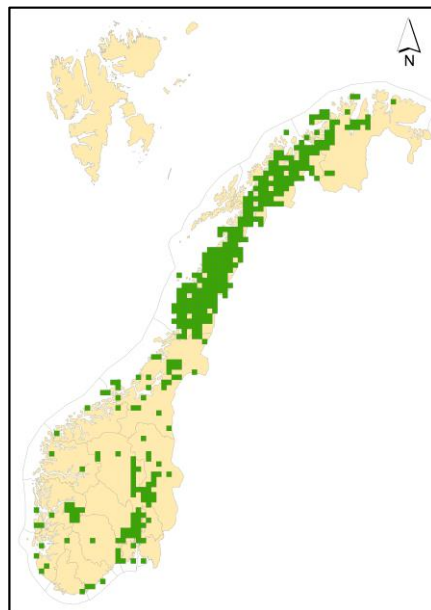


Syntese for kalksjøer

Bakgrunnsinformasjon

Naturtypen består av kalksjøer med areal $> 0,0025 \text{ km}^2$ og kalsiuminnhold over 20 mg/l og kalkdammer med areal $0,0003\text{-}0,0025 \text{ km}^2$ og kalsiuminnhold over 20 mg/l. Naturtypen danner grunnlag for kalkkrevende planter og dyr og har høyt biologisk mangfold. Naturtypen er spesielt viktig for kransalger, kalkkrevende karplanter, snegler, muslinger og amfibier, men er også viktig for vannfugl. De store kalkalgene i slekta *Chara* kan forekomme i kalksjøer med areal ned til $0,0025 \text{ km}^2$.

Kalksjøer med god økologisk tilstand har undervannsvegetasjon av kalkkrevende karplanter og/eller kransalger, ofte stor biomasse og høyt artsmangfold (bortsett fra de svært kalkrike, $> 40\text{-}50 \text{ mg Ca/l}$, hvor stort sett bare kransalger forekommer). Ved god tilstand forekommer alltid arter som er rødlistede. Tlc-indeksen for vannplanter viser god eller svært god tilstand. Mindre andel av lokaliteten er gjenfylt eller tilgrodd med helofytter.



Kartlagt antall	697
Predikert antall	4632

Naturtypen avgrenses som følger i NiN: Innsjøbunn (L) som er svært kalkrik ($> 20 \text{ mg/Ca/l}$, KA_hi), ofte L7-4, svært kalkrik dy og gytje og L5-3, svært kalkrik undervannseng. Som forvaltningsenhet anbefales følgende avgrensing: Kalksjøer er områder under medianvannstand i innsjøer ($> 0,0025 \text{ km}^2$) som har permanent vanndekke (framkommer på kart 1:50 000) og som har kalsiuminnhold $> 20 \text{ mg/l}$. Kalkdammer er $300\text{-}2500 \text{ m}^2$. Vannforekomster $< 300 \text{ m}^2$ er ofte svært grunne, tørrlegges helt/delvis i perioder, og er mindre sannsynlig for forekomst av vannplanter. Framkommer sjelden på kart 1:50 000. Det foreligger ingen kartleggingsinstruks for kalksjøer.

Påvirkningsfaktorer

Artsdatabankens liste over påvirkningsfaktorer er benyttet. Følgende påvirkningsfaktorer er viktige for naturtypen:

	Påvirkningsfaktor	Utdypende beskrivelse	Tidsrom	Omfang	Alvorlighetsgrad
1	Forurensing > I vann > Næringsalter og organiske næringsstoffer	Næringsstofftilførsel fra jordbruk og bebyggelse. Eutrofiering fører til bl.a. algeoppblomstring og dårlige lysforhold. Store geografiske forskjeller i andel som er påvirket, eks. i Oppland er de fleste påvirket, men i Nordland er sannsynligvis en mindre andel påvirket.	Pågående	Minoriteten av forekomstarealet påvirkes ($< 50 \%$)	Langsom, men signifikant, reduksjon ($< 20 \%$ over 10 år)
2	Påvirkning på habitat > Landbruk > Jordbruk	Avrenning fra jorder, dreneringsgrøfter, gjødselsig mm. Fosfor, nitrogen og organisk materiale (humus).	Pågående	Minoriteten av arealet påvirkes ($< 50 \%$)	Langsom, men signifikant, reduksjon ($< 20 \%$ over 10 år)
3*	Påvirkning på habitat > Landbruk > Skogbruk (kommersielt) > Skogsdrift, hogst og skjøtsel	Hogst i nærområdet gir økt avrenning til vannforekomsten, og gir økte tilførsler av nitrogen og organisk materiale (humus).	Pågående	Minoriteten av arealet påvirkes ($< 50 \%$)	Langsom, men signifikant, reduksjon ($< 20 \%$ over 10 år)
4*	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Oppdem-	Senkning av vannstand for å øke jordbruksareal.	Opphørt (kan inntruffe igjen)	Minoriteten av arealet påvirkes ($< 50 \%$)	Ubetydelig/ingen nedgang

	ming/vannstandsregulering/overføring av vassdrag				
5*	Påvirkning på habitat > Landbruk > Opphørt/ redusert drift > Beite	Fravær av beite kan føre til økt tilgroing med helofytter.	Pågående	Minoriteten av arealet påvirkes (< 50 %)	Ukjent
6*	Fremmede arter > Konkurrenter	Fiskeutsettinger.	Pågående	En ubetydelig del av arealet påvirkes	Ubetydelig/ingen nedgang
7*	Fremmede arter > Konkurrenter	Vasspest er en påvirkning bare i Sør-Norge, særlig på Østlandet (Mjelde et al. 2012).	Pågående	En ubetydelig del av arealet påvirkes	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år)
8*	Klimatiske endringer > Regionale > Temperaturendring	Temperaturøkning gir økt vekst på land, og dermed brunere vann, samt økt fare for uttørking (Hessen og Vogt 2018).	Pågående	Hele arealet påvirkes (> 90 %)	Ukjent
9*	Klimatiske endringer > Regionale > Endringer i nedbørmengde	Økt nedbør fører til økte tilførsler av organisk materiale og næringsstoffer.	Pågående	Hele arealet påvirkes (> 90 %)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år)
10	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Gjennfylling av dammer, bekkelukking og tørrlegging	Igjennfylling av dammer, bekkelukking og tørrlegging reduserer antall lokaliteter/totalt areal (Dervo et al. 2016).	Pågående	Minoriteten av forekomstarealet påvirkes (< 50 %)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år)
11*	Påvirkning på habitat > Landbruk > Skogbruk (kommerielt) > Skogreisning/treslagskifte > Grøfting og grøfterens (f.eks. myr og sumpskog)	Tidligere skoggrøfting påvirker fortsatt naturtypen. Fører til senkning av grunnvannstand, uttørking og gjengroing. Eksempel fra Lier viser at 95 % av skogdammene i kalkområdet er borte pga. skoggrøfting. Denne faktoren gjelder først og fremst de minste lokalitetene.	Pågående	Minoriteten av forekomstarealet påvirkes (< 50 %)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år)

*Påvirkningsfaktoren er ny sammenlignet med Rødliste for naturtyper 2018.

Status

Naturtypen ble vurdert som en del av Sterkt kalkrike pytter, dammer og små innsjøer (sårbar, VU) i Norsk rødliste for naturtyper 2018. Rødlister vurderingen er dekkende også for kalksjøer. Kalksjøer med kalsiuminnhold større eller lik 20 mg/l og med forekomst av kalkkrevende arter¹, er utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven.

Per 2023 er det registrert 697 kalkrike innsjøer, tjern og dammer, hvorav 554 kalksjøer og 143 dammer/tjern. Til sammen utgjør dette 66 km². Her har vi også foretatt prediksjonsmodellering av kalksjøer i hele landet. Ifølge denne prediksjonsmodelleringen er det totalt 2037 kalksjøer (> 2500 m²) og 2595 kalkdammer (300-2500 m²) i Norge, med totalt areal på hhv. 280 km² og 2,85 km². Predikert antall kalkrike vannforekomster < 300 m² er 638, med totalt areal på 0,11 km². Svært liten andel av kalksjøer er kartlagt, særlig for kalkdammer. Undersøkelsene har også en svært skjev geografisk fordeling. De fleste kalksjøer i Oppland (totalt 79 predikerte) er undersøkt, mens en mye mindre andel er undersøkt i Nordland (1111 predikerte) og Troms (376 predikerte). For kalkdammer er bildet sannsynligvis det samme. Prediksjonsmodellen er ennå ikke 100%. Det er behov for å korrigere ift. reelle undersøkelser, men det reelle areal for kalksjøer ligger nok kanskje rundt 200 km².

¹ Forekomst av minst en av de følgende artene; Rødkrans (*Chara tomentosa*), smaltaggkrans (*C. rudis*), hårpiggkrans (*C. polyacantha*), 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.

Undersøkelsene er svært variable både for kalksjøer og kalkdammer, alt fra en vannprøve til fullstendig undersøkelse av vannvegetasjon. Vurdering av kvalitet på undersøkelser og tilstand for kalksjøer er ikke utført etter 2016. Vi regner med at tilstanden ikke er blitt bedre, kanskje verre, etter 2016. Dessuten antar vi at undersøkelseskvaliteten på kalksjøer generelt er dårligere enn for dem som inngår i utvalgt naturtype.

Fjernmåling kan være egnet til å overvåke eventuelle inngrep og endringer i arealbruk i tilknytning til innsjøene. Resultater fra fjernmåling kan således inngå som parametere i en økologisk tilstandsvurdering på ulike skalnivåer.

Mål og nullalternativ

Målet for naturtypen er at den vurderes som NT (nær truet) på Norsk rødliste for naturtyper i 2037. Målsettingen krever at pågående reduksjon av areal reduseres og abiotisk forringelse reduseres. For å nå målet må følgende delmål oppfylles:

Mål	Delmål	Rødlistekriterium	Målsetting per 2037	Nullalternativ per 2037
NT	1.1	A1 Reduksjon siste 50 år	< 30 %	30 % - 50 %
NT	1.2	C1 Abiotisk forringelse - Kombinasjon av andel av totalareal og grad av forringelse siste 50 år	≥ 20% grad av forringelse på ≥ 80% av totalareal ELLER ≥ 30% grad av forringelse på ≥ 50% av totalareal ELLER ≥ 50% grad av forringelse på ≥ 30% av totalareal ELLER ≥ 80% grad av forringelse på ≥ 20% av totalareal	≥ 30% grad av forringelse på ≥ 80% av totalareal

Kunnskapshull

Følgende prosjekt er foreslått for å dekke kunnskapshull for naturtypen:

Prosjekt-navn	Kunnskapshull - kategori	Kunnskapshull - beskrivelse	Innhold
Validere og forbedre prediksjonsmodellen vha. kjente forekomster	Naturtypens utbredelse; areal og antall	Prediksjonsmodelleringen gir et totalt areal av kalksjøer på 280 km ² og kalkdammer 3 km ² . I følge Rødlista 2018 ble arealet anslått til 103 km ² (inkl. mørketall). Prediksjonen ligger nok noe for høyt (bl.a. er sterkt regulerte innsjøer inkludert). Det er også behov for å vurdere/diskutere sannsynligheten for truet biologisk mangfold langs ulike gradienter (høyde, breddegrad m.m.). Det er behov for å gjennomgå og korrigere prediksjonen. Dette prosjektet vil danne grunnlag for hvor stort prosjektet om kunnskapsinnhenting for Nordland og Troms vil være.	Dette blir gjennomført i forbindelse med NiN-arbeidet vårsommer 2023.
Øke kunnskapen om biologiske forhold, vannkjemi og tilstand, særlig i Nordland og Troms	Økologi, forekomst og utbredelse av vannplanter, påvirkningsfaktorer	En svært liten andel av kalksjøer og kalkdammer er kartlagt. Undersøkelsene har også en svært skjev geografisk fordeling. De fleste kalksjøer i Oppland (totalt 79 predikerte) er undersøkt, mens en mye mindre andel er undersøkt i Nordland og Troms. Nordland og Troms er de 2 største kalksjø-fylkene i Norge, både når det gjelder antall (antall NO: 1111 og TR: 375) og areal (NO: 238 km ² , TR: 11 km ² , noe som utgjør nesten 90 % av totalt kalksjøareal i Norge). Her har vi bare kunnskap om 10-14 % av kalksjøene. Det kan altså være biologisk mangfold som går tapt uten at vi kjenner til det. For kalkdammer er bildet sannsynligvis det samme. Predikerte lokaliteter med høy infrastrukturindeks er lavere for disse fylkene enn for Østlandsfylkene. Infrastrukturindeksen og foreslåtte grenselinjer er imidlertid helt foreløpig og under utprøving. Her er kunnskapsinnhenting viktig.	Vannkjemiske og biologiske undersøkelser (vannplanter) foretas i et utvalg av kalksjøer, f.eks. i skog og lavland (<400 moh.). 20 lok kartlegges pr. år. Feltarbeid: 4 dager for 2 pers.; 3 dagers etterarbeid. Årlig i 5 (10) år.

Tiltak

For å nå målet om å forbedre status til VU vil følgende tiltak bidra i positiv retning. Tiltakene er beskrevet, og nåverdien av tiltakskostnader er beregnet for perioden fra tiltakene antas igangsatt (2019) og fram til 2037.

Tiltak	Navn	Beskrivelse	Påvirkningsfaktor	Varighet av tiltak	Nåverdi av tiltakskostnad*
1.1	Få kunnskap om forurensningskildene i hver kalksjø.	Vannkvalitetsundersøkelse i innsjøer (jf. klassifiseringsveilederen) og vurdering av kilder til forurensning i et utvalgt lokaliteter som har dårlig tilstand (ta f.eks. utgangspunkt i Mjelde 2016 evt. senere vurderinger gjort av Statsforvalteren i Oppland).	1, 2	Årlig i 5 år	1 100 000 kr
1.2	Redusere næringstilgang til vannforekomsten.	Avhengig av resultatene fra tiltak 1.1 kan dette være: Oppfølging av miljøplanene i landbruket og krav som stilles ift. arealtilskudd, jordbearbeiding/pløying, gjødselplan, sigevann fra gjødselkjellere; Etablering av kantsone på minst 10 m mot vann (kostnad er oppfølging med skjøtsel og tap av produksjonsareal); Kobling av avløpsvann/kloakkutslipp til kommunalt avløpsnett; Etablering av fangdammer i mindre bekker og i dreneringsgrøfter (kostnad på 100 til 650 kr/m ² for etablering av fangdam); eller liknende.	1, 2	Kantsoner og fangdammer trenger skjøtsel, f.eks. hvert 5. år. Ellers engangs.	Kostnadene er ukjente

* Kostnadsdrivere per tiltak: Kostnadene for tiltak 1.1 er knyttet til tidskostnader til feltarbeid og etteranalyse for 10 lokaliteter per år. Sammensetning av tiltak i tiltak 1.2 må konkretiseres nærmere før kostnader kan beregnes.

Tiltaksanalyse – tiltakspakker

Blant mulige tiltak som er listet ovenfor, er det identifisert én tiltakspakke som kan gi måloppnåelse NT. Tiltakspakken består av aktuelle tiltak som til sammen gjør at målet nås med minst 50 % sikkerhet.

	Tiltak som inngår i pakken	Sannsynlighet for måloppnåelse	Nåverdi av tiltakskostnad
Tiltakspakke 1	Tiltak 1.1 og 1.2	50-75 %	1 100 000 kr + kostnader for tiltak 1.2

Tilleggseffekter

Tiltak for ivaretagelse av kalksjøer vil også ha positiv effekt på arter tilknyttet naturtypen. Kransalgevegetasjon dominerer i de mest kalkrike forekomstene, men også flere kalkkrevende karplanter (HCO_3 -brukere) er vanlige (f.eks. *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton friesii* (VU), *P. rutilus* (NT), *Myriophyllum sibiricum*, *Ranunculus confervacea*, *Stuckenia filiformis*, *S. pectinata* (NT)), avhengig av egenskapene i den enkelte kalksjø. De fleste av disse forekommer sannsynligvis ikke i dammer/tjern (muligens i noen av de største tjernene (opp mot 0,0025 km²), men ikke i de små). Dyrearter er dårlig undersøkt/lite systematisert utenom salamandere, men det antas at flere rødlistearter er tilknyttet naturtypen.

Samlet vurdering og anbefaling

Tiltakspakke 1 anbefales selv om måloppnåelsen er under 75 %. Tiltakene vil bidra til at tilstanden i kalksjøer på Østlandet bedres. I tillegg anbefales prosjekter for kunnskapsinnhenting for å få bedre datagrunnlag for rødlistevurderingen i 2037. Prediksjonsmodellen som er brukt her til å anslå areal av kalksjøer, viser store forekomster i Nord-Norge som ikke er validert og hvor tilstanden er ukjent.