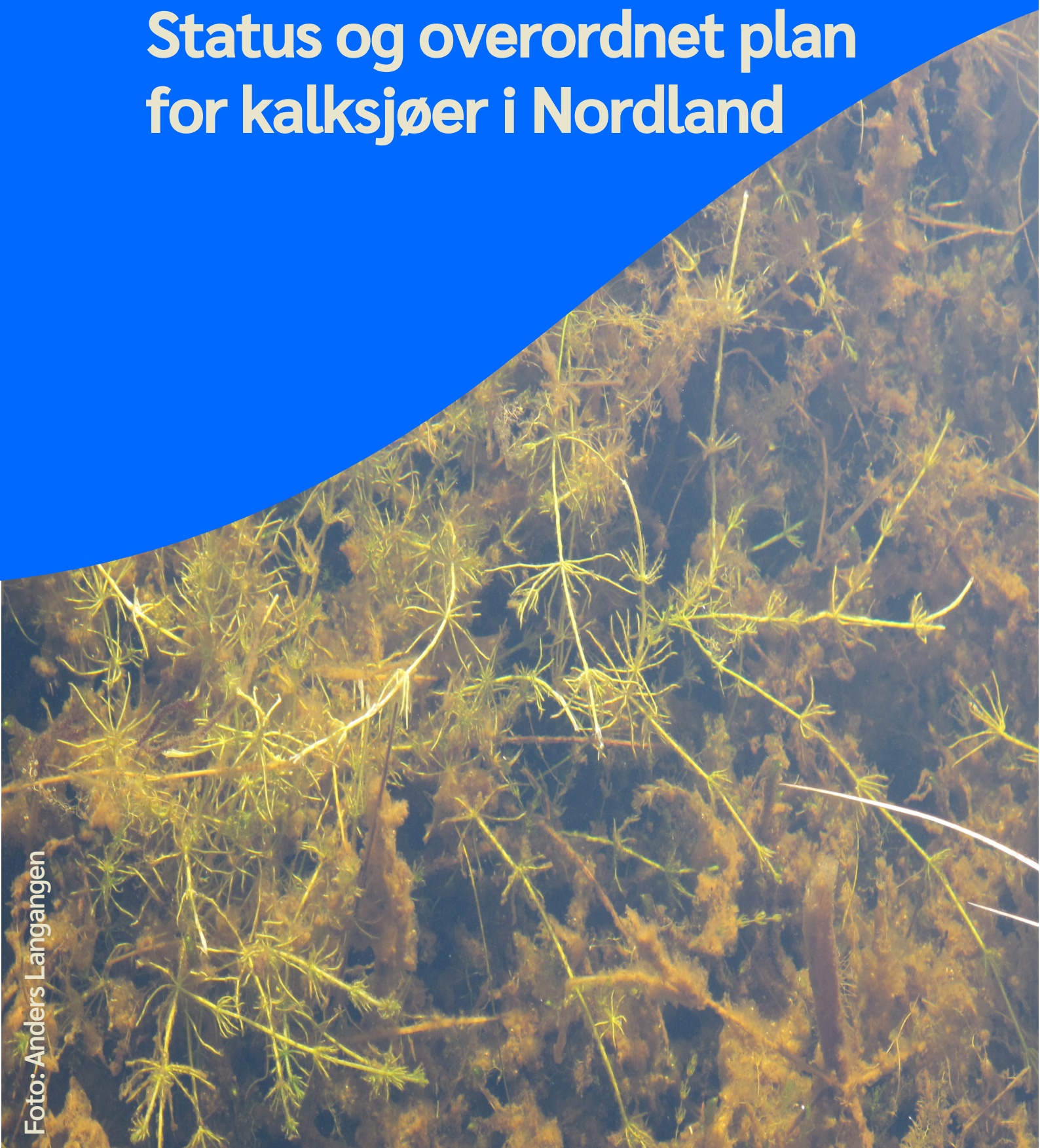


7916-2023

Status og overordnet plan for kalksjøer i Nordland



Hovedkontor

Økernveien 94
0579 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Status og overordnet plan for kalksjøer i Nordland	Løpenummer 7916-2023	Dato 08.12.2023
Forfatter(e) Marit Mjelde Børre Dervo Vegar Bakkestuen Kirstine Thiemer	Fagområde Ferskvannsbiologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Nordland	Sider 41 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Statsforvalteren i Nordland	Kontaktperson hos oppdragsgiver Elisabeth Nesheim-Hauge
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 230078

Sammendrag

Hensikten med prosjektet har vært å gi en oppdatert oversikt over kalksjøer i Nordland, status på arts mangfold og tilstand, tiltaks vurdering og forslag til feltmetodikk. Pr. juli 2023 omfatter datasettet for Nordland 137 sikre kalkrike lokaliteter, hvorav 115 innsjøer og 22 dammer, med et totalt areal på 11 km². Ifølge prediksjonsmodellen skal det være 3 104 kalkrike vannforekomster i Nordland, hvorav 1 028 innsjøer som har et samlet areal på nesten 27 km². Kalksjøene i Nordland er artsrike med mange rødlistearter, og de fleste har god tilstand både i forhold til eutrofiering og generelt i forhold til infrastrukturindeksen, men dataene er til dels svært mangelfulle. Det er utarbeidet en oversikt over lokaliteter med behov for oppfølgende/nye undersøkelser og lokaliteter der det er behov for tiltak i forhold til eutrofiering. Vi foreslår at innsjøer i lavlandet prioriteres i den videre kartleggingen av kalkrike lokaliteter i Nordland.

Fire emneord	Four keywords
1. Vannvegetasjon	1. Aquatic macrophytes
2. Tilstand	2. Status
3. Prediksjonsmodell	3. Predictive modeling
4. NiN-kart	4. NiN-maps

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Prosjektleder
Kirstine Thiemer

Kvalitetssikrer
Sigrid Haande

Forskningsleder
Laurence Carvalho

ISBN 978-82-577-7652-7
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Status og overordnet plan
for
kalksjøer i Nordland**

Forord

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har på oppdrag fra Statsforvalteren i Nordland utarbeidet status og overordnet plan for kalksjøer i Nordland, inkludert NiN-kartlegging i utvalgte innsjøer. Prosjektet er gjennomført ved hjelp av midler via tilskuddsordningen for trua arter og naturtyper i Nordland og fra Miljødirektoratet, gitt som tilskudd til prediksjonsmodellering og NiN-kartleggingen.

Marit Mjelde (NIVA og firmaet Mjelde vannplanter) har vært hovedansvarlig for utformingen av rapporten, laget en sammenstilling av registrerte kalksjøer i Nordland og analysert og vurdert tilgjengelige data. Marit Mjelde gikk av med pensjon fra NIVA 30. juni 2023 og fortsatte arbeidet med denne rapporten i sitt eget firma «Mjelde vannplanter» som underleverandør til NIVA. Børre Dervo (NINA) har vært ansvarlig for vurderingene i forhold til NiN og utforming av naturtypekart, samt deltatt i diskusjoner og bidratt til utforming av rapporten. Vegar Bakkestuen (NINA) har vært ansvarlig for prediksjonsmodellering med utarbeidelse av kart, samt beregning av infrastrukturindeks. Marit Mjelde og Kirstine Thiemer har vært NIVAs kontaktpersoner og Sigrid Haande, NIVA, har kvalitetssikret rapporten.

Kontaktperson hos Statsforvalteren i Nordland har vært Elisabeth Nesheim-Hauge.

Takk til alle for godt samarbeid.

Oslo, 30.11.2023

Marit Mjelde

NIVA (fram til 30.juni 2023)

Mjelde vannplanter (etter 1. juli 2023)

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	10
1.1	Generelt	10
1.2	Handlingsplanen for kalksjøer	10
1.3	Kunnskapsoversikt kalksjøer i Nordland	10
1.4	Formål	11
1.5	Andre pågående kalksjøprosjekter i Nordland	11
2	Materiale og metoder	12
2.1	Datasammenstilling	12
2.1.1	Datakilder	12
2.1.2	Vurdering av kunnskap	12
2.2	Prediksjonsmodellering	13
2.3	Naturtyper knyttet til innsjøene	13
2.4	Tilstandsvurdering	13
2.4.1	Trofi-indeks for vannplanter TIC	13
2.4.2	Vannkjemiske støtteparametere	14
2.4.3	Infrastrukturindeksen	14
3	Kunnskap om kalksjøer i Nordland	16
3.1	Kalklokaliteter med feltdata	16
3.1.1	Antall lokaliteter	16
3.1.2	Kvalitetsvurdering	18
3.2	Vannvegetasjon	19
3.2.1	Definisjon	19
3.2.2	Artsantall og livsformgrupper	20
3.2.3	Rødlistearter	20
3.2.4	Artsantall i forhold til areal og høyde over havet	20
3.2.5	Viktige arters utbredelse	21
3.2.6	Oppsummering	22
3.3	Predikerte kalksjøer	22
3.4	Naturtyper knyttet til utvalgte innsjøer	25
4	Utvalgt naturtype kalksjøer	27
4.1	Gjeldende definisjon	27
4.2	Tidligere foreslåtte modifikasjoner	27
4.3	Forslag til ny definisjon	27
4.4	Utvalgt naturtype kalksjøer i Nordland	28
5	Verdisetting	30
6	Tilstandsvurdering	32
6.1	Eutrofiering	32
6.1.1	Økologisk tilstand for vannvegetasjon	32
6.1.2	Vannkjemisk vurdering	33
6.2	Endret vannstand og tilgroing av helofytter	33

6.3	Andre faktorer	34
6.4	Infrastrukturindeksen	34
7	Overordnet plan - tiltak og oppfølging.....	36
7.1	Generelt	36
7.2	Behov for bedre undersøkelser	36
7.3	Tiltak i enkeltlokaliteter	37
7.4	Overvåkingsbehov	37
8	Forslag til feltmetodikk.....	38
8.1	Vannkjemisk prøvetaking.....	38
8.2	Kartlegging og vurdering av vannvegetasjon.....	38
9	Referanser.....	39
	Vedlegg.....	42
	Vedlegg 1. Andre mulige kalksjøer.....	43
	Vedlegg 2. Oversikt over kalkrike lokaliteter med feltdata i Nordland.....	44
	Vedlegg 3. Lokaliteter med behov for undersøkelser og/eller tiltak	51

Sammendrag

Hensikten med prosjektet har vært å gi en oppdatert oversikt over kalksjøer i Nordland, status på artsmangfold og tilstand, behov for undersøkelser eller tiltak, og forslag til en feltmetodikk.

Kalksjøer inkluderer kalkrike innsjøer med areal $>0,0025 \text{ km}^2$ ($2\,500 \text{ m}^2$), tjern ($500\text{-}2\,500 \text{ m}^2$) og dammer (areal $250\text{-}500 \text{ m}^2$) med kalsiuminnhold større eller lik 20 mg Ca/l . Datasettet for Nordland omfatter tilgjengelige data for kalksjøer hentet fra ulike databaser og litteratur. Vurdering av økologisk tilstand, verdisetting og vurdering av hvilke lokaliteter som kan karakteriseres som utvalgt naturtype krever en viss type data og feltmetodikk. For hver lokalitet har vi derfor foretatt en gradering av kunnskapen om karplanter og kransalger, hvor 1=god kunnskap, 2=noe kunnskap og 0=kunnskap mangler. I rapporten er det foretatt en tilstandsvurdering av hver lokalitet basert på infrastrukturindeks, trofi-indeks for vannplanter og vannkjemiske data. I tillegg er det foretatt en prediksjonsmodellering basert på grunnlagskartet vann fra N5 kartserien, økologisk grunnlagskart for kalkinnhold og forekomst av arter fra Artskart og GBIF, korrigert mot myr rundt lokalitetene. I regi av NiN-prosjektet ble det gjennomført kartlegging av 17 kalksjøer i Nordland sommeren 2023. I denne kartleggingen ble det foretatt avgrensning av kartleggingsenheter i målestokk 1:20 000 for produksjon av limnisk NiN-kart for hver innsjø.

Pr. juli 2023 omfattet datasettet for Nordland 137 sikre kalkrike lokaliteter, hvorav 115 innsjøer og 22 dammer. Disse dekker et totalt areal på $10,67 \text{ km}^2$. Noen av innsjøene, særlig i Brønnøy, Evenes og Vega, er undersøkt flere år, slik at vi har data for totalt 212 innsjø-år (dvs. inkludert flere år for noen innsjøer). Vi har god kunnskap om kransalger, karplanter og vannkjemi i hhv. 96, 61 og 83 innsjøer. For dammene er tilsvarende tall 14, 5 og 7.

Kalksjøene i Nordland er ofte artsrike, hvor både kransalger og langskuddplanter er vanlige. Totalt er det registrert 63 arter i de 137 lokalitetene. Langskuddplantene dominerer i materialet, med totalt 34 arter, mens kransalgene er representert med 11 arter og flytebladplantene med 10 arter. Innsjøene på Evenes er de klart mest artsrike innsjøene. Det er registrert 13 rødlistearter; kransalgene bustkrans, gråkrans, bredtaggkrans, piggkrans, stivkrans, glansglattkrans og polarglattkrans, og langskuddplantene broddtjønnaks, granntjønnaks, nøkketjønnaks, stivtjønnaks, busttjønnaks og sliretjønnaks.

Artsrikdommen øker med innsjøareal og dataene antyder en klar økning i artsantall når arealet overstiger ca. $0,0025 \text{ km}^2$. Det tidligere foreslåtte skillet mellom dam og innsjø på $0,0025 \text{ km}^2$ virker derfor fornuftig. Videre indikerer dataene at mange viktige arter i kalksjøene stort sett bare forekommer i innsjøer under 500 moh. Vi foreslår derfor at man i den videre kartleggingen av kalkrike lokaliteter i Nordland prioriterer innsjøer i lavlandet.

Ifølge prediksjonsmodellen er det 3104 kalksjøer og kalkrike dammer og tjern i Nordland, som utgjør et samlet areal på 28 km^2 . Totalt 1028 av disse kan karakteriseres som kalksjøer (areal $>0,0025 \text{ km}^2$) og har et totalt areal på nesten 27 km^2 .

Vurderingen av hvilke kalksjøer i Nordland som kan karakteriseres som utvalgt naturtype er gjort både i henhold til gjeldende definisjon og i henhold til forslag til ny definisjon. I forhold til gjeldende definisjon kan 32 kalkrike lokaliteter i Nordland vurderes som utvalgt, mens det nye forslaget gir 31 lokaliteter.

Det er videre foretatt en verdivurdering av de kalksjøene i Nordland som har gode nok vegetasjonsdata. Vurderingen er basert på forekomst av truede vegetasjonstyper og RL-arter registrert ett eller flere år og er gjort pr innsjø (ikke innsjø-år).

Forhøyete næringsstofftilførsler fra jordbruk og bebyggelse (eutrofiering) anses generelt som den viktigste påvirkningen på kalksjøer i lavlandet. Det har vært mulig å vurdere økologisk tilstand for vannvegetasjon for 59 av lokalitetene i Nordland. Tilstanden er vurdert som god (eller bedre) i 49 av disse. Vannkjemiske data (total fosfor) antyder også at de fleste lokalitetene har god tilstand. Det foreligger ingen fullgod oversikt over lokaliteter som eventuelt er negativt påvirket av eksempelvis vannstandsengkning, tilgroing med helofytter eller igjenfylling.

Infrastrukturindeksen gir en indikasjon på graden av påvirkninger (se metodekapitlet) som *potensielt* vil kunne gi effekter på det limniske miljøet, og gir verdier mellom 0 (ingen inngrep) og 15,5 (sterkt påvirket). Infrastrukturindeksen for kalksjøer i Nordland ligger stort sett lavere enn 3,0. Selv om det ikke er utviklet grenselinjer mellom lite, moderat og sterk påvirkning, tyder de lave tallene på at kalksjøene i Nordland er lite påvirket. Dette stemmer overens med øvrige indekser og generelle inntrykk.

Det er utarbeidet en oversikt over lokaliteter med behov for oppfølgende/nye undersøkelser og lokaliteter der det er behov for tiltak i forhold til eutrofiering.

Det er utarbeidet NiN-kart for 17 kalksjøer som ble kartlagt i 2023 (under NiN-prosjektet). Noen av disse er vist her, mens en NINA-rapport med alle 17 kartene vil foreligge i slutten av 2023.

Summary

Title: Status and main plan for calcareous lakes in Nordland

Year: 2023

Author(s): Marit Mjelde, Børre Dervo, Vegar Bakkestuen, Kirstine Thiemer

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7652-7

The purpose of the project has been to provide an updated overview of calcareous lakes in Nordland, status of species diversity and condition, need for investigations or measures, and proposals for a field methodology.

Calcareous lakes considered in this study include lakes, area $>2,500 \text{ m}^2$ ($>0.0025 \text{ km}^2$), tarns ($500\text{-}2,500 \text{ m}^2$) and ponds (area $250\text{-}500 \text{ m}^2$) with a calcium content greater than or equal to 20 mg Ca/l . The data set for Nordland was obtained from various databases and literature. Assessment of ecological condition, conservation value and assessment of which localities can be characterized as selected nature type requires a certain type of data and field methodology. For each location we have, therefore, graded the knowledge of vascular plants and charophytes, where 1=good knowledge, 2=some knowledge and 0=lack of knowledge. In addition, prediction modelling has been carried out based on the water base map from the N5 map series, ecological base map for lime content and occurrence of species from Artskart and GBIF, corrected for bogs around the localities. Under the auspices of the NiN project, survey of 17 calcareous lakes in Nordland was carried out in the summer of 2023. In this mapping, mapping units were delineated on a scale of 1:20,000 for the production of lake NiN maps for each lake.

As of July 2023, the data set for Nordland included 137 limestone-rich localities, of which 115 are lakes and 22 ponds. These cover a total area of 10.67 km^2 . Some of the lakes, particularly in Brønnøy, Evenes and Vega, have been surveyed for several years, data are available for a total of 212 lake-years. We have good knowledge of charophytes, vascular plants and water chemistry in 96, 61 and 83 lakes respectively. For the ponds, data are available for 14, 5 and 7 respectively.

The calcareous lakes in Nordland are often rich in species, where both charophytes and elodeids are common. A total of 63 species have been recorded in the 137 localities. The elodeids dominate, with a total of 34 species, while charophytes are represented by 11 species and floating-leaf plants by 10 species. The lakes in Evenes are by far the most species-rich lakes. There are 13 red list species registered; the charophytes: *Chara aspera*, *C. contraria*, *C. hispida*, *C. papillosa*, *C. strigosa*, *Nitella flexilis* and *Tolypella canadensis*) and the elodeids *Potamogeton friesii*, *P. pusillus*, *P. praelongus*, *P. rutilus*, *Stuckenia pectinate* and *S. vaginata*.

Species richness increases with lake area and the data suggest a clear increase in the number of species when the area exceeds approx. 0.0025 km^2 . The previously proposed separation between pond and lake of 0.0025 km^2 , therefore, seems reasonable. Furthermore, the data indicate that many important species of calcareous lakes mostly occur only in lakes below 500 m above sea level. We therefore suggest that in further field surveys of limestone-rich localities in Nordland, priority is given to lakes in the lowlands.

According to the prediction model, there are 3,104 calcareous lakes and limestone-rich ponds and ponds in Nordland, which make up a total area of 28 km^2 . A total of 1,028 of these can be characterized as calcareous lakes (area $>0.0025 \text{ km}^2$) and have a total area of almost 27 km^2 .

The assessment of which calcareous lakes in Nordland can be characterized as a selected nature type has been made both in accordance with the current definition and in accordance with proposals for a new definition. In relation to the current definition, 32 limestone-rich localities in Nordland can be considered as selected nature type, while the new proposal gives 31 localities.

A conservation value assessment has also been made for the calcareous lakes in Nordland which have sufficiently good vegetation data. The assessment is based on the occurrence of threatened vegetation types and Red List species registered for one or more years and is made per lake (not lake-year).

Increased nutrient inputs from agriculture and settlements (eutrophication) are generally considered to be the most important influence on calcareous lakes in the lowlands. It has been possible to assess the ecological condition of aquatic vegetation for 59 of the localities in Nordland. The condition is assessed as good (or better) in 49 of these. Water chemistry data (total phosphorus) also suggest that most localities are in good condition. There is no complete overview of locations that may be negatively affected by other pressures, for example, water level lowering, overgrowth with helophytes or backfilling.

The infrastructure index (i.e., a measure of human impact on land areas) gives an indication of the degree of impacts (see the method chapter) that could *potentially* have effects on the lake environment and gives values between 0 (no impact) and 15.5 (strongly affected). The infrastructure index for calcareous lakes in Nordland is generally lower than 3.0. Although no boundaries have been developed between low, moderate and strong impact, the low numbers indicate that the calcareous lakes in Nordland are generally little impacted. This agrees with other indices and general impressions.

An overview has been drawn up of locations with a need for follow-up/new investigations and locations where there is a need for measures to be taken in relation to eutrophication.

NiN maps have been prepared for 17 calcareous lakes that were mapped in 2023 (under the NiN project). A couple of these are shown in this report, while a NINA report with all 17 maps will be available in the end of 2023.

1 Innledning

1.1 Generelt

Kalksjøer inkluderer kalkrike innsjøer med areal $>0,0025 \text{ km}^2$ ($2\,500 \text{ m}^2$), tjern ($500\text{-}2\,500 \text{ m}^2$) og dammer (areal $250\text{-}500 \text{ m}^2$) med kalsiuminnhold større eller lik 20 mg Ca/l . Naturtypen kalksjø finnes i de fleste fylker, men det ser ut til å være svært få kalksjøer på Sør- og Vestlandet. Fylkene med størst andel kjente kalksjøer er Nordland og Oppland* (Derivo m.fl. 2020). Pr. 2020 var det i Norge registrert litt i underkant av 700 kalkrike vannlokaliteter.

Kalksjøer er en **rødlistet** naturtype og vurdert som sårbar (VU) på grunn av at arealet er vesentlig forringet og at påvirkningen fortsatt pågår (Derivo m.fl. 2018). Kalksjøer med et visst artsutvalg er definert som **utvalgt naturtype (UN)** iht. Naturmangfoldloven (<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>). Kalksjøer er også inkludert blant prioriterte naturtyper (**utvalgt natur**) fordi den er en rødlistet naturtype, er leveområde for truede og nær truede arter og er en naturtype med høyt arts mangfold (Velle m.fl., under arbeid).

1.2 Handlingsplanen for kalksjøer

I 2009 ble det utgitt en Handlingsplan for kalksjøer (publisert i DN 2011) og i årene etterpå (2010-2015) ble det foretatt en rekke registreringer av kalksjøer over hele landet (<https://www.statsforvalteren.no/nb/innlandet/om-oss/vare-publikasjoner/miljovernavdelingas-rapportserie---oppland/>), samt vurderinger av påvirkninger på naturtypen og utredninger av miljømål for viktige kransalger og karplanter (Mjelde 2014, 2016a).

En egen overvåking av kalksjøer ble foreslått i handlingsplan for kalksjøer (DN 2011), men det foreligger ennå ikke noe slikt overvåkingsprogram (Evju m.fl. 2021). Til tross for den omfattende kartleggingen som ble foretatt i forbindelse med handlingsplanen er det fortsatt store kunnskapsmangler og disse varierer mellom fylkene.

Kunnskapen om biologiske forhold og påvirkningsfaktorer for kalksjøene i Oppland anses som forholdsvis god, mens kunnskapen er svært mangelfull i de to andre store kalksjø-fylkene Nordland og Troms (Mjelde 2016b, Velle m.fl. 2021). I 2015 ble det utarbeidet faktaark for alle kalksjøer som da var definert som utvalgt naturtype i Norge (Mjelde 2016b). Faktaarkene inkluderer bla. verdi-vurderinger, vurdering av tilstand, behov for tiltak og forslag til oppfølging.

1.3 Kunnskapsoversikt kalksjøer i Nordland

Pr. mars 2020 var det registrert 689 kalkrike innsjøer, tjern og dammer i Norge. I Nordland var det registrert 141 lokaliteter (Derivo m.fl. 2020). En første prediksjonsmodellering i 2020 viste imidlertid at antall mulige kalkrike innsjøer, tjern og dammer i Nordland sannsynligvis er betydelig høyere enn det som hittil er registrert (Derivo m.fl. 2020).

* Vi valgt å bruke den gamle fylkesinndelingen (før 2024) i rapporten. Omtalen av forekomst av kalksjøer blir mer presis med den gamle fylkesinndelingen.

Totalt 36 kalksjøer i Nordland var karakterisert om utvalgt naturtype i 2015 (Mjelde 2016b). Flere er kommet til etter det, men pr. i dag har vi ikke oversikt over hvor mange kalkrike vannforekomster (dammer, tjern og innsjøer) som finnes i fylket, heller ikke hvilke som kan karakteriseres som utvalgt naturtype i Nordland. Vi vet heller ikke hvilken økologisk tilstand de er i. Det er et åpenbart behov for å oppdatere denne oversikten, slik at viktige lokaliteter blir tatt vare på og ikke går tapt.

1.4 Formål

Formålet med det foreliggende prosjektet er å utarbeide en overordnet plan for kalksjøer i Nordland. Planen skal inneholde en oppdatert oversikt, status på artsmangfold og tilstand, og forslag til en feltmetodikk for de lokalitetene der det er nødvendig med supplerende grunnlagsdata. For de lokalitetene som har godt nok grunnlagsmateriale vil planen også inkludere sannsynlige årsaker til en evt. for dårlig tilstand, og forslag til tiltak som er fornuftig å igangsette.

1.5 Andre pågående kalksjøprosjekter i Nordland

I regi av utprøving av NiN (Natur i Norge) limnisk ble det sommeren 2023 gjennomført kartlegging i 18 kalksjøer i Nordland med bestemmelse av bl.a. vannplanter og utvalgte insektgrupper. Kartleggingen ble gjennomført av eksterne kartleggere. I 2023 gjennomførte NTNU Vitenskapsmuseet i Trondheim et eget artsprosjekt med kartlegging av vannmidd og fjørmygg i 28 kalksjøer i Nordland og Troms. Begge disse arbeidene gir viktig kunnskap om zoologiske grupper i kalksjøer og vil bli publisert i egne rapporter.

NINA og NIVA, i samarbeid med NORCE og NIBIO, har på oppdrag for Miljødirektoratet og Artsdatabanken utarbeidet en prediksjonsmodell for svært kalkrike sjøer (Bakkestuen m.fl. under utarbeidelse). Testkartlegging etter NiN 2.3 viste at modellen greier å predikere kalkinnhold med 95 til 97 % sikkerhet. Feltkartleggingene i 2023 bidrar også til å videreutvikle prediksjonsmodellen og til å utarbeide planer for kalksjøene i Nordland.

2 Materiale og metoder

2.1 Datasammenstilling

2.1.1 Datakilder

Vi har sammenstilt alle tilgjengelige data for kalksjøer hentet fra ulike databaser og litteratur. Størstedelen av registreringene av kransalger er foretatt av Anders Langangen, mens NIVA står for mesteparten av registreringene som inkluderer både karplanter og kransalger. I perioden 2009-2015 ble det gjort en rekke nyregistreringer og analyser i forbindelse med Handlingsplanen for kalksjøer (DN 2011), kartlagt etter «Veileder for inventering av kalksjøer» (Mjelde m.fl. 2010). I tillegg har vi gjennomgått lokalitetene i Naturbase (<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>) som er karakterisert som kalksjøer, samt omtale av kalksjøer i diverse rapporter.

For å vurdere om lokalitetene (innsjøer, tjern og dammer) er kalksjøer har vi først og fremst benyttet vannkjemiske data, og bare inkludert de lokalitetene der kalsiuminnholdet er lik eller større enn 20 mg Ca/l. Vi har også inkludert enkelte lokaliteter der det ikke foreligger vannkjemiske data. Dette gjelder i første rekke lokaliteter hvor det er registrert forekomst av *Chara*-arter som vi vet bare finnes i kalksjøer (jfr. Mjelde 2014, Mjelde m.fl. 2022), samt lokaliteter uten vannkjemi, men som ligger på samme berggrunn som nærliggende kalksjøer. Vi har ikke inkludert enkelte små lokaliteter hvor bare *Chara aspera* eller *Chara contraria* og er registrert, selv om *C. contraria* er blant artene som identifiserer utvalgt naturtype. Begge disse artene kan også forekomme i middels kalkrike innsjøer (kalsium <20 mg Ca/l), og *C. aspera* finnes også i brakkvann. Disse lokalitetene er imidlertid listet i vedlegg 1, som mulige kalksjøer, og vi foreslår at det tas vannprøver i disse. Lokaliteter med forekomst av småhavgras *Ruppia maritima* er åpenbart brakkvann og er derfor utelatt. Innsjøer på marmor-områdene på Glomfjellet med kalsiumverdier 14-18 mg Ca/l og med forekomster av *Tolypella canadensis* er heller ikke inkludert.

Ved de fleste undersøkelsene i kalksjøer har det vært hovedfokus på kartlegging av vannplanter; først og fremst kransalger, men også karplanter. Dyregrupper er lite undersøkt, men noe data foreligger, jfr. Dervo m.fl. (2020) og pågående prosjekt i 2023 (se kap. 1.5). Siden dataene for zoologiske grupper er såpass mangelfulle, er de ikke inkludert i den foreliggende rapporten.

2.1.2 Vurdering av kunnskap

Vurdering av økologisk tilstand, verdisetting og vurdering av hvilke lokaliteter som kan karakteriseres som utvalgt naturtype krever en viss type data og feltmetodikk. For hver lokalitet har vi derfor foretatt en gradering av kunnskapen om karplanter og kransalger, hvor 1=god kunnskap, 2=noe kunnskap og 0=kunnskap mangler. God kunnskap for karplanter og kransalger betyr en feltmetodikk som inkluderer flere lokaliteter undersøkt vha. båt (der dypeste områder ikke kan nås med vading eller kasterive), slik at man får en mer eller mindre fullstendig artsliste for lokaliteten. Dersom kunnskapen er satt til 2 betyr det at undersøkelsene for eksempel er foretatt fra land, eventuelt bare på én eller et fåtall lokaliteter. I disse lokalitetene vil artslistene ofte være mangelfulle slik at for eksempel artsantall i forhold til ulike faktorer ikke blir korrekt. Økologisk tilstand for vannvegetasjonen kan heller ikke vurderes når artslistene er mangelfulle.

2.2 Prediksjonsmodellering

Grunnlaget for analysene er grunnlagskartet vann fra N5 kartserien i målestokk 1:5 000, økologisk grunnlagskart for kalkinnhold produsert av NGU for Artsdatabanken i målestokk 1:250 000 og forekomst av arter fra Artskart og GBIF (www.artsdatabanken.no). Grunnkartet N5 for vann inneholder totalt 2 018 423 vannlokaliteter, heretter kalt innsjøer, men omfatter både dammer, tjern og innsjøer. Det økologiske grunnlagskartet for kalkinnhold er delt inn i 5 klasser fra svært kalkfattig (klasse 1) til svært kalkrikt (klasse 5). Analysene er gjort i GIS (ArcGIS Pro). Det er gjort en overlappingsanalyse av overlapp mellom sentrumspunktet i alle innsjøene med grunnlagskartet kalkinnhold. Videre er det korrigert mot myr rundt lokalitetene, men ikke korrigert for andre egenskaper som påvirker kalkinnhold, som skog og løsmasser nær lokalitetene eller i lokalitetenes nedbørfelt (Bakkestuen m.fl. 2022). I tillegg er enkelte store kraftmagasin, eks. Storglomvatn, ekskludert fra lista. Innsjøen ligger delvis på marmor, men har store tilførsler fra Svartisen og fra områder med mindre kalkrik berggrunn. Vi regner derfor med at kalkinnholdet i vannmassene her er lavere enn 20 mg Ca/l. Det samme gjelder andre store innsjøer. Store kraftmagasin i fjellet er for øvrig dårlige habitater for vannvegetasjon (jfr. Mjelde et al. 2013).

2.3 Naturtyper knyttet til innsjøene

I regi av NiN-prosjektet i 2023, som ledes av NINA, er det gjennomført kartlegging av 17 kalksjøer i Nordland sommeren 2023. I denne kartleggingen er det foretatt avgrensning av kartleggingsenheter i målestokk 1:20 000 for produksjon av limnisk NiN-kart for hver innsjø, samt bestemmelse av vannplanter i felt og vurdering av lokalitetskvalitet. På grunn av den arealmessige fordelingen av de ulike kartleggingsenhetene, består alle utfigurerte polygon av to eller flere kartleggingsenheter. Hver innsjø består av enten en eller to sammensatte figur(er). Dette er vanlig å gjøre når mange kartleggingsenheter har et areal som er mindre enn minstearealet for utfigurering i målestokk 1: 20 000. På denne måten unngår man at viktige kartleggingsenheter blir generalisert bort ved at små arealer blir slått sammen med nærmest naturlige kartleggingsenhet. Kartleggingsmetodikken er beskrevet av Dervo m.fl. (2022a og 2022b). Noen eksempler på disse naturtypekartene vises i kap. 3.4 mens alle kartene vil bli publisert i en egen rapport senere i 2023.

2.4 Tilstandsvurdering

2.4.1 Trofi-indeks for vannplanter TIc

Trofi-indeksen for vannvegetasjon (TIc) sier noe om hvor mye vegetasjonen er påvirket av eutrofiering. Den kan bare regnes ut for de lokalitetene der kunnskapen for både kransalger og karplanter er vurdert som god (jfr. kap. 2.1.2).

Trofi-indeksen er basert på forholdet mellom antall sensitive og antall tolerante arter for hver innsjø (jfr. Direktoratgruppen 2018). *Sensitive arter* er arter som foretrekker, og har størst dekning, i mer eller mindre upåvirkede innsjøer, mens de får redusert forekomst og dekning (etter hvert bortfall) ved eutrofiering. *Tolerante arter* er arter med økt forekomst og dekning ved økende næringsinnhold, og ofte sjeldne eller med lav dekning i upåvirkede innsjøer. Indeksen er basert på forekomst-fraværdata og alle artene teller likt uansett hvilken dekning de har. Trofi-indeksen beregner én verdi for hver innsjø. Verdien kan variere fra +100, dersom alle tilstedeværende arter er sensitive, til -100, hvor alle er tolerante. Følgende grenselinjer for økologisk tilstand i kalksjøer gjelder: svært god/god=63, god/moderat=30, moderat/dårlig=5 og dårlig/svært dårlig=-35. Indeksen regnes bare ut dersom lokaliteten har 3 eller flere arter. Ved vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering skal man i tillegg til indeksene vurdere forekomsten av fremmede arter av vannplanter, først og

fremst vasspest *Elodea canadensis* og smal vasspest *E. nuttalli*. Dersom slike arter danner massebestander, bør ikke tilstanden for vannvegetasjon vurderes som god. Artene forekommer (foreløpig) ikke i Nordland og en slik vurdering er derfor ikke aktuell her. Det er også viktig å være klar over at vannvegetasjonen gjenspeiler forholdene i strandnære områder. Tilstanden for vegetasjonen vil derfor kunne avvike fra tilstanden i sentrale vannmasser, særlig i store innsjøer.

Det er ikke utviklet noen egen indeks for økologisk tilstand for kransalgevegetasjon, de inkluderes i indeksen for vannvegetasjon. Alle *Chara*-artene regnes blant artene som er sensitive i forhold til eutrofiering. Få *Chara*-arter betyr ikke nødvendigvis dårlig tilstand, imidlertid vil bortfall av *Chara*-arter som tidligere er registrert i en innsjø kunne indikere dårligere forhold. Bortfall av sensitive arter uten økt forekomst av eutrofe arter vil ikke alltid gjenspeiles i TIC-indeksen. Imidlertid vil overgang til kun flytebladplanter indikere eutrofipåvirkning.

2.4.2 Vannkjemiske støtteparametere

Vannkjemiske data er sammenstilt og tilstand vurdert basert på total fosfor, iht. Direktoratgruppen 2018.

2.4.3 Infrastrukturindeksen

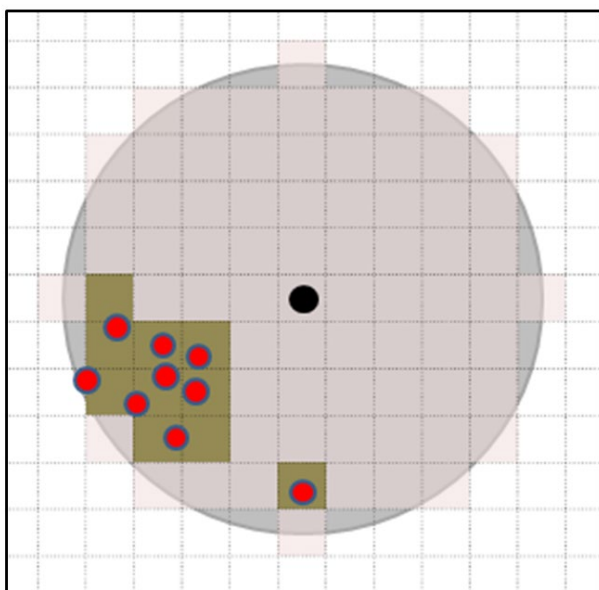
Generelt

Det er utviklet en infrastrukturindeks som mål for menneskelig påvirkning av landarealer (Bakkestuen m.fl. 2022b, Erikstad m.fl. 2023). I NiN-prosjektet 2023 er denne infrastrukturindeksen videreutviklet i en egen versjon for vann som er beskrevet under.

Infrastrukturindeksen for elv og vann er utregnet som frekvensen av nøkkelvariabler. I denne sammenhengen betyr det ulike typer infrastruktur som medfører inngrep og fragmentering av arealer i og i nærheten av vannarealer. Indeksen måles i en sirkel med 125 m radius rundt hver piksel (fokuspunkt) og er utregnet for hele landet. Infrastrukturindeksen består av tre komponenter som summeres: En *bygningsskomponent*, en konstruert *fastmarkkomponent* som angir forekomst av konstruert fastmarkareal, resultatet av inngrep og som gir landskapet et 'menneskelandskapspreg', og en *tilleggskomponent* med inngrep av litt mindre betydning.

Datagrunnlag som inngår i *bygningsskomponenten* er bygninger fra N50 (av ethvert slag tegnet som punkt eller polygon) og data fra NVE, som sikringstiltak i elv, magasiner med stor forskjell på minste- og største vannstand og elver med stort avvik fra normalvannstandsføring. Kartgrunnlag som inngår i konstruert *fastmarkkomponent* er: bebygd areal, tettbebygd areal, industriområde, lufthavn, steinbrudd, gravplass og sport/idrettsanlegg, ett eller flere, og N50 samferdsel (bane og vei senterlinje, traktorvei og sti ikke inkludert), linje-elementene fra datasettene N50 anlegg (inkludert fram-tredende kraftlinjer) og fra NVE magasiner med middels forskjell på minste- og største vannstand og elver med mindre avvik fra normalvannstandsføring. I *tilleggskomponenten* er magasiner med mindre enn 1 meter avvik fra høyeste og minste vannstand regulerings høyde og arealer med jordbruk eller dyrket mark.

Disse tre komponentene kombineres til infrastrukturindeks-verdier per piksel (for detaljer, se Erikstad m.fl. 2013, Jakobsson m.fl. 2020, Erikstad m.fl. 2023). Selve utregningen av infrastrukturindeksen foregår ved hjelp av raster-kalkulasjoner med et flytende nabolagsvindu som beveger seg over kartgrunnlaget og regner indeksverdien fortløpende (figur 1). Infrastrukturindeksen gir verdier mellom 0 (ingen inngrep) og 15,5 (sterkt påvirket).



Figur 1. Prinsippet for frekvensberegning i flytende nabolagsvindu med 125 m radius (nabolagssirkel) og data med oppløsning 25x25 m. Fokuspunktet er markert med en svart prikk plassert i midten av ruta. Denne midtruta skal nå gis en indeksverdi. Nabo-skapssirkelen inneholder 81 ruter á 25x25m (lys rosa farge) som ligger helt eller delvis innenfor naboskapssirkelen. I figureksemplet er en egenskap (f.eks. forekomst av bygninger) indikert med røde prikker. Det ligger 9 hus innenfor naboskapssirkelen, og 10 av rutene, som er markert med grønt, inneholder hus. I dette eksemplet har nøkkelvariabelen derfor verdien 10, eller alternativt 0,123, hvis den oppgis som frekvens. Hvert punkt i undersøkelsesområdet blir etter tur benyttet som fokuspunkt ved beregning av

nøkkelvariabler, slik at datasettet inneholder variabelverdier for alle nøkkelvariabler for alle 25x25 m-ruter. Dette rasteret (rutenettet) kan vurderes og endre størrelse etter behov. I denne omgang er kun infrastrukturindeksen utregnet med 125 m radius og 25 m oppløsning på nøkkelvariable.

En foreløpig tilgjengelig innsynsløsning til infrastrukturen er gjort tilgjengelig her [Infrastruktur-elv-og-vann \(earthengine.app\)](https://earthengine.app/). Merk at denne er tilpasset Google Chrome nettleser.

Kalksjøer i Nordland

Infrastrukturindeksen angir et mål på *mulig* påvirkning fra ulike kilder i og nær vannlokaliteten. Den kan regnes ut for midtpunktet av innsjøen eller for strandnære områder. I denne rapporten har vi valgt å benytte middelverdien av infrastrukturindeksen for innsjøarealets midtpunkt. Verdiene som brukes må imidlertid foreløpig anses som en indikasjon på mulige påvirkninger. Infrastrukturindeksen må korrigeres for å gi en mer korrekt tilstandsvurdering som tar tilstrekkelig hensyn til alle typer påvirkninger.

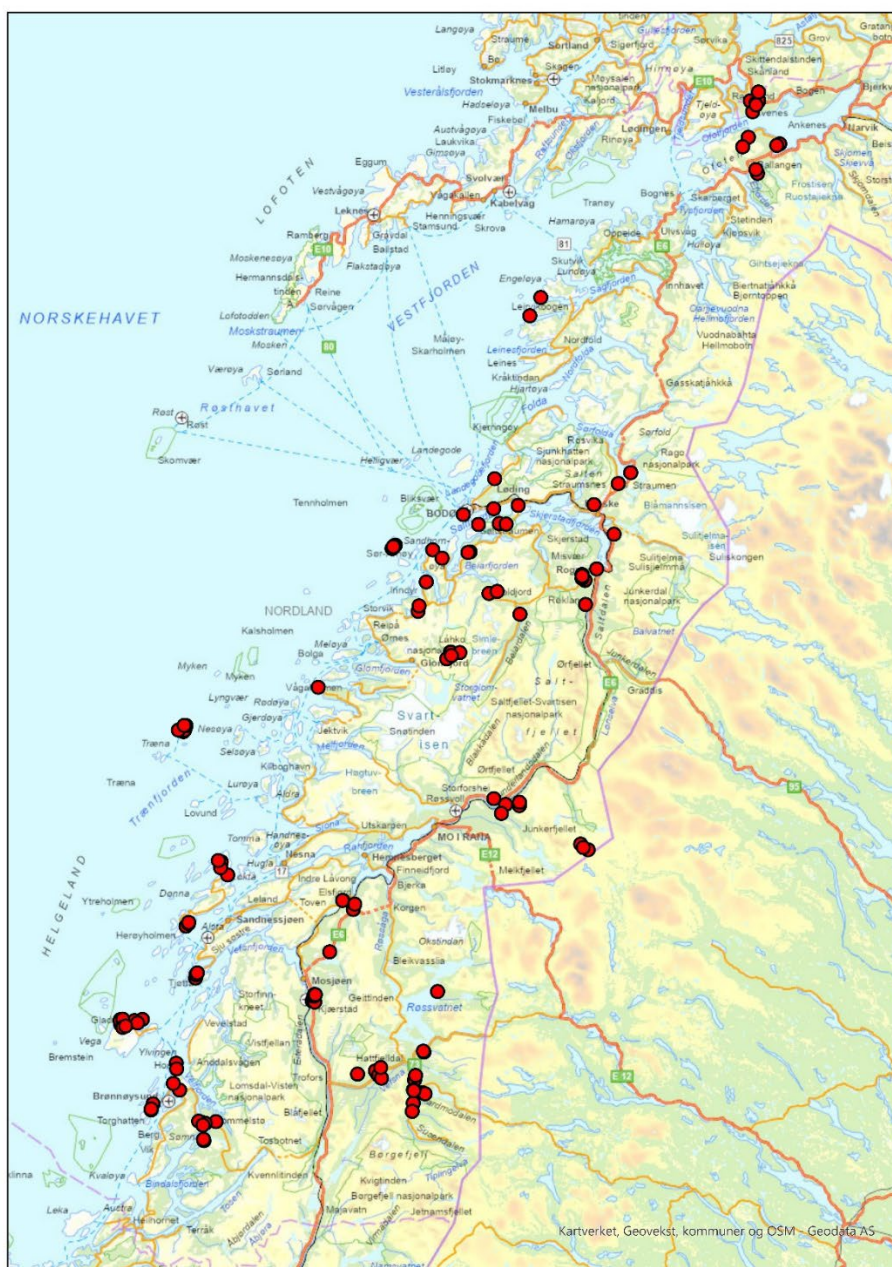
Indeksen er foreløpig noe mangelfull for noen påvirkninger (jfr. Dervo, unpubl.), hvor følgende anses å ha betydning for beregninger av infrastrukturindeks for kalksjøer i Nordland: større hogstflater i nedbørfeltet (økt humustilførsel) eller hogst av kantskog og eventuelt tilført hogstavfall (særlig betydning for små lokaliteter); lokale utslipp av næringssalter som er større enn det som fanges opp av påvirkningen som dyrka mark i nedbørfeltet betyr, kan f.eks. være punktkilder og avrenning fra bebyggelse, husdyrhold og grønnsakproduksjon. Disse påvirkninger må registreres ved feltkartlegging, f.eks. ved NiN-kartleggingen, og må komme som et tillegg og korreksjon til infrastrukturindeksen, se for øvrig Velle m.fl., under arbeid.

3 Kunnskap om kalksjøer i Nordland

3.1 Kalklokaliteter med felldata

3.1.1 Antall lokaliteter

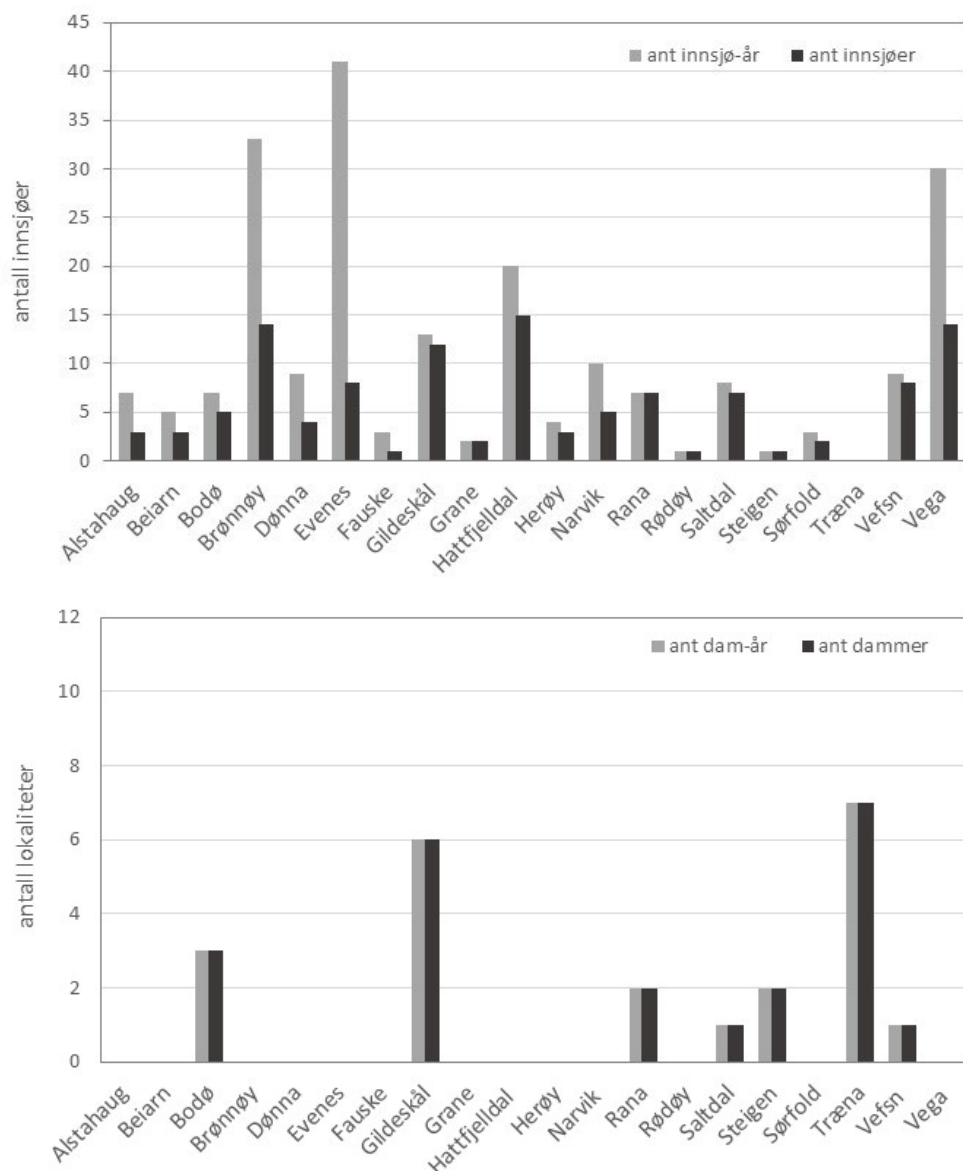
Totalt har vi (pr. juli 2023) data fra 137 sikre kalkrike lokaliteter i Nordland, fordelt på 20 kommuner (figur 2).



Figur 2. Kalksjøer og kalkrike dammer i Nordland hvor det foreligger felldata (vannplanter, vannkjemii, totalt 137 lokaliteter).

De 137 lokalitetene i Nordland fordeler seg på 115 innsjøer og 22 dammer. Noen av innsjøene, særlig i Brønnøy, Evenes og Vega, er undersøkt flere år, slik at vi har data for totalt 212 innsjø-år (dvs. inkludert flere år for noen innsjøer) (figur 3). Dammene er fordelt på 7 kommuner, med flest lokaliteter i Træna og Gildeskål (figur 3). Ingen av dammene er undersøkt flere år. Disse kjente kalkrike vannforekomstene i Nordland dekker et totalt areal på 10,67 km².

Kommunene med flest registrerte lokaliteter er ikke nødvendigvis de viktigste kalksjø-områdene. Mange registreringer kan skyldes spesielt fokus på enkeltinnsjøer eller prosjekter med særlige målsetninger for enkelte områder.



Figur 3. Kjente kalkrike innsjøer (øverst) og dammer (nederst) fordelt på kommuner. Totalt 137 lokaliteter (jfr. figur 2). Merk forskjellig skala på y-aksen. Lysgråe søyler: antall innsjø- eller dam-år (dvs. inkludert alle år hver lokalitet er undersøkt). Mørke søyler: antall innsjøer eller dammer.

3.1.2 Kvalitetsvurdering

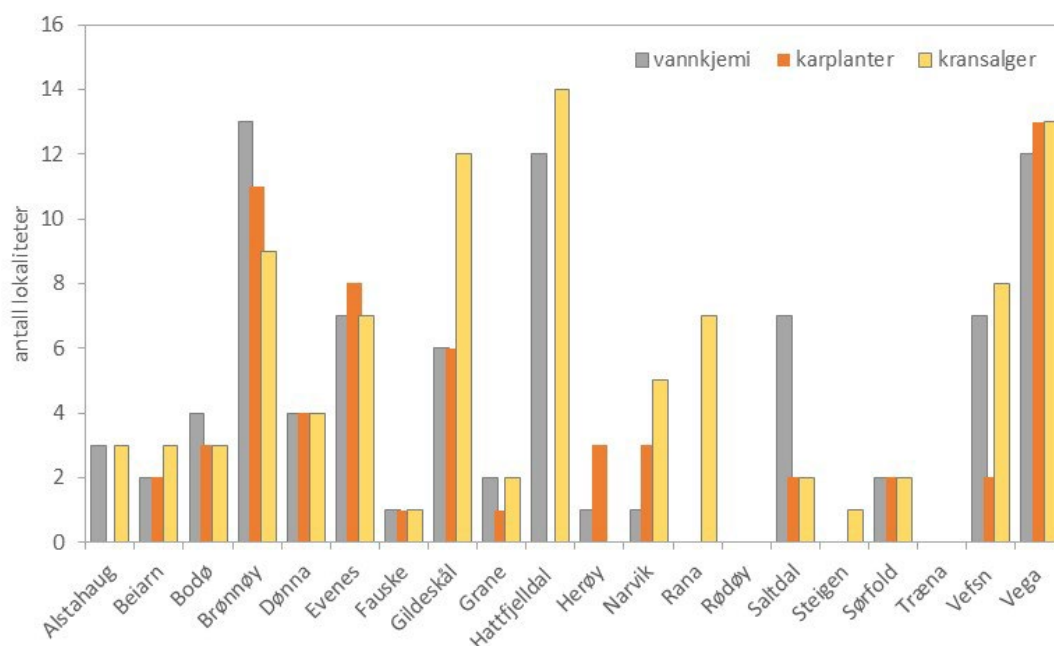
Hvor god den biologiske kunnskapen er varierer fra lokalitet til lokalitet, se tabell 1 og figur 4. Det er også viktig å være oppmerksom på at data fra noen av lokalitetene er mer enn 20 år gamle og kan være utdaterte, grunnet ulike påvirkninger, f.eks. eutrofiering. På grunn av ulike formål og ulike interesser blant kartleggerne er feltmetodikken dessuten noe variabel for flere lokaliteter. De vannkjemiske dataene er heterogene og varierer fra middelvei av flere tidspunkt og dyp til én enkelt vannprøve fra overflatelaget i sommersesongen.

Tabell 1. Kommunevis fordeling av kunnskap i kalksjøer (areal >0,0025 km²) (øverst) og dammer (<0,0025 km²) (nederst). Totalt antall innsjøer er oppgitt, samt antall innsjøer med kunnskap om hhv. vannkemi, karplanter og kransalger. Tallene viser lokaliteter med god kunnskap og noe kunnskap (i parentes). God kunnskap for karplanter og kransalger betyr en feltmetodikk som inkluderer flere lokaliteter undersøkt vha. båt (der dypeste områder ikke kan nås med vading eller kasterive), slik at man får en mer eller mindre fullstendig artsliste for lokaliteten. Se utdypet forklaring i metodekapitlet.

Kommune	Innsjøer	vannkemi	karplanter	kransalger
Alstahaug	3	3	(3)	3
Beiarn	3	2 (1)	2	3
Bodø	5	4	3 (1)	3 (1)
Brønnøy	14	13 (1)	11 (3)	9 (6)
Dønna	4	4	4	4
Evenes	8	7	8	7
Fauske	1	1	1	1
Gildeskål	12	6 (7)	7	12
Grane	2	1	1 (1)	2
Hattfjelldal	15	12 (2)	0 (12)	14 (1)
Herøy	3	1	3 (1)	(4)
Narvik*	5	1 (4)	3	5
Rana	7	(7)	0	7
Rødøy	1	0	(1)	(1)
Saltdal	7	7	2	2
Steigen	1	(1)	0	1
Sørfold	2	2	2	2
Vefsn	8	7 (1)	2 (5)	8
Vega	14	12 (1)	13 (1)	13(1)
Totalt	115	83 (25)	61 (28)	96 (14)

*: omfatter innsjøer i tidligere Ballangen kommune

Kommune	Dammer	vannkemi	karplanter	kransalger
Bodø	3	1 (1)	1	3
Gildeskål	6	4 (1)	4	6
Rana	2	(2)	0	2
Saltdal	1	1	0	0
Steigen	2	(2)	0	2
Træna	7	(6)	0	0
Vefsn	1	1	(1)	1
Totalt	22	7 (12)	5 (1)	14



Figur 4. Kommunevis fordeling av kalksjøer (> 0,0025 km²) med god kunnskap om kransalger, karplanter og vannkjemi. God kunnskap for karplanter og kransalger betyr en feltmetodikk som inkluderer flere lokaliteter undersøkt vha. båt (der dypeste områder ikke kan nås med vading eller kasterive), slik at man får en mer eller mindre fullstendig artsliste for lokaliteten.

Andre viktige data i denne sammenheng er innsjø/dam-areal, høyde over havet, samt vannkjemiske data, særlig kalsium, farge, totalt nitrogen og total fosfor. Det foreligger data for areal, høyde og kalsium (inkludert estimerte data) for alle lokalitetene, mens data for de øvrige vannkjemiske parameterne er færre. Tilgjengelige fysiske og vannkjemiske data er vist i tabell 2.

Tabell 2. Tilgjengelige data for innsjøareal, høyde over havet og vannkjemi for lokalitetene (inkluderer både innsjøer og dammer, og alle år).

	geogr. grader	innsjø-år	Innsjø-areal (km ²)	Hoh m	kalsium mg Ca/l	farge mg Pt/l	tot. nitrogen µg N/l	tot. fosfor µg P/l
Antall	235	235	235	235	235	117	115	109

3.2 Vannvegetasjon

3.2.1 Definisjon

Makrovegetasjon er planter som har sitt normale habitat i vann. De deles ofte inn i helofytter («siv-vegetasjon») og «ekte» vannplanter. Vannplantene vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata. De kan deles inn i 4 livsformgrupper: *isoetider* (kortsukddplanter), *elodeider* (langskuddplanter), *nymphaeider* (flytebladplanter) og *lemnider* (frittflytende planter), samt kransalgene. Ytterligere beskrivelse og oversikt over vannplanter i Norge er gitt i Mjelde m.fl. (2022) og i Mjelde og Dervo (2023). I norske ferskvannlokaliteter er det totalt registrert 26 kransalger og 141 karplanter (inkl. viktigste hybrider) (Mjelde m.fl. 2022). I 2021 ble 61 vannplanter (kransalger og karplanter) vurdert som rødlistearter (Artsdatabanken 2021). De fleste kransalgene i slekta *Chara* er sterkt knyttet til kalkrike lokaliteter. Karplantene er også en viktig gruppe i kalksjøene og kan i enkelte lokaliteter eller regioner ha vel så store forekomster som kransalgene.

3.2.2 Artsantall og livsformgrupper

Totalt er det registrert 63 arter i de 137 lokalitetene (innsjøer og dammer). Langskuddplantene dominerer i materialet, med totalt 34 arter, mens kransalgene er representert med 11 arter og flytebladplantene med 10 arter. Kortskuddplanter er som forventet sparsomt representert, se Mjelde og Dervo (2023).

De vanligste artene i kalksjøene i Nordland (finnes i >30 % av lokalitetene) er flytebladarten tjønnaks *Potamogeton natans*, langskuddartene tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, trådtjønna *Stuckenia filiformis* og hesterumpe *Hippuris vulgaris*, samt kransalgen skjørkrans *Chara virgata*. Innsjøene på Evenes er de klart mest artsrike innsjøene i materialet. Disse er undersøkt flere ganger.

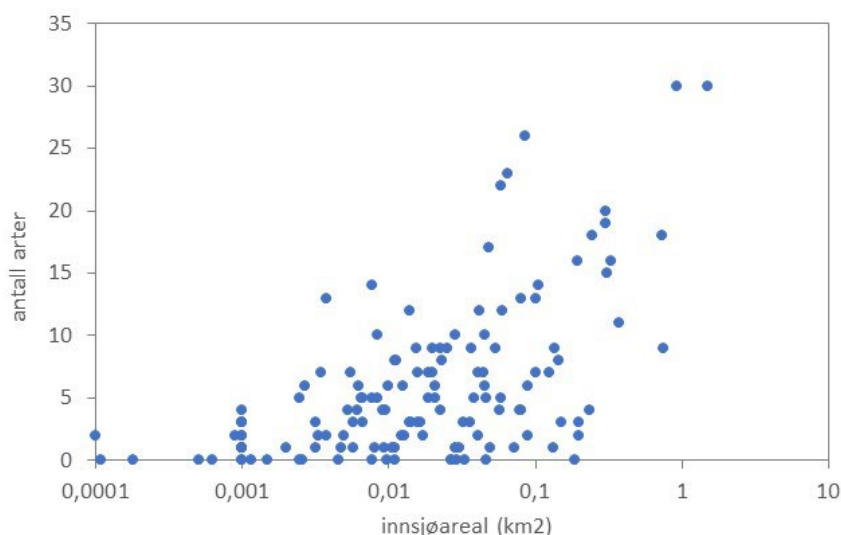
3.2.3 Rødlisterarter

Totalt 13 rødlisterarter er registrert i materialet; kransalgene bustkrans *Chara aspera*, gråkrans *C. contraria*, bredtaggkrans *C. hispida*, piggkrans *C. papillosa*, stivkrans *C. strigosa*, glansglattkrans *Nitella flexilis* og polarglattkrans *Tolypella canadensis*, og langskuddplantene broddtjønna *Potamogeton friesii*, granntjønna *P. pusillus*, nøkktjønna *P. praelongus*, stivtjønna *P. rutilus*, busttjønna *Stuckenia pectinata* og sliretjønna *S. vaginata*.

Kransalgene *C. contraria* og *C. aspera* er de vanligste rødlisterartene og forekommer/har forekommet i hhv. 29 og 24 lokaliteter.

3.2.4 Artsantall i forhold til areal og høyde over havet

Som vist for innsjøer generelt (Rørslett 1991, Mjelde og Dervo 2022, Mjelde et al. 2023) har lokalitetens areal stor betydning for artsmangfoldet, også i kalksjøer (figur 5). Artsantallet øker med lokalitetens størrelse, noe som skyldes at det i større innsjøer er mulighet for flere ulike habitater som dermed gir levevilkår for arter med ulike miljøkrav. Artsantallet er særlig lavt i svært små lokaliteter, dammer og små tjern, hvor fare for tørrlegging av hele vannforekomsten kan være stor (avhengig av dybdeforholdene).



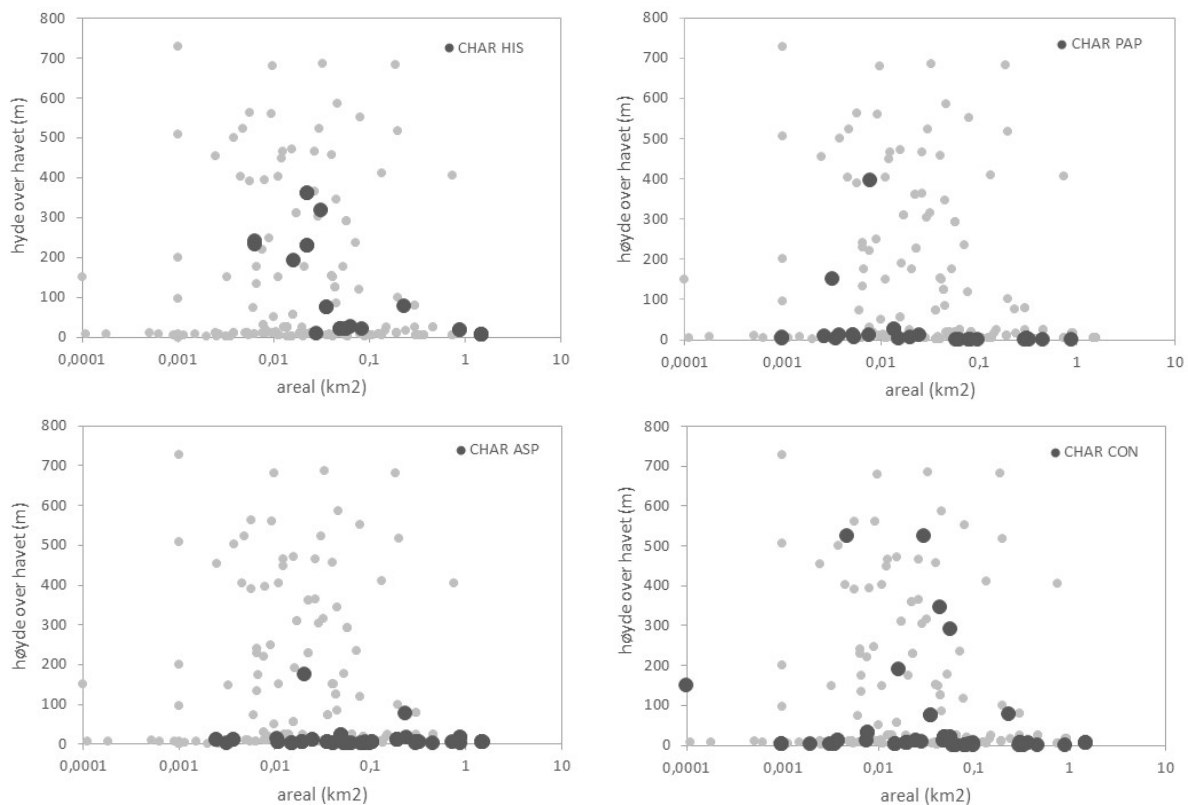
Figur 5. Totalt antall arter av vannplanter (karplanter og kransalger) øker med økende innsjø- og dam-areal. Små dammer har generelt lavt artsantall mens de største innsjøer har høyest artsantall.

De små lokalitetene, $<0,0025 \text{ km}^2$, har 5 eller færre arter. Deretter stiger artsantallet raskt og flere lokaliteter med areal rundt $0,004 \text{ km}^2$ har 8-10 arter. Artene som er registrert i de minste dammene er sannsynligvis arter som kan tåle noe tørrlegging, f.eks. *Myriophyllum* spp., som kan utvikle luftskudd. Også *Chara contraria* og *C. papillosa* er sporadisk registrert i små dammer (se senere), mens de øvrige *Chara*-artene bare er registrert i innsjøer.

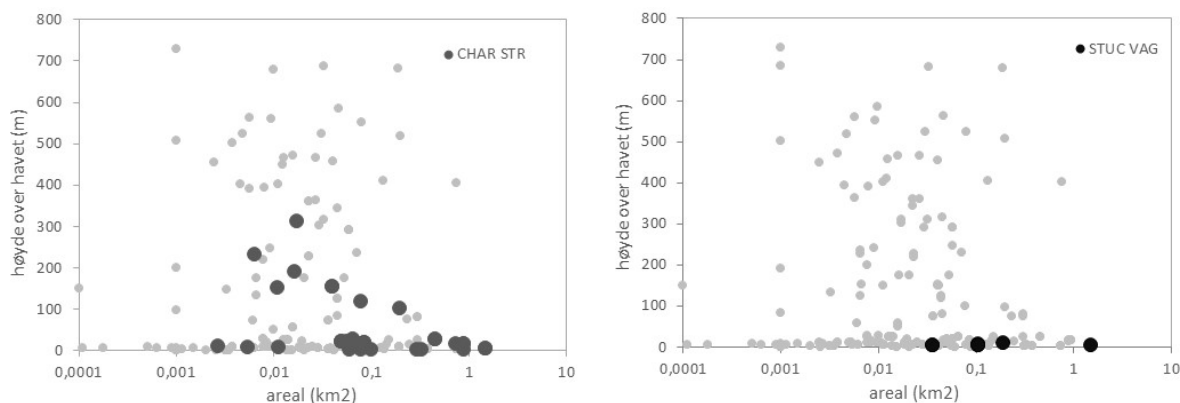
3.2.5 Viktige arters utbredelse

Av totalt 9 kransalger som er typiske for kalksjøer i Norge (se Mjelde m.fl. 2022) forekommer bare 5 i Nordland; *Chara aspera*, *C. contraria*, *C. strigosa*, *C. hispida* og *C. papillosa* (se utbredelseskart i Mjelde m.fl. 2022). Selv om materialet er forholdsvis lite indikerer dataene at *Chara*-artene i Nordland helst forekommer i de noe større lokalitetene, dvs. i innsjøene (areal $>0,0025 \text{ km}^2$). Artene er også klart vanligst i lavlandet (figur 6a og b).

Bare *C. contraria* og *C. papillosa* forekommer unntaksvis i de små lokalitetene (figur 6a). *C. contraria* er registrert opp til 523 moh., de øvrige artene er bare registrert lavere enn 400 moh. *C. aspera* er registrert i én lokalitet på 175 moh., artens øvrige lokaliteter ligger lavere enn 20 moh. Karplanten *Stuckenia vaginata*, som også er knyttet til kalksjøene, er bare registrert lavere enn 10 moh. (figur 6b).



Figur 6a. Forekomst av viktige arter i forhold til innsjø/dam-areal og høyde over havet, vist ved mørke store prikker. Dataene indikerer at *Chara*-artene i Nordland helst forekommer i lavlandet, i de noe større lokalitetene ($>0,0025 \text{ km}^2$). Øverst fra venstre *C. hispida* (CHAR HIS) og *C. papillosa* (CHAR PAP). Nederst fra venstre *C. aspera* (CHAR ASP) og *C. contraria* (CHAR CON). Lyse små prikker viser hele datamaterialet.



Figur 6b. Forekomst av viktige arter i forhold til innsjø/dam-areal og høyde over havet, vist ved mørke store prikker. Dataene indikerer at *Chara*-artene i Nordland helst forekommer i lavlandet, i de noe større lokalitetene ($>0,0025 \text{ km}^2$). Fra venstre *C. strigosa* (CHAR STR) og *Stuckenia vaginata* (STUC VAG). Lyse små prikker viser hele datamaterialet.

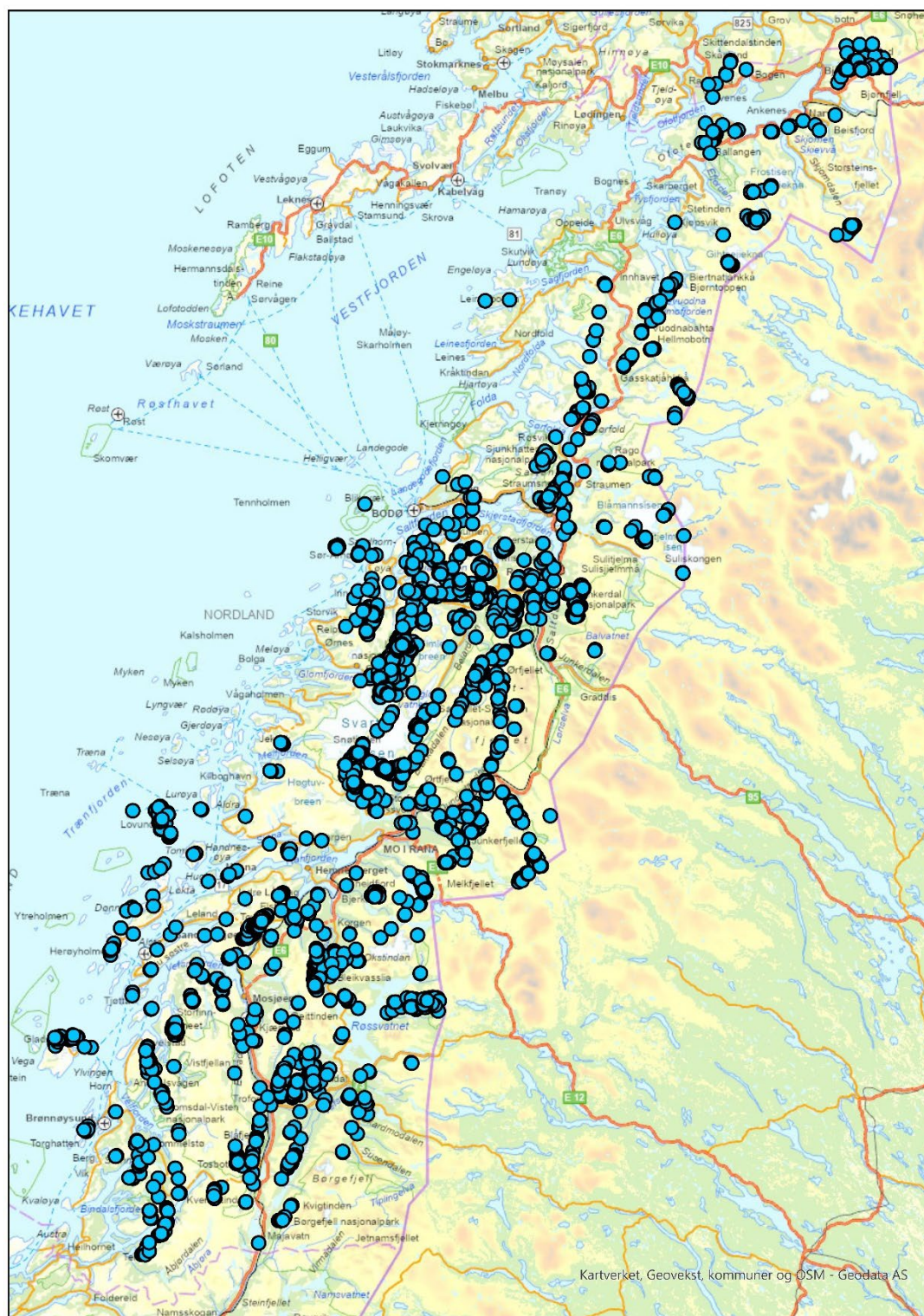
3.2.6 Oppsummering

Kalksjøene i Nordland er ofte artsrike, hvor både kransalger og karplanter (særlig langskuddplanter) er vanlige. Artsrikdommen øker med innsjøareal og dataene våre antyder en klar økning i artsantall når arealet overstiger ca. $0,0025 \text{ km}^2$ (se kap. 3.2.4). Dataene indikerer også at viktige arter i kalksjøer helst forekommer i lokaliteter $> 0,0025 \text{ km}^2$, altså innsjøer. Det tidligere foreslåtte skillet mellom dam og innsjø på $0,0025 \text{ km}^2$ virker derfor fornuftig. Videre indikerer dataene at mange viktige arter i kalksjøene stort sett bare forekommer under 500 moh. (se kap. 3.2.5). Det er altså stort sett i innsjøer i lavlandet vi kan forvente å finne de spesielle kalkkrevende artene. Vi foreslår derfor at man i den videre kartleggingen av kalkrike lokaliteter i Nordland i første omgang fokuserer på innsjøer i lavlandet.

3.3 Predikerte kalksjøer

Prediksjonsmodelleringen viser at antall kalkrike forekomster i Nordland er langt større enn de få lokalitetene vi har data på. Lokalitetene ligger spredt over hele fylket, og forekommer i de fleste kommuner fra indre og høyere strøk ved svenskegrensa til kystområdene med øyer og skjær (figur 7).

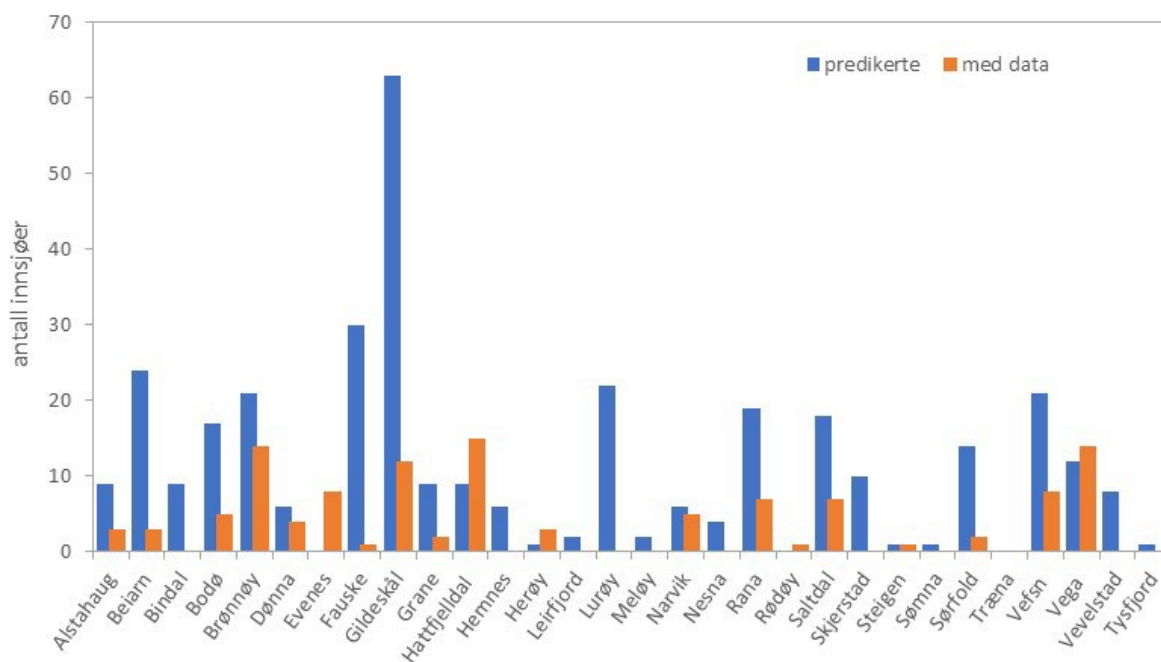
Det er mange faktorer som spiller inn når kalksjøer skal predikeres (se kap. 2.2) og modellen treffer ikke alltid. Dette gjelder særlig områdene hvor kalkinnholdet i innsjøene ligger like over eller like under 20 mg Ca/l . Eksempel på dette er innsjøene på Evenes, som alle har kalsiumkonsentrasjoner på $20\text{-}22 \text{ mg/l}$. Disse lokalitetene er ikke fanget opp av prediksjonsmodellen. Det samme ser ut til å være tilfelle i noen kystnære områder i Hattfjelldal, Herøy, Rødøy og Vega. I andre områder inkluderer modellen lokaliteter, f.eks. på Glomfjellet i Gildeskål, hvor vannprøver har vist kalsiumverdier på $18\text{-}19 \text{ mg Ca/l}$. Man kan imidlertid ikke se bort fra at kvaliteten på vannkjemiske data kan variere. Det er altså behov for å korrigere modellen noe i enkelte områder, men alt i alt gir prediksjonen et svært godt bilde på hvor det er kalkrike vannforekomster, og den vil være et viktig hjelpemiddel i det videre arbeidet med å kartlegge kalksjøer i Nordland.



Figur 7. Predikerte kalksjøer i Nordland, inkludert lokalitetene med feltdata (137 lokaliteter, jfr. figur 2). Grunnlaget for analysene er grunnlagskartet vann fra N5 kartserien i målestokk 1:5 000, økologisk grunnlagskart for kalkinnhold produsert av NGU for Artsdatabanken i målestokk 1:250 000 og forekomst av arter fra Artskart og GBIF (se for øvrig kap. 2.2).

Ifølge prediksjonsmodellen er det 3104 kalksjøer og kalkrike dammer og tjern i Nordland. Disse utgjør et samlet areal på 28 km². Av disse kan 1028 karakteriseres som kalksjøer (areal >0,0025 km²) og har et totalt areal på nesten 27 km². Den største er Kufjelltjønnen i Rana som har et areal på 0,475 km² og ligger 893 moh. Også flere andre av de største kalksjøene ligger i fjellet.

Feltdataene antydnet at arts mangfoldet er klart størst i innsjøer (>0,0025 km²) og at viktige arter i kalksjøene først og fremst finnes i innsjøer som ligger lavere enn ca. 500 moh. (dvs. under tregrensa, se kap. 3.2.6). Prediksjonsmodellen viser at det finnes 345 kalksjøer under 500 moh. i Nordland og for en tredjedel av disse foreligger det feltdata (inkludert både de med god kunnskap og de med noe kunnskap), se figur 8.



Figur 8. Antall predikerte kalksjøer og kalksjøer med feltdata under 500 moh., fordelt på kommuner. Figuren viser at vi har god eller noe kunnskap om ca. en tredjedel av de predikerte kalksjøene under 500 moh.

De 2076 kalkrike dammene fra prediksjonsmodellen har et areal på til sammen 2 km². Totalt 20 % (450 lokaliteter) av dammene ligger under tregrensa og det foreligger lite data fra disse (ikke vist i figur).

3.4 Naturtyper knyttet til utvalgte innsjøer

Noen av resultatene for de 17 kalksjøene som ble NiN-kartlagt sommeren 2023 er vist i tabell 3. Kartleggingsenhetene i målestokk 1:20 000 og variablene i NiN versjon 3.0 er brukt som grunnlag for de kartlagte lokalitetene. Alle påviste kartleggingsenheter er typisk for naturtypen kalksjøer.

Samlet utgjør andelen normalbunn, dvs. innsjøbunn med lite organisk, henholdsvis 5 % LA01-E-04 (svært kalkrik fast strandkant-innsjøbunn) og 5 % LA02-E-05 (svært kalkrik innsjø-sedimentbunn av silt til stein i strandkant og plantebelte). En vanligere bunntype i kalksjøene er LC02-E-04 (svært kalkrik innsjøbunn av dy og gytje), som utgjør 48 % av innsjøbunnarealet for alle innsjøene samlet. Det er denne bunntypen som ofte er synlig som hvite arealer på flyfoto pga. kalkutfelling. Innsjøbunn med helofytter, LB01-E-03 (svært kalkrik helofytt-ferskvannssump), utgjør 8 % og innsjøbunn med vannplanter, LB02-E-03 (svært kalkrik undervannseng i innsjø), utgjør 34 %. Andelen av ulike kartleggingsenheter varierer en del mellom lokalitetene, men andelen svært kalkrik undervannseng (LB02-E-03) og svært kalkrik dy- og gytjebunn (LC02-E-04) er vanligst i alle innsjøene og utgjør samlet hele 82 % av innsjøbunn-arealet. Det er på denne bunntypen kransalgene har de tetteste og mest velutviklede bestandene.

Tabell 3. Areal/andel av registrerte kartleggingsenheter i målestokk 1:20 000 i NiN 3.0 i utvalgte innsjøer. Se tekst på forklaring av kartleggingsenhetene. Kartleggingsenhetene og arealene inngår i NiN-kartene (se figur 9). Mer informasjon om innsjøene er gitt i vedlegg 2.

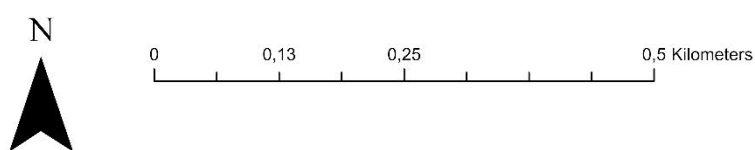
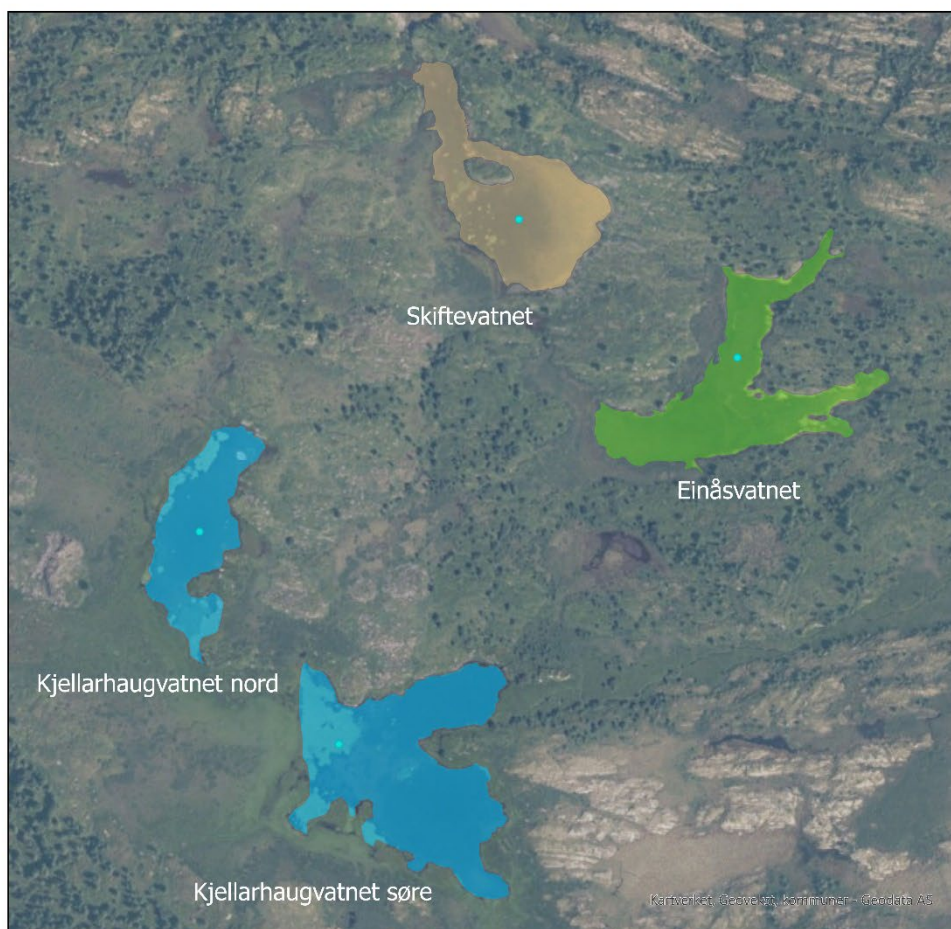
Innsjø	Kommune	Tot. areal (km ²)*	Areal (km ²) av registrerte kartleggingsenheter				
			LA01-E-04	LA02-E-05	LB01-E-03	LB02-E-03	LC02-E-04
Hornsvatnet	Brønnøy	0,1787	0,0180	0	0	0,0269	0,1338
Storvatnet	Brønnøy	0,1117	0	0,0106	0	0,0330	0,0681
Tettøyvatnet	Brønnøy	0,0437	0,0087	0	0	0,0175	0,0175
Ytrevatnet	Brønnøy	0,0378	0	0,0039	0	0,0115	0,0224
Lille Gleinsvatnet	Dønna	0,0972	0	0,0102	0	0,0547	0,0322
Barnvatnet	Vega	0,0192	0	0	0,0058	0,0058	0,0077
Damtjønna	Vega	0,0029	0,0009	0	0,0006	0,0006	0,0009
Einåsvatnet	Vega	0,0213	0	0	0,0043	0,0043	0,0128
Kjellarhaugvatnet nord	Vega	0,0136	0	0	0,0027	0,0108	0
Kjellarhaugvatnet sør	Vega	0,0300	0	0	0,0060	0,0240	0
Kråkåsmyra	Vega	0,0003	0	0	0,0001	0,0001	0,0001
Langklubbvalen	Vega	0,0149	0,0030	0	0,0030	0,0030	0,0060
Olhåksådammen	Vega	0,0051	0	0	0,0010	0,0041	0
Sandtjønna	Vega	0,0096	0	0,0019	0,0019	0,0038	0,0019
Skiftesvatnet	Vega	0,0193	0	0,0039	0,0039	0,0116	0
Sveavatnet	Vega	0,0386	0	0	0,0231	0,0077	0,0077
Storhaugen, tjern	Vega	0,0019	0	0	0,0006	0,0013	0
Areal/andel kartleggingsenhet		0,6457	5 %	5 %	8 %	34 %	48 %

* Innsjøarealet her kan avvike noe fra arealtall presentert for øvrig i rapporten da det siste oppdaterte N5 fra Kartverket er brukt til å beregne arealet her.

NiN-kart for fire av lokalitetene på Vega er vist i figur 9. Alle disse lokalitetene er grunne og med relativt lik sammensetning av innsjøbunnen over hele innsjøen. Det er gjerne to til fire ulike kartleggingsenheter som forekommer i sammensetning. Spesielt undervannsengene forekommer ofte flekkvis i arealer som ofte utgjør mindre enn 2 500 m², som er minste kartleggingsenhet i målestokk 1: 20 000.

Samlet utgjør arealet av undervannseng mer enn 20 % i alle innsjøene. Det er derfor vanlig å utfigurere kartfigurer som sammensatte figurer, hvor man oppgir prosentandelen hver av kartleggingsenhetene utgjør. På denne måten hindrer man at enkelte viktige kartleggingsenheter blir

generalisert bort, men blir synlig arealstatistikken over kartleggingsenheter som forekommer i en lokalitet. NiN-kart for alle kartlagte kalksjøer vil bli publisert i en seinere rapport (Dervo m.fl. upublisert).



- LB01-E-03 (20%), LB02-E-03 (60%), LC02-E-04 (20%)
- LA02-E-05 (20%), LB01-E-03 (20%), LB02-E-03 (60%)
- LB01-E-03 (20%), LB02-E-03 (80%)

Figur 9. NiN kart i målestokk 1: 20 000 for Skiftevatnet, Einåsvatnet, og Kjellarhaugvatnet nord og sør på Vega. Kartleggingsenheter som inngår i de sammensatte figurene, er vist over. Andel som hver kartleggingsenhet utgjør av totalt areal, er vist i parentes. LA02-E-05 = Svært kalkrik innsjø-sedimentbunn av silt til stein i strandkant og plantebelte, LB01-E-03 = Svært kalkrik helofytt-ferskvannssum. LB02-E-03 = Svært kalkrik undervannseng i innsjø, LC02-E-04 = Svært kalkrik innsjøbunn av dy og gytje.

4 Utvalgt naturtype kalksjøer

4.1 Gjeldende definisjon

Kalksjøer er en utvalgt naturtype, i henhold til Naturmangfoldloven (<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>). Den utvalgte naturtypen er definert som: «Innsjøer med kalsiuminnhold ≥ 20 mg Ca/l og med forekomst av minst en av følgende arter; rødkrans *Chara tomentosa*, smaltaggkrans *C. rudis* (nytt navn *C. subspinoso*), hårpiggkrans *C. polyacantha* (nytt navn *C. aculeolata*), stinkkrans *C. vulgaris*, knippebustkrans *C. curta*, gråkrans *C. contraria*, blanktjønnaks *Potamogeton lucens*, sliretjønnaks *Stuckenia vaginata*, vasskrans *Zannichellia palustris*, eller andre truede kalkkrevende plante- eller dyrearter.»

4.2 Tidligere foreslåtte modifikasjoner

Basert på senere data er det også foreslått å inkludere hybridene *Potamogeton x zizii* (*P. lucens x gramineus*) i definisjonen. Det kan være vanskelig å skille *P. lucens* og *P. x zizii*. Dessuten kan det se ut til at *P. x zizii* opptar samme nisje som *P. lucens*, og i enkelte regioner finnes kanskje bare selve hybridene (Mjelde 2014).

Tidligere studier har vist at *Chara rudis* og *C. hispida* kan være samme art (Urbaniak 2010). En annen genetisk studie antyder at alle de store artene *C. rudis*, *C. hispida*, *C. papillosa* (tidligere *C. aculeolata*) og *C. aculeolata* (tidligere *C. polyacantha*) kan tilhøre samme artskompleks, eventuelt samme art (Schneider et al. 2015), mens *C. tomentosa* regnes som egen art. Samme studie antyder at noen av de små artene muligens kan slås sammen. Det trengs imidlertid videre analyser for bedre forståelse av artsinndelingen. Vi forholder oss i denne rapporten til den gjeldende artsinndelingen i Norge, jfr. Artsdatabanken, se også Mjelde m.fl. (2022).

Det har stedvis vært vanskelig å skille *C. hispida* og *C. rudis* fra hverandre. *C. hispida* er i kategorien NT (Artsdatabanken 2021), og i henhold til gjeldende definisjon (se over) vil lokaliteter med forekomst av denne arten alene ikke bli karakterisert som utvalgt naturtype. På grunn av usikkerheten rundt artskomplekset har det derfor vært foreslått å også inkludere dette artskomplekset blant artene som definerer utvalgt naturtype (Mjelde 2016b).

Også *C. papillosa* (tidligere *C. aculeolata*) er foreslått inkludert blant definisjonsartene. Grunnen til dette er at alle de store *Chara*-artene (dvs. *Chara subspinoso* (tidligere *C. rudis*), *C. hispida*, *C. papillosa*, *C. aculeolata* og *C. tomentosa*) ser ut til å være mer sårbare overfor forurensning enn de mindre *Chara*-artene (se Mjelde 2016b).

4.3 Forslag til ny definisjon

I tillegg til de modifikasjonene omtalt i forrige kapittel foreslår vi at arter som er vel så vanlig i innsjøer med kalsiumverdier lavere enn 20 mg Ca/l, eller som helst forekommer i brakkvann, vurderes tatt ut av definisjonen for utvalgt naturtype. Dette gjelder *Zannichellia palustre* og *Chara vulgaris*. I tillegg viser nyere data (etter 2009) at *Chara contraria* er mye vanligere enn tidligere antatt og forekommer i både dammer (også pytter) og innsjøer, også i lokaliteter med kalsium lavere enn 20. Vi foreslår at den tas ut av definisjonen for utvalgt naturtype.

Basert på det ovenstående foreslår vi at definisjonen for utvalgt naturtype kalksjøer endres til:

Innsjøer med kalsiuminnhold ≥ 20 mg Ca/l og med forekomst av minst en av følgende arter; rødkrans *Chara tomentosa*, smaltaggkrans *C. rudis*, hårpiggkrans *C. aculeolata*, bredtaggkrans *C. hispida*, piggkrans *C. papillosa*, knippebustkrans *C. curta*, blanktjønnaks *Potamogeton lucens*, *P. xizii*, eller sliretjønnaks *Stuckenia vaginata*, eller andre truede kalkkrevende plante- eller dyrearter.

4.4 Utvalgt naturtype kalksjøer i Nordland

Vi har testet ut modifikasjoner av definisjonen og forslag til ny definisjon for utvalgt naturtype (jfr. kap. 4.1 og 4.2) på de lokalitetene i Nordland der det foreligger vannvegetasjonsdata.

I forhold til gjeldende definisjon kan 32 kalkrike lokaliteter i Nordland vurderes som utvalgt, mens det nye forslaget gir 31 lokaliteter (tabell 4). Dersom man beholder *C. contraria* også i ny definisjonen kan 46 lokaliteter anses som utvalgt (kolonne 3 tabell 4).

I det nye forslaget er alle de store kransalgene inkludert i definisjonen. Dette fører til at lokaliteter med f.eks. *C. hispida*, som i Nord-Norge sannsynligvis innehar samme habitat som *C. subspinosa* har i Sør-Norge (arten forekommer ikke i nord), nå kan vurderes som utvalgt type. Dette, sammen med at *C. contraria* tas ut av definisjonen, fører til at flere kalksjøer inkluderes på bekostning av noen dammer, som ofte har bare én art (*C. contraria*).

Det er viktig at de lokalitetene som defineres som utvalgt naturtype kalksjøer oppfattes som «riktige», dvs. de som det er viktigst å ta vare på. Forslaget til endret definisjon må anses som et innspill til diskusjon både med Statsforvalteren i Nordland og med Miljødirektoratet, og bør testes og vurderes også for andre fylker.

Det er viktig å være oppmerksom på at vannvegetasjonen er mangelfullt undersøkt for flere av lokalitetene. Antallet utvalgt naturtype kalksjøer i Nordland kan derfor øke når det er foretatt flere og bedre undersøkelser. Det samme gjelder dersom forholdene forbedres i eutrofierte innsjøer.

Tabell 4. Lokaliteter som kan karakteriseres som utvalgt naturtype kalksjøer i Nordland, ift. gjeldende definisjon (jfr. kap. 4.1) og forslag til ny definisjon (jfr. kap. 4.3). Kolonne 3 viser forslag til ny definisjon inkludert *Chara contraria* (se tekst for forklaring).

kommune	innsjø	Opprinnelig definisjon	Forslag ny definisjon	Forslag ny definisjon inkl. C con
Alstahaug	Kråkvikvatn, Tjøtta	1	1	1
Alstahaug	Storvollhalsen, Tjøtta	1		1
Bodø	dam i kalkbrudd S Langvatn	1		1
Bodø	Hernes, dam i steinbrudd	1	1	1
Bodø	Kalvhagsosen, tjern	1		1
Bodø	Skjelstadmela, dam	1		1
Bodø	tjern N-sida Straumøya		1	1
Brønnøy	Hornsvatn	1	1	1
Brønnøy	Lislengtjørna		1	1
Brønnøy	Storvatn, Torget	1	1	1
Brønnøy	Ytrevatn, Torget	1	1	1
Dønna	Lille Gleinsvatn	1		1
Evenes	Kjerkvatn	1	1	1
Evenes	Langvatn		1	1
Evenes	Lavangsvatn	1	1	1
Evenes	Nautåvatn		1	1
Evenes	Sommarvatn		1	1
Evenes	Svanevatn	1	1	1
Gildeskål	Fleinvær: dam 2		1	1
Gildeskål	Fleinvær: dam C		1	1
Gildeskål	Fleinvær: dam D		1	1
Gildeskål	Langtjørna	1		1
Gildeskål	Langtjørna, tjern øst	1		1
Gildeskål	Mårnes, dam	1	1	1
Gildeskål	Storgjerdvatn	1		1
Hattfjelldal	Guttjørna		1	1
Hattfjelldal	Mølnhustjørna		1	1
Hattfjelldal	Nerlitjørna		1	1
Hattfjelldal	Nordre Bjortjørna		1	1
Hattfjelldal	Nordtjørna	1		1
Hattfjelldal	Salomontjørna	1	1	1
Hattfjelldal	Ørjedalstjørna		1	1
Narvik	Lysvatn, Kjeldebotn	1	1	1
Narvik	Saltvatnet, Ballsnes	1		1
Narvik	Stopålvatnet, Kjeldebotn	1	1	1
Rødøy	Stortjørna	1	1	1
Saltdal	Grytvikvatn	1		1
Steigen	Steinbergvika pytter	1		1
Steigen	tjern på Kvalnes	1		1
Vefsn	Staultjørna		1	1
Vega	Damtjørna (Valle)	1	1	1
Vega	Kråkåsmyra, tjern	1	1	1
Vega	Langklubbvalen	1	1	1
Vega	Skiftevatnet	1		1
Vega	Storhaugen, tjern	1	1	1
Vega	Sveavatnet	1		1

5 Verdisetting

I forbindelse med Handlingsplanarbeidet for kalksjøer ble det utviklet et system for verdisseting av kalksjøer (Mjelde 2016b). Kriteriesettet som er brukt inkluderer en kombinasjon av **truete vegetasjonstyper** (iht. Fremstad og Moen 2001, se også Fremstad 1997) og **røddlistearter** (artsdatabanken.no) (se tabell 5), og er testet ut og brukt i flere senere kalksjøundersøkelser, f.eks. Mjelde 2016a.

Aktuelle truete vegetasjonstyper i kalksjøer er:

P1b) Kalkrik tjønnaks-utforming, med bl.a. arter som *Myriophyllum sibiricum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton friesii*, *P. lucens*, *P. praelongus*, *Stuckenia filiformis*.

P5a) Taggkrans-utforming (*Chara subspinoso*). Her har vi også inkludert de andre store *Chara* artene; hårpiggkrans *C. aculeolata*, bredtaggkrans *C. hispida*, piggkrans *C. papillosa* (se kap. 6)

P5b) Bustkrans-piggkrans-utforming (*C. aspera*, *C. contraria*, *C. strigosa*, *C. tomentosa*)

P5c) Vanlig kransalge-utforming (*Chara globularis*). Her inkluderes også den nærstående *C. virgata*.

Alle røddlistearter vurdert som NT, VU, EN eller CR (Artsdatabanken 2021) inkluderes. I tillegg er hybridene *Potamogeton x zizii* og *Stuckenia x suecicus* inkludert blant røddlisteartene, selv om disse ikke er vurdert i røddlista. Begge er sjeldne og har en foreldreart som er på røddlista.

For å vurdere om bestandene er store eller små, eller om det bare er spredte forekomster av vegetasjonstypene, benyttes den semi-kvantitative skalaen som brukes ved standard undersøkelser av vannvegetasjon, og ved undersøkelser av kalksjøer (Mjelde m.fl. 2010). Store bestander av en truet vegetasjonstype brukes når en eller flere arter i typen har skalaverdi 4 eller 5. Små bestander brukes når en eller flere arter har skalaverdi 3 og ingen har 4 eller 5. Mer utfyllende beskrivelse er gitt i Mjelde (2016).

Tabell 5. Kriteriesett utarbeidet for verdisseting av kalksjøer (noe modifisert fra Mjelde 2016).

Kriterium	Lav vekt	Middels vekt	Høy vekt
Truete vegetasjonstyper og røddlistearter	1) <i>spredte</i> forekomster av en eller flere truete vegetasjonstyper og forekomst av NT/DD-arter <u>ELLER</u> 2) <i>små</i> bestander av truete vegetasjonstyper uten røddliste-arter	1) <i>små</i> bestander av en eller flere truete vegetasjonstyper og NT/DD-arter <u>ELLER</u> 2) <i>store</i> bestander av en eller flere truete vegetasjonstyper uten røddlistarter <u>ELLER</u> 3) ingen truete vegetasjonstyper, men VU-arter.	1) <i>store</i> bestander av en eller flere truete vegetasjonstyper og NT/DD-arter <u>ELLER</u> 2) forekomst av EN/CR-arter

Basert på verdissetingskriteriene i tabell 5 har vi foretatt en verddivurdering av de 67 kalksjøene i Nordland som har gode nok vegetasjonsdata. Vurderingen er basert på forekomst av vegetasjonstyper og RL-arter registrert ett eller flere år og er gjort pr. innsjø (dvs. ikke pr. år). Totalt 33 innsjøer er vurdert med høy vekt, 21 har middels og 7 har lav vekt, men 6 innsjøer har hverken røddlistearter eller truete vegetasjonstyper og havner derfor utenfor kriteriesettet. Resultatet er vist i tabell 6.

Tabell 6. Resultatet av verdissetingen, gitt som høy, middels og lav vekt iht. tabell 5. Utenfor kriteriene betyr at innsjøene er vurdert, men ingen rødlistearter eller truete vegetasjonstyper er registrert.

Innsjøer med høy vekt		
kommune	NVE-nr	innsjø
Alstahaug	42131	Kråkvikvatn, Tjøtta
Alstahaug	127517	Storvollhalsen, Tjøtta
Brønnøy	42599	Hornsvatn
Brønnøy	42633	Movatn
Brønnøy	42785	Storvatn, Torget
Dønna	45049	Altervatn
Dønna	45099	Lille Gleinsvatn
Dønna	45067	Stavsengvatn
Evenes	48522	Kjerkhaugvatn
Evenes	48563	Kjerkvatn
Evenes	48514	Langvatn
Evenes	1193	Lavangsvatn
Evenes	48533	Nautåvatn
Evenes	48494	Sommarvatn
Evenes	48541	Svanevatn
Fauske	46329	Erikstadvatn
Gildeskål	*	Fleinvær: dam 2
Gildeskål	88070	Fleinvær: dam B
Gildeskål	*	Fleinvær: dam D
Gildeskål	44131	Langtjønnna
Gildeskål	84681	Langtjønnna, tjern øst
Gildeskål	43833	Nordvatnet, Sørfinnset
Gildeskål	91642	Storgjerdvatn
Hattfjelldal	260190	Guttjønnna
Hattfjelldal	42697	Nerlitjønnna
Narvik	153630	Husvannan
Narvik	1018*	Knutvatn
Saltdal	46572	Fiskvågvatn
Sørfold	46273	Litlevatn
Vefsn	45267	Tronmotjørna
Vefsn	125793	Staultjønnna
Vega	*	Storhaugen, tjern
Vega	42393	Sveavatn

Innsjøer med middels vekt		
kommune	NVE-nr	innsjø
Beiarn	46780	Arstadvatn
Bodø	*	dam kalkbrudd S Langvatn
Bodø	91443	tjern Straumøya
Brønnøy	42918	Lislengtjørna
Brønnøy	42902	Skogvatnet
Brønnøy	256893	Tettøyvatnet
Dønna	45039	Storvatn (Dønna)
Gildeskål	*	Fleinvær: dam 1
Gildeskål	*	Fleinvær: dam 3
Gildeskål	88071	Fleinvær: dam C
Grane	42660	Storvatn
Hattfjelldal	125189	Helsettjønnna
Hattfjelldal	126292	Kroktjønnna
Hattfjelldal	125324	Nordre Bjortjønnna
Hattfjelldal	42681	Nordtjønnna
Hattfjelldal	42790	Ørjedalstjønnna
Saltdal	46381	Grytvikvatn
Vefsn	45252	Vollatjørna
Vefsn	42294	Jotjønnna
Vefsn	42249	Stortjønnna
Vega	128167	Skiftevatnet

Innsjøer med lav vekt		
kommune	NVE-nr	innsjø
Bodø	91442	tjern Knaplundøya
Brønnøy	42832	Aunvatn
Hattfjelldal	125179	Storfisktjønnna
Hattfjelldal	125325	Søndre Bjortjønnna
Vega	128172	Damtjønnna
Vega	128164	Einåsvatnet
Vega	128165	Langklubbvalen

Innsjøer utenfor kriteriene		
kommune	NVE-nr	innsjø
Alstahaug	127531	Gjerdevatn, Tjøtta
Hattfjelldal	42738	Jetnehaktjønnna
Hattfjelldal	42636	Svartjønnna
Sørfold	46223	Trolldalsvatn
Vefsn	125786	Øvertjønnna
Gildeskål	*	Fleinvær: dam A

Kalksjøer er inkludert blant prioriterte naturtyper (Velle m.fl. 2021) pga. forekomst av mange rødlistede arter, særlig blant vannplantene (kransalger og karplanter). Kriteriesettet for verdisseting som er vist her vil også kunne være nyttig ved vurderinger langs artsrikdom og naturmangfold-aksen i fastsettelse av økologisk tilstand for prioriterte naturtyper (Velle m.fl., under arbeid).

6 Tilstandsvurdering

6.1 Eutrofiering

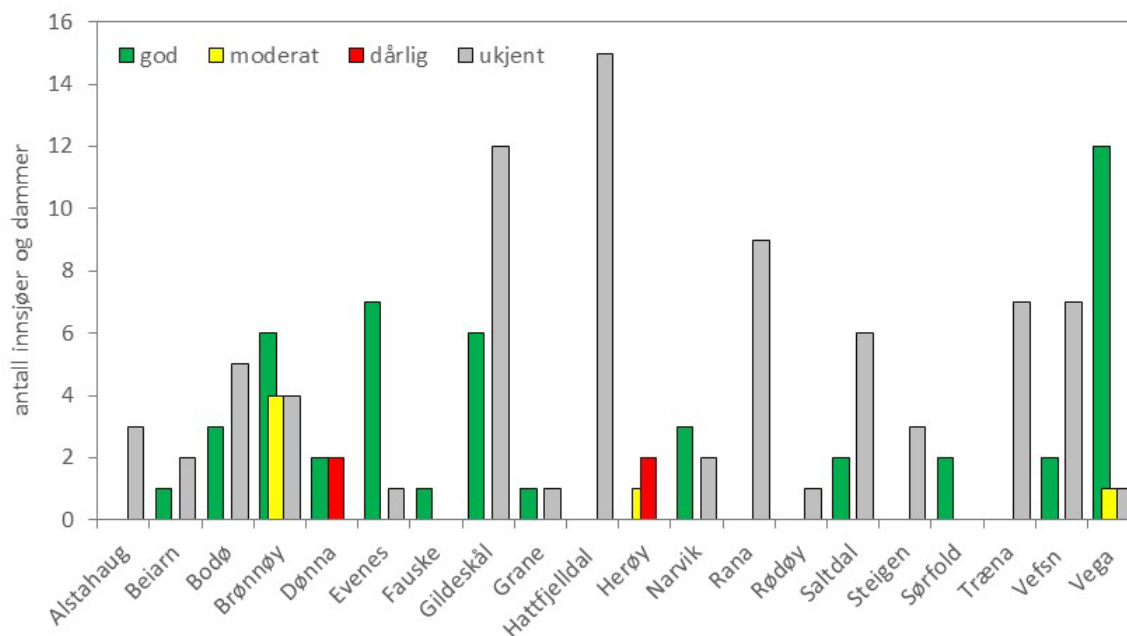
Forhøyete næringsstofftilførsler fra jordbruk og bebyggelse (eutrofiering) anses generelt som den viktigste påvirkningen på kalksjøer i lavlandet (Mjelde 2016b). Eutrofiering fører ofte til oppblomstring av planktonalger og/eller begroingsalger som gir dårligere lys for undervannsplantene. I tillegg antas det at kraftigere nedbør som følge av klimaendringer vil føre til økte tilførsler av både næringsstoffer og organisk materiale til innsjøene. Innsjøene vil kunne bli brunere, og dårlige lysforhold kan føre til endringer i vannvegetasjonen.

Det er viktig å være oppmerksom på at det meste som finnes av feltdata bare gir oss mulighet til å vurdere virkning av næringstilførsler til vannforekomstene og effekter av denne påvirkningen på vannvegetasjonen. Omfang og betydning av mulige andre påvirkninger er vanskelig å vurdere ut fra de dataene som finnes.

6.1.1 Økologisk tilstand for vannvegetasjon

Data for artssammensetning av vannvegetasjon er kjent fra ett eller flere år fra 59 av de 137 kalkrike innsjøene og dammene i Nordland vi har feltdata fra, og for disse er økologisk tilstand for vannvegetasjonen vurdert vha. trofi-indeksen T1c (se kap. 2.4.3).

Tilstanden er vurdert som god (eller bedre) i 49 av disse innsjøene, mens bare noen få har moderat eller dårlig tilstand (figur 10). Alle lokalitetene med moderat eller dårlig tilstand ligger på Helgeland. Tilstanden for den enkelte lokalitet er vist i vedlegg 2.



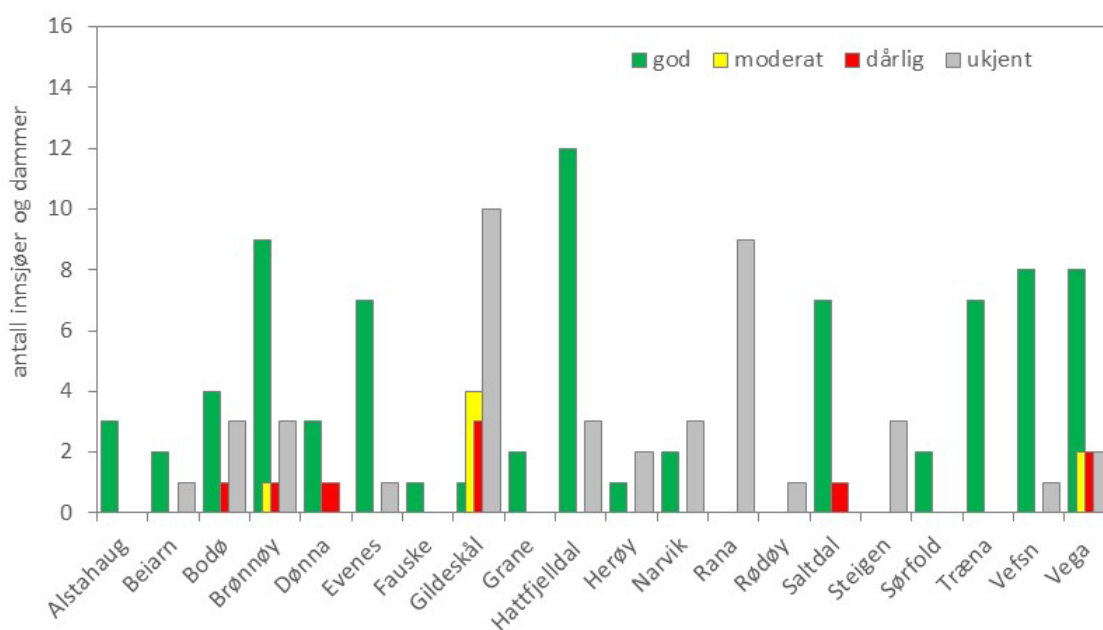
Figur 10. Økologisk tilstand for vannvegetasjonen, basert på T1c-indeksen. Oppgitt som antall lokaliteter med god, moderat eller dårlig tilstand pr kommune. Lokaliteter med ukjent tilstand er vist med grått. I de lokalitetene der vegetasjonen er undersøkt flere år har vi brukt tilstanden for siste undersøkte år, men for flere av innsjøene er dataene mer enn 10-20 år gamle. Tilstanden for den enkelte lokalitet er vist i vedlegg 2.

6.1.2 Vannkjemisk vurdering

I undersøkelser i henhold til Vannforskriften brukes de vannkjemiske parameterne total fosfor og totalt nitrogen som støtteparametere til vurderingen av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering. Nitrogen vurderes kun der en antar at N er begrensende, se klassifiseringsveilederen. Ved bruk av fosfor og nitrogen er det krav til bl.a. prøvetakingsmetode og antall prøvetakingstidspunkt i sesongen.

De fleste vannkjemiske dataene i denne rapporten omfatter enkeltprøver, som regel tatt bare én gang midt i sesongen i hver lokalitet og ofte fra overflatelaget. I upåvirkede innsjøer vil dette sannsynligvis gi et omtrentlig «riktig» bilde av forholdene i vannmassene. Næringsstoffkonsentrasjoner kan av mange årsaker variere gjennom en vekstsesong, særlig i mer næringsrike innsjøer, og det anbefales derfor i klassifiseringsveilederen å ta flere prøver fra mai-oktober. I større innsjøer kan det dessuten være forskjell på tilstanden i litoralsona og tilstanden i de frie vannmassene.

Allikevel gir foreliggende data en viss indikasjon på hvorvidt det er forhøyete verdier av næringsstoffer i vannet. Det foreligger vannkjemiske data for ett eller flere år fra 87 lokaliteter. I alt 71 av innsjøene viser god (eller bedre) tilstand basert på vannkjemi (total fosfor) (figur 11).



Figur 11. Vannkjemisk tilstand basert på total fosfor. Tilstanden for de fleste lokalitetene er basert på bare én vannprøve midt i sesongen, noe som bare gir en **indikasjon** på tilstanden. Oppgitt som antall lokaliteter med god, moderat eller dårlig tilstand pr kommune. Lokaliteter med ukjent tilstand er vist med grått. I lokaliteter med vannkjemidata fra flere år har vi brukt tilstanden for siste undersøkte år, men for flere av innsjøene er dataene mer enn 10-20 år gamle. Tilstanden for den enkelte lokalitet er vist i vedlegg 2.

6.2 Endret vannstand og tilgroing av helofytter

Regulering av vannstand for kraftformål, hvor vannstandsvariasjonene ofte er flere meter i løpet av året, påvirker vannplanter og helofytter negativt (Mjelde et al. 2013), men svært få kalksjøer er regulert til kraftformål.

For å øke jordbruksarealet har noen av kalksjøene som ligger i jordbruksområder tidligere vært utsatt for vannstandssenkninger, gjerne 0,5-1 m senkning. Senkningen har ført til tilgrunning og stedvis tilgroing med helofytter og kantvegetasjon (inkludert busker og trær).

Tilgroing med helofytter kan også forekomme som følge av økt næring og/eller opphør av beite, særlig i åkerlandskap/tettbygde strøk (eks. Evju m.fl. 2021). Flere av de viktigste helofyttene, takrør *Phragmites australis*, dunkjevle *Typha* spp. og sjøsivaks *Schoenoplectus lacustris*, som kan vokse ut til bortimot 2 m dyp og skape problemer for undervannsvegetasjonen, forekommer på Helgeland, men har ellers liten utbredelse i Nord-Norge. Den viktigste helofytten i nord, fra Salten og nordover, er elvesnelle *Equisetum fluviatile*. Denne arten går sjelden dypere enn 1 m og anses som et mindre problem for vannvegetasjonen. Vi anser derfor denne tilgroingen som lite utbredt i Nordland.

Det foreligger ingen samlet oversikt over hvilke kalksjøer i Nordland som er påvirket av tidligere vannstandssenkning. Og vi har pr. i dag lite data på utbredelse av helofyttvegetasjon i kalksjøer og hvorvidt eller hvor denne veksten er uønsket. Dog er enkelte kvalitative vurderinger samlet inn i forbindelse med naturtypekartlegging (jfr. Naturbase), og flere lokaliteter, deriblant noen få kalksjøer, er inkludert i Larsen m.fl. 2011. I framtidig NiN-kartlegging vil areal for helofyttvegetasjon bli inkludert og kan danne grunnlag for en senere samlet oversikt over eventuelle tilgroingsproblemer i kalksjøer i Nordland.

6.3 Andre faktorer

Utfylling eller igjenfylling er også ansett som viktige påvirkninger, særlig for kalkdammer (Dervo m.fl. 2020, Velle m.fl. 2021). Vi har enkelte opplysninger om dammer/små innsjøer som er ødelagt pga. utvidelse av kalkbrudd, men ingen samlet oversikt over dammer påvirket av utfyllinger eller igjenfylling.

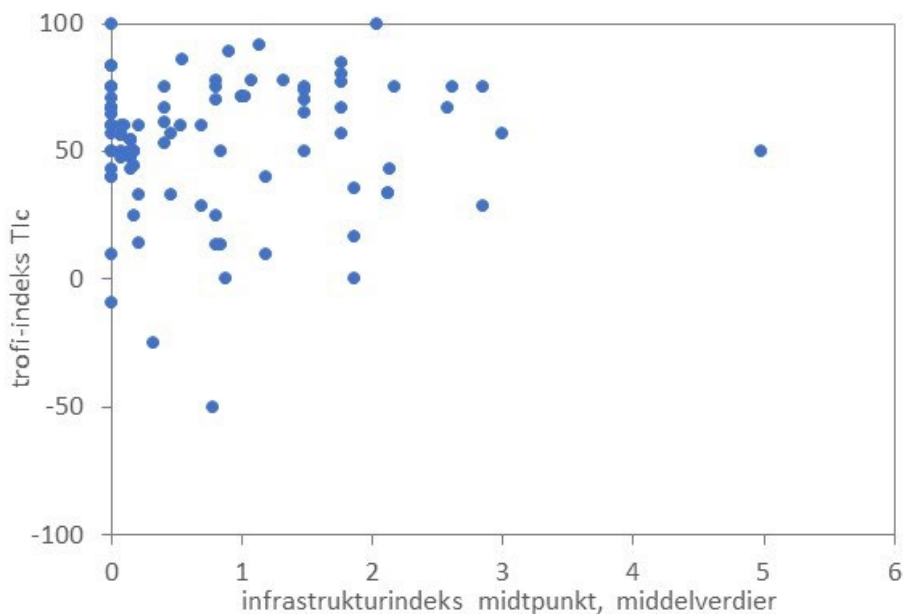
6.4 Infrastrukturindeksen

Infrastrukturindeksen gir en indikasjon på graden av påvirkninger (se metodekapitlet) som *potensielt* vil kunne gi effekter på det limniske miljøet. Teoretisk sett kan infrastrukturindeksen gi verdier mellom 0 (ingen inngrep) og 15,5 (sterkt påvirket). Høye verdier betyr ikke nødvendigvis at vannkvaliteten og/eller de biologiske forholdene er dårlig. For eksempel vil en mindre kommunal/privat vei som går langs innsjøen slå ut på indeksen uten at den nødvendigvis har effekter på f.eks. vannvegetasjonen.

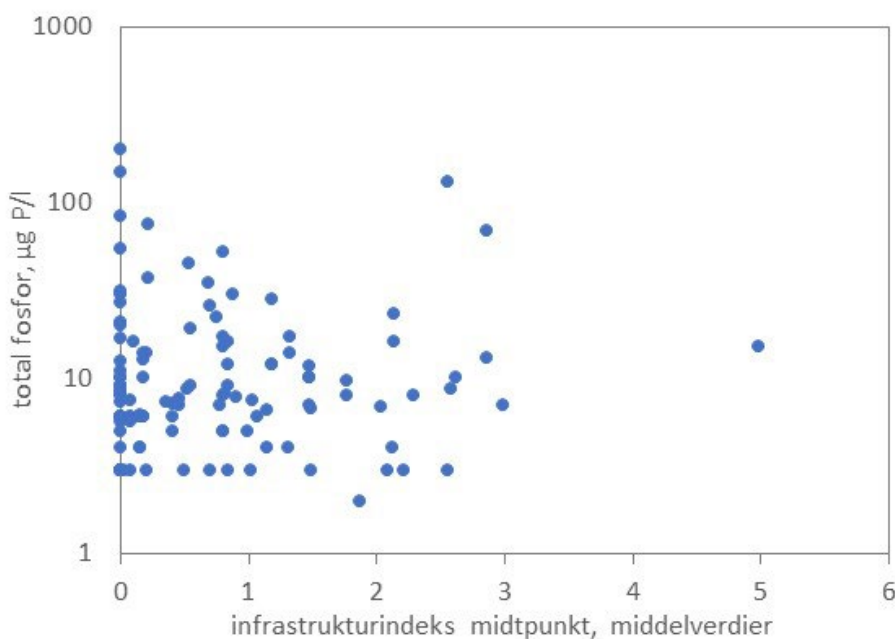
Infrastrukturindeksen for de predikert kalksjøene i Nordland (middel for vannforekomstens midtpunkt) varierer fra 0,00 til 2,99, med én lokalitet med verdi 4,98. Selv om det ikke er utviklet grenselinjer mellom lite, moderat og sterk påvirkning, tyder de lave tallene på at kalksjøene i Nordland generelt er lite påvirket. Dette stemmer overens med øvrige indekser og det generelle inntrykket fra feltkartleggingen i 2023. Det er ellers viktig å huske på begrensningene i indeksen, f.eks. at lokale utslipp av næringssalter og store hogstflater i nedbørfeltet ikke er inkludert (se metodekapitlet). Felldata viser da også at noen lokaliteter er påvirket, særlig av eutrofiering.

Infrastrukturindeksen inkluderer en rekke mulige påvirkninger, hvorav arealer som kan føre til eutrofiering bare er en del (selv om denne påvirkningen foreløpig er noe mangelfull i indeksen). I utgangspunktet er det derfor vanskelig å sammenlikne resultatet fra infrastrukturindeksen med indekser som viser effekter av spesifikke påvirkninger, sånn som TIC-indeksen og total fosfor. Det er heller ingen direkte sammenheng mellom infrastrukturindeksen og TIC-indeksen for kalksjøene i Nordland, men begge indeksene viser at i all hovedsak er lokalitetene i Nordland lite påvirket (figur

12). Sammenlikningen med total fosfor i vannmassene gir tilsvarende bilde (figur 13), men her ses en del lokaliteter med lav infrastrukturindeks, men med høye fosfor-konsentrasjoner, sannsynligvis fra lokale utslipp eller punktkilder, og dette er påvirkninger som ikke er inkludert i infrastrukturindeksen. Til tross for noen begrensninger virker infrastrukturindeksen svært lovende og vil kunne gi en mer generell oversikt (en første screening) over hvilke områder/lokaliteter som kan være utsatt for påvirkning.



Figur 12. Sammenlikninger mellom infrastrukturindeksen og trofi-indeksen for vannvegetasjon (Tic) viser at lokalitetene i Nordland i all hovedsak er lite påvirket. Tic-verdier større enn 30 viser god eller svært god tilstand for vannvegetasjonen i en gitt lokalitet. Infrastrukturverdier mindre enn 4-5 viser liten påvirkning.



Figur 13. Sammenlikninger mellom infrastrukturindeksen og total-fosfor i vannmassene gir tilsvarende bilde som for Tic-indeksen (over). Heterogeniteten i fosfor-dataene er imidlertid stor (se kap. 3.1.2).

7 Overordnet plan - tiltak og oppfølging

7.1 Generelt

Det er viktig at målsetningen med forvaltning og eventuelle tiltak eller restaurering av innsjøene er klar. Det kan være utfordrende og kostbart å utføre tiltak/restaurering og derfor er det viktig å ha et klart bilde av hva man ønsker å oppnå. En klar målsetning er viktig for å kunne evaluere effekten opp mot målsetningen i ettertid.

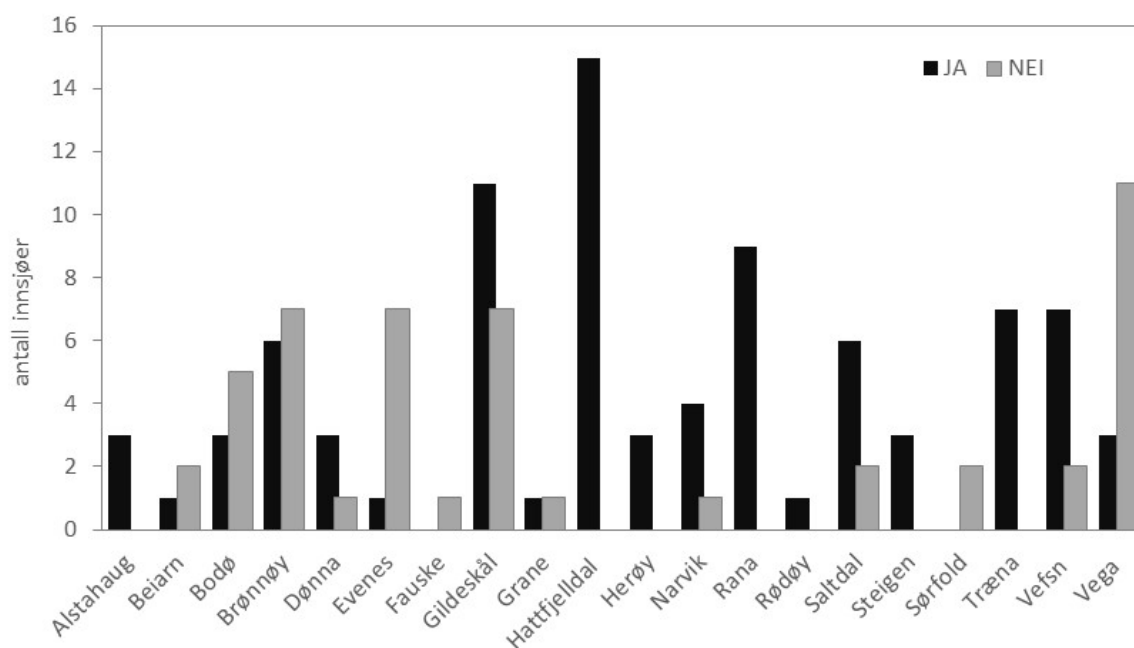
Før man gjør tiltak i en kalksjø er det viktig å kjenne til tilstanden og hva som evt. er problemet for den enkelte lokalitet. Dette for å kunne prioritere og gjennomføre de riktige tiltakene, evaluere effektene av tiltaket i etterkant og, ikke minst, forhindre uønskede effekter av tiltak. Før tiltak i kalksjøer igangsettes bør det derfor foreligge oppdaterte biologiske data, særlig mht. kransalger og karplanter, og opplysninger om næringsinnhold og -tilførsler, tilgroing etc.

For enkelte innsjøer er uønsket tilgroing omtalt og tiltak diskutert (f.eks. Larsen m.fl. 2011). De vanligste tiltakene som foreslås i forhold til tilgroing som følge av tidligere vannstandssenkning er mudring, fjerning av helofyttvegetasjon eller økning av vannstanden (f.eks. Naturbase.no., Larsen m.fl. 2011). Ved inngrep som nevnt ovenfor er det svært viktig at man har informasjon om og kontroll på eventuelle næringstilførsler. Fjerning av helofytt- eller vannvegetasjon uten å redusere næringsinnholdet, kan føre til uønsket oppblomstring av alger, både planteplankton og begroingsalger (flytende algematter og/eller algevekst på vegetasjon og substrat) (Phillips m.fl. 1978, Scheffer m.fl. 1993).

Flere av kalksjøene inngår i verneområder. Før tiltak evt. igangsettes er det viktig å forsikre seg om at verneformålet ikke forringes, dvs. at det bør foreligge gode nok data på grunnlaget for vernet (ofte fugl evt. vannbotanikk).

7.2 Behov for bedre undersøkelser

Som nevnt tidligere er eutrofiering en av de viktigste påvirkningene på kalksjøer. For å kunne vurdere økologisk tilstand og eventuelle tiltaksbehov i forhold til eutrofiering må det foreligge data fra både vannbotaniske og vannkjemiske undersøkelser. Vi har vurdert at det for 49 kalksjøer i Nordland finnes tilstrekkelige data for å kunne foreta slike vurderinger (vist med [NEI](#) i figur 14 nedenfor). De fleste av disse ligger i Vega kommune, og en del i Brønnøy, Evenes og Gildeskål. For de fleste av lokalitetene, totalt 87, er imidlertid datagrunnlaget for dårlig og her er det behov for oppfølgende undersøkelser (vist med [JA](#) i figuren). For mange av lokalitetene er dataene mer enn 10 år gamle, dette gjelder både for vannvegetasjon og vannkemi. Dette er det ikke tatt hensyn til i oversikten, bortsett fra for de lokalitetene hvor de gamle dataene viser moderat eller dårligere tilstand, se vedlegg 3.



Figur 14. Antall lokaliteter med behov for forbedrete undersøkelser (JA) i hver kommune. NEI indikerer at dataene er tilstrekkelig for å vurdere type, tilstand og eventuelle tiltaksbehov. Tiltaksbehov i den enkelte lokalitet er vist i vedlegg 3.

7.3 Tiltak i enkeltlokaliteter

En oversikt over hvilke lokaliteter som har behov for tiltak i forhold til eutrofiering er vist i vedlegg 3. Ved indikasjon på moderat eller dårligere tilstand i forhold til eutrofiering basert på vannvegetasjon og/eller vannkjemi bør det settes i gang en *problemkartlegging* for å vurdere trofi-nivået i innsjøen og for å kartlegge kilder for næringstilførsler. Se for øvrig faktaarkene utarbeidet for utvalgte naturtyper kalksjøer (Mjelde 2016b).

Det er viktig å være klar over at nye eller forbedrede undersøkelser (se kap. 7.2) kan vise behov for tiltak også i andre lokaliteter enn de som er nevnt i vedlegg 3.

7.4 Overvåkingsbehov

I de lokalitetene hvor man tenker å gjennomføre tiltak med tanke på å oppnå bedre tilstand, bør det foretas undersøkelser både før og etter gjennomførte tiltak. Her må både vannbotaniske (kransalger og karplanter) og vannkjemiske undersøkelser inkluderes.

8 Forslag til feltmetodikk

8.1 Vannkjemisk prøvetaking

I en første screening av innsjøer som ikke har vært undersøkt tidligere bør det samles inn en vannprøve i midten av sommersesongen og analysere på kalsium, farge, total fosfor og totalt nitrogen, jfr. Dervo m.fl. (2022a, 2022b). Kalsium og farge benyttes til typifisering av innsjøene, mens næringsstoffene fosfor og nitrogen brukes til å vurdere trofi-nivået.

For eutrofierte innsjøer kan det være store variasjoner i næringsnivåer gjennom året. Der det er behov for en problemkartlegging i antatt eutrofierte innsjøer bør det samles inn vannprøver fra flere tidspunkt; f.eks. begynnelsen av juni, midten av august og midten av september. Vannprøvene tas fra båt ved innsjøens dypeste punkt, evt. midt i innsjøen. Prøvene tas som blandprøver fra f.eks. 0-2 eller 0-4 m dyp, evt. fra ca. 0,5 m dyp dersom innsjøen er svært grunn. Prøvene analyseres for kalsium, farge, totalt fosfor, fosfat, totalt nitrogen, nitrat og ammonium. Siktedyp måles ved hver prøvetaking. Se for øvrig klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).

8.2 Kartlegging og vurdering av vannvegetasjon

Kartleggingen av vannvegetasjon (kransalger og karplanter) bør følge metodikk gitt i Inventeringsveilederen for kalksjøer (Mjelde m.fl. 2010) eller i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).

Vannplantene (isoetider, elodeider, nymphaeider, lemnider og kransalger) undersøkes en gang i perioden juli-september, når vegetasjonens biomasse er størst, men tilpasset de ulike regionene. Registreringene foretas rundt det meste av hver innsjø, slik at alle viktige habitater i innsjøen besøkes. Utbredelse og sammensetning av vannplantene (inkl. kransalgene) kartlegges fra båt (evt. overflatesnorkling), vha. vannkikkert og kasterive/rive. Kartleggingen skal omfatte hele dybdesonen fra vannkanten ned til maksdypet for vannvegetasjonen. For mindre vannforekomster, der man kan gå rundt hele lokaliteten og nå ned til dypeste punkt vha. kasterive, er det ikke nødvendig med båt.

Det skal utarbeides en artsliste for hver innsjø og mengde av de ulike artene kvantifiseres i henhold til en 5-delt semikvantitativ skala, hvor 1=sjelden (<5 individer av arten), 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende, 5=dominerer lokaliteten. De fleste artsbestemmelsene kan foretas i felt. Ved behov samles det inn materiale for artsbestemmelse under lupe. Navnsettingen for karplantene og kransalger skal følge de oppdaterte navnene gitt i Mjelde m.fl. (2022) (<https://www.niva.no/omradesider/fotoflora-for-norske-vannplanter>). I tillegg kan det være aktuelt å registrere nedre voksegrense for viktige arter eller livsformgrupper. Endring av denne kan være en første indikasjon på forverring av forholdene for vannplantene.

9 Referanser

Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021.

<https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/Resultater> Nedlastet 6.11.2023

Bakkestuen, V., Dervo, B.K., Bærum, K.M., Blumentrath, S. og Erikstad, L. 2022a. Prediksjonsmodellering av naturtyper i ferskvann. NINA Rapport 2079. Norsk institutt for naturforskning.

Bakkestuen, V., Erikstad, L., Magnussen, K., Lindhjem, H., Skrindo, A., Nybø, S og Teien, K. T. 2022b. Metode for avgrensning av areal som påvirkes av nedbygging av natur. Influensområder av nedbygging og inngrep. NINA Rapport 1989. Norsk institutt for naturforskning.

Dervo, B.K., Bakkestuen, V., Mjelde, M., Walseng, B., Jensen, T. og Gregersen, F. 2020. Prediksjonsmodellering av forekomst av kalkdammer i Norge. NINA Rapport 1814. Norsk institutt for naturforskning.

Dervo, B., Mjelde, M., Schartau, A. K. og Uglem, I. (alfabetisk) 2018. Sterkt kalkrike dammer, pytter og små og/eller grunne innsjøer, Ferskvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet 6.11.2023 fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/279>.

Dervo, B.K., Brabrand, Å., Erikstad, L., Halvorsen, R., Mjelde, M., Schartau, A.K. og Zinke, P. 2022a. Metodehåndbok - Kartleggingsmetodikk for NiN limnisk med vekt på natursystemet. NINA Temahefte 84. Norsk institutt for naturforskning.

Dervo, B.K., Bryn, A., Zinke, P., Mjelde, M. 2022b. Feltveileder Kartlegging av limnisk naturvariasjon etter NiN 2.3 Tilpasset målestokk 1: 5 000 og 1: 20 000 Testversjon, februar 2022b. Artsdatabanken. https://www.artsdatabanken.no/Pages/316674/Limnisk_kartlegging

Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

DN 2011. Handlingsplan for kalksjøer. Direktoratet for naturforvaltning, rapport 6-2011.

Erikstad, L., Blumentrath, S., Bakkestuen, V., Halvorsen, R. 2013. Landskapstypekartlegging som verktøy til overvåking av arealbruksendringer. NINA Rapport 1006: 41 s.

Erikstad, L.; Simensen, T.; Bakkestuen, V.; Halvorsen, R. Index Measuring Land Use Intensity—A Gradient-Based Approach. *Geomatics* 2023, 3, 188-204. <https://doi.org/10.3390/geomatics3010010>

Evju, M., Brandrud, T.E., Bratli, H., Endrestøl, A., Hanssen, O., Hassel, K., Lyngstad, A., Mjelde, M., Olsen, S.L., Stabbetorp, O., Stokke, B.G., Svalheim, E., Sverdrup-Thygeson, A., Thorvaldsen, P., Velle, L.G., Øien, D.-I., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K., Framstad, E. & Vassvik, L. 2021. Overvåking av effekter av tiltak for prioriterte arter og utvalgte naturtyper. Bakgrunnsdokumenter. NINA Rapport 1974. Norsk institutt for naturforskning.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte 12: 1-279.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Jakobsson, S., Bakkestuen, V., Barton, D.N., Lindhjem, H. & Magnussen K. 2020. Utredning av tilgjengelige og relevante datagrunnlag for kategorisering av naturareal. – NINA Rapport 1767.

Larsen, B.H., Alvereng, P., Flynn, K.M., Gaarder, G. & Wergeland Krog, O.M. 2011. Restaurering av våtmark i Norge - potensielle lokaliteter og aktuelle tiltak. Miljøfaglig Utredning, rapport 2011-11: 85 s. + vedlegg. ISBN 978-82-8138-476-7

Mjelde, M. 2014. Handlingsplan for kalksjøer. Utredning av miljøkrav for kransalger og arter av tjønnaks i kalksjøer – videreføring. NIVA-rapport Inr. 6685-2014.

Mjelde, M. 2016a. Undersøkelse av kalksjøer: Tilstandsundersøkelser i kalksjøer og Undersøkelse, problemkartlegging og tiltaksutredning i Nyborgtjern. NIVA-rapport Inr. 7101-2016.

Mjelde, M. 2016b. Oppsummering av kunnskap om kalksjølokaliteter som er «utvalgt naturtype». NIVA-rapport Inr. 6998-2016.

Mjelde, M., Dervo, B. 2022. Vannvegetasjon i ferskvann. Bakgrunnsrapport. NIVA-rapport 7795-2022.

Mjelde, M., Hellsten, S., Ecke, F. 2013. Water level drawdown index for aquatic macrophytes in Nordic lakes *Hydrobiologia* vol 704 (1): 141-151.

Mjelde, M., Langangen, A. Bækken, T., Pedersen, T. Gausemel, S. 2010. Handlingsplan for kalksjøer – Veileder for inventering i kalksjøer. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 4/10.

Mjelde, M., Rørslett, B. og Langangen, A. 2022. Fotoflora for norske vannplanter. Versjon 1. Norsk institutt for vannforskning. <https://www.niva.no/en/projectweb/fotoflora-for-norske-vannplanter>.

Mjelde, M., Thrane, J-E., Demars, B., 2022. High aquatic macrophyte diversity in lakes north of the arctic circle *Freshwater Biology* December 2022. DOI: 10.1111/fwb.14043.

Phillips G.L., Eminson D. & Moss B. 1978. A mechanism to account for macrophyte decline in progressively eutrophicated freshwaters. *Aquatic Botany*, 4: 103–126.

Rørslett B. (1991) Principal determinants of aquatic macrophyte richness in northern European lakes. *Aquatic Botany*, **39**, 173-193

Scheffer, M., Hosper, S. H., Meijer, M. L., Moss, B., and Jeppesen, E. 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends Ecol. Evol.* 8: 275–279.

Schneider, S., Rodrigues, A., Moe, T.F., Ballot, A. 2015. DNA barcoding the genus *Chara*: molecular evidence recovers fewer taxa than the classical morphological approach. *Journal of Phycology* 51: 367-380.

Urbaniak, J. 2010. Analysis of morphological characters of *Chara baltica*, *C. hispida*, *C. horrida*, and *C. rudis* from Europe. *Plant Systematics and Evolution* 286 (3-4): 209-221.

Velle, G., Dervo, B., Erikstad, L., Mjelde, M., Schartau, A.K., Skarbøvik, E. 2021. Forslag til naturtyper prioritert for kartlegging i ferskvann. NORCE LFI-rapport 418, Miljødirektoratet rapport M-2050|2021. Norwegian Research Center LFI, Bergen, 66 s.

Velle, G., Dervo, B., Mjelde, M., Pettersen, R.A., Schartau, A.K. (under arbeid). Økologisk kvalitet i naturtyper prioritert for kartlegging i ferskvann.

Vedlegg

Vedlegg 1. Andre mulige kalksjøer

Lokaliteter med *Chara contraria*

Naturbase - Områdenavn	Reg. dato	Faktaark
Alstahaug	01.01.1995	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00069177
Seglvatnet	01.08.2008	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00046057
Brønnøy flyplass - tjern	02.09.2009	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00069794
Henriktjønna	19.09.2010	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00082823
Langtjønna nord	01.08.2008	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00046069
Mørkvedodden - tjern	23.07.2014	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00103864
Nordvika SV pytt 1	21.07.2014	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00103822
Nordvika SV pytt 2	21.07.2014	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00103860
Rundvatnet, tjern nordøst for	01.08.2008	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00046062
Rundvatnet, tjern øst for	01.08.2008	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00046063
Saravatnet	01.08.2008	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00046058
Selsøyvalen	24.07.2014	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00101512
Store Sørskotøya - kalkputter	04.08.2015	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00109549
Varden vest	15.06.2011	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00111031

Lokaliteter med *Chara aspera*

Naturbase - Områdenavn	Reg. dato	Faktaark
Hestvatnet	24.06.2002	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00067832
Tenna: Geitahammaren	04.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118188
Tenna: Geitahammaren nordøst	04.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118186
Tenna: Geitahammaren øst	04.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118187
Tenna: Krokstjønnbergan	05.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118184
Tenna: Krokstjønnbergan vest	05.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118185
Tenna: Langvalen nord	04.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118189
Tenna: Langvalen nordvest	04.09.2018	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00118182
Øyvågen nordøst	26.07.2015	https://faktaark.naturbase.no?id=BN00111381

Vedlegg 2. Oversikt over kalkrike lokaliteter med felldata i Nordland.

Totalt antall arter og rødlistearter for vannvegetasjon. Tilstand; basert på T1c (vannvegetasjon) og total fosfor (se kap. 6). Verdi: lav, middels og høy, jfr. kap. 5. Verdivurdering er gjort totalt pr innsjø (ikke innsjø-år) og basert på forekomst av vegetasjonstyper og RL-arter registrert ett eller flere år. Vurderingene av tilstand er bare oppgitt for de innsjøer og år hvor datagrunnlaget er godt nok.

kommune	NVE-nr	innsjø	år	koordinater (grader)		Hoh. m	Areal km ²	Antall arter		Tilstand	
				bredde	lengde			totalt	RL	T1c	Tot-P
Alstahaug	127531	Gjerdevatn, Tjøtta	1995	65,8359065	12,395328	6	0,0063	1	0		
Alstahaug	127531	Gjerdevatn, Tjøtta	2014	65,8359065	12,395328	6	0,0063	6	0		SG
Alstahaug	42131	Kråkvikvatn, Tjøtta	1983	65,8455124	12,3977451	5	0,02	3	0		
Alstahaug	42131	Kråkvikvatn, Tjøtta	1995	65,8455124	12,3977451	5	0,02	2	2		
Alstahaug	42131	Kråkvikvatn, Tjøtta	2014	65,8455124	12,3977451	5	0,02	6	3		SG
Alstahaug	127517	Storvollhalsen, Tjøtta	1995	65,8519828	12,4072835	5	0,089	1	1		
Alstahaug	127517	Storvollhalsen, Tjøtta	2014	65,8519828	12,4072835	1	0,089	2	2		SG
Beiarn	46780	Arstadvatn	2010	67,0201035	14,5400105	18	0,0467	5	1	G	G
Beiarn	65555	Grønvatnet	1968	66,9575763	14,7805339	310	0,0173	2	1		
Beiarn	65555	Grønvatnet	1992	66,9575763	14,7805339	310	0,0173	1	0		
Beiarn	*	Soløyvatn, S Leirvika	1992	67,0261993	14,6036997	10	0,005	1	0		
Beiarn	*	Soløyvatn, S Leirvika	2010	67,0261993	14,6036997	10	0,01	2	0		G
Bodø	*	dam kalkbrudd S Langvatn	2010	67,1451035	14,3902998	150	0,0001	2	1		SG
Bodø	91441	Dam Saltstraumbroa	2019	67,2321079	14,616913	1,9	0,00257	0	0		SD
Bodø	46331	Ersvikvatn	2010	67,2866669	14,7636375	25	0,0141	3	0	SG	SG
Bodø	46331	Ersvikvatn	2019	67,2866669	14,7636375	24	0,01967	0	0		SG
Bodø	*	Hernes, dam steinbrudd	2005	67,2578935	14,3352329	10	0,0077	5	2		
Bodø	?	Kalvhagsosen, tjern	1993	67,2765017	14,5714584	2	0,001	2	1		
Bodø	*	Skjelstadmela, dam	1995	67,367	14,578	2	0,002	1	1		
Bodø	91443	tjern Straumøya	1993	67,2281723	14,4539518	10	0,0053	2	1		
Bodø	91443	tjern Straumøya	2010	67,2281723	14,4539518	10	0,0053	4	1	SG	SG
Bodø	91442	tjern Knaplundsøya	2010	67,2299728	14,6694117	74	0,0061	4	0	SG	SG
Brønnøy	123696	Aunet ved Hommelstø	1995	65,4045002	12,5878289	2	0,0032	1	0		
Brønnøy	42832	Aunvatn	2010	65,3998184	12,4885426	6	0,0225	9	0	SG	G
Brønnøy	42832	Aunvatn	2014	65,3998184	12,4885426	6	0,0225	3	0		G
Brønnøy	*	dam ved veien	2010	65,3989029	12,5101004	50	0,01	6	0	G	
Brønnøy	42824	Hallarauntjønna	1995	65,4039122	12,4619671	25	0,0127	1	0		
Brønnøy	42824	Hallarauntjønna	2014	65,4039122	12,4619671	25	0,0127	2	0		SG

NIVA 7916-2023

Brønnøy	42599	Hornsvatn	1995	65,5761032	12,2809677	9	0,1951	1	1		
Brønnøy	42599	Hornsvatn	2014	65,5761032	12,2809677	9	0,1951	8	1		SG
Brønnøy	42599	Hornsvatn	1983	65,5761032	12,2809677	9	0,1951	8	1	G	G
Brønnøy	42599	Hornsvatn	2009	65,5761032	12,2809677	9	0,1951	15	3	M	G
Brønnøy	42599	Hornsvatn	2023	65,5761032	12,2809677	9	0,1951	8	1		SG
Brønnøy	*	Indrevatnet (ødelagt)	1995	65,39246	12,49296	11	0,0493	1	0		
Brønnøy	*	Indrevatnet (ødelagt)	1995	65,39246	12,49296	11	0,0493	0	0		
Brønnøy	42918	Lislengtjørna	2010	65,3456879	12,5051756	25	0,0138	12	1	SG	SG
Brønnøy	42918	Lislengtjørna	2014	65,3456879	12,5051756	25	0,0138	6	1		SG
Brønnøy	42633	Movatn	1983	65,5593185	12,2856102	4	0,7387	8	0	M	SD
Brønnøy	42633	Movatn	2009	65,5593185	12,2856102	4	0,7387	15	3	M	M
Brønnøy	42633	Movatn	2014	65,5593185	12,2856102	4	0,7387	7	0		SG
Brønnøy	42902	Skogvatnet	2010	65,3498001	12,5022326	15	0,2425	18	2	SG	G
Brønnøy	42785	Storvatn, Torget	1983	65,4315262	12,113863	3	0,1061	10	2	SG	D
Brønnøy	42785	Storvatn, Torget	1995	65,4315262	12,113863	3	0,1061	1	1		
Brønnøy	42785	Storvatn, Torget	2009	65,4315262	12,113863	3	0,1061	10	3	G	G
Brønnøy	42785	Storvatn, Torget	2014	65,4315262	12,113863	5	0,1061	4	2		SG
Brønnøy	42785	Storvatn, Torget	2023	65,4315262	12,113863	5	0,1061	5	3		G
Brønnøy	123563	Syltrevatnet	2014	65,4957	12,31307	10	0,0095	4	0		SD
Brønnøy	256893	Tettøyvatnet	2014	65,45025	12,12531	2	0,0412	7	2		SG
Brønnøy	256893	Tettøyvatnet	2023	65,45025	12,12531	2	0,0412	7	2	M	M
Brønnøy	42711	Tilremvatn	1983	65,5144806	12,2658491	4	0,1363	5	0	G	D
Brønnøy	42711	Tilremvatn	2014	65,5144806	12,2658491	4	0,1363	5	0		SG
Brønnøy	42782	Ytrevatn, Torget	1983	65,4344711	12,1125383	3	0,0364	4	2	SG	SD
Brønnøy	42782	Ytrevatn, Torget	1995	65,4344711	12,1125383	3	0,0364	1	1		
Brønnøy	42782	Ytrevatn, Torget	2014	65,4344711	12,1125383	3	0,0364	7	2		SG
Brønnøy	42782	Ytrevatn, Torget	2023	65,4344711	12,1125383	3	0,0364	7	3	M	G
Dønna	45049	Altervatn	1993	66,1899948	12,5522556	6	0,08	10	1	M	M
Dønna	45049	Altervatn	2022	66,1899948	12,5522556	6	0,08	11	1	D	G
Dønna	45099	Lille Gleinsvatn	1993	66,1511993	12,6034374	4	0,1	7	0	M	SD
Dønna	45099	Lille Gleinsvatn	2014	66,1511993	12,6034374	4	0,1	3	0		D
Dønna	45099	Lille Gleinsvatn	2023	66,1511993	12,6034374	4	0,1	12	4	G	
Dønna	45067	Stavsengvatn	1993	66,1719818	12,5494928	1	0,06	8	1	D	M
Dønna	45067	Stavsengvatn	2014	66,1719818	12,5494928	1	0,06	8	0		SG
Dønna	45039	Storvatn (Dønna)	1993	66,1937637	12,5294676	5	0,33	15	1	G	G
Dønna	45039	Storvatn (Dønna)	2014	66,1937637	12,5294676	5	0,33	4	1		SG

NIVA 7916-2023

Evenes	48522	Kjerkhaugvatn	1973	68,5029678	16,7302647	25	0,3	13	1	G	SG
Evenes	48522	Kjerkhaugvatn	1990	68,498575	16,728569	25	0,46	16	3	SG	SG
Evenes	48522	Kjerkhaugvatn	2011	68,498575	16,728569	25	0,46	17	4	G	SG
Evenes	48563	Kjerkvatn	1968	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	2	2		
Evenes	48563	Kjerkvatn	1973	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	6	2	G	SG
Evenes	48563	Kjerkvatn	1984	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	12	4	M	SG
Evenes	48563	Kjerkvatn	1993	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	6	2		
Evenes	48563	Kjerkvatn	2014	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	9	5	G	G
Evenes	48563	Kjerkvatn	2018	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	10	5	G	G
Evenes	48563	Kjerkvatn	2021	68,4684448	16,6795387	3	0,3112	10	5	G	G
Evenes	48514	Langvatn	1973	68,5035706	16,68713	17	0,927	5	0	G	SG
Evenes	48514	Langvatn	1984	68,5035706	16,68713	17	0,927	18	2	G	SG
Evenes	48514	Langvatn	1990	68,5035706	16,68713	16	0,89	19	4	G	SG
Evenes	48514	Langvatn	1993	68,5035706	16,68713	17	0,927	0	0		
Evenes	48514	Langvatn	2011	68,5035706	16,68713	16	0,89	25	7	G	SG
Evenes	48514	Langvatn	2018	68,5035706	16,68713	16	0,89	23	7	G	SG
Evenes	48514	Langvatn	?	68,5035706	16,68713	17	0,927	0	0		
Evenes	1193	Lavangsvatn	1973	68,5016251	16,6625767	4	1,5575	11	1	G	SG
Evenes	1193	Lavangsvatn	1984	68,5016251	16,6625767	4	1,5575	14	2	G	SG
Evenes	1193	Lavangsvatn	1993	68,5016251	16,6625767	4	1,5575	2	1		
Evenes	1193	Lavangsvatn	2011	68,5016251	16,6625767	4	1,5	21	7	G	SG
Evenes	1193	Lavangsvatn	2014	68,5016251	16,6625767	4	1,5	20	7	G	SG
Evenes	1193	Lavangsvatn	2016	68,5016251	16,6625767	4	1,5	24	9	G	
Evenes	1193	Lavangsvatn	2018	68,5016251	16,6625767	4	1,5	24	9	G	SG
Evenes	1193	Lavangsvatn	2020	68,5016251	16,6625767	4	1,5	20	7	G	
Evenes	48533	Nautåvatn	1973	68,4962692	16,7110023	18	0,085	8	0	SG	G
Evenes	48533	Nautåvatn	1984	68,4962692	16,7110023	18	0,085	18	3	G	G
Evenes	48533	Nautåvatn	1990	68,4962692	16,7110023	18	0,085	19	4	SG	G
Evenes	48533	Nautåvatn	1993	68,4962692	16,7110023	18	0,085	0	0		
Evenes	48533	Nautåvatn	2009	68,4962692	16,7110023	18	0,085	20	4	SG	SG
Evenes	48522	Nordvatn, i Kjerhaugv.	1973	68,5029678	16,7302647	25	0,15	3	0	SG	
Evenes	48494	Sommarvatn	1984	68,5275574	16,7332458	25	0,065	14	2	SG	SG
Evenes	48494	Sommarvatn	1990	68,5275574	16,7332458	25	0,065	17	3	SG	SG
Evenes	48494	Sommarvatn	2011	68,5275574	16,7332458	25	0,065	15	5	G	SG
Evenes	48541	Svanevatn	1968	68,4889755	16,710289	20	0,0578	4	3		
Evenes	48541	Svanevatn	1973	68,4889755	16,710289	20	0,0578	6	0	SG	

NIVA 7916-2023

Evenes	48541	Svanevatn	1984	68,4889755	16,710289	20	0,0578	15	1	SG	
Evenes	48541	Svanevatn	1993	68,4889755	16,710289	20	0,0578	3	2		
Evenes	48541	Svanevatn	2011	68,4889755	16,710289	20	0,05	13	4	SG	SG
Evenes	48541	Svanevatn	2020	68,4889755	16,710289	20	0,05	14	5	G	
Evenes	48541	Svanevatn	2021	68,4889755	16,710289	20	0,05	13	5	SG	SG
Fauske	46329	Erikstadvatn	1995	67,2889709	15,3563528	152	0,0403	2	1		
Fauske	46329	Erikstadvatn	2010	67,2889709	15,3563528	152	0,0403	12	2	SG	SG
Fauske	46329	Erikstadvatn	2019	67,2889709	15,3563528	150	0,04198	0	0		SG
Gildeskål	*	Fleinvær: dam 1	2021	67,1530136	13,7880658	<5	0,001	3	0		SD
Gildeskål	*	Fleinvær: dam 2	2021	67,1525304	13,7857437	5	0,001	4	1		D
Gildeskål	*	Fleinvær: dam 3	2021	67,1520601	13,7836728	<5	0,001	3	0		SD
Gildeskål	*	Fleinvær: dam A	2022	67,1624105	13,8089377	5,5	0,0009	2	0		
Gildeskål	88070	Fleinvær: dam B	2022	67,161276	13,8021028	5,6	0,0114	8	1	G	M
Gildeskål	88071	Fleinvær: dam C	2022	67,1590991	13,7946652	8,6	0,0027	6	2	SG	M
Gildeskål	*	Fleinvær: dam D	2022	67,1575827	13,7929703	5,6	0,0055	7	2	G	M
Gildeskål	86913	Gardvatn	2010	66,9639282	13,9947128	20	0,0084	5	0	G	M
Gildeskål	44131	Langtjønna	2008	66,8420303	14,2488728	523	0,0304	1	1		
Gildeskål	84681	Langtjønna, tjern øst	2008	66,8415515	14,2517198	523	0,0048	1	1		
Gildeskål	*	liten tjern SØ Rosenvatn	2009	66,8210757	14,2194979	507	0,001	1	0		
Gildeskål	*	Mårnes, dam	2004	67,15	14,1	?	0,001	2	2		
Gildeskål	586	Nedre Karstvatn	2009	66,8403726	14,3198389	586	0,0462	0	0		
Gildeskål	46458	Nordvatnet	1993	67,1431915	14,37344	235	0,0716	1	0		
Gildeskål	43833	Nordvatnet, Sørfinnset	2010	66,9801559	14,0014715	1	0,0206	6	1	G	G
Gildeskål	44151	Rundvatn	2009	66,8316526	14,2547826	518	0,1993	2	1		
Gildeskål	91642	Storgjerdvatn	2006	67,0527496	14,0533714	29	0,0078	14	1		
Gildeskål	91642	Storgjerdvatn	2010	67,0527496	14,0533714	29	0,0078	4	1	SG	
Gildeskål	46498	Sætervatnet	1995	67,1251928	14,1732712	6	0,0287	1	0		
Grane	126324	Nernestjønna	2012	65,56121	13,60574	390	0,0057	3	0		SG
Grane	42660	Storvatn	2010	65,5629501	13,7520027	405	0,7485	9	2	SG	G
Hattfjellidal	125326	Frosketjønna	2012	65,5089718	14,0806514	501	0,0038		0		SG
Hattfjellidal	260190	Guttjønna	2012	65,47691	14,01611	316	0,0321	3	2		SG
Hattfjellidal	125189	Helsettjønna	2012	65,63165	14,0892	465	0,0125	6	1		SG
Hattfjellidal	42738	Jetnehaktjønna	2012	65,50551	14,10188	551	0,0794	4	0		SG
Hattfjellidal	126292	Kroktjønna	2012	65,5722973	13,7366072	448	0,0122	2	1		SG
Hattfjellidal	126331	Mølnhustjønna	2003	65,5590686	13,7596195	395	0,008	1	1		
Hattfjellidal	42697	Nerlitjønna	1992	65,54685	14,02341	228	0,0229	2	1		

NIVA 7916-2023

Hattfjelldal	42697	Nerlitjønna	2012	65,54685	14,02341	228	0,0229	7	1		G
Hattfjelldal	125324	Nordre Bjortjønna	1995	65,5165206	14,0162863	230	0,0065	3	2		
Hattfjelldal	125324	Nordre Bjortjønna	2012	65,5165206	14,0162863	240	0,0065	3	1		SG
Hattfjelldal	42681	Nordtjønna	1975	65,5603116	14,0305028	291	0,0581	1	0		
Hattfjelldal	42681	Nordtjønna	1992	65,5603116	14,0305028	291	0,0581	5	2		
Hattfjelldal	42681	Nordtjønna	2012	65,5603116	14,0305028	291	0,0581	0	0		SG
Hattfjelldal	42694	Salomontjørna	2005	65,5503	13,782464	190	0,0164	3	3		
Hattfjelldal	125179	Storfisktjønna	2012	65,6343516	14,0835925	472	0,0157	3	1		SG
Hattfjelldal	42636	Svarttjønna	2012	65,5823809	13,7745277	457	0,0404	2	0		SG
Hattfjelldal	125325	Søndre Bjortjønna	2012	65,5145703	14,0192779	248	0,0091	4	0		SG
Hattfjelldal	42235	Tolkvatnet	1998	65,81474	14,18273	410	0,1338	1	0		
Hattfjelldal	42790	Ørjedalstjønna	1992	65,45191	14,01048	360	0,0226	2	1		
Hattfjelldal	42790	Ørjedalstjønna	2012	65,45191	14,01048	360	0,0226	3	1		SG
Herøy	41979	Storvatn	2014	65,9912033	12,3091164	6	0,1254	3	0		SG
Herøy	41979	Storvatn	1983	65,9912033	12,3091164	6	0,1254	6	1		SD
Herøy	41978	vatn ø Herøy gård	1983	65,9995117	12,3274689	3	0,0881	6	1		M
Herøy	45395	Vikvatn	1983	66,0029141	12,328314	3	0,0566	4	1		D
Narvik	153630	Husvannan	1973	68,3690872	16,8947315	2	0,0138	3	1		G
Narvik	153630	Husvannan	1998	68,3690872	16,8947315	2	0,0138	3	1		G
Narvik	1018*	Knutvatn	1973	68,2819443	16,7063847	80	0,3	10	1		SG SG
Narvik	1018*	Knutvatn	1997	68,293579	16,694644	80	0,3	16	1		SG SG
Narvik	48649	Lysvatn, Kjeldebotn	1993	68,3916553	16,6389524	74	0,0362	3	2		
Narvik	48649	Lysvatn, Kjeldebotn	1995	68,3916553	16,6389524	74	0,0362	2	2		
Narvik	48674	Saltvatnet, Ballsnes	1973	68,3649673	16,8697243	3	0,3734	7	0		SG SG
Narvik	48674	Saltvatnet, Ballsnes	1995	68,3649673	16,8697243	3	0,3734	1	1		
Narvik	48674	Saltvatnet, Ballsnes	1998	68,3649673	16,8697243	3	0,3734	7	0		SG
Narvik	48666	Stopålvatnet, Kjeldebotn	1995	68,36326	16,59121	76	0,2354	4	3		
Rana	44960	Gåstjernet	1998	66,2625646	15,2415377	686	0,0329	0	0		
Rana	83316	Mårtjernet	1992	66,38239	14,67771	220	0,0077	0	0		
Rana	83317	Nordre Flattjernet	1998	66,3808115	14,7803908	562	0,0057	1	1		
Rana	44988	Rundbjorvatnet	1998	66,2451714	15,2977329	682	0,1857	0	0		
Rana	44741	Svanevatn i Rana	1993	66,3998889	14,5883108	150	0,0111	1	1		
Rana	83321	Søndre Flattjernet	1998	66,3794232	14,7801072	560	0,0094	1	1		
Rana	94135	Tjern NV Rundbjorvatn	1998	66,2526096	15,2610727	680	0,0098	0	0		
Rana	*	Tørrtjørnin, Grønfjelldal	1992	66,35548	14,64548	200	0,001	0	0		
Rana	83303	V tjern v Johannestjern	1998	66,3889622	14,7825983	728	0,001	1	0		

NIVA 7916-2023

Rødøy	4493	Stortjønna	2014	66,7276311	13,2395817	6	0,0287		3		
Saltdal	*	dam Havervatnet	2019	67,0600495	15,2827727	454	0,00247	0	0		SG
Saltdal	161923	dam Jabruheia	2019	67,0780932	15,2602171	403	0,00456	0	0		SG
Saltdal	46572	Fiskvågvatn	2010	67,0945129	15,3740025	3	0,1013	7	2	G	M
Saltdal	46572	Fiskvågvatn	2019	67,0945129	15,3740025	3	0,10134	0	0		G
Saltdal	46381	Grytvikvatn	2010	67,1992035	15,5106173	345	0,0449	6	2	SG	SG
Saltdal	162006	Havervatnet	2019	67,0610787	15,2826782	465	0,0267	0	0		SG
Saltdal	46661	Ingerborgvatnet	2019	67,06619	15,26051	364	0,02662	0	0		D
Saltdal	161947	Langvatnet	2019	67,0733455	15,2624421	403	0,01108	0	0		SG
Saltdal	158825	Storvatnet	2019	66,9870261	15,2871345	303	0,02916	0	0		SG
Steigen	*	Steinbergvika (3 pytter)	1995	-	-	?	0,001	1	1		
Steigen	88100	tjern på Kvalnes	1995	67,8603031	14,8515541	2	0,0032	3	2		
Steigen	*	tjern på Røssøya	1995	67,9153847	14,9386756	3	0,001	1	0		
Sørfold	46273	Littlevatn	2010	67,3521652	15,547224	84	0,0455	10	1	SG	SG
Sørfold	46223	Trolldalsvatn	1995	67,3843231	15,6467543	57	0,0159	7	0	G	SG
Sørfold	46223	Trolldalsvatn	2010	67,3843231	15,6467543	57	0,0159	3	0	G	SG
Træna	*	Buøya	2019			6	0,00011	0	0		
Træna	*	Langskjæret	2019			6	0,00063	0	0		
Træna	*	Olderstad	2019			5	0,00115	0	0		
Træna	*	Omundsholmen Sør	2019			7	0,00018	0	0		
Træna	*	Sekholmen nord	2019			8	0,0015	0	0		
Træna	*	Sekholmen sør	2019			8	0,001	0	0		
Træna	*	Vardøya S	2019			10	0,00051	0	0		
Vefsn	45239	Motjønna, Elsfjord	1992	66,0848217	13,4666432	100	0,1966	3	1		
Vefsn	45267	Tronmotjørna	2010	66,0590439	13,5476255	176	0,0532	9	1	SG	SG
Vefsn	45252	Vollatjørna	1992	66,0748062	13,5574408	125	0,0444	0	0		
Vefsn	45252	Vollatjørna	2010	66,0748062	13,5574408	125	0,0444	7	1	SG	SG
Vefsn	125827	Hundtjønna	2012	65,7793036	13,2602502	133	0,0066	3	0		SG
Vefsn	42294	Jotjønna	2012	65,7754198	13,2788273	118	0,0783	4	1		SG
Vefsn	*	Rågrasbakken (kunstig)	2012	65,9285318	13,3809415	97	0,001	3	0		SG
Vefsn	125793	Staultjønna	2012	65,79323	13,27214	149	0,0033	2	1		SG
Vefsn	42249	Stortjønna	2012	65,7985145	13,2766415	175	0,0208	5	1		SG
Vefsn	125786	Øvertjønna	2012	65,7978417	13,2822379	175	0,0067	5	0		SG
Vega	128174	Barnvatnet	2014	65,6854172	11,8614933	10	0,0186	3	0		SG
Vega	128174	Barnvatnet	2023	65,6854172	11,8614933	10	0,0186	7	0	G	
Vega	128172	Damtjønna	1996	65,6914938	11,8819424	10	0,0038	2	1		

NIVA 7916-2023

Vega	128172	Damtjønna	2014	65,6914938	11,8819424	10	0,0038	9	2		SG
Vega	128172	Damtjønna	2023	65,6914938	11,8819424	10	0,0038	12	3	SG	
Vega	128164	Einåsvatnet	2014	65,6999939	11,8579742	10	0,0025	3	1		SG
Vega	128164	Einåsvatnet	2023	65,6999939	11,8579742	10	0,0025	5	1	G	
Vega	42384	Kjellarhaugvatnet, nord	2023	65,6966426	11,9550514	6	0,0186	5	0	G	D
Vega	42389	Kjellarhaugvatnet, sør	2023	65,6944778	11,9587353	6	0,0385	5	0	G	M
Vega	*	Kråkåsmyra, tjern	1996	65,6952965	11,8674694	10	0,025	2	2		
Vega	*	Kråkåsmyra, tjern	2014	65,6952965	11,8674694	10	0,025	2	0		SG
Vega	*	Kråkåsmyra, tjern	2023	65,6952965	11,8674694	10	0,025	7	3	SG	SG
Vega	128165	Langklubbvalen	1996	65,69789	11,85504	1	0,0154	2	2		
Vega	128165	Langklubbvalen	2014	65,69789	11,85504	1	0,0154	4	2		SG
Vega	128165	Langklubbvalen	2023	65,69789	11,85504	1	0,0154	9	4	SG	
Vega	128169	Olhåksådammen	2014	65,6953963	11,8890902	10	0,0084	6	0		D
Vega	128169	Olhåksådammen	2023	65,6953963	11,8890902	10	0,0084	9	1	M	
Vega	127727	Sandtjønna	1996	65,7039808	12,018096	5	0,0111	2	1		
Vega	127727	Sandtjønna	2014	65,7039808	12,018096	5	0,0111	3	1		SG
Vega	127727	Sandtjønna	2023	65,7039808	12,018096	5	0,0111	7	1	SG	M
Vega	128167	Skiftevatnet	2014	65,6993605	11,9625064	3,4	0,02	9	2		SG
Vega	128167	Skiftevatnet	2023	65,6993605	11,9625064	3,4	0,02	9	2	SG	
Vega	*	Storhaugen, tjern	2014	65,7016713	11,8745927	2	0,0035	2	1		SG
Vega	*	Storhaugen, tjern	2023	65,7016713	11,8745927	2	0,0035	7	3	G	
Vega	42413?	Storvatn	1983	65,6769104	11,877243	15	0,145	8	0	SG	
Vega	42393	Sveavatn	1983	65,6928406	11,9841108	10	0,0486	6	1	D	
Vega	42393	Sveavatn	1996	65,6928406	11,9841108	10	0,0486	3	2		
Vega	42393	Sveavatn	2014	65,6928406	11,9841108	10	0,0486	7	1		SG
Vega	42393	Sveavatn	2023	65,6928406	11,9841108	10	0,0486	14	3	G	
Vega	256941	Viåstjørna	1996	65,6816466	11,8976617	13	0,0107	1	1		

Vedlegg 3. Lokalteter med behov for undersøkelser og/eller tiltak

Behov for nye undersøkelser av vannvegetasjon og/eller vannkjemi, delt i kalsium (inkl. farge) og næringsstoffer (totP og totN) er vist med (J). (N) angir at det ikke er behov for nye undersøkelser. Det er ikke tatt hensyn til at en del data er mange år gamle (noen mer enn 20 år gamle), bortsett fra de lokalitetene hvor gamle data (> 10 år) viser moderat eller dårligere tilstand for vannvegetasjon og/eller vannkjemi, disse er vist ved *. Siste år med undersøkelser for hhv. vannvegetasjon og vannkjemi er vist. Årstall i () viser mangelfull undersøkelse. Behov for tiltak: JA viser innsjøer der tilgjengelig kunnskap viser moderat eller dårligere tilstand for vannvegetasjon og/eller vannkjemi i forhold til eutrofiering. (JA)* antyder at årsak til forhøyet fosfor-verdi kan skyldes saltvannspåvirkning.

Kommune	Innsjø og dam	Siste år med undersøkelser		Behov for nye undersøkelser			Behov for tiltak
		vannveg	vannkjemi	vannveg.	kalsium	TP & TN	
Alstahaug	Gjerdevatn, Tjøtta	(2014)	2014	J	N	N	
Alstahaug	Kråkvivatn, Tjøtta	(2014)	2014	J	N	N	
Alstahaug	Storvollhalsen, Tjøtta	(2014)	2014	J	N	J	
Beiarn	Arstadvatn	2010	2010	N	N	N	
Beiarn	Grønvatnet	(1992)	-	J	N	J	
Beiarn	Soløyvatn, S Leirvika	2010	2010	N	N	N	
Bodø	dam i kalkbrudd S Langvatn	2010	2010	N	N	N	
Bodø	Dam Saltstraumbroa	-	2019	N	N	N	(JA)*
Bodø	Ersvikvatn	2010	2019	N	N	N	
Bodø	Hernes, dam i steinbrudd	(2005)	-	J	J	J	
Bodø	Kalvhagsosen, tjern Mørkved	(1993)	-	J	N	J	
Bodø	Skjelstadmela, dam	(1995)	-	J	N	J	
Bodø	tjern Straumøya, Kvalholmen	2010	2010	N	N	N	
Bodø	tjern Knaplundøya	2010	2010	N	N	N	
Brønnøy	Aunet ved Hommelstø	(1995)	-	J	N	J	
Brønnøy	Aunvatn	2014	2014	N	N	N	
Brønnøy	dam ved veien	2010	-	N	J	J	
Brønnøy	Hallarauntjønna	(2014)	2014	J	N	N	
Brønnøy	Hornsvatn	2009	2023	N	N	N	JA
Brønnøy	Indrevatnet (helt ødelagt)	(1995)	(1995)	-	-	-	
Brønnøy	Lisengtjørna	2010	2014	N	N	N	
Brønnøy	Movatn	2009	2014	J*	N	N	JA
Brønnøy	Skogvatnet	2010	2010	N	N	N	
Brønnøy	Storvatn, Torget	2009	2023	N	N	N	
Brønnøy	Syltrevatnet	(2014)	2014	J	N	J*	JA
Brønnøy	Tettøyvatnet	2023	2023	N	N	N	JA
Brønnøy	Tilremvatn	(2014)	2014	J	N	J	
Brønnøy	Ytrevatn, Torget	2023	2023	N	N	N	JA
Dønna	Altevatn	2022	2022	N	N	N	JA
Dønna	Lille Gleinsvatn	1993	2014	N	N	J*	JA
Dønna	Stavsengvatn	1993	(2014)	N	N	J*	JA
Dønna	Storvatn (Dønna)	1993	(2014)	N	N	J*	
Evenes	Kjerkhaugvatn	2011	2011	N	N	N	
Evenes	Kjerkvatn	2021	2021	N	N	N	
Evenes	Langvatn	2018	2018	N	N	N	
Evenes	Lavangsvatn	2020	2018	N	N	N	
Evenes	Nautåvatn	2009	2009	N	N	N	
Evenes	Nordvatn (del av Kjerhaugv)	(1973)	(1973)	J	J	J	
Evenes	Sommarvatn	2011	2011	N	N	N	
Evenes	Svanevatn	2021	2021	N	N	N	
Fauske	Erikstadvatn	2010	2019	N	N	N	
Gildeskål	Fleinvær: dam 1	2021	2021	N	N	N	(JA)*
Gildeskål	Fleinvær: dam 2	2021	2021	N	N	N	(JA)*

Gildeskål	Fleinvær: dam 3	2021	2021	N	N	N	(JA)*
Gildeskål	Fleinvær: dam A	2022	2022	N	J	J	
Gildeskål	Fleinvær: dam B	2022	2022	N	N	N	(JA)*
Gildeskål	Fleinvær: dam C	2022	2022	N	N	N	(JA)*
Gildeskål	Fleinvær: dam D	2022	2022	N	N	N	(JA)*
Gildeskål	Gardvatn	2010	2010	J*	N	J*	JA
Gildeskål	Langtjønna	(2008)	(2008)	J	N	J	
Gildeskål	Langtjønna, tjern øst	(2008)	(2008)	J	N	J	
Gildeskål	liten tjern SØ Rosenvatn	(2009)	(2009)	J	N	J	
Gildeskål	Mårnes, dam	(2004)	(2004)	J	J	J	
Gildeskål	Nedre Karstvatn	(2009)	(2009)	J	N	J	
Gildeskål	Nordvatnet	(1993)	(1993)	J	N	J	
Gildeskål	Nordvatnet v Sørfinnset	2010	2010	N	N	N	
Gildeskål	Rundvatn	(2009)	(2009)	J	N	J	
Gildeskål	Storgjerdvatn	(2010)	(2010)	J	N	J	
Gildeskål	Sætervatnet	(1995)	(1995)	J	N	J	
Grane	Nerrestjønna	(2012)	2014	J	N	N	
Grane	Nervatn	2010	2010	N	N	N	
Hattfjelldal	Frosketjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Guttjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Helsettjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Jetnehaktjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Kroktjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Mølnhustjønna	(2003)	(2003)	J	J	J	
Hattfjelldal	Nerlitjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Nordre Bjortjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Nordtjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Salomontjørna	(2005)	(2005)	J	J	J	
Hattfjelldal	Storfisktjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Svartjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Søndre Bjortjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Hattfjelldal	Tolkvatnet	(1998)	(1998)	J	J	J	
Hattfjelldal	Ørjedalstjønna	(2012)	2012	J	N	N	
Herøy	Storvatn	(2014)	2014	J	N	N	JA
Herøy	vatn ø Herøy gård	(1983)	(1983)	J	J	J	JA
Herøy	Vikvatn	(1983)	(1983)	J	J	J	JA
Narvik	Husvannan	1998	-	N	J	J	
Narvik	Knutvatn	1997	1997	N	N	N	
Narvik	Lysvatn, Kjeldebotn	(1995)	-	J	N	J	
Narvik	Saltvatnet, Ballsnes	1998	-	N	J	J	
Narvik	Stopålvatnet, Kjeldebotn	(1995)	-	J	N	J	
Rana	Gåstjernet	(1998)	(1998)	J	N	J	
Rana	Mårtjernet	(1992)	(1992)	J	N	J	
Rana	Nordre Flattjernet	(1998)	(1998)	J	N	J	
Rana	Rundbjorvatnet	(1998)		J	N	J	
Rana	Svanevatn i Rana	(1993)	(1993)	J	N	J	
Rana	Søndre Flattjernet	(1998)	(1998)	J	N	J	
Rana	Tjern NV for Rundbjorvatn	(1998)	(1998)	J	N	J	
Rana	Tørrtjørnin i Grønfjelldalen	(1992)	(1992)	J	N	J	
Rana	vestre tjern v Johannestjern	(1998)	(1998)	J	N	J	
Rødøy	Stortjønna	(2014)	(2014)	J	N	J	
Saltdal	dam Havervatnet	-		J	N	N	
Saltdal	dam Jabruheia	-	2019	J	N	N	
Saltdal	Fiskvågvatn	2010	2019	N	N	N	
Saltdal	Grytvikvatn	2010	2010	N	N	N	
Saltdal	Havervatnet	-	2019	J	N	N	
Saltdal	Ingerborgvatnet	-	2019	J	N	N	JA
Saltdal	Langvatnet	-	2019	J	N	N	

Saltdal	Storvatnet (Røkland)	-	2019	J	N	N	
Steigen	Steinbergvika (3 pytter)	(1995)	(1995)	J	J	J	
Steigen	tjern på Kvalnes	(1995)	(1995)	J	J	J	
Steigen	tjern på Røssøya	(1995)	(1995)	J	J	J	
Sørfold	Litlevatn	2010	2010	N	N	N	
Sørfold	Trolldalsvatn	2010	2010	N	N	N	
Træna	Buøya	-	(2019)	J	N	J	
Træna	Langskjæret	-	(2019)	J	N	J	
Træna	Olderstad	-	(2019)	J	N	J	
Træna	Omundsholmen Sør	-	(2019)	J	N	J	
Træna	Sekholmen nord	-	(2019)	J	N	J	
Træna	Sekholmen sør	-	(2019)	J	N	J	
Træna	Vardøya S	-	(2019)	J	N	J	
Vefsn	Motjønn, Elsfjord	(1992)	(1992)	J	N	J	
Vefsn	Tronmotjørn	2010	2010	N	N	N	
Vefsn	Vollatjørn	2010	2010	N	N	N	
Vefsn	Hundtjønn	(2012)	2012	J	N	N	
Vefsn	Jotjønn	(2012)	2012	J	N	N	
Vefsn	Rågrasbakken (kunstig)	(2012)	2012	J	N	N	
Vefsn	Staultjønn	(2012)	2012	J	N	N	
Vefsn	Stortjønn	(2012)	2012	J	N	N	
Vefsn	Øvertjønn	(2012)	2012	J	N	N	
Vega	Barnvatnet	2023	2014	N	N	N	
Vega	Damtjønn	2023	2014	N	N	N	
Vega	Einåsvatnet	2023	2014	N	N	N	
Vega	Kjellarhaugvatnet, nord	2023	2023	N	N	N	JA
Vega	Kjellarhaugvatnet, sør	2023	2023	N	N	N	JA
Vega	Kråkåsmyra, tjern	2023	2023	N	N	N	
Vega	Langklubbvalen	2023	2014	N	N	N	
Vega	Olhåksådammen	2023	2014	N	N	J*	JA
Vega	Sandtjønn	2023	2023	N	N	N	JA
Vega	Skiftevatnet	2023	2014	N	N	N	
Vega	Storhaugen, tjern	2023	2014	N	N	N	
Vega	Storvatn	(1983)	(1983)	J	J	J	
Vega	Sveavatnet	2023	2014	N	N	N	
Vega	Viåstjørn	(1996)	(1996)	J	J	J	

*: kan være brakkvannspåvirket



Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.