

RAPPORT LNR 3607-97

Status for spredning av
vasspest (*Elodea canadensis*)
i Norge

Spredningsomfang og eksempler
på effekter



RAPPORT

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Status for vasspest (<i>Elodea canadensis</i>) i Norge. Spredningsomfang og eksempler på effekter.	Løpenr. (for bestilling) 3607-97	Dato 27.01. 1996
	Prosjektnr. Undernr. O-96120 E-95463	Sider Pris 23
Forfatter(e) Marit Mjelde	Fagområde Vassdrag	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Norge	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Direktoratet for Naturforvaltning (DN) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA)	Oppdragsreferanse
--	-------------------

Sammen drag <p>Rapporten gir en oppdatert oversikt over vasspestlokalitetene i Norge pr. 1996. Vasspestens effekter på biodiversitet av øvrig vannvegetasjon er belyst for Jarenavatn (Oppland), Steinsfjorden (Buskerud) og Hilleslandsvatn (Rogaland). Vasspest ser ut til å ha hatt stor effekt på vannvegetasjonen i Jarenavatn og Steinsfjorden, mens den har vært for kort tid i Hilleslandsvatn til at effekter kan påvises. Innsjøen bør imidlertid undersøkes igjen om 6-8 år.</p>
--

Fire norske emneord 1. vannvegetasjon 2. vasspest 3. spredningsomfang 4. biodiversitetseffekter	Fire engelske emneord 1. 2. 3. 4.
---	---


.....
Marit Mjelde
Prosjektleder

ISBN 82-577-3162-5


.....
Dag Berge
Forskningsjef

Norsk institutt for vannforskning

O-96120

E-95463

Status for vasspest (*Elodea canadensis*) i Norge

Spredningsomfang og eksempler på effekter

Oslo, 27.1. 1997

Prosjektleder: Marit Mjelde

Medarbeidere: Tor Erik Brandrud

Stein W. Johansen

Bjørn Rørslett

Tone Jøran Oredalen

For administrasjonen: Dag Berge

FORORD

Den foreliggende rapporten er finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning og Norsk institutt for vannforskning, og er den første i en serie på tre som omhandler vasspesten i Norge.

Feltarbeidet er utført av Tor Erik Brandrud, Bjørn Rørslett, Stein W. Johansen, Tone Jøran Oredalen og Marit Mjelde. Sistnevnte har også utarbeidet rapporten, med viktige innspill fra Bjørn Rørslett og Tor Erik Brandrud. Vi vil også takke Reidar Elven, Botanisk Museum, Tøyen, for oversikten over herbariebeleggene av vasspest.

Prosjektleder for den foreliggende fase I av vasspestprosjektet har vært Marit Mjelde, mens Tor Erik Brandrud er prosjektleder for DN-prosjektet "Vasspest - status for spredning og problemvekst. Effekter på biologisk mangfold" (1996-98).

INNHOLDSFORTEGNELSE

	side
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
2. MATERIALE OG METODER	5
3. RESULTATER OG DISKUSJON	6
3.1 Spørreundersøkelsen	6
3.1.1 Svar	6
3.1.2 Kvantifisering	6
3.1.3 Ulemper	6
3.2 Utbredelse og status pr. 1996	7
3.2.1 Generelt	7
3.2.2 Nye lokaliteter	7
3.2.3 Utgåtte lokaliteter	8
3.3 Effekter på biodiversitet	10
3.3.1 Generelt	10
3.3.2 Eksempler	10
3.4 <i>Elodea</i> -slekten i Norge	14
4. LITTERATUR	15
5. VEDLEGG	17

SAMMENDRAG

Rapporten er den første i en serie på tre om vasspesten i Norge og omfatter en oppdatering av vasspestlokalitetene i Norge, samt vurdering av status. Oppdateringen er basert på sammenstilling av eksisterende litteratur og rapporter, spørreundersøkelse til kommuner og fylker, oversikt fra herbarier, opplysninger fra enkeltpersoner, samt enkelte feltregistreringer.

Vasspesten finnes (sikkert eller høyst sannsynlig) i 43 innsjøer/dammer/tjern fordelt på 7 fylker. Den er utgått fra 10 lokaliteter mens 4 lokaliteter har usikker status. I tillegg finnes den på en eller flere lokaliteter i 12 elver. Oversikten bekrefter at vasspesten trives best i noe kalkrike, meso-eutrofe vannforekomster, mens den danner sparsomme bestander eller er forsvunnet fra dystrofe og oligotrofe vann.

Vasspestens effekter på biodiversitet av øvrig vannvegetasjon er belyst for Jarenavatn (Oppland), Steinsfjorden (Buskerud) og Hilleslandsvatn (Rogaland). Vasspest ser ut til å ha hatt stor effekt på vannvegetasjonen i Jarenavatn og Steinsfjorden. Artsantallet i Jarenavatn er klart redusert og foruten vasspest er det bare registrert én rotfast undervannsplante, *Potamogeton lucens*, med liten forekomst. I tillegg finnes noen små flekker med *Chara* spp. på grunt vann, mens vannvegetasjonen forøvrig er dominert av flytebladsplanter. Steinsfjorden har fortsatt forholdsvis høyt artsantall, men bortfall av artene *Najas flexilis* og *Callitriche hermaphroditica* ser ut til å ha sammenheng med de store vasspestbestandene. I Hilleslandsvatn har vasspesten vært for kort tid til at effekter kan påvises. Innsjøen bør undersøkes igjen om 6-8 år.

Et utvalg belegg av vasspest er kontrollert med hensyn på smal vasspest (*Elodea nuttallii*), som er under spredning i Danmark og Sverige, og den svært like *Egeria*-slekta, som tilsvarende vasspest benyttes som akvarieplante. Det ble ikke funnet noe annet enn vanlig vasspest (*Elodea canadensis*) blant disse. Imidlertid viste gjennomgangen store variasjoner i plantematerialet fra de forskjellige lokalitetene. Dette vil bli belyst i en senere rapport.

1. INNLEDNING

Vasspest (*Elodea canadensis*) er en nordamerikansk vannplante som kom til Europa omkring 1840, og ble første gang registrert i Norge i 1925 (Østensjøvatnet). Vasspesten har skilte hann- og hunnplanter, men i Norge er det bare registrert hunnplanter. Dette medfører at planten hos oss formerer seg fra vinterskudd eller ved skuddfragmenter som slår rot.

Vasspesten har sitt hovedutbredelsesområde på Østlandet, hvor den fortsetter å spre seg. I de siste årene er den også registrert på Vestlandet (Karmøy, Haugesund), som er en helt ny landsdel for planten.

Dette er en typisk problemløst som man frykter kan påvirke biodiversiteten i vassdrag i stor grad og redusere forekomsten av truede og sårbare arter og særegne økosystemer. Den hurtige veksten og etablering av massebestander helt opp i vannoverflata på enkelte lokaliteter kan skape store problemer for flere brukerinteresser. Planten spres lett med vannet innenfor vassdragene, og mellom vassdragene ved mennesker (flytting av båter og fiskeredskap) og muligens med fugl.

Siste oversikt over vasspestlokaliteter ble gjort for 10 år siden (Rørslett og Berge 1986). Det er derfor behov for å foreta en oppdatering av lokalitetene, samt en statusvurdering av disse. Det er videre behov for å få større kunnskap om plantens spredningsmuligheter (spredningsveier, plantenes miljøkrav) og dens betydning for biodiversiteten i innsjøen.

Den foreliggende rapporten (Rapport I) er den første i en serie på tre som omhandler vasspest i Norge. Rapporten gir en oppdatert oversikt over vasspestlokaliteter i Norge pr. 1996, samt en innledende vurdering av vasspestens effekt på diversiteten av øvrig vannvegetasjon, illustrert ved tre eksempler.

Rapport II omtaler utviklingen av vasspest i Steinsfjorden i perioden 1983-96 (Johansen og Mjelde 1997). Rapport III gir en omfattende vurdering av vasspestens miljøkrav, spredningsmuligheter og virkning på biodiversitet (Brandrud m.fl. 1998).

2. MATERIALE OG METODER

Kartleggingen av utbredelsen av vasspest er basert på sammenstilling av eksisterende litteratur og rapporter (først og fremst Rørslett 1977 og Rørslett og Berge 1986), spørreundersøkelse til kommuner og fylker, oversikter fra herbariene (via Botanisk Museum, Oslo), samt opplysninger fra enkeltpersoner. I tillegg er det foretatt enkelte feltregistreringer.

Spørreundersøkelsen ble foretatt blant fylkene (miljøvernadv.) og kommunene i Sør-Norge (totalt 383 utsendte skjema). Hensikten med undersøkelsen var å få oversikt over lokaliteter av vasspest, kvantifisering av planten og kommunens vurdering av eventuelle ulemper for de ulike brukergruppene. Spørreskjemaene (vedlegg I) ble sendt ut i juni 1996 og med svarfrist 1. september 1996, for å gi anledning til eventuelt feltarbeid i samband med svarene. Ved behov ble de angitte kontaktpersonene telefonisk kontaktet om detaljer og tilleggsopplysninger. I noen tilfeller ble det også bedt om prøver av planter.

For vurdering av endringer i biodiversiteten i utvalgte innsjøer ble det foretatt feltregistreringer fra båt ved hjelp av vannkikkert og kasterive. Det ble foretatt artsregistreringer og kvantifisering av vegetasjonen ved hjelp av en semi-kvantitativ skala, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerende. Alle dybdeangivelser er gitt i forhold til aktuell vannstand i feltperioden.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Spørreundersøkelsen

Det ble i juni 1996 sendt ut spørreskjema om status for vasspest til alle fylker, samt alle kommuner i Sør-Norge.

3.1.1 Svar

Svarprosenten var forholdsvis lav, 28% (totalt 107 svar). Imidlertid var det omtrent den svarprosenten som var forventet sett på bakgrunn av andre tilsvarende undersøkelser.

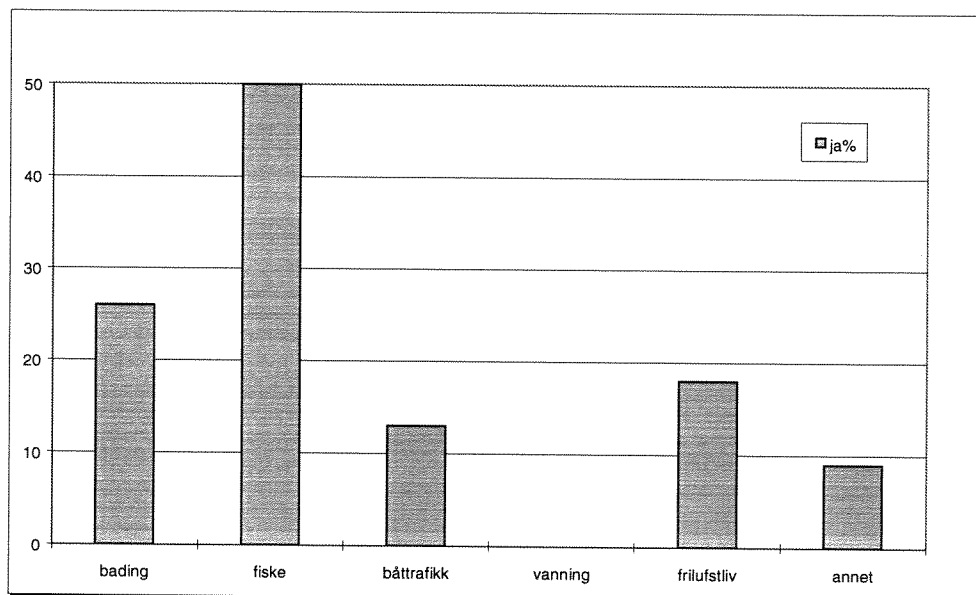
Det er kommet inn bekreftende svar fra 20 kommuner (dvs. med vasspest). I to tilfeller har angivelsene av vasspest vist seg å være en annen langskuddsplante, krypsiv (*Juncus bulbosus*). Tre kommuner nevner påstander om mulige lokaliteter for vasspest som det ikke har vært mulig å sjekke. Spørreundersøkelsen førte bare i et par tilfeller til oppdagelse av for oss nye lokaliteter for vasspest. Dette kan tas som en indikasjon på at oversikten over vasspestens utbredelse i Sør-Norge pr. i dag er rimelig fullstendig.

3.1.2 Kvantifisering

På de fleste lokalitetene (79%) dannet vasspesten bestander (mindre bestander eller massebestander). Dette gjenspeiler sannsynligvis det faktum at vasspesten sjelden blir oppdaget før den får stor forekomst og eventuelt lager problemer for enkelte brukergrupper.

3.1.3 Ulemper

Kommunene og fylkene ble bedt om å foreta en vurdering av ulempene av vasspest for ulike brukerinteresser. I totalt 58% av lokalitetene ble det opplyst at vasspesten skapte problemer for en eller flere brukerinteresser. Figur 1 viser at vasspesten skaper størst problemer for fiske og tildels bading. Dette har trolig sammenheng med at vasspesten ofte danner store bestander opp mot overflata i strandnære områder (særlig i bukter og vikene), hvor stangfiske og bading ofte foregår, slik at det mange steder blir umulig å utføre fisket på tradisjonelt vis.



Figur 1. Vurdering av ulemper for ulike brukerinteresser i vassdrag med vasspest. Basert på de 38 lokalitetene som er oppgitt av kommuner og fylker med sikre forekomster av vasspest.

3.2 Utbredelse og status pr. 1996

3.2.1 Generelt

Den kjente utbredelsen av vasspest pr. 1996 er vist i figur 2 og vedlegg II. Utbredelsen er basert på eksisterende litteratur, spørreundersøkelsen (omtalt i kap. 3.1), herbariebelegg, opplysninger fra enkeltpersoner og NIVAs egne observasjoner.

Vasspesten er nå kjent fra 7 fylker; Oslo-Akershus, Oppland, Buskerud, Østfold, Telemark, Aust-Agder og Rogaland. I dag finnes den i 43 innsjøer, tjern og dammer (sikre og sannsynlige lokaliteter). I 10 innsjøer og dammer regnes den som utgått, mens 4 har usikker status. Vasspesten finnes på en eller flere lokaliteter i 12 elver/elvestrekninger. Oversikten bekrefter at vasspesten trives best i noe kalkrike, meso-eutrofe lokaliteter (se vedlegg III). I dystrofe og oligotrofe innsjøer er den forsvunnet eller danner svært sparsomme bestander.

3.2.2 Nye lokaliteter

Siden 1986 (Rørslett og Berge 1986) har vi fått følgende nye innsjølokaliteter for vasspest: Lyseren (ØS) registrert 1990, Årungen (AK) 1991, Gjersjøen (AK) 1988?, Øyeren (AK) 1994, Nordbytjern (AK) 1989, Langtjern (OP) 70-tallet, Breittjern (OP) 70-tallet, Kårstادتjern (OP) 1992, Svea (OP) 1989, Bratten (OP) 1996, Einafjorden (OP) 1993, Mosmyra (OP) 1993, Hilleslandsvatn (RO) 1993, Fiskåvatn (RO) 1993, Tornesvatn (RO) 1993 og Nordre Skeisvatn (RO) 1993 (sannsynligvis utgått 1996). Foruten Rogalands-funnene er de nye lokalitetene innenfor vasspestens hovedutbredelsesområde (lavereliggende strøk på Østlandet) og omfatter, med 2 unntak (Øyeren, Mosmyra), nye vassdrag i forhold til tidligere. De fleste av de nye lokalitetene har båtplasser og den mest sannsynlige spredningsveien er ved menneskelig hjelp.

Vasspesten i Einafjorden er sannsynligvis spredt med båter og fiskeredskap og danner massebestander på flere lokaliteter i innsjøen. Det er også registrert problemvekst i dammer og andre gunstige lokaliteter i Hunnselva helt ned til Mjøsa (Kjellberg m.fl. 1996). I 1996 ble det også observert driveksem-

plarer av planten i Mjøsa (G. Kjellberg, pers.med.) og etablering på egnete lokaliteter i Mjøsa og Vorma kan forventes i løpet av de nærmeste årene. Det er imidlertid ikke ventet at planten vil gi problemvekst i selve Mjøsa. På grunn av reguleringen tørrlegges store deler av de grunne og gunstige lokalitetene på høsten og vinteren, og dette gir dårlige vilkår for vasspesten.

Gjersjøen og Årungen har utløp til Oslofjorden og medfører ingen spredningsfare til innsjølokaliteter via strømmende vann. De store forekomstene i Årungen vil derimot kunne være utgangspunkt for spredning til andre vassdrag i området. I Hadelandsområdet skjer det stadig sekundærspredning, først og fremst med menneskelig hjelp, til nærliggende vann.

Til Vestlandet er vasspesten sannsynligvis kommet ved menneskelig hjelp (båt, fiskeredskap, settefisk) (Rørslett 1995). Videre spredning i området kan ha foregått både med fugl og ved menneskelig hjelp. Alle de 4 innsjøene i regionen har utløp til sjøen og representerer ingen spredningsfare via strømmende vann. For de to innsjøene på Karmøy, som har store forekomster av vasspest, er det dessuten lagt restriksjoner på bruk av båt og fiskeredskap slik at spredning til andre innsjøer vha. mennesket burde være liten.

Nye elvelokaliteter er: Sandvikselva (AK) 1996, Hunnselva (OP) 1993, Ljanselva (OS) 1984, Kolstøåna (RO) 1996 og Fiskåbekken (RO) 1996. I Lomma, som renner ut i Sandvikselva, ble vasspesten registrert allerede i 1976 og det er derfor sannsynlig at arten har vært i Sandvikselva i lang tid. Det samme gjelder Ljanselva, der arten har vært kjent oppstrøms i Nøklevatn siden 1920-tallet.

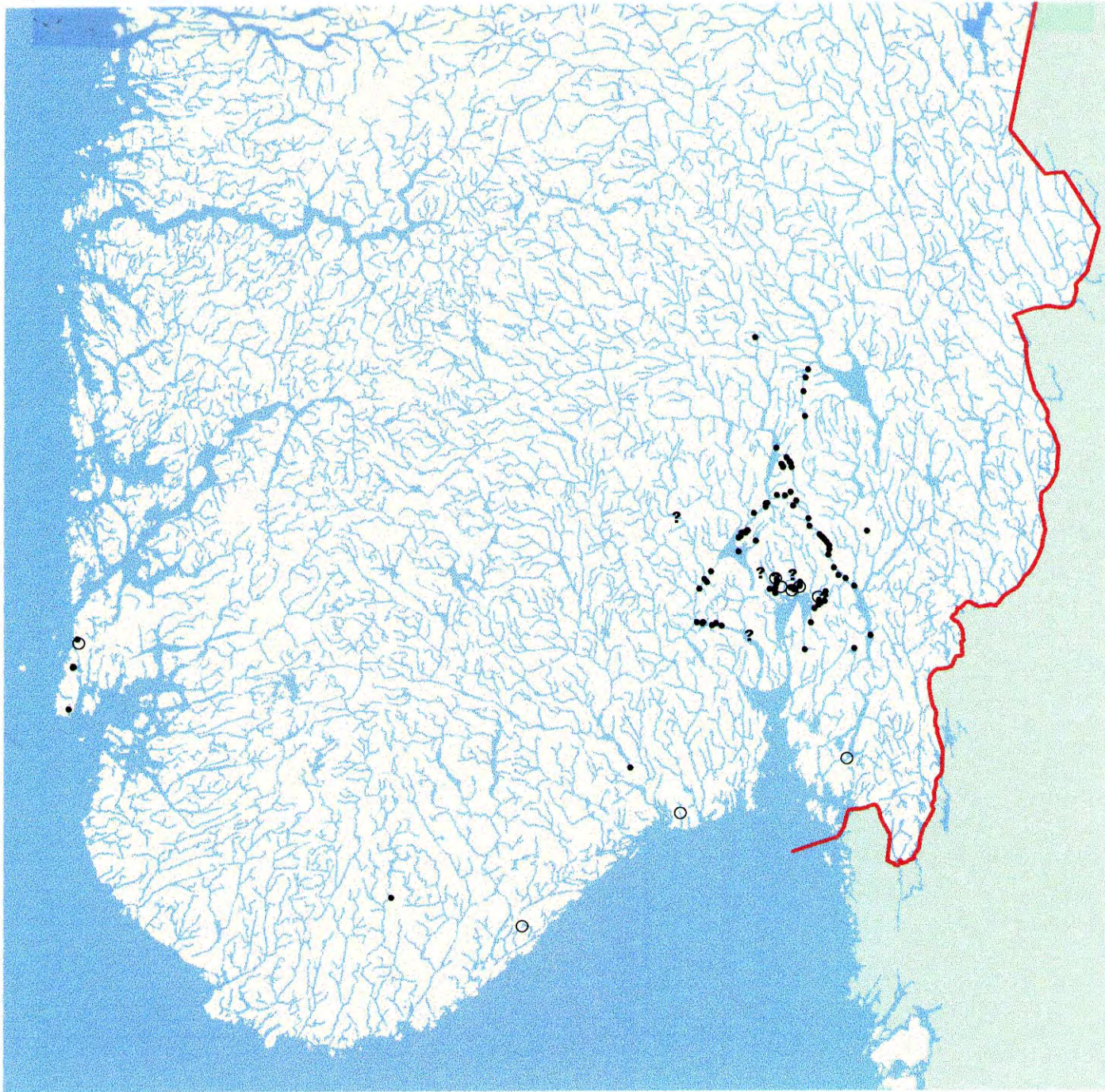
3.2.3 Utgåtte lokaliteter

Vasspesten er av forskjellige årsaker utgått på 8 lokaliteter, se vedlegg II.

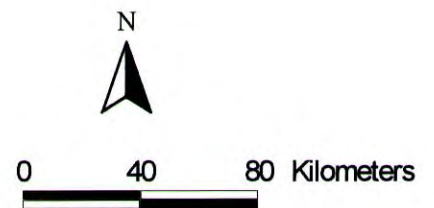
Vasspesten ble observert i dam ved Stabekk og i Tjernsrudtjern på midten av 60-tallet, men ikke gjenfunnet siden. Lokalitetene er begge grunne og idag utsatt for gjengroing med helofytter. Nedre Hoffsdam er svært grunn og grumsete, og ser ut til å bare være en utposing av elva. Ingen vannplanter ble observert i 1996. Dammen ved Borregård er fylt igjen (Båtvik 1992).

Nordre Skeisvatn og Hallevatn regnes som oligotrofe innsjøer (vedlegg III). I utgangspunktet er dette dårlige lokaliteter for vasspest og planten fantes bare med enkeltskudd eller spredte forekomster i disse innsjøene. (Rørslett 1977, Rørslett 1995). Dælivatn ligger i et kalkrikt jordbruksområde og er humuspåvirket og har næringsrike vannmasser (meso-eutrof). Gjennomstrømningen er liten og sedimentet svært bløtt (Lyche 1984). Innsjøene er omkranset med store helofyttbelter og har forholdsvis store bestander med flytebladsvegetasjon. Undervannsvegetasjonen, inkludert vasspest, har dårlige vekstvilkår særlig på grunn av det bløte sedimentet og til tider dårlig sikt.

Vasspesten regnes også som utgått i Østensjøvatn. Undervannsvegetasjonen, inkludert vasspest og hornblad, som før 70-tallet var artsrik og frodig (Høeg 1965, Rørslett 1975), er nå fullstendig utradert (Wesenberg, pers.med.). Dette er det eneste eksemplet i Norge på en næringsrik og forholdsvis kalkrik innsjø hvor vasspesten er blitt borte. Nedgangen skyldes sannsynligvis en kombinasjon av flere faktorer. Innsjøen er sterkt forurenset og har masseoppblomstringer av planktonalger slik at lysforholdene i vannet er for dårlige for de fleste vannplantene. Den omfattende slåtten av makrovegetasjonen, først og fremst av flytebladsplanter, men også inkludert undervannsvegetasjon, som foregikk på 70-tallet, hadde sannsynligvis medvirkende årsak til at innsjøen ble fullstendig dominert av planktonalger da forurensningen økte. Både vasspest og hornblad er ellers kjent for å være svært konkurransedyktige i forhold til planteplankton i grunne, eutrofe innsjøer (bl.a. van Donk & Gulati 1995, Mjelde & Faafeng 1997). Vi regner også med at de utallige ferskvannsfuglene som holder til i og omkring Østensjøvatnet har medvirket til nedgangen i vannplantene. Flere av disse fuglene spiser vasspest, og også hornblad dersom det ikke finnes andre arter (van Donk & Gulati 1995).



- sikre lokaliteter
- ? usikre angivelser
- utgåtte lokaliteter



Figur 2. Utbredelsen av vasspest i Norge, oppdatert 1996.

3.3 Effekter på biodiversitet

3.3.1 Generelt

I innsjøer med moderate - store bestander av vasspest er øvrig vannvegetasjon tilstede i varierende grad, avhengig av bl.a. innsjøens vannkjemi og forurensningsgrad, samt tidspunktet for etablering av vasspest i innsjøen. Andre faktorer av betydning er innsjøens størrelse, dybdeforhold, substrat og eksponeringsforhold.

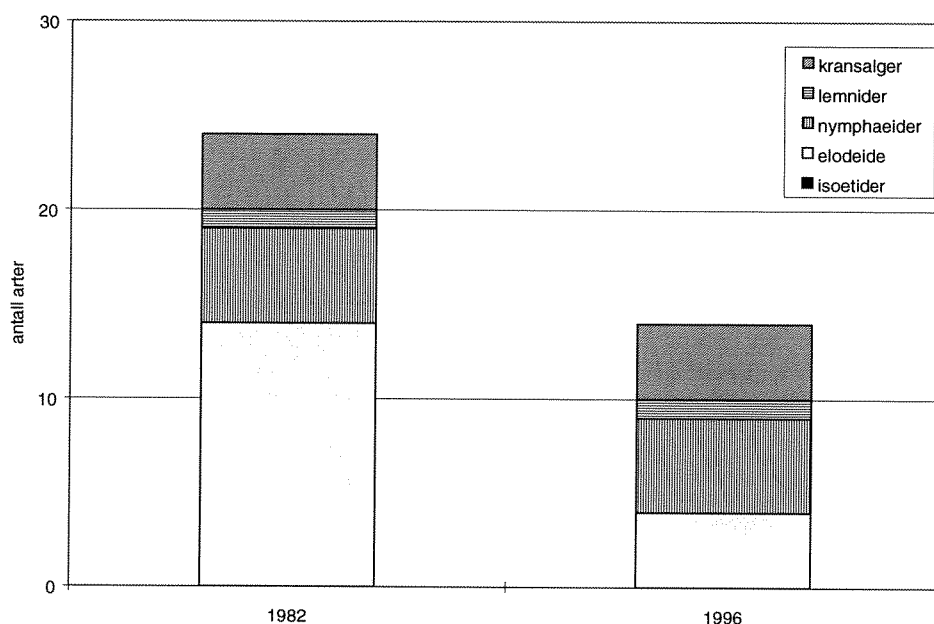
Svakt-middels kalkrike meso-eutrofe innsjøer er optimale for vekst av vasspest. I slike innsjøer ser det ut til at planten på lengre sikt har en betydelig negativ innvirkning på diversiteten av øvrig vannvegetasjon. Vasspesten har mindre lyskrav enn de fleste andre vannplanter og får derfor særlig stor, negativ betydning dersom innsjøen er eutrofiert med generelt dårlige lysforhold (stor planteplanktonbiomasse).

Vasspestens innvirkning på biodiversiteten i innsjøene vil bli mer inngående drøftet i Brandrud m.fl. 1998. I denne sammenheng tar vi bare med noen eksempler; Jarenvatn (vasspest siden 50-tallet), Steinsfjorden (vasspest siden slutten av 70-tallet) og Hilleslandsvatnet (vasspest siden 1993).

3.3.2 Eksempler

Jarenvatn

Vasspesten ble første gang observert i Jarenvatn i 1966 (Lye 1971) og dannet da allerede store bestander. Det er antatt at den kom til Jarenvatnet på slutten av 50-tallet (Faafeng m.fl. 1982). Det finnes ingen registreringer av vannvegetasjonen i innsjøen før invasjonen av vasspest, men det er en klar nedgang i artsantallet i perioden 1980-1996 (figur 3), slik at det nå, 40 år etter invasjonen, bare ble observert 14 arter i vannvegetasjonen.



Figur 3. Artsdiversiteten i Jarenvatn i 1980 og 1996.

Bildet blir enda tydeligere hvis vi også ser på mengden av enkeltarter. Tabellen nedenfor viser de artene som var vanlige i 1980 og hvordan utbredelsen er endret i 1996. Bare tre av de vanligste artene i 1980 har beholdt utbredelsen i 1996. Både i 1980 (Faafeng m.fl. 1982) og 1996 dannet vasspesten store bestander rundt hele innsjøen, ut til ca. 4m dyp og med enkeltskudd ut til 5-6m.

Arter som var vanlige i 1980	Utbredelse i 1996
<i>Elodea canadensis</i> - vasspest	- samme forekomst
Potamogeton lucens - blanktjønnaks	- nedgang (kun en intakt bestand)
Potamogeton perfoliatus - hjertetjønnaks	- ikke observert
<i>Nuphar lutea</i> - gul nøkkerose	- omtrent samme forekomst
Nymphaea alba - hvit nøkkerose	- nedgang
<i>Persicaria amphibia</i> - vasslirekne	- omtrent samme forekomst
Potamogeton natans - vanlig tjønnaks	- nedgang

Fire arter, blanktjønnaks (*Potamogeton lucens*), hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*), hvit nøkkerose (*Nymphaea alba*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*), har en tydelig redusert utbredelse i dag i forhold til i 1980, og vannvegetasjonen er idag klart dominert av flytebladsvegetasjon. Nedgangen kan skyldes at vasspesten har fortrent artene fra deres optimale vokseplasser, slik at de tilslutt forsvinner, sannsynligvis kombinert med dårligere lysforhold på grunn av eutrofiering.

Steinsfjorden

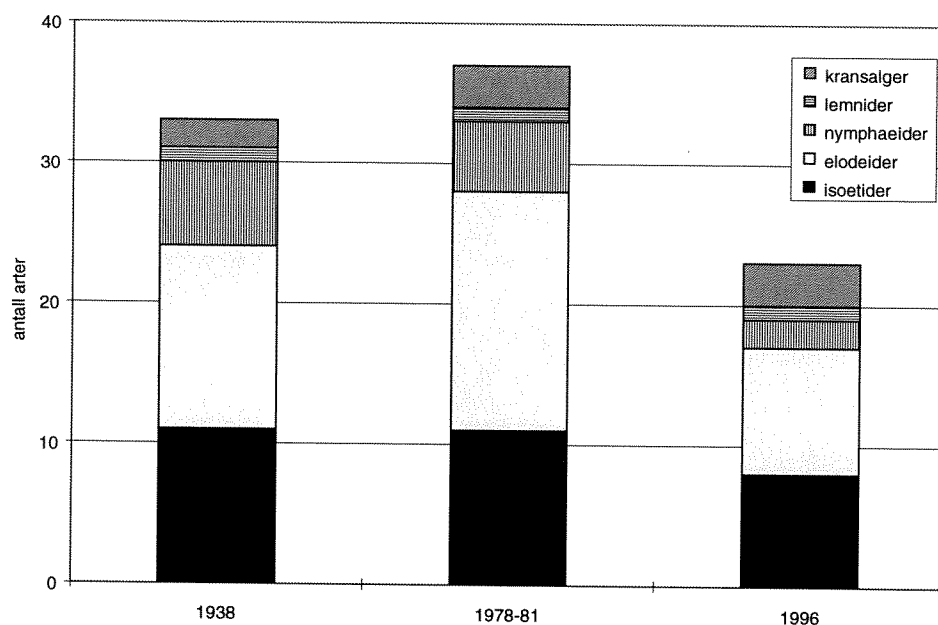
Steinsfjorden har hatt vasspest siden slutten av 70-tallet, og det finnes gode undersøkelser av vannvegetasjonen både før og etter vasspest-invasjonen (Baardseth 1942, Johansen 1987, Rørslett 1983, Berge 1983). Vasspestens innvirkning på vannkvaliteten i innsjøen er også dokumentert (Berge 1983, Rørslett et al. 1985, Rørslett et al. 1986). Innsjøen egner seg godt som studie av eventuelle endringer i diversiteten på grunn av vasspest.

Ved sammenlikningen er det viktig å være oppmerksom på den svært ulike metodikken og tiden som er brukt. Baardseth (1942) undersøkte vegetasjonen i 3 feltseonger (1936-38). Undersøkelsene i 1979-82 foregikk ved vanlige feltregistreringer kombinert med undervannsfotografering av vannvegetasjonen på 7 lokaliteter. I 1996 ble det foretatt en nokså enkel registrering fra båt i løpet av 3 dager i august-september. Vi regner med at enkelte sjeldne arter blir oversett ved en slik enklere undersøkelse (Johansen og Mjelde 1997).

Artsantallet viser ingen nevneverdig endring fra 1938 til 1979-81 (figur 4). Forskjellene skyldes trolig mer detaljerte undersøkelser i 1979-81. Dominansforholdet ble imidlertid betydelig endret ved vasspestens inntreden i innsjøen på slutten av 70-tallet. I 1979-82 var også mjukt havfruegras (*Najas flexilis*) en av de viktigste artene i vannvegetasjonen. Det ble imidlertid antatt at arten ikke var ny i Steinsfjorden fordi de fleste av artens følgearter har vært observert i innsjøen tidligere (Rørslett 1983). I 1982 var det ikke observert noen nedgang i artsantallet i Steinsfjorden, til tross for de tette vasspest-mattene. Imidlertid hadde andre arter fått klart redusert forekomst (Rørslett et al. 1986).

Fra begynnelsen av 80-tallet til 1996 er antall registrerte arter redusert. Imidlertid hadde 13 av artene fra 1981, som ikke ble gjenfunnet i 1996, en svært sporadisk forekomst og enkelte av disse kan være oversett i årets undersøkelse. Vasspesten hadde i 1996 omtrent samme utbredelse som i 1979-81, bortsett fra innerst i Steinsvika hvor den tidligere dannet massebestand og nå var svært sparsom. Ellers var tjønngras (*Littorella uniflora*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) de vanligste artene i innsjøen, som tidligere. Det ser også ut til at hjertetjønnaks, krustjønnaks (*Potamogeton crispus*) og grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) hadde omtrent samme dybdefordeling som i 1938 og 1979-81(?), med gruntvannsformer (<1.5m dyp) og dypvannsformer (4-4.5m dyp). Dybdeområdet

1.5-4m hadde, som tidligere, sparsom utbredelse av disse artene. Krustjønnaks ser ut til å ha økt noe i utbredelse i forhold til tidligere.



Figur 4. Artsdiversitet av vannvegetasjon i Steinsfjorden i 1938, 1978-81 og 1996.

To arter, høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*) og mjukt havfruegras, hadde større utbredelse i 1981 og ble ettersøkt spesielt i 1996, uten hell. Vi regner med at disse ikke finnes eller har en klart redusert forekomst i innsjøen. I tillegg har kransalgen *Chara globularis* mindre forekomst i dag enn i 1938 og 1981.

På 1920- og 30-tallet fantes høstvasshår forholdsvis spredt på grunt vann (1-1.5m dyp) (Braarud m.fl. 1928, Baardseth 1942), mens den i 1979-80 var en av de vanligste artene i innsjøen og med hovedutbredelse på dypere vann (2-3m). Artens ekspansjon ble antatt å ha sammenheng med eutrofieringen av Steinsfjorden sammen med økende grad av sedimentering av finmateriale (Rørslett 1983). Den kraftige reduksjonen av høstvasshår fram til 1996 må sees i sammenheng med vasspestens massive ekspansjon i samme dybdeområde. Sannsynligvis er arten fortrent fra sin naturlige dybdenisje til dypere områder på grensen av hva den tåler mht. lysforholdene.

Ytre del av utbredelsesområdet til mjukt havfruegras i 1979-81 gikk dypere enn vasspestbestandene. Disse områdene ble ettersøkt spesielt, men arten er vanskelig å få med på kasteriva. Deler av bestandene kan altså være intakte, selv om arten ikke ble funnet i 1996. Dette er en ettårig plante og frøsettingen er avhengig av høy vanntemperatur og dårlige lysforhold (Rørslett 1981). Tilbakegangen i Steinsfjorden kan derfor også delvis skyldes ugunstige klimaforhold. Imidlertid hadde vasspesten en kraftig økning og fortetning av bestandene i de påfølgende år (1981-82), særlig i de dypere områdene (Rørslett 1983, Berge 1983). Massebestandene hadde omtrent samme forekomst i 1996. Det er derfor liten tvil om at vasspesten har hatt negativ innvirkning på bestandene av mjukt havfruegras.

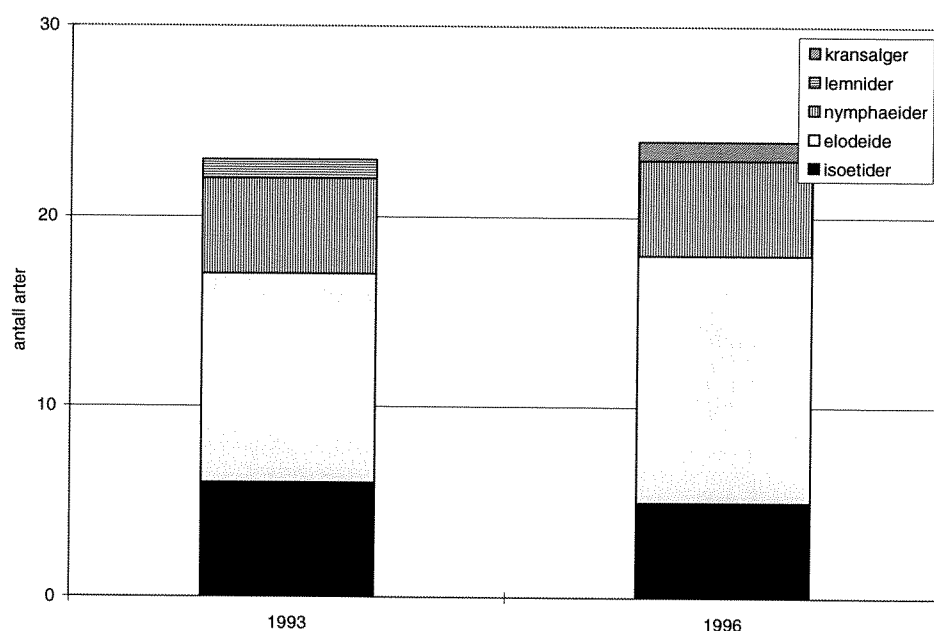
De store forekomstene av kransalgen *Chara globularis*, som fantes tidligere, er sannsynligvis overgrodd med vasspest.

Hilleslandsvatn

Hilleslandsvatn ligger på Sør-Karmøy og var den første registrerte lokaliteten for vasspest på Vestlandet. Vasspesten ble på lokalt hold registrert som et problem i begynnelsen av 90-årene, og i 1993 ble den funnet i store mengder rundt hele innsjøen. Bestandene ble da vurdert å være 4-5 år gamle Rørslett 1995), altså innkommet i 1988-89.

I 1996, 7-8 år etter invasjonen, ble det foretatt en ny registrering i innsjøen. Vannvegetasjonen var fortsatt svært artsrik og dominert av høyvokste planter av vasspest (*Elodea canadensis*), krustjønnaks (*Potamogeton crispus*), hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), som dannet dels reine og dels blandingsbestander i dybdesona 1-3.5 (4)m dyp. I samme sone fantes også spredte langvokste eksemplarer av småtjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*) og kransalgen *Nitella opaca/flexilis* (siste på 2-3m dyp). Krustjønnaks og hjertetjønnaks nådde overflaten fra 2-3m dyp mens vasspest sjelden var i overflata, men blomstret på 1-2m dyp (nesten i overflata). De største reinbestandene med vasspest fantes helt i sørvestre bukt og rundt utløpet i sør, lokalitetene hvor den først ble rapportert. Ellers i innsjøen inngår den som en "normal" langskuddsplante med stor forekomst.

Vasspesten ser ikke ut til å ha ekspandert noe i perioden 1993-96, og artsrikdommen er den samme (figur 5). Dette er i tråd med det som ble observert i Steinsfjorden 5-6 år etter invasjonen. Hilleslandsvatn har omtrent samme vannkvalitet som Steinsfjorden, men nordre basseng er noe preget av en surere vannkvalitet. Hvilken betydning innsjøens beliggenhet har for vasspesten er usikkert. Det bør foretas en kartlegging av Hilleslandsvatn om 6-8 år for å vurdere hvilken betydning vasspesten har hatt på den øvrige vannvegetasjonen.



Figur 5. Artsdiversitet av vannvegetasjon i Hilleslandsvatn 1993 og 1996.

3.4 *Elodea*-slekten i Norge

I og med at smal vasspest (*Elodea nuttalli*) er blitt registrert i Danmark (Hansen 1982) og Sverige (Anderberg 1992) forholdsvis nylig er det behov for å gjennomgå de norske beleggene.

Elodea-slekta har bladkranser med 2-3 (sjelden 4) blad (i motsetning til den svært like *Egeria*-slekta som har kranser med 4-5(8) blad) (St.John 1965, Casper & Krausch 1980). Når det gjelder bestemmelse av de enkelte *Elodea*-artene oppgir St.John (1965) og Casper & Krausch (1980) først og fremst fertile skillekarakterer, mens Simpson (1986) har laget en nøkkel for de britiske *Elodea*-artene, også basert sterile karakterer. Vanlig vasspest (*Elodea canadensis*) er svært variabel, men bladene er svært sjelden lansettformet og bladspissen er gjerne butt eller kort avsmalende. Smal vasspest (*Elodea nuttalli*) har blader som er smalere (linjeformet-lansettformet) og med en jevnt avsmalende (gjærne spiss) bladspiss.

Et utvalg belegg av vasspest er kontrollert (herb. NIVA) etter nøkkelen hos Simpson (1986). Det ble ikke funnet noe annet enn vanlig vasspest (*Elodea canadensis*) blant disse. Gjennomgangen viste imidlertid store variasjoner i plantematerialet mellom de forskjellige lokalitetene. Dette vil bli nærmere belyst i Brandrud m.fl. 1998.

4. LITTERATUR

Anderberg, A. 1992. Smal vattenpest, *Elodea nuttallii*, en ny vattenväxt i den svenske floran. Svensk Bot. Tidskr. 86: 43-45.

Baardseth, E. 1942. A study of the vegetation of Steinsfjorden, Ringerike. Nyt.Mag.Naturv. B. 83:9-47.

Berge, D. (red.) 1983. Tyrifjorden. Tyrifjordundersøkelsen 1978-81. Sammenfattende sluttrapport.

Blomdal, E. & Egerei, T. 1983. Vasspest (*Elodea canadensis*) i Evje og Hornnes kommune, Aust-Agder fylke. Blyttia 41: 58-60.

Braarud, T., Føyn, B. & Gran, H.H. 1928. Biologische untersuchungen in einigen Seen des östlichen Norwegens. August-September 1927. Vid. Ak. Avh. I Mat. Nat. Kl. 1928 (2).

Brandrud, T.E. 1995a. Vannvegetasjonen i verneverdige grytehullsjøer på Romerike. Status, verneverdi og trusselfaktorer. NIVA-rapport 3182.

Brandrud, T.E. 1995b. Vannvegetasjonen i verneverdige grytehullsjøer på Romerike. Supplerende undersøkelser 1995, samt en vurdering av vasspestutviklingen i Nordbytjern. NIVA-rapport 3368.

Brandrud, T.E., Mjelde, M. og Rørslett, B. 1994. Vannvegetasjon i Dokka-deltaet, Randsfjorden. Status og vurdering av konsekvensene av Dokka-reguleringen. NIVA-rapport 3126.

Brandrud, T.E., Mjelde, M. og Johansen, S.W. 1998. Vasspest i Norge - status og utvikling. NIVA-rapport (under utarbeidelse)

Båtvik, J.I.I. 1992. Sjeldne, sårbare og hensynskrevende karplanter i Østfold. Oversikt over utvalgte arter med lokalitetsangivelser og litteraturreferanser. Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernadv. Rapp. 6/92.

Casper, S.J. & Krausch, H-D. 1980. Süswasserflora von Mitteleuropa. Band 23: Pteridophyta und Anthophyta. 1. Teil. G. Fischer Verlag. Stuttgart - New York.

Erlandsen, A., Mjelde, M. og Tærud, J.K. 1984. Rutineovervåking i Nitelva, Leira, Vormo og Glomma i Akershus, samt en undersøkelse av makrovegetasjonen i Nitelva og Svetlet. NIVA-rapport 1674.

Faafeng, B., Brabrand, Å., Gulbrandsen, T., Lind, O., Løvik, J.E., Løvstad, Ø. og Rørslett, R. 1982. Jarevatnet. NIVA-rapport 1411.

Hansen, A. 1982. Floristiske meddelelser. Urt 6: 44-48.

Hongve, D. 1975. The littoral vegetation of Nordbytjernet, a small lake in south-east Norway. Norw. J. Bot. 22: 83-97.

Hongve, D. & Løvstad, Ø. 1991. Verneverdige innsjøer i Gardemo-området. Rapport, Oslo (upubl.) (ikke sett?)

Høeg, A. 1965. Planteveksten i og omkring Østensjøvannet. I: Høeg, A. og Kierulf, T. (red.): Østensjøvannet. Østlandske Naturvernforening. Småskrift nr. 7.

- Johansen, S.W. 1987. *Elodea canadensis* i Steinsfjorden. En undersøkelse av plantens vekst og livssyklus i relasjon til de fysiske og kjemiske forhold i littoralsonen. Cand.scient.oppg. Univ. Oslo.
- Johansen, S. og Mjelde, M. 1997. Vasspest i Steinsfjorden 1996. (under utarbeidelse)
- Kjellberg, G. , Vøllestad, A., Brandrud, T.E. og Mjelde, M. 1996. Limnologisk og fiskeribiologisk undersøkelse av Einafjorden sommeren 1995. NIVA-rapport 3454.
- Lye, K.A. 1971. Spreiinga av *Elodea canadensis* i Noreg. Blyttia 29: 19-24.
- Lyche, A. 1984. Plankton i innsjøer langs en trofigradient. En regional undersøkelse av samfunnsstrukturen i fyttoplankton og zooplankton i 20 innsjøer i Oslo-området. H.oppg. Univ. Oslo.
- Mjelde, M. & Hvoslef, S. 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-84. Høyere vegetasjon. NIVA-rapport 1766.
- Mjelde, M. & Faafeng, B. 1997. *Ceratophyllum demersum* hampers phytoplankton development in some small Norwegian lakes over a wide range of phosphorus level and geographic latitudes. Freshwater Biology (in print).
- Rørslett, B. 1969. Spredningen av vasspest, *Elodea canadensis* Michx., på Østlandet 1961-1968. Blyttia 27: 185-193.
- Rørslett, B. 1975. Vegetasjonsundersøkelser i Østensjøvannet, Oslo kommune, 1974-75. NIVA-rapport A2-O5, B1-17, O-69/72.
- Rørslett, B. 1977. Vasspest (*Elodea canadensis*) på Østlandet fram til 1976. Blyttia 35: 61-66.
- Rørslett, B. 1978. Vasspest (*Elodea canadensis*) i vestre Bærum. NIVA-rapport O-73/77.
- Rørslett, B. 1981. Mjukt havfruegras, *Najas flexilis* i Norge. Blyttia 39: 1-6.
- Rørslett, B. 1995. Vasspest, *Elodea canadensis* Michx, funnet på Vestlandet. Blyttia 53: 169-175.
- Rørslett, B. & Berge, D. 1986. Vasspest (*Elodea canadensis*) i 1980-årene. Blyttia 44: 119-125.
- Simpson, D. A. 1986. Taxonomy og *Elodea* Michx in the British Isles. Watsonia 16: 1-14.
- St. John, H. 1965. Monograph of the genus *Elodea*: Part 4 and summary. Rhodora vol. 67: 1-35.
- van Donk, E. & Gulati, R.D. 1995. Return of a shallow eutrophic lake to turbid state six years after biomanipulation: mechanisms and pathways. Water Science and Technology 32(4):197-206.

5. VEDLEGG

Vedlegg I. Spørreskjemaundersøkelsen

Vedlegg II. Vasspest-lokaliteter

Vedlegg III: Karakteristiske fysisk/kjemiske data for innsjøer med ulik forekomst av vasspest

Vedlegg I Spørreskjemaundersøkelsen

Norsk institutt for vannforskning: Kartlegging av vasspestens utbredelse i Norge. Spørreskjema.

Innsjø eller Elv (navn): _____

Vassdrag: _____ Fylke: _____ Kommune: _____

Anslå observert utbredelse av vasspest i innsjøen/elva (kryss av):

- 1 - sjelden. Bare et og annet skudd observert
- 2 - vanlig. Mindre bestander (små tette eller mer glissen) eller enkeltskudd
- 3 - massebestander, gjerne helt opp i overflata eller store bestander på 1-2(3)m dyp (se figur 3)

Oppgi hvor i innsjøen eller elva observasjonene er gjort (bruk kartkoordinater (UTM) eller kartkopi/skisse).

Registrerte ulemper for brukerinteresser (kryss av):

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> bading | <input type="checkbox"/> vanning |
| <input type="checkbox"/> fiske | <input type="checkbox"/> friluftsliv |
| <input type="checkbox"/> båttrafikk | <input type="checkbox"/> annet Spesifiser: _____ |

Øvrige kommentarer:

Skjemaet er besvart av:

navn: _____ tlf. _____

kontaktadresse: _____

Vedlegg II Vasspest-lokaliteter (sikre lokaliteter pr. 1996 er uthevet). Innsjøer, fjern og dammer med massebestand er notert. Denne vurderingen er ikke gjort for elver.

<u>Fylke</u>	<u>Kommune</u>	<u>Lokalitet</u>	<u>UTM</u>	<u>Første funn</u>	<u>Av</u>	<u>Referanser</u>	<u>Status 96</u>
Innsjøer, fjern og dammer							
AA	Evje og Hornnes	Evjekilen v. Otra	MK 320 966	1982	E. Blomdal & T. Egerhei	Blomdal & Egerhei 1983	tilstede
AA	?	Molandsvatn	MK 892 893	?	K.Fægri?	Rørslett, pers.med.	sanns.utgått
AK	Bærum	dam ved Stabekk	NM 909 426	1961	B. Rørslett & P.E. Granum	Rørslett 1969	sanns.utgått
AK	Bærum	Dælivatn	NM 862 437	1965	B. Rørslett	Rørslett 1969	utgått
AK	Bærum	Niskinnvatn/Holmevatn, utløp	NM 765 490	1996		(Sollihøgda JFF, Bærum kommune)	usikker
AK	Bærum	Ståvatnet	NM 812 424	1977	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	massebestand
AK	Bærum	Tjernsruddtjern	NM 900 438	1964	B. Rørslett	Rørslett 1969	sanns.utgått
AK	Fet	Isakbekken (v. Lillestr.)	PM 17 47	1982	L. Lien	Rørslett & Berge 1986	utgått
AK	Frogn-Ås	Årungen	NM 985 179	1991	K.A. Lye		massebestand
AK	Oppegård	Gjersjøen	PM 001 297	1988(?)	M. Mjelde		tilstede
AK	Ullensaker	Nordbyttjern	PM 203 710	1989	D. Hongve	Hongve & Løvstad 1991, Brandrud 1995b	massebestand
AK		Øyeren	PM 259 265	1994-96	B. Rørslett		tilstede
BU	Krødsherad	Krøderen	NM 385 695			(Krødsherad kommune)	usikker
BU	Lier	Lahelldammen	NM 740 219	1973	B. Rørslett	Rørslett 1977	usikker
BU	Modum	Bergsjøen, Stalsberg	NM 543 430	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	massebestand
BU	Ringerike	Juvern	NM 696 665	1976	A. Langangen, B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns.massebest.
BU	Ringerike	Mosmyra	NM 689 656	1993	K.A. Lye		tilstede
BU	Ringerike og Hole	Steinsfjorden	NM 735 625	1977-78	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986, Johansen og Mjelde 1997	massebestand
BU	Ringerike	Synneren	NM 670 654	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns.massebest.
BU	Ringerike og Hole	Tyriffjorden	NM 665 572	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977, Rørslett & Berge 1986	tilstede
OP	Gran	Grunningen (=V.Staksruddtj.)	NM 813 962	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	tilstede
OP	Gran	Jarenavatn	NM 858 954	1967	K.A. Lye	Lye 1971, Rørslett 1969	massebestand
OP	Gran	Langtjern	NM 820 950	70-tallet	S. Mørtvedt	(grunneier)	massebestand
OP	Gran	Breitjern	NM 818 955	70-tallet		(grunneiere)	massebestand
OP	Gran	Elgtjern (=Ø.Staksruddtj.)	NM 816 960	1968-69	B. Rørslett		massebestand
OP	Gran/Jevn./S.N.Land	Randsfjorden	NM 785 030	1968	K.A. Lye	Rørslett & Berge 1986, Brandrud m.fl. 1994	tilstede
OP	Jevnaker	Bergertjern	NM 762 786	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	tilstede
OP	Jevnaker	Hermanstjern	NM 768 789	1972	D. Hongve	Hongve 1975, Rørslett 1977	tilstede
OP	Jevnaker	Kårstادتjern	NM 805 828	1992	M. Mjelde & T.E. Brandrud		tilstede
OP	Jevnaker	Storetjern/Vesletjern	NM 84 83	1980	D. Berge	Rørslett & Berge 1986	massebestand
OP	Lunner	Harestuvatnet	NM 950 740	1980	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
OP	Lunner	Kalvsjøttjern	NM 863 847	1980	D. Berge	Rørslett & Berge 1986	massebestand

<u>Fylke</u>	<u>Kommune</u>	<u>Lokalitet</u>	<u>UTM</u>	<u>Første funn</u>	<u>Av</u>	<u>Referanser</u>	<u>Status 96</u>
OP	Lunner	Mylla	NM 88 79	1985	A. Erlandsen	Rørslett & Berge 1986	tilstede
OP	Lunner	Strykenvatnet	NM 956 708	1982	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
OP	Lunner	Svea	NM 890 811	1989	D. Berge		tilstede
OP	Vestre Toten	Einafjorden	NN 895 175	1992	Nordre Land komm.	Rørslett 93(upubl.), Kjellberg m.fl. 1996	massebestand
OP	Nordre Land	Bratten	NN 650 494	1996		Oppl. Arb.blad 961025	tilstede
OS	Oslo	Bogerudmyra	PM 027 395			Rørslett 1975, Wesenberg (pers.med.)	tilstede
OS	Oslo	Bogstadvatnet	NM 903 493	etter 1978	?	Rørslett & Berge 1986	usikker
OS	Oslo	Holmendammen	NM 939 466		(FM I Oslo-Akershus)		massebestand
OS	Oslo	Lutvatn	PM 052 435	1929	K. Horn	Rørslett 1969	sanns.tilstede
OS	Oslo	Nedre Hoffsdam	NM 939 444	1968	B. Rørslett	Rørslett 1969	utgått
OS	Oslo	Nøklevatn	PM 051 393	1929	K. Horn	Rørslett 1969	tilstede
OS	Oslo	Skraperudfjern	PM 037 385	1968	B. Rørslett	Rørslett 1969	sanns.tilstede
OS	Oslo	Smedstaddammen	NM 939 451		(FM I Oslo-Akershus)		massebestand
OS	Oslo	Østensjøvatn	PM 025 410	1925	H. Tveiter	Rørslett 1969, Wesenberg (pers.med.)	sanns.utgått
OS	Oslo	Ulsrudvatn	PM 045 407	1992	S.W. Johansen		usikker
OS	Oslo	Øvre Hoffsdam	NM 938 448	1968	B. Rørslett	Rørslett 1969	massebestand
OS	Oslo	dam? v. Lysakerelva	NM 916 432	1995	A. Often		tilstede
RO	Haugesund	Nordre Skeisvatn	KL 891 938	1993	B. Rørslett	Rørslett 1995	utgått?
RO	Haugesund	Tornesvatn	KL 882 955	1993	B. Rørslett	Rørslett 1995	tilstede
RO	Karmøy	Fiskåvatn	KL 876 836	1993	?	Rørslett 1995	massebestand
RO	Karmøy	Hilleslandsvatn	KL 872 654	1993	O.J. Vorraa	Rørslett 1995	massebestand
TE	Skien	Norsjø, Fjærekilen	NL 29 61	1981	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
VE	Brunlanes	Hallevatn, Vassbotn	NL 522 434	1967	B. Rørslett	Rørslett 1969	utgått
ØS	Sarpsborg	dam ved Borregaard	PL 210 730	1939	M. Pedersen	Rørslett 1969, Båtvik 1992	utgått
ØS	Spydeb. og Eneb.	Lyseren, sør og nordvest	PM 195 204	1990	K.A. Lye	Båtvik 1992	tilstede
Elver							
AK	Bærum	Lomma, Haug	NM 832 472	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
AK	Bærum	Lomma, Muserud	NM 835 473	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Bærum	Lomma, Grorud	NM 839 468	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
AK	Bærum	Lomma, Bærums verk	NM 841 461	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Bærum	Lomma, Glitterud	NM 838 448	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
AK	Bærum	Lomma, Løken	NM 835 430	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
AK	Bærum	Lomma, Vøyen	NM 832 423	1976	B. Rørslett	Rørslett 1978, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede

<u>Fylke</u>	<u>Kommune</u>	<u>Lokalitet</u>	<u>UTM</u>	<u>Første funn</u>	<u>Av</u>	<u>Referanser</u>	<u>Status 96</u>
AK	Bærum	Sandvikselva, Emma Hj.	NM 838 409	1996		(Bærum kommune)	tilstede
AK	Eidsvoll	Vorna	-	1996		(Eidsvoll kommune)	svært usikker
AK	Nittedal	Nitelva, Haug	PM 004 675	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Hakadal	PM 015 665	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Burås	PM 025 658	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Dølli	PM 036 646	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Åneby	PM 048 632	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Strøm	PM 051 617	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Rotnes	PM 049 593	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Nittedal	Nitelva, Slattum	PM 078 541	1979	B. Rørslett	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Skedsmo	Nitelva, Ramstad	PM 10 51	1983	A. Erlandsen	Rørslett & Berge 1986	tilstede
AK	Skedsmo	Nitelva, Kjeller	PM 13 50	1983	A. Erlandsen & M. Mjelde	Erlandsen m.fl. 1984, Rørslett & Berge 1986	tilstede
BU	Ringrike og Hole	Randselva, Lundstad	NM 716 743	1976	A. Erlandsen & M. Mjelde	Erlandsen m.fl. 1984, Rørslett & Berge 1986	tilstede
OP	Jevnaker	Randselva, Kistefoss	NM 763 774	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns.tilstede
BU	Ringrike og Hole?	Storelva, Stadium	NM 661 631	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns.tilstede
BU	Ringrike og Hole?	Storelva, Dombolt	NM 668 638	1976	B. Rørslett	Rørslett 1967	sanns.tilstede
BU	Ringrike og Hole?	Storelva, Lamyra	NM 688 659	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns.tilstede
BU	Ringrike og Hole?	Storelva, Sandsetra	NM 697 668	1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns.tilstede
BU	Ringrike og Hole?	Drammenselva, Viksfoss	NM 555 478	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Modum	Drammenselva, Kattfoss	NM 531 443	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Øvre Eiker	Drammenselva, nedenfor Åmot	NM 512 400	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Øvre Eiker	Drammenselva, Horgen	NM 542 258	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Nedre Eiker	Drammenselva, Steinset	NM 582 249	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Nedre Eiker	Drammenselva, Killingsrud	NM 598 258	1981	E. Dahl m.fl.	Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Nedre Eiker	Drammenselva, Langesøya	NM 623 249	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Øvre Eiker	Loselva, Losmoen	NM 515 255	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
BU	Nedre Eiker	Loselva, Steinberg	NM 538 253	1982	M. Mjelde & S. Hvoslef	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	sanns.tilstede
OP	Vestre Toten	Hunnselva, Reinsvolldam	NN 878 281	1993	B. Rørslett	Mjelde & Hvoslef 1985, Rørslett & Berge 1986	tilstede
OP	Vestre Toten	Hunnselva, Raufoss sentrum	NN 882 341	1996		Rørslett (upubl.), Kjellberg m.fl. 1996	tilstede
OP	Vestre Toten	Hunnselva, dam Breiskallen	NN 890 376	1996		G. Kjellberg	tilstede?
OP	Gjøvik	Vigga, Hvamstad	NM 852 970	1968, 1976	B. Rørslett	(Gjøvik kommune), G. Kjellberg	sanns. tilstede
OP	Gran	Vigga, Prestikvern	NM 846 977	1968, 1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns. tilstede
OP	Gran	Vigga, Rosendal	NM 833 992	1973, 1976	B. Rørslett	Rørslett 1977	sanns. tilstede
OS	Oslo	Ljanselva, Engersbråtan	PM 01 36	1984	F. Wischmann		tilstede

<u>Fylke</u>	<u>Kommune</u>	<u>Lokalitet</u>	<u>UTM</u>	<u>Første funn</u>	<u>Av</u>	<u>Referanser</u>	<u>Status 96</u>
OS	Oslo	Ljanselva, Leirskallen	PM 026 376	1993	J. Wesenberg		tilstede
RO	Karmøy	Fiskåbekken	KL 879 834	1996		(Karmøy kommune)	tilstede
RO	Karmøy	Kolstøåna	KL 875 833	1996		(Karmøy kommune)	tilstede

Vedlegg III. Karakteristiske fysiske/kjemiske data for innsjøer med ulik forekomst av vasspest
(middelverdier for sommersesongen)

Innsjø	H.o.h.	Areal, km ²	Max. dyp, m	Middel- dyp, m	totP, µg/l	totN, µg/l	Ca, mg/l	Klfa, µg/l	Sikte- dyp, m
<u>Massebestander i store deler av innsjøen</u>									
Steinsfjorden (1978-81) ²					10.5	250	12.5	4.5	4.5
Steinsfjorden (1988) ¹	63	14.4	24	9.9	10.5	327	12.3	6.3	4.1
Jarenavatn (1980) ⁷					19.5	3088		19.0	2.0
Jarenavatn (1993) ¹	201	1.45	38	14.7	17.5	2893	58.0	11.6	3.5
Kalvsjøtjern (1993) ⁴	358	0.21	25	-	44.0	899	40	20.4	2.7
Stovivatn (1992) ¹	109	0.41	15	9.5	31.5	850	17.5	15.3	2.3
Nordbytjern ^{6, 8}	187	0.27	22	9.7					
Årungen (1992) ¹	34	1.24	13	7.8	44.0	4089	26.6	37.0	1.2
Hilleslandsvatn (1996) ^{1,5}	22	0.59	19	4.2	11	499	8	3.8	4.5
<u>Store bestander i deler av innsjøen:</u>									
Tyrifjorden (1978-81) ²	63	121.3	295	114.0	7.0	400	4.3	2.7	6.5
Randsfjorden (1988) ¹	134	136.4	108	53.6	5.0	509	5.3	1.4	5.0
Harestuvatn (1988) ¹	234	2.0	16	5.2	6.4	354	7.0	1.8	3.5
Einafjorden (1988) ¹	398	13.5	56	-	8.0	1283	10.6	2.8	3.7
<u>Små bestander:</u>									
Bogstadvatn (1988) ¹	145	1.09	10.5	4.1	11.6	368	3.5	4.86	2.9
Gjersjøen (1988) ¹	40	2.41	64	25.4	15.5	1305	14.2	7.3	3.4
Norsjø (1988) ¹	15	59.7	171	85.4	6.9	381	1.85	2.3	4.1
Lyseren (1988) ¹									
<u>Antatt utgått:</u>									
Østensjøvatn (1988) ¹	107	0.31	3.24	-	283.0	1538	18.0	78.2	0.8
Dælivatn (1979) ⁹	100	0.16	4.5	2	30	1247	-	27	1.5

1: Faafeng (upubl.), 2: Berge 1983, 3: Berge m.fl. 1985, 4: Faafeng & Skulberg 1993, 5: Solberg 1993, 6: Hongve 1975, Faafeng m.fl. 1982

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3607-97

ISBN 82-577-3162-5