

Arealbrukens betydning for miljøprofil i småkraftbransjen, med vekt på vei og rørgate

Dagmar Hagen og Lars Erikstad

Vitenskapelig bedømt (refereed) artikkel

Dagmar Hagen and Lars Erikstad: Land-use and the environmental profile in development of small scale hydropower plants

KART OG PLAN, Vol. 73, pp. 297–308, POB 5003, NO-1432 Ås, ISSN 0047-3278

Development of small scale hydropower plants is a political goal in Norway that also attracts increasing economic interest. The impacts of technical constructions and related infrastructure on nature values and landscape have been documented. This study is based on literature and database surveys, interviews with actors in industry and management, and visits to a diverse sample of small scale hydropower plants. Pipelines and access roads represent the most intensive land-use-related environmental impact in the projects. A number of mitigating actions can be applied. Some are easy while others are comprehensive and expensive. In order to defend its reputation as an environmental friendly industry the small scale hydropower business must take their «brand name» more seriously. Projects that cannot deliver the needed mitigation efforts should not be developed. All projects can be improved. The management system should aim to include site- and project specific procedures to identify the best environmental solution for each project.

Key-words: environmental impact, pipelines, roads, environmental profile, mitigation

Dagmar Hagen, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. Box 5685 Sluppen, NO- 7485 Trondheim.
E-mail: Dagmar.Hagen@nina.no

Lars Erikstad, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Gaustadalléen 21, NO- 0349 Oslo.
E-mail: Lars.Erikstad@nina.no

Småkraft – miljøgevinst eller miljøproblem?

Det er et politisk mål å øke utbygging av småkraft for å styrke produksjonen av fornybar kraft i Norge (Soria Moria-erklæringen). Det er stor interesse for å bygge ut små kraftverk i norske elver og bekker og næringa markedsfører seg selv som produsent av ren og fornybar kraft (<http://kraftverk.net/#>; <http://www.smaakraft.no/>). Samtidig er lokale inngrep med mulige virkninger på naturen en del av virksomheten (Sæggrov og Fimreite 1999, Lिंगgaard og Henriksen 2010). Det har dukket opp påstander om at småkraft er mindre miljøvennlig enn påstått og næringa presses fra flere kanter der det stilles spørsmål ved miljøprofilen, lønnsomheten og effektiviteten (Bakken m.fl. 2012). Vi ønsker i denne artikkelen å gå nærmere inn i miljøprofilen til småkraftprosjektene og vurdere den i lys av myndighetenes og næringa sin satsing på miljøvennlig og fornybar kraft.

Små kraftverk er samlebetegnelsen på kraftverk med en maksimal installert effekt på 10 MW og deles i tre kategorier avhengig av anleggsstørrelsen: mikrokraftverk (< 100 kW), minikraftverk (100–1000 kW) og småkraftverk (1–10 MW) (www.nve.no). Denne typen kraftverk har oftest liten eller ingen reguleringsevne og medfører dermed i utgangspunktet mindre omfattende naturinngrep enn de større kraftverkene. Men som alle tekniske inngrep gir også små kraftverk påvirkning på naturmiljøet (Kubecka m.fl. 1997, Pinho m.fl. 2007, Walseng m.fl. 2009, Helland m.fl. 2011, Evju m.fl. 2011). Utbygging av små kraftverk medfører endret vannføring i elvestrengen. I tillegg påvirkes omgivelsene ved kraftverket (inntaksdam, kraftstasjon og utløp), rørgater (driftsvannvei) og tilhørende infrastruktur som vei, riggområder og massetak. Omfang på naturinngrepene er styrt av størrelsen på kraftverket og av naturforhold i prosjektområdet.

Inngrepene som oppstår ved utbygging av småkraft påvirker naturmangfoldet generelt (geologisk og biologisk mangfold) og landskap slik det er beskrevet i Naturmangfoldlovens formålsparagraf. Med landskap menes her landskapet slik det er definert i den Europeiske Landskapskonvensjonen (Miljøverndepartementet 2013), men i denne artikkelen fokuserer vi på den delen av landskapet som er uten tyngre inngrep. Når vi her refererer til begrepet landskap gjør vi det på et generelt nivå med en landskapsforståelse som er etablert praksis for konsekvens- og miljøundersøkelser (NVE 2009, Statens vegvesen 2006). Det tilsvarende gjelder når vi refererer til naturmangfold selv om det pågår et utviklingsarbeid på klassifisering av naturtyper (Halvorsen m.fl. 2009) som vil få stor betydning for hvordan konsekvensene av tekniske inngrep kan analyseres.

Effekten av småkraftutbygging på naturforhold er både knyttet til regulering av selve elva og til inngrep rundt elva som er nødvendige for prosjektet. Målsetting med denne artikkelen er å rette oppmerksomheten mot sideinngrepene, som utgjør en stor del av den totale miljøeffekten og dermed påvirker den totale miljøprofilen i småkraftprosjektene. Dette er både en prinsipiell og praktisk problemstilling. Det er en utfordring i konsesjonsbehandlingen å etablere en systematisk forståelse av hva som kreves for å få konsesjon. Et «godt» prosjekt skal være godt økonomisk og fordi det produserer fornybar energi, men det må også være godt for miljøet.

Materiale og metode

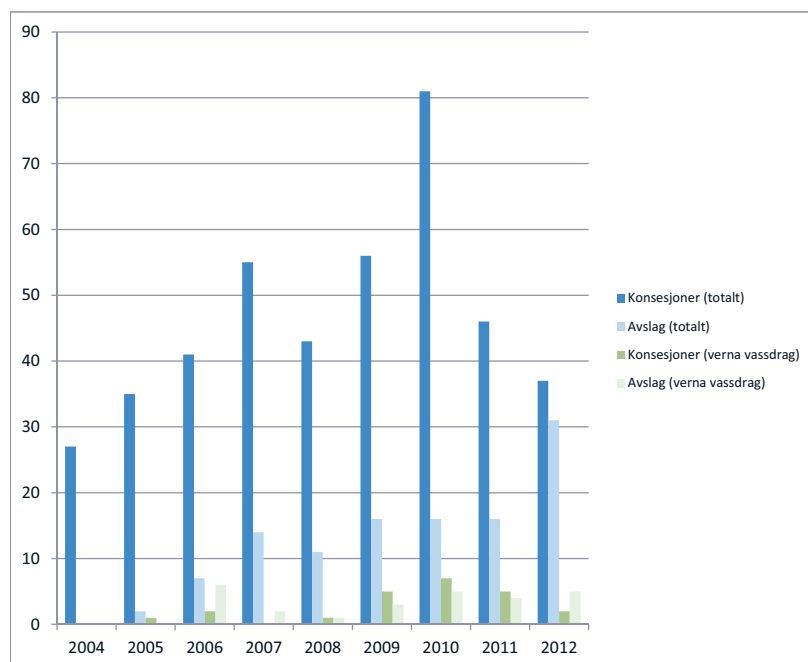
Artikkelen er basert på materiale fra det brukerstyrte forskningsrådsprosjektet «Miljøeffekter av småskala vannkraft» (Erikstad m. fl. 2011). Som del av dette prosjektet ble det gjennomført diskusjoner i fokusgrupper for å få et bilde av holdninger og kunnskap om de mulighetene og effektene som småkraft gir (Björk og Vistad 2009). Data fra fokusgruppene har vært en viktig basis for videre datainnsamling. Vi har gjort befaringer i 25 småkraftverk i seks fylker (Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal, Hedmark, Rogaland, Vest-Agder) som representerer et mangfold av størrelse (fra <1 MW

opp til 9,7 MW installert effekt), tekniske løsninger (nedgravd, sprengt og boret vannvei), geografi, naturtyper, landskap og plassering i forhold til eksisterende infrastruktur (som gir ulike løsninger på etablering av adkomstvei). Informasjon om søknadsprosess, saksbehandling og bygging av småkraftverk er basert på litteraturgjennomgang, informasjon fra nettsidene til NVE (www.nve.no/) og Småkraftforeningen (<http://kraftverk.net/>) og supplerer med samtaler med saksbehandlere i NVE og lokale kraftverkeiere. Vi har brukt NVE sin konsesjonsbase (<http://www.nve.no/no/Konsesjoner/>) for data om antall kraftverk i ulike søknadsfaser. For å gi et inntrykk av hvordan veier planlegges og bygges har vi gjort en gjennomgang (valgte systematisk hvert andre prosjekt på lista) av beskrivelsene for små kraftverk på høring (15.03.2013).

Vannkraftressursen og utbygging

I 2004 gjennomførte NVE en digital kartlegging for framstilling av den teoretiske vannkraftressursen i små kraftprosjekter i Norge og utviklet en database med 9500 objekter som potensiell småkraftressurs (NVE 2004). Kartleggingen konkluderte med at det er et potensial på ca. 25 TWh som kan bygges ut ved en investering under 3 kr/kWh. I tillegg er det beregnet et potensial på litt over 7 TWh som kan bygges ut for 3–5 kr/kWh. Gjennomsnittlige utbyggingskostnader bygger på NVE sine beregninger i forbindelse med Samla plan for vassdrag. Dette ressurskartet har vært vårt utgangspunkt for regional analyse av mulig omfang på utbygging av småkraft. Det er viktig å merke seg at faktiske utbygginger ikke nødvendigvis foregår der kartet har angitt en ressurs.

I perioden fra 2004 til og med 2012 har NVE gitt konsesjon til 451 kraftverk i størrelse opp til 10 MW (fordelt på ca 20 % mini/mikrokraftverk og 80 % småkraftverk; www.nve.no og i samme periode har 121 søknader fått avslag (Figur 1). I 2005 vedtok Stortinget å åpne for konsesjonsbehandling av små kraftverk (opp til 1 MW) i verna vassdrag (NVE 2008). Siden da og fram til oktober 2012 er det gitt 23 konsesjoner i verna vassdrag, mens 27 søknader har fått avslag (NVE, pers.medd., Figur 1). I tillegg kommer



Figur 1. Antall mikro/mini- og småkraftprosjekter som har fått konsesjon og avslag fra NVE i perioden 2004–2012. Prosjekter i verna vassdrag er også framstilt separat. Kilde: NVE.

de kraftverkene som er bygd uten konsesjon. Dette er små anlegg der det er vurdert at effekten av dem er så små at de ikke er konsesjonspliktige (www.nve.no).

Konsesjon og miljøutredninger

Alle tiltak i vassdrag som «kan medføre skade eller ulempe av betydning for allmenne interesser» må ha konsesjon etter Vannressursloven. Dette gjelder alle store og de fleste små kraftverk (www.nve.no). I konsesjonssøknaden skal utbyggere beskrive det planlagte tiltaket, inkludert tilhørende arealbruk og belyse konsekvenser for natur- og samfunnsinteresser. Det knyttes vilkår til konsesjonene gitt etter Vannressursloven som kan omfatte avbøtende tiltak som minstevannføring, skånsongt anleggsarbeid og opprydding (Olje- og energidepartementet 2010).

Utbygging av småkraftverk utløser ikke krav om konsekvensutredning etter Plan- og bygningsloven. Det er krav om en forenklet miljøutredning i kraftverk fra 1–10 MW, mens for kraftverk mindre enn 1 MW vurde-

res behovet for utredning i hvert prosjekt (Olje- og energidepartementet 2007, NVE 2009, NVE 2010). Utredning av biologisk mangfold skal bygge på eksisterende kunnskap og undersøkelser i felt der forekomst av rødlistearter (spesielt moser, lav) og verdifulle naturtyper (spesielt fossesprutsoner og bekkekløfter) er pekt på som spesielt viktige verdier (NVE 2009). For utredning av landskap skal det inngå kartlegging og verdisetting av spesielle landskapselementer (som fosser og eksponerte skrånninger), beskrivelse av inngrepsstatus (INON; www.dirnat.no/inon) og legges vekt på å beskrive og visualisere virkningene av tiltaket (Olje- og energidepartementet 2007, NVE 2010). Nasjonale verdier som verneområder, spesielt verdifulle naturtyper, truede vegetasjonstyper, fjordlandskap og sårbare høyfjellsområder og inngrepsfri natur skal tillegges stor verdi (Olje- og energidepartementet 2007, NVE 2009). Det samme gjelder forekomst av rødlistearter (NVE 2009). Lokale verdier skal tillegges liten verdi.

Resultater og diskusjon

Installasjoner og tilhørende arealinngrep i vannkraftverk kan grupperes i a) de som er en direkte forutsetning for selve driften av kraftverket og omfatter inntaksdammen med tilhørende bygninger, selve kraftstasjonen og uttaket, samt rørgate eller tunell (= vannvei) som leder vannet fra inntaket ned til kraftstasjonen, og b) inngrep som omfatter støttestrukturer som veier, parkeringsplasser, massetak og riggområder. I tillegg vil kraftverket påvirke arealet i elvestrengen og langs elvebreddene.

Vannvei (rørgate) og veier utgjør de mest arealkrevende og synlige inngrepene i småkraftprosjekter. De er oftest ikke samlokalisert, ettersom rørgata legges bratt for å få mest mulig fall mens veien normalt legges så den sikrer framkommelighet for tungtransport i anleggsfasen, gjerne på tvers av hellingretningen i terrenget. Mens veiene stort sett blir opprettholdt etter ferdigstilling av anlegget blir vannveien normalt bearbeidet for raskest mulig revegetering. Dammen, vanninntaket, kraftverksbygningen og utslippet representerer en svært liten andel av den totale arealbruken og små kraftverk har bare unntaksvis reguleringsmagasin. I planlegging og saksbehandling av selve kraftverksanlegget får naturlig nok tekniske og økonomiske forhold stor oppmerksomhet, mens miljøeffekter og landskapshensyn nevnes spesielt ved utforming og plassering av kraftverksbygningen, der estetikk, form og materialvalg tillegges vekt (NVE 2010). Vannveien anbefales normalt gravd ned, mens veiløsninger i liten grad er omtalt i veiledningsmaterialet. Løsninger som velges for vannvei og vei er avgjørende for omfang av arealinngrep i prosjektene. Faktorer som valg av trasé, tekniske løsninger, detaljer i utforming og avbøtende tiltak er av betydning for miljøeffektene på naturmangfold og landskapet.

Rørgate som standardløsning

En løsning for å lede vannet fra inntak og ned til kraftverket er en grunnleggende del av alle vannkraftprosjekter. Inngrepsomfang og miljøeffekter er både avhengig av hvilken teknisk løsning som velges og i hvilken naturtype og terreng vannveien legges. Den klart vanligste løsningen i små kraft-

verk er å føre vannet gjennom nedgravd eller sprengt rørgate (NVE 2010). Grøftene er gjerne 1–3 meter breie, men for å sikre tilgangen for anleggsmaskiner er det ikke uvanlig å båndlegge et 30 m bredt område langs hele traséen i anleggsfasen (Figur 2, Småkraftkonsult 2010). I noen prosjekter ledes vannet i fjell gjennom ei bora sjakt eller sprengt tunell (Figur 3), eller unntaksvis i åpen rørgate langs hele eller deler av strekningen (Småkraftkonsult 2010, NVE 2010).

I veiledningsmaterialet fra NVE anbefales det generelt å sprengne ned rørgatetrasé i fjell der dette er tilgjengelig, ettersom det er enklere og billigere av hensyn til stabilitet og fundamentering (NVE 2010). En rørgate sprengt ned i fjell kan representere store naturinngrep som ofte er vanskelig å avbøte. En nedgravd/nedsprengt rørgate kan også få store konsekvenser i områder med verdifulle og sårbare naturtyper eller i bratt terreng hvor løsmassedekket er tynt eller usammenhengende. Tilsvarende inngrep i flatt terreng og med tykt løsmassedekke vil normalt gi mindre inngrepsomfang, spesielt i dyrka mark, men også i naturområder dersom det ikke er spesielle naturverdier. Den nye teknologien med boring av tunell kan være en løsning som reduserer behovet for sprenging av fast fjell og dermed medføre redusert inngrepsomfang. Vegetasjonsetablering langs traséen etter avsluttet anleggsfase er ofte et vilkår og gjenbruk av toppjord og eventuelt tilsåing langs rørgatetraséen er vanlige pålegg for mange småkraftprosjekter. Gjenvekst i rørgater går raskt der traséen går gjennom dyrka mark, mens den kan gå svært sakte og føre til varige endringer i vegetasjonstyper med kontinuitetspreg, som gammel skog eller fjellvegetasjon (Hagen og Skrin-do 2010).

Veier, arealbruk og mangfold av brukere

Bygging av vei til kraftstasjon og vanninntak er ofte det største arealinngrepet i småkraftutbygging, men løses svært ulikt i ulike prosjekter. Noen anlegg er bygget veiløst, i andre prosjekter er det brukt eksisterende kjørespor eller enkel traktorvei. Men det typiske er at det søkes om å utbedre eksiste-



Figur 2. Nedgraving av rørgate til et småkraftverk med effekt på 3 MW og produksjon 8,10 GWh. Det er ikke uvanlig å båndlegge store arealer i forbindelse med anleggsfasen i småkraftprosjekter. Foto: D. Hagen.



Figur 3. Eksempel på vannvei sprengt i fjell i et kraftprosjekt med effekt på 0,85 MW og produksjon 2,9 GWh. Foto: L. Erikstad.

rende vei eller bygge ny, permanent vei der området er veiløst, gjerne i form av landbruksvei klasse 3 eller 4 (Landbruksdepartementet 2002, Sweco 2010, Figur 4). I anleggsfasen brukes veiene for frakt av utstyr og masser inn til de ulike delene av anlegget og de forenkler logistikken under anleggsarbeidet. For den daglige drift og tilsyn i småkraftprosjekter er behovet for vei generelt begrenset (Småkraftkonsult 2010). Alternativet til vei i byggefasen er helikopter, mens alternativet til vei i driftsfasen er at tilsyn og løpende vedlikehold gjennomføres med terengkjøretøyer eller ved bruk av eksisterende kjørespor. NVE bruker betegnelsen hjelpeanlegg om adkomstveier som primært trengs i bygge- og etableringsfasen og som det ikke er behov for i drifta av anlegget.

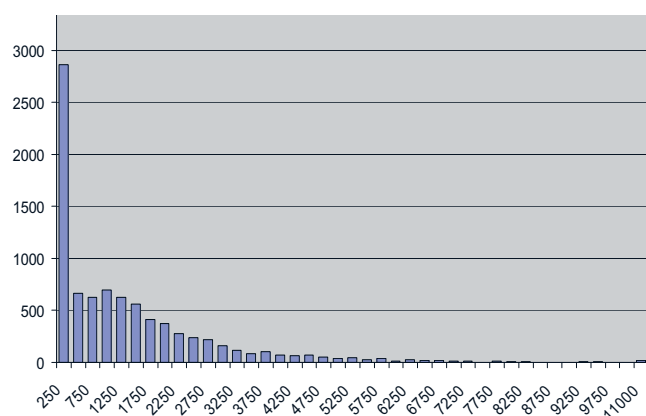
Avstand til eksisterende vei er helt avgjørende for omfanget av naturinngrep i enkeltprosjekter. Av de mer enn 9000 objektene i NVE sin ressursbase (NVE 2004) ligger mer enn 5000 mindre enn 500 m fra eksisterende vei, mens om lag 2000 ligger mer enn 2 km fra vei (Figur 5). Omfanget av naturinngrep ved bygging av vei er avhengig av lengde på traséen, terrenget og naturtypene langs traséen, samt standard og tekniske løsninger

som velges for selve veien (Figur 6). Dette er mye de samme faktorene som påvirker kostnadene ved utbygging. I det generelle grunnlaget for småkraftprosjekter er kostnader til skogsbilvei klasse 3 lagt inn som standard i beregningene og det er skilt mellom moderat og vanskelig terreng (Sweco 2010).

I en rekke prosjekter har flere brukergrupper interesse i at det bygges vei. Slike andre bruksbehov kan være skogsdrift, beite- og dyrehold, fritidsbebyggelse eller friluftsliv. Denne flerbruksinteressen for veibygging er av stor betydning for hvordan veien saksbehandles og påvirker også dimensjon og trasévalg til veien som bygges. Kommunen har myndighet til å gi tillatelse til vei etter Skogbruksloven med formål knyttet til skogsdrift eller dyr på beite. Mange av de kraftverkene som bygges har allerede adkomstvei som er godkjent av kommunen som landbruksvei og som dermed ikke inngår i konsesjonsbehandling av kraftverket. En systematisk gjennomgang av kraftverk på høring (15.03.2013) viser at i 60 % skal det foregå en oppgradering av allerede eksisterende landbruksvei, mens i 40 % skal det bygges (kortere eller lengre) ny vei til kraftstasjon (www.nve.no/no/Konsesjoner/). Alle



Figur 4. Eksempel på en eksisterende traktorvei som er opprustet Landbruksvei klasse 3 ved etablering av et småkraftverk med effekt 1,35 MW og produksjon 5,77 GWh. Foto: D. Hagen.



Figur 5. Avstand til eksisterende vei for alle prosjektene i NVE sin ressurskartlegging framstilt som antall prosjekter i ulike avstandskategorier. Data fra NVE (2004). De stiplede linjene i figuren angir hvilke prosjekter som ligger hhv mindre enn 500 m og mer enn 2 km fra eksisterende vei.



Figur 6. Spørsmålet om vei løses på svært ulike måter i kraftprosjektene, fra store veianlegg ned til forsterka kjørespor og noen anlegg som bygges helt uten vei. Omfanget av naturinngrep er avhengig av dimensjon og teknisk løsning, men også av naturtyper og terreng. Bildene viser en gradient fra omfattende til svært begrensa nye inngrep i småkraftprosjekt: ny vei med fylling i bekk (oppe til venstre), vei med fylling opp til boret tunell (oppe til høyre), utnytting av gammelt kjørespor (ned til venstre) og bruk av eksisterende gårdsvei (nede til høyre).

Foto: D. Hagen/L. Erikstad.

prosjektene beskriver opprusting eller bygging av vei til kraftverket. Det er større variasjon i løsninger på vei fram til inntaket, der noen få anlegg planlegges veiløse, andre planlegger midlertidig anleggsvei som skal tilbakesføres før driftsfasen og en del prosjek-

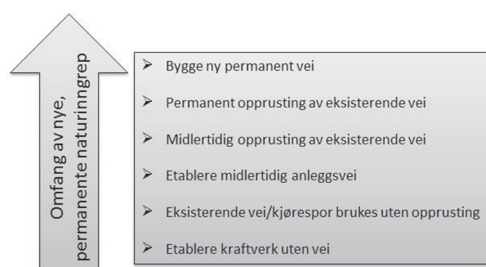
ter skal bygge ny, permanent vei til inntaket. Vi har ikke undersøkt hvilke forhold som styrer valg av løsning.

I veiledningsmateriell og prosjektbeskrivelsene omtales veiene i liten grad og verken behov, dimensjon, trasé eller avbøtende til-

tak for veier omtales eller problematiseres spesielt. Det eneste som står om veier er at de kan stenges med bom for å regulere trafikk/bruken av veien, eller at all bruk kan forbyes slik at veiene gror igjen (NVE 2010).

I følge NVE er det sjelden planene om vei er grunnlag for avslag på konsesjonssøknader. I noen svært få prosjekter er planer om nye veier en medvirkende grunn til avslag, dersom det påvirker areal med inngrepsfri natur (INON) eller har stor estetisk betydning (synlighet) (NVE, pers.medd.). Erfaringene fra saksbehandlingen er at det ofte allerede finnes en vei i området og det søkes om å forlenge eller forsterke denne (NVE pers.medd., www.nve.no/no/Konsesjoner/).

Begrensning av naturinngrep knyttet til vei er en totrinns-prosess. Først må det reelle behovet for ny eller forbedret vei vurderes opp mot å bygge et veiløst anlegg eller benytte eksisterende infrastruktur (Figur 7). Dersom det besluttes å bygge vei finnes det i dag faglig kunnskap om avbøtende tiltak i planleggings- og gjennomføringsfasen der linjeføring og anleggspraksis er vesentlige punkter for å redusere naturinngrep både i kort og langt perspektiv (se f. eks. Hagen og Skrindo 2010).



Figur 7. Ulike løsninger for veier i små kraftverk gir ulikt inngrepsomfang, miljøeffekter og potensial for avbøtende tiltak. En total vurdering av behovet for vei i anleggsfase og driftsfase der alle løsninger vurderes, kan gi en miljøgevinst i prosjektene.

Ulike utfordringer krever ulike løsninger

For både vannvei og vei finnes det aktuelle tiltak som vil redusere miljøeffektene. Noen slike tiltak er enkle og først og fremst avhengig av god planlegging, mens andre er mer

omfattende og kostbare. Løsningen med nedgravd rørgate anvendes i dag som standard i småkraftprosjekter, mens andre løsninger representerer unntakene. Forvaltningens veiledere og retningslinjer i saksbehandlingen er vesentlige bidrag til denne situasjonen. Dette kan forenkle saksbehandlingen, men er uheldig i situasjoner der nedgravd vannvei ikke er den beste løsningen. En alternativ framgangsmåte vil være å vurdere løsning for vannvei systematisk og individuelt i hvert enkelt prosjekt. Da vil egenskaper ved lokaliteten (som terreng, løsmasser/fast fjell, naturtyper etc.) og ved kraftverket (rør-dimensjon, adkomst for anleggsmaskiner, muligheter for masselagring etc.) samlet utgjøre grunnlag for valg av løsning. I noen situasjoner, for eksempel der inngrepene er omfattende og muligheten for avbøtende tiltak små, kan en åpen rørgate være en bedre løsning enn nedgravd rørgate. Teknologien for boring i fjell er i rask utvikling og vil trolig bli en mer tilgjengelig løsning som gir mindre naturinngrep (Rognes m.fl. 2003). En systematisk vurdering av løsning for vannvei vil kunne synliggjøre behovet og øke etterspørselen etter slik teknologi og i neste omgang redusere kostnadene. Det er kjent fra mange bransjer at kravene til avbøtende tiltak presser fram utvikling og bruk av ny teknologi og nye løsninger, som for eksempel utvikling av boreteknologi for å redusere behovet for sprenging av rørgate (Rognes m. fl. 2003; Figur 3).

Bygging av ny eller utbedring av eksisterende vei er standard løsning i de fleste småkraftprosjekter. Behovet for vei til transport av tungt utstyr i byggefasen brukes som det viktigste argumentet for god veistandard. Til tross for at veiene gir omfattende arealinngrep får de svært liten oppmerksomhet i forvaltningens veiledere og retningslinjer for småkraftverk. Trolig er mye av forklaringen på dette å finne i samspillet med andre bruksinteresser og ønsket om å bygge veier ut fra andre behov enn bare kraftverket. Eksisterende, eller planlagte veier nær de planlagte kraftverkene er ofte bygd med hjemmel i Skogbruksloven, med formål om skogdrift eller dyr på beite. Det er kommunen som gir tillatelse til skogsbilveier og saksbehandlingsrutinene er forskjellige og ikke samkjørt

med NVE sin behandling av adkomstveier til kraftverk, selv om behovene for vei overlapper både i tid og rom. Kravene til miljøvurderinger, godkjenning og tilsyn følger ulike retningslinjer avhengig av om tillatelsen er hjemlet i Skogbruksloven (Anon. 2011) eller i Vannressursloven (NVE 2010). Mellom annet er det ikke krav til uavhengig miljøutredning av konsekvenser for biologisk mangfold og landskap for bygging av skogsbilveier. En del prosjekter får tillatelse til vei etter Skogbruksloven før konsesjonssøknaden sendes inn og veien blir bygd i forbindelse med etablering av kraftverket. Dermed blir omfanget av vei i konsesjonssøknaden begrenset og NVE kan ikke ha innvendinger på grunnlag av behov for ny vei. Selve veien blir på denne måten mer eller mindre frakoblet saksbehandling av selve kraftverket.

Til sammen gir dette det paradoksale forhold at veibygging som et ofte dominerende inngrep i forbindelse med småkraftverk ofte ikke saksbehandles sammen med kraftverket. Dette umuliggjør en helhetlig vurdering av miljøprofil og miljøeffekter av kraftverkene. Det kan også føre til at det gjøres investeringer knyttet til miljøtilpassinger og avbøtende tiltak som ikke er vurdert helhetlig i det totale miljøregnskapet for hvert enkelt prosjekt. Her ligger med andre ord en fare for systematiske feilprioriteringer.

Det kan synes å være behov for en bedre totalplanlegging som inkluderer en vurdering av både selve kraftverksprosjektet og tilhørende støttefunksjoner, og at dette må inn i en felles arealplanlegging som avklares tidlig i prosjektet (NVE, pers.medd.). Her bør det legges til grunn både behovet for veien i anleggsperioden og behovet i videre drift av anlegget.

Bevaring av lokale miljøverdier

Naturverdier blir beskrevet langs en gradient fra store til små, eller fra nasjonale til lokale (Erikstad m.fl. 2008). Ofte er det nasjonale verdier samt rødlistearter som får størst oppmerksomhet i miljøvurderinger og konsekvensvurderinger, og lovverk og retningslinjer setter føringer på hvordan slike funn skal håndteres (NVE 2009, Kålås m.fl. 2010, Lindgaard og Henriksen 2012). Lokale verdier er ikke definert eller forklart på til-

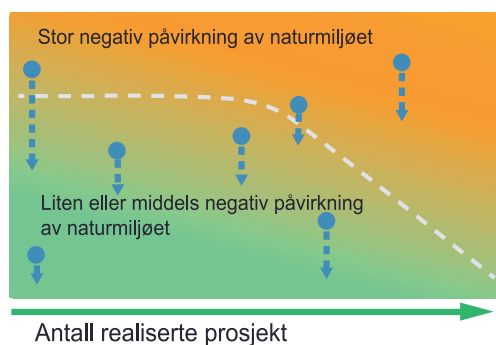
svarende måte og dermed er det en fare for at slike verdier kan bli oversett i planlegging og beskrivelse av mulige miljøeffekter. Men lokale verdier er viktige der folk bor, de representerer det typiske og det nære, slik det er definert i Landskapskonvensjonen (Miljøverndepartementet 2013), og er gjerne det som blir synlig påvirket i alle typer utbygginger. Lokale verdier er derfor relevante i utbygging av småkraft. Summen av mange kraftverk kan også adderes opp til å få en effekt på regionalt eller nasjonal nivå (Erikstad m.fl. 2009). Avbøtende tiltak i forbindelse med veibygging og rørgater er gjerne rettet mot å redusere negative effekter på slike lokale verdier og dette krever at verdiene er beskrevet og klargjort i prosjektene og at bevaring av lokale verdier får større oppmerksomhet i beskrivelsen, planleggingen og gjennomføring av prosjektene.

Alle prosjekter har et forbedringspotensial

Debatten om utbygging av småkraftverk kan lett bli polarisert, der man enten er for eller mot (Erikstad og Hagen 2011, Bjørk og Vistad 2010). Konsesjonsbehandling skal avveie prosjektets positive og negative sider. I mange tilfeller vil prosjektet få konsesjon fordi det vurderes at de negative konsekvensene av prosjektet er små (akseptable), mens i noen tilfeller blir konsesjon avvist fordi prosjektet har for store negative effekter.

Skillet mellom stor og liten negativ påvirkning er ikke skarpt og det er ikke alltid entydig og enkelt å fastslå hvilke prosjekter som bør få konsesjon og hvilke som bør få avslag (dvs. hvilke prosjekter som ligger over og under streken i Figur 8). I tillegg kan miljøpåvirkningen justeres ved bruk av avbøtende tiltak slik at prosjekter blir akseptable selv om de i utgangspunktet er vurdert å ha store negative virkninger. Et tenkt eksempel er et prosjekt som planlegges med rørgate som vil ha stor negativ effekt på naturtyper og landskap og på det grunnlag ikke vil få konsesjon, men dersom prosjektet justeres og bygges med vannvei boret i fjell isteden for nedgravd rørgate vil det likevel kunne bli et akseptabelt prosjekt.

Et vesentlig poeng med tanke på miljøeffekter er at alle prosjekter har et forbe-



Figur 8. Noen prosjekter blir avvist i konsesjonsbehandlingen fordi de har stor negativ påvirkning på naturmiljøet (over den hvitstiplede streken), mens de fleste prosjektene får konsesjon fordi de har liten og middels negativ virkning. Skillet mellom stor og liten negativ påvirkning er ikke skarpt og det er mulig å justere miljøvirkningen gjennom avbøtende tiltak, slik at prosjektet blir akseptabelt. De blå ringene illustrerer tenkte prosjekter og pilene indikerer forbedringspotensial ved bruk av justerte planer og avbøtende tiltak. Når mange prosjekter er gjennomført vil det ha betydning for gjenværende naturverdi (altså sumvirkning). Dette er illustrert i figuren ved at forholdet mellom liten / middels og stor påvirkning forskyves nedover til høyre i figuren (den hvitstiplede streken).

dringspotensial. Resultatene i forskningsprosjektet «Miljøvirkninger av småskala vannkraft» (Erikstad m.fl. 2011) har vist at også prosjekter som får konsesjon har et forbedringspotensial. Med god kunnskap kan prosjekter planlegges slik at de negative konsekvensene blir redusert. Dette er særlig viktig for tiltakshavere som har prosjekter som ligger i grenselandet mellom små og store negative virkninger. Men også de prosjektene som har liten eller middels negativ effekt på naturmiljøet kan påvirkes i positiv retning (Figur 8). Alternative løsninger og avbøtende tiltak kan bedre prosjektens miljøprofil og kan styrke forståelsen av miljøgevinsten ved denne type utbygging av fornybar kraft.

Det er viktig å arbeide målbevisst med planløsningene for småkraftverk og forbedre

kunnskapen om mulige avbøtende tiltak. I den praktiske virkeligheten vil det i midlertid være en avveining mellom hva tiltak koster og hvilken effekt de har. Hvilke tiltak som kan anvendes i et gitt prosjekt vil være avhengig av prosjektets økonomi og hvilke miljøvirkninger det har. Lønnsomheten i prosjekter (slik de er definert i NVE sin ressurskart) er ikke absolutt, men påvirkes av hvilken løsning som velges mellom annet for vei og rørgate. Dette er samtidig løsninger som har stor betydning for prosjektene miljøprofil. Dersom tiltakene for å forbedre prosjektene miljøprofil er så dyre at de vurderes som urealistiske er det et seriøst problem for næringa, ettersom prosjektene ikke kan markedsføres som miljøvennlige. Dette vil kunne vri hele debatten om satsing på fornybar energi. Omdømmet som miljøvennlig næring kan være i fare dersom næringa ikke klarer leve opp til slike målsettinger.

At Stortinget åpnet for utbygging av mikro- og minikraftverk i varig vassdrag i 2005 er også en beslutning som kan oppfattes som problematisk sammen med omdømmet som miljøvennlig næring. Det virker ikke umiddelbart logisk at det skal være anledning til å bygge ut vassdrag som er varig verna mot kraftutbygging (Bråten 2011 med referanser). I NVE sine «Prioriteringskriterier for behandling av søknader» er det slått fast at søknader om tiltak i verna vassdrag vil bli prioritert ned (NVE 2008).

Andelen avslåtte konsesjonssøknader er økende (Figur 1). En nylig publisert rapport påstår at store kraftverk er bedre enn små (Bakken m.fl. 2012) og Direktoratet for naturforvaltning har presentert data som antyder det samme (<http://www.tu.no/miljo/2012/05/22/smakraft-er-verst-for-miljoet>). Dersom småkraftnæringa skal hevde seg i denne konkurransen må satsingen på en god miljøprofil være troverdig og systematisk. Dette innebærer at prosjekter som ikke har økonomi til å gjennomføre (om nødvendig dyre) avbøtende tiltak ikke kan bygges ut. I de prosjektene som bygges ut må avbøtende tiltak gjennomføres slik at miljøeffekter blir absolutt minst mulig, og reelt mindre enn i andre typer fornybar-prosjekter.

Konklusjon

Det er store ulikheter mellom ulike småkraftprosjekter. Fleksible løsninger er nødvendig for å redusere negative miljøeffekter i enkeltprosjekter og for å bedre næringa sin miljøprofil på en systematisk måte. Dette arbeidet kan ikke bare være koblet til forekomst av rødlistearter og nasjonale naturverdier. Lokale verdier og mulighet for best mulig tilpassing i hverdagslandskapet er også en viktig brikke i næringas miljøprofil. Selv gode prosjekter har et forbedringspotensial og hvis næringa ønsker å konkurrere innenfor rammen av begrepet «miljøvennlig», må dette varemerket tas på alvor. Det bør være problematisk for næringa at veier som oppfattes som en del av prosjektene har en saksbehandling og utforming på siden av selve vannkraftprosjektet og at slike veier kan oppfattes som store miljøinngrep i konflikt med næringas miljøprofil. For næringa vil spørsmålet om å kunne oppnå en god miljøprofil bli avgjørende for framtidig styrke. Konkurransen om alternativ produksjon av fornybar kraft, inkludert utbygging av større kraftverk, må forventes å øke.

Litteratur

- Anon. 2011. FOR 1996-12-20 nr 1200: Forskrift om planlegging og godkjenning av veier for landbruksformål. <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-19961220-1200.html>
- Bakken, T.H., Sundt, H. og Ruud, A. 2012. Mange og små eller store og få? En sammenligning av miljøvirkninger ved ulike strategier for utvikling av småkraft. Rapport TR A7 180. SINTEF Energi AS. 61 s.
- Björk, M. og Vistad, O.I. 2009. Småkraftverk – interesser, konflikter og muligheter. En fokusgruppestudie med vekt på nærings- og miljøaktører. NINA Rapport 470, 50 s.
- Bråten, K. 2011. Bør en åpne for «skånsom» kraftutbygging i verna vassdrag? – Case studie av Raundalsvassdraget. Masteroppgave i Innovasjon og Entreprenørskap, Universitetet i Oslo. 104 s.
- Erikstad, L., Lindblom, I., Jerpåsen, G., Hanssen, M. A., Bekkby, T., Stabbetorp, O. og Bakkestuen, V. 2008. Environmental value assessment in a multidisciplinary EIA setting. Environmental Impact Assessment Review (28): 131–143.
- Erikstad, L., Hagen, D., Evju, M. og Bakkestuen, V. 2009. Utvikling av metodikk for analyse av sumvirkninger for utbygging av små kraftverk i Nordland. Forprosjekt naturmiljø. NINA Rapport 506. 44 s.
- Erikstad, L., Hagen, D. og Stenslie, E. (red.) 2011. Miljøvirkninger av småskala vannkraft. Resultater fra et brukerstyrt forskningsprosjekt. NORSKOG og NINA. Bilag til Småkraftnytt nr 3, 2011. 28 s.
- Evju, M., Hassel, K., Hagen, D. og Erikstad, L. 2011. Småkraftverk og sjeldne moser og lav. Kunnskap og kunnskapsmangler. NINA Rapport 696. 33 s.
- Erikstad, L. og Hagen, D. 2011. Miljøprofilen til småkraftverk – viktig for næringa si framtid. Småkraftnytt nr 4/2011, s. 26–27.
- Hagen, D. og Skrindo, A.B. 2010. Håndbok i økologisk restaurering. Forebygging og rehabilitering av naturskader på vegetasjon og terreng. Oslo, Forsvarsbygg. 95 s.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. – Artsdatabanken, Trondheim. (<http://www.naturtyper.artsdatabanken.no/>)
- Helland, I.P., Erikstad, L., Hagen, D., Jonsson, B. og Thorstad, E.B. 2011. Effekter av små kraftverk på fisk. Vann 02-11: 127–142.
- Kube?ka, J., Mat?na, J., og Hartvich, P. 1997. Adverse ecological effects of small hydropower stations in the Czezh Republic. 1. Bypass plants. Regulated River Research and Management 13: 101–113.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim. 490 s.
- Landbruksdepartementet 2002. Normaler for landbruksveger med byggebeskrivelse. 76 s.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S., red. 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim. 112 s.
- Miljøverndepartementet. 2013. Den europeiske landskapskonvensjonen CETS No. 176. http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/planlegging_plan-_og_bygningsloven/landskapskonvensjonen.html?id=410080
- NVE. 2004. Beregning av potensial for små kraftverk i Norge. Rapport 19/2004. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo. 30 s.

- NVE. 2008. Kraftutbygging i verna vassdrag. Reglar, sakshandsaming og viktige vurderings-tema. Fakta 4/2008. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- NVE. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo. 24 s.
- NVE. 2010. Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk, ny utgave. Rapport 1/2010. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo. 140 s.
- Olje- og energidepartementet. 2007. Retningslinjer for små kraftverk – til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling. Retningslinjer. Olje- og energidepartementet, Oslo. 54 s.
- Olje- og energidepartementet. 2010. Standard vilkår for vassdragsreguleringssaker. Olje- og energidepartementet, Oslo. 5 s.
- Pinho, P., Maia, R. og Monterroso, A. 2007. The quality of Portuguese environmental impact studies: the case of small hydropower projects. – Environmental Impact Assessment Review 27 (3): 189–205.
- Rognes, A., Skog, M. og Henriksen, P. 2003. Langhullsboring. NVE-rapport nr 2/03. 29 s.
- Småkraftkonsult. 2010. Miljøeffekter av småskala vannkraft. Tekniske vurderinger av vannvei – omfang og konsekvenser. Manuskript. 12 s.
- Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140. 292 s.
- Sweco. 2010. Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (<10 000 kW). NVE Håndbok. Oslo, Norges vassdrags- og energidirektorat. 1 – 2010.
- Sægrov, I. og Fimreite, G. 1999. Miljøkonsekvenser av mini- og mikrokraftverk. NVE-rapport 8-1999. 32 s.
- Walseng, B., Jerstad, K., Røstad, O.W., Sloreid, S.E. og Erikstad, L. 2009. Fossekallbiotop = små kraftverk ressurs? Vann 44 (2): 195–202.