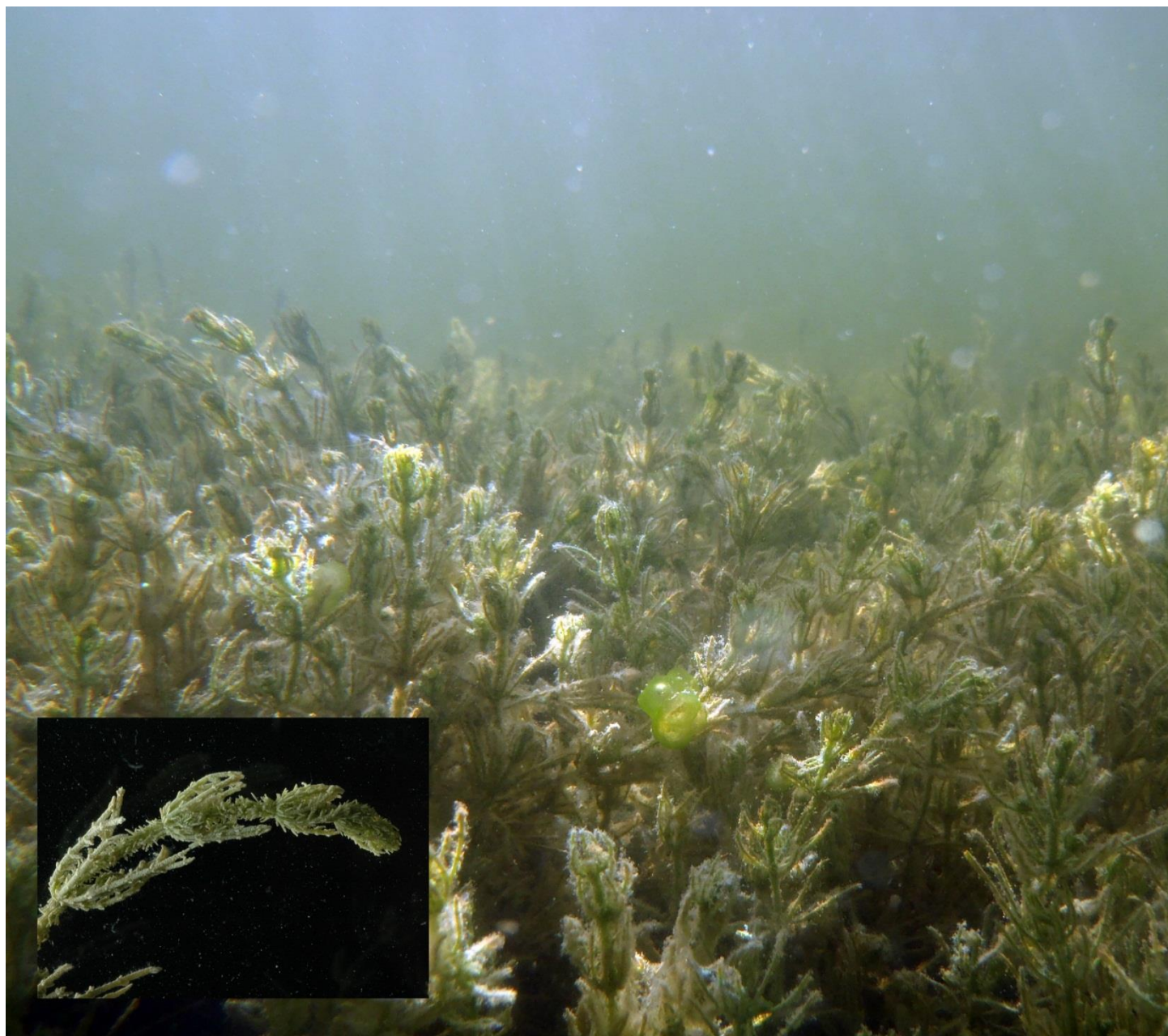




Fylkesmannen i Oppland

## MILJØVERNDELINGEN



# Handlingsplan for kalksjøer

Undersøkelse av kalksjøer og en kort omtale av tre brakkvannsforekomster i Ytre  
Hvaler nasjonalpark

<p style="text-align: center;">Handlingsplan for kalksjøer</p> <p style="text-align: center;">Undersøkelse av kalksjøer og en kort omtale av tre brakkvannsføremøster i Ytre Hvaler nasjonalpark</p>	<p><b>Rapportnr.:</b> 2/13</p>
	<p><b>Dato:</b> 05.03.2013</p>
<p><b>Forfatter(e):</b> Anders Langangen</p>	<p><b>Faggruppe:</b> Naturforvaltning</p>
<p><b>Prosjektansvarlig:</b> Ola Hegge</p>	<p><b>Område:</b> Østfold</p>
<p><b>Finansiering:</b> Direktoratet for naturforvaltning</p>	<p><b>Antall sider:</b> 58 s.</p>
<p><b>Emneord:</b> Kalksjøer, kransalger, vannvegetasjon, økologisk status, Ytre Hvaler, nasjonalpark, Østfold kommune</p>	<p><b>ISSN-nummer:</b> 0801-8367</p> <p><b>ISBN-nummer:</b> 978-82-93078-42-5</p>
<p><b>Sammendrag:</b> Rapporten omhandler undersøkelser av kalksjøer og en kort omtale av tre brakkvannsføremøster i Ytre Hvaler nasjonalpark i Østfold kommune. Kartleggingen er gjort i forbindelse med handlingsplan for kalksjøer. Ved kartleggingen har det vært hovedfokus på føremøster av kransalger og måling av vannkjemi.</p>	
<p><b>Referanse:</b> Langangen, A. 2012. Handlingsplan for kalksjøer – Undersøkelser av kalksjøer og en kort omtale av tre brakkvannsføremøster i Ytre Hvaler nasjonalpark. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 2/13, 58s.</p>	



## Fylkesmannen i Oppland

**Kontoradresse:**  
Storgt. 170  
2626 Lillehammer

**Postadresse:**  
Postboks 987  
2626 Lillehammer

**Elektronisk post:**  
Internett: [postmottak@fimop.no](mailto:postmottak@fimop.no)

**Telefon:** 61 26 60 00  
**Telefaks:** 61 26 61 67

## FORORD

Kartlegging av kalksjøer for å øke oversikten over og kunnskapen om norske kalksjøer er et prioritert tiltak i Handlingsplan for kalksjøer.

Denne rapporten omhandler undersøkelser av kalksjøer og en kort omtale av tre brakkvannsforekomster i Ytre Hvaler nasjonalpark i Østfold kommune. Kartleggingen er gjort i forbindelse med handlingsplan for kalksjøer. Ved kartleggingen har det vært hovedfokus på forekomster av kransalger og måling av vannkjemi.

Undersøkelsen er gjennomført og rapportert av Anders Langangen. Langangen har gjennomført undersøkelsen på sin fritid uten å ha mottatt lønn for arbeidet. Det rettes en stor takk til Langangen for hans innsats. Kostnader knyttet til reise etc. er dekket med midler fra Direktoratet for naturforvaltning til arbeidet med handlingsplan for kalksjøer. En takk til cand.real. Arne Pedersen som har bestemt mosene (og skrevet tabell 10) og professor Reidar Elven som har hjulpet meg med kritiske vannplanter. SNO takkes også for transport til Akerøya. Ine Cecilie J. Norum har ferdigredigert rapporten.

Lillehammer, 5. mars 2013

  
Vebjørn Knarrum  
Avdelingsdirektør

  
Ola Hegge  
Seniorrådgiver

## Innhold

1. INNLEDNING .....	1
2. GEOLOGISKE FORHOLD VED LOKALITETENE OG NEDBØR .....	2
3. ARBEIDSMÅTER .....	4
3.1 BESKRIVELSEN OG VERDIVURDERINGEN AV DE UNDERSØKTE LOKALITETENE.....	4
3.1.1 Lokaltetene.....	6
1. Lokaltet 1.....	9
2. Lokaltet 2.....	15
3. Lokaltet 3.....	24
4. Lokaltet 4.....	30
5. Lokaltet 5.....	33
6. Lokaltet 6.....	40
7. Akerøya 1 .....	44
8. Akerøya 2.....	46
9. Herføl.....	49
10. Skjellvik dam (Brattestø) .....	52
11. Vikerkilen .....	53
12. Skipstadkilen .....	54
4. OVERSIKT OVER VEGETASJONEN I DE UNDERSØKTE VANNENE .....	56
5. REFERANSER.....	58

## 1. INNLEDNING

I denne inventeringen har jeg undersøkt noen vannforekomster i Ytre Hvaler nasjonalpark, alle i Hvaler kommune. Det dreier seg både om ferskvann, og da vannsamlinger som ligger på skjellsandavleiringer og brakkvannsforekomster. Arbeidet inngår som ledd i Handlingsplan for kalksjøer i Norge og som rapport til Ytre Hvaler nasjonalparkstyre. Ettersom hele det undersøkte området er i en nasjonalpark har jeg søkt om, og fått tillatelse til ”*skånsom innsamling av kransalger i Ytre Hvaler nasjonalpark*” i brev av 17.4.2012. De får en kopi av denne rapporten. Alle funn som jeg har gjort av kransalger og kritiske karplanter (f.eks. *Potamogeton*), er det lagt belegg av i Botanisk Museum i Oslo (herb. O). Flere av kransalgemannene er tidligere omtalt i diverse artikler av undertegnede (Langangen 1972, 1974, 1993, 1995, 1996, 2001, 2003, 2005, 2007).

Ettersom kalksjøene er sterkt knyttet til kalkinnhold ( $\text{Ca}^{2+} > 20 \text{ mg/l}$ ) blir substratet i innsjøens nedslagsfelt avgjørende for utviklingen av dem. Substratet kan være selve berggrunnen eller kvartærgeologiske sedimenter som hav - eller skjellsand - avsetninger. I det aktuelle området er det skjellsand som er viktigst. Kransalgene lever i spesielle elektrolyttrike lokaliteter, som kalksjøer og brakkvann. Kalksjøene er nevnt over. Inndelingen av ferskvann og brakkvann er vist i tabell 1, hvor inndelingen går på kloridinnholdet (Redekes system).

Tabell 1. Redekes system

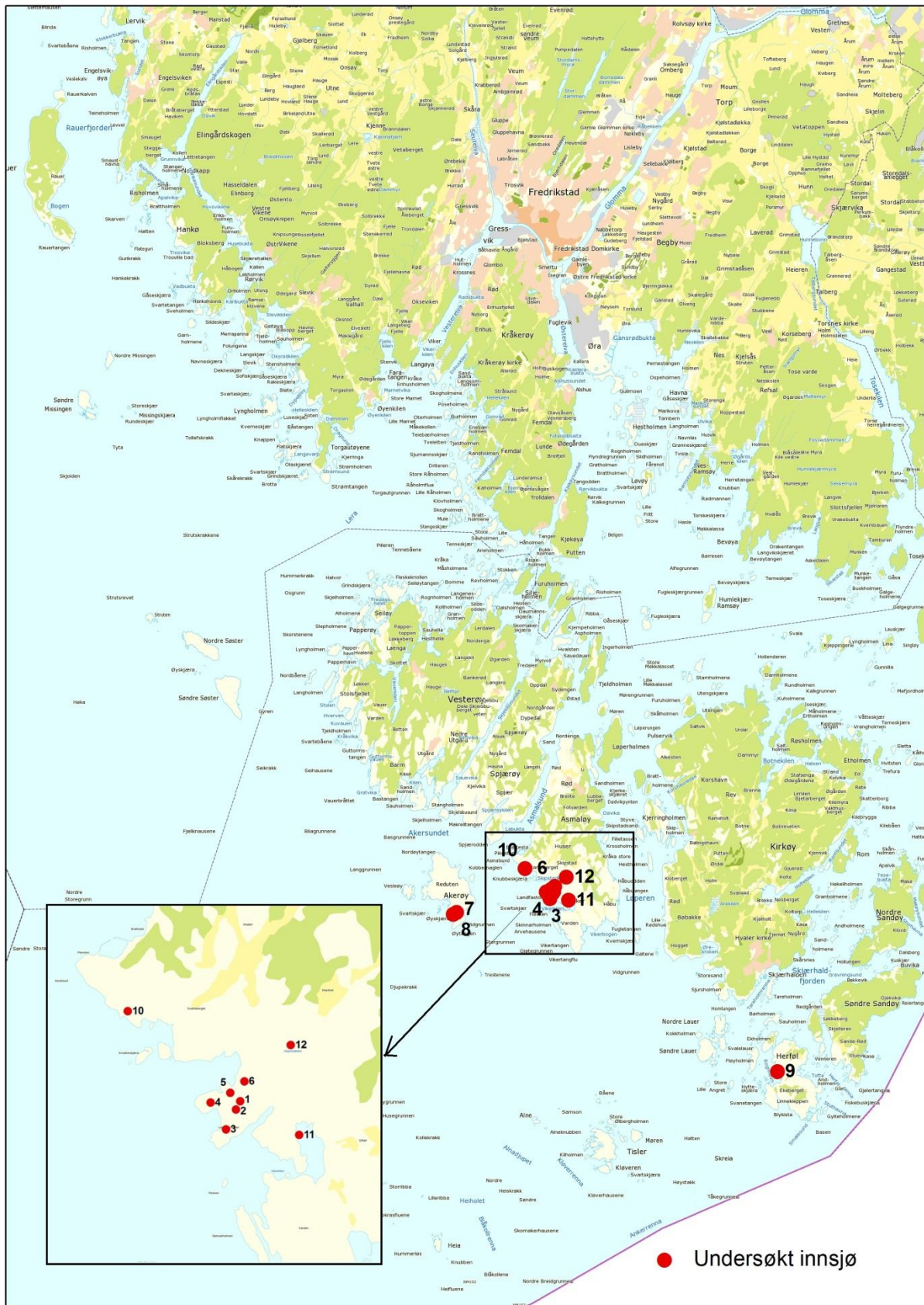
Lokalitetstype	Cl- mg/l	Salinitet i ‰
Ferskvann	<100	<0,18
Brakkvann Oligohalin	100-1000	0,18-1,8
Mesohalin	1000-10 000	1,8-18
Polyhalin	>10 000	>18

## 2. GEOLOGISKE FORHOLD VED LOKALITETENE OG NEDBØR

Berggrunnen rundt de undersøkte lokalitetene er granitt eller gneis, altså såkalte "sure" bergarter. Det geologiske kartet som dekker områdene er berggrunnskartet Oslo i målestokk 1: 250 000. Kart med større målestokk er ikke publisert ennå fra NGU.

Alle de undersøkte lokalitetene ligger i Hvaler kommune, og innenfor Ytre Hvaler nasjonalpark sin grense (figur 1). Det som gir kalksjøer i dette området er skjellsand-avleiringene som blant annet er godt utviklet på Asmaløy og på Akerøya. Nedbørsmengden i nasjonalparken er forholdsvis lav i vekstsesongen og kan begrense veksten av planter på land, som tørker eller påvirke vannmengdene i vannforekomstene som av og til kan tørke helt ut. Gjennomsnittlig årsnedbør er 765 mm, med relativt lite nedbør om sommeren og mer om høsten.

I Forvaltningsplanen for Ytre Hvaler nasjonalpark (høring) er det flere faglige feil angående kransalger. Ingen av opplysningene er kildeoppgitt og det er heller ikke levert noen konserverte alger som belegg ved Botanisk Museum i Oslo.



Figur 1. Oversikt over undersøkte lokaliteter

### 3. ARBEIDSMÅTER

Innsamlingene av kransalger og andre vannplanter er stort sett gjort med kasteredskap, kasterive eller håndrive fra land. Jeg har bare besøkt lokaliteter som kan nås fra land (Asmaløy), ferge (Herføl) eller transport med SNO (Akerøya). De andre øyene i nasjonalparken er ikke undersøkt.

Det er tatt vannprøve i alle lokalitetene fra overflaten. Mange av vannprøvene er analysert av Eurofins AS (Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)) etter bestilling fra Fylkesmannen i Oppland. Følgende fysiske/ kjemiske parametre ble målt: fargetall (mg Pt/l), kalsium (mg Ca/l), totalt fosfor ( $\mu\text{g}$  P/l) og totalt nitrogen ( $\mu\text{g}$  N/l). Det er gjort kloridanalyse på innsamlingen 24.10.12.

Mine egne målinger av ledningsevnen som ble målt med et Milwaukee, SM 301 EC meter, range 0-1990  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Noen klorid og kalsiumanalyser er gjort av meg med LaMotte analysesett. Mine egne målinger er merket med stjerne. UTM koordinatene til lokalitetene er angitt som WGS84, og kontrollert på Norgeskart (NGO). De brukte kartene er de samme som vist under geologi. Alle lokalitetene ligger i sone 32V.

#### 3.1 BESKRIVELSEN OG VERDIVURDERINGEN AV DE UNDERSØKTE LOKALITETENE

##### 1. Beskrivelse av lokalitetene

Alle lokalitetene ligger i Hvaler kommune. For hver lokalitet er det:

1. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre.
2. Beskrivelse av lokaliteten.
3. Variasjon i lokaliteten over tid (gjelder lokaliteter med mer enn et besøk).
4. De kjemiske faktorene som er målt.
5. Utviklingen av kransalgene.
6. Verdivurdering av lokaliteten.



## Et forslag til trofi - inndeling (Forsberg & Rydberg 1980).

Jeg har bare tatt med fosfor og nitrogen (tabell 2).

Jeg har ikke funnet noen inndeling av ledningsevnen mot innsjøtype, men har brukt opplysninger fra Forsberg (1965) og Økland & Økland (2006) til følgende forslag: Oligotrofe sjøer (lavt kalkinnhold) 10 - 100  $\mu\text{S/cm}$ , mesotrofe (kalksjøer) 100-200  $\mu\text{S/cm}$ , eutrofe (kalksjøer) 200-400  $\mu\text{S/cm}$ .

Tabell 2. Trofi- inndeling basert på N og P

<b>Innsjøtype</b>	<b>Tot N (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>	<b>Tot P (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>
Oligotrof	< 400	< 15
Mesotrof	400 – 600	15-25
Eutrof	600- 1500	25-100
Hypereutrof	>1500	>100

## 2. Vurdering og verdisetting av lokalitetene

I dette arbeidet er det fokus på kalksjøene, og bare de sjøene som tilfredsstillt krav til dette vil bli verdisatt. Ellers vil alle lokalitetene bli vurdert til type, så godt det lar seg gjøre etter følgende typer:

### Kalksjø

(E07)- middels kalkrike innsjøer

(E08) - andre (dystrof sjø, miksotrof sjø, oligotrof sjø m.fl.).

### Utvalgt naturtype

#### Naturtype

A Høy verdi (svært viktig)

B Middels verdi (viktig)

C Lav verdi (lokalt viktig)

Ikke verdivurdert (betyr at lokaliteten ikke passer i kalksjøprosjektet).

### 3.1.1 Lokalitene

Tabell 3. Lokalteter som ble undersøkt i 2009-12. Alle ligger i Hvaler kommune. Dato, UTM-koordinater (32V WGS<sub>84</sub>), høyde over havet (m)(usikre) og kransalger funnet i lokalitetene (ikke gjenfunne arter i parentes) (røde er rødlistede arter) og forslag til sjøtype.

Nr	Lokalitet	Dato	UTM 32V WGS84	Hoh m	Kransalger	Sjøtype7 utvalgt er <b>rød</b>	Verdi
1	Landfastodden Lok.1	Se under	061100, 654682	8	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>vulgaris</i> , <i>globularis</i>	<b>E0702</b>	<b>A</b>
2	Landfastodden Lok.2	Se under	061097, 654676	7	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>vulgaris</i> , <i>globularis</i>	<b>E0702</b>	<b>A</b>
3	Landfastodden Lok.3	Se under	061090, 654662	3	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>vulgaris</i> , <i>globularis</i>	Svakt brakkvann	<b>A</b>
4	Landfastodden Lok. 4	Se under	061079, 654681	3	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>vulgaris</i>	(Svakt) brakkvann	<b>C</b>
5	Landfastodden Lok.5	Se under	061093, 654688	6	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>vulgaris</i>	<b>E0702</b>	<b>A</b>
6	Landfastodden Lok.6	Se under	061103, 654696	10	Ikke kransalger	Oligotroft tjern	Ikke verdivurdert
7	Akerøya 1 (stor)	24.10.12	060827, 654623	4	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>globularis</i>	<b>E0702</b>	<b>A</b>
8	Akerøya 2 (liten)	24.10.12	060818, 654618	3	<i>Chara hispida</i> , <i>C.</i> <i>globularis</i>	<b>E0703</b>	<b>C</b>
9	Herføl	15.7.12	061731, 654176	2	<i>Chara canescens</i>	Brakkvann	-
10	Skjellvik dam	24.3.12	061020, 654746	2	( <i>Chara vulgaris</i> )		Ikke verdivurdert
11	Vikerkilen	17.10.10	061142, 654658	1	<i>Chara canescens</i>	Brakkvann	-
12	Skipstadkilen	Se under	061136, 654722	1	<i>Chara canescens</i> , <i>C.</i> <i>aspera</i> , <i>Tolypella</i> <i>nidifica</i> , <i>L.</i> <i>papulosum</i>	Brakkvann	-

#### ASMALØY- tjerna på Landfastodden (lok 1-6)

På Landfastodden er det hele fem små kalksjøer (lok 1-5), som alle ligger på skjellsandavleiringer. Det er også flere andre små pytter som ikke ligger på kalk, men rett på Iddefjordgranitten. Jeg har valgt ut en av disse (lok 6) som en slags referanse til hva kalken betyr. På figuren nedenfor er de seks lokalitetene avmerket. Flere av lokalitetene ligger langs sprekkesoner i granitten, og de er ofte orientert i Nordvest sørøst retning (lok 1. 2. 5).

Landfastodden er besøkt av meg 12 ganger: 31.10.2009, 17.10.2010, 21.5.2011, 20.6.2011, 31.8.2011, 28.11.2011, 24.3.2012, 30.4.2012, 3.6.2012, 15.7.2012, 1.9.2012, 24.10.2012.

Hensikten med dette har vært å prøve og følge utviklingen av disse små tjerna over tid, og se hvorledes kransalgene overlever og tilpasser seg de varierende forhold som det vil være på dette stedet, særlig med hensyn til nedbør, salinitet og konkurranse med andre planter. Ikke alle lokalitetene er undersøkt på hver tur og i tillegg har noen kommet til etter hvert. Dette fremkommer i tabell 4.



Figur 2. Lokalitetene på Landfastodden, Asmaløy. Fra Norgeskart.

Tabell 4. Besøksdatoer for lokalitetene på Landfastodden.

Dato	Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Lok 6
31.10.09	X	-	X	-	-	-
17.10.10	X	X	X	-	-	-
21.5.11	X	X	X	-	-	-
20.6.11	X	X	X	-	-	-
31.8.11	X	X	X	X	-	-
28.11.11	X	X	X	X	-	-
24.3.12	X	X	X	X	X	-
30.4.12	X	X	X	X	X	-
3.6.12	X	X	X	X	X	X
15.7.12	X	X	X	X	X	-
1.9.12	X	X	X	X	X	X
24.10.12	X	X	X	X	X	X

Det er bare vannprøver fra 15.7.2012 som er koordinert gjennom kalksjøprosjektet. De andre vannprøvene er analysert av meg, og som det fremgår av tabellen nedenfor er det få parametre (pH, ledningsevne, Ca og Cl). I 2012 var det lite nedbør her slik at flere av tjerna nesten tørket ut, med den følge at planteveksten, inkludert kransalgene ble sterkt påvirket, men i overgangen august/september kom det mye nedbør, tjerna ble fylt opp igjen og i alle fall kransalgene startet veksten på nytt. Dette vil bli kommentert under lokalitetene.

## 1. Lokalitet 1

Lokaliteten ligger i en liten nedsenkning langs en bruddsone i granitten, og er orientert nordvest mot sørøst. Den er ca. 40 meter lang og 20-25 meter bred, litt avhengig av vannmengden. Nedslagsfeltet er ganske lite og omfatter bare de aller nærmeste omgivelsene. Når det er høy vannstand i tjernet er det en utløpsbekk som går ut i vest og drenerer sørover.

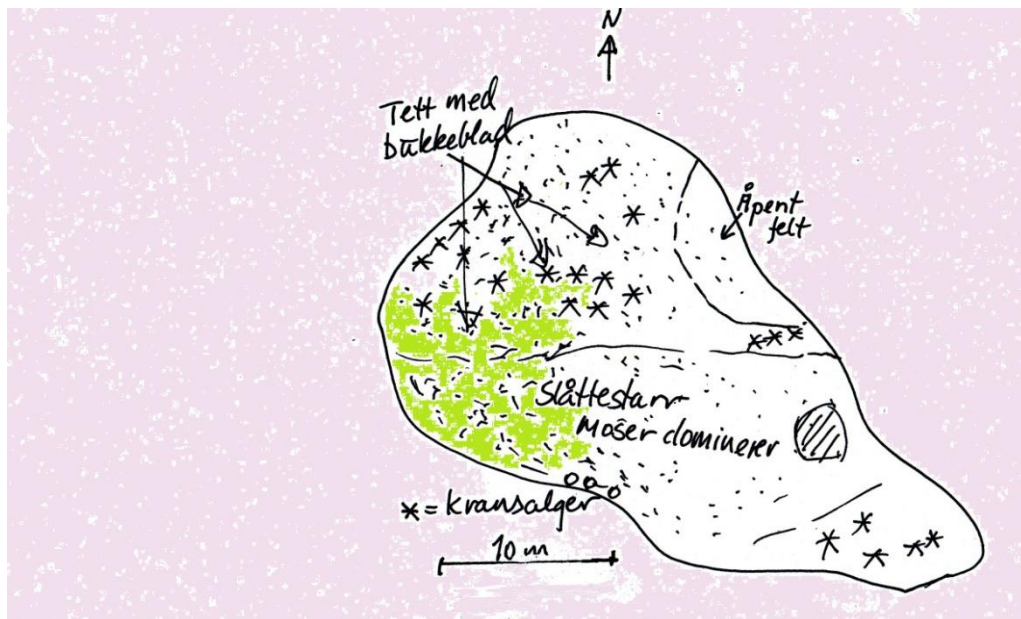
Tabell 5. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. – ikke målt. Grønn= målt av Eurofins.

Dato	pH	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
31.10.09	8,2	350	44	60	-	-	-	
17.10.10	8,1	350	50	-	-	-	-	
21.5.11	-	440	44	-	-	-	-	
20.6.11	-	560	72	-	-	-	-	
31.8.11	-	340	56	-	-	-	-	
28.11.11	-	590	72	80	-	-	-	
24.3.12	8,4	500	72	70	-	-	-	
30.4.12	8,8	320	64	60	-	-	-	
3.6.12	8,8	470	44	90				
15.7.12	-	650	80/88	-	24	3000	119	inntørket
1.9.12	-	410	51	-	10	1200	97	
24.10.12	-	330	59	24	8,8	460	84	

### Beskrivelse av lokaliteten

Lokaliteten ble spesielt nøye undersøkt den 3.6.12. Hovedtrekkene i vegetasjonen denne datoen er grovt vist på figur 3. To fotografier viser situasjonen i juni og oktober 2012 (figur 4a og b). I juni var vannstanden i tjernet ganske lav, bare 10-15 cm og diverse karplanter dominerte det meste av lokaliteten. Vurdert ut fra vegetasjonen er tjernet eutroft og kan klassifiseres som *Potamogeton*- sjø.

De karplantene det gjelder er særlig slåttestarr (*Carex nigra*) som dominerer på et opphøyd parti (rikmyr) sentralt i tjernet hvor det også er helt tett med moser (se nedenfor), duskstarr (*C. disticha*) og grønnstarr (*C. demissa*) som vokser spredt, duskull (*Eriophorum angustifolium*) som bl. a. finnes spredt på sørsiden og pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) som også vokser spredt. Ellers er det også noe soleiehov (*Caltha palustris*). De plantene som virkelig dominerer i denne lokaliteten er bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) som fyller opp største delen av tjernet (se figur 4a og 4b) og småblærerot (*Utricularia minor*) som vokser mellom andre planter nede i vannet.



Figur 3. Lok 1. Grovt kart over vegetasjonen 3.6.12

Kransalgene har stor konkurranse fra karplantene i denne lokaliteten, og de finnes der hvor de siste ikke dominerer fullstendig. Steder hvor det er mye kransalger er antydnet på figur 3. De store kransalgene, taggkrans (*Chara hispida*)(NT) vokste flere steder, men var vanligst i midtre og vestre del mellom bukkeblad og med hodene i vannflaten. De vokste her på en svart gyttiebunn som luktet spesielt.



Figur 4a. Lok 1 mot vest. Foto 3.6.12.



Figur 2b. Lok 1 mot vest. Foto 24.10.12

I vestre del var det nokså tørt med tørkede, grå stinkkrans (*Chara vulgaris*)(EN), men med grønne, friske individer i vann i avtrykk etter fotspor i kalkgyttjen øverst og med gulgrå kalkmergel under denne. Vanlig kransalge (*Chara globularis*) vokste sammen med *Chara hispida* på mer åpne steder. Det var litt vanskelig å finne denne arten i felt, men den er ganske sikkert spredt på flere steder. Myra og deler av vannet ellers domineres også av moser, spesielt stormakkmose (*Scorpidium scorpioides*) men også andre moser er vanlige (se tabell 11). I vannet mellom plantene er det tette, grønn-gule overtrekk av de trådformede grønnalgene *Zygnema* (dominerer) og *Spirogyra* (litt). Ellers er det på steiner og grunne steder et rødlig skorpelag på bunnen av blågrønne alger.

#### Variasjoner i lokaliteten over tid

Jeg har besøkt lokaliteten fire år på rad, de to første bare om høsten mens jeg i 2011 og 2012 prøvde å komme dit oftere som det ses av tabell 4. Ettersom lokaliteten har et lite nedslagsfelt er vannstanden helt avhengig av nedbøren. Om våren og sommeren varierer den mye, og i noen tilfeller kan det bety at dette lille tjernet tørker helt inn. Jeg har få observasjoner på dette, men i 2012 var det svært lav vannstand i lokaliteten i juni og juli, med de følger dette fikk for vegetasjonen, deriblant kransalgene (Figur 5a og b). Det er sannsynlig at det har vært så lav vannstand også i slutten av mai. Det har vært høy vannstand i tjernet fra tidlig høst og utover til våren, i alle fall i de to siste årene, så det er nedbøren om sommeren

som former lokaliteten mest. Dette gjelder generelt for alle lokalitetene på Landfastodden, men det er visse variasjoner som jeg beskriver etter hvert. I denne lokaliteten har vannstanden variert fra nesten tørrlagt (juni- juli 2012) til 30-40 cm (oktober 2010). Det er slik at når karplantevegetasjonen visner ned om høsten og plantene blir brune og forsvinner kan kransalgene fortsatt stå grønne og fine. For eksempel fant jeg grønne *Chara hispida* i denne lokaliteten i november 2011, noe de fortsatt er på våren (mars) 2012. De trådformede grønnalgene (*Zygnema* og *Spirogyra*) finnes gjennom hele året, men de tar seg veldig opp utover høsten. Arter av disse slektene er typiske for kalksjøer.



Figur 5a. Kalktjern 1. Kransalgene ligger på fuktig bunn. Foto 3.6.2012



Figur 5b. Kalktjern 1. Kransalgene ligger fortsatt på fuktig bunn. Foto 15.7.2012



### De kjemiske faktorene som er målt

De målingene jeg har av pH er høye og basiske, noe som betyr at det er mye hydrogenkarbonat i vannet, noe som skyldes det oppløste kalsiumkarbonatet. Ledningsevnen er ganske høy i alle målingene, og vil naturlig nok være avhengig av vanninnholdet i tjernet og dermed konsentrasjonen av ioner (salter). Det ses for eksempel i målingen i juli 2012 hvor lokaliteten nesten var helt uttørket. Verdiene ellers er høye og indikerer klart kalkrike/eutrofe forhold. Innholdet av kalsiumioner er meget høye, og viser at kalkskjellene løses opp av karbonsyren og danner hydrogenkarbonat. Lokaliteten er etter disse verdiene en kalksjø (E07). Kloridinnholdet er ganske lavt og viser at det er ferskvann i tjernet, noe som følger etter Redekes system (Tabell 1). Fosfatinnholdet er høyest ved lite vann, og lavest om høsten. Verdiene er ikke så høye, men plasserer tjernet i det oligotrofe/mesotrofe området (Tabell 2). I fosforsyklusen er det slik at helofyttene tar opp fosfor fra sedimentene, mens undervannsplantene i kalksjøer kan frigjøre mer fosfor fra bladene enn de tar opp fra sedimentene. Slik forholdet er mellom nitrogen og fosfor i dette tjernet er det fosfor som eventuell begrenser planteveksten. Det totale-nitrogeninnholdet er høyt og indikerer eutrofe forhold (Tabell 2). Målingen i juli var ekstremt høyt på grunn av oppkonsentrering av saltene. Fargetallet viser at det er mye humusstoffer i vannmassene.

### Utviklingen av kransalgene

I dette lille tjernet er det altså tre arter av kransalger: taggkrans (*Chara hispida*) som er rødlistet (NT), stinkkrans (*C. vulgaris*) som også er rødlistet (EN) og vanlig kransalge (*C. globularis*) som ikke er rødlistet.

#### ***Chara hispida***

Denne store kransalgen (de to andre er små) kan variere mye. Det har vært knyttet noe usikkerhet til bestemmelsen av den til *Chara hispida*. Det som har vært spesielt på alle lokalitetene her er de langs piggcellene, som oftest er 2 lange og en kort sammen på svakt aulakant cortex. Men det finnes også tylakante typer, hvor artene da kan være *Chara aculeolata* (NT) eller *C. polyacantha* (EN). Etter mine vurderinger så langt er dette *Chara hispida*, som også har stor variasjonsbredde.

I oktober 2009 fant jeg sterile, grønne individer opp til 8 cm lange. Året etter i den samme måneden var situasjonen annerledes, da fant jeg fertile planter med nesten modne oosporer og våren (2011) etter var de borte, bare brukne biter av døde planter ble funnet. I løpet av året var algene tilbake, men jeg fant bare sterile individer. Det kan se ut til at vekstforholdene for kransalger var dårlige dette året.

I mers 2012 fant jeg opp til 14 cm lange individer, som var sterkt inkrusterte men sterile. Det er vanskelig å si om denne veksten hadde skjedd i løpet av våren eller om det var overvintrede planter. Ut over hele sommeren fant jeg fertile planter, til dels meget rikt fertile, og i juli var det noen planter med noen modne, sorte oosporer på nedre kranser. Men så skjer det noe resten av sommeren, vannet har nå tørket inn (juli) og i september fant jeg "todelte" individer: planter med sorte oosporer på de nedre delene og med ganske nye, små formeringsorganer på de nye øvre kransene. Det virket som om kransalgen hadde reagert med to formeringssesonger. I oktober var det fortsatt modne oosporer.

### ***Chara vulgaris***

*Chara vulgaris* er en sjelden kransalge i Norge og er truet (EN). Derfor er lokalitetene på Hvaler meget viktige for denne artens forekomst. På våren 2012 fant jeg friske, grønne individer i lokaliteten. De var sterile, og jeg antok at de var fjorårets planter. I juni var plantene 8-9 cm lange og meget rikt fertile, og endog med noen mørke oosporer. Slik var det fortsatt i september, og i slutten av oktober ser det ut til at plantene har fått nye helt unge formeringsorganer.

### ***Chara globularis***

Jeg har få observasjoner av denne arten. I juni 2012 fant jeg mellom vegetasjon av bukkeblad og *Chara hispida* denne arten. Individene var opp til 10 cm lange, tynne og meget rikt fertile og til og med noen ganske store oogonier. I september var det modne, sorte oosporer.

### Verdivurdering av kalktjern 1

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den både være humusrik kalksjø (E0703) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene, og kalksjø med *Potamogeton* – og *Chara*- vegetasjon (E0702). Ettersom dette lille tjernet er så grunt, så er det mest

sannsynlig at humusen ikke hindrer lyset særlig, og av den grunn og på grunn av den meget rike vannvegetasjonen velger jeg å klassifisere tjernet som en *Potamogeton* -sjø (E0702). At det ikke er funnet tjønnaks er ikke avgjørende. Tjernet har forekomst av en truet art, stinkkrans (*Chara vulgaris*), noe som gjør at lokaliteten blir en utvalgt naturtype (NMI). I dette tjernet er det flere vegetasjonstyper, både på myraktige steder med dominans av moser og ute i vannet med dominans av bukkeblad og småblærerot og kombinasjoner med kransalger. En truet vegetasjonstype i tjernet er vegetasjonen med *Chara hispida* som ikke er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. I denne vegetasjonstypen er det også *Chara vulgaris* og *Chara globularis*, bukkeblad og småblærerot. Jeg ville kalle den P5d) Taggkrans- stinkkrans-utforming.

På grunnlag av dette vurderes denne lokaliteten til å være meget viktig og den verdisettes til høy verdi (**A**).

## 2. Lokalitet 2

Lokaliteten ligger i en liten senkning i en bruddsone i granitten, og er som lokalitet 1 orientert nordvest mot sørøst. Lokaliteten er todelt med en mindre vestre del og en større østre del. De to henger sammen ved høy vannstand. Den er ca. 70 meter lang og ca. 15-20 meter bred, litt avhengig av vannmengden. Nedslagsfeltet er ganske lite og omfatter bare de aller nærmeste omgivelsene. Når det er høy vannstand i tjernet er det en utløpsbekk som går ut i vest og drenerer sørover.

Tabell 6. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. – ikke målt. Rød= målt av Eurofins.

Dato	pH	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
17.10.10	8,1	350	50	-	-	-	-	
21.5.11	-	450	44	-	-	-	-	
20.6.11	-	470	52	-	-	-	-	
31.8.11	-	390	52	-	-	-	-	
28.11.11	-	480	56	70	-	-	-	
24.3.12	8,4	290	48	50	-	-	-	
30.4.12	8,4	310	44	50	-	-	-	
3.6.12	8,6	490	48	70	-	-	-	
15.7.12	-	610	96/98	-	28	1600	92	Inntørket
1.9.12	-	410	53	-	9,9	880	88	
24.10.12	-	270	44	23	10	410	79	

## Beskrivelse av lokaliteten

### Variasjoner gjennom året.

På figur 6a og b er det to høstbilder av tjernet, det ene fra 2010 og det andre fra 2012 og på begge tidspunktene er vannstanden nærmere 50 -60 cm på det dypeste. Det var også tilfelle i 2009. Dette er situasjonen i alle de små tjerna i vinterhalvåret, mye nedbør, høy vannstand i lokalitetene. Utover våren (2011 og 2012) er fortsatt vannstanden ganske høy (se figur 6a), noe lavere i juni (se figur 6b) hvor vanddybden i midten av den østre delen var mellom 30-40 cm, men så i juli 2012, er lokaliteten nesten helt tørr, men med små åpne vannfylte partier noen steder. Både i 2011 og 2012 var vannstanden igjen høy i slutten av august og i september. Slike vannstandsendringer setter store krav til plantene som lever her, de overlever nok fordi lokalitetene ikke tørker helt ut, men beholder noen åpne vannfylte partier og at bunnsedimentene er fuktige.

Lokaliteten ble spesielt nøye undersøkt den 3.6.12. Hovedtrekkene i vegetasjonen denne datoen er grovt vist på figur 7. Vurdert ut fra vegetasjonen er tjernet eutroft og kan klassifiseres som *Potamogeton*- sjø.

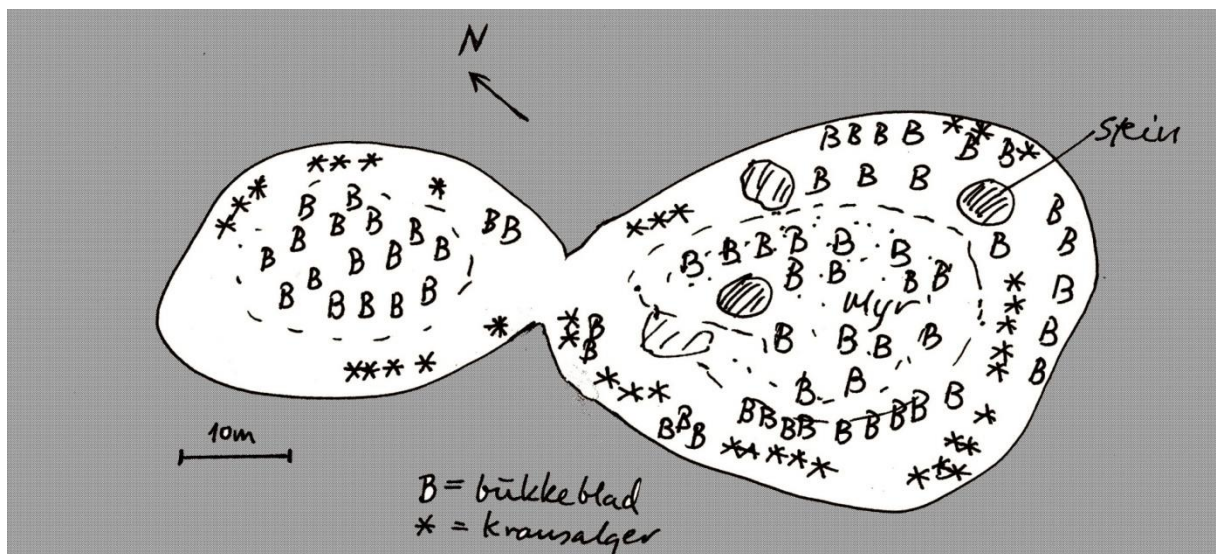


Figur 6a. Lok 2 med begge delene av tjernet. Foto 17.10.2010



Figur 6b. Lok 2 litt av østre og hele vestre del av tjernet. Foto 24.10.2012

I dette lille tjernet er det stor dominans av bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) som dekker det meste av vannets flate. Dette er antydnet på figur 7 og vist på figur 8b. Stormakkmosen (*Scorpidium scorpioides*) dekker store deler av bunnen. Det er også slåttestarr (*Carex nigra*) i denne lokaliteten, men den dominerer ikke på samme måte som i tjern 1. I den sentrale delen av det østre bassenget er det et opphøyet, myraktig område og her er det foruten bukkeblad også beitestarr (*Carex serotina*) og særbustarr (*C. dioica*). Småblærerot (*Utricularia minor*) er ganske vanlig og vokser mellom andre planter nede i vannet.



Figur 7. Lok 2 grovt kart over vegetasjonen 3.6.12

På grunne partier, blant annet helt i vestre del av det store bassenget vokste det spredte grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*), og de hadde godt utviklede flyteblad (se figur 9). Duskull (*Eriophorum angustifolium*) finnes i små mengder i

østre og nordre del og spredt ellers. Pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) vokser også spredt i begge bassengene. Andre planter som det var en del av var fjæresivaks (*Scirpus uniglumis*) og på myra og i begge bassengene er det mye myrklegg (*Pedicularis palustris*) og fjæresauløk (*Triglochin maritima*).

Vegetasjonen i tjernet kommer i gang igjen i april - mai, og i mai 2011 var småblærerot og bukkeblad så vidt kommet i gang mens det i slutten av mars 2012 allerede var god vekst av karplanter. I september 2012 var det meste av karplantene visnet ned, mens det fortsatt var blomstrende bukkeblad i tjernet. Kransalgene har stor konkurranse fra karplantene i denne lokaliteten, og de finnes der hvor de siste ikke dominerer fullstendig. Steder hvor det er mye kransalger er antydnet på figur 7. De store kransalgene, taggkrans (*Chara hispida*)(NT) vokste



Figur 8a. Tjern 2 mot nordøst, unge skudd av bukkeblad. Foto 30.4.12.



Figur 8b. Tjern 2 mot sørvest, nå fylt med bukkeblad. Foto 3.6.12.

spredt, men rundt hele vannet uten å danne sammenhengende bestander. De vokste her på en svart gyttjebunn som luktet spesielt eller kalkmergelbunn. Stinkkrans (*Chara vulgaris*)(EN), vokser også spredt langs kantene av tjernet og med noe større forekomster i østre del. Ellers er det også spredte forekomster av vanlig kransalge (*Chara globularis*) men det er vanskelig å bedømme mengden av den.

Myra og deler av vannet ellers domineres også av moser, spesielt stormakkmose (*Scorpidium scorpioides*) men også andre arter er vanlige (se tabell 10).

I vannet mellom plantene er det tette, grønnngule overtrekk av de trådformede grønnalgene *Zygnema* (dominerer), *Mougeotia* (vanlig), *Spirogyra* (litt) og *Oedogonium* (litt) (se figur 10). Disse grønnalgene finnes gjennom hele året, men de tar seg veldig opp utover høsten. Arter av disse slektene er typiske for kalksjøer. Ellers er det flak etter blågrønnalger på bunnen.



Figur 9. Grastjønnaks med flyteblad i tjern 2. Det er også en del kransalger i øvre del av bildet. Foto 15.7.2012

### De kjemiske faktorene som er målt

De målingene jeg har av pH er høye og basiske, noe som betyr at det er mye hydrogenkarbonat i vannet, noe som skyldes det oppløste kalsiumkarbonatet. Ledningsevnen er ganske høy i alle målingene, og vil naturlig nok være avhengig av vanninnholdet i tjernet og dermed konsentrasjonen av ioner (salter). Det ses for eksempel i målingen i juli 2012 hvor lokaliteten nesten var delvis uttørket. Verdiene ellers er høye og indikerer klart kalkrike/eutrofe forhold. Innholdet av kalsiumioner er meget høye, og viser at kalkskjellene løses opp av karbonsyren og danner hydrogenkarbonat. Lokaliteten er etter disse verdiene en kalksjø (E07).



Kloridinnholdet er ganske lavt og viser at det er ferskvann i tjernet, noe som følger etter Redekes system (Tabell 1). Kloridinnholdet er omtrent som i tjern 1.

Fosfatinnholdet er høyest ved lite vann, og lavest om høsten. Verdiene er ikke så høye, men plasserer tjernet i det oligotrofe/mesotrofe området (Tabell 2). Ettersom det bare er tre målinger er det vanskelig å trekke noen konklusjon, men det indikerer nok hvordan forholdene er i tjernet. Slik forholdet er mellom nitrogen og fosfor i dette tjernet er det fosfor som eventuell begrenser planteveksten. Det total-nitrogeninnholdet er høyt og indikerer eutrofe forhold (Tabell 2). Målingen i juli var ekstra høy på grunn av oppkonsentrering av saltene. Fargetallet viser at det er mye humusstoffer i vannmassene.

### Utviklingen av kransalgene

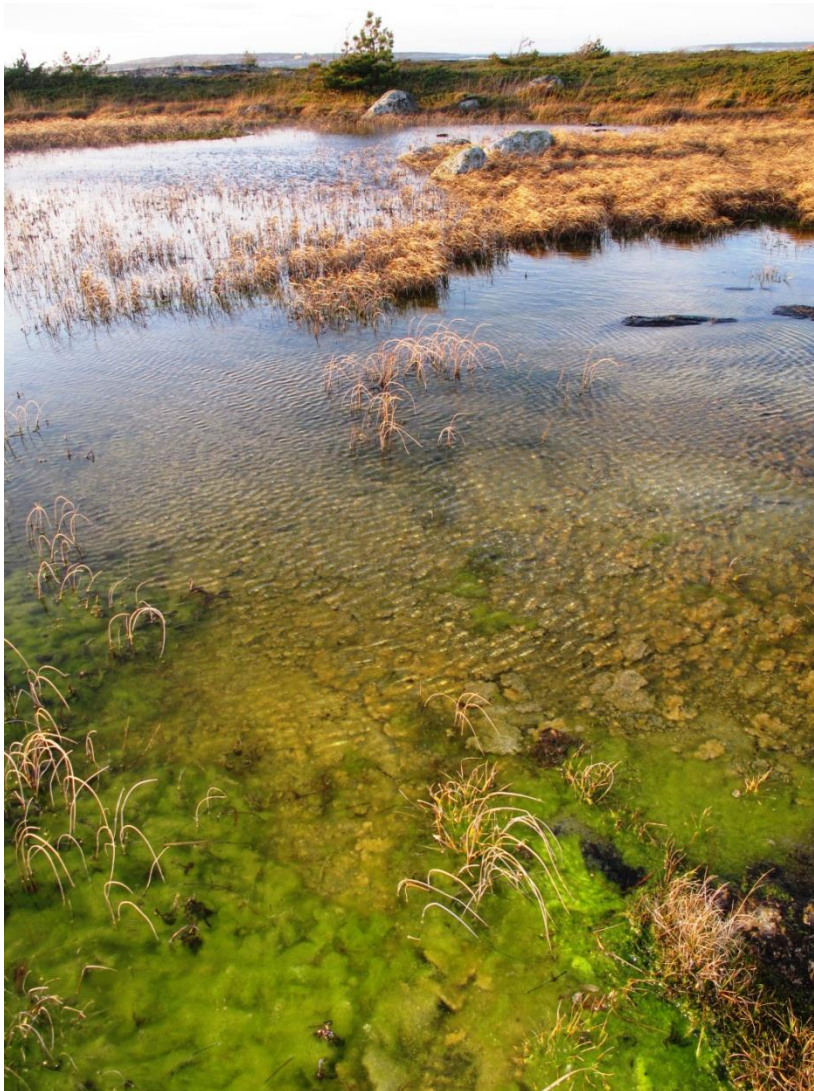
I dette lille tjernet er det altså tre arter av kransalger: taggkrans (*Chara hispida*) som er rødlistet (NT), stinkkrans (*C. vulgaris*) som også er rødlistet (EN) og vanlig kransalge (*C. globularis*) som ikke er rødlistet.

#### ***Chara hispida***

I oktober 2010 fant jeg sterile, grønne, svakt kalkinnsatte individer. Året etter i november var det ganske mye av arten, fortsatt grønn og steril, og opp til 13 cm lange og ganske kompakte. I oktober 2012 var denne arten meget godt utviklet, like lang og meget rikt fertile med masse nye formeringsorganer. Dessuten var det noen modne oosporer på lavere deler av algene. Denne situasjonen har utvilsomt sammenheng med forholdene denne sommeren (se nedenfor). Måling av lengden på de store kransalgene er ikke helt enkelt, idet det kan være vanskelig å tolke, i og med at de ofte har flerårige former, og at det dermed kan være vanskelig å få med de delene som er nede i kalkgytjen.

I løpet av vårmånedene var *Chara hispida* fortsatt godt utviklet opp til 25 cm lange, både grønne og sterkt inkrusterte. I juni 2012 samlet jeg individer av denne arten som var opp til 20 cm lange, som var svært rikt fertile, flere med store, runde oogonier. Piggcellene var lange. I juli var fortsatt arten meget rikt fertil, og hadde masse modne, sorte oosporer. Cortex var svakt tylakant. På denne tiden var det

meget lav vannstand i tjernet, og mange kransalger lå tørrlagt på fuktig bunn eller hang som hvite skeletter i vegetasjonen for øvrig (se figur 11).



Figur 10. Trådformede grønnalger og brune, løse flak av blågrønnalger på bunnen i tjern 2. Foto 28.11.2011

### ***Chara vulgaris***

*Chara vulgaris* er en sjelden kransalge i Norge og er truet (EN). Derfor er lokalitetene på Hvaler meget viktige for denne artens forekomst. På våren 2012 fant jeg friske, grønne individer i lokaliteten. De var sterile og opp til 13 cm lange, og jeg antok at de var fjorårets planter. I juni var plantene omtrent like lange og meget rikt fertile, og hadde også noen mørke, nesten modne oosporer. I september fant jeg bare små eksemplarer av arten.

Det er interessant at jeg i november 2011 fant grønne individer av både *Chara hispida* og *C. vulgaris* på lokaliteten. De vokste ved siden av grå, døde kransalger og døde planter ellers.

### ***Chara globularis***

Jeg har få observasjoner av denne arten. I juni 2012 fant jeg mellom vegetasjon av bukkeblad og *Chara hispida* denne arten. Individene var opp til 10 cm lange, tynne og meget rikt fertile og til og med noen ganske store oogonier.



Figur 11. Tørkede rester etter kransalger i tjern 1. Foto 15.7.2012

### Verdivurdering av kalktjern 2

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den både være humusrik kalksjø (E0703) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene, og kalksjø med *Potamogeton* – og *Chara*- vegetasjon (E0702). Her er det også en tjønnaks art, nemlig grastjønna ( *Potamogeton gramineus* ) som ikke er rødlistet. Ettersom dette lille tjernet er så grunt, så er det mest sannsynlig at humusen ikke hindrer lyset særlig, og av den grunn og på grunn av den meget rike vannvegetasjonen velger jeg å klassifisere tjernet som en *Potamogeton*- sjø (E0702). Tjernet har forekomst av en truet art, stinkkrans (*Chara vulgaris*), noe som gjør at lokaliteten blir en utvalgt naturtype (NMI). I dette tjernet er det flere vegetasjonstyper, både på myraktige steder med dominans av moser og ute i vannet med dominans av bukkeblad og småblærerot

og kombinasjoner med kransalger. En truet vegetasjonstype i tjernet er vegetasjonen med *Chara hispida* som ikke er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. I denne vegetasjonstypen er det også *Chara vulgaris* og *Chara globularis*, bukkeblad og småblærerot. Jeg ville kalle den P5d) Taggkrans- stinkkrans- utforming.

På grunnlag av dette vurderes denne lokaliteten til å være meget viktig og den verdsettes til høy verdi (A).

### 3. Lokalitet 3

Denne lokaliteten ligger noe lenger sør på Landfastodden og også nærmere sjøen. Den ligger i en sprekksoner som går på tvers av sprekksonene de to første lokalitetene ligger i, og ligger i nordøst – sørvest retning. Det meste av tjernet har vokst igjen med takrør (*Phragmites australis*), og den åpne vannflaten hvor kransalgene finnes er ca. 15 meter lang og ca. 6 meter bred, og den smalner av mot sør. Nedslagsfeltet er ganske lite og omfatter bare de aller nærmeste omgivelsene på skjellsand.

Tabell 7. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. – ikke målt. Rød= målt av Eurofins.

Dato	pH	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
31.10.09	8,2	1150	56	260				
17.10.10	7,7	1200	80	-	-	-	-	
21.5.11	-	1240	64	-	-	-	-	
20.6.11	-	1170	72	250	-	-	-	
31.8.11	-	780	56	-	-	-	-	
28.11.11	-	1650	96	420	-	-	-	
24.3.12	8,2	2840	120	650	-	-	-	
30.4.12	8,6	1790	80	460	-	-	-	
3.6.12	8,8	2930	64	650	-	-	-	Lav vannstand
15.7.12	-	2390	80/72	-	20	1900	142	
1.9.12	-	1650	58	-	15	1100	137	
24.10.12	-	1130	57	270	15	660	122	

#### Beskrivelse av lokaliteten

To fotografier viser situasjonen i juli og oktober 2012 (figur 12a og b). I denne lokaliteten var det ikke like stor variasjon i vannstanden som i de to foregående. På begge tidspunktene var det mye vann i lokaliteten, med en vannstand på 15-20 cm.

Vurdert ut fra ledningsevnen og kloridinnholdet er denne lokaliteten mer elektrolyttrikt enn de to forrige, og vannet er svakt brakt. Det er også rik vegetasjon av diverse, men få karplanter og kransalger og tjernet faller i kategorien eutroft vann.



Figur 12a. Landfastodden, lokalitet 3, mot sørøst. Foto 15.7.2012



Figur 12b. Landfastodden, lokalitet 3. Foto 24.10.2012

De karplantene som finnes her er takrør (*Phragmites australis*) som dominerer her i nord (se figur 12a og b) og pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) som danner tett bestand langs vestsiden. Dessuten er det også en del bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), trådstarr (*Carex lasiocarpa*) og soleihov (*Caltha palustris*). I den åpne delen av tjernet og litt inn i takrørskogen vokser det kransalger taggkrans (*Chara hispida*)(NT) og stinkkrans (*Chara vulgaris*)(EN). Det ble også funnet små mengder av vanlig kransalge (*Chara globularis*).

Det er også mye moser i vannet, både sumpbroddmose (*Calliergonella cuspidata*) og strandklomose (*Dreplanocladus polygamus*) (se tabell 10). De trådformede grønnalgene dukker også opp her, om våren høsten og da særlig på de helt grunne områdene i sør med slekter som *Zygnema* (dominerer), *Spirogyra* (litt) og *Mougeotia*. I juli 2012 fant jeg også grønnalgen *Chaetophora tuberculosa*.

#### Variasjoner i lokaliteten over tid

Jeg har besøkt lokaliteten fire år på rad, de to første bare om høsten mens jeg i 2011 og 2012 prøvde å komme dit oftere som det ses av tabell 6. Denne lokaliteten må ha et noe større nedslagsfelt, og større vanntilførsel enn de to første lokalitetene, fordi vannmengden her varierer noe mindre. Men nedbørmengden er fortsatt meget viktig. Denne lokaliteten har ikke tørket inn på samme måte som de to første lokalitetene, men vannstanden var noe lavere i juni 2012. Når karplantevegetasjonen visner ned om høsten og plantene blir brune (figur 12b) og forsvinner kan kransalgen fortsatt stå grønne og fine. I denne lokaliteten fant jeg grønne kransalger fire år på rad i oktober/ november. Våren 2011 var det ikke grønne kransalger, de dukket først opp i august, og var da relativt små. Våren 2012 var det grønne planter i tjernet i mars og april (se figur 13), og veksten var relativt god. Utover sommeren var veksten av kransalger meget god i tjernet.



Figur 13a. *Chara hispida*. Foto 24.3.2012



Figur 13b. *Chara hispida* på grunt sted, brun jord på overflaten Foto 1.9.2012

### De kjemiske faktorene som er målt

De målingene jeg har av pH er høye og basiske, noe som betyr at det er mye hydrogenkarbonat i vannet, noe som skyldes det oppløste kalsiumkarbonatet. Ledningsevnen er høy i alle målingene, og vil naturlig nok være avhengig av vanninnholdet i tjernet og dermed konsentrasjonen av ioner (salter) og sprut fra havet rett nedenfor lokaliteten. Innholdet av kalsiumioner er meget høye, og viser at kalkskjellene løses opp av karbonsyren og danner hydrogenkarbonat. Lokaliteten er etter disse verdiene en kalksjø (E07). Kloridinnholdet er ganske høyt og viser at det er påvirket av sjøvann og svakt brakt (se tabell 1). Fosfatinnholdet er høyest ved lite vann, og lavest om høsten. Verdiene er ikke så høye, men plasserer tjernet i det oligotrofe/mesotrofe området (Tabell 2). Slik forholdet er mellom nitrogen og fosfor i dette tjernet er det fosfor som eventuell begrenser planteveksten. Totalnitrogeninnholdet er høyt og indikerer eutrofe forhold (Tabell 2). Målingen i juli var ekstremt høyt på grunn av oppkonsentrering av saltene. Fargetallet viser at det er ekstra mye humusstoffer i vannmassene.

### Utviklingen av kransalgene

I dette lille tjernet er det to arter av kransalger: taggkrans (*Chara hispida*) som er rødlistet (NT), stinkkrans (*C. vulgaris*) som også er rødlistet (EN) og vanlig kransalge (*Chara globularis*) som ikke er rødlistet.

### ***Chara hispida***

I oktober 2009 fant jeg grønne individer opp til 10 cm lange. De var rikt fertile, hadde modne, sorte oosporer og rotbulbiller. Året etter i den samme måneden var det også fertile planter med modne oosporer og relativt nye formeringsorganer, oogonier med gulrøde oosporer og gulrøde antheridier. Utover våren 2011 er kransalgene borte, men det er rotbulbiller og rhizoider i bunnsedimentet. Utover høsten er arten tilbake igjen, i september rikt fertile og i slutten av november grønne, 10-12 cm lange og med nye formeringsorganer. Utover våren og sommeren er det godt utviklede planter, sterile i mars, men fertile allerede i slutten av april og i juli var det individer der, opp til 20 cm lange som var meget rikt fertile og som også hadde formeringsorganer i alle stadier, fra ganske små til modne, sorte oosporer. Oosporene hadde kalkskall. Innsamlingen den 1.9.2012 hadde eksemplarer med svakt tylakant cortex, og som kunne minne om *Chara aculeolata*. De var fortsatt meget rikt fertile og med modne oosporer ganske høyt oppe på plantene. Den 24.10.12 samlet jeg eksemplarer som var opp til 17 cm lange, fortsatt med helt unge formeringsorganer samtidig med rikelig med modne oosporer. I 2012 hadde *Chara hispida* derfor meget gode forhold i denne lokaliteten

### ***Chara vulgaris***

*Chara vulgaris* er en sjelden kransalge i Norge og er truet (EN). Derfor er lokalitetene på Hvaler meget viktige for denne artens forekomst. Jeg har få observasjoner av denne arten i denne lokaliteten. I november 2011 fant jeg eksemplarer med brune oosporer som var opp til 20 cm lange, og fine grønne.

### ***Chara globularis***

Jeg har også få observasjoner av denne arten. Den 17.10.2010 individer med relativt nye formeringsorganer og modne, sorte oosporer. Den 3.6.2012 grønne eksemplarer til 11 cm lange og svært rikt fertile. Oogoniene er store og oppsvullet, rødgyule. Antheridiene er også store, runde og røde. På mange planter fyller formeringsorganene hele kransene.

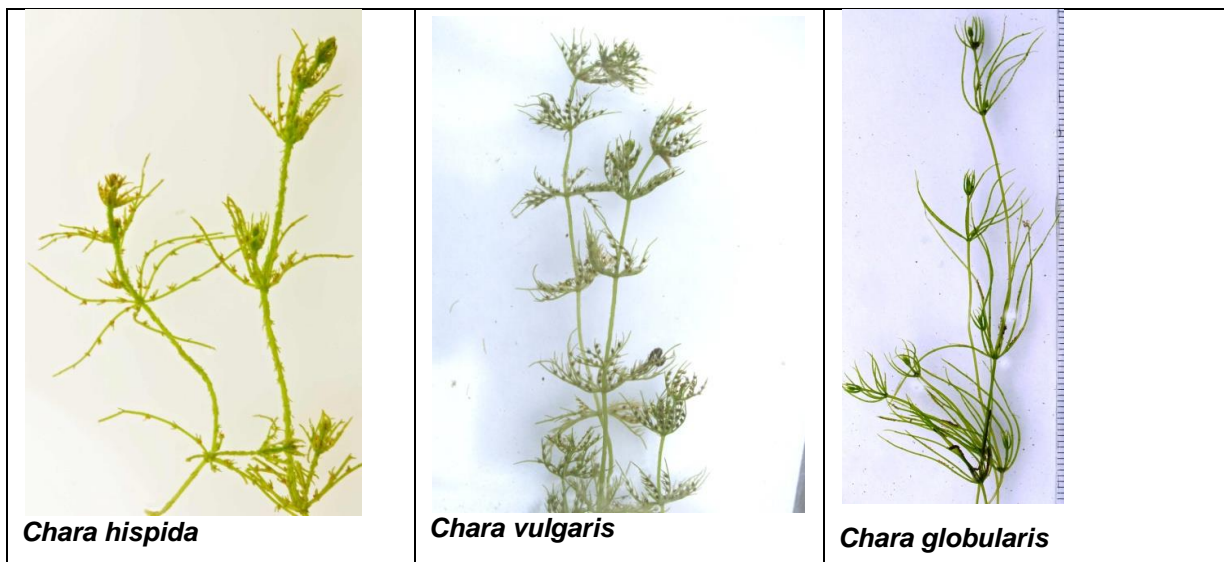


### Verdivurdering av kalktjern 3

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den være humusrik kalksjø (E0703) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene. Det lille tjernet er svakt brakt, og av den grunn rikt på salter, noe som gjør det ganske eutrof. Som undertype passer den ikke med kalksjø med *Potamogeton* – og *Chara*- vegetasjon (E0702), og kalles her bare svakt brakkvann noe som ikke gir den mindre verd.

Tjernet har forekomst av en truet art, stinkkrans (*Chara vulgaris*), noe som gjør at lokaliteten blir en utvalgt naturtype (NMI). En truet vegetasjonstype i tjernet er vegetasjonen med *Chara hispida* som ikke er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. I denne vegetasjonstypen er det også *Chara vulgaris* og *Chara globularis* (figur 14), pollsvaks og bukkeblad. Jeg ville kalle den P5d) Taggkrans- stinkkrans- utforming.

På grunnlag av dette vurderes denne lokaliteten til å være meget viktig og den verdisettes til høy verdi (A).



Figur 14. Tre ulike kransalger

#### 4. Lokalitet 4

Denne lokaliteten helt sør på Landfastodden og nærmere sjøen, slik at den får sprut fra havet når det er storm. Derfor er også saltinnholdet i lokaliteten høyt, og varierer mye gjennom hele året (tabell 8). Nedslagsfeltet er ganske lite og omfatter bare de aller nærmeste omgivelsene på skjellsand.

Tabell 8. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. – ikke målt. Grønn= målt av Eurofins.

Dato	pH	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
31.8.11								Ikke vannprøve
28.11.11	-	36000	-	-	-	-	-	
24.3.12	8,6	9992	-	2600	-	-	-	
30.4.12	8,8	2500	64	700	-	-	-	
3.6.12	8,8	3490	64	-	-	-	-	
15.7.12	-	2320	22	-	59	2900	117	
1.9.12								Ikke vannprøve
24.10.12	-	520	37	57	26	1000	102	

#### Beskrivelse av lokaliteten

Fotografiet nedenfor viser situasjonen i juli 2012 (figur 15). Det er delt i to små bassenger med mye skjellsand i nedslagsfeltet. Det er flere små lignende lokaliteter her, men det er foreløpig bare i denne jeg har funnet kransalger. Lokaliteten er omgitt av havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*) og pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*). På grunn av tilførsel av saltvann til lokaliteten er dette en krevende lokalitet for kransalgene som bare er funnet i små mengder. Det er funnet to arter her, stinkkrans (*Chara vulgaris*) og taggkrans (*C. hispida*).



Figur 15. Lokaltet 4. Foto 15.7.2012

Om høsten er det mye trådformete grønnalger i vannet (bl. a. *Oedogonium*). Av moser er det bare funnet leirklomose (*Drepanocladus aduncus*). Det er lite bunnmateriale og for det meste sandholdig brun jord.

#### De kjemiske faktorene som er målt

De målingene jeg har av pH er høye og basiske, noe som er typisk for brakkvann og saltvann. Det samme gjelder ledningsevnen er meget høy i alle målingene, og vil naturlig nok være avhengig av vanninnholdet i tjernet og dermed konsentrasjonen av ioner (salter) og tilførsel av saltvann fra havet. Det ses for eksempel i målingen i oktober 2012 hvor ledningsevne var lav, og at dette må skyldes mye nedbør og lite tilførsel av saltvann. Innholdet av kalsiumioner er meget høye, og viser at kalkskjellene løses opp av karbonsyren og danner hydrogenkarbonat. Lokalteten er etter disse verdiene en kalksjø (E07), men i dette tilfellet kan målingene være forstyrret av magnesium-innholdet. Kloridinnholdet viser de samme høye verdiene og viser at lokaliteten har svakt brakkvann gjennom hele året (Tabell 1). Både fosfatinnholdet og nitrogeninnholdet er høye noe som sannsynligvis skyldes at lokaliteten har mye rester etter marine alger, og når de brytes ned frigjøres det mye næringsstoffer. Fargetallet viser at det er mye humusstoffer i vannmassene.

## Utviklingen av kransalgene

I dette lille tjernet er det to rødlistede arter av kransalger, taggkrans (*Chara hispida*) som er rødlistet (NT) og stinkkrans (*C. vulgaris*).

### **Chara hispida**

Denne arten ble funnet her første gang i november 2011. Individene på 10-11 cm, som til nå hadde utviklet seg godt og som var rikt fertile og med masse, modne oosporer. På denne tiden må det ha vært en storm som ga meget salt vann i lokaliteten, og som ødela kransalgene, som nå var brune eller lyst grønne, de hadde mistet sin naturlige farge. Det var igjen alger våren (mars) 2012, 8-10 cm lange og fortsatt med oosporer og i april var det gamle planter i oppløsning med masse oosporer. De hadde nå svakt tykkert cortex og minner sterkt om *Chara aculeolata*. Det var flere rare former som også hadde rotbulbiller. Så blir arten borte og ikke funnet igjen utover sommeren, men i oktober fant jeg en liten forekomst, av i alt fire individer av arten. Individene var til 7 cm lange, svakt fertile og lignet mye på *Chara rudis*. Det er ganske klart at arten har vanskelig med å etablere seg i denne lokaliteten.

### **Chara vulgaris**

Denne arten ble funnet i august 2011 og senere igjen på våren 2012, men ble som forrige art borte og har ikke blitt funnet igjen siden. I 2011 ble det funnet godt utviklete eksemplarer opp til 25 cm lange. De hadde kranser som var korte i forhold til internodiene og de var meget rikt fertile og hadde mange modne oosporer. Våren 2012 fant jeg eksemplarer som var døde og grå, men som fortsatt hadde modne oosporer som må ha utviklet seg i høst og dødd sammen med plantene nå på våren. I denne lokaliteten gjorde jeg i juni 2012 en meget interessant observasjon. I fast grønn avføring fra gjess som lå på bunnen av lokaliteten, var det tydelige rester etter kransalger. Dette er en klar indikasjon på hvordan kransalgene spres i dette området.

#### Verdivurdering av kalktjern 4

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den være humusrik kalksjø (E0702) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene. Det lille tjernet er svakt brakt, og av den grunn rikt på salter, noe som gjør det ganske eutrof. På grunn av lite vegetasjon passer det ikke til noen av vegetasjonstypene i handlingsplanen for kalksjøer. Tjernet har forekomst av en truet art, stinkkrans (*Chara vulgaris*) og en rødlistet art, taggkrans (*Chara hispida*), noe som gjør at lokaliteten blir en utvalgt naturtype (NMI). Vurderingen av denne noe avvikende lokaliteten blir vanskelig innefor de rammer som er gitt i handlingsplanen. Jeg mener at lokaliteten er viktig i det mangfoldet av lokalitetstyper som finnes på Landfastodden, og at den kan utvikle seg videre til en rikere kransalgelokalitet, og at den også gir viktige opplysninger om de to artenes økologi.

Jeg tenker meg lokaliteten som lokalt viktig og at den kan verdisettes til lav verdi, C.

#### 5. Lokalitet 5

Lokaliteten ligger i en liten nedsenkning langs en bruddsone i granitten, og er orientert nordvest mot sørøst. Det lille tjernet ligger på skjellsand. Det er ca. 20 meter lang og 10 meter bred, litt avhengig av vannmengden. Nedslagsfeltet er ganske lite og omfatter bare de aller nærmeste omgivelsene.

Tabell 9. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. – ikke målt. Grønn= målt av Eurofins.

Dato	pH	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
24.3.12	8,0	560	88	80	-	-	-	
30.4.12	8,0	540	80	60	-	-	-	
3.6.12	8,8	490	48	80	-	-	-	
15.7.12	-	790	104/100	-	42	2200	134	Lav vannstand
1.9.12		570	90	-	12	880	102	
24.10.12	-	520	79	34	9,8	580	91	

Jeg har valgt å illustrere denne lokalitetens variasjon gjennom året med tre fotografier, figur 16a fra juni, figur 16b fra september og figur 16c fra slutten av oktober.

Vannstanden i dette lille tjernet er lav allerede på våren, og ikke mer enn ca. 10 cm. Utover sommeren dominerer vegetasjonen mer og vannstanden fortsetter å synke. Så i juli var lokaliteten nesten helt tørket ut, med noe vann i sørvest, hvor det også vokste kransalger. Så i september er vannstanden høyere, noe som fortsetter utover høsten (se figur 16). Lokaliteten ble spesielt nøye undersøkt den 3.6.12. Hovedtrekkene i vegetasjonen denne datoen er grovt vist på figur 17. Vurdert ut fra vegetasjonen er tjernet eutroft og kan klassifiseres som *Potamogeton*-sjø.



Figur 16a. Lokalitet 5. Til venstre tett med bukkeblad og på høyre side gulgrønt overtrekk av trådformede grønnalger. Foto 3.6.2012

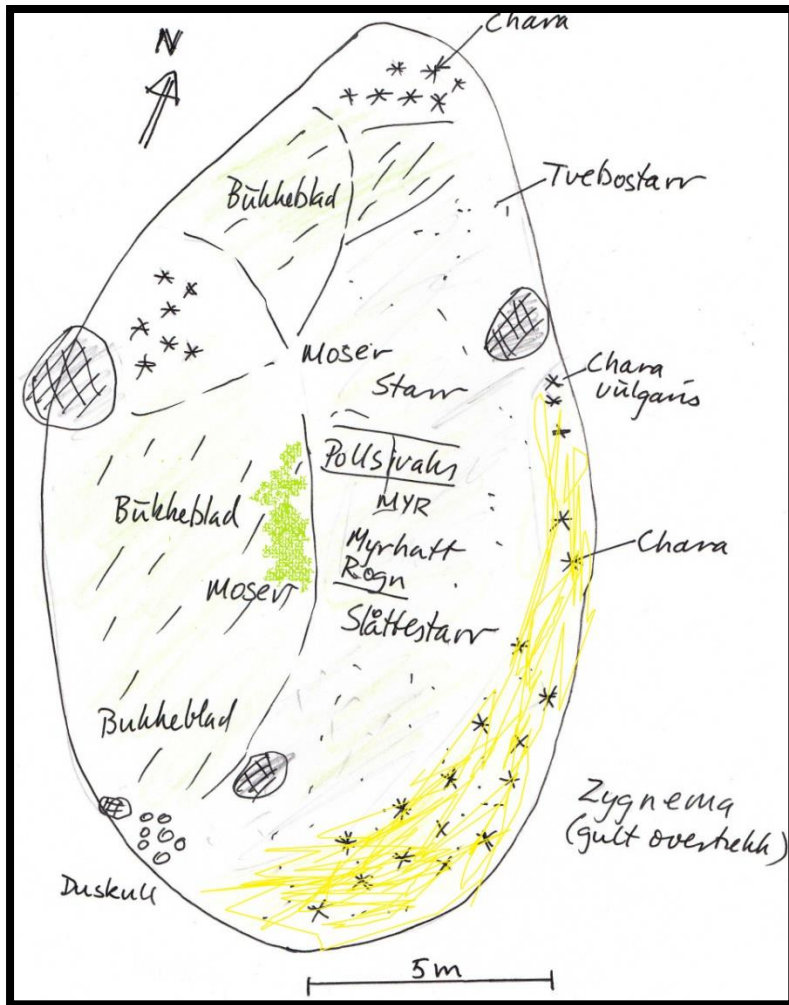


Figur 16b. Lokalitet 5. Foto 1.9.2012



Figur 16c. Lokalitet 5. Foto 24.10.2012

I dette lille tjernet er det stor dominans av bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) i vestre del av tjernet. Dette er antydnet på figur 17 og vist på figur 16A. Stormakkmosen (*Scorpidium scorpioides*) dekker store deler av bunnen. Det er også slåttestarr (*Carex nigra*) i denne lokaliteten, men den dominerer ikke. I den sentrale delen av tjernet er det et opphøyet, myraktig område og her er det foruten bukkeblad og myrhatt (*Comarum palustre*) også duskstarr (*Carex disticha*), særbustarr (*C. dioica*) (=tvebostarr) og pollsvaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Småblærerot (*Utricularia minor*) er ganske vanlig og vokser spredt mellom andre planter nede i vannet.



Figur 17. Lok 5 grovt kart over vegetasjonen 3.6.12

Ellers var det også en del duskull (*Eriophorum angustifolium*) i sørenden. Ellers også på noe tørrere steder fjæresauløk (*Triglochin maritima*). Kransalgene har stor konkurranse fra karplantene i denne lokaliteten, og de finnes der hvor de siste ikke dominerer fullstendig. Steder hvor det er mye kransalger er antydnet på figur 17. De store kransalgene, taggkrans (*Chara hispida*)(NT) fantes i den åpne partiet i sør og på noen spredte steder ellers, spesielt i et noe dypere område, sammen med bukkeblad i sørvest. Stinkkrans (*Chara vulgaris*)(EN), vokser også spredt langs kantene av og bare i små bestander. Myra og deler av vannet ellers domineres også av moser, spesielt stormakkmose (*Scorpidium scorpioides*) men også andre moser er vanlige (se tabell 10). I vannet mellom plantene er det tette, grønngrule overtrekk av de trådformede grønnalgene *Zygnema* (dominerer), *Mougeotia* (vanlig), *Spirogyra* (litt) (se figur 16a). Disse grønnalgene finnes gjennom hele året, men de tar seg veldig opp utover høsten. Arter av disse slektene er typiske for kalksjøer. Ellers er det flak etter blågrønnalger langs breddene, *Nostoc commune*,



som blir liggende som geleaktige flak. Det er kalkmergel/kalkgytjebunn der hvor kransalgene vokser.

#### Variasjoner i lokaliteten gjennom året

Allerede i mars var det lite vann i tjernet, bare ca. 10 cm på det dypeste, og det var grønne kransalger flere steder langs breddene (se figur 18). En måned senere var det fortsatt noe kransalger, men mye var nå brune og visnet, dessuten vokste lokaliteten mer igjen av bl. a. bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) som etter hvert fyller store deler av lokaliteten. I juli var vannstanden meget lav, det var fremdeles kransalger men bukkebladplantene var visnet ned



Figur 18. *Chara hispida* i lokalitet 5. Foto 24.3.2012

I september var vannstanden høyere og veksten av kransalger god, og plantene var godt utviklet i forhold til vanddybden. Veksten av bukkeblad har vært bra siden juni, nå med små grønne eksemplarer. Ellers er det også nå god vekst av trådformede grønnalger. I slutten av oktober var det masse grønne kransalger og mye trådformede alger.

#### De kjemiske faktorene som er målt

De målingene jeg har av pH er høye og basiske, noe som betyr at det er mye hydrogenkarbonat i vannet, noe som skyldes det oppløste kalsiumkarbonatet.

Ledningsevnen er høy i alle målingene, og vil naturlig nok være avhengig av vanninnholdet i tjernet og dermed konsentrasjonen av ioner (salter). Det ses for eksempel i målingen i juli 2012 hvor det var lav vannstand i lokaliteten. Verdiene ellers er høye og indikerer klart kalkrike/eutrofe forhold. Innholdet av kalsiumioner er meget høyt, og viser at lokaliteten er en kalksjø (E07). Kloridinnholdet er ganske lavt og viser at vannet i lokaliteten er ferskvann, noe som følger etter Redekes system (Tabell 1). Fosfatinnholdet er høyest ved lite vann, og lavest om høsten. Verdiene hopper mye fra det helt oligotrofe til det eutrofe (Tabell 2). Det totale-nitrogeninnholdet er høyt og indikerer eutrofe forhold (Tabell 2). Målingen i juli var ekstremt høyt på grunn av oppkonsentrering av saltene. Fargetallet viser at det er mye humusstoffer i vannmassene.

### Utviklingen av kransalgene

I dette lille tjernet er det to arter av kransalger: taggkrans (*Chara hispida*)(NT) og stinkkrans (*C. vulgaris*)(EN) som begge er rødlistet (EN).

#### ***Chara hispida***

I oktober 2012 fant jeg grønne planter som var opp til 10 cm lange og som hadde nye formeringsorganer. Dessuten var det modne, sorte oosporer på "gamle" planter, som nok betyr planter som hadde nye formeringsorganer før tørken i juni/juli. Hele sommeren var det godt utviklede planter som var rikt fertile og som hadde store oppsvulmede oogonier i juni og modne oosporer allerede i juli. I slutten av mars (figur 15) fant jeg bare sterile planter, men i slutten av april hadde de nye, små røde formeringsorganer.

#### ***Chara vulgaris***

*Chara vulgaris* er en sjelden kransalge i Norge og er truet (EN). Derfor er lokalitetene på Hvaler meget viktige for denne artens forekomst. På våren 2012 fant jeg friske, grønne individer som var opp til 16 cm lange i lokaliteten. De var grågrønne og hadde brune, modne oosporer fra 2011. I slutten av april fant jeg brune, døde individer med modne oosporer blandet med grønne, sterkt inkrusterte, sterile individer. I juni var plantene bare 6 cm lange og meget rikt fertile, og i juli var det igjen modne, brune oosporer og nye formeringsorganer. I oktober fant jeg bare sterile eksemplarer.

### Verdivurdering av tjern 5

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den både være humusrik kalksjø (E0703) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene, og kalksjø med *Potamogeton* – og *Chara*- vegetasjon (E0702). Ettersom dette lille tjernet er så grunt, så er det mest sannsynlig at humusen ikke hindrer lyset særlig, og av den grunn og på grunn av den meget rike vannvegetasjonen velger jeg å klassifisere tjernet som en *Potamogeton*- sjø (E0702). Tjernet har forekomst av en truet art, stinkkrans (*Chara vulgaris*), noe som gjør at lokaliteten blir en utvalgt naturtype (NMI). I dette tjernet er det flere vegetasjonstyper, både på myraktige steder med dominans av moser og ute i vannet med dominans av bukkeblad og småblærerot og kombinasjoner med kransalger. En truet vegetasjonstype i tjernet er vegetasjonen med *Chara hispida* som ikke er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. I denne vegetasjonstypen er det også *Chara vulgaris* og *Chara globularis*, bukkeblad og småblærerot. Jeg ville kalle den P5d) Taggkrans- stinkkrans-utforming.

På grunnlag av dette vurderes denne lokaliteten til å være meget viktig og den verdsettes til høy verdi (**A**).

### Tilbakeføring av lokaliteten til et tidligere suksesjonsstadium

Lokalitetene på Landfastodden er svært interessante i og med at de ligger på skjellsand og inneholder truede og rødlistede kransalger. De er alle grunne og i dag nesten helt gjenvokste, vannspeilet er lite og kransalgene er truet av floraen av karplanter og dannelse av rikmyr ute i lokaliteten. Det vil være av stor interesse å undersøke hvor gamle disse tjerna er og hvordan de har utviklet seg. Her vil tjern 6, som ikke har skjellsand være en viktig referansesjø.

Lokalitet 1+2 + 5 er nokså like i dag, så jeg vil foreslå at denne lokaliteten (Tjern 5) graves ut, ved at man fjerner all vegetasjon. Det vil være viktig å ta vare på skjellsanden og eventuelt utviklet kalkmergel. Deretter kan man plante de to artene tilbake til lokaliteten, og så vil det være svært viktig at utviklingen følges meget

nøye. Dette er ment å være et forslag til diskusjon, og hvis det skulle bli aktuelt må arbeidet planlegges og forberedes meget nøye. Se også kommentaren til Arne Pedersen i Tabell 11.

## 6. Lokalitet 6

Denne lokaliteten ligger noe høyere enn de andre og det er ikke skjellsandavleiringer i nedslagsfeltet, bare granitt. Berggrunnen er sprukket opp, og flere steder er det små vannsamlinger. Denne lokaliteten er liten, orientert nord – sør, hvor den nordre delen er ganske smal og den søndre er breiere, lengden er ca. 20 meter, og i den brede enden er den ca. 5 meter.

Tabell 10. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. – ikke målt. Rød= målt av Eurofins.

Dato	pH	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
3.6.12	6,6	100	1	30	-	-	-	
1.9.12	-	80	1,6	-	14	840	99	
24.10.12	-	40	1	12	15	430	81	

### Beskrivelse av lokaliteten

Fotografiet nedenfor viser situasjonen i juni 2012 (figur 19). Denne lokaliteten ble valgt ut i 2012 for å se hvor stor betydning skjellsanden har for vegetasjonen og det biologiske mangfoldet. Også i dette lille tjernet er det variasjon i vannstanden, avhengig av nedbøren.

Vegetasjonen domineres av bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) som fyller hele den sørlige delen av lokaliteten (se figur 21) og som finnes spredt ellers. Ute i vannet dominerer småblærerot (*Utricularia minor*) og danner tette masser med planter. Ellers var det spredte myrhatt (*Comarum palustre*), duskull (*Eriophorum angustifolium*), torvull (*E. vaginatum*) og pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Det er ikke kransalger i denne lokaliteten. Det er mye moser langs kantene av dette lille tjernet, og mye av dette er torvmoser (*Sphagnum* sp.) (se tabell 10 nedenfor og figur 20). Bunnen var brun sand-jordbunn.



Figur 19. Det lille tjernet som ligger på granitt, sett mot sør. Foto 3.6.2012

### Variasjoner i lokaliteten over tid

Denne lokaliteten er besøkt bare tre ganger i 2012, så det er få observasjoner av vannstanden. Da jeg besøkte lokaliteten den 1.9.2012 var det masse døde blader av bukkeblad i vannet, men samtidig var hele søndre del av lokaliteten fylt med nye skudd av bukkeblad (Figur 21)



Figur 20. Nærbilde av kantvegetasjon i Lokalitet 6, Øverst til høyre myrhatt, på bunnen torvmoser og i forgrunnen bukkeblad. Foto 3.6.2012



Figur 21. Lokalteteten fotografert mot vest den 1.9.2012. Innholdet domineres av nye skudd av bukkeblad.

### De kjemiske faktorene som er målt

Det er bare gjort en pH målingene og den var i det sure området, noe som nok stemmer med beliggenheten på granitt, og eventuelt innhold i nedbøren. På grunn av manglende kalk, er det liten buffereffekt i dette vannet. Ledningsevnen er lav i alle målingene, og viser at det er lite salter i vannet. Sprut fra sjøen når sjelden opp til lokaliteten. Dessuten er kalkinnholdet meget lavt, og nesten manglende. Den lille vannsamlingen har tydelige oligotrofe trekk. Kloridinnholdet er lavt og viser at det er ferskvann i tjernet (se tabell 1). Fosfatinnholdet og nitrogeninnholdet er også lave og plasserer tjernet i det oligotrofe/mesotrofe området (Tabell 2). Slik forholdet er mellom nitrogen og fosfor i dette tjernet er det fosfor som eventuell begrenser planteveksten. Fargetallet viser at det er ekstra mye humusstoffer i vannmassene.

### Verdivurdering av tjern 6

Dette lille tjernet er oligotroft og dominert av planter som bukkeblad og småblærerot. Dessuten er det tett med torvoser langs kantene. Lokaliteten passer ikke til noen av naturtypene eller vegetasjonstypene i handlingsplanen for kalksjøer og verdivurderes derfor ikke i henhold til den.

Tabell 11. Liste over mosene som ble funnet i lokalitetene på Landfastodden. Tabellen er utarbeidet av Arne Pedersen

**Artsliste over moser fra 6 små dammer på Landfastodden, Asmaløy i Hvaler, Østfold**

Artene ble registrert i tilknytting til vegetasjonen i kalkrike pytter (1-5) der det er funnet Chara-arter. Registreringene ble foretatt 3/6-2012.

Lokalitetsliste;

Dam 1. PL 1100,4682, 8-10moh, på skjellsand.

Dam 2. PL 1097,4676., 7-8moh, på skjellsand.

Dam 3. PL 1090,4662, 2-3moh, på skjellsand.

Dam 4. PL 1079,4681, 7moh, på skjellsand.

Dam 5. PL 1090,4688, 6moh, på skjellsand.

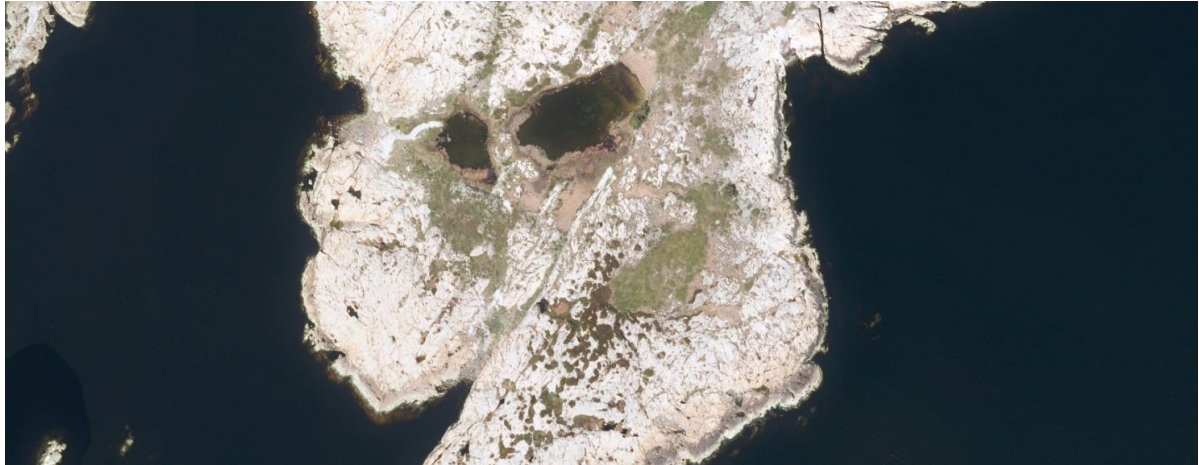
Dam 6. PL 1103,4696, 10moh, forsenkning på granitt.

Frekvensangivelser; v= forekommer vanlig eller d= dominerer , x= arten er funnet tilfeldig eller sj= sjelden i dammen. Voksested; k = arten vokser bare i kant av dam, t = arten fins på lav opphøyd tue i dam, eller kt = arten vokser på opphøyd tue i kant av dam.

Latinsk navn	Dam 1	Dam 2	Dam 3	Dam 4	Dam 5	Dam 6	Norske navn
<b>Levermoser/Hepaticae</b>							
<i>Calypogeia muelleriana</i>	sj/k						Sumpflakmose
<i>Cephalozia bicuspidata</i> v. <i>bicuspid.</i>						x/k	Broddglefsemose
<i>C. loitlesbergeri</i>						sj/k	Sveltglefsemose
<i>Cephaloziella rubella</i> v. <i>rubella</i>			x/k		x-v/k		Rødpistremose
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	x/k						Bleikblonde
<i>Lophozia excisa</i>					sj/k		Rabbeflik
<i>Riccardia incurvata</i>						x/k	Rennesaftmose
<i>Scapania irri</i> gua					x/k		Sumptvebladmose
<b>Bladmoser/Bryatae</b>							
<i>Aulacomnium palustre</i>						x-v	Myrfiltmose
<i>Brachythecium rutabulum</i>			x/k				Storlundmose
<i>B. salebrosum</i>	x/k						Lilundmose
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	x-d/t	x/t			x		Bekkevrangmose
<i>Calliergonella cuspidata</i>	x-v		v-d		x		Sumpbroddmose
<i>Campylium protensum</i>	x/k						Krypstjernemose
<i>C. stellatum</i>	x/k	x-d/k			x-d/t	x/k	Myrstjernemose
<i>Cratoneuron filicinum</i>	x/k						Kalkmose
<i>Ctenidium molluscum</i>	x/kt						Kammose
<i>Dicranum polysetum</i>					x/kt		Filtsigdmose
<i>D. scoparium</i>					x/kt		Ribbesigdmose
<i>Drepanocladus aduncus</i>				x-d/k			Leirklomose
<i>D. polygamus</i>		x-d/t	v-d				Strandklomose
<i>Fissidens adianthoides</i>	sj	x/t	sj/k		sj//k		Storlommemose
<i>Mnium hornum</i>	sj/kt						Kysttornemose
<i>Scorpidium cossonii</i>	x-d	x-d/t	x-d		x		Brunmakkmose
<i>S. scorpioides</i>	d	d			d		Stormakkmose
<i>Sphagnum auriculatum</i> v. <i>auriculat.</i>						x-d/k	Horntorvmose
<i>S. capillifolium</i>						x-d/kt	Furutorvmose
<i>S. inundatum</i> v. <i>inundatum</i>						x-d/k	Flotorvmose
<i>S. subnitens</i> v. <i>subnitens</i>						x-d/k	Blanktorvmose
<i>S. tenellum</i>						x-v/k	Dvergtorvmose
<i>Tortella fragilis</i>			x/k				Skjørviemose
<i>Warnstorfia exannulata</i>						x/k	Vrangnøkkemose
	13	6	7	1	11	11	

Kommentar;

På grunn av rik vegetasjon av moser og karplanter er flere av *Chara*-pyttene i ferd med å gro igjen og omdannes til rikmyr eller riksump. For å bevare noen av *Chara*-pyttene kan det bli aktuelt å fjerne mye av vegetasjonen særlig dominerende arter som bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), slåtestarr (*Carex nigra*) og stormakkmose (*Scorpidium scorpioides*).



Figur 22. De to undersøkte tjerna på Akerøya. Fra Norgeskart- Norge i bilder.

### 7. Akerøya 1 (det store tjernet)

Lokaliteten er besøkt av meg i 1969, 1991 og 2012. Det har i løpet av denne tiden ikke forandret seg mye. Beliggenheten på øya er vist på figur 22. Som for lokalitetene på Asmaløy, ligger også denne på avleiringer av skjellsand, noe som sikrer et høyt innhold av kalk. Tjernet er ca. 120 meter langt og 60 meter bredt.

Tabell 12. Besøksdato og målte parametre. Grønn= målt av Eurofins.

Dato	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
24.10.12	280	42	27	12	460	81	



Figur 23 Det store tjernet på Akerøya, mot øst. Foto 24.10.2012



### Beskrivelse av lokaliteten

Tjernet har store bestander av to kransalger taggkrans (*Chara hispida*)(NT) og skjørkrans (*C. virgata*) som ikke er rødlistet. I tillegg er også en rødlistet karplante, busttjønnaks (*Stuckenia pectinata*) (NT) nokså vanlig i tjernet.

I nordøstre del er det brede belter med havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*) og åpne områder med mye kransalger på kalkmergelbunn, både taggkrans og skjørkrans. Dessuten er det mye grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) og busttjønnaks. Utenfor dette er det store kolonier med taggkrans. I sørøst er det kolonier med flaskestarr (*Carex rostrata*) og pollisivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) utenfor. Dessuten er det mye brei dunkjevle (*Typha latifolia*) her. Vasslirekne (*Persicaria amphibia*) finnes også her og inne ved land er det kattehale (*Lythrum salicaria*). Her er det også spredte taggkrans som strekker seg ut i vannet sammen med grastjønnaks. I sør er det tette bestander med brei dunkjevle og havsivaks mot øst. Utenfor her er det brun løs jord med noe taggkrans. Langs nordsiden er det mye flaskestarr og pollisivaks. Utenfor dette er det tett med taggkrans. Og en god del med grastjønnaks. Andre planter som er funnet i vannet er hesterumpe (*Hippuris vulgaris*) og småtjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*).

### De kjemiske faktorene som er målt

Det er stor usikkerhet forbundet med å vurdere en vannlokalitet ut fra bare et sett med kjemisk/fysiske målinger. Ut fra en slik måling i dette tjernet kan vi si at dette er ferskvann og at tjernet er en kalksjø. Innholdet av fosfor og nitrogen plasserer tjernet i den oligotrofe- mesotrofe området, men den rike vegetasjonen kan indikere noe mer eutrofe forhold. Den relativt høye ledningsevnen har sammenheng med det høye kalkinnholdet. Tjernet hadde brunt vann på måletidspunktet, noe som betyr at humusinnholdet er høyt. Ifølge handlingsplanen for kalksjøer har vi da med en humusrik kalksjø (E073) å gjøre.

### Kransalgene

Lokaliteten hadde store forekomster av kransalger, med taggkrans som mest dominerende.

### ***Chara hispida***

Arten hadde kraftig utviklede eksemplarer som var opp til 30 cm lange. De jeg undersøkte var meget rikt fertile, og jeg fant årets planter med modne, sorte oosporer.

### ***Chara virgata***

Denne arten er også vanlig i tjernet og finnes ofte på grunnere steder. Jeg fant individer opp til 20 cm lange. De var svært rikt fertile og hadde masse modne, sorte oosporer. Ut fra dette kan det sies at denne lokaliteten er optimal for kransalgene.

### Verdivurdering

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den både være humusrik kalksjø (E0703) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene, og kalksjø med *Potamogeton* – og *Chara*- vegetasjon (E0702). Ettersom dette lille tjernet er så grunt, så er det mest sannsynlig at humusen ikke hindrer lyset særlig, og av den grunn og på grunn av den meget rike vannvegetasjonen velger jeg å klassifisere tjernet som en *Potamogeton* -sjø (E0702). I tillegg er også en rødlistet karplante, busttjønnaks (*Stuckenia pectinata*) (NT) nokså vanlig i tjernet. Det er også en del kalkmergel/kalkgytjebunn i dette tjernet, noe som er mer typisk for kransalgesjøer (E0701).

Dette er den best utviklede kalksjøen som ligger på skjellsand i Hvaler nasjonalpark, og den har svært høy lokal verdi og høy nasjonal verdi. På grunnlag av dette vurderes denne lokaliteten til å være meget viktig og den verdsettes til høy verdi (**A**).

### 8. Akerøya 2 (det lille tjernet)

Dette tjernet ligger bare noen meter vest for det store tjernet (se figur 24). Som for lokalitetene på Asmaløy, ligger også denne på avleiringer av skjellsand, noe som sikrer et høyt innhold av kalk. Tjernet er ca. 40meter langt og 50 meter bredt (N-S). Tjernet har en meget lite nedslagsfelt og får vann fra det store tjernet.

Tabell 13. Besøksdatoer og målte parametre. Rød= målt av Eurofins.

Dato	uS/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
24.10.12	290	42	28	21	510	79	



Figur 24. Det lille tjernet på Akerøya, fra vestsiden ved utløpet. Foto 24.10.2012

### Beskrivelse av lokaliteten

Tjernet er omgitt av tette kolonier av takrør (*Phragmites australis*), særlig i sør, men også en god del i nordre del. I nord er det også mye brei dunkjevle (*Typha latifolia*) og havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*).

I øst er det et mer åpent område med tuemyr og ute i vannet er det her svart jordbunn med litt *Chara hispida*. Også lenger mot vest er det en åpning i takrørbestandene og her er det også litt *Chara hispida* på løs brun jordbunn. Ved utløpet (figur 24) er det et felt med mye grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) og ganske mye *Chara hispida*. Her er det en meget stor eksponert skjellsand-avleiring. Grastjønnaks fant jeg også spredt ellers i vannet ofte sammen med vanlig kransalge (*Chara globularis*). Ellers er det også pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) spredt rundt tjernet og noe småtjønnaks (*P. berchtoldii*) i tjernet..

Noen få meter nedenfor denne lokaliteten er det en liten vannsamling som får vann fra det lille tjernet. I denne er det en del trådformede alger og en liten forekomst av stinkkrans (*Chara vulgaris*) (se figur 25). Grønnalgen *Chaetophora incrassata* ble funnet i dette tjernet.

### De kjemiske faktorene som er målt

Ut fra den ene målingen som ble gjort i dette tjernet kan vi si at dette er ferskvann og at tjernet er en kalksjø. Innholdet av fosfor og nitrogen plasserer tjernet i den mesotrofe området, men den rike vegetasjonen kan indikere noe mer eutrofe forhold. Den relativt høye ledningsevnen har sammenheng med det høye kalkinnholdet. Tjernet hadde brunt vann på måletidspunktet, noe som betyr at humusinnholdet er høyt. Ifølge handlingsplanen for kalksjøer har vi da med en humusrik kalksjø (E073) å gjøre.



Figur 25. Den lille lokaliteten med stinkkrans. Foto 23.10.2012

### Kransalgene

***Chara hispida*** var svakere utviklet her enn i det store tjernet. Individene jeg samlet var fertile med små antheridier og oogonier.

***Chara globularis*** var små tynne planter, opp til 6 cm lange. De hadde noen modne oosporer.

***Chara vulgaris*** vokste i den lille putten vest for det lille tjernet. Det var velutviklede eksemplarer opp til 11 cm lange og svakt fertile.

## Verdivurdering

Ut fra kalkinnholdet er denne lokaliteten en kalksjø (E07). Som undertype kan den både være humusrik kalksjø (E0703) ettersom fargetallet er meget høyt, noe som viser at det er mye humusstoffer i vannmassene. Tjernet har forekomst av en rødlistet kransalge, taggkrans (*Chara hispida*), men det er ikke utviklet noen vegetasjonstyper som er av særlig interesse. Lokaliteten anses som lokalt interessant og vedisettes med lav verdi (C).

## 9. Herføl

Geologien på Herføl er gneis. Det er uklart hvor vanlig skjellsand-avleiringer er på denne øya. Ved Finneguttens stø, hvor det tidligere er funnet taggkrans (*Chara hispida*) er det flere vannsamlinger. Et meget stort, helt gjenvokst tjern med takrør (*Phragmites australis*). Tjernet er halvbueformet, 200 m x 20 m og langs kantene, hvor det er noe åpent vann er det mye torvmose. Dette tyder på at det er lite kalk her (se figur 26).

Tabell 14. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre. Rød= målt av Eurofins.

Dato	uS/cm	Ca mg/l	Tot-P	Tot-N	Farge Pt/l	Kommentar
15.7.12	4660	67	30	1800	238	



Figur 26. Herføl. Finneguttens stø. I forgrunnen del av lokaliteten med kransalger, og i bakgrunnen den store takrørskogen. Foto 15.7.2012

## Beskrivelse av lokaliteten

Nærmere sjøen, 10-20 meter fra denne er det en mer åpen vannsamling, selv om denne også er omgitt av mye takrør, pollsvaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*)

og havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*) (figur 29). Store deler av vannflaten er dekket av tepper med trådformede brungrønne overtrekk (figur 27 og 28). På et lite område her, 2x 2 meter i sør og litt i nordøstre del er det mye hårkrans (*Chara canescens*) (EN). I sør er de delvis dekket av trådalgene (figur 27) mens de i nordøst er helt tildekket. Trådalgene er grønnalger av slektene *Zygnema*, *Spirogyra* og *Oedogonium*, den siste med brune sporer. Det er lite bunnsediment her og algene vokser på løst dyann som er svart under overflaten. Et sediment som er vanlig i brakkvann.



Figur 27. Lokaliteten ved Finneguttens stø. Foto 15.7.2012

### De kjemiske faktorene som er målt

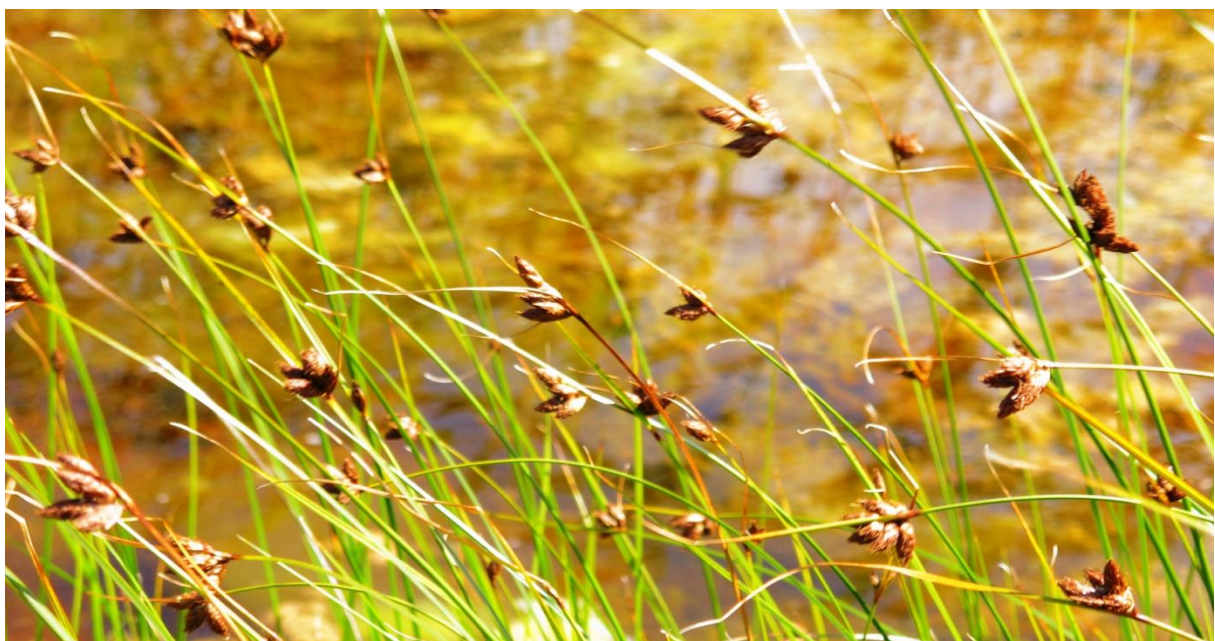
De kjemiske målingene viser en meget næringsrik lokalitet, på mange måter en typisk brakkvannslokalitet, noe også ledningsevnen viser. Kalkinnholdet er meget høyt, og som nevnt er det usikkert som mål på kalk i saltvann. Næringssaltene viser eutrofe/hypereutrofe forhold, noe den også virket som i felt. Det svært høye fargetallet viser at det er mye humusstoffer i vannet.



Figur 28. Herføl. Hårkrans på grunt vann. Foto 15.7.2012

### Utviklingen av kransalgene

Hårkrans (*Chara canescens*) er en brakkvannsart som er rødlistet (EN). På lokaliteten fant jeg individer opp til 10 cm lange. De var svært rikt fertile og hadde oogonier i alle aldre og masse sorte, modne oosporer. Etersom denne arten har parthenogenese er det som regel slik.



Figur. 29. Havsivaks.

## Verdivurdering av lokaliteten

Denne lokaliteten verdivurderes ikke her ettersom det er brakkvann.

### 10. Skjellvik dam (Brattestø)

Dette var en lokalitet fra 1972 (Langangen 1972), og den gang hadde lokaliteten er rik vegetasjon av stinkkrans (*Chara vulgaris*)(EN). Jeg besøkte lokaliteten igjen i august 1992 og bestemte da to varianter av *Chara vulgaris*: var. *longibracteata* og var. *papillata*. Begge formene var rikt fertile og hadde modne oosporer. Var. *papillata* vokste var sjeldnest og vokste på steder hvor den var mye påvirket av grønnalgen *Bulbochaete*. *Chara aspera* som også ble funnet nå, var sterkt bevokst og hadde masse hvite bulbiller. Fra besøket i 1992 har jeg noen få målinger av kjemisk/fysiske parametre:

Tabell 15. Oversikt over besøksdatoer og målte parametre.

Dato	uS/cm	Ca mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l
22.8.1992	2420	58	525

På dette tidspunktet var lokaliteten svakt brakk, noe som kan ha sammenheng med nærheten til sjøen og eventuelle høststormer. Forholdene i lokaliteten var fortsatt som beskrevet over i august 2007 da Østfold botanisk forening hadde ekskursjon til området. I tjernet var det da meget store bestander av *Chara vulgaris*, men planter i god vekst og som var meget fertile. Det ble også funnet eksemplarer av bustkrans (*Chara aspera*)(NT).

Da jeg besøkte lokaliteten den 24.3.2012 fant jeg ikke kransalger, og vannet virket nokså forurenset. Det kan ha sammenheng med at det nå beiter kuer i området, og at dyrene bruker vannkilden. At jeg ikke fant kransalger kan også skyldes at det var tidlig i sesongen og at kransalgene ennå ikke hadde spirt fra oosporer eller gamle planter som ligger på bunnen. På den annen side var det ikke slik i da andre lokalitetene (se over). Uansett bør denne lokaliteten overvåkes, og det bør gjøres tiltak slik at kuene ikke kommer ned til vannet. Det ble ikke tatt nyere vannprøve i tjernet. Tjernet blir ikke verdivurdert på grunn av tilstanden, men hvis forholdene



hadde vært som i 2007 ville denne lokaliteten fått verdivurderingen A og det ville være en utvalgt naturtype. Kanskje er den det fortsatt?



Figur 30. Skjellvik dam. Foto 24.3.2012

De to store brakkvannspollene er ikke nøyere undersøkt i og med at fokus har vært mer på algene enn på lokalitetene, og i 2012 mer på kalksjøer. Jeg mener at disse to pollene (kilene) bør undersøkes spesielt ved en senere anledning. Det samme gjelder Vauerkilen på Vesterøy. Skipstadkilen har fortsatt flere rødlistede kransalger, i Vauerkilen har det sannsynligvis vært foretatt inngrep som gjør det usikkert om det fortsatt er kransalger der og Vikerkilen er nok ennå ikke utviklet nok til at kransalgene får etablert seg. Denne kilen vil være meget viktig for fremtidig sikring av de rødlistede kransalgene.

## 11. Vikerkilen

Besøksdatoer 31.10.2009 og 17.10.2010.

Vikerkilen ligger litt lavere enn Skipstadkilen (Figur 31), og er av den grunn mer salt. Den 17.10.2010 ble ledningsevnen målt til 22,00 mS/cm som viser at saltinnholdet er høyt. Den er omgitt av pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) og takrør (*Phragmites australis*) (også andre arter som ikke er registrert her). Da jeg besøkte lokaliteten høsten 2009 var det mye tarmgrønske (*Enteromorpha* sp), svartkluft og blæretang (*Fucus vesiculosus*) som lå løse på bunnen, sannsynligvis slitt løse i et uvær. På bunnen var det spredte småhavgras (*Ruppia spiralis*) og ingen kransalger.



Figur 31. Vikerkilen. Det er mye svaner i kilen. Foto 17.10.2010

Høsten 2010 fant jeg små løse biter av hårkrans (*Chara canescens*) på bunnen sammen med *Ruppia*. De små bitene hadde modne, sorte oosporer. Samtidig var det ganske store mengder med knoppsvaner i kilen. Ettersom kransalgebitene var løse, er det grunn til å tenke at fuglene har beitet denne i Skipstadkilen, hvor den danner større bestander. Vikerkilen er relativ grunn og har sandbunn. Det vil være av stor interesse å få kilen bedre undersøkt.

## 12. Skipstadkilen

Besøksdatoer: 17.7.2009, 17.10.2010, 31.8.2011, 28.11.2011, 3.6.2012

Ledningsevnen ble målt til 17,43 mS/cm i juli 2009 og til 36 mS/cm i november 2011, og dette viser at kilen er brakkvann. Skipstadkilen er langgrunn (figur 32), ned til 40-50 cm dyp. Bunnen er fin sandbunn, leiraktig med litt mudder over eller rein mudderbunn.

Kilen er omgitt av store bestander av takrør (*Phragmites australis*), som har økt i omfang i de senere årene. Det er ikke foretatt en fullstendig registrering av plantene rundt kilen, men havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*), strandvortemelk (*Euphorbia palustris*) og gul sverdlilje (*Iris pseudacorus*) er ikke uvanlig. Det er funnet hele fire rødlistede kransalger i kilen, hårkrans (*Chara canescens*), bustkrans (*C. aspera*), sjøglattkrans (*Tolypella nidifica*) og vormglattkrans (*Lamprothamnium papulosum*).



Figur. 32. Skipstadkilen, vestre del mot havet. Foto 31.8.2011

Ute i vannmassene dominerer småhavgras (*Ruppia spiralis*) og kransalger. I juli 2009 hadde jeg båt og fant mye *Chara aspera* og *C. canescens* samt litt *Lamprothamnium papulosum* midt ute i kilen. Det er lite kransalger nærmest sjøen. I august 2011 fant jeg friske, fine fertile eksemplarer av *Chara aspera* og *C. canescens*. I juni 2012 var vannstanden lav, og innerst i kilen dominerte *Chara canescens*, tett med små planter helt inn mot vannkanten. De var rikt fertile. Nærmere utløpet var det *Chara aspera*.

I alle innsamlingene har *Chara canescens* vært godt utviklet og rikt fertile og som regel med modne, sorte oosporer. Noen få eksemplarer av *Tolypella nidifica* ble funnet i oktober 2010, og de eksemplarene jeg fant var fertile. *Lamprothamnium papulosum* ble funnet spredt i juli 2009, med eksemplarer opp til 20 cm lange, rikt fertile og med hvite, runde bulbiller. *Chara aspera* er nokså vanlig i kilen, og er funnet i alle innsamlingene, og det er alltid fertile eksemplarer.

## 4. OVERSIKT OVER VEGETASJONEN I DE UNDERSØKTE VANNENE

Tabell 16. Vannvegetasjonen i de undersøkte sjøene på Hvaler i 2012.

Forekomst: 1 sjelden, 2 spredt, 3 vanlig, 4 lokalt dominerende, 5 dominerer lokaliteten.

1-6= Lok 1-6 på Asmaløy, 7= Akerøya 1, 8= Akerøya 2.

Art/ Lok. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Helofytter</b>								
Pollsivaks	1	2	4	4	2	2	4	2
Havsivaks				3			4	3
Bukkeblad	4	5			3	4		
Takrør			4					5
Myrhatt					2			
Brei dunkjevle							3	4
<b>Langskuddplanter</b>								
Småblærerot	4	4			3	4		
Grastjønnaks		2					2	3
Småtjønnaks							2	
Busttjønnaks							3	
Hesterumpe							2	
<b>Flytebladplanter</b>								
Vass-slirekne							2	
<b>Alger</b>								
<i>Chara hispida</i>	3	3	3	1	3		4	3
<i>C. vulgaris</i>	2	2	2	1	2			
<i>C. globularis/virgata</i>	2	2	1				3	2
Koblingsalger	3	3	3	2	3			
<b>Moser</b>								
Stormakkmose	5	4			5			
Sumpbroddmose			3					
Strandklomose			3					
Leirklomose				3				
Torvmoser						3		
<b>ANTALL REG. ARTER</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
	1	2	3	4	5	6	7	8

X= tidligere funnet

Tabell 17. Oversikt over de undersøkte lokalitetene på Hval. Kalksjøtyper (undergrupper). Utvalgt naturtype. Verdisetting: A= Høy verdi, B= Middels verdi, C= Lav verdi. Ikke vurdert betyr at lokaliteten faller utenfor Handlingsplan for kalksjøer.

	LOKALITET	SJØTYPE	UTVALGT NATURTYPE	VERDIVURDERING
1	Tjern 1	<i>Potamogeton</i> - sjø (E0702)	X	A
2	Tjern 2	<i>Potamogeton</i> - sjø (E0702)	X	A
3	Tjern 3	Svakt brakkvann*	X	A
4	Tjern 4	(Svakt) brakkvann*	X	C
5	Tjern 5	<i>Potamogeton</i> - sjø (E0702)	X	A
6	Tjern 6	Oligotroft tjern*		Ikke verdivurdert
7	Akerøya 1	<i>Potamogeton</i> -sjø (E0702)		A
8	Akerøya 2	Humusrik kalksjø (E0703)		C
9	Herføl	Brakkvann*		-
10	Skjellvik dam	-		Ikke verdivurdert
11	Vikerkilen	Brakkvann*		-
12	Skipstadkilen	Brakkvann*		-

\*Ikke type i Handlingsplanen

## 5. REFERANSER

- Forsberg, C. & Ryding, S.-O. 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish waste-receiving lakes. Arch. Hydrobiol. 89: 189-107
- Forsberg, C. 1965. Environmental conditions of Swedish charophytes. Symb. Bot. Ups. XVIII,4
- Langangen, A. 1972. Characé- vegetasjonen på Hvaler-øyene. Blyttia 30: 1-13
- Langangen, A. 1974. Ecology and distribution of Norwegian charophytes. Norw. J. Bot. 21: 31-52
- Langangen, A. 1993. Some morphological and ecological observations on *Chara canescens* (Charophyte). Cryptogamie, Algol. 1993, 14(4): 215-220
- Langangen, A. 1996. Kransalgene i Østfold. Natur i Østfold 15(1): 111-118
- Blindow, I. & Langangen, A. 1995. *Lamprothamnium papulosum* (Wallr.) J.Groves a threatened Charophyte in Scandinavia. Cryptogamie, Algol, 1995, 16(1):47-55
- Langangen, A., Gaarder, G., & Jordal, J.B. 2001. Plantegeografisk viktig funn av kransalgen hårkrans *Chara canescens* Lois. I Møre og Romsdal. Blyttia 59 (3): 165
- Langangen, A. 2003. Kalksjøer med kransalgevegetasjon i Norge. I. Generell innledning samt beskrivelse av sjøer i Østfold, Oslo, Akershus, Hedmark og Oppland. Blyttia 61: 190-198
- Langangen, A. 2005. Kransalgen *Chara vulgaris* L. i Telemark og dens utbredelse i Norge. Listera 2005 (2): 81-84
- Langangen, A. 2007: Brakkvannslokalteter med kransalger i Norge. Blyttia 65: 12-16
- Økland, J. & Økland, K. 2006. Vann og vassdrag 3. Kjemi, fysikk og miljø. Forlaget Vett og Viten