NVE

Miljøvirkninger av vannkraft - forslag til undersøkelsesmetodikk

Lars Størset, Sweco Norge AS

3
2009

RAPPORT MILJØBASERT VANNFØRING

FoU-programmet Miljøbasert vannføring

Programmet Miljøbasert vannføring skal styrke det faglige grunnlaget for god forvaltning av regulerte vassdrag. Det skal bidra til at miljøhensyn blir ivaretatt på en balansert og åpen måte med spesiell fokus på fastsettelse av minstevannføring og andre avbøtende tiltak.

Miljøkunnskap er aktuelt i forbindelse med nye vassdragskonsesjoner, revisjon av vilkår i gamle konsesjoner, miljøtilsyn og oppfølging av vannressursloven og EUs vanndirektiv. Programmet finansieres av Olje- og energidepartementet, og er forankret i Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Programmets fase II har en tidsramme på fem år (2007-2011). Programmet er organisert med en styringsgruppe, bestående av representanter fra NVE, Direktoratet for naturforvaltning og energibransjen. Ressurspersoner fra nasjonale og regionale myndigheter bistår med fagkompetanse. Den daglige ledelsen av programmet er knyttet til Skred- og vassdragsavdelingen i NVE.

Miljøvirkninger av vannkraft

- forslag til undersøkelsesmetodikk

Norges vassdrags- og energidirektorat

2009

Rapport nr. 3 - 2009

Miljøvirkninger av vannkraft
- forslag til undersøkelsesmetodikk

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfatter: Lars Størset, Sweco Norge AS

Forsidefoto: SWECO Norge AS
ISSN: 1502-234X
ISBN: 978-82-410-0694-4

Sammendrag: Ved søknad og planlegging av vannkraftverk stilles det i dag krav om dokumentasjon av miljøvirkninger. I større saker stilles det også krav om etterundersøkelser. Denne rapporten presenterer ulike metoder for utredninger og undersøkelser av naturverdier i forbindelse med kraftutbygging. Det er lagt særlig vekt på små kraftverk. Rapporten fokuserer i hovedsak på biologiske forhold, men gir i tillegg en kort beskrivelse av metodikk for landskap, friluftsliv og vannkvalitet. Det er lagt vekt på metoder for registrering, datainnsamling, vurdering av miljøvirkninger, omfangsvurdering og konsekvensvurdering. Referanser til og korte beskrivelser av Norsk Standard og veiledere er gitt der slike finnes. Avslutningsvis er det gitt en del anbefalinger om metode-utvikling og videre forskning og utredningsarbeid innenfor tema små kraftverk og miljøverdier.

Emneord: Små kraftverk, naturverdier, konsekvensutredning, metode, avbøtende tiltak.

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Oktober 2009

Innhold

Forord 7

Sammendrag 9

1. Bakgrunn og formål 10

1.1 Bakgrunn 10

1.2 Formål 10

2. Lovverk, praksis og metodikk 11

2.1 Lovverk 11

2.2 Overordnet veiledningsmateriell og maler 11

2.3 Dagens utredningspraksis 12

2.4 Vanndirektivet 12

2.5 Norsk standard 13

2.6 Andre aktuelle prosjekter og dokumenter 14

3. Hva skal utredes i den enkelte sak? 15

3.1 Framgangsmåte 15

3.2 Resultat 16

3.3 Representativitet, etterprøvbarhet og kvalitet 16

3.4 Om kompetansekrav 16

4. Akvatisk miljø 17

4.1 Vannkvalitet 17

4.2 Naturtyper og ferskvannslokaliteter 17

4.3 Vannkantvegetasjon 20

4.4 Vannvegetasjon 24

4.5 Virvelløse dyr i ferskvann - bunndyr 25

4.6 Dyreplankton - krepsdyr 28

4.7 Fisk 29

4.8 Pattedyr 32

4.9 Fugl 33

5. Terrestrisk miljø 35
5.1 Naturtyper 35
5.2 Flora og vegetasjon 36
5.3 Pattedyr 37
5.4 Fugl 37
6. Metodikk for å vurdere omfang av påvirkninger 40
6.1 Miljøvirkninger av småkraftutbygging 40
6.2 Konsekvensvifta, konsekvensutredningstilnærming 41
6.3 Akvatisk miljø 42
6.4 Terrestrisk miljø 43
7. Andre viktige miljøtema 44
7.1 Landskap 44
7.2 Friluftsliv 45
7.3 Vannkvalitet 45
8. Vurdering av behov for metodeutvikling 47
8.1 Gir eksisterende metoder gode nok svar? 47
8.2 Undersøkelsesmetodikk 47
8.3 Kunnskapsbehov for å kunne vurdere omfang 48
Referanser/litteratur 49
Norsk Standard 49
Databaser og nettsteder med nyttig informasjon 50
Litteratur 50

Forord

Utgangspunktet for prosjektet var behovet for en gjennomgang av eksisterende metoder og norske standarder for miljøundersøkelser knyttet til vannkraftprosjekter. Dette gjelder metoder for kartlegging, registrering og verdivurdering.

For enkelte fagtemaer finnes ulike metoder, og sett fra forvaltningen sin side var det behov for en gjennomgang av styrker og svakheter ved den enkelte metode. Det var også viktig å synliggjøre tema med behov for videre metodeutvikling. Det ble derfor opprettet en forvaltningsgruppe med representanter fra Norges vassdrags- og energidirektorat (Jan Henning L'Abée-Lund og Carsten Jensen) og Direktoratet for naturforvaltning (Odd Kristian Selboe og Øyvind Walsø). Lars Størset (Sweco Norge AS) har stått for gjennomgangen på et selvstendig grunnlag med innspill fra forvaltningsgruppen.

Det er særlig lagt vekt på biologiske forhold ved vurdering av småkraftverk, men flere av metodene er også relevante for større saker som er undergitt reglene om konsekvensutredninger i henhold til plan- og bygningsloven.

Det har ikke vært mulig eller meningen med prosjektet å gi standardiserte metoder og klare anbefalinger om metoder som skal brukes innen de ulike fagtemaene. Rapporten viser ikke nødvendigvis hva som skal eller bør utredes i enkeltsaker. Det er opp til forvaltningen om de vil gi pålegg om bruk av spesiell metodikk, enten i enkeltsaker eller som et krav i alle saker.

Vi håper rapporten vil gjøre det lettere for forvaltningen å få oversikt over relevante metoder, og at den dermed bidrar til å forenkle vurdering av og behandling av vannkraftsøknader. Rapporten gir også regulanter og tiltakshavere for nye prosjekter en oversikt over aktuell metodikk i forbindelse med søknader om vannkraftutbygging. Det vises for øvrig også til NVEs og DNs nettsider for oppdatert informasjon om krav til innhold i søknader og aktuell metodikk.

Oslo, oktober 2009

Steinar Schanche
leder styringsgruppe

Anja Skaple Ibrekk
programleder

Sammendrag

Det er gjennomført en mengde utredninger om vannkraftens effekt på miljøet i Norge. Utredningene og vurderingene er gjennomført på mange måter, enkelte ganger etter metodikk utviklet av utrederen selv, andre ganger etter en virksomhets utredningspraksis eller etter metodikk som er vanlig benyttet i bransjen. For myndigheter, utredere og konsulenter er det ofte vanskelig å vite hvilken metodikk som bør benyttes i hvilke saker. For myndighetene er det ofte vanskelig å vite om et prosjekt er utredet etter den beste metodikk, om det er utredet i tilstrekkelig grad og om beslutningsgrunnlaget i en sak er godt nok.

I denne rapporten er det gjort et forsøk på å oppsummere en del av den metodikk og praksis som egner seg for vurdering av miljøvirkninger av kraftverk. Det er i hovedsak fokusert på miljøvirkninger av småkraftverk, men det er også tatt med metodikk som kun er egnet ved utredning av større saker og etterundersøkelser.

For å sikre beslutningsrelevans foreslås det å gjøre en grundig forhåndsvurdering ved oppstarten av en utredning/vurdering gjennom å prioritere vesentlige miljøtema. Dette gjøres i alle konsekvensutredninger i meldingsfasen. Ved å bruke noe tid på dette også i mindre saker, vil søknadene og den dokumentasjon som vedlegges bli mer spesifikk, og de viktige tema blir fokusert. Høringsinstansene får relevant informasjon, og myndighetene vil få et bedre grunnlag for å ta avgjørelse om hvorvidt prosjektet skal få konsesjon og eventuelt på hvilke vilkår.

Den delen av rapporten som omhandler undersøkelser av biologiske verdier, er delt inn i akvatisk og terrestrisk miljø. Formålet med dette er å skille mellom inngrep som skjer i vannstrengen eller som påvirker vannføringen i et vassdrag (akvatiske økosystem) og de inngrep som skjer på land (terrestriske økosystem). Det er gitt en kort og generell innføring i ulike metoder for å undersøke naturtyper og grupper av arter. Deretter er det gitt anbefalinger om hvilke metoder som bør/kan benyttes i småkraftsaker. For både akvatiske og terrestriske miljøer er det gitt en oversikt over hvilke fysiske endringer små kraftverk medfører, hvilke påvirkninger disse har og hvilke miljøvirkninger som kan oppstå. Dette kan brukes som ei sjekkliste i enkeltsaker og kan være nyttig for å vurdere omfanget av påvirkninger.

Det er gitt en kort beskrivelse av hvilke metoder som kan benyttes ved vurdering av landskap, friluftsliv og vannkvalitet.

Økt kjennskap til norske standarder, gjeldende praksis og fokusering på beslutningsrelevans bør være nyttig både for konsulenter/utredere og myndighetene på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå.

1. Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn

Når det søkes om tillatelse til å bygge små kraftverk, er det ofte vanskelig å vurdere hvorvidt de utredningene og vurderingene som er gjort er tilstrekkelige for å belyse konsekvensene for allmenne interesser. For søker er det ofte vanskelig å vite hvilke undersøkelser som skal gjennomføres, hvor omfattende disse undersøkelsene skal være og hvilke metoder som skal benyttes.

I denne rapporten anbefales det metoder for kartlegging, registrering og verdivurdering og for vurdering av omfang av påvirkninger. Erfaringer viser at vurderingene i en del saker stopper ved verdivurderingen. Det konkluderes da gjerne med at et område har stor verdi for et fag-tema – og deretter konkluderes det med at prosjektet automatisk medfører store konsekvenser for det samme fagtemaet. Ved å gjennomføre vurderinger av hvilket omfang av påvirkning en utbygging vil medføre, vil de reelle konsekvensene av et tiltak bli bedre belyst. Et vannkraft-prosjekt kan godt gjennomføres uten store konsekvenser for biologisk mangfold, selv om verdien av området er stor for biologisk mangfold. Konsekvensene avhenger av prosjektets påvirkning.

1.2 Formål

Denne rapporten er utarbeidet for å gi oversikt over tilgjengelige metoder for å registrere og verdivurdere naturmiljøet, samt å vurdere konsekvensene ved bygging av kraftverk. Hoved-fokus er metodikk for utredning av småkraftverk, men rapporten gir i tillegg en oversikt over metodikk som kan benyttes for mer komplekse og større saker.

Målet er at søker ved bruk av fagekspertise skal kunne utrede konsekvenser for ulike fagfelt på riktig nivå. Samtidig vil det bli framskaffet lettere gjenkjennbar informasjon i den enkelte sak, noe som kan forenkle myndighetenes vurdering og behandling av søknader.

Biologisk mangfold og naturtyper er i småkraftsammenheng løftet opp som et spesielt viktig tema, og i praksis er moser og lav vurdert som prioriterte organismetyper i mange saker.
I denne rapporten tas det utgangspunkt i flere naturverdier som vanligvis blir berørt av kraftutbygging, og temaet er delt inn i akvatisk og terrestrisk miljø.

De fleste fagfelt som omfattes av Olje- og energidepartementets (OED) ”Retningslinjer for bygging av små kraftverk” gjennomgås i rapporten. For de ulike fagtema redegjøres det for ulik undersøkelsesmetodikk, i den grad metodikken ikke er utfyllende nok i OED-veilederen.

Metodegjennomgangen er i første rekke tiltenkt offentlige myndigheter med ansvar i småkraftsaker. Dette er i første rekke NVE, DN, fylkesmannen og kommunene. Gjennom-gangen vil også være nyttig for konsulenter og rådgivere som arbeider med utredning av enkeltsaker. Det bør være et mål at standard metodikk etter hvert benyttes for å besvare de krav som stilles i veiledere og utredningsprogram fra myndighetene, og at kravene er forutsigbare.

2. Lovverk, praksis og metodikk

Det er et omfattende lovverk som styrer kravene til utredninger av vannkraft-prosjekter. I tillegg har NVE en innarbeidet praksis, og det foreligger diverse veiledere og retningslinjer som angir kravene i slike saker. Det finnes en del beskrevet metodikk. Det foregår også utvikling av nye metoder, bl.a. i forbindelse med implementering av vanndirektivet. Kapittelet gir en kort beskrivelse av disse forholdene.

2.1 Lovverk

Vannressursloven

Det er vannressursloven § 23 som gir NVE myndighet til å pålegge utredninger i saker som behandles etter denne lovens § 8. Her gis NVE mulighet til å pålegge søker å foreta eller bekoste undersøkelser eller utredninger som trengs for å klarlegge fordeler eller ulemper av tiltaket.

Fra og med 1.1.2010 skal fylkeskommunen fatte vedtak om minikraftverk (< 1 MW) på bakgrunn av NVEs forberedelse av saken.

Vassdragsreguleringsloven

Reguleringer som medfører en kraftøkning på mer enn 500 naturhestekrefter i et enkelt fall eller mer enn 3000 naturhestekrefter i hele vassdraget er underlagt konsesjonsplikt. Saker som faller inn under vassdragsreguleringsloven, vil i hovedsak også omfattes av plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger.

Plan- og bygningsloven

For vannkraftanlegg med produksjon > 40 GWh/år gjelder reglene om konsekvensutredninger (KU) i plan- og bygningsloven. For vannkraftanlegg med produksjon mellom 30 og 40 GWh/år gjelder også KU-bestemmelsene, så fremt tiltaket kommer i konflikt med allmenne interesser gitt som kriterier i KU-forskriften. I praksis stilles det krav om konsekvens-utredninger for de fleste prosjekter av denne størrelse. Det er NVE som avgjør dette.

Konsesjonsfrie kraftverk må ha byggetillatelse fra kommunen før arbeidet igangsettes.

I saker der prosjektet er lokalisert innenfor LNF-områder med byggeforbud, må det gis dispensasjon fra kommuneplanens arealdel før bygging tar til.

2.2 Overordnet veiledningsmateriell og maler

NVEs veileder 1-1998

Veilederen gjelder alle vassdragstiltak etter vannressursloven og vassdragsreguleringsloven. Veilederen vil foreligge i ny versjon i 2009.

OEDs retningslinjer for små kraftverk

Retningslinjene ble utarbeidet av NVE i 2006 og vedtatt av OED i 2007. De ble i utgangspunktet laget som retningslinjer for utarbeidelse av fylkesvise planer for små kraftverk, men er også retningsgivende for NVEs enkeltsaksbehandling.

Dokumentasjon av biologisk mangfold

DN og NVE har i fellesskap utarbeidet en veileder om kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) (Korbøl, Kjellevold og Selboe 2009 (revidert utgave)). Krav til standardisering av innholdet i biologisk mangfold rapporter for behandling av søknader er konkretisert og veilederen fungerer som en mal for utarbeidelse av slike rapporter.

NVEs mal for konsesjonssøknader for småkraftverk

NVE har laget en mal som viser oppbyggingen av en konsesjonssøknad for bygging av småkraftverk. Her er også gitt et oppsett for hvordan verdiene og konsekvensene av diverse miljøtema skal håndteres. Malen oppdateres med jevne mellomrom.

2.3 Dagens utredningspraksis

De aller fleste konsulentfirma som gjennomfører miljøvurderinger av små kraftverk benytter NVE og DNs veileder 3-2009 ”Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)”. I denne veilederen står det lite om fagmetodikk for innsamling, verdisetting og konsekvensvurdering. Veilederen er overordnet, og i praksis fokuserer de fleste som bruker denne ofte på kryptogamer (moser og lav), rødlistearter og naturtyper.

Noen konsulentfirma har valgt å innarbeide dokumentasjon av biologisk mangfold i en noe mer omfattende miljørapport. Denne inneholder ofte vurderinger av tema som for eksempel landskap, friluftsliv, inngrepsfrie naturområder (INON), landbruk og reindrift i tillegg til en naturmiljødel. Valg av tema er i disse tilfellene tilpasset den enkelte sak.

NVE ønsker at den oppdaterte veilederen for biologisk mangfold benyttes for alle småkraft-saker. Dette vil gjøre det enklere å kontrollere at nødvendige undersøkelser og vurderinger er utført noe som igjen vil kunne forenkle saksbehandlingen av småkraftverk.

De sakene som omfattes av plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvens-utredninger, følger en egen prosedyre med melding om oppstart av planlegging, fastsettelse av utredningsprogram og konsekvensutredning av relevante fagtema. Noen få av disse prosjektene er småkraftprosjekter, men ofte er det prosjekter som er for store til å komme inn under begrepet småkraftverk (1-10 MW).

2.4 Vanndirektivet

I forbindelse med implementering av EUs vanndirektiv i Norge er det utarbeidet metodikk for karakterisering av vann. Metodikken er knyttet både til hvordan vannforekomster skal

inndeles i vanntyper, og hvordan økologisk tilstand i vannforekomstene skal fastsettes basert på ulike virkningstyper. Dette systemet har også relevans i forbindelse med miljøvurderinger av små kraftverk.

Vanndirektivets mål er å opprettholde eller forbedre tilstanden i vann. Vanndirektivet har en økosystemtilnærming, der biologisk liv i vann og samspillet med de ikke-biologiske faktorene danner grunnlaget for klassifisering av tilstand.

Vannforskriften § 12 er ganske tydelig på hva som skal tillates av nye inngrep i vassdrag (sitat):

> *"Ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst kan gjennomføres selv om dette medfører at miljømålene i § 4 - § 6 ikke nås eller at tilstanden forringes, dersom dette skyldes*
>
> *a) nye endringer i de fysiske egenskapene til en overflatevannforekomst eller endret nivå i en grunnvannsforekomst, eller*
>
> *b) ny bærekraftig aktivitet som medfører forringelse i miljøtilstanden i en vannforekomst fra høy tilstand til god tilstand.*
>
> *I tillegg må følgende vilkår være oppfylt:*
>
> *a) alle praktisk gjennomførbare tiltak settes inn for å begrense negativ utvikling i vannforekomstens tilstand,*
>
> *b) samfunnsnytten av de nye inngrepene eller aktivitetene skal være større enn tapet av miljøkvalitet, og*
>
> *c) hensikten med de nye inngrepene eller aktivitetene kan på grunn av manglende teknisk gjennomførbarhet eller uforholdsmessig store kostnader, ikke med rimelighet oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre."*

Det er under utarbeidelse veiledningsmateriell og retningslinjer som skal angi grenser for når morfologiske og hydrologiske endringer i elver og innsjøer fører til klassifisering i hhv. høy, god, moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand. Det er foreslått klassegrenser for morfologi, og det skal foreslås klassegrenser for hydrologi.

For at tilstanden i en vannforekomst skal klassifiseres som god eller høy, må tilstanden for alle kvalitetselementene være god eller høy. For biologiske forhold i elver gjelder dette vannplanter, bunnlevende virvelløse dyr og fisk. I innsjøer gjelder det planteplankton, andre vannplanter, bunnlevende virvelløse dyr og fisk. Hydrologi, morfologi og vannkjemi er i vanndirektivsammenheng å betrakte som støtteparametre for biologi.

2.5 Norsk standard

Det eksisterer mange nasjonale og internasjonale standarder og metoder for feltundersøkelser i vann. Disse er beskrevet kort under hvert deltema, og det er samtidig beskrevet hvilken relevans de har i utredning av små kraftverk og i større saker.

2.6 Andre aktuelle prosjekter og dokumenter

Miljøbasert vannføring fase I

I 2006 ga NVE ut en bok med tittelen ”Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer”. Bakgrunnen for boka var et ønske om å presentere resultatene fra FoU-programmet Miljøbasert vannføring fase I og annet forsknings- og utviklingsarbeid. I denne boka er mye av dagens kunnskap om økologiske forhold og konsekvenser av vannføringsendringer for planter og dyr samlet.

Miljøfaglig utrednings evaluering av biologisk mangfoldrapporter

OED har ønsket å få en nærmere evaluering av dokumentasjonen av biologisk mangfold i små vannkraftprosjekt. Miljøfaglig utredning fikk derfor i oppdrag å evaluere biologisk mangfold-rapporter tilknyttet små kraftverk i en rapport avlevert til OED i mai (Gaarder og Melby 2008). Formålet med evalueringen var å se nærmere på i hvor stor grad forekomst av arter og naturtyper er fanget opp gjennom undersøkelser av biologisk mangfold, finne eventuelle årsaker til svakheter ved disse undersøkelsene og komme med forslag til endring av rutiner og for å bøte på eventuelle svakheter.

Norskog og NINAs småkraftprosjekt

Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd (AREAL-programmet), Avtalepartene i jordbruksforhandlingene, Skogtiltaksfondet, NVE, EBL, DN samt egeninnsats fra NORSKOG og NINA.

Hovedmålet med prosjektet er å utvikle et kostnadseffektivt system for å vurdere konsekvensene av småskala vannkraft bygd på et bedret kunnskapsgrunnlag om økologiske og miljømessige effekter. Prosjektet skal bl.a. styrke kunnskapsgrunnlaget om småkraftverkenes effekter på natur og samfunn, sikre god kunnskapsoverføring ved å sammenlikne utrednings-materialet til små og store kraftverk og se dette i sammenheng med relevante etter-undersøkelser. Konsekvensutredninger på utvalgte småkraftverk skal ses på for å vurdere utredningsprosessen og hvordan de antatte konsekvensene har utviklet seg etter utbygging.

3. Hva skal utredes i den enkelte sak?

Det er NVE som iht. vannressursloven stiller krav om i hvilken grad en sak skal utredes/vurderes innen ett eller flere fagtema. Temaene som normalt skal vurderes er beskrevet i NVEs mal, men nivået på utredningene og metode er ikke beskrevet. For å øke treffsikkerheten, bør derfor søker og konsulent/ rådgiver gjøre en grundig forhåndsvurdering av hvilke tema som bør utredes. Dette vil øke kvaliteten på den dokumentasjon som oversendes NVE og kan gi tidsbesparelser for alle. Her foreslås en framgangsmåte for å finne ut hvilke tema som er relevante i hver enkelt sak.

3.1 Framgangsmåte

En forhåndsvurdering innebærer en prosess der vesentlige og beslutningsrelevante tema innen miljø, naturressurser og samfunn skal identifiseres. Dette innebærer også at mange tema velges vekk. Denne fasen gjennomføres allerede av en god del konsulenter, men ofte blir utvelgelsen av tema for lite spesifikk. I henhold til veilederen for biologisk mangfold har miljømyndighetene en viktig rolle i å formidle krav og kunnskap i hver enkelt sak på forespørsel.

Forhåndsvurderingen bør derfor innbefatte kontakt med aktuell miljøvernavdeling hos fylkesmannen og berørt(e) kommune(r). OEDs retningslinjer for små kraftverk legges til grunn for identifisering av relevante tema. For å få en oversikt over kjente interesser og verdier i influensområdet, gjennomføres søk etter litteratur og stedfestet informasjon i nasjonale databaser. I tillegg gir et berggrunnskart en god del informasjon om potensialet for biologisk mangfold.

Forhåndsvurderingens innhold er som følger:

- vurdere tiltakets realistiske alternativer
- identifisere hvilke tema konsekvensvurderingen skal konsentrere seg om
- gi en beskrivelse av hvordan disse tema skal behandles/hvilken metodikk som skal anvendes
- være fokusert på beslutningsrelevans
- vurdere og ta høyde for ”godt nok” prinsippet – konsekvensvurderingen skal være tilpasset prosjektets omfang.

Her er det viktig å være tydelig på at undersøkelsene av de relevante tema må være omfattende nok til å gi et godt nok beslutningsgrunnlag, og at dette kan kreve en viss innsats både tidsmessig og økonomisk.

3.2 Resultat

I forbindelse med utredning av små kraftverk vil en forhåndsvurdering tvinge søker og konsulent/rådgiver til å prioritere de viktigste tema på bakgrunn av kjennskap til det planlagte prosjektet og kjente naturverdier i influensområdet. Samtidig vil myndighetene få en forståelse av hvorfor utredningen ble som den ble, og hvordan det er prioritert i utredningen. På denne måte fjerner man seg fra et system der mest mulig registrering er formålet, og velger heller en løsning der myndighetene og allmennhetens behov for relevante vurderinger løftes fram.

Det anbefales at det gjennomføres en vurdering av hva som skal utredes så tidlig som mulig, og at vurderingen oppsummeres i et eget kapittel innledningsvis i dokumentasjonen som utarbeides.

3.3 Representativitet, etterprøvbarhet og kvalitet

Det er utarbeidet en egen Norsk Standard som angir retningslinjer for feltarbeid i forbindelse med miljøovervåkning og -kartlegging (NS 9420), og en Norsk Standard som angir retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser (NS 9455). Disse to standardene gir en god beskrivelse av hvordan undersøkelser bør planlegges, gjennomføres og dokumenteres.

Ved konsekvent å følge de to standardene vil undersøkelsene gi et mer gjennomtenkt undersøkelsesprogram, metodene vil bli godt beskrevet, og data og innsamlet materiale vil bli håndtert på en god måte.

Disse to standardene bør legges til grunn ved oppstarten av en utredning. De fungerer som en huskeliste både for det praktiske arbeidet tilknyttet en konkret sak, og en veiledning i hvordan det faglige arbeidet gjennomføres.

3.4 Om kompetansekrav

Det er en fordel om det redegjøres for kompetansen til den som utfører undersøkelsen. Det er ikke stilt krav til utredere i dag, men det har lenge vært diskutert om det skal innføres en slags sertifisering av miljøfaglige konsulenter.

Det tas ikke stilling til dette temaet her, men vi vil uansett hevde at det er en fordel å kjenne bakgrunnen/kompetansen til utreder(e), og at dette gjerne kan bekjentgjøres i rapportene.

4. Akvatisk miljø

Ved kraftutbygging er det fornuftig å dele influensområdet i akvatisk og terrestrisk miljø. Akvatisk miljø defineres her som det miljø som er relatert til vannstrengen og som vil bli direkte påvirket av hydrologiske endringer.

4.1 Vannkvalitet

4.1.1 Generelt

En av de viktigste ikke-biologiske parametrene for plante- og dyrelivet i vann er sammensetningen av ioner i vannet. Økosystemet i ulike typer elver er tilpasset vannkjemien. Informasjon om vannkjemiske parametre kan derfor gi verdifull informasjon om hva som kan forventes av artsdiversitet.

Ei elv med høyt innhold av kalsium har for eksempel et helt annet artsinventar enn ei kalkfattig elv, og det naturlige innholdet av fosfor virker på samme måten. Dersom nedbørfeltet har mye skog og myr, vil vannet få tilført organisk stoff og få en annen farge, noe som også påvirker artsinventaret. Som en generell regel kan det konkluderes med at vassdrag rike på næringsstoffer og kalsium har størst artsdiversitet, både når det gjelder planter og dyr.

Opplysninger om berggrunnen i et område og andelen av myr i nedbørfeltet vil gi en indikasjon på om det tilføres plantenæringsstoffer, kalsium og humus til vassdraget. Dersom det tas vannprøver, kan det framskaffes mer presis informasjon om vannkjemien i elva.

4.1.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Vi anbefaler at det tas en vannprøve ved middels vannføring i elva, og at denne analyseres for kalsium, fosfor, fargetall og pH.

Resultatet fra analysene av vannprøven vil gi en god indikasjon på om vassdraget er næringsfattig eller næringsrikt, kalkfattig eller kalkrikt, humøst eller klart, surt eller basisk. Ved å benytte slike vannprøveresultater kan det også fastsettes en vanntype for lokaliteten ut i fra vanndirektivets termer. Det vil etter hvert bli utviklet veiledningsmateriell for hvilke organismer en forventer å finne i ulike vanntyper. Denne kunnskapen kan benyttes direkte inn i vurdering av konfliktpotensialet i en konkret sak.

4.2 Naturtyper og ferskvannslokaliteter

4.2.1 Generelt

Kartlegging av prioriterte naturtyper i Norge gjøres iht. DN-håndbok 13 (2006), revidert 2007 og DN-håndbok 15 (2000).

Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold
DN-håndbok 13 ble i utgangspunktet utarbeidet med tanke på kartlegging av naturtyper i kommunene. Håndboka viser hvordan en skal identifisere og kartlegge naturtyper som er

spesielt viktige for biologisk mangfold. Det gis en beskrivelse av i alt 56 naturtyper som skal kartlegges. Naturtypene er beskrevet ut fra kriterier som:

- Forekomster av rødlistearter
- Kontinuitetsområder
- Artsrikdom
- Sjeldenhet
- Viktige biologiske funksjoner

For hver naturtype er det laget et faktaark som beskriver viktige utforminger, utbredelse av naturtypen, hvorfor den er viktig, sjeldne arter, trusler/sårbarhet, identifisering og avgrensning og prioritering. Det er utarbeidet kriterier for verdisetting av lokalitetene, og disse bygger bl.a. på størrelse, grad av urørthet, kontinuitetspreg, forekomst av rødlistearter og truete vegetasjonstyper, sjeldne utforminger, mangfold av arter og naturelementer.

Metodikken er utarbeidet for kommunal kartlegging av biologisk mangfold. Innfallsvinkelen er at naturtyper identifiseres grovt i større områder, og at de verdifulle naturtypene deretter kartlegges spesielt. Samtidig viser erfaringer at kommunene sjelden kartlegger hele kommunens areal, og at det derfor er mange verdifulle naturtyper som ennå ikke er avgrenset eller kartlagt. Ved vurdering av vannkraftprosjekter vil det for eksempel ganske ofte avdekkes bekkekløfter som ikke er en del av den aktuelle kommunens kartlegging av biologisk mangfold og naturtyper.

Markert bekkekløft.

Tolv av naturtypene er direkte knyttet til ferskvann og våtmark, og alle disse kan komme i berøring med vannføringsendringer og vannkraftinngrep. I tillegg er noen naturtyper i skog knyttet til vannkanten (f.eks. ”gråor-heggeskog” og ”bekkekløft og bergvegg”). Det er disse naturtypene som det bør fokuseres på i vannkraftsaker. Det er viktig å legge vekt på naturtyper som har eller forventes å ha potensiale for forekomst av rødlistearter eller sjeldne artssamfunn. Ved funn av slike naturtyper skal det undersøkes om rødlistearter som kan forventes i den aktuelle naturtypen er til stede, jf. senere kapittel.

Kartlegging av ferskvannslokaliteter
I tillegg til en kartlegging av naturtyper etter DN-håndbok 13 er det aktuelt å vurdere vannforekomstene etter DN-håndbok 15 ”Kartlegging av ferskvannslokaliteter”. Følgende forekomster er prioritert for kartlegging:

1. Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsfisk.
Dette er bestander miljøforvaltningen ønsker et spesielt fokus på. ”Viktige bestander” består av bestander fra fiskearter som står på Bernkonvensjonens liste, norsk rødliste eller arter av spesiell nasjonal interesse. Av disse er det vanligvis ål, harr, laks, sjøørret, ørret og sjørøye som påtreffes ved undersøkelser i forbindelse med kraftverk. For disse artene skal følgende registreres:

- forekomst, bestandstatus, kategoriplassering
- vandringsvei
- gyteområde
- oppvekstområde
- overvintringsområde

2. Lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk.
Slike innsjøer/elvestrekninger berøres i enkelte kraftverk.

3. Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn.
Det er sjelden, og kun i forbindelse med reguleringer og overføringer, at slike lokaliteter blir berørt.

I DN-håndbok 15 er det gitt en oversikt over steder det er mulig å framskaffe eksisterende data om ferskvannslokaliteter, og denne lista er nyttig ved utredning av alle slags vannkraftprosjekter, både i planleggingsfasen og i forbindelse med etterundersøkelser.

Ny naturtypeinndeling
Prosjektet Naturtyper i Norge (NiN) har som mål å utarbeide en ny fullstendig arealdekkende naturtypeinndeling for Norge. Systemet skal fungere som et standardisert begrepsapparat for naturmangfoldvariasjon.

Naturtypebasen skal bestå av tre deler:

- Naturtypedokumentasjonsbasen, som skal inneholde dokumentasjon av inndelingssystemet.

- Kunnskapsdatabasen, som vil inneholde referanser til de vitenskapelige arbeidene NiN bygger på.
- Oversettelsesnøkkelbasen, som skal dokumentere relasjoner mellom enheter i NiN og enheter i andre naturinndelings- og naturkartleggingssystemer.

Det er forventet at systemet for naturtypeinndeling vil bli nyttig i forbindelse med vurdering av biologisk mangfold i utbyggingssaker. På artsdatabankens hjemmesider er det mulig å følge framdriften i utvikling og innføring av dette systemet.

4.2.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Naturtypekartlegging med relevans for små kraftverk er beskrevet utfyllende i NVE og DNs veileder ”Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW) - revidert utgave” (Korbøl, Kjellevold og Selboe 2009). Det er også gitt en god beskrivelse av temaet i OEDs retningslinjer for små vannkraftverk (OED 2007).

Den viktigste forskjellen på småkraftsaker og større kraftutbygginger er at de små prosjektene ofte blir mindre komplekse, og mindre arealer blir berørt av inngrep. Dette gjør det som oftest unødvendig å investere store ressurser på utredninger.

Småkraftverk er normalt knyttet til vassdrag med konsentrerte fall (fosser og stryk). Naturtyper knyttet til slike lokaliteter, for eksempel fossesprøytsoner og bekkekløfter, skal derfor vies særlig oppmerksomhet. Metodene som benyttes for å kartlegge og verdisette naturtyper er imidlertid de samme som for større saker, der DN-håndbøkene 13 og 15 er de mest sentrale dokumentene.

Det er her viktig å gi en god kartfestet avgrensning av lokaliteten(e) i egnet målestokk, vurdere potensialet for funn av rødlistede arter og komplekse artssamfunn samt å gi lokaliteten(e) verdi. Naturtyper kan kartlegges i hele plantenes vekstsesong, dvs. i perioden fra midten av juni til og med september. Dette varierer imidlertid en del med lokalisering i landet og høyde over havet.

Når det nye naturtypeinndelingssystemet er på plass, vil dette sannsynligvis overta funksjonen til dagens håndbøker.

Små kraftverk kommer i mindre grad i konflikt med viktige ferskvannslokaliteter enn større kraftverk. Relevante utredningsmetoder er beskrevet under kapitlene om virvelløse dyr og fisk.

4.3 Vannkantvegetasjon

4.3.1 Generelt

Kartleggings- og registreringsmetodikk, moser og lav

Det eksisterer ingen standard metodikk for innsamling og registrering av moser og lav langs vassdrag.

I forbindelse med et bekkekløftprosjekt som Direktoratet for naturforvaltning har gjennomført i flere fylker, er det utarbeidet en innsamlingsmetodikk med tanke på opprettelse av verneområder. Metoden har overføringsverdi ved vannkraftprosjekter som berører fossefall og bekkekløfter. Det er utarbeidet forslag til tilleggskriterier for bekkekløfter og fosserøyk/fosse-enger/-berg.

Fosserøykskog er skog som står så nær fosser at det er mer eller mindre konstant fosseyr/ fosserøyk direkte på trærne. Her er verdiene knyttet til rik epifyttflora, særlig av lav, med bl.a. lobarionsamfunn (neverlavarter på trær). Fosser med lite utviklet fosserøykskog og med lite utviklede lobarionsamfunn er minst verdifulle, mens fosser med store og velutviklede samfunn er de mest verdifulle.

Fosse-enger og -berg er tilnærmet treløse enger og bergvegger inntil fosser. Verdiene er her særlig knyttet til fuktighetskrevende moseflora på bergvegger, i litt mindre grad også til karplanter. Dette er en noe vanligere type enn fosserøykskog. Slike miljø med velutviklede samfunn av moser og karplanter har størst verdi, mens nakne berg har minst verdi.

Dalførets beskaffenhet er av stor verdi for vurderingen. Kløfter der elva svinger mye, faller ujevnt med avvekslende jevne stryk, fosser og stilleflytende partier (sjeldent), har større variasjon og større naturverdier enn kløfter der elva renner rett og jevnt.

Feltarbeid med tanke på innsamling av moser og lav kan gjennomføres i hele den snø- og isfrie delen av året. Det er viktig først å danne seg et bilde av den elvestrekningen som blir berørt. Dersom det er grunn til å anta at bekkekløfter har middels eller stor verdi iht. kriteriene over, bør det gjennomføres undersøkelser av moser og lav i den grad det er mulig i forhold til sikkerhet ved feltarbeidet.

Karplanter

I vannkantvegetasjonen er det først og fremst fossesprøytsoner eller flom- og erosjonspåvirket vegetasjon som blir berørt av vannkraftprosjekter. Slike levesteder kan være artsrike og ha stor verdi som naturtype.

For å identifisere viktige levesteder for karplanter kan ”Truete vegetasjonstyper i Norge” benyttes (Fremstad og Moen 2001). I denne rapporten gis det en oversikt over vegetasjonstyper som anses som truet på kort og lang sikt. Følgende truete vegetasjonstypene (blant flere) er knyttet til arealer i og ved vann og vassdrag.

- Nordlig høystaudeskog
- Rik sumpskog
- Varmekjær kildeløvskog
- Gråseljekratt
- Bergvegg og bergsprekk
- Fosse-eng

Det eksisterer ikke egen metodikk for registrering av karplanter i form av norske standarder eller liknende. Det finnes imidlertid en del metodikk i form av eksisterende praksis for vegetasjonsundersøkelser på land. Disse er beskrevet i kap. 5.

Artsmangfold og rødlistearter

Som vedlegg til evaluering av biologisk mangfoldrapporter (Gaarder og Melby 2008), er det gitt en oversikt over rødlistede arter av moser og lav knyttet til vannkanten. Atten mosearter og to lavarter er spesielt knyttet til vann- og vannkantelementet. Det er imidlertid av like stor interesse her å vurdere om de berørte områdene har et stort artsmangfold. I for eksempel fosserøyksoner er kompleksitet og verdien av intakte og artsrike forekomster det mest interessante. Det er slike lokaliteter som har størst potensial for funn av rødlistede arter.

4.3.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Moser og lav

Småkraftverk berører ofte vassdrag med konsentrerte fall, fosser og stryk. I veilederen for biologisk mangfold er det fokusert på at naturtyper knyttet til slike lokaliteter, f.eks. fosserøyksoner og bekkekløfter, skal vies særlig oppmerksomhet, bl.a. med hensyn til forekomster av kryptogamer (moser og lav). Det skal gis en kort, generell beskrivelse av artsmangfoldet i undersøkelsesområdet (lav- og moseflora). Funn av rødlistearter skal stedfestes.

Det er allerede gjennomført mange undersøkelser etter veilederen, men ingen metodikk eksisterer for hvordan moser og lav eventuelt skal samles inn. I tillegg er det et svært begrenset antall personer i Norge som kan artsbestemme disse organismegruppene, og dette krever ofte mikroskopering. Innenfor artsgruppen skorpelav er kunnskapen mangelfull, og både undersøkelsen og etterarbeidet så omfattende at innsatsen knyttet til denne lavgruppen bør kunne prioriteres ned. Mange av artene må meisles ut av fjellet og tas med i laboratoriet for analyse. Det kan ta inntil en dag å bestemme en art. Og samtidig er svært lite kjent omkring sammenhengen mellom forekomst og miljøforhold.

Innsamlingsmetodikken bør kunne benyttes av personer som ikke har spesiell kompetanse innen artsbestemmelse av moser og lav, men som besitter kunnskap om viktige leveområder og innsamlingsmetoder. I etterkant av en slik undersøkelse er det en forutsetning at personer med spesialkompetanse innen kryptogamer artsbestemmer materialet.

Ved innsamling av moser og lav langs vassdrag er det viktig å fokusere på sikkerhetsaspektet. Det er ikke forsvarlig å ta seg fram alene i slike områder, og det er viktig ikke å ta sjanser. Det vises her til NS 9420.

Innsamling bør primært skje på lokaliteter som er påvirket av fukt fra elva og som er lite utsatt for uttørking. Eksisterende kunnskap tyder på at typiske lokaliteter ligger i nordvendte elver der det er markerte fall i elva, og hvor fukt sprøytes på vegetasjonen, berget eller blokker ved høye vannføringer. Det er ikke beslutningsrelevant å ta prøver av moser og lav ved vassdrag der elva åpenbart ikke påvirker fuktnivået i vegetasjonen. Områder med spesiell berggrunn vies også oppmerksomhet (f.eks. kalkrik berggrunn).

Ved å benytte skarp kniv tas det med moser og lav fra lokaliteter som blir berørt av redusert vannføring eller tekniske inngrep. Materialet lagres i papirposer og presses for å få tørket dem.

Ofte er det ikke mulig å si noe om potensialet for funn av sjeldne moser og lav før ved befaring av et område, og avgrensning av oppgaven skjer derfor ofte i felt.

Gaarder og Melby (2008) har gitt følgende vurdering i rapporten "Evaluering av biologisk mangfoldundersøkelser", knyttet til hva det bør ses spesielt etter i ulike deler av landet:

Sørlige Østlandet: Mosearter i rennende vann samt et par mosearter på trær. I spesielle tilfeller kan det også være av interesse å se på lav på berg og trær, og moser på kalkrike substrat.

Nordlige Østlandet: Råtevedmoser, lav på trær og berg samt i noen tilfeller også moser i rennende vann. Fossefall kan ha store kvaliteter.

Sørvestlandet: Moser i rennende vann og på fuktige berg.

Nordvestlandet: Ingen spesielle grupper/miljøer er generelt viktige. I indre strøk lokalt viktig med lav på berg og trær (dels fosserøyk) samt råtevedmoser. I ytre strøk (i sør) kan det være innslag av moser i rennende vann og på fuktige berg.

Trøndelag: Oppdal i Sør-Trøndelag har størst likhetstrekk med nordlige Østlandet. Ellers viktig med lav på trær både i kløfter og fosserøykmiljøer, moser på kalkrikt berg og råtevedmoser, i noe mindre grad moser i rennende vann og moser på trær.

Nord-Norge: Ingen elementer peker seg tydelig ut, men moser på kalkkrik berggrunn og lav på trær kan være av spesiell interesse. Sørlige Nordland vil ha store likhetstrekk med Midt-Norge.

Rødlistede lav:

- mest i bekkekløfter og kombinerte bekkekløfter og fossesprutsoner,
- ingen klar tendens knyttet til vannføring, og det er mulig andre effekter kommer inn og overstyrer,
- mest på middels rik og rik berggrunn,
- mer på eldre skog.

Rødlistede moser:

- mest i bekkekløfter,
- mest i vassdrag med stor vannføring,
- mest på rik berggrunn,
- vokser hovedsakelig på berg og altså mindre på trær enn lav,
- ingen tendens til utbredelse knyttet til alder på skog.

Karplanter

I fosserøyksoner dannes fosse-enger, som ofte domineres av høyere planter. Vegetasjonen som utvikles i slike sprutsoner er avhengig av konstant fukt, lave temperaturer og lokale vinder i fossens umiddelbare nærhet (Fremstad og Moen 2001). Det dannes en fuktighets-gradient med økende avstand fra fossen som gir en sonering i vegetasjonen. På grunn av konstant tilførsel av kaldt vann er vekstsesongen kortere i fosse-engene enn i området rundt. Et stort antall plantearter kan inngå i fosse-enger, og naturtypen er ikke kjent som levested for mange rødlistearter. Naturtypen er naturlig nok dårlig undersøkt på grunn av vanskelig

tilgjengelighet, og det er liten kunnskap om artssammensetningen. I kantvegetasjonen langs vassdrag kan ofte vegetasjonen bestå av et høyt artsantall. På grunn av flommer, erosjon og sedimentavsetning er slike habitater godt egnet for pionérarter. I tillegg bidrar driv av frø og planter fra høyereliggende områder til økt artsmangfold. Ved utbygging av småkraftverk vil vannstanden i elva bli gjennomgående lavere, noe som påvirker kantvegetasjonen. Det bør derfor gjennomføres en registrering av vegetasjonen langs berørte elveavsnitt.

Fossesprøyt i ei bekkekløft.

4.4 Vannvegetasjon

4.4.1 Generelt

Kartleggings- og registreringsmetodikk, alger, moser og karplanter

Det er utarbeidet en egen Norsk Standard (NS-EN 14184) for overvåkning av akvatisk makrovegetasjon i rennende vann. Dette er en oversettelse av en europeisk standard. Det har sjelden vært nødvendig å gjennomføre undersøkelser av vannvegetasjon, og det er lagt lite vekt på dette fagtemaet her.

I Norsk Standard, retningslinjer for rutinemessig innsamling og forbehandling av bentiske kiselalger i rennende vann for vurdering av vannkvalitet (NS-EN 13946), er det gitt veiledning i hvordan kiselalger/diatomeer kan benyttes som indikatorer på forurensning i vann.

Til en undersøkelse av mikroskopiske alger børstes et areal på 8x8 cm av 10 tilfeldig valgte steiner rene for begroing. Steinene børstes med børste ned i en plastbakke fylt med ca. 1 liter vann. Materialet blandes godt og en delprøve tas ut. Det innsamlede materialet fikseres i formalin og bringes til laboratoriet for analyse av alger (vesentlig kiselalger) og moser. Det kreves inngående artskunnskap for å håndtere dette materialet.

Artsmangfold og rødlistearter

Artsgruppen alger er tallrik i ferskvann, men kunnskapen er svært sparsom. I rødlista er det oppgitt 30 arter som lever i ferskvann. De fleste av disse er ulike arter av kransalger, som i hovedsak lever i stillestående vann. I tillegg er de fleste ferskvannsartene plassert i kategorien DD – datamangel. Det er derfor svært vanskelig å si noe konkret om hvilke arter som står i fare for å bli påvirket av vannkraftutbygging, men det bør praktiseres et ”føre var”-prinsipp ved funn av arter i denne kategorien.

4.4.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Alger, moser og karplanter

Dersom forhåndsvurderingen gir grunn til å tro at det i et prosjektområde er spesielt verdifull vannvegetasjon, vil vi anbefale at det samles inn makrovegetasjon fra et stedfestet punkt på den berørte strekningen av elva. Dersom berørt strekning krysser flere høyderegioner (lavland, skog, fjell), bør det velges et prøvested fra hver av disse.

Det er sjelden behov for slike undersøkelser i småkraftsaker.

4.5 Virvelløse dyr i ferskvann - bunndyr

4.5.1 Generelt

Kartleggings- og registreringsmetodikk

Det finnes mange metoder for innsamling av virvelløse dyr i ferskvann. De mest vanlige er den semikvantitative sparkemetoden (Norsk Standard NS-ISO 7828) og kvantitativ surber-sampling (Norsk Standard NS-ISO 8265). I tillegg finnes det bl.a. metodikk for å ta driv-prøver i rennende vann (Norsk Standard NS 9457) og modifiserte versjoner av sparkeprøve-metode i BIOKLASS-metodikk (Bongard og Aagaard 2006).

Sparkemetoden

Metoden går ut på å rote med beina i bunnsubstratet i elva eller i bekken, samtidig som det holdes en håv i strømretningen på bunnen rett ved beina. Det rotes i et definert tidsrom. Det er mange feilkilder ved denne metodikken, men dersom det brukes en viss tid på innsamlingen, og dersom det sparkes på ulike substrat på den aktuelle stasjonen (ulike mikrohabitat), er det stor sannsynlighet for å få et representativt bilde av artssammensetningen der og da.

I forbindelse med innføringen av vanndirektivet i Norge er det utviklet en modifisert metode der det sparkes i tre minutter, og der det samtidig benyttes slaghåv i vegetasjonen langs elva for å fange de artene som er klekket ut fra larvestadiet. Metoden kalles BIOKLASS. Den er

testet ut i en god del vassdrag og er nå modifisert på bakgrunn av erfaringene så langt. Metoden er egnet til å fange opp artssammensetningen på en lokalitet og gir som resultat en angivelse av tilstanden i elva sammenliknet med det som er forventet ut i fra erfaringer fra liknende elver. Ved å gi et grovanslag på antall individer av hver art kan det divideres på antall minutter. Dette vil gi et anslag på antall individer fanget pr. minutt. For å få full oversikt over artssammensetningen på en stasjon i ei elv, må det tas prøver fire ganger i året – på våren, to ganger om sommeren og på høsten. Dersom denne metoden gjennomføres fullt ut, vil det gi god informasjon om tilstanden på en lokalitet.

Surbersampling

For å få bedre anslag på tetthet av dyr pr. arealenhet i elva kan det benyttes en surbersampler. Dette er ei ramme på 40x40 cm som plasseres på bunnen. I strømretningen bak ramma er det montert en håv som samler opp dyrene som løsner fra substratet og bunnvegetasjonen når substratet rotes opp med hendene.

Metoden er testet ut og det må samles inn mange prøver på hvert sted for å få representative prøver. Ferskvannsinvertebratene er flekkvis fordelt i elva, og to prøver tatt med surbersampler på samme substrat og dyp kan avvike mye fra hverandre. For å få et statistisk holdbart standardavvik må det ideelt sett samles inn 30 prøver på samme substrat. Dette er en svært kostbar oppgave. Surbersampler er benyttet i en del større overvåkningsoppdrag, bl.a. i forbindelse med for- og etterundersøkelser av store vannkraftprosjekter.

Registrering av elvemusling

Undersøkelser gjennomføres etter NINAs rapport om overvåkning av elvemusling (Larsen og Daverdin 1999). For å kartlegge elvemusling gjennomføres en tredelt undersøkelse:

- Innsamling av opplysninger gjennom intervju
- Innsamling av ungfisk for undersøkelse av forekomst av muslinglarver på gjellene (april – juni)
- Feltundersøkelser med 30 minutter (2x15) søk med vannkikkert på lokaliteter som velges ut. Finnes det muslinger, og hvilken art er til stede på lokaliteten? Anbefales fra juni til september.

Artsmangfold og rødlistearter

Fjærmygg er den mest tallrike gruppen av ferskvannsinvertebrater, og samtidig en av de gruppene det er minst kunnskap om hva gjelder utbredelse og livshistorie. Det er ca. 600 arter av fjærmygg i Norge (Schnell og Aagaard 1996), og de aller fleste er knyttet til vann i larvestadiet. Fjærmygg er ikke vurdert i den nye rødlista.

Samtlige døgnfluer, steinfluer og vårfluer er vurdert for rødlista, og fire arter steinfluer, fem arter døgnfluer og 59 arter vårfluer er rødlistet. Flere av disse er knyttet til rennende vann.

I tillegg er det i rennende vann mange rødlistede arter av biller, tovinger, rundormer, fåbørstemark, igler, midd og krepsdyr, men for mange av disse gruppenes del er det manglende kunnskap om deres utbredelse og habitatkrav.

4.5.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Det stilles sjelden krav om undersøkelser av bunndyr i tilknytning til småkraftsøknader. De mest aktuelle tilfellene er saker som kommer i berøring med anadrome strekninger med laks, sjøørret eller sjørøye, og der bunndyrenes betydning for disse fiskeartene er tillagt vekt. Andre tilfeller kan være lokaliteter der det er indikasjoner på høy biologisk produksjon og stor arts-diversitet. Dette er mest sannsynlig tilfelle i elver som har høyt innhold av plantenærings-stoffer og/eller elver/bekker med stor variasjon i form av mange mikrohabitater.

I småkraftsaker anbefales det å benytte BIOKLASS-metoden, men da med prøvetaking kun på senhøsten. Dette er tidspunktet på året hvor flest antall arter er å finne i elva. De eneste gruppene som artsbestemmes er døgn-, stein- og vårfluer. Vi anbefaler samtidig å grovsortere/plukke dyrene i felt. I høstprøvene er det mye organisk materiale som lettest skilles fra dyrene mens de fremdeles er i live.

Dersom elva er sakterennende, og det er fint substrat i deler av eller hele elva, bør det gjennomføres undersøkelser med vannkikkert for å sjekke om elvemusling finnes i elva. Undersøkelsene bør begrenses til én enkel registrering med vannkikkert på potensielle lokaliteter. Det er tilstrekkelig å gjennomføre tredje kulepunkt i feltundersøkelsene som er beskrevet i kap. 4.4.1 på potensielle lokaliteter og finne ut om det er levende og/eller døde individer på stasjonen.

Feltundersøkelser med 30 minutters (2x15) søk med vannkikkert på lokaliteter som velges ut. Finnes det muslinger, og hvilken art er til stede på lokaliteten? Anbefales fra juni til september.

Innsamling av virvelløse dyr i ferskvann ved bruk av sparkemetoden.

4.6 Dyreplankton - krepsdyr

4.6.1 Generelt

Kartleggings- og registreringsmetodikk

I prosjekter som innebærer regulering av innsjøer eller endring av vanngjennomstrømningen i innsjøer, kan det være aktuelt å undersøke dyreplankton. Det er utarbeidet en Norsk Standard for slike undersøkelser ”Veiledning i prøvetaking av dyreplankton fra stillestående vann” (NS-EN 15110), som er en europeisk standard presentert på engelsk. Her gis det innføring i alt fra utstyr til valg av prøvetakingsstasjoner, innsamlingsmetodikk, konserveringsmetoder og artsbestemmelse.

Artsmangfold og rødlistearter

Kun en liten andel av småkrepsartene (Cladocera og Copepoda) og ingen muslingkrepsarter er vurdert rødlistet. Totalt 20 arter av småkreps er rødlistet (10 Copepoda og 10 Cladocera). I tillegg er tre storkrepsarter og bladføtting rødlistet. Datagrunnlaget er dårlig, og det er svært vanskelig å anslå sannsynligheten for at sjeldne dyreplanktonarter skal bli sterkt påvirket som følge av endringer i en innsjø. Det skilles mellom planktoniske littorale krepsdyr. Begge typene kan bli påvirket av regulering av vannstand, endring av vanngjennomstrømningen eller neddemming av små innsjøer.

4.6.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

I småkraftsaker er det sjelden aktuelt med regulering av innsjøer eller betydelige endringer i vanngjennomstrømning i innsjøer. Ved regulering og/eller store hydrologiske endringer i innsjøer kan det være aktuelt å gjennomføre undersøkelser av dyreplankton. En oversikt over artssammensetningen av dyreplankton gir i tillegg et godt supplement til prøvefiske-undersøkelser, da strukturen i planktonsamfunnet kan si mye om størrelsen på fiske-populasjonene sett i forhold til næringsgrunnlaget. Dette må vurderes og diskuteres med myndighetene i hvert enkelt tilfelle.

Dersom det skal gjennomføres prøvetaking av dyreplankton, anbefales det å følge NS-EN 15110. Opplegget må i så fall tilpasses prosjektets omfang og kompleksitet, noe som er vektlagt i standarden. Det er i de fleste tilfeller tilstrekkelig med kvalitativ prøvetaking med planktonnett, både horisontalt i overflaten og vertikalt nedover i vannmassene fra bunnen og opp. Dette vil gi kunnskap om artsdiversiteten i innsjøen. På bakgrunn av kjent kunnskap om vassdragsreguleringers effekter på dyreplankton kan det vurderes hvilke konsekvenser en planlagt utbygging vil medføre.

4.7 Fisk

4.7.1 Generelt

Fiske med garn

Prøvefiske med garn gjennomføres som regel for å kartlegge tetthet, vekstforhold og alders-struktur hos en innsjølevende fiskebestand. I tillegg kan prøvegarnfiske gi informasjon om fiskens habitatbruk mellom strandområder, bunnområder og åpne vannmasser. Tidligere var Jensenserien, som består av en serie av garn med ulike maskevidder, den mest brukte metoden. De siste årene har det blitt mer vanlig å bruke multigarn (Nordisk serie), som er sydd sammen av 2,5 m lange segmenter med i alt 12, alternativt 9, forskjellige maskevidder. Antall garn kan tilpasses prosjektområdets størrelse. Begge garntypene er benyttet som bunngarn og flytegarn.

Det finnes en Norsk Standard ”Prøvetaking av fisk med garn” (NS-EN 14757). Dette er en felles europeisk standard.

Fiske med elektrisk fiskeapparat

Ved undersøkelser av forekomst, årsklasser, tetthet av ungfisk av laks og ørret m.fl. benyttes elektrisk fiskeapparat. I de fleste undersøkelsene i Norge benyttes elfiskemetoden til å beregne tetthet og alderssammensetning av ungfisk innenfor et definert areal (ofte 100 m^2). Det er innført en Norsk Standard for fiske med elektrisk fiskeapparat ”Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat” (NS-EN 14011).

Ved bruk av elektrisk fiskeapparat er det vanlig å fiske over samme område tre ganger for å beregne total tetthet av fisk på et gitt areal. Det fiskes med ca. ½ times intervall. Tettheten av fiskeunger blir beregnet ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang etter Zippins metode (1958). Dette skal da ideelt sett gi en nedgang i antall fangede fisk pr. omgang. Resultatene viser imidlertid at det innimellom er en økning i antall fanget fisk pr. fiske-omgang, og dette tilfredsstiller derfor ikke forutsetningene for bruk av Zippins beregning. Tettheten på det overfiskede arealet kan i slike tilfeller beregnes etter formelen:
$X = (X1 + X2 + X3) / 0,875$ (Ugedal m.fl., 2003). Dette baserer seg på antakelsen om at halvparten av all fisk på stasjonen fanges i hver omgang. Dermed vil 87,5 % av fisken på stasjonen ha blitt fanget etter tre fiskeomganger, og antall fanget fisk må divideres med 0,875 for å få et realistisk estimat av all fisk.

Resultatene fra slike fiskeundersøkelser varierer i forhold til vannføringen på undersøkelses-tidspunktet, dybde og strømhastighet, ledningsevne, temperatur, årstid m.m. Opplysninger om disse faktorene må være med i vurdering av resultatet fra fisket.

Visuell observasjon - dykking

<u>Gytegropregistrering</u>
Gytegroper til laks, sjøørret og sjørøye kan observeres både fra land og ved dykking.

Registrering av gytefisk
Det er utarbeidet en Norsk Standard også for dette formålet; ”Retningslinjer for visuell registrering av laks, sjøørret og sjørøye” (NS 9456). Registrering foregår både ved drivtelling og ved observasjoner ved å gå langs land.

Fellefangst av smolt

Smoltstadiet er et viktig og kritisk stadium i livssyklusen til laks og sjøørret. Ved å fange inn smolt på vandring ut av elva kan det framskaffes viktig informasjon om elvas egnethet til produksjon av smolt. Smolten fanges først inn og merkes, ofte ved finneklipping. Deretter fanges utvandrende smolt i egne fangstinnretninger. På denne måten kan det utarbeides estimater over smoltproduksjon i hele elva.

Det finnes en Norsk Standard for slike undersøkelser; ”Retningslinjer for undersøkelse av smoltutvandring med fysiske innretninger” (NS 9458).

Artsmangfold og rødlistearter

På rødlista er det kun ål som er relevant i denne sammenheng. Bestanden av ål i norske vassdrag har gått kraftig tilbake de siste årene, og en av årsakene til dette er vannkraft-utbygging. Ål som kommer inn i vannveien til kraftverksturbinen på vei ut i havet har svært liten mulighet til å overleve. På samme måte kan kraftverksinstallasjoner langs et vassdrag forhindre ålens vandringer oppstrøms og på denne måten redusere leveområdene.

Bestandene av laks er gjenstand for betydelig forskningsaktivitet. Laks er en nasjonal ansvarsart som har utløst en spesiell beskyttelse ved opprettelse av nasjonale laksevassdrag. Selv om arten ikke står på rødlista, er det en nasjonal oppgave å ivareta bestandene.

4.7.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Det er i de fleste tilfeller innlandsørret som påvirkes av småkraftutbygging. I en god del tilfeller påvirkes også anadrom fisk (laks, sjøørret og sjørøye) og katadrom fisk (ål). Mange av metodene som finnes for prøvefiske er omfattende. Små kraftverk har som oftest begrenset omfang, og nivået på undersøkelsene må tilpasses omfanget av det enkelte prosjekt.

Eksisterende data

I DN-håndbok 15 er det gitt en oversikt over hvor det kan framskaffes eksisterende data om ferskvannslokaliteter.

Det finnes mye informasjon om fisk lokalt, regionalt og nasjonalt. I DNs lakseregister (WEB-innsynsløsning) er det tilgang til data om:

- fangststatistikk fra elvefisket
- bestandstilstand (tilstandskategorisering av vassdrag med laks, sjøørret og sjørøye)
- menneskeskapte påvirkningsfaktorer i vassdrag
- vurdert bestandstørrelse i vassdrag
- fiskeforskrifter for fiske i elv

Grunneier har ofte god kjennskap til fangst av innlandsørret, laks og sjøørret.

Kommunene har ofte kjennskap til fiskebestandene i innsjøer i kommunen. Dersom det finnes lokale jeger- og fiskeforeninger, er disse ofte gode informasjonskilder.

Fylkesmannen har mye informasjon om ferskvannslokaliteter.

Fiske med garn

I innsjøer der det planlegges å regulere vannstanden med mer enn 1 meter, bør det gjennomføres undersøkelser for å kartlegge fiskebestandene. Én meter er satt som en grense fordi naturlig variasjon i en innsjø vanligvis ligger innenfor +/- 50 cm. Reguleringen av en innsjø utover 1 meter vil føre til at det dannes en utvasket reguleringssone som ikke lenger vil være produktiv for fisk.

Undersøkelsen bør i de fleste tilfeller kunne begrenses til prøvefiske i én natt. Det benyttes multigarn (nordisk serie, Norsk Standard) eller Jensenserie til slikt fiske. Formålet med en slik undersøkelse er først og fremst å få et inntrykk av bestanden, slik at det kan settes en verdi på lokaliteten for fisk, og slik at det kan vurderes hvilke konsekvenser en eventuell utygging vil bety for fisk. I mer omfattende utbyggingsprosjekter eller i tilfeller der fisk ser ut til å være svært viktig tema, bør det fiskes i flere netter for å kunne gi et bedre bilde av bestanden(e).

Innløpselver og utløpselver fra innsjøen bør befares for å vurdere potensialet som gyteområde.

Fiske med elektrisk fiskeapparat

I elver og bekker med anadrom fisk bør det gjennomføres et prøvefiske med elektrisk fiskeapparat for å kartlegge bestandene av sjøørret og laks. Et slikt prøvefiske vil i tillegg kunne gi opplysninger om forekomsten av ål, selv om tettheten av ål ofte er så lav at den kun påtreffes innimellom.

Formålet med undersøkelsen er først og fremst å finne ut hvilke arter som lever i elva, om det er årviss gyting for de forekommende artene, om det er egne bestander av artene i elva, og å identifisere vandringshinder for oppgang. Det er normalt ikke nødvendig å utarbeide tetthetsestimater i slike saker, og prosedyrene i Norsk Standard trenger derfor ikke å følges helt ut. For kjente lokaliteter for laksefisk bør det utarbeides tetthetsestimater og Zippins metode bør følges.

På samme måte bør det gjennomføres mer omfattende undersøkelser dersom prosjektet kommer i berøring med et nasjonalt laksevassdrag. Beskyttelsesregimet i de nasjonale laksevassdragene skal sikre at det ikke gjennomføres nye tiltak som kan være til skade for laksen, og det kreves derfor bedre dokumentasjon fra utbygger i søknadsfasen.

Prøvefiske med elektrisk fiskeapparat.

4.8 Pattedyr

4.8.1 Generelt

Kartleggings- og registreringsmetodikk

Undersøkelser av pattedyr er først og fremst aktuelt i forbindelse med utbygginger som berører villreinområder. I slike tilfeller er det viktig med godt datagrunnlag. Det er også vanlig å beskrive viktige habitater og trekkveier for hjortevilt.

DN-håndbok 11 – ”Viltkartlegging” (revidert 2000) gir en innføring i hvordan kunnskap om viltbestandene (pattedyr og fugl) kan skaffes til veie.

Artsmangfold og rødlistearter

Det er ikke mange vanntilknyttede pattedyrarter på rødlista. Det dreier seg først og fremst om oter, som bl.a. lever av fisk i bekker og elver. Bever er en truet art i resten av Europa, men er i dag vidt utbredt i Norge.

4.8.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

I småkraftsaker anbefales det å begrense undersøkelser av pattedyr til intervju med lokalkjente og miljøansvarlige i kommunen. Dersom det er utarbeidet viltkart for kommunen, bør slike legges til grunn for vurderingen.

I forbindelse med befaring av området observeres det spor og sportegn etter bever og oter.

4.9 Fugl

4.9.1 Generelt

Kartleggings- og registreringsmetodikk

På samme måte som for pattedyr benyttes DN-håndbok 11 (revidert 2000) som grunnlag. Det er viktig å undersøke fuglefaunaen i trekkperiodene på høst og vår og samtidig observere hekkende fugl i sangperioden i mai og juni. De viktigste gruppene å registrere er vann-tilknyttet fugl og rødlistearter som kan bli forstyrret i hekketiden.

Det finnes intensive metoder for å undersøke fugl, men disse er sjelden benyttet i vannkraft-sammenheng. For å få et godt grunnlag over viktige trekk-, hekke- og leveområder er det viktigste å ha tid til å observere fugl i lengre perioder i kjerneperiodene på våren og høsten.

Artsmangfold og rødlistearter

Den rødlistede arten i ferskvann som har størst fokus i vannkraftsaker er storlom. Fuglearten er svært følsom for vannstandsendringer i hekkeperioden og er i tillegg sårbar for forstyrrelser.

Andefuglene stjertand, skjeand, snadderand, sjøorre, bergand og lappfiskand, dverggås, sædgås og sangsvane, dykkerne horndykker, dvergdykker og toppdykker er også rødlistede arter tilknyttet ferskvann. Det er imidlertid svært sjelden disse kommer i konflikt med småkraftprosjekter.

Fossekall og vintererle er viet mye oppmerksomhet i småkraftsaker fordi de lever i rennende vann. Det er frykt for at bestandene i enkelte områder med mange prosjekter kan bli skadelidende.

Flere hekkende rovfugl og ugler kan bli forstyrret i hekketiden av anleggsaktivitet.

4.9.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Undersøkelser av vanntilknyttet fugl i småkraftsaker fokuseres omkring vannstrengen og berørte innsjøer. Ved befaring i prosjektområdet fokuseres det spesielt på fossekall, vintererle, lommer, vadere, dykkere, gjess og ender.

Norsk ornitologisk forening (NOF) har sammen med DN og NINA utviklet Norsk hekkefugl-atlas, som er et åpent system der alle oppfordres til å registrere hekkefunn slik at de kan rapporteres til fugleatlaset. Det kan søkes via kart etter observasjoner i et gitt område, og det kan være nyttig å sjekke. Det er samtidig viktig å huske at det er lagt inn en stor sikkerhets-buffer på rødlistede arter i Norsk hekkefuglatlas og artskart, fordi enkelte arter er utsatt for reirplyndring. Presisjonen på kartopplysningene er bevisst upresise, og det har for enkelte arters del derfor liten verdi å benytte rødlistetreff i konkrete saker.

Det er mye fokus på fossekall i småkraftsaker. Ungt individ av fossekall i sitt rette miljø.

4.10 Hydromorfologi

Ved utredningsarbeid i akvatiske økosystem er det viktig å knytte hydromorfologiske parametre til forekomster av arter. I vedlegg V av ”Forskrift om rammer for vannforvaltning” er det redegjort for en del sentrale hydromorfologiske parametre som framheves som sentrale for akvatisk økologi. En tilstrekkelig dokumentasjon av både morfologiske og hydrologiske forhold, med og uten et vassdragsinngrep, er en forutsetning for å gjøre nødvendige miljøvurderinger og for å kunne vurdere potensialet for avbøtende tiltak.

Sentrale hydrologiske størrelser bør presenteres (kan tas fra konsesjonssøknad), og habitatkrav bør sannsynliggjøres for prioriterte miljøverdier som er registrert i undersøkelsen.

SINTEF har i mange år arbeidet med utvikling av programvare for å gjøre økohydrologiske analyser (Halleraker og Harby 2006), og denne kan være nyttig. Det skjer også for tiden et utviklingsarbeid for å velge ut de antatt viktigste hydrologiske størrelsene for akvatisk biologi i regi av Bioclass-Fresh (NINA-prosjekt finansiert av Norges forskningsråd).

5. Terrestrisk miljø

Terrestrisk miljø defineres som miljøet som ikke er relatert til vannstrengen, men som likevel kan bli påvirket av en utbygging. Det vil også i slike miljø bli en direkte påvirkning av levestedene for planter og dyr, men spesielt verdifulle lokaliteter kan ofte tas vare på ved tilpasning/justering av inngrepene.

5.1 Naturtyper

5.1.1 Generelt

Kartlegging av prioriterte naturtyper i Norge er også aktuelt i terrestriske områder. Kartlegging av naturtyper etter DN-håndbok 13 er mer utfyllende beskrevet i kap. 4.1.

Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold

I vannkraftsaker vil det være naturlig å fokusere på terrestriske naturtyper i de områdene som blir berørt av permanente fysiske inngrep, som massedeponi, veier, reguleringssoner, vannveier ifm. reguleringsmagasiner og riggområder. I enkelte tilfeller er disse allerede kartlagt og avmerket på digitale kart i naturbasen. I andre tilfeller gjøres det nye registreringer i influensområdet til det konkrete prosjektet. Det er viktig å legge vekt på naturtyper som har eller forventes å ha potensial for forekomst av rødlistearter. Ved funn av slike naturtyper bør det undersøkes om rødlistearter som kan forventes i den aktuelle naturtypen er til stede, jf. senere kapittel i rapporten.

Truete vegetasjonstyper i Norge

Naturtypekartleggingen må sammenholdes med ”Truete vegetasjonstyper i Norge” (Fremstad og Moen 2001), som gir en oversikt over vegetasjonstyper som anses som truet på kort og lang sikt. Det må her presiseres at det er sjelden små vannkraftverk kommer i konflikt med truete vegetasjonstyper. Unntaket er ”fosse-eng” og ulike typer av ”bergvegg og bergsprekk”, som påtreffes i og langs elver og bekker med fosser og større fall, eller når vannveien går som nedgravd rør gjennom slike vegetasjonstyper.

5.1.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Den viktigste forskjellen på terrestriske og akvatiske områder er at fysiske inngrep på land ofte kan justeres og tilpasses naturverdiene. Det er derfor viktig at det legges vekt på å dokumentere verdiene der de fysiske inngrepene er planlagt og å foreslå justeringer dersom verdifulle områder blir berørt.

Metodene som benyttes for å kartlegge og verdisette terrestriske naturtyper er den samme som for akvatiske områder.

5.2 Flora og vegetasjon

5.2.1 Generelt

Det finnes mye veiledning i undersøkelser, kartlegging og verdisetting av vegetasjon. Her gjengis noen metoder som først og fremst er aktuelle dersom store landområder blir berørt av vannkraftutbygging.

Vegetasjonsanalyser (Fremstad)

Boka ”Vegetasjonstyper i Norge” (Fremstad 1997) gir en detaljert beskrivelse av forekommende vegetasjonstyper i Norge. Boka kan anvendes ved beskrivelse av vegetasjonstyper.

Vegetasjonskartlegging

I ”Veileder i vegetasjonskartlegging” (Rekdal og Larsson 2005) er det gitt en innføring i vegetasjonstypene i Norge og hvilke arter det er vanlig å finne i dem. Vegetasjonskartleggingens oppgave er å avgrense bestander som er homogene med hensyn til artssammensetning og vegetasjonsstruktur. Med artshomogenitet menes at et sett av arter repeterer seg etter et visst mønster i hver vegetasjonstype. Med vegetasjonsstruktur menes plantenes fordeling i rom og høyde. I forbindelse med kartlegging av naturtyper er ofte vegetasjonen i området innfallsporten, og da kan denne veilederen være nyttig.

Miljøregistreringer i skog (MiS)

Kravene til opplegg for miljøregistreringer i skog (MiS) beskrives i ”Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog, 2001” (Baumann m.fl. 2001). Siktemålet med miljøregistreringer i skog er å framskaffe tilstrekkelig informasjon om viktige miljøkvaliteter i skogen til bruk for skogeier. Metoden er utviklet med utgangspunkt i å registrere livsmiljøer som er viktige levesteder for rødlistede skogsarter, og at slike stedfestede miljøkvaliteter kan registreres og bearbeides med stor grad av objektivitet. Kartleggingen foretas i tilknytning til skogbruksplanleggingen, informasjonen bearbeides sammen med skogbruksplandataene og presenteres deretter for skogeier i en skogbruksplan. Skogeier kan med basis i registreringene foreta en utvelgelse av miljøforekomster som skal ivaretas.

MiS-registreringene er basert på feltregistreringer etter egen instruks, der kriterier for utforming og innhold er spesifisert. Registreringselementene er standardisert nasjonalt, men inngangsverdier og prioritering er basert på regional og lokal tilpasning. Metodikken er basert på sammenheng mellom arter og livsmiljøer for arter dokumentert i hovedrapport fra MiS-prosjektet. Informasjon om allerede kartlagte lokaliteter kan benyttes som grunnlag for andre utredninger der kartlegging av naturtyper er aktuelt (NIJOS 2004).

Ruteanalyser

Et velkjent verktøy for å kartlegge artsdiversiteten i et område er bruk av ruteanalyser. Dette går ut på å legge ut ei ramme i vegetasjonen og deretter finne fordelingen av arter innenfor ruta. Dette er både en kvalitativ og en kvantitativ metode som er velkjent og mye benyttet.

5.2.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Det fokuseres på de landområder som blir fysisk berørt i influensområdet for småkraft-prosjektet. Fysiske inngrep kan være veier, traséer for nedgravde rør, kraftstasjonsområdet, arealer som blir demt ned av inntaksdammer eller magasin, massedeponier og kraftlinje-traséer.

I den vegetasjonen som berøres gjennomføres det befaring i plantenes vekstsesong for å undersøke artsdiversiteten og vurdere verdien. ”Vegetasjonstyper i Norge” (Fremstad 1997) benyttes for å fastsette vegetasjonstyper i området. Det er ikke nødvendig å gjennomføre en full vegetasjonsanalyse. Undersøkelsen bør knyttes opp mot truete vegetasjonstyper og verdifulle naturtyper.

Lav, moser og til dels sopp bør også undersøkes i forbindelse med denne befaringa. Dette gjelder spesielt i områder med gammel skog. Gamle lauvtrær bør vies oppmerksomhet, da disse er levested for mange arter av moser, sopp og lav. Ved god identifisering og stedfesting av enkelttrær i utredningsfasen er det lettere å vite hva det skal tas hensyn til i anleggsfasen. Sopp er en utfordring rent feltmessig, da antall fruktlegemer varierer svært mye fra år til år.

5.3 Pattedyr

5.3.1 Generelt

Det vises til kap. 4, der DN-håndbok 11 er anbefalt for kartlegging av pattedyr. Det samme gjelder pattedyr på land. I eksisterende databaser om naturverdier i Norge finnes også informasjon om pattedyr.

5.3.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

I småkraftprosjekter er det anbefalt å benytte de databaser som finnes om pattedyr. Dette er i første rekke ”Naturbasen”, der det foreligger informasjon om hjortedyr fra kommunenes viltkartlegging.

I det meste av Sør-Norge er det en potensiell konflikt mellom småkraftverk og villrein-områder. Det bør derfor undersøkes om prosjektområdet benyttes av villrein. DN har utviklet en egen kartbasert villreinbase på sine nettsider.

I Direktoratet for naturforvaltnings ”Rovbase” finnes informasjon om rovviltskader på tamfe. Her er det mulig å sjekke om det lever store rovdyr i eller i nærheten av prosjektområdet.

Det er viktig å finne ut om viktige funksjonsområder for hjortedyr blir berørt av tiltaket.

5.4 Fugl

5.4.1 Undersøkelsesmetodikk

Fugleundersøkelser skjer fortrinnsvis på forsommeren og av personer som kan artsbestemme fugl både etter ytre kjennetegn og fuglesang. I denne perioden er småfugl mulig å identifisere

på sang. Hekkeområder for vadefugl er i våtmarksområder i denne perioden. I enkelte tilfeller kan det være aktuelt å gjennomføre undersøkelser også ved vår- og høsttrekket, men dette gjelder kun tilfeller der området ser ut til å ha potensial som midlertidig oppholdssted langs trekkruta. I prosjekter som berører viktige våtmarksområder, bør slike undersøkelser alltid gjennomføres.

Generelt kan det sies at fugleundersøkelser som er gjennomført midtsommers eller på høsten, ikke gir et representativt bilde av fuglesamfunnet i det aktuelle området. Enkelte arter legger igjen spor og sportegn, f.eks. spetter og gulpeboller hos ugler.

Resultatet fra undersøkelsen er en kartfestet liste over registrerte arter og artenes utbredelse og status (rødliste). Det må utøves forsiktighet ved kartfesting av rødlistede arter, da dette er ansett som sensitiv informasjon. På bakgrunn av forekomster av fuglearter settes en verdi på området.

Det er viktig å supplere egne observasjoner med eventuell kunnskap fra kjentfolk eller fra fugledatabasen (www.fugleatlas.no), som er et nettsted der ornitologer kan legge inn egne og stedfestede observasjoner. Det er viktig å være klar over at treffsikkerheten for rødlistede fuglearter er svært dårlig i fugledatabasen. Det ligger også inne en del informasjon om fugl i ”Naturbasen” (www.dirnat.no) under ”artsdata”. I Artsdatabankens nye artsobservasjoner vil det bli lagt inn mange registreringer fra privatpersoner i årene som kommer (www.artsdatabanken.no).

Spor etter tretåspett på gran.

5.4.2 Anbefalt metodikk ved utredning av småkraftverk

Det anbefales å benytte den generelle metodikken beskrevet i kap. 5.4.1 i småkraftsaker. Det er viktig å ha foretatt forhåndsvurderingen (kap. 3) før befaring gjennomføres. De grupper av fugl som bør prioriteres er rovfugl, traner, spetter og ugler. Det er sjelden at småfugl blir berørt i en grad som gjør det nødvendig med egne undersøkelser.

Samtaler med lokalkjente er ofte nyttig.

Befaring bør gjennomføres i hekketiden dersom det er potensial for hekking av rødlistearter. Hekketidspunktet varierer mye, og det kan derfor være nyttig å skaffe så mye informasjon som mulig før befaring.

6. Metodikk for å vurdere omfang av påvirkninger

6.1 Miljøvirkninger av småkraftutbygging

For lettere å kunne vurdere hvordan småkraftverk påvirker ulike fagtema er det utarbeidet ei liste med de vanligste miljøvirkninger. Dette er ment som en sjekkliste for både konsulenter og myndigheter på at en søknad og en miljø-utredning har vurdert relevante konsekvenser.

Det er viktig å ha en god oversikt over hvilke fysiske endringer en utbygging medfører for å kunne vurdere konsekvensene av små kraftverk. Uten at dette er godt kjent og belyst vil nytten av en konsekvensvurdering være liten.

Det er her skilt mellom akvatiske og terrestriske påvirkninger. Dette er imidlertid ikke alltid et skarpt skille.

I en konsekvensvurdering er det omfanget av de ulike påvirkningene som til slutt definerer om et prosjekt har små, middels, store eller svært store konsekvenser for et fagtema. Det er her viktig å holde en stram tilnærming i vurderingen og ikke vektlegge områdets verdier når omfanget av miljøvirkningene vurderes.

Problemet ved vurdering av miljøvirkninger er ofte at kjennskapen til årsak/virknings-mekanismer eller dose/respons-sammenhenger er for dårlig for mange fagtemas ved-kommende. Det er mulig å vurdere påvirkning dersom enkeltarter, kulturminner eller en sti blir direkte berørt og fjernet fra et område. Det er derimot betydelig vanskeligere å forutsi hva som vil skje med mose- og lavarter dersom vannføringen i ei elv for eksempel reduseres med 80 % i snitt over året. Kunnskapen om ulike arters krav til fuktighet, deres ”flaskehalser” for opprettholdelse av bestander osv. er mangelfull, og derfor blir faglige vurderinger og skjønn viktig. Det drives en god del forskning på temaet i regi av bl.a. NVEs FoU-programmer. Sammenhengene er imidlertid kompliserte, og det er i dag vanskelig å trekke konklusjoner på bakgrunn av eksisterende kunnskap for de fleste arters vedkommende.

Hydrologiske sammenhenger er ofte dårlig kjent og i tillegg lette å misforstå. Det er viktig å benytte hydrologiske opplysninger ved vurdering av påvirkningens omfang. Essensielle parametre i den sammenheng er:

- i hvilken grad restnedbørfeltet nedenfor inntaket bidrar med vann
- om situasjoner med svært lave vannføringer vil opptre mer hyppig etter bygging
- om flomtoppene vil bli vesentlig mindre
- hvordan vannføringen vil bli i sommer- og vintersituasjonen etter bygging
- minstevannføringens nivå
- største og minste slukeevne i kraftstasjonen.

Disse opplysningene gir nyttig informasjon om hva som vil være situasjonen i elva etter utbygging ved ulike vannføringer ved inntaket. Kurver med vannføring før og etter utbygging vil illustrere tørre, våte og middels år.

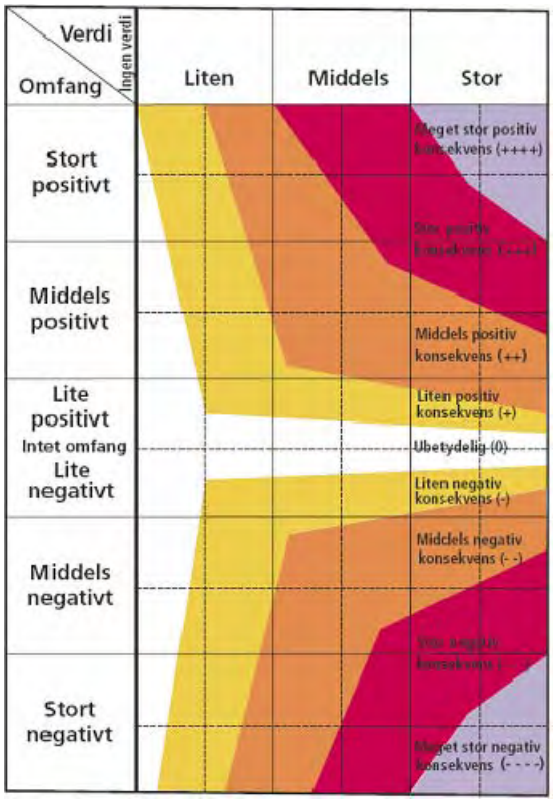
Dersom et vannkraftprosjekt vil påvirke vannføringen i en viktig naturtype, vil kulepunktene over være nyttige for å kunne vurdere omfanget av påvirkning, dvs. om en utbygging vil påvirke naturtypen i ingen, liten, middels eller stor grad.

Det viktigste med disse vurderingene er å få fram om restvannføringen etter utbygging vil bli tilstrekkelig til å bevare økosystemet, eller om det er sannsynlig at arter vil forsvinne som følge av utbyggingen og at økosystemet vil endres.

6.2 Konsekvensvifta, konsekvensutredningstilnærming

Statens vegvesen håndbok 140 ”Konsekvensanalyser” ble først laget i 1988 og revidert i 2006. Håndboka er primært rettet mot fagpersoner som arbeider med konsekvensanalyser av veg- og transportprosjekter, men benyttes også av fagpersoner som utreder andre tiltak, bl.a. natur-miljø, landskap og kulturminner i vannkraftprosjekter.

I Statens vegvesens håndbok er det gitt en metode for utredning av konsekvenser basert på kunnskap om verdien av et gitt miljø og en vurdering av tiltakets endring av denne verdien angitt som omfang. I en matrise er verdi og omfang sammenholdt, og ut i fra dette fram-kommer tiltakets konsekvenser for det gitte miljøet (figur 6.1).



Figur 6.1. Konsekvensvifte. Fra Statens vegvesen 2006.

6.3 Akvatisk miljø

I tabell 6.1 er det beskrevet hvilke aktiviteter ved vannkraftutbygging som kan påvirke akvatisk miljø, og hvilke påvirkninger de kan føre til for ulike artsgrupper.

Tabell 6.1 Vannkrafttilknyttede aktiviteter som kan påvirke miljøforhold i akvatisk miljø.

Akvatisk miljø **Vurdering av miljøvirkninger**		
Fysisk endring	**Direkte effekt**	**Mulig påvirkning**
Utslipp av prosessvann fra tunneldriving og anleggsvirksomhet	Forurensning av vann	Skader på planter, virvelløse dyr og fisk
Graving i elveløp	Morfologiske endringer i elva	Endring av levesteder for planter og dyr
Redusert vannføring i elva	Endret lokalklima ved elva	Endret artssammensetning, mindre fuktighetskrevende arter tar gradvis over
	Endret vanntemperatur	Endrede livsbetingelser for planter og dyr
	Mindre vanntilførsel til vannkantvegetasjon	Tørrere lokalklima. Spesielt arter som lever helt i vannkanten kan bli påvirket og få dårligere leveforhold
	Endrede strømningsforhold/ hydraulikk	Mer tilslamming på substratet
	Redusert vanndekt areal	Reduserte leveområder for planter og dyr
	Endrede flomforhold på berørt elvestrekning	Redusert utspyling av alger og moser. Endret erosjon og sedimentasjon
	Isforhold	Større grad av bunnfrysing på berørt elvestrekning. Mindre stabil is nedenfor kraftstasjonen
Bygging av inntaksdam	Neddemming av arealer	Arter som havner under vann kan dø ut lokalt
	Fysiske barrierer for fiskevandring	Fisk mister tilgang til gyte- og oppvekstområder
Tilførsel av vann fra nabonedbørfelt	Økt vannføring på bekke- eller elvestrekninger	Flommer kan opptre i større grad enn før Økt erosjon/mer ras
	Økt vanngjennomstrømming i innsjøer	Oppholdstiden på vannet blir kortere, og vann-kjemiske endringer kan påvirke artssammensetningen av plante- og dyreplankton
	Overføring av planter eller dyr	Endring av konkurranseforhold og økologisk balanse i vassdraget
	Redusert vannføring i elva eller bekken vannet tas fra	Vanndekt areal i elva blir mindre, og levestedene for planter og dyr blir påvirket
Planlagte start og stopp av kraftstasjon	Raske og hyppige vannstandsendringer i elva	Det kan dannes en uproduktiv sone i elva i de sonene som tidvis er tørrlagte. Fisk kan strande og dø ved brå stopp i kraftstasjonen
Plutselige stopp i kraftstasjonen	Enkeltepisoder med brå reduksjon i vannstanden i elva	Fisk kan strande og dø ved brå stopp i kraftstasjonen
Massedeponi	Forurensning av vann	Endret vannkvalitet og endrede betingelser for planter og dyr
Regulering av vannstanden i innsjø	Utvasking av reguleringssone	Endret vannkvalitet i innsjøen som kan medføre endrede næringsforhold for planter og dyr
	Redusert tilgang til gytebekker	Endring av tetthet i fiskebestander
	Erosjon i strandsonen	Endret vannkvalitet i innsjøen og ustabilt substrat for planter og dyr

6.4 Terrestrisk miljø

I tabell 6.2 er det beskrevet hvilke aktiviteter ved vannkraftutbygging som kan påvirke terrestrisk miljø, og hvilke påvirkninger de kan føre til for ulike artsgrupper.

Tabell 6.2 Vannkrafttilknyttede aktiviteter som kan påvirke miljøforholdene i terrestrisk miljø.

Terrestrisk miljø **Vurdering av miljøvirkninger**		
Fysisk endring	**Direkte effekt**	**Påvirkning**
Trafikk og anleggsvirksomhet i anleggsperioden	Støy og forstyrrelser	Fugl kan sky lokaliteter i hekkeperioden og stress kan redusere hekkesuksess. Trekk og annen aktivitet kan forstyrres hos pattedyr
Bygging av inntaksdam og dannelse av små innsjøer	Arealer demmes ned	Reduksjon i levesteder for planter og dyr
Permanente inngrep ifm. bygging av veger, massedeponi, kraftstasjon mm.	Vegetasjonen blir fjernet	Levested for planter og dyr blir endret permanent
Midlertidige fysiske inngrep i vegetasjonen ifm. bygging av kraftlinjer, midlertidige veger, rørtraséer mm.	Vegetasjonen blir fjernet midlertidig Endret drenering og redusert/økt fuktighet	Levested for planter og dyr blir endret midlertidig. Endrede dreneringsforhold kan endre arts-sammensetningen
Bygging av kraftlinje	Kraftlinje som fremmedelement	Kollisjoner med fugl

7. Andre viktige miljøtema

I forbindelse med søknader om småkraftverk er det knyttet spesifikke krav til vurdering av konsekvenser for naturtyper og biologisk mangfold. Andre tema belyses i tillegg i selve konsesjonssøknaden. For flere av disse tema finnes det gode håndbøker og veiledere som kan være nyttige å benytte. Vi har valgt å avgrense det til å gi en kort beskrivelse av eksisterende metoder for landskap, friluftsliv og vannkvalitet.

7.1 Landskap

Olje- og energidepartementets retningslinjer for små kraftverk (OED 2007) gir en god beskrivelse av sentrale problemstillinger knyttet til landskap og vannkraft.

Dersom det skal gjennomføres en vurdering av miljøvirkninger av et konkret småkraft-prosjekt, kan det være nyttig å benytte metoden ”Romlig landskapskartlegging”, også kjent som ”NIJOS-metoden” (Puschmann 2005).

Det er viktig å ta bilder av vassdraget som del av landskapet og bilder av vassdragets utforming på nært hold. Dersom det er landskapselementer som er spesielt verdifulle, for eksempel fosser eller eksponerte strekninger, er det viktig å få tatt bilder av elva ved ulike vannføringer. Bilder fra perioder med lave vannføringer bør benyttes ved vurdering av hvilken minstevannføring som skal foreslås av hensyn til landskapet.

Eksempel på en foss som er godt synlig i landskapet.

Inngrepsstatusen i prosjektområdet er viktig ved vurdering av konsekvensene for landskap, og denne bør beskrives grundig.

I de tilfeller anleggsobjekter som inntaksdam, kraftstasjon eller massedeponier blir godt synlige i landskapet, bør det utarbeides fotomontasjer som illustrerer situasjonen før og etter bygging.

Det finnes pr. dags dato ingen kriterier for vurdering av påvirkningens omfang for tema landskap, men for å vurdere virkningene av et kraftprosjekt for landskap benyttes Statens vegvesens veileder i konsekvensanalyser veiledende (se kap. 6).

7.2 Friluftsliv

Direktoratet for naturforvaltning har utarbeidet to ulike håndbøker/veiledere om friluftsliv. Veileder for friluftsliv i konsekvensutredninger (DN-håndbok 18-2001) gir en konkret innføring i følgende aspekter av friluftsliv, og hvordan disse bør håndteres i en konsekvens-utredning av deltema friluftsliv:

- avgrensning av influensområdet
- funksjonelle kvaliteter
- vurdering av eksisterende bruk og brukere
- alternative områder for friluftsliv
- datakilder
- vurdering av områdets verdi for friluftslivet
- virkninger for friluftslivet
- konsekvensvurdering.

”Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder” (DN-håndbok 25-2004) er i utgangs-punktet rettet mot de som arbeider med arealplanlegging og -forvaltning på kommunalt nivå og beskriver hovedfaser i arbeidet med kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Den angir en metodikk som har stor overføringsverdi til konsekvensutredninger og mindre omfattende utredninger.

Sammen gir disse to dokumentene et godt grunnlag for å verdisette og konsekvensvurdere store og små vannkraftsaker. Veilederne kan benyttes som huskelister, og omfanget av utredningen kan tilpasses sakens omfang.

7.3 Vannkvalitet

I enkelte tilfeller berører vannkraftprosjekter vassdrag som benyttes til vannforsyning, enten ved at vannkilden ligger i en innsjø som planlegges regulert eller at vannkilden ligger i en elvestrekning som får redusert vannføring. I slike tilfeller må det vurderes hvilke konsekvenser tiltaket vil medføre.

Det samme gjelder for vassdrag som er resipient for utslipp fra diffuse kilder eller punkt-utslipp av forurensende stoffer. I slike tilfeller må det gjennomføres undersøkelser for å kunne vurdere konsekvensene av en utbygging og foreslå avbøtende tiltak.

Det eksisterer ingen veiledere for vurdering av vannkvalitet og vannforsyning. Vi angir derfor et sett med vannkvalitetsparametre som bør sjekkes ut i ulike typer saker. Vurderinger av hvor omfattende en vannkvalitetsvurdering bør være er avhengig av de lokale forhold, og nivået må tilpasses hver enkelt sak.

7.3.1 Prosjekter i vassdrag som benyttes til vannforsyning

Drikkevannsforskriften angir grenseverdier for innhold av en rekke parametere i drikkevann. Data om vannkvaliteten i drikkevannsanlegg bør framskaffes som grunnlag for en vurdering av dagens tilstand. Vannverkseier har plikt til å framskaffe slike data.

Når dagens situasjon/tilstand er kartlagt, må det vurderes hva det planlagte tiltaket vil bety for vannkvaliteten. I denne sammenheng vurderes vegetasjonsdekket i nedbørfeltet (myr, skog, fjell), arealbruken i nedbørfeltet (jordbruksaktiviteter, spredt bebyggelse, hytter, skogbruk) og punktkilder (næringsvirksomhet og industri, oppdrettsanlegg mm.) opp i mot den vannmengde som er igjen i elva etter utbygging.

7.3.2 Prosjekter i vassdrag med forurensning

Det anbefales å ta vannprøver i elva i de tilfeller der det er punktkilder og/eller diffuse kilder av betydning i elvas nedbørfelt. Dette framkommer i de aller fleste tilfeller ved å benytte kart, ved å søke i SFTs databaser eller ved kontakt med lokalkjente. Søkemotoren Vannmiljø skal snart lanseres av miljømyndighetene. Her vil all kjent informasjon om utslipp i norske vassdrag samles.

Et kraftverk kan gi oppkonsentrering av forurensning på grunn av redusert vannføring. Dette medfører i så fall endrede betingelser for de planter og dyr som lever i elva.

De verdiene som framkommer av analysene, kan sammenholdes med SFT-veileder 1997-04, ”Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann”. Der er det angitt hvilke verdier ulike stoffer bør være innenfor for å ha en god eller svært god vannkvalitet. I forbindelse med innføring av vanndirektivet som en del av norsk vannforvaltning, er grenseverdier for diverse vannkjemiske parametre under utarbeidelse. På samme måte som ved bruk av SFTs veileder, vil det på bakgrunn av analyseresultatene være mulig å si om tilstanden er svært god, god, moderat, dårlig eller svært dårlig. Veiledningsmateriell er under utarbeidelse og vil bli lagt ut på nettstedet www.vannportalen.no etter hvert som det ferdigstilles.

Det vurderes til slutt hvordan vannkvaliteten antas å endre seg som følge av endret vannføring, og hvordan denne endringen forventes å påvirke plante- og dyrelivet i elva.

7.3.3 Prosjekter i forsurede vassdrag

På Sørvestlandet og deler av Østlandet er vannkvaliteten fortsatt sur på grunn av langtransportert forurensning. I slike områder er det viktig å utrede om forsuringssituasjonen kan bli endret som følge av et planlagt småkraftverk. Det må påpekes at småkraftverk sjelden påvirker situasjonen i forsurede vassdrag. I slike tilfeller analyseres vannet for parametre som konduktivitet (ledningsevne), surhetsgrad, alkalitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat, nitrat, total organisk karbon og reaktiv og ikke labil aluminium.

8. Vurdering av behov for metodeutvikling

8.1 Gir eksisterende metoder gode nok svar?

Det eksisterer som sagt flere veiledere og metoder som skal bidra til at vannkraftverks konsekvenser for biologisk mangfold blir tilstrekkelig belyst. Er de beskrevne veilederne og metodene gode nok til å gi de nødvendige svar?

Innenfor en del fagfelt finnes det utprøvd metodikk som kan benyttes i forundersøkelser og overvåkning i ettertid. Innen andre fagfelt er det mer mangelfulle metoder. Så lenge ulike forskningsinstitusjoner og utredere bruker sine egne metoder og praksis framfor standardisert metodikk, vil det være vanskelig å sammenlikne konsekvensene av enkeltsaker. For å løse dette problemet må det stilles krav om det skal brukes ens metodikk i tilsvarende saker. Samtidig må det være mer tydelig hva som kreves av utredninger i ulike sakstyper. I hvilke situasjoner skal det for eksempel stilles krav om prøvefiske med garn i en innsjø? Hvordan og når skal prøvefiske med elektrisk fiskeapparat gjennomføres? Dette må komme tydelig fram i veiledningsmateriell fra NVE.

Vi tror ikke det er tilstrekkelig med den sterke fokus på biologisk mangfold, rødlistede arter og naturtyper som det er i dagens veileder for biologisk mangfold. I dagens vannforvaltning er økosystemtilnærming det nye begrepet, og vi mener dette også må gjenspeiles i de krav myndighetene stiller til utredning av enkeltsaker i vann. I denne sammenheng blir det ikke tilstrekkelig kun å skulle beskrive konsekvenser for de organismetyper og naturtyper som er prioritert i biologisk mangfold-sammenheng. Det overordnede målet er at alt vann skal ha god økologisk og kjemisk tilstand eller bedre, og miljøkvaliteten i vann skal ikke forverres. Dersom dette skal sjekkes ut i småkraftsaker må økosystemtilnærmingen inn, og det må framskaffes kunnskap om hvordan økologisk og kjemisk tilstand eventuelt blir påvirket av en utbygging.

Ved vurdering av småkraftsaker er det vanlig å basere fagvurderingene på antakelser og ekspertvurderinger, med basis i generell kunnskap fra forskning og utredning om vann. I vurderinger av konsekvensene ved bygging av en dam, redusert vannføring, nedgraving av ei rørgate eller sprengning av en tunnel stopper ofte vurderingen opp i mangelfull kunnskap om sammenhengen mellom årsak og virkning. Hvor mange og hvilke arter vil bli skadelidende dersom 70 % av vannet tas bort fra ei elv? Hvordan vil økosystemet endre karakter som følge av sterkt redusert vannføring? Hvilke organismetyper kan forventes å klare seg godt og hvilke klarer seg dårlig? Det er her forsknings- og utredningsarbeidet må bli mer målrettet.

8.2 Undersøkelsesmetodikk

For de fleste akvatiske og terrestriske organismegrupper og for andre fagtema finnes det enten metoder eller etablert praksis for undersøkelser i vassdrag. Det meste av metoder er utviklet

innen registrering og kartlegging. Der det finnes egnede metoder, bør det innføres et krav om at de brukes.

Det finnes generelt lite metodikk for å vurdere omfang av påvirkning. Slik metodikk kunne med fordel ha vært utviklet på en standardisert måte. I dag er faglig skjønn den viktigste metoden. Det er vesentlig å skaffe til veie bedre kunnskap om sammenhenger i naturen for å kunne si noe eksakt om hvordan ulike fysiske inngrep påvirker miljøet. Dette er omtalt i kap. 8.3.

8.3 Kunnskapsbehov for å kunne vurdere omfang

Det er generelt lite kunnskap omkring ferskvannsorganismers krav til miljøet. I dag trekkes det ofte konklusjoner basert på skjønn med utgangspunkt i kjente økologiske sammenhenger på et overordnet nivå.

Det bør derfor gjennomføres mer forskning på sammenhengen mellom utbredelse av arter og de såkalte abiotiske (ikke-biologiske) og biotiske (biologiske) faktorer i økosystemet.

Som eksempel kan nevnes sammenhengen mellom vannføring i ei elv og forekomsten av sjeldne moser og lav i vannkantvegetasjonen og på trevegetasjon i ulike elvetyper. Hvor mye vann må det være i elva til hvilken tid for å opprettholde økosystemet? Bedre kunnskaper om dette ville gjøre det betydelig lettere å anslå hvilke konsekvenser redusert vannføring kan få for økosystemer langs vassdrag.

Følgende punkter oppsummerer kunnskapsbehovet:

- Betydningen av topografi for hydrologiske forhold i bekkekløfter og andre fuktige habitater. Hvilke ”vannkilder” betyr mest (elva, fossesprøyten, nedbør, skogens evne til å holde på fukt, grunnvann og sig, solinnstråling, retning)?
- Hvordan er sammenhengen mellom det potensialet som blir vurdert for funn av rødlistede arter og virkeligheten dersom en naturtype undersøkes på en grundig måte?
- Det er generelt for dårlig artskunnskap hos mange utredere, og det kan med fordel gjennomføres kurs og stilles strengere krav til utreder for å øke kompetansen.
- Kunnskapsoppsummeringer om de mest relevante artene i vassdragssammenheng. Dette gjelder spesielt fugl, moser, lav, bunndyr og fisk. Hvordan er artenes toleranse for relevante fysiske parametre?

Referanser/litteratur

Norsk Standard

NS 9420	Retningslinjer for feltarbeid i forbindelse med miljøovervåking og -kartlegging
NS 9455	Vannundersøkelse – Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser
NS 9456	Vannundersøkelse – Retningslinjer for visuell registrering av laks, sjøørret og sjørøye
NS 9457	Vannundersøkelse – Retningslinjer for undersøkelse av drivfauna i rennende vann
NS 9458	Vannundersøkelse – Retningslinjer for undersøkelse av smoltutvandring med fysiske innretninger
NS 9459	Vannundersøkelse – Veiledning i prøvetaking av planteplankton i innsjøer og reguleringsmagasin
NS-ISO 7828	Vannundersøkelse – Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr
NS-EN ISO 9391	Vannundersøkelse – Prøvetaking på dypt vann av bunndyr (makroevertebrater) – Veiledning i bruk av kolonisasjonskurver, kvalitative og kvantitative prøvetakere (ISO 9391: 1993)
NS-EN 13946	Vannundersøkelse – Retningslinjer for rutinemessig innsamling og forbehandling av bentiske kiselalger i rennende vann for vurdering av vannkvalitet
NS-EN 14011	Vannundersøkelse – Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat
NS-EN 14184	Vannundersøkelse – Veiledning for overvåking av akvatisk makrovegetasjon i rennende vann
NS-EN 14407	Vannundersøkelse – Retningslinjer for identifisering og telling av bentiske diatomeer (kiselalger) i rennende vann samt tolking av data
NS-EN 14757	Vannundersøkelse – Prøvetaking av fisk med oversiktsgarn
NS-EN 14962	Vannundersøkelse – Veiledning for valg av innsamlingsmetoder for fisk
NS-EN 15110	Vannundersøkelse – Veiledning i prøvetaking av dyreplankton fra stillestående vann
NS-EN 15196	Vannundersøkelse – Veiledning for prøvetaking og behandling av puppeskinn fra fjærmygg (Diptera, Chironomidae) for økologisk vurdering
NS-EN 15204	Vannundersøkelse – Veiledning for bestemmelse av planteplankton ved bruk av omvendt mikroskop (Utermöhls metode)
NS-EN 15460	Water quality – Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes

Databaser og nettsteder med nyttig informasjon

Naturbasen	www.dirnat.no
Rødlisteprosjektet	www.nhm.uio.no/rlp/
Berggrunn og biologi	http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/rapport/1999-03/
Arealis	www.ngu.no/kart/arealis
Artsdatabanken	www.artsdatabanken.no
Vannportalen	www.vannportalen.no
Lakseregisteret	www.lakseregisteret.no
Vanninfo	www.dirnat.no
Villrein kartklient	www.dirnat.no
Rovbasen	www.dirnat.no
Fugleatlas	www.fugleatlas.no

Litteratur

Baumann, C., Gjerde, I., Blom, H.H., Sætersdal, M., Nilsen, J.-E., Løken, B. og Ekanger, I. (red.) 2002. Håndbok i registrering av livsmiljøer i Norge. Miljøregistrering i skog - biologisk mangfold. Bakgrunn og prinsipper (Hefte 1). Livsmiljøer i skog (Hefte 2). Instruks for registrering 2001 (Hefte 3). Veileder for rangering og utvelgelse 2002 (Hefte 4). Norsk institutt for skogforskning, Ås. 4 hefter + registreringsskjema og instruksjonshefte. (Finnes også digitalt på www.skogoglandskap.no).

Bongard, T. og Aagaard, K. 2006. BIOKLASS. Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster – elver. Forslag til bunndyrindeks for definisjon av Vanndirektivets fem nivåer for økologisk status. NINA rapport 113.

Direktoratet for naturforvaltning, 1997. Håndbok i viltkartlegging. DN-håndbok 11 – oppdatert 2000.

Direktoratet for naturforvaltning, 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15.

Direktoratet for naturforvaltning, 2000. Overvåkning av biologisk mangfold i ferskvann. Utredning for DN nr. 2000-8.

Direktoratet for naturforvaltning, 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger. DN-håndbok 18-2001.

Direktoratet for naturforvaltning, 2004. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. DN-håndbok 25-2004.

Direktoratet for naturforvaltning, 2006. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. 2. utgave 2007 (oppdatert 2007).

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge.

Fremstad, E. og Moen, A. 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet. Rapport botanisk serie 2001-4.

Gaarder, G. og Melby, M.W. 2008. Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold. Miljøfaglig Utredning, rapport 2008: 20.

Halleraker, J.H. og Harby, A. 2006. Internasjonale metoder for å bestemme miljøbasert vannføring – hvilke egner seg for norske forhold? NVE, Miljøbasert vannføring rapport nr. 9-2006.

Hjermstad, L. (red). 2007. Konsekvensanalyser, veiledning. Statens vegvesen håndbok 140.

Kjellevold, D., Korbøl, A. og Selboe, O.K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE/DN veileder 3-2009.

Larsen, B.M. og Hartvigsen, 1999. Overvåking av elvemusling. Metodikk for felt-undersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. NINA Fagrapport 037. 41 s.

Olje- og energidepartementet, 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk – til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.

Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.

Rekdal, Y. og Larsson, J.Y. 2005. Veileder i vegetasjonskartlegging. NIJOS-rapport 05/05.

Saltveit, S.J. 2007. Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. NVE 2007. Miljøbasert vannføring.

Schartau, A.K., Dolmen, D., Hesthagen, T., Mjelde, M., Walseng, B., Ødegaard, F., Økland, J., Økland, K.A., Bongard, T. 2008. Ferskvann – Miljøforhold og påvirkninger på rødliste-arter. Artsdatabanken, Norge (www.artsdatabanken.no).

Schnell, Ø.A. og Aagaard, K. 1996. Chironomidae, fjærmygg. Side 210-248 i: Aagaard, K. og Dolmen, D. (red.) Limnofauna norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfauna. Tapir Forlag.

SFT. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann, SFT-veiledning 1997-04.

Surber, E.W., 1934. A quantitative net for collecting bottom animals in streams. Wash. Bur. Fish.: 1-4.

Ugedal, O., Saksgård, L., Reinertsen, H., Koksvik, J.I., Jensen, A.J., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, R. og Blom, H.H. 2003. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2002. NINA Oppdragsmelding 791.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation – J. Wildl. Manag. 22: 82-90.

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i rapportserien Miljøbasert vannføring, fase II

Nr. 1-09 Brian Glover, John Brittain og Svein Jakob Saltveit: Evaluering av ordningen med prøvereglement (49 s.)

Nr. 2-09 Knut Alfredsen, Tommi Linnansaari, Atle Harby, Ola Ugedal: Pilotstudie tilsigsstyrt minstevassføring (41 s.)

Nr. 3-09 Lars Størset: Miljøvirkninger av vannkraft - forslag til undersøkelsesmetodikk (51 s.)