

# Bruk av indikatorer og verdielementer for å synliggjøre og vurdere nytte i regulerte vassdrag

Av Ingrid Nesheim og Line Barkved

*Ingrid Nesheim* har doktorgrad i biologi fra Universitetet i Oslo og jobber som forsker ved NIVA, seksjon for vann og samfunn.

*Line Barkved* er cand. scient i hydrologi og M. Sc. innen innovasjon og entreprenørskap UiO og jobber som forsker ved NIVA, seksjon for vann og samfunn.

## Summary

The paper contributes to knowledge for improved benefit assessments in watersheds regulated for hydropower. To support decision-making benefit assessments have become obligatory in natural resource management; benefit assessments are mandatory in impact assessment prior to hydropower development projects and needed as part of hydropower license revisions. We present an indicator framework for benefit assessment in regulated watersheds. Based on two regulated river basins in Norway as cases, Sira-Kvina and Eksingedals- and Teigdalen watersheds four categories of beneficiaries were identified. Considering the beneficiaries' perspectives indicators can be used to measure various value dimensions; aspects which are important in connection with trade-offs in decision making. The suggested indicators are meant as basis for dialogue in the specific situation of choosing indicators representing benefits, in particular at local level. The study shows that benefit assessments must be conducted for different scales of governance, local, regional and national, as benefits are context and scale dependent.

## Sammendrag

Nyttevurdering er en obligatorisk del av konsekvensutredning i vannkraftutviklingsprosjekter,

og relevant i revisjon av miljøvilkår og i tiltaks-vurderinger. En viktig målsetning er å få frem informasjon om hvilke aktører eller nyttehavere som opplever nytte eller goder fra vassdraget, samt graden av nytte, for bedre å kunne avveie og prioritere mellom ulike typer tjenester og goder. Vi presenterer et indikatorrammeverk for nyttevurdering i regulerte vassdrag, med formålet om å bidra til mer etterprøvbare og legitime resultater. Arbeidet baserer seg på feltstudier i Sira-Kvina og i Eksingedals- og Teigdalsvassdragene. Fire kategorier av nyttehavere ble identifisert, og for hver nyttehaverkategori foreslås relaterte verdielementer. Disse kan karakteriseres som forhold som det er viktig å prioritere og synliggjøre i forbindelse med nyttevurderinger. Indikatorene som foreslås er ment å fungere som dialoggrunnlag for valg av egnede indikatorer. Vi diskuterer hvordan lokalt, regionalt og nasjonalt nivå påvirker hva som kan være egnede indikatorer og metoder for nyttevurdering.

## Innledning

Nyttevurdering er relevant forut for prosjektplanlegging og i forbindelse med tiltaks-vurdering i vassdrag. En viktig målsetning er å få frem informasjon om hvilke aktører eller nyttehavere som opplever nytte, og graden av nytten som

oppleves, for bedre å kunne avveie og prioritere mellom ulike typer tjenester og goder. I vannforvaltningen ble det for første gang gjennomført en stor nasjonal nyttevurderingsundersøkelse i forbindelse med forarbeidene til Samla Plan (Miljøverndepartementet 1984). Over hele landet ble det utført undersøkelser for å vurdere situasjonen med hensyn til naturverdier, friluftsliv, fiske og jakt, vannforsyning, kulturarv, økonomi og nytten av kraftutviklingstiltak m.m. (Thaulow m.fl. 2016). Formålet med undersøkelsene var å bestemme hvilke vassdrag som egnet seg for utbygging av vannkraft etter sosio-økonomiske kriterier. Både økonomiske, kvantitative (ikke monetære metoder) og kvalitative metoder ble benyttet (Miljøverndepartementet 1984). Vurdering av nytte i regulerte vassdrag skjer forøvrig i dag i forbindelse med opprustnings- og utviklingstiltak, og i forbindelse med revisjon av miljøvilkår.

I Norge er ca. 70 % av elvene regulert for kraftproduksjon. Kraftproduksjon og industrialisering for økonomisk utvikling representerte sterke interesser frem mot 1960- og 1970-tallet innenfor det meste av det politiske landskapet (Angel og Brekke 2011). Frem til tidlig på 1960-tallet ble en større del av norsk ferskvannsareal regulert (Berntsen 1994). Reguleringene bidrar til kraftproduksjon og verdiskapning for landet, men har ofte også negative miljøkonsekvenser for andre brukerinteresser som fiske, tur og friluftsliv, og for andre næringslivsinteresser i vassdragene. Samtidig, sett i forhold til tidligere tiders konsesjonsvilkår, er dagens vilkår for nye vannkraftutbygginger vesentlig strengere enn før (Angel og Brekke 2011). Revisjonsadgangen innen 2022 for ca. 430 konsesjoner gitt med hjemmel i Vassdragsreguleringsloven (1959) og industrikonsesjonsloven (1959) (NVE 2013), innebærer muligheten til å på ny vurdere miljøvilkår og pålegg om tiltak i regulerte vassdrag.

I forbindelse med revisjonsadgangen av miljøvilkår har Olje- og energidepartementet (OED) gitt retningslinjer for hvilke forhold som skal verdivurderes, og hva som bør vektlegges i forbindelse med en revisjon (OED, 2012). Det

understrekes at det skal foretas en avveining mellom nytte av vilkår, som for eksempel nytten av bedret fiske eller positive landskapsvirkninger, og ulemper, som tapt kraftproduksjon og svekket kraftbalanse. I forbindelse med konsekvensutredninger refereres det til fire sentrale nasjonale veiledere i norsk forvaltning; «Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker» (NVE, 2010), «Konsekvensutredninger etter Plan og Bygningsloven» (2008), «Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder» (Miljødirektoratet 2014), og «Konsekvensutredninger Håndbok V712» (Statens vegvesen 2018). Det gis i veilederne imidlertid ingen spesifisering av hvordan interesser og aktiviteter skal dokumenteres. Nytttevurderinger av goder, og av tiltak, er per i dag ofte skjønsmessige vurderinger utført av konsulenter, hvor resultatene har lav etterprøvnbarhet (Köhler 2019). Det gjør at vurderingene i mange tilfeller blir lite sammenlignbare og forutsigbare. Samtidig legger økende tilgang til kunnskapsdata og analyseverktøy til rette for utvikling av nye indikatorer og vurderingsmetoder for nytte og tiltak i vassdrag.

Basert på feltstudier i Sira-Kvina og i Eksingedals-, og Teigdalsvassdragene, og med fokus på identifisering av nyttehavere og opplevelser av goder i regulerte vassdrag, foreslår vi her et indikatorrammeverk for nyttevurdering i regulerte vassdrag. Tilnærmingen tar utgangspunkt i et nyttehaverperspektiv, der nyttehavere er aktører som opplever nytte i, og av, regulerte vassdrag. Ved et nyttehaverperspektiv (se, Chan m.fl. 2012) interesserer vi oss for nytten slik den oppleves fra ulike aktører og grupper på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Studier viser at nytteperspektiver varierer avhengig av kultur, økonomi, tid og sted (Nesheim et al. 2017; Rybråten og Gomez-Baggethun 2016), forhold som understreker behovet for medvirkning på lokalt nivå. Studien avdekker fire kategorier av nyttehavere, der hver kategori har kobling til verdielementer i samfunnet (Nesheim og Barkved 2019). Verdielementene er identifisert basert på fokusgruppediskusjoner med nyttehavere på lokalt og nasjonalt nivå, og de reflekter tema som er vektlagt i nasjonale retningslinjer (OED 2012;

NVE 2013). Basert på feltarbeidets resultater, foreslår vi en rekke indikatorer for å måle hvert verdielement. Indikatorne er ment å fungere som et grunnlag for dialog og valg av indikatorer som er relevante og egnede til den spesifikke vassdragskonteksten. I artikkelen presenterer vi nyttehaeverkategoriene, med tilhørende verdielementer og indikatorer. Vi diskuterer dernest hvordan lokalt, regionalt og nasjonalt nivå påvirker hva som kan være egnede indikatorer og metoder for nyttevurdering.

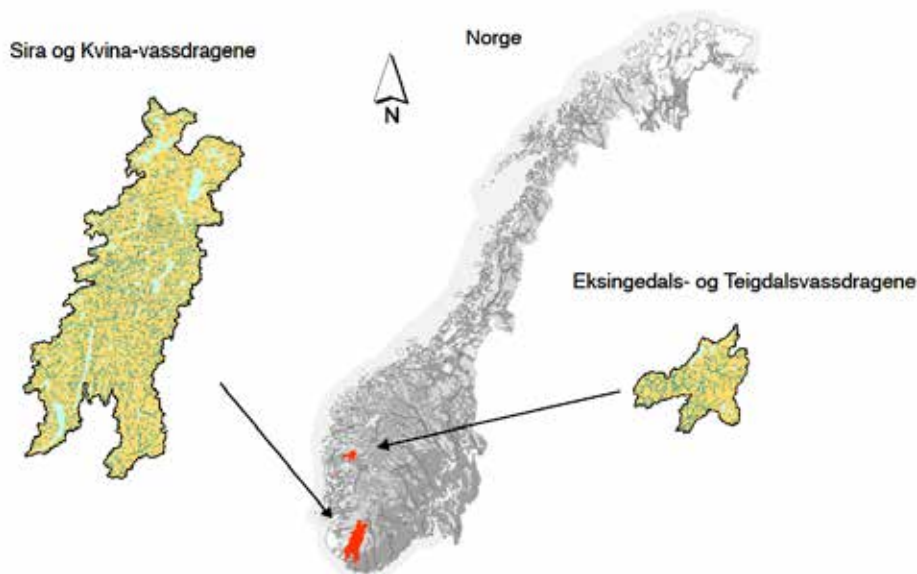
## Studieområdene

Studieområdene omfatter vassdragene i Eksingedalen og Teigdalen i Hordaland, og Sira og Kvina på Sør-Vestlandet (Figur 1). Elvene ble regulert for vannkraftproduksjon etter konsesjon fra NVE for over 50 år siden.

Teigdalen og Eksingedalen i Hordaland ble regulert i 1966 gjennom Evanger-konsesjonen. Nedbørsfeltet er ca. 254 km<sup>2</sup>, og den årlige vannkraftproduksjonen fra Evanger vannkraftverk, som er Norges tiende største anlegg, tilsvarer ca. 2667 GWh. Det er ikke minstevannføringskrav i de øvre delene av elva i Eksingedalen, og det er ingen krav til minstevannføring i Teigdalselva. Noen frivillige tiltak for forbedrede miljøforhold

er imidlertid gjennomført av vannkraftprodusenten (BKK). Før reguleringen var Ekso-elven i Eksingedalen kjent for å ha stor laks, og laksefisket i elva var attraktivt. Siden den gang har det vært en kraftig reduksjon i både størrelse og antall fangede fisker (Barlaup m. fl. 2003; Gabrielsen 2011). Teigdalselva er også en del av Vosso-vassdraget, som er beskrevet som en verdens hovedstad for elvekajakk (Zinke m. fl. 2018). I 2011 sendte interessenter krav om revisjon av Evanger-konsesjonen. Revisjonskravet ble sendt av "Eksingedalen bygdaråd", Forum for Natur og Friluftsliv i Hordaland, og Stiftelsen Voss Klekkeri. Brevene beskriver miljøskader og argumenterer for å åpne en revisjon av betingelsene. Evanger-konsesjonen er under vurdering for å bli åpnet for revisjon.

Sira og Kvina vassdragene ligger i Øst-Agder, Vest-Agder og Rogaland. Vassdragene har til sammen et nedbørsfelt på ca. 2700 km<sup>2</sup>, og den årlige vannkraftproduksjonen fra Sira-Kvina tilsvarer omtrent 5% av Norges samlede kraftproduksjon. Vassdraget ble først regulert for kraftproduksjon i 1909, og i 1968 ble Sira-Kvina ytterligere regulert ved å overføre øvre deler av Kvina til Sira for vannkraftproduksjon ved Tonstad kraftverk. Kvina var opprinnelig en god



Figur 1. Studiemrådene Sira og Kvina-vassdragene og Eksingedals- og Teigdalsvassdragene.

lakseelv med fangst på flere tonn per år, men på grunn av lav vannforsyning og forsuring, forsvant laksen fra dette vassdraget (Harby m.fl. 2017). Frivillige miljøtiltak er gjennomført av Sira-Kvina Kraftverk (SKK), og disse har gjort at laksen er kommet tilbake. Imidlertid grunnet sterk regulering og lav vannstrøm, er muligheter for å få fisk avhengig av høyere vann-nivå, noe som inntreffer etter regnværsperioder. (fokusgruppediskusjon i 2017). I 2010 sendte vertskommunene Sirdal og Kvinesdal en anmodning om revisjon av Sira-Kvina reguleringen til Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE). Anmodningen som ble sendt inkluderer et omfattende revisjonsdokument som beskriver de viktigste ulempene som utviklingen av Sira og Kvina-vassdrag har forårsaket for generelle interesser i området. Sira-Kvina-konsesjonen ble åpnet for revisjon i 2015, og NVE annonserte i januar 2019 at de anbefaler OED å innføre miljøvennlige vilkår for regulering av Sira og Kvina-vassdragene. Anbefalingen fra NVE refererer til en dialogprosess og et frivillig avtaledokument utviklet av SKK og vertskommunene. NVEs anbefaling om reviderte lisensvilkår viser også at de tilknyttede kraftverkene er viktige for kraftforsyning regionalt og nasjonalt.

## Metode

For å studere tilnæringer til nytteverdier i regulerte vassdrag, ble feltarbeid utført i Eksingedalen og Teigdalen og i Sira-Kvina vassdragene i perioden 2015-18. Vassdragene ble valgt som studieområder fordi de er regulert for vannkraftproduksjon og fordi lisensvilkårene er gjenstand for revisjon. I tillegg til feltstudiene ble det gjennomført litteraturstudier om nytteverdier og av miljøkonsekvensvurderinger (Nesheim m.fl. 2017).

Informantene ble identifisert gjennom snøballmetoden, hvor nøkkelinformanter, hovedsakelig kommunerepresentanter og vannkraftproducenten i vassdragene foreslo andre informanter, som igjen foreslo andre informanter. Sosiale medier ble også benyttet for å identifisere relevante grupper i studieområdene. Informanter var folk som jobber i vannkraftselskapene, i offentlig for-

valtning, i miljø og friluftsansjoner og lokalbefolkning og grunneiere langs elva. Informantene ble oppfordret til å snakke om opplevelser i vassdraget, inkludert hva slags type aktiviteter og erfaringer, i sosial sammenheng, eller alene, de har hatt (se også Nesheim m.fl. 2018; Nesheim og Barkved 2019). Semistrukturerte intervjuer av henholdsvis 22 og 16 personer i Hordaland og Agder-området ble gjennomført, flere av disse ble intervjuet i flere omganger.

Workshops i Hordaland og Agder ble arrangert i april 2016 for å presentere studien og for deretter få tilbakemelding på identifiserte nyttehavere og goder og relevante indikatorer i vassdragene. For å få informasjon om oppfatninger av egnetheten av økonomiske, kvantitative og kvalitative nyttevurderingsmetoder, ble det arrangert fire fokusgruppediskusjoner i 2017. En fokusgruppediskusjon om nytte og goder fra regulering og vannkraftproduksjon, inkluderte representanter fra Sirdal og Kvinesdal kommuner i Agder, og representanter fra vannkraftproducentene Sira-Kvina Kraftselskap og BKK. Representanter fra de to vertskommunene i Hordaland ble senere intervjuet om samme tema. To fokusgruppediskusjoner med sportsfiskere, en i Hordaland og en i Agder, ble organisert. En annen fokusgruppediskusjon med elvepadlere fra Voss kommune ble gjennomført. Hver fokusgruppediskusjon inkluderte om lag 6 personer. Oppfølgingsintervjuer per telefonen ble gjennomført i 2018 med nøkkelrepresentanter fra alle grupper.

## Resultater

### Nyttehavere i regulerte vassdrag

Fire kategorier nyttehavere ble identifisert i studien. For hver nyttehaverkategori ble det identifisert relaterte verdielementer, der et verdielement forstås som forhold det er viktig å prioritere og synliggjøre (Tabell 1).

Den første kategorien av nyttehavere er identifisert ved at vassdragsreguleringen gir opphav til nyttehavere av reguleringen (Figur 2). Dette er en kategori som inkluderer staten, fylkeskommunen, vertskommunen, og regulanten. Relaterte verdielementer omfatter; kraftforsy-

ningssikkerhet, flomdempning, verdiskapning og ringvirkninger for sysselsetting, evne til regulering (balansekraft) og klimagevinst.

Den andre kategorien nyttehavere referer til økonomiske nyttehavere av vassdragstjenester, herunder bedrifter og lokale næringsaktører som selger ulike typer opplevelsaktiviteter med grunnlag i vassdraget. Andre nyttehavere i denne kategorien er grunneiere og kommuner som mottar vassdragstjenester som drikkevannsforsyning, jordvanning, fiskeoppdrett, transport eller elva som gjerdefunksjon. Identifiserte verdielementer inkluderer; verdiskapning og økonomisk velferd, sosio-økonomisk bruk av vassdraget, sysselsetting og sosio-kulturell velferd.

Den tredje kategorien inkluderer sosio-kulturelle nyttehavere, grupper og personer som opplever nytte i forbindelse medfølelse av velvære, stedsidentitet, inspirasjon til kunst, kultur og læring (NOU 2013). Eksempler på aktiviteter er turgåing, sykling, skigåing, skøyting, slalåm, laksefiske (anadrome arter som laks, sjørørret og sjørøye), innlandsfiske og svømming. Denne typen nyttehavere opplever hverken økonomisk gevinst eller tap (faktisk eller potensielt) i forbindelse med endring av goder, men livskvaliteten bedres eller forverres (Kaltenborn m.fl. 2017). Relaterte verdielementer omfatter; bidrag til aktivt (lokal) miljø, ringvirkninger for god helse, ivaretagelse av kultur og kulturminner, grunnlag for kunnskap og læring.

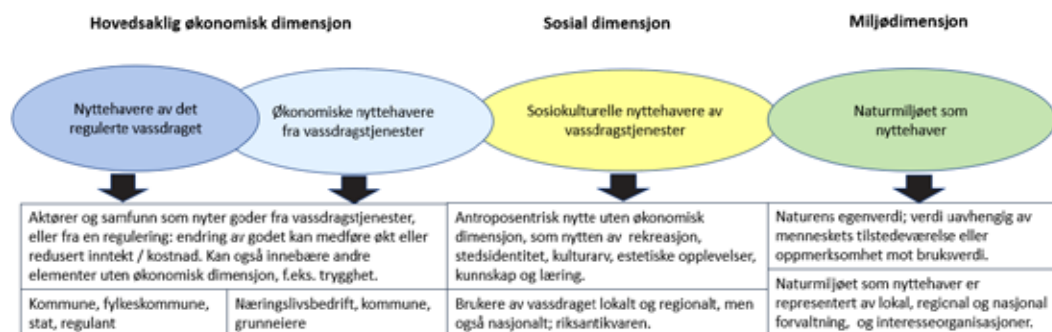
Den fjerde kategorien referer til naturmiljøet som nyttehavere. Kategorien representerer perspektivet om at naturmiljøet har egenverdi, altså at vi gjenkjenner verdi uavhengig av menneskets

tilstedeværelse eller oppmerksomhet mot bruksverdi. Forvaltningen og friluftslivs-, og miljøorganisasjoner er representanter for naturmiljøet som nyttehavere.

### Nyttehaveres perspektiver på metoder og indikatorer for nytteevaluering

Informanter på tvers av de fire nyttehaverkategoriene understreket behov for både økonomiske, kvantitative og kvalitative metoder for nytteevaluering (Figur 2). Det ble samtidig presisert at hva som er relevant og egnet metode avhenger av den spesifikke situasjonen rundt godet som skal vurderes. Det ble argumentert for at hverken økonomiske, kvantitative (ikke-monetære) eller kvalitative metoder er like egnet i alle situasjoner, og at det i mange tilfeller er relevant å kombinere metoder (se Nesheim og Barkved 2019).

Økonomiske metoder for nytteevaluering ble verdsatt primært av informanter involvert i kommersielle aktiviteter herunder, kraftselskaper, kommunen som eier av, eller vert for kraftverk, og eiere og ansatte i vannsportrelaterte virksomheter. Behovet for økonomiske metoder for å påvise økonomisk gevinst eller tap ved endring av goder i vassdraget, for privatøkonomi og for økonomisk velferd på samfunnsnivå ble understreket av disse informantene. Informanter fra jeger- og fiskeforeninger vurderte også økonomiske metoder som egnet, men det ble understreket at egnetheten varierer mellom vassdrag. De forklarte at for vassdrag der det er bra med fisk kan økonomiske metoder være relevant for å vurdere nytteverdi, men med variabel tilstedeværelse av fisk vil økonomiske metoder fort gi



Figur 2. Nytehaverkategorier i regulerte vassdrag.

for lav indikasjon på nytte av fiske lokalt. Noen informanter mente at økonomiske metoder var mindre egnet på liten skala, som på elvestrekningsnivå. Det ble argumentert for å inkludere økonomiske ringvirkningseffekter av aktiviteter for å oppnå legitime resultater (Fjose m.fl. 2013).

Kvantitative metoder for nytteevaluering ble verdsatt for bestemte situasjoner av representanter for alle fire nyttehavekategorier. Kvantitative metoder ble fremhevet som spesielt relevante i situasjoner der, (i) det ikke kan identifiseres reell eller potensiell økonomisk gevinst eller tap, (ii) ved datamangel, (iii) ved lav befolkningstetthet, og (iv) når nytteevalueringen fokuserer på liten skala. Premisset er at dersom en høy andel, eller en viktig gruppe i samfunnet har høy aktivitet i vassdraget, så bidrar vassdraget /strekingen til høy samfunnsnytte. Medvirkning ble understreket som viktig for å sikre relevant kvantitativt fokus for nytteevalueringen. Et relevant eksempel kan være at frekvensen, eller tettheten av fiskere må sees i sammenheng med hva som er fiskesesong, og i regulerte vassdrag i forbindelse med vannføringsøkninger etter regnvær. Kvantitative metoder blir fremhevet som etterprøvbare, og når data blir presentert i opprinnelig form unngår man problemer med å overføre data til kroneverdi.

Kvalitative metoder ble verdsatt av alle informantene for å gi kontekst til nytteevalueringen, og for å presentere sammenhenger mellom aktiviteter og elvestrekinger i vassdraget. Denne typen metoder muliggjør representativ medvirkning, og kunnskapsgenerering ved bruk av «citizen science» (Zinke m. fl. 2018). I tilfeller med datamangel, vil lokale eksperter kunne fylle mangler i datagrunnlaget. Kvalitative metoder er også egnet til å gi informasjon om historikk, lokale erfaringer og trender i vassdraget, og inkluderer blant annet fokusgruppediskusjoner, intervjuer og dokumentanalyse. Informanter som særlig fokuserte på naturmiljø som egenverdi, ønsket å benytte kunst og andre emosjonelle uttrykksformer for å vise verdi. Dagens praksis for verddivurdering av natur viser til sjeldne og særegne naturområder og arter spesifisert i lovverk (dokumentanalyse).

Nedenfor presenterer vi, basert på det empiriske materialet, verdielementer og forslag til indikatorer for nytteevaluering (Tabell 2). Indikatorene som er foreslått er eksempler og vil ha ulik relevans avhengig av om fokus på verdidimensjon, datatilgjengelighet, etterprøvbarehet og usikkerhet.

### Nyttehavere av reguleringen

Verdielementer relatert til denne nyttehavekategorien er vurdert som viktig for både lokalt, regionalt og nasjonalt nivå, men viktigheten varierer for de ulike verdielementene (Tabell 1, 2).

Kraftforsyningssikkerhet: Verdielementet referer til energiforsyningens evne til å dekke forbrukernes etterspørsel etter energi uten vesentlige avbrudd eller begrensninger (NVE 2013). Nyttan er proporsjonal med behov for kraftutviklingstiltak og kan måles blant annet ved å vurdere: (i) grad av underproduksjon, og (ii) grad av risiko for at strømmen er utenfor kvalitetsstandard. Verdielementet ble vurdert av informantene som veldig viktig på nasjonalt, og også regionalt nivå.

Evne til flomdempning: Reguleringens bidrag til å kunne kontrollere flomforhold, og også tilliten til denne evnen. Det ble understreket at opplevelsen av redusert risiko og økt trygghet, og tillit til en regulering som har høy fokus på flomkontroll, også bestemmes av graden av jevnlig og god dialog mellom regulanten og relevante aktører. En kombinasjon av økonomiske, kvantitative og kvalitative indikatorer foreslås: estimert avvergede skadekostnader, antall ganger det er regulert aktivt for å unngå skadeflom, antall møter året mellom kommune/forvaltning og regulant for å sikre beredskap og vurdert opplevelse av trygghet, redusert risiko; kommunens og NVEs vurdering av bidraget til flomdempning. Verdien av evne til flomdempning påpekes av informanter på lokalt og nasjonalt nivå og i OEDs veileder (OED 2012).

Ringvirkninger for verdiskaping: Angir reguleringens bidrag til økonomisk verdiskaping. Nyttan av verdiskaping kan vurderes f.eks. ved å estimere; andelen kraftskatteinntekter i forhold til bidraget fra andre bedrifter til kommunen,

Tabell 1. Nyttehavere er delt inn i kategorier som har kobling til verdielementer. Verdielementene kan ha ulik relevans på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå.

Nyttehavere i regulerte vassdrag	Verdielementer	Relevans på lokalt- (LN), regionalt-, (RN), nasjonalt nivå(NN)
Nyttehavere av reguleringen	Kraftforsyningsikkerhet	RN NN
	Flomdemping	LN RN NN
	Ringvirkninger for verdiskapning	LN RN NN
	Ringvirkninger for sysselsetting	LN RN
	Balanskraft / fleksibel regulering	RN NN
	Klimagevinst som følge av reguleringen	NN
Økonomiske nyttehavere av vassdragstjenester	Bedrifter og grunneieres verdiskapning	LN RN
	Sosioøkonomisk bruk av vassdragstjenester	LN
	Bedrifters bidrag til sysselsetting	LN (RN)
	Bedrifters bidrag til sosial velferd	LN
Sosiokulturelle nyttehavere	Bidrag til aktivt (lokal) miljø	LN (RN)
	Ringvirkninger for god helse	LN
	Ivaretagelse av kultur og kulturminner	LN RN NN
	Grunnlag for kunnskap og læring	LN RN NN
Naturmiljøet som nyttehavere	Ivaretagelse av internasjonale forpliktelser	NN
	Håndhevelse av miljølover nasjonalt	LN RN NN
	Allmenne miljøinteresser og engasjement	LN RN NN

reguleringens bidrag til andelen frie inntekter, skatteinntekter for kommune/fylkeskommune/stat, og ved å estimere eventuelle eierinntekter for kommune og stat. Reguleringens grunnlag for større industriavtaler er også foreslått som relevant indikator. Verdielementet er viktig især på lokalt nivå for å kunne vurdere inntekter til kommunebudsjettet, men også på regionalt nivå.

Ringvirkning for sysselsetting: Forstås som reguleringens bidrag til lokal sysselsetting. Det foreslås å vurdere sysselsetting som andel sysselsetting relativt til andre sammenlignbare private selskaper. Det er også relevant å vurdere kompetansekrevene sysselsetting i forhold til annen kompetansekrevene sysselsetting i kommunen og eventuelt i regionen. Noen ringvirkningsstudier inkluderer effekt av lokal verdiskapning for sysselsetting (Fjose m.fl. 2013). Informanter mente at sysselsettingseffekt kan forventes på regionalt nivå, og i mindre grad på lokalt nivå.

Balanskraft og mulighet til fleksibel regulering: Med økt innslag av vindkraft, småkraft og andre ikke-regulerbare kraftkilder øker behovet

for regulerbar kraftproduksjon. Magasiner med stor magasinkapasitet og reguleringsevne, inkludert flerårsmagasiner, har i denne sammenheng stor nytte. Indikatorer som foreslås inkluderer både økonomisk, kvantitative og kvalitative indikatorer; prisforskjeller i spotmarkedet, evne til å bidra med balanskraft, reguleringsgrad og magasin størrelse og antall ganger norsk balanskraft blir nevnt i media. Verdielementet har sammenheng med verdielementet «forsyningsikkerhet», og vurderes som viktig av nasjonale og regionale myndigheter (NVE 2013), og det har sammenheng med ringvirkninger for økonomisk verdiskapning ettersom fleksibel regulering vil kunne øke inntektsgrunnlaget (Rasmussen m.fl. 2014).

Klimagevinst som følge av reguleringen: Dette forstås i forbindelse med vannkraftproduksjonens bidrag til fornybar energi. Nyttan kan vurderes i politisk sammenheng med EUs fornybardirektiv, og i sammenheng med politiske nasjonale mål. Økonomisk mål på nytte av dette verdielementet kan måles dersom redusert vannkraftproduksjon krever produksjon av

annen type kraft (erstatningskostnadsmetoden) (Rasmussen m.fl. 2014). Verdielementet vurderes som viktig primært på nasjonalt nivå.

### Økonomiske nyttehavere av vassdragstjenester

Verdielementer i tilknytning til denne nytte-haverkategorien er vurdert som viktig primært på lokalt og regionalt nivå, og i mindre grad på nasjonalt nivå (Tabell 1).

Vassdragets bidrag til verdiskapning og økonomisk velferd: Økonomisk nytte kan synliggjøres gjennom å vurdere bidrag til skatteinntekter på kommunalt nivå og gjennom å vurdere bidrag til den økonomiske velferden til grunneiere. Herunder er det relevant å skaffe informasjon fra aktører som tilby aktiviteter i vassdraget, reiselivets bidrag til omsetning for butikker, restauranter og hotell, grunneieres inntektsgrunnlag fra salg av fiskekort, utleie av båt, camping, m.m. Indikatorene bør spesifisere i hvilken sesong (sommer, vår, høst, vinter) omsetningen primært foregår.

Kommunens og grunneieres sosio-økonomiske bruk av vassdragstjenester: Vassdragstjenester omfatter for eksempel grunnlaget for drikkevannsforsyning, jordvanning, resipientkapasitet for forurenset avrenning fra jordbruk og spredt avløp, elvas funksjon som gjerde og som transportåre. Indikatorene estimerer nytte ved å vise at tappt nytte vil medføre økonomisk tap, og/eller ved å estimere kostnaden av å erstatte tappt funksjon.

Bedrifters bidrag til sysselsetting: Vassdragsmiljøet er i noen kommuner grunnlag for sysselsetting i bedrifter som selger kurs og opplevelsesaktiviteter. Eksempler på aktiviteter er elvepadling, juving, rafting, og andre typer friluftsliv som sykling, tur og kulturopplevelser. Kvantitative indikatorer synliggjør andel sysselsatte i bedrifter relativt til andre private selskaper i kommunen, samt andel kompetansekrevende sysselsettinger, og tilflytting fra andre regioner i Norge og fra utenfor Norge.

Bedrifters bidrag til sosial velferd: Noen bedrifter bidrar også til sosial velferd. Indikatorene kan brukes til å synliggjøre bedrifter med virk-

somhet i vassdraget som bidrar til sosial velferd gjennom deltakelse på aktiviteter organisert av bedriften. Indikatorene fokuserer på frekvensen av organiserte aktiviteter for allmennheten.

### Sosiokulturelle nyttehavere av vassdragstjenester

Verdielementer i tilknytning til denne nytte-haverkategorien er vurdert som viktig primært på lokalt nivå, samt også i noen grad for regionalt og nasjonalt nivå (Tabell 1).

Bidrag til et aktivt (lokal) miljø: Beskriver vassdragets grunnlag for bruk og utnyttelse knyttet til ulike typer friluftslivsaktiviteter. Indikatorene som foreslås reflekterer at aktiviteter kan være registrerte aktiviteter, hvor oppmøte- og deltagelsesstatistikk benyttes, og «uregistrerte» aktiviteter hvor bl.a. parkeringsstatistikk kan benyttes. Det bør spesifiseres for hvilken sesong friluftslivsaktivitetene er viktig. Det foreslås videre ulike «proxy»-tilnæringer, med både økonomiske, kvalitative og kvantitative indikatorer, for å identifisere aktivitetens nivå og for å identifisere vassdragsidentitet: (i) prisbaserte indikatorer der et premiss er at nytten er lik det folk oppgir som betalingsvillighet (Forseth m.fl. 2006), (ii) forekomst av aktivitetskart, og tilretteleggelse som løypenett, rasteplasser m.m., og (iii) dokumentanalyser av oppslagsverk, slik som fiskebøker, historier om erfaringer i vassdraget, planer, lover, presseoppslag, og analyse av sosiale medier for referanser til vassdraget, eller spesifikke elvestrekninger.

Velvære og estetiske verdier: Nyttens av tilgang til naturmiljø for mental og fysisk helse er veldokumentert (Skår og Köhler 2018). Nytte kan dokumenteres ved indikatorer som reflekterer at helseinstitusjoner har utpekt vassdragsmiljøet som viktig grunnlag for mental og/eller fysisk helse i lokalsamfunnet. Indikatorene kan måle nytte ved å vise andelen innbyggere som mener vassdragslandskapet er viktig for mental og eller fysisk helse.

Ivaretagelse av kultur og kulturminner: Vassdragene representerer viktig kulturhistorie, herunder også kulturminner fra vannkraftshistorien (NOU 2013). Dette er også aspekter som



har kobling til lokal identitet og stedstilhørighet. Indikatorene som foreslås fokuserer på forekomst av registrerte kulturminner i oppslagsverk, og besøk i museer med fokus på vassdragskultur lokalt og regionalt. Også betalingsvillighet for å ivareta kulturminner indikerer nytteperspektiv.

Grunnlag for kunnskap og læring: Vassdraget kan representere læringsarenaer, «laboratorier» eller utendørs klasserom for bruk i undervisning og/eller forskningsøymed (NOU 2013). Primært kvantitative indikatorer foreslås for å dokumentere skolebesøk, feltarbeid av høyskoler og universiteter i forbindelse med undervisning og kunnskapsgenerering.

### Naturmiljøet som nyttehaber

Verdielementer i tilknytning til denne nyttehaberkategorien ble vurdert som viktig av informanter på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå (Tabell 1).

Naturens egenverdi representert gjennom ivaretagelse av internasjonale miljøkonvensjoner og direktiver: Indikatorer for å gjøre en kvalitativ vurdering av politisk nytte av å ivareta forpliktelse i signerte internasjonale konvensjoner og direktiver, spesielt Biologisk mangfoldkonvensjonen, vanndirektivet/vannforskriften og Ramsar-konvensjonen.

Naturens egenverdi representert gjennom håndhevelse av miljølover og forskrifter nasjonalt og lokalt: Tolkning av nasjonale lover kan brukes til å vurdere hvordan samfunnet verdsetter, og har verdsatt, naturmiljø og økosystem. Grunnlaget for nyttevurdering utfra dagens forvaltningspraksis er at «nytte» for særskilte naturtyper og arter er bestemt av om disse er utpekt til å være prioriterte arter og utvalgte naturtyper for økt beskyttelse. Nasjonale veiledere indikerer at dersom reguleringen har medført stor skade på vassdragsmiljø, så har området lav verdi (OED 2012). Det er i OEDs retningslinjer (OED 2012) ingen referanse til situasjonen før reguleringen. Indikatorer som sier noe om håndhevelse av nasjonale miljølover og forskrifter kan fokusere på prosentandel økt eller redusert skadeomfang på stor aurebestand, eller på nasjonalt lakesvassdrag, truede arter m.m.

Naturens egenverdi representert ved allmenne

miljøinteresser og engasjement: Verdielementet synliggjør sivilsamfunnets engasjement for naturens egenverdi, for verdien av å ivareta økosystemer for fremtidige generasjoner. Informanter fra nasjonalt miljøforvaltningsnivå nevnte økonomisk betalingsvilje som relevant indikator for å samfunnets vurdering av naturens egenverdi. Kvantitative tilnærminger kan omfatte, medlemskap i naturmiljø organisasjoner, deltagelse i demonstrasjonstog.

### Diskusjon og konklusjon

Resultatene i denne studien viser at informantene verdsetter forskjellige verdielementer på ulike måter, avhengig av om de har en rolle på lokalt, regionalt eller nasjonalt nivå. Perspektiver varierer også avhengig av om informanten har ansvar for å sikre god energi-, eller god miljøforvaltning, og i hvilken grad informanten direkte og personlig vil erfare effekt av miljø- eller kraftutviklingstiltak. Jevnt over er informanter fra alle nyttehaberkategoriene opptatt av at «deres» goder blir synliggjort, og det etterlyses større grad av etterprøvnbarhet ved nyttevurderinger (Nesheim og Barkved 2019). Nødvendigheten av medvirkning understrekes for å sikre at relevante goder og nyttehabere blir identifisert, og for oppnåelse av legitime resultater (fokusgruppediskusjoner og intervjuer 2017, 2018). Informantene viste til eksempler fra konsekvensutredninger hvor aktiviteter har blitt oversett eller undervurdert (Nesheim og Barkved 2019). I likhet med flere andre (Chan m.fl. 2012; Scholte m.fl. 2015) viser denne studien at særlig sosiokulturelle goder ofte blir oversett i nyttevurderinger på grunn av manglende forankring på lokalt nivå. Situasjonen indikerer behov for å synliggjøre nytteforhold på de ulike nivåene (lokalt, regionalt, nasjonalt), ettersom beslutninger innebærer å avveie nytte på tvers av forvaltningsnivåer.

Indikatorrammeverket som er presentert legger til grunn følgende prosess:

- (i) Identifikasjon av nyttehabere: (i) av reguleringen, (ii) økonomiske-, og (iii) sosiokulturelle nyttehabere av vassdrags-tjenester, og (iv) naturmiljøet som nyttehaber.

- (ii) Representanter for de ulike nyttehavekategoriene organiserer for en bredere dialog rundt hvilke verdielementer og goder vassdraget bidrar til, og på hvilke nivåer de skal føres.
- (iii) Diskusjon rundt hva som er egnede indikatorer i en gitt situasjon. Hva som er egnede indikatorer avhenger av datakvalitet og -tilgjengelighet, og om det er den økonomiske, sosiokulturelle, eller miljødimensjonen som ønskes vektlagt.

Tilnærmingen kan beskrives som dialogbasert, og at nyttehavekategoriene og identifiserte verdielementer legger rammer for å diskutere relevante og egnede indikatorer. Valg av indikatorer er også samtidig et metodevalg. Økonomiske metoder er viktig for å synliggjøre monetær gevinst, eller potensielt tap i forbindelse med tiltaksvurdering. Samtidig, og i tråd med andre studier, viser denne studien at nyttehavere synes det er vanskelig å sette pris på goder som ikke opptrer i markeder (Scholte m.fl. 2015; Burkhard 2012). Dersom aktivitetene som gjennomføres ikke har økonomisk relevans, kan det

argumenteres for at kvantitative ikke-økonomiske metoder er en mer egnet tilnærming til nytte-vurdering. I alle tilfeller forøvrig bør både prisbaserte og frekvensbaserte resultater presenteres relativt til den spesifikke situasjonen for å gi mening. Kvalitative metoder er særlig egnet for deltagelse, og til å beskrive sammenhenger mellom opplevd nytte og lokalitet (Nesheim mfl. 2018). Det er generelt en økt forståelse for at forholdet til lokalitet er viktig i forbindelse med tiltaksvurdering, fordi det innebærer både funksjon for en aktivitet og grunnlag for identitet (Potschin og Haines-Young 2013). I slike tilfeller vil kvalitative metoder være viktig for finne gode miljødesignløsninger (Forseth og Harby 2013).

Ulike nyttevurderingsmetoder bidrar på ulik måte til å belyse økonomiske-, sosiale og miljøforhold i et bærekraftsperspektiv. Det kan argumenteres for at nyttevurderinger bør synliggjøre økonomiske, sosiale og miljørelaterte goder med hensyn på et nasjonalt, regional og et lokalt perspektiv. Dette betinger et utvidet perspektiv på problemstillingene og anvendelse av et bredere spekter av undersøkelses- og utredningsmetoder enn det som hittil har blitt anvendt.

Tabell 2. Indikatorene gir informasjon om bidraget til verdielementer i tilknytning til nyttehavekategoriene: (A) nyttehavere av reguleringen (B) økonomiske nyttehavere av vassdragstjenester, (C) sosiokulturelle nyttehavere av vassdragstjenester, (D) Naturmiljøet som nyttehavere.

A. Verdielementer: nyttehavere av reguleringen	Indikatorer for nyttevurdering	Egenskaper		
		Mulig metode: økonomisk, kvantitativ, kvalitativ	Etterprøbarhet	Usikkerhet
Kraftforsynings-sikkerhet	Forekomst av, og risiko for industriforbrukstilpasning («rasjonering»)	kvantitativ vurdering, kvalitativ av energimyndigheter	middels	stor
	Økt/reduert risiko for forbrukstilpasning	kvantitativ	stor	middels
	Høy / lav risiko for høy prisforskjell mellom prisområder	kvantitativ, økonomisk	stor	liten
	Økt/reduert pris volatilitet døgn, uker sesong	økonomisk, kvantitativ	stor	liten
	Økt/reduert risiko for at strømmen er utenfor kvalitetsstandard			
	Høy / lav risiko for underdekning til separat driftsområde	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
	Grad av økt risiko for KILE (ordningen innebærer at selskapene må bære en del av kundenes kostnader v strømbuud)	kvalitativ, økonomisk	middels	middels til stor
	Andelen kilowatt timer produsert strøm pr år fra regulert strekning i forhold til regionen og/eller kraftverket	kvantitativ	stor	middels
	Estimerte avveggede skadekostnader	økonomisk	stor	middels
	Sannynlighet for reduserte / økte avveggede skadekostnader	kvantitativ	stor	middels til stor

Flomdempning	Antall ganger regulert aktivt for å unngå skadeflom (drift)	kvantitativ	middels	liten
	Antall møter i året mellom kommune / forvaltning med regulant for å sikre beredskap (opplevelse av trygghet, redusert risiko)	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Kommunens og NVEs vurdering av bidraget til flomdempning	hydrologisk modell, kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
	Økt/ redusert flomdempingspotensial inkl. klimascenarier	hydrologisk modell, kvantitativ, kvalitativ	middels	stor
	Andel totale kraftskatteinntekter i forhold til andre bedrifter i vassdraget	kvantitativ	stor	middels
	Andel frie inntekter av kommunens totale frie midler	kvantitativ	stor	liten
Ringvirkning verdiskapning	Skatteinntekter: kommune, region, stat	kvantitativ	stor	liten
	Sannsynlighet for økte skatteinntekter	kvantitativ	middels	middels
	Eierinntekter kommune, stat	kvantitativ	stor	liten
	Sannsynlighet for økte eierinntekter	kvantitativ	middels	middels
	Antall større industriavtaler om salg av kraft	kvantitativ	stor	liten
	Sannsynlighet for økning /reduksjon i antall industriavtaler	kvantitativ	middels	middels
	Andel sysselsatte i kraftselskapet relativt til andre private selskaper i kommunen /regionen	kvantitativ	stor	liten
	Sannsynlig endring i forventet sysselsetting	kvantitativ	middels	middels til stor
Ringvirkning sysselsetting	Andel kompetansekrevede sysselsetting	kvantitativ	stor	liten
	Forventede endringer i forventet kompetansekrevede sysselsetting	økonomisk, kvantitativ	middels	middels
	Prisforskjell balansemarked og spotmarked	kvantitativ	stor	liten
	Økt / redusert evne til regulerbarhet og økt / redusert inntjening	kvantitativ	middels	middels
Balansekraft	Evne til å bidra med balansekraft; reguleringsgrad, magasin størrelse	kvantitativ	stor	liten
	Antall ganger norsk balansekraft blir nevnt i media	kvantitativ	stor	liten
	Gevinst elektrisitetsproduksjon målt unngått utslipp CO <sub>2</sub> ekv / kWh	økonomisk	middels-stor	stor
	Antall ganger klimagevinst blir nevnt i aviser og andre media i forbindelse med vannkraft.	kvantitativ	stor	middels
Klimagevinst	Antall ganger klimagevinst blir nevnt i forb. med vannkraft av politikere.	kvantitativ, kvalitativ	stor	middels

B. Verdielementer: økonomiske nyttehavere av vassdragstjenester	Indikatorer for nytte- og tiltaksvurdering	Egenskaper		
		Mulig metode: økonomisk, kvantitativ, kvalitativ	Etterprøbarhet	Usikkerhet
Vassdragets bidrag til bedrifters og grunneieres verdiskapning	Skatteinntekter fra kommersielle aktører som tilbyr aktiviteter i vassdraget (fisk, elvesport, andre opplevelser)	kvantitativ	stor	liten
	Sannsynlighet for økte skatteinntekter fra aktører	kvantitativ	middels	middels
	Reiselivets bidrag til omsetn. for butikk, restaurant, hotell	kvantitativ, økonomisk	stor	liten
	Sannsynlighet for økt verdiskapn. fra butikk, etc.	kvantitativ	middels	stor
	Sportsanlegg sommer / vinter: omsetning i sesong	kvantitativ, økonomisk	stor	liten
	Sannsynlighet for økt omsetning for sportsanlegg	kvantitativ	middels	middels til stor
	Arealbruk: Andel produksjon av jordbruk, utmarksbeite, skogbruksareal innenfor reguleringsinfluensområde	kvantitativ, politisk vurdering av konsekvens	stor	middels
	Sannsynlighet for økt jordbruksutbytte, utmarksbeite, skogbruk produksjon som følge av tiltak innenfor influensområde	kvantitativ	middels	middels
	Grunneiere som leier ut hytte, til camping etc. og %-bidrag til privat husholdninger.	kvantitativ, økonomisk	stor	liten
	Sannsynlighet for økt utleie hytte, etc. fra grunneiere	kvantitativ	middels	middels
	Antall grunneiere som selger fiskekort og % bidrag til privatøkonomi	kvantitativ, økonomisk	stor	liten
	Sannsynlighet økt salg av fiskekort, og til bidraget til privatøkonomi	kvantitativ	stor	middels
	Kommunale planer som satser på reiseliv i vassdraget	kvalitativ, kvantitativ	stor	liten
	Andel bedrifter etc. som benytter vassdragsrelatert logo	kvantitativ	stor	liten
	Markedsføringsverdi for kommune /fylkeskommune / stat; vedr. medias dekning av vassdragsrelaterte aktiviteter	økonomisk	middels	middels
Kommunens og grunneieres sosioøkonomiske bruk av vassdragsressurser	Kommunens og private grunneieres bruk av vassdraget som resipient, økonomisk ulempe ved tap	Biofysisk, Kvantitativ Økonomisk (erstatningskostnad)	kvantitativ, økonomisk	stor
	Sannsynlighet for redusert/økt mulig bruk av vassdraget som resipient	kvantitativ	middels	middels
	Ferskvannsressurs til næringsvirksomhet økonomisk ulempe ved tap	kvantitativ, økonomisk	stor	liten
	Sannsynlighet for redusert tilgang til ferskvannsressurs	kvantitativ	stor	liten
	Ant. brukere av vassdraget til drikkevann; økonomisk ulempe v. tap	kvantitativ, økonomisk	stor	middels
	Sannsynlighet for økt mulighet for å bruke vassdraget til drikkevann for antall brukere	kvantitativ	stor	liten
	Antall brukere av vassdraget til jordvanning; økonomisk ulempe ved tap el. gevinst ved økt bruk	kvantitativ, økonomisk	stor	middels
	Sannsynlighet for økt bruk av vassdraget til jordvanning	kvantitativ	middels	liten
	Gjerde: Antall som benytter vassdraget som «gjerde», økonomisk gevinst / ulempe v frafall av ressurs.	økonomisk, kvalitativ	stor	middels
	Transport: Ulempe / gevinst ved endring av vassdragets transportfunksjon	økonomisk, kvalitativ	stor	middels
Bedrifters bidrag til sysselsetting	Andel sysselsatte i bedriften relativt til andre private selskaper i kommunen /regionen	kvantitativ, evt. kvalitativ vurdering	stor	stor
	Sannsynlighet for endret antall sysselsatte	kvantitativ	stor	stor
	Andel kompetansekrevene sysselsetting	kvalitativ vurdering	stor	middels
	Sannsynlighet for endret kompetansekrevene sysselsetting	kvantitativ	stor	liten

Bedrifters bidrag til sysselsetting	Tilflytting: fra andre regioner i Norge, og fra utenfor Norge	kvantitativ, evt. kvalitativ vurdering	kvantitativ, evt. kvalitativ vurdering	stor
Bedriftenes bidrag til sosial velferd	Deltakelse fra innbyggere i vassdragskommunene på organiserte aktiviteter	kvantitativ, kvalitativ	stor, middels	liten, middels
	Deltakelse av spesifiserte grupper, barn /unge/ voksne/ eldre/ grupper med spesielle behov på organiserte aktiviteter	kvantitativ, kvalitativ	stor, middels	middels, stor
	Andel bedrifter som bidrar til fysisk aktivitet, mental helse blant vassdragskommunene	kvantitativ	stor	liten

C. Verdielementer: sosiokulturelle nyttehavere av vassdragstjenester	Indikatorer for nytte- og tiltaksvurdering	Egenskaper		
		Mulig metode: økonomisk, kvantitativ, kvalitativ	Etterprøvnbarhet	Usikkerhet
Bidrag til et aktivt lokalmiljø	Registrerte organiserte aktiviteter: andel klubber, lag, skoler som benytter vassdraget, vassdragsstrekninger; hvilke som benytter, når, frekvens	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Sannsynlighet for økt organisert aktivitetsnivå	kvantitativ	?	?
	Registrering av aktivitetsnivå uorganisert aktivitet: fangststatistikk; registrerte fiskedøgn, utleie vannsportutstyr, digital registrering/ manuell postkasse, transport; parkeringsregistrering, bompengeregistrering i hytteområder	kvantitativ summering, andelsvurdering, kvantitativ vurdering	stor	liten
	Grad av sannsynlighet for økt aktivitetsnivå (uorganisert)	kvantitativ	middels	middels
	<b>Proxy for aktivitetsnivå:</b>			
	Betalingsvillighet lokalt, regionalt, nasjonalt	økonomisk	stor	middels
	Preferanseanalyse	kvantitativ (økonomisk)	middels	middels
	Relevant medlemskapsstatistikk;	kvantitativ	stor	liten
	Antall treff på laksebørsen/laksefiske.no fra området;	kvantitativ	stor	liten
	Referanser i fiskebøker, turbøker, elvesportbøker, etc.,	kvantitativ, kvalitativ	stor	middels
	Registreringer: Friluftslivskart; løypekart; sykkelkart; orienteringskart; - relativt til andre kjerneområder	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Publisert løypenett; skilt; tilretteleggelse rasteplasser referert til i kommunale dokumenter	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	<b>Proxy for vassdragsidentitet:</b>			
	Antall medlemskap: i klubb, hytteforeninger m.m. Facebook; Internasjonale medlemmer	kvantitativ	stor	liten
	Presseoppslag lokalt, regionalt, nasjonalt,	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Antall bilder / filmer på sosiale medier relativt til andre kjerneområder for aktiviteten	kvantitativ	middels	middels
	Tolkning av historiske dokumenter	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
Velvære og estetiske verdier; ringvirkninger for god helse	Andel av en gruppe som opplever velvære knyttet til høsting av egen mat	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
	Helseinstitusjoner har registrert bruk av vassdraget som viktig i helseøymed	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Kostnad ved etablering av alternativ arena som ivaretar funksjon for mental / fysisk helse	økonomisk	middels	middels
	Andel innbyggere som mener vassdragslandskapet er viktig for mental helse	kvantitativ	stor - middels	middels
Ivaretagelse av kultur og kulturminner	Antall registrerte kulturminner i vassdraget referert til i oppslagsverk	kvantitativ	stor	liten
	Føremst av museer, o.l. i forbindelse med vassdragskultur	kvantitativ	stor	liten
	Registrerte samisk kulturminner og kulturmiljø	kvantitativ	stor	liten
	Føremst samiske utmarksnæringer	kvantitativ	stor	liten
	Betalingsvillighet for ivaretagelse av kultur og kulturminner	økonomisk	middels	middels til stor

Grunnlag for kunnskap og læring	Antall skolebesøk elvestrekninger	kvantitativ	stor	middels
	Høgskoler og universiteter som bruker området i feltsammenheng	kvantitativ, kvalitativ	stor	middels

D. Verdielementer: Naturmiljøet som nyttehaver	Indikatorer for nytte- og tiltaksvurdering	Egenskaper		
		Mulig metode: økonomisk, kvantitativ, kvalitativ	Etterprøvrbarhet	Usikkerhet
Naturens egenverdi representeres gjennom ivaretagelse av internasjonale miljøkonvensjoner og direktiver	<b>Konvensjonen om biologisk mangfold:</b>			
	Politisk nytte av å ivareta forpliktelsen (nytte av grad av økt / redusert ivaretagelse)	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
	Endret ivaretagelse av forpliktelser i henhold til den biologisk mangfoldskonvensjonen (nytte av grad av økt / redusert ivaretagelse)	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
	<b>Vanndirektivet / Vannforskriften:</b>			
	Politisk nytte av å ivareta forpliktelsen av å nå GØP, GØT (nytte av grad av økt / redusert ivaretagelse)	kvantitativ, kvalitativ	middels- liten	middels
	Politisk kostnad ved å misligholde forpliktelser i henhold til konvensjonen	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	<b>Ramsar konvensjonen:</b>			
	Politisk nytte av å ivareta forpliktelsen (nytte av grad av økt / redusert ivaretagelse)	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
Naturens egenverdi representeres gjennom håndhevelse av miljølover og forskrifter nasjonalt og lokalt	Endret ivaretagelse av forpliktelser i henhold til Ramsar konvensjonen (større/mindre, karakterforandring)	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels
	Naturmangfoldloven § 23, Truede arter: Antall registrerte rødlistearter (vannplanter, karplanter, mose, lav, sopp, pattedyr, fugl, fisk, insekter, vanninsekter) med tilknytning til vassdragshabitater som får skade eller bedre vilkår relativt til forekomst region / nasjonalt grunnet vassdragsreguleringen.	kvantitativ	stor	liten - middels
	Antall registrerte rødlistearter som får forbedrede forhold	kvantitativ	stor	liten
	Redusert negativ påvirkning av vassdragsreguleringen på økosystemet, for ivaretagelse av Naturmangfoldloven § 10: påvirkningen av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastningen det utsettes for, og § 12 - driftsmetoder, teknikk og lokalisering skal vurderes for å unngå og begrense skade – en helhetsvurdering av reguleringens effekt på delnedbørsfeltets økosystem, og sett mot effekt for nedbørsfeltets økosystem.	biofysisk modellering, kvantitativ og/el. kvalitativ vurdering	middels	middels
	<b>Miljødirektoratets handlingsplaner for truede arter:</b>			
	Redusert konsekvenser av endret vannføringsregime; konsekvenser av habitatendringer	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels - liten
	Redusert risiko for uønsket spredning av arter: overføring av vann fra sted med uønsket art	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels - liten
	Redusert risiko for negativ påvirkning på truede arter	kvantitativ, kvalitativ	middels	middels - liten
	<b>Nasjonale laksevasdrag:</b>			
	Prosentandel tap av nasjonalt laksevasdrag i regionen; Påvirkning på nasjonalt laksevasdrag	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Redusert negativ påvirkning på nasjonalt laksevasdrag	kvantitativ	stor	middels - liten
<b>Vassdrag med stor aurebestand:</b>				
Redusert skadeomfang på aurebestand grunnet vassdragsregulering (Hesthagen mfl. 2012)	kvantitativ, kvalitativ	stor	middels	

Naturens egenverdi representeres gjennom håndhevelse av miljølover og forskrifter nasjonalt og lokalt	<b>Prioriterte vassdragslokaliteter (DN 15):</b>			
	Tilstedeværelse av prioriterte vassdragslokaliteter i vassdragsområdet	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Prosentandel påvirkning på prioritert lokalitet	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	<b>Verdifulle naturtyper (DN 13, 15):</b>			
	Tilstedeværelse av verdifulle naturtyper i vassdraget, kommunen, regionen	kvantitativ, kvalitativ	stor	stor - liten
	Redusert påvirkning på verdifulle naturtyper i vassdraget, kommunen og regionen	kvalitativ	stor	liten
Naturens egenverdi representert ved allmenne miljøinteresser og engasjement	Prosentandel INON innenfor influensområdet	kvantitativ	stor	liten
	% andel medlemmer i lokale naturmiljøorganisasjoner sammenlignet m. andre organisasjoner / andre lokalmiljøer	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Antall publikasjoner i om arter, vassdragsmiljø i området, og kvalitativ vurdering	kvantitativ, kvalitativ	stor	liten
	Litteratur inspirert fra området; Kunstverk inspirert fra området	kvalitativ	middels	middels
	Kommunale arealplaner ivaretagelse av viktige naturtyper: prosentandel og sammenlign m. situasjonen i andre kommuner	kvantitativ	stor	liten
	Allmenn betalingsvillighet for laks og andre nøkkelarter	økonomisk	middels	middels til stor
	Allmenn betalingsvillighet for redusert forstyrrelser i vassdragslandskapet	økonomisk	middels	middels til stor
	Betalingsvillighet for minstevannføring	økonomisk	middels	middels til stor
	Betalingsvillighet for redusert magasinregulering	økonomisk	middels	middels til stor
	Betalingsvillighet for å unngå svartlistearter / fremmede arter	økonomisk	middels	middels til stor

## Takksigelser

Artikkelen er skrevet som en del av NFR-prosjektet SusWater (244050). Forfatterne takker alle som har bidratt med informasjon, besvart våre henvendelser og deltatt i forskningsaktivitetene i studieområdene. En takk rettes også til prosjektkolleger i SusWater for diskusjoner underveis.

## Referanser

Angell, S.I. og Brekke, O.A. Fra kraft versus natur mot miljøvenleg energi? Norsk vasskraftpolitikk i eit hundre-årsperspektiv. UNI Rapport 2011, 3. Bergen: UNI Rokkansenteret.

Barlaup, B.T., Bjerknes, V., Gabrielsen, S.E., Raddum, G. og Skoglund, H. Effektene av Myster kraftverk på bestandene av laks og sjøaure i Ekso - med en gjennomgang av aktuelle avbøtende tiltak. Rapport 2003. Universitetet i Bergen.

Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S. og Müller, F. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological Indicators 2012, 21: 17-29.

Berntsen, B. Grønne linjer: natur- og miljøvernets historie i Norge. 1994, Grøndahl Dreyer, Naturvernforbundet Oslo.

Chan, K.M.A., Satterfield, T. og Goldstein, J. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. Ecological Economics 2012, 74: 8-18.

Fjose, S., Iversen, L., og Grünfeld, L. Ringvirkningsanalyse av Sira-Kvina Kraftselskaps Aktivitet. Rapport 2013. Menon Business Economics.

Forseth, T.; Lund, R.A.; Ugedal, O. Reetablering av laks i kragerøvassdraget – forprosjekt. Nina Rapport, 2006, 145.

Forseth, T. og Harby, A. (red.). Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 2013, 52. 1-90 s. NINA temahefte 52-2

Gabrielsen, S.E. 2011. LIV – Livet i vassdragene» - Langsiktige undersøkelser av laks og aure i Ekso i perioden 2006-2011. LFI-Rapport. 186.

Harby, A., Forseth, T., Bakken, T.H. og Ruud, A. 2017. Socio-environmental integration of hydropower facilities. La Houille Blanche 2: 5-8.

- Kaltenborn, B.P., Linnell, J.D.C., Baggethun, E.G., Lindhjem, H., Thomassen, J og Chan, K.M. Ecosystem Services and Cultural Values as Building Blocks for "The Good life. A Case Study in the Community of Røst, Lofoten Islands, Norway." *Ecological Economics* 20017, 140: 166-176.
- Köhler, B., Aas, Ø. og Ruud, A. Hva kan vi lære fra gjennomførte vilkårsrevisjoner av vannkraftkonsesjoner i Norge? En dokumentanalyse av resultater, prosess og kunnskapsgrunnlag. *Kart og plan* 2019, 1: 65-102.
- Miljøverndepartementet. Samla plan for Vassdrag Hovedrapport. 1984. Tilgjengelig fra, [https://tema.miljodirektoratet.no/old/oversjonert/Vassdragsrapporter/Samla%20Plan/\\_Hovedrapport/Samlet%20Plan%20for%20vassdrag%20-%20Hovedrapport.pdf](https://tema.miljodirektoratet.no/old/oversjonert/Vassdragsrapporter/Samla%20Plan/_Hovedrapport/Samlet%20Plan%20for%20vassdrag%20-%20Hovedrapport.pdf).
- Miljødirektoratet, 2013. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. M98-2013.
- Nesheim, I.; Barkved, L.; Seifert-Dähnn, I.; Sundnes, F. En oversikt over metoder for nytteutvärdering av interesser og aktiviteter i regulerte vassdrag. *NIVA Rapport* 2017, 7220-2017.
- Nesheim, I., Sundnes, F. og Barkved, L. Hvordan kan regulerte vassdrag tilrettelegges for flerbruk? Et studie av vassdragsfunksjoner og brukerpreferanser. *Vann* 2018, 2, 181-191.
- Nesheim, I. og Barkved, L. The suitability of the ecosystem services framework for guiding benefit assessment in human-modified landscapes, exemplified by regulated watersheds with implications for a sustainable approach. *Sustainability* 2019, 11: 1821.
- NOU, 2013. Norges goder - om verdier av økosystemtjenester. Norges offentlige utredninger. Aurskog, Miljøverndepartementet 10.
- NVE, 2010. Konesjonshandsaming av vasskraftsaker Rettleiar for utarbeiding av meldingar, konsekvensutgreiingar og søknader. NVE Rettleiar, Noregs vassdrags- og energidirektorat, 3.
- NVE, 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan Revideres Innen 2022 Nasjonal Gjennomgang og Forslag til Prioritering. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE, 2019. Revisjon av Konesjonsvilkåra for Sira-Kvina-Reguleringene. Tilgjengelig fra: <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-konesjon/revisjon-av-konesjonsvilkara-for-sira-kvina-reguleringene/>.
- OED 2012. Retningslinjer for Revisjon av Konesjonsvilkår for Vassdragsreguleringer; Olje- og Energidepartementet.
- Potschin, M.; Haines-Young, R. Landscapes, sustainability and the place-based analysis of ecosystem services. *Landsc. Ecol.*, 2013, 28: 1053-1065.
- Rasmussen, I. og Wahlquist, H. Verdsetting av Norsk Vannkraft i et klima- og Miljøperspektiv; Vista Analyse, 2014, 56.
- Rybråten, S. og Gomez-Baggethun, E. Lokal og tradisjonell økologisk kunnskap i forskning og forvaltning av laks. En forstudie. *NINA Rapport* 2016, 1290. 80 s.
- Scholte, S.S.K.; van Teeffelen, A.J.A. og Verburg, P.H. Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: A review of concepts and methods. *Ecol. Econ.* 2015, 114: 67-78.
- Skår, M. og Köhler, B. 2018. Utvidet miljødesign: Ulike metoder for kunnskapsutvikling om rekreasjons-interesser og landskapsopplevelse i og langs regulerte elver og vassdrag. *Hydrocen Rapport*. ISBN: 978-82-93602-01-9
- Statens Vegvesen . Konsekvensanalyser. Håndbok V712. 2018, ISBN: 978-82-7207-718-0. Tilgjengelig fra: [https://www.vegvesen.no/\\_attachment/704540/](https://www.vegvesen.no/_attachment/704540/)
- Thaulow, H., Nesheim, I. og Barkved, L. Hydropower in Norway, An overview of key tools for planning, licensing environmental impacts and mitigation measures. *NIVA Rapport* 7065-2016.
- Zinke, P.; Sandvik, D.; Nesheim, I.; Seifert-Dähnn, I. Comparing three approaches to estimating optimum white-water kayak flows in western Norway. *Water* 2018, 10, 1761.