

Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Telemark



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Høgskoleringen 9
7034 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Telemark	Løpenr. (for bestilling) 6507-2013	Dato Mars 2013
	Prosjektnr. Undernr. 10289	Sider Pris 58
Forfatter(e) Kari Austnes	Fagområde Sur nedbør	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Telemark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Direktoratet for naturforvaltning	Oppdragsreferanse Hanne Hegseth
---	------------------------------------

Sammendrag

Sur nedbør har blitt kraftig redusert de siste 30 årene. Dette har ført til en gradvis bedring av vannkvaliteten med hensyn til forsuring i innsjøer, spesielt i Sør-Norge. Mange innsjøer i Telemark blir kalket for å motvirke effektene av sur nedbør. Når vannkvaliteten er tilstrekkelig forbedret kan kalkingen opphøre. Formålet med dette prosjektet var å vurdere behovet for fortsatt kalking i 339 kalkede innsjøer i Telemark. En statistisk modell er utviklet for å kunne estimere hvilken vannkvalitet kalkpåvirkede innsjøer ville hatt hvis de ikke var kalket. På bakgrunn av dette har forsuringstilstanden i de 339 kalkpåvirkede innsjøene blitt vurdert, basert på grenseverdiene i klassifiseringsveilederen som er utarbeidet i henhold til vannforskriften. Vurderingen konkluderte med at kalking kan avsluttes i 6 innsjøer, kalkingen bør fortsette i 57 innsjøer, mens det er usikkert om kalking kan avsluttes i 276 innsjøer. Ved avvikling av kalking må innsjøene følges opp i etterkant, for å sikre at god vannkvalitet opprettholdes. Kalking kan forsøksvis avsluttes også i innsjøene med usikkert kalkingsbehov, men da må oppfølgingen være enda tettere. Alternativt kan metoden som har blitt utviklet benyttes til å revurdere kalkingsbehovet etter noen år. Det er imidlertid viktig å ta hensyn til usikkerhetene knyttet til metoden.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Kalking	1. Liming
2. Restituering	2. Recovery
3. Innsjøer	3. Lakes
4. Telemark	4. Telemark



Kari Austnes
Prosjektleder



Øyvind Kaste
Forskningsleder



Thorjørn Larssen
Forskningsdirektør

ISBN 978-82-577-6242-1

Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Telemark

Forord

Sur nedbør har avtatt over Sør-Norge de siste 30 årene. Dette har redusert behovet for kalking. På oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) foretas det nå en vurdering av fortsatt kalkingsbehov i alle fylker hvor innsjøer kalkes. Vurderingen gjøres fylkesvis etter en generell prosedyre som er utarbeidet ved NIVA. Denne rapporten er en del av dette prosjektet. Takk til Fylkesmannen i Telemark v/Finn Johansen for samarbeid om innsjøoversikten og formidling av prøvetakere. Takk også til Liv Bente Skancke på NIVA for hjelp til administrasjon av prøvetaking og kvalitetssikring av data.

Oslo, 23. mars 2013

Kari Austnes

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Bakgrunn	7
2.1 ANC som forsuringsindikator	7
2.2 Grenseverdier for ANC	8
2.3 ANC i kalkede innsjøer	9
3. Materiale og metode	10
3.1 Vannkjemiske data	10
3.2 Modell for estimering av Ca-konsentrasjon	13
3.3 Metode for vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer	13
4. Resultater	14
4.1 Modellutvikling og validering av modellen	14
4.2 Bruk av modellen på tidsserier	16
4.3 Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer	19
5. Diskusjon	21
5.1 Metodens usikkerhet	21
5.2 Oppfølging av vurderingen	22
5.3 Videre bruk av modellen	23
6. Konklusjon	23
7. Referanser	25
Vedlegg A. Oversikt over ukalkede innsjøer	27
Vedlegg B. Oversikt over kalkede innsjøer	29

Sammendrag

Sur nedbør har blitt kraftig redusert de siste 30 årene. Redusert sur nedbør har gitt en positiv endring i vannkvaliteten med henblikk på forsuring, noe som medfører redusert behov for kalking. Når sur nedbør ikke lenger påvirker det biologiske mangfoldet, kan kalkingen avvikles. Formålet med denne utredningen har vært å vurdere behovet for fortsatt kalking av 339 kalkede innsjøer i Telemark.

Vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er vist å være en god indikator på forsuring. ANC påvirkes imidlertid av kalkingen, noe som gjør at effektene av redusert sur nedbør ikke kan påvises direkte i kalkede innsjøer. Det er derfor utviklet en statistisk modell for å estimere en ”ukalket” ANC, dvs. en antatt verdi for ANC hvis innsjøen ikke var kalket. Modellen har blitt utviklet og validert basert på data fra ukalkede innsjøer i Telemark og nærliggende fylker fra 1995. I tillegg har den blitt validert ved hjelp av data fra ukalkede innsjøer i området som har blitt overvåket over tid.

Vurderingen av kalkingsbehov er gjort ved å sammenligne ”ukalket” ANC med grenseverdiene for skillet mellom god og moderat forsuringstilstand, som gitt i klassifiseringsveilederen til vannforskriften. Det er ikke vurdert om andre naturlige eller menneskeskapte betingelser som kan påvirkes av kalking, hindrer en levedyktig fiskebestand. Det er heller ikke vurdert om andre faktorer, som klimaforhold og tilgang på gytebekker, gjør livsbetingelsene vanskelige for fisk uavhengig av forsuringstilstand. Grenseverdiene varierer avhengig av innsjøens type, dvs. etter høyde over havet, kalkinnhold og humusinnhold. En typifisering av de kalkede innsjøene måtte derfor utføres før vi kunne gjøre en vurdering av kalkingsbehovet.

Vurderingen konkluderte med at kalking kan avsluttes i 6 innsjøer, kalkingen bør fortsette i 57 innsjøer, mens det er usikkert om kalking kan avsluttes i 276 innsjøer. Ved avvikling av kalking må innsjøene overvåkes i etterkant, for å sikre at god vannkvalitet opprettholdes. Kalking kan forsøksvis avsluttes også i innsjøene med usikkert kalkingsbehov, men da må oppfølgingen være enda tettere. Alternativt kan modellen som har blitt utviklet benyttes til å revurdere kalkingsbehovet etter noen år.

Det er en rekke usikkerheter knyttet til metoden som er benyttet, blant annet usikkerhet som kan følge av den heterogene geologien i regionen og usikkerhet knyttet til grenseverdiene. Metoden fungerer tilfredsstillende slik den er benyttet her, men det er viktig å ta hensyn til disse usikkerhetene i framtidig anvendelse av metoden.

Summary

Title: Evaluation of the need for continued liming of limed lakes in Telemark County, S Norway

Year: 2013

Author: Kari Austnes

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6242-1

Acid deposition has been strongly reduced in Norway over the last 30 years. Reduced acid deposition gives an improvement in the water quality related to acidification, which gradually will reduce the need for liming. When acid deposition no more affects biodiversity, the liming can be phased out. The objective of this assessment has been to evaluate the need for continued liming of 339 limed lakes in Telemark.

The acid neutralisation capacity (ANC) of the water has been shown to be a good indicator of acidification. However, ANC is affected by the liming, which makes it impossible to establish the effects of reduced acid deposition in limed lakes directly. Hence, a statistical model has been developed to estimate an “un-limed” ANC, i.e. an ANC value if the lake was not limed. The model has been developed and validated based on data from un-limed lakes in Telemark and neighbouring counties in 1995. In addition, it has been validated based on data from un-limed lakes in the county which have been monitored over time.

The assessment of the need for liming has been conducted by comparing un-limed ANC and the good/moderate boundary values for acidification, which have been developed in connection with the implementation of the EU Water Framework Directive. Whether other natural or man-made factors which can be affected by liming prevent a sustainable fish population, has not been assessed. Likewise it has not been assessed whether other factors, like climatic conditions and availability of spawning sites, make the conditions difficult for fish, independent of the level of acidification. The boundary values depend on the lake typology, i.e. altitude, calcium content and humic content. Consequently, before evaluation of the need for liming, it was necessary to type the limed lakes.

The conclusion from the evaluation was that liming can be phased out in 6 lakes, liming should continue in 57 lakes, while the need for continued liming is uncertain in 276 lakes. When liming is phased out, the lakes must be monitored thereafter, to ensure that good water quality is maintained. Phasing out liming can be attempted also in the lakes where there the need for liming is uncertain, but that requires even closer monitoring. Alternatively, the model which has been developed can be used to reconsider the need for liming after a few years.

There are several uncertainties related to the method which has been used, including uncertainties that may arise due to the heterogeneous geology in the region and uncertainties related to the boundary values. The method worked acceptably the way it has been applied here, but it is important to take the uncertainties into account when using the method in the future.

1. Innledning

Sur nedbør har blitt kraftig redusert de siste 30 årene, takket være internasjonale avtaler om utslippsreduksjoner av svovel og nitrogen (Schartau m.fl., 2012). Samtidig har lokale kalkingstiltak bidratt til å redusere de negative effektene av sur nedbør i elver og innsjøer. Redusert sur nedbør fører til at vannkjemien i de berørte lokalitetene endres i retning av det den var før forsuringen tok til (Skjelkvåle m.fl., 2001; Skjelkvåle m.fl., 2003). Vannkvaliteten kan defineres som tilfredsstillende når utbredelsen av og populasjonsdynamikken til de enkelte forsuringfølsomme artene ikke lenger er begrenset av vannkjemien. Når en tilfredsstillende vannkvalitet er reetablert, kan kalkingen opphøre. Biologisk status kan imidlertid forbli forsuringspreget lenge etter at vannkvaliteten er forbedret, men da er det andre årsaker enn forsuring som begrenser reetablering av forsuringfølsomme arter, f.eks. avstand til restpopulasjoner, vandringsbarrierer, samt en rekke biologiske reguleringsmekanismer (Monteith m.fl., 2005).

Konsentrasjonen av sulfat (SO_4) i nedbør i Norge har avtatt med 75-91 % fra 1980 til 2011, og konsentrasjonen av nitrat (NO_3) og ammonium (NH_4) har også avtatt i samme periode (Aas m.fl., 2012). Dette har bidratt til en markert nedgang i konsentrasjonen av sulfat og nitrat i norske elver og innsjøer fra 1980 til 2010, og forsuringssituasjonen er klart bedret siden midten av 1990-tallet (Schartau m.fl., 2012). Det kan derfor være grunnlag for å redusere eller avslutte kalkingen i enkelte innsjøer.

Formålet med denne utredningen var å vurdere behovet for fortsatt kalking i kalkede innsjøer i Telemark. Vurderingen av kalkingsbehov er kun basert på grenseverdiene for skillet mellom god og moderat forsuringstilstand, som definert av ANC-grensene i klassifiseringsveilederen til vannforskriften (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009). Det er ikke vurdert om andre naturlige eller menneskeskapte betingelser som kan påvirkes av kalking, hindrer en levedyktig fiskebestand. Det er heller ikke vurdert om andre faktorer, som klimaforhold og tilgang på gytebekker, gjør livsbetingelsene vanskelige for fisk, uavhengig av forsuringstilstand. Utredningen for Telemark er en del av en vurdering av fortsatt kalkingsbehov for alle fylkene hvor det foregår innsjøkalking. Et tilsvarende arbeid er allerede gjort for Vest-Agder (Austnes og Kroglund, 2010), Sogn og Fjordane (Austnes og Kroglund, 2011), Oslo og Akershus (Garmo m.fl., 2011), Hordaland (Austnes, 2011), Buskerud (Garmo og Austnes, 2011), Oppland (Austnes, 2012), Hedmark (Garmo og Austnes, 2012a), Østfold (Garmo og Austnes, 2012b) og Vestfold (Garmo og Austnes, 2013). Den samme metoden er benyttet for Telemark som i de ni andre fylkene, men med noen justeringer.

2. Bakgrunn

2.1 ANC som forsuringsindikator

Forsuring innebærer en reduksjon i pH (økt H^+ -konsentrasjon) og en økning i den labile formen av aluminium (LAl). Både H^+ og LAl fungerer som giftstoffer for fisk (Rosseland og Staurnes, 1994). Giftigheten til LAl er ikke kun bestemt av konsentrasjon, men av vannkjemiske og fysiske parametere som kalsiumkonsentrasjon og temperatur, og av art og livsstadium. For innlandsfisk er det også påvist betydelige stammeforskjeller i toleranse (Dalziel m.fl., 2005). På grunn av de mange faktorene som spiller inn, har det vært vanskelig å relatere fiskestatus til de primære giftstoffene alene. Det er også analytiske problemstillinger knyttet til pH-målinger, ettersom pH-verdien påvirkes av temperaturendringer og gassutveksling mellom prøvetaking og analyse.

ANC (vannets syrenøytraliserende effekt) har imidlertid vist seg å være et godt mål på forsuringsstatus. Det er påvist nær sammenheng mellom ANC og status av både fisk og invertebrater (Bulger m.fl., 1993; Raddum og Skjelkvåle, 1995; Lien m.fl., 1996). ANC er også den foretrukne metoden for modellarbeid, fordi ingen av komponentene som inngår er påvirket av CO₂ eller løste organiske syrer. Det er ANC som benyttes i de forsuringsmodellene som brukes for overflatevann i Norge (SSWC, FAB og MAGIC). ANC beregnes ved formelen

$$\text{ANC} = ([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}] + [\text{Na}^+] + [\text{K}^+] + [\text{NH}_4^+]) - ([\text{Cl}^-] + [\text{SO}_4^{2-}] + [\text{NO}_3^-]) \quad (1)$$

(Ca²⁺ = kalsium, Mg²⁺ = magnesium, Na⁺ = natrium, K⁺ = kalium, NH₄⁺ = ammonium (ignoreres pga. lave konsentrasjoner), Cl⁻ = klorid, SO₄²⁻ = sulfat og NO₃⁻ = nitrat; [] = konsentrasjon i µekv/l, dvs. µmol/l*ladning på ionet)

2.2 Grenseverdier for ANC

Grenseverdiene for hvilken ANC som gir tilfredsstillende vannkvalitet har blitt endret ettersom kunnskapen om sammenhengen mellom vannkjemi og biologisk tilstand har økt. I denne rapporten vurderes vannkvaliteten etter grenseverdiene som har blitt fastsatt i veilederen for klassifisering av miljøtilstand i henhold til vannforskriften (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009).

Den kritiske grensen for ANC i norske innsjøer har tidligere vært satt til 20 µekv/l (Lien m.fl., 1996). Under denne grensen kan man forvente negative biologiske effekter. Senere har man sett behovet for å ta hensyn til innsjøens konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) i fastsettelsen av grenseverdier, ettersom TOC kan påvirke både pH og LAl, mens det ikke påvirker ANC. En endring i sammenhengen mellom ANC og pH/LAl siden 1980-tallet har vært påvist, og sammenhengen knyttes til den markerte økningen i TOC-konsentrasjon som har vært observert i samme tidsperiode (Kroglund, 2007). Grensen for kritisk ANC må av den grunn settes høyere nå enn på 1980-tallet, og jo høyere TOC-konsentrasjonen er, dess høyere må den kritiske grensen settes (Hesthagen m.fl., 2008). For å ta høyde for effekten av TOC, utarbeidet Lydersen m.fl. (2004) en modifisert ANC-beregning, hvor TOC-konsentrasjonen tas med i beregningen:

$$\text{ANC}_{\text{aaa}} = \text{ANC} - 3,4 \cdot \text{TOC} \quad (2)$$

(aaa står for “organic acid adjusted”)

I grenseverdiene som er utarbeidet i forbindelse med vannforskriften, er den vanlige ANC-beregningen benyttet, men det er tatt hensyn til TOC-konsentrasjonen ved at det er gitt forskjellige ANC-grenser for innsjøer med forskjellig TOC-konsentrasjon. Forskjellig grense er også gitt avhengig av innsjøens høyde over havet og kalkinnhold (Ca-konsentrasjon). Før vurdering må det altså foretas en typifisering ut fra disse tre faktorene (se avsnitt 3.3). Grenseverdier er satt mellom alle de fem tilstandsklassene i vannforskriften. I denne rapporten benyttes kun grensen mellom god og moderat tilstand (G/M-grensen), som er grensen som avgjør om tiltak må settes inn. G/M-grensene for de ulike innsjøtypene er gitt i tabell 1. Som en ekstra kontroll blir i tillegg ANC_{aaa} sammenlignet med en grense på 8 µekv/L, som ifølge beregninger gir 95 prosent sannsynlighet for at ørretbestanden ikke skades av forsurening (Lydersen m.fl., 2004; Hindar og Larssen, 2005b). Dette er særlig viktig i innsjøer med høy TOC-konsentrasjon (>10 mg/l), ettersom det ikke er noen ytterligere differensiering av G/M-grensene i tabell 1 etter humusinnhold ved TOC-konsentrasjon > 5 mg/l.

Tabell 1. ANC-grenser for skillet mellom god og moderat forsuringstilstand for forskjellige innsjøtyper (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009). Typenummer er lagt til for enkel referering til de enkelte innsjøtypene og tilsvarer ikke typekodene gitt i klassifiseringsveilederen.

Type nr	Høyderegeion	Kalkinnhold	Humusinnhold	G/M (µekv/l)
1	Lavland (<200 moh)	Kalkfattige (Ca 1-4 mg/l)	Klare (TOC<2 mg/l)	20
2			Klare (TOC 2-5 mg/l)	30
3			Humøse (TOC>5 mg/l)	40
4	Skog (200-800 moh)	Svært kalkfattige (Ca <1 mg/l)	Klare (TOC<2 mg/l)	20
5			Klare (TOC 2-5 mg/l)	25
6			Humøse (TOC>5 mg/l)	35
7		Kalkfattige (Ca 1-4 mg/l)	Klare (TOC<2 mg/l)	20
8			Klare (TOC 2-5 mg/l)	30
9			Humøse (TOC>5 mg/l)	40
10	Fjell (>800 moh)	Svært kalkfattige (Ca <1 mg/l)	Klare (TOC<2 mg/l)	20
11			Klare (TOC 2-5 mg/l)	25
12		Kalkfattige (Ca 1-4 mg/l)	Klare (TOC<2 mg/l)	20
13			Klare (TOC 2-5 mg/l)	30

2.3 ANC i kalkede innsjøer

ANC beregnet fra målte verdier kan ikke brukes til å vurdere forsuringstilstanden i en kalket innsjø, fordi kalkingen påvirker Ca-konsentrasjonen. I de tilfellene hvor det er kalket med dolomitt påvirkes også Mg-konsentrasjonen, men det vanligste er å kalke med rent kalksteinsmel (CaCO_3). For å vurdere forsuringstilstanden er vi interessert i hva ANC ville vært hvis innsjøen ikke var kalket, altså ”ukalket” ANC. Metoder for å estimere ”ukalket” ANC er utredet i Hindar og Larssen (2005a) og Kroglund (2007).

ANC er hovedsakelig styrt av geologi, sur nedbør, sjøsalter og avrenning. Geologien har betydning for forvitring, og dermed konsentrasjonen av basekationene Ca, Mg, Na og K. Sur nedbør påvirker konsentrasjonen av SO_4 og NO_3 . Deposisjon av sjøsalter påvirker hovedsakelig konsentrasjonen av Cl og Na, men også Mg og SO_4 . Konsentrasjonen av alle ionene påvirkes av fortynning. ANC kan altså forventes å være ganske lik for innsjøer som ligger på samme eller lignende geologi og har lignende nivå i deposisjon og avrenning. Slik likhet er mest sannsynlig for nærliggende innsjøer, men det kan også være tilstede for innsjøer som ligger noe lenger fra hverandre.

Hindar og Larssen (2005a) foreslo to metoder for å estimere ”ukalket” ANC i de kalkede sjøene basert på nærliggende og sammenlignbare referansesjøer:

- å anse ANC-verdiene for referansesjøer som representative også for den kalkede innsjøen og benytte disse direkte, eller
- å estimere ”ukalket” Ca-konsentrasjonen fra Ca/Mg-forholdet i referansesjøene og Mg-konsentrasjonen i den kalkede innsjøen og deretter beregne ”ukalket” ANC ut fra ”ukalket” Ca-konsentrasjon og målte ionekonsentrasjoner i den kalkede innsjøen.

Kroglund (2007) viste at det er mulig å lage slike modeller for estimering av Ca-konsentrasjon basert på data også for et større område. Her ble lineære regresjonsmodeller basert på data fra hele Aust-Agder laget for estimering av Ca-konsentrasjon fra Mg- eller K-konsentrasjon. Alternativt ble også ANC estimert på tilsvarende måte.

I utredningen for Vest-Agder (Austnes og Kroglund, 2010) ble metodene fra Hindar og Larssen (2005a) og Kroglund (2007) videreutviklet. Ønsket var å utvikle en modell for estimering av ”ukalket” Ca-konsentrasjon som kunne benyttes til å estimere ”ukalket” ANC for hele fylket. For et større område vil det være variasjon i geologi, deposisjon og avrenning. For å ta høyde for denne variasjonen ble det benyttet multipl regressjon, slik at flere parametre som kunne tenkes å påvirke forholdet

mellom ionene som inngår i ANC kunne inkluderes. Det ble ansett som noe mindre usikkert å estimere "ukalket" Ca-konsentrasjon og så beregne "ukalket" ANC enn å modellere "ukalket" ANC direkte, ettersom man ved den første metoden kan benytte de målte verdiene for de andre ionene som inngår i ANC når "ukalket ANC" beregnes. Det er også nødvendig å estimere "ukalket" Ca-konsentrasjon for typifiseringen av innsjøene. Mulige forklaringsparametere som ble inkludert var: a) Konsentrasjon av ionene som inngår i ANC (med unntak av Ca), som sammen er et uttrykk både for geologi, deponisjon og avrenning, b) UTM-koordinater og høyde over havet, som kan være indirekte uttrykk for forvitring (klima), deponisjon (avstand fra kysten, avstand fra forurensningskilder) og avrenning, og c) TOC, som også kan være et indirekte uttrykk for forvitring (kontrollert av jordsmonn, som er avhengig av forvitring), deponisjon (TOC-utvasking øker ved redusert deponisjon) og avrenning (fortynning). Det er den samme tilnærmingen som er benyttet i denne rapporten.

3. Materiale og metode

3.1 Vannkjemiske data

Tre sett med vannkjemiske data har blitt benyttet i dette arbeidet: 1) Data fra ukalkede innsjøer fra 1995, benyttet til å lage en modell for estimering av Ca-konsentrasjon og til validering av denne, 2) tidsserier fra ukalkede innsjøer, benyttet til ytterligere validering av modellen, vurdering av modellens funksjon over tid, og til direkte sammenligning med nærliggende kalkede innsjøer og 3) data fra kalkede innsjøer, benyttet til å vurdere fortsatt kalkingsbehov. En oversikt over innsjøene det er benyttet data fra i rapporten er gitt i vedlegg A og B. Alle innsjøene er plottet i figur 1.

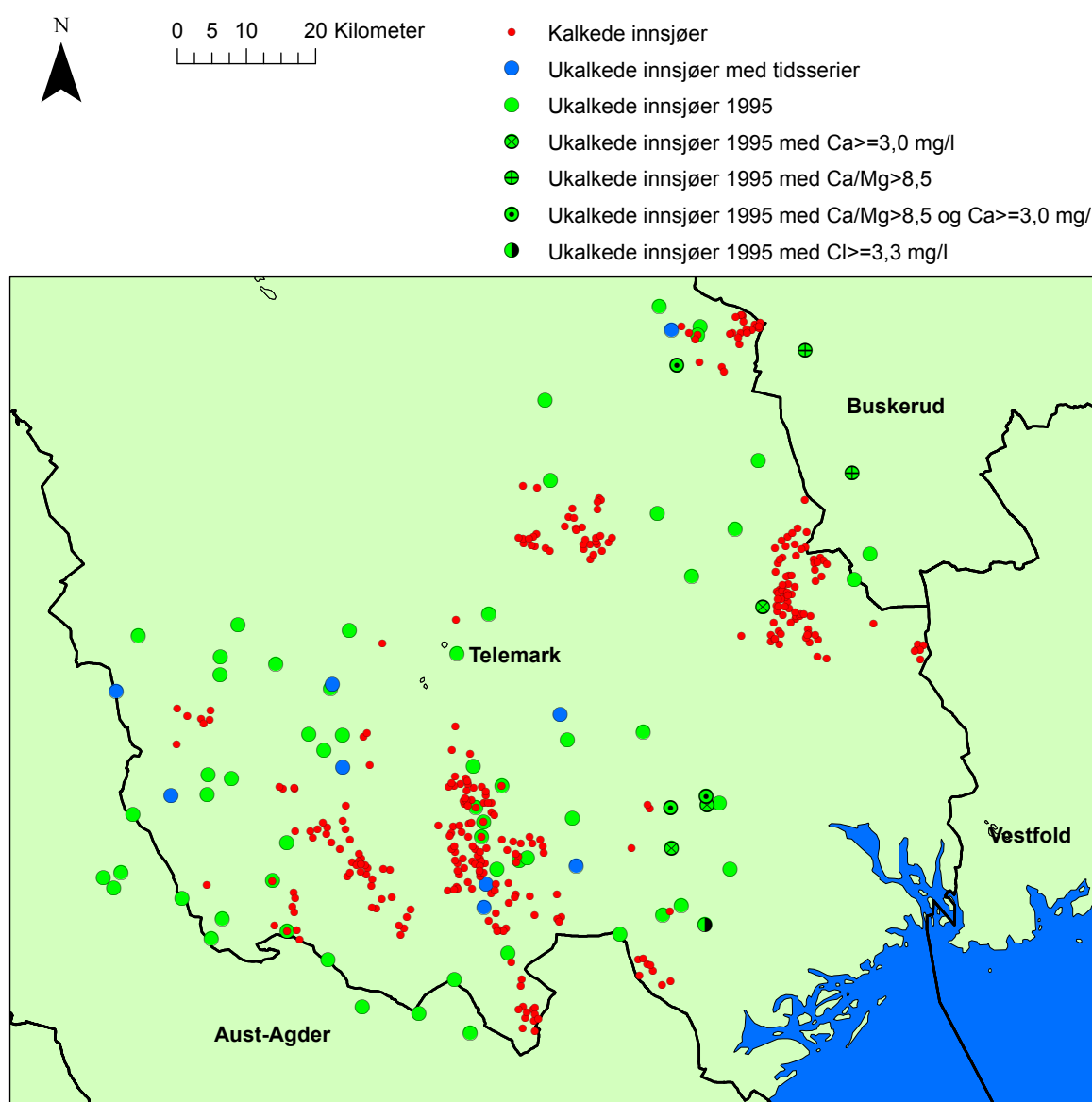
Data for de ukalkede innsjøene under punkt 1) og 2) over har blitt hentet fra NIVAs database. Dette er data som har blitt samlet inn i forbindelse med de regionale innsjøundersøkelsene i 1986 (Lien m.fl., 1987) og 1995 (Skjelkvåle m.fl., 1996) og sur nedbør-overvåkingen (Schartau m.fl., 2012 og tidligere rapporter). Regionalundersøkelsen i 1986 omfattet 1006 innsjøer på landsbasis. Dette var relativt små, forsuringfølsomme og ionefattige innsjøer. 500 av disse innsjøene ble prøvetatt også i 1995. 100 av de 1006 innsjøene ble prøvetatt årlig etter 1986. Antallet har blitt noe redusert med årene, men det er fortsatt 78 av disse som prøvetas årlig. I regionalundersøkelsen i 1995 ble det prøvetatt 1000 statistisk utvalgte innsjøer av alle størrelser over hele landet. Dette var altså i tillegg til de 500 av 1986-innsjøene som ble prøvetatt. En del av de 1000 innsjøene ble også prøvetatt videre i noen år.

I denne rapporten er det benyttet enkeltdata fra 1995, primært fra Telemark, men også fra Buskerud og Aust-Agder, samt tidsserier fra Telemark, dvs. data fra henholdsvis 67 og 9 innsjøer (se figur 1). I vurderingene av de fleste av de andre fylkene har det kun blitt benyttet data fra ukalkede innsjøer i samme fylke. I Telemark er det imidlertid stor geologisk heterogenitet, og de kalkede innsjøene er samlet i den sørøstre delen av fylket, som geologisk ligner på de nærmeste områdene i nabofylkene (figur 2). I stedet for å definere området for utvelgelse av ukalkede innsjøer ut fra fylkesgrensen, ble det definert et område ut fra geologi og rimelig avstand til de kalkede innsjøene, og alle 1995- og tidsseriedata for dette området ble tatt med. Dataene fra 1995 er hovedsakelig fra innsjøer som ble prøvetatt i forbindelse med regionalundersøkelsen i 1995, men det er også noen data fra innsjøer som ble prøvetatt på nytt som oppfølging av regionalundersøkelsen i 1986. Av tidsseriene, starter tre i 1986 (med enkeltprøver før det) og fem i 1995. Den siste tidsserien er fra NIVAs feltforskningsstasjon Storgama, med +/- ukentlig prøvetaking siden 1974. Prøvene på Storgama tas i utløpet av et lite tjern.

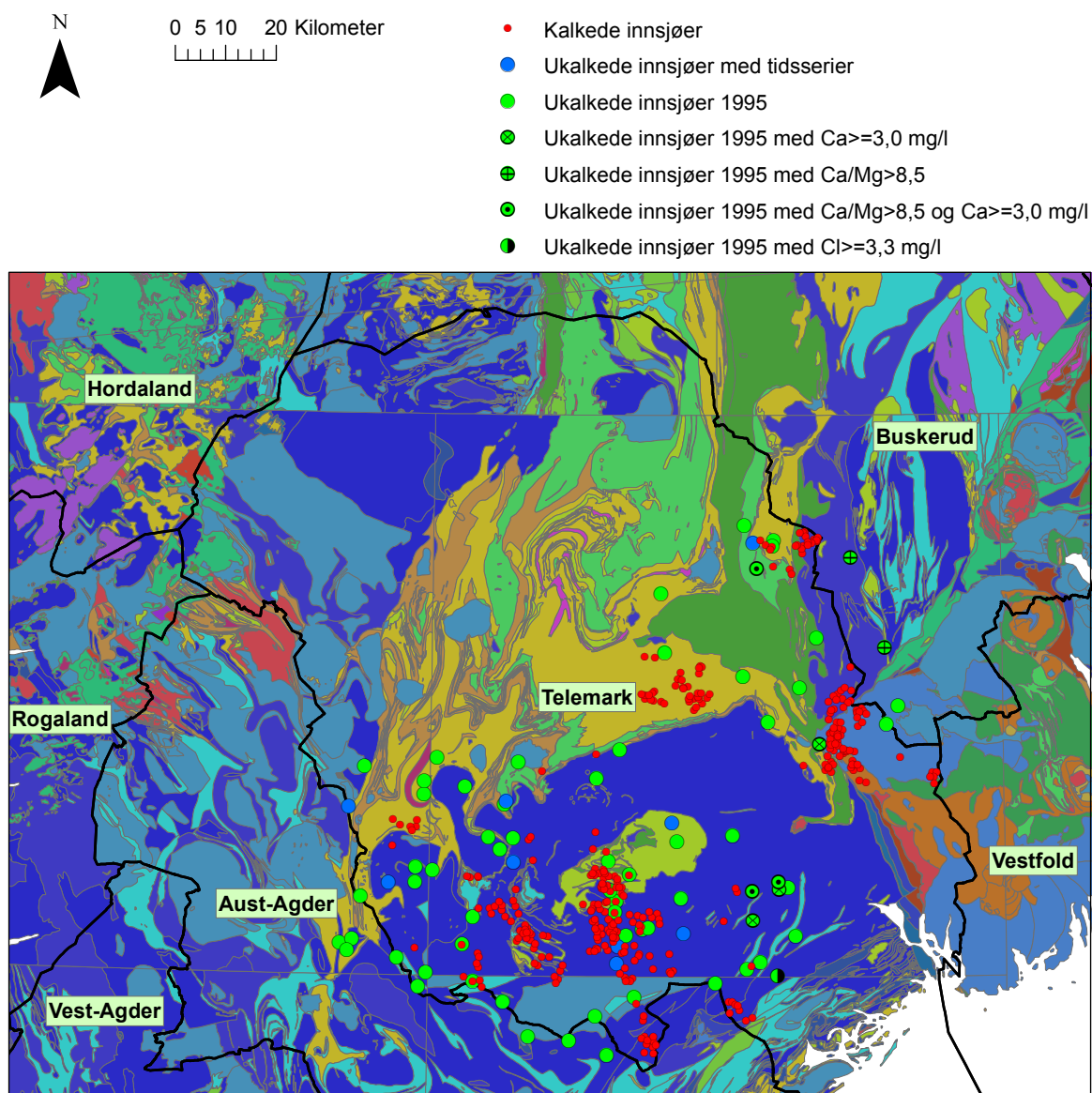
I samråd med fylkesmannen i Telemark ble det laget en liste over kalkede innsjøer som skulle inngå i vurderingen. De kalkede innsjøene ble prøvetatt høsten 2011. Høstprøver fra de kalkede innsjøene er foretrukket, både fordi dataene som inngår i modelleringen er fra høstprøver, og fordi vannkjemien under høstomrøringen regnes som mest representativ. Vannprøvene ble tatt av de faste prøvetakerne

som Fylkesmannen benytter i kalkingsovervåkingen. Prøvene ble tatt i utløpet av innsjøene, eller ved noen få tilfeller i selve innsjøen. Prøvene ble analysert på NIVAs laboratorium etter akkrediterte metoder. Resultatene av de kjemiske analysene er gitt i tabell B.1. Det var i alt 364 innsjøer på listen over kalkede innsjøer som skulle prøvetas. NIVA fikk kun inn prøver for 338 innsjøer, samt en prøve som ble tatt i 170832 Djupsanvatn som erstatning for sju innsjøer oppstrøms dette vannet som ikke ble prøvetatt. Innsjøene det ikke kom inn prøver fra (26) er ikke tatt med i vurderingen, men en oversikt over disse er gitt i tabell B.2.

Alle dataene ble undersøkt for åpenbare utligger (feilanalyser). Prøver fra de ukalkede innsjøene som manglet sentrale parametere ble fjernet. Identifikasjon av innsjøene er i henhold til Norges vassdrags- og energidirektorats (NVEs) innsjøregister. UTM-koordinatene representerer innsjøenes midtpunkt. Der høyde over havet manglet i NVEs register, ble dette funnet ved hjelp av kart.



Figur 1. Oversikt over innsjøer benyttet i rapporten



Figur 2. Innsjøene i figur 1 plassert på berggrunnskart (N250, Norges geologiske undersøkelse).

Turkis: Båndgneis (Amfibolitt, hornblendegneis, glimmergneis) stedvis migmatisk

Gråblått: Granitt, granodioritt.

Mørk gråblått: Skifer, sandstein, kalkstein

Mørk lilla: Øyegneis, granitt, foliert granitt

Blått: Diorittisk til granittisk gneis, migmatitt

Lilla: Glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein, amfibolitt

Rosa: Marmor

Gult: Kvartsitt

Gulgrønt: Kvartsdioritt, tonalitt, trondhemitt

Lysegrønt: Fyllitt, glimmerskifer

Grågrønt: Rombeporfyr

Grønt: Metasandstein, skifer

Gulbrunt: Sandstein, skifer

Brunt: Syenitt, kvartssyenitt.

Rødbrunt: Sandstein

3.2 Modell for estimering av Ca-konsentrasjon

Til modellering av Ca-konsentrasjon og den primære valideringen av modellen, ble data fra 1995 benyttet. Det var gunstig fordi datasettet inneholdt data fra mange forskjellige innsjøer fra samme år. Det er best å benytte kun én prøve fra hver innsjø, slik at dataene er uavhengige av hverandre. Det er også en fordel å bruke data fra omtrent samme tidspunkt, ettersom forholdet mellom parametrene kan forandre seg noe over tid. Det ble forsøkt med ulike utvalg av 1995-data, med ulik geografisk utstrekning i forhold til de kalkede innsjøene (se avsnitt 4.1). Prosedyren under ble fulgt for alle utvalgene.

Dataene fra 1995 ble delt tilfeldig i to sett. Det ene datasettet ble benyttet til å lage modellen, det andre til validering av den. Det ble benyttet multipl lineær regresjon (minste kvadraters metode), med Ca-konsentrasjon (i $\mu\text{ekv/l}$) som avhengig variabel. De uavhengige variablene ble plukket ut ved en mixed selection-prosedyre ut fra følgende mulige variabler: Mg-, Na-, K-, SO_4 -, NO_3 - og Cl-konsentrasjon (alle i $\mu\text{ekv/l}$), TOC (mg/l), høyde over havet (m) og UTM-koordinater (m, sone 32).

Etter at modellen var konstruert på basis av modelldatasettet, ble Ca-konsentrasjon estimert for valideringsdatasettet. Målt og estimert Ca-konsentrasjon ble så plottet mot hverandre for å vurdere modellens kvalitet. Den estimerte Ca-konsentrasjonen ble også benyttet sammen med målte ionekonsentrasjoner til å beregne ANC (heretter kalt estimert ANC). Estimert ANC ble plottet mot ANC beregnet kun fra målte ionekonsentrasjoner (heretter kalt beregnet ANC). Det var et mål at korrelasjonen mellom målt og estimert Ca-konsentrasjon og beregnet og estimert ANC skulle være så god som mulig, og at avviket mellom estimert og beregnet ANC var så lavt som mulig for alle prøvene. På grunn av den store geologiske heterogeniteten og noe færre referansesjøer enn i andre områder, lot det seg ikke gjøre å få så gode korrelasjoner og så lavt avvik som i en del av de tidligere rapportene (se avsnitt 4.1). Usikkerheten for modellen måtte derfor settes høyere.

Som beskrevet i avsnitt 4.1 måtte enkelte innsjøer fjernes fra datasettet for å oppnå en god modell. Dette ble gjort systematisk og gradvis etter gitte kriterier inntil modellen fungerte tilfredsstillende. Modellen er dermed ikke gyldig for innsjøer som ikke oppfyller disse kriteriene. For hver endring av modellen ble verdier fjernet fra hele 1995-datasettet før datasettet igjen ble delt tilfeldig i modell- og valideringsdatasett.

En ytterligere validering ble foretatt ved å estimere ANC for tidsseriene. Forskjellen mellom estimert og beregnet ANC ble her vurdert som akseptabel hvis den hovedsakelig var i samme størrelsesorden som for 1995-dataene. Kravet kan være noe mildere for tidsseriene, ettersom disse strekker seg over en lang periode, og også inneholder prøver fra forskjellige tider på året. Det ble også vurdert om avviket forandret seg vesentlig over tid, og om det var stor forskjell i avvik mellom de ulike tidsseriene.

3.3 Metode for vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer

Modellen som ble laget basert på 1995-data ble brukt for å estimere "ukalket" Ca-konsentrasjon i de 339 kalkede innsjøene. Deretter ble "ukalket" ANC estimert på basis av målte verdier og "ukalket" Ca-konsentrasjon. "Ukalket" ANC ble vurdert opp mot klassegrensene i tabell 1 i henhold til typifiseringen av innsjøene.

Typifiseringen av de kalkede innsjøene ble gjort på følgende måte:

- **Høyderegion:** Typifisering på basis av høyde over havet.
- **Humusinnhold:** Typifisering basert på målt TOC. Innsjøer i høyderegion fjell som ble karakterisert som svært kalkfattige humøse ble gitt samme klassegrense som tilsvarende

innsjøer i høyderegion skog, da det ikke er noen klassegrense for slike innsjøer i høyderegion fjell.

- **Kalkinnhold:** Typifisering basert på "ukalket" Ca-konsentrasjon. I noen få tilfeller var estimert Ca-konsentrasjon høyere enn målt Ca-konsentrasjon. Dette tyder på at modellen fungerte sub-optimalt for disse innsjøene. I slike tilfeller ble estimert Ca-konsentrasjon sammenlignet med den i nærliggende innsjøer.

Etter typifiseringen ble de kalkede innsjøene plassert i tre kategorier, bestemt av avstanden mellom "ukalket" ANC og G/M-grensen for den enkelte innsjøens type:

- **K:** "Ukalket" ANC $>30 \mu\text{ekv/l}$ under G/M: Kalking må fortsette.
- **U:** "Ukalket" ANC $\pm 30 \mu\text{ekv/l}$ i forhold til G/M: Usikker, redusert kalking kan prøves.
- **S:** "Ukalket" ANC $>30 \mu\text{ekv/l}$ over G/M: Kalking kan avsluttes.

I en del tilfeller ble det foretatt en grundigere vurdering av kalkingsbehovet. Dette ble gjort i følgende tilfeller:

- når de kalkede innsjøene lå i nærheten av ukalkede innsjøer som ikke oppfylte kriteriene for modellen (se avsnitt 4.1)
- der det var tvil om hvor godt modellen fungerte, dvs. i de få tilfellene hvor estimert Ca-konsentrasjon var høyere enn målt (se kalkinnhold over) eller estimert Ca-konsentrasjon var negativ (rett under 0), eller i områder hvor modellen ikke fungerte tilfredsstillende for tidstrendsjøer (se avsnitt 4.2)
- der de målte dataene tilsier kalkingsbehov, mens estimert ANC er usikker (den reelle situasjonen vil alltid være lik det de målte dataene tilsier eller dårligere)
- der estimert ANC lå nære G/M-grensen
- der det var flere kalkede innsjøer i det samme området, men hvor vurderingen gav forskjellig konklusjon. Spesielt fokus ble satt på innsjøer i samme vassdrag, og særlig der hvor en nedstrøms innsjø ble vurdert til å ha større kalkingsbehov enn en oppstrøms (det normale er at det omvendte er tilfelle, fordi det er tykkere jordsmonn og større forvitring lenger ned i terrenget)
- når en vurdering basert på "ukalket" ANC_{0aa} gav en annen konklusjon enn vurdering med "ukalket" ANC og G/M-grensene i tabell 1. "Ukalket" ANC_{0aa} ble beregnet basert på "ukalket" ANC, og det ble benyttet en grense på $8 \mu\text{ekv/l}$ med en usikkerhet på $\pm 30 \mu\text{ekv/l}$. Ved $\text{TOC} > 10 \text{ mg/l}$ ble ANC_{0aa} benyttet, med mindre noen av de andre spesielle vurderingspunktene veide tyngre

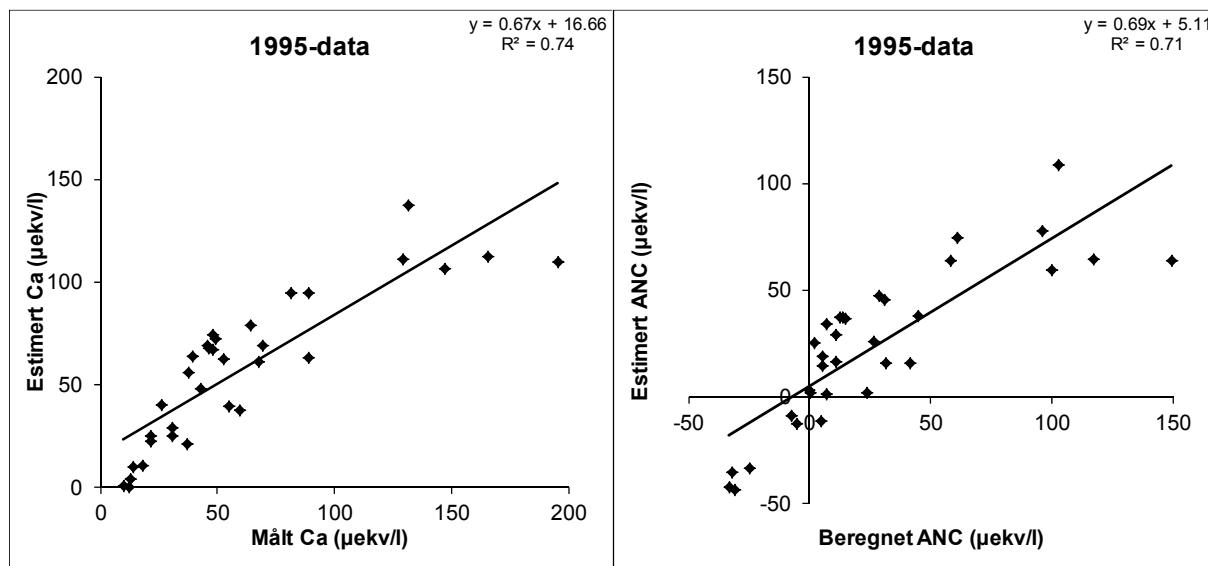
Den grundigere vurderingen ble foretatt ved sammenligning med nærliggende og sammenlignbare (geologi og høyde over havet) naboinnsjøer. Av nabosjøene ble det lagt mest vekt på de kalkede innsjøene, ettersom de fleste av de ukalkede innsjøene kun hadde data fra 1995 (absolutte verdier som ANC forventes å ha forandret seg mye mer i perioden fra 1995 enn forholdet mellom parametere, som var utgangspunktet for modelleringen). Tidsseriene ble også benyttet der de lå tilstrekkelig nære.

4. Resultater

4.1 Modellutvikling og validering av modellen

Det ble forsøkt med forskjellige utvalg av 1995-data som utgangspunkt for modelleringsarbeidet. I alle tilfeller ble alle 1995-data i en viss radius fra de kalkede innsjøene valgt, for deretter systematisk å ta ut avvikende innsjøer, jmf. avsnitt 3.2. Det ble først forsøkt å ta med innsjøer i en ganske stor avstand fra de kalkede innsjøene. Dette gav et akseptabelt resultat. Deretter ble det forsøkt å starte med et mindre utvalg innsjøer, med kortere avstand fra kalkede innsjøene, som fungerte bedre. Det ble også forsøkt å dele opp området for å lage flere forskjellige modeller, men da dette fungerte lite tilfredsstillende for området som var mest geologisk homogent og med flest 1995-data (i sør), ble

denne ideen forlatt. Den beste modellen ble altså oppnådd ved å lage en modell for alle de kalkede innsjøene, med utgangspunkt i et område som strakk seg lite utover området de kalkede innsjøene ligger i. Det er dette utvalget av 1995-innsjøer som er vist i figur 1 og som er omtalt i det følgende. Modellen som ble laget basert på hele 1995-utvalget fungerte relativt godt, men likevel ikke helt tilfredsstillende. r^2 var 0,7 for både Ca-konsentrasjon og ANC (figur 3), som er lavere enn ønskelig. I tillegg hadde 3 av de 33 innsjøene i valideringsdatasettet et avvik mellom estimert og beregnet ANC på over 30 $\mu\text{ekv/l}$, i ett tilfelle på 86 $\mu\text{ekv/l}$.



Figur 3. Validering av modell ved korrelasjon av målt og estimert Ca-konsentrasjon (venstre panel) og beregnet og estimert ANC (høyre panel). Data fra alle 1995-innsjøene er benyttet (67), hvorav data fra 34 innsjøer er brukt til å lage modellen og data fra de resterende 33 innsjøene til validering av modellen.

Til tross for at området for utvelgelse av innsjøer ble innskrenket til et område med mer homogen geologi, er det fortsatt en del variasjon i hva slags berggrunn de ukalkede innsjøene ligger på (figur 2). Det utvalgte innsjøsettet inkluderte derfor noen innsjøer med avvikende geologi, og dette er en av årsakene til at den første modellen ikke fungerte tilfredsstillende. Ukalkede innsjøer med avvikende geologi kan fjernes for å forbedre modellen, men dette må foregå etter bestemte kriterier. Det var også et ønske ikke å fjerne flere innsjøer enn nødvendig, for å få en så robust modell som mulig. Dette var også noe av grunnen til at det var vanskelig å lage en god modell. Avvikende geologi kan ofte påvises ut fra Ca/Mg-forholdet. Høy Ca-konsentrasjon kan også være en indikasjon, og det er uansett ikke problematisk å fjerne innsjøer med høy Ca-konsentrasjon fordi de er lite representative for de kalkede innsjøene, som neppe ville vært kalket hvis de hadde naturlig høy Ca-konsentrasjon. I mer kystnære områder har det tidligere vist seg at innsjøer som er sterkt påvirket av sjøsalter (indikert ved høy Cl-konsentrasjon) kan ha en avvikende ionesammensetting, som vanskeliggjør modelleringen (f.eks. Austnes og Kroglund, 2010).

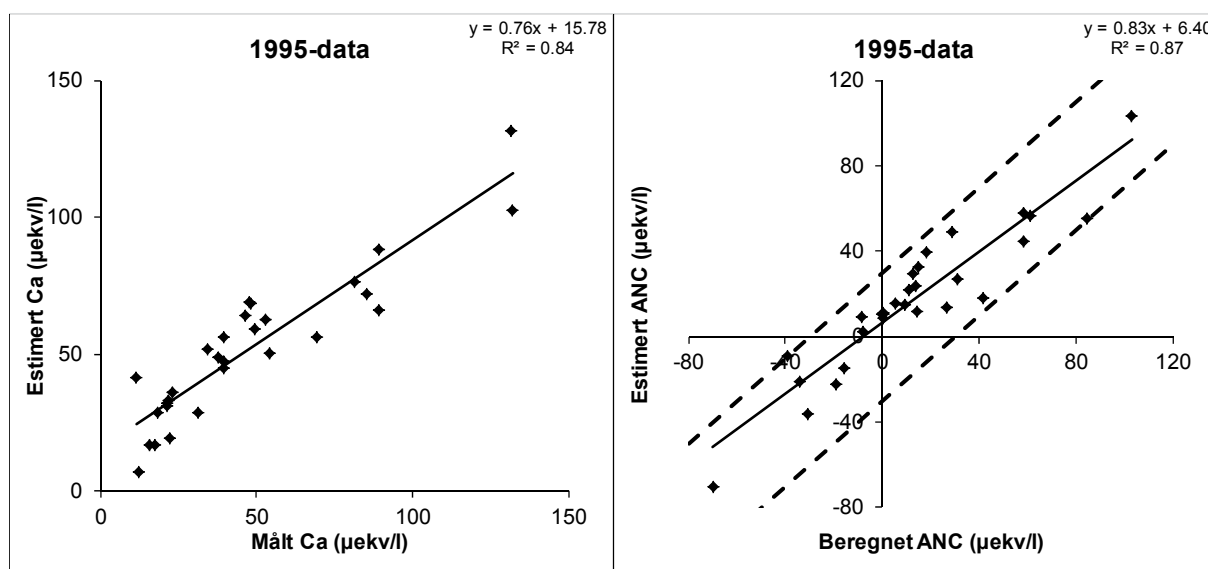
For å forbedre modellen ble det derfor foretatt en gradvis utplukking av avvikende innsjøer, ved å fjerne de med høyest Ca/Mg-forhold, Ca-konsentrasjon eller Cl-konsentrasjon først. Mange forskjellige forsøk med slik systematisk fjerning av innsjøer ble gjort. En akseptabel modell ble oppnådd ved fjerning av alle innsjøer med Ca/Mg-forhold (beregnet fra konsentrasjoner i mg/l) $> 8,5$, Ca-konsentrasjon $\geq 3,0 \text{ mg/l}$ og Cl-konsentrasjon $\geq 3,3 \text{ mg/l}$. Det var ni innsjøer som ble fjernet basert på disse kriteriene (figur 1), hvorav to ble fjernet pga. høyt Ca/Mg-forhold, tre pga. høy Ca-konsentrasjon, tre pga. begge disse kriteriene og en pga. høy Cl-konsentrasjon. Etter fjerningen av

innsjøer var det 58 innsjøer igjen av det opprinnelige settet på 67, hvorav 29 ble brukt til modellering og 29 til validering. Modellen som ble utviklet var

$$\text{Ca} = -2450,48 + 3,94 \cdot \text{Mg} - 0,027 \cdot \text{hoh} - 3,05 \cdot 10^{-4} \cdot \text{UTM E32} + 3,95 \cdot 10^{-4} \cdot \text{UTM N32} \quad (3)$$

(Ca- og Mg-konsentrasjon i $\mu\text{ekv/l}$, de øvrige parametrene i m)

Resultatet av valideringen er vist i figur 4. Korrelasjonen mellom målte/beregnete og estimerte verdier for både Ca og ANC var akseptabel, med r^2 på henholdsvis 0,84 og 0,87. Når det gjelder avviket mellom beregnet og estimert ANC, var det ikke mulig å oppnå et like godt resultat som for eksempel for Vest-Agder (Austnes og Kroglund, 2010), hvor geologien er mer homogen, og det var flere ukalkede innsjøer i utgangspunktet. Både der og i rapportene for Sogn og Fjordane (Austnes og Kroglund, 2011) og Hordaland (Austnes, 2011) ble det satt krav om at avviket mellom estimert og beregnet ANC skulle være $< 10 \mu\text{ekv/l}$ for alle prøvene, og modellens usikkerhet ble dermed satt til $\pm 10 \mu\text{ekv/l}$. For modellen for Telemark måtte det aksepteres avvik på inntil $30 \mu\text{ekv/l}$, og $\pm 30 \mu\text{ekv/l}$ ble dermed definert som modellens usikkerhet. Gjennomsnittlig avvik i valideringen var på $11 \mu\text{ekv/l}$. Den samme usikkerheten ble satt for modellene for Oppland (Austnes, 2012), Hedmark (Garmo og Austnes, 2012a), Vestfold (Garmo og Austnes, 2013) og den ene modellen for Oslo og Akershus (Garmo m.fl., 2011). Så lenge usikkerheten tas høyde for i vurderingen, er det fullt akseptabelt å benytte disse modellene.

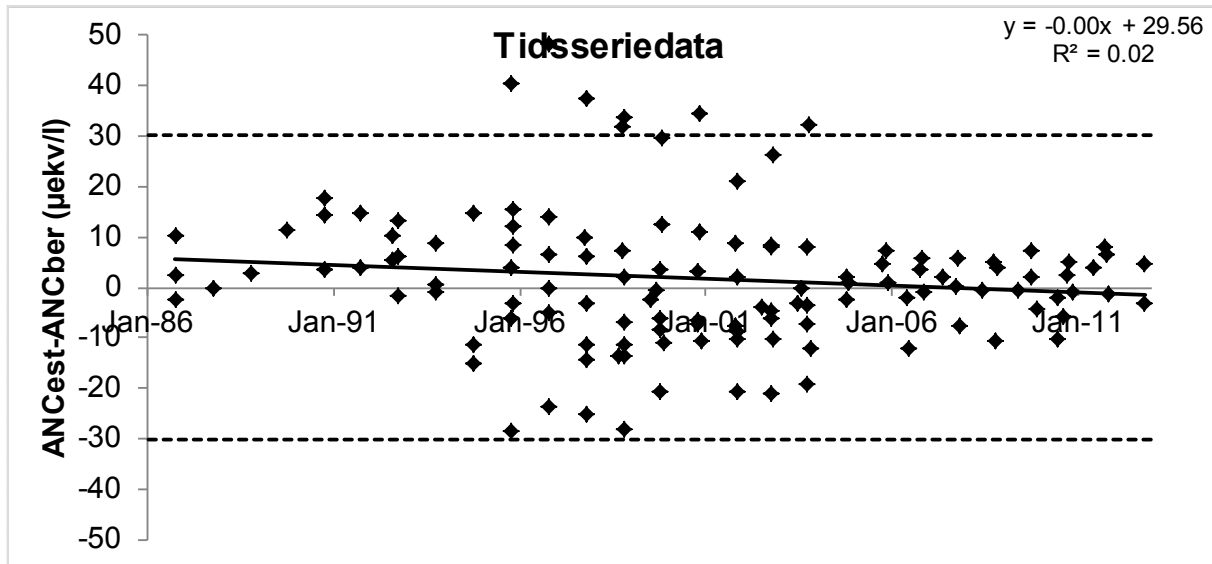


Figur 4. Validering av modell ved korrelasjon av målt og estimert Ca-konsentrasjon (venstre panel) og beregnet og estimert ANC (høyre panel). Stiplede linjer markerer 1:1-linjen $\pm 30 \mu\text{ekv/l}$. Data med Ca/Mg-forhold > 8.5 , Ca-konsentrasjon $\geq 3.0 \text{ mg/l}$ og/eller Cl-konsentrasjon ≥ 3.3 er fjernet. Av de resterende 58 innsjøene, er data fra 29 innsjøer brukt til å lage modellen og data fra de 29 andre innsjøene til validering av modellen.

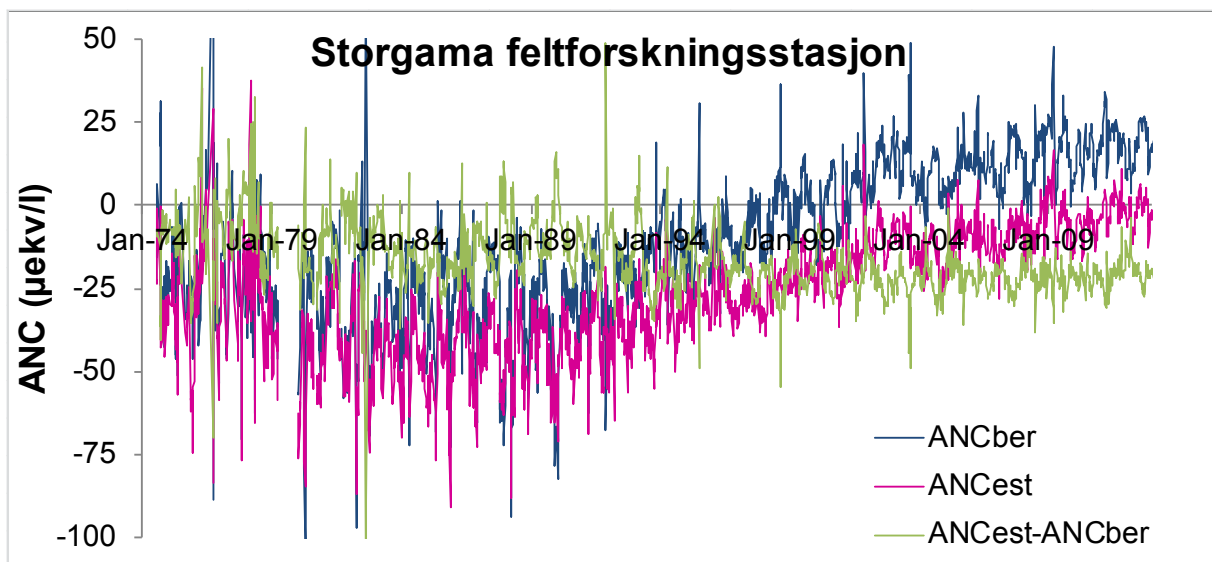
4.2 Bruk av modellen på tidsserier

Modellen ble testet på tidsseriedata fra åtte innsjøer i Telemark, samt feltforskningsstasjonen Storgama. Med unntak av noen sporadiske prøver fra Storgama hadde alle tidsseriene Ca/Mg-forhold, Ca-konsentrasjon og Cl-konsentrasjon innenfor modellens gyldighetsområde. Differansen mellom estimert og beregnet ANC for de åtte innsjøtidsseriene er vist samlet i figur 5 og for hver tidsserie i figur 6 og 7. Figur 5 viser at det bare var noen få prøver hvor avstanden mellom estimert og beregnet

ANC var større enn usikkerheten for modellen, dvs. $>30 \mu\text{ekv/l}$. Disse var alle fra samme innsjø (Surtetjørn). Det var også kun et fåtall av prøvene fra Storgama hvor avviket var høyere enn usikkerheten. Resultatet anses derfor som akseptabelt. I figur 5 kan det se ut som størrelsen på avviket varierte mye i forskjellige tidsperioder, men dette skyldes bare ulik lengde på de forskjellige tidsseriene. Figur 5 viser derimot at det er liten antydning til trend i retningen på avviket. Det betyr at forholdet mellom parametrene i modellen i liten grad endres over tid, og det gjør det uproblematisk å bruke modellen på data fra 2011, selv om modellen er basert på data fra 1995. Dette ser man også av de enkelte tidsseriene i figur 6 og 7.



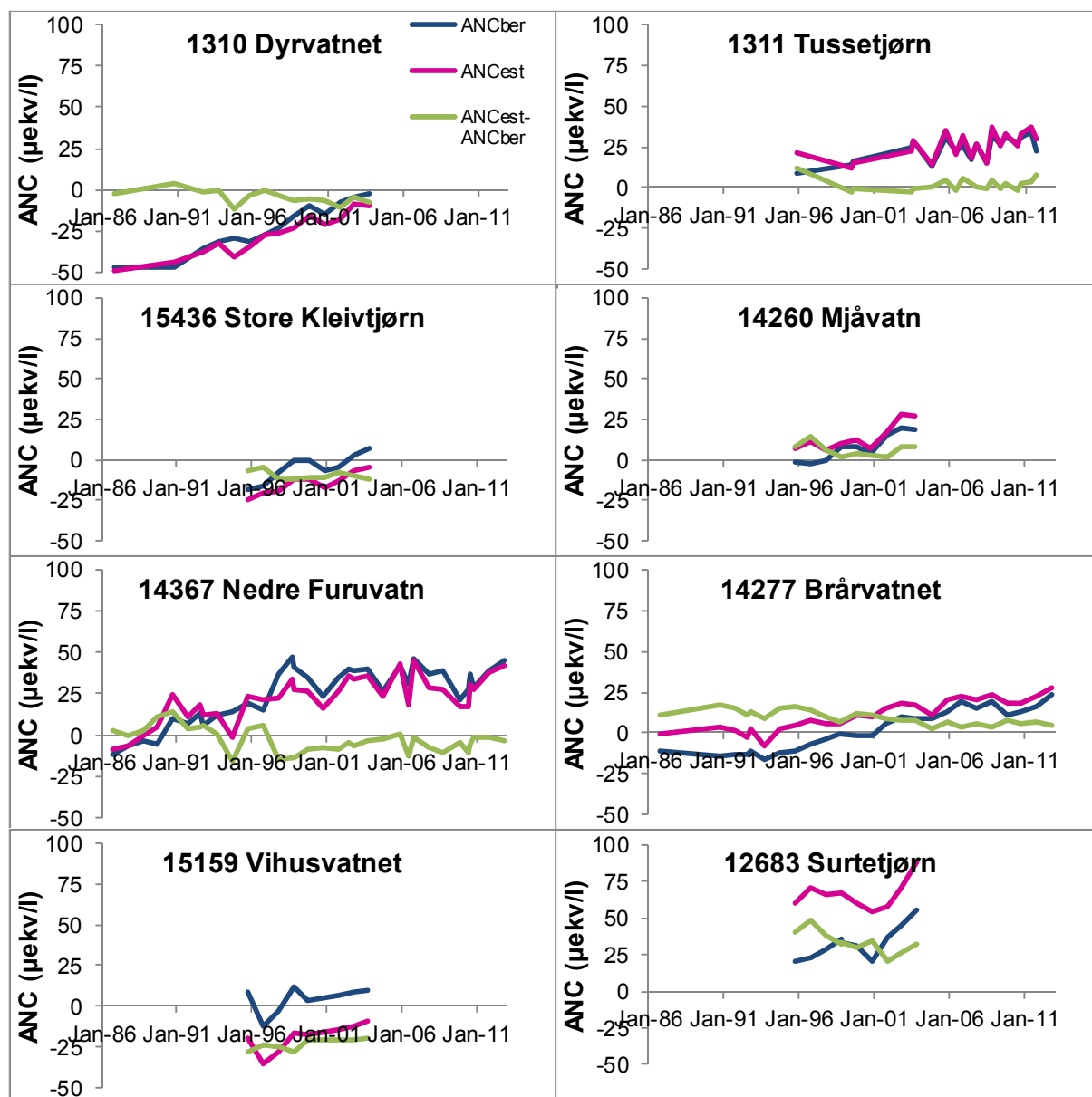
Figur 5. Endring over tid for differansen mellom estimert og beregnet ANC for data fra åtte forskjellige tidsserier (Storgama er ikke tatt med her, fordi den store datamengden ville gi et skjevt inntrykk av situasjonen). Stiplede linjer markerer modellens usikkerhet ($\pm 30 \mu\text{ekv/l}$).



Figur 6. Data for Storgama feltforskningsstasjon. Beregnet og estimert ANC, samt differansen mellom disse er plottet mot tid.

En nærmere analyse av de enkelte tidsseriene viser at ANC i noen tilfeller ble underestimert (innsjøene til venstre i figur 7, samt Storgama i figur 6) og i andre tilfeller overestimert (innsjøene til høyre i figur 7). Retningen på avviket kan være knyttet til geologi, men dette er ikke entydig. Innsjøene hvor ANC ble underestimert er primært på gneisberggrunn (Nedre Furuvatn ligger på gabbro), men også Tussetjørn med veldig lavt avvik ligger på gneis. De tre innsjøene med størst overestimering ligger på annen, til dels blandet, berggrunn. For de fleste innsjøene var avviket mellom estimert og beregnet ANC imidlertid lavt. De seks øverste innsjøene i figur 7 hadde alltid avvik $< 20 \mu\text{ekv/l}$, og ofte også lavere enn dette. Avviket for Vihusvatnet var noe høyere, men fortsatt innenfor modellens usikkerhet. Vihusvatnet har noe høyere Ca/Mg-forhold enn de andre innsjøene (gjennomsnitt 6.3), men utover det er det ingen åpenbar grunn til at modellen fungerte noe dårligere her. Uansett ligger Vihusvatnet ikke i umiddelbar nærhet til noen av de kalkede innsjøene. Surtevann var den tidstrendsjøen som hadde størst avvik. Avviket var som regel større enn modellens usikkerhet, men i de fleste tilfeller $< 40 \mu\text{ekv/l}$. Det er ingenting åpenbart avvikende ved innsjøens kjemi, så det at modellen overestimerte ANC her gjør at kalkede innsjøer på tilsvarende berggrunn (kvartsitt) må vurderes ekstra nøye.

Tidsseriene viser også at modellen jevnt over gjenspeiler trender og variabilitet. Alle tidsseriene viste en stigende trend i beregnet ANC. Denne økningen ble godt fanget opp av modellen. År-til-år-variasjonen ble jevnt over godt gjenspeilet, og dataene fra Storgama viser også at modellen fanget opp årstidsvariasjonen godt.



Figur 7. Data for åtte tidsserier fra Telemark. Beregnet og estimert ANC, samt differansen mellom disse er plottet mot tid.

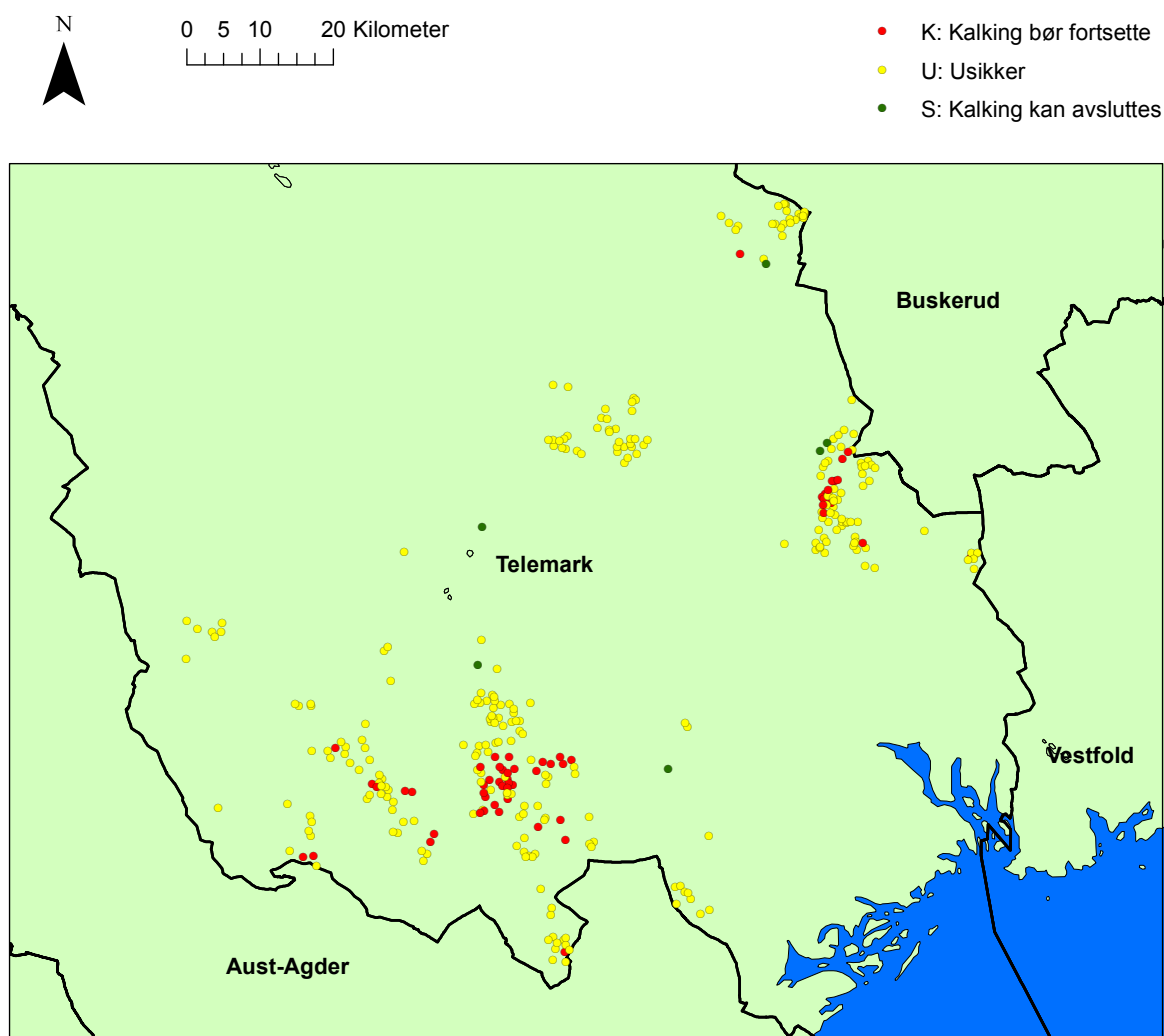
4.3 Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer

Vurderingen av fortsatt kalkingsbehov i de kalkede innsjøene er vist i tabell B.3, sammen med typifisering av innsjøene, samt i figur 8. Vurderingen viser at kalking kan avsluttes i 6 innsjøer, kalkingen bør fortsette i 57 innsjøer, mens det er usikkert om kalking kan avsluttes i 276 innsjøer.

Modellen er formelt ikke gyldig for innsjøer med Ca/Mg-forhold > 8.5 , Ca-konsentrasjon $\geq 3,0$ mg/l og Cl-konsentrasjon $\geq 3,3$ mg/l. Det var kun én kalket innsjø som hadde Cl-konsentrasjon $\geq 3,3$ mg/l (8112 Sandvatn), men Cl-konsentrasjonen var så nære grensa (Cl-konsentrasjon 3,4 mg/l) at det er lite sannsynlig at dette hadde betydning for vurderingen. Denne innsjøen falt uansett innenfor kategorien usikker.

Det er lite sannsynlig at de kalkede innsjøene er utenfor modellens gyldighetsområde for Ca-konsentrasjon, ettersom det da er lite sannsynlig at de ville blitt kalket. Teoretisk er det mulig at de kalkede innsjøene kan ha Ca/Mg-forhold utenfor gyldighetsområdet. Reelt Ca/Mg-forhold for de kalkede innsjøene er ukjent, så kalkede innsjøer som potensielt kan ha høyt Ca/Mg-forhold må identifiseres i forhold til om de ligger i nærheten av ukalkede innsjøer med høyt Ca/Mg-forhold. Det var imidlertid bare to ukalkede innsjøer som ble fjernet fra modelleringen kun pga. høyt Ca/Mg-forhold, og disse lå et stykke unna kalkede innsjøer. Det anses derfor at modellen i hovedsak er gyldig for de kalkede innsjøene.

Det var en del tilfeller (35) hvor vurderingen ble justert basert på en grundigere vurdering jmf. avsnitt 3.3. Vurderingen ble da satt annerledes enn estimert ANC tilsa. I de fleste tilfellene (24) skyldtes dette TOC-konsentrasjon >10 mg/l, hvor estimert ANC_{0aa} ble benyttet som vurderingsgrunnlag. Men det var også tilfeller hvor vurderingen ble justert pga. mulig overestimering av Ca-konsentrasjon, at målte verdier tilsa kalkingsbehov, at innsjøen var i grenseland når det gjaldt humustype, at innsjøen var på samme berggrunn som tidstrendsjøen Surtetjørn og/eller på bakgrunn av sammenligning med nabosjøer. Justert vurdering og årsaken til dette er angitt i tabell B.3.



Figur 8. Vurdering av kalkingsbehov for ulike kalkede innsjøer i Telemark.

5. Diskusjon

5.1 Metodens usikkerhet

I tillegg til grunnleggende usikkerhet knyttet til prøvetaking, kjemisk analyse, og generelt det å estimere Ca-konsentrasjon ved en statistisk modell, er det en rekke usikkerheter knyttet til metoden som er brukt.

- 1) Referansesjøenes representativitet: Som det framgår av figur 1 dekker 1995-dataene et større område enn det hvor de kalkede innsjøene befinner seg. Det kan knyttes usikkerhet til representativiteten til de ukalkede innsjøene som ligger i større avstand til de kalkede innsjøene. Samtidig gjør inkludering av flere data modellen mer robust. En sammenligning av gjennomsnitt for innsjøsettene viste at det var liten forskjell i konsentrasjon av Cl, Na, K og Mg. NO₃- og SO₄-konsentrasjonene var noe lavere i de kalkede innsjøene, noe som kan skyldes nedgang i deposisjon over tid. TOC-konsentrasjonen var noe høyere for de kalkede innsjøene, som også kan skyldes endring over tid, da det er kjent at TOC har økt i perioden (Schartau m.fl., 2012). Disse parametrene inngår imidlertid ikke i modellen. Gjennomsnittlig høyde over havet var noe høyere for de kalkede innsjøene, og enkelte av innsjøene var utenfor spennet i høyde for de ukalkede innsjøene. Gitt modellen kan disse innsjøene derfor være noe underestimert, mer dess høyere innsjøene ligger, men de aller fleste av disse høytliggende innsjøene hadde uansett estimert ANC i nedre del av spennet for kategorien usikker. Innsjøene med tidsserier ligger spredt utover store deler av området for utvalg av 1995-data. At resultatene for disse var akseptable, indikerer at modellen fungerer tilfredsstillende i et stort område. Det er imidlertid en svakhet i valideringen at de kalkede innsjøene i den nordlige delen av fylket lå i noe avstand til innsjøene med tidsseriedata.
- 2) Mengden referansedata: Antallet 1995-data som ble benyttet i modelleringen var både lavere og høyere enn det som er benyttet i modeller for andre fylker. Det er alltid en fordel å benytte så mye data som mulig, men dette må veies opp mot ulempen med å utvide avstanden til de kalkede innsjøene. For Telemark viste det seg at modellen ble bedre ved å innskrenke området, dvs. redusere antall referansesjøer.
- 3) Heterogen geologi: Heterogenitet i geologien i modellområdet gjør modellen mer usikker. Dette er tatt høyde for ved å utelukke innsjøer fra modellen med Ca/Mg-forhold $> 8,5$ eller Ca-konsentrasjon $\geq 3,0$ mg/l. Ca/Mg-forholdet kan ikke bestemmes direkte for en kalket innsjø, noe som ytterligere bidrar til usikkerhet. Kalkede innsjøer i nærheten av ukalkede innsjøer med høyt Ca/Mg-forhold har imidlertid fått en grundigere vurdering. Som nevnt i avsnitt 4.3 er det lite sannsynlig at innsjøer med unormalt høy Ca-konsentrasjon er representert blant de kalkede innsjøene.
- 4) 1995-data som basis for modellen: Ideelt sett hadde det vært best å lage en modell basert på nye referansedata, men slike eksisterte ikke. Det at avviket mellom estimert og beregnet ANC endret seg lite over tid, indikerer imidlertid at dette ikke utgjør noe stort problem.
- 5) Typifisering: Det ligger noe usikkerhet i at typifiseringen er gjort basert på estimert Ca-konsentrasjon. Generelt burde typifisering med hensyn på humusinnhold og kalkinnhold vært basert på flere prøver. Typifisering til kategorien skog/fjell bør ideelt sett gjøres ut fra skoggrensen.
- 6) Grenseverdiene: Grenseverdiene for god/moderat tilstand for de forskjellige typene er satt ut fra nåværende kunnskap om sammenhengen mellom ANC og biologisk tilstand, spesielt

fiskestatus. Dette er et område det stadig forskes på, og det er fortsatt usikkerhet knyttet til disse grensene.

- 7) Antall prøver fra kalkede innsjøer: Vurderingen er basert kun på én prøve for hver av de kalkede innsjøene. Høstprøver anses som representative, men tidsseriedataene viser at det kan være en del år-til-år-variasjon i ANC. Flere prøver per innsjø ville derfor gitt en sikrere vurdering.

Usikkerheten i metoden er delvis tatt høyde for ved å inkludere kategorien ”usikker” i vurderingen. Ved å benytte en absolutt grense for kalking eller ikke kalking, risikerer man at innsjøer blir kategorisert feil fordi f.eks. geologien gir en liten over- eller underestimert ANC eller fordi den reelle ANC-grensen egentlig er 5 $\mu\text{ekv/l}$ lavere eller høyere. I stedet får man en gruppe innsjøer hvor avvikling av kalking kan prøves ut, men hvor man må være oppmerksom på at fortsatt kalkingsbehov kan være til stede. Sammenligninger med nabosjøer gir også en sikrere vurdering.

5.2 Oppfølging av vurderingen

Konklusjonen fra vurderingen er at det kun er et fåtall innsjøer hvor kalkingen med sikkerhet kan avvikles. Det er fortsatt en god del innsjøer hvor kalkingen bør fortsette, men den største andelen av innsjøene havnet i kategorien usikker. Resultatene samsvarer godt med vurderinger for nærliggende fylker, dvs. at kalkingsbehovet er større enn i Buskerud (Garmo og Austnes, 2011), men lavere enn i Vest-Agder (Austnes og Kroglund, 2010), ettersom belastningen fra sur nedbør hovedsakelig har kommet fra sør og vest. Årsaken til den store andelen innsjøer i kategorien usikker er dels at det var relativt stor usikkerhet i modellen, men også at mange innsjøer i dette området er i grenseland med tanke på kalkingsbehov. Ser man på tidsseriene som strekker seg fram til i dag, ser man at disse også befinner seg i grenseområdet for kalkingsbehov. Gjennomsnittlig beregnet ANC for de tre siste årene for Tussetjørn (type 6) er 6 $\mu\text{ekv/l}$ under G/M-grensa, for Brårvatn (type 10) 2 $\mu\text{ekv/l}$ under G/M-grensa og for Nedre Furuvatn (type 6) akkurat på G/M-grensa. Det svært skrinne nedbørfeltet Storgama (type 6) ligger fortsatt 17 $\mu\text{ekv/l}$ under G/M-grensa.

I innsjøene som er vurdert til at kalking kan avsluttes, kan dette startes umiddelbart. Ved all avvikling av kalking er det imidlertid viktig med god oppfølging i etterkant. Dette gjelder også når det anses som sikkert å avslutte kalkingen. En slik oppfølging bør foregå over tid, fordi effekten av kalkingen ikke opphører umiddelbart. Ved kalking av innsjøer vil det samle seg opp kalk i sedimentet, og dette vil gi en buffereffekt også etter avsluttet kalking. Forsøk med avvikling av kalking viser at denne effekten kan henge igjen i flere år (Hindar og Skancke, 2008; Hindar, 2011). Kalkingseffekten vil vare lenger for vann som har lang oppholdstid, stort bunnareal, som er grunne, som har blitt kalket hardt eller lenge, som har blitt kalket med tørt kalksteinsmel fra båt eller helikopter (mye vil synke til bunnen), eller hvor en kombinasjon av disse faktorene er til stede. Endringen tilbake til naturlig vannkjemi vil gå noe fortere der det allerede har vært en gradvis nedtrapping av kalkingen. Ved tidligere overdosering kan man forvente en motsatt effekt.

De kalkede innsjøene bør altså følges opp i flere år før man kan konkludere med at det var trygt å avslutte kalkingen. Hindar (2011) kommer med en rekke anbefalinger i forhold til oppfølging etter kalkavslutning. Det anbefales å ta jevnlig vannprøver (om høsten), samt holde kontakt med de som opprinnelig søkte om kalkingsmidler, for å følge med på bestandsutviklingen. Jo sikrere det er at kalkingen kan avsluttes, dess sjeldnere trenger man å ta vannprøver. Ved stor usikkerhet eller ved stor risiko knyttet til feilaktig kalkavvikling bør man supplere med biologisk overvåking, og ved spesielt stor usikkerhet kan man vurdere kun å redusere frekvensen av kalkingen. Fordelen med at kalkingseffekten avtar gradvis er at man har mulighet til å gjenoppta kalkingen dersom man ser biologiske eller kjemiske indikasjoner på at kalkingen likevel burde vært opprettholdt.

For innsjøene som her er vurdert til at kalking kan avsluttes, kan avviklingen anses som sikker. Det betyr at vannprøver kan tas hvert annet eller tredje år. Tredje hvert år vil være tilstrekkelig for innsjøer hvor man forventer en lenger langtidseffekt av kalkingen (se over) og/eller for de innsjøene som hadde den største avstanden mellom estimert ”ukalket” ANC og G/M-grensen i denne vurderingen. På bakgrunn av vannprøvene kan man beregne ANC, samt estimere ”ukalket” ANC ved hjelp av modellen. Både beregnet og ”ukalket” ANC bør jevnt over ligge høyere enn G/M-grensen (for innsjøer med TOC > 10 mg/l bør man også beregne ANC_{oaa} og vurdere denne mot grensen på 8 µekv/l). Oppfølgingen kan vurderes avsluttet når beregnet ANC og ”ukalket” ANC er tilnærmet like og over denne grensen. Også for de sikre innsjøene vil det være viktig å ha noe oversikt over bestandsutviklingen.

Man kan også gjøre forsøk med avvikling av kalking i innsjøene som her er vurdert som usikre. Det anbefales da å begynne med de usikre innsjøene som hadde høyest ”ukalket” ANC sammenlignet med G/M-grensen, samt der man forventer størst langtidseffekt av kalkingen. I geologisk homogene områder kan man også vurdere kalkingsbehovet i forhold til situasjonen i nærliggende innsjøer. Kalkavvikling bør avventes i de usikre innsjøene som hadde lavest ”ukalket” ANC. Eventuelt kan man her starte med å redusere kalkingsfrekvensen. For alle usikre innsjøer hvor kalking avsluttes eller reduseres bør vannprøver tas årlig (og vurderes som over), og det bør være noe tettere biologisk oppfølging.

5.3 Videre bruk av modellen

Modellen som er utviklet i forbindelse med dette arbeidet kan som nevnt benyttes til å følge opp innsjøer hvor kalking avvikles. Den kan også brukes til å gjøre en ny vurdering av innsjøene som er vurdert som usikre, og hvor man velger å fortsette kalkingen. En slik ny vurdering kan for eksempel gjøres etter 3-5 år. Ut over dette kan modellen brukes til å vurdere eventuelle andre kalkede innsjøer som ikke var med i denne rapporten, for eksempel innsjøene i tabell B.2.

For å kunne benytte modellen, må alle parametrene som inngår i ANC måles. I tillegg er det viktig å måle TOC, ettersom endringer i TOC kan gi endringer i typifisering og dermed G/M-grensen for innsjøen. Endringer i estimert ”ukalket” Ca-konsentrasjon kan også påvirke typifiseringen. Ved tolkning av estimert ”ukalket” ANC er det viktig å ta høyde for modellens usikkerhet. Modellresultatet bør holdes opp mot nivået i nabosjøer der de kalkede innsjøene ligger i nærheten av innsjøer med høyt Ca/Mg-forhold eller høy Cl-konsentrasjon.

6. Konklusjon

Formålet med denne utredningen var å vurdere behovet for fortsatt kalking i kalkede innsjøer i Telemark. Vurdering av kalkingsbehov er foretatt på bakgrunn av innsjøenes ANC-verdi. Ettersom kalkingen påvirker Ca-konsentrasjonen, er det utviklet en statistisk modell for estimering av hva Ca-konsentrasjonen ville vært hvis innsjøen ikke var kalket. Denne modellen ble så benyttet til å estimere ”ukalket” ANC i kalkede innsjøer. Vurderingen av kalkingsbehov er primært basert på grenseverdiene for skillet mellom god og moderat forsureningstilstand, som definert av ANC-grensene i klassifiseringsveilederen til vannforskriften. Det er ikke vurdert om andre naturlige eller menneskeskapte betingelser som kan påvirkes av kalking, hindrer en levedyktig fiskebestand. Det er heller ikke vurdert om andre faktorer, som klimaforhold og tilgang på gytebekker, gjør livsbetingelsene vanskeligere for fisk, uavhengig av forureningstilstand.

Vurderingen av de 339 kalkede innsjøene i denne undersøkelsen konkluderte med at kalking kan avsluttes i 6 innsjøer, kalkingen bør fortsette i 57 innsjøer, mens det er usikkert om kalking kan avsluttes i 276 innsjøer. Modellen fungerte tilfredsstillende for referansedata, men det er en rekke usikkerheter knyttet til metoden. Det gjør at det er viktig med en god oppfølging av innsjøene hvor kalking avsluttes. Metoden som er utviklet kan benyttes til å revurdere kalkingsbehovet i de usikre innsjøene etter noen år, men det er da viktig å ta hensyn til usikkerhetene som er beskrevet.

7. Referanser

- Aas, W., S. Solberg, S. Manø og K. E. Yttri, 2012. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfæriske tilførsler, 2011. NILU OR 19/2012. Klima- og forurensningsdirektoratet TA-2940/2012, 206 s.
- Austnes, K., 2011. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Hordaland. NIVA-rapport 6170-2011, 33 s.
- Austnes, K., 2012. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Oppland NIVA-rapport 6296-2012, 32 s.
- Austnes, K. og F. Kroglund, 2010. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Vest-Agder. Norsk institutt for vannforskning, 30 s.
- Austnes, K. og F. Kroglund, 2011. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Sogn og Fjordane. Norsk institutt for vannforskning, 28 s.
- Bulger, A. J., L. Lien, B. J. Cosby og A. Henriksen, (1993). Brown trout (*Salmo trutta*) status and chemistry from the Norwegian thousand lake survey: statistical analysis Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 50: 575-585.
- Dalziel, T. R. K., F. Kroglund, L. Lien og B. O. Rosseland, (2005). The REFISH (restoring endangered fish in stressed habitats) project, 1988-1994 Water Air and Soil Pollution 85: 321-326.
- DirektoratsgruppaVanndirektivet, 2009. Veileder 01: 2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. 179 s.
- Garmo, Ø. A. og K. Austnes, 2011. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Buskerud. NIVA-rapport 6201-2011, 78 s.
- Garmo, Ø. A. og K. Austnes, 2012a. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Hedmark. NIVA-rapport 6304-2012, 46 s.
- Garmo, Ø. A. og K. Austnes, 2012b. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Østfold. NIVA-rapport 6441-2012, 41 s.
- Garmo, Ø. A. og K. Austnes, 2013. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Vestfold. NIVA-rapport 6493-2013, 30 s.
- Garmo, Ø. A., K. Austnes og F. Kroglund, 2011. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Oslo og Akershus. Norsk institutt for vannforskning, 35 s.
- Hesthagen, T., P. Fiske og B. L. Skjelkvåle, (2008). Critical limits for acid neutralizing capacity of brown trout (*Salmo trutta*) in Norwegian lakes differing in organic carbon concentrations. Aquatic Ecology 42: 307-316.
- Hindar, A., 2011. Vannkjemisk utvikling i innsjøer i Buskerud, Telemark og Aust-Agder de 5-8 første årene etter avsluttet kalking. Norsk institutt for vannforskning, 34 s.

Hindar, A. og T. Larssen, 2005a. Metodikk for å avgjøre om og når kalking av innsjøer kan avsluttes i områder med redusert sur nedbør. Norsk institutt for vannforskning, 33 s.

Hindar, A. og T. Larssen, 2005b. Modifisering av ANC- og tålegrenseberegninger ved å inkludere sterke organiske syrer. Norsk institutt for vannforskning, 38 s.

Hindar, A. og L. B. Skancke, 2008. Vannkjemisk utvikling i innsjøer etter avsluttet kalking. Norsk institutt for vannforskning, 34 s.

Kroglund, F., 2007. Metode for å beregne en "naturlig" vannkvalitet i kalka innsjøer i Aust-Agder. Norsk institutt for vannforskning, 61 s.

Lien, L., G. G. Raddum, A. Fjellheim og A. Henriksen, (1996). A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. *Science of the Total Environment* 177: 173-193.

Lien, L., I. H. Sevaldrud, T. S. Traaen og A. Henriksen, 1987. 1000 sjøers undersøkelsen 1986. Rapport 282/87. Statlig program for forurensningsovervåking. Statens forurensningstilsyn, 31 s.

Lydersen, E., T. Larssen og E. Fjeld, (2004). The influence of total organic carbon (TOC) on the relationship between acid neutralizing capacity (ANC) and fish status in Norwegian lakes. *Science of the Total Environment* 326: 63-69.

Monteith, D. T., A. G. Hildrew, R. J. Flower, P. J. Raven, W. R. B. Beaumont, P. Collen, A. M. Kreiser, E. M. Shilland og J. H. Winterbottom, (2005). Biological responses to the chemical recovery of acidified fresh waters in the UK. *Environmental Pollution* 137: 83-101.

Raddum, G. G. og B. L. Skjelkvåle, (1995). Critical limits of acidification to invertebrates in different regions of Europe. *Water Air and Soil Pollution* 85: 475-480.

Rosseland, B. O. og M. Staurnes, (1994). Physiological mechanisms for toxic effects and resistance to acidic water: An ecophysiological and ecotoxicological approach. I: C. E. W. Steinberg og R. F. Wright (red) *Acidification of freshwater ecosystems: Implications for the future*. John Wiley & Sons Ltd., 227 s.

Schartau, A. K., A. Fjellheim, B. Walseng, B. L. Skjelkvåle, G. A. Halvorsen, L. B. Skancke, R. Saksgård, S. Manø, S. Solberg, T. C. Jensen, T. Høgåsen, T. Hesthagen, W. Aas og Ø. Garmo, 2012. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport - Effekter 2011. NIVA-rapport 6411-2012. Klima- og forurensningsdirektoratet TA-2934/2012, 160 s.

Skjelkvåle, B. L., C. Evans, T. Larssen, A. Hindar og G. G. Raddum, (2003). Recovery from acidification in European surface waters: A View to the future. *Ambio* 32: 170-175.

Skjelkvåle, B. L., A. Henriksen, B. Faafeng, E. Fjeld, T. S. Traaen, L. Lien, E. Lydersen og A. K. Buan, 1996. Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer. Statlig program for forurensningsovervåking Rapport 677/96. Statens forurensningstilsyn, 73 s.

Skjelkvåle, B. L., K. Tørseth, W. Aas og T. Andersen, (2001). Decreases in acid deposition - recovery in Norwegian waters. *Water, Air, and Soil Pollution* 130: 1433-1438.

Vedlegg A. Oversikt over ukalkede innsjøer

Tabell A.1. Oversikt over ukalkede innsjøer med data fra 1995

Navn	NVE-nr	UTM E32 (m)	UTM N32 (m)	Hoh (m)	Ca/Mg>8,5	Ca>=3,0 mg/l	Cl>=3,3 mg/l
Beritsvatnet	14969	479615	6552824	668			
Berlitjørnane	8545	477958	6524464	226			
Bjorvatnet	15085	485043	6549327	340			
Bjørnstadvatnet	7721	499567	6538746	228			
Bjørntjørn	14280	457758	6574243	965			
Breidlivatnet	1244	478740	6557109	674			
Børtevatn	6447	520207	6586100	195		X	
Bøvatnet	6630	512193	6557410	135		X	
Dei Store Tjørna	15182	481842	6548133	644			
Eldhustjenna	7669	511884	6540180	69			X
Fiskelaus	15461	505767	6541492	180			
Fyresvatnet	1274	451415	6551962	280			
Gausvatn	1300	443419	6561261	589			
Grimvatn	1296	440067	6561854	650			
Grunnevatn	14151	441846	6578837	760			
Grøssæ	1331	436311	6543963	721			
Gångevatnet	14443	502985	6568009	212			
Heddalsvatnet	1	516253	6597371	16			
Holmevatn	6417	533458	6590078	513			
Holmevatnet	1243	479875	6554984	674			
Homtjørn	13361	489566	6604293	946			
Homvatnet	1299	459461	6567529	728			
Hovotni	15297	426430	6545357	769			
Kambetjørn	14071	429957	6581939	760			
Kleppsvatnet	1245	482525	6560231	542			
Kråkestøltjørn	15485	442110	6540918	657			
Kvitseidvatnet	8	476010	6579368	72			
Langevatn	15199	427456	6547634	791			
Malvatn	8371	470516	6527298	335			
Mjåvatn	1312	441791	6576284	709			
Måvatn	1281	462376	6528210	549			
Måvatnet	1254	478395	6563014	665			
Nordstulvatnet	12658	511162	6626550	748			
Nydammen	6112	526390	6623187	638	X		
Ormvatn	7888	483436	6536007	390			
Prestevatnet	14733	512075	6558730	150	X	X	
Pålbuvatnet	13970	480619	6585018	465			
Reskjemvatnet	13505	505041	6599566	260			
Rolleivstadvatnet	66714	454575	6567623	652			
Rudsvatn	14723	439943	6558884	398			
Ruglevatnet	14484	491964	6566831	564			
Sandvatn	34	505268	6629552	309			
Sandvatnet	1293	456837	6565327	675			
Sandvatnet	15096	486226	6549732	369			
Sandvatnet	15234	449374	6546469	637			
Signevatnet	14803	506890	6556992	244	X	X	
Sjausetvatnet	13028	488766	6615939	741			
Skredvatn	1277	449832	6577803	340			
Skultrevatnet	6690	515512	6548102	226			
Snartevatnet	14845	492715	6555515	112			
Snotjørnane	14851	429209	6556061	844			
Steinsvatn	1295	457408	6535055	566			

Stemmevatn	8103	475684	6532206	463			
Stestøyltjørni	14048	460477	6582595	650			
Store Børten	6622	513959	6557712	105			
Store Harvedalsvatnet	12696	510834	6625368	753			
Store Kyrsvatnet	15053	507024	6551173	137		X	
Sønstevatn	33	507796	6621031	317	X	X	
Teksle	15417	508453	6542859	104			
Trytetjerna	6269	533131	6605414	395	X		
Tveitvatna	13775	509980	6590476	541			
Tverrvatnet	6384	535773	6593728	529			
Vassenden	6253	519605	6607247	289			
Øvre Selbuvatn	7755	440512	6538107	708			
Øyvatn	7668	451464	6539208	724			
Åmlivatn	14005	444386	6583522	478			
Åsvatnet	1084	424937	6546923	768			

Tabell A.2. Oversikt over ukalkede innsjøer med tidsserier

Navn	NVE-nr	UTM E32 (m)	UTM N32 (m)	Hoh (m)	Tidsserie
Brårvatnet	14277	426790	6573882	902	(1986) 1990-2012
Dyrvatnet	1310	459527	6562807	777	(1986) 1990-2003
Mjåvatn	14260	458049	6574878	977	1995-2003
Nedre Furuvatn	14367	490942	6570482	605	1986-2012
Store Kleivtjørn	15436	479928	6542624	414	1995-2003
Storgama	171053	480227	6545975	587	1974-2012
Surtetjørn	12683	507034	6626063	473	1995-2003
Tussetjørn	1311	434690	6558796	671	1995-2011
Vihusvatnet	15159	493230	6548561	468	1995-2003

Vedlegg B. Oversikt over kalkede innsjøer

Tabell B.1. Analyseresultater for kalkede innsjøer i Telemark etter prøvetaking høsten 2011

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Birtedalen fiskelag	Birtevatn	1283	31/10/2011	6,00	1,15	0,049	1,08	0,12	0,73	0,08	0,80	1,37	57	225	4,2	56	41	15
Birtedalen fiskelag	Sandvatnet	15234	31/10/2011	6,02	0,94	0,048	0,94	0,08	0,61	0,06	0,68	0,99	60	225	3,4	63	47	16
Bø Fiskelag	Holmen	13671	16/10/2011	6,33	0,78	0,057	1,11	0,13	0,28	0,06	0,38	0,63	59	200	2,7	34	30	4
Bø Fiskelag	Jørnattjønn	13696	16/10/2011	6,11	0,63	0,048	0,68	0,11	0,27	0,08	0,31	0,60	26	210	2,6	51	42	9
Bø Fiskelag	Kloppestein-tjønn	13702	16/10/2011	6,15	0,85	0,056	1,24	0,11	0,29	0,06	0,33	0,61	16	205	5,1	60	56	4
Bø Fiskelag	Langetjønn	13744	16/10/2011	6,54	1,25	0,096	2,48	0,14	0,32	0,07	0,39	0,62	4	235	7,3	59	58	1
Bø Fiskelag	Repetjønn, ytre	80894	16/10/2011	5,46	0,70	0,036	0,47	0,13	0,32	0,06	0,34	0,74	0,5	205	4,5	52	40	12
Bø Fiskelag	Rjøpetjønn	80891	16/10/2011	6,42	0,80	0,067	1,45	0,10	0,23	0,03	0,28	0,51	0,5	200	4,2	39	36	3
Bø Fiskelag	Sandtjønn	13674	16/10/2011	6,29	0,75	0,058	1,03	0,15	0,29	0,06	0,33	0,59	11	160	3,7	45	41	4
Bø Fiskelag	Sauetjønn, Nybuffellet	13668	16/10/2011	6,08	0,66	0,050	1,03	0,08	0,21	0,03	0,33	0,50	10	165	4,2	38	35	3
Bø Fiskelag	Småholmen	13681	16/10/2011	6,33	0,63	0,054	0,94	0,10	0,19	0,01	0,24	0,62	35	138	2,0	31	26	5
Bø Fiskelag	Storsteintjønn	13651	16/10/2011	6,35	0,78	0,062	1,10	0,19	0,29	0,06	0,32	0,60	9	146	3,6	48	44	4
Drangedal JFF	Bjørtjern	15488	5/11/2011	5,78	1,44	0,055	1,40	0,15	1,01	0,08	1,24	1,25	38	255	6,7	102	67	35
Drangedal JFF	Hellersvatn	1248	5/11/2011	5,66	1,13	0,045	1,13	0,09	0,69	0,06	0,85	0,96	91	320	5,0	64	33	31
Drangedal JFF	Lomtjønn	14817	31/10/2011	6,05	2,43	0,136	4,04	0,23	0,99	0,12	1,22	0,70	19	525	19,5	129	107	22
Drangedal JFF	Måvann	15452	21/11/2011	5,89	2,00	0,072	1,91	0,25	1,26	0,11	1,60	1,18	67	430	11,0	165	122	43
Drangedal JFF	Ondehoms-tjønn	15348	5/11/2011	5,72	1,62	0,062	1,71	0,18	1,02	0,07	1,23	1,29	29	340	9,8	126	87	39
Drangedal JFF	Otertjern, nedre	15491	5/11/2011	5,85	1,39	0,063	1,58	0,14	0,81	0,09	1,06	0,91	28	325	8,1	89	61	28
Drangedal JFF	Otertjern, øvre	12346	5/11/2011	5,58	1,42	0,050	1,41	0,15	0,92	0,09	1,24	1,08	29	300	8,2	113	70	43
Drangedal JFF	Slipra	14788	31/10/2011	5,68	2,44	0,073	2,69	0,32	1,65	0,22	2,04	1,47	95	530	18,1	157	123	34
Drangedal JFF	Tryttjønn	129250	12/11/2011	6,29	4,17	0,242	4,59	0,60	3,82	0,49	3,03	2,30	5	430	5,5	52	35	17
Felle FL	Ausa	8336	30/10/2011	6,14	1,83	0,084	2,12	0,21	1,08	0,13	1,44	0,93	17	450	12,0	97	86	11
Felle FL	Bjørktjønn	8453	30/10/2011	4,89	1,71	0,022	0,50	0,12	1,19	0,09	1,49	1,18	29	430	9,2	120	89	31
Felle FL	Blektjønn	8362	30/10/2011	6,51	2,03	0,108	2,42	0,24	1,19	0,19	1,49	1,32	40	330	7,4	102	94	8
Felle FL	Bråvatn	8358	30/10/2011	5,65	1,52	0,048	1,14	0,23	1,19	0,09	1,36	1,31	46	310	7,7	82	72	10
Felle FL	Langvatn	8418	30/10/2011	5,40	1,64	0,043	1,21	0,20	1,18	0,09	1,48	1,33	22	325	10,5	136	118	18
Felle FL	Ljosvatn	8490	30/10/2011	5,84	1,49	0,046	1,15	0,16	1,09	0,19	1,49	1,62	82	305	4,6	67	57	10
Felle FL	Nutetjønn	8394	30/10/2011	5,69	1,57	0,051	1,40	0,14	1,16	0,08	1,47	1,24	37	365	9,4	144	124	20
Felle FL	Svarttjønn	8387	30/10/2011	6,55	2,32	0,124	3,09	0,26	1,32	0,18	1,67	1,41	30	380	9,7	86	80	6

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Felle FL	Trælevann	8505	30/10/2011	5,67	1,59	0,049	1,32	0,20	1,22	0,17	1,60	1,22	42	380	8,8	113	99	14
Felle FL	Øybjønn-Skåli	8421	30/10/2011	5,89	1,72	0,058	1,55	0,19	1,32	0,16	1,68	1,47	35	365	8,8	141	126	15
Felle FL	Øybjønn-vedlaus	8342	30/10/2011	5,93	1,48	0,051	1,34	0,14	1,05	0,10	1,40	1,21	130	440	6,0	90	76	14
Fiskevann fiskelag	Djupsanvatn	17083 2	11/12/2011	5,85	1,05	0,045	1,09	0,09	0,68	0,05	0,74	0,91	58	275	4,7	74	64	10
Fiskevann fiskelag	Fiskvann	15085	1/11/2011	5,88	1,13	0,052	1,24	0,10	0,68	0,08	0,82	0,99	56	280	4,8	71	56	15
Fiskevann fiskelag	Kaklomsvann	15009	1/11/2011	4,99	1,64	0,027	1,05	0,11	0,96	0,18	1,17	1,20	19	975	11,1	62	52	10
Fiskevann fiskelag	Skålbuvatn	15085	1/11/2011	5,91	1,09	0,052	1,29	0,09	0,64	0,06	0,79	0,91	51	265	5,0	68	54	14
Fiskevann fiskelag	Vrålsvatn	15010	1/11/2011	5,90	1,11	0,053	1,31	0,08	0,61	0,05	0,75	0,91	55	285	5,2	64	51	13
Fjalestad Fiskarlag	Lytingsvatn	1309	9/11/2011	6,16	0,80	0,050	0,88	0,06	0,46	0,06	0,45	0,77	92	225	2,2	43	38	5
Fjalestad Fiskarlag	Øyvatn	14460	9/11/2011	6,09	0,92	0,050	0,80	0,09	0,65	0,08	0,61	0,91	69	230	2,9	54	43	11
Fjellgårdselva fiskelag	Bondreitjenn, store	14990	25/10/2011	5,99	1,19	0,057	1,55	0,09	0,61	0,04	0,83	0,70	1	275	7,9	82	71	11
Fjellgårdselva fiskelag	Brattsberg-tjenn	15278	25/10/2011	6,60	1,55	0,103	2,32	0,10	0,60	0,06	0,76	0,82	46	280	4,6	48	42	6
Fjellgårdselva fiskelag	Båntjenn, lille	80898	25/10/2011	6,41	1,85	0,097	2,60	0,12	0,82	0,09	1,34	0,85	47	395	8,2	77	72	5
Fjellgårdselva fiskelag	Båntjenn, store	15076	25/10/2011	6,60	1,81	0,112	2,96	0,13	0,72	0,05	0,91	0,84	13	325	8,5	83	73	10
Fjellgårdselva fiskelag	Langmyrtjenn	80902	10/10/2011	5,49	1,41	0,036	0,92	0,19	0,90	0,19	0,90	1,83	94	330	5,9	105	77	28
Fjellgårdselva fiskelag	Måvann	14998	25/10/2011	6,29	1,47	0,059	1,76	0,13	0,69	0,06	0,85	1,55	205	400	2,7	25	21	4
Fjellgårdselva fiskelag	Skåltjenn	15144	25/10/2011	6,00	1,55	0,065	1,64	0,11	0,85	0,18	1,12	1,03	32	500	8,3	67	61	6
Fjellgårdselva fiskelag	Steinfeltjenn	14967	25/10/2011	6,45	1,49	0,093	2,25	0,09	0,56	0,05	0,70	0,74	37	295	6,8	75	65	10
Fjellgårdselva fiskelag	Øyvann, store	15352	25/10/2011	5,51	1,07	0,036	0,77	0,11	0,63	0,05	0,82	0,91	51	295	5,9	86	64	22
Follsjå Grunneierlag	Aurstjern	6122	4/10/2011	4,91	1,39	0,028	0,85	0,17	0,47	0,15	0,55	0,75	1	300	13,4	106	85	21
Follsjå Grunneierlag	Bikkjetjenn	81206	8/10/2011	6,90	2,48	0,230	5,66	0,15	0,44	0,11	0,48	0,45	4	310	10,3	31	27	4
Follsjå Grunneierlag	Bolkesjø	6126	4/10/2011	5,48	1,47	0,052	1,60	0,23	0,73	0,20	0,83	1,12	35	310	12,2	95	84	11

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Follisjå Grunneierlag	Damtjønn, Haugen	6059	7/10/2011	6,87	1,52	0,144	3,69	0,05	0,21	0,05	0,26	0,41	3	540	7,4	2,5	2,5	0
Follisjå Grunneierlag	Damtjønn, Lia	6064	2/10/2011	6,22	1,09	0,078	2,16	0,09	0,31	0,06	0,33	0,52	16	250	8,9	31	29	2
Follisjå Grunneierlag	Damtjønn, Midtre	6058	2/10/2011	6,19	1,03	0,070	1,98	0,10	0,29	0,04	0,32	0,52	11	250	8,9	28	28	0
Follisjå Grunneierlag	Damtjønn, Søndre	6068	2/10/2011	5,79	1,15	0,057	1,64	0,09	0,30	0,04	0,36	0,49	5	255	9,3	35	32	3
Follisjå Grunneierlag	Damtjønn, Øvre	6050	2/10/2011	6,04	1,02	0,067	1,90	0,10	0,31	0,06	0,33	0,53	19	265	9,0	33	30	3
Follisjå Grunneierlag	Damtjønn- kulpen, Store	80911	7/10/2011	6,68	1,58	0,137	3,52	0,11	0,33	0,06	0,34	0,54	8	240	8,7	30	28	2
Follisjå Grunneierlag	Fisketjønn hytte	6105	15/10/2011	5,74	0,93	0,050	1,49	0,09	0,30	0,04	0,36	0,53	3	260	9,0	45	41	4
Follisjå Grunneierlag	Flisbutjønn	80906	13/10/2011	6,37	1,10	0,080	2,36	0,11	0,30	0,04	0,36	0,51	0,5	340	9,0	42	41	1
Follisjå Grunneierlag	Flisbutjønn, Midtre	80905	13/10/2011	6,69	1,42	0,116	3,36	0,10	0,26	0,03	0,39	0,44	0,5	250	9,6	36	36	0
Follisjå Grunneierlag	Flisbutjønn, Øvre	80904	13/10/2011	6,65	1,39	0,111	3,17	0,10	0,27	0,04	0,38	0,48	3	255	9,5	37	37	0
Follisjå Grunneierlag	Flisjønn	80907	13/10/2011	6,32	1,28	0,085	2,55	0,11	0,40	0,09	0,49	0,55	2	300	10,7	52	52	0
Follisjå Grunneierlag	Holmevann	6094	8/10/2011	5,51	1,01	0,048	1,57	0,09	0,28	0,05	0,34	0,50	20	275	10,9	24	24	0
Follisjå Grunneierlag	Ljostjønn	6083	8/10/2011	5,60	0,96	0,049	1,58	0,08	0,26	0,03	0,34	0,48	20	330	9,9	19	18	1
Follisjå Grunneierlag	Ljostjønn Hell	6089	8/10/2011	6,61	1,51	0,126	3,69	0,10	0,28	0,04	0,36	0,43	13	275	10,6	7	6	1
Follisjå Grunneierlag	Nåttern	6069	8/10/2011	6,09	1,07	0,075	2,00	0,09	0,32	0,07	0,36	0,56	9	260	9,8	49	47	2
Follisjå Grunneierlag	Sandvatn	6070	8/10/2011	5,62	1,02	0,054	1,74	0,08	0,33	0,08	0,36	0,59	15	290	10,4	50	50	0
Follisjå Grunneierlag	Soløystjønn, Lille	6040	13/10/2011	5,97	0,91	0,058	1,73	0,09	0,24	0,03	0,30	0,46	10	290	8,4	32	31	1
Follisjå Grunneierlag	Trihynna	6085	8/10/2011	5,35	1,08	0,044	1,34	0,09	0,43	0,14	0,50	0,52	7	360	11,1	60	58	2
Fyresdal JFL	Fossstjøna	14376	14/10/2011	6,33	0,99	0,065	1,15	0,08	0,64	0,17	0,76	0,45	0,5	250	4,7	68	59	9
Fyresdal JFL	Gjevstøtjønn, nedre	15318	16/10/2011	6,16	0,96	0,056	1,07	0,10	0,65	0,06	0,64	0,77	30	200	4,6	111	92	19
Fyresdal JFL	Gjevstøtjønn, øvre	15372	16/10/2011	6,23	1,01	0,059	1,08	0,10	0,66	0,07	0,65	0,81	36	215	4,6	114	94	20
Fyresdal JFL	Kleppsvatn	1314	17/10/2011	6,30	0,99	0,059	1,28	0,10	0,56	0,06	0,63	0,62	32	200	5,2	41	38	3
Fyresdal JFL	Kroktjønn	14392	14/10/2011	6,81	1,22	0,104	2,29	0,09	0,42	0,06	0,46	0,44	10	190	4,0	43	38	5

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Fyresdal JFL	Lomstjørn	14395	14/10/2011	6,59	1,02	0,078	1,64	0,09	0,47	0,06	0,52	0,43	6	185	4,4	54	48	6
Fyresdal JFL	Vrålstjørn	14417	14/10/2011	5,72	0,97	0,046	0,84	0,10	0,64	0,12	0,78	0,41	0,5	275	7,3	80	67	13
Fyresdal JFL	Østre Hovdetjenn	14349	14/10/2011	6,38	1,01	0,070	1,62	0,08	0,44	0,10	0,59	0,33	3	280	6,4	68	64	4
Fyresdal JFL	Øyuvsvatn	1313	17/10/2011	6,18	0,84	0,052	0,91	0,10	0,53	0,04	0,62	0,59	41	180	3,9	48	43	5
Gautefallheia FL	Hyttjørn	15353	23/10/2011	6,46	1,35	0,086	2,16	0,13	0,59	0,08	0,87	0,85	69	375	4,6	55	40	15
Gautefallheia FL	Korsjørn	80912	23/10/2011	7,02	2,60	0,227	5,44	0,12	0,58	0,09	0,97	0,63	11	370	5,4	42	24	18
Gautefallheia FL	Reinsvann	15387	23/10/2011	5,60	0,95	0,042	0,83	0,11	0,58	0,06	0,76	0,83	62	370	5,1	73	41	32
Gautefallheia FL	Rosstjørn	15327	23/10/2011	6,00	1,20	0,056	1,21	0,16	0,79	0,12	1,04	1,00	61	310	5,1	83	59	24
Gautefallheia FL	Rosstjørn, Lille	15323	23/10/2011	5,94	1,19	0,056	1,26	0,14	0,87	0,08	1,07	0,95	11	280	6,2	100	73	27
Gjerstad JFF	Gresstjørn	8148	27/10/2011	6,25	2,05	0,096	3,04	0,23	0,99	0,18	1,56	1,53	60	370	9,3	118	105	13
Gjerstad JFF	Sandtjørn	8107	27/10/2011	5,46	1,70	0,046	1,67	0,21	0,98	0,20	1,65	1,42	57	400	9,7	130	108	22
Gjerstad JFF	Skartjørn	7960	27/10/2011	6,33	1,52	0,084	2,21	0,19	0,80	0,08	1,12	0,97	30	295	7,0	105	92	13
Grenland Sportsfiskere	Albogtjern	6414	7/10/2011	5,91	1,52	0,070	1,65	0,23	0,78	0,22	0,84	0,76	21	450	13,6	127	113	14
Grenland Sportsfiskere	Andetjern	81201	8/10/2011	6,89	2,31	0,165	4,85	0,15	0,70	0,06	0,90	0,83	40	370	12,0	43	43	0
Grenland Sportsfiskere	Belatjørn	6489	30/10/2011	5,95	2,06	0,086	2,67	0,25	1,18	0,17	1,49	1,30	74	420	15,4	154	134	20
Grenland Sportsfiskere	Bjoringsvatn	6412	16/10/2011	6,47	1,26	0,081	2,15	0,09	0,51	0,06	0,64	0,75	12	235	6,9	38	35	3
Grenland Sportsfiskere	Blektjern	6424	10/10/2011	5,39	1,55	0,054	2,05	0,18	0,71	0,06	0,90	0,62	0,5	350	17,5	148	137	11
Grenland Sportsfiskere	Bølivann	6419	10/10/2011	5,13	1,40	0,038	1,35	0,13	0,59	0,06	0,33	0,30	17	335	14,1	108	100	8
Grenland Sportsfiskere	Damtjern	6429	8/10/2011	5,59	1,34	0,054	1,80	0,14	0,57	0,08	0,71	0,65	31	440	13,9	99	90	9
Grenland Sportsfiskere	Dugurdsfjell- tjern	12875 3	8/10/2011	5,82	1,43	0,062	2,38	0,14	0,54	0,05	0,74	0,64	42	385	14,3	63	60	3
Grenland Sportsfiskere	Døla	6487	9/10/2011	5,64	1,66	0,050	1,10	0,31	0,97	0,19	1,19	1,20	18	330	9,6	116	96	20
Grenland Sportsfiskere	Ellartjern	Har ikke nr	8/10/2011	6,14	1,46	0,081	2,74	0,13	0,51	0,04	0,68	0,52	0,5	350	14,3	46	44	2
Grenland Sportsfiskere	Fisketjørn	80937	9/10/2011	5,26	1,98	0,049	1,61	0,31	1,01	0,14	1,28	0,94	1	445	20,7	276	229	47
Grenland Sportsfiskere	Fjellstulvatn, øvre	6444	16/10/2011	5,72	1,30	0,057	1,96	0,13	0,56	0,05	0,75	0,64	0,5	335	12,5	78	71	7

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Grenland Sportsfiskere	Grantjønn (Grasdals-tjønn)	6435	29/10/2011	5,66	1,49	0,062	1,98	0,20	0,76	0,09	0,99	0,76	0,5	360	14,7	139	127	12
Grenland Sportsfiskere	Grønlietjønn	6476	9/10/2011	5,87	1,73	0,072	2,11	0,29	0,93	0,15	1,11	1,07	42	345	14,2	144	127	17
Grenland Sportsfiskere	Grønntjern	12871 2	16/10/2011	6,26	1,39	0,082	2,81	0,08	0,49	0,03	0,65	0,50	0,5	280	12,4	59	58	1
Grenland Sportsfiskere	Gullbutjern	6454	8/10/2011	4,94	1,90	0,032	1,61	0,19	0,92	0,07	1,05	1,11	2	360	18,3	181	159	22
Grenland Sportsfiskere	Hauketjern	80925	29/10/2011	6,05	1,74	0,089	3,23	0,14	0,68	0,05	1,01	0,79	1	405	15,9	101	94	7
Grenland Sportsfiskere	Hjerpetjern	80958	29/10/2011	5,77	1,55	0,067	2,48	0,11	0,63	0,05	0,92	0,73	0,5	425	15,5	92	85	7
Grenland Sportsfiskere	Holmvatn	6464	8/10/2011	5,76	1,44	0,058	1,59	0,20	0,83	0,16	0,99	1,10	54	330	10,7	122	111	11
Grenland Sportsfiskere	Horta	6481	9/10/2011	6,04	1,65	0,062	1,82	0,25	0,95	0,22	1,18	1,29	115	400	9,5	99	88	11
Grenland Sportsfiskere	Hortatjønn øst	80935	9/10/2011	6,61	2,48	0,166	4,75	0,27	0,93	0,13	1,21	0,79	18	420	17,6	114	103	11
Grenland Sportsfiskere	Hortatjønn vest	80936	9/10/2011	6,83	2,70	0,192	5,26	0,24	0,95	0,10	1,25	0,84	17	380	15,4	79	69	10
Grenland Sportsfiskere	Kjerringtjern	6441	8/10/2011	6,48	1,64	0,104	3,36	0,16	0,61	0,07	0,71	0,62	12	340	13,5	91	86	5
Grenland Sportsfiskere	Kroktjern	6390	15/10/2011	6,32	1,82	0,114	3,16	0,21	0,70	0,12	0,93	0,65	0,5	350	13,7	123	113	10
Grenland Sportsfiskere	Krokvaen	6431	8/10/2011	6,34	1,31	0,074	2,08	0,13	0,56	0,07	0,71	0,76	21	305	8,3	44	42	2
Grenland Sportsfiskere	Langeløk, vest	6461	8/10/2011	6,28	1,49	0,078	2,22	0,17	0,76	0,12	0,94	0,97	29	295	9,8	53	52	1
Grenland Sportsfiskere	Langeløk, øst	6463	8/10/2011	6,23	1,47	0,075	2,04	0,18	0,77	0,11	0,97	1,00	27	290	10,0	53	53	0
Grenland Sportsfiskere	Langetjern	80924	8/10/2011	6,86	1,97	0,144	3,94	0,12	0,57	0,19	0,77	0,63	42	385	10,0	22	21	1
Grenland Sportsfiskere	Langevatn, lille	6473	30/10/2011	5,87	1,67	0,068	1,83	0,23	1,11	0,16	1,31	1,32	59	335	10,0	123	107	16
Grenland Sportsfiskere	Langevatn, store	6473	30/10/2011	5,83	1,66	0,067	1,81	0,22	1,09	0,15	1,33	1,34	60	335	10,0	124	107	17
Grenland Sportsfiskere	Lonsvann	6459	29/10/2011	5,87	1,47	0,065	1,78	0,18	0,92	0,12	0,96	1,07	9	320	9,4	100	89	11
Grenland Sportsfiskere	Løntjønn, lille	80957	30/10/2011	5,95	2,09	0,096	2,94	0,22	1,17	0,21	1,34	1,06	30	430	18,7	190	171	19
Grenland Sportsfiskere	Maritjønn	80947	8/10/2011	5,68	1,73	0,076	2,55	0,23	0,84	0,12	0,97	0,71	8	410	19,1	158	150	8

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Grenland Sportsfiskere	Midtjern	6393	15/10/2011	6,40	1,81	0,114	3,33	0,19	0,71	0,12	0,87	0,63	0,5	330	14,1	86	83	3
Grenland Sportsfiskere	Mjågetern, Nord	6433	29/10/2011	5,73	1,61	0,070	2,25	0,21	0,76	0,10	1,07	0,83	0,5	390	15,4	139	129	10
Grenland Sportsfiskere	Mjågetern, Syd	6436	29/10/2011	4,51	2,37	m	1,01	0,22	0,60	0,05	0,95	0,90	0,5	365	19,7	61	57	4
Grenland Sportsfiskere	Mordertjønn	6482	30/10/2011	6,43	2,74	0,166	4,06	0,28	1,40	0,21	1,64	1,27	0,5	470	13,9	124	113	11
Grenland Sportsfiskere	Naretjern	80932	8/10/2011	6,44	1,76	0,108	3,35	0,18	0,67	0,08	0,84	0,73	17	340	13,6	74	68	6
Grenland Sportsfiskere	Poddetjern, øvre	80931	16/10/2011	6,92	3,24	0,263	7,36	0,19	0,79	0,08	1,03	0,67	15	445	18,5	90	80	10
Grenland Sportsfiskere	Raufansvann	6458	8/10/2011	5,73	1,44	0,057	1,60	0,18	0,81	0,15	0,96	1,07	52	330	10,8	124	114	10
Grenland Sportsfiskere	Rognlittjern	80959	13/10/2011	6,68	2,38	0,179	4,51	0,19	0,74	0,16	0,97	0,53	13	495	14,1	104	97	7
Grenland Sportsfiskere	Sandtjern	6439	8/10/2011	5,66	1,42	0,058	2,22	0,13	0,54	0,04	0,70	0,62	16	350	15,2	80	76	4
Grenland Sportsfiskere	Siggurdstjern, s	80919	13/10/2011	6,54	2,38	0,174	5,08	0,18	0,69	0,13	0,98	0,46	0,5	460	16,9	86	83	3
Grenland Sportsfiskere	Sjøknattjern	80933	9/10/2011	6,90	1,99	0,148	4,23	0,12	0,54	0,05	0,71	0,66	22	320	10,6	39	35	4
Grenland Sportsfiskere	Smalvann	6502	10/10/2011	5,66	1,87	0,062	1,63	0,31	1,23	0,27	1,54	1,36	78	490	14,4	182	166	16
Grenland Sportsfiskere	Sondalstjern	6399	13/10/2011	5,83	1,72	0,078	2,37	0,18	0,83	0,25	1,19	0,60	20	480	15,6	155	145	10
Grenland Sportsfiskere	Sondalsvatn	65915	7/10/2011	5,71	1,43	0,058	1,74	0,19	0,73	0,12	0,88	0,78	26	365	13,8	142	124	18
Grenland Sportsfiskere	Steinbruvatn	6410	16/10/2011	6,21	1,21	0,065	1,96	0,09	0,55	0,07	0,72	0,79	7	260	7,9	38	35	3
Grenland Sportsfiskere	Steintjern	6421	8/10/2011	5,49	1,48	0,053	2,17	0,13	0,52	0,03	0,69	0,49	7	360	16,8	75	71	4
Grenland Sportsfiskere	Stengestadvatn	6499	10/10/2011	5,95	1,81	0,064	1,89	0,25	1,15	0,17	1,40	1,59	125	445	10,0	137	128	9
Grenland Sportsfiskere	Stulsøye	80955	30/10/2011	5,59	1,90	0,062	2,15	0,23	1,23	0,13	1,44	1,32	0,5	355	15,7	154	135	19
Grenland Sportsfiskere	Stulstjønn	80956	30/10/2011	6,12	2,18	0,107	3,17	0,24	1,26	0,15	1,43	1,30	29	350	15,0	126	115	11
Grenland Sportsfiskere	Svanstul	6467	8/10/2011	5,43	1,47	0,049	1,54	0,19	0,78	0,15	0,94	0,94	31	355	13,7	129	116	13
Grenland Sportsfiskere	Svarttjern	80921	15/10/2011	6,42	2,01	0,123	3,53	0,22	0,89	0,31	1,13	0,65	0,5	405	14,7	68	67	1

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Grenland Sportsfiskere	Sveetjønna	80939	9/10/2011	6,47	1,91	0,108	3,60	0,14	0,77	0,10	1,14	0,66	31	445	15,0	111	105	6
Grenland Sportsfiskere	Tvítjønna	6449	16/10/2011	6,63	2,13	0,147	4,25	0,18	0,70	0,07	0,93	0,75	8	330	13,7	86	76	10
Grenland Sportsfiskere	Uvann, øvre	6452	8/10/2011	5,79	1,49	0,060	1,74	0,19	0,85	0,12	0,96	1,12	42	325	11,1	139	127	12
Grenland Sportsfiskere	Våkleiv	6468	28/10/2011	5,48	1,54	0,048	1,31	0,23	1,04	0,18	1,24	1,26	66	380	10,3	158	128	30
Grenland Sportsfiskere	Áslivatn, Nordre del	6409	15/10/2011	5,69	1,40	0,058	1,62	0,19	0,80	0,16	0,88	0,84	0,5	360	12,3	142	122	20
Haukvík jaktlag	Bánnetjønna	80960	15/10/2011	5,71	1,82	0,073	2,52	0,27	1,08	0,13	1,19	1,05	7	355	16,7	186	156	30
Heimdalsheia Fiskelag	Berghyl	7663	24/10/2011	5,35	1,02	0,036	0,67	0,11	0,63	0,05	0,82	0,85	69	320	4,9	73	33	40
Heimdalsheia Fiskelag	Breivathn, austre	1307	25/10/2011	5,61	1,02	0,040	0,75	0,14	0,72	0,05	0,89	1,15	98	290	3,5	60	27	33
Heimdalsheia Fiskelag	Breivathn, heimre	1306	25/10/2011	5,59	1,04	0,039	0,82	0,14	0,68	0,06	0,90	1,17	105	295	3,4	55	27	28
Heimdalsheia Fiskelag	Jambogtjórna	7687	24/10/2011	5,75	1,26	0,056	1,23	0,19	0,79	0,07	1,06	1,06	32	300	6,6	119	80	39
Heimdalsheia Fiskelag	Lisle Teilagsvatn	7709	24/10/2011	5,26	1,06	0,035	0,68	0,12	0,64	0,05	0,80	0,86	38	355	7,3	98	54	44
Heimdalsheia Fiskelag	Svorthyl	7711	24/10/2011	5,63	1,18	0,050	1,13	0,16	0,76	0,08	0,96	1,01	40	305	6,6	113	75	38
Heimdalsheia Fiskelag	Teilagsvatn	7703	24/10/2011	5,36	1,00	0,037	0,63	0,12	0,60	0,04	0,76	0,84	44	310	6,2	77	37	40
Hjartdal - Sauland Sør Utmarkslag	Bláttjønna	13397	11/10/2011	6,42	0,76	0,066	0,89	0,14	0,29	0,13	0,33	0,78	15	225	1,9	22	20	2
Hjartdal - Sauland Sør Utmarkslag	Londalsvatn	13388	16/10/2011	6,37	0,99	0,071	1,43	0,23	0,35	0,06	0,34	0,83	36	165	4,1	29	28	1
Hjuksebø Grunneierlag	Brátatjønna	6361	7/10/2011	6,23	1,54	0,090	2,52	0,20	0,72	0,14	0,76	0,85	10	260	12,1	101	95	6
Hjuksebø Grunneierlag	Budaltjønna	6365	10/11/2011	6,20	1,81	0,141	2,44	0,22	0,93	0,11	0,72	0,70	7	200	5,5	86	73	13
Hjuksebø Grunneierlag	Damtjønna	6368	7/10/2011	5,71	1,16	0,052	1,45	0,14	0,55	0,07	0,65	0,74	17	265	10,4	117	101	16
Hjuksebø Grunneierlag	Deiltjønna	6376	7/10/2011	5,97	1,68	0,069	1,77	0,20	0,91	0,43	1,37	1,29	4	485	10,4	98	88	10
Hjuksebø Grunneierlag	Kringletjønna	80965	7/10/2011	6,08	1,56	0,088	2,43	0,19	0,74	0,19	0,79	0,81	10	305	12,7	112	102	10
Hjuksebø Grunneierlag	Seterdaltjønna	6377	10/11/2011	6,44	1,71	0,098	2,29	0,25	0,96	0,16	0,96	1,02	12	265	9,9	92	89	3

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Hjukebø Grunneierlag	Sølvreudtjønn	6351	7/10/2011	5,96	1,32	0,062	1,73	0,17	0,67	0,13	0,76	0,81	17	340	10,8	103	94	9
Hjukebø Grunneierlag	Taklås	6345	7/10/2011	5,70	1,24	0,058	1,62	0,14	0,64	0,11	0,68	0,82	14	270	11,1	115	101	14
Hjukebø Grunneierlag	Veterhustjønn	12862 9	10/11/2011	6,63	1,88	0,127	3,29	0,17	0,79	0,09	0,77	0,92	18	280	11,0	105	101	4
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Elgheitjønn, Nedre	15457	5/10/2011	5,97	1,08	0,053	1,23	0,08	0,69	0,08	0,67	0,93	5	290	6,9	154	127	27
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Elgheitjønn, Øvre	15433	5/10/2011	6,36	1,20	0,074	1,74	0,08	0,66	0,05	0,69	0,73	1	255	7,0	144	127	17
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Fiskevatn, Østre	7649	7/10/2011	6,31	0,92	0,058	1,08	0,06	0,56	0,05	0,62	0,74	22	210	3,4	60	51	9
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Midvatn	15264	24/10/2011	6,28	1,04	0,062	1,35	0,09	0,55	0,07	0,57	0,70	36	285	5,6	80	73	7
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Nedre Skulhomstjønn	15446	20/10/2011	5,91	1,19	0,054	1,45	0,16	0,64	0,06	0,73	0,79	22	305	9,2	106	92	14
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Sandvatn	15038	24/10/2011	6,15	0,93	0,052	1,16	0,09	0,52	0,05	0,56	0,69	52	235	4,6	52	45	7
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Øvre Skulhomstjønn	15432	20/10/2011	6,37	1,43	0,079	2,06	0,16	0,66	0,06	0,76	0,82	35	300	8,4	79	73	6
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Øyvatn	7668	7/10/2011	6,28	1,01	0,056	1,30	0,07	0,54	0,05	0,65	0,77	79	260	4,1	64	54	10
Kleppsvatn grunneierlag	Kleppsvatn	1245	30/10/2011	5,87	1,19	0,055	1,31	0,17	0,59	0,10	0,67	0,76	45	340	9,0	69	49	20
Kroken JFF	Bjørntjønn, nedre	7940	4/10/2011	6,33	1,88	0,085	1,78	0,24	1,41	0,27	1,84	1,25	16	460	8,5	142	127	15
Kroken JFF	Korsvatn	8010	4/10/2011	6,23	1,73	0,063	1,29	0,24	1,43	0,19	1,95	1,52	48	400	5,8	96	85	11
Kroken JFF	Måvatn	8146	4/10/2011	5,60	1,86	0,052	1,10	0,24	1,41	0,24	1,97	1,39	32	505	10,5	193	157	36
Kroken JFF	Sandvatn	8112	4/10/2011	6,04	2,40	0,063	1,63	0,31	2,17	0,24	3,41	1,70	59	385	8,9	142	124	18
Kroken JFF	Sneisbutjørna	8057	4/10/2011	5,96	1,98	0,062	1,13	0,25	1,79	0,45	2,46	1,37	15	710	9,5	139	120	19
Kroken JFF	Tryttjønn, søndre	7939	4/10/2011	6,34	1,98	0,088	2,37	0,22	1,32	0,15	1,76	1,32	25	395	10,3	128	116	12
Kroken JFF	Åletjønn, lille	7988	4/10/2011	5,39	1,59	0,046	1,09	0,22	1,23	0,12	1,57	1,10	14	355	11,0	167	134	33
Kroken JFF	Åletjønn, store	8002	4/10/2011	6,13	2,00	0,076	1,95	0,23	1,29	0,19	1,73	1,03	33	470	11,6	153	142	11
Kviteseid JFF	Heivatn	13981	13/10/2011	5,68	1,04	0,054	0,99	0,22	0,56	0,10	0,48	0,70	17	260	8,9	172	135	37
Lifjell Grunneierlag	Gavlsjø	13494	16/10/2011	6,06	0,90	0,055	1,23	0,19	0,30	0,04	0,35	0,65	53	235	5,9	53	47	6
Lifjell Grunneierlag	Himingtjønn, vest	13456	16/10/2011	6,42	1,15	0,081	2,04	0,18	0,29	0,05	0,35	0,64	21	230	7,1	48	47	1
Lifjell Grunneierlag	Himingtjønn, øst	13464	16/10/2011	6,36	1,18	0,080	2,25	0,19	0,29	0,07	0,36	0,56	10	295	9,0	52	52	0
Lifjell Grunneierlag	Ilfisketjern	13506	16/10/2011	6,08	0,72	0,053	1,12	0,13	0,25	0,01	0,27	0,56	0,5	141	5,1	57	52	5

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Lifjell Grunneierlag	Kringletjønn	80975	16/10/2011	6,40	1,12	0,080	2,14	0,18	0,29	0,04	0,34	0,61	15	235	8,2	48	46	2
Lifjell Grunneierlag	Måvatn, store	13527	16/10/2011	5,84	0,84	0,051	1,27	0,14	0,26	0,04	0,33	0,46	3	220	7,4	54	50	4
Lifjell Grunneierlag	Måvatn, vesle	13542	16/10/2011	6,46	1,16	0,090	2,31	0,16	0,26	0,05	0,37	0,39	1	240	8,3	54	53	1
Lifjell Grunneierlag	Sunnstulvatn	13580	16/10/2011	6,45	0,84	0,069	1,28	0,17	0,26	0,04	0,32	0,54	4	160	4,2	39	35	4
Momrakheia Fiskelag	Strondtjønn	14782	10/10/2011	6,20	1,04	0,062	1,35	0,11	0,59	0,06	0,62	0,80	17	200	5,7	104	92	12
Momrakheia Fiskelag	Aslomtjønn, Nedre	14940	9/10/2011	5,75	0,90	0,048	0,90	0,10	0,58	0,06	0,62	0,60	2	240	6,6	117	93	24
Momrakheia Fiskelag	Dryftetjønni	14944	9/10/2011	6,08	1,16	0,062	1,45	0,13	0,73	0,07	0,81	0,75	13	245	7,5	134	121	13
Momrakheia Fiskelag	Fisketjønn	15011	10/10/2011	5,73	0,87	0,045	0,87	0,09	0,55	0,05	0,62	0,68	17	230	5,8	97	81	16
Momrakheia Fiskelag	Fritjønni	14951	10/10/2011	6,06	0,92	0,050	1,10	0,09	0,56	0,03	0,64	0,79	50	205	4,2	77	65	12
Momrakheia Fiskelag	Grunnevatn	14917	12/10/2011	6,44	1,02	0,062	1,31	0,10	0,54	0,05	0,65	0,90	56	230	3,1	45	38	7
Momrakheia Fiskelag	Hågstølvatn	14977	10/10/2011	5,88	1,12	0,049	1,05	0,12	0,78	0,13	1,05	0,81	13	260	6,1	114	94	20
Momrakheia Fiskelag	Kallemsvatn	14918	9/10/2011	6,17	0,98	0,056	1,17	0,09	0,49	0,05	0,66	0,72	20	220	5,1	60	53	7
Momrakheia Fiskelag	Kvitjønn	14981	9/10/2011	5,57	0,96	0,045	0,95	0,09	0,62	0,04	0,69	0,69	2	245	7,5	156	120	36
Momrakheia Fiskelag	Osvatn	14908	12/10/2011	6,35	1,08	0,057	1,21	0,10	0,67	0,09	0,87	0,88	81	290	3,4	51	44	7
Momrakheia Fiskelag	Vindåstjønn	14889	12/10/2011	6,23	0,94	0,056	1,24	0,09	0,51	0,04	0,59	0,72	20	205	4,9	63	55	8
Momrakheia Fiskelag	Øyrtjønn	14879	12/10/2011	6,35	1,01	0,064	1,38	0,10	0,56	0,05	0,59	0,75	21	205	5,1	86	78	8
Nesheia Grunneigarlag	Auversvatn	14909	8/10/2011	6,61	1,51	0,107	2,86	0,14	0,58	0,09	0,64	0,64	2	280	8,3	57	53	4
Nesheia Grunneigarlag	Beritsvatn	14969	13/10/2011	6,28	0,98	0,059	1,42	0,08	0,47	0,04	0,58	0,83	64	245	4,2	47	40	7
Nesheia Grunneigarlag	Djupvatnet	14968	13/10/2011	6,42	1,11	0,064	1,43	0,10	0,55	0,08	0,70	1,02	96	270	2,8	30	25	5
Nesheia Grunneigarlag	Hellersvatn	15057	13/10/2011	6,29	1,03	0,062	1,01	0,08	0,55	0,06	0,69	0,78	30	235	5,0	67	55	12
Nesheia Grunneigarlag	Løfstestjønn, nedre	14902	13/10/2011	6,68	2,11	0,141	3,10	0,14	0,78	0,35	1,15	0,69	17	655	7,3	60	51	9

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Nesheia Grunneigarlag	LøfstEinstjønn, øvre	14892	13/10/2011	6,37	1,65	0,090	1,94	0,12	0,87	0,64	1,46	0,72	3	530	7,3	66	59	7
Nesheia Grunneigarlag	Rapvatn, austre	14938	8/10/2011	6,42	1,15	0,068	1,49	0,10	0,59	0,09	0,71	0,99	70	340	3,6	39	33	6
Nesheia Grunneigarlag	Rapvatn, heimre	14945	8/10/2011	6,45	1,18	0,071	1,63	0,10	0,57	0,05	0,69	0,96	59	225	4,1	47	40	7
Nesheia Grunneigarlag	Sandvatn	15028	13/10/2011	5,94	0,91	0,048	1,04	0,08	0,54	0,04	0,67	0,79	33	295	5,1	65	53	12
Nesheia Grunneigarlag	Sigríðbuvatn	14914	13/10/2011	6,24	1,12	0,068	1,74	0,12	0,51	0,05	0,62	0,63	17	245	7,5	74	65	9
Nesheia Grunneigarlag	Svartetjønn	15064	4/12/2011	6,43	1,15	0,069	1,31	0,11	0,71	0,06	0,70	0,86	40	260	4,9	81	62	19
Nesheia Grunneigarlag	Tjøvetjønn	15050	13/10/2011	6,46	1,32	0,072	1,34	0,10	0,66	0,45	0,99	1,10	67	370	3,5	35	30	5
Nesheia Grunneigarlag	Tryttjønn	14965	8/10/2011	6,61	1,68	0,115	2,95	0,15	0,78	0,12	0,84	0,88	7	215	8,0	99	88	11
Nesheia Grunneigarlag	Vehusvatnet	14907	8/10/2011	6,04	1,20	0,066	1,75	0,15	0,59	0,09	0,70	0,69	13	260	8,9	82	74	8
Nesheia Grunneigarlag	Øysandvatnet	15029	13/10/2011	6,18	1,24	0,054	0,87	0,09	0,80	0,39	1,28	1,13	84	425	2,9	34	28	6
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Austtjønn	14783	29/10/2011	6,75	1,98	0,150	3,70	0,13	0,59	0,04	0,72	0,51	0,5	305	10,4	66	53	13
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Brellivatn	1244	29/10/2011	6,44	1,41	0,084	1,90	0,16	0,55	0,15	0,90	0,86	8	375	5,4	28	20	8
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Buvatn	66715	29/10/2011	5,77	1,18	0,052	1,13	0,18	0,64	0,09	0,95	0,90	2	250	6,5	62	39	23
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Drangane	1250	24/10/2011	6,09	1,38	0,072	1,66	0,14	0,59	0,16	0,81	0,75	13	460	8,8	34	23	11
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Ervtjønn	80980	29/10/2011	6,50	1,52	0,105	2,78	0,09	0,51	0,04	0,62	0,59	0,5	290	6,5	56	45	11
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Frovatn	1252	24/10/2011	6,06	1,60	0,077	1,98	0,19	0,68	0,20	0,93	1,24	0,5	390	8,6	50	37	13
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Haglitjønn	80978	22/10/2011	6,80	2,12	0,173	3,98	0,19	0,54	0,05	0,64	0,61	1	250	9,2	42	28	14

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Hestehomtjønn	14999	24/10/2011	5,54	1,02	0,042	0,78	0,12	0,53	0,09	0,75	0,69	8	365	6,9	48	29	19
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Holmevatn	1243	29/10/2011	6,53	1,14	0,076	1,56	0,11	0,49	0,07	0,67	0,81	21	265	3,4	15	8	7
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Homtjønn	1249	24/10/2011	5,47	1,01	0,041	0,92	0,13	0,44	0,05	0,58	0,71	42	275	7,3	37	20	17
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Homtjønn/ Espelihei	14832	24/10/2011	5,86	1,06	0,052	1,16	0,13	0,52	0,08	0,70	0,79	0,5	380	6,3	44	28	16
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Huvtjønn	14756	29/10/2011	6,37	1,76	0,090	2,54	0,25	0,53	0,23	1,13	1,21	0,5	310	8,9	89	70	19
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Kjempåsvatn	14774	29/10/2011	6,34	1,68	0,079	2,00	0,18	0,54	0,10	1,00	1,07	16	250	5,3	24	12	12
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Langtjønn	14761	29/10/2011	6,60	1,64	0,116	2,99	0,09	0,54	0,03	0,64	0,57	0,5	260	9,3	56	45	11
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Nystøvtjønn	14722	24/10/2011	5,99	1,30	0,066	1,49	0,15	0,65	0,15	0,90	0,67	18	455	8,6	25	17	8
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Nystøylvatn	1251	24/10/2011	6,00	1,18	0,059	1,64	0,14	0,47	0,06	0,59	0,79	22	260	8,6	39	26	13
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Sippertjønn	80981	29/10/2011	6,74	1,94	0,145	3,58	0,13	0,56	0,03	0,70	0,51	0,5	280	10,4	67	55	12
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Svinesundvatn	14779	29/10/2011	6,45	1,39	0,078	1,88	0,17	0,50	0,09	0,91	0,95	33	270	5,6	29	21	8
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Sylvtjønn	14749	29/10/2011	6,76	2,00	0,147	3,61	0,13	0,47	0,18	0,67	0,99	0,5	305	8,9	67	54	13
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Uvdalstjønn, øvre	14846	24/10/2011	6,58	1,80	0,126	2,73	0,14	0,65	0,17	0,89	0,65	17	535	7,6	28	23	5
Nordheia Jaktlag	Holmvatn	14644	22/10/2011	5,66	1,36	0,060	2,08	0,16	0,51	0,05	0,64	0,51	4	330	14,8	57	37	20
Nordheia Jaktlag	Norddalstjønn	14525	22/10/2011	5,29	1,24	0,039	0,83	0,26	0,71	0,08	0,84	0,73	0,5	230	10,5	87	48	39

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Nordstul Sameie	Stabekkktjøna	67101	30/11/2011	5,88	1,27	0,065	2,05	0,17	0,41	0,14	0,50	0,81	38	320	9,7	54	47	7
Nordstul Sameige	Brelvatn	12690	30/11/2011	6,00	1,32	0,079	2,27	0,15	0,35	0,09	0,41	0,72	47	300	9,0	45	38	7
Nordstul Sameige	Harvedalsvatn	12696	30/11/2011	5,82	1,17	0,051	1,55	0,13	0,40	0,10	0,51	1,10	115	330	5,3	35	24	11
Nordstul Sameige	Harvedalsvatn, vesle	80655	30/11/2011	5,88	1,19	0,054	1,55	0,13	0,41	0,11	0,52	1,09	110	330	5,0	34	24	10
Nordstul Sameige	Nørstevatn	12859	30/11/2011	5,11	1,08	0,027	0,60	0,14	0,36	0,10	0,41	0,84	11	250	8,0	94	58	36
Olsen og Vik fiskelag	Mjåvatn	7779	19/11/2011	6,48	1,24	0,072	1,64	0,11	0,57	0,12	0,69	0,89	145	370	2,9	34	29	5
Olsen og Vik fiskelag	Øyvasstjønn	7701	19/11/2011	5,44	0,55	0,031	0,38	0,03	0,24	0,04	0,28	0,36	26	160	2,9	41	32	9
Porsgrunn JFF	Hollanevatn	13587	2/10/2011	6,19	0,83	0,062	1,37	0,13	0,24	0,04	0,31	0,49	11	205	5,6	41	41	0
Porsgrunn JFF	Mjeltetjønn	80983	2/10/2011	5,84	0,68	0,045	0,82	0,08	0,23	0,03	0,32	0,49	18	180	4,2	46	43	3
Porsgrunn JFF	Ormetjønn, n	13600	2/10/2011	6,04	0,77	0,056	1,06	0,13	0,25	0,04	0,31	0,49	9	245	5,2	43	41	2
Porsgrunn JFF	Ormetjønn, store	13604	2/10/2011	6,10	0,80	0,060	1,23	0,11	0,23	0,04	0,34	0,42	19	205	5,7	43	41	2
Porsgrunn JFF	Skardtjønn	13640	2/10/2011	5,85	0,74	0,047	0,93	0,07	0,20	0,02	0,27	0,44	16	175	4,7	44	41	3
Porsgrunn JFF	Svartetjønn	13661	1/10/2011	6,10	0,70	0,053	0,86	0,10	0,24	0,03	0,28	0,51	26	175	3,7	40	37	3
Seljord JFF	Damtjønn, østre	13682	19/10/2011	5,94	0,68	0,047	0,87	0,12	0,24	0,03	0,30	0,45	0,5	155	4,2	43	38	5
Seljord JFF	Elingsbutjønn	13697	19/10/2011	6,27	0,74	0,059	0,92	0,15	0,31	0,03	0,34	0,68	27	123	1,6	27	23	4
Seljord JFF	Gråntjønn	13654	19/10/2011	5,95	0,61	0,046	0,76	0,14	0,24	0,03	0,27	0,54	0,5	134	3,2	34	30	4
Seljord JFF	Holmetjønn, store	13689	19/10/2011	6,28	0,74	0,058	0,95	0,09	0,26	0,04	0,32	0,63	40	155	1,5	19	14	5
Seljord JFF	Holmetjønn, vesle	80993	19/10/2011	6,28	0,67	0,057	0,93	0,08	0,25	0,03	0,26	0,67	2	116	1,7	27	22	5
Seljord JFF	Hønsavatni	13704	19/10/2011	6,15	0,63	0,050	0,71	0,13	0,28	0,02	0,31	0,63	0,5	113	2,0	32	27	5
Seljord JFF	Tjorbutjønn, store	13621	19/10/2011	6,17	0,69	0,052	0,79	0,13	0,31	0,06	0,36	0,62	38	160	1,8	20	17	3
Seljord JFF	Tvitjønnan, øvre	13647	19/10/2011	5,87	0,63	0,048	0,61	0,14	0,28	0,03	0,32	0,58	0,5	133	3,3	40	34	6
Seljord JFF	Vann 1075	13645	19/10/2011	6,30	0,67	0,064	0,87	0,13	0,24	0,02	0,27	0,61	5	97	1,5	20	17	3
Seljord JFF	Vann 1079	13657	19/10/2011	6,04	0,55	0,044	0,60	0,10	0,24	0,01	0,25	0,61	0,5	103	1,9	34	28	6
Siljan JFF	Kringlevatn	80996	30/9/2011	5,60	1,35	0,050	1,69	0,13	0,76	0,07	1,03	0,72	35	355	11,1	85	81	4
Siljan JFF	Krokvaan, midtre	6491	30/9/2011	5,17	1,57	0,040	1,47	0,22	0,90	0,08	1,14	0,70	10	375	16,1	156	135	21
Siljan JFF	Krokvaan, vestre	6491	30/9/2011	5,39	1,46	0,047	1,24	0,18	0,86	0,08	1,04	0,80	40	750	13,0	143	124	19

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Siljan JFF	Krokvaun, østre	6491	30/9/2011	5,19	1,54	0,041	1,39	0,21	0,87	0,07	1,11	0,73	16	345	15,3	155	129	26
Siljan JFF	Krokvaunskilen	6497	30/9/2011	5,26	1,77	0,046	1,52	0,22	0,92	0,09	1,18	0,68	1	535	16,7	152	138	14
Siljan JFF	Lometjønn	6470	21/10/2011	5,68	1,63	0,056	1,79	0,22	0,99	0,10	1,17	0,92	50	375	13,4	123	108	15
Siljan JFF	Marivann	80997	30/9/2011	5,30	1,95	0,048	1,77	0,20	0,91	0,06	1,19	0,71	15	345	15,8	144	131	13
Siljan JFF	Stubbekoll- tjønn	80995	30/9/2011	5,23	1,62	0,044	1,31	0,24	1,02	0,10	1,24	0,78	1	445	16,2	211	180	31
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Bjørnetjønn	14710	10/10/2011	6,35	1,41	0,094	2,21	0,19	0,67	0,04	0,81	0,69	4	210	8,2	83	75	8
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Litjønn, øvre	14697	10/10/2011	6,32	1,39	0,086	2,08	0,20	0,73	0,06	0,81	0,79	3	255	8,3	47	44	3
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Nuttjønn, lange	17031 5	8/10/2011	5,94	1,05	0,058	1,08	0,13	0,66	0,13	0,75	0,63	6	280	7,3	98	87	11
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Nuttjønn, store	17031 2	8/10/2011	6,21	1,09	0,068	1,51	0,15	0,57	0,04	0,62	0,63	3	215	7,4	91	81	10
Sunds Grunneigarlag	Blekketjønn	6391	1/11/2011	6,12	1,80	0,107	3,18	0,20	0,72	0,09	0,78	0,82	18	295	11,9	61	57	4
Sunds Grunneigarlag	Damtjønn, store	6395	1/11/2011	6,01	1,35	0,073	1,80	0,13	0,71	0,09	0,77	0,80	23	265	7,9	84	70	14
Sunds Grunneigarlag	Damtjønn, vesle	80991	1/11/2011	5,80	1,32	0,063	1,53	0,12	0,77	0,09	0,81	0,88	17	295	8,2	106	86	20
Sunds Grunneigarlag	Holtstjønn	6406	1/11/2011	6,17	1,87	0,113	3,20	0,20	0,73	0,09	0,79	0,82	18	305	11,9	64	59	5
Sunds Grunneigarlag	Kalvetjønn	6378	1/11/2011	4,43	2,22	m	0,61	0,12	0,47	0,02	0,46	0,78	0,5	335	19,4	77	59	18
Sunds Grunneigarlag	Maurdalstjønn	6387	1/11/2011	4,37	2,50	m	0,59	0,12	0,48	0,03	0,47	0,80	0,5	325	20,0	71	58	13
Sveinsbufjell: Angard & Søhol	Springkåttjønn	6310	11/10/2011	5,89	1,07	0,057	1,47	0,12	0,48	0,08	0,53	0,70	9	250	8,6	89	80	9
Tveit Fiskelag	Dugurdstjønn	15109	1/10/2011	6,08	1,10	0,059	1,14	0,07	0,74	0,17	0,92	0,63	12	435	6,0	70	52	18
Tveit Fiskelag	Glettjønn	81001	22/10/2011	6,97	1,82	0,144	2,74	0,11	0,72	0,07	0,81	0,98	20	245	3,0	38	25	13
Tveit Fiskelag	Grandalst- tjønn, nedre	15146	1/10/2011	5,74	0,96	0,047	0,93	0,08	0,64	0,09	0,73	0,70	4	275	6,5	94	66	28
Tveit Fiskelag	Grandalst- tjønn, øvre	15138	1/10/2011	5,76	0,96	0,047	0,96	0,09	0,64	0,04	0,68	0,76	8	245	6,5	98	68	30
Tveit Fiskelag	Hakjordsvatn, austre	15127	2/10/2011	5,62	0,88	0,040	0,57	0,08	0,64	0,05	0,66	0,82	45	255	4,6	95	57	38
Tveit Fiskelag	Heitjønn	15152	29/10/2011	5,14	1,05	0,028	0,43	0,08	0,68	0,04	0,87	0,73	2	225	6,2	114	63	51
Tveit Fiskelag	Holmevatn	15226	30/10/2011	5,52	1,11	0,038	0,80	0,10	0,67	0,05	0,69	0,93	63	295	5,9	100	64	36
Tveit Fiskelag	Krossvasstjønn	81002	2/10/2011	6,33	1,18	0,070	1,46	0,11	0,68	0,06	0,78	0,76	14	260	6,0	71	59	12
Tveit Fiskelag	Krossvatn	15071	1/10/2011	5,80	0,92	0,045	0,89	0,07	0,56	0,04	0,66	0,78	31	245	5,0	69	44	25
Tveit Fiskelag	Sigridtjønn, vestre	15170	2/10/2011	5,89	1,03	0,051	0,85	0,12	0,75	0,05	0,69	0,88	9	235	6,4	130	93	37

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Tveit Fiskelag	Skreppetjønn	15314	22/10/2011	6,56	1,29	0,088	1,95	0,09	0,60	0,05	0,70	0,77	19	250	5,6	68	54	14
Tveit Fiskelag	Skåldamtjønn	15322	22/10/2011	6,44	1,36	0,077	1,66	0,12	0,88	0,06	0,85	1,23	33	245	4,8	84	69	15
Tveit Fiskelag	Steintjønn	15113	18/10/2011	5,48	0,92	0,037	0,76	0,07	0,50	0,03	0,62	0,68	48	305	5,8	90	55	35
Tveit Fiskelag	Steintjønn	15164	18/10/2011	6,11	0,95	0,055	1,20	0,07	0,51	0,03	0,65	0,66	9	230	5,4	67	50	17
Tveit Fiskelag	Stemtjønn	15316	18/10/2011	5,21	1,55	0,033	0,78	0,14	1,07	0,12	1,89	1,34	9	235	6,4	170	95	75
Tveit Fiskelag	Store Djupvatn	15036	1/10/2011	5,72	0,89	0,043	0,80	0,07	0,55	0,04	0,62	0,79	36	250	5,1	75	47	28
Tveit Fiskelag	Torsvasstjønn	80998	1/10/2011	6,75	1,69	0,127	2,93	0,11	0,58	0,05	0,74	0,67	13	315	7,1	47	40	7
Tveit Fiskelag	Torsvatn, austre	15205	1/10/2011	6,14	0,97	0,055	1,11	0,11	0,60	0,05	0,61	0,76	41	265	5,1	60	45	15
Tveit Fiskelag	Torsvatn, heimre	15189	1/10/2011	6,20	1,03	0,057	1,20	0,11	0,62	0,05	0,63	0,82	44	265	4,9	58	44	14
Tveit Fiskelag	Øverlandsvatn, nedre	15295	22/10/2011	5,46	1,01	0,037	0,73	0,09	0,66	0,05	0,69	0,92	60	300	5,9	101	63	38
Tveit Fiskelag	Øverlandsvatn, øvre	15260	18/10/2011	5,61	0,96	0,040	0,77	0,09	0,66	0,05	0,68	0,90	60	275	5,2	93	61	32
Tveit Fiskelag	Øyvasstjønn	15218	2/10/2011	5,53	0,85	0,039	0,71	0,07	0,54	0,04	0,57	0,69	34	240	5,4	94	58	36
Tveit Fiskelag	Øyvatn, heimre	15183	2/10/2011	5,50	0,86	0,038	0,68	0,07	0,54	0,04	0,59	0,67	35	280	5,4	94	59	35
Tveit Fiskelag	Øyvatn, midtre	15140	30/10/2011	5,46	0,98	0,037	0,68	0,07	0,57	0,04	0,66	0,87	51	255	5,3	91	58	33
Tveit Fiskelag	Øyvatn, nordre	15106	30/10/2011	5,98	0,95	0,050	1,02	0,08	0,57	0,04	0,64	0,79	60	275	4,8	82	58	24
Tveit Fiskelag vest	Djuptjønn	15374	1/10/2011	5,38	1,00	0,037	0,66	0,11	0,57	0,06	0,70	0,84	20	245	6,9	116	73	43
Tveit Fiskelag vest	Fjellstøylvatn	15463	1/10/2011	5,44	1,00	0,036	0,81	0,08	0,58	0,04	0,74	0,85	55	305	6,0	99	62	37
Tveit Fiskelag vest	Gloppevatn	7688	21/10/2011	5,68	1,07	0,046	1,00	0,12	0,64	0,06	0,77	0,91	42	305	7,1	120	78	42
Tveit Fiskelag vest	Grunntjønn	15376	1/10/2011	5,24	1,02	0,033	0,59	0,12	0,59	0,05	0,65	0,75	17	280	7,3	134	81	53
Tveit Fiskelag vest	Hattetjønn	15450	1/10/2011	5,72	0,89	0,043	1,05	0,06	0,45	0,03	0,59	0,59	46	320	6,2	78	55	23
Tveit Fiskelag vest	Nordvatn	7656	21/10/2011	5,14	1,37	0,030	0,69	0,14	0,75	0,09	1,24	0,97	72	335	6,8	128	64	64
Tveit Fiskelag vest	Støydalstjønn	7745	21/10/2011	6,88	2,28	0,166	3,34	0,15	1,00	0,11	1,00	1,39	27	210	5,0	120	92	28
Tveitane Grunneigarlag	Hegnavatn	14678	22/10/2011	5,97	1,45	0,070	1,92	0,20	0,63	0,13	0,79	0,99	9	300	11,1	70	49	21
Tveitane Grunneigarlag	Kyrvatn	1240	22/10/2011	5,31	1,24	0,040	0,86	0,25	0,70	0,08	0,87	0,74	2	230	10,6	86	47	39
Tveitane Grunneigarlag	Molandshom-tjern	14695	22/10/2011	5,99	1,45	0,071	1,94	0,20	0,63	0,13	0,79	0,98	5	305	11,1	68	50	18
Tveitane Grunneigarlag	Skartjønn	14701	22/10/2011	6,30	1,31	0,076	1,32	0,37	0,76	0,14	0,73	0,99	11	225	6,4	52	37	15

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Tveitane Grunneigarlag	Skartjøn	81003	22/10/2011	6,22	1,33	0,075	1,55	0,30	0,68	0,11	0,71	0,89	0,5	240	8,4	50	34	16
Tveitane Grunneigarlag	Skåltjøn	14654	22/10/2011	6,24	1,41	0,082	2,16	0,18	0,61	0,09	0,70	0,70	0,5	275	10,1	44	30	14
Tveitane Grunneigarlag	Stemtjøn	17035 2	22/10/2011	5,80	1,39	0,066	2,09	0,16	0,52	0,08	0,66	0,52	20	350	14,5	53	36	17
Valebjørg Utmarkslag	Gråstakktjøn 1	80967	13/10/2011	6,15	0,86	0,055	1,18	0,08	0,44	0,05	0,55	0,54	5	230	5,9	72	65	7
Valebjørg Utmarkslag	Gråstakktjøn 4	80968	13/10/2011	6,02	0,82	0,050	0,97	0,09	0,44	0,05	0,57	0,54	3	220	5,5	67	62	5
Valebjørg Utmarkslag	Himmelstøl- tjøn	15229	11/10/2011	5,65	0,93	0,044	0,74	0,12	0,65	0,06	0,67	0,85	2	200	6,3	114	92	22
Valebjørg Utmarkslag	Holmevatn	15192	10/10/2011	6,29	1,01	0,062	1,46	0,09	0,51	0,05	0,56	0,74	41	250	5,6	87	82	5
Valebjørg Utmarkslag	Krontjøn	15188	16/10/2011	6,99	2,29	0,166	3,84	0,08	0,91	0,37	1,10	0,75	53	445	5,9	74	64	10
Valebjørg Utmarkslag	Laurdagstjøn	80973	13/10/2011	6,26	0,96	0,061	1,49	0,09	0,45	0,06	0,55	0,56	19	260	6,3	81	75	6
Valebjørg Utmarkslag	Løyningstjøn	15212	11/10/2011	6,93	1,92	0,157	3,93	0,12	0,60	0,08	0,70	0,72	6	240	5,7	93	80	13
Valebjørg Utmarkslag	Maurdalstjøn	15137	13/10/2011	6,44	1,07	0,073	1,76	0,08	0,48	0,05	0,57	0,59	3	240	6,4	91	82	9
Valebjørg Utmarkslag	Myrbutjønna (vestre)	15173	16/10/2011	6,32	1,22	0,074	1,77	0,07	0,58	0,12	0,73	0,66	30	280	6,6	87	78	9
Valebjørg Utmarkslag	Nedre Stakkhom- tjøn	15168	16/10/2011	6,42	1,08	0,072	1,77	0,08	0,45	0,05	0,48	0,61	36	255	6,0	74	67	7
Valebjørg Utmarkslag	Nuvvatn	15243	11/10/2011	6,23	1,01	0,061	1,47	0,09	0,57	0,03	0,62	0,69	2	210	6,3	74	70	4
Valebjørg Utmarkslag	Rundemanns- tjøn	15133	13/10/2011	6,05	0,91	0,053	1,13	0,08	0,49	0,10	0,62	0,54	17	290	6,3	79	72	7
Valebjørg Utmarkslag	Sipletjøn	15195	11/10/2011	6,15	1,07	0,059	1,34	0,10	0,66	0,05	0,67	0,87	27	335	6,4	116	104	12
Valebjørg Utmarkslag	Sletthetjøn	80972	13/10/2011	6,70	1,37	0,099	2,46	0,08	0,51	0,06	0,64	0,61	8	270	7,1	97	91	6
Valebjørg Utmarkslag	Øvre Stakkhom- tjøn	15150	27/11/2011	5,81	1,00	0,052	1,16	0,09	0,58	0,08	0,66	0,69	33	265	5,8	85	54	31
Valebjørg Utmarkslag	Álvora	15148	13/10/2011	6,48	1,07	0,074	1,74	0,09	0,45	0,05	0,53	0,55	17	250	6,2	76	71	5
Vrádal Sportsfiskarlag	Kalvatn	14427	12/10/2011	6,44	1,37	0,086	2,02	0,11	0,77	0,12	0,75	0,87	20	255	7,9	156	148	8

Forening	Navn	NVE-nr	Dato	pH	Kond mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	TOC mg/l	Al/R µg/l	Al/I µg/l	LAI µg/l
Vrådal Sportsfiskerlag	Ljosvatn	14090	12/10/2011	6,18	0,90	0,057	1,10	0,14	0,49	0,07	0,51	0,69	15	235	5,5	59	56	3
Vrådal Sportsfiskerlag	Raudhellitjønn	14458	11/10/2011	6,93	1,54	0,132	2,99	0,08	0,49	0,06	0,44	0,65	27	225	4,6	55	47	8

Al/R = Reaktivt Al (tilnærmet mål for totalt monomert Al)

Al/I = Ikke-labilt Al (tilnærmet mål for organisk monomert Al)

Lal = Labilt Al (beregnet ved differansen mellom Al/R og Al/I)

Tabell B.2. Oversikt over kalkede sjøer som ikke ble prøvetatt

Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 (m)	UTM N32 (m)	Hoh (m)
Drangedal JFF	Bergetjønn	14787	500295	6557459	124
Drangedal JFF	Storfiskvatn	15441	505998	6542314	123
Fiskevann fiskelag	Bjørnvann	15075	482459	6550455	519
Fiskevann fiskelag	Grunnetjønn	15048	483115	6551208	523
Fiskevann fiskelag	Heigeltjønn	15058	480896	6551023	605
Fiskevann fiskelag	Hellersvann	15035	482584	6551276	533
Fiskevann fiskelag	Mørketjønn	80897	482984	6550861	516
Fiskevann fiskelag	Reinsvatnet	15350	487117	6544421	546
Fiskevann fiskelag	Stålvannet	15046	481843	6551263	534
Fiskevann fiskelag	Sveigvann	15102	482912	6549762	542
Fyresdal vgs. Steinerskolen	Langtjønn	81010	460246	6570427	997
Fyresdal vgs. Steinerskolen	Midtre Valevatn	14356	457419	6570857	852
Fyresdal vgs. Steinerskolen	Røyningsvatn	14296	458853	6573065	950
Fyresdal vgs. Steinerskolen	Skintjønn	14327	458511	6571812	969
Fyresdal vgs. Steinerskolen	Valevatn	14318	456898	6571815	855
Fyresdal vgs. Steinerskolen	Ytre Valevatn	14370	458162	6570281	841
Nordstul Sameie	Jåsåtjønn	206433	510533	6625618	773
Valebjørg Utmarkslag	Gråstakktjønn 5	170733	462321	6550284	738
Valebjørg Utmarkslag	Gråstakktjønn 8	80971	462726	6551317	767
Valebjørg Utmarkslag	Urdvatn	15039	461106	6551309	744
Valebjørg Utmarkslag	Øvre Homslietjønn	15090	459876	6550418	786
Vrådal Fiskelag	Gantekvævsjønn	14307	461283	6572756	832
Vrådal Fiskelag	Grimvatn	14361	463626	6570576	631
Vrådal Fiskelag	Tjønnstøyltjønn	14310	462690	6572751	714
Vrådal Fiskelag	Vestre Romdalsjønn	14324	464102	6572039	774
Vrådal Fiskelag	Øvre Skredstøyltjønn	14289	461185	6573905	809

I tabell B.3 er det gitt typifisering og vurdering av hver enkelt kalket innsjø. Typifiseringen er gjort etter tabell 1 i hovedteksten (F = fjell, S = skog, L = Lavland; Kalk = Ca-konsentrasjon (mg/l); Humus = TOC-konsentrasjon (mg/l)) og vurderingen er gjort i forhold til grenseverdien for skillet mellom god og moderat tilstand som forklart i kapittel 3.3. Fastsettelse av kalkkategori er basert på estimert ”ukalket” Ca-konsentrasjon beregnet med data i tabell B.1 og ligning 3. ”Ukalket” ANC er estimert ved ”ukalket” Ca-konsentrasjon og målte verdier fra tabell B.1. ”Ukalket” ANC_{0aa} er beregnet med ligning 2 og ”ukalket” ANC. ”Ukalket” ANC_{0aa} er benyttet som hovedregel ved TOC > 10 mg/l (G/M 8 µekv/l, se avsnitt 3.3). I konklusjonen indikerer K at kalking bør fortsette, U at det er usikkert om det fortsatt er behov for kalking og S at kalking kan stanses.

Tabell B.3. Oversikt over kalkede sjøer med typifisering og vurdering

Forening	Navn	Identifikasjon					Typifisering				Vurdering			
		NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Høyde	Kategori		Type	G/M µekv/l	Modell			Konklusjon
							Kalk	Humus			"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{0aa} µekv/l	
Birtedalen fiskelag	Birtevatn	1283	439920	6545921	611	S	<1	2-5	5	25	0,5	14	0	U
Birtedalen fiskelag	Sandvatnet	15234	449374	6546469	637	S	<1	2-5	5	25	0,2	0	-11	U
Bø Fiskelag	Holmen	13671	495293	6595180	992	F	<1	2-5	11	25	0,4	18	9	U
Bø Fiskelag	Jøronattjønn	13696	494405	6594542	1050	F	<1	2-5	11	25	0,3	13	4	U
Bø Fiskelag	Kløppesteintjønn	13702	496991	6594249	964	F	<1	5-15		35	0,3	15	-2	U
Bø Fiskelag	Langetjønn	13744	495352	6593002	948	F	<1	5-15		35	0,5	28	3	U
Bø Fiskelag	Repetjønn, ytre	80894	495815	6593625	1010	F	<1	2-5	11	25	0,4	21	6	U
Bø Fiskelag	Rjøpetjønn	80891	496333	6595209	1056	F	<1	2-5	11	25	0,2	10	-4	U
Bø Fiskelag	Sandtjønn	13674	498014	6595438	972	F	<1	2-5	11	25	0,6	32	19	U
Bø Fiskelag	Sautetjønn, Nybufjellet	13668	496185	6595543	1085	F	<1	2-5	11	25	0,1	-1	-16	U
Bø Fiskelag	Småholmen	13681	494297	6595183	1096	F	<1	<2	10	20	0,2	4	-3	U
Bø Fiskelag	Storsteintjønn	13651	498471	6596055	988	F	<1	2-5	11	25	0,8	48	36	U
Drangedal JFF	Bjortjern	15488	491167	6541259	423	S	<1	5-15	6	35	0,5	18	-5	U
Drangedal JFF	Hellersvatn	1248	487281	6541551	375	S	<1	2-5	5	25	0,1	-5	-22	K
Drangedal JFF	Lomtjønn	14817	503944	6556890	115	L	1-4	>15	3	40	1,2	75	8	U ^a
Drangedal JFF	Måvann	15452	506816	6542164	99	L	1-4	5-15	3	40	1,2	64	26	U
Drangedal JFF	Ondehomstjønn	15348	490509	6544599	348	S	<1	5-15	6	35	0,7	34	1	U
Drangedal JFF	Otertjern, nedre	15491	490545	6541048	368	S	<1	5-15	6	35	0,4	20	-8	U
Drangedal JFF	Otertjern, øvre	12346	490841	6540622	368	S	<1	5-15	6	35	0,5	20	-8	U
Drangedal JFF	Slipra	14788	503620	6557556	114	L	1-4	>15	3	40	1,8	98	37	U ^a
Drangedal JFF	Tryttjønn	129250	501299	6551200	107	L	1-4	5-15	9	40	3,6	273	254	S
Felle FL	Ausa	8336	485598	6528273	315	S	<1	5-15	6	35	0,8	49	8	U
Felle FL	Bjørktjønn	8453	487167	6526228	430	S	<1	5-15	6	35	0,2	4	-27	K
Felle FL	Blektjønn	8362	487037	6527892	341	S	1-4	5-15	9	40	1,0	55	29	U
Felle FL	Bråvatn	8358	484968	6527883	314	S	<1	5-15	6	35	1,0	53	27	U
Felle FL	Langvatn	8418	485933	6526735	330	S	<1	5-15	6	35	0,8	37	1	U
Felle FL	Ljosvatn	8490	485564	6525138	351	S	<1	2-5	5	25	0,5	8	-8	U
Felle FL	Nutetjønn	8394	487305	6527223	428	S	<1	5-15	6	35	0,3	10	-22	U
Felle FL	Svarttjønn	8387	486103	6527426	337	S	1-4	5-15	9	40	1,1	62	29	U

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Høyde	Kalk	Humus	Type Nr	Grense G/M µekv/l	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{0,05} µekv/l	Konklusjon
Felle FL	Trælevann	8505	487326	6524815	367	S	<1	5-15	6	35	0,7	36	6	U
Felle FL	Øvtjønn-Skåli	8421	487841	6526559	426	S	<1	5-15	6	35	0,6	28	-2	U
Felle FL	Øvtjønn-vedlaus	8342	487342	6528186	340	S	<1	5-15	6	35	0,4	4	-16	U
Fiskevann fiskelag	Djupsanvatn	170832	483344	6550954	517	S	<1	5-15	6	35	0,2	2	-14	K
Fiskevann fiskelag	Fiskvann	15085	484922	6550047	340	S	<1	2-5	5	25	0,3	7	-10	U
Fiskevann fiskelag	Kaklomsvann	15009	484212	6552207	564	S	<1	5-15	6	35	0,3	9	-29	K ^a
Fiskevann fiskelag	Skålbuvann	15085	484526	6550338	340	S	<1	2-5	5	25	0,2	4	-13	U
Fiskevann fiskelag	Vrålsvann	15010	485293	6551925	561	S	<1	5-15	6	35	0,1	-7	-24	K ^a
Flestad Fiskerlag	Lytingsvatn	1309	463425	6563234	611	S	<1	2-5	5	25	0,1	-3	-10	U
Flestad Fiskerlag	Øyvatn	14460	462557	6567317	837	F	<1	2-5	11	25	0,2	8	-2	U
Fjellgårdselva fiskelag	Bondreitjenn, store	14990	488111	6552488	569	S	<1	5-15	6	35	0,1	2	-25	K
Fjellgårdselva fiskelag	Brattsbergjenn	15278	481699	6546098	633	S	<1	2-5	5	25	0,1	0	-15	U
Fjellgårdselva fiskelag	Båntjenn, lille	80898	488456	6551458	448	S	<1	5-15	6	35	0,4	7	-21	U
Fjellgårdselva fiskelag	Båntjenn, store	15076	488582	6550546	400	S	<1	5-15	6	35	0,4	21	-8	U
Fjellgårdselva fiskelag	Langmyrtjenn	80902	483512	6546210	476	S	<1	5-15	6	35	0,8	29	8	U
Fjellgårdselva fiskelag	Måvann	14998	486972	6551960	535	S	<1	2-5	5	25	0,4	-9	-19	K
Fjellgårdselva fiskelag	Skåltjenn	15144	484684	6549114	467	S	<1	5-15	6	35	0,3	10	-19	U
Fjellgårdselva fiskelag	Steinfjeltjenn	14967	486513	6552919	520	S	<1	5-15	6	35	0,1	2	-21	K
Fjellgårdselva fiskelag	Øyvatn, store	15352	486588	6544307	536	S	<1	5-15	6	35	0,2	2	-18	K
Follsjå Grunneierlag	Aurstjern	6122	514345	6620842	344	S	1-4	5-15	9	40	1,1	63	18	U
Follsjå Grunneierlag	Bikkjetjønn	81206	517056	6625625	711	S	<1	5-15	6	35	0,8	52	17	U
Follsjå Grunneierlag	Bolkesjø	6126	514656	6620030	320	S	1-4	5-15	9	40	1,5	83	41	S
Follsjå Grunneierlag	Damtjønn, Haugen	6059	519120	6626889	734	S	<1	5-15	6	35	0,2	6	-19	U
Follsjå Grunneierlag	Damtjønn, Lia	6064	519372	6626554	712	S	<1	5-15	6	35	0,4	22	-8	U
Follsjå Grunneierlag	Damtjønn, Midtre	6058	519877	6626944	710	S	<1	5-15	6	35	0,5	26	-5	U
Follsjå Grunneierlag	Damtjønn, Søndre	6068	519756	6626428	697	S	<1	5-15	6	35	0,4	22	-9	U
Follsjå Grunneierlag	Damtjønn, Øvre	6050	519864	6627217	708	S	<1	5-15	6	35	0,5	26	-4	U
Follsjå Grunneierlag	Damtjønnkulpn, Store	80911	519682	6626731	711	S	<1	5-15	6	35	0,6	31	2	U
Follsjå Grunneierlag	Fiskebjørn hytte	6105	516873	6624012	731	S	<1	5-15	6	35	0,4	20	-10	U
Follsjå Grunneierlag	Flisbutjønn	80906	517339	6628101	833	F	<1	5-15		35	0,5	28	-3	U
Follsjå Grunneierlag	Flisbutjønn, Midtre	80905	517289	6628325	837	F	<1	5-15		35	0,4	22	-10	U
Follsjå Grunneierlag	Flisbutjønn, Øvre	80904	517068	6628236	855	F	<1	5-15		35	0,4	22	-10	U
Follsjå Grunneierlag	Flisbjørn	80907	517472	6627338	777	S	<1	5-15	6	35	0,5	30	-6	U
Follsjå Grunneierlag	Holmevann	6094	516688	6625042	716	S	<1	5-15	6	35	0,4	21	-16	U
Follsjå Grunneierlag	Ljøstjønn	6083	515857	6625659	756	S	<1	5-15	6	35	0,3	15	-19	U
Follsjå Grunneierlag	Ljøstjønn Hell	6089	515486	6625562	760	S	<1	5-15	6	35	0,5	25	-11	U
Follsjå Grunneierlag	Nåtjern	6069	518669	6626115	708	S	<1	5-15	6	35	0,4	22	-11	U
Follsjå Grunneierlag	Sandvatn	6070	517896	6626310	714	S	<1	5-15	6	35	0,4	18	-18	U
Follsjå Grunneierlag	Søløystjønn, Lille	6040	516346	6628077	890	F	<1	5-15		35	0,4	18	-11	U

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori			Type	Grense G/M µekv/l	Modell		Konklusjon	
						Høyde	Kalk	Humus			"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l		"Ukalket" ANC _{0,05} µekv/l
Follisjå Grunneierlag	Trihynna	6085	517945	6625744	693	S	<1	5-15	6	35	0,4	26	-12	U
Fyresdal JFL	Fosstjørna	14376	437098	6570274	820	F	<1	2-5	11	25	0,4	26	10	U
Fyresdal JFL	Gjevstøltjønn, nedre	15318	452470	6544841	746	S	<1	2-5	5	25	0,2	13	-2	U
Fyresdal JFL	Gjevstøltjønn, øvre	15372	452704	6543982	753	S	<1	2-5	5	25	0,2	12	-4	U
Fyresdal JFL	Kleppsvatn	1314	435504	6566199	653	S	<1	5-15	6	35	0,6	29	11	U
Fyresdal JFL	Kroktjønn	14392	440294	6569862	944	F	<1	2-5	11	25	0,3	21	7	U
Fyresdal JFL	Lomstjønn	14395	439093	6569940	903	F	<1	2-5	11	25	0,4	23	8	U
Fyresdal JFL	Vrålstjønn	14417	439451	6569207	877	F	<1	5-15		35	0,4	30	5	U
Fyresdal JFL	Østre Hovdetjønn	14349	440429	6571189	896	F	<1	5-15		35	0,3	20	-2	U
Fyresdal JFL	Øyuvsvatn	1313	435618	6571448	747	S	<1	2-5	5	25	0,5	27	14	U
Gautefallheia FL	Hyttjønn	15353	484520	6544517	575	S	<1	2-5	5	25	0,3	7	-8	U
Gautefallheia FL	Korstjønn	80912	484380	6544210	577	S	<1	5-15	6	35	0,3	9	-10	U
Gautefallheia FL	Reinsvann	15387	483559	6543347	498	S	<1	5-15	6	35	0,2	4	-13	K
Gautefallheia FL	Rosstjønn	15327	481007	6544733	483	S	<1	5-15	6	35	0,6	25	8	U
Gautefallheia FL	Rosstjønn, Lille	15323	481541	6545030	485	S	<1	5-15	6	35	0,5	23	2	U
Gierstad JFF	Gressjønn	8148	485285	6531351	378	S	<1	5-15	6	35	1,0	35	3	U
Gierstad JFF	Sandtjønn	8107	485403	6532334	353	S	<1	5-15	6	35	0,9	28	-5	U
Gierstad JFF	Skartjønn	7960	483912	6534805	394	S	<1	5-15	6	35	0,7	35	11	U
Grenland Sportsfiskere	Albogattjern	6414	527879	6589861	565	S	1-4	5-15	9	40	1,1	71	25	U ^a
Grenland Sportsfiskere	Andetjern	81201	523114	6584892	674	S	<1	5-15	6	35	0,5	23	-18	U
Grenland Sportsfiskere	Belattjønn	6489	521409	6581080	455	S	1-4	>15	9	40	1,2	63	11	U
Grenland Sportsfiskere	Bjøringsvatn	6412	524014	6590588	712	S	<1	5-15	6	35	0,1	2	-21	K
Grenland Sportsfiskere	Blektjern	6424	524845	6588967	633	S	<1	>15	6	35	0,7	45	-15	U
Grenland Sportsfiskere	Bøllvann	6419	523949	6589483	688	S	<1	5-15	6	35	0,4	40	-8	U
Grenland Sportsfiskere	Damtjern	6429	522692	6588645	723	S	<1	5-15	6	35	0,4	24	-24	K ^a
Grenland Sportsfiskere	Dugurdsfeltjern	128753	522291	6588345	739	S	<1	5-15	6	35	0,4	20	-29	K ^a
Grenland Sportsfiskere	Døla	6487	528247	6581354	560	S	1-4	5-15	9	40	1,5	89	56	U ^c
Grenland Sportsfiskere	Ellartjern	Har ikke	522546	6588055	736	S	<1	5-15	6	35	0,3	21	-27	K ^a

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori		Type	Grense G/M µekv/l	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{90a} µekv/l	Konklusjon	
						Høyde	Kalk							Humus
Grenland Sportsfiskere	Fisketjønn	80937	527018	6581037	633	S	1-4	>15	9	40	1,5	92	21	U ^a
Grenland Sportsfiskere	Fjellstulvatn, øvre	6444	523851	6586878	680	S	<1	5-15	6	35	0,4	20	-23	U
Grenland Sportsfiskere	Grantjønn (Grasdalsjønn)	6435	524461	6587863	688	S	<1	5-15	6	35	0,8	49	-1	U
Grenland Sportsfiskere	Grønlietjønn	6476	526825	6582845	567	S	1-4	5-15	9	40	1,4	82	34	U ^a
Grenland Sportsfiskere	Grønntjern	128712	523668	6590501	732	S	<1	5-15	6	35	0,0	2	-40	K
Grenland Sportsfiskere	Gullbutjern	6454	522347	6585405	646	S	<1	>15	6	35	0,8	43	-19	U
Grenland Sportsfiskere	Hauketjern	80925	523670	6587830	727	S	<1	>15	6	35	0,4	18	-36	K ^a
Grenland Sportsfiskere	Hjerpetjern	80958	523530	6587443	732	S	<1	>15	6	35	0,2	7	-46	K
Grenland Sportsfiskere	Holmvatn	6464	525017	6584318	584	S	<1	5-15	6	35	0,8	44	7	U
Grenland Sportsfiskere	Horta	6481	526524	6581675	578	S	1-4	5-15	9	40	1,1	56	24	U
Grenland Sportsfiskere	Hortatjønn øst	80935	526912	6582251	594	S	1-4	>15	9	40	1,3	77	17	U ^a
Grenland Sportsfiskere	Hortatjønn vest	80936	526737	6582074	591	S	1-4	>15	9	40	1,1	63	11	U
Grenland Sportsfiskere	Kjerringtjern	6441	522938	6587262	727	S	<1	5-15	6	35	0,5	35	-11	U
Grenland Sportsfiskere	Kroktjern	6390	528562	6593297	662	S	<1	5-15	6	35	0,9	56	10	U
Grenland Sportsfiskere	Krokvann	6431	523211	6588590	769	S	<1	5-15	6	35	0,3	16	-12	U
Grenland Sportsfiskere	Langeløk, vest	6461	525080	6584867	583	S	<1	5-15	6	35	0,6	34	0	U
Grenland Sportsfiskere	Langeløk, øst	6463	525619	6584744	587	S	<1	5-15	6	35	0,7	36	2	U
Grenland Sportsfiskere	Langetjern	80924	523058	6588492	768	S	<1	5-15	6	35	0,3	15	-19	U
Grenland Sportsfiskere	Langevatn, lille	6473	522581	6582651	483	S	1-4	5-15	9	40	1,1	57	23	U
Grenland Sportsfiskere	Langevatn, store	6473	522923	6582205	483	S	1-4	5-15	9	40	1,0	51	17	U

Identifikasjon					Typifisering				Vurdering			
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori		Type	Grense G/M µekv/l	Modell		
						Høyde	Kalk	Humus	Nr	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	Konklusjon
Grenland Sportsfiskere	Lonsvann	6459	527174	6584853	474	S	<1	5-15	6	0,8	46	14
Grenland Sportsfiskere	Løntjønn, lille	80957	522652	6580679	414	S	1-4	>15	9	1,0	65	1
Grenland Sportsfiskere	Maritjønn	80947	525704	6584992	588	S	1-4	>15	9	1,0	67	2
Grenland Sportsfiskere	Middtjern	6393	528997	6592754	677	S	<1	5-15	6	0,8	50	2
Grenland Sportsfiskere	Mjågetern, Nord	6433	523810	6588210	715	S	<1	>15	6	0,9	49	4
Grenland Sportsfiskere	Mjågetern, Syd	6436	523892	6587808	712	S	<1	>15	6	0,9	46	20
Grenland Sportsfiskere	Mordertjønn	6482	521421	6582085	457	S	1-4	5-15	9	1,4	88	41
Grenland Sportsfiskere	Naretjern	80932	522260	6586332	716	S	<1	5-15	6	0,7	39	7
Grenland Sportsfiskere	Poddetjern, øvre	80931	524048	6585859	669	S	<1	>15	6	0,7	45	18
Grenland Sportsfiskere	Raufansvann	6458	526218	6585003	588	S	<1	5-15	6	0,7	36	1
Grenland Sportsfiskere	Rognlitjern	80959	527595	6593005	733	S	<1	5-15	6	0,7	50	2
Grenland Sportsfiskere	Sandtjern	6439	522447	6587268	718	S	<1	>15	6	0,4	19	33
Grenland Sportsfiskere	Sjøgurdstjern, s	80919	527717	6592462	710	S	<1	>15	6	0,7	45	12
Grenland Sportsfiskere	Sjøknattjern	80933	522530	6586108	716	S	<1	5-15	6	0,3	13	23
Grenland Sportsfiskere	Smalvann	6502	529456	6578636	556	S	1-4	5-15	9	1,5	83	34
Grenland Sportsfiskere	Sondalstjern	6399	528171	6592525	674	S	<1	>15	6	0,7	45	8
Grenland Sportsfiskere	Sondalsvatn	65915	527787	6591394	576	S	<1	5-15	6	0,8	48	1
Grenland Sportsfiskere	Steinbruvatn	6410	524441	6590632	702	S	<1	5-15	6	0,1	2	25
Grenland Sportsfiskere	Steintjern	6421	523077	6589337	726	S	<1	>15	6	0,4	22	35
Grenland Sportsfiskere	Stengestadvatn	6499	528163	6578933	469	S	1-4	5-15	9	1,2	51	17

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering			
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori		Type	Grense G/M µekv/l	Modell			Konklusjon
						Høyde	Kalk			Humus	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	
Grenland Sportsfiskere	Stulsøye	80955	521977	6581321	435	S	1-4	>15	40	1,1	63	10	U
Grenland Sportsfiskere	Stulstjønn	80956	522022	6581525	436	S	1-4	5-15	40	1,2	68	17	U
Grenland Sportsfiskere	Svanstul	6467	524301	6583863	571	S	<1	5-15	35	0,8	44	-2	U
Grenland Sportsfiskere	Svarttjern	80921	529519	6592254	673	S	<1	5-15	35	1,0	67	17	U ^a
Grenland Sportsfiskere	Sweetjønn	80939	527820	6582111	611	S	<1	5-15	35	0,4	19	-32	K ^a
Grenland Sportsfiskere	Tvitjønn	6449	523407	6586165	640	S	<1	5-15	35	0,7	40	-7	U
Grenland Sportsfiskere	Uvann, øvre	6452	524950	6585358	585	S	<1	5-15	35	0,8	41	4	U
Grenland Sportsfiskere	Våkleiv	6468	521833	6583855	510	S	1-4	5-15	40	1,1	57	22	U
Grenland Sportsfiskere	Åsilvatn, Nordre del	6409	528718	6590508	554	S	<1	5-15	35	0,8	53	11	U
Haukvik jaktlag	Bånetjønn	80960	517112	6581965	354	S	1-4	>15	40	1,4	89	32	U ^a
Heimdalsheia Fiskelag	Berghyl	7663	481669	6539921	465	S	<1	2-5	25	0,2	4	-13	U
Heimdalsheia Fiskelag	Breivatn, austre	1307	481699	6541858	451	S	<1	2-5	25	0,4	10	-1	U
Heimdalsheia Fiskelag	Breivatn, heimre	1306	480631	6540771	451	S	<1	2-5	25	0,4	8	-4	U
Heimdalsheia Fiskelag	Jambogtjørna	7687	483123	6539700	483	S	<1	5-15	35	0,7	34	12	U
Heimdalsheia Fiskelag	Lisle Teilagsvatn	7709	482292	6539302	471	S	<1	5-15	35	0,3	10	-15	U
Heimdalsheia Fiskelag	Svorthyl	7711	482759	6539222	474	S	<1	5-15	35	0,5	24	2	U
Heimdalsheia Fiskelag	Teilagsvatn	7703	481884	6539183	468	S	<1	5-15	35	0,3	9	-12	U
Hjartdal - Sauland Sør Utmarkslag	Blåttjønn	13397	487649	6603383	1090	F	<1	<2	20	0,6	28	22	U
Hjartdal - Sauland Sør Utmarkslag	Londalsvatn	13388	485611	6603563	913	F	1-4	2-5	30	1,2	69	55	U ^b
Hjuksebø Grunneierlag	Bråttatjønn	6361	523822	6596211	506	S	<1	5-15	35	1,0	61	19	U
Hjuksebø Grunneierlag	Budalstjønn	6365	522981	6595729	510	S	1-4	5-15	40	1,1	81	63	S
Hjuksebø Grunneierlag	Damtjønna	6368	524841	6595161	619	S	<1	5-15	35	0,5	28	-7	U
Hjuksebø Grunneierlag	Deiltjønn	6376	526438	6594733	673	S	<1	5-15	35	0,9	46	11	U
Hjuksebø Grunneierlag	Kringletjønn	80965	524521	6596807	501	S	<1	5-15	35	0,9	59	16	U

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori			Type	Grense G/M µekv/l	Modell			Konklusjon
						Høyde	Kalk	Humus			"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{0.03} µekv/l	
Hjukebø Grunneierlag	Seterdalsstjønn	6377	522028	6594614	463	S	1-4	5-15	9	40	1,3	84	50	S
Hjukebø Grunneierlag	Sølverudtjønn	6351	526563	6596946	593	S	<1	5-15	6	35	0,7	43	7	U
Hjukebø Grunneierlag	Taklås	6345	525256	6597493	462	S	<1	5-15	6	35	0,6	36	-2	U
Hjukebø Grunneierlag	Veterhustjønn	128629	523555	6594903	594	S	<1	5-15	6	35	0,7	45	8	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Elgheittjønn, Nedre	15457	452554	6541998	655	S	<1	5-15	6	35	0,1	6	-17	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Elgheittjønn, Øvre	15433	452244	6542787	692	S	<1	5-15	6	35	0,1	8	-16	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Fiskevatn, Østre	7649	449641	6540043	698	S	<1	2-5	5	25	0,0	-5	-17	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Midvatn	15264	463655	6545667	587	S	<1	5-15	6	35	0,2	9	-10	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Nedre Skulhomstjønn	15446	464401	6542412	517	S	<1	5-15	6	35	0,7	37	5	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Sandvatn	15038	459106	6551036	782	S	<1	2-5	5	25	0,2	5	-10	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Øvre Skulhomstjønn	15432	463781	6542683	517	S	<1	5-15	6	35	0,7	35	7	U
Kilegrend Jakt- og fiskelag:	Øyvatn	7668	451464	6539208	724	S	<1	2-5	5	25	0,0	-9	-23	K
Kleppevatn grunneigarlag	Kleppevatn	1245	482525	6560231	542	S	<1	5-15	6	35	0,7	41	10	U
Kroken JFF	Bjørntjønn, nedre	7940	502224	6535136	252	S	1-4	5-15	9	40	1,0	60	31	U
Kroken JFF	Korsvatn	8010	504376	6533480	197	L	1-4	5-15	3	40	1,0	48	28	U
Kroken JFF	Måvatn	8146	505672	6531369	142	L	1-4	5-15	3	40	1,0	52	16	U
Kroken JFF	Sandvatn	8112	506924	6531986	101	L	1-4	5-15	3	40	1,5	66	35	U
Kroken JFF	Sneisbutjørna	8057	502405	6532843	155	L	1-4	5-15	3	40	1,1	67	35	U
Kroken JFF	Tryttjønn, søndre	7939	502968	6535194	292	S	<1	5-15	6	35	0,9	44	9	U
Kroken JFF	Åletjønn, lille	7988	503578	6534466	234	S	<1	5-15	6	35	0,9	51	14	U
Kroken JFF	Åletjønn, store	8002	504004	6534266	232	S	<1	5-15	6	35	1,0	55	16	U
Kviteseid JFF	Heivatn	13981	475935	6584197	515	S	1-4	5-15	9	40	1,3	81	51	S
Lifjell Grunneierlag	Gaviså	13494	496364	6600135	672	S	1-4	5-15	9	40	1,0	54	34	U
Lifjell Grunneierlag	Himingtjønn, vest	13456	496592	6601797	689	S	<1	5-15	6	35	1,0	52	28	U
Lifjell Grunneierlag	Himingtjønn, øst	13464	496880	6601534	695	S	1-4	5-15	9	40	1,0	58	28	U
Lifjell Grunneierlag	Ilffisketjern	13506	492738	6600306	989	F	<1	5-15		35	0,5	27	10	U

Identifikasjon										Typifisering				Vurdering			
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori			Type	Grense G/M µekv/l	Modell			Konklusjon			
						Høyde	Kalk	Humus			"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{0aa} µekv/l				
Lifjell Grunneierlag	Kringletjønn	80975	496344	6601337	692	S	<1	5-15	6	35	1,0	53	25	U			
Lifjell Grunneierlag	Måvatn, store	13527	492169	6599101	791	S	<1	5-15	6	35	0,7	37	12	U			
Lifjell Grunneierlag	Måvatn, vesle	13542	492954	6598952	797	S	<1	5-15	6	35	0,8	46	18	U			
Lifjell Grunneierlag	Sunnstulvatn	13580	491679	6597749	795	S	<1	2-5	5	25	0,8	48	33	U			
Momrakheia Fiskelag	Strondtjønn	14782	460000	6557342	528	S	<1	5-15	6	35	0,5	24	5	U			
Momrakheia Fiskelag:	Åslomtjønn, Nedre	14940	454827	6553720	811	F	<1	5-15		35	0,3	17	-5	U			
Momrakheia Fiskelag:	Dryftetjønni	14944	452669	6553693	734	S	<1	5-15	6	35	0,5	30	4	U			
Momrakheia Fiskelag:	Fisketjønn	15011	457913	6552044	735	S	<1	5-15	6	35	0,2	10	-10	U			
Momrakheia Fiskelag:	Fritjønni	14951	457198	6553293	782	S	<1	2-5	5	25	0,2	4	-11	U			
Momrakheia Fiskelag:	Grunnevatn	14917	457299	6554159	821	F	<1	2-5	11	25	0,2	4	-7	U			
Momrakheia Fiskelag:	Hågstølvatn	14977	460579	6552500	737	S	<1	5-15	6	35	0,4	19	-2	U			
Momrakheia Fiskelag:	Kallemsvatn	14918	455893	6554004	840	F	<1	5-15		35	0,2	3	-14	K			
Momrakheia Fiskelag:	Kvitjønn	14981	455199	6552665	741	S	<1	5-15	6	35	0,2	12	-13	U			
Momrakheia Fiskelag:	Osvatn	14908	459930	6554041	778	S	<1	2-5	5	25	0,2	3	-8	U			
Momrakheia Fiskelag:	Vindåstjønn	14889	456698	6554960	834	F	<1	2-5	11	25	0,2	6	-10	U			
Momrakheia Fiskelag:	Øydtjønn	14879	459528	6555255	752	S	<1	5-15	6	35	0,3	13	-4	U			
Nesheia Grunneigarlag	Auversvatn	14909	475514	6554411	621	S	<1	5-15	6	35	0,5	32	4	U			
Nesheia Grunneigarlag	Beritsvatn	14969	479615	6552824	668	S	<1	2-5	5	25	0,0	-8	-22	K			
Nesheia Grunneigarlag	Djupvatnet	14968	477670	6552891	683	S	<1	2-5	5	25	0,2	-5	-14	K			
Nesheia Grunneigarlag	Hellersvatn	15057	478718	6551081	598	S	<1	2-5	5	25	0,1	-2	-19	K ^e			
Nesheia Grunneigarlag	Løfstejnstjønn, nedre	14902	477787	6554736	668	S	<1	5-15	6	35	0,5	29	4	U			
Nesheia Grunneigarlag	Løfstejnstjønn, øvre	14892	478102	6554943	670	S	<1	5-15	6	35	0,3	24	-1	U			
Nesheia Grunneigarlag	Rapvatn, austre	14938	476709	6553533	652	S	<1	2-5	5	25	0,2	1	-12	U			
Nesheia Grunneigarlag	Rapvatn, heimre	14945	475212	6553486	598	S	<1	2-5	5	25	0,2	3	-11	U			
Nesheia Grunneigarlag	Sandvatn	15028	478339	6551492	601	S	<1	5-15	6	35	0,1	-3	-20	K			
Nesheia Grunneigarlag	Sigríðbuvatn	14914	476392	6554426	625	S	<1	5-15	6	35	0,4	19	-6	U			
Nesheia Grunneigarlag	Svartetjønn	15064	475789	6550660	672	S	<1	2-5	5	25	0,2	13	-4	U			

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Høyde	Kalk	Humus	Type Nr	Grense G/M µekv/l	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{0aa} µekv/l	Konklusjon
Nesheia Grunneigarlag	Tjovetjønn	15050	475253	6551114	673	S	<1	2-5	5	25	0,2	2	-10	U
Nesheia Grunneigarlag	Tryttjønn	14965	474977	6553060	601	S	<1	5-15	6	35	0,6	35	8	U
Nesheia Grunneigarlag	Vehusvatnet	14907	473374	6554426	514	S	<1	5-15	6	35	0,6	37	6	U
Nesheia Grunneigarlag	Øysandvatnet	15029	475675	6551452	685	S	<1	2-5	5	25	0,1	-8	-18	K
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Austtjønn	14783	477123	6557630	717	S	<1	5-15	6	35	0,4	26	-9	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Breilivatn	1244	478740	6557109	674	S	<1	5-15	6	35	0,6	27	8	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Buvatn	66715	481024	6557739	635	S	<1	5-15	6	35	0,7	36	14	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Drangane	1250	479664	6560065	703	S	<1	5-15	6	35	0,5	25	-5	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Ervtjønn	80980	476990	6557980	733	S	<1	5-15	6	35	0,1	7	-15	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Frovatn	1252	477446	6559557	750	S	<1	5-15	6	35	0,8	37	8	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Haglitjønn	80978	477966	6564866	731	S	<1	5-15	6	35	0,8	51	20	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Hestehomtjønn	14999	482598	6552421	578	S	<1	5-15	6	35	0,3	16	-8	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Holmevatn	1243	479875	6554984	674	S	<1	2-5	5	25	0,2	7	-4	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Homtjønn	1249	480214	6558900	738	S	<1	5-15	6	35	0,4	16	-9	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Homtjønn/Espelihei	14832	481030	6556412	739	S	<1	5-15	6	35	0,3	16	-5	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Huvetjønn	14756	478156	6558146	674	S	1-4	5-15	9	40	1,2	52	22	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Kjempåsvatn	14774	479949	6557714	635	S	<1	5-15	6	35	0,7	26	8	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Langtjønn	14761	477419	6558113	719	S	<1	5-15	6	35	0,1	8	-23	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Nystøyltjønn	14722	480214	6559434	714	S	<1	5-15	6	35	0,5	30	1	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Nystøylvatn	1251	478442	6559938	704	S	<1	5-15	6	35	0,5	23	-7	U

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Høyde	Kalk	Humus	Nr	G/M µekv/l	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{calc} µekv/l	Konklusjon
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Sippertjønn	80981	477625	6557405	692	S	<1	5-15	6	35	0,4	25	-10	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Svinesundvatn	14779	480550	6557756	635	S	<1	5-15	6	35	0,7	24	5	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Sylvtjønn	14749	477226	6558501	729	S	<1	5-15	6	35	0,4	16	-14	U
Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag	Uvdalstjønn, øvre	14846	481442	6556046	726	S	<1	5-15	6	35	0,4	25	-1	U
Nordheia Jaktlag	Holmvatn	14644	475784	6561621	703	S	<1	5-15	6	35	0,6	39	-11	U
Nordheia Jaktlag	Norddalstjønn	14525	475335	6565435	704	S	1-4	5-15	9	40	1,3	81	45	S
Nordstul Sameie	Stabekktjørna	67101	508506	6626713	815	F	<1	5-15		35	1,0	49	16	U
Nordstul Sameige	Breivatn	12690	509587	6625624	733	S	<1	5-15	6	35	0,9	43	12	U
Nordstul Sameige	Harvedalsvatn	12696	510834	6625368	753	S	<1	5-15	6	35	0,7	20	2	U
Nordstul Sameige	Harvedalsvatn, vesle	80655	510527	6624756	758	S	<1	2-5	5	25	0,7	21	4	U
Nordstul Sameige	Nørstevatn	12859	511085	6621430	297	S	<1	5-15	6	35	1,0	49	22	K ^d
Olsen og Vik fiskelag	Mjåvatn	7779	453270	6537950	794	S	<1	2-5	5	25	0,2	-1	-11	U
Olsen og Vik fiskelag	Øyvasstjønn	7701	452915	6539400	755	S	<1	2-5	5	25	-0,3	-17	-27	K
Porsgrunn JFF	Hollanevatn	13587	494132	6597583	877	F	<1	5-15		35	0,5	28	9	U
Porsgrunn JFF	Mjeltetjønn	80983	496139	6596176	1012	F	<1	2-5	11	25	0,1	2	-13	U
Porsgrunn JFF	Ormetjønn, n	13600	493256	6597439	884	F	<1	5-15		35	0,5	29	11	U
Porsgrunn JFF	Ormetjønn, store	13604	493269	6597254	887	F	<1	5-15		35	0,4	20	0	U
Porsgrunn JFF	Skardtjønn	13640	496776	6596289	1001	F	<1	2-5	11	25	0,0	-1	-17	U
Porsgrunn JFF	Svartetjønn	13661	494574	6595817	1012	F	<1	2-5	11	25	0,2	11	-2	U
Seljord JFF	Damtjønn, østre	13682	485685	6595240	1070	F	<1	2-5	11	25	0,4	22	8	U
Seljord JFF	Eiangsbutjønn	13697	488872	6594644	1005	F	<1	<2	10	20	0,6	30	25	U
Seljord JFF	Gråntjønn	13654	485620	6596017	1047	F	<1	2-5	11	25	0,5	30	19	U
Seljord JFF	Holmetjønn, store	13689	487310	6594815	1120	F	<1	<2	10	20	0,1	2	-3	U
Seljord JFF	Holmetjønn, vesle	80993	486824	6594977	1132	F	<1	<2	10	20	0,1	1	-5	U
Seljord JFF	Hønsavatni	13704	489465	6594200	995	F	<1	<2	10	20	0,5	24	17	U
Seljord JFF	Tjørbutjønn, store	13621	487502	6596688	1078	F	<1	<2	10	20	0,4	22	16	U
Seljord JFF	Tvitjørnan, øvre	13647	484944	6596131	998	F	<1	2-5	11	25	0,6	31	20	U
Seljord JFF	Vann 1075	13645	487098	6596198	1074	F	<1	<2	10	20	0,4	23	18	U
Seljord JFF	Vann 1079	13657	486442	6595933	1078	F	<1	<2	10	20	0,2	12	5	U
Siljan JFF	Kringlevatn	80996	542510	6580059	476	S	<1	5-15	6	35	0,3	14	-24	K ^a
Siljan JFF	Krokvaan, midtre	6491	543128	6580429	465	S	<1	>15	6	35	0,9	56	2	U
Siljan JFF	Krokvaan, vestre	6491	542641	6580695	465	S	<1	5-15	6	35	0,6	37	-7	U
Siljan JFF	Krokvaan, østre	6491	543464	6580605	465	S	<1	>15	6	35	0,8	50	-2	U
Siljan JFF	Krokvaanskilen	6497	542962	6579812	467	S	<1	>15	6	35	0,9	57	0	U
Siljan JFF	Lometjønn	6470	536201	6583661	541	S	<1	5-15	6	35	0,9	54	8	U

Identifikasjon						Typifisering				Vurdering				
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Høyde	Kalk	Humus	Type	Grense G/M µekv/l	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{0aa} µekv/l	Konklusjon
Siljan JFF	Marivann	80997	542179	6579717	472	S	<1	>15	6	35	0,8	46	-8	U
Siljan JFF	Stubbekolltjønn	80995	543028	6578462	477	S	<1	>15	6	35	1,0	65	10	U ^a
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Bjørnetjønn	14710	450925	6559763	648	S	<1	5-15	6	35	1,0	58	30	U
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Litjønn, øvre	14697	450380	6560057	643	S	1-4	5-15	9	40	1,1	64	35	U
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Nuttjønn, lange	170315	452591	6559859	817	F	<1	5-15		35	0,5	33	8	U
Sitje - Sørbygda Fiskelag	Nuttjønn, store	170312	452535	6560050	818	F	<1	5-15		35	0,6	39	14	U
Sunds Grunneigarlag	Blekketjønn	6391	523090	6593222	626	S	<1	5-15	6	35	0,9	55	14	U
Sunds Grunneigarlag	Damtjønn, store	6395	522388	6592431	596	S	<1	5-15	6	35	0,5	27	0	U
Sunds Grunneigarlag	Damtjønn, vesle	80991	522653	6593002	610	S	<1	5-15	6	35	0,4	23	-5	U
Sunds Grunneigarlag	Holtstjønn	6406	522126	6591188	576	S	<1	5-15	6	35	0,9	56	15	U
Sunds Grunneigarlag	Kalvetjønn	6378	525832	6594437	653	S	<1	>15	6	35	0,4	19	-47	K ^a
Sunds Grunneigarlag	Maurdalsjønn	6387	525064	6593452	672	S	<1	>15	6	35	0,3	19	-49	K ^a
Sveinsbufjell: Angard & Søhol	Springkåttjønn	6310	526372	6601543	651	S	<1	5-15	6	35	0,4	23	-6	U
Tveit Fiskelag	Dugurdstjønn	15109	479381	6549806	643	S	<1	5-15	6	35	0,0	1	-20	K
Tveit Fiskelag	Glettjønn	81001	475944	6545633	622	S	<1	2-5	5	25	0,2	9	-1	U
Tveit Fiskelag	Grandalstjønn, nedre	15146	480088	6548973	628	S	<1	5-15	6	35	0,0	3	-19	K
Tveit Fiskelag	Grandalstjønn, øvre	15138	479570	6549272	631	S	<1	5-15	6	35	0,1	6	-16	K ^e
Tveit Fiskelag	Hakjordsvatn, austre	15127	478291	6549376	614	S	<1	2-5	5	25	0,1	-1	-16	K ^f
Tveit Fiskelag	Heitjønn	15152	478682	6548920	669	S	<1	5-15	6	35	0,0	-2	-23	K
Tveit Fiskelag	Holmevatn	15226	479393	6547063	651	S	<1	5-15	6	35	0,1	2	-18	K
Tveit Fiskelag	Krossvassstjønn	81002	479022	6550115	634	S	<1	5-15	6	35	0,2	13	-7	U
Tveit Fiskelag	Krossvatn	15071	479404	6550627	593	S	<1	2-5	5	25	0,0	-6	-23	K
Tveit Fiskelag	Sigriddtjønn, vestre	15170	477076	6548389	645	S	<1	5-15	6	35	0,3	20	-2	U
Tveit Fiskelag	Skåldamtjønnna	15322	474721	6545072	598	S	<1	2-5	5	25	0,3	13	-3	U
Tveit Fiskelag	Skreppetjønn	15314	476180	6545392	657	S	<1	5-15	6	35	0,1	1	-18	K
Tveit Fiskelag	Steintjønn	15113	476900	6549707	705	S	<1	5-15	6	35	-0,1	-9	-29	K
Tveit Fiskelag	Steintjønn	15164	479374	6548571	693	S	<1	5-15	6	35	-0,1	-7	-26	K
Tveit Fiskelag	Stemtjønn	15316	475626	6545176	612	S	<1	5-15	6	35	0,4	0	-21	K
Tveit Fiskelag	Store Djupvatn	15036	480310	6551223	586	S	<1	5-15	6	35	0,0	-6	-23	K
Tveit Fiskelag	Torsvassstjønn	80998	479386	6547690	647	S	<1	5-15	6	35	0,2	10	-14	U
Tveit Fiskelag	Torsvatn, austre	15205	479914	6547721	652	S	<1	5-15	6	35	0,2	11	-7	U
Tveit Fiskelag	Torsvatn, heimre	15189	479339	6547975	644	S	<1	5-15	6	35	0,2	10	-7	U
Tveit Fiskelag	Øverlandsvatn, nedre	15295	478248	6545365	550	S	<1	5-15	6	35	0,1	0	-20	K
Tveit Fiskelag	Øverlandsvatn, øvre	15260	477647	6546253	568	S	<1	5-15	6	35	0,1	1	-16	K

Identifikasjon					Typifisering			Vurdering						
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori		Type	Grense G/M µekv/l	Modell			Konklusjon	
						Høyde	Kalk			Humus	"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l		"Ukalket" ANC _{0aa} µekv/l
Tveit Fiskelag	Øywasstjønn	15218	476336	6547424	635	S	<1	5-15	6	35	0,0	-4	-22	K
Tveit Fiskelag	Øyvatn, heimre	15183	476143	6547897	636	S	<1	5-15	6	35	0,0	-4	-22	K
Tveit Fiskelag	Øyvatn, midtre	15140	476153	6549066	657	S	<1	5-15	6	35	0,0	-10	-28	K
Tveit Fiskelag	Øyvatn, nordre	15106	475757	6549501	653	S	<1	2-5	5	25	0,0	-4	-20	U
Tveit Fiskelag vest	Djuptjønn	15374	466591	6544079	604	S	<1	5-15	6	35	0,3	11	-13	U
Tveit Fiskelag vest	Fjellstøylvatn	15463	468828	6541297	598	S	<1	5-15	6	35	0,1	-7	-27	K
Tveit Fiskelag vest	Gloppevatn	7688	468424	6539588	417	S	<1	5-15	6	35	0,4	16	-9	U
Tveit Fiskelag vest	Grunntjønn	15376	465157	6543927	576	S	<1	5-15	6	35	0,4	20	-5	U
Tveit Fiskelag vest	Hattetjønn	15450	469350	6542338	653	S	<1	5-15	6	35	-0,1	-12	-33	K
Tveit Fiskelag vest	Nordvatn	7656	467677	6540065	417	S	<1	5-15	6	35	0,5	13	-10	U
Tveit Fiskelag vest	Støydalsstjønn	7745	467927	6538713	417	S	<1	2-5	5	25	0,6	29	12	U
Tveitane Grunneigarlag	Hegnvatn	14678	476516	6560530	702	S	<1	5-15	6	35	0,9	48	10	U
Tveitane Grunneigarlag	Kyrvatn	1240	477649	6560529	698	S	1-4	5-15	9	40	1,2	73	37	U ^a
Tveitane Grunneigarlag	Molandshomtjern	14695	475658	6560228	717	S	<1	5-15	6	35	0,9	48	10	U
Tveitane Grunneigarlag	Skåltjønn	14654	477333	6561293	686	S	<1	5-15	6	35	0,8	47	13	U
Tveitane Grunneigarlag	Skartjønn	14701	474849	6560110	743	S	1-4	5-15	9	40	2,0	123	102	U ^c
Tveitane Grunneigarlag	Skartjønn	81003	477530	6560965	693	S	1-4	5-15	9	40	1,5	95	66	U ^e
Tveitane Grunneigarlag	Stemtjønn	170352	475257	6560572	762	S	<1	5-15	6	35	0,6	37	-12	U
Valebjørg Utmarkslag	Gråstaktjønn 1	80967	462241	6549770	733	S	<1	5-15	6	35	0,1	4	-16	U ^e
Valebjørg Utmarkslag	Gråstaktjønn 4	80968	461888	6550440	738	S	<1	5-15	6	35	0,2	8	-11	U
Valebjørg Utmarkslag	Himmelstøltjønn	15229	460206	6547133	624	S	<1	5-15	6	35	0,4	23	1	U
Valebjørg Utmarkslag	Holmevatn	15192	462912	6547370	588	S	<1	5-15	6	35	0,2	7	-12	U
Valebjørg Utmarkslag	Krontjønn	15188	466364	6548130	780	S	<1	5-15	6	35	0,0	6	-14	K ^e
Valebjørg Utmarkslag	Laurdagstjønn	80973	461994	6549105	693	S	<1	5-15	6	35	0,2	9	-13	U
Valebjørg Utmarkslag	Løyningstjønn	15212	460595	6547693	634	S	<1	5-15	6	35	0,4	23	3	U
Valebjørg Utmarkslag	Maurdalsstjønn	15137	460878	6549239	752	S	<1	5-15	6	35	0,1	4	-18	K
Valebjørg Utmarkslag	Myrbutjønn (vestre)	15173	465407	6548257	722	S	<1	5-15	6	35	0,0	-3	-25	K
Valebjørg Utmarkslag	Nedre Stakkhømtjønn	15168	463121	6548371	601	S	<1	5-15	6	35	0,1	6	-15	U
Valebjørg Utmarkslag	Nuvvatn	15243	463829	6546671	587	S	<1	5-15	6	35	0,2	11	-11	U
Valebjørg Utmarkslag	Rundemannstjønn	15133	461854	6549311	694	S	<1	5-15	6	35	0,1	6	-16	U
Valebjørg Utmarkslag	Sipletjønn	15195	462136	6547829	594	S	<1	5-15	6	35	0,3	13	-9	U
Valebjørg Utmarkslag	Slettheitjønn	80972	461507	6548724	694	S	<1	5-15	6	35	0,1	4	-20	K

Identifikasjon					Typifisering				Vurdering					
Forening	Navn	NVE-nr	UTM E32 m	UTM N32 m	Hoh m	Kategori			Type	Grense G/M µekv/l	Modell			Konklusjon
						Høyde	Kalk	Humus			"Ukalket" Ca mg/l	"Ukalket" ANC µekv/l	"Ukalket" ANC _{oaa} µekv/l	
Valebjørg Utmarkslag	Øvre Stakkhømtjønn	15150	462764	6548831	622	S	<1	5-15	6	35	0,2	9	-10	U
Valebjørg Utmarkslag	Ålvora	15148	462182	6548916	675	S	<1	5-15	6	35	0,2	10	-12	U
Vrådal Sportsfiskarlag	Kaldvatn	14427	475837	6568782	361	S	<1	5-15	6	35	0,6	32	6	U
Vrådal Sportsfiskarlag	Ljosvatn	14090	465252	6580820	776	S	<1	5-15	6	35	0,7	39	20	U
Vrådal Sportsfiskarlag	Raudhelltjønn	14458	462998	6567891	798	S	<1	2-5	5	25	0,2	11	-4	U

^aTOC>10, ANCoaa benyttet

^bSamme berggrunn som Surtetjønn og andre innsjøer i området vurdert som usikre

^cCa-konsentrasjonen sannsynligvis overestimert og andre innsjøer i området primært vurdert som usikre

^dCa-konsentrasjonen sannsynligvis overestimert og målte verdier indikerer kalkingsbehov

^ePå grensa når det gjelder humustype, annen type ville gitt konklusjon kalking, og dette er mer i samsvar med vurderingen for andre innsjøer i området

^fMålte verdier indikerer kalkingsbehov, og dette er mer i samsvar med vurderingen for andre innsjøer i området

^gVurderingen for andre innsjøer i området indikerer at vurderingen bør justeres

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no