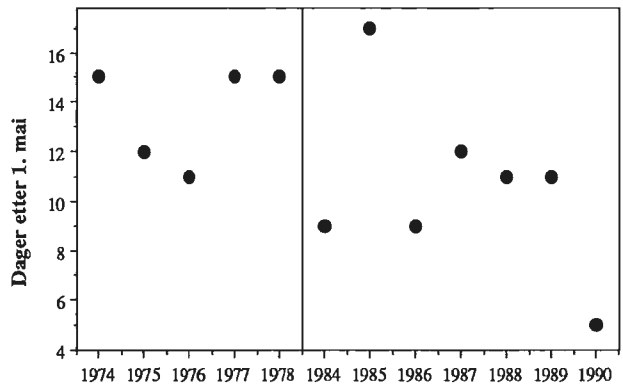
Graden av samvariasjon med hensyn til median vårtrektdato er analysert for 12 arter som er registrert under trekket hvert av de 12 registreringsårene. Av 66 mulige parkombinasjoner viste 14 signifikant samvariasjon i median trektdato, mens 7 viste nesten signifikant samvariasjon (tabell 4). Variasjonene i median trektdato gir da også et forholdsvis samstemt inntrykk for brunnakke og toppand (figur 28), krikkand og stokkand (figur 29) og de tre vadefuglartene vipe, brushane og skogsnipe (figur 30). Blant de 12 våtmarksartene viste skogsnipas vårtrekk samvariasjon med flest arter (6), mens laksandas vårtrekk var minst korrelert med andre arters trekk (1; tabell 5).



Figur 28 Median vårtrektdato for brunnakke og toppand, vist som dager etter 1. april.



Figur 26 Median vårtrektdato for laksand, vist som dager etter 1. april.



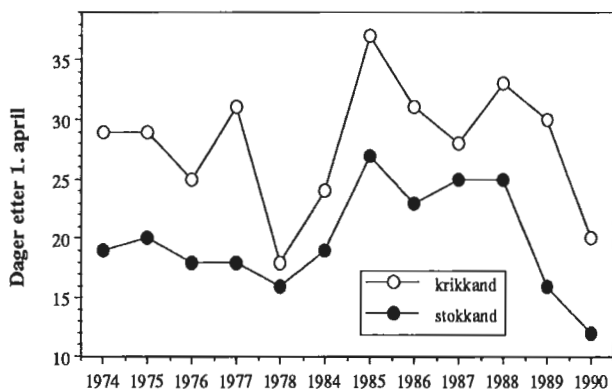
Figur 27 Median vårtrektdato for grønnstilk, vist som dager etter 1. mai.

Tabell 4 Korrelasjon for median vårtrektdato i Åkersvika i årene 1974-78 og 1984-90 for seks andearter. *; signifikant samvariasjon. (*); nesten signifikant samvariasjon. Spearman rangkorrelasjon.

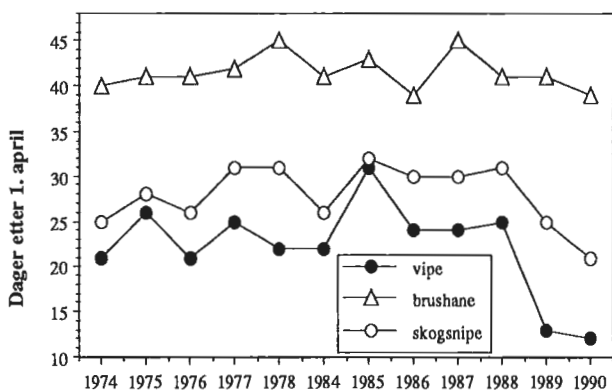
	brun.	krikk.	stokk.	topp.	kvin.	laks.
krikkand	(*)					
stokkand	(*)	*				
toppand	*					
kvinand					(*)	
laksand						

	vipe	brush.	glutt.	skog.	grønn.	strand.
brunnakke	*				*	
krikkand	*					
stokkand	*				(*)	
toppand				*	*	
kvinand				*		
laksand				*		

	vipe	brush.	glutt.	skog.	grønn.
brushane					
gluttsnipe					
skogsnipe	*	*			
grønnstilk	(*)	*		(*)	
strandnsi		(*)			*



Figur 29 Median vårtrekkdato for krickand og stokkand, vist som dager etter 1. april.



Figur 30 Median vårtrekkdato for tre vadefuglarter, vist som dager etter 1. april.

Tabell 5 Graden av samvariasjon i trekketidspunkt (median vårtrekkdato) for tolv våtmarksarter under vårtrekket i Åkersvika i årene 1974-1978 og 1984-1990. Tallene angir hvor mange av de andre artene som en art har 1) signifikant og 2) nesten signifikant samvarierende trekketidspunkt med.

art	1)	2)
brunnakke	3	2
krickand	2	1
stokkand	2	2
toppand	3	
kvinand	1	1
laksand	1	
vipe	4	1
brushane	2	1
gluttsnipe	3	
skogsnipe	4	2
grønnstilk	2	2

Registreringsmaterialet viser at trekket hos et stort flertall av våtmarksartene som utnytter Åkersvika om våren, ikke har endret karakter til tross for årlige variasjoner. Videre viser det at variasjonene i trekketidspunkt er mer eller mindre samstemte for alle arter.

Fuglenes forekomst under høsttrekket

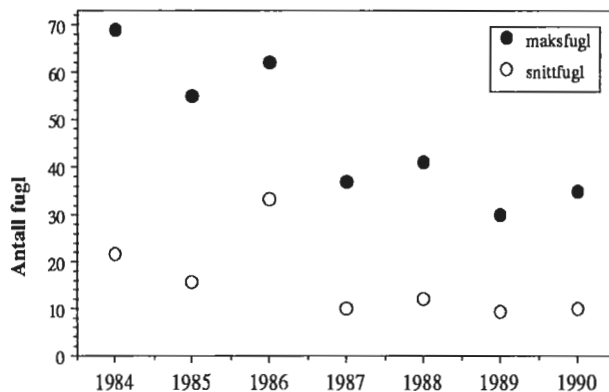
Snittfugl, maksfugl og median trekkdato

Under høsttrekket i årene 1984-1990 sank forekomsten av krickand (figur 31), og endringen ga statistisk signifikante utslag for maksimalt antall fugl registrert, og gjennomsnittlig antall fugl til stede (tabell 6). Også laksand

Tabell 6 Tendenser til endringer i 1) gjennomsnittlig antall fugl, 2) maksimum antall fugl registrert og 3) median trekkdato for ender under høsttrekk i Åkersvika naturreservat 1984-1990. Uthevet skrift; signifikant endring, og Vanlig skrift; nesten signifikant endring, etter Spearman rang-korrelasjon.

Art	1)	2)	3)
brunnakke			senere trekk
krickand	nedgang	nedgang	
stokkand			
kvinand			
laksand	nedgang	nedgang	

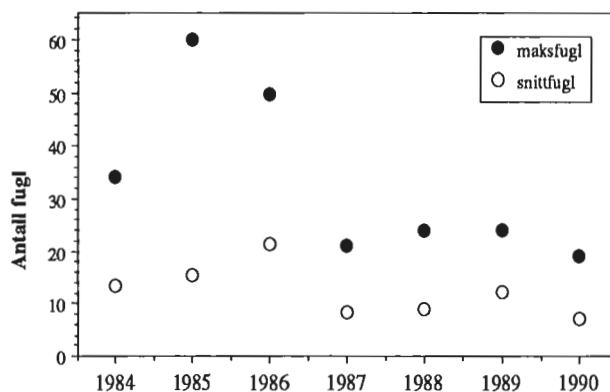
viste tydelig tilbakegang (figur 32), men her var nedgangen nesten signifikant. Utviklingen ser også negativ ut for brunnakke (figur 33), men materialet viser ingen statistisk signifikant nedgang. Hos brunnakke vises imidlertid en annen tendens, ved at median trekkdato ble nesten signifikant senere gjennom registreringsperioden (figur 34). For kvinand er bildet mer uklart. Materialet kan gi



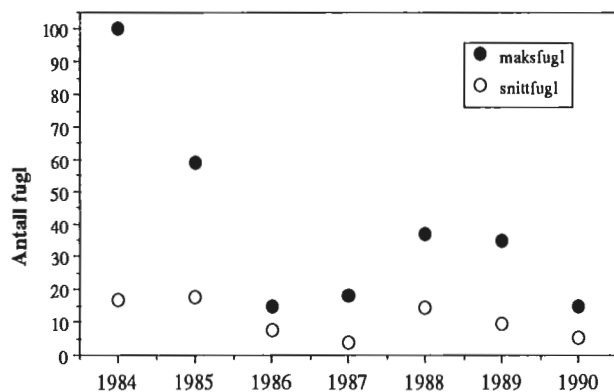
Figur 31 Maksimum og gjennomsnittlig antall krickender registrert under høsttrekk.

inntrykk av at forekomsten av kvinender har økt (figur 35), men høye verdier i de to siste årene 1989 og 1990, for maksimum antall fugl registrert og for gjennomsnittlig antall individer til stede, gir ikke statistisk signifikant utslag. Tendensen til en økning i forekomst synes mer reell hos stokkand (figur 36), men heller ikke hos denne arten viser materialet statistisk signifikant endring.

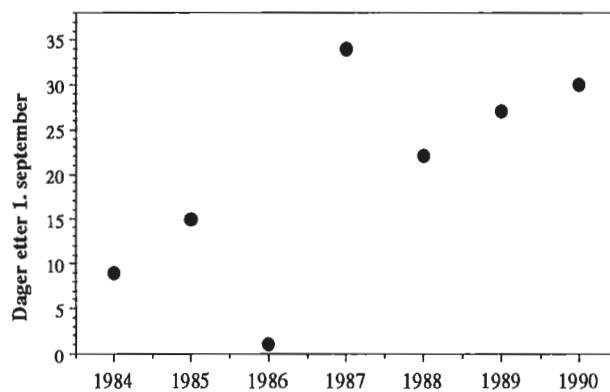
Hovedinntrykket for endenes forekomst i Åkersvika under høsttrekk er en generell nedgang, med unntak for stokkand som kanskje kan være i ferd med å øke.



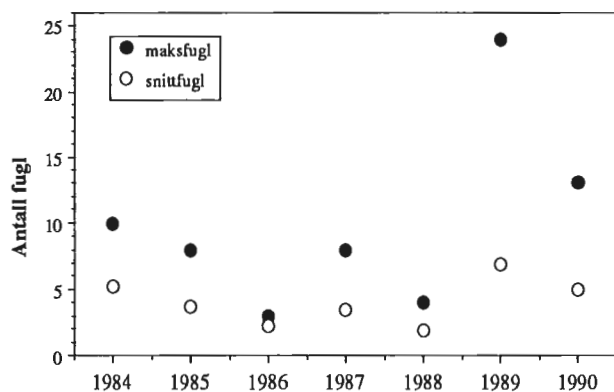
Figur 32 Maksimum og gjennomsnittlig antall laksender registrert under høsttrekk.



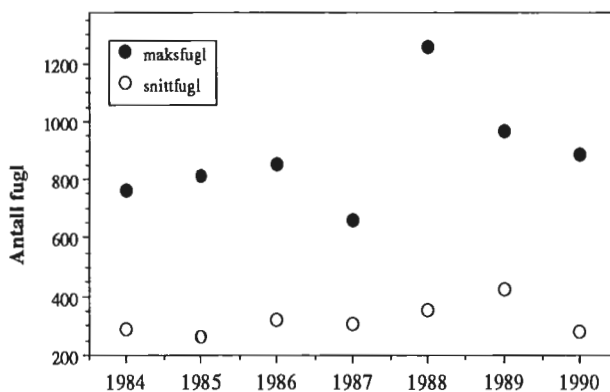
Figur 33 Maksimum og gjennomsnittlig antall brunnakker registrert under høsttrekk.



Figur 34 Median høsttrekkdato for brunnakke.



Figur 35 Maksimum og gjennomsnittlig antall kvinender registrert under høsttrekk.



Figur 36 Maksimum og gjennomsnittlig antall stokkender registrert under høsttrekk.

Fuglenes bruk av delområdene i Åkersvika

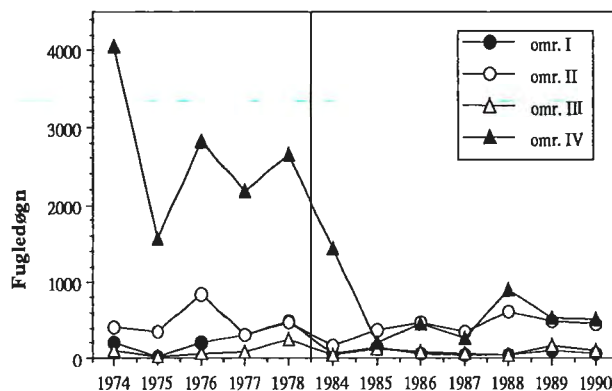
Vårtrekk

For 13 arter som er analysert med hensyn til forekomst i de enkelte delområder av Åkersvika, viser alle unntatt brunnakke nedgang i antall fugledøgn under vårtrekket i ett eller flere av de fire delområdene (tabell 7). Utviklingen er mest markant i område IV, hvor nedgangen er signifikant

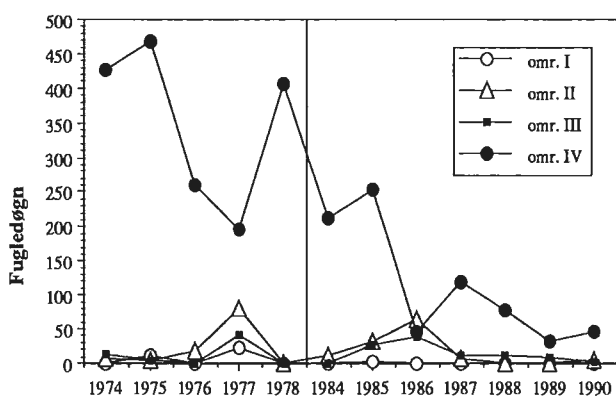
for 5 av 6 andearter og 4 av 7 vadefuglarter. For de fem andeartene framgår av registreringsmaterialet at den reduserte forekomsten overveiende har skjedd ved nedgang i antall fugledøgn i område IV (figurene 37-39). Hos vadefuglene er bildet mer nyansert, og hos f. eks. brushane og skogsnipe har det funnet sted en reduksjon i antall fugledøgn i alle delområder (figur 40 og 41).

Tabell 7 Endring i antall fugledøgn registrert i de fire delområder av Åkersvika naturreservat under vårtrekket fra perioden 1974-1978 til perioden 1984-1990. Uthevet skrift; signifikant endring, vanlig skrift; nesten signifikant endring. Mann-Whitney U-test.

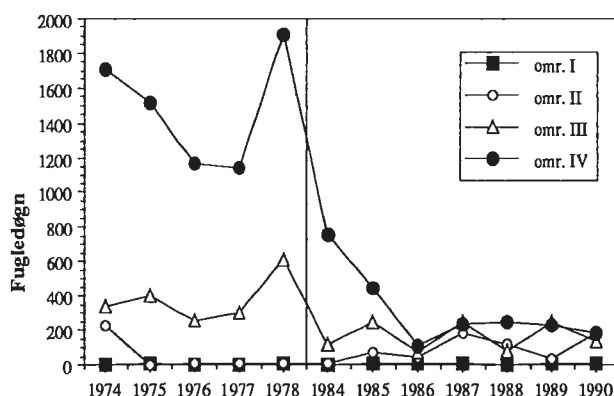
art	område			
	I	II	III	IV
brunnakke		økning		
krikkand		nedgang		nedgang
stokkand	nedgang			nedgang
toppand				nedgang
kvinand		nedgang		nedgang
laksand			nedgang	nedgang
vipe			nedgang	nedgang
temminck- snipe	nedgang			
brushane	nedgang	nedgang	nedgang	nedgang
gluttsnipe			nedgang	nedgang
skogsnipe	nedgang	nedgang	nedgang	nedgang
grønnstilk	nedgang			
strandsnipe			nedgang	



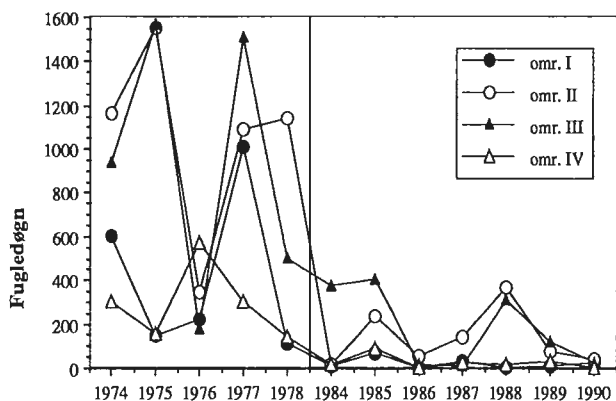
Figur 37 Antall fugledøgn med stokkand i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



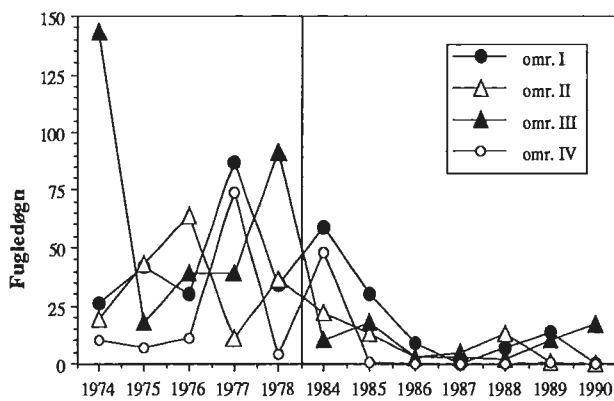
Figur 38 Antall fugledøgn med toppand i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



Figur 39 Antall fugledøgn med laksand i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



Figur 40 Antall fugledøgn med brushane i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.

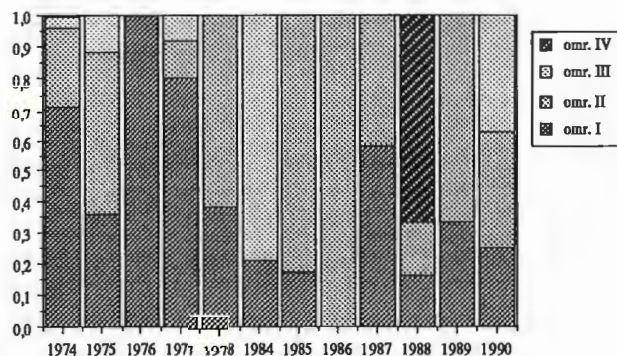


Figur 41 Antall fugledøgn med skogsnipe i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.

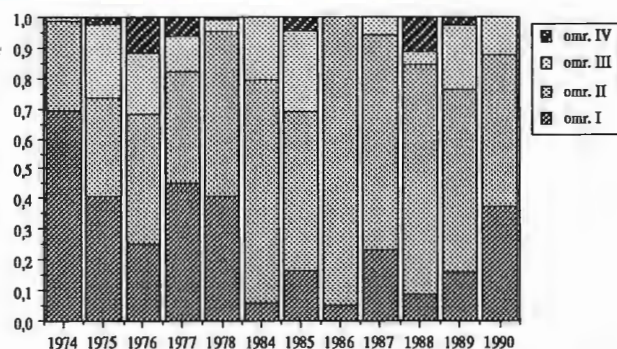
For å belyse de enkelte delområdenes betydning som rasteområder for våtmarksartene, er fuglenes relative forekomst i delområdene regnet ut for hvert år. Den relative fordelingen viser at det har foregått en reell nedgang i fuglenes bruk av område IV (tabell 8). Samtidig har det skjedd en økt bruk av område II (for 7 arter) og III (for 3 arter). Bruken av område I har økt svakt hos kvinand og laksand, mens den har avtatt merkbart hos temmincksnipe (figur 42) og grønnstilk (figur 43). Økningen i bruk av område II er signifikant for 5 av 6 arter (tabell 8), og framtrer tydelig i utviklingskurven hos stokkand (figur 44) og laksand (figur 45). Strandsnipe viser ingen signifikant endring fra første til siste registreringsperiode i antall fugledøgn i hvert enkelt delområde (nesten signifikant nedgang i område III; tabell 7), og heller ingen endret bruksfrekvens av delområdene (figur 46). Brushane har gått sterkt tilbake samlet, og også innen hvert enkelt delområde, men heller ikke hos denne arten har bruksfrekvensen av de enkelte delområder endret seg signifikant (tabell 8, figur 47).

Tabell 8 Endring i bruksfrekvens av de fire delområder av Åkersvika naturreservat under vårtrekket fra perioden 1974-1978 til perioden 1984-1990. Uthevet skrift; signifikant endring, vanlig skrift; nesten signifikant endring. Mann-Whitney U-test.

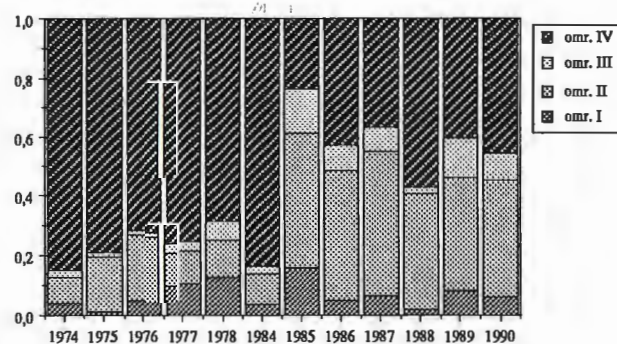
art	område			
	I	II	III	IV
brunnakke		økning		nedgang
krikkand		økning		
stokkand		økning	økning	nedgang
toppand			økning	nedgang
kvinand	økning		økning	
laksand	økning	økning		nedgang
vipe		økning		
temmincksnipe	nedgang			
brushane				nedgang
gluttsnipe				nedgang
skogsnipe				nedgang
grønnstilk	nedgang	økning		
strandsnipe				



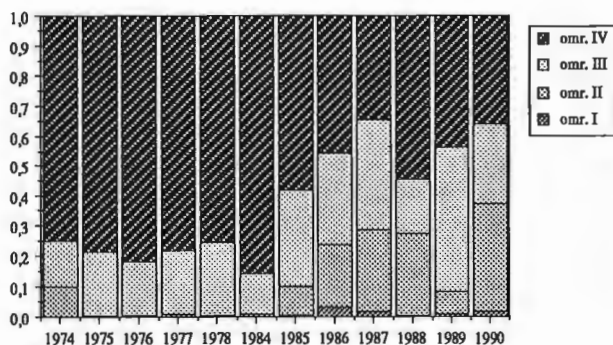
Figur 42 Frekvensen av fugledøgn med temmincksnipe i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



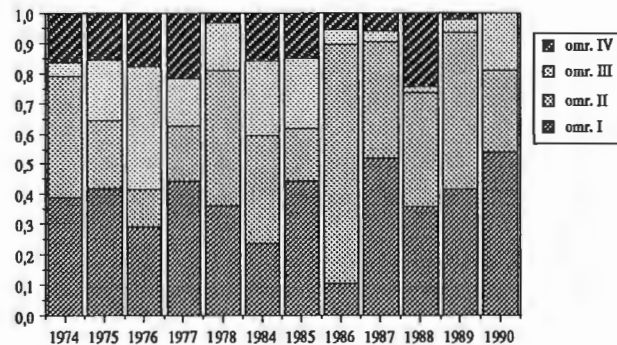
Figur 43 Frekvensen av fugledøgn med grønnstilk i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



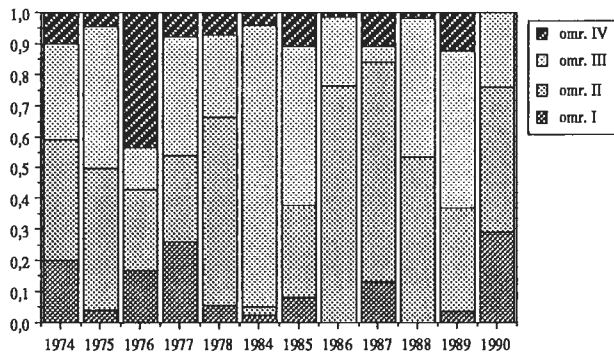
Figur 44 Frekvensen av fugledøgn med stokkand i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



Figur 45 Frekvensen av fugledøgn med laksand i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk



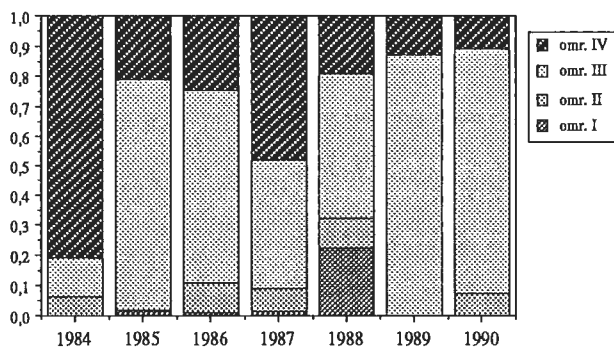
Figur 46 Frekvensen av fugledøgn med strandsnipe i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.



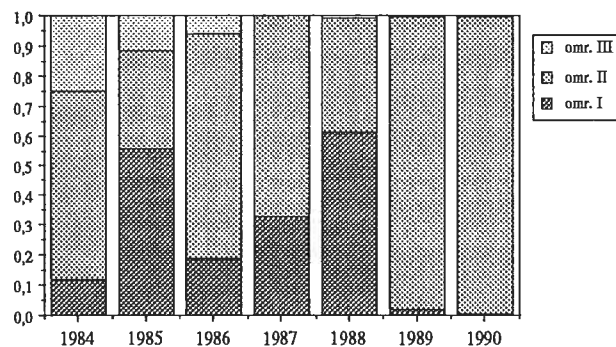
Figur 47 Frekvensen av fugledøgn med brushane i de fire delområder av Åkersvika under vårtrekk.

Høsttrekk

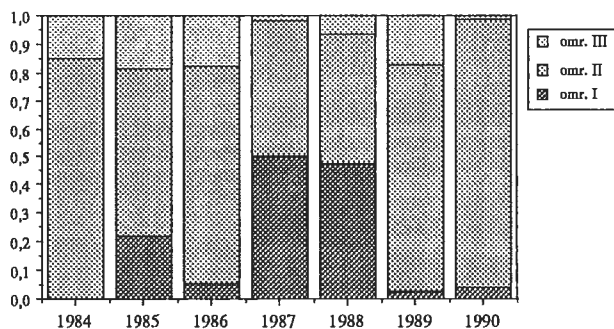
Fem andearter viser tilstrekkelig hyppig forekomst under høsttrekket til at artenes forekomst kan analyseres med hensyn til endring i bruk av delområdene i Åkersvika. Brunnakke og krikkand er ikke registrert i område IV under høsttrekket, mens de tre andre artene er observert i alle fire delområder. Laksand viser en signifikant nedgang i bruken av område IV, mens krikkand viser en nesten signifikant nedgang i bruk av område III og økning i bruk av område IV (tabell 9, figur 48 og 49). Brunnakke (figur 50) og kvinand (figur 51) viser ingen signifikant tendens til endret bruk av noen av delområdene, men materialet viser tydelig at disse to artene har størst forekomst i område II. Stokkand ser ut til å utnytte områdene II og III i omtrent like stor grad (figur 52). Minst utnytter arten område IV om høsten.



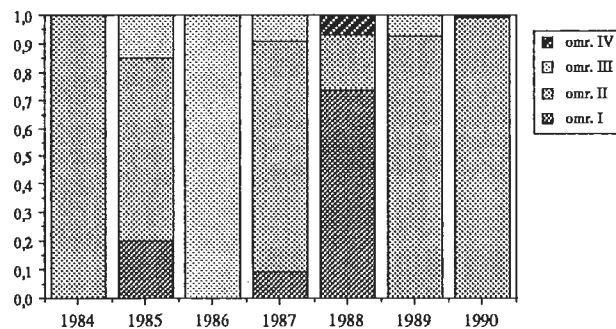
Figur 48 Frekvensen av fugledøgn med laksand i de fire delområder av Åkersvika under høsttrekk.



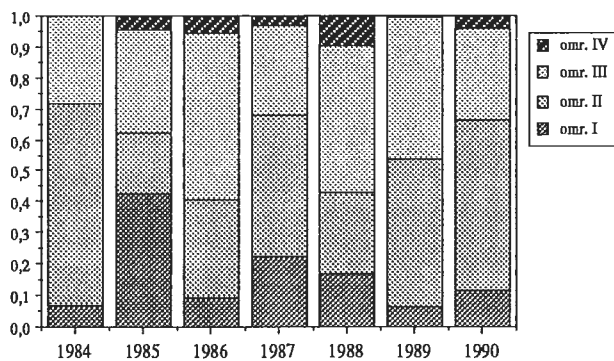
Figur 49 Frekvensen av fugledøgn med krikkand i de fire delområder av Åkersvika under høsttrekk.



Figur 50 Frekvensen av fugledøgn med brunnakke i fire delområder av Åkersvika under høsttrekk.



Figur 51 Frekvensen av fugledøgn med kvinand i de fire delområder av Åkersvika under høsttrekk.



Figur 52 Frekvensen av fugledøgn med stokkand i de fire delområder av Åkersvika under høsttrekk.

Til tross for markante variasjoner artene imellom, viser registreringsmaterialet at det har skjedd en generell nedgang under vårtrekket i våtmarksfuglenes bruk av delområde IV, både med hensyn til antall forekommende fugl, og bruk av området i forhold til bruk av de øvrige delområder. Antall fugl har også generelt gått tilbake i de indre områder, men fuglenes bruk av disse områdene har likevel økt i forhold til utnyttelsen av de ytre deler av reservatet. Størst er økningen i bruk av område II; Svartelvdeltaet. Både område II og III har altså fått relativt større betydning som rastekområder under siste registreringsperiode (1984-1990). Materialet fra høsttrekket understøtter dette bildet, idet både laksand og krikkand har forskjøvet sin forekomst under høsttrekket innover i Åkersvika.

Faktorer som kan ha innvirket på fuglenes bruk av Åkersvika

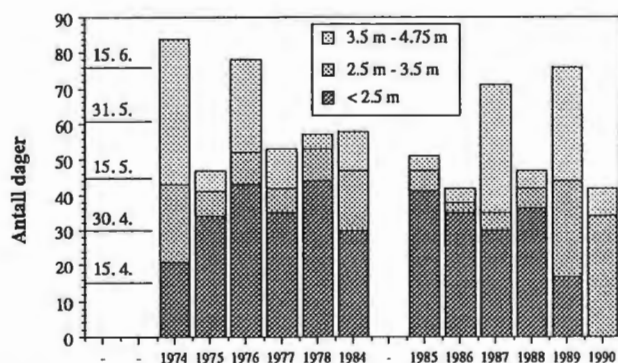
Årlig vannstandsutvikling i Mjøsa

Vannstanden i Mjøsa varierer gjennom året, og utviklingen varierer igjen fra år til år. Mjøsa er i dag regulert ved en dam ved Svanfossen i Vorma, sør for Eidsvoll. Mjøsa ble først regulert i 1858, og innsjøen har siden gjennomgått flere endringer i reguleringshøyde for laveste og høyeste regulerte vannstand (se Maartmann 1986). Vannstanden i Mjøsa er fra naturens side avhengig av tilsiget av vann fra elvene, spesielt fra Gudbrandsdalslågen. Våren begynner med lav vannstand. Når snøsmeltingen gir økt vannføring i elvene, stiger vannstanden i innsjøen. Den kan så synke om sommeren og utover høsten. Mye nedbør gir høy høstvannstand, mens tørre somre med lav temperatur og snøavsmelting i fjellene gir lav vannstand i innsjøen. Senkingen i vannstanden blir i dag forlenget på grunn av dammen ved sjøens utløp.

Vannstandens utvikling i Mjøsa blir hver dag avlest ved Hamar vannverk. Ved å sammenholde disse målingene med forekomsten av blottlagte mudderbanker i Åkersvika, kan en raskt lese ut fra vannstandsstatistikken hvordan forholdene for våtmarksfuglene har utviklet gjennom flere år. Følgende vannstands nivåer er koblet til bestemte utviklingstrinn i Åkersvika (fra Maartmann 1986):

- 2,50 m samtlige mudderbanker utenfor jernbanebrua (område IV) er oversvømt.
- 3,30 m mudderbankene i sørvestre halvdel av bassenget mellom Stangebrua og E6 (område III) er oversvømt.
- 3,50 m Mjøsa har steget nesten helt inn til E6 over Svartelva.
- 4,00 m Mjøsa begynner å stige inn i Flagstadelvdeltaet (område I) og Svartelvdeltaet (område II).
- 4,75 m samtlige mudderbanker i alle delområder er oversvømt.

Vannstanden i Mjøsa er alltid så lav om våren at mesteparten av mudderbankene i Åkersvika er blottlagt. Oppfyllingen tar varierende tid, men hvert år i perioden 1970-1991 har

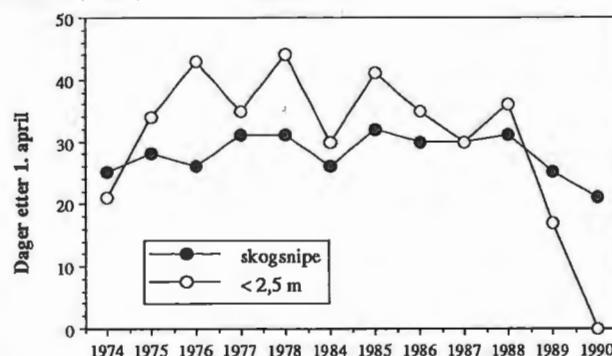


Figur 53 Vannstands nivåenes utvikling og varighet under våtrekk i tidsrommet 1.4. - 5.6.

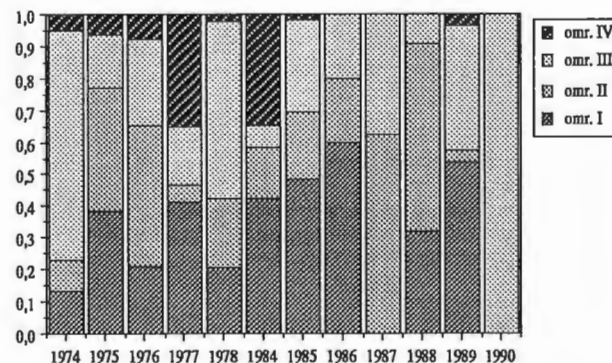
gitt rastemuligheter for vadefugler i reservatet under våtrekket. Under de to registreringsperiodene 1974-1978 og 1984-1990 varierte tidspunktet for full oppfylling av reservatet (dato når vannstanden nådde 4,75 meter) fra 13. mai (i 1986 og i 1990) til 25. juni (i 1974; figur 53). Det siste registreringsåret skilte seg ut ved at mudderbankene utenfor Stangebrua (område IV) var oversvømt allerede før 1. april. Til tross for markante variasjoner i vannstandsutvikling fra år til år, har det ikke skjedd noen statistisk merkbar forandring i utvikling fra første til siste registreringsperiode (test 1, appendiks 10). Vannstandsutviklingen viser heller ikke noen tendens til utvikling gjennom perioden 1974-1990 (test 2, appendiks 10).

Vannstandsutviklingen og fugletrekket

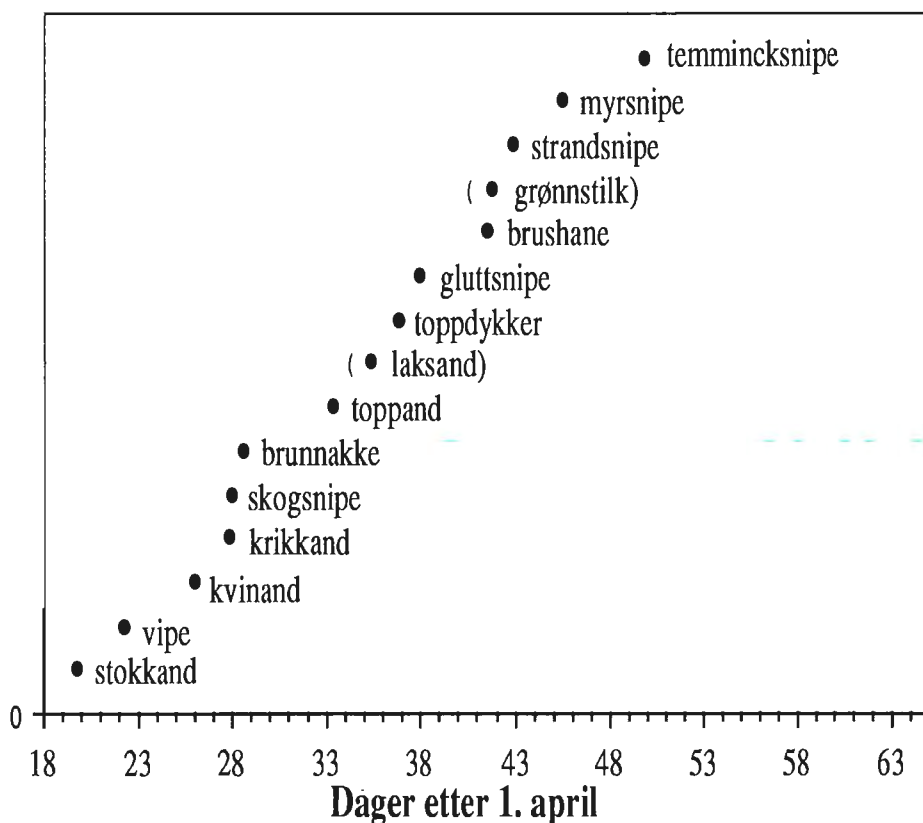
Den som følger fugletrekket i Åkersvika gjennom å observere fuglenes forekomst gjennom flere år, danner seg raskt et bilde av at vannstandens utvikling i Mjøsa har en tydelig effekt på fuglene. Det er innlysende at vadefuglene mister sine muligheter for næringsøk når vannstanden i Mjøsa overstiger 4,75 m og mudderbankene i Åkersvika blir oversvømt av vann. Det kan imidlertid være vanskeligere gjennom direkte observasjon å avsløre effekten av variasjoner i varigheten av midlere vannstands nivåer. Eksempelvis viser median trekkdato hos skogsnipe en statistisk signifikant samvariasjon med datoen for oppfylling av delområde IV (figur 54, Spearman rangkorrelasjon $P=0,0115$). Denne kurven viser at tyngden



Figur 54 Median våtrekkdato for skogsnipe, og tidspunkt når vannstanden i Mjøsa overstiger 2,5 meter.



Figur 55 Frekvensen av fugledøgn med skogsnipe i de fire delområder av Åkersvika under våtrekk.



Figur 56 Trekkforløp for 15 våtmarksarter i Åkersvika, vist som gjennomsnittlig median vårtrekkdato i periodene 1974-1978 og 1984-1990. Laksand og grønnsilk har endret trekkdato i løpet av registreringsperioden.

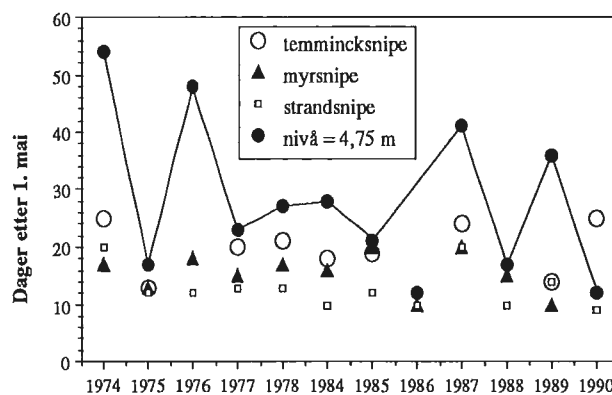
Tabell 11 Korrelasjon mellom median vårtrekkdato og oppfylling av Åkersvika i årene 1974-78 og 1984-90 for 15 våtmarksarter. *: signifikant samvariasjon, (*); nesten signifikant samvariasjon. Spearman rangkorrelasjon.

	dager etter 1. april med vannstand under				
	2,5 m	3,3 m	3,5 m	4,0 m	4,75 m
toppdykker (*)					*
brunnakke *					
krikkand					
stokkand					
toppand *			*		
kvinand					
laksand					
vipe (*)					
temminck-snipe					
myrsnipe					
brushane					
gluttsnipe					(*)
skogsnipe *					(*)

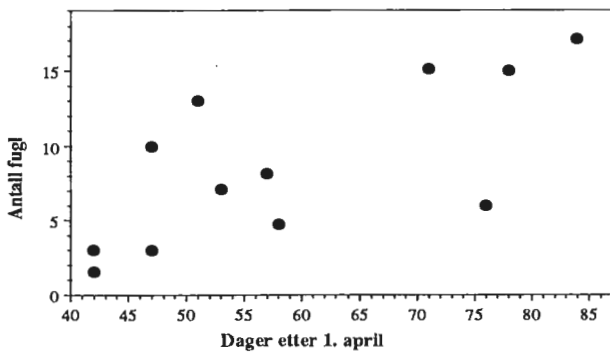
av skogsnipas vårtrekk inntreffer før mudderbankene i delområde IV er helt dekket med vann. Unntaket var årene 1989 og 1990, hvor området IV ble dekket med vann henholdsvis 8 og (minst) 21 dager før median trekkdato hos skogsnipe. Tidligere oppfylling av Åkersvika i 1989 og 1990 kan likevel ikke forklare skogsnipas reduserte bruk av område IV, en endring som er synlig i registreringsmaterialet allerede fra og med 1985 (figur 55).

Blant 15 våtmarksarter viser fire arter statistisk signifikant samvariasjon mellom median vårtrekkdato og tidspunkt for ett av fem vannstands nivåer i Mjøsa, mens én art viser samvariasjon med to tidspunkter (tabell 11). For to andre arter er samvariasjonen nesten signifikant. Når gjennomsnittet av median vårtrekkdato regnes ut for de 15 artene, fordeler deres trekk seg som vist i figur 56. Det framgår at temmincksnipe har det seneste vårtrekk tidspunktet i Åkersvika. Foran denne arten kommer myrsnipe og strandsnipe. For alle

tre arter inntraff imidlertid median vårtrekkdato i registreringsperiodene, med ett unntak, før mudderbankene i Åkersvika var helt dekket med vann (figur 57). De tre artene er imidlertid i flere trekk sesonger observert i reservatet etter at vannstanden har nådd 4,75 meter. Hos strandsnipe er samvariasjonen mellom median vårtrekkdato og tidspunkt for oppfylling av Åkersvika statistisk signifikant, men dette er ikke tilfelle for myrsnipe og temmincksnipe (tabell 11). Hos temmincksnipe er det en positiv korrelasjon mellom snittfugl og tidspunktet for



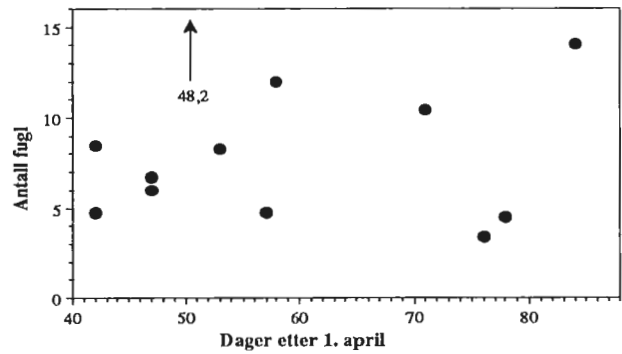
Figur 57 Median vårtrekkdato for de tre senest trekkende vadefuglartene i forhold til dato for full oppfylling av mudderbankene i Åkersvika.



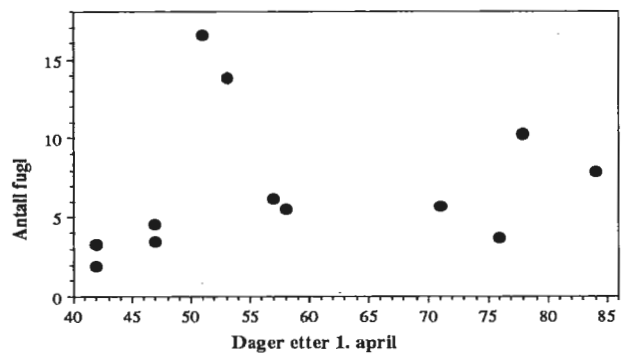
Figur 58 Gjennomsnittlig antall temmincksnipen til stede under vårtrekk i Åkersvika, i forhold til antall dager etter 1. april med vannstand < 4,75 meter.

oppfylling av Åkersvika (figur 58, Spearman rangkorrelasjon; $P=0,0197$). Hos myrsnipen finner en ingen slik sammenheng (figur 59, Spearman rangkorrelasjon; $P=0,9536$), mens det hos strandsnipen er en nesten signifikant positiv korrelasjon (figur 60, Spearman rangkorrelasjon; $P=0,075$). Deles de 12 registreringsårene i år med sen og tidlig oppfylling av Åkersvika, framtrer et nytt bilde på utviklingen hos temmincksnipen (figur 61). En sammenligning av snittfugl i år med sen oppfylling mot år med tidlig oppfylling gir ikke statistisk signifikant forskjell (Mann-Whitney U-test, $P=0,1087$). Skiller man ut de fire årene med tidligst oppfylling mot de fire årene med senest oppfylling, er det en signifikant forskjell i verdiene for snittfugl (Mann-Whitney U-test, $P=0,0421$), med flest fugler til stede i år med sen oppfylling av Åkersvika. Hovedbildet for temmincksnipen viser en utvikling hvor artens bruk av Åkersvika generelt har avtatt i registreringsperioden 1974-1990, men at forsinket oppfylling av Mjøsa gir større bruk av reservatet enn når oppfyllingen skjer tidlig i sesongen.

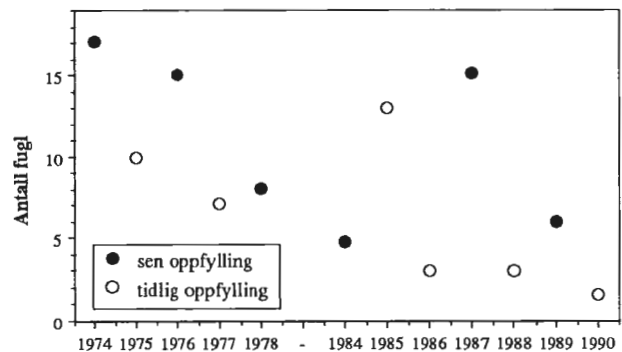
Av de 15 våtmarksartene som er analysert med hensyn til eventuell samvariasjon mellom trekketid og oppfylling av Mjøsa (tab. 11), er det kun 2 arter (temmincksnipen og grønnstilk) som overvintrer i tropiske områder. Disse to viser ingen samvariasjon i trekketidspunkt med vårens utvikling i Åkersvika. Hos de øvrige 13 artene overvintrer hele eller deler av bestanden så langt nord som til England, nord-Europa, og i enkelte tilfeller helt til sør-Skandinavia. Disse artene kan registrere vårens anmarsj i nord-Europa, og har følgelig muligheter til å tilpasse sine trekketider etter dette. Vannstandsutviklingen i Åkersvika gir ikke nødvendigvis det beste bildet for vårens utvikling i nord-Europa, fordi oppfyllingen av Mjøsa er sterkt avhengig av utviklingen i de høyereliggende områdene som drenerer til innsjøen. At innsjøen er kunstig oppdemmet gjør bildet vanskeligere å tolke. Kun 5 av de 13 artene som overvintrer i nord-Europa viser samvariasjon mellom median trekketidspunkt og oppfyllingen av Åkersvika. Til sammenligning viser alle av 12 undersøkte arter samvariasjon med en eller flere av de øvrige artene med hensyn til median vårtrekke dato (tabell 5). Dette tyder på at artenes trekk styres av de samme faktorer, og at utviklingen i oppfylling av Mjøsa ikke er en av disse faktorene.



Figur 59 Gjennomsnittlig antall myrsnipen til stede under vårtrekk i Åkersvika, i forhold til antall dager etter 1. april med vannstand < 4,75 meter.



Figur 60 Gjennomsnittlig antall strandsnipen til stede under vårtrekk i Åkersvika, i forhold til antall dager etter 1. april med vannstand < 4,75 meter.

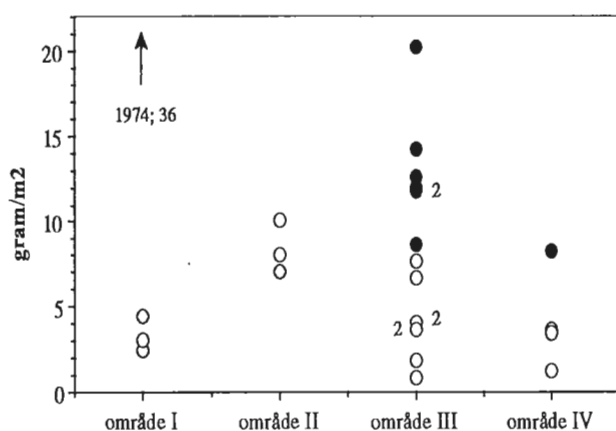


Figur 61 Gjennomsnittlig antall temmincksnipen registrert under vårtrekk, fordelt etter år med sen og tidlig oppfylling av Mjøsa.

Forekomsten av næringsdyr og fuglenes bruk av delområdene

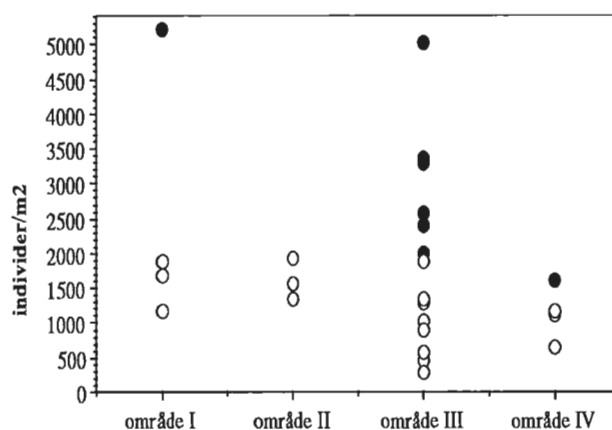
Norsk Institutt for vannforskning (NIVA) samlet høsten 1990 inn prøver av sedimenter og bunndyr fra 17 prøve-stasjoner i de fire delområder av Åkersvika naturreservat. Prøvene ble analysert med hensyn til tetthet og forekomst av ulike bunndyrgrupper, samt belastning med et utvalg forskjellige miljøgifter. Resultatene er presentert i en egen rapport (Kjellberg 1991). NIVA samlet også inn en del bunndyrprøver i 1974, men ikke i så stort omfang som i 1990. Blant annet ble det ikke tatt bunndyrprøver i Svartelvdeltaet i 1974. Prøvene gir imidlertid grunnlag for vurdering av Åkersvikas næringsstatus ved start og stopp av trekkfuglregistreringene.

Kjellberg konkluderer i sin rapport med at den samlede biomasse av bunndyr i Åkersvika har blitt redusert med omkring 50-60 % fra 1974 til 1990. Mest dramatisk er nedgangen for fjærmygg, hvor tettheten av individer regnet som individtall pr. m² har blitt redusert med over 90 %. For fåbørstemarkene er reduksjonen i individtetthet på omkring 60 %. Forskjellene i biomasse og tetthet av bunndyr i de ulike delområdene er vist i figur 62 og 63. Selv om antallet prøver i 1974 er lite med henblikk på statistisk testing, er utviklingen entydig. I 1974 varierte bunndyrtettheten i prøvene fra 1600 til 5200 (snitt 3175) individer pr. m², mens den i 1990 varierte fra 280 til 1920 (snitt 1181) individer pr. m². Tilsvarende varierte total biomasse i prøvene fra 1974 fra 8,2 til 36,0 (snitt 15,4) gram pr. m², mens den i 1990 varierte fra 0,8 til 12,0 (snitt 4,9) gram pr. m².



Figur 62 Biomasse av bunndyr i våtvekt pr. m² mudderflate, ved 8 (1974) og 12 (1990) prøvestasjoner i Åkersvika.

Ved å sammenligne verdiene fra de ulike delområdene i 1990, framtrer område II som det beste området med hensyn til individtetthet og total biomasse av bunndyr pr. m² (tabell 12). Område II har nesten signifikant større individtetthet enn områdene III og IV, og signifikant større biomasse enn områdene I og IV. For fjærmygg alene har område II signifikant større individtetthet enn områdene III og IV. Område I har også større tetthet av denne gruppen enn områdene III (signifikant) og IV (nesten signifikant), mens det ikke framtrer noen synlig forskjell mellom område I og II. Fåbørstemark viser et unntak, for her er individtettheten signifikant mindre i område II enn



Figur 63 Antall bunndyr (alle arter samlet) pr m² mudderflate ved 8 (1974) og 12 (1990) prøvestasjoner i Åkersvika.

Tabell 12 Forskjeller i næringsstatus mellom de fire delområder av Åkersvika i 1990. Uthevet skrift; signifikant forskjell, og vanlig skrift; nesten signifikant forskjell, Mann-Whitney U-test.

parameter	Delområder som er testet mot hverandre					
	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
ind./m ²			I>IV	II>III	II>IV	
gram/m ²	I<II				II>IV	
fåbørstemark; ind./m ²				II<III	II<IV	
fjærmygg; ind./m ²		I>III	I>IV	II>III	II>IV	

i områdene III og IV. Totalbildet er imidlertid at de indre deltaområdene har bedre forekomst av bunndyr enn de ytre områdene, og at område II er det beste av delområdene i så henseende.

Som konklusjon viser NIVA's prøver at forekomsten av bunndyr i mudderbankene har blitt betydelig redusert fra 1974 til 1990, og at denne reduksjonen har funnet sted i hele Åkersvika. Prøvene fra 1990 viser at Svartelvdeltaet (område II) i dag har størst forekomst av bunndyr i forhold til de andre delområdene av reservatet.

Mangelen på prøver av bunndyrtetthet i Svartelvdeltaet fra 1974 umuliggjør en statistisk sammenligning mellom relativ endring av bunndyrforekomst og fuglenes relative bruk av delområdene. Dagens bilde av bunndyrforekomsten synes likevel å samstemme godt med våtmarksfuglenes relative bruk av delområdene. Både område I og III hadde langt høyere verdier for tetthet og biomasse av bunndyr i 1974 enn maksimumsverdiene for område II i dag, mens dagens verdier i disse to områdene ligger lavere enn i område II. I område I har to arter vist relativ økning i bruksfrekvens, mens to arter har vist relativ nedgang i bruksfrekvens (tabell 8). I område III har tre arter vist økt relativ bruksfrekvens, og dette synes å stemme godt overens med den høyere bunndyrforekomst i dette området enn i

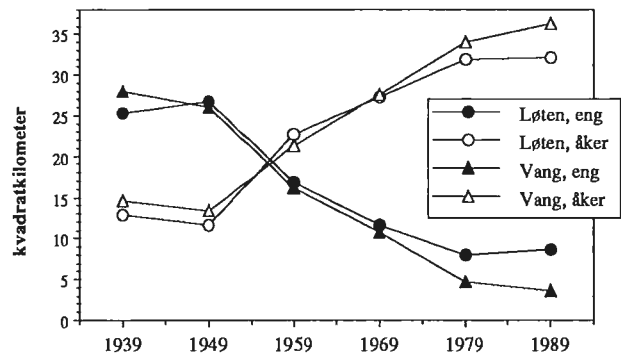
område I. Område IV viser de laveste verdiene for tetthet og biomasse av bunndyr, og i dette området viser hele 6 arter relativ nedgang i bruksfrekvens (tabell 8). I område II hvor biomassen av bunndyr pr. m2 er størst, viser 6 arter relativ økning i bruksfrekvens, mens ingen arter har redusert sin relative forekomst.

Et dyr på leting etter mat må bruke energi til å søke etter næringen og til å spise den. Under næringsøket utsetter dyret seg i tillegg for en risiko ved selv å kunne bli spist av en predator. Næringssemner som er romlig fordelt krever en viss søkinnnsats hos de artene som skal utnytte denne kilden. Hvis tettheten av næringssemmene kommer under en bestemt verdi, kan denne næringsstypen bli ulønnsom å utnytte. Dyret kan da velge en ny strategi. Det kan trekke vekk til et område med bedre avkastning, det kan skifte næringsøkteknikk, eller det kan skifte næringsvalg. Enkelte arter velger bare én av disse løsningene, mens andre kan utnytte mange ulike strategier avhengig av omstendighetene. Grenseverdiene for når en næringsressurs er lønnsom å utnytte vil også variere fra art til art, avhengig av hvilke søkteknikker de forskjellige artene har utviklet.

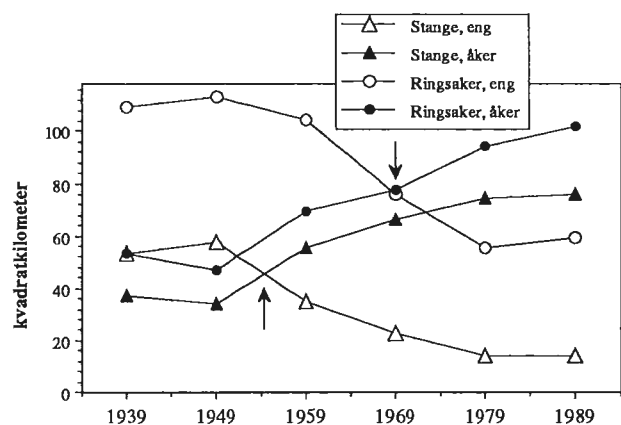
Det er ikke foretatt noen analyse av hvilke næringsdyr de forskjellige våtmarksartene i Åkersvika utnytter. Ut i fra det som er kjent om disse artenes næringsvalg (Cramp 1985, 1986) er det imidlertid rimelig å anta at de fleste av dem utnytter bunndyrene i Åkersvika uten å velge ut spesielle grupper av dem. De forholdsvis entydige endringene i artenes relative bruk av delområdene i Åkersvika (tabell 8) synes å understøtte en slik antagelse om næringsutnyttelse. Ved å sammenligne endringene i relativ bruk av delområdene med 1990-verdiene for biomassen av bunndyr i de samme områder, ser det ut til at en biomasse på minimum 5 gram (våtvekt) av bunndyr pr. m2 utgjør en grenseverdi for fuglenes mulighet til å utnytte denne næringsressursen. Område IV som har hatt den mest dramatiske tilbakegangen i fuglenes utnyttelse, hadde i 1990 som høyeste verdi 3,6 gram samlet biomasse av bunndyr pr. m2. I område I var høyeste verdi 4,4 gram bunndyr pr. m2. I dette området viste to bunndyreterere (grønnstilk og temmincksnipe) relativ nedgang i bruk fra 1974 til 1990, mens to fiske- og bunndyreterere (kvinand og laksand) viste økt bruksfrekvens.

Utviklingen av tilførsel av næringsstoffer til Åkersvika

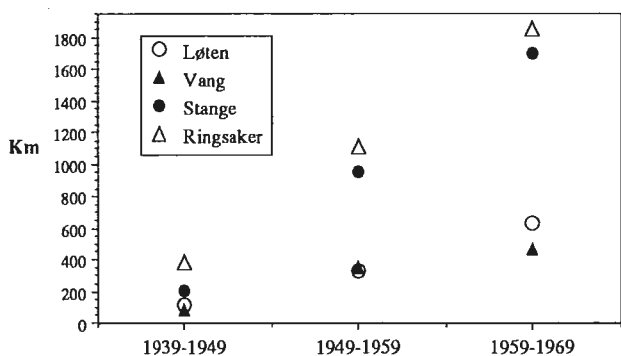
Svartelva og Flagstadelva drenerer landskaper som fra naturens side er svært næringsrike. Elvedeltaene som munnar ut i Åkersvika har derfor til alle tider vært næringsrike oaser i en ellers forholdsvis næringsfattig innsjø. Gjennom noen tusen år har også landbruk og økt menneskelig bosetting langsomt gitt økende tilsig av næringsstoffer til Åkersvika. Omfanget av dette næringsstilsetget ble trolig av betydning først i vårt århundre. Fra tidlig på 1950-tallet og fram mot siste halvdel av 1970-årene ble Mjøsa stadig mer forurenset. Folk begynte å merke at vannkvaliteten ble dårlig, og blågrønnalger ga dårlig drikkevann i sommerhalvåret. Denne utviklingen skjedde samtidig med at norsk landbruk gjennomgikk store forandringer. På Hedemarkens flatbygder førte dette til at landbruksproduksjonen ble lagt om med hovedvekt på kornproduksjon. I Løten og Vang var det i 1939 henholdsvis 25,3 og 28 km² engareal, og 12,8 og 14,5 km²



Figur 64 Utviklingen i arealene av eng og åker (=korn, erter og oljevekster) i Løten og Vang i perioden 1939-1989.



Figur 65 Utviklingen i arealene av eng og åker (=korn, erter og oljevekster) i Stange og Ringsaker i perioden 1939-1989.



Figur 66 Antall km nye grøfter på jordbruksmark i tre tiårsperioder i fire Hedmarkskommuner som drenerer til Åkersvika.

åkerareal. Fra 1950 begynte engarealene å skrumpe inn til fordel for åker. Omkring 1956 var arealene av åker omtrent like store som arealene av eng (figur 64). Ved landbrukstillingen i 1989 hadde Løten og Vang kun 8,6 og 3,6 km² engareal, mens tilsvarende tall for oppdyrket åker var 32,1 og 36,3 km². En identisk utvikling fant også sted i Stange og Ringsaker (figur 65). Landbrukets driftsmetoder ble også mer intensivert. Landbruket ble mekanisert, og bruken av kunstgjødsel økte kraftig. Åkerarealer som tidligere var adskilt av grøfter, buskremser, skogholt og

lignende, ble slått sammen til større enheter, og økende arealer ble grøftet (figur 66). Alle disse faktorene førte sammen til en kraftig økning i avrenningen av næringssalter til vassdragene. For Åkersvika betyr dette at området må ha fått en kraftig økning i tilførselen av næringssalter etter 1950, med en topp mot 1970-årene. Den lokale interessen for fuglelivet i Åkersvika startet først opp i siste halvdel av 1960-årene, med mer regelmessig overvåking av området. Det foreligger kun få opplysninger om hvordan fuglelivet var i Åkersvika før denne perioden. De merknader som finnes, tyder likevel på at fuglenes bruk av området økte i takt med det økende tilslaget av næringssalter.

Forurensningssituasjonen i Mjøsa ble mot slutten av 1970-årene så prekær at det ble bestemt at all boligkloakk skulle føres til sentrale renseanlegg. Omkring ti kloakkledninger med overvann og boligkloakk munnet direkte ut i Åkersvika før renseaksjonen ble gjennomført. Den 1.1. 1977 ble alle kloakkledninger som endte i Åkersvika ført over til Hiasrenseanlegget. Dette tilsvarte kloakk fra nesten 38.000 personenheter. Overvannet ledes fremdeles ut i Åkersvika. Ved flom, lekkasjer og lignende havner derfor fremdeles noe kloakk i reservatet (medd. fra G. Kjellberg, NIVA).

Da kloakkutslippene i Åkersvika ble stanset, opphørte den viktigste tilførselen av slam til mudderbankene i området. Den reduserte næringstilførselen har i tillegg gitt mer oksygen i vannet, noe som igjen har ført til raskere omsetning av organisk materiale i området. Den viktigste virkningen av dette er at det slammet som befant seg i mudderbankene, har blitt omsatt. Store deler av mudderbankene som tidligere inneholdt slam, har derved blitt omdannet til rene grusbanker. Det er de organiske stoffene i mudderbankene som utgjør næringsgrunnlaget for den rike faunaen av bunndyr. Grusbanker er for disse smådyrene nesten som ørknør å regne, med meget lavt tilbud av næring.

Alle de fire delområdene av Åkersvika hadde opptil flere åpne utslipp av boligkloakk før 1977. Da disse kloakkutslippene ble stanset, ble Svartelva og Flagstadelva liggende som de viktigste tilførselskildene for næringssalter til området. Dette betyr at tilførselen av næringssalter fra jordbruksarealene først kommer fram til de indre deltaområdene i Åkersvika. Det er derfor helt naturlig at det er disse områdene som i dag har størst forekomst av bunndyr.

I følge NIVA's rapport om bunndyr og sedimenter i Åkersvika i 1990, har den økte omsetningen av organisk materiale flere ulike virkninger på bunndyrfaunaen. Utvalget av bunndyrarter blir forandret. For fuglene betyr det imidlertid mer at den totale biomassen av bunndyrene avtar. En mer uheldig effekt er at omsetningen av det organiske materialet kan føre til at større mengder miljøgifter fra bunnsedimentene i Åkersvika kan bli tatt opp av næringskjedene. Finkornet organisk materiale binder mange av miljøgiftene slik at de ikke blir tilgjengelige for bunndyrene. Når det organiske materialet forsvinner, endres dette forholdet. Redusert næringstilførsel til Åkersvika kan dermed indirekte bety en økt belastning av miljøgifter for de våtmarksfuglene som beiter i området.

Reguleringen av Mjøsa har virkninger på Åkersvika som skiller seg fra de forholdene som ville ha eksistert dersom innsjøen hadde vært uregulert. Under dagens forhold holdes vannstanden på høyeste mulige nivå utover høsten og vinteren. Høyere strømpris i vinterhalvåret gir høyere økonomisk gevinst når uttappingen kan drøyes så lenge som mulig. Dette fører til at Åkersvika gjerne fryser til mens vannstanden er høy. I løpet av vinteren tappes så vannet ned. Dette gir økt erosjon på vegetasjonssonene i Åkersvika. Etter reguleringstrinnene som ble gjennomført ved utløpet av Mjøsa i 1941 og 1961, har høyeste og laveste vannstand blitt økt. Forskjellen mellom høyeste vannstand for innfrysing, og laveste vannstand etter uttapping, har dermed blitt større. Dette betyr at de arealene i Åkersvika som blir utsatt for iserosjon, har økt i omfang. Oddmund Wold (1983) konkluderer i en vegetasjonsanalyse av Åkersvika at de vegetasjonsfrie delene av området har økt vesentlig i areal etter at den siste reguleringen av Mjøsa ble gjennomført i 1961. De tidligere beitede engarealene i området har også gjennomgått en rask tilgroing med høyt gress, busker og trær.

Som konklusjon har den reduserte tilførselen av boligkloakk til Åkersvika ført til større omsetning av det organiske materialet i mudderbankene, og redusert tilførsel av næringssalter. Den samlede biomassen av bunndyr har avtatt, og dette har gitt utslag i en markert tilbakegang i forekomsten av våtmarksfugl under trekket. Endringen har vært størst i de ytre deler av området, hvor nedgangen i forekomst av bunndyr har vært mest dramatisk. De indre elvedeltaene har dermed fått økt betydning for våtmarksfuglene, og fuglene har økt sin relative bruk av disse områder tilsvarende.

Hvordan forbedre forholdene for våtmarksfugl i Åkersvika ?

De økologiske forholdene i Åkersvika har vært under kontinuerlig forandring i vårt århundre. Forandringer i reguleringsnivå i Mjøsa har endret påvirkningen av vegetasjonssoner og mudderbanker i Åkersvika. Tilførsel av næringsstoffer har gradvis blitt forandret, og spesielt etter 1950. Det økte tilsig av næringsstoffer fra jordbruksarealene ga uten tvil bedre beiteforhold for våtmarksfugl fra omkring 1950 og fram mot slutten av 1970-tallet. Det er imidlertid ikke gitt at forholdene for våtmarksfugl var markert dårligere i tidligere tider, fordi vannstandsvariasjonene i Mjøsa da fulgte et annet mønster. Derimot har det uomtvistelig blitt dårligere beiteforhold for våtmarksfugl gjennom 1980-årene. Fordi den totale biomassen av bunndyr har avtatt, har de gjenværende mudderbankene med størst konsentrasjon av slike dyr fått økt betydning for fuglene. I lys av dette har utfyllingen av mudderbankene sør for Disen i Hamar (avgrenset av Svartelvas og Flagstadelvas hovedløp) medført en markert reduksjon i beitemuligheter for vadefugl og måkefugl. I 1990 ble over halvparten av alle våtmarksfugl talt opp under vårtrekket i delområde III registrert nettopp på disse mudderbankene.

Tapet av beiteområder for våtmarksfugl i Åkersvika bør kompenseres ved å forbedre nærings situasjonen for fuglene. Det er imidlertid lite aktuelt å øke tilførselen av næringsstoffer til området. Nærings situasjonen kan imidlertid forbedres ved å fange opp de næringsstoffer som Svartelva og Flagstadelva frakter ut til Åkersvika. Gjennom bruk av regulerbare terskler eller demninger kan vannhastigheten gjennom reservatets delområder senkes, noe som vil øke sedimentasjonen av næringsstoffer i mudderbankene. Dette vil kunne forhindre at mudderbankenes organiske materiale blir omsatt så raskt at bankene omdannes til grus. Det vil også bevirke at de miljøgifter som finnes i bunnsedimentene i dag, vil kunne forbli stabile og ikke bli tatt opp i næringskjedene. Bruk av regulerbare terskler eller demninger vil også kunne motvirke den negative erosjonseffekten som dagens regulering av vannstanden i Mjøsa har på vegetasjonsbeltene i reservatet.

Ulike funksjoner for delområdene

Tanken om å lage kunstig høy vannstand i deler av Åkersvika er ikke ny. Da sumpområdene på Midtstranda (mellom veien og jernbanelinja) ble fylt igjen for industriformål omkring 1970, ble det foreslått bygging av terskler i andre deler av Åkersvika for å gjenskape et område med konstant vannstand. Midtstranda var det eneste området i Åkersvika hvor vannstanden ikke steg utover våren, og det ga gunstige hekkeforhold for et stort antall våtmarksfugl. En slik kompensasjon ble imidlertid aldri gjennomført.

Registreringsmaterialet som er samlet inn etter 1974 har vist hvordan fuglenes bruk av de forskjellige delområdene har endret seg. Områdene har i dag ulik betydning for forskjellige våtmarksarter, noe som bør legges til grunn for hvordan vannstandsregulerende terskler bør brukes i

Åkersvika. Område I har forholdsvis liten betydning for våtmarksfugl under vårtrekket, men utnyttes både av vadefugler og ender under høsttrekket. Område II har fått økt betydning både for vadefugler og ender, mens område III har fått økt betydning for ender. Både område II og III utnyttes under vår- og høsttrekk. For å gi best mulige forhold for våtmarksfugl bør vannstanden i grove trekk reguleres på følgende måte:

Område I, Flagstadelvdeltaet

Vannstanden holdes lik høyeste reguleringsnivå i Mjøsa under hele vinterhalvåret, om våren og fram mot sommerhalvåret. Utover ettersommeren og høsten får vannstanden følge utviklingen i Mjøsa ned til et minstenivå på 4,40 m. En slik regulering vil gi våtmarksfuglene tilbake mulighetene for reproduksjon i Åkersvika, samtidig som området blir tilgjengelig både for ender og vadefugler under høsttrekket.

Område II, Svartelvdeltaet

Vannstanden holdes lik høyeste sommervannnivå i Mjøsa under hele vinterhalvåret. Når isen har smeltet om våren, slippes vannstanden delvis ned, slik at mudderbankene halvveis dekkes av vann. Når hovedtrekket for de aktuelle våtmarksartene begynner, åpnes reguleringen helt slik at vannstands nivået får utvikle seg sammen med vannstandshevingen i Mjøsa. Om høsten slippes vannstanden ned dersom ni vået i Mjøsa synker, men ikke lenger enn til et minstenivå på 4,40 m. Etter at høsttrekket er overstått, heves vannstanden igjen til et nivå som dekker mudderbankene.

Område III

I dette området holdes vintervannstanden på et nivå som dekker mudderbankene (samme nivå som område II). Når isen smelter om våren, slippes vannstanden slik at den fritt for følge vannstandsutviklingen i Mjøsa. Utover ettersommeren får vannstanden følge utviklingen i Mjøsa, men ikke synke lavere enn til et minstenivå på 4,40 m. Ved dette vannstands nivået er sandbanken som strekker seg syd for Felleskjøpet på Midtstranda (omtalt som Mana) tørrlagt, og mudderbankene øst for denne sandtungen er fuktige med små vanddammer. Etter endt høsttrekk fylles området igjen med vann slik at mudderbankene dekkes helt gjennom vinterhalvåret.

Veiene som krysser området har skapt naturlige punkter for bygging av tre vannstandsregulerende terskler. En terskel under Disenbrua vil kunne regulere Flagstadelvdeltaets vannnivå. En terskel under E6 mellom Kråkholmene og Åker vil likeledes regulere vannstanden i Svartelvdeltaet. Område III kan nivåreguleres gjennom bygging av en terskel under Stangebrua. Selv om vannstanden i områdene II og III er foreslått regulert etter likt mønster, kan det muligens være behov for en regulerende terskel for hvert av delområdene. Dette fordi det mellom område II og III er et lite nivåfall mellom Kråkholmene og Åker.

Litteratur:

Samlet liste over artikler og publikasjoner om Åkersvika

- Bekken, J. 1978:
Dykkere i Hedmark. -Kornkråka 8(2):19-24.
- Brandsnes, M. 1976:
Rapport fra vårtrekket i Åkersvika 1976. -Stensilert rapport, 8 s. NOF, Avd. Hedmark.
-1983: Notater fra Åkersvika 1983. -Kornkråka 13:79-81.
- Brandsnes, M. C. Knoff, E. Maartmann og R. Ødegaard 1984:
Vårtrekket i Åkersvika 1984. -Kornkråka 14(4):92-110.
- Hagen, T. & G. Helland-Hansen 1978:
Trekket i Åkersvika høsten 1977, våren 1978 og høsten 1978. -Kornkråka 8(4):59-62.
- Hagen, T.K. 1985:
Ringmerking i Åkersvika 1985. -Kornkråka 15(4):130-131.
-1990: Fugletrekket i Åkersvika 1989. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 22 s.
-1990: Fugletrekket i Åkersvika 1990. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 22 s.
-1990: Trekkforløpet til vade-, ande- og måkefugl under vår- og høsttrekket i delområde III, Åkersvika naturreservat, 1990. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 18 s.
- Helland-Hansen, G. 1977:
Rapport fra vårtrekket i Åkersvika 1977. -Stensilert rapport, 12 s.
- Holager, E. 1989:
Fugleinteresse og Åkersvika før 1969. -Kornkråka 19(3):110-115.
- Kjellberg, G. 1974:
Orienterende undersøkelse av næringstilgangen for rastende vadefugler i Åkersvika mai 1974. -Stensilert rapport, 6 s.
-1991: Undersøkelse av bunnsedimenter og bunndyrforekomst i Åkersvika i 1990. -NIVA-rapport nr 0-90205.
- Møller, H. 1960:
Fra fuglelivet på Hedemarken. -Sterna 4:81-89.
- Maartmann, E. 1974:
Registrering av fuglelivet i Åkersvika våren 1974. -Stensilert rapport, 30 s.
-1975: Spredte notater fra vårtrekket i Åkersvika. -Fjellvåken 5(2):6.
-1985: Høsttrekket i Åkersvika 1984. -Kornkråka 15(1):10-14.
-1985: Observasjoner fra vårtrekket i Åkersvika 1985. -Kornkråka 15(2):73-74.
-1985: Åkersvika høst-85. -Kornkråka 15(4):132-133.
-1986: Om Mjøsreguleringen og effektene på fugletrekket i Åkersvika. -Kornkråka 16(1):15-18.
-1986: Trekket i Åkersvika 1985. -Kornkråka 16(3):96-116.
-1986: Fugletrekket i Åkersvika 1985. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 22 s.
-1986: Fugletrekket i Åkersvika 1986. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 17 s.
- 1987: Fugletrekket i Åkersvika 1986. -Kornkråka 17(3):81-97.
-1987: Fugletrekket i Åkersvika 1987. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 18 s.
-1988: Fugletrekket i Åkersvika 1988. -Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, 20 s.
- Solheim, R. 1977:
Ringmerkingen i Åkersvika 1977. -Kornkråka 7(des):4.
-1979: Ringmerkingen i Åkersvika 1978. -Kornkråka 9(2/3):31-32.
-1980: Ringmerkingen i Åkersvika 1979. -Kornkråka 10(1):6-7.
-1981: Ringmerkingen i Åkersvika 1980. -Kornkråka 11(1):15.
-1981: Ringmerkingen i Åkersvika 1981. -Kornkråka 12(1):5-7.
-1982: Ringmerkingen i Åkersvika 1982, samt litt om trekkmønster hos de forskjellige artene om høsten. -Kornkråka 12(4):90-98.
-1983: Åkersvika naturreservat, hvilke oppgaver bør prioriteres? -Kornkråka 13(2):39-44.
-1983: Ringmerkingen i Åkersvika 1983. -Kornkråka 13(4):96-101.
-1983: Er sivspurvvene som ringmerkes i Åkersvika Naturreservat trekkgjester eller hekkefugler? -Kornkråka 13(4):104-109.
- Solheim, R. M. Brandsnes, F. Bye, T. Hagen, K. Isaksen og R. Myhre 1984:
Ringmerkingen i Åkersvika Naturreservat 1984. -Kornkråka 14(4):111-113.
- Sonerud, G. A. 1973:
Åkersvika - en truet lokalitet. -Sterna 12:1-20.
- Strøm, H. 1990:
Åkersvika-striden over for denne gang. -Kornkråka 20(4):108-113.
- Vedum, T. 1980:
Fredningen av Åkersvika undergraves. -Kornkråka 10(2):32.
- Wold, O. 1983:
Vegetasjonen i Åkersvika naturreservat ved Mjøsa, Hamar, Vang og Stange kommuner i Hedmark. Del I og II. -Upubl. hovedfagsoppg. ved Universitetet i Oslo.
- Ødegaard, R. 1985:
Bygging av fugletårn i Åkersvika. -Kornkråka 15(1):15-18.
- Ødegaard, R. & T. Hagen 1989:
Åkersvika. -Kornkråka 19(1):48-51.

Annen litteratur som det er henvist til i rapporten

- Cramp, S (ed.) 1985, 1986:
Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, vol. I, vol. III.

Appendiks

Tallgrunnlaget for rapportens tabeller; testverdier for statistiske tester

Appendiks 1 Tendens til endring i maksimum antall fugl registrert under vårtrekket for våtmarksfugl i Åkersvika i årene 1970-1990. 1) Mann-Whitney U-test perioden 1970-1980 mot perioden 1981-1990, og 2) tendens til endring over hele perioden 1970-1990, Spearman rangkorrelasjon.

Art	1)	2)
toppdykker	0,0066	0,0175
horndykker	0,2994	0,5425
brunnakke	0,9156	0,8641
krikkand	0,8098	0,5794
stokkand	0,4273	0,5460
stjertand	0,1421	0,2277
knekkand	0,1350	0,1088
skjeand	0,3187	0,5422
stj./knekk./skje-and	0,0760	0,1302
6 gressender samlet	0,627	0,8614
toppand	0,0384	0,0220
bergand	0,2245	0,0479
kvinand	0,0156	0,0027
laksand	0,0634	0,2626
4 vannender samlet	0,0243	0,0239
siland	1	0,4628
taffeland	0,0174	0,0059
tjeld	0,8931	0,9621
dverglo	0,0354	0,1134
sandlo	0,5646	0,9591
heilo	0,6393	0,8924
vipe	0,8474	0,9375
temmincksnipe	0,0629	0,0135
myrsnipe	0,5964	0,1067
brushane	0,0010	0,0018
enkeltbekkasin	0,0068	0,0110
svarthalespove	0,0005	0,0016
småspove	0,6313	0,6503
storspove	0,5006	0,8599
sotsnipe	0,3337	0,2440
rødstilk	0,9290	0,8840
gluttsnipe	0,0673	0,0688
skogsnipe	0,0743	0,1945
grønnstilk	0,0390	0,0162
strandsnipe	0,8472	0,6982
hettemåke	0,0078	0,1030
terner samlet	0,6721	0,6753

Appendiks 3 Statistiske tester for endringer i median trekkdato for våtmarksfugl under vårtrekk i Åkersvika naturreservat i 1974-1990. Tallene angir P-verdier for 1) Mann-Whitney U-test, 2) Spearman rangkorrelasjon 1974-1990 og 3) Spearman rangkorrelasjon 1984-1990.

Art	1)	2)	3)
toppdykker	0,4632	0,8738	0,7494
brunnakke	0,8069	0,6668	0,3315
krikkand	0,4152	0,7711	0,4840
stokkand	0,2878	0,8793	0,2006
toppand	0,4118	0,7606	0,9303
kvinand	0,3204	0,1776	0,8599
laksand	0,0600	0,0366	0,9645
vipe	0,9348	0,4548	0,2006
temmincksnipe	0,9021	0,8129	0,4237
myrsnipe	0,7823	0,5139	0,2925
brushane	0,6121	0,7173	0,4094
gluttsnipe	0,5593	0,1670	0,5251
skogsnipe	0,9345	0,7962	0,2006
grønnstilk	0,0983	0,0827	0,5040
strandsnipe	0,1860	0,2425	0,7165

Appendiks 6 P-verdier for testing med Spearman rangkorrelasjon for tendenser til endringer i 1) gjennomsnittlig antall fugl, 2) maksimum antall fugl registrert og 3) median trekkdato for ender under høsttrekk i Åkersvika naturreservat i perioden 1984-1990.

Art	1)	2)	3)
brunnakke	0,1616	0,1334	0,0965
krikkand	0,0442	0,0287	0,1153
stokkand	0,3817	0,1153	0,2938
kvinand	0,8611	0,3315	0,4311
laksand	0,0802	0,0577	0,4139

Appendiks 2 Statistiske tester for endringer i antall fugledøgn, indeks og gjennom-snittlig antall fugl i Åkersvika naturreservat i 1974-1990. Tallene angir P-verdier for 1) Mann-Whitney U-test, 2) Spearman rangkorrelasjon 1974-1990 og 3) Spearman rangkorrelasjon 1984-1990. *; korrigert indeks benyttet.

Art	fugledøgn			indeks			gj. snitt. ant. fugl		
	1)	2)	3)	1)	2)	3)	1)	2)	3)
toppdykker	0,007	0,007	0,294	0,019	0,008	0,162	0,007	0,006	0,204
brunnakke	0,123	0,046	0,080	0,935	0,266	0,066	0,935	0,562	0,255
krikkand	0,012	0,033	0,484	0,223	0,286	0,382	0,223	0,319	0,431
stokkand	0,005	0,012	1	0,007	0,013	0,861	0,007	0,013	0,861
toppand	0,007	0,002	0,023	0,062	0,005	0,023	0,465	0,126	0,066
kvinand	0,005	0,003	0,115	0,062	0,010	0,161	0,019	0,004	0,080
laksand	0,005	0,006	0,189	0,005	0,003	0,221	0,005	0,006	0,294
vipe	0,019	0,037	0,540	0,062	0,070	0,861	0,005	0,014	0,861
temmincksnipe *	0,167	0,099	0,431	0,882	0,031	0,294	0,088	0,033	0,332
myrsnipe	0,168	0,037	0,080	0,465	0,095	0,080	0,570	0,626	0,137
brushane	0,005	0,007	0,382	0,005	0,005	0,294	0,005	0,008	0,336
svarthalespove *	0,004	0,009	0,659	0,004	0,008	0,717	0,004	0,010	0,962
storspove	0,088	0,132	0,255	0,223	0,186	0,255	0,223	0,378	0,484
sotsnipe *	0,222	0,092	0,310	0,566	0,309	0,566	0,619	0,309	0,414
rødstilk *	0,415	0,163	0,294	0,569	0,493	0,965	0,685	0,626	0,600
gluttsnipe	0,042	0,025	0,080	0,372	0,171	0,097	0,168	0,144	0,162
skogsnipe	0,007	0,01	0,294	0,042	0,014	0,255	0,042	0,017	0,484
grønnstilk	0,019	0,015	0,662	0,062	0,037	0,662	0,062	0,033	0,255
strandsnipe	0,104	0,081	0,255	0,291	0,138	0,336	0,088	0,049	0,255

Appendiks 4 Korrelasjon for median trekkdato under vårtrekk i Åkersvika i årene 1974-78 og 1984-90 mellom seks andearter og seks vadefuglarter. Tallene viser sannsynlighetsverdi (P) for Spearman rangkorrelasjon.

	brun.	krikk.	stokk.	topp.	kvin.	
krikkand	0,0839					
stokkand	0,0624	0,0359				
toppand	0,0270	0,2564	0,9718			
kvinand	0,3671	0,7577	0,8210	0,0702		
laksand	0,3515	0,1382	0,1838	0,5591	0,1079	
	vipe	brushane	gluttsn.	skogsn.	grønnst.	strandn.
brunnakke	2,0188	0,4786	0,2611	0,0054	0,314	0,4627
krikkand	0,0375	0,9855	0,3329	0,1015	0,3255	0,9622
stokkand	0,0113	0,4733	0,6442	0,0609	0,3663	0,9810
toppand	0,2572	0,4172	0,0211	0,0342	0,1664	0,5429
kvinand	0,6466	0,3278	0,0210	0,1491	0,6912	0,5963
laksand	0,3714	0,1913	0,0273	0,1257	0,3953	0,4757
	vipe	brushane	gluttsn.	skogsn.	grønnst.	
brushane	0,1430					
gluttsnipe	0,8855	0,3820				
skogsnipe	0,0062	0,0287	0,1529			
grønnstilk	0,0997	0,0279	0,3055	0,0582		
strandsnipe	0,8960	0,0947	0,8652	0,9049	0,0266	

Appendiks 7 Endring i antall fugledøgn registrert i de fire delområder av Åkersvika naturreservat under vårtrekket fra perioden 1974-1978 til perioden 1984-1990. Tallene viser P-verdier for Mann-Whitney U-test.

art	område			
	I	II	III	IV
brunnakke	0,8075	0,0284	0,6842	0,1222
krikkand	1	0,0284	0,4160	0,0118
stokkand	0,0882	0,9353	0,9353	0,0045
toppand	0,241	0,8062	0,5684	0,0117
kvinand	0,8048	0,0882	0,9353	0,0074
laksand	0,2860	0,1675	0,0045	0,0045
vipe	0,3447	0,2568	0,0588	0,0082
temminck- snipe	0,0284	0,5145	0,2392	0,9007
brushane	0,0045	0,0074	0,0185	0,0045
gluttsnipe	0,6837	0,4160	0,0882	0,0118
skogsnipe	0,0505	0,0281	0,0054	0,0254

Appendiks 8 Endring i bruksfrekvens av de fire delområder av Åkersvika naturreservat under vårtrekket fra perioden 1974-1978 til perioden 1984-1990. Tallene viser P-verdier for Mann-Whitney U-test.

art	område			
	I	II	III	IV
brunnakke	0,7080	0,0185	0,2903	0,0281
krikkand	0,4618	0,0618	0,5698	0,2912
stokkand	0,9353	0,0284	0,0284	0,0284
toppand	0,2410	0,6826	0,0614	0,0882
kvinand	0,0273	0,5698	0,0618	0,2912
laksand	0,0118	0,0284	0,1229	0,0424
vipe	1	0,0140	0,5708	0,1306
temminck- snipe	0,0118	0,3290	0,6507	0,9007
brushane	0,1675	0,4649	0,5698	0,3718
gluttsnipe	0,4649	0,1229	0,6847	0,0074
skogsnipe	0,3709	0,8075	0,8075	0,0388
grønnstilk	0,0074	0,0118	0,6847	0,3544
strandsnipe	0,9353	0,3718	0,3718	0,2232

Appendiks 10 Test for endringer i varighet av forskjellige vannstands nivåer under vårtrekket i Åkersvika, regnet som dager fra og med 1. april. A; kun midtre mudderbanker (nivå 2,5 m - 3,5 m) uten vann, B; kun indre mudderbanker (nivå 4,0 m - 4,75 m) uten vann. Tallene angir P-verdier for 1) Mann-Whitney U-test, 2) Spearman rangkorrelasjon.

	dager med vannstand					A	B
	< 2,5 m	< 3,3, m	< 3,5 m	< 4,0 m	< 4,75 m		
1)	0,2540	0,1675	0,2556	0,1675	0,2556	0,5677	0,6231
2)	0,2689	0,3657	0,1885	0,1394	0,1900	0,9769	0,6303

Appendiks 9 Endring i bruksfrekvens av de fire delområder av Åkersvika naturreservat under høsttrekket i løpet av registreringsperioden 1984-1990. Tallene viser P-verdier for Spearman rangkorrelasjon. -; Ikke observert i området under registreringsperioden.

art	område			
	I	II	III	IV
brunnakke	0,8611	0,7264	0,1616	-
krikkand	0,3359	0,0965	0,0543	-
stokkand	0,7264	0,7264	0,5403	0,7264
kvinand	0,8093	0,8611	0,4139	0,1561
laksand	0,6499	0,7240	0,1153	0,0358

Appendiks 11 Korrelasjon mellom median vårtrekkdato og oppfylging av Åkersvika i årene 1974-78 og 1984-90 for 15 våtmarksarter. Tallene viser sannsynlighetsverdi (P) for Spearman rangkorrelasjon.

	dager etter 1. april med vannstand under				
	2,5 m	3,3 m	3,5 m	4,0 m	4,75 m
toppdykker	0,0870	0,2874	0,4594	0,1296	0,0399
brunnakke	0,0082	0,1009	0,7837	0,5131	0,1334
krikkand	0,5911	0,4747	0,6446	0,2723	0,4340
stokkand	0,3700	0,8692	0,5939	0,4783	0,5777
toppand	0,0147	0,0128	0,1958	0,9157	0,3378
kvinand	0,4162	0,5515	0,9432	0,4511	0,1761
laksand	0,8651	0,7868	0,4856	0,4747	0,5116
vipe	0,0984	0,4037	0,8375	0,2969	0,1973
temminck- snipe	0,8991	0,6804	0,8741	0,2257	0,1859
myrsnipe	0,3441	0,8224	0,7852	0,5833	0,8985
brushane	0,1046	0,1256	0,1950	0,1847	0,3636
gluttsnipe	0,2928	0,0758	0,4695	0,9571	0,4406
skogsnipe	0,0115	0,0742	0,4907	0,8551	0,3429
grønnstilk	0,1712	0,1009	0,2202	0,2179	0,2917
strandsnipe	0,8311	0,5845	0,5185	0,0672	0,0152

Appendiks 12 Forskjeller i næringsstatus mellom de fire delområder av Åkersvika i 1990. Tallene viser sannsynlighetsverdier (P) for Mann-Whitney U-test..

parameter	Delområder som er testet mot hverandre					
	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
ind./m ²	0,8273	0,1249	0,0765	0,0519	0,0495	0,8383
gram/m ²	0,0495	0,5394	0,8273	0,1017	0,0495	0,1826
fåbørstemark; ind./m ²	0,1213	0,4121	0,1840	0,0283	0,0369	1
fjærmygg; ind./m ²	0,6579	0,0141	0,0765	0,0141	0,0495	0,3561