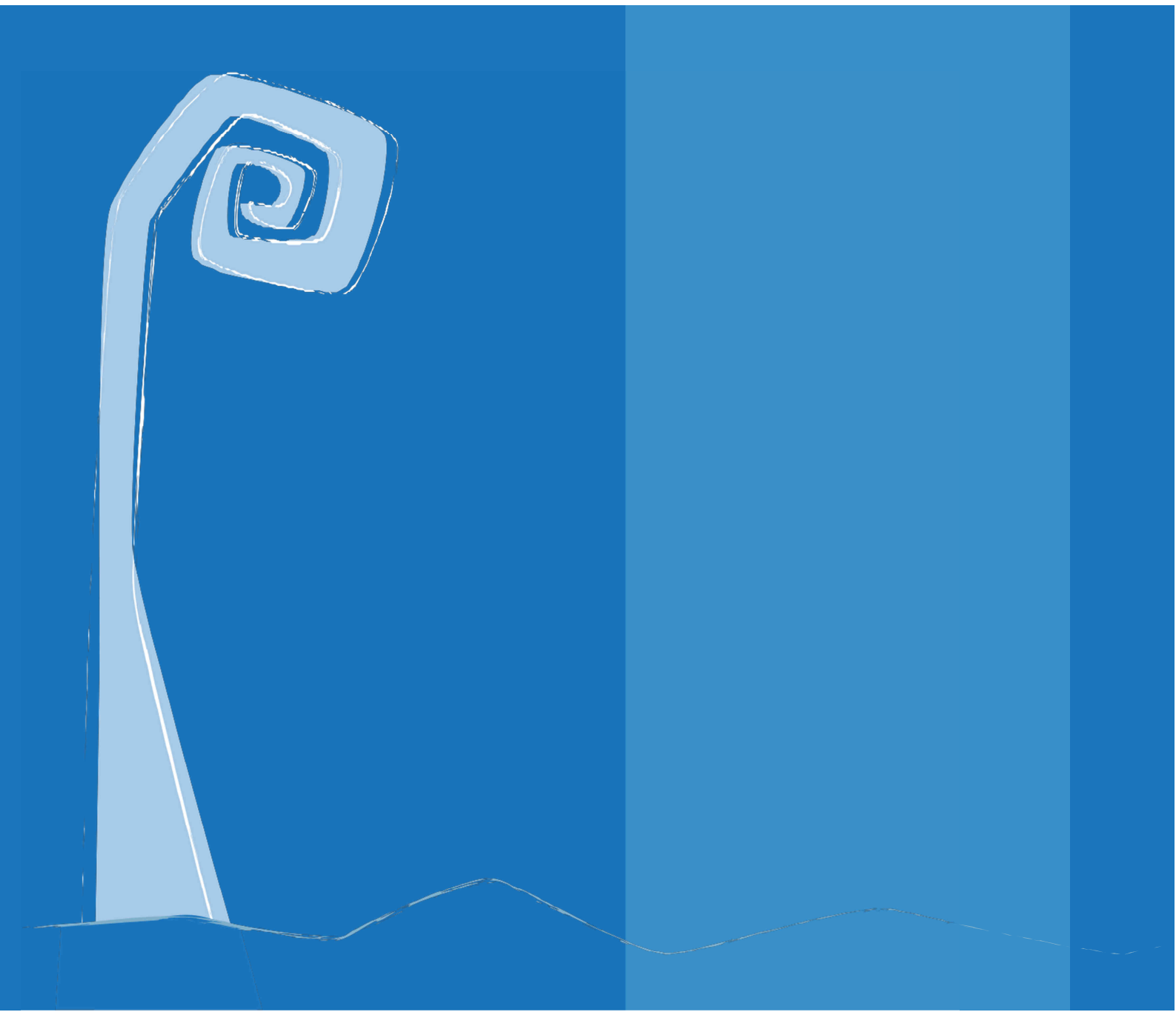




Fylkesmannen
i Nord-Trøndelag

Undersøkelse av kalksjøer i Nord-Trøndelag 2012

Rapport nr. 2013-2





Prestmodammen i Verdal.

Foto: Andreas Wæhre

Innhold

1. Innledning.....	4
1.2 Undersøkte lokaliteter.....	6
2.0 Materiale og metoder	9
2.1 Vannkjemisk prøvetaking og analyser	9
3.0 Resultater - vannkjemiske forhold	10
4.0 Konklusjon	15
5.0 Referanser	16
Vedlegg: Bilder.....	17

1. Innledning

Notatet er en sammenstilling av resultater fra prøvetaking i kalksjøer og mulige kalksjøer i Nord-Trøndelag sommeren 2012. Vannprøvene ble tatt for å avklare hvilke innsjøer som er definert som kalksjøer. Det ble samtidig tatt vannprøver i bekker som renner inn til noen kjente kalksjøer. Dette ble gjort for å få mer kunnskap om hvor næringstilsig kommer fra.

Dette notatet er utarbeidet av Andreas Wæhre i samarbeid med Gry Tveten Aune og Leif Inge Paulsen, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Arbeidet i felt er utført av Andreas Wæhre i samarbeid med representanter for kommunene. Analysene av vannprøvene er utført av Eurofins. Arbeidet er utført med midler fra handlingsplan for kalksjøer (Fylkesmannen i Oppland) samt midler til oppfølging av vannforskriften i Nord-Trøndelag.

Kalksjøer

Kalksjøer er en sjelden type innsjøer med et høyt kalsiuminnhold. Det vil si større eller lik 20 mg Ca/l, og er derfor svært kalkrike. Kalsiumnivået i innsjøer er avhengig av om det finnes kalkholdig grunn i nedbørsfeltet, som tilfører innsjøen med kalk. Kalksjøer finnes på sedimentære bergarter, deriblant kalkstein, skifer, mergelstein, sandstein, marmor og dolomitt. I tillegg gir områder med marin leire også opphav til kalkrike innsjøer (Fylkesmannen, 2011).

Disse innsjøene varierer veldig i størrelse fra små pytter til store innsjøer, og forekommer som både svært klare og humusrike, men ofte gjenkjennes kalksjøene på det svært klare vannet.

I Norge er kalksjøer definert som en egen naturtype, som vil si at kalksjøer er en ensartet, avgrenset enhet i naturen. Dette omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorer som påvirker kalksjøene. Denne naturtypen er svært truet i Norge og svært sårbar overfor inngrep og forurensing som for eksempel næringstilsig fra jordbruk.

Økt tilførsel av næringsstoffer (eutrofiering)

Kalksjøer som ligger i landbruksområder står i fare for å få tilført næringsstoffer fra jordbruk. Tilsig fra jordbruk kan gi forhøyede verdier av nitrogen og fosfor og disse næringsstoffene fører til økt vekst av både alger (planteplankton) og planter i vannet. Når disse dør, vil de bli brutt ned av organismer som forbruker oksygen og vannet vil til slutt bli oksygenfattig. I slike områder kan grunne dammer og tjern bli helt oksygenfrie om vinteren, mens dypere vann blir som oftest oksygenfritt på bunnen. Når det er slutt på oksygen vil bakterier som bruker svovel for å leve, ta over. Disse bakteriene produserer en giftig svovelforbindelse som lukter vondt og ofte blir sammenlignet med råtne egg. Fisk og andre dyr vil da dø av oksygenmangel. Innhold av nitrogen og fosfor i de undersøkte innsjøene framgår av tabell 3 og 4.

Skogens koraller

I tillegg til at kalksjøer er en sjelden naturtype, finnes det truede og sårbare arter som har sterk tilknytning til kalksjøer. Det høye kalkinnholdet gir helt spesielle levevilkår for planter og dyr og noen av de plantene som trives godt her er de som ofte blir kalt skogens koraller; - *Kransalgene*.

Kransalgene regnes som landplantenes nærmeste nålevende slektning og har blitt registrert helt tilbake til silurtiden, ca. 400 millioner år siden (Miljøverndepartementet 2011). Kransalgene utnytter de høye nivåene av kalsium i vannet for å lage et utvendig skall av kalk, akkurat som korallene i havet (Miljøstatus, 2013).

Det er registrert 24 arter av kransalger i Norge, og 21 av disse er på rødlisten over truede arter. Kransalgene er svært sårbare overfor tilførsel av næringsstoffer og det er blant annet vist at kransalgene forsvinner når fosfatinnholdet i vannet blir for høyt (SNL, 2009).

Utvalgt naturtype

På grunn av at kalksjøer er en sterkt truet naturtype kan noen av disse bli en *utvalgt naturtype* i henhold til naturmangfoldloven. Dette begrepet betyr at noen av kalksjøene trenger spesielle hensyn i forhold til naturbruk, forvaltning og arealplanlegging, som gjelder for alle sektorer. For at en kalksjø skal bli en utvalgt naturtype må den være voksested for en av artene: *rødkrans*, *smaltaggkrans*, *hårpiggkrans*, *stinkkrans*, *knippebustkrans*, *gråkrans*, *blanktjønnaks*, *sliretjønnaks* eller *vasskrans*. Alle disse artene er registrert som truede plantearter og er kalkkrevende (Miljøstatus, 2013). I Nord-Trøndelag finnes det pr. juni 2012 fire utvalgte kalksjøer

- Prestmodammen i Verdal med forekomst av *gråkrans*
- Grøntjern i Verdal med forekomst av *smaltaggkrans*
- Sørvatn i Vikna med forekomst av *gråkrans*
- Dam ved Sela kirke i Verran med forekomst av *gråkrans*

Undersøkelser sommeren 2012

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har på oppdrag fra Fylkesmannen i Oppland gjort undersøkelser i forbindelse med problemkartlegging av kalksjøer i Nord-Trøndelag sommeren 2012. Det er tatt klorofyllprøver av innsjøer som allerede er definert som kalksjøer for å undersøke miljøtilstanden. Klorofyllprøvene viser konsentrasjonen av klorofyll a, som gir et mål på algebiomassen (innhold av planteplankton) i innsjøen. Et klorofyllnivå på over 10 µg/l tilsier at det er for mye alger i vannet, noe som kan være et resultat av økt tilførsel av næringsstoffer. Resultatene for klorofyllnivå i innsjøene kan leses i tabell 3.

Det er også tatt standard vannprøver av noen innsjøer for å undersøke hvorvidt de er kalksjøer eller ikke. Disse standardprøvene viser kalsiuminnhold, fargetall, totalnitrogen og totalfosfor. Fargetallet sier noe om innholdet av humus, jern eller mangan i vannet. Et høyt fargetall gjenspeiler et høyt innhold av disse parameterne, og gir ofte en gul, gulbrun farge på vannet, noe som igjen påvirker siktedypet. Er fargetallet over 30, vil vannet karakteriseres som humøst, eller uklart.

I tillegg er det tatt standard vannprøver av noen tilløpsbekker til innsjøene, dette for å kunne lokalisere hvor påvirkningene kommer fra. Disse prøvene blir analysert for totalnitrogen, totalfosfor og total organisk karbon. Innholdet av organisk karbon måles i verdien TOC. Det er en støtteinformasjon som brukes når innsjøer, bekker og elver skal klassifiseres i god eller dårlig økologisk tilstand.

1.2 Undersøkte lokaliteter

Undersøkelsen gjennomført sommeren 2012 omfatter 11 kjente kalksjøer (listet i tabell 1) og 9 mulige kalksjøer (listet i tabell 2)

Tabell 1. Kjente kalksjøer og tilløpsbekker undersøkt i Nord-Trøndelag 2012. Innsjøene er merket med grått.

Kommune	Navn	NVE-nr	Koordinater ¹		Moh (m)	Areal (km2)
			X	Y		
Frosta	Slettbekken 1 - tilløpssekk til Liavatnet		7053881	588384		
Frosta	Slettbekken 2 - tilløpssekk til Liavatnet		7053884	588389		
Frosta	Storgrava - tilløpssekk til Liavatnet		7054242	589308		
Frosta	Hogstadbekken - tilløpssekk til Liavatnet		7054208	589345		
Levanger	Nesjøvatn	37175	7051688	596638	71	0,15
Levanger	Nordre tilløpsbekk til nesjøvatn		7052360	597178		
Levanger	Åkerbekken - tilløpsbekk til Nesjøvatn		7052138	597114		
Levanger	Østre tilløpsbekk til nesjøvatn		7051786	597429		
Nærøy	Staverengvatn	39203	7191220	609487	7	0,08
Nærøy	Vågsmyrbekken - tilløpsbekk til Staverengvatn		7191457	609909		
Nærøy	Vasslibekken - tilløpsbekk til Staverengvatn		7191479	609899		
Nærøy	Kvernhusvatn	39205	7191191	608323	4	0,03
Nærøy	Moavassbekken - tilløpsbekk til Kvernhusvatn		7191348	608508		
Steinkjer	Oksåsbekken - tilløpsbekk til Lømsen		7109507	622324		
Steinkjer	Røseggelva - tilløpsbekk til Lømsen		7109968	621600		
Verdal	Prestmodammen	270659	7076058	628279		
Verran	Dam ved Sela Kirke	105991	7099220	587804		
Vikna	Lissvatnet (Litlvatn)	38943	7201123	601411	-	0,04
Vikna	Sørvatn	38937	7201330	608583	1	0,05

¹ Koordinater gitt ved EPSG 32632 X/Y

Tabell 2. Mulige kalksjøer undersøkt i Nord-Trøndelag 2012

Kommune	Navn	NVE-nr	Koordinater ²		Moh (m)	Areal (km ²)
			X	Y		
Levanger	Byavatnet	919	7061656	600001	41	2,31
Levanger	Dam ved Nettet	-	7072262	612314	-	-
Snåsa	Svarttjønna	41013	7125349	672024	-	0,07
Snåsa	Langtjønna	41008	7125523	672489	-	0,02
Snåsa	Muusdalen 3	-	7125761	672796	-	-
Snåsa	Muusdalen 4	-	7126004	673005	-	-
Snåsa	Muusdalen 5	-	7126091	673100	-	-
Snåsa	Daukjefttjønna	41006	7125491	674219	-	0,02
Steinkjer	Dam på Kalvøya	-	7102128	615013	-	-
Stjørdal	Skardsjøen	37249	7043284	600518	154	0,27
Verran	Øvre Bybekkvatnet	41975	7098935	589639	275	0,03
Verran	Mågåtjernet	41915	7099657	589173	308	0,02

² Koordinater gitt ved EPSG 32632 X/Y

2.0 Materiale og metoder

2.1 Vannkjemisk prøvetaking og analyser

For Staverengvatnet, Kvernhusvatnet, Sørvatn, Lissvatnet og Prestmodammen ble det samlet inn vannprøver 3 ganger i løpet av perioden juni-august for å se hvordan vannkvaliteten varierer over tid. I forbindelse med klorofyllprøvene ble prøvene tatt midt på vannet, med hjelp av båt. Vannets siktedyp ble målt med en sikteskive (secci-skive), som ble senket fra båten, ned til et dyp hvor man ikke lenger kunne se skiven. Dette dypet ble vannets siktedyp, som avhenger av vannets farge, mengde av plankton og innhold av svevende partikler, og varierer fra vann til vann. Deretter ble det tatt vannprøve fra 3 ganger siktedypet med en vannhenter som hentet opp vann fra ønsket dybde. Et siktedyp på 3m gir vannprøve fra 3x3m, altså 1L vannprøve for hver meter, 9 meter totalt. Alt vannet ble så samlet i en større beholder og til slutt overført til en femliters syrevasket plastkanne. Klorofyllprøven blir så oppbevart mørkt og kaldt og sendt til analyse innen 24 timer.

Standardprøvene ble også tatt midt på vannet, men ble tatt 20cm under overflaten, i en 0,5-liters plastflaske. Vannprøvene ble holdt kjølig eller fryst ned før de ble sendt inn til analyse.

3.0 Resultater - vannkjemiske forhold

De undersøkte innsjøene er delt opp i kjente kalksjøer, som allerede er definert som kalksjøer (se tabell 3), og mulige kalksjøer (se tabell 4). Hvis kalsiumnivået for de mulige kalksjøene viser over 20 mg Ca/L, vil også disse kunne karakteriseres som kalksjøer. De undersøkte lokalitetene varierer fra svært små dammer, til store innsjøer, noen er humusrike og noen er svært klare.

I de kjente kalksjøene (tabell 3) er det tatt prøver gjennom sommersesongen for å få bedre oversikt over tilstanden. Noen tilløpsbekker til innsjøene er også undersøkt. Tilstanden i innsjøer og elver/bekker defineres ut fra grenseverdier i en veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann. Her er noen eksempler på slike grenseverdier:

Elv i lavlandet, kalkrik og humøs:

Total nitrogen (µg/l)					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
300	>450	450-550	550-900	900-1500	>1500
Total fosfor (µg/l)					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
11	<20	20-29	29-53	53-98	>98

Tabell 6.32: Klassegrenser for totalt fosfor (TotP) i leirvassdrag

Vassdragstype	Naturtilstand for TotP µg/L	God/moderat grense for TotP, µg/L	God/moderat EQR for TotP
Leirvassdrag m 40% leirdekningsgrad	30	60	0,5
Leirvassdrag m 30% leirdekningsgrad	25	50	0,5
Leirvassdrag m 20% leirdekningsgrad	20	40	0,5

Innsjø i lavlandet, kalkrik og humøs:

Total nitrogen (µg/l)					
Natur-tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
300	>450	450-550	550-900	900-1500	>1500
Total fosfor (µg/l)					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
7	<13	13-19	19-35	35-65	>65
Planteplankton klorofyll a					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
3,5	<7	7-10,5**	10,5-20	20-40	>40

I klare, kalkrike innsjøer tolereres mindre fosfor og klorofyll a enn i kalkrike humøse.

Tabell 6.33: Klassegrenser for totalt nitrogen (TotN) i leirvassdrag

Vassdragstype	Naturtilstand for TotN - µg/L	God/moderat grense for TotN, µg/L	God/moderat EQR for TotN
Leirvassdrag	200-600*	500-1000*	0,6
Kalkrike vassdrag i lavlandet (RN1)	300	500	0,6

*grenseverdiene avhenger av jordtype og vegetasjonstype.

Resultatene fra de ulike innsjøene og bekkene ser du i tabell 3. Vannforekomstene ligger under marin grense. Derfor er klassegrensene for leirvassdrag benyttet foreløpig, men det er ikke sikkert at det er leire i alle nedslagsfeltene. Leirvassdrag kan ha høyere innhold av bl.a. totalfosfor enn ikke leirvassdrag.

Tabell 3. Vannkjemiske forhold for undersøkte kjente kalksjøer (markert med grått) og tilløpsbekker.

Ca = Kalsium. totN = total nitrogen. totP = total fosfor. Klorofyll= Klorofyll a. TOC= Total organisk karbon. Sikt = Vannets siktedyp. Innsjøer med flere datoer viser hvordan vannkvaliteten forandrer seg over tid.

Kommune	Navn	Dato	Ca mg/l	totN µg/l	totP µg/l	Klorofyll µg/l	Farge- tall	TOC	Sikt (m)
Frosta	Slettbekken 1 - tilløpsekk til Liavatnet	04.07.2012	-	2800	220	-	-	5,8	-
Frosta	Slettbekken 2 - tilløpsekk til Liavatnet	04.07.2012	-	190	4,5	-	-	2,8	-
Frosta	Storgrava - tilløpsekk til Liavatnet	04.07.2012	-	920	23	-	-	6,1	-
Frosta	Hogstadbekken - tilløpsekk til Liavatnet	04.07.2012	-	1200	35	-	-	3,7	-
Levanger	Nesjøvatn	03.07.2012	28	1300	23	-	29	-	-
Levanger	Nordre tilløpsbekk til nesjøvatn	03.07.2012	-	2400	38	-	-	4,7	-
Levanger	Åkerbekken - tilløpsbekk til Nesjøvatn	03.07.2012	-	490	10	-	-	3,9	-
Levanger	Vestre tilløpsbekk til nesjøvatn	03.07.2012	-	290	3,4	-	-	4,0	-
Nærøy	Staverengvatn	27.06.2012	37	420	11	1,4	71	-	2,1
Nærøy	Staverengvatn	16.07.2012	37	500	25	<1,9	69	-	2,0
Nærøy	Staverengvatn	08.08.2012	37	540	71	3,1	102	-	1,7
Nærøy	Vågsmyrbekken - tilløpsbekk til Staverengvatn	27.06.2012	-	1700	160	-	-	15	-
Nærøy	Vågsmyrbekken - tilløpsbekk til Staverengvatn	16.07.2012	-	990	53	-	-	14	-
Nærøy	Vågsmyrbekken - tilløpsbekk til Staverengvatn	08.08.2012	-	1200	89	-	-	15	-
Nærøy	Vasslibekken - tilløpsbekk til Staverengvatn	27.06.2012	-	1400	120	-	-	14	-
Nærøy	Vasslibekken - tilløpsbekk til Staverengvatn	16.07.2012	-	1300	130	-	-	16	-
Nærøy	Vasslibekken - tilløpsbekk til Staverengvatn	08.08.2012	-	1200	89	-	-	15	-
Nærøy	Kvernhusvatn	27.06.2012	43	360	11	<1,9	59	-	2,2
Nærøy	Kvernhusvatn	16.07.2012	43	420	23	<1,2	65	-	2,0
Nærøy	Kvernhusvatn	08.08.2012	43	480	35	<1,0	98	-	1,6
Nærøy	Moavassbekken - tilløpsbekk	27.06.2012	-	420	20	-	-	13	-

	til Kvernhusvatn								
Nærøy	Moavassbekken - tilløpsbekk til Kvernhusvatn	16.07.2012	-	460	26	-	-	9,2	-
Nærøy	Moavassbekken - tilløpsbekk til Kvernhusvatn	08.08.2012	-	530	36	-	-	13	-
Steinkjer	Oksåselva - tilløpsbekk til Lømsen	13.07.2012	-	1600	35	-	-	11	-
Steinkjer	Røseggelva - tilløpsbekk til Lømsen	13.07.2012	-	960	39	-	-	9,4	-
Verdal	Prestmodammen	02.07.2012	110	160	9,8	2,8	8	-	3,4
Verdal	Prestmodammen	25.07.2012	110	160	8,0	2,3	7	-	3,4
Verdal	Prestmodammen	07.08.2012	120	180	15	<1,9	8	-	3,4
Verran	Dam ved Sela Kirke	09.07.2012	32	170	3,1	-	3	-	-
Vikna	Lissvatnet (Litlvatn)	28.06.2012	40	370	20	9,5	45	-	2,75
Vikna	Lissvatnet (Litlvatn)	17.07.2012	34	510	29	11	43	-	2,10
Vikna	Lissvatnet (Litlvatn)	09.08.2012	36	590	38	21	94	-	1,1
Vikna	Sørvatn	28.06.2012	54	250	8,9	<1,7	26	-	6,75
Vikna	Sørvatn	17.07.2012	54	280	12	<2,9	23	-	4,0
Vikna	Sørvatn	09.08.2012	46	270	15	<2,8	25		3,1
Vikna	Tilførselsbekk til Sørvatn	28.06.2012	-	670	48	-	-	3,6	-

Tabell 4. Vannkjemiske forhold for undersøkte mulige kalksjøer. Ca = Kalsium. totN = total nitrogen. totP = total fosfor. Sikt = Vannets siktedyp. Kalsium ≥ 20 mg/l = kalksjø.

Kommune	Navn	Dato	Ca mg/l	totN $\mu\text{g/l}$	totP $\mu\text{g/l}$	Fargetall
Levanger	Byavatnet	26.07.2012	5,9	400	8,1	34
Levanger	Dam ved Nesset	25.07.2012	66	560	21	46
Snåsa	Svarttjønna	24.07.2012	11	170	8,1	76
Snåsa	Langtjønna	24.07.2012	25	160	5,5	35
Snåsa	Muusdalen 1	24.07.2012	11	170	8,1	76
Snåsa	Muusdalen 2	24.07.2012	25	160	5,5	35
Snåsa	Muusdalen 3	24.07.2012	26	210	9,4	89
Snåsa	Muusdalen 4	24.07.2012	34	120	5,3	17
Snåsa	Muusdalen 5	24.07.2012	28	130	5,3	33
Snåsa	Daukjefttjønna	24.07.2012	8,1	140	6,9	63
Steinkjer	Dam på Kalvøya	16.07.2012	58,1	3120	41	18
Stjørdal	Skardsjøen	26.07.2012	12	140	7,3	16
Verran	Øvre Bybekkvatnet	09.07.2012	10	160	4,3	22
Verran	Mågåtjernet	09.07.2012	18	180	4,0	12

4.0 Konklusjon

Tiltaksbehov

For Liavatnet, Nesjøvatnet, Staverengvatnet, Kvernhusvatnet, Lømsen, Prestmodammen, Lissvatnet og Sørvatnet foreligger nå en del informasjon om miljøtilstand og næringstilsig. Der vi har analyseresultater fra bekker, har vi også indikasjoner på hvor næringstilsiget kan komme fra. Dette er informasjon som kommunene kan benytte i arbeidet med å forbedre vannkvaliteten.

Du kan følge den økologiske tilstanden til elver, bekker og innsjøer på Internett i www.vannnett.nve.no (Faktaark Vannforekomst). Resultatene fra denne undersøkelsen vil bli lagt inn der i løpet av vinteren 2013. Da får vi den oppdaterte økologiske tilstanden til de innsjøene og bekkene som har blitt undersøkt.

Nye kalksjøer

Følgende innsjøer og dammer har et høyt kalsiuminnhold, og er karakterisert som kalksjøer:

- Dam ved Nettet – Levanger
- Langtjønna – Snåsa
- Muusdalen 3, 4, 5 - Snåsa
- Dam på Kalvøya - Steinkjer

For disse er det nå aktuelt å se nærmere på hvilke arter som lever her, for å avklare om de er utvalgte naturtyper i henhold til naturmangfoldloven.

5.0 Referanser

Fylkesmannen, 2011., *Kalksjøer i Norge* (hentet 01.08.2012)

<http://www.fylkesmannen.no/hovedEnkel.aspx?m=66814>

Miljøstatus, 2013., *Kalksjø*, (hentet 18.07.2013)

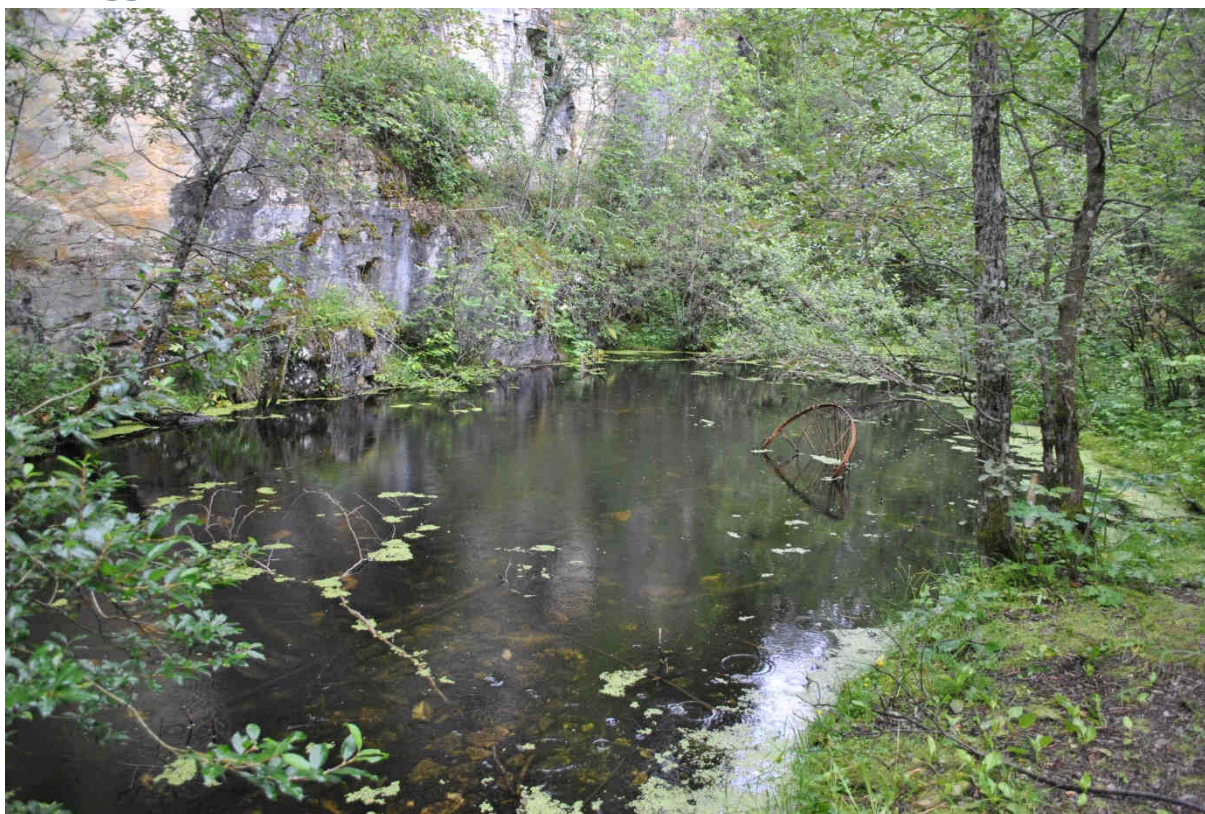
<http://fylker.miljostatus.no/Nord-Trondelag/Tema-A-A/Naturomrader/Utvalgte-naturtyper/Kalksjoer/Kalksjo/>

Miljøverndepartementet, 2011., *Kalksjøer: her lever skogens koraller* (hentet 02.08.2012)

http://www.regjeringen.no/pages/16429246/Kalksjoer_Infoark_110513.pdf

SNL (Store Norske Leksikon), 2009., *Kransalger*, (Hentet 01.08.2012) <http://snl.no/kransalger>

Vedlegg: Bilder



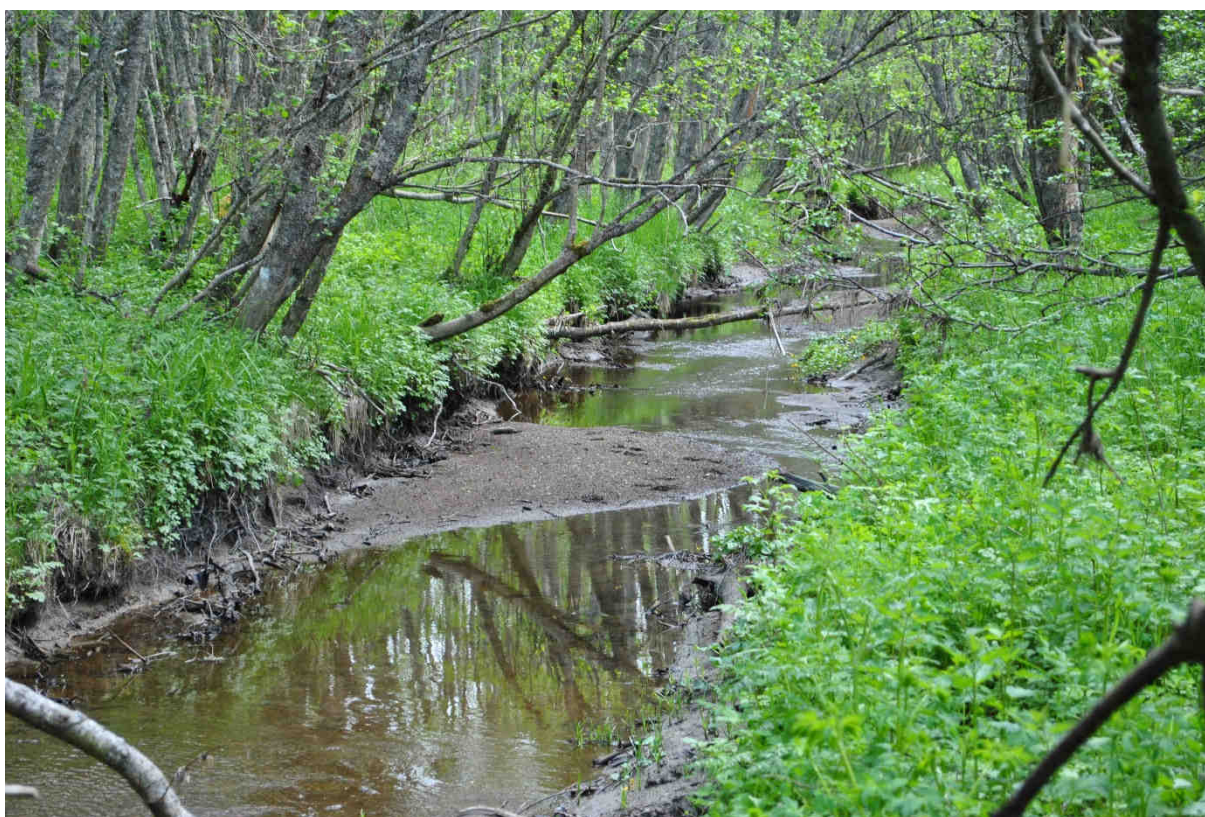
Dam ved Nettet, Levanger kommune. Foto: Andreas Wæhre.



Dam ved Sela kirke, Verran kommune. Foto: Andreas Wæhre.



Kvernhusvatnet, Nærøy kommune. Foto: Andreas Wæhre.



Oksåselva, Steinkjer kommune. Foto: Andreas Wæhre.



Staverengvatnet, Nærøy kommune. Foto: Andreas Wæhre



Sørvatnet, Vikna kommune. Foto: Andreas Wæhre.



Sørvatnet Vikna kommune. Foto: Andreas Wæhre.