



BIOLOGISK OVERVÅKNING AV HALDENVASSDRAGET

VANNPLANTER OG EUTROFIERING Hemnessjøen, Rødenessjøen og Femsjø 2011

Ingvar Spikkeland



ØSTFOLD  MUSEENE



**Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum
Ørje**

Rapport 2/2011

Forord

Som et ledd i arbeidet med biologisk overvåkning av innsjøene i Haldenvassdraget i forbindelse med Vanddirektivet, ble det ettersommeren og høsten 2011 gjennomført en undersøkelse av vannplanter i Hemnessjøen, Rødenessjøen og Femsjø.

Oppdragsgiver er *Vannområde Haldenvassdraget*, og undersøkelsen er utført av *Østfoldmuseene, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum*.

Forsker Sigrid Haande, NIVA og seniorrådgiver Håvard Hornnæs, miljøvernadv, Fylkesmannen i Østfold, har vært behjelpelige med å skaffe hydrografiske data fra de undersøkte innsjøene. Til disse rettes en stor takk.

Ørje, 12.12.2011
Ingvar Spikkeland

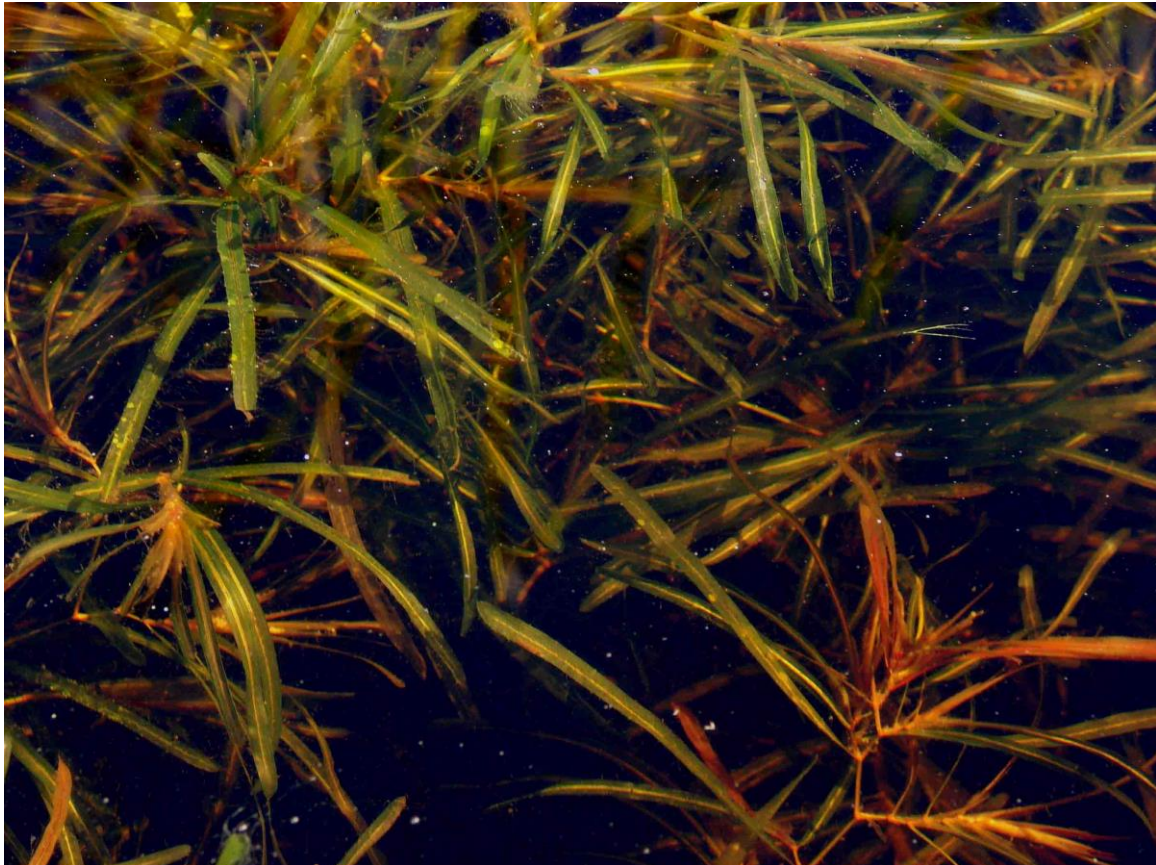


Fig. 1. Buttjønnaks *Potamogeton obtusifolius* er en mindre vanlig vannplante i Norge, og indikerer næringsrike forhold. Den ble bare påvist i Rødenessjøen, og her i relativt lite antall. Foto: Ingvar Spikkeland.

Forsidebildet viser Rødenessjøen fotografert fra Tangen ved Ørje, helt sør i innsjøen (Foto: Ingvar Spikkeland).

Innledning

Haldenvassdraget er et lavlandsvassdrag hvor store deler av nedbørfeltet ligger under den marine grense, og de marine avsetningene setter sitt preg på vannkvaliteten både når det gjelder plantenæringsstoffer og kalkinnhold. I tillegg er det store arealer med dyrka mark spesielt i den nordlige delen av nedbørfeltet (Aurskog-Høland), og dette sammen med kloakkutslipp fra bebyggelse har gitt eutrofiering av vassdraget, spesielt i den øvre delen, fra Ørje og nordover.

I henhold til Vannforskriften/Vanndirektivet er målet for innsjøene i vårt distrikt god eller svært god vannkvalitet innen 2015. For å skaffe oversikt over miljøtilstanden gjennomføres basisovervåkning av lokalitetene, hvor metoder basert på de levende organismene i lokalitetene fortrinnsvis benyttes. Denne undersøkelsen studerer miljøtilstanden i Hemnessjøen, Rødenessjøen og Femsjø med utgangspunkt i innsjøenes vannplanter.

Materiale og metoder

Høyere planter (makrovegetasjon) i vann deles ofte inn i helofytter ("sivvegetasjon") og "ekte" vannplanter. Vannplantene er planter som vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata. Disse kan deles inn i 4 livsformgrupper: *isoetider* (kortskuddsplanter), *elodeider* (langskuddsplanter), *nymphaeider* (flytebladsplanter) og *lemnider* (frittflytende planter), samt de største algene, *kransalgene*.

Trofiindeksen TIC er basert på forekomst av ekte vannplanter, og beregnes ut fra forholdet mellom antall sensitive, tolerante og indifferente arter for hver innsjø. *Sensitive arter* er arter som foretrekker og har størst dekning i mer eller mindre upåvirkede innsjøer (referanseinnsjøer), og som får redusert forekomst og dekning (etter hvert bortfall) ved eutrofiering. *Tolerante arter* er arter med økt forekomst og dekning ved økende næringsinnhold, og ofte sjeldne eller med lav dekning i upåvirkede innsjøer. *Indifferente arter* er arter med vide preferanser, vanlig både i upåvirkede og eutrofe innsjøer, men får redusert forekomst i hypereutrofe innsjøer. Trofiindeksen beregner én verdi for hver innsjø. Verdien kan variere mellom +100, dersom alle tilstedeværende arter er sensitive, og - 100, dersom alle er tolerante.

TIC defineres på følgende måte:

$$TIC = \frac{N_s - N_T}{N} \times 100$$

der N_s er antall sensitive arter i innsjøen, N_T antall tolerante arter og N det totale antall arter inkludert de indifferente artene.

Ut fra TIC -indeksen beregnes en EQR-verdi etter følgende formel:

$$EQR = \frac{\text{observertverdi} + 100}{\text{referanseverdi} + 100}$$

Ut fra målte verdier for kalsium og farge, tilhører de undersøkte innsjøene gruppen moderat kalkrike, humøse innsjøer i lavlandet. Dette alternativet velges når det gjelder referanseverdier (=naturlilstanden) og grenseverdier for økologisk tilstand.

Registreringen av plantene ble gjennomført i samsvar med NS-EN 15460 (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009). De store nedbørmengdene i august og september ga høy vannstand i innsjøene og vanskeliggjorde registreringene noe. Det gjaldt spesielt for Femsjø, mens forholdene var brukbare i Rødenessjøen og

Hemnessjøen. Undersøkelsene foregikk dels fra båt og dels fra land. Det ble valgt ut områder i innsjøene som kunne være potensielt interessante, og kartlegging av floraen foretatt. Ut fra skjønn ble mengden av de enkelte artene på hver lokalitet angitt på en semikvantitativ skala, hvor 1 =sjelden (< 5 ind. av arten), 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerende på lokaliteten. Vannkikkert ble benyttet til en viss grad, men den dårlige sikten i spesielt Rødenessjøen gjorde at denne metoden hadde en viss begrensning. Videre ble planter ettersøkt med kasterive og plantekrok, men disse metodene fungerte bare godt ved registrering av større elodeider (langskuddsplanter) som tjønnaksarter, tusenblad og lignende, som normalt registreres lett også på annen måte, mens isoetider (kortsuddsplanter) normalt ikke ble registrert ved denne metoden. For å påvise disse artene benyttet vi jernrive til å rive løs planter, slik at de fløt opp og kunne artsbestemmes. Der det fantes strender med sand og leirbunn uten sumpplantebestander, ble det gjort spesiell innsats for å registrere små arter (pusleplanter). Slike lokaliteter fantes særlig der det beitet husdyr ned til sjøene. Anvendelse av lupe var nødvendig for sikker artsbestemmelse av enkelte pusleplanter, spesielt evjebloom-arter, men det meste kunne enkelt artsbestemmes i felt. I tvilstilfeller ble Lid & Lid (2004) og Mossberg m.fl. (1995) benyttet til artsbestemmelsen.

Hydrografiske parametre er støtteparametre for de biologiske parametrene, i dette tilfelle forekomst av vannplanter. NIVAs overvåkningsdata for total-fosfor og vannfarge fra innsjøen høsten 2011 er derfor også benyttet i vurderingen av innsjøenes miljøtilstand.

Resultater

Hydrografi

Tabell 1 gir en oversikt morfometriske og hydrografiske parametre fra de tre undersøkte innsjøene (data fra Skulberg & Kotai 1982, NIVA og Miljøvernnavd, Fylkesmannen i Østfold). Når det gjelder overvåkningsdata fra NIVA er det angitt gjennomsnittsverdier for 9 målinger i løpet av 2011.

Tabell 1. Morfometriske og vannkjemiske data for de undersøkte innsjøene høsten 2011. Miljøtilstand basert på Tot-P: Grønn farge: God, Gul farge: Moderat

Innsjø	Dato planteundersøkelse	Areal (km ²)	Største dyp (m)	Vannfarge (mgPt/L)	Ca (mg/L)	Tot-P (µg/L)
Femssjøen	24.9	10,6	50	72,4	4,16	13,9
Rødenessjøen	17.8	15,9	47	79,3	4,76	20,3
Hemnessjøen	23.8 og 2.9	12,8	35	31,7	>4,0	22,8

Data for vannfarge og kalsiuminnhold plasserer alle innsjøene i gruppen moderat kalkrike, humøse lavlandsinnsjøer. Når det gjelder kalkinnhold, ligger Femssjø nær grensen mot kalkfattige innsjøer (4,0 mg/L), og det er sannsynlig at innsjøen fra naturens side er kalkfattig. Det er derfor aktuelt å vurdere miljøtilstanden i innsjøen også i forhold til de miljøkrav som stilles til en kalkfattig innsjø. Ut fra de målte verdier for totalt fosfor tilfredsstiller bare Femssjøen kravet til god tilstand (< 19 µg/L), mens både Rødenessjøen og Hemnessjøen får miljøtilstand moderat. Dersom Femssjøen ansees som en kalkfattig innsjø, tilfredsstiller heller ikke denne innsjøen kravet til god tilstand (< 13 µg/L).

Vannplanter

Tabell 2 gir en oversikt over registrerte arter av vannplanter i de tre undersøkte innsjøene. Det ble påvist 19 forskjellige arter i Rødenessjøen og Hemnessjøen, men ved å inkludere fire arter til som i følge Artsdatabanken (<http://artskart.artsdatabanken.no/FaneArtSok.aspx>) og egne undersøkelser i 2008 er registrert med belegg i Hemnessjøen, blir artsantallet der 23. Dette er høyere enn artsantallet som er påvist i Hersjøen på Romerike, en av de aller mest artsrike innsjøene i Oslo og Akershus (Brandrud 2002), og plasserer Hemnessjøen blant de mest artsrike innsjøer i Norge når det gjelder vannplanter. Hemnessjøen har for øvrig tre rødlistearter (skaftevjeblom - NT, trefelt evjeblom - NT og vasskryp – VU), mens Rødenessjøen har en (skaftevjeblom - se tabell 2).

Tabell 2. Registrerte vannplanter med dominansangivelse i Femsjøen, Rødenessjøen og Hemnessjøen.

Rødlistekategori er angitt: NT: Nær truet, VU: Sårbar

Blå: Sensitive. Rød: Tolerant. Grønn: Indifferent

Svart: Ubestemt

Latinsk navn	Norsk folkenavn	Femsjøen	Rødenessjøen	Hemnessjøen
ISOETIDER	KORTSKUDDSPANTER			
<i>Elatine hydropiper</i>	krossevjeblom	1		2
<i>Elatine orthosperma</i>	nordlig evjeblom		2	2
<i>Elatine hexandra</i>	skaftevjeblom (NT)		2	1*
<i>Elatine triandra</i>	trefelt evjeblom (NT)			1*
<i>Eleocharis acicularis</i>	nålesivaks	3	2	4
<i>Isoetes lacustris</i>	stivt brasmegras	1		2
<i>Limosella aquatica</i>	evjebrodd			1*
<i>Littorella uniflora</i>	tjønngras		2	4
<i>Lobelia dortmanna</i>	botnegras	4		3
<i>Lythrum portula</i>	vasskryp (VU)			1*
<i>Ranunculus reptans</i>	evjesoleie			2
<i>Subularia aquatica</i>	sylblad		1	1
ELODEIDER	LANGSKUDDSPANTER			
<i>Callitriche hamulata</i>	klovasshår		2	1
<i>Juncus bulbosus</i>	krypsiv	2	1	2
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	tusenblad	2	2	3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	småttjønnaks			1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	hjertertjønnaks		2	1
<i>Potamogeton alpinus</i>	rusttjønnaks		1	
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	butt-tjønnaks		1	
<i>Utricularia vulgaris</i>	storblærerot			1
<i>Ranunculus peltatus</i>	stovasssoleie		1	
<i>Ranunculus peltatus/aquatilis</i>	stor-/kystvasssoleie			2
NYMPHAEIDER	FLYTEBLADSPANTER			
<i>Persicaria amphibia</i>	vass-slirekne	3	5	4
<i>Nuphar lutea</i>	gul nøkkerose	4	4	2
<i>Nymphaea alba coll.</i>	hvit nøkkerose			2
<i>Potamogeton natans</i>	tjønnaks	3	1	
<i>Sparganium angustifolium</i>	flotgras	2	1	
<i>Sparganium emersum</i>	stautpiggnopp	2	1	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	pilblad	2	2	
LEMNIDER	FLYTERE			
<i>Lemna minor</i>	andemat		2	2
Artsantall		12	19	19 (23)

* Data fra Artsdatabanken og fra egne registreringer i 2008.

I Femsjøen ble bare 12 arter av vannplanter funnet, noe som nok har sammenheng med at dette er en mer næringsfattig sjø enn de to andre. For øvrig ble to av artene i Femsjøen, stautpiggknopp og pilblad, bare funnet i nærheten av Brekke, der næringsrikt vann fra hovedvassdraget kommer inn i innsjøen.

I tabell 3 er antall plantearter og indeksen *Tlc* med tilhørende EQR-verdier for de tre innsjøene angitt sammen med grenseverdier for de forskjellige tilstandsklassene. For Hemnessjøen er det gitt to sett med verdier, ett basert på de vannplantene som ble registrert i 2011, og ett hvor data fra Artsdatabanken og egne undersøkelser tidligere er inkludert. I begge tilfellene blir miljøtilstanden god. Også Femsjøen får miljøtilstand god, og dette gjelder også dersom innsjøen klassifiseres som en kalkfattig innsjø. Rødenessjøen derimot får moderat miljøtilstand.

Tabell 2. Miljøtilstanden i innsjøer i Haldenvassdraget, målt med *Tlc*

Innsjø	Antall plantearter	<i>Tlc</i> -indeks	EQR
Femsjøen	12	41,7	0,84
Rødenessjøen	19	21,1	0,72
Hemnessjøen	18	44,4	0,85
Hemnessjøen*	23	43,5	0,85

* Data fra Artsdatabanken og egne undersøkelser i 2008 er inkludert i indeksen

Tlc-indeks for vannplanter i innsjøer, - klassegrenser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
TI (antall arter)	TI (antall arter)	TI (ant arter)	TI (ant arter)	TI (ant arter)	TI (ant arter)
Kalkfattige, humøse 100	> 92	92-30*	30-5	5- ÷35	< -35
Kalkrike, humøse 69	> 52	52-30*	30-5	5- ÷35	< -35

EQR for vannplanter i innsjøer - klassegrenser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
Kalkfattige, humøse 1,0	> 0,96	0,96-0,65*	0,65-0,53	0,53-0,33	< 0,33
Kalkrike, humøse 1,0	> 0,90	0,90-0,77*	0,77-0,62	0,62-0,38	< 0,38

* Interkalibrerte klassegrenser

Det er noe overraskende at Hemnessjøen får så høy *Tlc*-indeks. En ville forventet at indeksverdien ville ligge i nærheten av verdien for Rødenessjøen, mens den ligger nær opptil indeksen for Femsjøen, en innsjø som i mye mindre grad er påvirket av næringsstoffer fra jordbruk og bebyggelse. Hemnessjøen har et langt større artsantall enn Femsjøen, men flertallet av artene tilhører likevel gruppen av plantearter som er sensitive overfor forurensning. Dette kan tolkes dit hen at vannplantene er forholds lite følsomme overfor økt tilførsel av næringsstoffer. Dersom dominansforholdene mellom de enkelte plantearter blir inkludert i indeksen, vil det trolig gi et resultat som er mer i overensstemmelse med andre mål for miljøtilstand. En annen faktor som kan gjøre vannplantene lite følsomme overfor endringer i en innsjøes trofigrad, spesielt dersom det

er raske endringer, er at spredningshastigheten til vannplantene er mindre enn for f.eks. mikroskopiske alger, og det vil derfor ta tid før vannplantefloraen har innstilt seg på de nye forholdene.

Dersom støtteparameteren total-fosfor, trekkes inn, vil prinsippet om at "det verste styrer" medføre at miljøtilstanden i Hemnessjøen må justeres ned fra god til moderat. Det samme gjelder også Femsjøen dersom den ansees som en kalkfattig innsjø. Men siden konsentrasjonen av total-fosfor her ligger i grenseland mot god tilstand, er det likevel rimelig å karakterisere miljøtilstanden i Femsjøen som god.

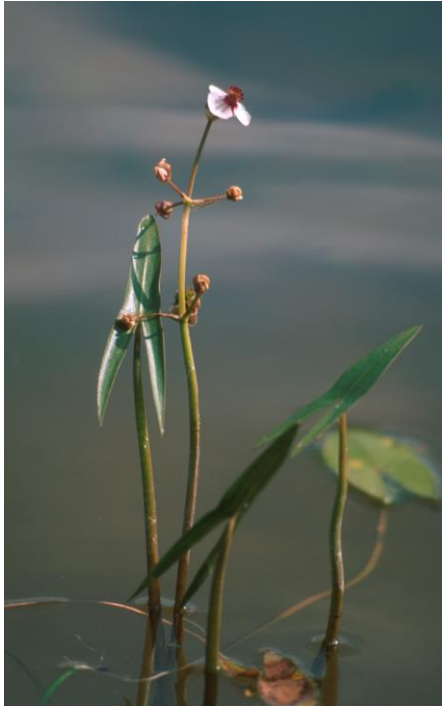


Fig 2. Pilblad er en vanlig plante i Haldenvassdraget, men ble ikke registrert i Hemnessjøen (Foto: Ingvar Spikkeland).

Litteratur

- Brandrud, T.E. 2002. Kartlegging av biologisk mangfold (naturtypekartlegging) i ferskvann. Innsjøer. Fylkesoversikt i Oslo og Akershus. – NINA Oppdragsmelding 764: 1-97.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. 180 s.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2004. Norsk flora. 7. utgåve ved R. Elven. Det Norske Samlaget. 1230 s.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1995. Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal. 695 s.
- Schartau et al. 2011. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Miljøovervåking i vann 2011-1. 76 s.
- Skulberg, O. M. & J. Kotai 1982. Haldenvassdraget – vannkvalitet og forurensningsvirkninger. Resultater fra vassdragsundersøkelser for Haldenvassdragets Vassdragsforbund 1975- 1981. NIVA, Rapport 070219.179 s.