

Basisovervåking i ferskvann iht. vannforskriften – forslag til nettverk av vannforekomster og noen erfaringer så langt

Av Ann Kristin Schartau og Anne Lyche Solheim

Ann Kristin Schartau er seniorforsker i Norsk institutt for naturforskning.
Anne Lyche Solheim er seniorforsker i Norsk institutt for vannforskning.

Innlegg på seminar i Norsk vannforening 25. september 2014

Hva er basisovervåking?

Vannforskriften, som ble vedtatt av regjeringen den 15. desember 2006, setter som mål at minst god tilstand i vannforekomstene skal være nådd seinest i 2015 for vannområder i første planperiode, og innen 2021 for resten av landet. Risikoen for ikke å nå miljømålet uten belastningsreduserende tiltak er vurdert i karakteriseringsarbeidet basert på eksisterende data. Etter karakteriseringen kontrolleres tilstanden med overvåking for å undersøke om denne endres gitt de viktigste belastningene. Det er to hovedtyper av overvåking, basisovervåking og tiltaksovervåking. Vannforskriften setter ulike krav til hvor det skal overvåkes og hva som skal overvåkes. I tillegg kan man gjennomføre problemkartlegging/supplerende undersøkelser ved behov.

Basisovervåkingen (surveillance monitoring *sensu* vanndirektivet) skal gi grunnlag for å vurdere langsiktige endringer i de naturlige forholdene og overvåking av langsiktige endringer som følge av omfattende menneskelig virksomhet. Betydningen av klimaendringer vil også bli registrert gjennom basisovervåkingen. Overvåkingen organiseres på nasjonalt nivå og skal gjennomføres på en slik måte at eventuelle end-

ringer over tid (trender) kan avdekkes med rimelig grad av sikkerhet.

Basisovervåking skal omfatte store og/eller betydelige vannforekomster, dvs. vannforekomster der det er betydelig forurensningsbidrag over landegrensene og vannforekomster som bidrar til forurensning av det marine miljø (se Overvåkingsveilederen kap. 6.1; www.vannportalen.no). I tillegg anbefales det å etablere et referansenettverk som skal tilfredsstillere behovet, både for fastsettelse av referanseverdier for ulike økologiske kvalitetselementer i alle vanlige vanntyper og kategorier av overflatevann (se vanndirektivet, Anneks II, avsnitt 1.3 og Anneks V, avsnitt 1.1, 1.2 og 1.3.1) og for overvåking av eventuelle endringer i referanseverdiene over tid. Videre anbefales det at stasjonsnett for basisovervåking etableres slik at det er egnet for vurdering av overflatevannets samlede tilstand i regionen, blant annet for å tilfredsstillere Norges rapporteringsforpliktelser til EEA (EIONET) og ESA (EFTA landenes kontrollorgan). Dette innebærer at overvåkingsnettverket bør inkludere et representativt utvalg av små/mellomstore, påvirkede vannforekomster. Det er i denne sammenheng valgt å fokusere på de viktigste påvirkningstypene i Norge, som er eutrofiering, forsurening og vassdragsreguleringer (hydromorfologiske endringer). Mens de store vannforekomstene ofte er

påvirket av flere belastningstyper er mindre vannforekomster i større grad dominert av én belastningstype. Forslag til basisovervåking omfatter derfor tre moduler, hver bestående av to delnettverk for hhv. innsjøer og elver:

- Referansenettverk
- Store vannforekomster
- Små/mellomstore, påvirkede vannforekomster der hhv. eutrofiering, forsuring og hydromorfologiske endringer (primært knyttet til vannkraftutbygging) er dominerende påvirkningstype

Basisovervåking kjennetegnes med få (faste) stasjoner og lav prøvetakingsfrekvens. De fleste vannforekomster overvåkes kun ett år per forvaltningsplan, dvs. hvert 6. år, evt. sjeldnere dersom vannforekomsten har nådd miljømålet og det ikke er fare for at tilstanden kan forringes. Det anbefales likevel at et representativt utvalg av vannforekomstene overvåkes hyppigere for å beregne trender med større sikkerhet. Overvåkingen av store innsjøer og elver samt vannforekomster som tilhører referansenettverket skal omfatte alle biologiske kvalitetselementer samt fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparametere. For de øvrige vannforekomstene anbefales det at minst ett biologisk kvalitetselement (det mest følsomme gitt belastningstype) overvåkes.

Basisovervåkingen alene er ikke tilstrekkelig for å avklare hvilke tiltak som må gjennomføres for å sikre at miljømålet nås for vannforekomsten, ei heller for å følge effekten av de gjennomførte tiltakene. Sammen med tiltaksovervåkingen, som tilpasses miljøutfordringen i den enkelte vannforekomst, vil imidlertid basisovervåkingen kunne gi et mer helhetlig bilde av miljøforholdene i vannforekomsten. Selv om basisovervåkingen, og annen overvåking, vil kunne generere verdifull basalkunnskap om økosystemer i ferskvann vil denne ikke erstatte behovet for mer detaljerte studier som kreves for å få kunnskap om for eksempel arters utbredelse og spredning eller næringsnett og energioverføring i ferskvannsøkosystemer.

Status for arbeidet

Arbeidet med etablering av et basisovervåkingsnettverk har foregått helt siden 2004. På oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (senere Miljødirektoratet) har NIVA og NINA utarbeidet forslag til referansenettverk, overvåkingsdesign og prioriteringer gitt ulike overvåkingsbudsjett (Lyche-Solheim m.fl. 2005a, 2005b, Schartau m.fl. 2006) mens forslag til overvåking av påvirkede vannforekomster, med fokus på store elver og innsjøer, ble utarbeidet av Multiconsult (Glover m.fl. 2007). NINA og NIVA utarbeidet et samlet forslag til basisovervåkingsnettverk basert på ytterligere konkretisering av utvalgsriterier (Schartau m.fl. 2009). Dette forslaget er senere revidert (Schartau m.fl. 2013) basert på høringsuttalelser fra regionale vannmyndigheter, en ny gjennomgang av krav til overvåking og rapporteringsforpliktelser samt forslag til program for overvåking av klimaendringseffekter (Kaste m.fl. 2011). Forslaget inneholder også en konkretisering av basisovervåking av store vannforekomster for perioden 2014-2019. For de store innsjøene er det dessuten laget en oversikt over metadata samt en vurdering av om eksisterende data kan brukes til klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand (Persson m.fl. 2013). Etablering av program for basisovervåking inklusive endelig utvalg av vannforekomster som skal overvåkes er Miljødirektoratets ansvar. I den forbindelse vil det være behov for innhenting av ytterligere informasjon om de aktuelle vannforekomstene. Utvalget vil dessuten avhenge av mulighet for samordning med overvåking i våre naboland Sverige og Finland (særlig mht. referansenettverk), grad av overføringsverdi mellom vannforekomster som tilhører ulike vanntyper samt de økonomiske rammene for overvåkingen. Utprøving av metodikk for overvåking og klassifisering jf. vannforskriftens krav i perioden 2009-2014 bidrar også til et bedre kunnskapsgrunnlag for etablering av program for basisovervåking i ferskvann i Norge (Schartau m.fl. 2010, 2012a, 2012b, 2013, Lyche Solheim m.fl. 2014).

Når det gjelder overvåking av vannregionsspesifikke miljøgifter i ferskvann er det satt i gang et fireårig program med oppstart 2013 som

omfatter et utvalg store innsjøer (Fjeld m.fl. 2014). Dette programmet omtales ikke videre her.

Etablering av nettverk – utvalgskriterier

Generelt

Utvelgelse av aktuelle vannforekomster for basisovervåkingen er basert på informasjon om vannforekomstens geografiske beliggenhet og utstrekning, tilhørende vanntype, risikostatus, økologisk tilstand, påvirkningstyper og pågående/tidligere overvåking. Informasjonen er primært hentet fra Vann-Nett, og supplert med informasjon fra nasjonale overvåkingsprogrammer (Miljødirektoratet, tidligere Direktoratet for naturforvaltning – DN og Klima- og forurensningsdirektoratet – Klif) og oversikt over hydrologiske stasjoner

(Norges vassdrags- og energidirektorat) og råvannskilder (Folkehelseinstituttet). Regionale vannmyndigheter har bidratt med verdifull informasjon gjennom høringsrunden i 2010.

Vanntyper, påvirkninger og økologisk tilstand

Ved utarbeidelse av forslag til basisovervåkingsnettverk er utvelgelse av vannforekomster basert på noen generelle kriterier, som skal sikre representativitet mht.:

- vanntyper, klimasoner (lavland, skog, fjell) og geografiske regioner (11 vannregioner og 6 økoregioner) så langt disse er relevante for det enkelte del-nettverk (f.eks. eutrofiering skjer primært i lavlandet, mens forsuring gjelder primært i kalkfattige områder i sørlige deler av landet).



Bilde 1. Store Høysjøen i Nord-Trøndelag er foreslått inkludert i referansenettverket for innsjøer. Innsjøen er undersøkt som en del av basisovervåkingen i 2013 (se Lyche-Solheim m.fl. 2014). Foto: Ingeborg Palm Helland.

- tilstandsklasser (svært god, god, moderat, dårlig, svært dårlig), slik at overvåkingen vil gi et riktig bilde av den økologiske tilstanden i norske elver og innsjøer.
- størrelseskategorier av elver og innsjøer, slik at alle kategorier er representert men med prioritering av innsjøer > 0,5 km² framfor mindre innsjøer og elver > 10 km² framfor bekker, da dette er vandirektivets størrelsesgrense mht. rapporteringskrav til EU/ESA. For delnettverkene for store innsjøer og store elver gjelder andre kriterier (se nedenfor).
- Der det finnes et større antall lokaliteter per vanntype (innen en klimasone og økoregion) er følgende vannforekomster (VF) prioritert (i prioritert rekkefølge):
 - VF inkludert i tidligere/pågående overvåking
 - VF med biologiske data
 - VF prioritert av vannregionen
 - VF med etablert stasjon for temperatur- og hydrologiske målinger
 - VF foreslått inkludert i overvåkingsprogram for klimaeffekter (Kaste m.fl. 2011)
 - VF i grensevassdrag
 - VF er råvannskilde for drikkevann
 - Fysisk lett tilgjengelige VF (der slik informasjon foreligger)

For del-nettverkene Store elver og Store innsjøer er det i tillegg benyttet følgende utvalgs-kriterier:

- Innsjøer > 50 km² og elver med nedbørfelt > 2500 km² prioriteres men suppleres med andre store vannforekomster, primært innsjøer > 5 km² og elver med nedbørfelt > 1000 km².
- Geografisk spredning - minimum en stor vannforekomst per fylke.
- Vannforekomster med omfattende menneskelig virksomhet.

Vannforekomster for referansenettverket er valgt ut blant innsjøer og elver som er gitt status ingen risiko (karakteriseringen) eller økologisk tilstand god eller svært god samt god kjemisk

tilstand (jf. Vann-Nett), mens hovedvekten av påvirkede vannforekomster tilhører tilstandsklassene god, moderat og dårlig. Denne informasjonen er kvalitetssikret mot overvåkingsdata og annen kunnskap så langt det har latt seg gjøre.

Antall vannforekomster

Antall vannforekomster per vanntype og region må betraktes som en avveining mellom det som er faglig ønskelig og det som er praktisk gjennomførbart. Utvalget av referanselokaliteter skal i første omgang tilpasses behovet for å etablere referanseverdier for ulike økologiske kvalitetselementer. Basert på analyser gjort av planteplanktonprøver (klorofyll a) ble det anslått at 8-10 lokaliteter per vanntype er et minimum for å kunne få et tilstrekkelig godt grunnlag for fastsettelse av referanseverdier (se Lyche Solheim m.fl. 2005). For mange av kvalitetselementene vil det være forsvarlig å slå sammen vanntyper og/eller klimasoner og/eller økoregioner slik at alle referanselokalitetene ikke behøver å overvåkes mht. alle kvalitetselementer og parametere. For flertallet av kvalitetselementene vil det dessuten være mulig å ekstrapolere noe informasjon fra en vanntype/klimasone/økoregion til en annen. Det er dessuten foreslått at de Nordiske landene, fram for alt Finland, Sverige og Norge, bør etablere et felles overvåkingsnettverk (Schartau m.fl. 2006, Halleraker m.fl. 2013), noe som kan redusere omfanget av overvåkingen (antall vannforekomster som overvåkes) i hvert land. Videre forventes det at den framtidige referanseovervåkingen begrenses til et mindre utvalg av aktuelle referanselokaliteter.

For små/mellomstore påvirkede vannforekomster er utvalget av antall vannforekomster begrenset oppad til 8-10 per vanntype i hver klimasone og økoregion. Inntil 4 vannforekomster per vanntype har fått prioritet 1, mens de øvrige (prioritet 2) foreslås brukt som «reserve» dersom det senere synliggjøres behov for å bytte ut/supplere vannforekomster i overvåkingen.

Det er så langt ikke gjort en nøyaktig beregning av antall referanselokaliteter og påvirkede vannforekomster som bør overvåkes for å kunne

få en representativ fordeling av vannforekomster med hensyn på vanntyper og økologiske tilstandsklasser, regionalt og nasjonalt. Dette må også ses i sammenheng med tiltaksrettet overvåking av påvirkede vannforekomster.

Forslag til nettverk med aktuelle vannforekomster

Forslaget som ble overlevert Miljødirektoratet i 2013 omfatter totalt ca 950 aktuelle vannforekomster hvorav 738 er gitt prioritert 1 (iht. de utvalgsriterier som er presentert lengre fram). Blant de prioriterte er det angitt 150 referanse vannforekomster i elv og 193 referanseinnsjøer, fordelt på alle vannregioner, klimaregioner og vanlige vanntyper. Gjennom ekstrapolering av informasjon mellom vanntyper (se over) foreslår Klif, nå Miljødirektoratet, å redusere dette antallet til hhv. 120 innsjøer og 120 elver (Klif 2012). For store vannforekomster vil det være aktuelt å overvåke om lag 30 innsjøer og 30 elver, mens overvåking av små/mellomstore vannforekomster påvirket av menneskelig aktivitet er foreslått organisert som en del av tiltaksovervåkingen/ annen pågående overvåking (Klif 2012). Miljøforvaltningens forslag til basisovervåking omfatter ca 300 vannforekomster totalt, noe som tilsvarer ca 0,9 vannforekomster per 1000 km² fastlandsareal. Til sammenligning omfatter ferskvannsovervåkingen i for eksempel Sverige og Finland ca. 1,5 vannforekomster per 1000 km².

Erfaringer fra basisovervåkingen så langt

I perioden 2009-2014 har NINA og NIVA, på oppdrag fra Miljødirektoratet (tidligere DN og Klif) gjennomført undersøkelser i et utvalg innsjøer foreslått inkludert i basisovervåkingen. Formålet her er å styrke datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier for ulike kvalitetselementer i vanlige norske innsjøtyper og prøve ut metodikk i for tilstandsklassifisering iht. Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2013) for på denne måten skaffe til veie erfaringer med klassifiseringssystemet. I denne perioden er totalt 38 innsjøer undersøkt; 20 antatte referanseinnsjøer, 5 forsurrede innsjøer og 13 eutrofierte innsjøer (bilde 1).

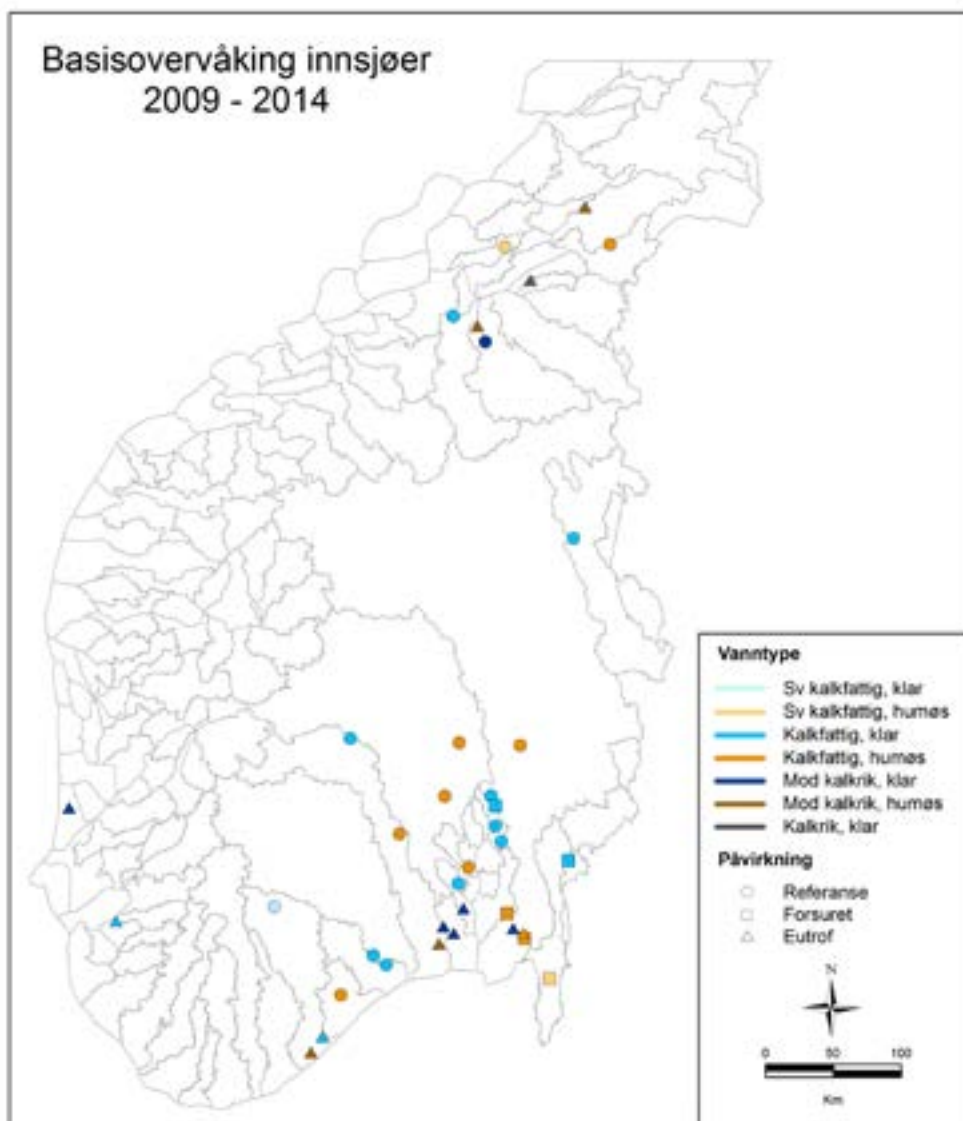
Fra hver av innsjøene foreligger 1-3 år med data. Alle økoregioner i Sør-Norge er representert med hovedvekt på Østlandet og Midt-Norge. De fleste vannforekomstene tilhører enten klimaregion Lavland eller Skog, med et par fjellsjøer er også inkludert. Alle vanlige vanntyper er representert med hovedvekt på kalkfattige, klare og humøse innsjøer. Blant de eutrofierte innsjøene i lavlandet er det også en stor andel moderat kalkrike, klare og humøse innsjøer. Alle referanseinnsjøene er undersøkt mht. fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, dyreplankton, bunndyr og fisk, mens antall kvalitetselementer er redusert for eutrofierte innsjøer (primært kun flora i tillegg til vannkjemi) og forsurrede innsjøer (primært kun fauna i tillegg til vannkjemi).

Kun de viktigste resultatene fra undersøkelsene listes opp her. For øvrig vises det til årsrapportene fra overvåkingen (Schartau m.fl. 2010, 2012a, 2012b, 2013, Lyche Solheim m.fl. 2014).

- Med få unntak er ingen av de antatte referanseinnsjøene i svært god tilstand for alle kvalitetselementer. Årsaken kan enten være at klassifiseringssystemet er for strengt eller at innsjøene likevel er påvirket. Ser vi bort i fra de mest usikre resultatene (se årsrapportene fra overvåkingen) tilfredsstillende de fleste av disse innsjøene miljømålet, dvs. at økologisk tilstand er god eller bedre.
- Generelt gir vannkjemi og planteplankton bedre tilstand enn vannvegetasjon, bunndyr og fisk. Forskjeller mellom kvalitetselementer må imidlertid forventes da de er følsomme for ulike påvirkninger. Mens vannkjemi og planteplankton først og fremst er følsomme for forurensninger som nærings saltbelastning og eutrofiering, er vannvegetasjon, bunndyr og fisk også følsomme for hydromorfologiske endringer. Slike endringer er ofte underrapportert, noe som kan medføre at en innsjø feilaktig blir antatt å være nær naturtilstand.
- Klassifiseringssystemet synes å være bedre egnet for å vurdere tilstanden i klare innsjøer framfor innsjøer med høyt humusinnhold.
- For strandlevende organismer som vannvegetasjon og bunndyr vil substratet på

prøvetakingsstasjonen kunne påvirke resultatet (ulike typer substrat har ulik flora og fauna) og bidra til usikkerhet i klassifiseringen.

- For fisk er usikkerheten knyttet til fastsettelse av referansetilstanden, som settes for hver enkelt innsjø, samt informasjon om utsetninger/beskatning.
- Sammenligning av resultater fra innsjøer som er undersøkt i flere år viser likevel kun små, og ingen systematiske, variasjoner mellom år. Klassifiseringssystemet synes derfor å være robust for år til år variasjoner i klima og andre naturlige miljøvariasjoner.
- Overvåking av flere kvalitetselementer per vannforekomst bidrar til en sikrere tilstandsvurdering da en slik overvåking bidrar til at det settes fokus på ukjente påvirkninger så vel som naturlige variasjoner.



Figur 1. Innsjøer som er undersøkt som en del av basisovervåkingen i perioden 2009-2014. Dominerende påvirkning, og vannstype er angitt for hver enkelt innsjø.

Takk til

Prosjektet «Forslag til basisovervåkingsnettverk for innsjøer og elver i Norge» har vært finansiert av Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) på vegne av Overvåkingsgruppen under Direktoratgruppen for implementering av vanddirektivet i Norge. Vi takker medarbeidere på NINA og NIVA som har bidratt med datasammenstilling og analyser.

Referanser

Fjeld, E., Bæk, K., Rognerud, S., Rundberget, J.T., Schlabach, M. & Warner, N.A. 2014. Miljøgifter i store norske innsjøer, 2013. Miljødirektoratet rapport M-157/2014, 45 s.

Glover, B. m.fl. 2007. EUs rammedirektiv for vann. Basisovervåking av overflatevann i Norge. Grunnlag for planlegging av et stasjonsnett for basisovervåking i Norge. Multiconsult rapport nr. 115422-2/2007, 26 s + vedlegg. www.vannportalen.no

Halleraker, J.H., Sorby, L., Keto, A. & Gudmundsdottir, H. (eds.) 2013. Nordic collaboration on implementation of the Water Framework Directive – status and further challenges. NMC report 3055, 37 pp. ISBN 978-9979-9818-1-7. <http://vannportalen.no/enkel.aspx?m=59821&amid=2956148>.

Kaste, Ø., Sandlund, O.T., Schartau, A.K., Moe, E., Roald, L., Svenne, V., Fleig, A.K., Kile, M.R. & Hobæk, A. 2011. Utredning av program for overvåking av klimaendringseffekter i ferskvann. – NIVA rapport 6190-2011, 80 s. ISBN 82-577-5925-4.

Klif. 2012. Opptappingsplan for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Notat til Miljøverndepartementet 18.12.2012.

Lyche Solheim, A., 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., Schartau, A.K., Pedersen, A., Moe, J., Diserud, O., Oug, E., Johnsen, T., Skarbovik, 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.

Lyche Solheim, A., Schartau, A.K., Berg, M., Bongard, T., Edvardsen H., Jensen, T.C., Mjelde, M., Petrin, Z., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Skjelbred, B., 2014. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Resultater for utvalgte innsjøer 2013. Miljødirektoratet rapport M-195/2014 og NIVA rapport 6687-2014: 95 s.

Persson, J., Lyche Solheim, A., Schartau, A.K., Sandlund, O.T. & Walseng, B. 2013. Store innsjøer i Norge: Kan eksis-

terende data brukes til klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i hht. vannforskriften? NIVA rapport nr. 1498/13, 48 s.

Schartau, A.K., Abelsen, R., Halvorsen, G., Hobæk, A., Johansen, S., Storeid, S.-E. & Walseng, B. 2006. Forslag til overvåkingslokaliteter for etablering av referanseverdier for økologiske kvalitetskriterier i ferskvann. Fase 3: elver og innsjøer – NINA Rapport 153, 36 s.+ vedlegg.

Schartau, A.K., Lyche Solheim, A., Halvorsen, G., Høgaaen, T., Lindholm, M., Skjelbred, B., Storeid, S.-E. & Walseng, B. 2009. Nettverk for basisovervåking i innsjøer og elver i Norge i hht. Vanddirektivet. Forslag. – NINA Rapport 520, 86 s.

Schartau, A.K., Solheim, A.L., Jensen, T.C., Kile, M.R., Lindholm, M., Skjelbred, B., Storeid, S.-E. & Walseng, B. 2013. Nettverk for basisovervåking i innsjøer og elver i Norge i hht. vannforskriften. Oppdatert datagrunnlag, reviderte utvalgskriterier og prioritering av vannforekomster. - NINA Rapport 975, 39 s.

Schartau, A.K., Haande, S., Berg, M., Deimantovica, I., Eriksen, T.E., Mjelde, M., Petrin, Z., Rustadbakken, A., Saksgård, R., Skjelbred, B. & Lyche Solheim, A. 2011. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Resultater for utvalgte innsjøer 2009. Miljøovervåking i vann 2010-1, 73 s.

Schartau, A.K., Haande, S., Fløystad, L., Eriksen, T.E., Halvorsen, G., Jensen, T.C., Mjelde, M., Often, A., Petrin, Z., Rustadbakken, A., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Selvik, J.R., Skjelbred, B. & Lyche Solheim, A. 2012. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Resultater for utvalgte innsjøer 2010. Miljøovervåking i vann 2012-2, 98 s.

Schartau, A.K., Haande, S., Skjelbred, B., Mjelde, M., Edvardsen H., Jensen, T.C., Petrin, Z., Eriksen, T.E., Saksgård, R., Fløystad, L., Sandlund, O.T., Halvorsen, G., Selvik, J.R. & Lyche Solheim, A. 2012. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Resultater for utvalgte innsjøer 2011. Miljøovervåking i vann 2012-3, 113 s.

Schartau, A.K., Skjelbred, B., Edvardsen H., Fløystad, L., Jensen, T.C., Mjelde, M., Petrin, Z., Saksgård, R., Sandlund, O.T., 2013. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Resultater for utvalgte innsjøer 2012. Miljøovervåking i vann 2013-4, 105 s.

Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann, Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet, 119 s. www.vannportalen.no

Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet, 263 s. www.vannportalen.no