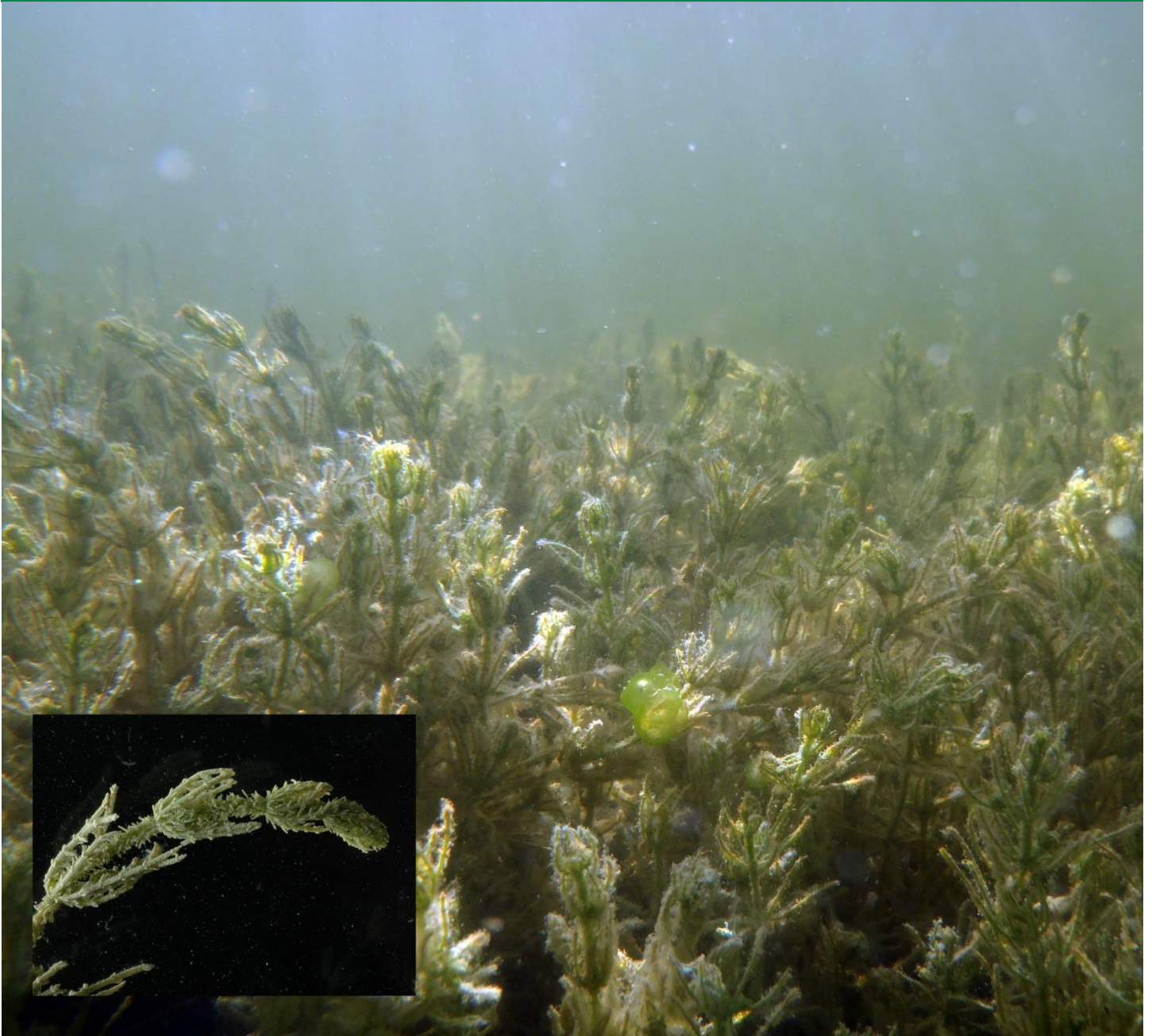




Fylkesmannen i Oppland

MILJØVERNAVDELINGEN



Handlingsplan for kalksjøer
undersøkelser av noen innsjøer på Sørlandet og Sør-vestlandet
med særlig vekt på kransalger.

<p>Handlingsplan for kalksjøer</p> <p>Undersøkelser av noen innsjøer på Sørlandet og Sør-Vestlandet med særlig vekt på kransalger.</p>	<p>Rapportnr.:</p> <p>10/13</p>
	<p>Dato:</p> <p>20.11.2013</p>
<p>Forfatter(e): Anders Langangen</p>	<p>Faggruppe:</p> <p>Naturforvaltning</p>
<p>Prosjektansvarlig: Ola Hegge</p>	<p>Område:</p> <p>Sørlandet og Sør-Vestlandet</p>
<p>Finansiering: Direktoratet for naturforvaltning</p>	<p>Antall sider: 76 s.</p>
<p>Emneord: Kalksjøer, kransalger, vannvegetasjon, økologisk status, Sørlandet, Sør-Vestlandet, Hordaland, Rogaland, Vest-Agder</p>	<p>ISSN-nummer:</p> <p>0801-8367</p> <p>ISBN-nummer:</p> <p>978-82-93078-51-7</p>
<p>Sammendrag:</p> <p>Rapporten omhandler kartlegging og undersøkelser av noen innsjøer på Sørlandet og Sør-Vestlandet. Kartleggingen er gjort i forbindelse med handlingsplan for kalksjøer. Ved kartleggingen har det vært hovedfokus på forekomster av kransalger og måling av vannkjemi.</p>	
<p>Referanse: Langangen, A. 2013. Handlingsplan for kalksjøer -undersøkelser av noen innsjøer på Sørlandet og Sør-Vestlandet med særlig vekt på kransalger. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen, Rapp. nr. 10/13, 76s.</p>	



Fylkesmannen i Oppland

Kontoradresse:
Storgt. 170
2626 Lillehammer

Postadresse:
Postboks 987
2626 Lillehammer

Elektronisk post:
Internett: postmottak@fmop.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 kartlegging og undersøkelser av noen sjøer på Sørlandet og Sør-Vestlandet. 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 i 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 Miljødirektoratet til arbeidet med handlingsplan for kalksjøer. Ine Cecilie J. Norum har ferdigredigert rapporten.

Det rettes en stor takk til John Inge Johnsen og Svein Imsland som har beskrevet lokalitet 17 og 18 fra Rennesøy. De har i tillegg tatt bildene som er brukt i beskrivelsen av de to lokalitetene. En stor takk også til cand. real. Arne Pedersen som har bestemt mosene og til professor Reidar Elven som har bestemt kritiske vannplanter.

Lillehammer, 26. november 2013


Vebjørn Knarrum
Avdelingsdirektør


Ola Hegge
Seniorrådgiver

Innhold

1. INNLEDNING	6
2. GEOLOGI	7
3. ARBEIDSMÅTER	10
3.1 DE KJEMISKE PARAMETRENE SOM ER MÅLT	10
3.2 BESKRIVELSE OG VERDIVURDERING AV UNDERSØKTE LOKALITETER	12
4. RESULTATER	14
4.1 OBSERVASJONER	14
4.2 VEST - AGDER	17
1. SKARVEDALSTJØNN (Lillesand)	17
2. HEIMRETJØNN (Lillesand)	19
3. NYSTEMMEN (Lillesand).....	20
4. KALKFJELLET (Kristiansand)	21
5. STAMPE (Kristiansand)	24
6. NEDRE JEGERSBERG SVATN (Kristiansand)	25
7. GILL SVATNET (Kristiansand).....	26
8. DRANG SVATNET (Kristiansand)	28
4.3 HORDALAND	30
9. LENUTTJØRNA (Bømlo)	30
10. HEIARTJØRNA (Bømlo).....	32
11. VIKAVATNET (Bømlo)	33
12. MOSTER 1 (Bømlo).....	35
13. MOSTER 2 (Bømlo).....	37
14. MOSTER 3 (Bømlo).....	39
15. TVEITEVATNET (Stord)	40
4.4 ROGALAND	42
16. DJUPHAMMAR (Rennesøy)	42
17. REIANES (Rennesøy).....	44
18. GALTA (Rennesøy)	47
19. SANDE (Randaberg)	49
20. STORE STOKKAVATN (Stavanger).....	50
21. LILLE STOKKAVATN (Stavanger)	52
22. TANANGER (Sola)	53
23. HARVALAND SVATNET (Klepp).....	54
24. GRUDEVATNET (Klepp)	57

25. ORREVATNET (Klepp)	58
26. SMUKKEVATNET (Time)	62
27. SØYLANDSVATNET (Hå)	63
28. KVALBEIN (Hå)	65
29. VAULEN (BRUSAND) (Hå)	66
30. FUGLERSTADELVEN (BRUSAND) (Hå)	67
4.5 OVERSIKT OVER VEGETASJONEN I UNDERSØKTE LOKALITETER	68
4.6 OVERSIKT OVER SJØTYPER, UTVALGT NATURTYPE OG VERDIVURDERING	71
5. SAMMENDRAG	72
5.1 VERDISSETTING	74
6. REFERANSER	76

1. INNLEDNING

I denne inventeringen har jeg undersøkt et utvalg tjern og innsjøer som ligger langs kysten fra Lillesand til Haugesund. Arbeidet inngår som ledd i Handlingsplan for kalksjøer i Norge. Alle funn som er gjort av kransalger og kritiske karplanter (f.eks. *Potamogeton*, *Utricularia*, *Batrachium*, *Carex*) er det lagt belegg av i Botanisk Museum i Oslo (Herb. O).

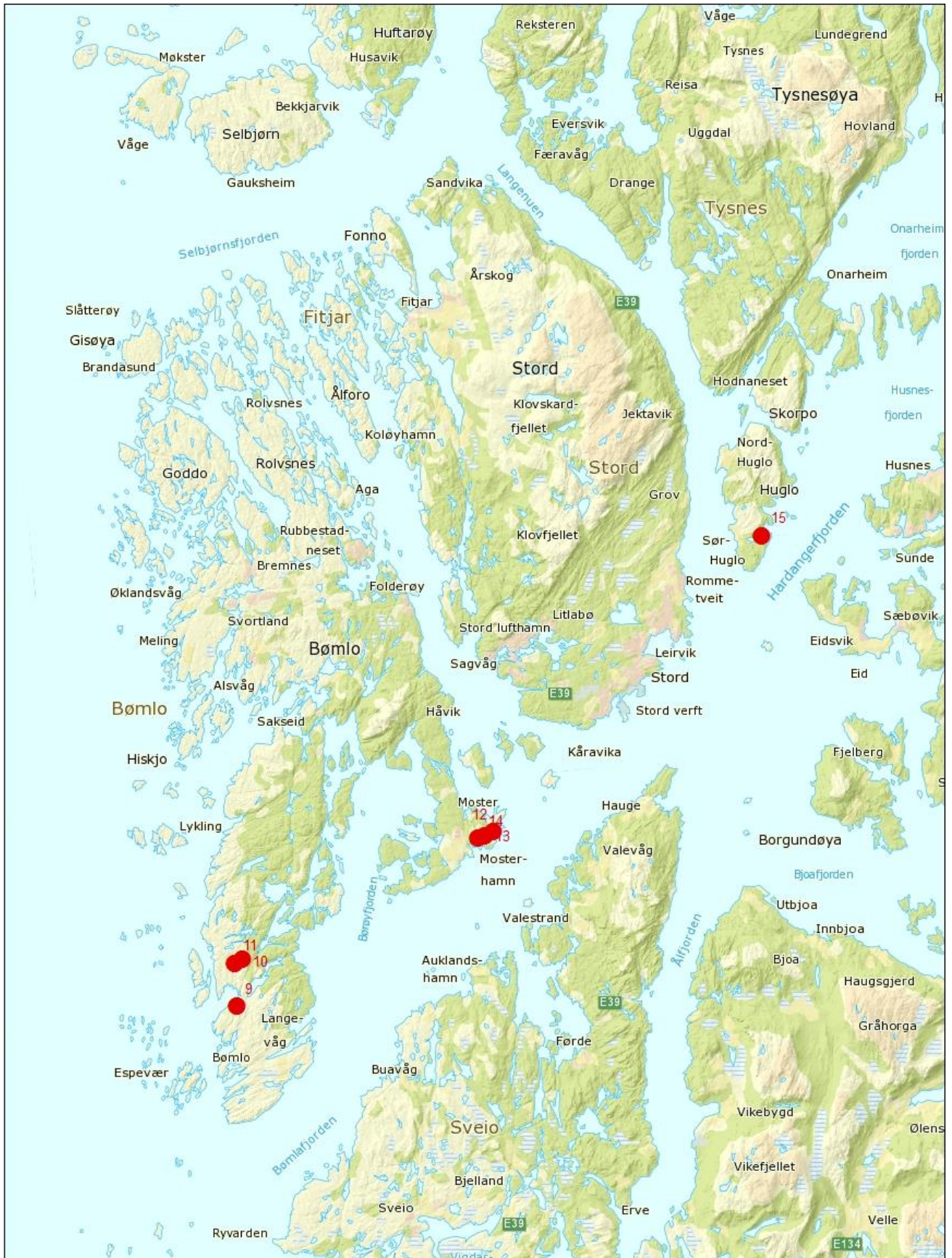
Ettersom kalksjøene er sterkt knyttet til kalkinnhold ($\text{Ca}^{2+} > 20 \text{ mg/l}$) blir substratet i innsjøens nedslagsfelt avgjørende for utviklingen av dem. Substratet kan være selve berggrunnen eller kvartærgeologiske sedimenter som hav - eller skjellsand - avsetninger. I det aktuelle området er det kvartærgeologien som er viktigst.

2. GEOLOGI

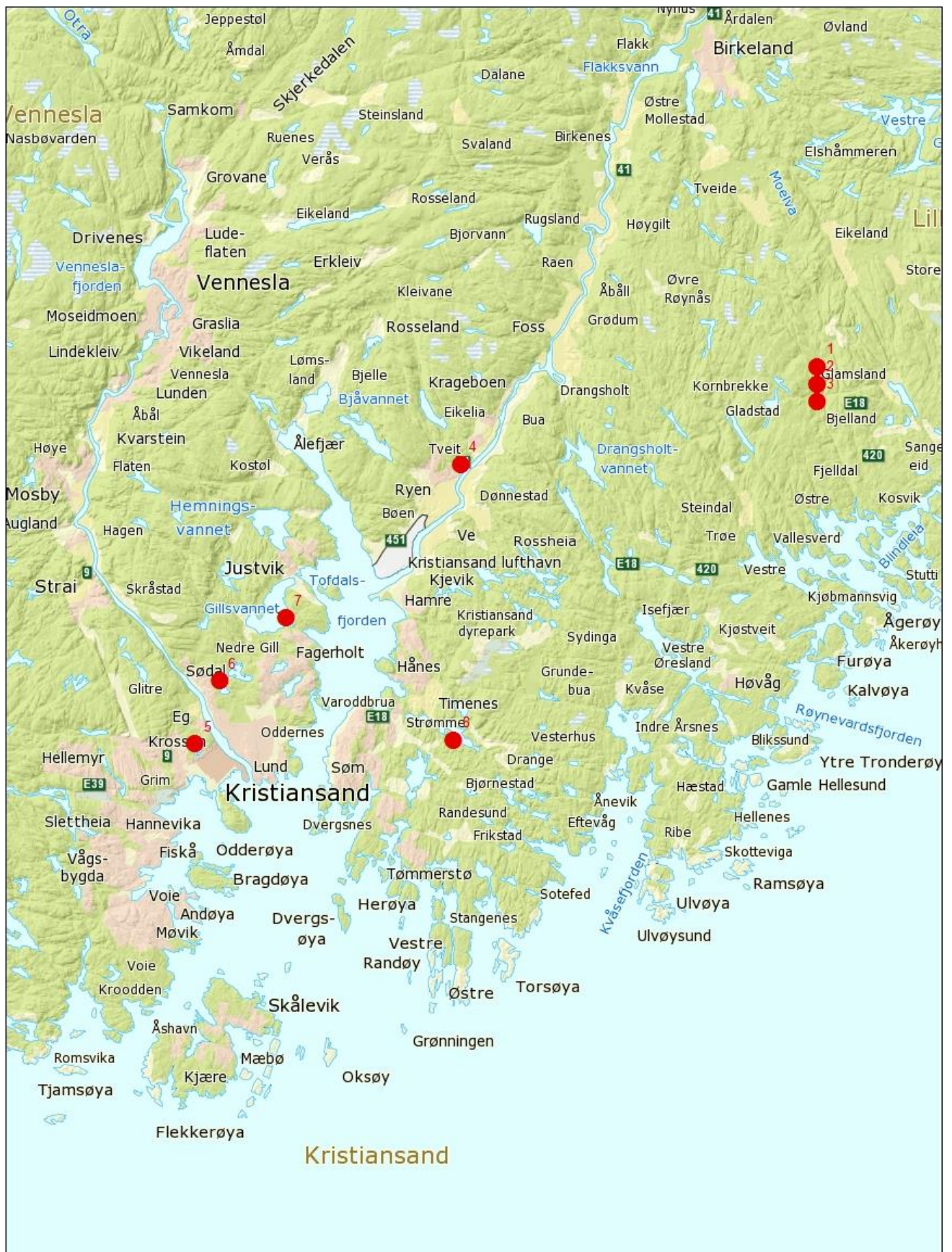
Geologien i de undersøkte områdene blir omtalt i kapittel 4 sammen med lokalitetene. En interessant artikkel er kalksteinsforekomster på Sørlandet (Holtedahl 1917).



Figur 1 viser en oversikt over de undersøkte områdene på Sør-Vestlandet



Figur 2 viser en oversikt over de undersøkte områdene på Sør-Vestlandet



Figur 3. viser en oversikt over de undersøkte områdene på Sørlandet.

3. ARBEIDSMÅTER

Innsamlingene av kransalger og andre vannplanter er stort sett gjort med kasteredskap; kasterive eller håndrive fra land eller fra båt der hvor det har vært praktisk mulig. Secchiskive er brukt til å måle siktedypet. Det er tatt vannprøve i alle lokalitetene fra overflaten (på ca. 10-20 cm dybde). Alle vannprøvene er analysert av Trondheim kommune Analysesenteret etter spesifikasjoner fra Fylkesmannen i Oppland. Følgende fysiske/ kjemiske parametre ble målt: fargetall (mg Pt/l), kalsium (mg Ca/l), totalt fosfor ($\mu\text{g P/l}$), totalt nitrogen ($\mu\text{g N/l}$) og klorid (mg Cl/l): I tillegg har undertegnede målt pH og ledningsevnen ($\mu\text{S/cm}$). pH er målt med Hellige komparometer og ledningsevnen med et Milwaukee, SM 301 EC meter, range 0-1990 $\mu\text{S/cm}$ og Martini EC 60 Meter, range 0- 20 mS/cm. UTM koordinatene til lokalitetene er angitt som WGS84, og kontrollert på Norgeskart (NGO). Alle lokalitetene ligger i sone 32V. Opplysninger om berggrunn og løsmasser er tatt fra www.ngu.no.

3.1 DE KJEMISKE PARAMETRENE SOM ER MÅLT

pH

pH er mål for konsentrasjonen av hydrogenioner [H_3O^+] i en løsning. Skalaen er logaritmisk. Dystrofe innsjøer har pH ned mot 3.3 - 4.5, innsjøer som er påvirket av humus 4.2 - 6.5, vanlige oligotrofe sjøer har pH rundt 7.0. Eutrofe sjøer har pH over 7.0. I kalksjøer er pH høy bl.a. på grunn av høy HCO_3^- konsentrasjon. I sjøvann er pH høy, ofte rundt 8.2 – 8.3.

Vannfarge

Bedømmelse av vannets humusinnhold. Oligohumøse sjøer <15 Pt mg/l, mesohumøse 15-45 Pt mg/l og polyhumøse <45 Pt mg/l. I kalksjøplanen har humusrike kalksjøer et fargetall Pt/l >30 mg.

Kalsium

Som nevnt tidligere er kalksjøen definert som vannsamlinger med et innhold av kalsium (Ca^{2+}) på 20 mg Ca/l eller mer. I sjøvann er verdiene vesentlig høyere, 380- 500 mg Ca/l. Grovt regnet bruker jeg denne skalaen for ferskvann, kalkrik 20 -10 mg Ca/l, middels kalkrik 4-10 mg Ca/l.

Klorid

Kransalgene lever i spesielle elektrolyttrike lokaliteter, som kalksjøer og brakkvann. Kalksjøene er nevnt over. Inndelingen av ferskvann og brakkvann er vist i tabellen nedenfor, hvor inndelingen går på kloridinnholdet (Redekes system).

Tabell 1. Redekes system

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

Tot- N og Tot- P

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

Jeg har her bare tatt med fosfor og nitrogen.

Tabell 2. Trofi- inndeling basert på N og P

Innsjøtype	Tot N (µg/l)	Tot P (µg/l)
Oligotrof	<400	< 15
Mesotrof	400 - 600	15 - 25
Eutrof	600 - 1500	25 - 100
Hypereutrof	>1500	>100

I forbindelse med eutrofiering er det av stor interesse å beregne forholdet mellom tot- N og tot- P. I vanlige vannforekomster er det vanlig at det er langt mer enn 17 ganger mer nitrogen enn fosfor. Dette forholdet sier noe om hvilke av de to elementene som er vekstbegrensende for algevekst. Økland & Økland (2006b) gjengir i en tabell hvilket av stoffene som er vekstbegrensende.

Tabell 3. Forholdet mellom tot-N/tot-P, og begrensning av algevekst

Tot N/ Tot P	Hva begrenser veksten
> 17	P
10-17	N og/eller P
< 10	N

Ledningsevne

Jeg har ikke funnet noen inndeling av ledningsevnen mot innsjøtype, men har brukt opplysninger fra Forsberg (1965) og Økland & Økland (2006a) til følgende forslag:

Oligotrofe sjøer (lavt kalkinnhold) 10 - 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mesotrofe sjøer (kalksjøer) 100 - 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og eutrofe sjøer (kalksjøer) 200 - 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$

3.2 BESKRIVELSE OG VERDIVURDERING AV UNDERSØKTE LOKALITETER

1. *Beskrivelsen av hver innsjø inneholder, så langt det er gjort observasjoner eller målinger*

For hver lokalitet er det:

- Oversikt over besøksdatoer og målte parameter.
- Beskrivelse av lokaliteten.
- De kjemiske faktorene som er målt.
- Utviklingen av kransalgene.
- Verdivurdering av lokaliteten.

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 sjøer (dystrof sjø, miksotrof sjø, oligotrof sjø m.fl.).

Utvalgt naturtype

Naturtyper

1. Kalksjø (E07). RL=EN (Ca>20 mg/l)

E0701 *Chara* - sjøer

E0702 Kalkrike *Potamogeton*-sjøer

E0703 Humusrike kalksjøer (Pt/l >30mg)

E0704 Vegetasjonsfrie kalksjøer

Vegetasjonstyper (for begge naturtypene)

P1b Kalkrik tjønnaks- utforming *Potamogeton*,

P5a Taggkrans- utforming *Chara rudis*

P5b Bustkrans-piggkrans- utforming *Chara aspera*, *aculeolata*, *strigosa* – *contraria*

P5c Vanlig kransalge utforming *Chara globularis*, *C. virgata*

2. Middels kalkrik innsjø (klar intermediær innsjø)(E08). RL=EN (Ca- 4-20 mg/l)

Både klare og humusrike (Pt/l >30mg). (Tilsvarende kulturlandskapssjøer i lavlandet).

Påvirkningsfaktorer. Etter liste i veileder.

A Høy verdi (svært viktig)

B Middels verdi (viktig)

C Lav verdi (lokalt viktig)

Ikke verdivurdert (betyr at lokaliteten ikke passer i kalksjøprosjektet)

4. RESULTATER

4.1 OBSERVASJONER

Totalt besøkte jeg 30 lokaliteter i kommunene Lillesand i Aust-Agder og Kristiansand i Vest-Agder, Randaberg, Sola, Hå, Time, Klepp og Stavanger i Rogaland og Rennesøy, Stord og Bømlo i Hordaland (Tabell 4). Av disse er 13 kalksjøer. Det ble funnet kransalger i 7 av dem, hvorav 3 er rødlistede arter.

Tabell 4. Lokaliteter som ble undersøkt i 2013. Kommune, dato, UTM-koordinater (32V WGS₈₄), høyde over havet (m), kransalger funnet i lokalitetene (ikke gjenfunne arter i parentes) (røde er rødlistede arter) og forslag til sjøtype.

Nr	Lok.	Kommune	Dato 2013	UTM 32V WGS84	Hoh m	Kransalger	Sjøtype
1	Skarvedalstjønn	Lillesand	9.7	04581,64570	63		Oligotroft, humusrikt tjern
2	Heimretjønn	Lillesand	9.7	04581,64565	47		Oligotroft, humusrikt tjern
3	Nystemmen	Lillesand	9.7	04581,64560	46		Oligotroft, humusrikt tjern
4	Kalkfjellet	Kristiansand	9.7.	04479,64542	40		Eutrof, kalksjø (E07)
5	Stampe	Kristiansand	9.7	04403,64462	45		Oligotroft tjern
6	Nedre Jegersbergvann	Kristiansand	9.7	04410,64480	29		Humusrikt, oligotroft vann
7	Gillsvatnet	Kristiansand	9.7	04429,64498	1	(<i>Chara baltica</i>), <i>C. globularis</i> , <i>Nitella opaca</i>	Oligotrof, brakkvannspåvirket sjø
8	Drangsvatnet	Kristiansand	9.7	04477,64463	0	<i>Chara baltica</i>	Brakkvann
9	Lenutetjørna	Bømlo	22.7	02848,66157	23	<i>Chara virgata</i>	Humusrikt, oligotroft tjern, middels kalkrikt (E08)
10	Heiartjørna	Bømlo	22.7	02851,66179	25		Oligotrof/mesotrof sjø
11	Vikavatnet	Bømlo	22.7	02847,66177	17	<i>Chara virgata</i>	Oligotroft, kalkrikt tjern
12	Moster 1	Bømlo	22.7	02967,66238	3	<i>Chara globularis</i>	Kransalgesjø (E0701)
13	Moster 2	Bømlo	22.7	02963,66236	10		Kalksjø, humusrik (E07)
14	Moster 3	Bømlo	22.7	02960,66235	5		Eutrof kalksjø (E07)
15	Tveitevatnet	Stord	23,7	03091,66375	5		Eutrof, kalkrik, humusrik sjø
16	Djuphammar	Rennesøy	23.7	03046,65559	5	<i>Chara virgata</i>	Eutrof kalksjø (E07)- pytt, humusrik
17	Reianes	Rennesøy	2.8	03047,65591	-	<i>Chara virgata</i>	Eutrof, humusrik

						<i>C. polyacantha</i>	kalksjø (E0703)
18	Galta	Rennesøy	2.8	03049,65594	-	<i>Chara polyacantha</i>	Humusrik, kalksjø (E0703)
19	Sande	Randaberg	23.7	03042,65483	10	<i>Chara virgata (C. aculeolata)</i>	Eutroft, kalkrikt og humusrikt tjern
20	Store Stokkavatn	Stavanger	23,7	03092,65421	11	<i>(Nitella translucens)</i>	Mesotrof, kalkrik sjø
21	Lille Stokkavatn	Stavanger	23.7	03094,65416	18		Mesotrof, kalkrik sjø
22	Tananger	Sola	23.7	03020,65382	3		Kalkrikt tjern
23	Harvalandsvatnet	Sola	23.7	03025,65264	8	<i>(Chara aspera, N. confervacea)</i>	Eutrof, humusrik kalksjø (E07).
24	Grudevatnet	Klepp	24.7	03052,65225	1	<i>(Nitella translucens)</i>	Eutrof sjø, middels kalkrik sjø (E08)
25	Orrevatnet	Klepp	24.7	02993,65171	4	<i>Chara vulgaris, C. aspera</i>	Kalksjø med <i>Chara-Potamogeton</i> -vegetasjon (E0702)
26	Smukkevatnet	Time	24.7	03064,65126	24	<i>(Nitella translucens)</i>	Eutrof, humusrik kalksjø (E07)
27	Søylandsvatnet	Hå	24.7	03031,65105	10		Eutrof, humusrik kalksjø (E07)
28	Kvalbein	Hå	24.7	03083,64931	1	<i>(Chara vulgaris)</i>	Eutrof vanddam
29	Vaulen Brusand	Hå	24.7	03119,64924	1	<i>Chara virgata (C. aspera)</i>	Kalksjø (E07)
30	Fuglerstadelven Brusand	Hå	24.7	03110,64932	0	<i>(Chara vulgaris)</i>	Oligotrof kulp i elv

Tabell 5. De kjemisk/fysiske parametrene – pH, farge mg Pt/l (grønn= humusrik), Kalsium mg Ca/l (blå= kalksjø), total fosfor µg P/l, total nitrogen µg N/l og ledningsevne µS/cm. Rød-N=begrensende

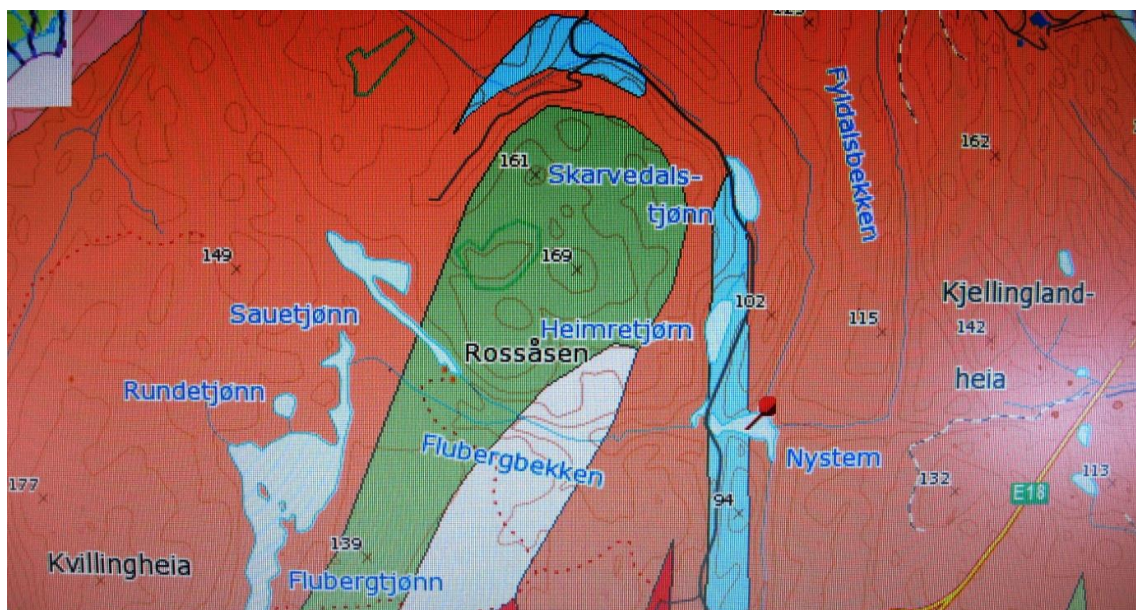
Nr	Lok.	pH*	Farge mg Pt/l	Kalsium mg Ca/l	Klorid mg Cl/l	Fosfor tot µg P/l	Nitrogen tot µg N/l	Ledning -µS/cm *	Verdivurdering
1	Skarvedalstjønn	6,4	39	2,0	4,85	6,9	260	30	Ikke verdivurdert
2	Heimretjønn	6,6	38	2,29	4,82	5,8	260	30	Ikke verdivurdert
3	Nystemmen	6,4	38	1,49	5,3	14,1	420	20	Ikke verdivurdert
4	Kalkfjellet	8,0	8	36,3	6,01	29,3	330	200	B
5	Stampe	6,6	20	1,12	8,65	17,1	600	40	Ikke verdivurdert
6	Nedre Jegersbergsvann	6,8	39	1,49	5,22	14,7	350	20	Ikke verdivurdert
7	Gillsvatnet 9.7	7,2	24	10,7	370	7,5	590	1270	C
7	Gillsvatnet 24.7	7,2	18	11,0	417	4,9	390	1340	-
8	Drangsvatnet	7,8	29	77,1	3200	24,2	430	7600	Ikke verdivurdert
9	Lenutetjørna	6,8	32	8,26	20,7	12,1	780	110	B
10	Heiartjørna	6,8	20	9,04	23,2	5,4	620	120	Ikke verdivurdert
11	Vikavatnet	7,2	17	12,1	23,2	4,1	410	140	Ikke verdivurdert
12	Moster 1	7,8	4	38,9	14,1	9,6	420	240	B
13	Moster 2	7,8	30	46,3	12,2	24,5	480	250	C
14	Moster 3	7,8	15	40,6	14,4	35,5	430	260	C
15	Tveitevatnet	6,8	44	13,8	9,99	6,8	340	100	Ikke verdivurdert
16	Djuphammar	8,6	117	23,9	142	23,4	1050	670	Ikke verdivurdert
17	Reianes	7,8	166	72,5	680	70	2430	2620	B Utvalgt naturtype
18	Galta	7,8	31	47,8	15,9	10,2	500	320	B Utvalgt naturtype
19	Sande	6,4	70	12,6	30,7	219	3820	170	Ikke verdivurdert
20	Store Stokkavatn	7,4	5	13,7	20,4	12,1	580	150	Ikke verdivurdert
21	Lille Stokkavatn	7,4	7	16,8	21,9	8,1	240	170	Ikke verdivurdert

22	Tananger	8,8	20	38,2	540	12,4	750	1780	Ikke verdivurdert
23	Harvalandsvatnet	8,4	37	22,1	31	23,8	870	230	C
24	Grudevatnet	6,8	13	13,5	17,4	32,4	1250	150	C
25	Orrevatnet	8,8	16	19,6	22,2	17,4	550	190	B Utvalgt naturtype
26	Smukkevatnet	7,6	35	27,3	21,8	59	930	240	C
27	Søylandsvatnet	7,6	68	23,8	27,6	265	1090	250	Ikke verdivurdert
28	Kvalbein	7,4	57	44,1	34,1	410	5760	390	Ikke verdivurdert
29	Vaulen Brusand	7,4	21	22,7	23,3	12,3	5490	280	Ikke verdivurdert
30	Fuglerstadelven Brusand	7,4	13	3,88	10,6	8,6	420	60	Ikke verdivurdert

*egne målinger

4.2 VEST - AGDER

Geologisk bakgrunn for de tre første lokalitetene (Lok. 1-3) i Lillesand er vist på kartet på figur 4.



Figur 4. Geologisk kart for område nordvest for Lillesand. NGU kart 1:250.000 (fra www.ngu.no). Blått på kartet er kalkstein (marmor).

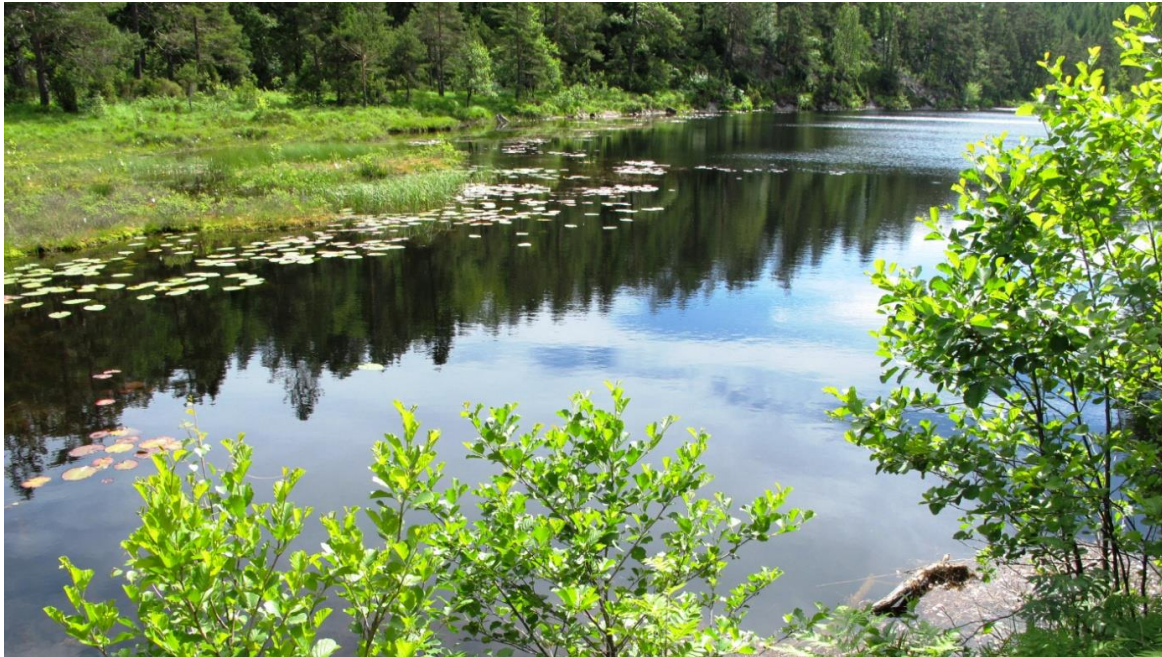
På figur 4 vises kalksteinsforekomsten ved Nystemen slik den er fremstilt på 1: 250 000 kartet. Det var dette kartet jeg planla undersøkelsen etter. Det er muligens basert på Høltedahl (1917). Det nyeste geologiske kartet viser en mindre utbredelse av kalksteinen. Det røde på kartet er amfibolitt. De tre lokalitetene henger sammen i samme vassdrag som får vann fra et meget stort nedslagsfelt. Det er liten påvirkning av kalksteinen som ligger i bånd rundt lokalitetene sammen med båndgneis. Dette vises på målingene av kalkinnholdet.

1. SKARVEDALSTJØNN (Lillesand)

Status: Oligotroft, humusrikt tjern. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Skarvedalstjønn	6,4	39	2,0	4,85	6,9	260	30	63

Skarvedalstjønn (figur 5) er et kalkfattig tjern, med lave verdier for næringsalter og ledningsevne. Derimot er fargetallet høyt, og tjernet er humusrikt. Skarvedalstjønn er derfor et oligotroft, humusrikt tjern.



Figur 5. Skarvedalstjønn fra nordsiden. Foto 9.7.2013.

Tjernet er omgitt av furuskog med noe bjørk, litt gråor og selje. Langs vestsiden går det en kjørbær vei med en fylling ut i vannet. Langs østsiden er det litt bart fjell og skog og i deler i nordenden er flytemyr. På myrene er det pors (*Myrica gale*) mye kvasstarr (*Carex acuta*) og spredte melkerot (*Peucedanum palustre*). Langs vannkanten er det spredte flaskestarr (*Carex rostrata*) og noen små kolonier med takrør (*Phragmites australis*). I nordenden er det ganske mye bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og litt myrhatt (*Comarum palustre*). Ute i vannet danner krypsiv (*Juncus bulbosus*) større bestander i nordenden og langs kantene av vannet. Ute i vannet er det smale belter med hvite vannliljer (*Nymphaea alba*) og spredte gule vannliljer (*Nuphar luteum*). Det er ellers spredte elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Bunnen er brun, humusrik jordbunn.

Vurdering og verdisetting

Skarvedalstjønn er et oligotroft tjern med høyt humusinnhold. På flere måter har den elementer av en dystrof sjø. De målte kjemiske parametrene har lave verdier.

Vegetasjonen er relativt rikelig, men det er ingen truede vegetasjonstyper eller arter i vannet. Avrenningen fra kalkområdene til vannet har ingen eller svært liten betydning for kalkinnholdet. Det henger sammen med det store nedslagsfeltet som stort sett drenerer vann fra "sure" bergarter. Skarvedalstjønn har ingen av de egenskapene som kalksjøer skal ha, og det er derfor ikke grunnlag for å verdisette lokaliteten etter handlingsplanen for kalksjøer.

2. HEIMRETJØNN (Lillesand)

Status: Oligotroft, humusrikt tjern. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Heimretjønn	6,6	38	2,29	4,82	5,8	260	30	47

Heimretjern har mye til felles med Skarvedalstjønna, men den virker ennå mer oligotrof. De målte kjemiske parametre er ganske like. Vannet er kalkfattig og fargetallet viser at det er mesohumøse forhold, og tjernet blir humusrikt etter handlingsplanen for kalksjøer.

Tjernet (figur 6) er omgitt av blandingskog løvtrær som eik, bjørk og trollhegg og bartrær som furu og gran. Langs kantene av vannet er det vierkratt og pors (*Myrica gale*). Innerst ved land er det et belte med flaskestarr (*Carex rostrata*) og kvass-starr (*C. acuta*). Så følger et belte med hvite (*Nymphaea alba*) og gule vannliljer (*Nuphar lutea*) som er spredt rundt hele vannet. Utenfor dette er det tett med krypsiv (*Juncus bulbosus*) og spredte elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Spredt ellers er det litt bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Tjernet er myraktig langs kantene og har brun humus - jordbunn og små partier med flytemyr.



Figur 6. Heimretjønn, sørenden. Foto 9.7.2013.

Vurdering og verdisetting

Heimretjønn er et oligotroft tjern med høyt humusinnhold. På flere måter har den elementer av en dystrof sjø. De målte kjemiske parametrene har lave verdier.

Vegetasjonen er relativt rikelig, men det er ingen truede vegetasjonstyper eller arter i

vannet. Avrenningen fra kalkområdene til vannet har ingen eller svært liten betydning for kalkinnholdet. Det henger sammen med det store nedslagsfeltet som stort sett drenerer vann fra "sure" bergarter. Heimretjønnna har ingen av de egenskapene som kalksjøer skal ha, og det er derfor ikke grunnlag for å verdisetten lokaliteten etter handlingsplanen for kalksjøer.

3. NYSTEMMEN (Lillesand)

Status: Oligotroft, humusrikt tjern. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Nystemmen	6,4	38	1,49	5,3	14,1	420	20	46

Nystemmen (figur 7) ligger i det samme vassdraget som de to første lokalitetene over. Imidlertid får dette vannet i tillegg vann fra et enda større nedslagsfelt. Dette kan bl.a. ses på innholdet av kalk som her er enda lavere enn i de to andre lokalitetene. Det samme gjelder ledningsevnen, mens næringssaltene har noe høyere verdier. Fargetallet er i det mesotrofe området, og tjernet er humusrikt. Nystemmen kan derfor betegnes som en oligotrof, humusrik og kalkfattig sjø.



Figur 7. Nystemmen, mot øst. Foto 9.7.2013.

Nystemmen er omgitt av løvskog, stedvis furuskog. Langs kantene er det litt flaskestarr (*Carex rostrata*), så tett med krypsiv (*Juncus bulbosus*) og ute i vannet er det store områder med spredte hvite vannliljer (*Nymphaea alba*). I sundet mellom de to bassengene

som tjernet består av er det mye elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) som også vokser spredt ellers. I østre basseng er det store bestander med flaskestarr der hvor det ikke er fjell som går ned i vannet. Ellers er det store mengder med krypsiv også her. Dessuten litt hvite vannliljer og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Av andre planter som ble funnet i og ved tjernet er fredløs (*Lysimachia palustris*). Bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og gytjebærerrot (*Utricularia intermedia*).

Vurdering og verdsetting

Nystemmen er et oligotroft tjern med høyt humusinnhold. De målte kjemiske parametrene har lave verdier. Vegetasjonen er relativt rikelig, men det er ingen truede vegetasjonstyper eller arter i vannet. Nystemmen oppfyller ingen av kravene til kalksjø og lokaliteten verdivurderes derfor ikke etter handlingsplanen for kalksjøer.

4. KALKFJELLET (Kristiansand)

Status: Eutrof, kalksjø (E07). Verdi: B

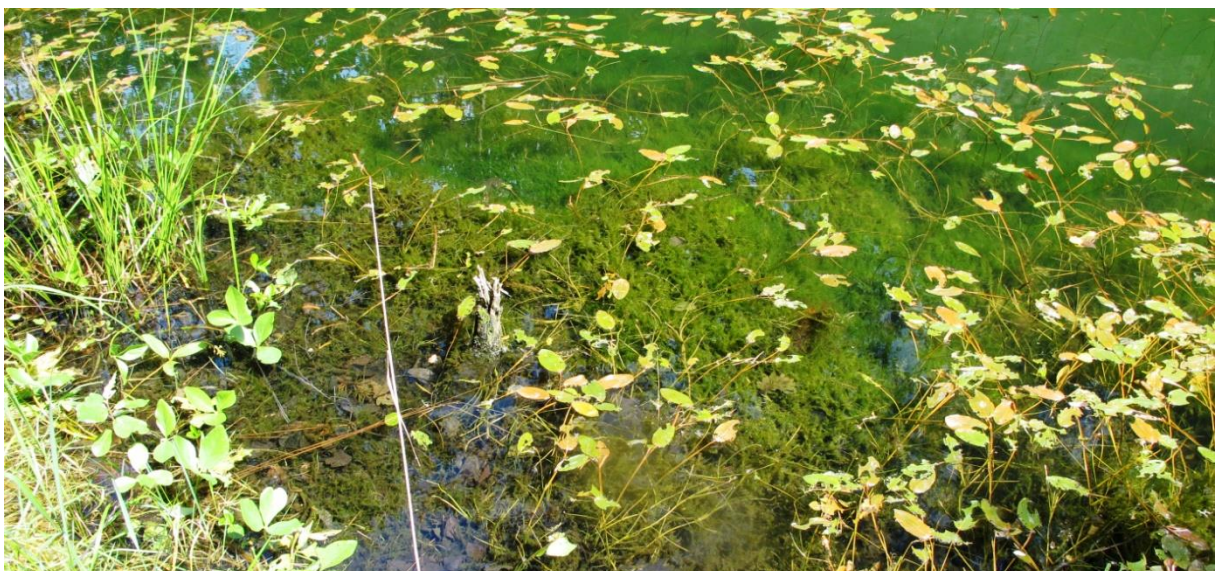
Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Kalkfjellet	8,0	8	36,3	6,01	29,3	330	200	40

Tjernet som jeg har kalt Kalkfjellet (figur 8) er rester etter et gammelt dagbrudd for marmor som er fylt med vann. Lokaliteten ligger noen km nordøst for Kristiansand lufthavn og like ved Tveit kirke (middelalderkirke). Steinbruddet er fra høymiddelalderen og fredet som kulturminne. Like ved ligger det også en fredet kalkovn (Bakkens kalkverk). Det lille området har altså kalkspatmarmor. Det gir helt andre verdier for kalkinnholdet, Kalkfjellet er en kalksjø (E07) og ledningsevnen er også høy. Innholdet av fosfor er relativt høyt, mens nitrogeninnholdet er lavt. Vurdert ut fra fosforinnholdet er vannet eutroft. Fargetallet er ganske lavt, men likevel virket vannet i felt uklart og noe brungrønt (figur 8).



Figur 8. Tjernet på Kalkfjellet mot sør. Foto 9.7.2013.

Vannet er omgitt av løvskog, bjørk, ask, rogn og lønn. Langs vestre del er det kalkvegetasjon med bl.a. blåveis og tett med liljekonvaller. Langs kantene er det kvasstarr (*Carex acuta*) og litt bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) sammen med flaskestarr (*Carex rostrata*). Ute i vannet er det et smalt belte med vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) (figur 8 og 9) langs hele vestkanten.



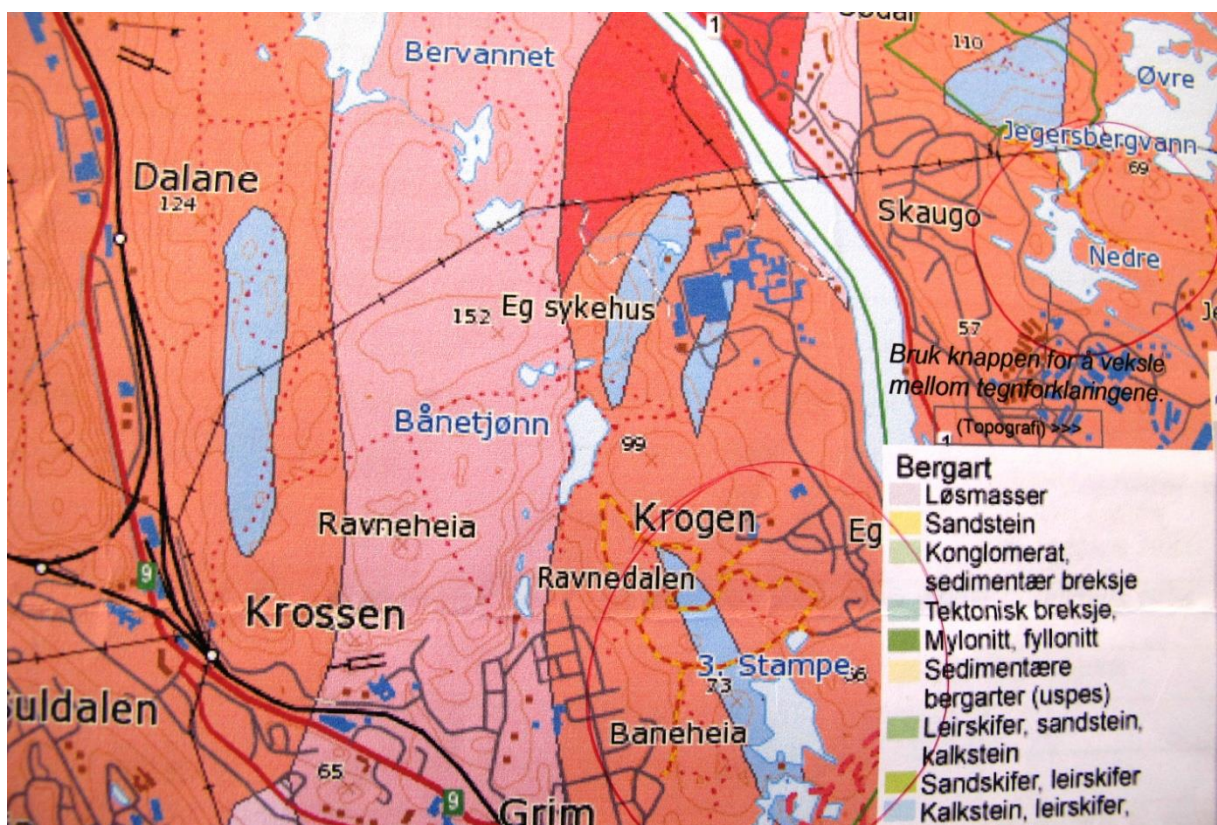
Figur 9. Detalj fra vestre kant av tjernet. Foto 9.7.2013.

Langs hele vestsiden og ned til ca. 1 m dyp er det tette bestander med leirklomose (*Drepanocladus aduncus*) (figur 9). Denne mosen har her tatt den plassen kransalger ofte har i kransalgesjøer.

Vurdering og verdisetting

Kalkfjellet er en kalksjø (E07) med eutrofe trekk. Vegetasjonstypen som finnes her er ikke beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. Dette er en type kalksjøer som jeg ikke har registrert tidligere. I noen kalksjøer har elvemose (*Fontinalis antipyretica*) dominert (for eksempel Transjøen i Ullensaker). Jeg mener at disse bør beskrives som egne vegetasjonstyper på samme måte som de som er beskrevet i handlingsplanen. Kalkfjellet gis derfor middels verdi "store bestander av en eller flere truede naturtyper uten rødlistearter" og verdivurdering B.

Geologisk bakgrunn for de to neste lokalitetene (Lok. 5-6) i Kristiansand er vist på kartet på figur 10.



Figur 10. Geologisk kart for området i Kristiansand. NGU kart 1:250.000 (fra www.ngu.no). Blått på kartet er kalkstein (marmor).

5. STAMPE (Kristiansand)

Status: Oligotroft tjern. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Stampe	6,6	20	1,12	8,65	17,1	600	40	45

Langs vestsiden av Stampe er det kalkspatmarmor mens østsiden består av amfibolitt og gneis. Ut fra kalkinnholdet er det klart at kalkfjellet har liten betydning for kalkinnholdet i vannet. Næringssaltene har verdier som peker mot mesotrofe forhold. Fargetallet viser at vannet ligger i det mesohumøse området, og i felt var det brunt. Det er lite vegetasjon i Stampe som er et populært utfartssted og badeplass. Området er parkaktig med blandingskog (figur 11).



Figur 11. Stampe, nordøstsiden. Foto 9.7.2013.

Langs vannkanten er det spredte lyssiv (*Juncus effusus*) og mannasøtegras (*Glyceria fluitans*). Sumpsivaks (*Eleocharis palustris*) vokste spredt. Ute i vannet var det noe krypsiv (*Juncus bulbosus*) og spredte gule vannliljer (*Nuphar lutea*). På bunnen var det overtrekk av trådformede alger i slektene *Ulothrix*, *Microspora* og *Mougeotia*. Sandbunn.

Vurdering og verdisetting

Stampe har ingen av egenskapene til en kalksjø, ingen truede vegetasjonstyper eller rødlistede planter. Stampe er en vanlig oligotrof sjø. Den verdivurderes derfor ikke.

6. NEDRE JEGERSBERG SVATN (Kristiansand)

Status: Humusrikt, oligotroft vann. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Nedre Jegersbergsvatn	6,8	39	1,49	5,22	14,7	350	20	29

Nedre Jegersbergsvatn (figur 12) ligger rett sør for et område med kalkspatmarmor, Kalkheia landskapsvernområde. Vannet ligger på grunnfjell med amfibolitt og glimmerskifer som er dekket av et tynt lag med torv og humus. Ut fra kalkinnholdet i vannet er det ikke mye påvirket av det nevnte kalkspatområdet. Ledningsevnen er også meget lav og viser at vannet har lite ioner. Næringsstoffene viser også oligotrofe forhold, noe som også stemmer med pH. Fargetallet derimot er høyt og viser at vannet er påvirket av løsmassene. Vannet er humusrikt. Nedre Jegersbergsvatn blir derfor et humusrikt, oligotroft vann.



Figur 12. Nedre Jegersbergsvatn. Fra østsiden. Foto 9.7.2013.

Vannet er omgitt av furuskog med innslag av løvtrær som bjørk og rogn. Det er en typisk *Lobelia*-sjø. Langs kantene er det i viker flaskestarr (*Carex rostrata*) og ute i vannet mye krypsiv (*Juncus bulbosus*), så følger det spredte botnegras (*Lobelia dortmanna*) (figur 13) og utenfor dette mye krypsiv. Spredte hvite vannliljer (*Nymphaea alba*) og gule vannliljer (*Nuphar lutea*). Det var også en del blærerot (*Utricularia* sp.).



Figur 13. Botnegras.

Vurdering og verdisseting

Nedre Jegersbergsvatnet har ingen av egenskapene til en kalksjø, ingen truede vegetasjonstyper eller rødlistede planter. Nedre Jegersbergsvatnet er en vanlig oligotrof sjø. Den verdivurderes derfor ikke etter handlingsplanen for kalksjøer.

7. GILLSVATNET (Kristiansand)

Status: Oligotrof, brakkvannspåvirket sjø, kalkrik. Verdi: C

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Gillsvatnet 9.7	7,2	24	10,7	370	7,5	590	1270	1
Gillsvatnet 24.7	7,2	18	11,0	417	4,9	390	1340	-

Gillsvatnet (figur 14) er svakt påvirket av sjøen utenfor, det ses av kloridinnholdet som ligger i det oligohaline brakkvannsområdet. Den målte saliniteten er over 0,5 ‰ som ofte regnes som grensen for brakkvann. Det er sannsynlig at dette varierer en del gjennom året. Jeg undersøkte området rundt bryggene og øvingsområdet for Kristiansand kajakklubb. Undersøkelsen ble gjort med båt 24.7.2013. Grønnkrans (*Chara baltica*) ble funnet i Gillsvatnet i 1872 av Otto Nordstedt men også udaterte innsamlinger av A. Blytt, T.T. Klungeland, F.C. Schübeler og G. Moe. Det er belegg for alt dette i Herb. O. Neste daterte funn er så først i 1995 av Per Arvid Åsen, Asbjørn Lie og Torleif Lindbø (Langangen & Åsen 1996). I denne artikkelen er også lokaliteten kort beskrevet.



Figur 14. Gillsvatnet fra sørøst. Foto 24.7.2013.

Undertegnede besøkte så lokaliteten i 1996 og fant også da grønnkrans like øst for øya i den sørlige delen av vannet. Den ble funnet på 2-3 meter dyp. Individene var opp til 40 cm lange og sterile. I 1995 ble det funnet rikt fertile individer. Da jeg besøkte lokaliteten i 1996 var vannet meget klart, mens det i 2013 var tydelig brunfarget. Fargetallet gir også en antydning om det.

Gillsvatnet har vegetasjon som er dominert av takrørskoger (*Phragmites australis*), brei dunkjevle (*Typha latifolia*), pollsivaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*) og havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*). Dessuten er det mye elvemose (*Fontinalis* sp.).

Ute i vannet er det mye stivt havfruegras (*Najas marina*), småhavgras (*Ruppia maritima*), vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og krypsiv (*Juncus bulbosus*). Dessuten er mosen starmose (*Leptodictyum riparium*). Hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*) er ganske vanlig. Ellers er det funnet en rekke andre tjønnaksarter: busttjønnaks (*Stuckenia pectinata*) (NT), granttjønnaks (*Potamogeton pusillus*)(EN), krustjønnaks (*P. crispus*), grastjønnaks (*P. gramineus*) og kysttjønnaks (*P. polygonifolius*). Det ble også funnet en art av blærerot (*Utricularia* sp.) som det var mye av. Av flytebladplanter var det spredte hvite vannliljer (*Nymphaea alba*). Det var videre mye av mattglattkrans (*Nitella opaca*) og litt vanlig kransalge (*Chara globularis*). Mattglattkrans var fertile hunnplanter med modne oosporer. Jeg fant ikke grønnkrans i 2013.

Vurdering og verdisseting

Gillsvatnet er en oligotrof sjø med høyt kalkinnhold og svakt brakkvann. Vegetasjonen i vannet er rik, særlig når det gjelder arter av tjønnaks hvorav en art er rødlistet (NT), og

vannet har mye til felles med undertypen Kalksjøer med *Potamogeton* og *Chara* vegetasjon (E0702), men kalkinnholdet er ikke høyt nok til at Gillsvatnet er en kalksjø. Derfor kan den regnes som en rik kulturlandskapssjø (E08). Innholdet av salt kompliserer denne vurderingen.

Vannet har hatt en rødlistet kransalge *Chara baltica* (EN), og den er der etter all sannsynlighet fortsatt. Dessuten er det to ikke rødlistede kransalger og to rødlistede tjønnaksarter. Ettersom Gillsvannet er en interessant kalkrik lokalitet som her vurderes som å ha lokal verdi og verdivurderes til C.

8. DRANGSVATNET (Kristiansand)

Status: Brakkvann. Verdi: Ikke verdivurdert.

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Drangsvatnet	7,8	29	77,1	3200	24,2	430	7600	0

Drangsvatn ved Engerholmen (figur 15) ligger i det indre bassenget av Drangsvatnet. Forholdene er mesotrofe noe som også stemmer med næringssaltene. Saltinnholdet (klorid) er ganske høyt i det mesohaline området, noe som viser at vannet er brakkvann. Fargetallet er i det mesohumøse området og vannet er brunfarget.



Figur 15. Drangsvatnet ved Engerholmen. Foto 9.7.2013.

Ved vannkanten er det ganske tett løvskog med svartor, vintereik og bjørk. Langs vannkanten var det tett bestand med takrør (*Phragmites australis*) og på åpne steder litt

havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*). På vannflaten fløt det flak med trådformede grønnalger (figur 15) i slektene *Cladophora* og *Spirogyra*.

I et område midt mellom øya og fastland vokste det tett med grønnkrans (*Chara baltica*) (figur 16) sammen med småhavgras (*Ruppia maritima*) og *Cladophora*. Grønnkrans hadde individer som var opp til 50 cm lange. De var svakt fertile.



Figur 16. *Chara baltica*.

Lokaliteten, inkludert grønnkrans er godt beskrevet av Gitmark (2006).

Vurdering og verdisetting

Drangsvatnet er brakkvann med høyt kalkinnhold. Vegetasjonen er dominert av takrør langs vannkanten og trådformede grønnalger ute i vannet sammen med grønnkrans og småhavgras. Vannet har en rødlistet kransalge *Chara baltica* (EN). Ettersom Drangsvatnet er en brakkvannspoll og ikke er kalksjø verdivurderes den ikke etter handlingsplanen for kalksjøer.

4.3 HORDALAND

9. LENUTTJØRNA (Bømlo)

Status: Humusrik, oligotrof, middels kalkrikt tjern. Verdi: C

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Lenuttjørna	6,8	32	8,26	20,7	12,1	780	110	23

Lenuttjørna ligger på en konglomeratisk bergart i veksling med sandstein og hvit marmor. På hver side av vannet, øst og vest er det omdannet gabbro- metagabbro. Nedslagsfeltet strekker seg nordover i områder med litt kalk og øst/vest inn i gabbroområdene. Løsmassene mangler nesten helt, det er mye bart fjell og mye lyngmark i nedslagsfeltet. Kalkinnholdet gir middels kalkrikt vann. Ledningsevnen er etter forholdene relativt høy. Kloridinnholdet viser at tjernet har ferskvann. Vurdert ut fra fosforinnholdet er dette tjernet oligotroft. Fargetallet er akkurat på grensen til at det er humusrikt.

Lenuttjørn er et flott, oligotroft tjern med mye vegetasjon (figur 17). Ved vannkanten vokste det bl.a. pors (*Myrica gale*), duskmyrull (*Eriophorum angustifolium*) og lyssiv (*Juncus effusus*). Ute i vannet, nær land er det mye gytjebærerrot (*Utricularia intermedia*), ryllsiv (*Juncus articulatus*), grøftesoleie (*Ranunculus flammula*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), botnegras (*Lobelia dortmanna*) og spredte bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*). Langs vannkanten er det også mye spredte forekomster av flaskestarr (*Carex rostrata*).



Figur 17. Lenuttjørna sett fra nordsiden. Foto 22.7.2013.

Ute i vannet er det spredte og noen steder også tette bestander med flaskestarr og sentralt i vannet dominerer bukkeblad (figur 18).



Figur 18. Det er tette bestander med bukkeblad ute i vannet. Foto 22.7.2013

I et belte mellom flaskestarrbestandene og bukkebladbestandene er det et belte med vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og hvite vannliljer (*Nymphaea alba*). Bunnen er løs, leirholdig jord med store tepper av skjørkrans (*Chara virgata*), slik at den over store strekninger dominerer (figur 19). Denne store forekomsten gjør vannet interessant. Individene er opp til 11 cm lange, svært rikt fertile og med modne, sorte oosporer. Videre har de hvite rotbulbiller. Det er tydelig at skjørkrans har optimale forhold i dette vannet.



Figur 19. Tett vekst av skjørkrans på bunnen. Foto 22.7.2013.

Vurdering og verdisetting

Lenutetjørn er en humusrik, middels kalkrik og samtidig oligotrof sjø. Det er ingen opplagte trusler for dette tjernet. Tjernet har interessant vegetasjon av bukkeblad og store forekomster av en ikke rødlistet kransalge, skjørkrans (figur 19). Denne vegetasjonstypen er av P5c) Vanlig kransalge- utforming (*Chara globularis*, *C. virgata*). Lenutetjørna tilhører naturtypen *middels kalkrik innsjøer* (E08) og verdivurderes etter de kriterier som er satt opp for denne type., og parameter *Middels verdi* kan da brukes "store *bestander av en eller flere truede naturtyper uten rødlistearter*" og verdisettes til B.

10. HEIARTJØRNA (Bømlø)

Status: Oligotrof/mesotrof sjø. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Heiartjørna	6,8	20	9,04	23,2	5,4	620	120	25

Heiartjørna ligger på de samme typer bergarter som Lenutetjørna, og det er lite løsmasser i vannets nedslagsfelt. Tjernet er omgitt av furuskog med einer og gressmark ned mot vannkanten (figur 20). Kalkinnholdet er relativt høyt og gir middels kalkrikhet. Også ledningsevnen er høy. Kloridinnholdet viser litt påvirkning fra sjøen, men det er godt innenfor grensen for ferskvann. Fosformengden er ganske lav og en klart en begrensende faktor for algevekst. Dette betyr at forholdene i vannet er oligotrofe, men den rike veksten av karplanter tyder på mesotrofe forhold. Vannet er brunfarget, mesohumøst.



Figur 20. Heiartjørna fra sørvestenden. Foto 22.7.2013.

Heiartjørna er grunn og vannflaten er nesten helt dekket med vannplanter. På flatene rundt vannet er det mye gressmark med pors (*Myrica gale*) og kvasstarr (*Carex acuta*). Innerst ved vannkanten er det mye gytjeblererot (*Utricularia intermedia*), moser og krypsiv (*Juncus bulbosus*). Her er det også vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og botnegras (*Lobelia dortmanna*). Ellers er det spredte bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*). I den midtre delen av vannet er det mye vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) som er omgitt av store bestander med hvite vannliljer (*Nymphaea alba*) og noen gule vannliljer (*Nuphar lutea*). Bunnen er løs brun jordbunn. Det er tydelig at vannet brukes av beitende kyr. Langs kantene er det også litt trådformede grønnalger i slektene *Spirogyra*, *Zygnema* og *Oedogonium*.

Vurdering og verdisetting

Heiartjørna har både oligotrofe og mesotrofe trekk. Vegetasjonen i vannet er godt utviklet. Beitende dyr tilfører vannet mye næringsstoffer og er på sikt lite gunstig for vannet. Det er ellers ikke noen truede vegetasjonstyper eller arter i vannet og det vurderes derfor ikke etter kriteriene i handlingsplanen for kalksjøer.

11. VIKAVATNET (Bømlø)

Status: Oligotrof, kalkrik sjø. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Vikavatnet	7,2	17	12,1	23,2	4,1	410	140	17

Vikavatnet ligger på de samme bergartene som de to forrige lokalitetene. Det er noe kalk i disse. Overdekket er tynt med lynnmark og det er mye bart fjell. Noen steder er det furu eller løvskog. Vikavatnet er et kalkrikt vann med relativt høy ledningsevne. Kloridinnholdet viser ferskvann. Innholdet av næringsalter, særlig fosfor er meget lavt og gir oligotrofe forhold. Fargetallet er i det mesohumøse området, noe som kan ses ved at vannet er svakt brunt.

Vikavatnet er et stort oligotroft vann. Jeg undersøkte bare deler av østsiden. Som det ses av figur 19 var det her spredte forekomster av sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*). Inne ved land er det pors (*Myrica gale*), slåttestarr (*Carex nigra*), ryllsiv (*Juncus articulatus*) og grøftesoleie (*Ranunculus flammula*). Ute i vannet er det eksemplarer av plantene over og tett med vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og krypsiv (*Juncus bulbosus*). I tillegg er det mye tjønnaks, grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) og kysttjønnaks (*P.*

polygonifolius). I viken som ses øverst på figur 21 er det bestand med vanlig tjønnaks (*P. natans*) og hvite vannliljer (*Nymphaea alba*). Det er spredte eksemplarer av skjørkrans (*Chara virgata*) på bunnen som er brun stein-jordbunn. Skjørkrans er bare 4-5 cm lange. Det er stor variasjon i utviklingen av formeringsorganer, fra små antheridier og oogonier, til enkelte ganske store oogonier til modne, sorte oosporer.



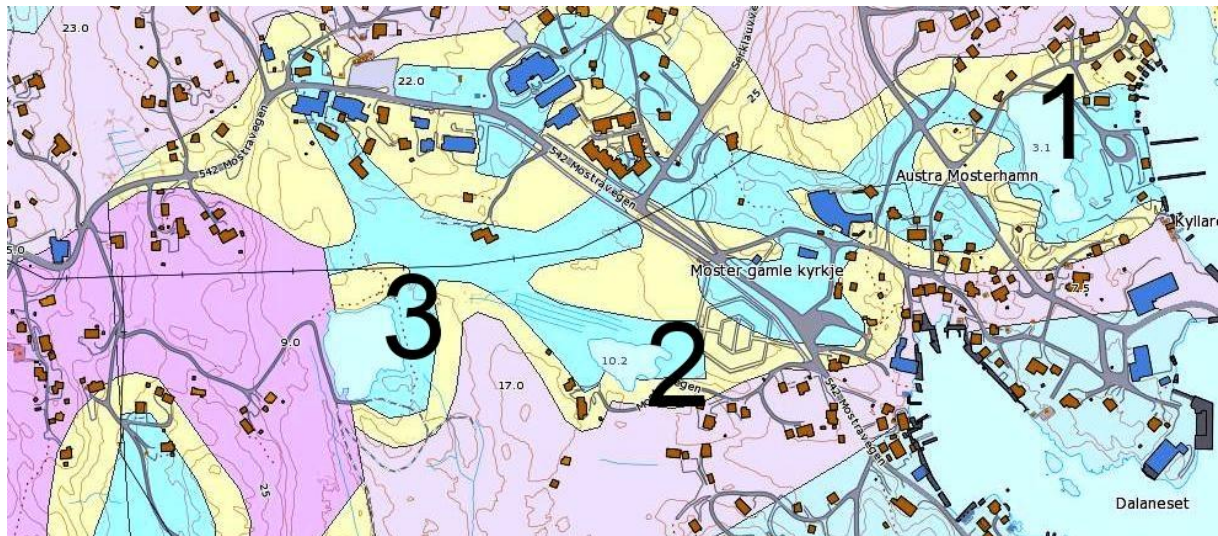
Figur 21. Vikavatnet, østsiden. Foto 22.7.2013.

Vurdering og verdisetting

Vikavatnet er en sjø med høyt kalkinnhold. Det er lite vegetasjon i vannet, men det har små bestander av den ikke rødlistede kransalgen skjørkrans. Denne vegetasjonstypen er av P5c) Vanlig kransalge- utforming (*Chara globularis*, *C. virgata*). Men Vikavatnet er ikke kalksjø, og utbredelsen av vegetasjonstypen er ukjent, så kriteriene for slike sjøer som er gitt i handlingsplanen for kalksjøer kan ikke brukes her. Det er ellers ikke noen truede vegetasjonstyper eller arter i vannet og det vurderes derfor ikke etter kriteriene i handlingsplanen for kalksjøer.

Figur 22 viser de geologiske forholdene rundt de tre neste lokalitetene på Moster. Jeg har ikke funnet at de små vannlokalitetene har egne navn så jeg har nummerert den fra øst mot vest slik det ses av figuren. Moster 3 blir ofte kalt Synken. Alle vannene ligger i graver etter uttak av kalkspatmarmor. Som det ses av kartet har de også kontakt med andre

bergarter. Løsmasser over berggrunnen er marine avsetninger. Alle sjøene er kalksjøer og hele området på kalk blir derfor meget interessant og det er all grunn til at de beskrevne lokalitetene ivaretas.



Figur 22. Geologisk kart rundt de tre lokalitetene ved Møster kirke. Tallene viser til Møster 1,2,3. De blå feltene er marmor. Kilde www.ngu.no

12. MOSTER 1 (Bømlø)

Status: Kransalgessjø (E0701). Verdi: B

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Møster 1	7,8	4	36,9	14.1	9,6	420	240	3

Møster 1 ligger i et gammelt kalkbrudd og det har en dybde på 7 meter. Det har et lite nedslagsfelt og er sterkt påvirket av kalken. Kalkinnholdet er høyt og tjernet er en kalksjø (E07)(EN). Delvis på grunn av det høye kalkinnholdet er ledningsevnen også høy.

Næringsmessig er vannet oligotroft. Fargetallet er lavt, noe som betyr at det er lite humus i vannet. Fargen på vannmassene er noe uklart grønne (figur 23).

Vannet er tilrettelagt for bading med sandstrand i sør, stupebrett og steinsetting.

På sandbunnen i sør er det tett vegetasjon av vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og på bunnen er det tett med vanlig kransalge (*Chara globularis*) og rusttjønnaks (*P. alpinus*). Vanlig kransalge danner her en truet vegetasjonstype, P5c) Vanlig kransalge- utforming (*Chara globularis*, *C. vlrkata*).



Figur 23. Moster 1 fra sør. Foto 22.7.2013.

Ellers er det kransalger noen steder på grunne partier sammen med rusttjønnaks. Det er god vekst av trådalger på grunne steder, særlig grønnalgen *Spirogyra* men også gulgrønnalgen *Vaucheria* (figur 24). Den siste var sterkt kalkinnsatt.



Figur 24. Gulgrønnalgen *Vaucheria*.

Chara globularis var sterkt kalkinnsatt og individene var opp til 9 cm lange. De var rikt fruktifiserende og hadde nesten modne, brune oosporer.

Vurdering og verdsetting

Naturtype og vegetasjonstype: Det lille tjernet Moster 1 er en kalksjø (E07)(EN). Det har en truet vegetasjonstype P5c) Vanlig kransalge- utforming (*Chara globularis*, *C. vlrkata*).

Påvirkningsfaktorer: Det er mulig at bading har påvirkning på lokaliteten, ellers er det ingen andre opplagte påvirkningsfaktorer.

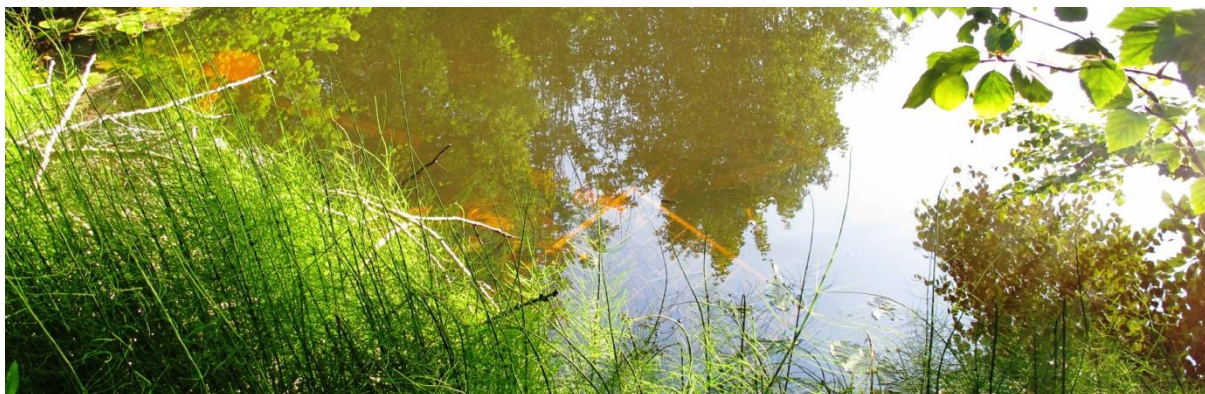
Verdivurdering: Moster 1 vurderes her som en kransalgesjø (E0701) og ettersom lokaliteten bare har en truet vegetasjonstype og ingen rødlistearter blir den vurdert til middels verdi og gitt verdivurdering B.

13. MOSTER 2 (Bømlø)

Status: Kalksjø, humusrik kalksjø (E07). Verdi: C

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Moster 2	7,8	30	46,3	12,2	24,5	480	240	10

Moster 2 ligger på kalkgrunn og har marine sedimenter i løsmassene rundt vannet. Vannet er meget kalkrikt og det blir av den grunn en kalksjø (E07)(EN). Dette gir også en høy ledningsevne. Fosforinnholdet er forholdsvis høyt og gir mesotrofe nesten eutrofe forhold. Fargetallet er høyt slik at vannet etter handlingsplanen for kalksjøer blir humusrik. I felt var vannet ganske brunt (se figur 25).



Figur 25. Moster 2. Vannet er brunt og det er kastet mye søppel i vannet. Foto 22.7.2013

Vannet er omgitt av løvskog (figur 26) med ask, lønn, korsved, selje og bjørk. I nedslagsfeltet er det delvis tett med mjødurte (*Filipendula ulmaria*) som er en nitrogenplante. I den sørlige delen av vannet er det tette bestander med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), så store flater med vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) (figur 26)

og så gule vannliljer (*Nuphar lutea*). I elvesnellebestandene er det mye hestehale (*Hippuris vulgaris*). Langs nordsiden er det kalkberg og store asketrær.



Figur 26. Moster 2. Foto 22.7.2013.

I østre del av vannet som ligger i tett skog er det lagt opp flere komposthauger, kastet kvist og mye søppel ut i vannet. Dette skjemma lokaliteten og gjør det dels vanskelig å ta seg frem i den delen av lokaliteten.

Vurdering og verdisetting

Moster 2 skiller seg mest fra Moster 1 ved innholdet av humusstoffer. Man kan lure på hvorfor denne forskjellen på så to nærliggende lokaliteter på det samme underlaget. Det ble fortalt meg at i tidligere tider badet man i dette vannet, noe som det neppe gjøres i dag. Moster 2 er en kalksjø (E07)(EN) og humusrik. Men ettersom den ikke inneholder kransalger eller noen truede vegetasjonstyper kan den ikke regnes som en humusrik kalksjø (E0703) slik den er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. Moster 2 er en kalksjø med humusrikt vann. Vannet er mesotroft eller kanskje eutroft.

Jeg velger likevel å verdisette denne lokaliteten til *Lav verdi* og gi den verdivurdering C. Lokaliteten er meget verdifull og på sikt bør det ryddes opp i den og eventuelt restaurere den tilbake til en tidligere tilstand, for eksempel med klart vann. Det er da meget sannsynlig at den kan få vegetasjon av kransalger.

14. MOSTER 3 (Bømlø)

Status: Eutrof kalksjø (E07). Verdi: C

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Moster 2	7,8	15	40,6	14,4	35.5	430	260	5

Moster 3 er som de to andre lokalitetene her vannfylte bassenger etter uttak av kalk (figur 27). Dette er kjent allerede på 1700 tallet men større uttak av kalkstein ble i 1915 og fra 1926 fikk det ny eier og het da Odda Smelteverk A/S Mosterhavn Kalksteinbrudd. Det ble nedlagt i 1955. Vannet har fått navnet Synken.



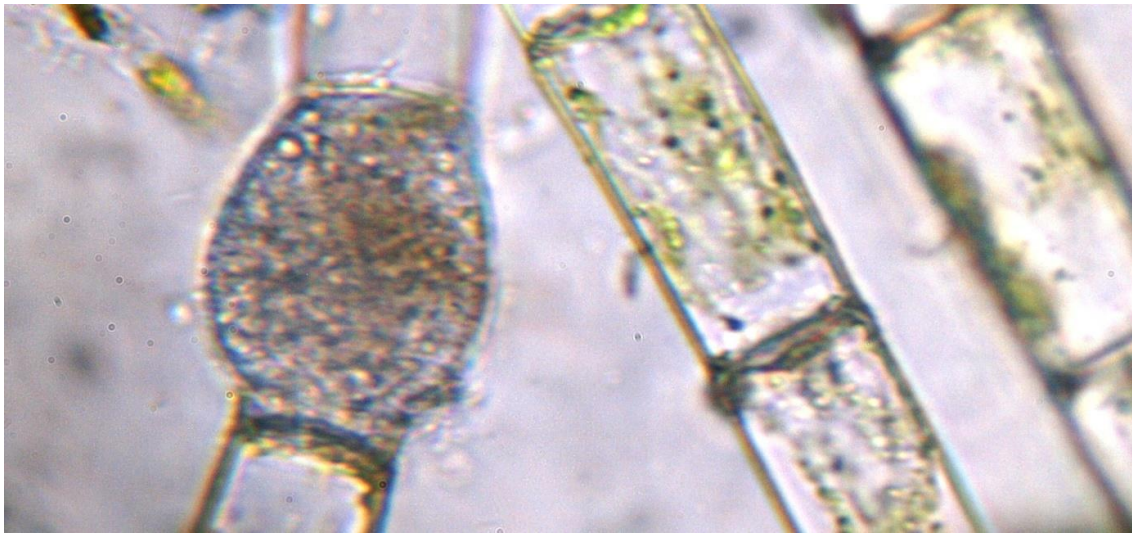
Figur 27. Moster 3 fra sørsiden Foto 22.7.2013.

Moster 3 har meget høyt kalkinnhold og vannet blir da en kalksjø (E07)(EN). Vurdert ut fra fosforinnholdet er det en eutrof sjø. Dette passer også godt med inntrykket fra vegetasjonen. Vannet er noe uklart, svakt brunt noe fargetallet også viser.

Vannet er omgitt av løvskog. På sørsiden er det mye kjempepiggnopp (*Sparganium erectum*) og tett med klourt (*Lycopus europeus*) (figur 27). Langs land her er det også mye mjødur (*Filipendula ulmaria*). Langs sørsiden og deler av nordsiden og i viker er det også store bestander med vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*).

Ute i vannet langs breddene er det en del elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og mellom vegetasjonen og langs breddene ute i vannet er det tett med flotelvemose (*Fontinalis*

hypnoides), masse trådformede grønnalger i slektene *Oedogoniun* (figur 28) (diam. 20µm) og *Spirogyra* samt litt rusttjønnaks (*Potamogeton alpinus*).



Figur 28. Moster 3. Grønnalgen *Oedogonium*

Vurdering og verdisseting

Moster 3 er på mange måter en mellomting mellom de to andre lokalitetene. Denne er imidlertid klart mer eutrof enn de andre lokalitetene og vegetasjonen er også mer utviklet. Det er ikke funnet kransalger eller noen truede vegetasjonstyper i vannet. Jeg mener at lokaliteten likevel har store verdier og at den bør følges opp og sannsynligvis ryddes opp i og eventuelt restaureres tilbake til klarere vann. Det er da store muligheter for at det kan etablere seg kransalger her. Jeg velger derfor å verdissete denne lokaliteten til *Lav verdi* og gi den verdivurdering C.

15. TVEITEVATNET (Stord)

Status: Eutrof, kalkrik, humusrik sjø. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Tveitevatnet	6,9	44	13,8	9,99	6,8	340	100	5

Tveitevatnet er et stor sjø som ligger på kalkspatmarmor. Det er overdekket med forvittringsmateriale fra kalkfjell. Det har et stort nedslagsfelt som strekker seg nordover inn i andre bergarter, særlig kvartskeratofyr. I nedslagsfeltet er det også en del marine avleiringer. Tveitevatnet er et kalkrikt tjern. Ledningsevnen er relativt lav på samme måte som fosforinnholdet. Dette siste gir oligotrofe forhold. Dette stemmer lite med observasjonene av vegetasjonen som var mer mot det mesotrofe eller eutrofe.

Vannet i Tveitetjernet er brunfarget, noe som stemmer med fargetallet som viser at dette er et humusrikt tjern.

Jeg har i min feltjournal beskrevet Tveitevatnet som et eutroft vann, omgitt av furuskog i nord og løvskog i sør (figur 29). Løvskogen var meget frodig og inneholdt bl.a. arter som hassel, ask, svartor, rogn, bjørk, hegg, korsved og dessuten einer, barlind og kristtorn.



Figur 29. Tveitevatnet. Bukta på nordøstsiden av vannet. Foto 23.7.2013.

I bukta som jeg undersøkte var det jord-sandstrand med brune utfellinger av jernsalter fra en gammel gruve på oversiden. Det er brede belter av takrør (*Phragmites australis*) rundt det meste av vannet. I bukta er det tette belter med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*). Mellom disse er det bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og utenfor et smalt belte med gule vannliljer (*Nuphar lutea*). Inne ved land er det åpne partier med flak av grønnalger (*Ulothrix*), grøftesoleie (*Ranunculus flammula*), spredte mannasøtegras (*Glyceria fluitans*), småpiggnopp (*Sparganium natans*), krypsiv (*Juncus bulbosus*) og gulldusk (*Lysimachia thyrsiflora*). Det er også hvite (*Nymphaea alba*) og gule vannliljer her. Ellers var det også litt gule sverdliljer (*Iris pseudacorus*). Bunnen er brun jord eller brun, løs gyttjebunn. Flakene med grønnalger som ofte er brunfarget gir lokaliteten et noe ekkelt utseende.

Vurdering og verdisetting

Tveitevatnet er et eutroft og kalkrikt tjern. Det får vann fra store områder med sure bergarter men er klart påvirket av kalksteinen som ligger rundt vannet. Vannfargen er brun og vannet er humusrikt. Verken naturtype eller noen vegetasjonstyper som er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer ble funnet her. Vannet er omgitt av et større jordbruksområde i nord, og avrenning fra dette har opplagt betydning for vannkvaliteten. Ettersom det verken er truede vegetasjonstyper eller rødlistede arter i vannet kan det ikke verdivurderes etter handlingsplanen for kalksjøer.

4.4 ROGALAND

16. DJUPHAMMAR (Rennesøy)

Status: Eutrof kalksjø (E07)- pytt, humusrik. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Djuphammar	8,6	117	23,9	142	23,4	1050	670	5

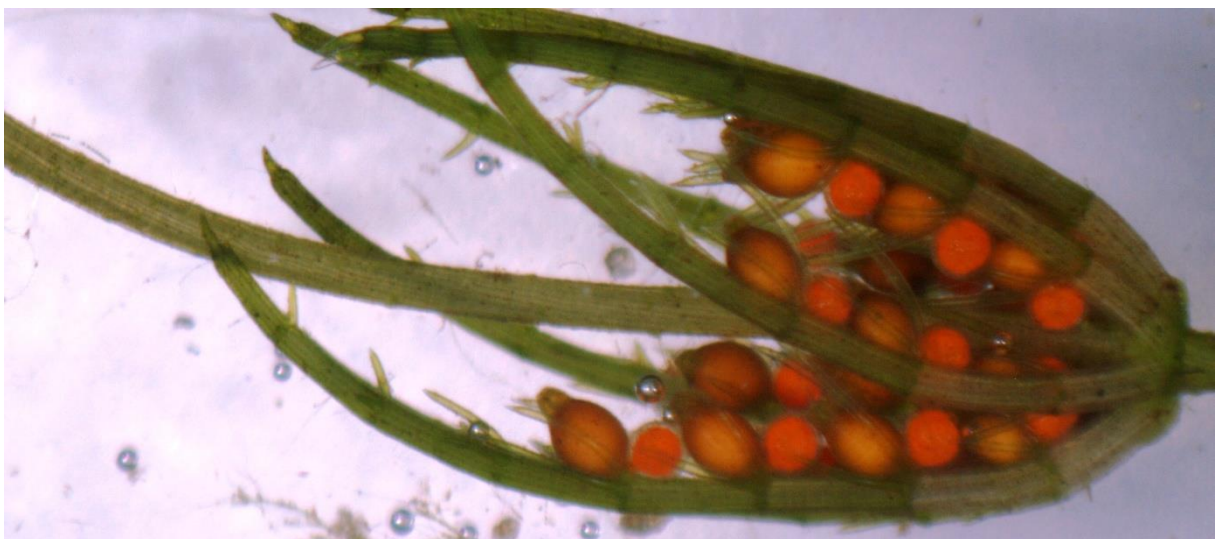
Området rundt Djuphammar på Rennesøy har både kalkstein og glimmergneis i berggrunnen. Flere steder er det skjellsand i grunnen. Det er mange små vannsamlinger spredt utover i området og i noen av dem er det god vekst av planter. En slik lokalitet er, som her, en liten vannpytt på 4 x 3 meter (figur 30). Den er klart påvirket av sjøen, noe som ses på målingen av klorid som viser at lokaliteten ligger i det oligohaline området. Pytten er nesten helt fylt med planter.

Ut fra de andre målingene som er gjort er kalkinnholdet høyt, det samme gjelder ledningsevnen. Kalkinnholdet gjær at denne lille pytten blir kalksjø (E07) etter handlingsplanen for kalksjøer. De to nevnte målingene viser at det er rikelig med ioner i vannet. Fosforinnholdet er også høyt og viser mesotrofe forhold. Til slutt fargetallet som er meget høyt og som bekreftes av meget brunt vann.



Figur 30. Djuphammar. Liten eutrof pytt. Foto 23.7.2013.

Pytten er bare 20-30 cm dyp og bunnen er svart jordbunn. Vegetasjonen er tett og sammensatt. Vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), mellomblærerot (*Utricularia ochroleuca*) skjærkrans (*Chara virgata*) dominerer. Ellers er det mye sumpsivaks (*Eleocharis palustris*) og en del småtjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*) og rusttjønnaks (*P. alpinus*). Det er også mye trådformede grønnalger i pytten, litt *Spirogyra* og *Zygnema* som dominerer. *Chara virgata* er godt utviklet på lokaliteten, med individer opp til 23 cm lange. De er svært riktig fertile og har allerede noen modne, svarte oosporer. På noen eksemplarer sitter formeringsorganene meget tett i hoder (figur 31).



Figur 31. *Chara virgata*. Krans med formeringsorganer i meget tett samling. Materiale fra Reianes.

Vurdering og verdisetting

Den lille pytten på Djuphammar er definisjonsmessig en kalksjø (E07). Den har også en truet vegetasjonstype i P5c) Vanlig kransalge- utforming (*Chara globularis*, *C. virgata*). Lokaliteten er truet av gjødsling, som gjøres i området og av eutrofiering og gjenvoksning. Lokaliteten er humusrik og naturtypen humusrik kalksjø kan vurderes (E0703) men passer likevel ikke til denne lokaliteten. Selv om lokaliteten har disse egenskapene velger jeg ikke å verdisette den ut fra størrelse og ut fra at den ikke inneholder noen rødlistede kransalger. *Chara virgata* er ikke rødlistet, og er en vanlig art i hele landet.

17. REIANES (Rennesøy)

Status: Eutrof, humusrik kalksjø (E0703. Verdi: B

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Reianes	7,8	166	72,5	680	70	2430	2620	5

På Reianes er det to lokaliteter med kransalger (figur 32 og 35). Berggrunnen her er glimmerskifer og marmor. Den nordre pytten (figur 32) er ca. 40 cm dyp og har et areal på ca. 40 m² (15x3 m). Pytten ligger ca 14 meter fra sjøen i overgang mot kulturbeite som vanligvis beites av sau, men som i år ble beitet av storfe. Kalkinnholdet er høyt og viser at lokaliteten er en kalksjø (E07). Ledningsevnen er også meget høyt, noe som nok henger sammen med det høye kalkinnholdet og det høye innholdet av klorid. Det betyr nok at lokaliteten på prøvetidspunktet var svakt brakk. Innholdet av fosfor er også meget høyt. Vurdert ut fra dette er pytten eutrof. Fargetallet er høyt og ligger i det polyhumøse områder, meget humusrikt. Ifølge handlingsplanen betyr det at vannet i pytten er humusrikt.



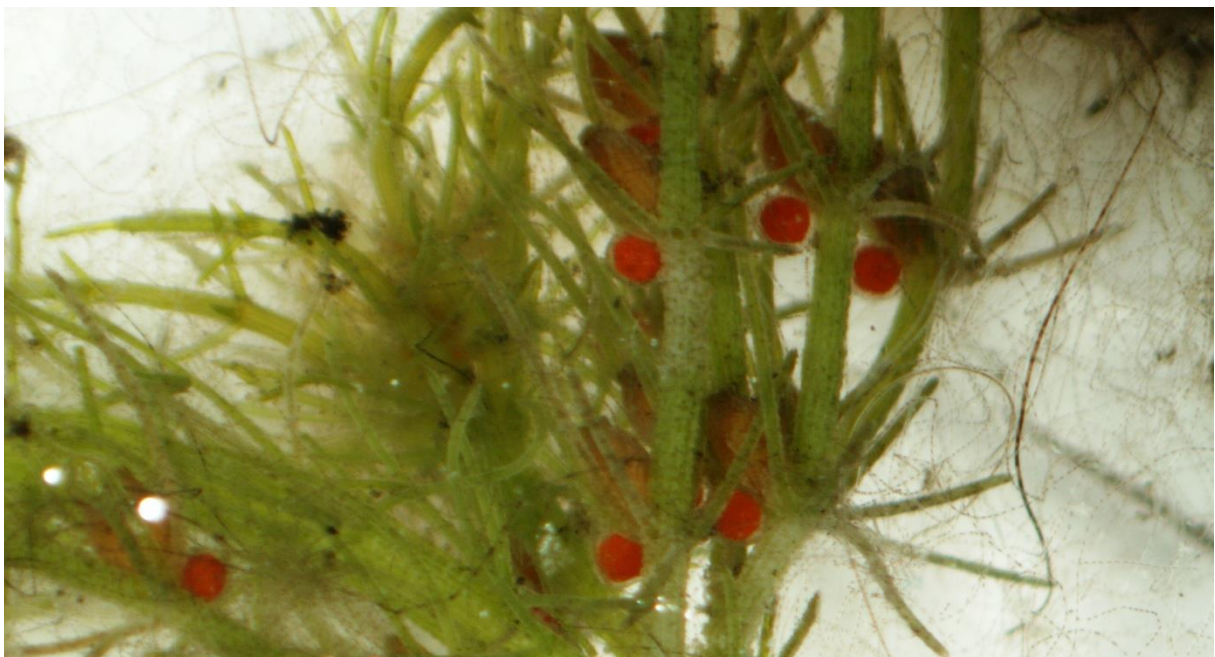
Figur 32. Reianes. Pytt med *Chara polyacantha*. Foto 2.8.2013.

Havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*) har i dag større utbredelse enn tidligere, og kan på sikt true bestanden av kransalger. Langs kanten vokser det også saltsiv (*Juncus gerardii*). Pytten har små forekomster av hårpiggkrans (*Chara polyacantha*) (figur 33) som er en sterkt truet art (EN). I vannflaten flyter det matter av trådformede grønnalger, *Rhizoclonium hieroglyphicum* og *Cladophora* sp.



Figur 33. *Chara polyacantha* og matter med trådformede grønnalger fra Reianes. Foto 2.8.2013.

Hårpiggkrans har kraftige individer som er opp til 21 cm lange. Den er meget rikt fertil og har i toppen røde antheridier og gule oogonier (figur 34) og modne, sorte oosporer på lavere kransgrener.



Figur 34. *Chara polyacantha*. Nærbilde av kransgrener med formeringsorganer.

Lokaliteten med skjørkrans (*Chara virgata*) ligger like sør for lokaliteten over, og er bare 5 x 3 m (ca. 14 m²) (figur 35). Kransalger er svært rikt fertil (se figur 31).



Figur 35. Reianes. Pytt med *Chara virgata*. Foto 2.8.2013.

Vurdering og verdisetting

Naturtype og vegetasjonstype: Pytten på Reianes er etter handlingsplanen en kalksjø (E07). Den er eutrof og har høyt innhold av humusstoffer. Den har en truet vegetasjonstype i P5b) Bustkrans- piggkrans- utforming (*C. aspera*, *C. contraria*, *C. strigosa*, *C. tomentosa*). Hit hører også *C. polyacantha*.

Påvirkningsfaktorer: Gjødsling. Eutrofiering. Påvirkning fra havet.

Verdivurdering. Pytten på Reianes er en eutrof, humusrik kalksjø (E0703) og den har en truet vegetasjonstype og en rødlistet kransalge, *Chara polyacantha* som også gjør lokaliteten til en utvalgt naturtype. I tillegg er det forekomst av en ikke rødlistet kransalge, skjørkrans (*Chara virgata*) i en nærliggende pytt. Lokaliteten verdivurderes til å ha *Middels verdi* "små bestander av en eller flere truede vegetasjonstyper og rødlistearter" og gis verdivurdering B.

18. GALTA (Rennesøy)

Status: Humusrik kalksjø (E0703). Verdi: B

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Galta	7,8	31	47,8	15,9	10,2	500	320	-

Lokaliteten på Galta (figur 36) ligger i en bergrevne ca. 15 meter fra sjøen, og består av to vannflater, en med ca. 25 m² i areal og en med ca. 4m² i areal. Dybden er ca. 40 cm. Tilgrensende områder beites i dag av sau. Berggrunnen er glimmerskifer og marmor.



Figur 36. Lokaliteten på Galta. Foto 2.8.2013.

Kalkinnholdet i vannet er meget høyt og det blir derfor en kalksjø (E07). Det er langt mindre klorid i denne lokaliteten enn Reianes, og denne er derfor nesten helt ferskvann. Bedømt ut fra fosforinnholdet er dette en oligotrof lokalitet. Det er også et fargetall som gjør at lokaliteten blir humusrik.

I bergrevnen i sør vokser foruten hårpiggkrans (*Chara polyacantha*) en mindre bestand av slåttestarr (*Carex nigra*). Bergrevnen går i nord via ett tett belte med slåttestarr og soleiehov (*Caltha palustris*) over til en åpen pytt med *Chara polyacantha*. Pytten her trues av tilvoksning fra sør av slåttestarr. Deler av lokaliteten har puter av trådformede grønnalger i slektene *Cladophora*, *Zygnema* og litt *Desmidiium swartzii*. De trådformede grønnalgene har en tendens til å legge seg på overflaten og dekke kransalgen (figur 37).

Enkelte år har det vært tykke algelag over det meste av lokaliteten, men kransalgen har likevel overlevd til nå. Grunneieren har i tidligere år nyttet gjødselkanon med blautgjødsel i nærområdet, og det er trolig bare tilfeldigheter som gjør at lokaliteten ikke har blitt gjødslet på denne måten. Det er et stort antall kalkkrevende planter i nærområdet til lokaliteten. *Chara polyacantha* var opp til 15 cm lange, meget rikt fertile individer og med modne, sorte oosporer på lavere kranser, Plantene er mye overvokst med trådformede grønnalger.



Figur 37. *Chara polyacantha* omsluttet av trådformede grønnalger. Foto 2.8.2013.

Vurdering og verdisetting

Pytten på Galta er etter handlingsplanen en kalksjø (E07). Den er oligotrof og har høyt innhold av humusstoffer. Den har en truet vegetasjonstype i P5b) Bustkrans- piggkrans-utforming (*C. aspera*, *C. contraria*, *C. strigosa*, *C. tomentosa*). Hit hører også *C. polyacantha*.

Påvirkningsfaktorer: Gjødsling. Eutrofiering.

Verdivurdering. Pytten på Galta er en oligotrof, humusrik kalksjø (E0703) og den har en truet vegetasjonstype og en rødlistet kransalge, *Chara polyacantha* som også gjør lokaliteten til en utvalgt naturtype. Lokaliteten verdivurderes til å ha "Middels verdi" små bestander av en eller flere truede vegetasjonstyper og rødlistearter" og gis verdivurdering B.

19. SANDE (Randaberg)

Status: Eutroft, kalkrikt og humusrikt tjern. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Sande	6,4	70	12,6	30,7	219	3820	170	10

I 1875 samlet Niels Bryhn piggrans (*Chara aculeolata*)(NT) i Sande i Randaberg. I dag er det ikke mange vannsamlinger i dette området, og jeg undersøkte derfor den lille dammen på Randaberg golfbane. Det er lite sannsynlig at det var her Bryhn fant kransalger, til det har lokaliteten for lavt kalkinnhold. Berggrunnen her er fyllitt og glimmerskifer med overdekke av marine strandavsetninger. Vannet er kalkrikt, noe som må skyldes avsetningene. Da jeg besøkte lokaliteten i slutten av juli var den nesten helt tom for vann og nesten helt gjenvokst (figur 38). Vurdert ut fra fosforinnholdet er dette vannet hypereutroft. Fargetallet er også meget høyt og vannet er brunt og humusrikt.



Figur 38. Lokaliteten på golfbanen i Sande. Foto 23.7.2013.

Vannet (figur 38) er omgitt av gressmark i forbindelse med golfbanen. Langs kantene er det lyssiv (*Juncus effusus*) og flaskestarr (*Carex rostrata*). Det er også mye grøftesoleie (*Ranunculus flammula*) langs kantene. Ute i vannet var det mye hestehale (*Hippuris vulgaris*) i nordre del og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) i søndre. Hele tjernet er ellers fylt med ryllsiv (*Juncus articulatus*) og sumpsivaks (*Eleocharis palustris*). På bunnen i søndre del er det tett med skjørkrans (*Chara virgata*) blandet med tjønnøkkemose (*Warnstorfia trichophylla*) og kysttjønna (*Potamogeton polygonifolius*). Ellers er det også mye krypsiv (*Juncus bulbosus*). *Chara virgata* var opp til 25 cm lange individer. De var meget rikt fertile (se figur 39).



Figur 39. Fertile skjærkrans fra Sande.

Vurdering og verdsetting

Vannet er kalkrikt og humusrikt. Da jeg undersøkte det, var det lite vann og diverse karplanter fylte hele vannet. Skjørkrans danner en truet vegetasjonstype P5c) Vanlig kransalge-utforming (*Chara globularis*, *C. virgata*). Det høye fosforinnholdet må skyldes gjødsling av planene på golfbanen. Dette er ikke positivt for skjærkrans.

Vannet er ikke kalksjø og verdivurderes derfor ikke etter handlingsplanen for kalksjøer.

20. STORE STOKKAVATN (Stavanger)

Status: Oligotrof, kalkrik sjø. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Store Stokkavatn	7,4	5	13.7	20,4	12.1	580	150	11

Store Stokkavatn er en stor sjø (figur 40). Jeg undersøkte derfor bare langs den nordøstre siden. Berggrunnen er fyllitt og glimmerskifer som har et morenedekke over. Det må være noe kalk i dette dekket, ettersom kalkinnholdet i vannet er relativt høyt og vannet kan regnes som kalkrikt. På grunnlag av fosformengden er vannet oligotroft og fargetallet viser at vannmassene er meget klare. Ut fra vegetasjonen vurderes vannet som mesotroft. Kransalgen blankglattkrans (*Nitella translucens*) (CR) ble samlet her i 1934 av Thomas Tvedt. Arten har ikke blitt funnet siden.



Figur 40. Store Stokkavatn fra nordøstsiden. Foto 23.7.2013.

Vannet er omgitt av blandingskog. I det undersøkte området er det steinete strender med sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*) inne langs stranden og tette belter med takrør (*Phragmites australis*) utenfor. Helt innerst ved vannkanten er det mye mjørdurt (*Filipendula ulmaria*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), gulldusk (*Lysimachia thyrsoiflora*) og spredte kolonier med flaskestarr (*Carex rostrata*) og spredte forekomster av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Ute i vannet er det mye vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og flere arter tjønnaks: krustjønnaks (*Potamogeton crispus*), hjertetjønnaks (*P. perfoliatus*), småtjønnaks (*P. berchtoldii*) og grastjønnaks (*P. gramineus*). På grunne steder langs stranden er det mye vekst av trådformede alger. I takrørskogene er det sandbunn.

Vurdering og verdisseting

Store Stokkavatn er en mesotrof og kalkrik sjø. Områdene rundt sjøen er viktige rekreasjonssteder for befolkningen i Stavanger. Det er ikke observert noen truede vegetasjonstyper av de typene som er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. Av denne grunn verdivurderes ikke Store Stokkavatn i forhold til handlingsplanen.

21. LILLE STOKKAVATN (Stavanger)

Status: Mesotrof, kalkrik sjø. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Lille Stokkavatn	7,4	7	16,8	21,9	8,1	240	170	18

Berggrunnen rundet Lille Stokkavatn er fyllitt og glimmerskifer som har et morenedekke over. Det må være noe kalk i dette dekket, ettersom kalkinnholdet i vannet er ganske høyt og vannet kan regnes som kalkrikt. På grunnlag av fosformengden er vannet oligotroft og fargetallet viser at vannmassene er ganske klare. Ut fra vegetasjonen vurderes vannet som mesotroft.

Lille Stokkavatn er omgitt av løvskog og parkaktige områder (figur 41). Vurdert ut fra fosforinnholdet er vannet oligotroft, men vurdert etter vegetasjonen er det mesotroft. I vannet er det belter med flaskestarr (*Carex rostrata*) og utenfor disse brede belter hvite (*Nymphaea alba*) og gule vannliljer (*Nuphar lutea*). Det er de gule vannliljene som dominerer. Ute i vannet er det også litt vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Innerst ved land er det mye vierkratt og her er det nede ved vannkanten gul sverdlilje (*Iris pseudacorus*), lyssiv (*Juncus effusus*), mye myrhatt (*Comarum palustre*), grøftsoleie (*Ranunculus flammula*) og gulldusk (*Lysimachia thyrsiflora*).



Figur 41. Lille Stokkavatn, søndre del. Foto 23.7.2013.

Vurdering og verdisetting

Lille Stokkavatn er en mesotrof, kalkrik sjø. Det er ikke observert noen truete vegetasjonstyper av de typene som er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer. Av denne grunn verdivurderes ikke Lille Stokkavatn etter kravene i handlingsplanen for kalksjøer.

22. TANANGER (Sola)

Status: Kalkrikt tjern. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Tananger	8,8	20	38,2	540	12,4	750	1780	3

Tananger er ev vannsamling som ligger nær sjøen og som klart får sjøsprut fra denne (figur 42). Det kan ses på kloridmengden og ledningsevnen. Kalkinnholdet er høyt nok til at dette blir en kalksjø (E07), men dette kan også skyldes påvirkning fra sjøen. Vannet er svakt brunt. Ifølge det geologiske kartet skal denne lokaliteten ligge på kalkstein (figur 43). Det er en



Figur 42. Lokaliteten i Tananger. Foto 23.7.2013.



Figur 43. Viser at Tananger ligger på kalk (blått på kartet). Kilde www.ngu.no /berggrunn

Tjernet er omgitt av bart fjell på alle kanter med litt vegetasjon langs østre kant. Her er det bl.a. rome (*Narthecium ossifragum*), pors (*Myrica gale*) og kattehale (*Lythrum salicaria*). Ute i vannet er det en stor koloni med bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og mye småtjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*). Steiner på bunnen er overtrukket med trådformede grønnalger i slekten *Spirogyra*. *Chara virgata* ble samlet i Tananger av N. Bryhn i 1875.

Vurdering og verdisetting

Tjernet i Tananger er et kalkrikt tjern. Det har ingen truede vegetasjonstyper av de typene som er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer og heller ingen rødlistede arter. Derfor verdivurderes ikke lokaliteten etter handlingsplanen for kalksjøer.

23. HARVALANDSVATNET (Klepp)

Status: Eutrof, humusrik kalksjø (E07). Verdi: C

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Harvalandsvatnet	8,4	37	22,1	31	23,8	870	230	8

Harvalandsvatnet (figur 44) ligger på en berggrunn av granittisk gneis som har et overdekke av tykke moreneavsetninger, randmorene i nord og sør, torv og myr i øst og sand i vest. Det er interessant at kalkinnholdet er høyt og gjør vannet til en kalksjø (E07). Fosforinnholdet indikerer mesotrofe forhold, men vurdert ut fra vegetasjonen er dette en eutrof sjø. Fargetallet er også høyt og vannet tilfredsstillende handlingsplanens krav til humusrik sjø. Harvalandsvatnet er i dag eget naturreservat. Jeg besøkte denne lokaliteten i 1968 og 1969 og fant da hele fire arter av kransalger, bustkrans (*Chara aspera*)(NT), vanlig kransalge (*C. globularis*), dvergglattkrans (*Nitella confervacea*)(EN) og mattglattkrans (*N. opaca*) (Langangen 1970). ”*Chara aspera* ble funnet i tette kolonier helt inne ved strandkanten, ofte under matter av brune trådformete alger. *Nitella opaca* og *Chara globularis* vokste spredt på sandbunn. *Nitella confervacea* ble funnet inne i tufser av trådformete alger”.



Figur 44. Harvalandsvatnet fra nordsiden ved gården der. Foto 23.7.2013

Harvalandsvatnet ligger i et oppdyrket område og er omgitt av beitemark på alle kanter (figur 44). Det er tydelige spor etter dette langs strendene (figur 45). I dag er særlig sauer og kuer som beiter rundt vannet (figur 46). Dette er spesielt synlig på strendene som er tråkket ned og på nedbeitingen av mye flaskestarr (*Carex rostrata*). Dette sammen med gjødsling av beitemarkene rundt vannet, tilfører nok vannet mye næringsstoffer.



Figur 45. Harvalandsvatnet. Det er mye dyretråkk og algevekst langs strendene. Foto 23.7.2013.

I vest er det en meget stor bestand med takrør (*Phragmites australis*) og et stort område utenfor som er helt tett med gule vannliljer (*Nuhpar lutea*). I øst er det store bestander med

sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*). Langs vannkanten er det mye sumpsivaks (*Eleocharis palustris*).



Figur 46. Det beiter mange kuer langs vannet. Foto 23.7.2013.

Bunnen er sandbunn som er overvokst med trådformede grønnalger bl.a. *Spirogyra*. På grunt vann er det flere vannplanter, akstusenblad (*Myriophyllum spicatum*), trådtjønnaks (*Stuckenia filiformis*) og krustjønnaks (*Potamogeton crispus*). Ute i midten av vannet er det tett med en tjønnaks som jeg ikke fikk tak i kastene fra land. Denne gangen fant jeg ingen kransalger.

Vurdering og verdisetting.

Naturtype og vegetasjonstype: Harvalandsvatnet er en eutrof kalksjø (E07) med høyt humusinnhold, altså humusrik etter handlingsplanen. Det er mulig at vannet har den truede vegetasjonstypen P1b). Kalkrik tjønnaks- utforming. Dette antas ut fra artene som ble funnet.

Påvirkningsfaktorer: Beitende dyr og gjødsling av omgivende beitemarker.

Verdivurdering. Harvalandsvatnet passer ikke til noen av de undergruppene som er beskrevet i handlingsplanen, idet vannet mangler kransalger. Tidligere fant jeg hele fire arter av kransalger i vannet, hvorav to *Chara* arter. Vurdert ut fra dette er Harvalandsvatnet en kalksjø med *Potamogeton* – og *Chara* vegetasjon (E0702), samtidig som den er humusrik. Lokaliteten verdisettes med *Lav verdi* ”små bestander av truede vegetasjonstyper uten rødlistearter” og verdisettes til C.

24. GRUDEVATNET (Klepp)

Status: Eutrof sjø (*Potamogeton*-sjø). Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Grudevatnet	6,8	13	13,5	17,4	32,4	1250	150	1

Grudevatnet ligger på en berggrunn av granittisk gneis med torv og myravsetninger i vest, elveavsetninger i nord og breelvavsetninger i sør. Vannet er for det meste omgitt av oppdyrkede jorder med et lite skogsområde (løvskog) i øst (figur 47). Grudevatnet ligger i et naturreservat. Vanlig kransalge (*Chara globularis*) og blankglattkrans (*Nitella translucens*) (EN) ble samlet i vannet i 1897 av E. Jørgensen. Undertegnede samlet mattglattkrans (*Nitella opaca*) i 1968 spredt på sort gyttjebunn. Kalkinnholdet i vannet gir kalkrikt vann, mens fosforinnholdet viser at dette vannet er eutroft. Fargetallet er forholdsvis lavt, bare svakt brunt vann.



Figur 47. Grudevatnet vestsiden. Foto 24.7.2013.

Grudevatnet er et meget eutroft vann med rik vegetasjon. Det er omgitt av brede belter med pollsvaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Innenfor dette, på torvaktig bunn er det kattehale (*Lythrum salicaria*), berggrørkvein (*Calamagrostis epigejos*) og gulldusk (*Lysimachia thyrsoflora*). I vest er det bestander med takrør (*Phragmites australis*) og langs nordre del et smalt belte med gule vannliljer (*Nuphar lutea*). Ute i vannet er det pusleplanter, korsevjeblom (*Elatine hydropiper*) og sylblad (*Subularia aquatica*). Her vokste det også småtjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*) som dominerte helt og nærmere land rusttjønnaks (*P. alpinus*). På de fuktige områdene ned mot vannet er det også mye pollsvaks blandet med gulldusk og myrhatt (*Comarum palustre*), mjøddurt (*Filipendula ulmaria*), soleiehov (*Caltha palustris*), brønnkarse (*Rorippa palustris*), vasspepper (*Persicaria hydropiper*), mye dikevasshår (*Callitriche stagnalis*) og flotgras (*Sparganium*

angustifolium). Her er det også litt flaskestarr (*Carex rostrata*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*) og litt elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Vannet er grunt og har en relativt fast jordbunn. Det er et rikt fugleliv rundt og i hele vannet. Gulgrønnalgen *Vaucheria* ble også funnet i vannet.

Vurdering og verdisseting

Grudevannet er et eutroft, kalkrikt vann med meget godt utviklet vegetasjon. Det er funnet kransalger her tidligere, men ingen av disse artene er typearter for kalksjøer. Grudevannet kan vurderes under naturtypen "Middels kalkrike sjøer" (E08) og i beskrivelsen av disse har Grudevannet minst en truet vegetasjonstype O1b) Rik kortskuddsstrand, med ettårige, amfibiske arter. som *Crassula aquatica*, *Elatine* spp., *Limosella aquatica*, *Lythrum portula*, *Nitella mucronata* *Chara braunii*. Ettersom utbredelsen av denne vegetasjonstypen er uklar kan Grudevannet minst gis verdivurdering "små bestander av truede vegetasjonstyper uten rødlistearter" med verdi C.

25. ORREVATNET (Klepp)

Status: Kalksjø med *Chara-Potamogeton*-vegetasjon (E0702). Verdi: B

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Orrevatnet	8,8	16	19,6	22,2	17,4	550	190	4

Orrevatnet er en stor sjø. Jeg undersøkte bare området i Revevika, som ligger lengst nordvest i vannet. Orrevatnet ligger i et område med sedimenter av ulike typer. I Revevika er det innsjøsedimenter og store marine strandavsetninger. Ellers er det mektige avsetninger fra isbreer og breelver. Dessuten ligger vannet lavt over havnivå og er nok til en viss grad påvirket av dette. Når kalkinnholdet i vannet er såpass høy, må det skyldes innhold av kalk i sedimentene. Jeg har valgt å behandle Orrevatnet som en kalksjø (E07) selv om den målte verdien er litt lavere enn kravet på 20 mg Ca/l. Fosforinnholdet indikerer at dette vannet næringsmessig er mesotroft, noe som også kan passe med observasjonene i felt, selv om mengden algeflak stedvis kan være stor (figur 47 og 48). Fargetallet er akkurat over grensen til det mesohumøse området, men vannet er ikke humusrikt etter handlingsplanen for kalksjøer.

Det er tidligere funnet flere kransalger i vannet. Bustkrans (*Chara aspera*)(NT) I 1875 av N. Bryhn, mattglattkrans (*Nitella opaca*) i 1897 av E. Jørgensen og stinkkrans (*Chara vulgaris*)(EN) i 1929 av J. Holmboe og J. Lid. Orrevatnet ligger i eget naturreservat.



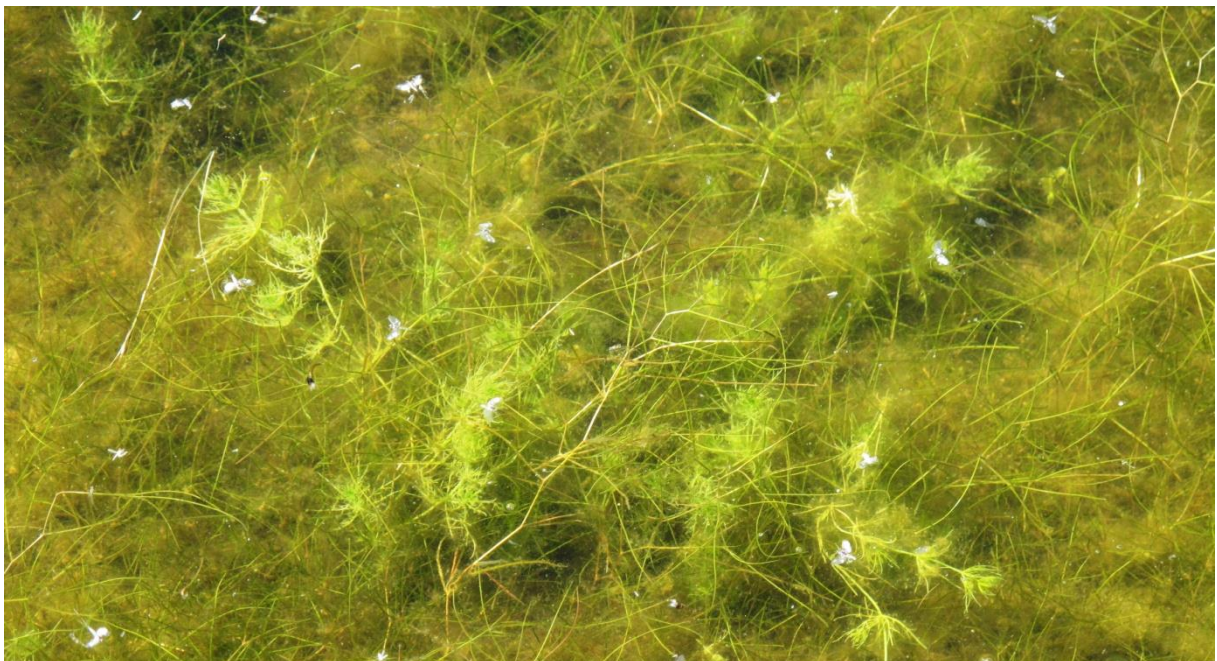
Figur 48. Orrevatn. Del av strandområdet som ble undersøkt. Utenfor vegetasjonen i vannflaten ses kransalger på bunnen (*Chara aspera*). Foto 24.7.2013.

Revevika er et stort grunt strandområde med sandbunn. Vanddybden er ned til ca. 50 cm. Strandvegetasjonen er rikt og kraftig utviklet med sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), gulldusk (*Lysimachia thyrsiflora*) og flaskestarr (*Carex rostrata*) (figur 48). Delvis også kattehale (*Lythrum salicaria*) og soleiehov (*Caltha palustris*). Ute i vannet, på sandbunn er det rik vekst av flere tjønnaksarter, busttjønnaks (*Stuckenia pectinata*), grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*), småtjønnaks (*P. berchtoldii*) og krustjønnaks (*P. crispus*). Her vokste også den rødlistede vasskrans (*Zanichellia palustris*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*).



Figur 49. Orrevatn. På det undersøkte stedet var det tett vekst av trådformede grønnalger mellom vegetasjonen. Gulldusk nærmest, flaskestarr. Foto 24.7.2013.

De gulgrønne algeputene som fyller opp vannflaten mellom vegetasjonen er trådformede grønnalger i slektene *Spirogyra* og *Cladophora*. På stranden er det store områder med bustkrans (*Chara aspera*). Dette ses godt på figur 48, utenfor vegetasjonen på overflaten og til venstre. Stinkkrans (*Chara vulgaris*) (figur 51) fantes spredt over hele området, som enkeltindivider eller samlet i små kolonier andre steder (figur 50). Denne kransalgen er lett å se fordi den hever seg over annen vegetasjon og fordi de er lysere grønne (figur 50).



Figur 50. *Chara vulgaris* i Orrevatn. Foto 24.7.2013.

Chara aspera hadde små individer, bare opp til 3 cm lange. De ble bare funnet hannplanter som var svakt fertile. De fleste plantene var sterile. *Chara vulgaris* var opp til 15 cm lange. De var meget rikt fertile (figur 51) men det var ennå ingen modne oosporer. Individene som ble samlet tilhører var *papillata*.



Figur 51. *Chara vulgaris*

Vurdering og verdisetting

Naturtype og vegetasjonstype: Orrevatnet er en stor mesotrof kalksjø (E07) med flere truede vegetasjonstyper. Som naturtype passer den til E0702- Kalksjøer med *Potamogeton*- og *Charavegetasjon*. Vegetasjonstypene er P1b) Kalkrik tjønnaks – utforming og P5b) Bustkrans- piggkrans- utforming.

Påvirkningsfaktorer: Eutrofiering. Gjødsling. Beiting.

Verdivurdering: Orrevatnet er en mesotrof kalksjø (E07) som er vurdert som kalksjø med *Potamogeton*- og *Chara* -vegetasjon (E0702). Vannet har to rødlistede og en rødlistet karplante. Forekomsten av stinkkrans og vasskrans gjør også lokaliteten til en utvalgt naturtype. Ut fra definisjonene i handlingsplanen for kalksjøer passer de observerte

forholdene i Orrevatnet til parameteren middels verdi ”små bestander av en eller flere truede vegetasjonstyper og rødlistearter” og verdivurderes til B.

26. SMUKKEVATNET (Time)

Status: Humusrik kalksjø (E07). Verdi: C

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Smukkevatnet	7,6	35	27,3	21,8	59	930	240	24

Smukkevatnet er av og til også kalt Hognestadvatnet. Tidligere innsamlinger i Hognestadvatnet er bl.a. blankglattkrans (*Nitella translucens*)(CR) og mykt havfruegras (*Najas flexilis*)(EN) begge av E. Jørgensen i 1897. Smukkevatnet ligger på granittisk gneis som er overdekket av morenemateriale og delvis torvlag. Kalkinnholdet i vannet er meget høyt, og det kan tenkes at det også må være andre avsetninger her som for eksempel skjellsand. Smukkevatnet er derfor en kalksjø (E07). Næringsmessig vurdert etter fosforinnholdet er vannet mesotroft, men vurdert i felt etter vegetasjonen er den klart eutrof (figur 52). Fargetallet er over grensen for humusrike sjøer. Smukkevatnet er eget naturreservat.



Figur 52. Smukkevatnet fra sørsiden. Foto 24.7.2013.

Smukkevatnet er omgitt av beitemarker for sau, løvskog og granskog og spredte furuer. Ute i vannet brede belter med gule vannliljer (*Nuphar lutea*) og utenfor dette store, brune flak med akstusenblad (*Myriophyllum spicatum*) som igjen er omgitt av brune flak av trådformede grønnalger i slekten *Oedogonium*. Ellers fant jeg ute i vannet busttjønnaks

(*Stuckenia pectinata*), småtjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*) og krustjønnaks (*P. crispus*). I fuktig mark mot og i vannkanten er det mye rørkvein (*Calamagrostis*), skogåkersvinerot (*Stachys palustris*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), gulldusk (*Lysimachia thyrsoiflora*) og vanlig andemat (*Lemna minor*). På de fuktige flatene er det masse flaskestarr (*Carex rostrata*) og mye hestehale (*Hippuris vulgaris*), myrhatt (*Comarum palustre*) og kjempepiggeknope (*Sparganium erectum*). Bunnen er gytjebunn.

Vurdering og verdisetting

Naturtype og vegetasjonstype: Smukkevatnet er en eutrof kalksjø (E07) men mangler kransalger. Det er sannsynligvis flere interessante vegetasjonstyper her, bl.a. på grunn av artsinnholdet som er beskrevet over. Det er grunn til å tro at noen av disse vegetasjonstypene er truede. I tillegg er vannet humusrikt.

Påvirkningsfaktorer: Beiting, gjødsling.

Verdivurdering: Smukkevatnet er en eutrof, humusrik kalksjø (E07). Det er ikke mulig å plassere vannet i noen av de undergruppene som er beskrevet i handlingsplanen for kalksjøer, men jeg mener at det er truede vegetasjonstyper her. Verdivurderingen blir da *Lav verdi* med verdi C.

27. SØYLANDSVATNET (Hå)

Status: Eutrof, humusrik kalksjø (E07). Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Søylandsvatnet	7,6	68	23,8	27,6	265	1090	250	10

Søylandsvatnet er et stort, meget eutroft vann (figur 53). Det er store grunnområder- myrer rundt det hele. Søylandsvatnet har granittisk gneis i grunnen. Denne er overdekt med tykke morenematerialer og torvdekke. Det høye kalkinnholdet som gjør at vannet blir en kalksjø (E07) må skyldes at det er mye kalk i morenen. Dette vannet er interessant på grunn av den store fosformengden kontra tilsvarende for nitrogen: Forholdet blir 4:1 som gjør at det i denne sjøen er nitrogen som begrenser veksten. Det er mer enn nok fosfor. Vurdert ut fra måltallet for denne er Søylandsvatnet er *hypereutrof* sjø.

Fargetallet er ganske høyt og gjør vannet humusrikt. Søylandsvatnet er eget naturreservat. Mattglattkrans (*Nitella opaca*) ble samlet i vannet i 1875 av N. Bryhn. Vannet er helt omgitt av oppdyrkete områder og spredte partier med løvskog. Det beiter sauer og kuer helt ned til vannkanten som dermed blir ødelagt, opptråkket og sølete. Vannet er delvis omgitt av tette, brede belter med takrør (*Phragmites australis*) og noen steder brei dunkjelve (*Typha latifolia*) (figur 53). Den delen av vannet som jeg undersøkte hadde leiraktig, sandholdig bunn og det var spredt vegetasjon av vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), krustjønnaks (*Potamogeton crispus*), småtjønnaks (*P. berchtoldii*) og buttjønnaks (*P. obtusifolius*). Det var også en del hornblad (*Ceratophyllum demersum*) på denne plassen. Langs kantene av vannet er det trådformede grønnalger i slekten *Spirogyra*.



Figur 53. Søylandsvatnet sørøstre del av nordre basseng. Foto 24.7.2013.

Vurdering og verdisetting

Søylandsvatnet er en meget eutrof, humusrik kalksjø (E07). Sjøen virker ganske påvirket av beitedyr som delvis har beitet ned vegetasjonen i deler av vannet. Derfor er det vanskelig å avgjøre om det er truede vegetasjonstyper her, og det lar seg ikke gjøre å bestemme noen undergruppe av naturtypen kalksjø.

28. KVALBEIN (Hå)

Status: Eutrof vanddam. Verdi: Ikke verdivurdert

Lok.	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Kvalbein	7,4	57	44,1	34,1	410	5760	390	1

På Kvalbein fant jeg bare denne lokaliteten (figur 54). Det er en utvidelse av en bekk nede på stranden. Grunnen til at jeg lette her er et funn av *Chara vulgaris* på Kvalheim (pytt ved bekk, samlet av J.I. Johnsen i 1986). Vannet er kalkrikt og gjør den lille pytten til en kalksjø (E07) og humusinnholdet er meget høyt. Innholdet av fosfor og nitrogen er også svært høyt. Forholdet N/P viser at det sannsynligvis er nitrogen som er begrensende i denne lokaliteten. Vannet er hypereutroft. Dette har sin årsak i avrenning fra fjøs og jorder og beiting av kuer i nærområdene.



Figur 54. Lokaliteten på Kvalbein. Foto 24.7.2013.

Vannet kommer fra et oppkomme og det har dannet seg en dam i den hvite sanden på stranden (figur 54). Det er ingen vannplanter i pytten, bare store mengder med trådformede grønnalger i slekten *Spirogyra* og *Microspora* (?). Ut fra dette kan ikke lokaliteten vurderes etter handlingsplanen for kalksjøer.

29. VAULEN (BRUSAND) (Hå)

Status: Kalksjø (E07). Verdi: Ikke verdivurdert

	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Vaulen	7,4	21	22,7	23,3	12,3	5490	280	1

Vaulen er en lang smal vannsamling som ligger langs stranden Brusanden. Den er ca. 1.25 km lang og 150 meter bredt. Som det ses av figur 55 er vannet ganske grunt. Bustkrans (*Chara aspera*)(NT) ble samlet her i 2005 av J.I. Johnsen. Berggrunnen er anortositt med flygesand over. Det er vanskelig å skjønne hvor kalken kommer fra, men innholdet i vannet gir kalksjø (E07). Fosforinnholdet viser oligotrofe forhold. Vaulen ligger i Brusand landskapsvernområde.



Figur 55. Vaulen mot nordøst. Foto 24.7.2013.

Det renne en liten bekk ut i Vaulen som nederst ligger i samme høyde som vannspeilet. I denne bekken er det mye vegetasjon som vassgro (*Alisma plantago-aquatica*), grøftesoleie (*Ranunculus flammula*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Ute i Vaulen er det sandbunn og her er det vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), krypsiv (*Juncus bulbosus*) og botnegras (*Lobelia dortmanna*). Det er store bestander med skjørkrans (*Chara virgata*) både i bekken og ute i Vaulen på helt grunt, ca. 10 cm dypt vann. Flere steder hadde kransalgene tørket helt inn. Lenger ute i Vaulen var veksten av skjørkrans med spredt sammen med krypsiv. Det er også mye takrør (*Phragmites australis*) og havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*).

Vurdering og verdisseting

Vaulen er en kalksjø (E07) men den har ingen truede vegetasjonstyper eller rødlistede arter så den verdivurderes ikke etter handlingsplanen for kalksjøer.

30. FUGLERSTADELVEN (BRUSAND) (Hå)

Status: Oligotrof kulp i elv. Verdi: Ikke verdivurdert

	pH	mg Pt/l	mg Ca/l	mg Cl/l	tot µg P/l	tot µg N/l	µS/cm *	Hoh m
Fuglerstadelven	7,4	13	3,88	10,6	8,6	420	60	0

Geologien er her som i Vaulen. Som det ses av målingene er kalkmengden meget liten og fosforinnholdet viser at dette er oligotroft vann. Funnet av *Chara vulgaris* som ble gjort i 1998 kan derfor ikke være gjort her, ettersom denne arten skal ha et helt annet miljø.

Langs kantene er det vassgro (*Alisma plantago-aquatica*), myrhatt (*Comarum palustre*) og gulldusk (*Lysimachia thysiflora*). Ellers er det kolonier med takrør (*Phragmites australis*) og spredte elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og dessuten vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Ute i vannet er det vassgro og mye trådformede grønnalger, *Oedogonium* og *Spirogyra*. På bunnen er det masse smal vasspest (*Elodea nuttallii*), småtjønnaks (*Potamogeton berctoldii*) og vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) i mer strømmende vann. Bunnen varierer fra brun jordbunn til sandbunn lenger ute.



Figur 56. Fuglerstadelven ved Brusand. Foto 24.7.2013.

Vurdering og verdisseting

Det undersøkte steder i Fuglerstadelven er en oligotrof kulp uten truede vegetasjonstyper eller rødlistede arter så den verdivurderes ikke etter handlingsplanen for kalksjøer.

4.5 OVERSIKT OVER VEGETASJONEN I UNDERSØKTE LOKALITETER

Tabell 6a. Vannvegetasjonen i de undersøkte lokalitetene på Sørvestlandet i 2013.

Forekomst: 1 sjelden, 2 spredt, 3 vanlig, 4 lokalt dominerende, 5 dominerer lokaliteten. X= tidligere funnet, O= ikke kjent. Lok 1= Skarvedalstjønn, Lok 2= Heiretjønn, Lok 3= Nystemmen, Lok 4= Kalkfjellet, Lok 5 =Stampe, Lok. 6= Nedre Jegersbergvann, Lok 7= Gillsvatnet, Lok 8= Drangsvatnet, Lok 9= Lenutetjønn, Lok 10= Heiartjønn, Lok 11= Vikavatnet, Lok 12= Moster 1, Lok 13= Moster 2, Lok 14= Moster 3, Lok 15= Tveitevatnet, Lok 16=Djuphammar, Lok 17=Reianes, Lok 18=Galta.

Art/ Lok. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Helofytter																		
Flaskestarr	3	3	3	3		2			4									
Elvesnelle	2	3	3							3			4	3	5			
Takrør	3						5	5							5			
Bukkeblad	3	2	2	2					5	3					4			
Myrhatt	3																	
Brei dunkjevle							3											
Sjøsivaks (Pollsivaks)							5				2				5			
Sumpsivaks					2				4							3		
Havsivaks							3	3										O
Saltsivaks																		O
Gulldusk/Fredløs			2												3			
Piggknopp															4			
Sverdlilje															2			
Mannasøtegras					2										3			
Soleiehov																		O
Hestehale													3					
Kvass-starr	3	3		3						3								
Klourt														5				
Flytebladplanter																		
Hvite vannliljer	4	3	3			2	2		4	5	2				3			
Gule vannliljer	2	2			3	1				2			3		4			
Flotgras																		
Vanlig tjønnaks	2	2	2	4					3	5	2	4	5	5				
Kysttjønna							X				2							
Kortskuddplanter																		
Botnegras						3			4	3								
Langskuddplanter																		
Rusttjønna												3		3		2		
Trådtjønna																		
Grastjønna							3				2							
Bust-tjønna							X											
Granntjønna							X											
Hjertetjønna							4											
Krustjønna							X											
Småtjønna																2		
Vanlig tusenblad							4			3	3					4		
Stivt havfruegras							4											
Gytjebæreror			3						4	3								
Mellombæreror																4		
Blæreror						3	3											
Krypsiv	5	5	5		3	5	4			4	3				3			
Småhavgras							3	4										

Moser																		
Leirklomose				5														
Elvemose							4						5					
Starrmose							5											
Alger																		
<i>Chara polyacantha</i>																O	O	
<i>Chara baltica</i>							X	4										
<i>Chara virgata</i>								5		2					4	O		
<i>Chara globularis</i>							1					3						
<i>Nitella opaca</i>							3											
<i>Grønnalger</i>				5				5		3		4		5	5	4	O	O
ANTALL REG. ARTER	10	8	8	5	5	6	21	5	8	11	8	4	4	7	12	7	5	3

X= tidligere funnet, O= ikke kjent

Tabell 6b. Vannvegetasjonen i de undersøkte lokalitetene på Sørvestlandet i 2013.

Forekomst: 1 sjelden, 2 spredt, 3 vanlig, 4 lokalt dominerende, 5 dominerer lokaliteten, X= tidligere funnet, O= ikke kjent. Lok 19= Sande, Lok 20= Store Stokkavatn, Lok 21= Lille Stokkavatn, Lok 22= Tananger, Lok 23 =Harvalandsvatnet, Lok 24= Grudevatn, Lok 25= Orrevatn, Lok 26= Smukkevatnet, Lok 27= Søylandsvatnet, Lok 28= Kvalbein, Lok 29= Vaulen, Brusand, Lok 30= Fuglestadelven, Brusand

Art/ Lok. nr.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Helofytter												
Flaskestarr	4	3	5		5	3	3	4				
Elvesnelle	4	2				3	2	3				3
Takrør		5			5	4			5		4	3
Bukkeblad				3				4				
Myrhatt			4			3		3				2
Brei dunkjevle									3			
Sjøsvaks (Pollsvaks)		5			5	5						
Sumpsivaks	5	4			4	3	5					
Havsivaks											3	
Gulldusk/Fredløs		3	4			3	4	4				2
Vassgro											2	2
Piggknopp						3		2				
Sverdlilje			3									
Mannasøtegras												
Soleiehov						3	3					
Hestehale	3							4				
Vasskrans							3					
Ryllsiv	4											
Flytebladplanter												
Hvite vannliljer			3									
Gule vannliljer			5		5	5		5				
Vanlig tjønnaks			3								2	2
Kysttjønna	4											
Andemat								3				
Kortskuddplanter												
Botnegras											3	
Sylblad						3						
Evjebloom						3						
Langskuddplanter												
Rusttjønna						2						

Trådtjønnaks					4							
Grastjønnaks		O					3					
Busttjønnaks							3	3				
Buttjønnaks									2			
Hjertetjønnaks		O										
Krustjønnaks		O			3		3	2	2			
Småttjønnaks		0		3		4	3	3	2			2
Vanlig tusenblad		3							2			3
Akstusenblad					3			5				
Hornblad									2			
Vasshår						3						
Vasspest												4
Krypsiv	4										3	
Moser												
Tjønnøkkemose	4											
Alger												
<i>Chara aspera</i>					X		3					
<i>Chara virgata</i>	4										3	
<i>Chara globularis</i>					X							
<i>Chara vulgaris</i>							2					
<i>Nitella opaca</i>					X		X					
<i>Nitella translucens</i>		X						X				
<i>Nitella confervacea</i>					X							
<i>Grønnalger</i>		O		5	5	X	5		5	5		5
ANTALL REG. ARTER	9	12	7	3	9	16	13	14	8	1	7	10

4.6 OVERSIKT OVER SJØTYPER, UTVALGT NATURTYPE OG VERDIVURDERING

Tabell 7. Oversikt over de undersøkte lokalitetene på Sørvestlandet. Sjøtyper, Utvalgt naturtype merket med X. Verdisetting: A= Høy verdi, B= Middels verdi, C= Lav verdi. Ikke verdivurdert betyr at lokaliteten faller utenfor handlingsplan for kalksjøer.

	LOKALITET	SJØTYPE	UTVALGT NATURTYPE	VERDIVURDERING
1	Skarvedalstjønn	Oligotrof, humusrik	-	Ikke verdivurdert
2	Heiretjønn	Oligotrof, humusrik	-	Ikke verdivurdert
3	Nystemmen	Oligotrof, humusrik	-	Ikke verdivurdert
4	Kalkfjellet	Eutrof, kalksjø (E07)	-	B
5	Stampe	Oligotroft tjern	-	Ikke verdivurdert
6	Nedre Jegersbergvann	Humusrikt, oligotroft vann	-	Ikke verdivurdert
7	Gillsvatnet	Oligotrof, brakkvanns-påvirket sjø. Kalkrik	-	C
8	Drangsvatnet	Brakkvann	-	Ikke verdivurdert
9	Lenutetjørn	Humusrikt, middels kalkrikt, oligotroft tjern	-	B
10	Heiartjørn	Oligotroft/mesotroft tjern	-	Ikke verdivurdert
11	Vikavatnet	Oligotroft, kalkrikt tjern	-	Ikke verdivurdert
12	Moster 1	Kransalgesjø (E0701)	-	B
13	Moster 2	Kalksjø, humusrik (E07)	-	C
14	Moster 3	Eutrof kalksjø (E07)	-	C
15	Tveitevatnet	Eutrof, kalkrik, humusrik sjø (E07)	-	Ikke verdivurdert
16	Djuphammer	Eutrof kalksjø (E07)- pytt, humusrik	-	Ikke verdivurdert
17	Reianes	Eutrof, humusrik kalksjø (E0703)	X	B
18	Galta	Humusrik kalksjø (E0703)	X	B
19	Sande	Eutroft, kalkrikt og humusrikt tjern	-	Ikke verdivurdert
20	Store Stokkavatn	Mesotrof, kalkrik sjø	-	Ikke verdivurdert
21	Lille Stokkavatn	Mesotrof, kalkrik sjø	-	Ikke verdivurdert
22	Tananger	Kalkrikt tjern	-	Ikke verdivurdert
23	Harvalandsvatnet	Eutrof, humusrik kalksjø (E07).	-	C
24	Grudevatn	Eutrof sjø. Middels kalkrik sjø (E08)	-	C
25	Orrevatn	Kalksjø med <i>Chara-Potamogeton</i> -vegetasjon (E0702)	X	B
26	Smukkevatnet	Eutrof, humusrik kalksjø (E07)	-	C
27	Søylandsvatnet	Eutrof, humusrik kalksjø (E07)	-	Ikke verdivurdert
28	Kvalbein	Eutrof vanddam	-	Ikke verdivurdert
29	Vaulen Brusand	Kalksjø (E07)	-	Ikke verdivurdert
30	Fuglerstadelven Brusand	Oligotrof kulp i elv	-	Ikke verdivurdert

5. SAMMENDRAG

I alt er det undersøkt 30 lokaliteter i Vest-Agder, Rogaland og Hordaland. I dette området er det lite kalkfjell, men i noen områder er det løsmasser, for eksempel marine avsetninger som er kalkholdige og som kan generere kalkrikt vann og kalksjøer.

De undersøkte sjøene kan inndeles på følgende måte:

8. Drangsvatnet er brakkvann og tas ikke med i listene nedenfor.

1. Kalksjøer med kransalger

12. Moster 1

16. Djuphammar

17. Reianes

18. Galta

25. Orrevatnet

29. Vaulen

Av disse er det en kransalgesjø 12. Moster 1. Den inneholder riktignok ikke rødlistede kransalger (*Chara globularis*) men rødlistet vegetasjonstype. Den har også kalkmergel/gyttje bunn delvis utviklet. De tre lokalitetene på Rennesøy er små kulper i kalkrike områder. 16. Djuphammer har bare skjørkrans (*Chara virgata*), mens de to andre 17. Reianes og 18. Galta har den rødlistede *Chara polyacantha* som også gjør de to lokalitetene til *utvalgte naturtyper*. 25. Orrevatnet er også en utvalgt naturtype på grunn av forekomsten av *Chara vulgaris* som er en rødlistet kransalge. 29. Vaulen inneholder en ikke-rødlistet kransalge (*Chara virgata*).

2. Kalksjøer uten kransalger

4. Kalkfjellet

13. Moster 2

14. Moster 3

22. Tananger

26. Smukkevatnet

27. Søylandsvatnet

28. Kvalbein

Lokaliteten 4. Kalkfjellet er til forveksling lik en kransalgese sett på avstand. Forskjellen er imidlertid at kransalgens plass er overtatt av en mose som vokser på samme måte som kransalger. De to kalkvannene på Moster (Moster 2 og Moster 3) ligger i et nedlagt gruveområde og begge burde ha muligheter til å ha kransalger, hvis de restaureres og ikke lenger brukes som dumpeplasser (det siste gjelder særlig Moster 2). De tre sjøene er unike naturfenomener i en ellers kalkfattig landsdel. Derfor er det svært viktig at bevisstheten rundt dem øker. Lokalitet 2 Tananger, er et kalkrikt, sjøpåvirket tjern uten særlig interesse i denne sammenhengen. Det samme gjelder 28. Kvalheim som er en hypereutroft lite pytt ved havnivå. De to lokalitetene 26. Smukkevatnet og 27. Søylandsvatnet er begge sterkt påvirket av jordbruk. 27. Søylandsvatnet er hypereutroft og humusrikt. 26. Smukkevatnet er et godt utviklet eutroft vann som jeg har valgt å verdisette som interessant kalksjø på grunn av en truet vegetasjonstype.

3. Kalkrike sjøer

7. Gillsvatnet

11. Vikavatnet

15. Tveitevatnet

19. Sande

20. Store Stokkavatnet

21. Lille Stokkavatnet

24. Grudevattnet

Av disse er 7. Gillsvatnet mest påvirket av sjøen, og har til tider brakkvannspåvirket vann. Det er sannsynlig at denne har den rødlistede kransalgen *Chara baltica*, som ikke ble funnet i 2013. Den har både *Nitella opaca* og *Chara globularis* som begge ikke er rødlistet. To andre lokaliteter har *Chara virgata*, 11. Vikavatnet som oligotroft tjern og 19. Sande som er eutroft, humusrikt tjern. De resterende lokalitetene har ikke kransalger i dag. 15. Tveitevatnet er eutroft, humusrikt tjern, 20. Store Stokkavatn og 21. Lille Stokkavatn er begge mesotrofe vann mens 24. Grudevattnet er et eutroft vann. Grudevattnet har truet vegetasjonstype.

4. Middels kalkrike sjøer

9. Lenutetjorn

10. Heiartjorn

Av disse har 9. Lenutetjørn store forekomster av skjørkrans. Vannet er humusrikt og oligotroft. Til tross for at dette ikke er kalksjø har jeg valgt å verdisetten den til B. Det henger sammen med at dette er en spesielt flott lokalitet med kransalger i et område med få slike. Jeg mener derfor at det er viktig å markere verdiene ved denne lokaliteten. Lokaliteten er vurdert etter krav om naturtypen "Middels kalkrike sjøer" (E08). Det andre vannet, 10. Heiartjørn er et mesotroft tjern uten kransalger.

5. Kalkfattige sjøer

1. Skarvedalstjørn
2. Heimretjørn
3. Nystemmen
5. Stampe
6. Nedre Jegersbergsvatn
30. Fuglerstadelven

Alle disse lokalitetene er oligotrofe. Bortsett fra 5. Stampe og 30. Fuglerstadelven er de også humusrike. De ligger alle på berggrunn og løsmasser som ikke inneholder mye kalk.

5.1 VERDISSETTING

Verdisettingen av de undersøkte innsjøene er etter min mening slik:

Verdisetting: A

Ingen lokaliteter har blitt verdivurdert til dette.

Verdisetting B.

Seks lokaliteter har fått denne verdivurderingen

5. Kalkfjellet
9. Lenutetjørn
12. Moster 1
17. Reianes
18. Galta
25. Orrevatn

Tjernet 5. Kalkfjellet har fått denne vurderingen på grunn av likheten med en kransalgesjø. Den representerer en ny type kalksjøer som bør beskrives. 9. Lenutetjørn store forekomster av skjørkrans. Den har blitt vurdert til verdi B etter kravene til naturtype "Middels kalkrike sjøer" (E08). Det henger sammen med at dette er en spesielt velutviklet lokalitet med kransalger i et område med få slike. Tjernet 12. Moster 1 er en kransalgesjø med *Chara globularis* og den har en truet vegetasjonstype. De to lokalitetene på Rennesøy 17. Reianes og 18. Galta har fått denne vurderingen på grunn av *Chara polyacantha* og i tillegg er de begge *utvalgte naturtyper*. 25. Orrevatn er en kalksjø med *Chara- Potamogeton-* vegetasjon og har den rødlistede kransalgen *Chara vulgaris* som også gir *utvalgt naturtype*.

Verdisetting C.

Seks lokaliteter har fått denne verdivurderingen.

7. Gillsvatnet

13. Moster 2

14. Moster 3

23. Harvalandsvatnet

24. Grudevattet

26. Smukkevatnet

7. Gillsvannet er en kalkrik, brakkvannspåvirket sjø med interessant vegetasjon. De to tjernene i Moster (Moster 2 og Moster 3) er interessante kalksjøer i et område av landet vårt nesten helt uten slike. De to vannene bør restaureres. De tre sjøene 23. Harvalandsvatnet, 24 Grudevattet og 26. Smukkevatnet er begge eutrofe, humusrike kalksjøer med interessante vegetasjonstyper og de har an denne grunn stor interesse.

Et gjennomgående trekk ved de fleste av de undersøkte sjøene er det høye humusinnholdet. Dette er en problemstilling som det må settes mer fokus på. Fenomenet er beskrevet av Forsberg & Rydberg (1980).

6. 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.

Gitmark, J. 2006. Den bentiske algevegetasjonen I Drangsvann, en brakkvannslokalitet ved Kristiansand, Vest-Agder. Biologisk institutt, Oslo.

Holtedahl, O. 1917. Kalkstensforekomster paa Sørlandet. NGU. Årbok for 1917.

Langangen, A. 1970. Characeer i Sør-Norge. Hovedfagsoppgave i botanikk, Uio.

Langangen, A. 1974. Ecology and distribution of Norwegian charophytes. Norw. J. Bot. 21: 31-52.

Langangen, A. & Åsen, P.A. 1996. Kransalgen *Chara baltica* Bruz. gjenfunnet i Gillsvatnet i Kristiansand. Blyttia 54: 181-184.

Langangen, A. 2004. Kalksjøer med kransalgevegetasjon i Norge. II. Beskrivelser av sjøer i Buskerud, Vestfold, Telemark, Agder, Vestlandet og Trøndelag. Blyttia 62: 51-57.

Langangen, A. 2007. Brakkvannslokaliteter med kransalger i Norge. Blyttia 65: 12-16.

Økland, J. & Økland, K. 2006a. Vann og vassdrag 3. Kjemi, fysikk og miljø. Forlaget Vett og Viten.

Økland, J. & Økland, K. 2006b. Vann og vassdrag 2. Økologi. Forlaget Vett og Viten.