

BIOLOGISK MANGFOLD I ULSRØDTJERN, AREMARK 2018

Ingvar Spikkeland



ØSTFOLD  MUSEENE

Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum

Ørje

Rapport 1/2018

Forord

Små innsjøer i kulturlandskapet inneholder ofte et stort og variert mangfold av arter, både planter og dyr. Ikke minst gjelder det innsjøer under marin grense i Østfold, hvor det har vært en stor innvandring av arter fra det artsrike Østersjø-området.

Ulsrødtjern i Aremark er et lite tjern i Haldenvassdragets nedbørfelt. Tjernet ligger i nær tilknytning til Aspern, som er en av de store innsjøene i Haldenvassdraget. Det finnes svært lite skriftlig informasjon om flora og fauna i innsjøen. Sommeren 2018 ble det gjennomført en biologisk undersøkelse av Ulsrødtjern, med vekt på vannlevende dyr og planter. Den foreliggende rapporten oppsummerer resultatene av denne undersøkelsen. Østfoldmuseene, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum har vært ansvarlig for undersøkelsen. Økonomisk støtte til arbeidet er mottatt fra Fylkesmannen i Østfold.

Ørje, 15.10.2018
Ingvar Spikkeland

***Forsidebildet viser Ulsrødtjern sett fra sør.
Alle bilder i rapporten er tatt av Ingvar Spikkeland.***

Sammendrag

Ulsrødtjern er en liten og svært grunn myrvannssjø, med største dyp ca. 1,5 m. Vannet er elektrolyttfattig og forholdsvis surt, med pH omkring 6. Bunnmaterialet er dy, som gir svært dårlig grunnlag for både vannplanter og bunnlevende dyr. Strandområdene domineres av flytetorv, men det finnes også et stort takrørområde i innsjøens sørvestlige del. Innsjøen tilhører gruppen små, kalkfattige og humøse lavlandssjøer.

Innsjøen har 5-6 fiskearter, og selv om ikke alle kan overleve i innsjøen om vinteren pga. lite oksygeninnhold, kan de ved høy vannstand vandre inn fra Aspern via utløpselva. Dette medfører et sterkt predasjonstrykk på bunndyr og dyreplankton, noe som reduserer mattilbudet for mange vannfuglarter.

Floraen av vann- og sumplanter er artsfattig. Også artsmangfoldet av bunndyr, dyreplankton og vannfugl er lite.

Det er ikke registrert noen rødlistearter i innsjøen, men noen av artene er relativt sjeldne i Norge og finnes stort sett bare sørøst i landet.

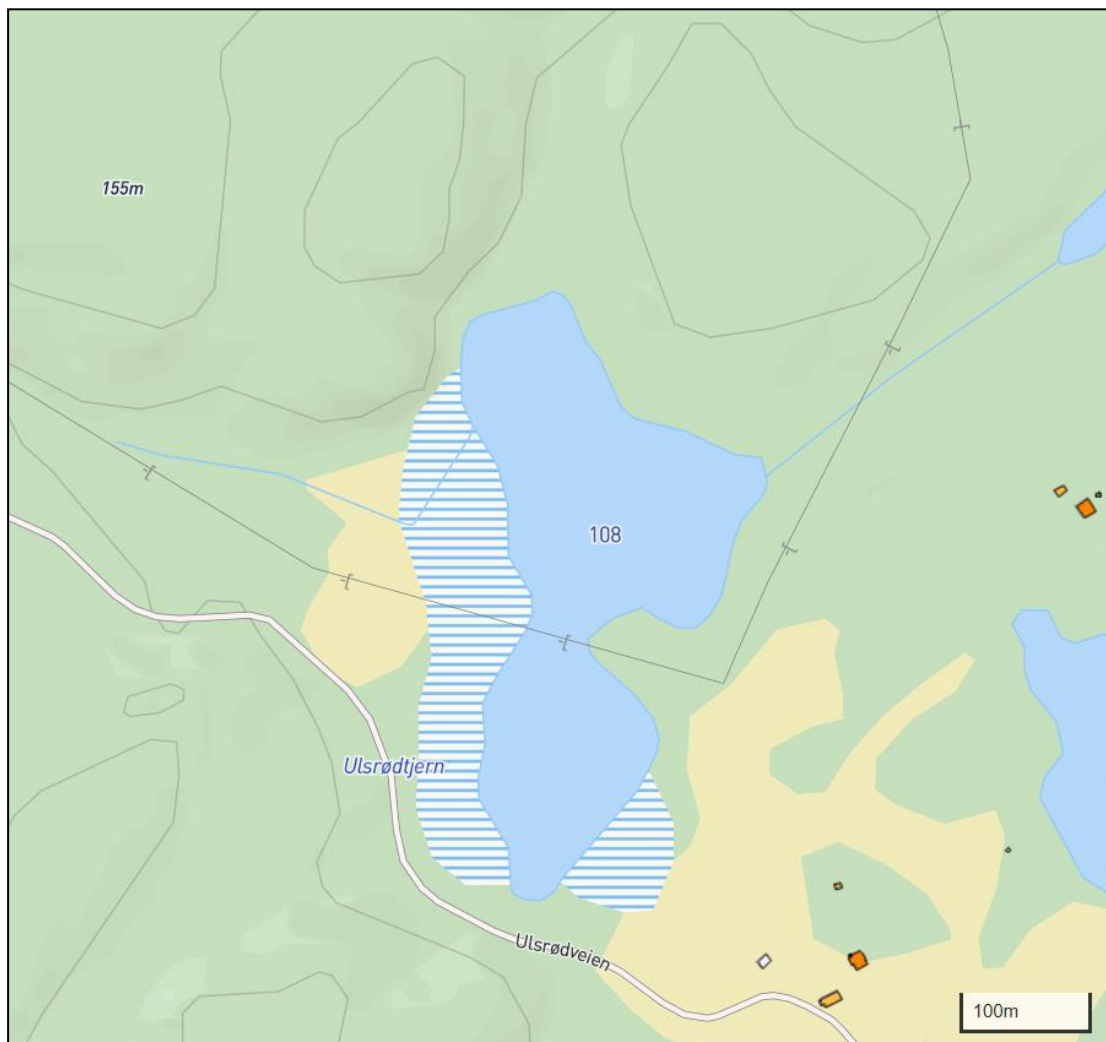
Det er ikke funnet svartelistearter med direkte tilknytning til innsjøen.

Innhold

Sammendrag	2
Forord	3
1. Innhold	4
2. Områdebeskrivelse	5
3. Materiale og metoder	6
4. Resultater og diskusjon.....	7
a. Hydrografi	7
b. Vann- og sumpplanter.....	7
c. Bunndyr	8
d. Dyreplankton	10
e. Fisk	10
f. Vannfugl	11
5. Konklusjon	12
6. Litteratur	12

2. Områdebeskrivelse

Ulsrødtjern er et lite myrtjern sør i Aremark, omgitt dels av dyrka mark, dels av blandingsskog (Figur 1 og 2). Tjernet ligger 108 m o.h., og har et totalt areal er på ca. 92 daa. Av dette er ca. 33 daa flytetorv og takrørvegetasjon, slik at åpent vannspeil bare utgjør ca. 59 daa. En liten bekk kommer inn fra vest, men mye av dreneringen inn til tjernet kommer via myrområdene som omgir lokaliteten. Ulsrødtjern drenerer til Aspern, som ligger 106-104 m over havet. Avløpsbekken renner fra tjernets nordøstlige del og er ca. 300 m lang. Det er ingen fosser i bekken, og i perioder med stor vannføring kan ulike fiskearter lett ta seg inn i tjernet. Dybden i tjernet er maks. 1,5 m, avhengig av vannstanden. Sommeren 2018 ble den målt til maks. 1,2 m, og store arealer var da grunnere enn 0,5 m. Fiskearter som er observert i tjernet er gjedde, abbor, mort, brasme, sørv og laue, men en del av disse kommer nok inn i tjernet fra Aspern, og oppholder seg neppe permanent der (Odd Lilleng pers. medd.).



Figur 1. Ulsrødtjernet med omgivelser. Kartgrunnlag: Norkart AS/Geovekst og kommunene/NASA

3. Materiale og metoder

Undersøkelsene i Ulsrødtjern ble gjennomført sommersesongen 2018. Tjernet ble besøkt 4.5, 9.5 og 3.9. Første besøk var en befaring, og da ble det også registrert forekomst av vannfugler. De hydrobiologiske undersøkelsene ble gjennomført 9.5 og 3.9. Til undersøkelsene ble det benyttet en oppblåsbar båt.

Hovedvekten ble lagt på å registrere hvilke arter som finnes i innsjøen. I tillegg ble det også gjennomført en enkel kjemisk/hydrografisk undersøkelse, hvor temperatur, pH, spesifikk ledningsevne, kalsiuminnhold, total hardhet, vannfarge og innsjøfarge ble målt. pH ble bestemt kolorimetrisk med BTB som indikator. Spesifikk ledningsevne (mS/m) ble målt med apparat av typen IMPO Electronics. Kalsium og total hardhet (mg/l) ble bestemt ved EDTA-titrering med HACK Digitaltitrator, og vannfargen (mg Pt/l) med en Lovibond 1000 fargekomparator. Innsjøfargen ble bestemt med en Secchiskive, men siktedypet kunne ikke bestemmes siden innsjøen bare er maks. 1,5 m dyp.

Det ble foretatt innsamling av dyreplankton både i strandsonen og ute i åpent vann med en planktonhov med maskevidde 100 µm. Videre ble det benyttet en stangsil for å samle inn dyr i strandsonen og på bunnen. Det ble foretatt innsamling på mange ulike steder i innsjøen for å dekke de ulike typene strand- og vegetasjonssoner. Underveis ble også fuglearter registrert, med vekt på vannfugl. Fiskebestanden ble ikke kartlagt ved denne undersøkelsen, men det er innhentet opplysninger fra lokalkjent person.

Materialet er bestemt til art, med unntak av tovinger, vannmidd og enkelte arter av vårfluer og vannbiller.



Figur 2. Ulsrødtjern sett fra utløpsbekken i tjernets nordøstlige del.

4. Resultater og diskusjon

a. Hydrografi

Tabell 1 viser resultatene av de hydrografiske/kjemiske målingene. Ledningsevnen, som gir et mål på mengden av oppløste salter, er overraskende lav, spesielt på våren, mens tørkesommeren 2018 medførte en forventet økning i ledningsevnen og konsentrasjonen av ioner. Tjernet har høyt humusinnhold, og kan karakteriseres som polyhumøst ($> 45 \text{ mg Pt/l}$), noe som er som forventet siden tjernet er omgitt av flytetorv. Også pH er lav, noe målingen i mai viser. Dette er typisk for humussjøer, og henger sammen med produksjon av syrer i myrene som omgir innsjøen. På grunn av tørken i løpet av sommeren er trolig pH-verdien i september unormalt høy. De lave kalsiumverdiene, spesielt i mai, antyder at mye av tilsiget til innsjøen går gjennom flytetorv-områdene, men det betyr nok også at berggrunn og løsmasser omkring innsjøen er relativt kalkfattig. Forekomsten av marin leire i nedbørfeltet er trolig liten, da det ellers hadde gitt et tydelig preg på elektrolyttinnhold og pH. Den totale hardheten i innsjøvannet ligger i mai på $8,3 \text{ mg/l "CaCO}_3"$ ($= 0,4 \text{ °dH}$). Innsjøen kan karakteriseres som en liten, kalkfattig og humøs lavlandssjø (Direktoratsgruppa 2013). Sammenlignet med andre humussjøer i jordbruksområder i distriktet er Ulsrødtjernet en elektrolyttfattig og relativt sur innsjø.

Tabell 1. Hydrografi/vannkjemi i Ulsrødtjern 2018

Dato	Temperatur	pH	Ledningsevne (mS/m)	Kalsium (mg/l)	Hardhet (mg/l "CaCO ₃ ")	Innsjøfarge (mg Pt/l)	Vannfarge
	(°C)						
09.05.2018	15,3	6,0	3,7	1,72	8,3	70	Gullig brun
03.09.2018	18,4	6,5	6,2	2,40	-	-	Gullig brun

b. Vann- og sumpplanter

Vannplantefloraen i Ulsrødtjern er artsfattig. Siden tjernet er næringsfattig og relativt surt, og dessuten i stor grad er omgitt av flytetorv, er det få arter som trives her. Bunnsubstratet består av delvis nedbrutt torvmose (dy), som gir dårlig feste for vannplanter. Av flyteplanter finnes det en del nøkkerose, trolig både gul og hvit. Men plantene var avblomstret ved undersøkelsen i september. På grunt vann langs land fantes også en del gytjeblererot *Utricularia intermedia*, og noe småblærerot *Utricularia minor*.

Blant sumpplantene er takrør *Phragmites australis* helt dominerende i den sørvestlige delen av innsjøen (Figur 3). Ellers finnes også andre vanlige arter som flaskestarr *Carex rostrata*, trådstarr *Carex lasiocarpa*, gulldusk *Lysimachia thyrsiflora*, bukkeblad *Menyanthes trifoliata*, mjølkerot *Paucedanum palustre*, myrhatt *Comarum palustre*, klokkelyg *Erica tetralix*, tranebær *Vaccinium oxycoccos* og soldogg *Drosera* spp., som alle er lite næringskrevende arter. I tilknytning til takrørskogen vokser også de noe mer krevende artene klourt *Lycopus europeus* og selsnepe *Circuta virosa*. Begge disse sumpplantene er svært vanlig langs Haldenvassdraget, men er mindre vanlig mange andre steder i Østfold. Ingen av artene står på den norske rødlista (Henriksen og Hilmo (red.) 2015). Det ble heller ikke funnet fremmede plantearter i tilknytning til innsjøen (jf. Artsdatabanken 2018).



Figur 3. I den sørvestlige delen av Ulsrødtjern finnes et stort område med storvokst tavrør.

c. Bunndyr

De påviste artene/taxa er vist i Tabell 2. Til tross for at mye tid ble brukt til å samle inn dyr, ble bare et mindre antall fanget. Samtidig ble det sett stimer av fisk, som antyder at det er svært sterk fiskepredasjon i lokaliteten. Også artsantallet må karakteriseres som lavt, noe som til en viss grad var forventet på bakgrunn av vannkjemien og lokalitetens størrelse og dybde. De artene som finnes, er dessuten vanlige arter med stor utbredelse i vårt distrikt. Øyestikkerarten blodrød høstlibelle *Sympetrum sanguineum* bør imidlertid nevnes. Flere individer ble studert på nært hold 3.9. Denne arten sto på den forrige utgaven av rødlista i kategorien NT (Kålås mfl. 2010) men synes å være ganske vanlig langs Haldenvassdraget, i hvert fall i den sørlige delen av nedbørfeltet.

Av vannsnegl ble bare vanlig skivesnegl funnet. Hardeng (1982) angir dessuten funn av leveriktesnegl *Galba truncatula*. Det ble funnet to arter av småmuslinger, noe som også er i underkant av det en kunne forvente. Andemusling *Anodonta anatina* ble ettersøkt ved utløpet av tjernet, men også her var bunnsubstratet dy, noe muslingene unngår da de ikke får feste og lett begravnes og dør av oksygenmangel.

Den gruppen som er best representert er øyestikkere. Det ble registrert 9 arter, men en ekstra undersøkelse en varm og stille dag i juni ville utvilsomt gitt flere arter. Av tegene ble bare 4 arter funnet. Verken ryggsvømmere eller buksvømmere ble påvist, noe som trolig skyldes sterkt predasjonstrykk fra fisk. Også vårfluene var svært dårlig representert. Dette har trolig sammenheng med lite egnede bunnforhold. Ingen av de registrerte artene står på den norske rødlista (Henriksen og Hilmo 2015), og det ble heller ikke funnet fremmede arter (Artsdatabanken 2018).

Tabell 2. Bunndyr i Ulsrødtjern 2018

Klasse/familie	Art/taxa	Antall
GASTROPODA Snegler		
Planorbidae	<i>Gyraulus acronicus</i> (Ferussac)	1
BIVALVIA Muslinger		
Sphaeriidae	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli)	3
	<i>Pisidium hibernicum</i> Westerlund	2
OLIGOCHAETA Børstemark		
Naididae	<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus)	1
BRYOZOA Mosdyr		
Plumatellidae	<i>Plumatella repens</i> (Linnaeus)	1
	<i>Plumatella</i> sp.	1
CRUSTACEA Krepssdyr		
Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus)	3
HYDRACARINA Vannmidd	Vannmidd indet.	5
EPHEMEROPTERA Døgnfluer		
Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus)	3
ODONATA Øyestikkere		
Coenagrionidae	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann)	4
	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier)	22
	<i>Coenagrion pulchellum/puella</i>	6
	<i>Coenagrion</i> sp.	1
Aeshnidae	<i>Aeshna cyanea</i> (Müller)	2
	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus)	1
Corduliidae	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus)	5
Libellulidae	<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus)	2
	<i>Sympetrum sanguineum</i> Müller)	3
	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer)	2
	<i>Sympetrum</i> sp.	3
HEMIPTERA Teger		
Hydrometridae	<i>Hydrometra gracilenta</i> Horvath	3
Veliidae	<i>Microvelia reticulata</i> (Burmeister)	3
Gerridae	<i>Gerris lacustris</i> (L.)	1
Veliidae	<i>Gerris odontogaster</i> (Zetterstedt)	4
COLEOPTERA Biller	<i>Coleoptera</i> sp.	1
Dytiscidae	Dytischidae indet.	2
	<i>Hygrotus</i> sp..	1
	<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus)	5
Gyrinidae	<i>Gyrinus</i> sp.	2
Hydrophilidae	<i>Enochrus</i> sp.	1
TRICHOPTERA Vårfluer		
Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i> (Rambur)	3
Limnephilidae	Limnephilidae indet.	1
Leptoceridae	<i>Trianodes bicolor</i> (Curtis)	2
DIPTERA Tovinger	Tovinger indet.	
Chironomidae	Chironomidae indet.	2
Limonidae	Limonidae indet.	1
AMPHIBIA Amfibier	<i>Rana temporaria</i> L. Buttsnutefrosk	1

d. Dyreplankton

Det ble påvist 24 arter av dyreplankton tilhørende gruppene vannlopper og hoppekreps. Ut fra de vannkjemiske og hydrografiske forholdene er dette omtrent som en kunne forvente. De fleste av artene opptrer vanlig over store deler av landet, og en del av dem er også typiske for sure og humusrike innsjøer, som for eksempel *Acantholeberis curvirostris*, *Ophryoxus gracilis* og *Alonella excisa*. Noen av artene tilhører imidlertid det sørøstlige faunaelementet i Norge. Dette gjelder særlig *Ceriodaphnia megops*, *Thermocyclops oithonoides*, *Ectocyclops phaleratus* og *Cryptocyclops bicolor*. De to siste artene opptrer vanligvis i rikere og mer nøytrale lokaliteter, og kan karakteriseres som de mest sjeldne av artene i tabell 3. De er imidlertid ikke uvanlige i Haldenvassdragets nedbørfelt. Ingen av artene står på den norske rødlista.

De fleste artene ble naturlig nok påvist i tilknytning til strandsonen. Ute i åpent vann var det fullstendig dominans av noen få små arter som *Ceriodaphnia pulchella*, *Bosmina longispina* og *Thermocyclops oithonoides*. Dette viser tydelig at predasjonstrykket fra fisk er svært stort, slik at bare små arter kan danne individrike populasjoner.

Tabell 3. Påviste arter av dyreplankton innen gruppene vannlopper og hoppekreps i Ulsrødtjern 2018.

Art	Litoralprøve		Planktonprøve	
	9.5.	3.9.	9.5.	3.9.
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			x	x
<i>Sida crystallina</i>	x			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			x	xxx
<i>Ceriodaphnia megops</i>	xxx	xx		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			x	
<i>Scapholeberis mucronata</i>	xxx	xx		xx
<i>Bosmina longispina</i>	x	xxx	xxx	
<i>Acantholeberis curvirostris</i>		xx		
<i>Ophryoxus gracilis</i>	x			
<i>Acroperus harpae</i>	xxx	xx		xx
<i>Alona affinis</i>		x		x
<i>Alonella excisa</i>				x
<i>Chydorus sphaericus</i>	xx			x
<i>Eurycercus lamellatus</i>	x			
<i>Pleuroxus truncatus</i>	x	xx		
<i>Polyphemus pediculus</i>	x	xx	x	x
<i>Leptodora kindti</i>				x
<i>Macrocyclus albidus</i>	x			
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	x			
<i>Cyclops strenuus</i>	x			
<i>Megacyclus viridis</i>	x	x		
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	xx			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			xx	x
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	xx		xxx	xxx

e. Fisk

Det ble ikke gjennomført fiskeundersøkelser, og en henviser her til områdebeskrivelsen, der det er gitt noen opplysninger om fiskearter i innsjøen.

f. Vannfugl

Det ble observert ni arter av vannfugl i løpet av de tre dagene feltarbeidet pågikk. To par grågås og ett par trane hekket ved innsjøen i 2018, men det er sannsynlig at også stokkand og sivspurv er hekkefugler her. Grågjessene hadde lagt reiret i utkanten av takrørskogen, slik at de hadde god oversikt ut mot vannet, men likevel var godt kamuflert. Ellers ble det også observert flokker av grågjess og kanadagjess som besøkte sjøen.

Siden innsjøen er en typisk humussjø med overveiende flytetorv langs strendene, når vi ser bort fra takrørrområdet, dannes det et miljø som er lite gunstig for bunndyr. Den store fiskebestanden medfører dessuten nedbeiting av dyreplanktonet. Dette gir lite mat for vannfugler som dykkere, dykkender og riksefugler, og spesielt for kyllingene til disse artene. Dette begrenser innsjøens potensial som fuglesjø. Takrørskogen burde være stor nok til at f.eks. sivhauk kan hekke her, men det er muligens litt lite dyrka mark og åpne områder omkring innsjøen.

Tabell 4. Observerte vannfugler ved Ulsrødtjern.

H: Hekking påvist, h: hekking sannsynlig, o: observert

Art	Forekomst
Grågås	H - 2 par
Kanadagås	o
Stokkand	h
Kvinand	o
Laksand	o
Trane	H - 1 par
Gråhegre	o
Skogsnipe	o
Sivspurv	h



Figur 4. Trane hekker ved Ulsrødtjern.

5. Konklusjon

Ulrødtjern er en liten og svært grunn myrvannssjø (< 1,5 m), som tilhører gruppen små, kalkfattige og humøse lavlandssjøer. Vannet er elektrolyttfattig og forholdsvis surt (pH omkring 6). Bunnmaterialet er dy, som gir dårlige levevilkår for planter og bunnlevende dyr. Omgivelsene domineres av flytetorv, men det finnes også et stort takrømråde i innsjøens sørvestlige del.

Innsjøen har gjedde, abbor og flere arter av karpefisk, som ved høy vannstand kan vandre inn fra Aspern via utløpselva. Dette medfører et sterkt predasjonstrykk på bunndyr og dyreplankton, noe som reduserer mattilbudet for mange vannfuglarter.

Floraen av vann- og sumpplanter er artsfattig. Også artsmangfoldet av bunndyr, dyreplankton og vannfugl er lite.

Det er ikke registrert noen rødlistearter i innsjøen, men noen av artene er relativt sjeldne i Norge og finnes stort sett bare sørøst i landet.

Det er ikke funnet svartelistearter med direkte tilknytning til innsjøen.

6. Litteratur

Artsdatabanken 2018. Fremmedartlista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedearter>.

2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifikasjonssystem for kystvann, grunnvann og elver. Veileder 02:2013 – revidert 2015. 230 s.

Hardeng, G. 1982. Haldenvassdraget og Store Le. *Østfold-Natur*. 148 s.

Henriksen, S. og Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. *Norsk rødliste for arter 2010. The 2010 Norwegian Red List for Species*. Artsdatabanken, Norge.

Rapporter - Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum

1. Spikkeland, I. 2009. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget høst/vår 2008/2009. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2009*. 6 s. + vedlegg.
2. Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2009. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2010*. 8 s. + vedlegg.
3. Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver. Status etter to undersøkelser høst 2008-vår 2010. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2010*. 15 s. + vedlegg.
4. Spikkeland, I. 2011. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2010. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2011*. 8 s. + vedlegg.
5. Spikkeland, I. 2011. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Vannplanter og eutrofiering. Hemnessjøen, Rødenessjøen og Femsjøen 2011. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2011*. 7s.
6. Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver 2008-2011. Status etter to undersøkelser. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2012*. 16 s. + vedlegg.
7. Spikkeland, I., Kinsten, B. & Kjellberg, G. 2012. Istidskreps på Jæren. Undersøkelse av innsjøene Bråsteinvatnet, Stokkalandsvatnet, Frøylandsvatnet og Orrevatnet september 2012. *Østfoldmuseenes, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum 2/2012*. 12 s.
8. Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Vannplanter og eutrofiering. Bjørkelangen, Øymarksjøen og Aremarksjøen 2012. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2012*. 12 s.
9. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2012/vår 2013. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2013*. 8 s. + vedlegg.
10. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Rødenessjøen. En kartlegging av bestanden. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2013*. 10 s. + vedlegg.
11. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2013. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2013*. 7 s. + vedlegg.
12. Spikkeland, I. 2014. Biologisk mangfold i Haldenvassdraget. Om planter og dyr knyttet til vann i vassdragets nedbørfelt. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2014*. 40 s. + vedlegg.
13. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2014. Oppsummering av bunndyrundersøkelsene 2008-2014. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2015*. 69 s. + vedlegg.
14. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Hemnessjøen. En kartlegging av bestandene. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2015*.
15. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2015. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2015*. 8 s. + vedlegg.
16. Spikkeland, I. & Vaaler, J.P. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Femsjøen. En kartlegging av bestandene. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2016*. 13 s. + vedlegg.
17. Spikkeland, I. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2016. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2016*. 8 s. + vedlegg.
18. Spikkeland, I. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Mulige forsureffekter på bunndyr i fem bekker og elver i Marker og Aremark høsten 2016 og våren 2017. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2017*. 10 s. + vedlegg.
19. Spikkeland, I. 2017. Undersøkelse av forekomst av edelkreps i 3 vassdrag i Marker. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2017*. 14 s. + vedlegg.
20. Spikkeland, I. & Vaaler, J.P. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Hemnessjøen 2017. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2017*. 13 s. + vedlegg.
21. Spikkeland, I. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2017. Oppsummering av overvåkningen 2008-2017. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 4/2017*. 18 s. + vedlegg.

