

## Forslag til overvåkingslokaliteter for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer i ferskvann

### Fase 3: elver og innsjøer

Ann Kristin Schartau  
Robert Abelsen  
Gunnar Halvorsen  
Anders Hobæk  
Stein Johansen  
Svein-Erik Sloreid  
Bjørn Walseng



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

**Norsk institutt for naturforskning**

**Forslag til overvåkingslokaliteter for  
etablering av referanseverdier for  
økologiske kvalitetselementer i  
ferskvann**

**Fase 3: elver og innsjøer**

Ann Kristin Schartau  
Robert Abelsen  
Gunnar Halvorsen  
Anders Hobæk  
Stein Johansen  
Svein-Erik Sloreid  
Bjørn Walseng

Schartau, A.K., Abelsen, R., Halvorsen, G., Hobæk, A., Johansen, S., Storeid, S.-E. & Walseng, B. 2006. Forslag til overvåkingslokalteter for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer i ferskvann. Fase 3: elver og innsjøer. - NINA Rapport 153. 31 s. + vedlegg

Trondheim, april 2006

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1705-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Ann Kristin Schartau

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning (DN)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Signe Nybø

NØKKEWORD

Norge, overflatevann, overvåking, referanseverdier, EUs Rammedirektiv for vann, vanntyper

KEY WORDS

Norway, surface waters, monitoring, reference conditions, EU Water Framework Directive, water-types

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA Trondheim**

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

**NINA Tromsø**

Polarmiljøsenderet

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkeldgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

## Sammendrag

Schartau, A.K., Abelsen, R., Halvorsen, G., Hobæk, A., Johansen, S., Sløreid, S.-E. & Walseng, B. 2006. Forslag til overvåkingslokaliteter for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer i ferskvann. Fase 3: elver og innsjøer. - NINA Rapport 153. 31 s. + vedlegg

Denne rapporten presenterer et endelig forslag til lokaliteter for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer for ferskvann (elver og innsjøer). Forslaget bygger på resultater og anbefalinger fra tidligere faser av dette prosjektet, presentert i Lyche Solheim et al. (2005a, b).

### Kriterier for utvelgelse av referanselokaliteter

Utvelgelsen av referanselokaliteter har vært foretatt med bakgrunn i resultater fra Karakteriseringsarbeidet samt anbefalinger mhp. antall lokaliteter av hver type som bør inngå for fastsettelse av referanseverdier for biologiske kvalitetselementer, jfr. Lyche Solheim et al. (2005b).

I forslaget til potensielle referanselokaliteter for elver og innsjøer er utvelgelsen av lokaliteter basert på følgende kriterier:

- Lokaliteten er angitt som "not at risk" i hht. grovkarakteriseringen. I enkelte tilfeller er det tatt med lokaliteter angitt som "possibly at risk" dersom trusselfaktoren anses å ha liten betydning for økologisk tilstand til de aktuelle kvalitetselementene.
- Svært små innsjøer (areal < 0,5 km<sup>2</sup>; ikke angitt som egne vannobjekter i grovkarakteriseringen) er kun inkludert dersom disse inngår i pågående biologisk overvåking og for øvrig tilfredsstillende kriteriene for referanselokaliteter (se nedenfor).
- Alle økoregioner og alle vanlige norske vanntyper presentert i Lyche Solheim & Schartau (2004) er representert dersom mulig. I tillegg er enkelte "nye" typer inkludert i forslaget.
- Antall lokaliteter av hver type er begrenset oppad til 10 per økoregion. Som regel er antall aktuelle lokaliteter langt lavere pga. manglende forekomst.
- I de tilfeller hvor det forekommer mer enn 10 lokaliteter per type og økoregion så er følgende lokaliteter prioritert (i prioritert rekkefølge):
  - Lokaliteter inkludert i tidligere/pågående overvåking
  - Lokaliteter med biologiske data
  - Lokaliteter som benyttes som råvannskilde for drikkevann
  - Lokaliteter uten fysiske inngrep
  - Fysisk lett tilgjengelige lokaliteter, der slik informasjon foreligger
  - Utvalget bør gjenspeile en størst mulig geografisk representativitet

### Utvalget av referanselokaliteter

Til sammen 408 innsjøer er foreslått som referansesjøer, hvorav 97 er med i eksisterende/tidligere overvåking eller de er antatte råvannskilder for produksjon av drikkevann. Biologiske data finnes imidlertid for kun et mindretall av lokalitetene.

Utvalget er størst for svært kalkfattige og kalkfattige, klare innsjøtyper i skog og fjell og kalkfattige, humøse innsjøtyper i skog. Kalkrike innsjøtyper er vanligst forekommende i Midt-Norge og Nord-Norge ytre. For de kalkrike, klare typene er utvalget her relativt stort i alle klimaregioner mens kalkrike, humøse sjøer primært finnes i boreal sone (norsk type 15). Bresjøer (norsk type 23 samt brepåvirkete skogssjøer) ser ut til å være vanlig forekommende i Midt-Norge og Nord-Norge ytre. Kriteriene for angivelse av en bresjø synes imidlertid å være noe forskjellig for de ulike regionene. Således er det ikke angitt noen bresjøer i referanseutvalget for Østlandet selv om enkelte av sjøene her klart er brepåvirket. Generelt er utvalget av referanselokaliteter dårligst for lavlandstypene, for Sørlandet og for Nord-Norge indre.

Av interkalibreringstypene (IC-typene) er det et brukbart utvalg av kalkfattige klare lavlandssjøer (L-N2), kalkrike, klare skogssjøer (L-N4) og kalkfattige, klare skogssjøer (L-N5) på Østlandet og i Midt-Norge, kalkfattige, humøse skogssjøer (L-N6) og kalkfattige, klare fjellsjøer (L-N7) i alle aktuelle regioner. Kalkfattige, humøse lavlandssjøer (L-N3) er representert med noen få lokaliteter i alle regioner. Lavlandstypene L-N1 (kalkrike, klare) og L-N8 (kalkrike, humøse) er dårlig representert i referanseutvalget. Tilsvarende typer finnes imidlertid i den boreale klimazonen og kan eventuelt vurderes tatt inn i det nordiske referansenettverket.

Til sammen 132 elvestrekninger (vannforekomster) er inkludert i oversikten over potensielle referanseelver, hvorav 8 er med i pågående/tidligere overvåking.

Utvalget er størst for svært kalkfattige, klare og kalkfattige, humøse elvetyper i skog samt svært kalkfattige og kalkfattige, klare elvetyper i fjell. I tillegg er kalkrike, humøse skogselver (norsk type 12) vanlig forekommende i Nord-Norge indre. Generelt er utvalget av referanselokaliteter dårligst for lavlandstypene, for Sørlandet og for Nord-Norge ytre. Brepåvirkete elver er også representert med svært få vannforekomster.

Av IC-typene er det kun kalkfattige, klare skogselver (R-N5) på Østlandet og i Midt-Norge og kalkfattige, humøse skogselver (R-N9) på Østlandet og i Nord-Norge indre som er representert med et tilstrekkelig antall referanselokaliteter.

Utvalget av referanselokaliteter er basert på resultatene fra karakteriseringsprosjektene og således er utvalget av små vannforekomster (innsjøer: <0,5 km<sup>2</sup>, elver: <10 km<sup>2</sup>) svært begrenset. Verken for elver eller innsjøer vil utvalget av foreslåtte referanselokaliteter kunne gi et dekkende bilde av referansetilstanden for små vannforekomster. Undersøkelse av makrovegetasjon i større innsjøer er svært ressurskrevende og samtidig er makrovegetasjon et svært sentralt kvalitetselement i vurdering av økologisk status for mindre innsjøer, spesielt i lavlandet. For å kunne etablere gode referanseverdier for makrovegetasjon vil det derfor være nødvendig å utvide utvalget av små lokaliteter.

**Utvelgelse av svenske og finske referanselokaliteter for fastsettelse av referanseverdier for norske ferskvannforekomster.....**

Ann Kristin Schartau<sup>1</sup>, Robert Abelsen<sup>2</sup>, Gunnar Halvorsen<sup>3</sup>, Anders Hobæk<sup>4</sup>, Stein Johansen<sup>2</sup>, Svein-Erik Sloreid<sup>3</sup>, Bjørn Walseng<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim [ann.k.schartau@nina.no]

<sup>2</sup> Norsk institutt for vannforskning, P.b. 173 Kjelsås, 0411 Oslo

<sup>3</sup> Norsk institutt for naturforskning, P.b. 736 Sentrum, 0105 Oslo

<sup>4</sup> Norsk institutt for vannforskning, Vestlandsavdelingen, Nordnesboder 5, 5005 Bergen

## Abstract

Schartau, A.K., Abelsen, R., Halvorsen, G., Hobæk, A., Johansen, S., Sloreid, S.-E. & Walseng, B. 2006. Monitoring sites proposed as basis for establishing reference values for ecological quality elements in freshwaters. Phase 3: rivers and lakes. - NINA Rapport 153, 31 pp. + vedlegg

This report presents the final proposal for reference sites for establishing reference values for ecological quality elements in Norwegian freshwaters (lakes and rivers). This proposal is based on previous work on establishing monitoring design for a reference network in Norway, presented in Lyche Solheim et al. (2005a, b).

### Criteria for selection of reference sites

When selecting relevant reference sites we have used quality controlled results from the risk assessment reports resulting from the characterisation of water bodies (WFD Article 5) and recommendations on number of sites per type based on statistical analyses (see Lyche Solheim et al. 2005b) .

The proposal for potential reference sites for lakes and rivers is based on the following criteria:

- The site is indicated as "not at risk" according to the results from the risk assessment performed as a part of the characterisation projects. In some few examples sites indicated as "possibly at risk" has been included if the pressures are not expected to have any influence on the ecological status of the quality elements of interest. Very small lakes (<0.5 km<sup>2</sup>; not indicated as separate water bodies in the characterisation projects) have been selected as reference sites if they are presently included in biological monitoring and fulfil the criteria for reference sites (see below).
- All ecoregions and all national lake- and rivertypes presented in Lyche Solheim & Schartau (2004) should be represented if possible. Also some "new types" are included.
- The maximum number of reference sites per type and ecoregion is generally 10. In most cases the number of sites is lower due to missing availability of reference sites.
- In cases where there exist more than 10 sites per type and ecoregion the selection of sites has been based on the following priority (in prioritized order):
  - Localities presently or previously included in national monitoring programmes
  - Localities for which biological data exists
  - Localities which are used for drinking water (protection as raw water source)
  - Localities with no physical impacts (in other cases minor physical impacts have been allowed)
  - Localities which are easily accessible from roads
  - The selection of sites should reflect the geographical variation

### Reference sites

Altogether 408 lakes were selected for establishing/validating the reference values for different biological elements. 97 of these are presently included in at least one national monitoring programme. However, the existing monitoring is highly insufficient to establish reference values for all biological elements.

The most common types in the reference network are boreal and highland, clear lakes with very low or low alkalinity and boreal, humic lakes with low alkalinity. Lakes with moderate alkalinity as well as glacial lakes are mainly found in Central Norway and costal parts of Northern Norway. Generally, all lowland types are represented by insufficient numbers of reference lakes.

For the IC types the highest numbers are found for low alkalinity, clear lowland lakes (L-N2), moderate alkalinity, clear boreal lakes (L-N4) and low alkalinity, clear boreal lakes (L-N5) in Eastern and Central Norway as well as low alkalinity, humic boreal lakes (L-N6) and low alkalinity, clear highland lakes (L-N7) in all relevant ecoregions. Low alkalinity, humic lowland lakes (L-N3) is represented by a few sites in all the regions. The number of lowland, moderate alkalinity types L-N1 and L-N8 are highly insufficient but lakes with similar water chemistry are found in boreal areas. These types should be considered for the Nordic network of reference sites together with the already selected IC-types.

In total 132 river sites have been identified as potential reference sites. Only some very few of these sites are included in ongoing biological monitoring. The most abundant and geographically most distributed river types are low alkalinity rivers in boreal areas and highlands. Rivers with moderate alkalinity are commonly found in the inland parts of Northern Norway. Generally, all lowland types are represented by insufficient numbers of reference lakes and the numbers of glacial influenced rivers are also very low.

For the IC types only low alkalinity, clear boreal rivers (R-N5) in Eastern and Central Norway and low alkalinity, humic boreal rivers (R-N9) in Eastern Norway and inland parts of Northern Norway) are represented by a sufficient number of reference sites.

#### Selection of reference sites from Sweden and Finland...

Ann Kristin Schartau<sup>1</sup>, Robert Abelsen<sup>2</sup>, Gunnar Halvorsen<sup>3</sup>, Anders Hobæk<sup>4</sup>, Stein Johansen<sup>2</sup>, Svein Erik Sloreid<sup>3</sup>, Bjørn Walseng<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, No-7485 Trondheim, Norway [ann.k.schartau@nina.no]

<sup>2</sup> Norwegian Institute for Water Research, P.O.box 173 Kjelsås, No-0411 Oslo, Norway

<sup>3</sup> Norwegian Institute for Nature Research, P.O.box 736 Sentrum, No-0105 Oslo, Norway

<sup>4</sup> Norwegian Institute for Nature Research, Vestlandsavdelingen, Nordnesboder 5, No-5005 Bergen, Norway



---

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>7</b>
<b>Forord</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Forslag til referanselokaliteter for innsjøer og elver</b> .....	<b>10</b>
2.1 Kriterier for utvalgelse av referanselokaliteter .....	10
2.2 Utvalgte referansesjøer.....	10
2.3 Utvalgte referanseelver .....	20
2.4 Utvalgte svenske og finske referanselokaliteter fra nordisk nettverk.....	29
<b>3 Videre utfordringer</b> .....	<b>30</b>
<b>4 Referanser</b> .....	<b>31</b>
<b>5 Vedlegg</b> .....	<b>32</b>

## Forord

Denne rapporten inneholder et endelig forslag til lokaliteter for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer i ferskvann (elver og innsjøer) i hht. kravene i EUs Rammedirektiv for Vann (WFD). Arbeidet er utført på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning på vegne av Overvåkingsgruppen under Direktoratgruppen for implementering av WFD i Norge.

Prosjektet er en videreføring av arbeidet med etablering av overvåkingsdesign for et norsk referansenettverk for overflatevann. Forslaget bygger således på resultater og anbefalinger fra tidligere faser av dette prosjektet.

Følgende personer har bidratt til gjennomføringen av fase 3 av prosjektet:

Gunnar Halvorsen, NINA (elver)

Stein Johansen, NIVA (elver)

Anders Hobæk, NIVA (innsjøer)

Bjørn Walseng, NINA (innsjøer)

Svein-Erik Storeid, NINA (tilrettelegging av data, GIS)

Robert Abelsen, NIVA (GIS)

Lars Stalsberg, NVE takkes for oversendelse av databaser og kvalitetssikrede data fra karakteriseringsprosjektene. Disse dataene er tilrettelagt for det videre arbeidet av Sven Sandodden, EuroSpatial AS, som takkes for innsatsen. Carl Fredrik Nordheim, FHI, takkes for oversikt over og informasjon om norske råvannskilder for drikkevann.

Prosjektleder og redaktør av rapporten har vært Ann Kristin Schartau, NINA.

Trondheim, april 2006

Ann Kristin Schartau

# 1 Innledning

EU's Rammedirektiv for Vann krever etablering av referanseverdier for alle økologiske kvalitetselementer i alle vanntyper og kategorier av overflatevann (se Anneks II, avsnitt 1.3 og Anneks V, avsnitt 1.1, 1.2 og 1.3.1). All senere klassifisering av økologisk status skal gjøres i forhold til disse referanseverdiene. Gjennom interkalibreringsprosessen for fastsettelse av grenselinjer mellom høy/god og god/moderat økologisk status fastsettes referanseverdier for enkelte elementer/parametre og enkelte vanntyper basert på eksisterende datagrunnlag. Da dette datagrunnlaget er meget tynt for mange elementer og vanntyper, blir disse referanseverdiene svært usikre. Det er derfor behov for å validere verdiene gjennom innhenting av nye data fra eksisterende referanselokaliteter eller ved andre metoder (paleoøkologiske undersøkelser eller modeller). For elementer/parametre og vanntyper som ikke er med i interkalibreringsprosessen må referanseverdiene etableres på samme måte.

Målsettingen med rapporten er å presentere et forslag til lokaliteter for fastsettelse av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer i ferskvann (elver og innsjøer). Disse lokalitetene kan brukes til innhenting av nye data for etablering/validering og senere overvåking av referanseverdier for alle de aktuelle kvalitetselementene. Ved utvelgelse av vannforekomster er det tatt hensyn til eksisterende overvåking, samt oppdaterte resultater fra karakteriseringsprosjektene. Lokalitetene skal også kunne brukes i etablering av et nordisk nettverk for referanselokaliteter. Målsettingen med dette nettverket er å kunne utveksle data og informasjon fra referanselokaliteter som tilhører felles nordiske elve- og innsjøtyper (først og fremst interkalibreringstypene). På denne måten vil datagrunnlaget forbedres og referanseverdier fastsettes med større sikkerhet. Rapporten inneholder også en oversikt over svenske og finske referanselokaliteter som vurderes egnet for fastsettelse av referanseverdier for norske ferskvannstyper.

Denne fasen av prosjektet bygger videre på forslag til overvåkingsdesign for norske referanselokaliteter for overflatevann presentert i Lyche Solheim et al. (2005a, b). I fase 2 av prosjektet ble potensielle referanseelver og –innsjøer valgt ut for de fylkene der kvalitetssikrede data fra karakteriseringsprosjektene forelå (Lyche Solheim et al. 2005b). For innsjøene gjensto Vest-Agder, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. For elvene var kun data fra Østlandsfylkene gjennomgått og her gjensto Vestfold, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. I fase 3 er kvalitetssikrede data fra gjenstående fylker gjennomgått og referanseutvalget er komplett slik at det nå dekker hele landet.

Rapporten er skrevet på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning på vegne av Overvåkingsgruppen under Direktorsgruppen for implementering av WFD i Norge.

## 2 Forslag til referanselokaliteter for innsjøer og elver

For utvelgelse av referanselokaliteter er resultater fra Karakteriseringsarbeidet og informasjon om eksisterende overvåking (herunder register over drikkevannskilder og NVEs stasjonsnett for registrering av vanntemperatur, vannstand og vannføring) lagt til grunn. Dette arbeidet ble allerede startet opp i fase 1 våren 2005 (Lyche Solheim et al. 2005a) og videreført i fase 2 høsten 2005 (Lyche Solheim et al. 2005b). Arbeidet er i stor grad organisert ved hjelp av felles arbeidsmøter. På disse møtene utarbeidet vi oversikter over alle innsjøer og elvestrekninger som var vurdert til å være "not at risk" basert på resultatene av grovkarakteriseringen. I fase 3 ble listene oppdatert med bakgrunn i kvalitetssikringen av resultatene fra grovkarakteriseringen per januar 2006. Fra disse listene ble aktuelle lokaliteter valgt ut.

### 2.1 Kriterier for utvelgelse av referanselokaliteter

Utvelgelsen av referanselokaliteter har vært foretatt med bakgrunn i resultater fra Karakteriseringsarbeidet samt anbefalinger mhp. antall lokaliteter av hver type som bør inngå for fastsettelse av referanseverdier for biologiske kvalitetselementer, jfr. Lyche Solheim et al. (2005b).

I forslaget til potensielle referanselokaliteter for elver og innsjøer er utvelgelsen av lokaliteter basert på følgende kriterier:

- Lokaliteten er angitt som "not at risk" i hht. grovkarakteriseringen. I enkelte tilfeller er det tatt med lokaliteter angitt som "possibly at risk" dersom trusselfaktoren anses å ha liten betydning for økologisk tilstand til de aktuelle kvalitetselementene.
- Svært små innsjøer (areal < 0,5 km<sup>2</sup>; ikke angitt som egne vannobjekter i grovkarakteriseringen) er kun inkludert dersom disse inngår i pågående biologisk overvåking og for øvrig tilfredsstillende kriteriene for referanselokaliteter (se nedenfor).
- Alle økoregioner og alle vanlige norske vanntyper presentert i Lyche Solheim & Schartau (2004) er representert dersom mulig. I tillegg er enkelte "nye" typer inkludert i forslaget.
- Antall lokaliteter av hver type er begrenset oppad til 10 per økoregion. Som regel er antall aktuelle lokaliteter langt lavere pga. manglende forekomst.
- I de tilfeller hvor det forekommer mer enn 10 lokaliteter per type og økoregion så er følgende lokaliteter prioritert (i prioritert rekkefølge):
  - Lokaliteter inkludert i tidligere/pågående overvåking
  - Lokaliteter med biologiske data
  - Lokaliteter som benyttes som råvannskilde for drikkevann
  - Lokaliteter uten fysiske inngrep
  - Fysisk lett tilgjengelige lokaliteter, der slik informasjon foreligger
  - Utvalget bør gjenspeile en størst mulig geografisk representativitet

### 2.2 Utvalgte referansesjøer

Utvalget av referansesjøer er presentert i figur 1 samt i vedlegg A. Figurene 2-7 gir en typevis presentasjon av referansesjøene.

Til sammen 408 innsjøer er foreslått som referansesjøer, hvorav 97 er med i eksisterende/tidligere overvåking eller de er antatte råvannskilder for produksjon av drikkevann (Figur1, vedlegg A). Biologiske data finnes imidlertid for kun et mindretall av lokalitetene.

Tabell 1 og 2 viser hhv. hvor mange referansesjøer som er funnet for hver "hovedtype" i hht. den nasjonale typologien, og hvor mange som er funnet i hver interkalibreringstype (IC-type) i de økoregionene som er aktuelle i et evt. nordisk nettverk.

Utvalget er størst for svært kalkfattige og kalkfattige, klare innsjøtyper i skog og fjell og kalkfattige, humøse innsjøtyper i skog (tabell 1). Kalkrike innsjøtyper er vanligst forekommende i Midt-Norge og Nord-Norge ytre. For de kalkrike, klare typene er utvalget her relativt stort i alle klimaregioner mens kalkrike, humøse sjøer primært finnes i boreal sone (norsk type 15). Bresjøer (norsk type 23 samt brepåvirkete skogssjøer) ser ut til å være vanlig forekommende i Midt-Norge og Nord-Norge ytre. Kriteriene for angivelse av en bresjø synes imidlertid å være noe forskjellig for de ulike regionene. Således er det ikke angitt noen bresjøer i referanseutvalget for Østlandet selv om enkelte av sjøene her klart er brepåvirket (se anmerkning i vedlegg A).

Generelt er utvalget av referanselokalteter dårligst for lavlandstypene (pga. eutrofiering og andre typer inngrep), for Sørlandet (forsuring) og for Nord-Norge indre (vassdragsreguleringer).

Av IC-typene er det et brukbart utvalg av kalkfattige klare lavlandssjøer (L-N2), kalkrike, klare skogssjøer (L-N4) og kalkfattige, klare skogssjøer (L-N5) på Østlandet og i Midt-Norge, kalkfattige, humøse skogssjøer (L-N6) og kalkfattige, klare fjellsjøer (L-N7) i alle aktuelle regioner (tabell 2). Kalkfattige, humøse lavlandssjøer (L-N3) er representert med noen få lokaliteter i alle regioner. Lavlandstypene L-N1 (kalkrike, klare) og L-N8 (kalkrike, humøse) er dårlig representert i referanseutvalget. Tilsvarende typer finnes imidlertid i den boreale klimasonen og kan eventuelt vurderes tatt inn i det nordiske referansenettverket.

**Tabell 1.** Antall norske referansesjøer av hver hovedtype (klimaregion x vannkjemi type) og økoregion. Små og store innsjøer tilhørende samme hovedtype er behandlet samlet. Se vedlegg A for mer informasjon.

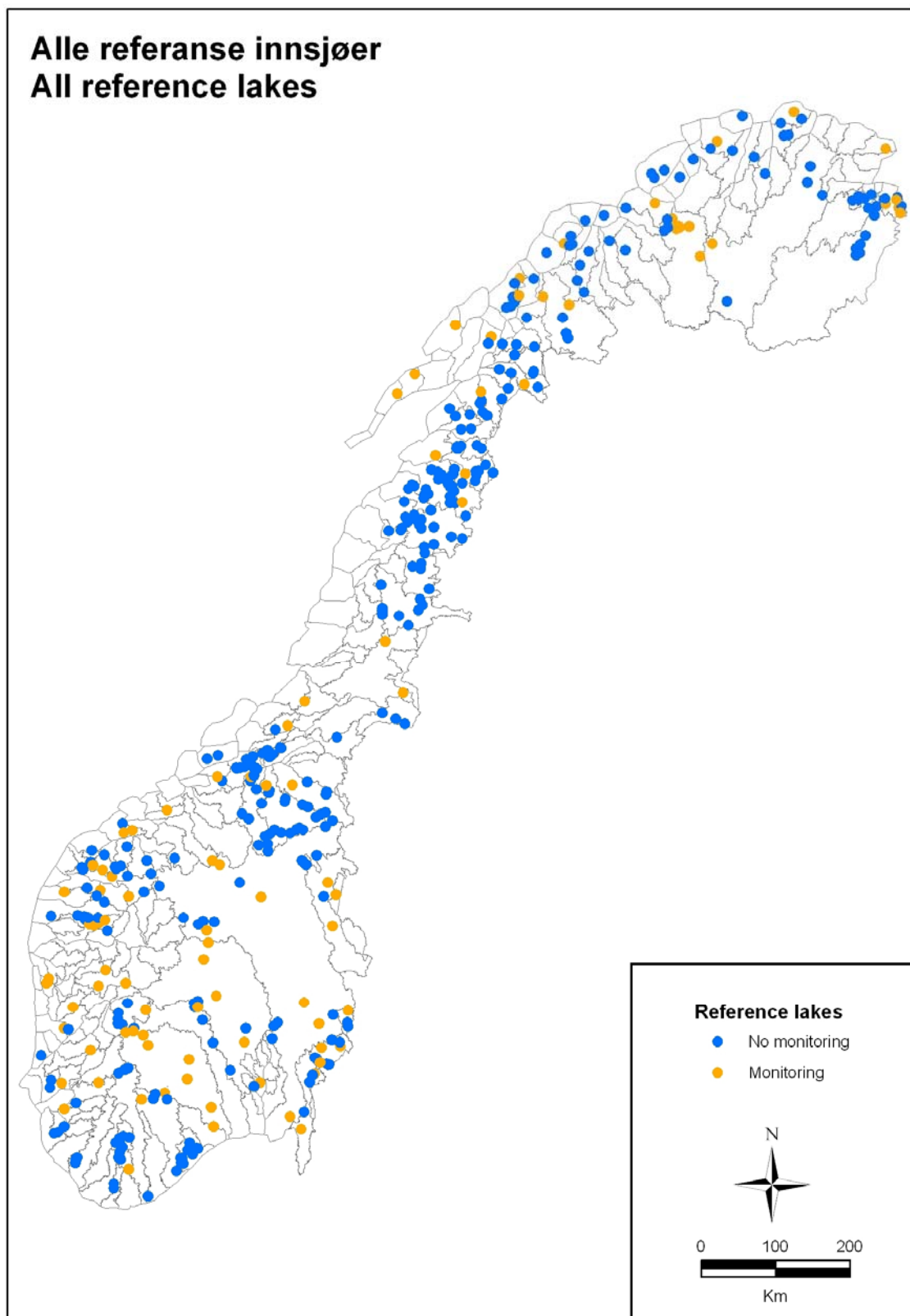
Number of Norwegian reference lakes per coretype (altitude x water type) and Ecoregion. Small and large lakes are combined. See Appendix A for more information.

Ecoregion	Altitude	Water type							Total	Total per ecoregion
		very low alk		low alk.		moderate alk.		all alk.		
		clear	humic	clear	humic	clear	humic	Glacial		
Eastern	Lowland	0	0	10	5	0	1		16	68
	Boreal	3	1	16	8	5	4		37	
	Highland	6	0	9	0	0	0		15	
Southern	Lowland	0	0	4	1	0	0		5	34
	Boreal	13	0	9	1	0	0		23	
	Highland	3	0	3	0	0	0		6	
Western	Lowland	12	0	9	0	0	0		21	62
	Boreal	9	0	10	2	0	0		21	
	Highland	10	0	9	1	0	0		20	
Central	Lowland	2	0	9	4	3	0		18	99
	Boreal	10	0	10	10	11	5	4	50	
	Highland	1	0	9	0	10	1	10	31	
Northern - coastal	Lowland	0	0	9	8	10	7		34	107
	Boreal	0	0	10	10	10	10	3	43	
	Highland	0	0	10	0	10	0	10	30	
Northern - inland	Lowland	0	0	2	5	3	0		10	38
	Boreal	1	0	4	9	0	1		15	
	Highland	1	0	8	3	1	0		13	
Sum		71	1	150	67	63	29	27	408	

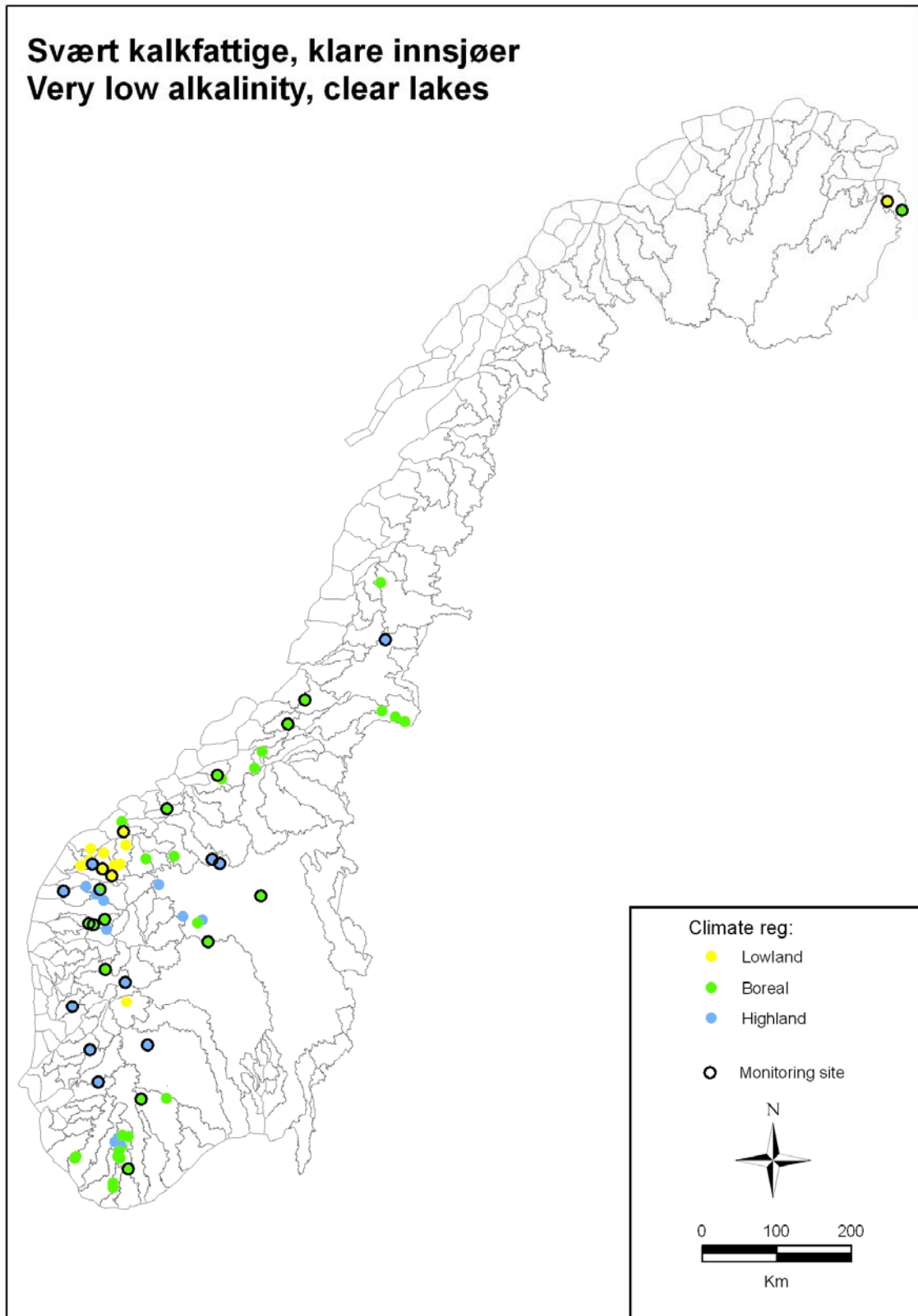
**Tabell 2.** Antall norske referansesjøer av hver interkalibreringstype (IC-type) og økoregion foreslått inkludert i et nordisk referansenettverk (inkluderer kun Østlandet, Midt-Norge og Nord-Norge indre). \* Antallet vil kunne øke ved å kombinere L-N8 og skogssjøer med tilsvarende vannkjemi (norsk innsjøtype 15). L-N4 og L-N7 er fjernet som IC-typer men er inkludert her for informasjonens skyld. Ved å behandle L-N1 og L-N4 samlet vil utvalget av kalkrike sjøer øke.

Number of Norwegian reference lakes per IC type and Ecoregion suitable for integration in a Nordic reference network (Eastern Norway, Central Norway and Northern Norway inland). \*: more sites would be present if L-N8 and the boreal type with equivalent water chemistry (Norwegian Lake type 15) are combined. L-N4 and L-N7 are excluded as IC-types but are included here for information. Combination of L-N1 and L-N4 should be considered in order to increase the number of lakes with moderate alkalinity (see Appendix A).

Altitude	IC type	Ecoregion			Total
		Eastern	Central	Northern inland	
Lowland	L-N1		3	2	5
	L-N2	10	9	2	21
	L-N3	5	4	5	14
	L-N8*	1			1
Boreal	(L-N4)	5	10		15
	L-N5	9	10	4	23
	L-N6	8	10	9	27
Highland	(L-N7)	9	9	8	26
Sum		47	55	30	132

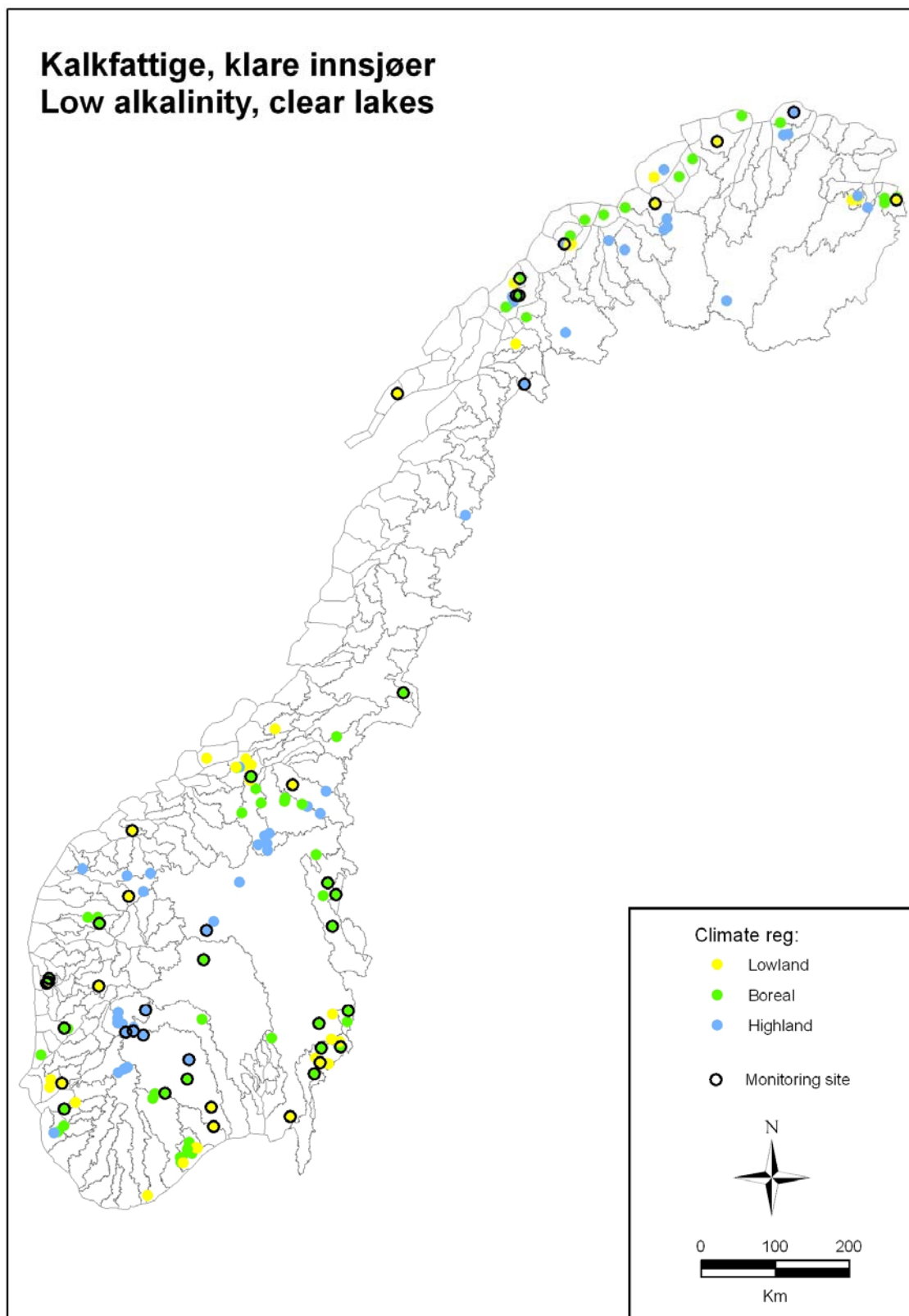


**Figur 1.** Selected Norwegian reference lakes. Lines show borders for main watersheds. Sites included in ongoing/previous monitoring and other sites are indicated by different colours.

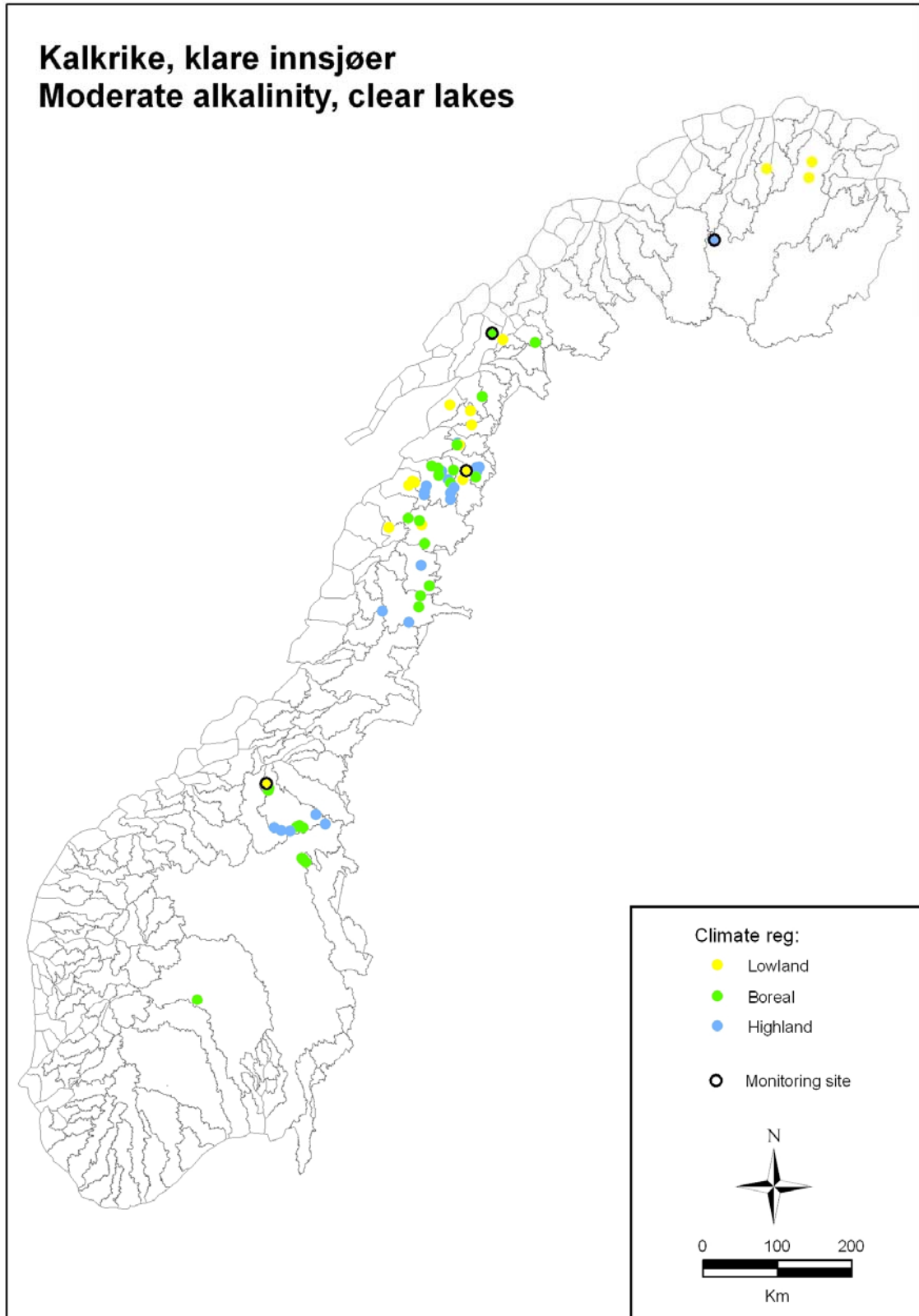


**Figur 2.** Selected Norwegian reference lakes belonging to the very low alkalinity, clear lake types (Norwegian types 10, 16, 21, New lake type 1 and 2). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.

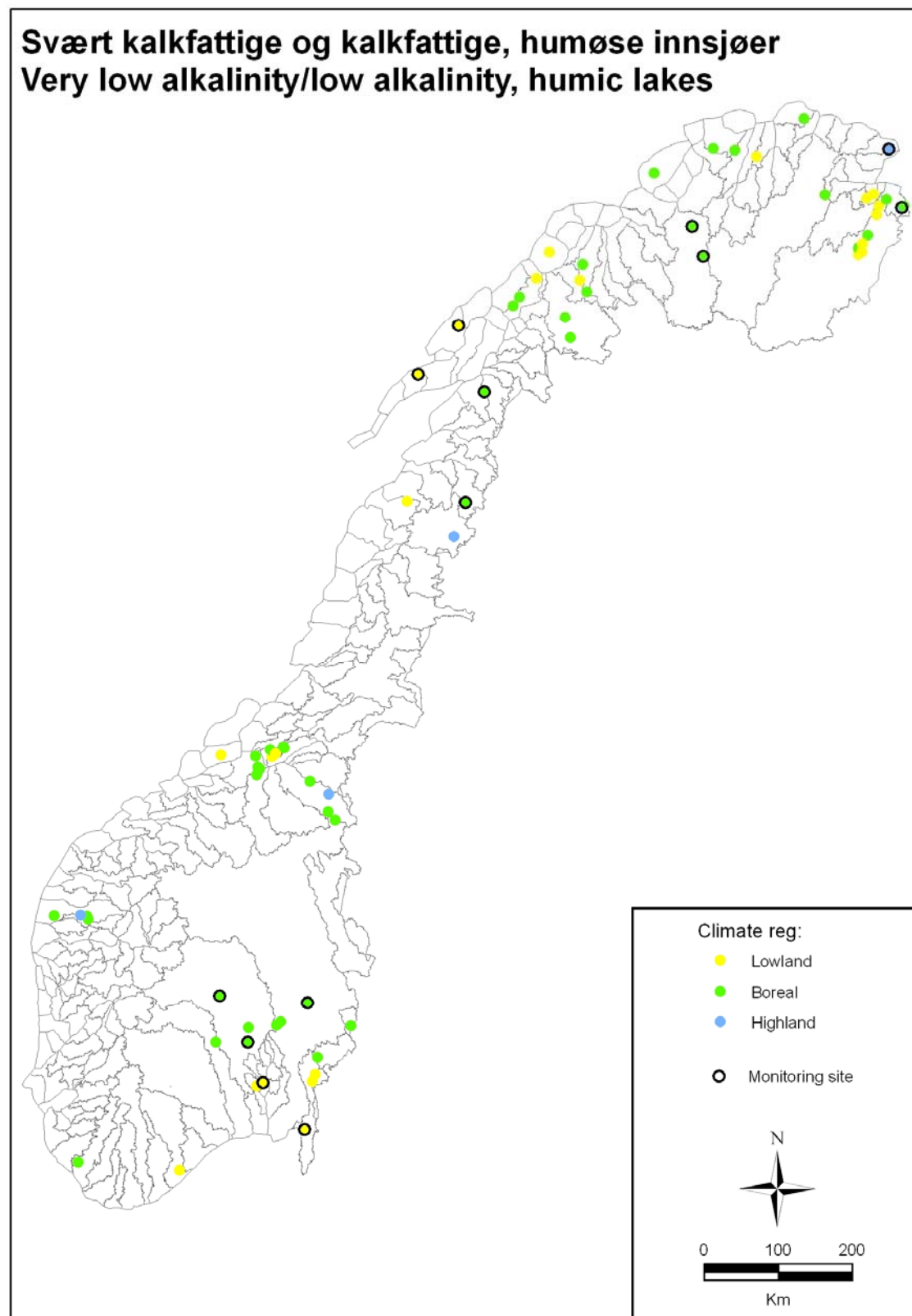




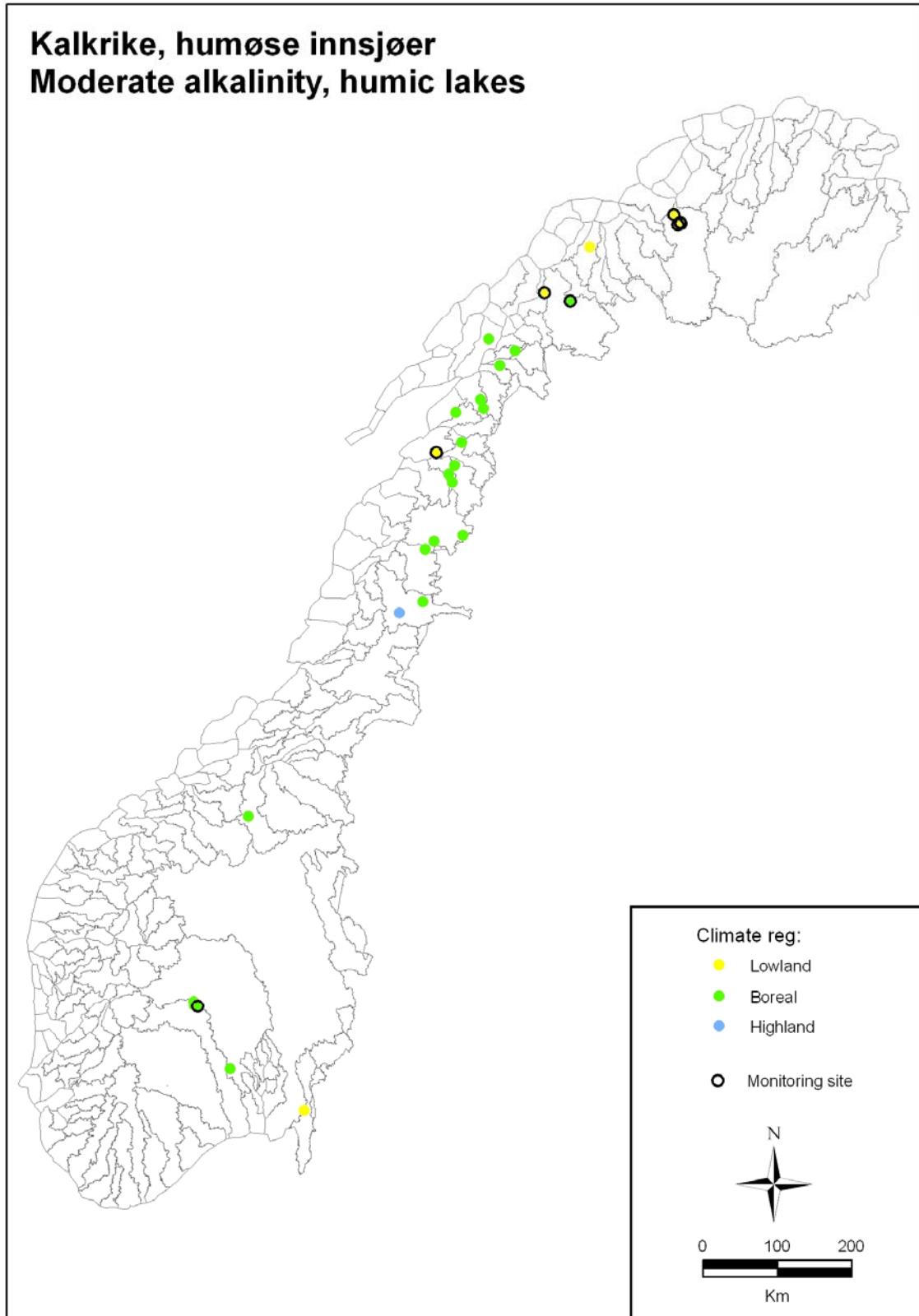
**Figur 3.** Selected Norwegian reference lakes belonging to the low alkalinity, clear lake types (L-N2, L-N5 and L-N7). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



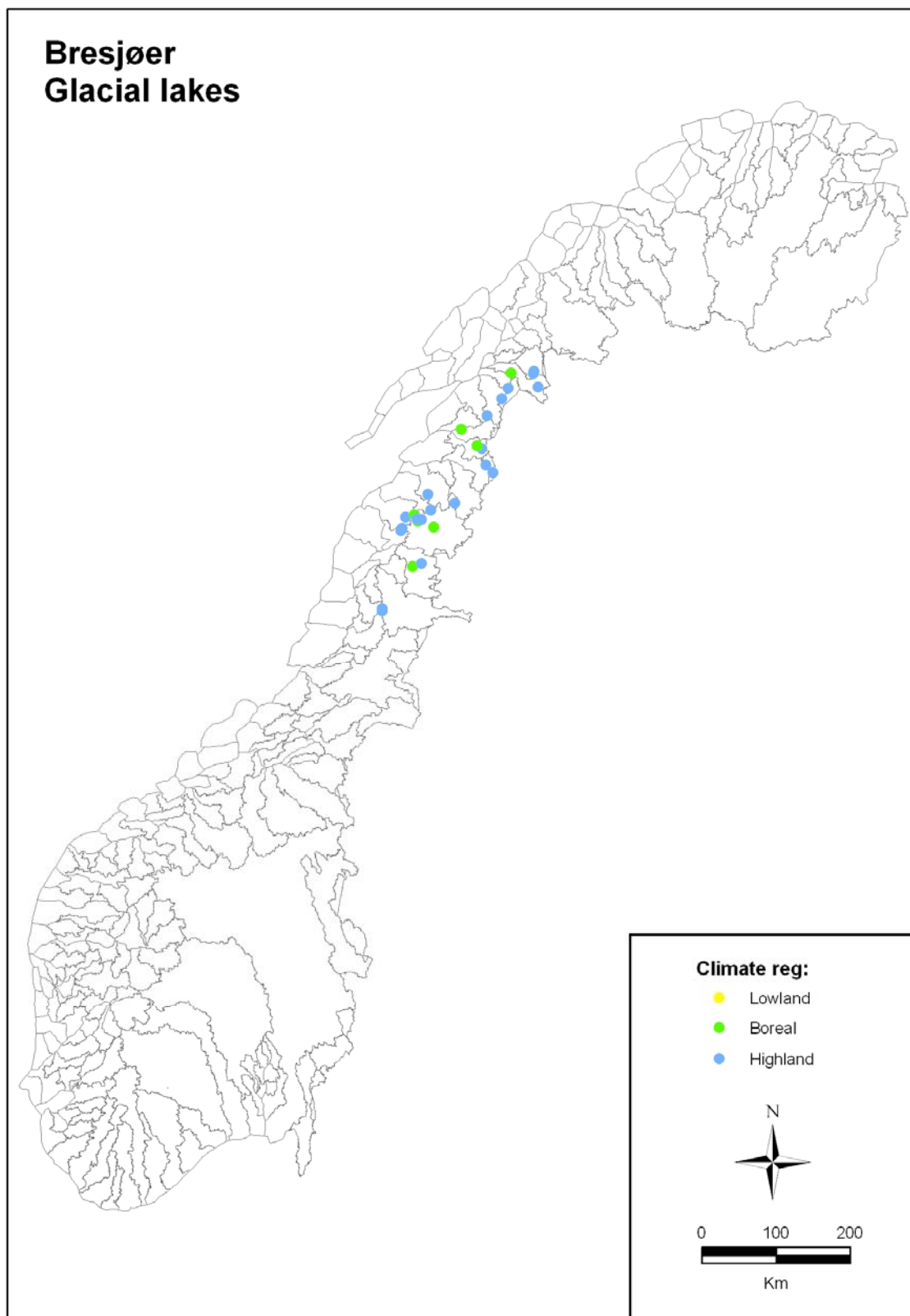
**Figur 4.** Selected Norwegian reference lakes belonging to the moderate alkalinity, clear lake types (L-N1, L-N4 and Norwegian types 19, 24). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



**Figur 5.** Selected Norwegian reference lakes belonging to the very low alkalinity and low alkalinity, humic lake types (L-N3, L-N6 and Norwegian type New lake type 3). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



**Figur 6.** Selected Norwegian reference lakes belonging to the moderate alkalinity, humic lake types (L-N8 and Norwegian types 15, 20, New lake type 6). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



**Figur 7.** Selected Norwegian reference lakes belonging to the glacial lake types (Norwegian types 23, New lake type 4 and 5). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.

## 2.3 Utvalgte referanseelver

Utvalget av referanseelver er presentert i figur 8 samt i vedlegg B. Figurene 9-14 gir en typevis presentasjon av referansesjøene.

Til sammen 132 elvestrekninger (vannforekomster) er inkludert i oversikten over potensielle referanseelver, hvorav 8 er med i pågående/tidligere overvåking (Figur 8, vedlegg B). For et større antall av elvene pågår det overvåking/undersøkelser i påvirkede deler av vassdraget.

Tabell 3 og 4 viser hhv. hvor mange referanseelver som er funnet for hver "hovedtype" i hht. den nasjonale typologien, og hvor mange som er funnet i hver interkalibreringstype (IC-type) i de økoregionene som er aktuelle i et evt. nordisk nettverk.

Utvalget er størst for svært kalkfattige, klare og kalkfattige, humøse elvetyper i skog samt svært kalkfattige og kalkfattige, klare elvetyper i fjell (tabell 3). I tillegg er kalkrike, humøse skogselver (norsk type 12) vanlig forekommende i Nord-Norge indre.

Generelt er utvalget av referanselokaliteter dårligst for lavlandstypene (pga. eutrofiering og andre typer inngrep), for Sørlandet (forsuring) og for Nord-Norge ytre (vassdragsreguleringer). Brepåvirkete elver er også representert med svært få vannforekomster.

Av IC-typene er det kun R-N5 (Østlandet og Midt-Norge) og R-N9 (Østlandet og Nord-Norge indre) som er representert med et tilstrekkelig antall referanselokaliteter (tabell 4).

**Tabell 3.** Antall norske referanselokaliteter i elv av hver hovedtype (klimaregion x vannkjemi type) og økoregion. Små/mellomstore og store elver tilhørende samme hovedtype er behandlet samlet. Se vedlegg B for mer informasjon.

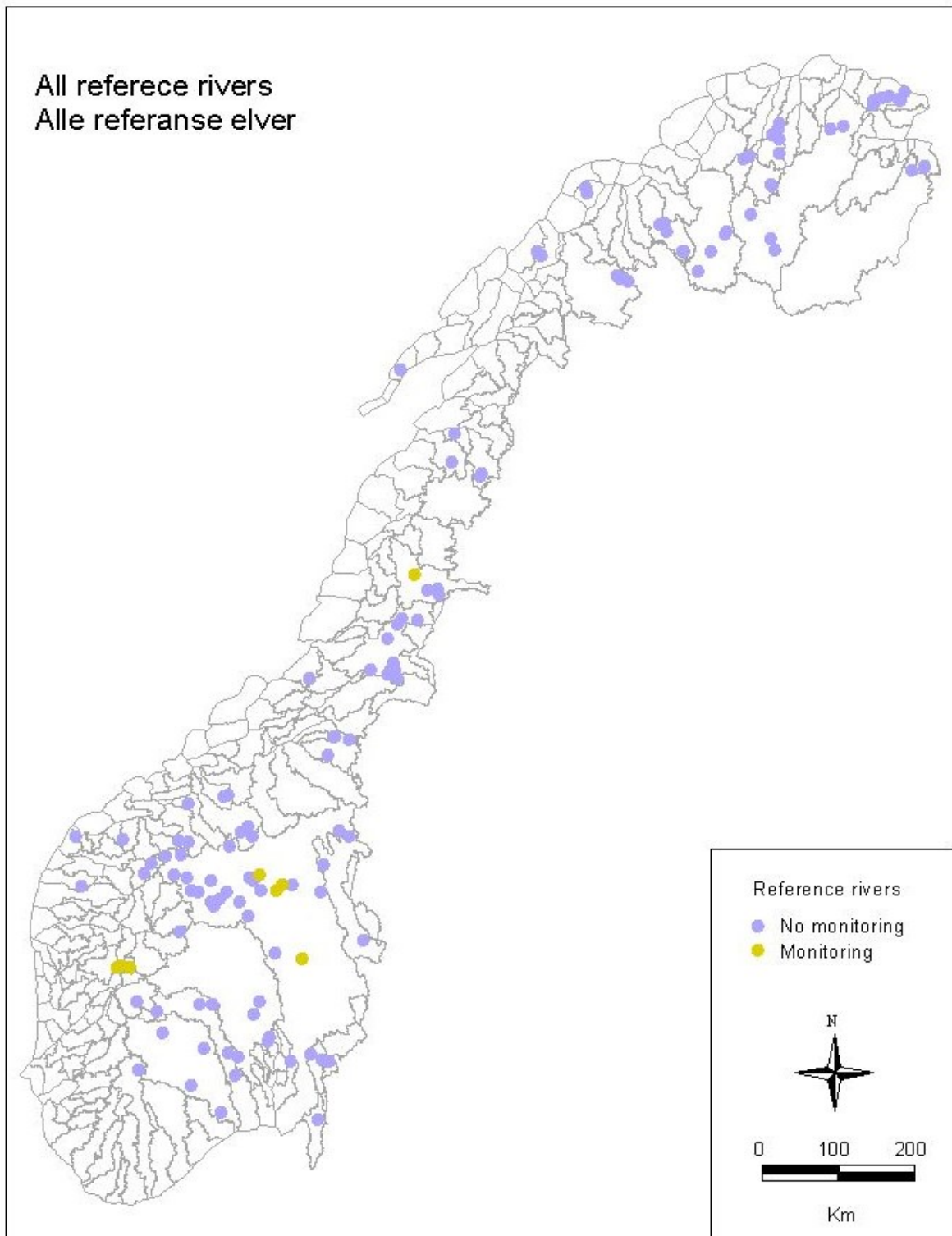
*Number of Norwegian reference river sites per coretype (altitude x water type) and Ecoregion. Small-medium and large rivers are combined. See Appendix B for more information.*

Ecoregion	Altitude	Water type							Total	Total per ecoregion	
		very low alk		low alk.		moderate alk.		all alk.			
		clear	humic	clear	humic	clear	humic	turbid	Glacial		
Eastern	Lowland				2					2	43
	Boreal	1	1	10	11		3			26	
	Highland	9		3		1			2	15	
Southern	Lowland									0	5
	Boreal	1			2					3	
	Highland		1		1					2	
Western	Lowland			1						1	13
	Boreal	4								4	
	Highland	7		1						8	
Central	Lowland			2						2	25
	Boreal		1	13	1	2				17	
	Highland	1		3		2				6	
Northern - coastal	Lowland				1	1				2	8
	Boreal			1	2		1			4	
	Highland			2						2	
Northern - inland	Lowland			2	1		1	1		5	38
	Boreal			2	10	2	8			22	
	Highland		1	6		1	3			11	
Sum		23	4	46	31	9	16	1	2	132	

**Tabell 4.** Antall norske referanselokaliteter i elv av hver interkalibreringstype (IC-type) og økoregion foreslått inkludert i et nordisk referansenettverk (inkluderer kun Østlandet, Midt-Norge og Nord-Norge indre).

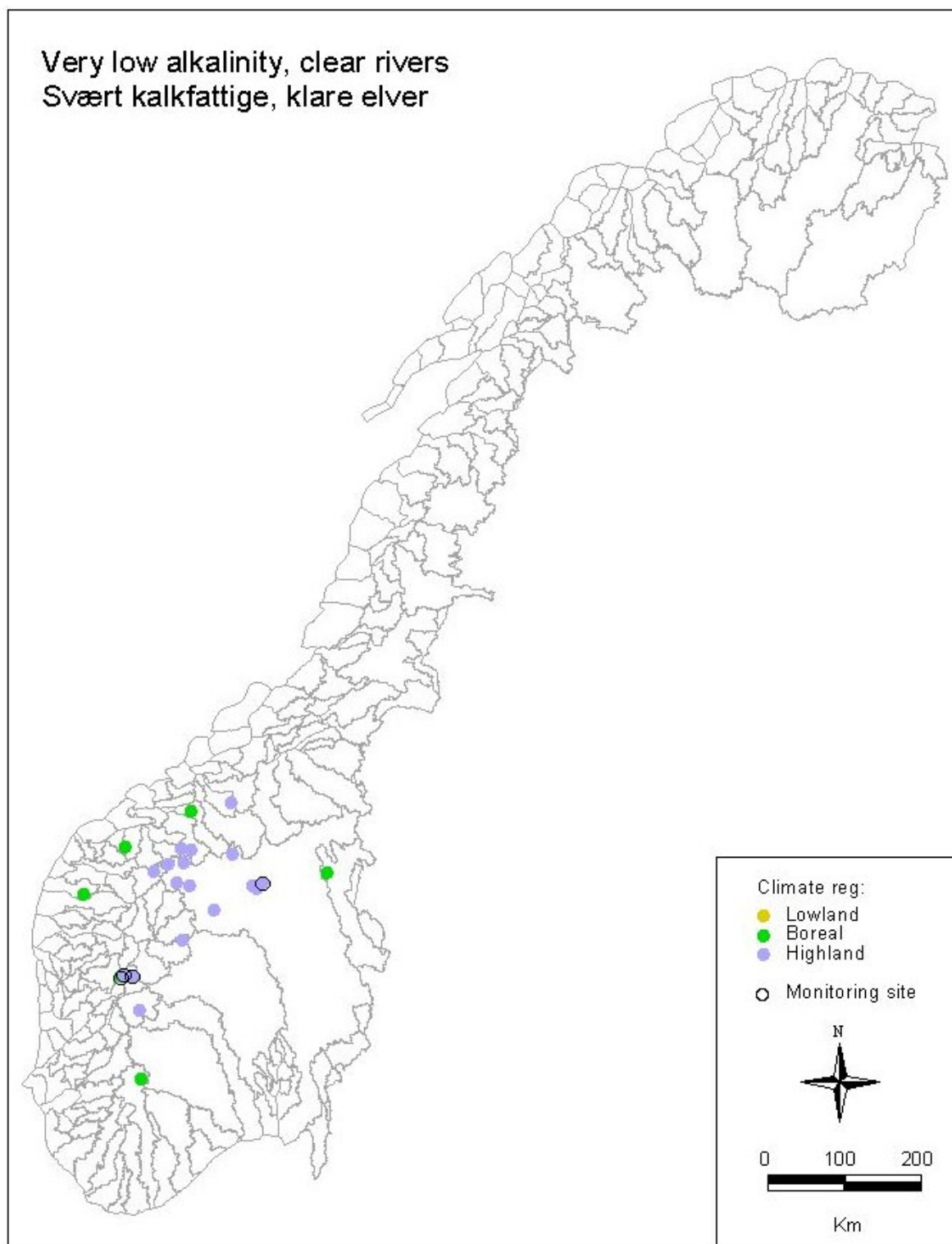
Number of Norwegian reference river sites per IC type and Ecoregion suitable for integration in a Nordic reference network (Eastern Norway, Central Norway and Northern Norway inland).

Altitude	IC type	Ecoregion			Total
		Eastern	Central	Northern inland	
Lowland	R-N1				0
	R-N2		1	2	3
	R-N3	2		1	3
Boreal	R-N5	10	10	1	21
	R-N9	11	1	10	22
Highland	R-N7	3	3	6	12
Sum		26	15	20	61

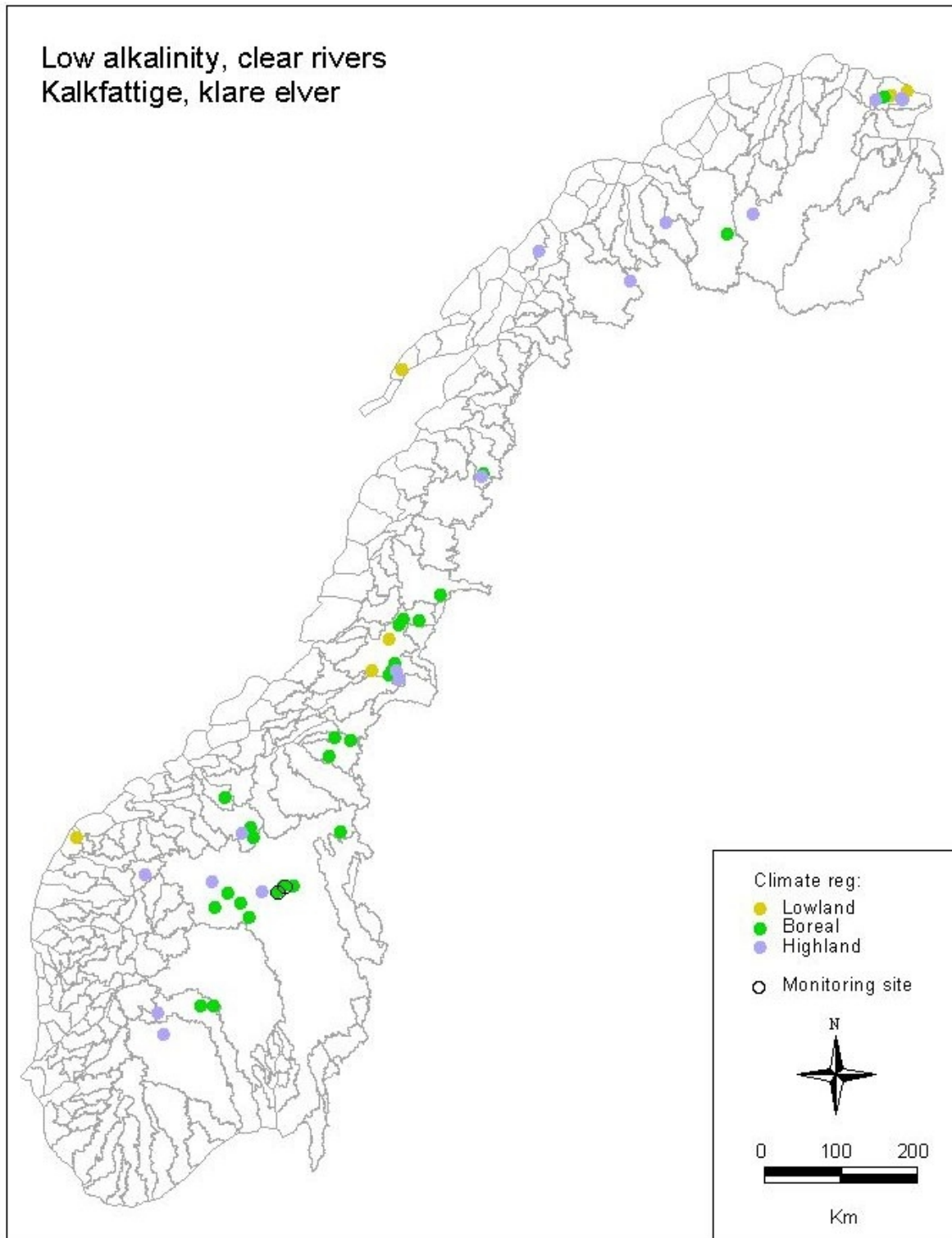


**Figur 8.** Selected Norwegian reference river sites. Lines show borders for main watersheds. Sites included in ongoing/previous monitoring and other sites are indicated by different colours.

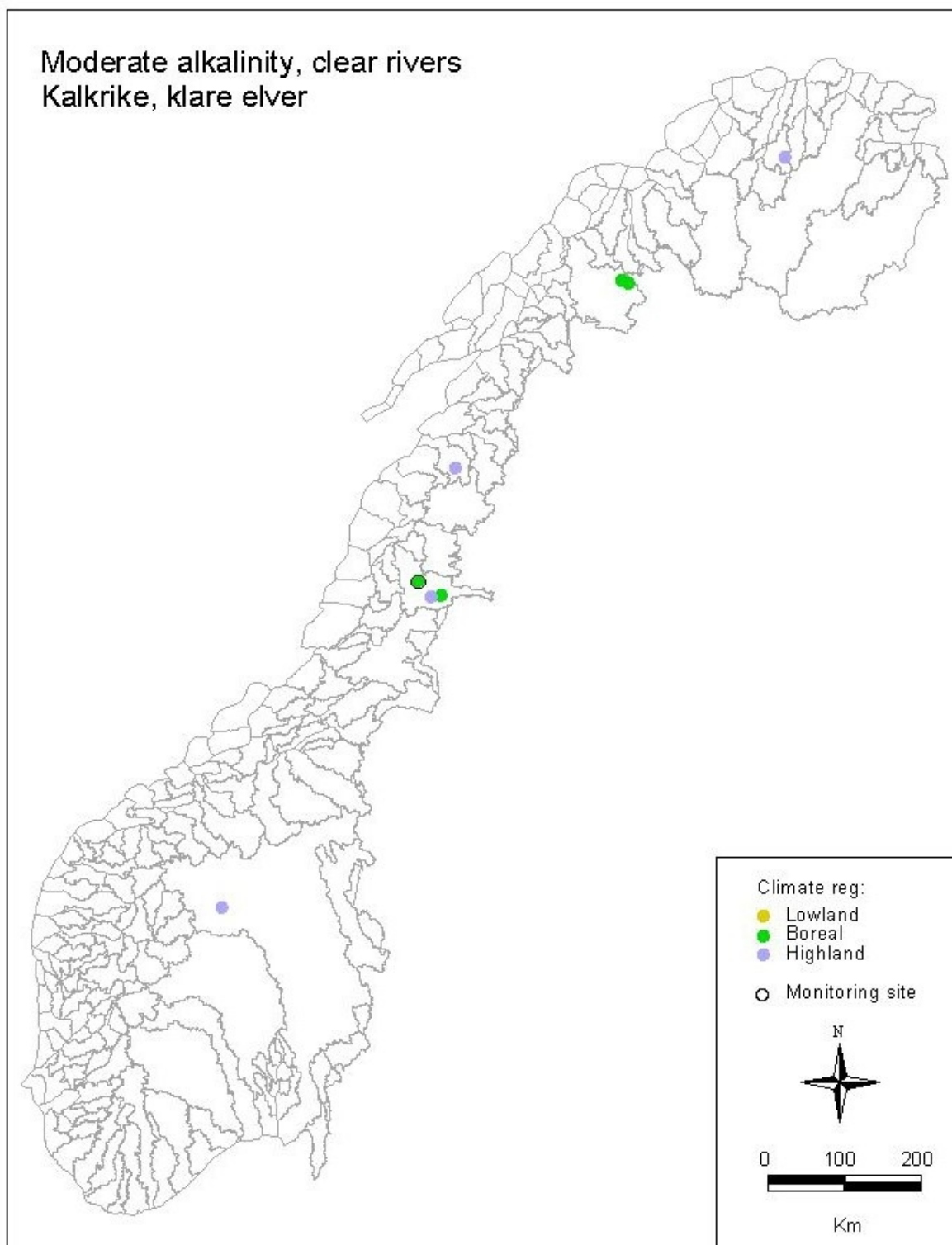




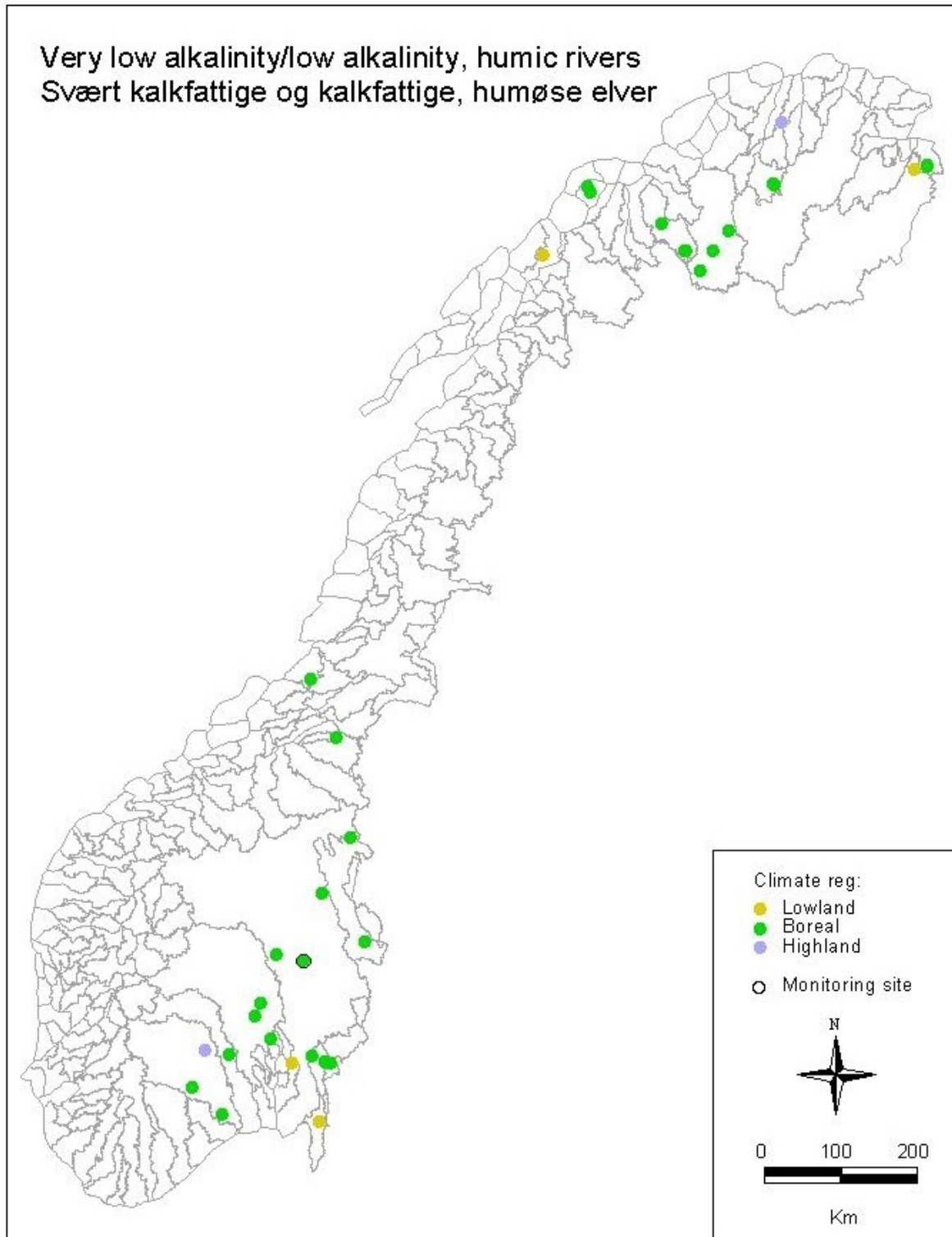
**Figur 9.** Selected Norwegian reference river sites belonging to the very low alkalinity, clear river types (Norwegian types 8, 15). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



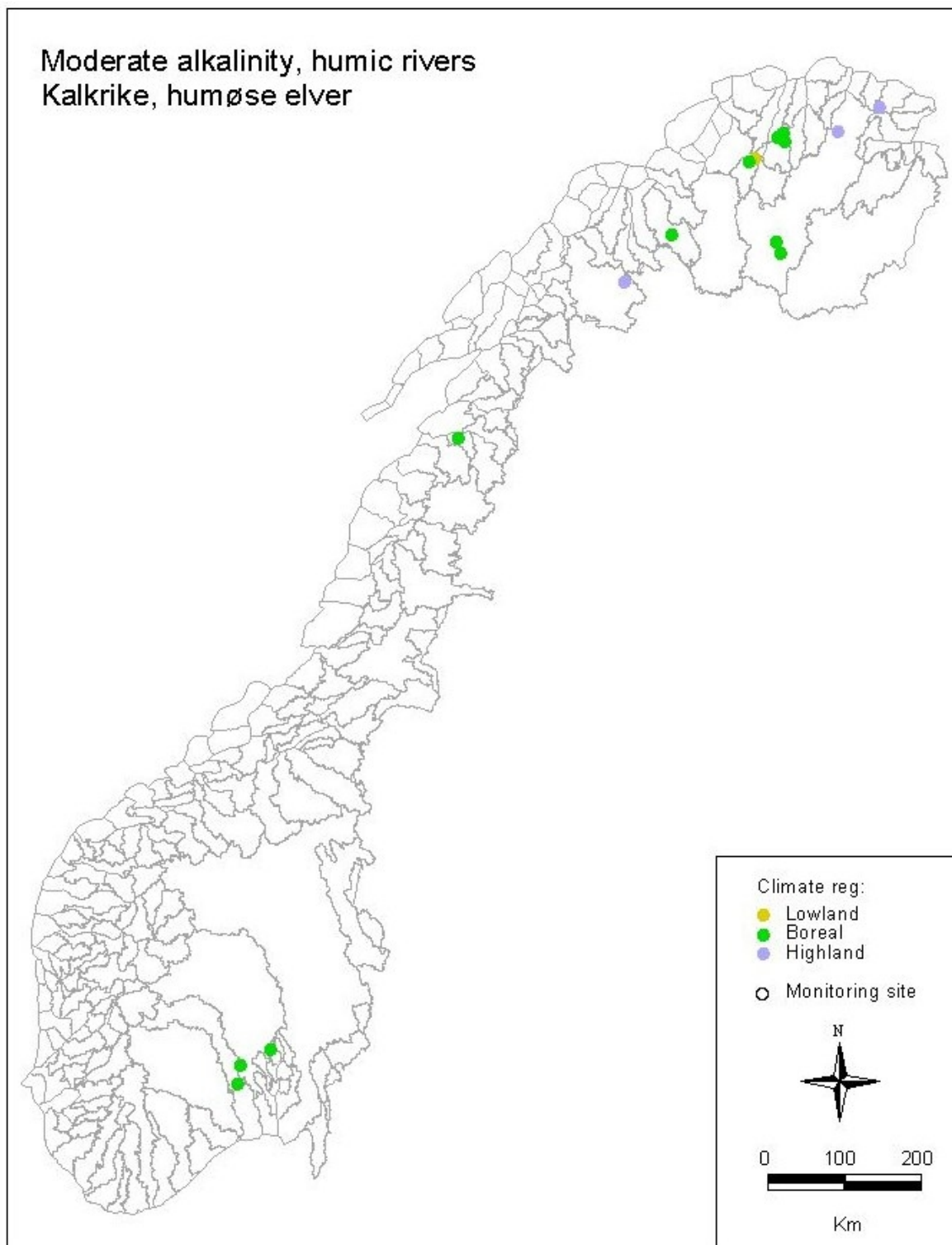
**Figur 10.** Selected Norwegian reference river sites belonging to the low alkalinity, clear river types (R-N2, R-N5, R-N7 and Norwegian types 6, 13, 16). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



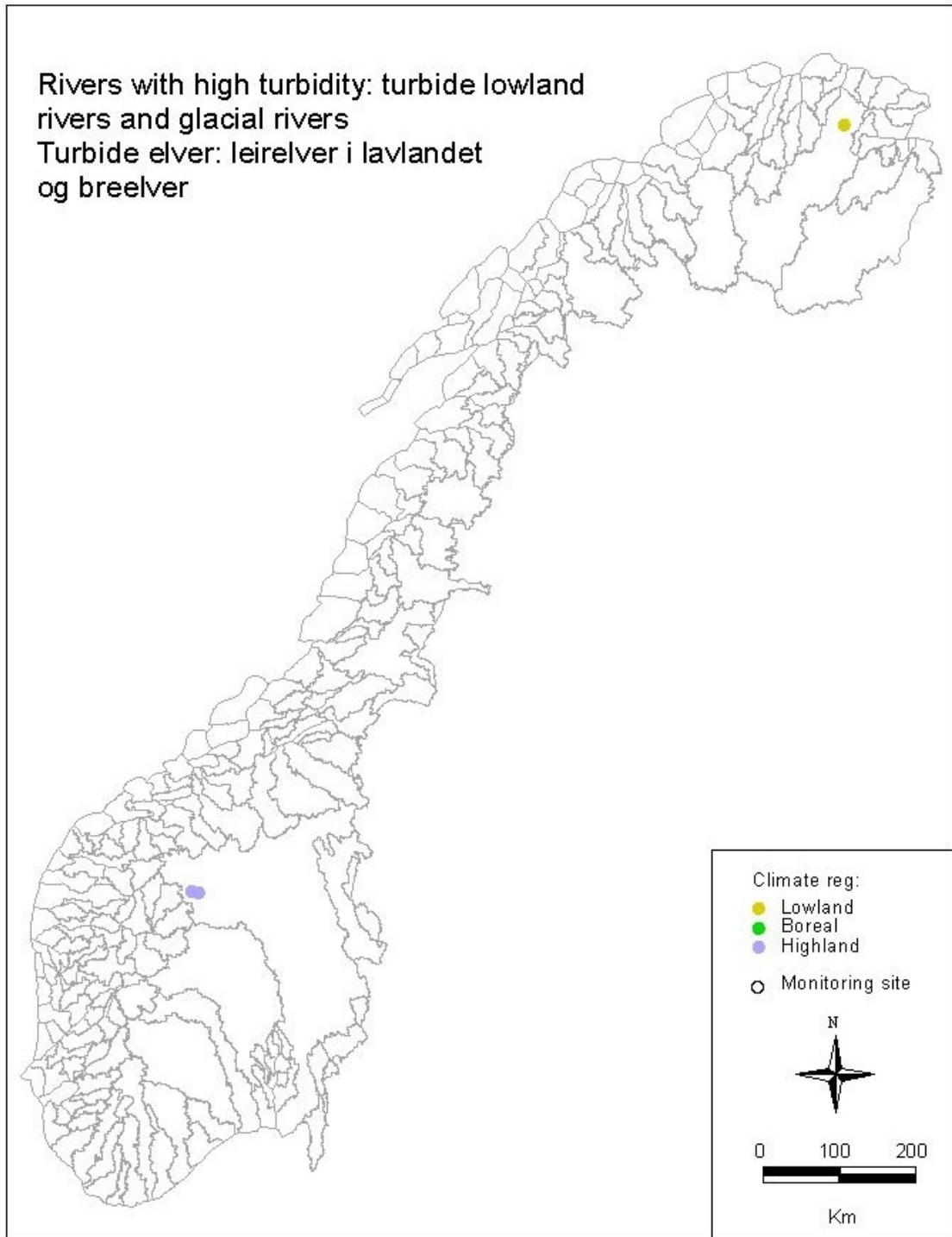
**Figur 11.** Selected Norwegian reference river sites belonging to the moderate alkalinity, clear rivertypes (R-N1, R-N4 and Norwegian types 11, 14, 18). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



**Figur 12.** Selected Norwegian reference river sites belonging to the very low alkalinity and low alkalinity, humic river types (R-N3, R-N9 and Norwegian types New river type 1 and 2). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



**Figur 13.** Selected Norwegian reference river sites belonging to the moderate alkalinity, humic river types (Norwegian types 4, 12, New river type 4). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.



**Figur 14.** Selected Norwegian reference river sites belonging to the high turbidity and glacial river types (Norwegian types 17, New river type 5). Lines show borders for main watersheds. Lowland, boreal and highland sites are indicated by different colours. Sites included in ongoing/previous monitoring are indicated by a circle.

## 2.4 Utvalgte svenske og finske referanselokaliteter fra nordisk nettverk

[kommer senere]

### 3 Videre utfordringer

Utvalget av referanselokaliteter er basert på resultatene fra karakteriseringsprosjektene og således er utvalget av små vannforekomster (innsjøer  $<0,5 \text{ km}^2$ , elver:  $< 10 \text{ km}^2$ ) svært begrenset. Verken for elver eller innsjøer vil utvalget av foreslåtte referanselokaliteter kunne gi et dekkende bilde av referansetilstanden for små vannforekomster, spesielt forventes dette å gjelde for makrovegetasjon og fisk. Undersøkelse av makrovegetasjon i store sjøer svært arbeidskrevende og metodikken er ikke like godt utviklet som for mindre sjøer. Innsjøer  $<0,5 \text{ km}^2$  er svært vanlig forekommende i Norge og disse er også mest sårbare i forhold til mange typer påvirkinger (eutrofiering, forsuring). I vurdering av økologisk status for mindre innsjøer, spesielt i lavlandet, er makrovegetasjon et svært sentralt kvalitetselement. For å kunne etablere gode referanseverdier for makrovegetasjon vil det derfor være nødvendig å utvide utvalget av små vannforekomster. Dette kan gjøres ved å erstatte noen av lokalitetene som er inkludert i det foreliggende forslaget.

Kriterier for angivelse av bresjø/breelver, i hht. resultatene fra karakteriseringsprosjektene, synes å variere mellom de ulike regionene. Således er det ikke angitt noen bresjøer/breelver i referanseutvalget for Østlandet og Vestlandet selv om enkelte av sjøene her klart er brepåvirket (se anmerkning i vedlegg A). Dersom brepåvirkede lokaliteter skal inkluderes i referansenettverket må aktuelle lokaliteter valideres med tanke på å sikre en best mulig geografisk representativitet.

De utvalgte referanselokalitetene for Østlandet (se Vedlegg B) ble sjekket mot NVE sine overvåkingsstasjoner for hhv. vannstand og vannføring. For flertallet av lokalitetene ligger det en slik stasjon innen en radius av 10 km fra lokaliteten. Representativitet er imidlertid viktigere enn geografisk avstand og målestasjoner som ligger utenfor selve vannforekomsten kan derfor ikke uten videre tillegges vekt ved prioritering av referanselokaliteter. Ulik struktur i de ulike datasettene gjorde en automatisk kobling av datasettene vanskelig og ble derfor ikke videreført for de regionene som ble gjennomgått i fase 3. Dersom dette arbeidet skal videreføres for andre deler av Norge anbefales det at Hydrologisk avdeling ved NVE i sterkere grad involveres i arbeidet for å sikre hydrologisk vurdering av representativitet. Også for Østlandet vil det være nødvendig med kvalitetssikring av resultatene fra arbeidet som her er utført.

Tilsvarende vil vi anbefale at lokalitetene kvalitetssikres mot Drikkevannsregisteret da det i enkelte tilfeller kan være vanskelig å fastslå om en lokalitet er omfattet av de restriksjoner som gjelder for råvannskilder i Norge.

I tidligere faser av dette prosjektet er anbefalinger mhp. overvåkingsdesign inklusive prioritering av vann typer og kvalitetselementer og anbefalinger om antall lokaliteter per type i forhold til de ulike kvalitetselementene presentert (se Lyche Solheim et al. 2005a, b). Det gjenstår å angi hvilke kvalitetselementer som skal overvåkes i hvilke lokaliteter. Dette vil avhenge av de endelige prioriteringene og budsjetttrammene og må derfor tas inn i den praktiske planleggingen av det framtidige overvåkingsprogrammet.



---

## 4 Referanser

Lyche Solheim, A.L & Schartau, A.K. 2004. Revidert typology for norske elver og innsjøer. Tilleggsrapport til første versjon av typologien for ferskvann. - NIVA rapport 4888-2004, 17 s.

Lyche Solheim, A.L., Schartau, A.K., Olsgard, F., Moy, F., Moe, J., Diserud, O. & Pedersen, A. 2005a. Proposal for design of a Norwegian monitoring network for reference sites. - NIVA rapport 5003-2005, 75 s.

Lyche Solheim, A.L., Schartau, A.K., Pedersen, A., Moe, J., Diserud, O., Oug, E., Johnsen, T., Skarbøvik, E., Abelsen, R., Halvorsen, G., Olsgard, F., Rygg, B., Moy, F., & Erikstad, L. 2005b. Overvåkingsdesign og budsjett for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetselementer, fase 2. - NIVA rapport 5120-2005. 87 s.







L-N5	12	2	1	M1S	ST	JØLA/RESA/ORKLA	Jølvatnet	12133877L	221367	6982767											
L-N5	12	2	1	M1S	ST	TANNVIKELVA	Øvre Heggstadsøtørv	11937371L	214308	7043380			NIVA Tjeldbergod	x							
L-N5	12	2	1	M1S	ST	SLINDELVA/GULLSETELVA/NIDELVVASS	Store Nålssjøen	12337986L	302827	6994682											
L-N5	12	2	1	M1S	ST	LUNDESOKN/GAULA	Little Burusjøen	12237862L	279347	7002263											
L-N5	12	2	1	M1S	ST	STORE BURUGAULA	Store Burusjøen	122880L	278390	6998256			Koksvik&Nost 1981	x					x		
(L-N7)	22	2	1	M1F	HE	INNA/ORKLA	Store Innsjøen	12135414L	254875	6941492											
(L-N7)	22	2	1	M1F	ST	VESLE ORKLAVORKLA	Vesle Orkelsjøen	121962L	243541	6940332											
(L-N7)	22	2	1	M1F	HE	NÅVA/ORKLA	Store Nappsjøen	12135314L	258105	6954651											
(L-N7)	22	2	1	M1F	HE	BURUA/ORKLA	Store Barsjøen	121953L	255659	6931882											
(L-N7)	22	2	1	M1F	HE	GARDÅA/ORKLA	Store Gardsjøen	12134160L	251917	6952053											
(L-N7)	22	2	1	M1F	ST	TRONDHEIMSLÆIA ØST. STAMNES-AGDK	Kvernstadvatnet	11937347L	217753	7044619											
(L-N7)	22	2	1	M1F	NT	LØDOLJA/NIDELVVASSDRAGET	Finnkoisjøen	123895L	335141	7011814			Minor hydromorph modification								
(L-N7)	22	2	1	M1F	ST	HENA/NIDELVVASSDRAGET	Veunsjøen	12334910L	326746	6981455											
(L-N7)	22	2	1	M1F	ST	BELLINGA/HOLDA/GAULA	Store Bellingsjø	122883L	309220	6991641			Minor hydromorph modification								
L-N2	1	2	1	N1L	NO	FLÅKSTADØYA OG MOSKENESØYA	Storvatnet	18148048L	430225	7549850			Chemlok	x							
L-N2	1	2	1	N1L	FI	ELV FRA HAMNEVATNET	Hamnevatnet	22058827L	862199	7891188										x	
L-N2	1	2	1	N1L	FI	SIRIYA	Kipparfjordvatnet	21655721L	777477	7842399											
L-N2	1	2	1	N1L	FI	ELV FRA VASSDALSVATNET	Vassdalsvatnet	21156080L	778382	7807636										x	
L-N2	1	2	1	N1L	TR	FINNSSÆTERELVA	Finnsetervatn	1952393L	588486	7699587											
L-N2	1	2	1	N1L	TR	RINGVASSIYA	Glimrvatnet	20051308L	666248	7752528											
L-N2	1	2	1	N1L	TR	ELV FRA RINGVATNET	Ringvatnet	20051317L	663224	7750752											
L-N2	1	2	1	N1L	TR	SKODDEBERGVASSDRAGET	Saltvatnet	1892362L	590871	7616558											
L-N2	1	2	1	N1L	FI		Holmvatnet	24764184L	1104255	7812569			Chemlok, Biolok	x				x	x	x	
L-N5	12	2	1	N1S	FI	MAGERIYA	Opnavatnet	22160154L	896102	7925881											
L-N5	12	2	1	N1S	FI	TROLLVIKELVA	Store Trollvikvatnet	2112169L	738483	7801518											
L-N5	12	2	1	N1S	FI	SEILAND	Storvatnet	21555747L	811164	7843662											
L-N5	12	2	1	N1S	TR	FINNELVA	Blifjordvatnet	1942389L	577614	7666693										x	
L-N5	12	2	1	N1S	TR	SENJIA VEST	Ersfjordvatn	1955070L	595821	7706936										x	
L-N5	12	2	1	N1S	TR	KAPERELVA/LAKSELVA FRA TROLLBUVATNET	Kapervatnet (N. Kaperdalsvatn)	1942380L	595055	7683966			Biolok	x				x	x	x	
L-N5	12	2	1	N1S	TR	ANDERELVA	Kapervatnet	19450879L	591183	7683377			Sedim, Chemlok	x							
L-N5	12	2	1	N1S	TR	ARNIYA OG LAUKIYA	Langfjordvatnet	20755290L	709569	7792139											
L-N5	12	2	1	N1S	TR	SKIPPJORDELVA	Skipfjordvatnan	20251129L	683920	7784479											
L-N5	12	2	1	N1S	TR	VASSBOTTTELVA	Sortindvatnet	2001710L	664250	7763880											
(L-N7)	22	2	1	N1F	NO		Rundindvatnet	1731030L	601727	7562413			Slightly acidified?					x	x	x	
(L-N7)	22	2	1	N1F	NO		Straitasjøvi	16344473L	523146	7384963											
(L-N7)	22	2	1	N1F	FI	BØTNELVA	Holmvatna	2122247L	790616	7771279											
(L-N7)	22	2	1	N1F	FI	BØTNELVA	Holmvatnet	21253125L	795830	7775372											
(L-N7)	22	2	1	N1F	FI	SIRIYA	Langvatnet	2165564L	790573	7852707											
(L-N7)	22	2	1	N1F	FI	STORELVA (TÅLVIK)	Stordalsvatna	21256440L	795205	7786728											
(L-N7)	22	2	1	N1F	TR	RINGVASSIYA	Damvatnet	20051303L	655483	7752845										x	
(L-N7)	22	2	1	N1F	TR	METTENDELVA	Isvatnet	20652024L	716304	7757085											
(L-N7)	22	2	1	N1F	TR	SENJIA VEST	Kvaenvatnet	19550890L	586498	7681258											
(L-N7)	22	2	1	N1F	TR	SØRELVA	Lutvatn	19550946L	587462	7674274											
L-N2	6	2	1	F1L	FI	COAVJEJÅKKAMARKAJÅKKAKLOCKE RELVASSDRAGET	Stainatvuoddjanjavri	24363771L	1044602	7811574											
L-N2	6	2	1	F1L	FI	VAGGEELVA	Stuorra Jerestonjavri	2432428L	1052600	7812739											
L-N5	12	2	1	F1S	FI	VARANGERFJORDEN IST	Fuglevatnet	24764054L	1088574	7813743											
L-N5	12	2	1	F1S	FI	OKSEVAGVASSDRAGET	Jernsteinvatnet	23160435L	948017	7916013											
L-N5	12	2	1	F1S	FI	VARANGERFJORDEN IST	Krokvatnet	24764032L	1105462	7816030											
L-N5	12	2	1	F1S	FI	GRENELVA	Myggvatn	2472466L	1088651	7807444											
(L-N7)	22	2	1	F1F	FI	KARASJÅKKA/TANA	Buoljazjavri	23458183L	875087	7675486											
(L-N7)	22	2	1	F1F	FI	VAGGEELVA	Hauktjern	24363642L	1052099	7817434											
(L-N7)	22	2	1	F1F	FI	YTRE LAKSEFJORDEN IST	Little Holmevatnet	23060721L	952244	7899154											
(L-N7)	22	2	1	F1F	FI	SMIELVA	Store Holmevatnet	23060717L	958128	7900100											
(L-N7)	22	2	1	F1F	FI	MUNKFJORDEN	Store Holmvatnet	24464278L	1065868	7801136											
(L-N7)	22	2	1	F1F	FI	SKITTENFJORDVASSDRAGET	Storvatnet	23160226L	965846	7931326			Limnocult	x	x	x	x	x	x		
(L-N7)	22	2	1	F1F	TR	KOIEVASSELVA/BARDUELVA/MÅLSELV VASSDRAGET	Røyevvatnet	19649285L	658213	7631633											
(L-N7)	22	2	1	F1F	TR	REISAVASSDRAGET	Ørrevatn	20852111L	737791	7744915											
<b>Svært kalkfattige og kalkfattige, humøse innsjøer (Very low alkalinity/low alkalinity, humic lakes)</b>																					
L-N3	2	2	2	Ø1L	BU	BERGERELVA	Blindevatnet	0125771L	236901	6613502											
L-N3	2	2	2	Ø1L	BU	SAGENELVA	Sandungen	010310L	245103	6619060										x	
L-N3	2	2	2	Ø1L	ØF	HALLANGSELVA/MJERMA/HALDENVASSDRAGET	Hallangen	001340L	315923	6629463											
L-N3	2	2	2	Ø1L	ØF	KANERØDELVA/HALDENVASSDRAGET	Holvatn	001331L	301050	6556051			Minor hydromorph modification	Chemlok	x					x	
L-N3	2	2	2	Ø1L	ØF	ELV FRA STORE RISEN/HALDENVASSDRAGET	Store Risten	001335L	311694	6620115			slightly acidified								
	11	1	2	Ø1S	BU	ELV FRA VÆLEREN/SKJÆRDALSSELVA/DRAMM ENSVASSDRAGET	Væleren	012602L	223922	6673451						(x)				x	
L-N6	13	2	2	Ø1S	BU	TODØLA/HALLINGDALSVASSDRAGET/DRAMMENSVASSDRAGET	Langevatnet	0127073L	186065	6737119			Sedim								
L-N6	13	2	2	Ø1S	BU	LANGVASSÅINUMEDALSÅGEN	Låkäsetvatnet	0157549L	181213	6672840											
L-N6	13	2	2	Ø1S	BU	VÆLA/SOKNA/DRAMMENSVASSDRAGET	Nedre Vælsvatnet	0124913L	225430	6692499											
L-N6	13	2	2	Ø1S	HE	KJERKESÅA/RODNA	Kalsjøen	3123996L	364332	6694714											
L-N6	13	2	2	Ø1S	HE	MANGENVASSDRAGET	Sotsjøen	3133076L	318768	6652308											
L-N6	13	2	2	Ø1S	HE	VIKSELVA/NORMALÅGEN/GLOMMAVASSDRAGET	Harasjøen	002192L	304839	6727466			slightly eutrofied	EUREGI	x	x		x			



(L-N4)	14	3	1	M1S	ST	HESJA/GAULA	Øyungen	122885L	298686	6963229		Koksvik&Nost 1981	x				x			
(L-N4)	14	3	1	M1S	NO	ELSVASSELVA/VEFSNA	Elsvatnet	151467L	461618	7272591		Koksvik 1976, DKN	x				x			
(L-N4)	14	3	1	M1S	NO	ØRVEDALSBEKKEN/VEFSNA	Ørjevattnet	15142798L	459149	7257915							x			
(L-N4)	14	3	1	M1S	NO	RAMNÅGALANGVASSAGA/RANAVASSD	Mangholmvatnet	15644609L	459873	7373696										
(L-N4)	14	3	1	M1S	NO	DALSSELVA	Lite Akersvatnet	15645041L	466599	7343075										
(L-N4)	14	3	1	M1S	NO	STORVASSSELVA	Storvatnet	159773L	444659	7376860		Koksvik 1978, DKN	x				x			
	19	3	1	M2S	NO	KRUTÅGA/RØSSÅGA	Krutvatnet	155506L	472821	7286437		Koksvik&Dalen 197	x				x			
	24	3	1	M1F	ST	SYA/GAULA	Fjellsjøen	12235043L	333531	6965511										
	24	3	1	M1F		HIAA/ENA/BUA/GAULA	Store Hiasjøen	122887L	264537	6960155		Koksvik&Nost 1981	x				x			
	24	3	1	M1F		ENA/BUA/GAULA	Store Ensjøen	122881L	274208	6956809		Koksvik&Nost 1981	x				x			
	24	3	1	M1F	ST	HOLDA/GAULA	Holdsjøen	12234940L	320488	6978096	Regulated 4.2 m									
	24	3	1	M1F		FORA/GAULA	Forelsjøen	122876L	285942	6955637		Koksvik&Nost 1981	x				x			
	24	3	1	M1F	NO	JORDBRUELVA/GÅSVASSELVA/HOLMVA	Øvre Jordbruvatnet	151492L	409953	7252061										
	24	3	1	M1F	NO	BISEGGELVA/SIMSKARDELVA/STØRE F	Austre Måsskardvatne	15143062L	445660	7237413										
	24	3	1	M1F	NO	RØSSÅGA	Oksfjellvatnet	15542039L	461994	7314148										
	24	3	1	M1F	NO	BJØLLÅGA/RANAVASSDRAGET	Søre Bjøllåvatnet	156747L	501785	7402269		Koksvik 1977, DKN	x				x			
	24	3	1	M2F	NO	BJØLLÅGA/RANAVASSDRAGET	Nordre Bjøllåvatnet	156748L	501623	7411254		Koksvik 1977, DKN	x				x			
L-N1	3	3	1	N1L	NO	FYKANÅGA/GLOMFJORDEN, GÅSVÆRF	Storvikvatnet	16043877L	450149	7427154										
L-N1	3	3	1	N1L	TR	TENNEVIKELVA	Sandvatnet	18948357L	572012	7617338										
L-N1	3	3	1	N1L		ELV FRA HOPVATNET	Hopvatnet	168871L	528744	7521738										
L-N1	3	3	1	N1L	NO	VASSELVA/VEFNESELVA/SALTDALSVAS	Vassbotnvatnet	16343836L	518075	7429096										
L-N1	3	3	1	N1L	NO	VALNESFJORDVASSDRAGET	Grådrvatn	16446186L	513738	7475733										
L-N1	3	3	1	N1L	NO	BOTNELVA	Botnvatnet	163808L	522237	7441863		Walseng 1989, NIN	x				x		x	
L-N1	3	3	1	N1L	NO	BONNÅA	Horndalsvatnet	167865L	530181	7502591		Halvorsen upubl	x				x			
L-N1	3	3	1	N1L	NO	HASSELBAKKELVA	Markvatnet	169985L	501183	7529743		Walseng 1991, NIN	x				x			
L-N1	3	3	1	N1L	NO	REIPÅGA	Markvatnet	160785L	445629	7421396		Walseng 1989, NIN	x				x			
L-N1	3	3	1	N1L	NO	ELV FRA LAKSADALSVATNET	Store Laksådalsvatnet	160786L	453482	7424969										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	VALNESFORSEN	Vålnesvatnet	162800L	476125	7447564										
(L-N4)	14	3	1	N1S	TR	BERGSELVA	Storvatnet Nord	17748261L	556752	7626652									x	
(L-N4)	14	3	1	N1S		ELV I GRASDALEN/ELVEGÅRDSELVA	Grasvatnet	1741054L	615813	7613281										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	SVARTVASSSELVA	Svartvatnet	17045422L	543988	7540802										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	LAKSELVA	Storoksvatnet	16243929L	501561	7424187										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	MØLNELVA	Breidvikvatnet	16346558L	505897	7441972										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	BEIARELVA	Kobbåvatnet	16146724L	485599	7434596										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	VALNESFJORDVASSDRAGET	Drogvatnet	16446198L	510049	7475644										
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	SULITJELMAVASSDRAGET	Store Rosna	164817L	535876	7432136		Halvorsen upubl	x				x			
(L-N4)	14	3	1	N1S	NO	NORDLANDSELVA	Store Sandvatnet	16146522L	485348	7443900										
	24	3	1	N1F	NO	SUNDFJORDELVA	Sundvatnet	16144143L	466649	7412924										
	24	3	1	N1F	NO	TVERRBRENNELVA/LAKSELVA	Lite Gåsvatnet	16243817L	498653	7429367		Koksvik 1978, DKNYS, Rupp, 1978-12					x			
	24	3	1	N1F	NO	VALNESFJORDVASSDRAGET	Sørskardvatnet	16446157L	510769	7477790										
	24	3	1	N1F	NO	MORSDALSFJORDEN OG NORDFJORDE	Tindvatnet	16146620L	489468	7440132										
	24	3	1	N1F	NO	BERITELVA/SULITJELMAVASSDRAGET	Fiskeløysvatnet	164820L	537035	7440030										
	24	3	1	N1F	NO	STØRE TVERRÅGA/SULITJELMAVASSDR	Bajit Skuortajavri	16446504L	536577	7444682										
	24	3	1	N1F	NO	FORSÅGA	Sandvatnet	16143983L	468910	7420545										
	24	3	1	N1F	NO	SUNDFJORDELVA	Svalvatnet	16144202L	465767	7408582		MVA Nordland						x		
	24	3	1	N1F	NO	VILLUMELVA/SULITJELMAVASSDRAGET	Villumvatnet	16446479L	540430	7445971										
	24	3	1	N1F	NO	RUSSÅGA/SALTDALSVASSDRAGET	Hessihompvatnet	16344031L	506233	7418506										
L-N1	3	3	1	F1L	FI	MATTUSJÄKKA	Mahtosjavri	2282310L	927087	7848419										
L-N1	3	3	1	F1L	FI	OIKUJÄKKA/MASKEJÄKKA/TANA	Maskejavri	23461979L	984043	7836509										
L-N1	3	3	1	F1L	FI	GALGUTJÄKKA/TANA	Vuskunjavri	23461552L	987356	7857677										
	24	3	1	F2F	FI	HESJÄKKA/KARASJÄKKA/TANA	Lesjavri	2342279L	855887	7753528		EUREGI	x		x			x		x
<b>Kalkrike, humøse innsjøer (Moderate alkalinity, humic lakes)</b>																				
L-N8	4	3	2	Ø1L	ØF	RAKKESTADELVA/GLOMMAVASSDRAG	Kolbjørnsviksjøen	0023444L	305180	6579744										
	15	3	2	Ø1S	BU	RUKKEDØLA/HALLINGDALSVASSDRA	Buvatnet	01217136L	160741	6721268									x	
	15	3	2	Ø1S	BU	DØRJA/VESTFOSSSELVA/DREMMENVA	Jungeren	0126103L	205515	6635701										
	15	3	2	Ø1S	BU	MYKINGÅNI/RUKKEDØLA/HALLINGDAL	Ofisksken	01216986L	156048	6726318										
	15	3	2	Ø1S	BU	RUKKEDØLA/HALLINGDALSVASSDRA	Tunsennvatnet	01217135L	157036	6720895										
	15	3	2	M1S	ST	GRANA/ORKLA	Granasjøen	12133925L	229576	6975744	Minor hydromorph modification									
	15	3	2	M1S	NO	TVERRÅGA/RANAVASSDRAGET	Tverrvatnet	156744L	479811	7346058	Minor hydromorph modification									
	15	3	2	M1S	NO	VIRVASSELVA/RANAVASSDRAGET	Virvatnet	156749L	517840	7354491										
	15	3	2	M1S	NO	DALSSELVA	Raudvatnet	15645155L	467837	7334991										
	20	3	2	M2S	NO	UNKERELVA/VEFSNA	Unkervatnet	151469L	464264	7264546		Koksvik 1976, DKN	x				x			
Nett	3	2	2	M1F	NO	LITTLE FIPLINGDALSELVA/VEFSNA	Stortjørna	15142891L	433112	7249684										
L-N8	4	3	2	N1L	NO	KVENVIKELVA	Søløvatnet	165834L	482074	7466548		EUREGI	x		x			x		
L-N8	4	3	2	N1L	FI	KVENVIKELVA	Kvenvikvatnet	21253103L	809907	7777267										x
L-N8	4	3	2	N1L	FI	MATTISELVA	Mattisvatnet	2122244L	806410	7773440										
L-N8	4	3	2	N1L	FI	HÅLSELVA	Storvatnet	2122243L	801249	7787222										
L-N8	4	3	2	N1L	FI	KVENVIKELVA	Storvatnet	2122246L	810677	7775453										(x)
L-N8	9	3	2	N2L	TR	ROSSFJORDVASSDRAGET	Finnfjordvatnet	1962416L	627124	7681906		EUREGI	x		x			x		
L-N8	9	3	2	N2L	TR	JÆGERELVA	Jægervatnet	2031714L	689114	7742667										
	15	3	2	N1S	TR	BOTNELVA	Steinvatnet	17748327L	553118	7616202										
	15	3	2	N1S	NO	AUSTERVIKELVA	Austervikvatnet	1751189L	588632	7602436										
	15	3	2	N1S	NO	FALKELVA/SAGELVA/VASSDRAGET	Lite Rekvatnet	17045626L	546109	7525041										
	15	3	2	N1S	NO	LAKSELVA/VALNESFJORDVASSDRAGET	Sætervatnet	164824L	516603	7478880										
	15	3	2	N1S	NO	MØLNELVA	Storvatnet	16346433L	507355	7448472		Walseng upubl	x				x			





**Appendix B. Selected reference rivers for Norway. Reference status status has been validated by using available quality-checked data from the Characterisation projects. Rivers in yellow may be included in a Nordic reference network (IC-types in Eastern and Central Norway as well as Northern Norway inland). Rivers in bold are included in ongoing or previously running monitoring programmes (FORSKREF: Research and reference water courses, Liming monit: monitoring of effects of liming, Indeksvasdrag: monitoring of Salmo salaries, Gyro: monitoring of effects of Gyrodactylus salaries, Chem. monit: chemical monitoring). Norwegian type number followed by (2) indicates that the site is larger than the corresponding Norwegian type. New river types, compared to the typology in Lyche Solheim & Schartau (2004), are: 1: Boreal, small, very low alkalinity, humic; 2: Highland, small, very low alkalinity, humic; 3: DELETED; 4: Highland, small, moderate alkalinity, humic, 5: Lowland, large, moderate alkalinity, turbid. Codes for Nature type, Calcium type and Humic type as in Lyche Solheim et al. (2005). NVE's monitoring sites for water discharge/water level are indicated in Lyche Solheim et al. (2005b): only checked for rivers in Eastern Norway. Rivers included in the Riverine Inputs and Direct Discharges monitoring programme (RID) are represented by one lowland monitoring site in the main watercourse. These sites are not assumed to be representative for the reference sites, which are situated in smaller tributaries and in upper parts of the watercourses, and therefore not indicated here (but see Lyche Solheim et al. 2005a).**

IC type	Norw type	Calcium type	Humic type	Ecoregion Size Climate	County	Watercourse	Water body name	Water body (MS CD)	x-koordinat (longitude)	y-koordinat (latitude)	Comments	Ongoing/previous monitoring programmes and other activities	Water chemistry	Benthic algae	Macrophytes	Macro-inverteb.	Fish	NVE station (water discharge, water temp)	
<b>Svært kalkfattige, klare elver (Very low alkalinity, clear rivers)</b>																			
	8	1	1	Ø1S	HE	Trysilvassdraget	Sølna	31100001R	314137	6887988								311.21 Lutufallet kraftstasjon, 311.6 Nybergsund, 311.9 Nybergsund	
	15	1	1	Ø1F	HE	Glomma/Atna	Atna, øvre del	002062519R	231806	6876289		FORSKREF: Vidjedalsbekken, Dorålen, Elgvassli	x	x	x	x			
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Vorma	Russa/Russvatnet	002092673R	168518	6840651									
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Otta	Jora/Grøna	002096931R	191640	6913430									
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Ula	Vesle Ula	002096933R	218331	6872219									
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Ula	Ula	002097669R	223863	6867577									
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Otta	Skjøli	002103398R	137341	6872877								2.275 Liavatn	
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Otta	Tundra/Ostri	002103400R	119401	6875869								2.233 Fredriksvatn, 2.291 Tora	
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Otta	Tora/Store Føysa/Tverråi	002103402R	128982	6901640								2.15 Breiddalsvatn ndf., 2.236 Breiddalsvatn, 2.440 Grønvatn, 99.13 Brusebotnvatn	
	15	1	1	Ø1F	OP	Glomma/Lågen/Otta	Måråi (ekskl. sideelver til Breiddalsvatn)	002103419R	108890	6900496									
	8	1	1	S1S	AA	Otravassdraget	Hovden øst	021021803R	74160	6621354									
	8	1	1	V1S	HO	Vossovassdraget*	Raundalselvi	062001026R	46671	6754286		Liming monit.	x			x	x		
	8	1	1	V1S	SF	Oselvassdraget	Oselvassdraget (ekskl. små nabovassdrag)	085001961R	-692	6860172									
	8	1	1	V1S	MR	Bondalselva	Rognstøylsvatn utlop (hovedstreng at risk)	097000123R	52376	6922398									
	8	1	1	V1S	MR	Visavassdraget	Tverrelva ned til Visa, Måsvatn utlop	104000334R	137989	6967665									
	15	1	1	V1F	HO	Eidfjordvassdraget/Veig	Veig	050003962R	72144	6710333									
	15	1	1	V1F	HO	Vossovassdraget*	Raundalselvi-øvrige felt	062001014R	51022	6757459		Liming monit.	x			x	x		
	15	1	1	V1F	HO	Vossovassdraget*	Raundalselvi/Kleivelvi	062001019R	62288	6755948		Liming monit.	x			x	x		
	15	1	1	V1F	SF	Lærdalselva	Smeddøla øvre del	073000882R	126853	6800905									
	15	1	1	V1F	SF	Strynevassdraget	Hjelledøla/Langvatnet/Strynevatnet/Videdøla	088001393R	89790	6890107		Indeksvasdrag - salmon + chem. monit. (main watercourse)	x				x		
	15	1	1	V1F	MR	Raumavassdraget	Ulvåa øvre del	103001924R	125578	6920938									
	15	1	1	V1F	MR	Raumavassdraget	Ulvåa nedre del	103001932R	138488	6917802									
	15	1	1	M1F	MR	Todøla	Todølselva restfelt	111002366R	189512	6978669									
<b>Kalkfattige, klare elver (Low alkalinity, clear rivers)</b>																			









# NINA Rapport 153

ISSN:1504-3312  
ISBN: 82-4261705-8



## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>