

Miljøfaglige prosjekter i Øyeren

Vannstandens betydning for våtmarksfugler i Nordre Øyeren

Foreløpig rapport mars 2000

Svein Dale og Rolf Andersen
ENCO Environmental Consultants a.s.

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	4
1. Innledning	5
2. Kort historikk	6
2.1. Vannstander	6
2.2. Fugleliv og fugleregistreringer	6
3. Øyerens nåværende betydning for våtmarksfugler	8
3.1. Antall arter	8
3.2. Antall individer	8
4. Vernestatus, internasjonale konvensjoner og rødlistearter	10
4.1. Naturreservat	10
4.2. Important Bird Area	10
4.3. Ramsarområde	10
4.4. Bonn-konvensjonen	11
4.5. Rødlistearter	11
5. Vannstandens innvirkning på våtmarksfuglene	14
5.1. Materiale og metoder	14
5.1.1. Arkivmateriale	14
5.1.2. Litteratursøk - næring	15
5.1.3. Feltmetoder vår	15
5.1.4. Feltmetoder høst	15
5.1.5. Statistiske analyser	16
5.2. Oversikt over artenes biologi	17
5.3. Artenes opptreden i forhold til vannstand om våren	18
5.3.1. Innledende vurdering av antall individer i forhold til vannstand	18
5.3.2. Antall individer i forhold til vannstand når det tas hensyn til trekketid	18
5.3.3. Oppsummering av virkninger av vannstanden på vårtrekket	22
5.4. Artenes opptreden i forhold til vannstandspendlinger om høsten	23
5.4.1. Øyeren	23
5.4.2. Glomma	24
5.4.3. Oppsummering av virkninger av vannstanden på høsttrekket	25
5.5. Sammenligning med andre lokaliteter	25
5.6. Samlet vurdering av virkningene av vannstandsvariasjoner	27
5.6.1. Verdi- og sårbarhetsvurderinger	27
5.6.2. Konsekvenser (konflikter og muligheter) av vannstanden for fugler i Nordre Øyeren	27
6. Vannstandsmanøvreringer	29
6.1. Ulike manøvreringsscenarioer	29
6.1.1. Nåværende	29
6.1.2. Konstant høy	29
6.1.3. "Naturtilstand"; tilnærmet uregulert	29
6.1.4. "Miljøalternativet"; tilpasset fuglene	29

6.2. Konsekvenser av ulike manøvreringsstrategier	32
7. Konklusjoner og forslag til manøvreringstrategi	34
8. Referanser	35
9. Vedlegg	38
9.1. Grunnlagsdata for analyser av vårtrekket	
9.2. Grunnlagsdata for analyser av høsttrekket under vannstandspendlinger	

Forord

På oppdrag av Glommens og Laagens Brukseierforening og Akershus Fylkeskommune har det i perioden 1994-2000 blitt gjennomført undersøkelser av hvilken betydning vannstandsreguleringene i Øyeren har på naturfaglige forhold. Rapporten for fagtema Fugl er utarbeidet av ENCO Environmental Consultants a.s. Prosjektansvarlig har vært Cand.Scient Rolf E. Andersen og fagansvarlig har vært Dr.Philos Svein Dale. Nordre Øyeren Fuglestasjon har bistått med sammenstilling og bearbeiding av fugleobservasjoner for perioden 1973-1994, og har utført feltregistreringer av fuglelivet for ENCO i perioden 1995-99. Alle analyser av sammenhenger mellom vannstander og fugleliv er utført av Svein Dale. Rapporten er skrevet av Svein Dale med bidrag fra Cand.Agric Rune Solvang.

Sammendrag

Nordre Øyeren naturreservat har internasjonal betydning for trekkfugler og er også utpekt som Ramsarområde og "Important Bird Area in Europe". Store antall våtmarksfugler, spesielt andefugler og vadefugler, raster i Øyeren både under vår- og høsttrekket. Denne rapporten vurderer hvilken betydning vannstanden i Øyeren har for fuglelivet.

Analyser av registreringer gjort i perioden 1973-1997 viser at mange arter forekommer i størst antall under vårtrekket når vannstanden er lav ($<4,5$ m), og at en markert nedgang inntreffer ved vannstander over 4,5-4,8 m. Dette gjelder arter som benytter seg av mudderflater og gruntvannsområder under matleting. Slike biotoper forsvinner i Øyeren når vannstanden passerer 4,8 m. Forekomsten av arter som ikke er avhengige av mudderflater og grunt vann viser ingen eller liten sammenheng med vannstanden. Imidlertid er et flertall av de viktigste trekkfuglene i Øyeren knyttet til mudderflater og gruntvannsområder, og antall individer av disse artene blir redusert med opptil 90% dersom vannstanden stiger over 4,5 m. Ved vannstander over 5,0 m vil flere arter forsvinne mer eller mindre fullstendig.

Siden vannstanden i Øyeren normalt er lav tidlig i trekkseasonen vil det først og fremst være arter som trekker i slutten av april og i mai som er sårbare overfor høye vannstander. Dette omfatter mange arter, spesielt vadefugler. Nordre Øyerens funksjon og verdi som rasteplass for våtmarksfugler under vårtrekket er dermed avhengig av lave vannstander ($<4,5$ m). Det er ingen tegn til at spesielt lave vannstander er ugunstig for noen arter våtmarksfugler, heller ikke for de artene som tolererer høye vannstander. For flere arter er de høyeste antallene registrert ved vannstander under 3,0 m.

Forsøk med pendlinger i vannstanden i Øyeren om høsten viser at vannstanden også da har en avgjørende betydning for trekkfuglene. Antall individer av alle arter vadefugler og flere av andefuglene blir redusert med opptil 100% dersom vannstanden passerer 4,8 m, mens de høyeste antallene forekommer ved vannstander på 4,5-4,6 m (i undersøkelsesperioden har ikke vannstanden vært under 4,5 m på denne tiden av året). Ingen arter blir redusert i antall ved lave vannstander.

Undersøkelsene av vår- og høsttrekket viser tydelig at tilgangen på eksponerte mudderflater og gruntvannsområder er avgjørende for Nordre Øyerens betydning for våtmarksfugler. Dette er i samsvar med erfaringer fra andre tilsvarende trekklokaliteter i Norge og utlandet. Den optimale strategien for vannstandsmanøvreringer innebærer derfor at vannstanden bør være lavest mulig ved starten av vårtrekket. Dette vil gi trekkfuglene tilgang til størst arealer mudderflater og vil dessuten forsinke tidspunktet vannstanden passerer 4,5-4,8 m. Etter vårflommen bør vannstanden holdes rundt HRV (4,8 m) for å sikre produksjon av næringsdyr og -planter. Ved starten av høsttrekket (slutten av juli) bør vannstanden senkes ned til omkring 4,5 m. Ytterligere nedtapping bør skje sent på høsten etter at et tynt islag (omtrent 10-15 cm) har blitt dannet. Islaget skal beskytte næringsdyr og -planter mot frostskaider gjennom vinteren, men islaget må være tynt nok til at det smelter tidlig på våren slik at mudderflatene blir tilgjengelige for trekkfugler fra begynnelsen av april.

1. Innledning

Glommens og Laagens Brukseierforening har hatt konsesjon for regulering av innsjøen Øyeren i Akershus og Østfold i perioden 1934-84. I forbindelse med søknad om ny konsesjon har det blitt tatt opp til diskusjon om manøvreringsreglementet skal endres for å få en mer naturtilpasset regulering. I den forbindelse ble det i 1993 bestemt at det skulle settes i gang miljøfaglige undersøkelser i Øyeren finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening og Akershus Fylkeskommune. Hensikten med undersøkelsene er å skaffe nødvendige kunnskaper for å vurdere virkningene av vannstandsreguleringene på naturfaglige forhold. Undersøkelsene omfatter fagfeltene erosjon, vannkvalitet, vannvegetasjon, bunndyr, fisk og fugl.

Nordre Øyeren ble fredet som naturreservat i 1975, og det viktigste formålet med fredningen var å sikre en viktig rasteplass for trekkfugler. Nordre Øyeren ble også utpekt som Ramsarområde i 1985 på grunn av forekomstene av trekkfugler. Dette innebærer at det er et internasjonalt viktig våtmarksområde som Norge gjennom ratifisering av Ramsarkonvensjonen har forpliktet seg til å forvalte på en måte som medfører at verdiene opprettholdes.

Den foreliggende rapporten gir en vurdering av hvilken betydning vannstanden har for våtmarksfugler i Nordre Øyeren.

Følgende hovedspørsmål blir forsøkt besvart:

- * Hvilke fuglearter blir påvirket av vannstanden?
- * Hvilke vannstander er gunstigst for de fugleartene som blir påvirket?
- * Hvor store forskjeller er det i antall individer ved gunstige vannstander i forhold til ugunstige vannstander?
- * Hvilke konsekvenser har ulike vannstander på Nordre Øyerens samlede betydning for våtmarksfugler?
- * Hvilke konsekvenser har ulike reguleringsmønstre for Nordre Øyerens verdi som Ramsarområde?

2. Kort historikk

2.1. Vannstander

Før Øyeren ble regulert var det store naturlige svingninger i vannstanden. Forskjellen på høyeste og laveste vannstand i løpet av ett år kunne være opptil 11 m (Figur 2.1.1). Laveste vannstand (omkring 2,0 m, men nesten helt ned i -2,0 m kunne forekomme, lokal vannstand ved Mørkfoss vannmerke) inntraff normalt i mars-april før snøsmeltingen i lavlandet begynte. En gradvis økning i vannstanden skjedde utover i april før en rask stigning i forbindelse med starten på snøsmelting i høyere strøk og fjelltraktene i Glommas og Gudbrandsdalslågens nedbørfelter som oftest inntraff i mai. Vårflommen med vannstander omkring 5,0-7,0 m (men helt opptil 12,0 m kunne forekomme) varte normalt ut juni. Utover sommeren og høsten sank vannstanden avbrutt av eventuelle høstflommer. Sommervannstanden var ofte på omkring 4,5 m mens høstvannstanden kunne gå ned mot 3,0 m.

De første reguleringene i Øyeren skjedde på 1860-tallet. Vannstandsvariasjonene ble noe dempet, mest ved at spesielt lave vannstander ble sjeldnere (Figur 2.1.2). Tillatelsen til regulering som ble gitt i 1934 førte til større kontroll med vannstanden i Øyeren og forskjellene på lave og høye vannstander ble betydelig dempet, men svingningsmønsteret med lavt nivå på våren og en topp under vårflommen i mai og juni var som tidligere (Figur 2.1.3). Utsprengninger ved Mørkfoss (utløpet av Øyeren) og andre tiltak som var ferdige i 1975 førte til at vannstandsvariasjonene ble dempet ytterligere (Figur 2.1.4). I dagens situasjon er normal forskjell mellom høyeste og laveste vannstand i løpet av året bare omkring 3 m mot omkring 6 m før regulering og under den tidligste reguleringen. Laveste regulerte vannstand (LRV) er i dag 2,4 m og høyeste regulerte vannstand (HRV) er 4,8 m.

Mengden mudderflater som er eksponert i Øyeren varierer betydelig i forhold til vannstanden (Figur 2.1.5). Store arealer er blottlagt ved vannstander under 4,0 m ($>7 \text{ km}^2$). Ved 4,5 m er fortsatt omkring 2 km^2 tilgjengelig, men ved 4,8 m er alle mudderflater så godt som borte. Ved 4,8 m følger vannkanten mer eller mindre den ytre kanten av starr- og snellevegetasjonen langs land. Ved vannstander over 5,0 m begynner vannet å oversvømme det som normalt oppfattes som tørt land.

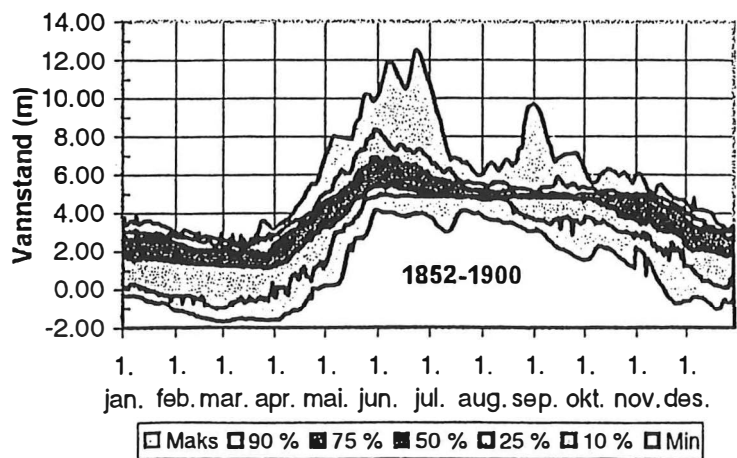
2.2. Fugleliv og fugleregistreringer

Det foreligger relativt få opplysninger om fuglelivet i Øyeren fra tiden før sjøen ble regulert. Imidlertid er det kjent at betydelige mengder vannfugler rastet i Nordre Øyeren under trekket både om våren og høsten. For eksempel er det nevnt at vadefugler, gjess og ender innfinner seg til Øyeren i august og september. Dessuten var Øyeren et velkjent område for jakt. Velstående personer i Oslo var ofte på jaktturen i Øyeren. Bekkasinjakten var omfattende. Også en rekke andre arter ble skutt. Alt i alt tyder disse spredte opplysningene på at Øyeren tiltrakk seg store mengder fugler også før sjøen ble regulert.

Systematiske registreringer av fuglelivet i Nordre Øyeren kom i gang i 1973, og har siden da vært drevet i regi av Nordre Øyeren Fuglestasjon. Fuglestasjonens medlemmer har i perioden 1973-99 nedlagt stor arbeidsinnsats i forbindelse med registreringer og opptellinger av særlig våtmarksfugler. Kombinert med mange besøk av andre fuglekyndige (særlig medlemmer av Norsk Ornitologisk

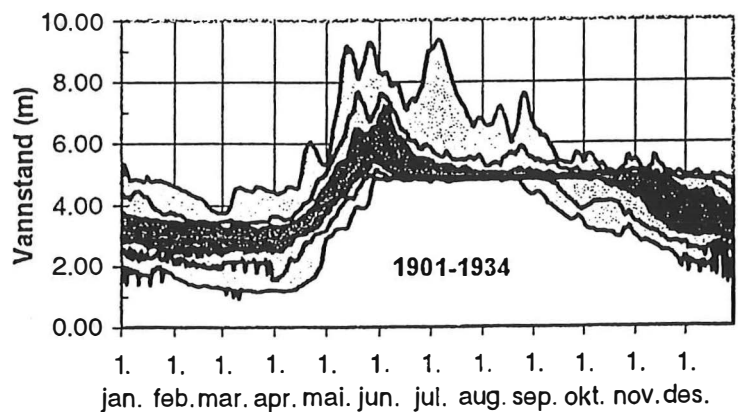
Figur 2.1.1.

Vannstandsvariasjoner i Øyeren
i perioden 1852-1900.



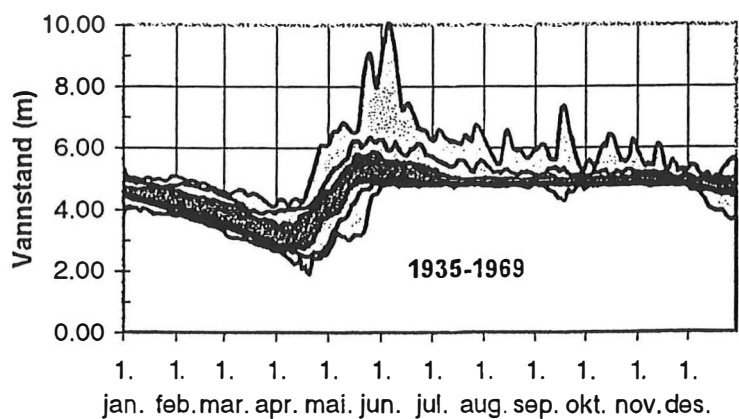
Figur 2.1.2.

Vannstandsvariasjoner i Øyeren
i perioden 1901-1934.



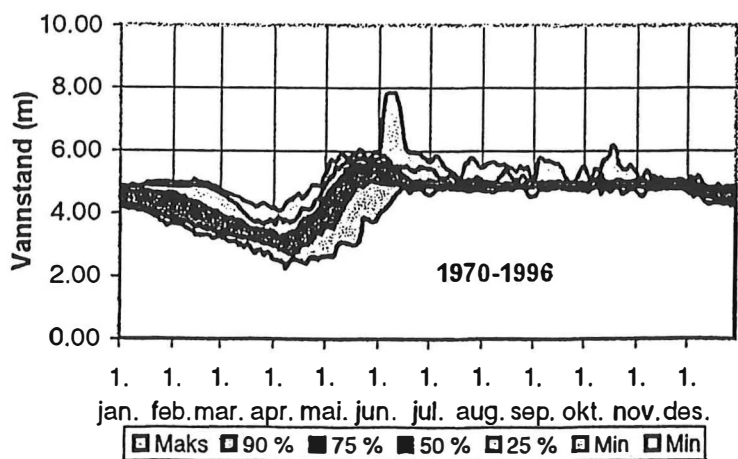
Figur 2.1.3.

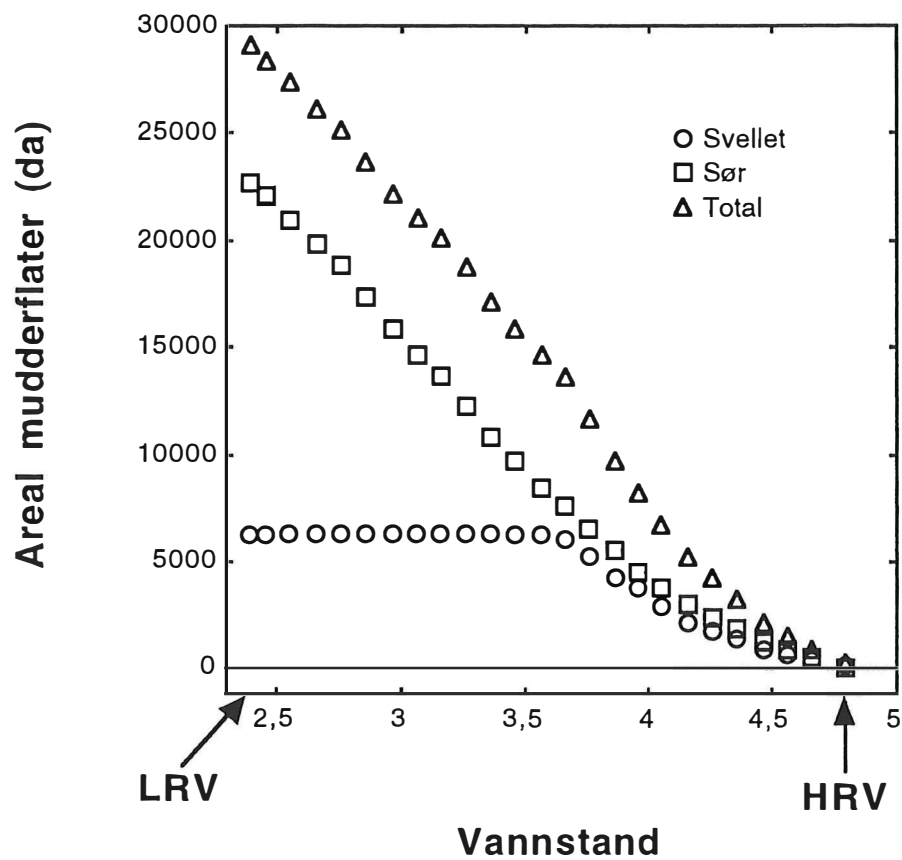
Vannstandsvariasjoner i Øyeren
i perioden 1935-1969.



Figur 2.1.4.

Vannstandsvariasjoner i Øyeren
i perioden 1970-1996.





Figur 2.1.5. Areal mudderflater i Nordre Øyeren i forhold til vannstanden. Pilene markerer laveste og høyeste regulerte vannstander (LRV og HRV). Svellet er stort sett tørrlagt ved vannstander under 3,7 m.

Forening) har kunnskapen om fuglelivet i Nordre Øyeren naturreservat blitt svært god. Fuglestasjonen har presentert resultatene fra tellinger og andre prosjekter i en serie publikasjoner (Nordre Øyeren Fuglestasjon 1977, 1984, 1989, 1993). Generelle omtaler av Nordre Øyerens betydning for fugler og fuglestasjonens virksomhet er gitt av Syvertsen (1983) og Kvebæk (1989).

Øyerens betydning som fuglelokalitet kommer også fram gjennom omtaler i bøker og guider om natur og dyreliv i Norge, Skandinavia og Europa. I boken "Perler i Norsk Natur" (Tollefsrud et al. 1991) omtales Nordre Øyeren som en rasteplass av stor betydning for fugler. I guiden "Where to Watch Birds in Scandinavia" (Aulén 1996) er Nordre Øyeren én av ni lokaliteter i lavlandet på Østlandet som gis omtale. Det trekkes fram at store mengder ande- og vadefugler tiltrekkes til området i trekkperiodene, særlig når vannstanden er lav. Øyerens betydning for våtmarksfugler i dag er omtalt i detalj i neste avsnitt.

3. Øyerens nåværende betydning for våtmarksfugler

3.1. Antall arter

I Nordre Øyeren naturreservat har det fram til og med 1999 blitt registrert tilsammen 252 fuglearter. Dette er ett av de høyeste artsantall som er registrert innen et avgrenset område i Norge. Det høye antallet arter har sammenheng med variasjonen i naturtyper innen området. Ulike typer våtmarker, beitemark, dyrket mark og flere typer løvskog gir gode forhold for et stort mangfold av fugler.

I Nordre Øyeren er det påvist tilsammen 126 fuglearter som er knyttet til våtmarker (Tabell 3.1.1). Det er registrert 2 lomarter, 4 dykkerarter, 4 hegrearter, 3 svanearter, 10 gåsearter, 22 andearter, 37 vadefuglarter, 7 måkearter og 7 ternearter. Antallet arter våtmarksfugler er også blant de høyeste i Norge. For flere arter har dessuten første funn i Norge blitt gjort i Nordre Øyeren (gjelder sumpríkse, sibirsnipe og svartterne).

De fleste våtmarksfuglene som er registrert i Nordre Øyeren forekommer på trekk. Antall arter som hekker er derimot lavere (15-25 arter våtmarksfugler) og ikke særlig forskjellig fra andre næringsrike våtmarker i lavlandet på Østlandet.

3.2. Antall individer

Både under vår- og høsttrekket forekommer en rekke våtmarksfugler i store antall i Nordre Øyeren (Tabell 3.1.1). For flere av artene er antallene som er registrert i Øyeren også de høyeste som er registrert noen gang i Norge. Det gjelder i hvert fall for sangsvane og krikand, men sannsynligvis også for flere andre arter. Imidlertid er ingen samlet oversikt over slike tall publisert.

Under vårtrekket forekommer spesielt store antall av sangsvane (760), brunnakke (1.348), krikand (7.608), stokkand (2.237), kvinand (300), laksand (420), sandlo (170), heilo (533), vipe (1.620), myrsnipe (400), brushane (2.000), storspove (620), rødstilk (266), gluttsnipe (322) og grønnsilk (135). Totalt sett gjør dette at Nordre Øyeren er en av Norges viktigste trekklokaliteter om våren, og Nordre Øyeren har også internasjonal betydning (se kapittel 4).

Blant hekkefuglene er sivspurven den tallrikaste arten med 300-400 par. Forøvrig er det moderate antall av andre hekkefugler tatt reservatets areal i betraktning. Regelmessige hekkefugler er (antall par i parentes) stokkand, siland, laksand, tjeld (2), dverglo, vipe (23), enkeltbekkasin (22), storspove (6), strandsnipe (10), hettemåke (300-400), fiskemåke og makrellterne (50) foruten en del spurvefugler. Uregelmessige hekkefugler omfatter toppdykker, svarthalespove (har ikke hekket siden 1977) og rødnebbterne.

Også under høsttrekket er Øyeren en svært viktig rasteplass. Det forekommer store antall av toppdykker (76), sangsvane (1.400), kanadagås (810), brunnakke (700), krikand (960), stokkand (2.000), laksand (580), sandlo (125), heilo (89), vipe (352), dvergsnipe (385), tundrasnipe (135), myrsnipe (400), brushane (1.310), enkeltbekkasin (250), rødstilk (102), gluttsnipe (80) og grønnsilk (70). Store antall gulerle (800) og linerle (200) benytter dessuten mudderflatene når disse

Tabell 3.1.1.

Oversikt over våtmarksfugler registrert i Nordre Øyeren naturreservat, artenes status, høyeste antall individer registrert under vår- og høsttrekk og antall hekkende par. Alle arter innen følgende ordener er inkludert: lommer, dykkere, pelikanfugler, storkefugler, andefugler, tranefugler, vade-, måke og alkefugler. Dessuten er enkelte andre våtmarkstilknyttete arter i andre ordener tatt med. Under antall par indikerer ? at arten hekker, men at nøyaktige tall på hekkebestanden ikke finnes.

Art	Opptreden	Vår	Høst	Antall par
Smålom	Fåtallig gjest		1	
Storlom	Trekkfugl	29	1	
Dvergdykker	Sjelden gjest			
Toppdykker	Hekke- og trekkfugl	55	76	0-1
Gråstrupedykker	Sjelden gjest			
Horndykker	Sjelden gjest			
Havsule	Sjelden gjest			
Storskarv	Regelmessig gjest	6	22	
Rørdrum	Sjelden gjest			
Silkehegre	Sjelden gjest			
Egretthegre	Sjelden gjest		1	
Gråhegre	Hekkefugl	14	22	?
Knoppsvane	Trekkfugl	90	44	
Dvergsvane	Trekkfugl	16	13	
Sangsvane	Trekkfugl, overvintrer	760	1.400	
Sædgås	Trekkfugl	21	4	
Kortnebbgås	Trekkfugl	200	480	
Tundragås	Tilfeldig gjest	4	21	
Dverggås	Sjelden gjest			
Grågås	Trekkfugl	25	203	
Stripegås	Sjelden gjest	2		
Snøgås	Sjelden gjest	1		
Kanadagås	Trekkfugl	367	810	
Hvitkinngås	Trekkfugl	1	120	
Ringgås	Sjelden gjest	1	4	
Rustand	Sjelden gjest	1		
Gravand	Trekkfugl	15	13	
Mandarinand	Sjelden gjest			
Brunnakke	Trekkfugl	1.348	700	
Snadderand	Sjelden gjest	3	2	
Krikkand	Trekkfugl	7.608	960	
Stokkand	Hekke- og trekkfugl	2.237	2.000	?
Stjertand	Trekkfugl	15	15	

Knekkand	Trekkfugl	6	7	
Skjeand	Trekkfugl	10	8	
Taffeland	Trekkfugl	2	33	
Toppand	Trekkfugl	71	15	
Bergand	Trekkfugl	20	28	
Ærfugl	Sjelden gjest			
Stellerand	Sjelden gjest			
Havelle	Trekkfugl	2	7	
Svartand	Trekkfugl	2	19	
Sjørørre	Sjelden gjest		2	
Kvinand	Trekkfugl	300	60	
Lappfiskand	Trekkfugl	2	3	
Siland	Hekke- og trekkfugl	30	60	?
Laksand	Hekke- og trekkfugl	420	580	?
Havørn	Sjelden gjest	1	1	
Sivhauk	Fåtallig gjest	2	3	
Myrhauk	Trekkfugl	2	3	
Fiskeørn	Hekker rundt Øyeren	6	10	
Vannrikse	Sjelden gjest			
Myrrikse	Sjelden gjest	2	1	
Sumpriske	Sjelden gjest			
Åkerrikse	Sjelden gjest	2	2	
Sivhøne	Fåtallig gjest	2	1	
Sothøne	Trekkfugl	2	13	
Trane	Trekkfugl	50	10	
Tjeld	Hekke- og trekkfugl	28	18	2
Avosett	Sjelden gjest			
Dverglo	Hekke- og trekkfugl	4	10	?
Sandlo	Trekkfugl	170	125	
Boltit	Sjelden gjest			
Kanadalo/sibirlo	Sjelden gjest		2	
Heilo	Trekkfugl	533	89	
Tundralo	Trekkfugl	2	14	
Vipe	Hekke- og trekkfugl	1.620	352	23
Sibirsnipe	Sjelden gjest		1	
Polarsnipe	Trekkfugl		28	
Sandløper	Trekkfugl		11	
Dvergsnipe	Trekkfugl	60	385	
Temmincksnipe	Trekkfugl	15	23	
Tundrasnipe	Trekkfugl		135	
Fjæreplytt	Sjelden gjest			
Myrsnipe	Trekkfugl	400	400	
Alaskasnipe	Sjelden gjest		1	
Fjellmyrløper	Trekkfugl		2	
Rustsnipe	Sjelden gjest			

Brushane	Trekkfugl	2.000	1.310	
Kvartbekkasin	Trekkfugl	2	5	
Enkeltbekkasin	Hekke- og trekkfugl	34	250	22
Dobbeltbekkasin	Trekkfugl	1	3	
Rugde	Hekkefugl	3	2	1
Svarthalespove	Tidligere hekkefugl	2	9	0-3
Lappspove	Trekkfugl	5	37	
Småspove	Trekkfugl	26	3	
Storspove	Hekke- og trekkfugl	620	25	6
Sotsnipe	Trekkfugl	8	8	
Rødstilk	Trekkfugl	266	102	
Gluttsnipe	Trekkfugl	322	80	
Skogsnipe	Trekkfugl	54	10	
Grønnstilk	Trekkfugl	135	70	
Strandsnipe	Hekke- og trekkfugl	57	30	10
Steinvender	Trekkfugl	4	5	
Svømmesnipe	Trekkfugl	3	2	
Tyvjo	Sjelden gjest			
Storjo	Sjelden gjest			
Dvergmåke	Tilfeldig gjest		9	
Hetemåke	Hekkefugl	3.000	300	300-400
Fiskemåke	Hekkefugl	300	50	?
Sildemåke	Ikke-hekkende sommergjest	11	10	
Gråmåke	Ikke-hekkende sommergjest	2.700	1.500	
Svartbak	Ikke-hekkende sommergjest	68	75	
Krykkje	Sjelden gjest		1	
Rovterne	Tilfeldig gjest	1	1	
Splitterne	Sjelden gjest			
Makrellterne	Hekkefugl	100	100	50
Rødnebbterne	Sjelden hekke- og trekkfugl	1		0-1
Dvergterne	Sjelden gjest		1	
Svartterne	Tilfeldig gjest	1		
Hvitvingesvartterne	Sjelden gjest	2		
Lomvi	Sjelden gjest		1	
Alke	Sjelden gjest		2	
Teist	Sjelden gjest			
Alkekonge	Sjelden gjest		1	
Lunde	Sjelden gjest			
Isfugl	Sjelden hekkefugl			
Gulerle	Hekke- og trekkfugl	200	800	?
Vintererle	Hekkefugl	3	2	?
Linerle	Hekke- og trekkfugl	150	200	?
Fossefall	Fåttallig gjest			
Gresshoppesanger	Uregelmessig hekkefugl	2		0-2
Sivsanger	Uregelmessig hekkefugl	1	3	0-1

Myrsanger	Uregelmessig hekkefugl	2		0-2
Rørsanger	Hekkefugl	6	6	?
Sivspurv	Hekkefugl	140	220	500

er eksponert. Totalt sett har dermed reservatet også om høsten meget stor betydning, både nasjonalt og internasjonalt, for flere arter.

Om vinteren er antall våtmarksfugler avhengig av isforholdene. Sangsvane (800), stokkand (400), kvinand (30) og laksand (40) er de mest tallrike artene. For sangsvane er dermed Nordre Øyeren Norges viktigste overvintringsområde (Reitan og Follestad 1999).

4. Vernestatus, internasjonale konvensjoner og rødlistearter

4.1. Naturreservat

Nordre Øyeren ble fredet som naturreservat ved kongelig resolusjon 5. desember 1975. Verneområdet omfatter 62,6 km², hvorav landarealet utgjør 7,5 km² og vannarealet utgjør 55,1 km². Naturreservatet ligger i Enebakk, Fet og Rælingen kommuner. Formålet med fredningen er å bevare Norges største innlandsdelta med dets varierte plante- og dyreliv. I tillegg ble Sørumsneset naturreservat (Skedsmo, Fet og Rælingen kommuner) opprettet 2. oktober 1992. Dette naturreservatet dekker et areal på 1148 dekar, hvorav 410 dekar er landareal, og hører naturlig sammen med Nordre Øyeren naturreservat.

Vernebestemmelser for Nordre Øyeren naturreservat er vedtatt i forbindelse med vernet, og er senere endret av Miljøverndepartementet 28. oktober 1988. Vernebestemmelsene sier lite om manøvreringsreglementet, og legger derfor ingen begrensninger i endringer av vannstands nivå hjemlet i verneforskriften.

Til tross for at de generelle vernebestemmelsene sier at “ville pattedyr og fugler, herunder deres hi reir, egg og unger, er fredet mot skade og ødeleggelse av enhver art” er jakt tillatt i reservatet som en prøveordning. I perioden 15.9-14.10 er flere fuglearter jaktbare, inkludert våtmarksartene stokkand, krikand og kvinand, dog i et avgrenset område av reservatet og av maksimalt 75 jegere.

4.2. Important Bird Area

International Council for Bird Preservation har publisert en liste over spesielt viktige fugleområder i Europa (Important Bird Areas; Grimmett og Jones 1989). Formålet med dette prosjektet er å identifisere og beskytte et nettverk av viktige områder for Europas fugler. Nordre Øyeren står på listen sammen med 49 andre lokaliteter i Norge. Disse 49 lokalitetene omfatter bl.a. 20 fuglefjell, men på Østlandet er Nordre Øyeren én av kun syv lokaliteter (alle er trekksteder). Lokalitetene som er valgt ut er vurdert som internasjonalt viktige områder basert på følgende kriterier:

- * Store konsentrasjoner av fugl (som regel under trekk).
- * Forekomst av truede arter.
- * Forekomst av arter med begrenset utbredelse.

Nordre Øyeren er utpekt som Important Bird Area på grunn av store antall sangsvaner, ender og andre våtmarksfugler.

4.3. Ramsarområde

Ramsarkonvensjonen er en internasjonal konvensjon om vern av viktige våtmarker, spesielt våtmarker med betydning for våtmarksfugl (Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat). Denne avtalen tar sikte på å sikre et nettverk av internasjonalt viktige våtmarksområder. Norge undertegnet denne avtalen ved kongelig resolusjon den 14. juli

1974. Totalt har 113 land har tiltrådt konvensjonen, og 773 lokaliteter står på Ramsarlisten (Størkersen 1996). De land som har tiltrådt konvensjonen skal utpeke minst ett område til en liste over internasjonalt viktige våtmarksområder. Åkersvika ved Hamar ble utnevnt som Norges første Ramsarområde, mens ytterligere 13 områder, deriblant Nordre Øyeren, ble utnevnt i 1985. Nå inngår totalt 23 lokaliteter i Norge i Ramsarkonvensjonen (Størkersen 1996). Nordre Øyeren er ett av de to største Ramsarområdene som finnes i Norge.

Formålet med konvensjonen er å beskytte våtmarksområder generelt, og særlig som leveområder for vannfugl. Arbeidet med beskyttelse av våtmarker har blitt satt på dagsordenen på grunn av den store tilbakegangen denne naturtypen har hatt, og ønsket om å sikre et internasjonalt nettverk av våtmarksområder for blant annet trekkende våtmarksfugl. Det fremgår av konvensjonens formål at medlemslandene skal beskytte de økologiske verdier som er knyttet til de utpekte områdene, dvs. at det i henhold til konvensjonen ikke skal gjøres inngrep som vesentlig endrer de økologiske forholdene i området. Det norske forvaltningsansvaret ligger hos Direktoratet for Naturforvaltning (DN). Den daglige forvaltning av Ramsarområdene er tillagt fylkesmannen.

Ramsarområder som ikke forvaltes i tråd med konvensjonens intensjoner kan av Ramsarsekretariatet føres opp på den såkalte Montreaux-listen. I den forbindelse anbefales utarbeidelse av en forvaltningsplan som har som siktemål å gjenskape eller opprettholde lokalitetens funksjon. Ingen norske lokaliteter er pr. i dag på denne lista.

I den praktiske forvaltningen av et Ramsarområde heves området status når et område opprettes som et Ramsarområde, og terskelen for hva som kan tillates etter vernebestemmelsene heves betydelig. At et område kommer på Ramsarlisten medfører i større grad internasjonal fokus på området, og således et styrket vern i forhold til vanlige verneområder i Norge, men det er fremdeles vernebestemmelsene som ligger til grunn for forvaltningen av områdene.

4.4. Bonn-konvensjonen

Konvensjonen tar for seg beskyttelse av trekkende arter av ville dyr. Den ble vedtatt i 1979, men trådte først i kraft i 1983. I 1998 hadde 56 medlemsland tiltrådt konvensjonen.

Formålet med konvensjonen er å beskytte bestander av trekkende, ville dyr som regelmessig krysser nasjonale grenser. Det overordnede formål er å beskytte disse artene. Artene er delt opp i to lister, avhengig av hvor utsatte de er for utryddelse. Dersom en art står i fare for å bli utryddet skal medlemslandene forplikte seg til å beskytte artene og deres levesteder. I praksis vil en beskyttelse bety en fredning av arten og lokaliteter der den finnes, samt å forsøke å fjerne årsakene til at arten er utryddelsestruet. Pr. 1997 omfatter liste I bl.a. 43 fuglearter (Axelsen 1999). Av disse er dverggås, stellerand og havørn er påvist i Nordre Øyeren, men alle er kun sjeldne gjester.

For arter som er oppført på liste II er det behov for internasjonalt samarbeid for å sikre tilstrekkelig vern. Land som har undertegnet Bonn-konvensjonen skal bestrebe seg på å inngå regionale avtaler som kan fremme dette formål. Dette innebærer bl.a. å opprettholde et nettverk av egnete leveområder for å bevare og forvalte disse artene. Liste II omfatter pr. 1997 over 2.000 fuglearter, blant annet alle

nordiske andefugl-, rovfugl- og vadefuglarter.

4.5. Rødlistearter

Den nasjonale rødlisten er en liste over arter som er vurdert å tilhøre en av flere nærmere definerte truetetskategorier (se nedenfor). Hensikten er primært å rette oppmerksomheten mot arter med en negativ bestandsutvikling, eller med en bestand som er så liten at den ikke tåler ytterligere nedgang. Rødlisten er derfor et viktig redskap i arbeidet med forvaltningen av de mest truede og sårbare artene, og setter fokus på disse artene i forvaltningen.

Forslag til nasjonal rødliste utarbeides av ulike fagmiljøer i Norge, og den endelig rødlista utgis av Direktoratet for Naturforvaltning. Kategoriene omfatter arter som allerede er utryddet eller står i fare for å bli utryddet, sårbare, sjeldne og hensynskrevende arter og arter som bør overvåkes på grunn av negativ bestandsutvikling. Rødlisten gir dermed en vurdering av artenes risiko for å dø ut i Norge.

Truetetskategoriene på den nasjonale rødlisten er som følger (Direktoratet for Naturforvaltning 1999):

Utryddet (Extinct)

Arter som er utryddet som reproduserende i landet. Det vil vanligvis omfatte arter som er forsvunnet for mer enn 50 år siden.

Direkte truet (Endangered)

Arter som er direkte truet og som står i fare for å dø ut i nær framtid dersom de negative faktorene fortsetter å virke. Gruppen inneholder også arter som har meget små populasjoner og som ved et mer eller mindre tilfeldig inngrep kan forsvinne.

Sårbar (Vulnerable)

Arter med sterk tilbakegang, som kan gå over i gruppen direkte truet dersom de negative faktorene fortsetter å virke.

Sjelden (Rare)

Sjeldne arter som ikke er direkte truet eller sårbare, men som likevel er i en utsatt situasjon pga. liten bestand, eller med spredt og sparsom utbredelse.

Hensynskrevende (Declining, care demanding species)

Arter som ikke hører til ovennevnte kategorier, men som pga. tilbakegang krever spesielle hensyn og tiltak.

Bør overvåkes (Declining, monitor species)

Kategorien omfatter arter som har gått tilbake, men som ikke regnes som truet. For disse artene er det grunn til overvåkning av situasjonen.

Av totalt 45 arter som er oppført på den norske rødlisten (Direktoratet for Naturforvaltning 1999) er

ikke mindre enn 39 arter registrert i Nordre Øyeren. Av disse er 26 knyttet til våtmarker (Tabell 4.5.1).

Det foreligger også rødlistene for arter som er truet i Europa (Tucker og Heath 1994) og globalt (Collar et al. 1994). Av våtmarksarter som er oppført på den europeiske rødlisten, men ikke den norske, er følgende observert i Nordre Øyeren: snadderand, knekkand, stellerand, polarsnipe, myrsnipe, kvartbekkasin, rugde, lappspove, storspove, rødstilk, grønnstilk, dvergmåke, fiskemåke, rovterne, svartterne og isfugl. Av disse er det flere, spesielt vadefuglene, som forekommer regelmessig i Nordre Øyeren. På den internasjonale rødlisten er relativt få europeiske arter oppført, og de fem artene som er påvist i Øyeren er alle sjeldne gjester (dverggås, stellerand, havørn, åkerrikse, dobbeltbekkasin).

Tabell 4.5.1.

Oversikt over truede arter av våtmarksfugler som forekommer i Nordre Øyeren.

Kategori	Arter	Opptreden i Nordre Øyeren
Direkte truet	Dverggås	Sjelden gjest
	Åkerrikse	Sjelden gjest
Sårbar	Lomvi	Sjelden gjest
Sjelden	Sangsvane	Opptil 1.400 ind., høst, vinter og vår
	Stjertand	Regelmessig trekkfugl, opptil 15 ind.
	Skjeand	Regelmessig trekkfugl, opptil 10 ind.
	Lappfiskand	Regelmessig trekkfugl, opptil 3 ind.
	Myrhauk	Regelmessig trekkfugl, opptil 3 ind.
	Fiskeørn	Næringsområde for omtrent 5 par som hekker rundt Øyeren
	Vannrikse	Sjelden gjest
	Myrrikse	Sjelden gjest
	Dverglo	Regelmessig trekkfugl (har hekket), opptil 10 ind.
	Svarthalespove	Tidligere hekkfugl, nå fåtallig på trekk
Hensynskrevende	Smålom	Fåtallig gjest
	Storlom	Regelmessig trekkfugl, opptil 29 ind.
	Sædgås	Uregelmessig trekkfugl, opptil 21 ind.
	Havørn	Sjelden gjest
	Fjellmyrløper	Sjelden trekkfugl, opptil 2 ind.
	Dobbeltbekkasin	Fåtallig trekkfugl, opptil 3 ind.
	Lunde	Sjelden gjest
Bør overvåkes	Bergand	Regelmessig trekkfugl, opptil 28 ind.
	Havelle	Fåtallig trekkfugl, opptil 7 ind.
	Svartand	Fåtallig trekkfugl, opptil 19 ind.
	Sjørørre	Sjelden gjest
	Trane	Regelmessig trekkfugl, opptil 50 ind.
	Teist	Sjelden gjest

5. Vannstandens innvirkning på våtmarksfuglene

5.1. Materiale og metoder

5.1.1. Arkivmateriale

Nordre Øyeren Fuglestasjon har gjort registreringer av fuglelivet i Nordre Øyeren fra og med 1973. Registreringsmaterialet omfatter både tilfeldige opplysninger, fullstendige artslister fra besøk i deler av området og fullstendige (systematiske) tellinger av fuglene i hele Nordre Øyeren. Fuglestasjonen har lagt datamaterialet inn i en omfattende database, og materialet har blitt gjort tilgjengelig for de miljøfaglige prosjektene i Øyeren. Oppsummeringer av arkivmaterialet for perioden 1973-94 er presentert av Wilson (1996a). Materialet for perioden 1995-96 er presentert av Wilson (1996b). Registreringer gjort i 1997 (Dale 1998a) er lagt til, og en database med alle opplysninger fra perioden 1973-97 danner grunnlaget for analysene av vårtrekket i den foreliggende rapporten.

Datagrunnlaget er vist i Tabell 5.1.1.1. Under den viktigste delen av vårtrekket (april og mai) har Nordre Øyeren i gjennomsnitt blitt besøkt på 41 ulike dager hvert år. Dette innebærer at besøk til området ble gjort på hele 67% av alle dager under to måneders trekketid over en periode på 22 år (1973-94: varigheten av perioden for arkivmaterialet; datainnsamlingen under prosjektperioden 1995-97 ble gjort ved færre, men mer fullstendige og målrettede besøk).

I analysene av vannstandens innvirkning på vårtrekket blir antall individer av ulike fuglearter sammenlignet med vannstanden som ble målt på tilhørende dato. Oppgitte vannstander svarer til lokal høyde. I undersøkelsesperioden har vannstanden variert mellom 2,25 og 5,93 m. Gjennomsnittlig vannstand har vært 3,33 m i april og 4,71 m i mai. Variasjon i vannstand mellom år innen ukesperioder (se under) er vist i Tabell 5.1.1.2. Se forøvrig avsnitt 2.1 for ytterligere informasjon om mønstre i vannstandsvariasjonene.

Til tross for det store omfanget av fugleregistreringene må det tas hensyn til at antall fugler registrert på ulike besøk kan variere som følge av hvor store deler av Nordre Øyeren som ble undersøkt og hvor lang tid hver observatør brukte. Deler av denne variasjonen kan skyldes hvilken ukedag et besøk ble gjort på. Besøk på lørdager og søndager vil ofte gi mer fullstendige tall enn besøk på hverdager. For analysene av datamaterialet ble registreringene samlet i ukesperioder. Hver ukesperiode omfatter dermed en helg og data fra gjennomsnittlig 4,7 observasjonsdager. For hver art ble så det høyeste antallet individer observert i hver ukesperiode for hvert år valgt ut og brukt i analysene av hvordan vannstanden har påvirket antall individer i perioden 1973-97.

Vårtrekket er delt inn i åtte ukesperioder; fire i april og fire i mai. Datoene for hver ukesperiode er: 3-9. april, 10-16. april, 17-23. april, 24-30. april, 1-7. mai, 8-14. mai, 15-21. mai og 22-28. mai. Utvelgelsen av det høyeste antall individer registrert i hver ukesperiode for hver art fører dermed til at antall observasjoner som benyttes for hver art blir redusert til 8 for hvert år. Denne metoden vil redusere feilkildene ved variasjoner i datakvalitet. Siden dataene stammer fra en tidsserie på hele 25 år vil gjenværende variasjoner i datakvalitet som skyldes ulik feltinnsats mellom år ha mindre betydning. Uansett vil variasjon i datakvalitet eventuelt gjøre det vanskeligere å påvise sammenhenger

Tabell 5.1.1.1.

Antall dager med registreringer av fugler i april og mai i perioden 1973-94
(arkivmaterialet fra denne perioden danner mesteparten av grunnlaget for analysene av vannstandens innvirkning på vårtrekket).

År	April	Mai	Sum
1973	7	18	25
1974	26	24	50
1975	28	31	59
1976	19	24	43
1977	27	25	52
1978	11	17	28
1979	21	19	40
1980	21	18	39
1981	23	19	42
1982	20	24	44
1983	28	29	57
1984	23	18	41
1985	16	21	37
1986	21	19	40
1987	23	24	47
1988	24	20	44
1989	15	21	36
1990	15	15	30
1991	15	19	34
1992	21	24	45
1993	20	14	34
1994	19	12	31

Tabell 5.1.1.2.

Vannstand i forhold til ukesperiode under vårtrekket.

Ukesperiode	<u>Vannstand:</u>			<u>Antall år med¹:</u>		
	Gjennomsnitt	Minimum	Maksimum	<4,5 m	4,5-4,8 m	>4,8 m
3-9. april	3,11	2,25	4,29	25	0	0
10-16. april	3,13	2,29	4,58	24	1	0
17-23. april	3,38	2,40	4,77	23	2	0
24-30. april	3,71	2,53	4,91	21	3	1
1-7. mai	4,15	2,58	5,72	12	10	3
8-14. mai	4,60	2,68	5,93	6	11	8
15-21. mai	4,95	2,95	5,91	5	3	17
22-28. mai	5,13	3,03	5,85	1	6	18

¹ År hvor vannstanden endret seg mellom to-tre av intervallene i løpet av en ukesperiode er oppført i midtre gruppe

mellom vannstand og antall fugler. Dersom noen sammenhenger allikevel framtrer som signifikante er det desto større grunn til å anta at de gjenspeiler reelle mønstre.

Forholdet mellom vannstanden om våren og forekomsten av våtmarksfugler blir undersøkt for et utvalg av nøkkelarter som er spesielt viktige i Øyeren. Utvalget er basert på følgende kriterier:

- * Arter som forekommer i store antall.
- * Arter som forekommer i spesielt store antall i Øyeren i forhold til andre trekklokaliteter i Norge.
- * Arter som bruker relativt få andre rasteplasser utenom Øyeren.

På grunnlag av disse kriteriene ble følgende nøkkelarter identifisert til bruk i analyser av vårtrekket: brunnakke, krikand, stokkand, kvinand, laksand, heilo, vipe, brushane, storspove, gluttsnipe og grønnstilk. Maksimumsantall av disse artene er vist i Tabell 3.1.1.

5.1.2. Litteratursøk - næring

For å vurdere hvilken innvirkning vannstanden har på forekomsten av ulike våtmarksfugler er det viktig å ha kjennskap til hva slags næring hver art lever av, hvordan de får tak i næringen og hva slags steder (biotoper) de benytter under næringssøk. Av spesiell interesse er det å vite om noen arter er næringsspesialister. Informasjon om disse forholdene ble innsamlet ved litteratursøk (beskrevet i Dale 1995). Den viktigste kilden til informasjon var bokverket *Birds of the Western Palearctic* (Cramp og Simmons 1977, 1983).

5.1.3. Feltmetoder vår

Under prosjektperioden (1995-99) ble det hver vår utført detaljerte og fullstendige tellinger av våtmarksfugler i Nordre Øyeren. Tellingene ble utført av medlemmer av Nordre Øyeren Fuglestasjon. Under fullstendige tellinger benyttet observatøren(e) faste observasjonspunkter med god utsikt over ulike deler av Nordre Øyeren. Opptellingene ble gjort ved hjelp av kikkert og teleskop, og det ble brukt omtrent like lang tid på hvert observasjonspunkt på hver telling. Tellingene ble som oftest utført med mellomrom på omtrent en uke og utgjorde dermed grunnlaget for supplering av arkivmaterialet til Nordre Øyeren Fuglestasjon (1995-97, se over). I tillegg ble det gjort notater over nøyaktig hvor i Øyeren fuglene var, og fuglenes posisjon i forhold til grensen mellom vann og mudderflater (eller land) ble også notert. Dette ble gjort for å kunne vurdere hva slags områder (biotoper) fuglene benytter under næringssøk i Øyeren. Grunnlagsdataene fra tellingene om våren i perioden 1995-99 er tidligere presentert i notater til prosjektets oppdragsgivere (Andersen et al. 1996; Dale 1998a, 1999a,b).

5.1.4. Feltmetoder høst

I perioden 1996-99 ble det foretatt pendlinger i vannstanden i Øyeren om høsten for å vurdere hvilken betydning høstvannstanden har for trekkende andefugler og vadefugler. Pendlingene ble foretatt ved at Glommens og Laagens Brukseierforening endret vannutstrømningen ved utløpet av Øyeren (Solbergfoss). I alt ble vannstanden hevet og senket i 7 ulike perioder (Tabell 5.1.4.1). Dette

Tabell 5.1.4.1.

Oversikt over periodene med pendling i vannstanden i Øyeren 1996-99.

År	Datoer	Laveste vannstand	Høyeste vannstand	Vannstands-forskjell (m)	Antall hevinger	Antall senkinger
1996	21.8-1.9	4,53	4,94	0,41	1	1
1997	11-18.8	4,58	5,22	0,64	1	1
1997	8-21.9	4,55	4,86	0,31	1	1
1997	23.11-1.12	4,60	5,06	0,46	0	1
1998	8-30.8	4,52	5,20	0,68	2	2
1998	20.9-17.10	4,59	5,34	0,75	0	1
1999	7.8-5.9	4,62	5,16	0,54	3	2
Totalt					8	9
Benyttet ¹					6	9

¹ To hevinger ble ekskludert: (1) 15-18.8 1997 fordi høyeste vannstand bare var 4,78 m kombinert med at forskjellen på lav og høy vannstand bare var 20 cm, og (2) 2-5.9 1999 fordi høyeste vannstand bare var 4,82 m kombinert med at forskjellen på lav og høy vannstand bare var 17 cm.

ga muligheter for å sammenligne forekomsten av trekkfugler ved lav og høy vannstand under tilsammen seks tilfeller av heving av vannstanden og ni tilfeller av senking av vannstanden (Tabell 5.1.4.1, 5.1.4.2 og 5.1.4.3). Det var ikke alltid mulig å gjøre store endringer i vannstandene under pendlingene, og materialet består derfor av tre forsøk med kraftig heving av vannstanden (36-61 cm) hvor høyeste vannstand var $>5,0$ m, tre forsøk med svak heving av vannstanden (19-31 cm) hvor høyeste vannstand var $<5,0$ m, syv forsøk med kraftig senking av vannstanden (46-68 cm) hvor høyeste vannstand var $>5,0$ m og to forsøk med svak senking av vannstanden (26-41 cm) hvor høyeste vannstand var $<5,0$ m (Tabell 5.1.4.2 og 5.1.4.3).

Under pendlingene ble alle våtmarksfugler på Tuentangen og Årnestangen i Nordre Øyeren naturreservat talt opp ved hjelp av kikkert og teleskop. Det ble lagt vekt på å registrere alle fugler i området; både de som befant seg på vannet, på eventuelle mudderflater og i vegetasjonen mot tørt land. Tellingene ble utført av medlemmer av Nordre Øyeren Fuglestasjon. I analysene av forekomsten av trekkende våtmarksfugler (både vadefugler og andefugler) vil det i resultat-kapitlet bli vist sammenligninger av følgende variabler ved lav og høy vannstand:

- * Antall arter av vadefugler og andefugler
- * Totalt antall individer av vadefugler og andefugler
- * Antall individer av de enkelte artene av vadefugler og andefugler

I en del tilfeller var det lav ($<4,8$ m) eller høy ($>5,0$ m) vannstand på flere påfølgende telledager. Det er da benyttet gjennomsnittstall i analysene. Grunnlagsdataene for analysene av pendlingene er tidligere presentert i notater til prosjektets oppdragsgivere (Dale 1996, 1998b, 1998c, 1999c).

Det har også blitt foretatt pendlinger i vannstanden i Glomma nedstrøms Øyeren. I denne delen av Glomma er det to områder som er viktige for rastende våtmarksfugler. Dette er naturreservatene Lysakermoa i Eidsberg kommune og Storesand i Skiptvedt kommune. Begge lokaliteter er bukter langs Glomma med mudderbanker som blir eksponert ved lav vannstand. Pendlingene ble foretatt ved at Glommens og Laagens Brukseierforening endret vannføringen ved utløpet av Øyeren (Solbergfoss). Pendlinger ble foretatt i fem perioder i 1996-97. Grunnlagsdataene fra pendlingene er tidligere presentert i notat til prosjektets oppdragsgiver (Dale 1998d). I denne rapporten presenteres kun en kort oppsummering av resultatene.

5.1.5. Statistiske analyser

Vannstandens betydning for forekomsten av våtmarksfugler om våren blir undersøkt på to hovedmåter. For det første gjøres det sammenligninger av antall individer som er registrert ved vannstander over og under en kritisk grense. Grensen er satt til 4,5 m for alle arter (eventuelt er det gjort tilleggssanalyser av andre grenseverdier for enkelte arter) på grunn av at det like over dette nivået inntreffer en rask reduksjon i arealene med mudderflater (se Figur 2.1.5). Arter som søker føde på mudderflater eller på grunt vann kan tenkes å reagere på endringer i vannstanden rundt dette nivået. Forskjeller i antall individer registrert i år med vannstand over og under kritisk grense blir testet ved t-tester (parametrisk) og Mann-Whitney U-tester (ikke-parametrisk). Både parametriske og ikke-parametriske tester blir benyttet siden de er følsomme for ulike datafordelinger. Den sterkeste

Tabell 5.1.4.2.

Oversikt over pendlinger hvor vannstanden ble hevet som er inkludert i analysene av vannstandens innvirkning på fugler. Vannstander på datoer med fugletellinger er oppgitt.

Periode	Lav vannstand	Middels vannstand	Høy vannstand
<u>Kraftig heving:</u>			
13-23.8 1998	4,52	4,93	5,13
7-14.8 1999	4,80-4,81		5,16
19-31.8 1999	4,61-4,62		5,07-5,12
<u>Svak heving:</u>			
21-25.8 1996	4,75	4,94	
13-21.9 1997	4,55-4,56	4,85-4,86	
27-30.8 1998	4,54	4,83	

Tabell 5.1.4.3.

Oversikt over pendlinger hvor vannstanden ble senket som er inkludert i analysene av vannstandens innvirkning på fugler. Vannstander på datoer med fugletellinger er oppgitt.

Periode	Høy vannstand	Middels vannstand	Lav vannstand
<u>Kraftig senking:</u>			
11-17.8 1997	5,22	4,89	4,58-4,63
23.11-1.12 1997	5,06		4,60-4,73
8-13.8 1998	5,20	4,97	4,52
23-27.8 1998	5,13	4,81	4,54
10-17.10 1998	5,21		4,59
14-21.8 1999	5,16		4,61-4,62
28.8-5.9 1999	5,07-5,12		4,65-4,82
<u>Svak senking:</u>			
25.8-1.9 1996		4,94	4,53-4,66
8-14.9 1997		4,81	4,55-4,56

testverdien er oppgitt.

For det andre blir vannstandens innvirkning på vårtrekket også analysert ved korrelasjonsanalyser som kan påvise om antall individer øker eller minker i takt med hevinger eller senkinger i vannstanden. For å undersøke om omfanget av vårtrekket påvirkes av temperaturen blir det i tillegg utført multiple regresjonsanalyser der både vannstand og temperatur (gjennomsnittlig maksimumstemperatur i mars for analyser av ukesperiodene i april, gjennomsnittlig maksimumstemperatur i april for ukesperiodene i mai) er uavhengige variabler.

For å undersøke virkningene av pendlinger i vannstanden under høsttrekket blir det gjort sammenligninger av antall arter og antall individer i umiddelbart påfølgende perioder med lav/høy vannstand. Forskjeller i antall arter og individer sammenlignes ved parvise t-tester og Wilcoxon's parvise rangtester.

Grensen for statistisk signifikans er satt ved $P < 0,05$. NS (not significant) oppgis dersom tester ikke var statistisk signifikante. Alle tester er to-halete.

5.2. Oversikt over artenes biologi

Litteraturstudiet over næringsvaner hos viktige arter våtmarksfugler i Øyeren viste at ingen av dem er kjent som næringsspesialister (Cramp og Simmons 1977, 1983). Imidlertid utnytter de ulike typer hovedføde som smådyr i sedimentene, fisk, vannplanter og frø. I tillegg leter de etter føde på noe ulike steder. Hovedresultatene fra litteraturstudiet er vist i Tabell 5.2.1.

Svaner har lang hals og er i stand til å hente opp vannplanter fra vanndybder på opptil en meter. Imidlertid søker de ofte føde på grunnere vann. Gjess kan også utnytte vannplanter under vann, men vil på grunn av noe kortere hals ikke nå like dypt som svaner. I mange områder beiter likevel gjess mer på vegetasjonen på land der det er fuktige enger, beitemark eller eventuelt jordbruksland.

Blant ender varierer næringsvalget fra rene planteetere til altetere og arter som bare tar til seg animalsk føde. Gruppen gressender (bl.a. brunnakke, krikkan og stokkan) omfatter arter som utnytter plantekost i størst grad. Føden hentes på grunt vann, mudderflater eller på land nær vann. Dersom fødesøk foregår på land blir fuktige enger med kort vegetasjon (f.eks. beitemark) foretrukket. Under fødesøk i vann blir vanndybder som står i forhold til halslengden oftest benyttet, dvs. opptil 0,5 m for artene med lengst hals. Dersom flytebladsvegetasjon er tilgjengelig kan noen arter (brunnakke, stokkan) beite på vannoverflaten selv om vanndybden er større enn 0,5 m.

Dykkender (f.eks. kvinand) lever av bunndyr som de henter opp fra vanndybder på 1-3 m. Fiskender (laksand, siland) dykker også, men tar hovedsaklig småfisk. For fiskendene er vanndybden av mindre betydning, men de jakter oftest der det er mindre enn 4 m dypt.

Blant vadefuglene utgjør små virvelløse dyr (leddormer, bløtdyr, krepsdyr, insekter) mesteparten av næringen for alle artene. De viktigste forskjellene mellom de ulike vadefuglartene er hvor de søker etter næring. Dette samsvarer i stor grad med bein- og nebb lengde. De artene som har lengst bein kan

Tabell 5.2.1.

Resultater fra litteraturstudium av næringsvalg og biotoper brukt til næringssøk hos våtmarksfugler som er spesielt viktige i Nordre Øyeren. Viktigste kilde til opplysningene var Birds of the Western Palearctic (Cramp og Simmons 1977, 1983).

Art	Næringsvalg	Biotop/næringsområde
Sangsvane	Blader, stengler, røtter, knoller av ulike vannplanter	Mest på vannet, 0-1 m vanndyp
Brunnakke	Vidt spekter av vann- og våtmarksplanter, bl.a. mye gress	På land og på vannoverflaten
Krikkand	Altetende, men frø spesielt viktig	Mudderflater og grunt vann
Stokkand	Alteter, men mest plantekost utenfor hekketiden	Fra land til vann 0,5 m dypt, også på vannoverflaten
Kvinand	Bunndyr	Vann, 1-3 m dypt
Laksand	Småfisk	Vann, oftest <4 m dypt
Vadefugler	Mange ulike virvelløse smådyr	Grunt vann, mudderflater, noen arter kan også bruke fuktige landområder (enger, beitemark o.l.)

søke føde på dypest vann, men fødesøk vil likevel aldri være foregå på vann som er dypere enn et par desimeter selv for de artene som har lengst bein. Arter med korte bein søker etter føde på svært grunt vann eller på tørt land forholdsvis nær vannkanten. Nebblengden avgjør om de tar næring som finnes nede i muddret eller på overflaten av mudderflatene. Grunt vann og mudderflater benyttes av det store flertallet av artene. Noen arter kan i tillegg benytte fuktige landområder som enger og beitemarker (heilo, vipe, brushane, storspove, grønnsilk). Få arter benytter fuktområde med tett vegetasjon av f.eks. starr, sneller eller gress (enkeltbekkasin). Dette har sammenheng med at de fleste artene vadefugler velger å være i flokk og oppholde seg der det er åpent og lite vegetasjon for å oppdage fiender som f.eks. rovfugler.

Konklusjonen på litteraturstudiet er at typen føde som finnes i Øyeren antagelig er mindre viktig enn mengden og tilgjengeligheten av føden. Vannstandsmanøvreringer som sikrer både produksjon og tilgjengelighet av næring vil derfor være av stor betydning for mengden våtmarksfugler som bruker Øyeren som rasteplass under trekket.

5.3. Artenes opptreden i forhold til vannstand om våren

5.3.1. Innledende vurdering av antall individer i forhold til vannstand

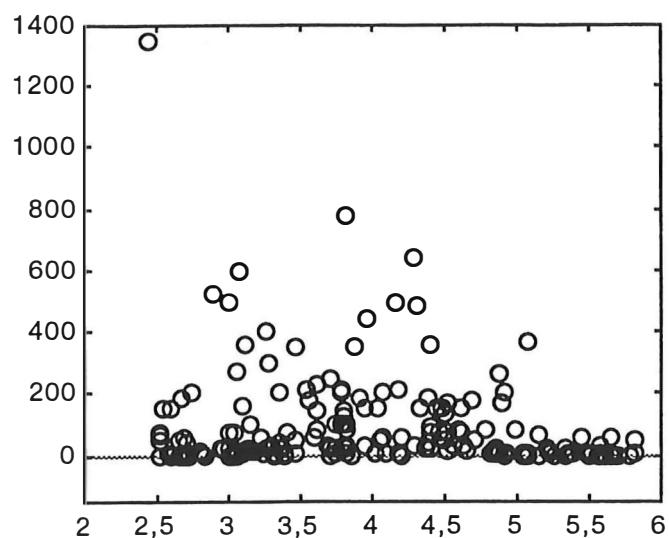
Samlet framstilling av antall individer av de ulike nøkkelartene i forhold til vannstand er vist i Figur 5.3.1.1. Data fra alle uker i april og mai er slått sammen i denne innledende analysen. Det ser ut til at flere arter forekommer i størst antall ved lave vannstander, mens det over omkring 4,5 m er mindre antall. Et slikt mønster ser ut til å gjelde spesielt krikand, stokkand, kvinand, heilo, vipe, brushane, storspove og glutt-snipe. De andre artenes opptreden ser ut til å være uavhengig av vannstanden, med unntak av grønnsilk som tilsynelatende er vanligst ved høye vannstander.

Framstillingen i Figur 5.3.1.1 tar imidlertid ikke hensyn til at hver enkelt art ofte har en begrenset trekkperiode, og at vannstanden i Øyeren som regel er lav i april og stiger til et høyt nivå i løpet av mai. For eksempel vil mange av observasjonene av lave antall brushaner ved lave vannstander være fra begynnelsen av april før arten har ankommet Norge. For å vurdere om vannstanden påvirker antall individer som raster i Øyeren under vårtrekket er det nødvendig å analysere data fra ulike perioder av våren hver for seg. Dette blir i det følgende gjort ved å dele opp vårtrekket i åtte perioder. Hver periode har en varighet på syv dager. Videre blir det spesielt fokusert på virkningene av om vannstanden er over eller under 4,5 m siden de innledende analysene tydet på at store endringer i antall skjer ved dette vannstandsskillet.

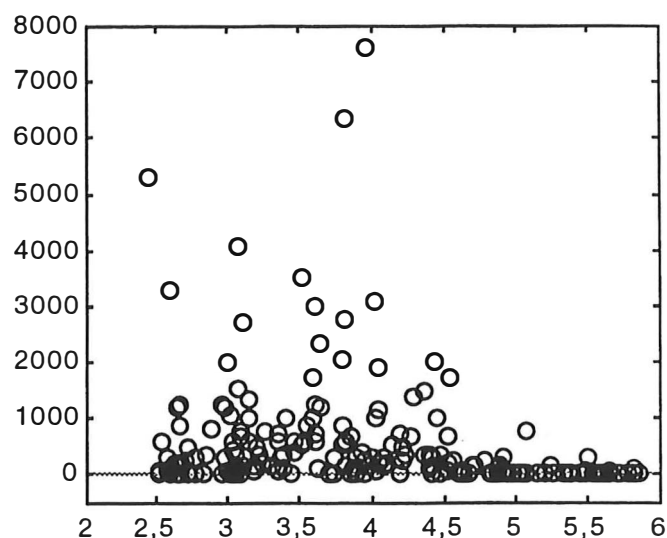
5.3.2. Antall individer i forhold til vannstand når det tas hensyn til trekketid

Gjennomsnittlig antall individer av hver nøkkelart i hver ukesperiode er vist i Figur 5.3.2.1. I figuren er forskjellen i antall individer ved vannstander over og under 4,5 m illustrert. Siden vannstanden i april som regel er under 4,5 m vil det oftest bare være en verdi for hver art for disse ukesperiodene. Virkningene av vannstanden på hver art blir gjennomgått for seg. Detaljert framstilling av antall individer observert av hver art i forhold til vannstand for hver ukesperiode er vist i Vedlegg 9.1, og er grunnlaget for vurdering av forekomst i forhold til ulike lave vannstander i april.

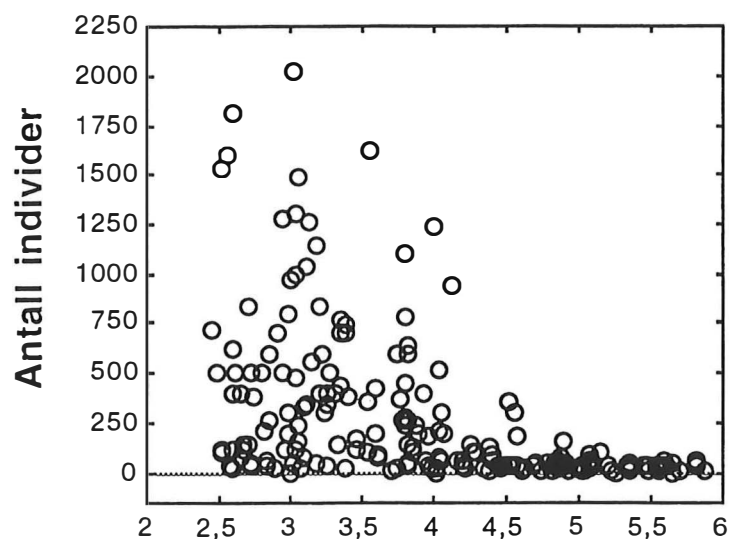
Brunnakke



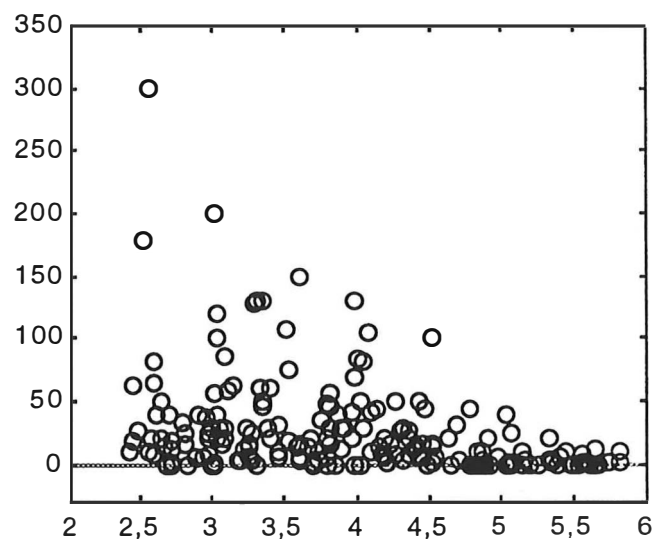
Krikkand



Stokkand

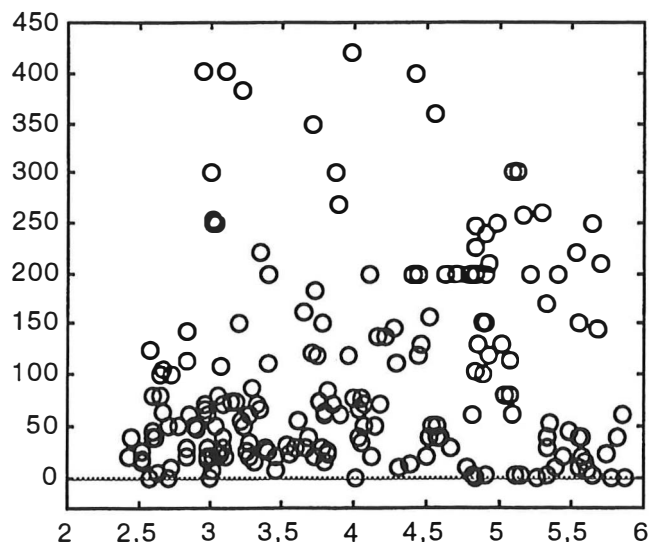


Kvinand



Vannstand (m)

Laksand



Vannstand (m)

Figur 5.3.1.1. Antall individer av nøkkelarter i forhold til vannstand. Data for både april og mai er slått sammen.

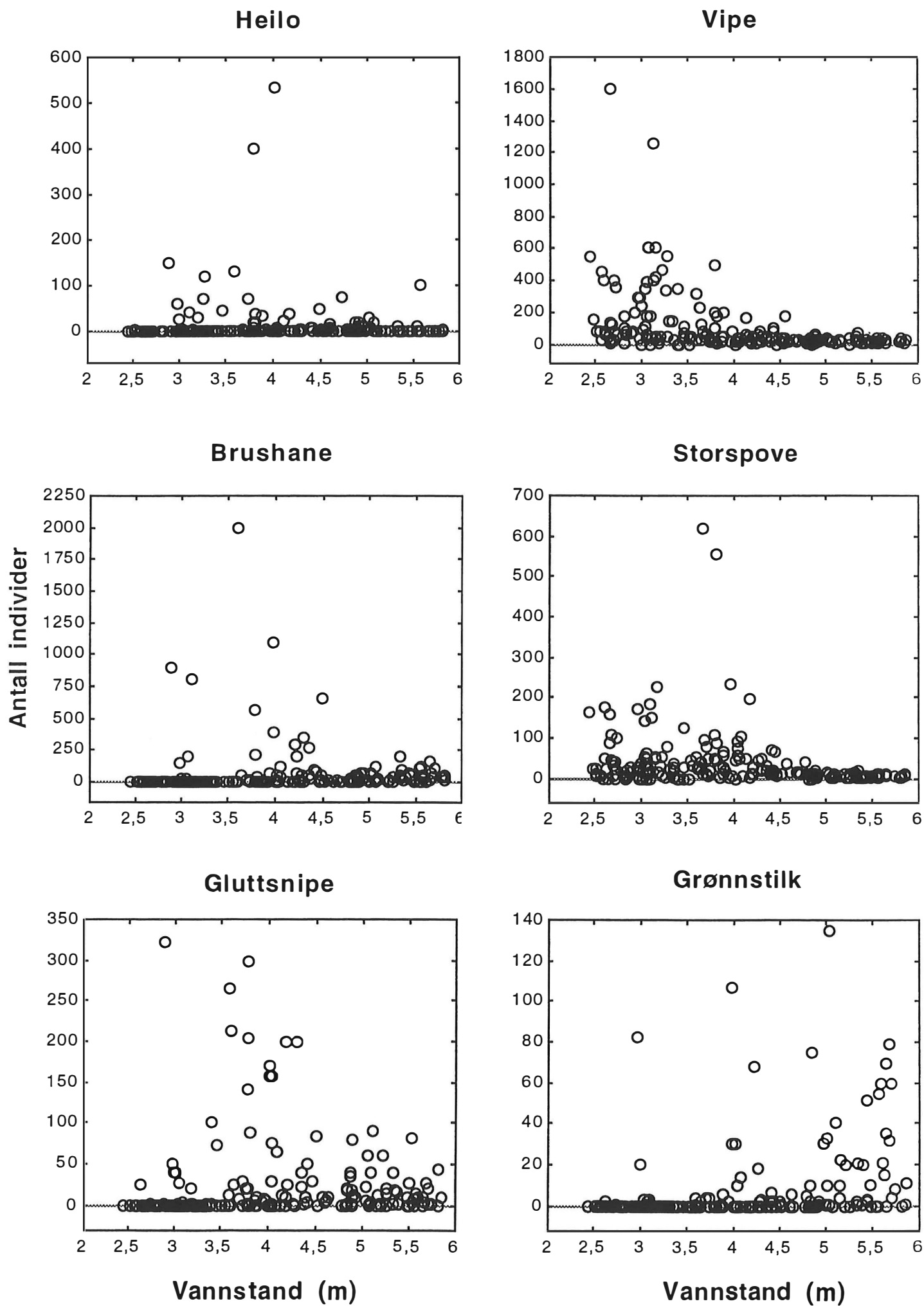
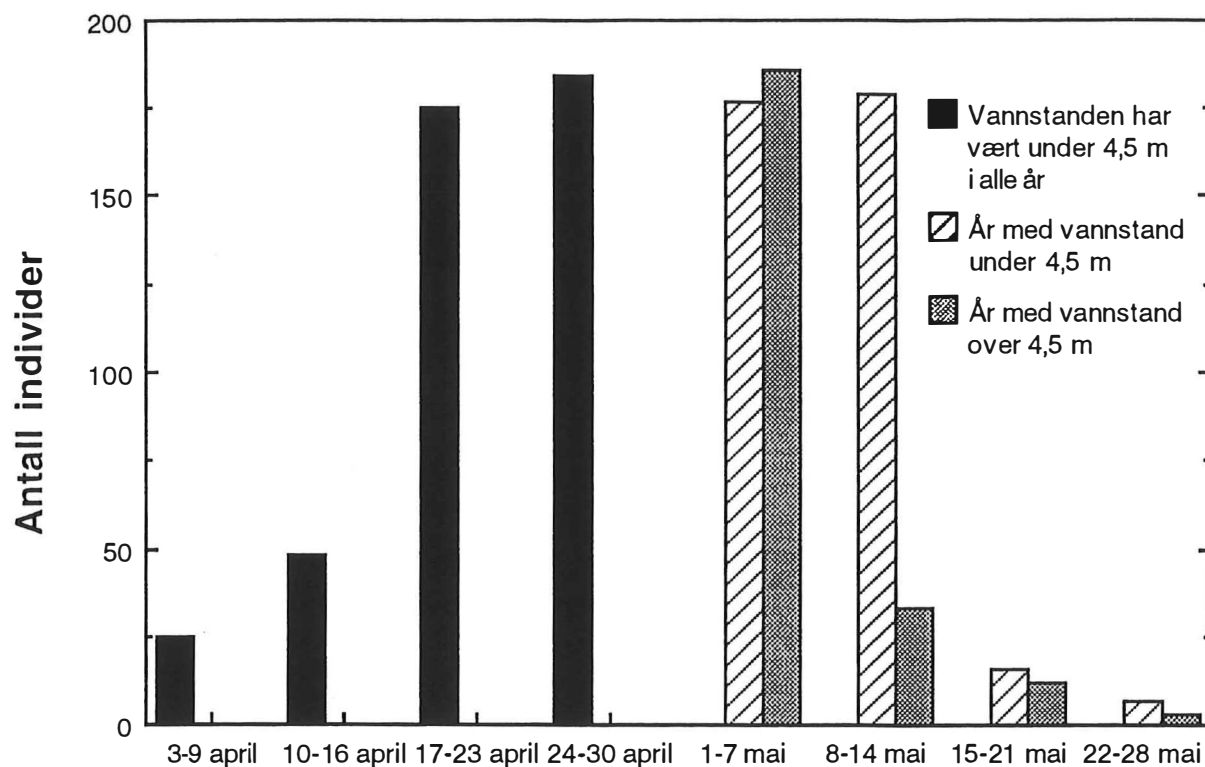
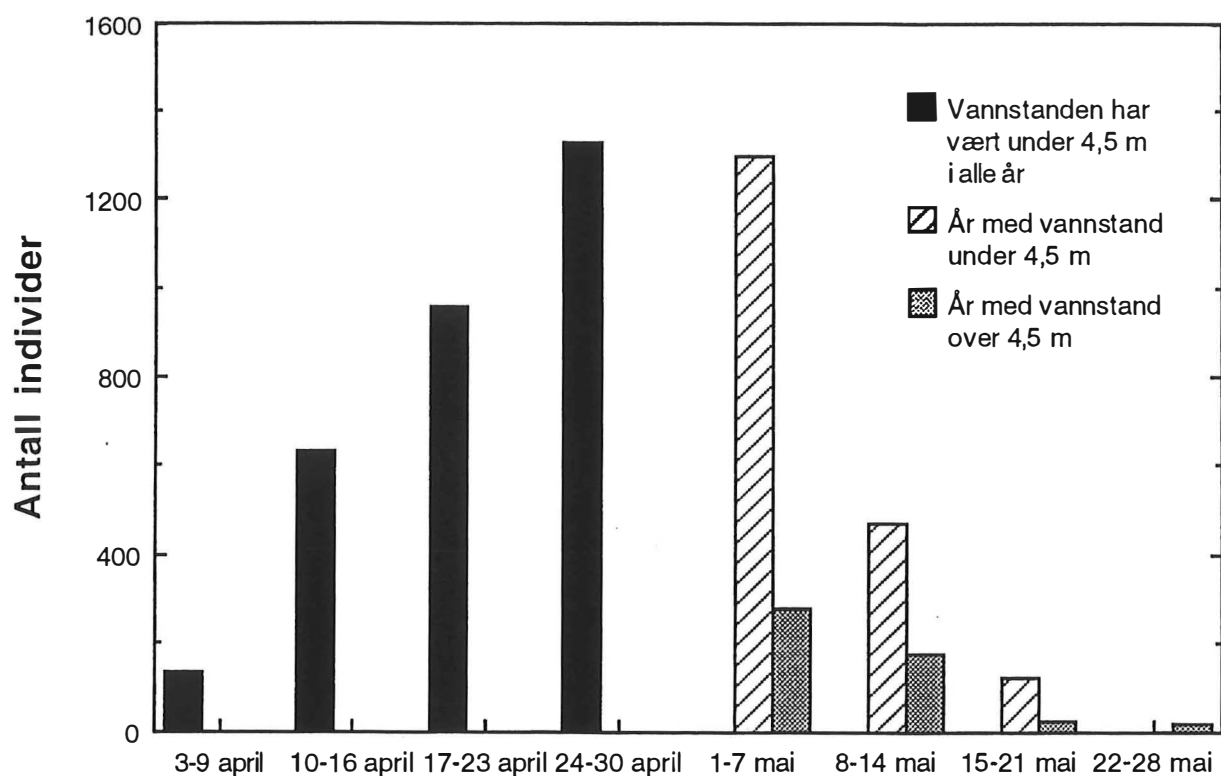


Fig. 5.3.3.1, forts.

Brunnakke

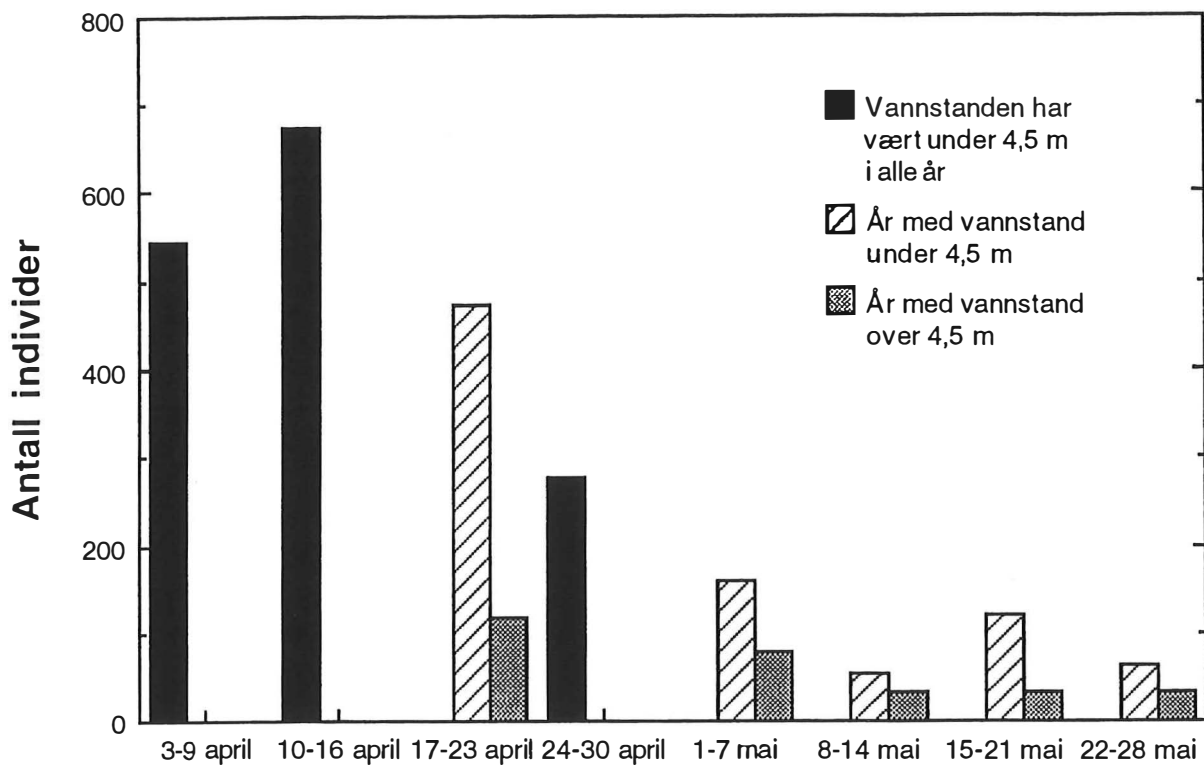


Krikkand



Figur 5.3.2.1. Antall individer av nøkkelarter i forhold til vannstand (over eller under 4,5 m) i ukesperioder gjennom vårtrekket i Nordre Øyeren.

Stokkand



Kvinand

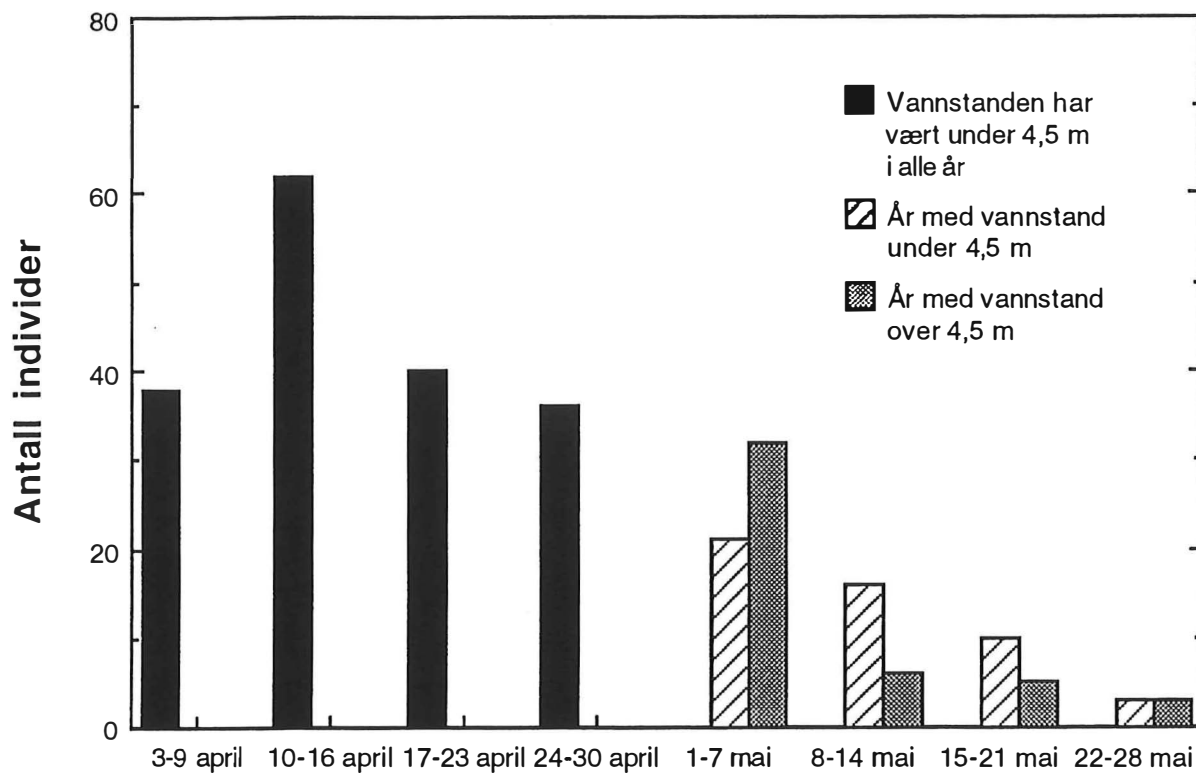
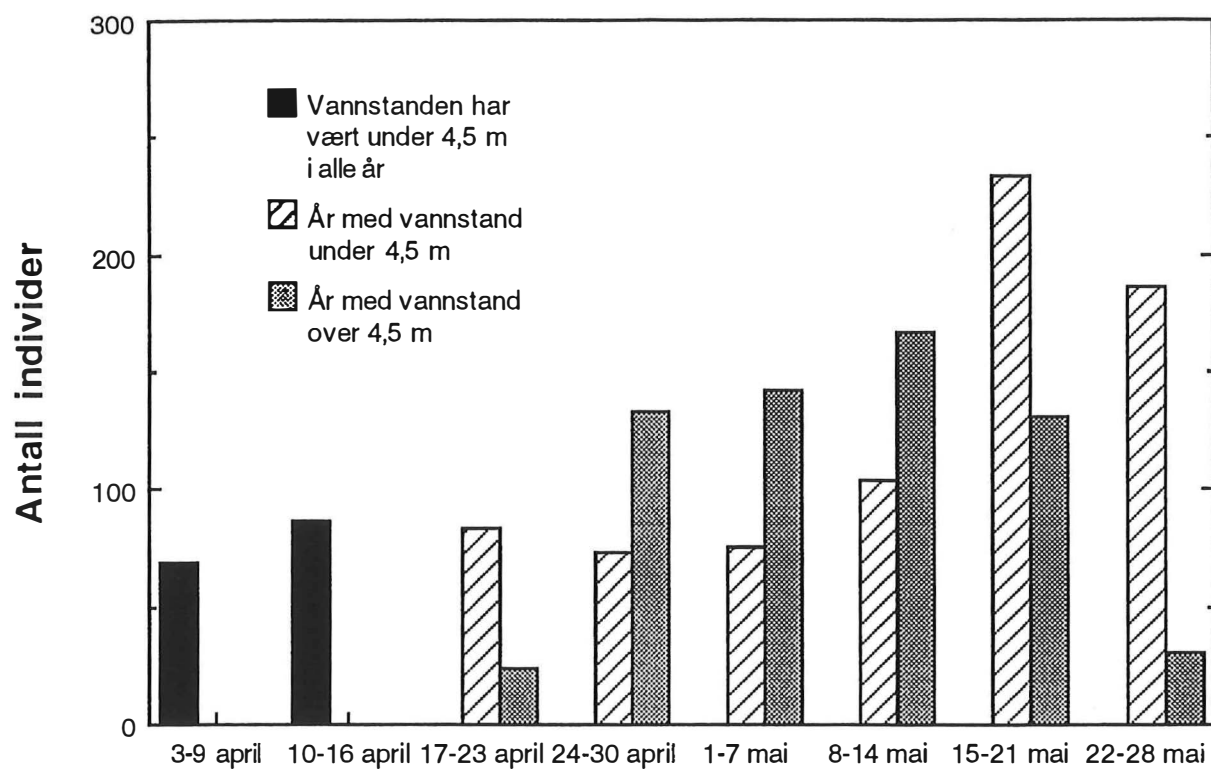


Fig. 5.3.2.1, forts.

Laksand



Heilo

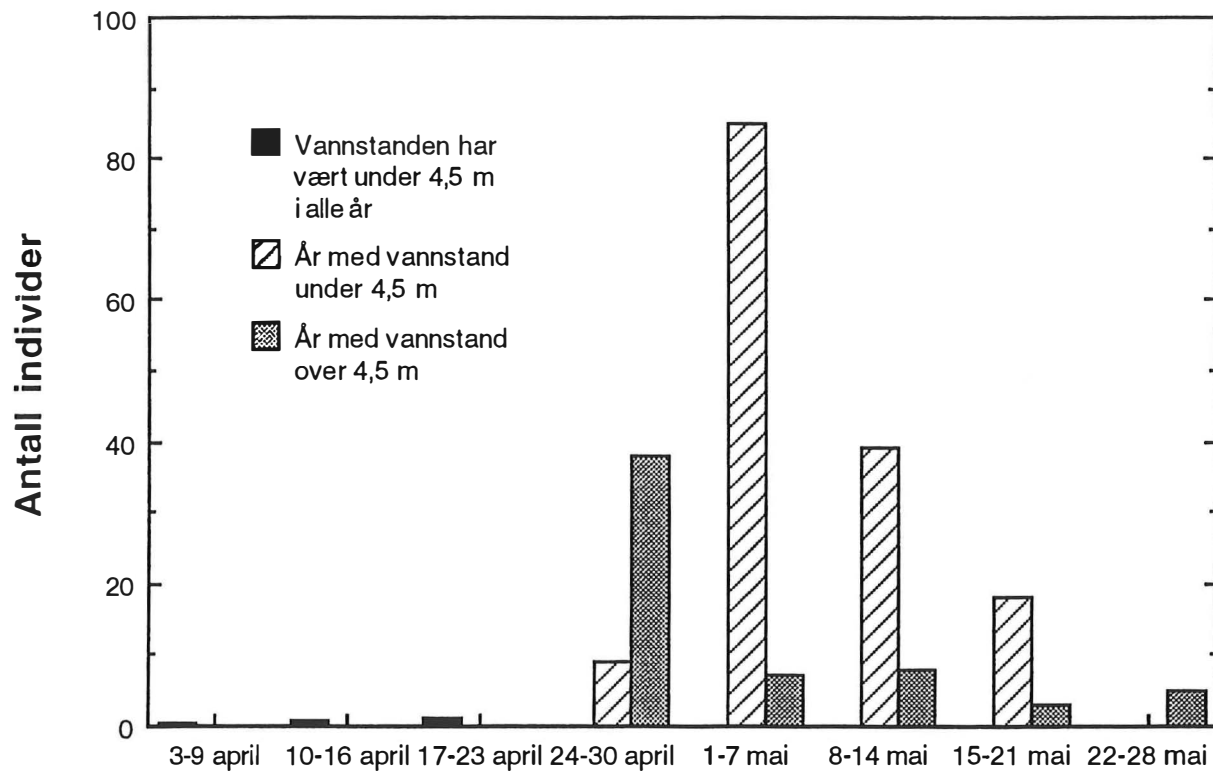
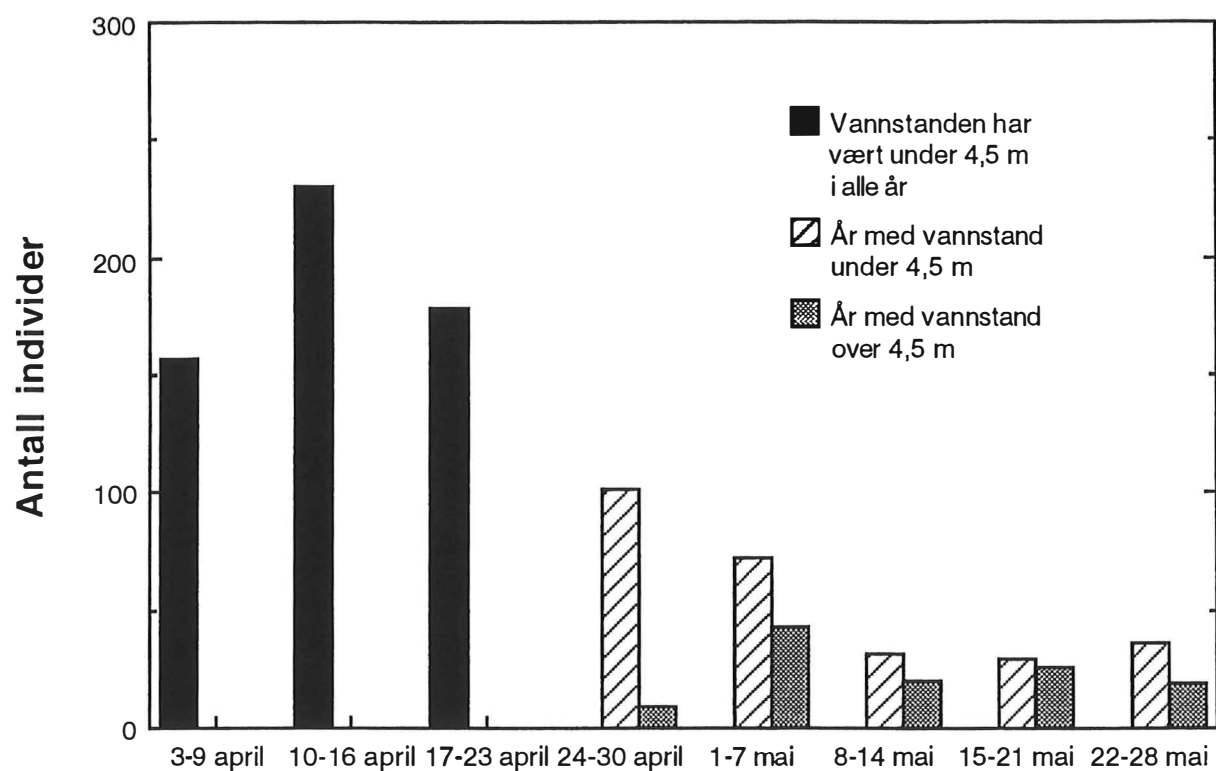


Fig. 5.3.2.1, forts.

Vipe



Brushane

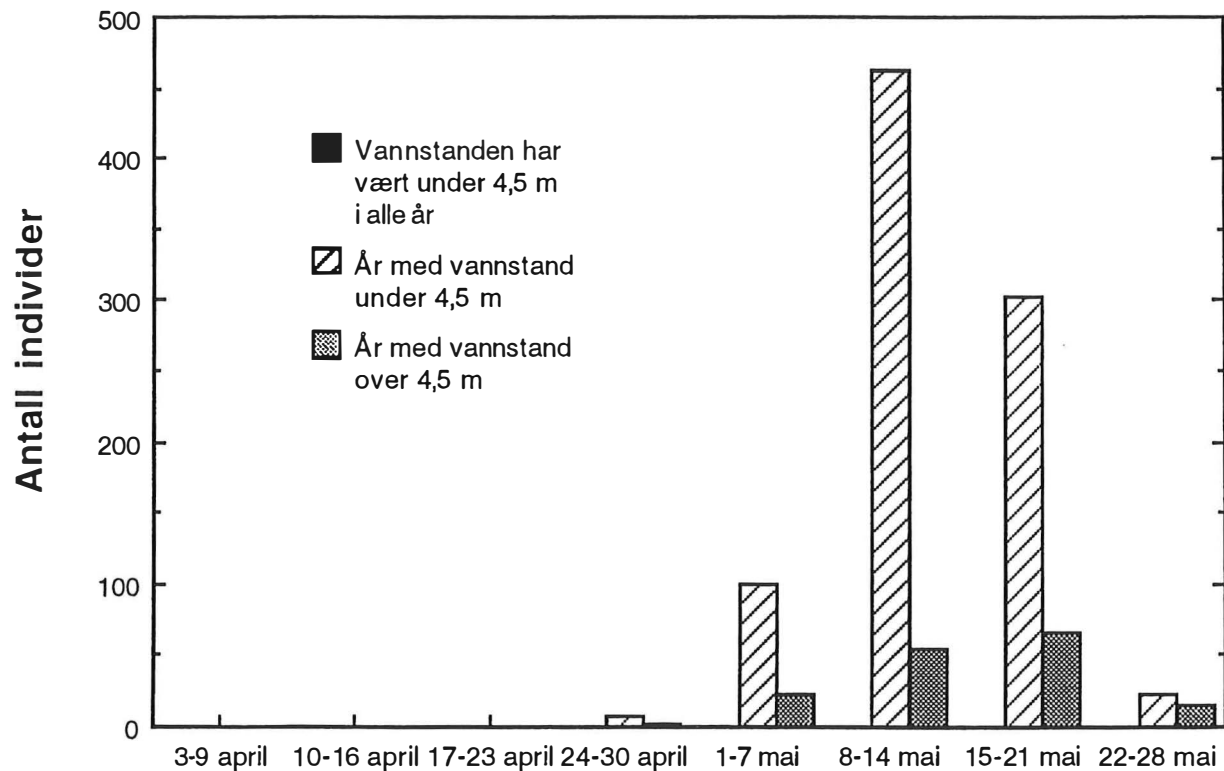
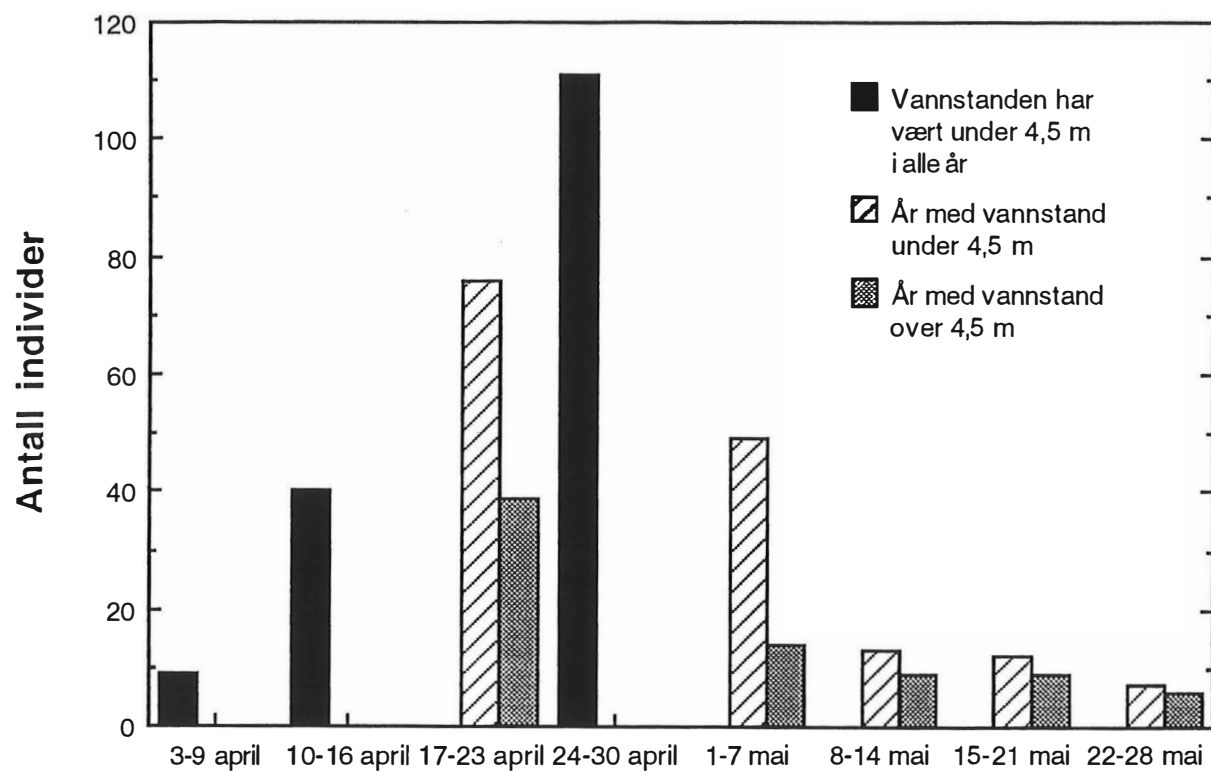


Fig. 5.3.2.1, forts.

Storspove



Gluttsnipe

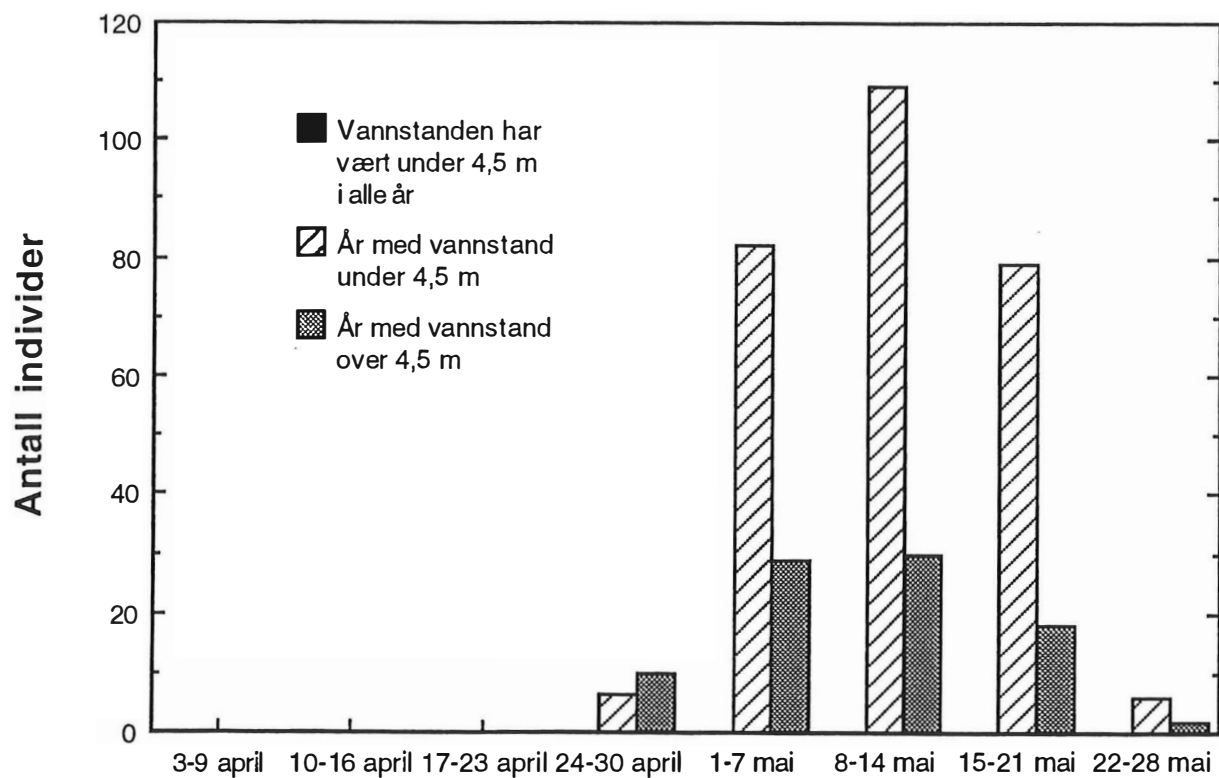


Fig. 5.3.2.1, forts.

Grønnstilk

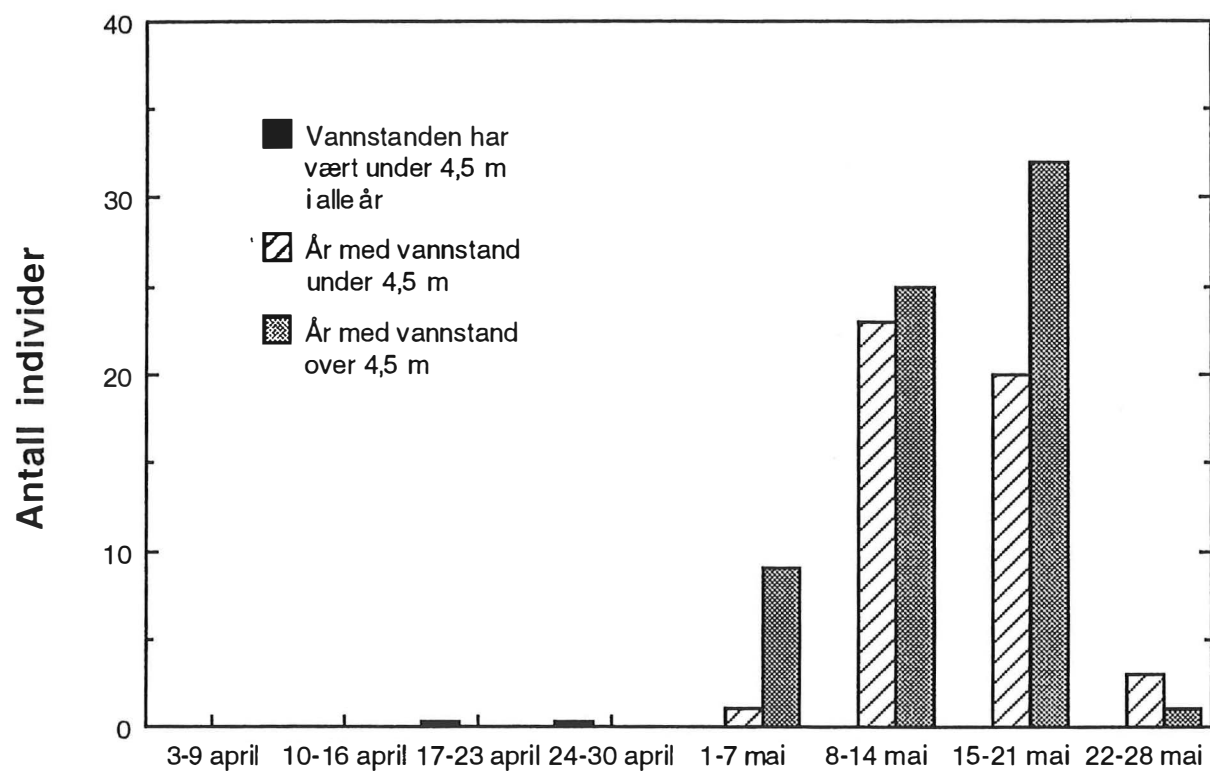


Fig. 5.3.2.1, forts.

Brunnakke

Brunnakker forekommer i Øyeren fra begynnelsen av april. De største antallene blir registrert i de to siste ukene av april og de to første ukene av mai. I første uke av mai forekommer omtrent like mange brunnakker både ved lav vannstand (<4,5 m) og ved høyere vannstand (oftest 4,5-5,0 m). Imidlertid opptrer en klar effekt av vannstanden i andre uke av mai. Da er det mer enn fem ganger så mange brunnakker ved lav vannstand (<4,5 m) som ved høy vannstand (ofte godt over 5,0 m). Det ser dermed ut til at den avgjørende vannstanden for brunnakker ligger omkring 5,0 m (Vedlegg 9.1). Senere i mai er det generelt få brunnakker tilstede og vannstanden har liten innvirkning på det eksakte antallet.

Ved lave vannstander (april) er antall brunnakker stort sett uavhengig av vannstanden. Høye antall er registrert ved de fleste vannstander ned mot 2,5 m. Imidlertid er det høyeste antallet noensinne (1.348 individer) registrert ved 2,44 m. Brunnakkens trekk er ikke påvirket i noen vesentlig grad av temperaturforholdene verken i april eller mai.

De fleste brunnakkene som raster i Nordre Øyeren oppholder seg ved overgangen mellom mudderflatene og grunt vann, særlig i den sørlige delen av deltaet. De benytter delvis mudderflatene og delvis gruntvannsområdene nær mudderflatene til næringssøk. I forhold til krikkand kan brunnakken få tak i næring på litt dypere vann siden den har litt lenger hals, og små flokker brunnakker kan dessuten benytte enger på øyene i deltaet. Dette er sannsynligvis årsaken til at brunnakken tolererer noe høyere vannstand enn krikkand (se denne).

Krikkand

Trekket av krikkand starter i begynnelsen av april. Store antall (opptil 7.608 individer) er registrert i de tre siste ukene av april og første uke av mai. Også i andre uke av mai kan det forekomme store antall, men mot slutten av mai er det svært sjelden at det er over 50 individer. I både første, andre og tredje uke av mai er det signifikant flere krikkender når vannstanden er lav (<4,5 m) enn når den er høy (>4,5 m). I første uke av mai, når trekket fortsatt er kraftig, er det ved lave vannstander mer enn fire ganger så mange individer som ved høye vannstander (gjennomsnittlig 1.298 mot 279 individer).

Under 4,5 m er det ingen påviselige sammenhenger mellom vannstanden og antall krikkender. Store antall er registrert ved alle vannstander ned mot 2,4 m. Blant annet er 5.330 individer registrert ved 2,44 m. Antall krikkender viser en sammenheng med temperatur, men bare for de to første ukene av april. Dersom mars har vært mild finnes flere krikkender i Øyeren i begynnelsen av april, men vannstanden på denne tiden er alltid lav uansett hvor tidlig våren er.

Store antall krikkender i Nordre Øyeren er sterkt knyttet til grunt vann og mudderflater. Krikkendene beiter på fuktige mudderflater, i smeltevannsdammer på mudderflatene og på grunt vann langs kanten av mudderflatene. Tidlig i sesongen benyttes mudderflatene i sørlige deler av deltaet (sør for øyene) og når vannet stiger noe forflytter de seg til Snekkervika og Svellet. Dersom vannstanden er for høy til at mudderflater finnes vil et begrenset antall krikkender kunne beite på fuktige enger.

Stokkand

Trekket av stokkand begynner allerede i mars, og i begynnelsen av april er det store antall som raster i Nordre Øyeren. Mot slutten av april er trekkaktiviteten avtagende, og i mai er det som oftest bare moderate antall. Siden hovedtrekket for stokkand pågår i april vil denne arten bli lite berørt av høye vannstander. Imidlertid er det en tendens til at antall stokkender var lavt i de årene det var høyest vannstander i tredje uke av april. Forskjellen er likevel ikke statistisk signifikant. I hele mai er det et mønster at flest stokkender blir registrert ved lave vannstander (omlag 2-3 ganger så mange) som ved høye vannstander, men forskjellene er oftest ikke signifikante og antallet individer er lavt uansett.

I april er antall stokkender ofte høyt ved de laveste vannstandene, men over 4,0 m går antallene ned til under det halve. Mer enn 1.000 stokkender er bare registrert ved vannstander under 4,0 m. De største antallene av stokkand har blitt registrert langs kanten mellom mudderflatene og grunt vann i sørlige deler av deltaet. Uansett hvor i reservatet stokkendene befinner seg foregår beiting oftest på grunt vann.

Det ble ikke funnet noen statistisk signifikante sammenhenger mellom temperaturen og trekket av stokkand. Det var imidlertid tendenser til høye temperaturer i mars resulterte i større antall stokkender i begynnelsen av april, men i denne perioden er vannstanden lav uansett.

Kvinand

Kvinand forekommer på trekk i Øyeren fra mars og til begynnelsen av mai. I de tre siste ukene av mai er det forholdsvis få kvinender i området. Det er ingen klare forskjeller i antall kvinender mellom lave og høye vannstander i mai. Det er heller ingen sammenhenger mellom vannstanden og antall individer ved lavt vann i april. Den tilsynelatende sammenhengen mellom vannstand og antall individer i Figur 5.3.1.1 skyldes derfor at hovedtrekket foregår tidlig når det uansett er lav vannstand.

Laksand

Laksand forekommer på trekk i Øyeren fra mars og gjennom hele april og mai. De høyeste gjennomsnittstallene er i mai. Det ser i utgangspunktet ut til at det ikke er noe klart mønster i hvordan vannstanden påvirker antall laksender på trekk. Flere av forskjellene i antall individer i mai er imidlertid statistisk signifikante. Ved å trekke inn betydningen av temperaturen (multippel regresjon av antall individer mot vannstand og temperatur) viser det seg at de høye antallene ved vannstander over 4,5 m i siste uke av april og de to første ukene av mai til en viss grad skyldes at hovedtrekket starter tidligere når temperaturen har vært høy og vannstanden blir dermed også høyere (tidligere snøsmelting). På den annen side viser det seg at antall laksender i slutten av mai er størst når april har vært kjølig og trekket har blitt forsinket. Totalt sett har dermed vannstanden liten innvirkning på trekket av laksand.

Ved lave vannstander i april er det ingen klare mønstre i forholdet mellom antall laksand og

vannstand. Store antall laksender er med andre ord registrert ved de fleste vannstander, helt fra under 3,0 m til over 5,5 m.

Heilo

Hovedtrekket av heilo starter i slutten av april og varer til litt etter midten av mai. I de tre første ukene av mai er det betydelig flere individer ved lave enn ved høye vannstander. Forskjellene er statistisk signifikante i andre og tredje uke av mai. Over 4,5 m er antall individer redusert med 80-90% i forhold til under 4,5 m. Den motsatte tendensen i siste uke av april skyldes én observasjon av 75 individer ved 4,73 m (ikke spesielt høy vannstand). Totalt sett er derfor trekket av heilo avhengig av at vannstanden holder seg lav utover i mai.

De største flokkene av heilo opptrer på mudderflatene i Snekkervika og Svellet. Dersom det er høy vannstand kan arten også observeres på enger, men det dreier seg aldri om store antall. Forholdet mellom trekket av heilo og vannstand er ikke påvirket av temperatur.

Vipe

Vipene kan ankomme til Nordre Øyeren tidlig i mars. Trekket er i full gang i begynnelsen av april, men fortsetter til først i mai. Dersom vannstanden er høy i slutten av april og først i mai blir antall viper redusert med 40-90% (men forskjellene er ikke signifikante). De tre siste ukene av mai er det fortsatt viper tilstede, men antallene er små. Færrest individer er det ved høye vannstander (ned 10-50% i forhold til lav vannstand, men forskjellene er ikke signifikante).

Under hovedtrekket i april forekommer store antall viper ved de fleste vannstander. De to høyeste tallene (over 1.000 individer) som er registrert var ved henholdsvis 2,67 og 3,13 m. Viper på trekk benytter nesten utelukkende mudderflater til næringssøk, særlig i Snekkervika og Svellet. Hekkebestanden av vipe i Nordre Øyeren finnes på tørt land, men det er ikke registrert mer enn noen få titalls viper på trekk på tørt land i området. Trekket av vipe er delvis påvirket av temperaturen; jo varmere mars jo flere viper i første uke av april.

Brushane

Trekket av brushane begynner i første uke av mai, men det er kraftigst rundt midten av mai. Vannstanden har en svært klar og stor betydning for antall brushaner som raster. Dersom vannstanden stiger over 4,5 m blir antall individer redusert med 80-90% under hovedtrekket (signifikante forskjeller i andre og tredje uke av mai).

Når store mudderflater i Snekkervika og Svellet er eksponert ved lave vannstander kan opptil 2.000 individer være tilstede. Ved høye vannstander observeres brushaner på oversvømte enger og gressmark, men det er da aldri mer enn 200 individer. Sammenhengen mellom vannstanden og trekket av brushane er ikke påvirket av temperaturen.

Storspove

Vårtrekket av storspove starter i begynnelsen av april og er på topp de to siste ukene av april. En del storspover kan også sees i første uke av mai. Ved høy vannstand i månedsskiftet april-mai reduseres antall storspover til det halve eller mindre (signifikant nedgang i første uke av mai). I de tre siste ukene av mai er det bare lave antall og vannstanden har liten betydning, trolig fordi de da søker føde på land.

De største antallene er registrert mellom 2,5 og 4,0 m. Storspovene observeres da på de store mudderflatene i Svellet og i Snekkervika. Størst betydning har Svellet hvor mer enn 100 individer kan oppholde seg på mudderflatene. På tørt land er det sjelden mer enn 10 individer selv om vannstanden er høy. Temperaturen har ingen innvirkning på trekket av storspove.

Gluttsnipe

I slutten av april begynner gluttsniper å ankomme til Nordre Øyeren, men hovedtrekket er de tre første ukene av mai. Vannstanden har stor innvirkning på antall gluttsniper (signifikante forskjeller i andre og tredje uke av mai). Ved høy vannstand er antallet bare omtrent en fjerdedel av antallet ved lav vannstand.

Flest gluttsniper opptre på mudderflatene i Snekkervika og særlig i Svellet. Store antall gluttsniper (100-300) har forekommet på vannstander fra under 3,0 m til opp mot 4,5 m. Dersom vannstanden stiger over 4,5-4,8 m kan en del gluttsniper bli observert på oversvømte enger, men det er da sjelden mer enn 50 individer tilstede. Temperaturen har liten innvirkning på forholdet mellom vannstand og trekket av gluttsnipe.

Grønnstilk

Grønnstilkens trekk begynner i første del av mai og er kraftigst rundt midten av måneden. I motsetning til de fleste andre vadefuglene er det ingen tegn til at antall grønnstilker påvirkes av vannstanden. Selv ved høye vannstander (over 5,5 m) kan det være mange individer tilstede. Imidlertid er det heller ingen tegn til at lave vannstander fører til færre grønnstilker.

Under trekket benytter grønnstilk eksponerte mudderflater ved lav vannstand, men går over til å bruke oversvømte enger og gressmark dersom vannstanden er høy. Antall på mer enn 50 individer er registrert i begge typer biotoper. Dermed finnes det egnede områder for denne arten både ved lav vannstand og ved flomsituasjoner. Imidlertid kan det se ut til at det sjelden forekommer store antall grønnstilk ved vannstander på 4,5-4,8 m (se Vedlegg 9.1) siden det da er små arealer mudderflater og ingen oversvømte enger.

5.3.3. Oppsummering av virkninger av vannstanden på vårtrekket

Virkningene av vannstanden under vårtrekket på de 11 nøkkelartene er oppsummert i Tabell 5.3.3.1. Syv av de 11 nøkkelartene blir negativt påvirket av vannstander over 4,5 m. Siden vannstander over 4,5 m som regel inntreffer først fra begynnelsen av mai, vil artenes trekktid avgjøre hvor sterkt de

Tabell 5.3.3.1.

Oppsummering av vannstandens innvirkning på vårtrekket av de 11 nøkkelartene i Nordre Øyeren.

Art	Kritisk grense?	Virkning av vannstander over kritisk grense på antall individer	Omfang av påvirkning
Brunnakke	5,0 m	Reduseres med ca 80%	Siste uke av hovedtrekket berøres
Krikkand	4,5 m	Reduseres med 60-85%	Flere uker av hovedtrekket berøres
Stokkand	4,0-4,5 m	Reduseres med 40-75%	Slutten av trekket berøres, også deler av hovedtrekket berøres av >4,0 m
Kvinand	Ingen	Antall individer uavhengig av vannstand	
Laksand	Ingen	Antall individer relativt uavhengig av vannstand	
Heilo	4,5 m	Reduseres oftest med 80-90%	Hele trekket berøres
Vipe	4,5 m	Reduseres med 10-90%	Slutten av trekket berøres
Brushane	4,5 m	Reduseres med 80-90%	Hele trekket berøres
Storspove	4,5 m	Reduseres med 50-70%	Siste del av hovedtrekket berøres
Gluttsnipe	4,5 m	Reduseres med 65-80%	Hele trekket berøres
Grønnstilk	Ingen	Antall individer uavhengig av vannstand	

kan bli berørt av vannstanden. Heilo, brushane og gluttsnipe blir sterkest berørt fordi hele trekket foregår sent på våren. Dessuten er antall individer av disse artene betydelig lavere ved høy vannstand enn ved lav vannstand (reduksjoner på opptil 90%). Omfanget av vårtrekket til krikkand og storspove er også sterkt avhengig av vannstanden siden deler av hovedtrekket kan bli berørt av vannstander over 4,5 m med påfølgende reduksjoner i antall individer på 50-85%. Stokkand og vipe forekommer også i lavere antall hvis vannstanden stiger over 4,5 m, men siden deres trekketid hovedsaklig er i april blir totalomfanget av vårtrekket lite berørt av nøyaktig når vannstanden passerer 4,5 m. For alle de nevnte artene samsvarer den kritiske grensen på 4,5 m med at arealene med eksponerte mudderbanker raskt reduseres og forsvinner nesten fullstendig over 4,8 m. For mange gressender og de fleste vadefugler er eksponerte mudderflater og grunt vann de aller beste områdene for næringssøk.

Brunnakke ser ut til å bli berørt sterkest av vannstander over 5,0 m. Slike nivåer inntreffer oftest bare helt på slutten av trekket, men da blir antall individer kraftig redusert. Brunnakkens toleranse for vannstander opp mot 5,0 m kan ha sammenheng med at den kan utnytte flytende vannvegetasjon samt beite på større vanddybde enn krikkand. Forekomsten av kvinand og laksand er lite påvirket av vannstanden i tråd med at disse artene dykker for å skaffe føde. Også grønnstilk ser ut til å være lite berørt av høye vannstander i motsetning til de andre vadefuglene. Dette skyldes at den i større grad enn de andre artene kan søke føde på oversvømmede enger og gressmark.

5.4. Artenes opptreden i forhold til vannstandspendlinger om høsten

5.4.1. Øyeren

I dette avsnittet blir det gjort sammenligninger av forekomsten av våtmarksfugler ved lav vannstand (<4,8 m) i forhold til høy vannstand (>5,0 m). Forekomstene ved middels vannstand (mellom 4,8 og 5,0 m) blir vurdert i avsnitt 5.4.3. Grunnlagsmaterialet for analysene er oppsummert i Vedlegg 9.2.

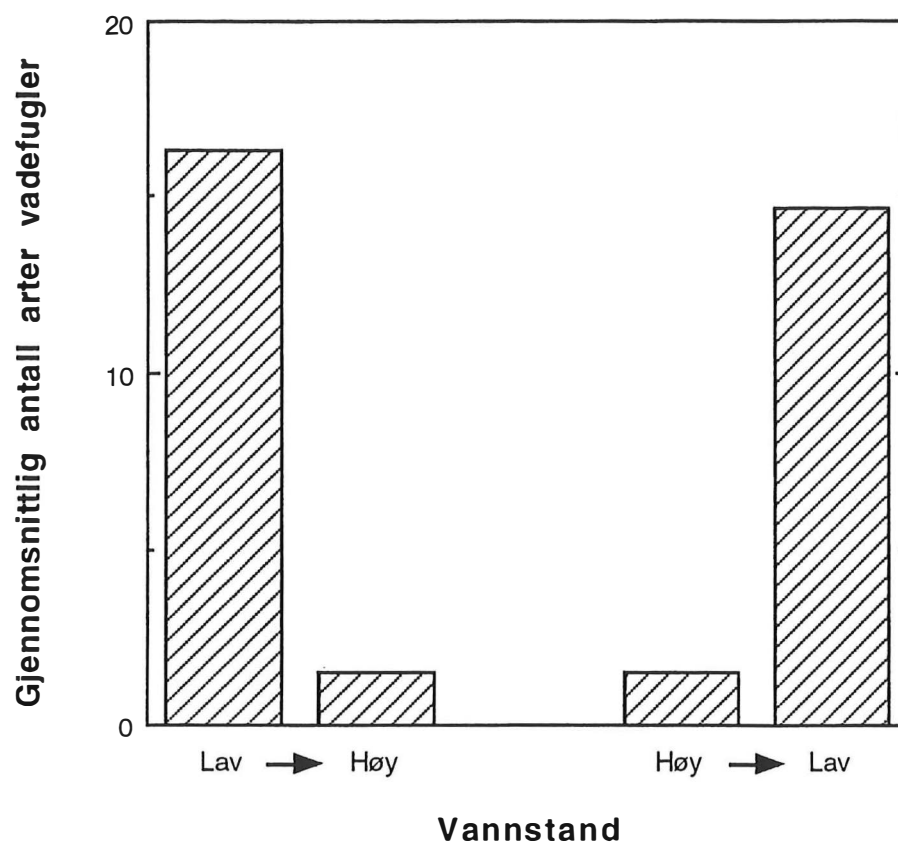
Antall arter av vadefugler

Antall arter av vadefugler var alltid betydelig høyere ved lav vannstand (<4,8 m) enn ved høy vannstand (>5,0 m). Ved lav vannstand var det oftest 14-19 vaderarter tilstede, mens det ved høy vannstand oftest bare var 0-3 arter tilstede (Figur 5.4.1.1).

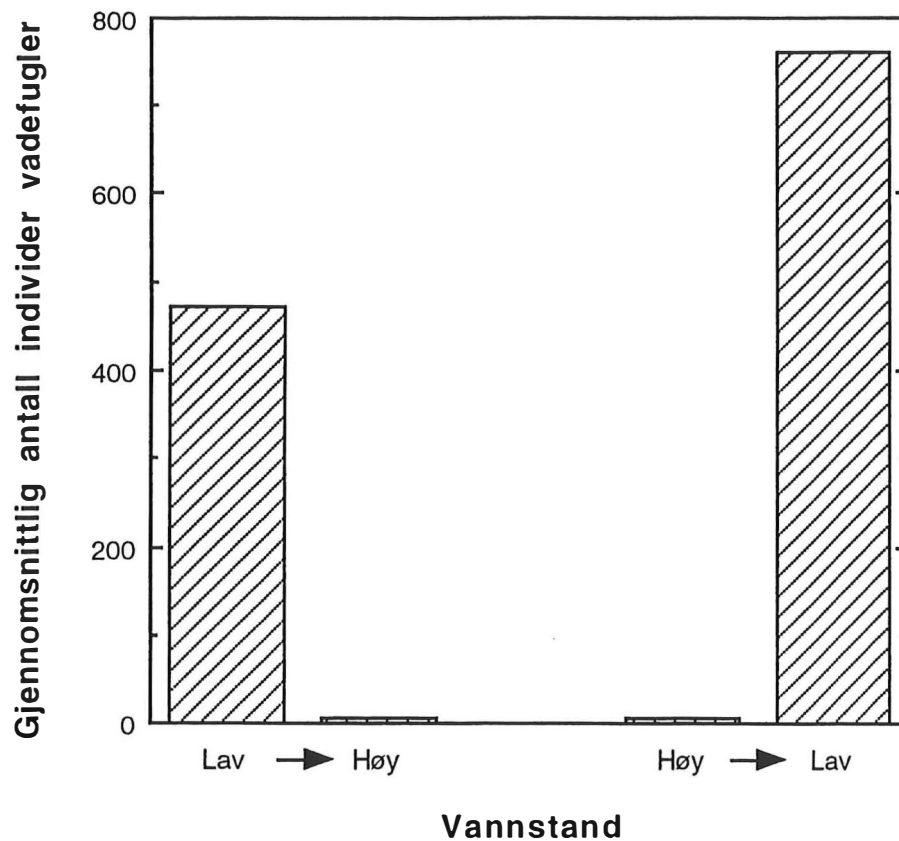
Totalt antall individer av vadefugler

Totalt antall individer av vadefugler var alltid betydelig høyere ved lav vannstand (<4,8 m) enn ved høy vannstand (>5,0 m). Ved lav vannstand var det nesten alltid mer enn 200 vaderindivider tilstede, ofte betydelig flere, mens det ved høy vannstand alltid var mindre enn 10 individer tilstede (Figur 5.4.1.2). Jevnt over var det mer enn 100 ganger flere individer av vadefugler tilstede når vannstanden var lav enn når den var høy.

Antall individer av de enkelte artene av vadefugler



Figur 5.4.1.1. Antall arter vadefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren. Venstre del av figuren viser endring når vannstanden heves fra lav (<4,80 m) til høy (>5,00 m), mens høyre del viser endring når vannstanden senkes. Forskjellen mellom lav og høy vannstand er statistisk signifikant (parvis t-test: $t=8,77$, $df=7$, $P<0,0001$).



Figur 5.4.1.2. Antall individer vadefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren. Venstre del av figuren viser endring når vannstanden heves fra lav (<4,80 m) til høy (>5,00 m), mens høyre del viser endring når vannstanden senkes. Forskjellen mellom lav og høy vannstand er statistisk signifikant (parvis t-test: $t=2,89$, $df=7$, $P=0,024$).

Alle arter av vadefugler som ble observert under pendlingene var mest tallrike ved lav vannstand når data fra alle pendlingene ble slått sammen (Tabell 5.4.1.1). Det ble ikke registrert noen individer ved høy vannstand for 20 av de totalt 25 vaderartene som ble observert. For de øvrige fem artene var antall individer ved lav vannstand 3-90 ganger større enn ved høy vannstand (Tabell 5.4.1.1). Forskjellene i antall individer ved lav og høy vannstand var statistisk signifikante for 18 av 21 arter med tilstrekkelig materiale for testing (Tabell 5.4.1.1).

Antall arter av andefugler

Antall arter av andefugler var omtrent likt ved lav vannstand (<4,8 m) og høy vannstand (>5,0 m). Ved lav vannstand var det 5-9 andefuglarter tilstede, mens det ved høy vannstand var 3-8 arter tilstede (Figur 5.4.1.3).

Totalt antall individer av andefugler

Totalt antall individer av andefugler var som regel, men ikke alltid, høyere ved lav vannstand (<4,8 m) enn ved høy vannstand (>5,0 m). Ved lav vannstand var det gjennomsnittlig 1.264 andefuglindivider tilstede, mens det ved høy vannstand var gjennomsnittlig 582 individer tilstede (Figur 5.4.1.4).

Antall individer av de enkelte artene av andefugler

Blant andefuglene som ble observert under pendlingene var det stor variasjon i forekomst i forhold til vannstand (Tabell 5.4.1.2). Forskjellene i antall individer mellom lav og høy vannstand var imidlertid statistisk signifikante for bare tre arter; gravand, krikkand og stokkand. Alle disse tre artene var vanligst ved lav vannstand (Tabell 5.4.1.2). Forskjellen i antall individer var størst for krikkand som var mer enn 10 ganger så tallrik ved lav vannstand som ved høy vannstand. Ytterligere 10 arter var vanligst ved lavt vann. Fire arter var tallrikere ved høyt enn lavt vann, men forskjellene var ubetydelige for brunnakke og antallet kvinender var lite siden tellingene ble gjort utenom trekketidene for den arten. Når det gjelder laksand kan tallene for lav vannstand være underestimert siden flokkene oftest ligger et stykke fra land og kan være vanskelige å oppdage, særlig når tellerne hadde store antall gressender og vaderfugler å registrere ved/nær land.

5.4.2. Glomma

Under pendlingforsøkene i Glomma hadde vannstanden tilsvarende virkninger som under pendlingene i Øyeren. Virkningene på vadefugler kunne vurderes ved pendlingen 14-18.8 1997. Ved lav vannstand var det 14 arter vadefugler tilstede mot 7 ved høy vannstand (ved høy vannstand var det likevel en smal sone mudderområder langs land). Av totalt 15 arter registrert var 14 vanligst ved lav vannstand. Ved lav vannstand var det gjennomsnittlig 281 individer tilstede, mens det ved høy vannstand ble registrert 45 individer.

Virkningene på andefugler kunne vurderes ved pendlinger 14-18.8 og 29.9-8.10 1997. Totalt sett var antall arter bare ubetydelig høyere ved lav vannstand enn ved høy vannstand (gjennomsnittlig 8 mot

Tabell 5.4.1.1.

Gjennomsnittlig antall individer ved lav og høy vannstand av vadefugler under pendlinger om høsten. Tabellen viser også endring (%) fra lav til høy vannstand. Generelt er lav vannstand <4,8 m og høy vannstand >5,0 m. Hevinger og senkinger av vannstanden er slått sammen. Tallene er avrundet, endringer er beregnet på grunnlag av eksakte tallverdier.

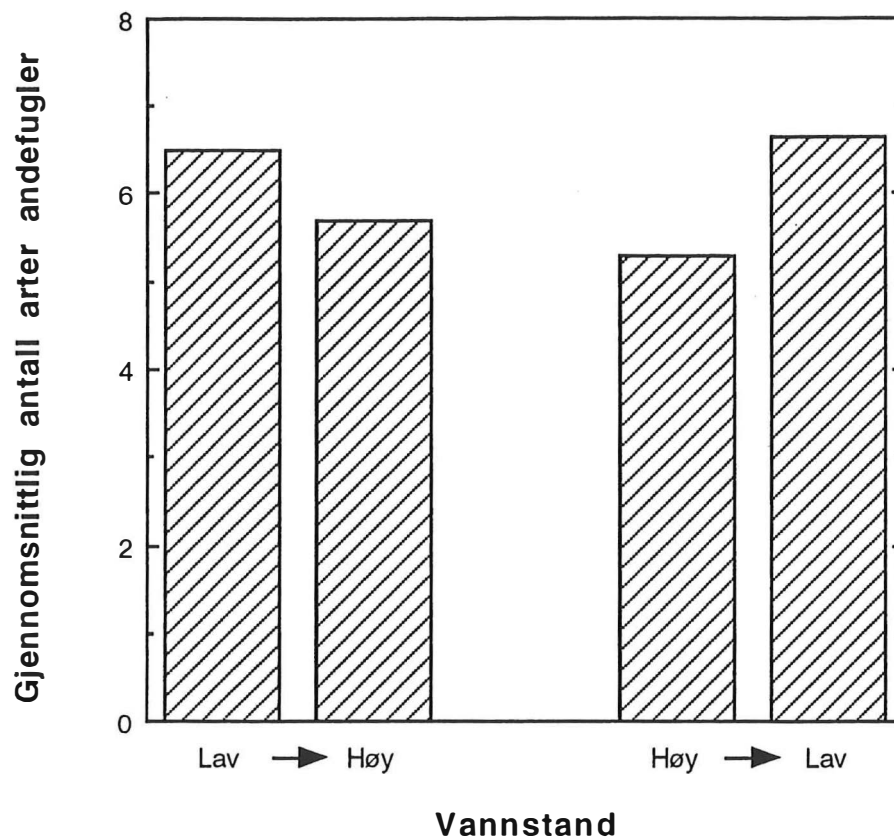
Art	Lav vannstand	Høy vannstand	Endring	N	Test
Tjeld	6	0	-100%	4	NS
Dverglo	2	0	-100%	1	-
Sandlo	70	0	-100%	8	*
Heilo	6	0	-100%	8	*
Tundralo	1	0	-100%	4	*
Vipe	94	0	-100%	8	*
Polarsnipe	2	0	-100%	7	*
Sandløper	2	0	-100%	4	*
Dvergsnipe	45	0	-100%	7	*
Temmincksnipe	9	0	-100%	5	*
Tundrasnipe	44	0	-100%	6	*
Myrsnipe	72	1	-99%	8	*
Fjellmyrløper	1	0	-100%	2	-
Brushane	259	0	-100%	8	*
Enkeltbekkasin	6	2	-71%	9	*
Svarthalespove	3	0	-100%	1	-
Lappspove	3	0	-100%	5	*
Storspove	5	0	-100%	7	*
Sotsnipe	3	0	-100%	5	*
Rødstilk	27	0	-100%	7	*
Gluttsnipe	13	1	-95%	8	*
Skogsnipe	2	0	-100%	4	*
Grønnstilk	12	1	-91%	8	NS
Strandsnipe	3	0	-85%	8	NS
Steinvender	1	0	-100%	2	-

Testresultater:

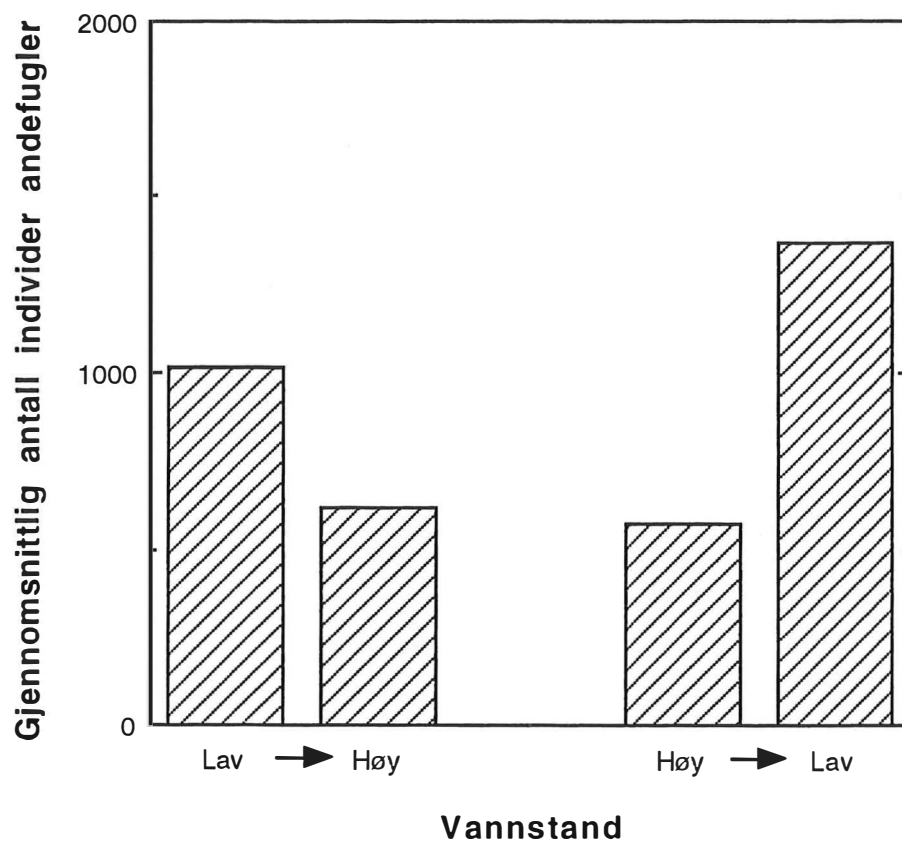
* Statistisk signifikant ($P < 0,05$) enten ved parvis t-test eller Wilcoxon parvis rangtest

NS Ikke statistisk signifikant

- Test ikke mulig pga. lite materiale



Figur 5.4.1.3. Antall arter andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren. Venstre del av figuren viser endring når vannstanden heves fra lav (<4,80 m) til høy (>5,00 m), mens høyre del viser endring når vannstanden senkes. Forskjellen mellom lav og høy vannstand er ikke statistisk signifikant (parvis t-test: $t=1,84$, $df=9$, $P=0,10$).



Figur 5.4.1.4. Antall individer andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren. Venstre del av figuren viser endring når vannstanden heves fra lav (<4,80 m) til høy (>5,00 m), mens høyre del viser endring når vannstanden senkes. Forskjellen mellom lav og høy vannstand er statistisk signifikant (parvis t-test: $t=2,56$, $df=9$, $P=0,031$).

Tabell 5.4.1.2.

Gjennomsnittlig antall individer ved lav og høy vannstand av andefugler under pendlinger om høsten. Tabellen viser også endring (%) fra lav til høy vannstand. Generelt er lav vannstand <4,8 m og høy vannstand >5,0 m. Hevinger og senkinger av vannstanden er slått sammen. Tallene er avrundet, endringer er beregnet på grunnlag av eksakte tallverdier.

Art	Lav vannstand	Høy vannstand	Endring	N	Test
Knoppsvane	19	11	-42%	9	NS
Sangsvane	642	334	-48%	1	-
Grågås	58	31	-46%	9	NS
Kanadagås	401	236	-41%	10	NS
Gravand	3	1	-81%	7	*
Brunnakke	37	41	+9%	5	NS
Snadderand	1	0	-100%	1	-
Krikkand	304	29	-90%	10	*
Stokkand	344	122	-65%	10	*
Skjeand	2	0	-100%	1	-
Taffeland	9	0	-100%	2	-
Toppand	8	0	-100%	2	-
Havelle	2	0	-100%	1	-
Kvinand	2	4	+153%	7	NS
Lappfiskand	0	3	+++	1	-
Siland	4	0	-100%	1	-
Laksand	30	142	+366%	7	NS

+++ “Uendelig stor” økning (dvs. en økning fra 0 individer fordi en %-verdi da ikke kan beregnes)

Testresultater:

* Statistisk signifikant ($P < 0,05$) enten ved parvis t-test eller Wilcoxon parvis rangtest

NS Ikke statistisk signifikant

- Test ikke mulig pga. lite materiale

6). Flest arter var tallrikest ved lav vannstand (6 mot 4). Antall individer var noe høyere ved lav vannstand (426 mot 256). Stokkand og krikkannd var blant artene som var mer tallrike ved lav enn høy vannstand.

5.4.3. Oppsummering av virkninger av vannstanden på høsttrekket

Resultatene fra pendlingene i Øyeren (og Glomma) på ettersommeren og høsten viser tydelig at alle arter av vadefugler og noen andefugler (spesielt gressender som krikkannd og stokkand) bare forekommer i store antall når det er lave vannstander. Når vannstanden i Øyeren går over 5,0 m forsvinner disse artene mer eller mindre fullstendig. Noen arter av andefugler (bl.a. brunnakke og laksand) forekommer i vel så store antall ved høye vannstander, men det er ikke grunnlag for å hevde at de påvirkes negativt av lave vannstander.

Sammenligningene som ble presentert i avsnitt 5.4.1 gjaldt lav vannstand (<4,8 m) mot høy vannstand (>5,0 m). I noen av pendlingene ble det imidlertid også gjort tellinger ved middels vannstand (4,81-4,97 m). Både når det gjelder vadefugler og andefugler var antall arter og antall individer ved middels vannstand ganske variable. I noen tilfeller var antallene sammenlignbare med lav vannstand, andre ganger med høy vannstand (se Vedlegg 9.2).

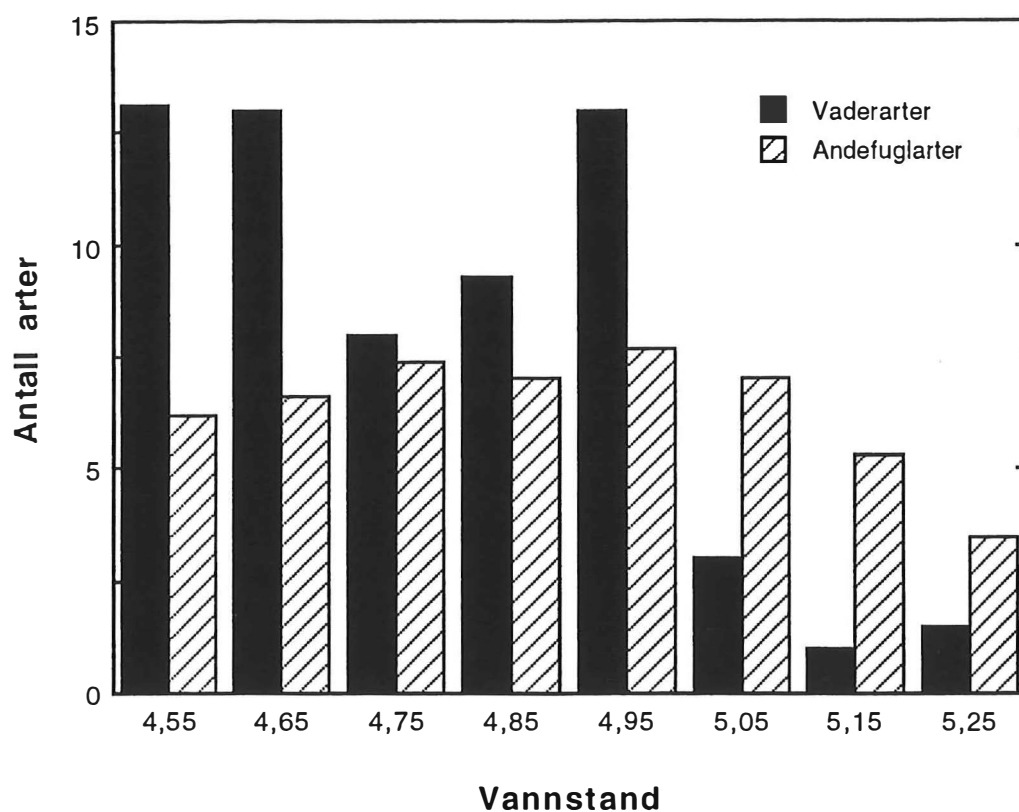
For å gi et bilde av hvordan antall arter og antall individer varierer i forhold til den nøyaktige vannstanden er alle tellinger under pendlingsforsøkene slått sammen i de følgende analysene. Totalt antall arter av vadefugler er høyt og forholdsvis stabilt ved vannstander fra 4,5 m til i overkant av 4,9 m, men over 5,0 m blir antall arter kraftig redusert (Figur 5.4.3.1 og 5.4.3.2). På den annen side holder antall arter av andefugler seg mer stabilt over hele spekteret av vannstander (Figur 5.4.3.1 og 5.4.3.3), selv om det er antydning til en nedgang over 5,1 m.

Det totale antall individer av vadefugler viser en sterk sammenheng med vannstanden (Figur 5.4.3.4 og 5.4.3.5). Antall individer vadere ligger svært høyt ved vannstander under 4,7 m. Antallet går ned til under det halve ved vannstander fra 4,8 m til i overkant av 4,9 m, mens det over 5,0 m nesten ikke er noen vadefugler igjen. Også det totale antall individer av andefugler viser signifikant nedgang i forhold til vannstanden, men her inntreffer nedgangen først over 5,0 m og er ikke like dramatisk som for vadefuglene (Figur 5.4.3.4 og 5.4.3.6).

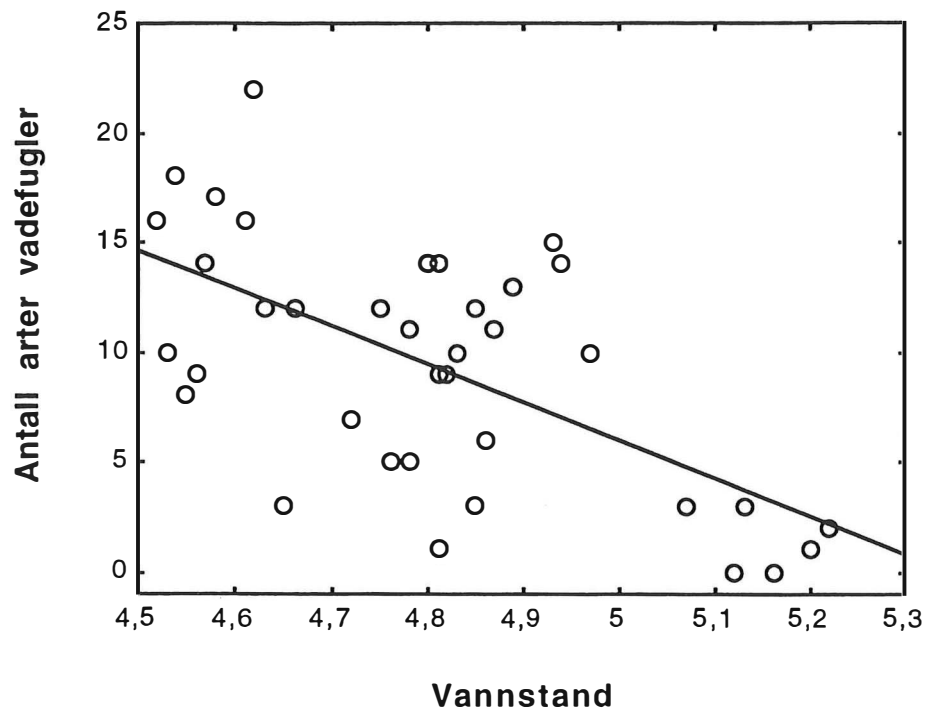
Pendlingsforsøkene gir grunnlag for å konkludere at forekomsten av våtmarksfugler i Øyeren om høsten er størst når vannstanden er under 4,7 m. Når vannstanden stiger over dette nivået går særlig antall vadefugler ned, mens ytterligere stigning til over 5,0 m fører til at vadefuglene stort sett forsvinner mens antall andefugler også går klart ned.

5.5. Sammenligning med andre lokaliteter

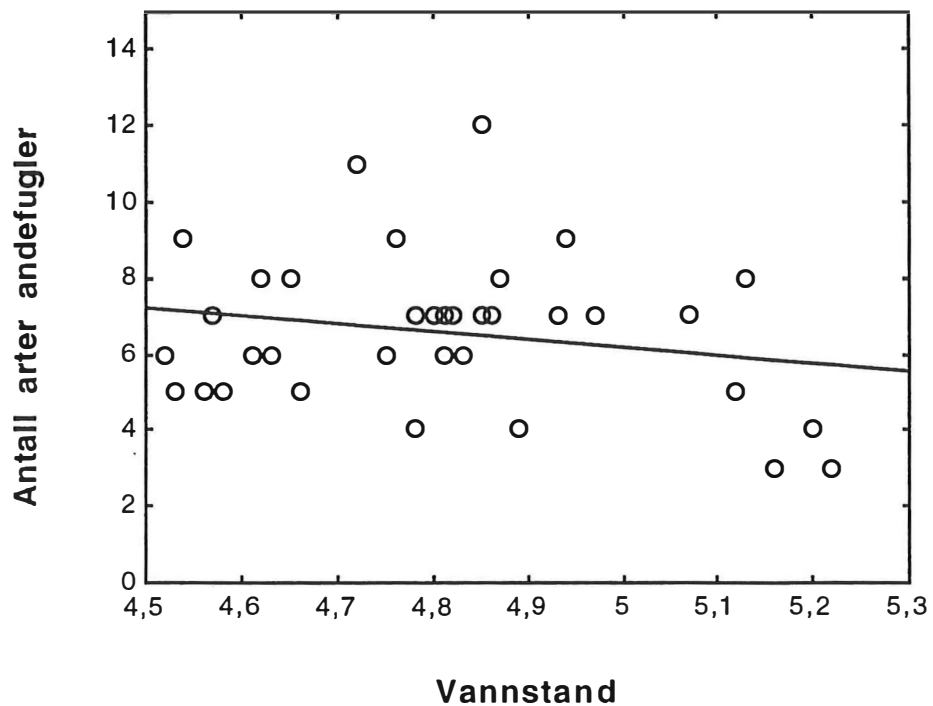
I Øyeren er hovedmønsteret i fugletrekket at det er flest fugler (både arter og antall) tilstede når vannstanden er lav nok til at mudderbanker er eksponert. Bruken av Øyeren under vårtrekket er dermed på sitt sterkeste før vårflommen hever vannstanden til omkring 4,8 m og høyere. Bruken av Øyeren under høsttrekket er også sterkest når vannstanden er under 4,8 m. I våre dager inntreffer det



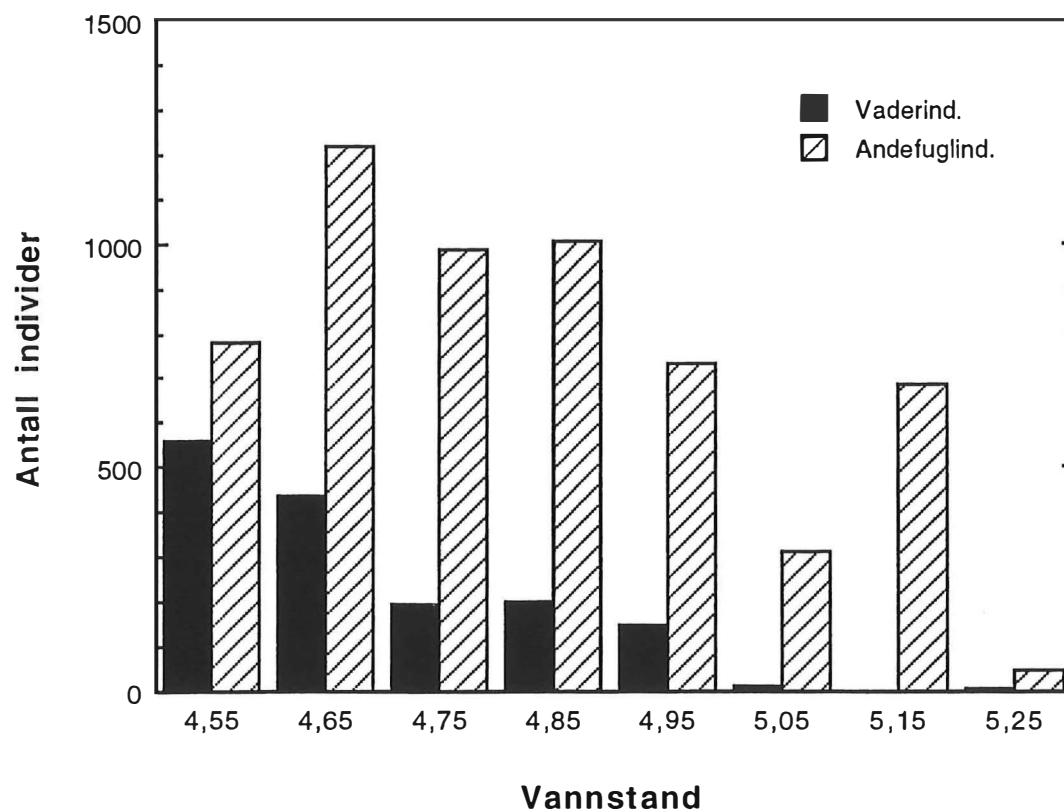
Figur 5.4.3.1. Gjennomsnittlig antall arter vadefugler og andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren i forhold til vannstand. Vannstanden er vist i 10-cm intervaller (4,55=4,50-4,59 osv.).



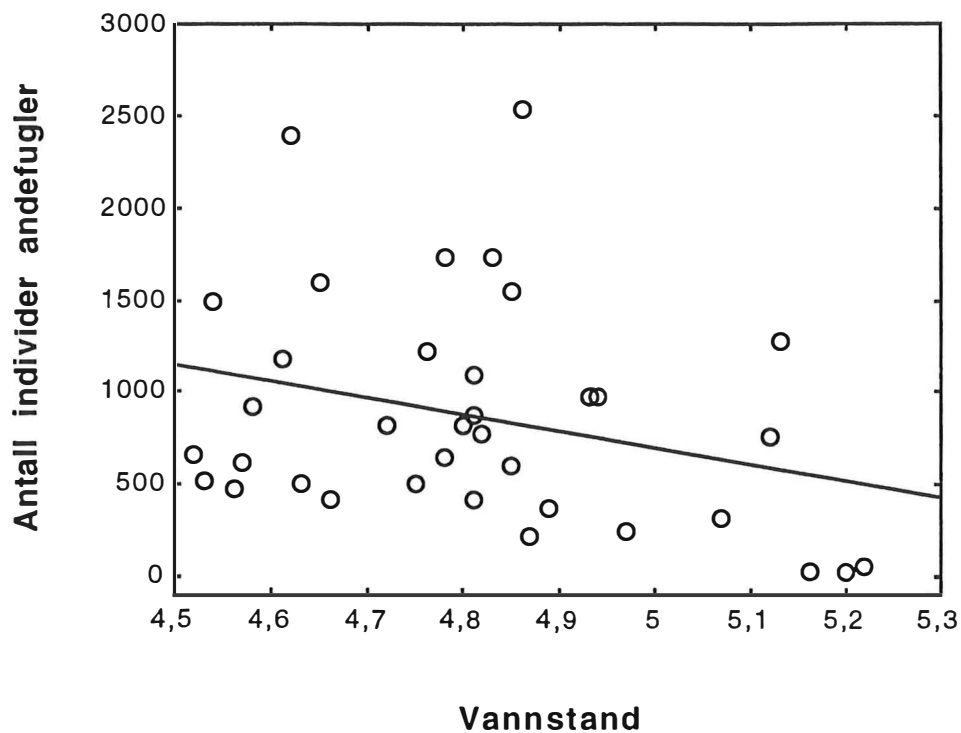
Figur 5.4.3.2. Antall arter vadfugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren i forhold til vannstand. Nedgangen i forhold til vannstanden er signifikant ($r=-0,76$, $N=37$, $P<0,0001$ i en multippel regresjon der det også tas hensyn til effekten av dato (trekktid) på antall arter).



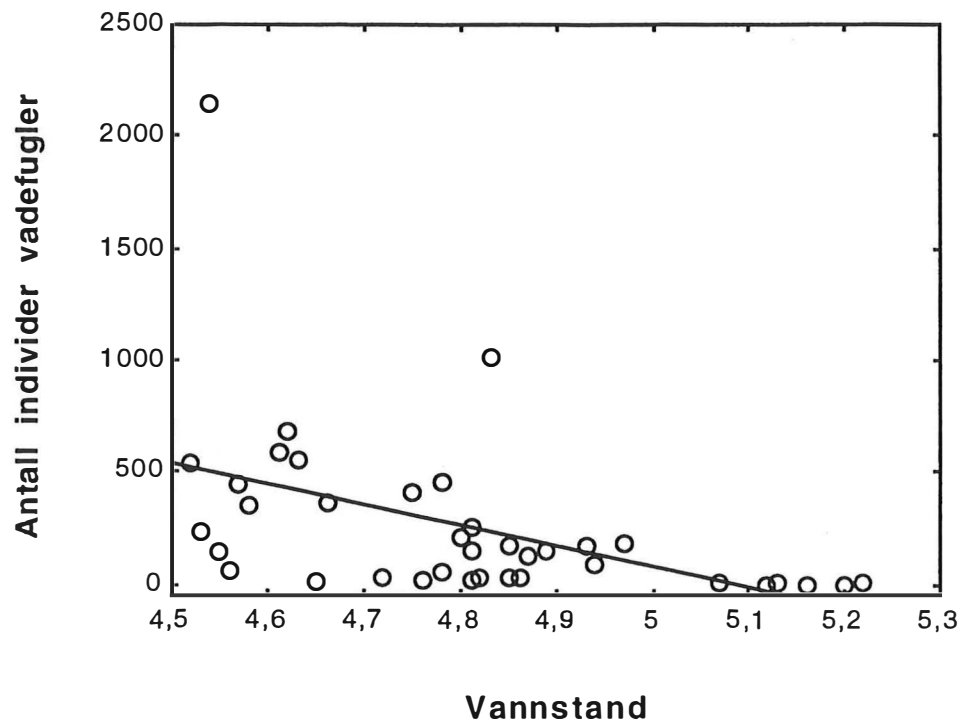
Figur 5.4.3.3. Antall arter andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren i forhold til vannstand. Nedgangen i forhold til vannstanden er ikke signifikant ($r=-0,14$, $N=37$, $P=0,41$ i en multippel regresjon der det også tas hensyn til effekten av dato (trekktid) på antall arter).



Figur 5.4.3.4. Gjennomsnittlig antall individer av vadefugler og andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren i forhold til vannstand. Vannstanden er vist i 10-cm intervaller (4,55=4,50-4,59 osv.).



Figur 5.4.3.6. Antall individer av andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren i forhold til vannstand. Nedgangen i forhold til vannstanden er ikke signifikant ($r=-0,18$, $N=37$, $P=0,23$ i en multippel regresjon der det også tas hensyn til effekten av dato (trekktid) på antall arter).



Figur 5.4.3.5. Antall individer av vadeugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren i forhold til vannstand. Nedgangen i forhold til vannstanden er signifikant ($r=-0,54$, $N=37$, $P=0,0009$ i en multippel regresjon der det også tas hensyn til effekten av dato (trekktid) på antall arter).

kun som følge av bevisst nedtapping, mens det tidligere ofte inntraff i forbindelse med tørre perioder om sommeren og høsten.

Flere andre innsjøer i lavlandet på Østlandet viser samme mønster i vannstandsvariasjoner som Øyeren. Både Mjøsa, Tyrifjorden, Randsfjorden m.fl. har lav vannstand tidlig på våren slik at mudderbanker er eksponert. Mudderbankene forsvinner i løpet av vårflommen i mai og juni, mens det kan inntreffe perioder med lav vannstand om sommeren og høsten særlig hvis det er lite nedbør.

Det er ikke gjort grundige analyser av hvordan vannstanden påvirker våtmarksfuglene i disse områdene. Imidlertid fant Solheim (1992) at tidlig oppfylling av Mjøsa reduserer vårtrekket til flere arter, bl.a. temmincsnipe, i Åkersvika naturreservat. Solheims rapport omhandlet ikke i utgangspunktet forholdet mellom fugler og vannstand, men han konstaterer kort at “det er innlysende at vadefuglene mister sine muligheter for næringssøk når vannstanden i Mjøsa overstiger 4,75 m og mudderbankene i Åkersvika blir oversvømmet av vann”. Fylkesmannen i Hedmark (1993) påpeker også den avgjørende betydningen vannstandssvingningene har for fuglenes trekkforløp i Åkersvika, både om våren og høsten, og trekker fram verdien av blottlagte mudderbanker for trekkfuglene. Også i Dokkadeltaet i Randsfjorden er tørrlagte mudderområder viktige for trekkfugler (Høitomt 1980).

I utlandet er det også velkjent at kombinasjonen mudderflater og gruntvannsområder er mest attraktiv for våtmarksfugler (David 1994, Sanders 1999). Aktiv skjøtsel av verneområder for trekkfugler innebærer dermed bevisst manipulering av vannstanden for å skape optimale forhold for fuglene (Helmers 1992, Davis og Smith 1998). Overført til Øyeren betyr det at vannstanden ikke bør overstige 4,5 m under vårtrekket og 4,8 m under høsttrekket for våtmarksfugler. I og med at det nesten aldri har vært under 4,5 m om høsten er det svært sannsynlig at vannstander under dette nivået kan tiltrekke minst like mange og trolig flere fugler enn det er like over 4,5 m.

Betydningen av eksponerte mudderflater er også velkjent på rasteplasser for trekkende våtmarksfugler som ligger langs kysten. Stor tidevannsområder tiltrekker store mengder ender og vadere (Grimmett og Jones 1989, Burger et al. 1997). Rundt Oslofjorden kan steder som Kurefjorden, Øra og Presterødkilen nevnes som eksempler på tidevannsområder med stor betydning for trekkfugler (Tollefsrud et al. 1991, Aulén 1996). I slike områder er det godt kjent at mengden rastende fugler er avhengig av lav vannstand i tillegg til at mange av fuglene bare søker etter næring ved lavvann.

Det har blitt hevdet av stabil høy vannstand vil være best for fuglelivet i Øyeren (Reitan 1997a). Denne påstanden synes å ha vært basert på direkte overføring av erfaringer gjort i innsjøer i fjellområder (f.eks. Nesjøen i Sør-Trøndelag) hvor sjøer med stabil vannstand har flere fugler enn regulerte sjøer med stor reguleringshøyde (Thingstad 1983, Reitan 1997b). Det er imidlertid vesentlige forskjeller i utgangspunktet for denne typen innsjøer og lavlandsinnsjøer som Øyeren. Mange innsjøer med lite nedbørfelt (som Nesjøen) har i utgangspunktet relativt stabil vannstand mens reguleringer øker vannstandsvariasjonen dramatisk. Dette medfører ofte en utvasking av finstoff i reguleringssonen og reduksjon i forekomsten av bunndyr og planter. I Øyeren og andre innsjøer med stort nedbørfelt er situasjonen motsatt. Den naturlige (opprinnelige) vannstandsvariasjonen var svært stor (pga. flommer), mens reguleringene har redusert svingningene betydelig. Dette hadde Reitan

(1997a) ikke tatt hensyn til (Eie 1997). I Øyeren er dyre- og plantelivet i utgangspunktet tilpasset store vannstandssvingninger, og i tillegg er sedimentene (og vannet) mer næringsrike med stor biologisk produksjon. Store mengder næring blir dermed tilgjengelig ved lav vannstand.

5.6. Samlet vurdering av virkningene av vannstandsvariasjoner

5.6.1. Verdi- og sårbarhetsvurderinger

Øyeren har nasjonal og internasjonal betydning for en rekke arter av våtmarksfugler, spesielt ande- og vadefugler. Analysene av arkivmaterialet over tellinger av våtmarksfugler kombinert med registreringer utført i løpet av prosjektperioden har vist at et flertall av disse artene er sårbare for endringer i vannstanden (jfr. Tabell 5.3.3.1, 5.4.1.1 og 5.4.1.2). Uten unntak er disse artene sårbare for vannstander over visse nivåer; overstiger vannstanden 4,5-4,8 m vil antall individer bli redusert. Dette har sammenheng med at eksponerte mudderflater er de mest attraktive områdene under fôdesøket. De artene som blir sterkest berørt (bl.a. krikkan og de fleste vadefugler) er opptil 100 ganger så tallrike ved vannstander under 4,5-4,8 m som ved vannstander over dette nivået. Blant vadefuglene er det en rekke arter som forsvinner fullstendig ved vannstander over omtrent 5,0 m, mens de kan være svært tallrike ved lave vannstander.

Grunnlaget for Nordre Øyerens status som naturreservat, Important Bird Area og Ramsarområde (se kapittel 4) er forekomstene av trekkende våtmarksfugler. Verdien er spesielt knyttet til antall individer som benytter Nordre Øyeren som rasteplass. Flere av de mest tallrike artene under vår- og høsttrekk (krikkan, heilo, vipe, brushane, storspove, rødstilk, gluttsnipe, grønntilk) er sårbare overfor høye vannstander. Høye vannstander kan forekomme under hele eller deler av hovedtrekkperioden til alle disse artene (siste halvdel av vårtrekket (mai), hele høsttrekket). Nordre Øyerens funksjon og verdi som rasteplass for våtmarksfugler er derfor avhengig av hvilket mønster i vannstandsmanøvreringene som blir fulgt.

Nordre Øyeren har også verdi for en rekke arter våtmarksfugler som er oppført på den norske rødlisten. Basert på kunnskap om disse artenes krav til leveområder (inkludert under trekket; Cramp og Simmons 1977, 1983) og deres forekomst i Øyeren, er det klart at et flertall av disse også er sårbare for endringer i vannstanden. Vannstander over 4,5-4,8 m vil føre til reduksjoner i antall arter og individer som benytter Øyeren. Nordre Øyerens betydning for truede arter vil dermed også være avhengig av hvordan vannstanden varierer.

5.6.2. Konsekvenser (konflikter og muligheter) av vannstanden for fugler i Nordre Øyeren

Under vårtrekket er det normale mønsteret i Øyeren at vannstanden er lav i begynnelsen av april for så å stige til et høyt nivå mot slutten av mai. For våtmarksfuglene som benytter Nordre Øyeren som rasteplass er det av avgjørende betydning når vannstanden passerer 4,5 og 4,8 m. I gjennomsnitt inntreffer det henholdsvis 7. og 14. mai. Imidlertid kan disse vannstandene passerer allerede 14. og 24. april (tidligste datoer i perioden 1973-1997). Flere av de tallmessig viktigste artene under vårtrekket i Nordre Øyeren har trekketider som varer til etter midten av mai (gjelder spesielt vadefugler). Vannstanden i Øyeren under vårtrekket er delvis under kontroll av reguleringshaver. I år

med store og tidlige vårflommer vil det være umulig å hindre vannstanden i å overstige de kritiske nivåene for fugler. I andre år vil det imidlertid være mulig å manøvrere vannstanden slik at varigheten av vannstander som er gunstige for fugler blir forlenget. Dette kan gjøres ved å holde vannstanden lav før en kortvarig flomperiode tidlig i sesongen og/eller senke vannstanden etterpå.

Manøvreringer av vannstanden som forsinker oppfyllingen av Øyeren vil ha positive virkninger på omfanget av trekket av flere arter (brushane og andre typiske mai-trekkere). Det kan forventes 3-10 ganger så mange individer av flere av nøkkelartene i forhold til om vannstanden får øke til over 4,5-4,8 m. Omvendt vil en framskyndet oppfylling ha negative virkninger på en rekke nøkkelarter. Siden flere arter normalt har sin trekktopp noe før vannstanden stiger over det kritiske nivået, vil en framskynding kunne ha betydelige negative effekter. Arter som er karakterisert som lite sårbare for vannstandsendringer i dagens situasjon vil altså kunne bli svært sårbare dersom gjennomsnittlig tidspunkt for passering av 4,5-4,8 m framskyndes.

Under høsttrekket (slutten av juli-oktober) varierer vannstanden i Øyeren normalt forholdsvis lite og ligger oftest på 4,8 m. Om høsten er nettopp denne vannstanden av kritisk betydning for trekkende våtmarksfugler. Vannstanden om høsten er i det store og hele under kontroll av reguleringshaver. Valg av mønster for vannstandsmanøvreringene vil dermed ha stor innflytelse på omfanget av trekket av våtmarksfugler gjennom hele høsten. Variasjoner i vannstanden på noen desimeter vil kunne føre til store endringer i antall individer av mange arter.

Dersom vannstanden i lange perioder holdes under 4,8 m vil det ha positive konsekvenser for en lang rekke arter, ikke minst blant vadefuglene. Imidlertid kan det forventes vesentlig høyere antall av mange arter ved vannstander under 4,7 m. I og med at det sjelden har vært vannstander under 4,5 m om høsten i prosjektperioden, foreligger få registreringer som kan belyse virkningene på trekkfuglene. Basert på generelle kunnskaper og antall individer observert mellom 4,5 og 4,6 m er det likevel god grunn til å anta at vannstander under eller omkring 4,5 m om høsten vil ha de største positive konsekvensene for fuglelivet. På den annen side vil vannstander over 4,8 m ha negative konsekvenser for mange arter, og over 5,0 m vil spesielt vadefuglene forsvinne mer eller mindre fullstendig.

6. Vannstandsmanøvreringer

6.1. Ulike manøvreringsscenarier

6.1.1. Nåværende

Nåværende mønster i vannstandsmanøvreringene innebærer at vannstanden er lav om våren fram til snøsmeltingen og vårflommen kommer. Vannstanden passerer 4,5 m i gjennomsnitt i begynnelsen av mai. Etter vårflommen holdes vannstanden omkring 4,8 m (HRV) fram til begynnelsen av vinteren. Om høsten har bare mindre vannstandsvariasjoner forekommet bortsett fra under høstflommer og under bevisste pendlinger i vannstanden. Eventuelle pendlinger i vannstanden har hatt HRV som midtpunkt.

6.1.2. Konstant høy

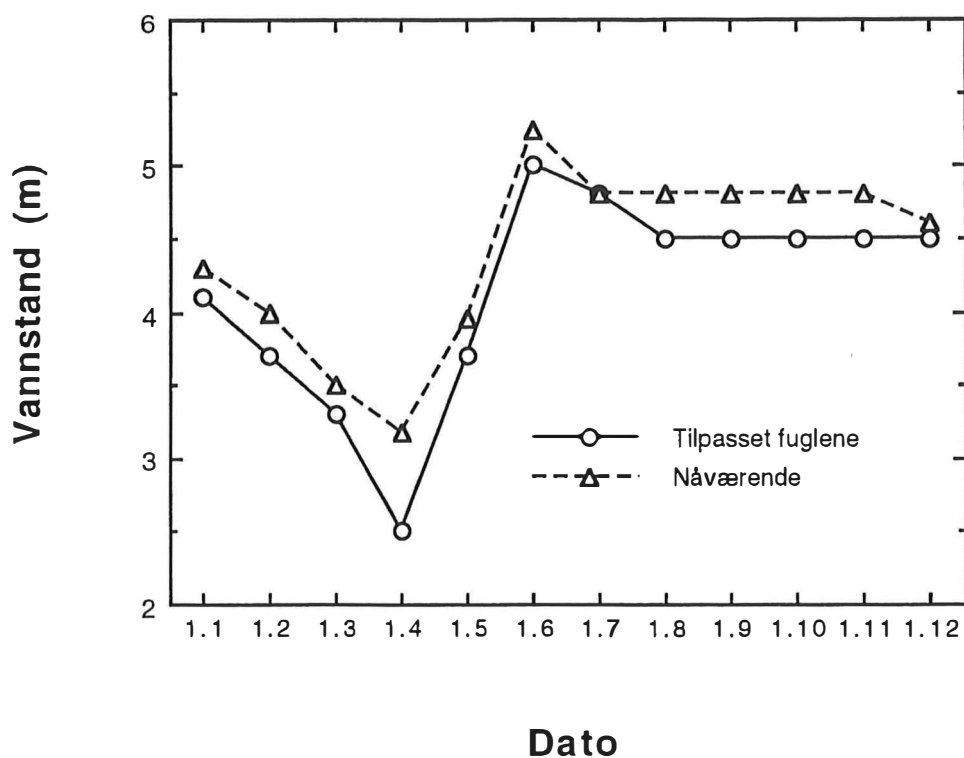
Vannstanden i Øyeren kan i betydelig grad styres av reguleringshaver, og tilnærmet stabil vannstand gjennom store deler av året er en tenkelig manøvreringsstrategi. I dette scenariet tas det utgangspunkt i at en vannstand nær HRV (4,8 m) tilstrebes. Det vil likevel normalt ikke være mulig å unngå en heving av vannstanden under vårflommen, spesielt ikke hvis vannstanden allerede er på 4,8 m når flommen starter. Etter vårflommen, fra omtrent juni, kan imidlertid vannstanden holdes tilnærmet konstant helt fram til neste års flom (forutsatt at reguleringshaver avstår fra å bruke Øyeren som magasin for kraftproduksjon).

6.1.3. "Naturtilstand"; tilnærmet uregulert

Sammenlignet med nåværende vannstandsmanøvrering vil en uregulert tilstand innebære at vannstanden i løpet av vinteren vil synke til et lavere nivå enn LRV, at vannstanden dermed normalt først vil stige over 4,5 m noe senere i mai, at høyeste vannstand under flommen vil være høyere, at vannstanden om sommeren og høsten ofte vil være lavere enn HRV og at det vil skje en pendling avhengig av tilsigsforholdene.

6.1.4. "Naturtilpasset"; regulering tilpasset fuglene

I dette manøvreringsscenariet blir det lagt vekt på å holde vannstanden under 4,5-4,8 m under størst mulig del av trekketidene for å sikre tilgang på store arealer mudderflater. Under vårtrekket innebærer dette at vannstanden skal holdes under 4,5 m i lengst mulig tid før vårflommen. Under høsttrekket skal det hele tiden være tilgang på mudderflater av et visst minimumsareal. Dette innebærer at vannstanden bør holdes omkring 4,5 m. Vannstandsmanøvreringen sent på høsten og om vinteren skal ha som formål å unngå at tykke lag is blir liggende oppå mudderflatene utover i vårtrekket. Vannstanden vil forøvrig bli styrt av behovene for å sikre produksjon av næring og gjøre næringen tilgjengelig for fuglene. Detaljene i dette manøvreringsscenariet blir gjennomgått under. Figur 6.1.4.1 viser hovedtrekkene i vannstandmanøvreringer tilpasset fuglene sammenlignet med nåværende situasjon.



Figur 6.1.4.1. Vannstandens forløp gjennom året i et scenario hvor manøvreringen er tilpasset fuglene sammenlignet med nåværende vannstandsmanøvrering. Figuren viser en grov skisse hvor de viktigste forskjellene er at manøvrering tilpasset fuglene innebærer lavere vannstand enn i dagens situasjon særlig under høsttrekket samt noe lavere under vårtrekket (forsinket oppfylling før vårfloppen). Manøvreringen om vinteren antas å ha liten direkte innvirkning på fuglene og bør tilpasses slik at store istykkelser på mudderflatene unngås og at bunndyr og vannplanter sikres god overlevelse.

Basert på resultatene fra analysene av fuglenes forekomst i forhold til vannstanden og konklusjonene fra fagtemaene bunndyr og vannvegetasjon, vil det gunstigste for fuglene være å holde vannstanden om våren på et lavt nivå lengst mulig utover våren. Vannstanden bør i løpet av vinteren senkes til omtrent 2,5 m. Denne vannstanden bør være nådd i mars og opprettholdes til et stykke ut i april. Vannstanden bør deretter heves sakte. Et gunstig nivå ved månedsskiftet april-mai kan være noe under 4,0 m. Argumentene for en slik vannstandsmanøvrering er:

- * Lave vannstander (< 4,5-4,8 m) er en forutsetning for at mange arter skal bruke Øyeren (i det minste i antall som har forvaltningsmessig betydning).
- * Ingen arter blir negativt av lave vannstander (ned mot 2,5 m). Det er ingen ting som tyder på at mengden næring (verken planter eller bunndyr) er mindre på de mudderflatene som blir eksponert ved 2,5 m i forhold til mudderflater høyere opp. Konkrete holdepunkter for dette er at mange av nøkkelartene (både plantetere som gressender og dyreetere som vadefugler) har forekommet i høyest antall ved vannstander under 3,0 m.
- * Lave vannstander bidrar til at størst arealer mudderflater er eksponert i løpet av vårtrekket, og det totale næringstilbudet er dermed størst. En sakte heving av vannstanden gjennom vårtrekket vil sørge for at stadig nye områder vil ligge ved vannkanten (mest attraktivt under fødesøk). Faren for overbeiting på næringen vil dermed minimeres og Øyeren vil til enhver tid ha et rikt næringstilbud til trekkfuglene. Forsøk i Øyeren påviste ikke store reduksjoner av næringsmengden som følge av beiting fra trekkfugler (Bjerkaas og Heiberg 1978), men en rekke andre studier har vist at overbeiting kan forekomme (se Szekely og Bamberger 1992 for litteraturoversikt).
- * Lav vannstand forsinker tidspunktet for at vannstanden passerer 4,5-4,8 m. Det er for så vidt riktig at når hovedflommen setter inn vil Øyeren stige til et nivå godt over 4,8 m uansett om vannstanden var 2,5 eller 4,0 m på forhånd. Imidlertid forekommer det i mange år "tilløp" til flom hvor vannstanden stiger en del (til f.eks. 5,0 m) for så å stabiliseres eller synke noe igjen (eksempler: 1979, 1980, 1981, 1984, 1989, 1991, 1994 og 1995). I slike tilfeller vil vannstanden før stigning ha betydning for hvor lenge gunstige vannstander finnes og hvor høyt vannet stiger under høy vannføring.

Dersom vårflommen ikke allerede har startet i begynnelsen av mai, bør vannstanden holdes under 4,5 m helt til siste halvdel av mai for å gi gode rasteforhold for arter som har sen trekketid om våren. Imidlertid kan det være nødvendig med spesielle tiltak for å gi gode forhold dersom denne perioden av mai er varm og tørr. Mudderflatenes verdi for f.eks. vadefugler er avhengig av at næringen er lett tilgjengelig. Dersom mudderflatene ligger eksponert for uttørking gjennom lang tid vil overflaten bli hardere og gjøre det vanskeligere for fuglenes nebb å trenge gjennom og få tak i næringen (Grant 1984, Mouritsen og Jensen 1992). Dette skyldes i tillegg at næringsdyr vandrer nedover i mudderet ved uttørking og dermed blir mindre tilgjengelige. Det er kjent at vadefugler foretrekker fuktig og bløtt mudder for næringssøk (Pienkowski 1983, Mouritsen og Jensen 1992). I år med spesielle værforhold og sen vårflom vil det dermed være gunstig å foreta pendlinger i vannstanden i mai for å bløte opp mudderet med jevne mellomrom. Under slike pendlinger bør vannstanden variere mellom f.eks. 4,0 og 4,4 m. I andre år vil regnvær kunne bløte opp mudderoverflaten tilstrekkelig til at

næringen vil være tilgjengelig. Det er mulig at hevingene av vannstanden for å bløte opp mudderet bør være kortvarige for å unngå at bunndyrene starter sin formering før en permanent høy vannstand (HRV) oppnås.

Under en normal vårflom vil vannstanden vanskelig kunne holdes under 4,8 m. Det er likevel ikke likegyldig hvor mye høyere enn 4,8-5,0 m vannstanden stiger. Arter som hekker i Øyeren (både våtmarksfugler og "landfugler") kan få sine reder oversvømmet ved kraftig flom. Problemet vil antagelig være størst i år hvor flommen kommer sent for da har flere fuglearter startet hekkingen. Av hensyn til hekkefuglene vil det dermed være ønskelig å dempe flomtopper som kommer sent og er store. Imidlertid er hensynet til hekkefugler av mindre betydning for å ivareta Nordre Øyerens verdi som fuglelokalitet enn hensynet til trekkfuglene som raster i Øyeren.

Vannstanden bør holdes rundt HRV (4,8 m) i perioden etter vårflommen og fram til vadertrekket begynner i slutten av juli. En vannstand på 4,8 m i denne perioden vil sikre høy produksjon av vanndyr og vannplanter slik at næringsmengden ved starten av høsttrekket er størst mulig. Denne vannstanden vil også sikre at beltet med starr- og snellevegetasjon langs land ikke vil spre seg utover mudderflatene som blir eksponert ved lavere vannstand. På lang sikt vil en slik endring i vegetasjonssonene kunne redusere arealene med mudderflater og gjøre Øyeren mindre attraktiv for trekkfugler.

Fra og med starten av vadefuglenes høsttrekk bør vannstanden ikke overstige 4,8 m. De høyeste antallene vadefugler oppnås med vannstander ned mot 4,5 m. Da vil størst arealer med mudderflater være eksponert og strandlinjen (som er mest populær blant fuglene) vil være lengst. Imidlertid kan langvarig lav vannstand føre til at mudderflatene tørker opp og næringen blir mindre tilgjengelig på flatene som ligger mer enn noen titalls meter fra vannkanten. Stabil vannstand over lengre tid kan også tenkes å føre til at næringen blir oppbrukt nær vannkanten. Det er derfor sannsynlig at regelmessige pendlinger i vannstanden vil være en fordel. Pendlinger mellom f.eks. 4,4 og 4,6 m vil trolig gi gode forhold for de fleste fuglene mesteparten av tiden. Det er sannsynlig at laveste vannstand ved pendlingene godt kan være lavere enn 4,4 m, men høyeste vannstand bør i hvert fall ikke overstige 4,7 m (jvf. Figur 5.4.3.4). Vannstandsmanøvreringer omkring 4,5 m bør vare gjennom hele høsten fordi arter som krever tilgang på mudderflater forekommer helt til oktober-november (gressender). Antall pendlinger i løpet av høsten (og dermed hastigheten i hevinger og senkinger av vannstanden) bør tilpasses slik at overlevelse og formering hos næringsdyr og -planter blir god.

I det skisserte forslaget opereres det med en kritisk grense på 4,5-4,8 m om våren mens 4,8 m er brukt om høsten. Årsaken til dette er at i løpet av perioden 1973-1997 har antall fugler om høsten generelt vært lavere enn om våren, og færre fugler krever mindre arealer. For eksempel er høyeste antall krikkender på vårtrekk 7.608 mot 960 på høsttrekk. Dessuten kan det tenkes at næringstilbudet er større om høsten slik at mindre arealer er nødvendige for å dekke fuglenes næringsbehov. På den annen side har vannstander under 4,5 m nesten aldri forekommet om høsten i denne perioden. Vi vet derfor ikke hvor mange fugler som kunne ha brukt Øyeren om høsten dersom vannstanden ofte var godt under 4,5 m. Siden høsttrekket i vidt geografisk perspektiv omfatter mange flere individer enn vårtrekket (ungfugler i tillegg til voksne) og siden Øyeren skulle ligge like gunstig til i forhold til

trekkruter om høsten som om våren, er det nærliggende å tenke seg at vannstander under 4,5 m om høsten ville kunne tiltrekke betydelig flere fugler enn det har vært registrert de siste tiårene.

Den ideelle vannstandsmanøvreringen sent på høsten vil ha som formål å hindre at det ligger tykke lag med is over gruntområdene/mudderflatene når våren kommer. Samtidig bør overvintrende planter og dyr i mudderområdene ha beskyttelse mot frost. For å oppnå dette bør vannstanden holdes ved 4,5 m fram til litt etter islegging om høsten/forvinteren. Når istykkelsen har blitt omkring 10-15 cm bør vannstanden gradvis senkes for å hindre at for mye is vil bli liggende i Svellet og Snekkervika om våren. I løpet av vinteren bør vannstanden gradvis kunne senkes til 2,5 m. Vannstanden om vinteren antas å ha liten betydning for overvintrende fugler. Overvintrende vannfugl (særlig kvinand og laksand) holder seg til de åpne elveløpene, og her vil maten være tilgjengelig forholdsvis uavhengig av nøyaktig vannstand. Senkingen i vannstanden fra 4,5 til 2,5 m i løpet av vinteren bør derfor heller tilpasses slik at næringsdyr og -planter sikres god overlevelse.

6.2. Konsekvenser av ulike manøvreringsstrategier

Sammenlignet med dagens situasjon (nåværende vannstandsmanøvrering) vil en omlegging til konstant høy vannstand ha store negative konsekvenser. Vannstander omkring 4,8 m om våren vil redusere antall individer av flertallet av nøkkelartene kraftig (jvf. Tabell 5.3.3.1). Nordre Øyeren vil mer eller mindre fullstendig miste sin betydning som rasteplass for våtmarksfugler på vårtrekk. Konstant høy vannstand vil også være negativt for hekkefuglene fordi vannstander som vil oversvømme hekkplassene for en del arter trolig vil forekomme oftere. Dette skyldes at vårfloppen normalt ikke vil kunne unngås selv om målet er konstant vannstand, og en vannstand på 4,8 m i forkant av floppen kan føre til høyere nivå på flomtoppen. Under høsttrekket vil vannstander omkring 4,8 m føre til at bare moderate antall trekkfugler vil benytte Øyeren. Spesielt gjelder dette vadefugler som sjelden forekommer i store antall over 4,7 m (jvf. Figur 5.4.3.4 og 5.4.3.5). Konstant høy vannstand vil totalt sett føre til at Nordre Øyeren bare vil ha lokal og regional verdi som rasteplass for våtmarksfugler sammenlignet med dagens nasjonale og internasjonale verdi.

En tilbakeføring av Øyeren til uregulert tilstand vil ha forholdsvis små konsekvenser for vårtrekket. En generelt lavere vannstand om våren vil kunne forsinke tidspunktet for når vannstanden passerer 4,5-4,8 m til en viss grad. Sent-trekkende arter vil dermed i noen år kunne få forbedrete forhold i Øyeren. På den annen side vil uregulert vannstand føre til høyere vannstand under flomtoppene, og i noen år vil dette kunne være negativt for hekkende våtmarksfugler (og enkelte andre arter også). Generelt lavere vannstander i Øyeren om høsten vil kunne gi forholdsvis store positive virkninger på trekkende våtmarksfugler, spesielt vadefugler.

Manøvreringsscenariet tilpasset fuglene som er skissert i denne rapporten vil kunne gi forholdsvis store positive virkninger under vårtrekket. Aktiv bruk av vannstandsmanøvreringene for å forsinke at vannstanden stiger over 4,5-4,8 m vil gi en viss positiv effekt i mange år. Måltrettet pendling i vannstanden for å holde mudderflatene fuktige er også viktig i de årene vårfloppen er såpass sen at trekkfuglene kan benytte Øyeren utover i mai. Totalt sett kan disse tiltakene føre til flere ganger så mange rastende individer av spesielt sent-trekkende arter under den perioden av vårtrekket (slutten av april-midten av mai) hvor Øyeren i dagens situasjon byr på svært varierende forhold for

Tabell 6.2.1.

Konsekvensene av ulike scenarier for manøvreringer av vannstanden i Øyeren.

Konsekvensene (+ = positive, - = negative virkninger, 0 = ingen endring) er vurdert med dagens situasjon som basis. Antall +/- angir hvor store konsekvensene antas å bli.

Scenario	Vårtrekket	<u>Virkninger på:</u>	
		Hekkefugler	Høsttrekket
Nåværende	0	0	0
Konstant høy	---	-	-/--
“Naturtilstand”, tilnærmet uregulert	+	-/0	++
Regulering tilpasset fuglene	++	0/+	+++

våtmarksfugler fra år til år. Det er ikke utenkelig at dette manøvreringsscenariet også kan gi en liten positiv effekt på hekkefuglene ved at flomtoppen kan bli svakt redusert i enkelte år. Vannstandsmanøvreringer tilpasset fuglene vil imidlertid ha klart størst positive konsekvenser under høsttrekket. Vannstander omkring 4,5 m (eller under) vil kunne føre til flere ganger så mange individer av de fleste arter vadefugler og flere arter gressender.

Konsekvensene av de ulike manøvreringsscenariene er oppsummert i Tabell 6.2.1.

7. Konklusjoner og forslag til manøvreringstrategi

Undersøkelsene av vår- og høsttrekket viser tydelig at tilgangen på eksponerte mudderflater og gruntvannsområder er avgjørende for Nordre Øyerens betydning for våtmarksfugler. Ved vannstander over 4,8 m finnes det knapt mudderflater noe sted i Øyeren, mens ved vannstander under 4,5 m er det tilstrekkelig store arealer til at betydelige mengder trekkfugler benytter Nordre Øyeren som rasteplass. Nesten alle arter vadefugler og en god del arter andefugler er avhengige av tilgang på mudderflater. De artene som ikke er avhengige av mudderflater er imidlertid like tallrike ved lave som ved høye vannstander. Lave vannstander (<4,5-4,8 m) gir derfor klart best forhold for våtmarksfugler i Øyeren.

Den optimale strategien for vannstandsmanøvreringer innebærer derfor at vannstanden om våren bør holdes under 4,5 m lengst mulig utover i april/mai. Det viktigste tiltaket for å oppnå dette er å senke Øyeren til et lavt nivå (2,0-2,5 m) tidlig på våren. Etter vårflommen bør vannstanden holdes rundt HRV (4,8 m) for å sikre produksjon av næringsdyr og -planter. Ved starten av høsttrekket (slutten av juli) bør vannstanden senkes ned til omkring 4,5 m (eller lavere). Aktiv bruk av pendlinger i vannstanden for å holde mudderflatene fuktige nok til at næringen er tilgjengelig for fuglene er ett tiltak som bør gjennomføres spesielt om høsten. Ytterligere detaljer i den manøvreringsstrategien som anbefales av hensyn til våtmarksfuglene i Nordre Øyeren naturreservat er utdypet i avsnitt 6.1.4.

8. Referanser

- Andersen, R.E., S. Dale og J. Wilson. 1996. Vårtrekket i Nordre Øyeren i 1995 og 1996. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Axelsen, T. 1999. Ville fugler og lovverket. Norsk Ornitologisk Forening.
- Aulén, G. 1996. Where to Watch Birds in Scandinavia. Hamlyn, London.
- Bjerkaas, O. og E. Heiberg. 1978. Vadefuglers næringstilbud og valg av beiteområder i Svellet, Nordre Øyeren Naturreservat. Hovedoppgave ved Institutt for Naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole.
- Burger, J., L. Niles og K.E. Clark. 1997. Importance of beach, mudflat and marsh habitats to migrant shorebirds on Delaware Bay. *Biological Conservation* 79, 283-292.
- Collar, N.J., M.J. Crosby og A.J. Stattersfield. 1994. Birds to Watch 2. The World List of Threatened Birds. BirdLife International, Cambridge.
- Cramp, S. og K.E.L. Simmons. 1977. The Birds of the Western Palearctic. Volume I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp, S. og K.E.L. Simmons. 1983. The Birds of the Western Palearctic. Volume III. Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford.
- Dale, S. 1995. Næringsvalg hos utvalgte fuglearter. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1996. Pendling i vannstanden høsten 1996 - innvirkning på våtmarksfugler. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1998a. Registreringer av trekket våren 1997. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1998b. Pendling i vannstanden høsten 1997 - innvirkning på våtmarksfugler. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1998c. Pendling i vannstanden høsten 1998 - innvirkning på våtmarksfugler. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1998d. Vannføringens innvirkning på fuglelivet i Glomma. Notat til Glommens og Laagens Brukseierforening. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1999a. Registreringer av trekket våren 1998. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1999b. Registreringer av trekket våren 1999. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. 1999c. Pendling i vannstanden høsten 1999 - innvirkning på våtmarksfugler. Notat, Miljøfaglige Prosjekter, Øyeren. ENCO Environmental Consultants a.s.
- Dale, S. og R.E. Andersen. 1997. Miljøfaglige prosjekter i Øyeren. Betydning av vannstand og vannstandsvariasjoner for våtmarksfugl i Nordre Øyeren. Statusrapport for fagtema "Fugl" pr. 31.12.96. ENCO Environmental Consultants a.s. Rapport nr. 9709.
- David, P.G. 1994. Wading bird use of Lake Okeechobee relative to fluctuating water levels. *Wilson Bulletin* 106, 719-732.
- Davis, C.A. og L.M. Smith. 1998. Ecology and management of migrant shorebirds in the Playa Lakes Region of Texas. *Wildlife Monographs* 140, 5-45.
- Direktoratet for Naturforvaltning. 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3.

- Eie, J.A. 1997. Øyeren og vannstand - svar til Reitan. Vår Fuglefauna 20, 130-131.
- Fylkesmannen i Hedmark. 1993. Åkersvika Naturreservat. Brosjyre utgitt av Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen.
- Grant, J. 1984. Sediment microtopography and shorebird foraging. Marine Ecology Progress Series 19, 293-296.
- Grimmett, R.F.A. og T.A. Jones. 1989. Important Bird Areas in Europe. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- Helmers, D.L. 1992. Shorebird Management Manual. Western Hemisphere Shorebird Reserve Network, Manomet, Massachusetts, USA.
- Høitomt, G. 1980. Fugler i Oppland. Dokkadeltaet - samlerapport. NOF avdeling Oppland. Rapport 3-1980.
- Kvebæk, Y. 1989. Nordre Øyeren Naturreservat. Toppdykker'n 12, 48-50.
- Mouritsen, K.N. og K.T. Jensen. 1992. Choice of microhabitat in tactile foraging dunlins *Calidris alpina*: the importance of sediment penetrability. Marine Ecology Progress Series 85, 1-8.
- Nordre Øyeren Fuglestasjon. 1977. Nordre Øyeren. Rapport 1976. Rapport, Nordre Øyeren Fuglestasjon.
- Nordre Øyeren Fuglestasjon. 1984. Nordre Øyeren. Rapport 1977-1983. Toppdykker'n supplement 3, 1-104.
- Nordre Øyeren Fuglestasjon. 1989. Nordre Øyeren. Rapport 1984-1987. Toppdykker'n supplement 4, 1-89.
- Nordre Øyeren Fuglestasjon. 1993. Nordre Øyeren. Rapport 1988-1991. Rapport, Nordre Øyeren Fuglestasjon.
- Pienkowski, M.W. 1983. The effects of environmental conditions on feeding rates and prey-selection of shore plovers. Ornis Scandinavica 14 227-238.
- Reitan, O. 1997a. Har ulike vannstander i Øyeren betydning for fugl i området? Vår Fuglefauna 20, 60-65.
- Reitan, O. 1997b. Responses of birds to habitat disturbances due to damming. Dr. Scient. avhandling. Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Trondheim.
- Reitan, O. og A. Follestad. 1999. Økende vinterbestander av sangsvane i Norge. Vår Fuglefauna 22, 178-180.
- Sanders, M.D. 1999. Effects of changes in water level on numbers of black stilts (*Himantopus novaezelandiae*) using deltas of Lake Benmore. New Zealand Journal of Zoology 26, 155-163.
- Solheim, R. 1992. Sammenstilling av ornitologisk registreringsmateriale for Åkersvika naturreservat. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen. Rapport nr 2/92.
- Størkersen, Ø.R. 1996. Ni nye norske Ramsar-områder opprettet i 1996. Vår Fuglefauna 19, 53-60.
- Syvertsen, P.O. 1983. Nordre Øyeren Fuglestasjon. En presentasjon med årsrapport for 1982. Vår Fuglefauna 6, 126-131.
- Szekely, T. og Z. Bamberger. 1992. Predation of waders (*Charadrii*) on prey populations: an enclosure experiment. Journal of Animal Ecology 61, 447-456.
- Thingstad, P.G. 1983. Konsekvenser av vassdragsreguleringer på fuglefaunaen. Vår Fuglefauna 6, 155-159.
- Tollefsrud, J.I., E. Tjørve og P. Hermansen. 1991. Perler i Norsk Natur - en veiviser. Aschehoug, Oslo.
- Tucker, G.M. og M.F. Heath. 1994. Birds in Europe: their Conservation Status. BirdLife

International, Cambridge.

Wilson, J. 1996a. Forholdet mellom vannstand og forekomst av våtmarksfugler under vårtrekket i Nordre Øyeren 1973-1994. Rapport, Nordre Øyeren Fuglestasjon.

Wilson, J. 1996b. Forholdet mellom vannstand og forekomst av våtmarksfugler under vårtrekket i Nordre Øyeren 1995-1996. Rapport, Nordre Øyeren Fuglestasjon.

9. Vedlegg

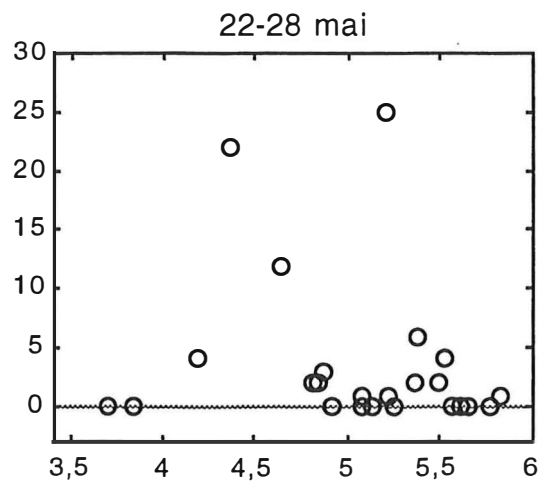
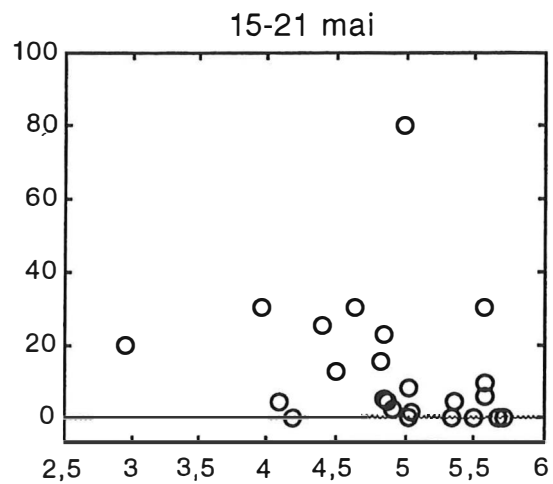
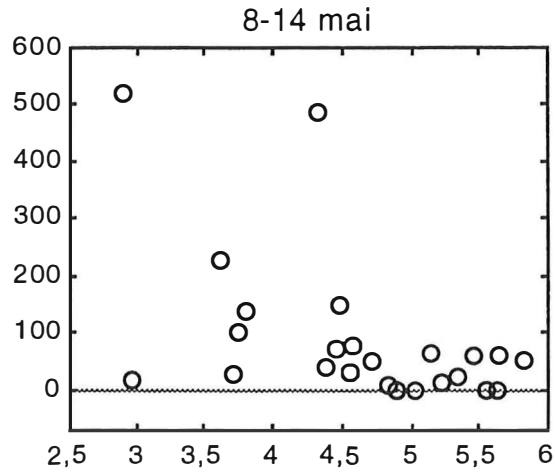
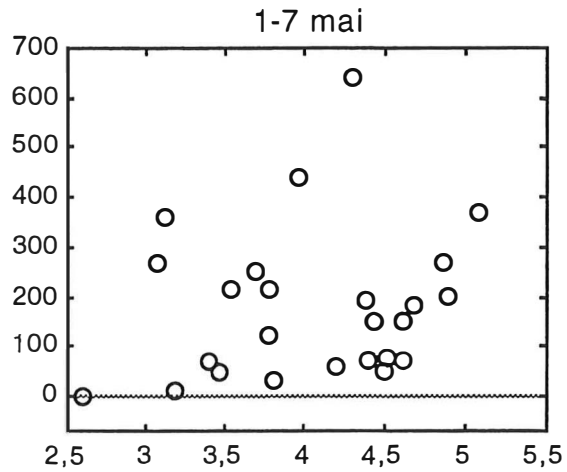
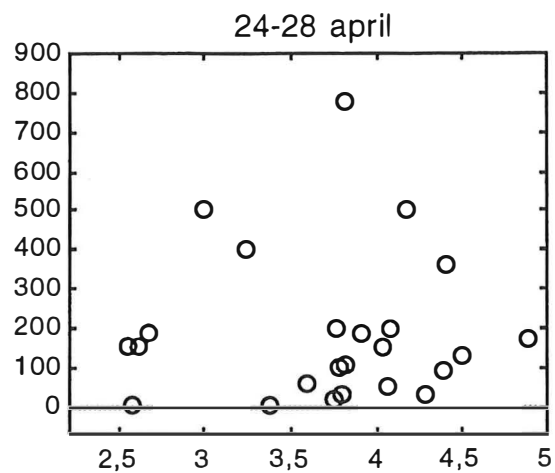
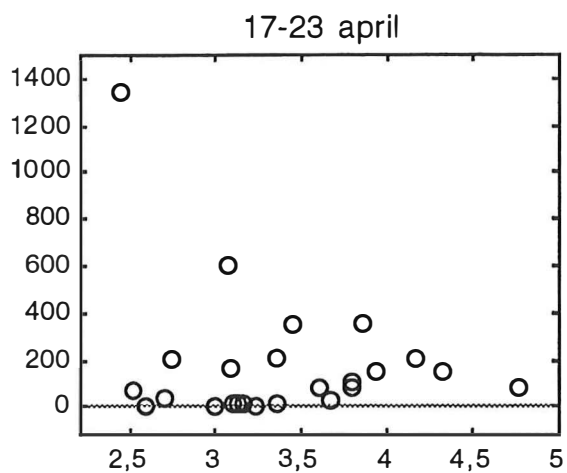
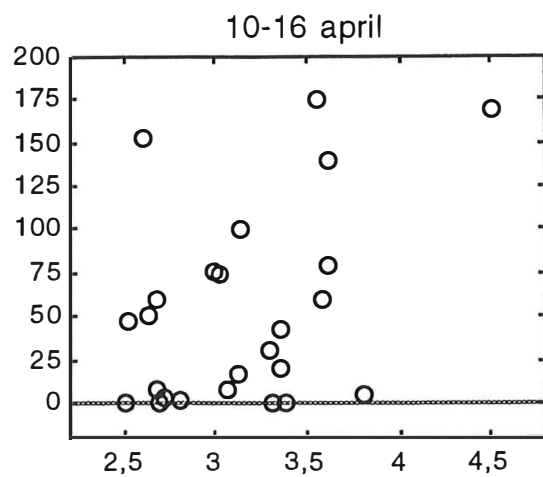
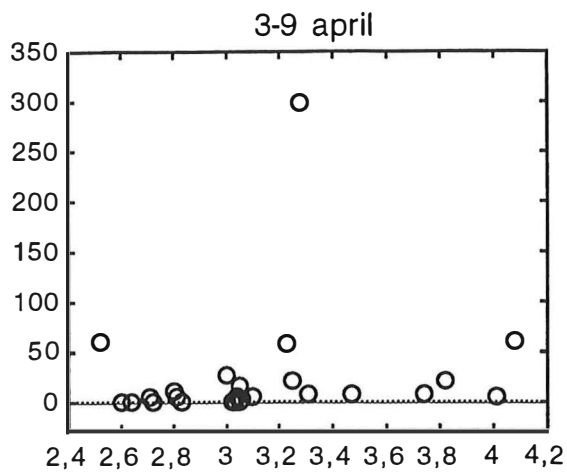
Vedlegg 1.

Antall individer observert i forhold til vannstand under våtrekket for 11 nøkkelarter i Nordre Øyeren. For hver art er det vist delfigurer for hver ukesperiode gjennom våtrekket. I hver delfigur svarer hvert datapunkt til høyeste tall fra hvert år i perioden 1973-1997.

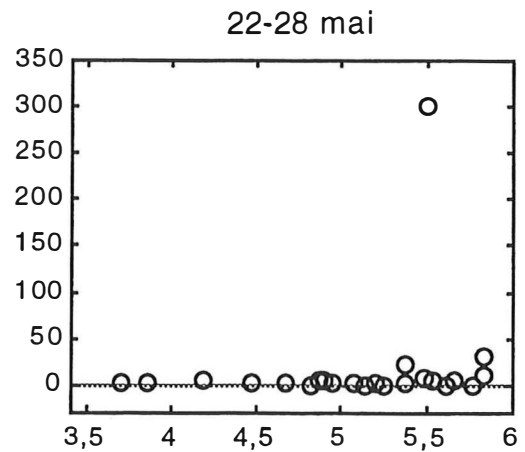
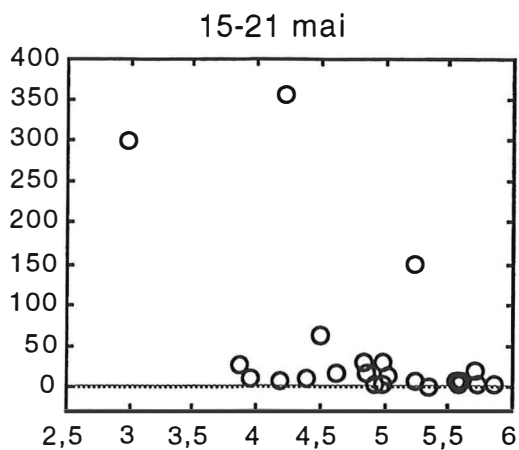
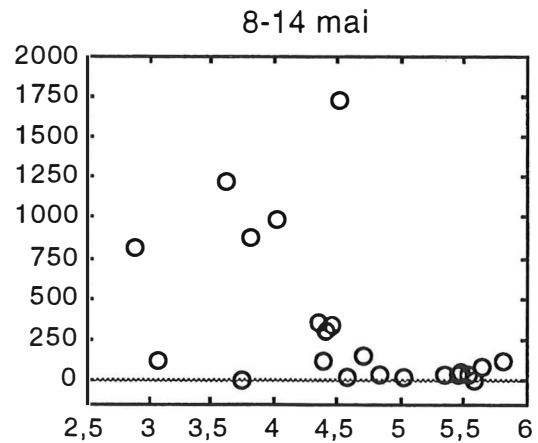
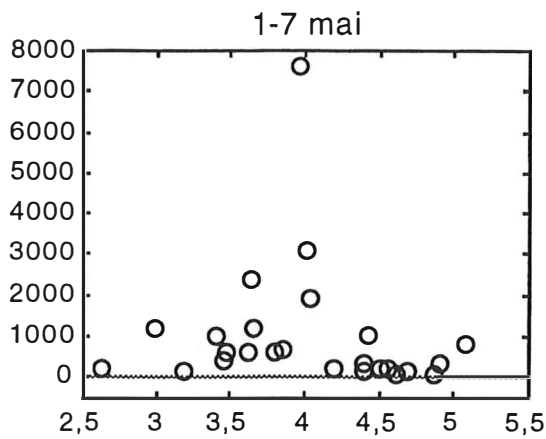
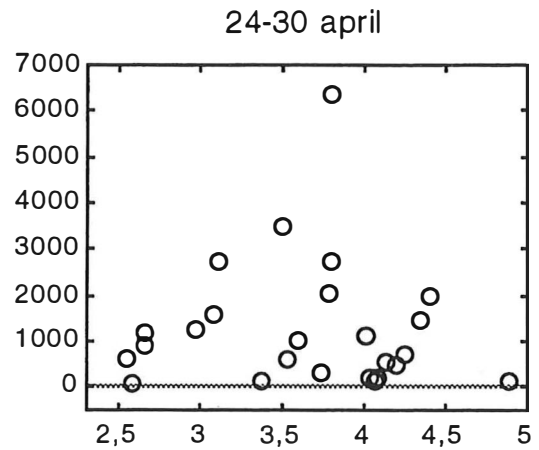
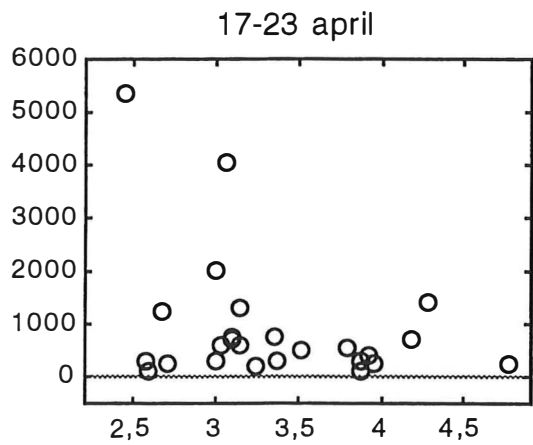
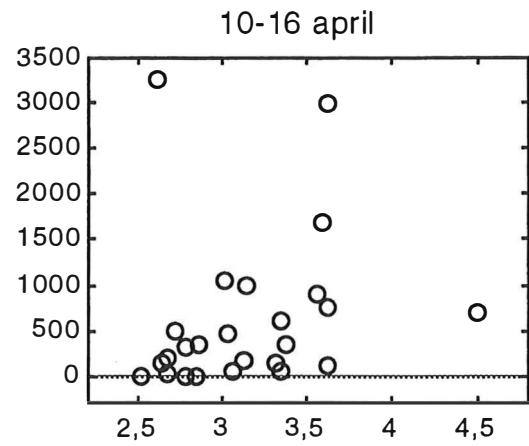
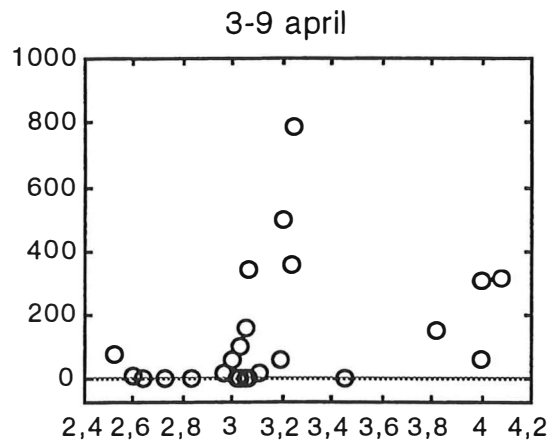
Vedlegg 2.

Grunnlagsmateriale for pendlinger av vannstanden i Nordre Øyeren om høsten i perioden 1996-1999. Antall arter og antall individer av vadefugler og andefugler på hver telledag under pendlingene er vist.

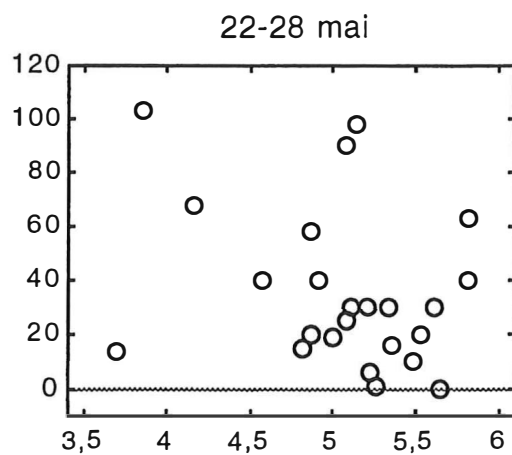
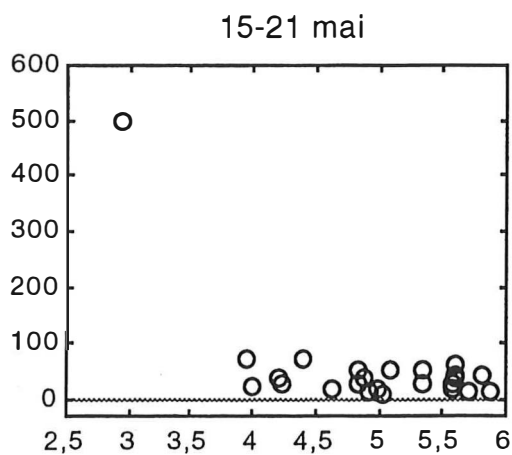
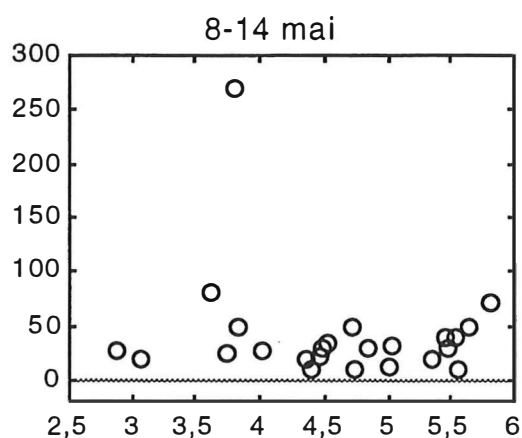
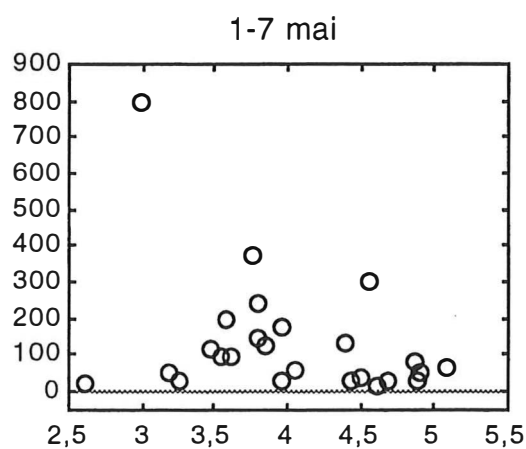
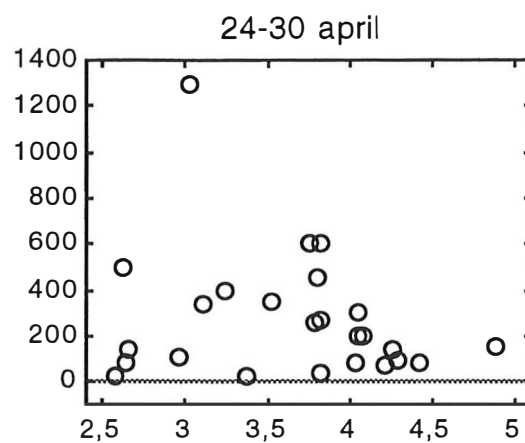
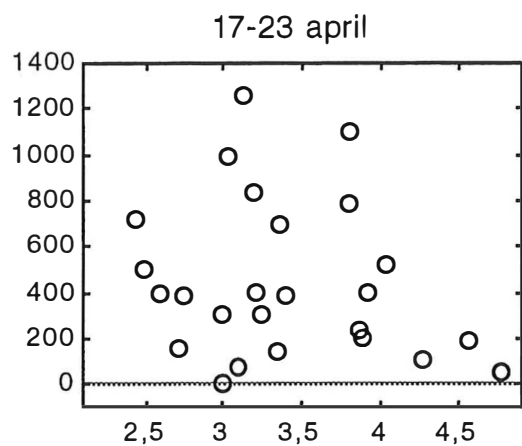
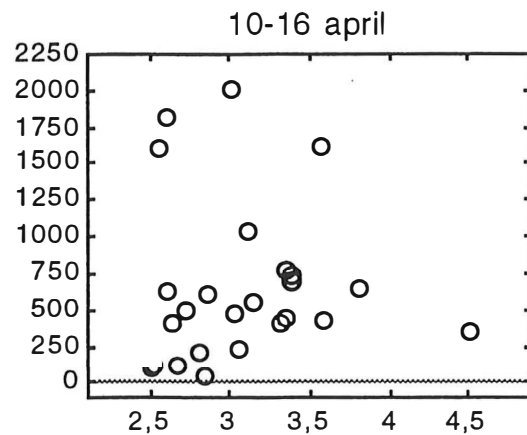
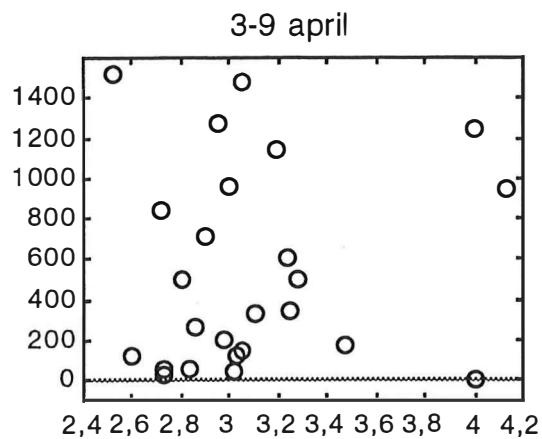
Vedlegg 9.1: Brunnakke



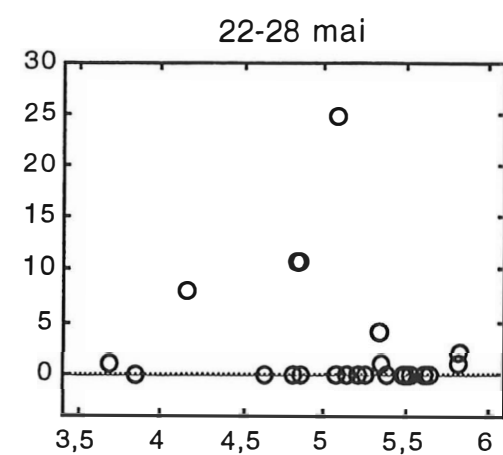
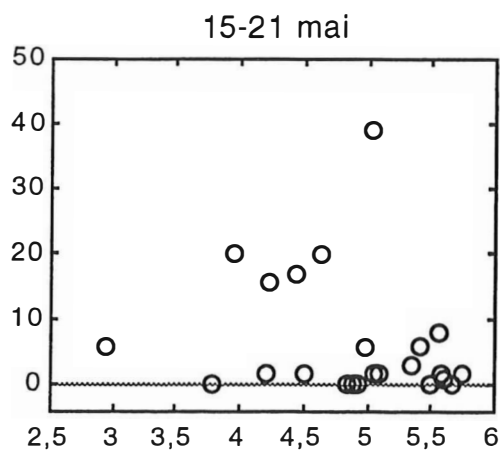
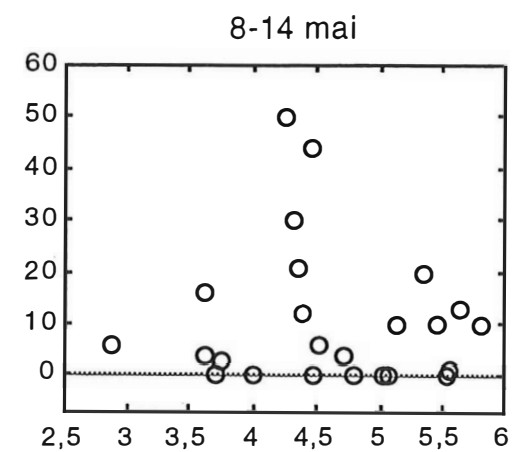
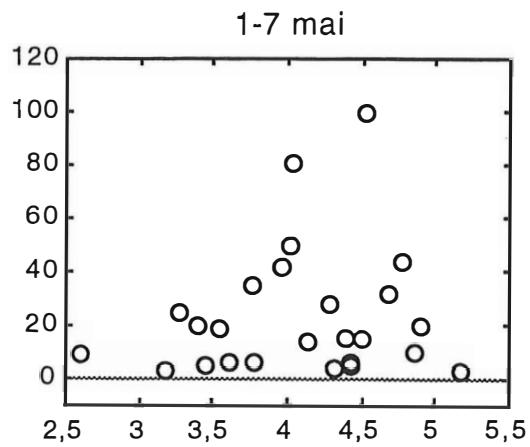
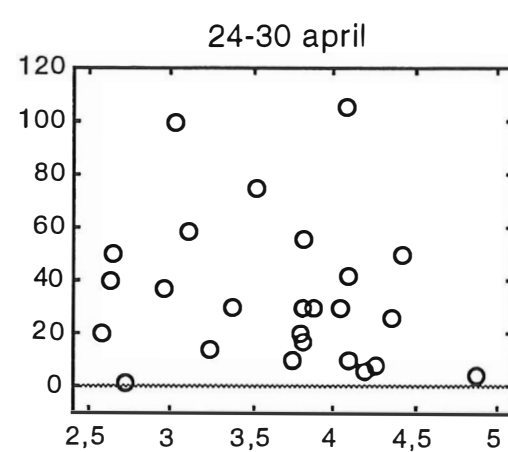
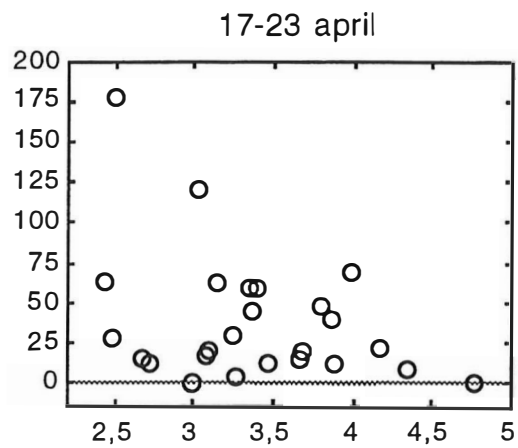
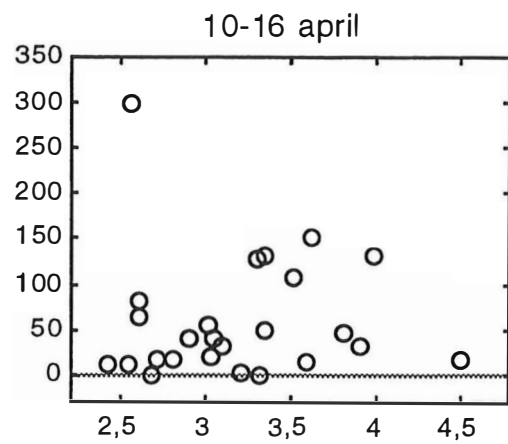
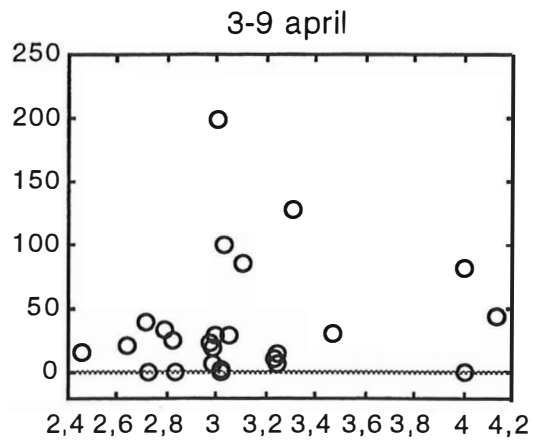
Vedlegg 9.1: Krikkand



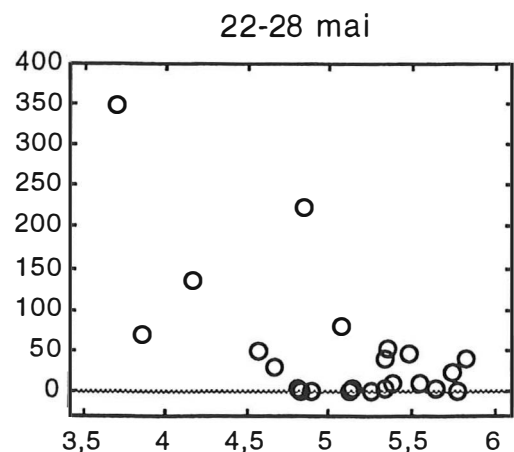
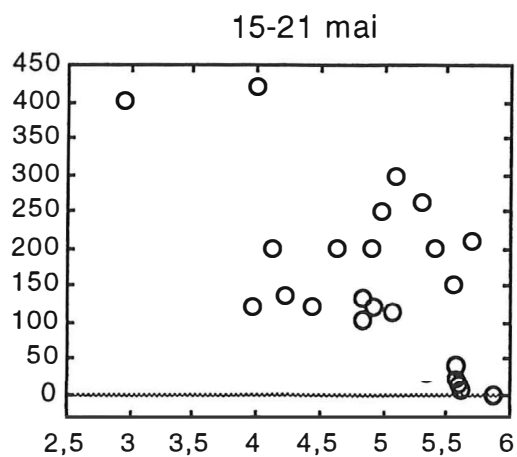
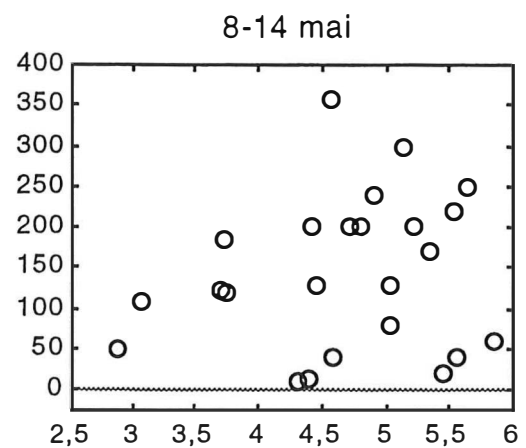
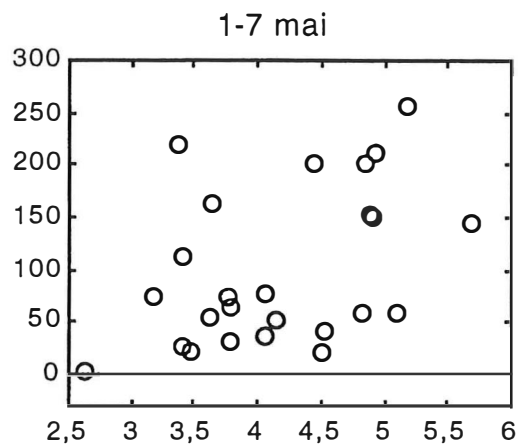
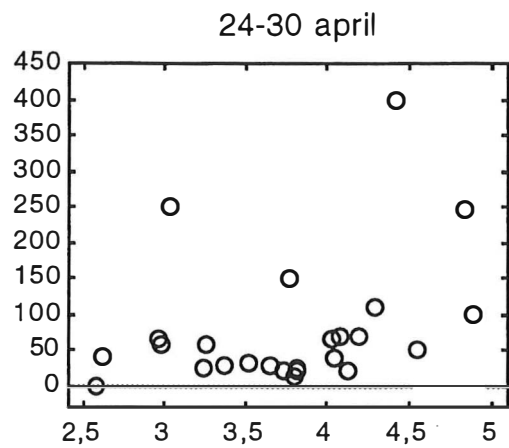
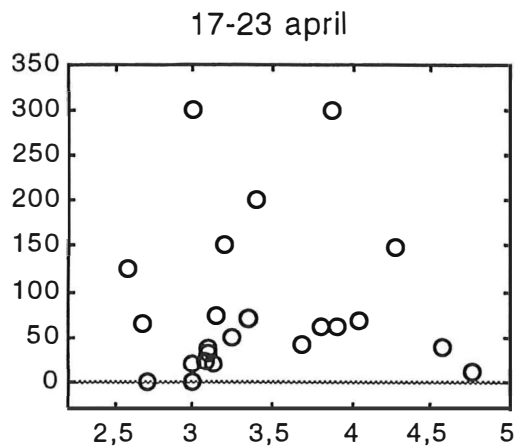
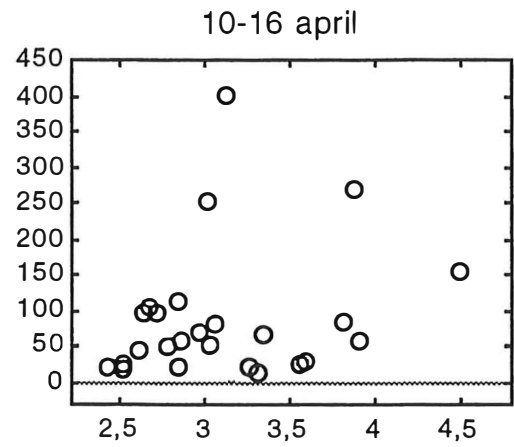
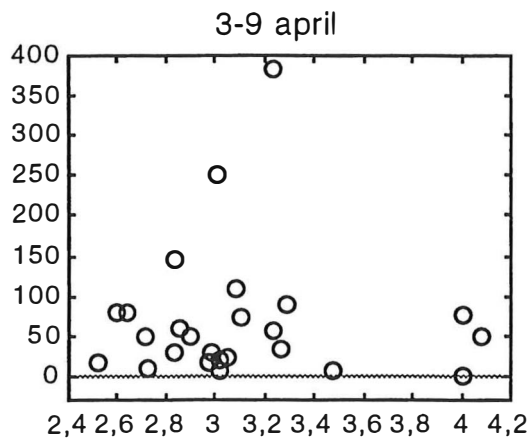
Vedlegg 9.1: Stokkand



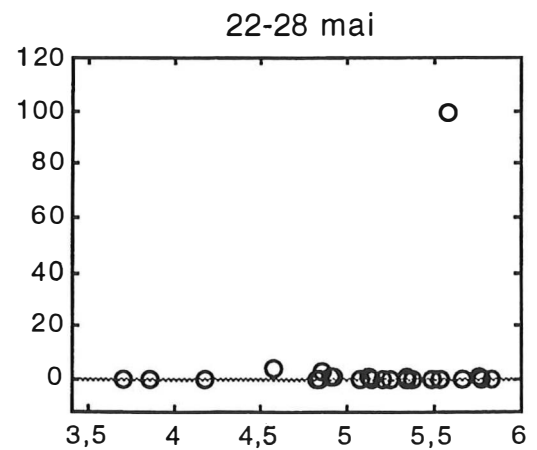
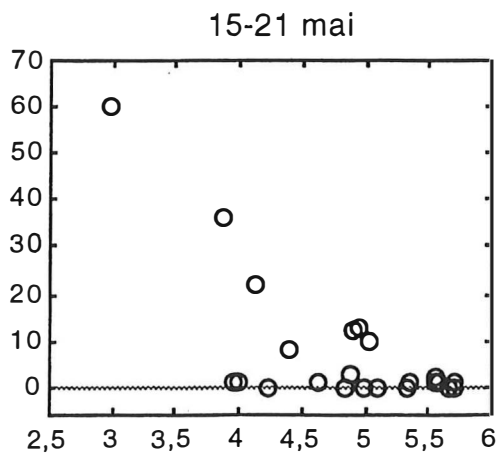
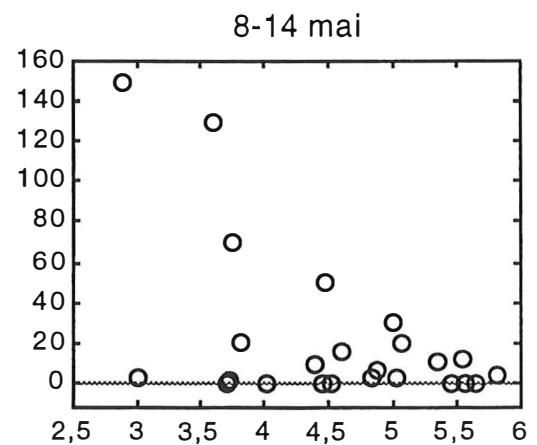
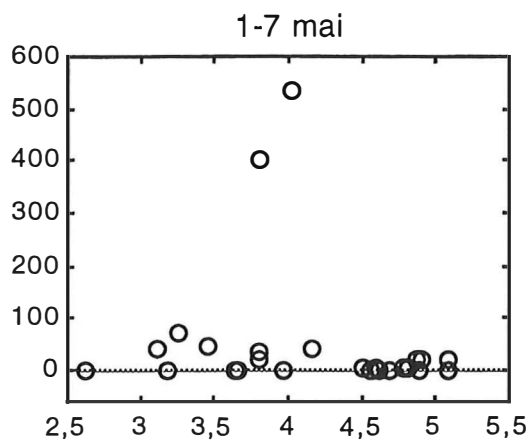
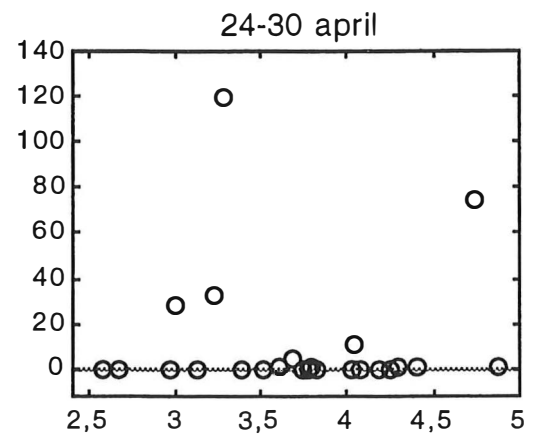
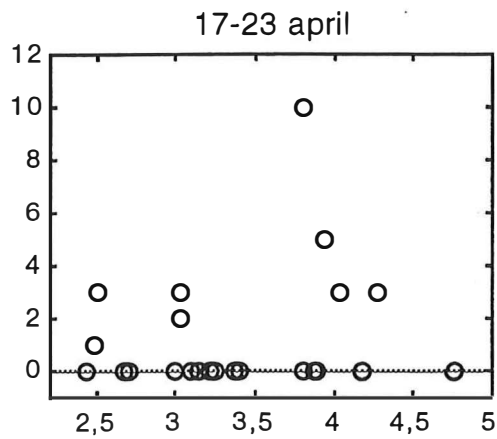
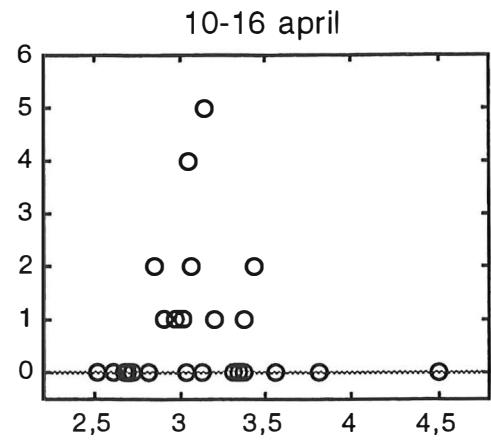
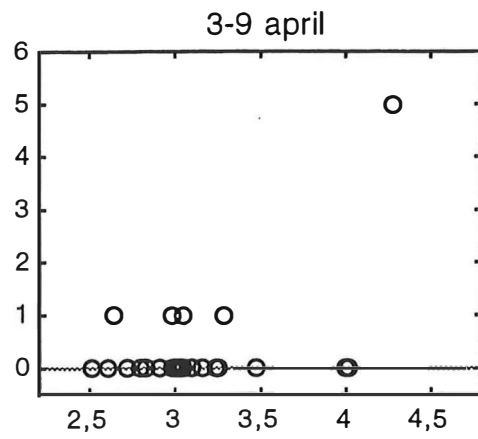
Vedlegg 9.1: Kvinand



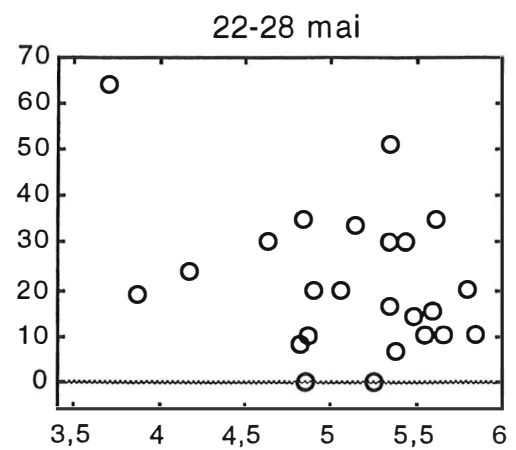
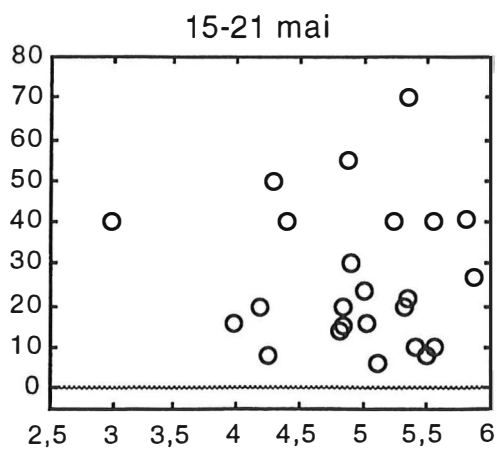
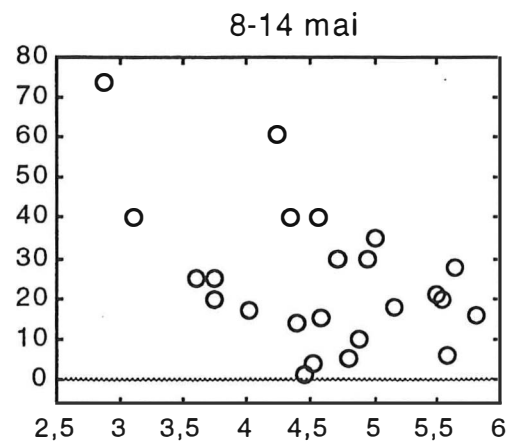
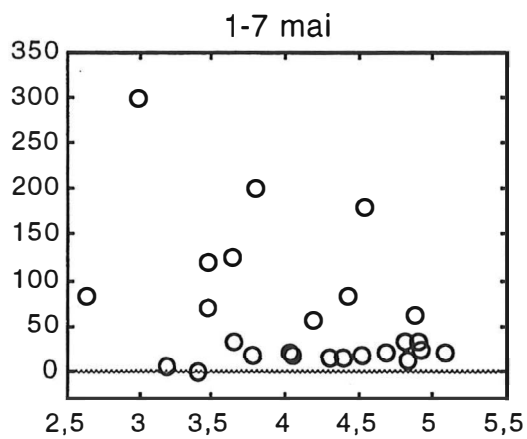
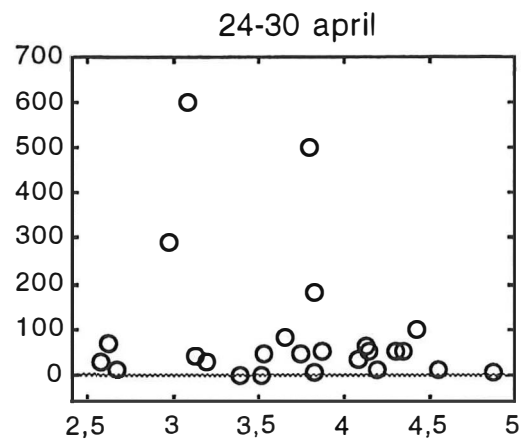
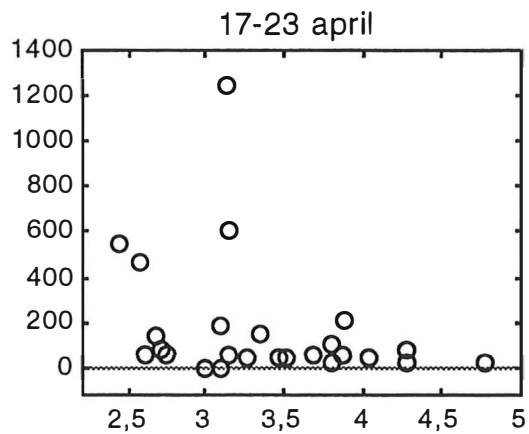
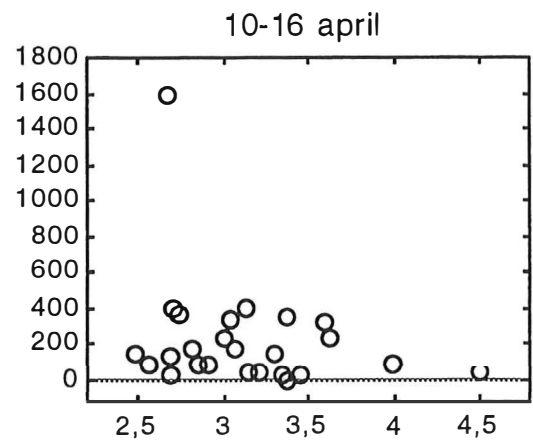
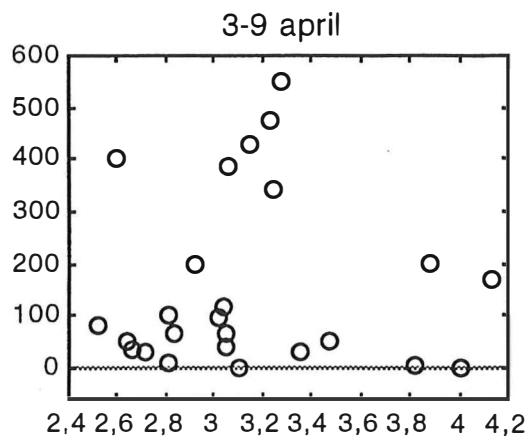
Vedlegg 9.1: Laksand



Vedlegg 9.1: Heilo



Vedlegg 9.1: Vipe

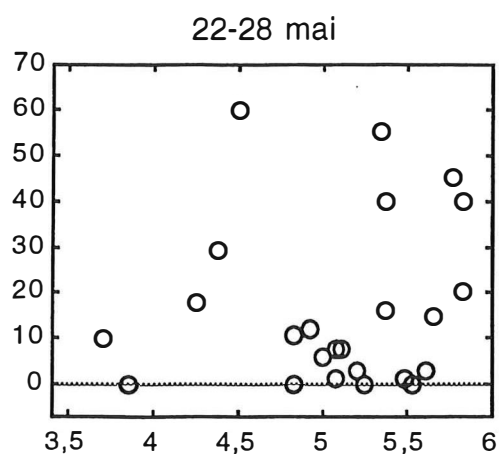
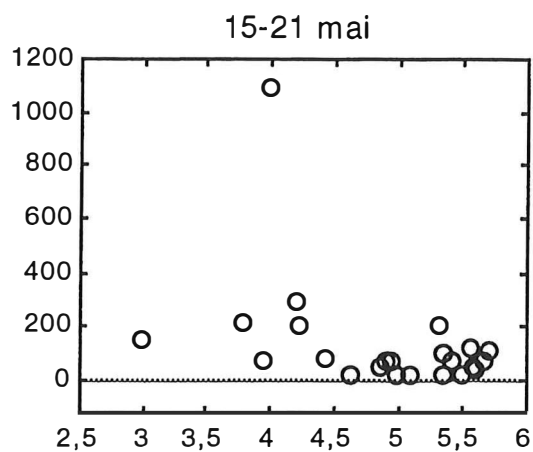
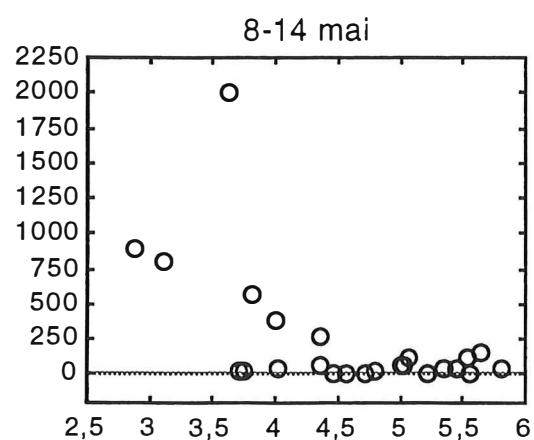
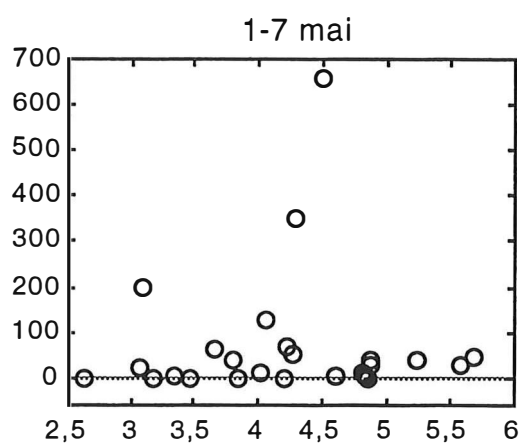
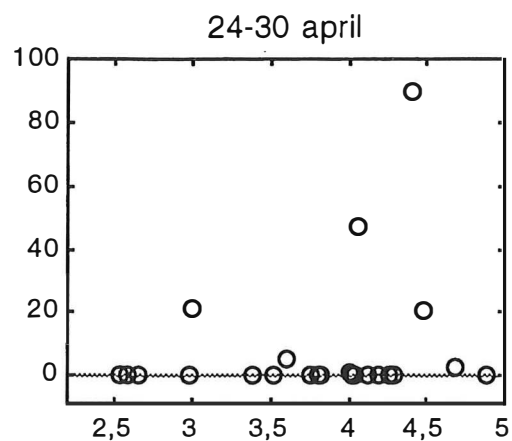


Vedlegg 9.1: Brushane

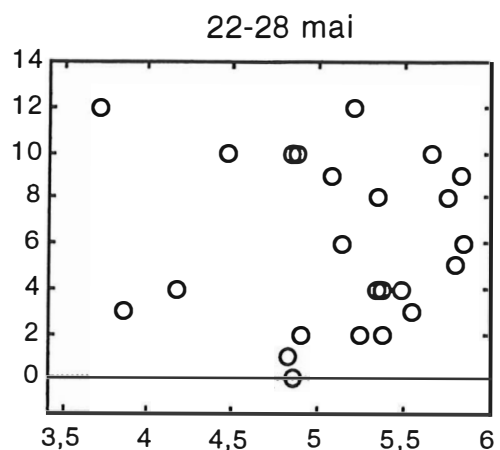
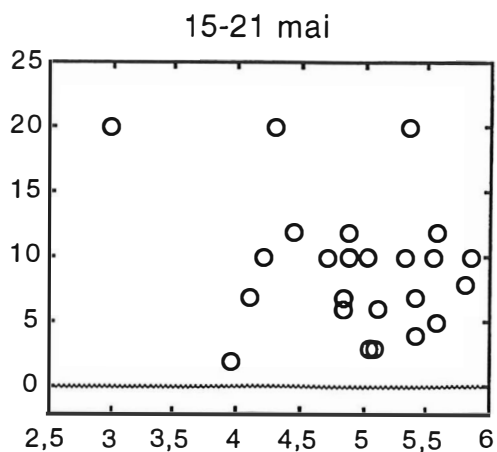
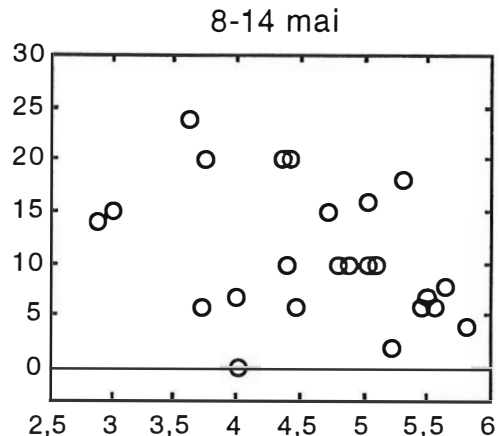
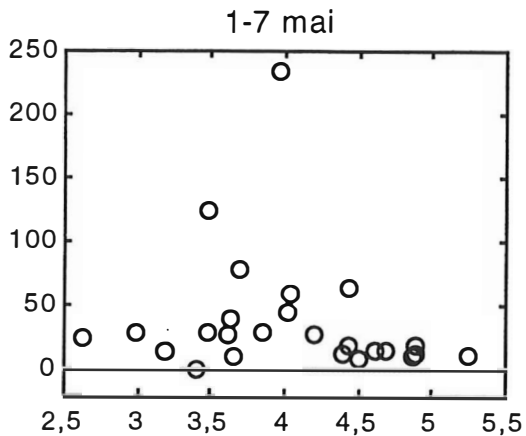
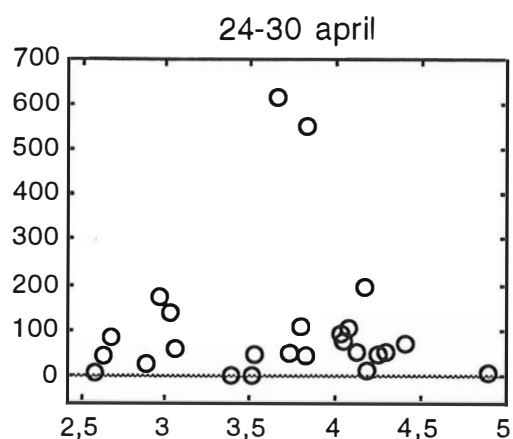
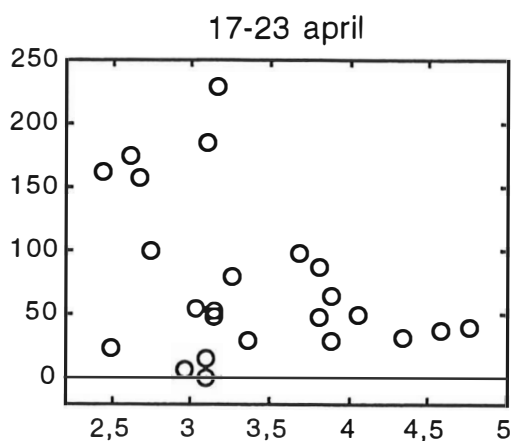
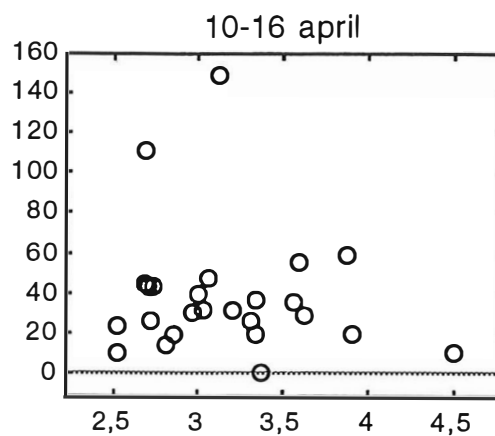
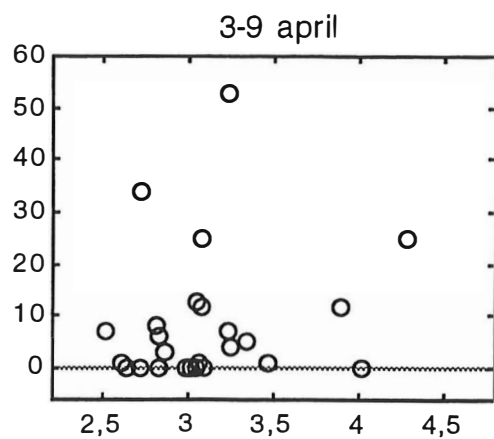
3-9 april:
Ingen observasjoner

10-16 april:
Ingen observasjoner

17-23 april:
Kun to observasjoner
(hvh. ett og tre individer)



Vedlegg 9.1: Storspove



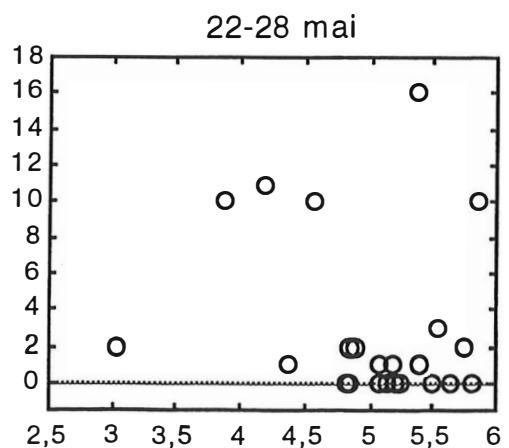
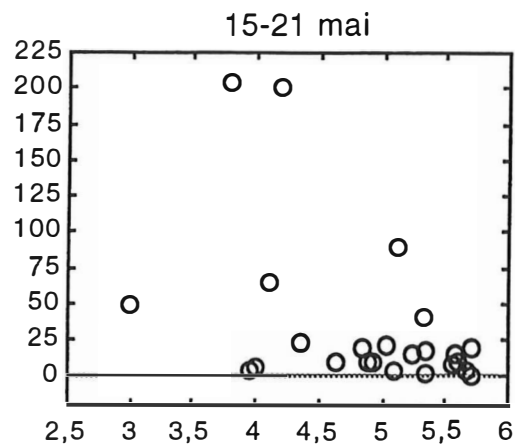
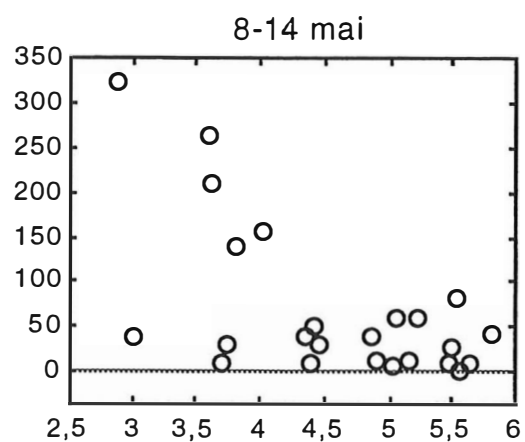
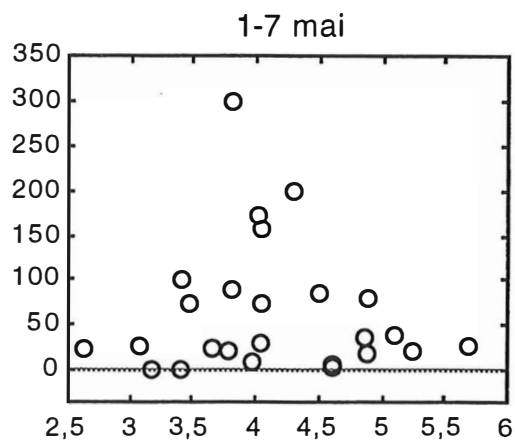
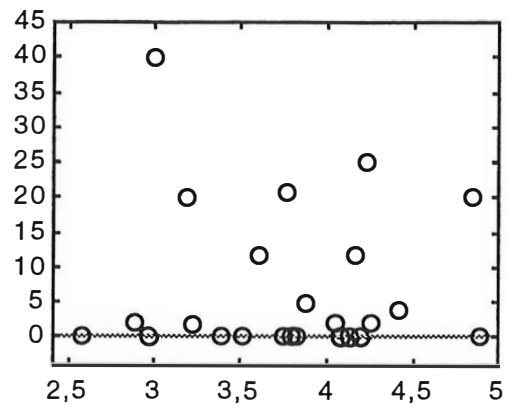
Vedlegg 9.1: Gluttsnipe

3-9 april:
Ingen observasjoner

10-16 april:
Kun en observasjon
(ett individ)

17-23 april:
Kun tre observasjoner
(hhv. ett, ett og tre ind.)

24-30 april

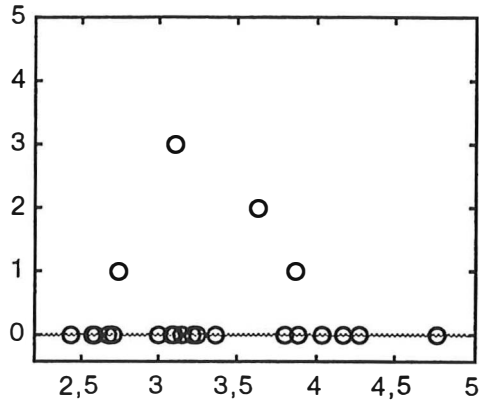


Vedlegg 9.1: Grønnstilk

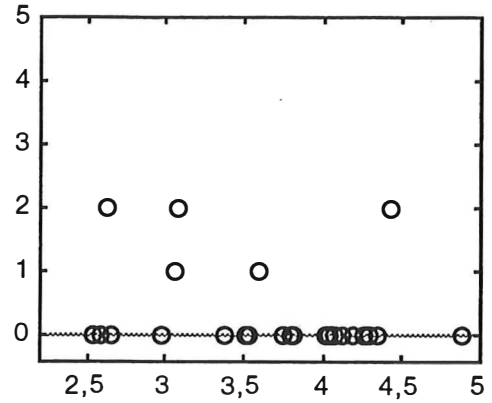
3-9 april:
Ingen observasjoner

10-16 april:
Kun en observasjon
(ett individ)

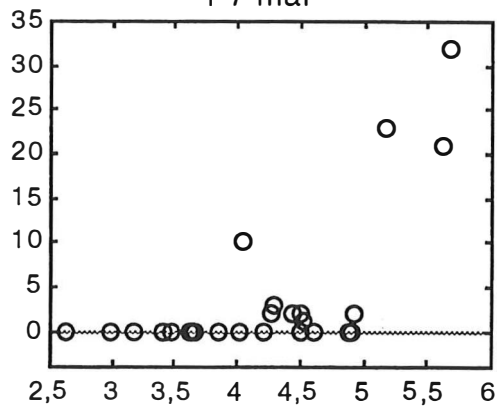
17-23 april



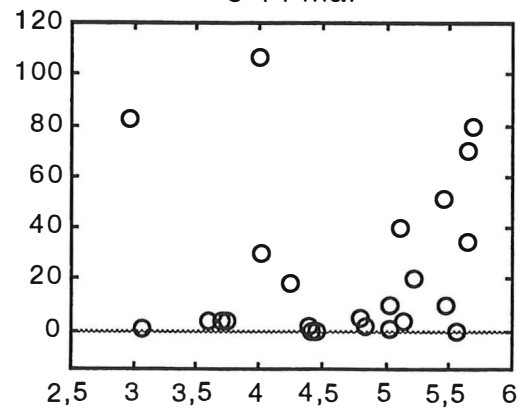
24-30 april



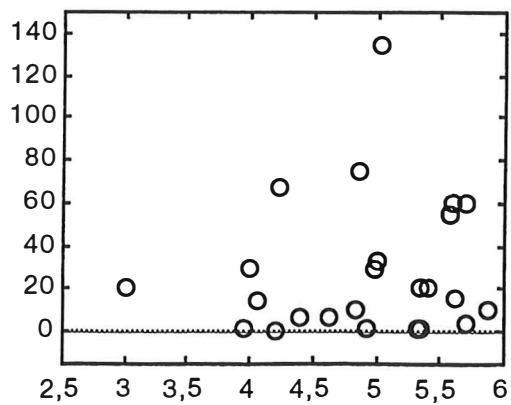
1-7 mai



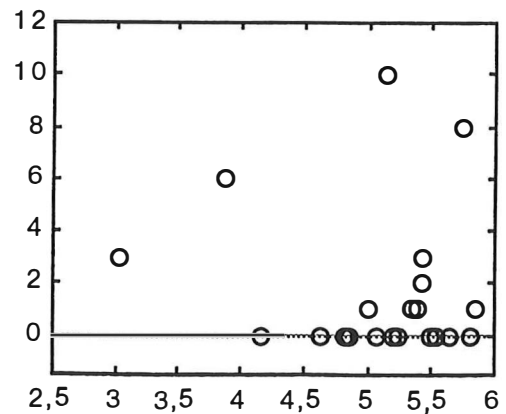
8-14 mai



15-21 mai



22-28 mai



Vedlegg 9.2, del 1.

Virkinger av heving av vannstanden på antall arter vadefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	Lav vannstand		Middels vannstand		Høy vannstand		Endring
	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	
<u>Kraftig heving:</u>							
1998	13.8	16	18.8	15	23.8	3	-81%
1999	7+10.8	14			14.8	0	-100%
1999	19+21.8	19			28+31.8	1,5	-92%
<u>Svak heving:</u>							
1996	21.8	12	25.8	14			+17%
1997	13+14.9	9,5	20+21.9	4,5			-53%
1998	27.8	18	30.8	10			-44%

Vedlegg 9.2, del 2.

Virkinger av senking av vannstanden på antall arter vadefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	Høy vannstand		Middels vannstand		Lav vannstand		Endring
	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	
<u>Kraftig senking:</u>							
1997	11.8	2	13.8	13	15+17.8	14,5	+625%
1998	8.8	1	10.8	10	13.8	16	+1500%
1998	23.8	3	25.8	9	27.8	18	+500%
1999	14.8	0			19+21.8	19	+++
1999	28+31.8	1,5			2+4+5.9	5,7	+280%
<u>Svak senking:</u>							
1996			25.8	14	29+30.8+1.9	12	-14%
1997			8.9	1	13+14.9	8,5	+750%

+++ "Uendelig stor" økning (dvs. en økning fra 0 individer fordi en %-verdi da ikke kan beregnes)

Vedlegg 9.2, del 3.

Virkinger av heving av vannstanden på antall individer vadefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	<u>Lav vannstand</u>		<u>Middels vannstand</u>		<u>Høy vannstand</u>	
	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.
<u>Kraftig heving:</u>						
1998	13.8	546	18.8	169	23.8	7
1999	7+10.8	238			14.8	0
1999	19+21.8	633			28+31.8	7
						-99%
						-100%
						-92%
<u>Svak heving:</u>						
1996	21.8	413	25.8	92		-78%
1997	13+14.9	102	20+21.9	33,5		-67%
1998	27.8	2149	30.8	1013		-53%

Vedlegg 9.2, del 4.

Virkinger av senking av vannstanden på antall individer vadefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	<u>Høy vannstand</u>		<u>Middels vannstand</u>		<u>Lav vannstand</u>	
	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.
<u>Kraftig senking:</u>						
1997	11.8	8	13.8	151	15+17.8	449
1998	8.8	2	10.8	183	13.8	546
1998	23.8	7	25.8	145	27.8	2149
1999	14.8	0			19+21.8	633
1999	28+31.8	7			2+4+5.9	20
<u>Svak senking:</u>						
1996			25.8	92	29+30.8+1.9	347,7
1997			8.9	15	13+14.9	102

+++ "Uendelig stor" økning (dvs. en økning fra 0 individer fordi en %-verdi da ikke kan beregnes)

Vedlegg 9.2, del 5.

Virkninger av heving av vannstanden på antall arter andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	<u>Lav vannstand</u>		<u>Middels vannstand</u>		<u>Høy vannstand</u>		Endring
	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	
<u>Kraftig heving:</u>							
1998	13.8	6	18.8	7	23.8	8	+33%
1999	7+10.8	6,5			14.8	3	-54%
1999	19+21.8	7			28+31.8	6	-14%
<u>Svak heving:</u>							
1996	21.8	6	25.8	9			+50%
1997	13+14.9	5	20+21.9	7			+40%
1998	27.8	9	30.8	6			-50%

Vedlegg 9.2, del 6.

Virkinger av senking av vannstanden på antall arter andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	<u>Høy vannstand</u>		<u>Middels vannstand</u>		<u>Lav vannstand</u>		Endring
	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	Dato(er)	Antall arter	
<u>Kraftig senking:</u>							
1997	11.8	3	13.8	4	15+17.8	5,5	+50%
1997	23.11	8			30.11+1.12	6	-25%
1998	8.8	4	10.8	7	13.8	6	+50%
1998	23.8	8	25.8	6	27.8	9	+13%
1998	10.10	5			17.10	5	Uendret
1999	14.8	3			19+21.8	7	+133%
1999	28+31.8	6			2+4+5.9	8	+33%
<u>Svak senking:</u>							
1996			25.8	9	29+30.8+1.9	5,7	-37%
1997			8.9	7	13+14.9	5	-29%

Vedlegg 9.2, del 7.

Virkninger av heving av vannstanden på antall individer andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	Lav vannstand		Middels vannstand		Høy vannstand		Endring
	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.	
<u>Kraftig heving:</u>							
1998	13.8	656	18.8	972	23.8	1271	+94%
1999	7+10.8	616			14.8	29	-95%
1999	19+21.8	1783			28+31.8	539	-70%
<u>Svak heving:</u>							
1996	21.8	507	25.8	981			+93%
1997	13+14.9	480	20+21.9	2051			+327%
1998	27.8	1488	30.8	1740			+17%

Vedlegg 9.2, del 8.

Virkinger av senking av vannstanden på antall individer andefugler registrert under pendlingsforsøk i Nordre Øyeren.

År	<u>Høy vannstand</u>		<u>Middels vannstand</u>		<u>Lav vannstand</u>		Endring
	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.	Dato(er)	Antall ind.	
<u>Kraftig senking:</u>							
1997	11.8	63	13.8	377	15+17.8	707	+1022%
1997	23.11	1529			30.11+1.12	1162	-24%
1998	8.8	32	10.8	239	13.8	656	+1950%
1998	23.8	1271	25.8	1090	27.8	1488	+17%
1998	10.10	521			17.10	2593	+398%
1999	14.8	29			19+21.8	1783	+6048%
1999	28+31.8	539			2+4+5.9	1199	+122%
<u>Svak senking:</u>							
1996			25.8	981	29+30.8+1.9	516,3	-47%
1997			8.9	883	13+14.9	480	-46%