

RAPPORT BI-2013/1
DESEMBER 2013

Metoder for vurdering av samlet belastning

Rapport til Miljødirektoratet



Bærekraftig Investering AS

Metoder for vurdering av samlet belastning

Innholdsliste

1	Sammendrag	4
1.1	Innledning	4
1.2	Proessen deles i flere oppgaver	4
1.3	Anbefalt generell metodikk	5
1.4	Oppgave 1N – «Vektet Poengsetting» innen naturmangfold	6
1.5	Oppgave 2N: samlet belastning innen naturmangfold	7
1.6	Oppgave 1L – Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep innen landskap og behov for analyse av samlet belastning	7
1.7	Proessen videre	8
2	Oppgavebeskrivelse	9
2.1	Introduksjon	9
2.2	Veilederen til naturmangfoldloven og bakgrunnen for studien	10
2.3	Vanlige begrep brukt i vurdering av samlet belastning	11
2.4	Landskapsmessig mangfold	13
2.5	Hvem bør ta ansvar for analyse av samlet belastning?	14
3	Dagens verktøy for analyse av samlet belastning	15
3.1	Utgangspunkt i vern av urørt natur og overvåking av naturverdier	15
3.2	Dagens praksis – NVEs gruppering	15
3.3	Inngrepsfrie Naturområder i Norge (INON)	16
3.4	Verneplaner for vassdrag	19
3.5	Vernebestemmelser	19
4	Forslag til prosess mot en fullverdig analyse av samlet belastning	20
4.1	Generell to-trinns tilnærming	20
4.2	Identifisering av viktige problemstillinger som krever analyse av samlet belastning	21
4.3	Tidshorisonten	21
4.4	Geografisk avgrensning av analyseområder	22
4.5	Tilknytning til dagens KU metodikk (Statens Vegvesen Håndbok 140)	22
4.6	Utsiling av viktige verdier for SB analyse innen naturmangfold	23
5	Metode for «Vektet poengsetting» innen naturmangfold	26
5.1	Forberedelser til FMs analyser innen naturmangfold	26
5.2	Oppgave 1N: Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep per hovedkriterium innen naturmangfold	28
5.3	Oppgave 2N: Samlet belastning per hovedkriterium innen naturmangfold	32
5.4	Nye forslag til avbøtende tiltak	33
5.5	Andre oppgaver	33
5.6	Produktet - analyserapport for SB på hvert økosystem	34
6	Eksempel på «vektet poengsetting» for flere fiktive småkraftverk	35
6.1	Problemstillinger med flere småkraftverk i samme område	35
6.2	Problemstillinger med mange småkraftverk på nasjonalt nivå	35

6.3	Hva kan dette brukes til?	37
7	Landskap.....	41
7.1	Hvorfor landskap?	41
7.2	Aggregering på regionalt og nasjonalt nivå av trusler til verdifulle landskapstyper	41
7.3	Aggregering av mange inngrep i samme landskapstype eller -region.....	42
7.4	Samlet påvirkning av mange vassdragsinngrep på samme landskapstype	43
7.5	Forslag til FMs analyse av samlet belastning innen landskap.....	44
7.6	Oppgave 2L: Samlet belastning av alle inngrep i landskapet.....	49
8	Konklusjoner og anbefalinger	50
8.1	Definisjoner og ansvar.....	50
8.2	Forberedelser til analyse av SB og identifisering av viktige naturmangfoldverdier	50
8.3	Overordnet prosess og analyser av SB innen naturmangfold	51
8.4	AIM metoden for vurdering av samlet belastning på bestemte landskapstyper	52
8.5	Datamangler og prosessen videre	52
8.6	Anbefalinger for miljøforvaltningen.....	52
9	Referanser.....	54
10	Vedlegg 1 Sjekklisten for vurderingskriterier	55
10.1	Tabellen	55
10.2	Særlig verdifulle naturområder	55
10.3	Naturtyper	56
10.4	Arter	57
10.5	N7 Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter.....	58
11	Vedlegg 2 Case studie Gudbrandsdalslågen.....	59
11.1	Problemstillingen	59
11.2	Samlet belastning på fiskebestander av ørret og harr	60
11.3	Samlet belastning på naturtypen «Store elveører»	63
12	Vedlegg 3 – Eksempel på flere fiktive småkraftverk	67
13	Vedlegg 4 Landskapstyper i Norge	75
13.1	Landskapstypekartlegging.....	75
13.2	Landskapsregioner	75

Vanlige forkortelser brukt i rapporten

AIM	Aritmetisk inntryksstyrke metoden
Mdir	Miljødirektoratet
FM	Fylkesmannens miljøvernavdeling
INON	Inngrepsfrie naturområder i Norge
MD	Miljøverndepartement
NML	Naturmangfoldloven
SB	Samlet belastning
SPVI	Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep
VØK	Verdsatte økologiske komponenter.

Liste over figurer og tabeller

Figur 1 Illustrasjon av definisjoner av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning. .	12
Figur 2 Planer for 14 småkraftverk i Ørsta og Volda kommuner (gruppert av NVE i feb. 2013)	16
Figur 3 Utsnitt av INON kart som presentert i fylkesdelplan for Hordaland (ref FM Hordaland, 2009).	18
Figur 4 Konsekvensviften som brukes i SVV Håndbok 140	23
Figur 5 Trinnvis prosess for vurdering av samlet belastning for naturmangfold.	27
Figur 6 Veiutbygging i 2013 langs Begna.....	33
Figur 7 Fire hypotetiske småkraftprosjekter i et vassdrag. Prosjektene 1 og 2 ligger i sideelvene A og B, 3 ligger i hovedelva C og 4 i naboelva D.	36
Figur 8 Typisk utbredelse av fjordlandskap av høy verdi i Hordaland (ref FM Hordaland, 2009)	43
Figur 9 Visualisering av inntryksstyrke for mange fosser i Sørfjorden (Fig 5.1 i Melby, 2009)	47
Tabell 1 Oversikt over oppgaver i en analyse av samlet belastning	5
Tabell 2 Forslag til deloppgaver i vurdering av samlet belastning.	20
Tabell 3 Hovedkriterier og vurderingskriterier foreslått for naturmangfold i metodikken for å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning	24
Tabell 4 Utkast til sjekkliste for vurdering av samlet belastning innen naturmangfold	25
Tabell 5 Kvantifisert verdiskala	28
Tabell 6 Kvantifisert skala for omfang av påvirkning	29
Tabell 7 Konvertering av konsekvensskala til tall og anbefalt fargebruk.....	29
Tabell 8 Trinn B, C og D: Forslag til oppsummeringstabell for vurderingene av ulike prosjekter.	31
Tabell 9 Eksempelstudie: Trinn A Småkraftprosjekt 1 i elv A:.....	38
Tabell 10 Trinn B, C og D: Potensiell oppsummeringstabell for vurderingene av ulike prosjekter i et område der samlet belastning er viktig.	39
Tabell 11 Aritmetisk inntryksstyrke metode (AIM). Eksempel med flere fossefall.....	48
Tabell 12 Sjekkliste for viktige naturmangfoldverdier	51

Forord

Denne rapporten er skrevet av Brian Glover og Svein Erik Hårklau for Bærekraftig investering AS (www.bkraft.no). Vi ønsker å takke alle i Miljødirektoratet og Miljøverndepartement og Fylkesmannens kontorene rundt om i landet for verdifulle og konstruktive innspill underveis.

1 SAMMENDRAG

1.1 Innledning

Naturmangfoldloven (NML) trådte i kraft i 2009 (www.lovdata.no/all/nl-20090619-100.html), og i 2012 kom Miljøverndepartementet med en veileder til kapittel II i NML om bærekraftig bruk (MD, 2012 www.regjeringen.no/pages/36850877/Veileder_Naturmangfoldloven_endelig2.pdf). Kapittel 8 i denne veilederen omhandler § 10 i NML om økosystemtilnærming og samlet belastning. Det finnes i dag ingen etablert metode for vurdering av samlet belastning etter NML. Denne rapporten utreder mulige metoder for å vurdere samlet belastning ved mange vannkraftprosjekter på en rask og konsekvent måte.

Konsulentselskapet Bærekraftig Investering AS har blitt engasjert av Miljødirektoratet (tidligere Direktoratet for naturforvaltning) for å utvikle praktiske metoder for analyse av samlet belastning (SB) som følge av mange inngrep knyttet til etablering av vannkraftverk. Bakgrunnen for oppdraget var et presserende behov som Miljødirektoratet og Miljøverndepartementet hadde for en mer systematisk tilnærming til denne typen vurderinger, ofte utført av saksbehandlere i fylkesmannens miljøvernavdeling. Det er begrenset med veiledende materiale for saksbehandlere for å vurdere samlet belastning, og det savnes en konsekvent og akseptert metodikk.

Som grunnlag for en analyse av SB mottar fylkesmannen (FM) i dag en rekke søknader om store og små vannkraftkonsesjoner, utvidelser av eksisterende kraftverk osv som krever konsesjon under vann- og energilovgivningen. I de senere årene har NVE sendt disse ut til høring i "pakker" hvor mange søknader i samme kommune behandles samtidig. Denne rapporten er ment å hjelpe FM i forberedelser av sine høringsuttalelser ved å foreslå et system for sammenligning og behandling av prosjektene enkeltvis og en vurdering av samlet belastning i en større sammenheng.

Analyse av samlet belastning anbefales utført av fylkesmannsembetet med hjelp av Miljødirektoratet. I saker som berører viktige nasjonale interesser kan det være hensiktsmessig at Miljødirektoratet utfører sine egne SB analyser på regionalt eller nasjonalt nivå (for eksempel for nasjonale laksevasdrag eller kritisk truede arter). Det anses som urealistisk å forvente at tiltakshavere vil være i stand til å utføre fullverdige samlede belastningsanalyser ut fra den begrensede kunnskap de har om andre inngrep og påvirkninger fra andre sektorer. Denne rapporten tar ikke opp ulike finansieringsmodeller for selve analysearbeidet.

1.2 Prosessen deles i flere oppgaver

En fullstendig vurdering av samlet belastning må ta utgangspunkt i selve økosystemet eller landskapet som skal analyseres og foreta en vurdering av alle tidligere og planlagte påvirkninger som økosystemet eller landskapet er utsatt for. I de aller fleste tilfeller er dette en krevende oppgave å utføre grundig. Dette gjør det nødvendig å etablere en omforent metodikk for slike analyser som kan brukes av alle som får ansvar for slike analyser. I det følgende foreslås en slik overordnet metodikk som skal kunne anvendes konsekvent for alle økosystemer og alle typer inngrep.

Det må søkes praktiske forenklinger som reduserer behovet for innhenting av nye data og feltregistreringer og reduserer arbeidsmengden som analysen krever. Forslaget vårt er hovedsakelig rettet mot vassdragsinngrep av den typen som vannkraftutbygging påfører naturmangfoldet, men kan i prinsippet benyttes innen all saksbehandling som berører de fagfelt

som metodene omfatter. Metodene er ikke ment å omfatte alle mulige konsekvenser for naturmangfold og landskap, men skal fokusere på særlig viktige aspekter.

Hver av de to ulike feltene; naturmangfold og landskap, er foreslått utført med hjelp av en to-trinns metode. For naturmangfold brukes data fra vurderinger av verdi og omfang av påvirkning som grunnlag for å vurdere konsekvensene og de samlet påvirkning fra vassdragsinngrepene i oppgave 1. Som oppgave 2 blir det nødvendig skjønnsmessig å vurdere synergier og påvirkninger fra andre sektorer, klimaendringer eller andre belastninger på samme økosystem/ art.

Metodikken er dermed foreslått delt inn i 4 oppgaver som vist i Tabell 1.

Tabell 1 Oversikt over oppgaver i en analyse av samlet belastning

Oppgaver →	Oppgave 1: Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep (alle typer vassdragsinngrep)	Oppgave 2: Skjønnsmessig vurdering av samlet belastning	Konklusjon med høringsuttalelser
Naturmangfold (N)	1N: Alle små- og minikraftverk Utvidelser av andre vannkraftverk Endret regulering Flomvern Terskler, fisketrapper	2N: Samferdselsplaner Kommunal infrastruktur Hyttefelt, skianlegg osv Endret arealregulering	Fylkesmannen konkluderer på basis av oppgavene 1N og 2N, inkludert alle synergier, og skriver høringsuttalelser med henvisning til Naturmangfoldloven.
Landskap (L)	1L: Alle små- og minikraftverk Utvidelser av store vannkraftverk Endret regulering Flomvern Terskler, fisketrapper	2L: Samferdselsplaner Kommunal infrastruktur Hyttefelt, skianlegg osv Endret arealregulering	Fylkesmannen konkluderer ut fra oppgave 1L og skriver høringsuttalelser. Påpeker evt. behov for oppgave 2L.

1.3 Anbefalt generell metodikk

En av hjørnesteinene i forslaget er en inndeling i to hovedoppgaver for hvert fagfelt:

1. En vurdering av den samlede effekten av alle kjente (eksisterende, omsøkte og planlagte) vassdragsinngrep (oppgave 1).
2. En vurdering av tilleggsbelastninger som økosystemet er utsatt for fra andre faktorer og fysiske endringer som faller utenfor begrepet «vassdragsinngrep» (oppgave 2).

Begrunnelsen for denne trinnvise inndelingen er at det erfares at en SB analyse ofte rapporteres etter at oppgave 1N er fullført, men uten en fullgod vurdering under oppgave 2N. Alle data som trengs for oppgave 1 (1L og 1N) i form av søknader for vannkraftverk, store og små, kan lett skaffes fra databaser som NVE Atlas og Vann-Nett. Dette inkluderer eventuelle andre typer vassdragsinngrep som flomvern, terskelbygging osv. Oppgave 2 krever at man innhenter data fra andre sektorer og fra andre databaser og rapporter. En mer skjønnsmessig tilnærming er nødvendig for oppgave 2, og eksperter med andre typer erfaringer må ofte benyttes. Det er mer krevende i oppgave 2 å hente inn data om andre typer inngrep og påvirkninger.

Ved å skille ut oppgave 1 setter man fokus på at analysen ikke er komplett før oppgave 2 også blir utført. Samtidig kan det i enkelte tilfeller være hensiktsmessig at deler av oppgave 2 utføres av andre eksperter enn de som utfører oppgave 1, for eksempel arealplanleggere med miljøfaglig kompetanse.

Denne rapporten omhandler hovedsakelig naturmangfold og landskap, oppgaver 1N, 2N og 1L. Den siste oppgaven (2L) er behandlet meget kort i denne rapporten. Den blå bakgrunnsfargen indikerer vurderinger innen vassdragsmiljø ved hjelp av metoden «vektet poengsetting» beskrevet i kapittel 5. Den grønne fargen indikerer vurderinger innen landskap. Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep innen landskap foreslås behandlet etter aritmetisk inntrykksstyrke metoden (AIM), beskrevet nærmere i kapittel 7.

Metodikken for å vurdere samlet belastning er ment å rette fokus på viktige økosystemer og arter som kan bli beslutningsrelevant. I praksis kan den ikke omfatte alle mulige konsekvenser for naturmangfold og landskap. Metodikken bør fokusere på særlig viktige aspekter gjennom å redusere ressursbruk på mindre relevante fagtema. Det er anbefalt en sjekkliste som kan brukes i gjennomgang av alle naturmangfoldverdier som er viktige nok til å berettig en SB analysen. Sjekklisten er lagt frem i tabellform med 2 kategorier av verdier; hovedkriterier (grupper) og vurderingskriterier (spesielt utsatte naturtyper, arter, vernebestemmelser, osv). Ved å gå gjennom denne listen kan FM identifisere spesielt utsatte naturtyper eller arter som er utsatt for negativ samlet påvirkning fra vassdragsinngrep fra flere hold og hvor en full SB analyse er påkrevd.

I risikovurderinger har man brukt begrepet «Verdsatte Økologiske Komponenter (VØK)» til å beskrive hva som anses viktig å foreta konkrete vurderinger av. For en samlet belastningsanalyse må antall komponenter reduseres ytterligere hvis man skal unngå en u håndterlig mengde analysearbeid. Sjekklisten har til hensikt å begrense omfanget av SB analyser, og det forventes at bare 3-4 slike SB analyser kan og bør utføres, valgt ut som de mest utsatte økosystemer/ arter. Miljødirektoratet (Mdir) bør kvalitetssikre og godkjenne sjekklisten og kriterier for prioritering av naturmangfoldverdier for SB analyse.

1.4 Oppgave 1N – «Vektet Poengsetting» innen naturmangfold

Denne oppgaven (1N) egner seg til en standardisert semi-kvantitativ behandlingsmetode. Trinn A sammenstiller informasjon fra alle vannkraftsøknader, store og små, eksisterende og konsesjonssøkt/ innmeldt. For å behandle store informasjonsmengder på en oversiktlig måte, anbefales en konvertering av konsekvensvurderinger foretatt etter metoden til SVV Håndbok 140 til tall (gjentatt under). Store negative tall betyr store negative konsekvenser og markeres med stadig rødere farger. Hver søknad / separat vannkraftprosjekt oppsummeres i en tabell som eksemplifisert i vedlegg 3, gjerne i Excel. Kriteriene er som anbefalt i sjekklisten for naturmangfoldverdier (se vedlegg 1).

Dersom man deler summen av alle prosjekters konsekvenstall med antall prosjekter får man et gjennomsnittstall per prosjekt. Dette kan sies å representere grad av konflikt mot den bestemte naturmangfoldverdien i form av den samlede effekten av alle vassdragsinngrep. Dersom snittet ligger på mer enn -10 er det grunn til å tro at en full samlet belastningsanalyse er berettiget. Lavere negative tall indikerer at de enkelte konsekvensvurderinger av hvert prosjekt enkeltvis bør være tilstrekkelig og at en SB analyse ikke er nødvendig. Tall som ligger under 10 frigir ikke det enkelte prosjektet, men er en indikasjon på at konfliktnivået ikke er høyt nok til å berettig en full samlet belastningsanalyse.

Konsekvens	Kvantifisering
Meget stor negativ	-21 til -25
Stor negativ	-16 til -20
Middels negativ	-11 til -15
Liten negativ	-5 til -10
Ubetydelig	-4 til 0

I neste omgang blir informasjonen i hver prosjekttabell oppsummert i en ny tabell hvor en kolonne representerer hvert prosjekt med tall for resultatet av konsekvensvurderingen innen naturmangfold. Et ubegrenset antall prosjekter kan behandles på denne måten, men av praktiske hensyn ser vi for oss at maksimalt ca. 20 slike prosjekter bør behandles samtidig, gjerne færre.

Det er mulig å foreta skjønnsmessig vekting av hva som anses å være de viktigste artene og naturverdiene som må tilskrives stor vekt i en høringsuttalelse. Vekting bør foretas regionalt/sentralt og innenfor klare grenser. For eksempel kan man tillate maksimalt en dobling og en halvering i vektall (hhv 2,0 og 0,5). Normalt vil de fleste arter tilskrives normalvekt (1,0) slik at unntaksvis høye eller lave vektall bør begrunnes, helst med referanse til veiledende dokumenter fra myndighetene. Effekten av vekting illustreres med å sammenligne aritmetisk summering med den vektete poengsum.

De største summeringstallene oppnås med en analyse som inkluderer flest antall prosjekter/tiltak. Tallene sier derfor potensielt mest om antall prosjekter og kan derfor ikke brukes direkte til en sammenligning fra vannområde til vannområde. Dersom en slik sammenligning er påkrevd, bør poengsummen deles med antall prosjekter som danner grunnlag for analysen. Selv da kan det være misvisende å foreta slike sammenligninger siden den implisitte veker alle tiltak likt, og dette bør ikke være tilfellet der man for eksempel sammenligner kraftverk med flomvern, eller store vannkraftoppgraderinger med minikraftverk.

1.5 Oppgave 2N: samlet belastning innen naturmangfold

Derneft er det nødvendig å sjekke om det foreligger eksisterende inngrep eller planer om inngrep i andre sektorer som kan belaste de samme naturmangfoldverdiene ytterligere, og om det eksisterer potensielle økologiske synergier mellom arter og økosystemer som blir påvirket og mellom ulike inngrep. Denne vurderingen må gjøres skjønnsmessig av ekspertene hos fylkesmannen med veiledning og bistand fra Miljødirektoratet om nødvendig. I mange tilfeller vil en slik vurdering ikke endre konklusjonene fra analyse av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep beskrevet i 1N, og oppgave 2N vil ta form av en akademisk SB vurdering. Men for visse naturmangfoldverdier og i komplekse økosystemer hvor påvirkninger forstyrrer balansen mellom artene vil en grundig vurdering av økologiske synergier være påkrevd.

Denne oppgaven bør resultere i en uttalelse fra FM om samlet belastning for de aktuelle naturmangfoldverdiene som analyseres, og høringsuttalelsen bør inneholde anbefalinger om hvilke prosjekter som bør frarås konsesjon og hvilke andre betingelser som bør settes for prosjekter der det tilrås konsesjon.

Nytteverdien i tallfestingen begrenser seg til det som fremgår av hver samlet belastningsanalyse oppsummert i tabellen eksemplifisert i kapittel 6. De vektete tallene hjelper å holde fokus på de viktigste kriteriene som krever oppmerksomhet i en samlet belastningsanalyse. Siden all belastning på naturmangfoldet i et helt vassdrag er oppsummert i den samme tabellen vil brukerne etter hvert kunne bruke tabellene til å skrive høringsuttalelser ut fra en enhetlig struktur med henvisning til en enhetlig nasjonalt akseptert metodikk.

1.6 Oppgave 1L – Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep innen landskap og behov for analyse av samlet belastning

I tillegg til naturmangfold er landskap et tema som krever analyse av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep forårsaket av mange prosjekter. Dette er aktualisert fordi mange vannkraftsøknader som hver for seg virker å ha små påvirkninger kan kumulativt medføre et

samlet vassdragsinngrep av stor betydning på spesielle typer fossefall og viktige landskapsverdier.

Det er svært vanskelig å uttale seg med tyngde om mange småkraftverk truer en bestemt type verdifulle fossefall uten at man har en bedre oversikt enn i dag over hvor mange slike fosser som eksisterer og hvor mange som vil forbli uberørt.

Samlet belastningsanalyser vil kunne ende opp med ulike konklusjoner ved valg av ulike geografiske analyseområder, og valg av geografisk avgrensning av analyseområdet er vel så viktig her som for naturmangfold. Så langt har analysene blitt utført i et litt større landskapsrom enn influensområdet til hvert prosjekt. Konsulentene mener at analyseområder kan velges mye større, for eksempel en hel landskapstype for hvert fylke (se vedlegg 4). Vi anbefaler at andre fylker følger samme type avgrensninger som Hordaland, men ved å velge et lite knippe med de landskapstypene som er mest truet i sine respektive fylker.

Metoden som foreslås her kalles for AIM landskapsanalyse for å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av svært mange prosjekter som alle har til felles at de reduserer fossefallenes inntryksstyrke over hele analyseområdet. Man bruker hele dalføret eller landskapstype som geografisk avgrensning. AIM metoden kan beskrives med fem (eller seks) skritt:

1. Geografisk avgrensning (omfang av hver analyse) bestemmes regionalt (*for eksempel verdifulle landskapstyper som i Hordaland*) og opplisting av nye og gamle vassdragsinngrep
2. Utvalg av relevante fosser avmerkes på kart (ikke bare de som er truet)
3. (*Befaringsrunde med bilder og synlighetsvurderinger hvis tid*)
4. Hver foss karakteriseres tabellarisk (*se eksempel*) inkludert fossens synlighet med hjelp av 3-D bilder
5. Overordnet vurdering «**tap av inntryksstyrke***» innen landskap, dersom alle prosjekter realiseres
6. «**Grad av trussel for hver landskapstype**» sammenlignet med **tålegrensen** vurderes av FM, som skriver høringsuttalelsen ut fra ovennevnte metode.

1.7 Prosessen videre

Denne rapporten har blitt utarbeidet med henblikk på miljøvernmyndighetenes behov og prioriteringer. Så snart den blir godkjent og Miljødirektoratet har utarbeidet en felles posisjon om hva slags krav til SB analysen som skal fremmes, bør de innlede dialog med NVE og OED med sikte på å komme frem til en allment akseptert metodikk før arbeidet iverksettes på større skala.

Det er viktig å understreke at denne rapporten bare er starten på en prosess som forhåpentligvis vil føre til en god og hensiktsmessig analyse av samlet belastning i tråd med intensjonene med naturmangfoldloven. Ressurser tilgjengelig for denne studien har vært begrenset, og mange forslag er lansert her uten at det har vært tid og ressurser til å prøve dem ut. Det er viktig at arbeidet med videreutvikling av de beste forslagene fortsetter og at resultatene pløyes tilbake i stadig forbedring av metodikken.

2 OPPGAVEBESKRIVELSE

2.1 Introduksjon

Et problem som har oppstått i de senere årene er at samlet belastning ikke vurderes skikkelig, spesielt der mange mindre tiltak som isolert sett ofte har relativt små konsekvenser, samlet sett kan få alvorlige og utilsiktede konsekvenser for et område (nedbørfelt, region) eller verdifullt naturmangfold, landskap, friluftsområder osv.

I samråd med Miljødirektoratet og Miljøverndepartementet ble metodene som foreslås i denne rapporten rettet mot å hjelpe saksbehandlere hos fylkesmenn og Miljødirektoratet i å utføre sine egne SB analyser der dette påkreves. Metodene er basert på lett tilgjengelig informasjon og en serie søknader som foreligger med mulighet for påvirkning av viktige økosystemer. Dette kan bidra til at FMs høringsuttalelser baseres på en enhetlig, konsekvent og dokumenterbar metode for analyse av samlet belastning. Oppdragsbeskrivelsen fra DN gjengitt nedenfor ga veiledende prioriteringer for noen problemstillinger, men regelmessige møter har modifisert disse prioriteringer noe underveis:

”Om utvikling av metode/faglige kriterier for bedre vurdering av samlet belastning som følge av inngrep knyttet til etablering av vannkraftverk

*Formålet med prosjektet er å lage en metode/faglige kriterier for bedre å vurdere **samlet belastning som følge av nye inngrep som følger av nye små- og mellomstore vannkraftverk**. Metodikken bør muliggjøre vurderinger av den samlede belastningen som naturmangfoldet er eller vil bli utsatt for som følge av eksisterende og nye inngrep, og om konsekvensene av **ett eller flere nye inngrep vil medføre at viktig eller truet naturmangfold eller økosystem blir vesentlig redusert eller går tapt i fremtiden**.*

Elementer til kravspesifikasjon for utredningsoppdrag:

Metodikken bør:

- være transparent og etterprøvbar,
- holdes innenfor et håndterbart omfang, både tidsmessig m h t bruk og innenfor et definert behov for kunnskapsgrunnlag som **står i rimelig forhold til inngrepets størrelse**
- illustrere eventuelle behov for å utvidete krav til kunnskapsgrunnlag/ datagrunnlag i forhold til eksisterende krav til innhold for søknader om nye vannkraftverk. Det bør imidlertid komme klart frem hvilke deler av metodikken som forutsetter utvidelser av nødvendig kunnskapsgrunnlag og om mulig en vurdering av hvor lett/vanskelig slike eventuelle forsterkede krav til kunnskapsgrunnlag vil være å etterkomme,
- **gi relevante geografiske avgrensing** for eventuelt ulike typer av samlet belastning-vurderinger,
- **gi relevante avgrensinger i tid** og sannsynlighet for hvilke tiltak, eksisterende og framtidige, som skal inngå i vurderingen av samlet belastning

Eksempler på mulige typer av samlet belastning vurderinger som kan være relevante:

1. **Ett inngrep – med påvirkning på én lokal/regional avgrenset miljøverdi som også er påvirket av andre eksisterende og fremtidig kjente/sannsynlige inngrep (for eksempel langtvandrende ørretstamme i et vassdrag)**
2. **Ett inngrep med stor påvirkning for middels til store miljøverdier (for eksempel tap av regionalt viktig foss eller forekomst av en truet art) sett i lys av andre eksisterende eller fremtidige kjente/sannsynlige inngrep på den samme miljøverdien (jf. naturmangfoldloven §§ 4 og 5)**
3. **Ett inngrep med stor påvirkning for liten eller middels miljøverdi, for eksempel at en forekomst av en alminnelig forekommende art blir borte, sett i lys av andre eksisterende eller fremtidig kjente/sannsynlig inngrep på den samme miljøverdien (for å hindre at mange påvirkninger på den**

samme verdien til sammen fører til at en art eller naturtype som ikke er truet i dag, blir truet pga av den økte samlede påvirkningen)

4 Ett inngrep med små/middels miljøpåvirkninger på mange middels miljøverdier

I den grad metodeutviklingen i dette forprosjektet må knyttes til enkelte miljøverdier ønsker MD først og fremst at **økologiske faktorer og landskap prioriteres**. Metodeutviklingen bør ha hovedfokus på alternativene 1 og 2 over, men bør også skissere ideer/mulighetsrom til metodikk/faglige kriterier for alternativene 3 og 4.”

2.2 Veilederen til naturmangfoldloven og bakgrunnen for studien

Begrepet "samlet belastning" inngår i svalbardmiljøloven § 8 (lov 2001-06-15-79) og naturmangfoldloven § 10 (lov 2009-06-19-100). Forarbeidene til svalbardmiljølovens § 8 (NOU 1999:21) la vekt på å vurdere nye virksomheter i et bredt perspektiv, å unngå at virksomheter vurderes isolert, og at det må tas hensyn til den miljøbelastning som allerede er skjedd gjennom annen virksomhet. Dersom miljøbelastning er ved en kritisk grense kan selv en liten øking i belastning utløse et stort sprang i miljøeffekter. Videre ble det vektlagt at man skal motvirke at naturverdiene blir redusert «bit for bit» ved en utvikling hvor hver enkelt «bit» blir ansett som et for lite inngrep isolert sett til å bli stanset.¹ Når lovforslaget ble lagt fram for Stortinget ble det vektlagt at prinsippet om samlet belastning er vesentlig for å sikre at det blir tatt tilstrekkelig hensyn til sumvirkninger og synergieffekter.²

Forarbeidene til naturmangfoldloven (NOU 2004: 28) omtaler de samme hensynene og omtaler også minikraftverk som et eksempel på situasjoner der vurdering av samlet belastning kan være viktig.³ Regjeringens lovforslag til Stortinget i 2009 vektlegger helhetsvurderinger og at påvirkninger av et økosystem kan være av biologisk, fysiologisk, kjemisk, men også estetisk karakter. Det er effekten på naturmangfoldet som vurderes, ikke det enkelte tiltaket som sådan, og en påvirkning kan også ha positiv effekt på naturmangfoldet og oppveie for andre, negative påvirkninger.⁴

MDs veileder om naturmangfoldlovens kapittel II omhandler også § 10 (MD 2012,s. 34–41). Ifølge veilederen er formålet med § 10 "... å hindre gradvis forvitring eller nedbygging av landskap, økosystemer, naturtyper og arter ved å se summen av tidligere, nåværende og framtidig påvirkning på dette naturmangfoldet i sammenheng." I dette inngår også "... å se på effekten av tiltaket på landskap, økosystemer, naturtyper og arter på kommunenivå, fylkesnivå og på landsbasis." Paragraf 10 medfører at man skal vurdere konkret hva som tidligere har berørt landskapet, økosystemene, naturtypene og artene i det aktuelle området. Videre skal man vurdere det omsøkte tiltaket og hvilke framtidige tiltak som kan være aktuelle. Det skal ikke gjøres hypotetiske vurderinger av framtidige tiltak, men det må være en realistisk mulighet for påvirkning.

Veilederen inneholder følgende sjekkliste for forvaltningsmyndighetens vurderinger i lys av § 10:

- Hvilke eksisterende tiltak eller bruk utgjør en påvirkning på landskap, økosystemer, naturtyper og arter?
- Hvilke framtidige tiltak og bruk i landskapet eller økosystemet som man har oversikt over kan utgjøre en påvirkning på naturtyper og arter?

¹ NOU 1999: 21, s. 279.

² Ot.prp. nr. 38 (2000-2001), s. 45.

³ Se for eksempel NOU 2004: 28, s. 583–584.

⁴ Ot.prp. nr. 52 (2008–2009), s. 381.

- Hva vil den samlede belastningen (effekten) av planen eller tiltaket være, det vil si eksisterende tiltak og bruk, planforslaget og framtidige tiltak og bruk?
- Hva vet vi om situasjonen for det naturmangfoldet som berøres på kommunenivå, fylkesnivå og på landsbasis?
- Mangler vi kunnskap om virkningen (effekten) av planens samlede belastning for landskap, økosystemer, naturtyper og arter? I så fall må § 9 tillegges stor vekt.

Olje- og energidepartementets (OEDs) retningslinjer for små vannkraftverk beskriver vurdering av samlet belastning for små vannkraftprosjekter (OED 2007, s. 34–36). Retningslinjene definerer sumvirkninger *"... som de samlede konsekvenser av flere små vannkraftanlegg innenfor et geografisk avgrenset område, eller de systematiske virkninger små kraftanlegg har på et tema, for eksempel en art eller en naturtype, innen et større geografisk område."* Retningslinjene legger til grunn at selv om hvert enkelt utbyggingsprosjekt i mange tilfeller har relativt små eller begrensede negative virkninger for miljø og andre brukerinteresser, så kan de samlede konsekvensene av mange slike prosjekter innen et avgrenset geografisk område, nedbørfelt, region eller fylke få store og utilsiktede konsekvenser. Retningslinjene erkjenner at *"... metoder for vurdering av sumvirkninger av flere tiltak innen et definert geografisk område er svakt utviklet."* Videre bør samlet belastning vurderes både for de enkelte fagtema og samlet for alle fagtemaene. I retningslinjene står det også at vurderinger av samlet belastningsanalyser som går utover regionens geografiske utstrekning, må foretas på nasjonalt nivå.

2.3 Vanlige begrep brukt i vurdering av samlet belastning

I lovverket, forarbeider til lovverket og retningslinjer og veiledere for gjennomføring av lovverket, ligger det føringer som primært er av generell karakter. Det gis ingen konkret beskrivelse av hva som skal inngå i vurdering av samlet belastning, eller hvordan en vurdering av samlet belastning skal gjennomføres. Begrepsbruken i ulike dokumenter varierer og begrepene er sjelden definert. I forbindelse med samlet belastning brukes begreper som "sumvirkninger", "synergieffekter" og "kumulative effekter". Ut fra en økosystemtilnærming er det naturlig å legge til grunn at man skal vurdere kumulative effekter, noe som inkluderer både sumvirkninger og synergieffekter. Samlet belastning skal vurderes både for enkelte fagtema og samlet for alle fagtemaene. I den grad tålegrenser er fastsatt bør disse gis spesiell oppmerksomhet.

For å forsøke å få en mer enhetlig tolkning har konsulenten foreslått en egen definisjon av begrepene sumvirkninger og samlet belastning. Tidligere har det blitt fremmet ulike definisjoner som for eksempel innen landskapsvurdering av mange vindparker. Follestad (2009), Erikstad (2009), Melby (2010) og Frilund/Simensen (2010) har alle tatt utgangspunkt i:

«d). Summen av virkningen av en gruppe tiltak av samme type innen et gitt område, gjerne der virkningene av enkelttiltak vurderes som små.»

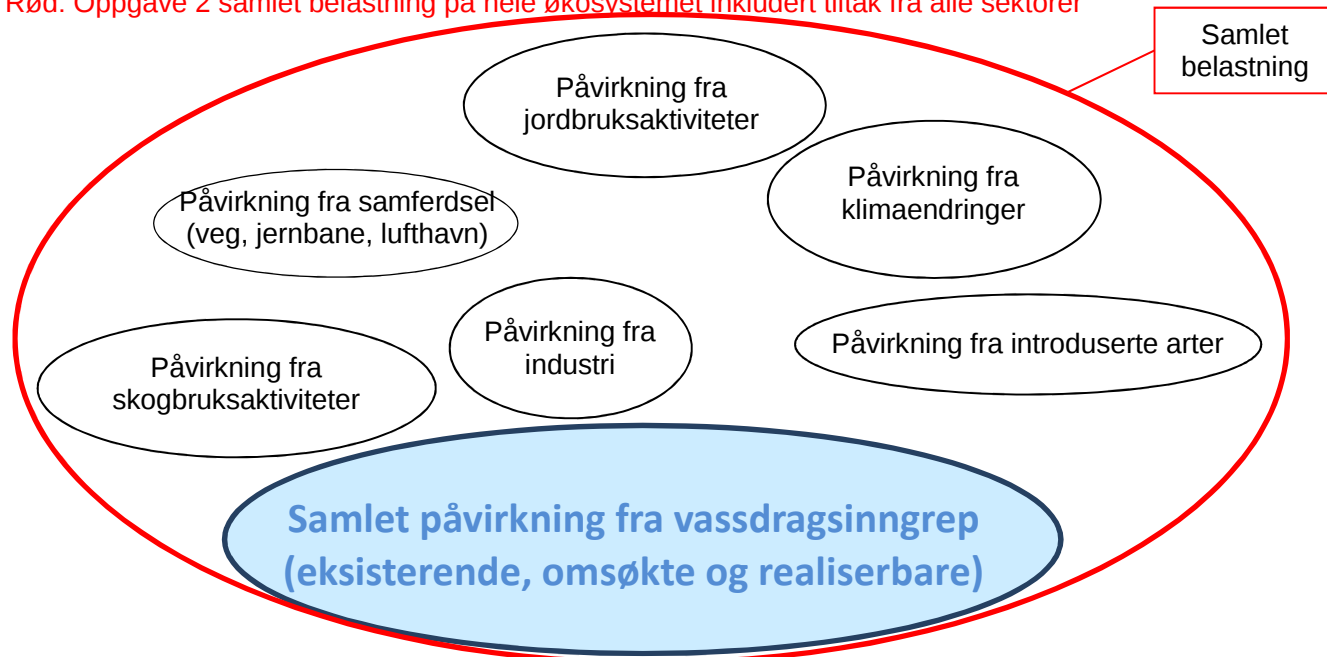
For å klargjøre bruk av begrepene forslår konsulenten et nytt begrep «samlet påvirkning fra vassdragsinngrep» som et ledd i en helhetlig analyse av samlet belastning. Definisjonene er illustrert i Figur 1 og omtalt under.

2.3.1 Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep

«Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep (SVI) er den kumulative virkningen av flere vassdragsinngrep (store og små) på et bestemt økosystem eller landskap.»

Blå: Oppgave 1 samlet virkning av alle vassdragsinngrep på et bestemt økosystem eller landskap

Rød: Oppgave 2 samlet belastning på hele økosystemet inkludert tiltak fra alle sektorer



Figur 1 Illustrasjon av definisjoner av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning.

Vassdragsinngrep vil som regel bare komme fra vannkraft, men terskler, flomverk og avløp fra renseanlegg kan også inngå. Økosystem og landskap må avgrenses nærmere for hver analyse, men vil normalt være mye større enn «influensområdet» som typisk benyttes i konsekvensvurderinger av hvert enkelt tiltak.

2.3.2 Samlet belastning

Naturmangfoldloven § 10 siterer: «En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for»

For å definere hva som menes med begrepet samlet belastning er det viktig å ta hensyn til ALLE typer belastninger på et bestemt økosystem (eller artsgruppe, for eksempel anadrome fisk);

- Direkte vassdragsinngrep fra alle sektorer (inkl. vandringshinder)
- Vassdragsreguleringer
- Klimaendringer (endringer i vannføring og flom, isforhold, vanntemperatur, sedimentinnhold)
- Forsuring og eutrofiering
- Parasitter og infeksjoner
- Genetisk forurensning
- Uttak (fiske)

Dette krever en tilnærming med hele økosystemet som utgangspunkt, men her må «økosystem» spesifiseres nærmere for hver SB analyse som utføres. Økosystem kunne her tolkes som alt liv i et bestemt vannområde, men for å kunne ha en mer praktisk tilnærming bør definisjonen innskrenkes til «**prioriterte eller rødlistede arter, naturtyper eller naturområder og alt som de er avhengig av i sin livssyklus**»

En full analyse av samlet belastning «tar hensyn til alle menneskelige påvirkninger på det samme økosystemet innenfor et nærmere definert analyseområde, og vurderer alle synergier mellom de ulike påvirkningene og mellom alle relevante arter i økosystemet». Dette vises med den røde ovalen i Figur 1.

Begrunnelsen for å spesifisere disse begrepene er å speile den todelte tilnærmingen som beskrives senere i kapittel 4 slik at man skiller mellom det som er summen av påvirkninger fra mange vassdragsinngrep (samlet påvirkning fra vassdragsinngrep) og den endelige analysen av samlet belastning som naturmangfoldloven § 10 krever. Denne inndelingen kan gjøre det lettere å håndtere en stor mengde informasjon på en systematisk måte. Den samlede belastning på viktige landskapstyper/ regioner kan vurderes skjønnsmessig, men blir svært krevende å utføre, og er lite etterprøvbart.

2.4 Landskapsmessig mangfold

Om landskapsmessig mangfold er det i forarbeidene til naturmangfoldloven (Ot. prp. nr. 52 (2008-2009) s. 370) sagt følgende: Med «landskapsmessig mangfold» siktes det til mangfoldet i landskapstyper, det vil si landskap med egne særtrekk.»

Det fortolkes at landskapsmessig mangfold skal vurderes på et mer overordnet nivå enn for eksempel biologisk mangfold, og at det i tråd med landskapskonvensjonen knyttes til «områder». Likevel fordrer denne definisjonen en nærmere spesifisering av «landskapstyper». Typeinndeling for landskap innebærer altså en sortering av landskapsområder med klare likhetstrekk. Det er derfor naturlig at «landskapstype» begrepet i naturmangfoldloven brukes om landskap med felles særtrekk. Dette er i tråd med de definisjonene som tradisjonelt har vært brukt om landskapstyper i Norge. I alminnelig dagligtale brukes begrepet «landskapstype» både om landskap definert ut fra overordnede landformer (fjordlandskap, dallandskap, fjellandskap m.fl.) og landskapstyper som inkluderer landskapets innhold, arealbruk og kulturpåvirkning (jordbrukslandskap, skoglandskap, seterlandskap, industrilandskap, osv.).

Det er ønskelig å finne en definisjon på landskapstype-begrepet tilsvarende naturmangfoldlovens definisjon «naturtype», jf. NML §3 bokstav j). Her defineres naturtype som: «ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller lignende, samt spesielle typer geologiske forekomster;».

En landskapstype er en ensartet type landskap med fellestrekk i innhold, sammensetning og form. Landskapstyper kan være basert på de store landformene (fjordlandskap, dallandskap og fjellandskap, kystlandskap m.fl.), eller mer detaljerte geografiske nivåer («tettbygd, nedskåret fjordlandskap», «kupert fjellmyrlandskap», «åpent dallandskap preget av seterdrift», osv.).

Som prøveprosjekt har hele Nordland fylke blitt inndelt i forskjellige landskapstyper (http://www.umb.no/statisk/ilp/KONFERANSER/2013/landskapstyper_i_norge_seminar_21_november.pdf mer kommer i 2014?). Dette er ikke veldig forskjellig fra typeinndelingen gjort i Hordaland (FM Hordaland, 2009). Ser man på beskrivelser av en del av de aktuelle landskapstypene ser det ut som det er kun et fåtall landskapstyper som vil bli belastet av utbygging av mange fossefall som er sterkt synlig fra flere hold og som preger landskapsbildet.

Enkelte landskapstyper utgjør en naturlig geografisk avgrensning for en samlet belastningsanalyse, og disse typene som er mest truet av mange vassdragsinngrep blir et naturlig startpunkt for et prøveprosjekt for å utarbeide en metode for analyse av samlet belastning innen landskapsmessig mangfold. Hvis det viser seg at noen landskapstyper blir spesielt belastet

av mange vassdragsinngrep kan man hevde at landskapsmessig mangfold er truet og at naturmangfoldloven kan brukes for å sørge for at den bestemte landskapstypen blir mindre belastet ved at det frarås konsesjoner av flere av de mest kontroversielle vassdragsinngrepene.

2.5 Hvem bør ta ansvar for analyse av samlet belastning?

Ofte oppfattes det som tiltakshaverens ansvar å forelegge en analyse av samlet belastning på viktige økosystemer som en del av konsesjonssøknader som fremmes til NVE for tildeling av konsesjoner under vassdragslovgivningen. Selv om enkelte søknader for større prosjekter har inneholdt forsøk på en vurdering av samlet belastning, er det få som oppfyller forventningene som naturmangfoldloven har skapt, og det som synes å ha vært hensikten med § 10 i NML. Det ligger utenfor kompetanseområdet til de fleste tiltakshavere å utføre en helhetlig analyse av viktige økosystemer, og bare unntaksvis har tiltakshaver engasjert tilstrekkelig ekspertise og rapportert en full SB analyse i tråd med intensjonen i veilederen.

Etter konsulentens mening vil det sannsynligvis ikke bli utført grundige SB analyser dersom ansvaret for slike analyser skyves helt og holdent over på hver tiltakshaver. Det er urealistisk å forvente at flere hundre tiltakshavere kan oppdatere sine søknader med en SB analyse, selv for et fåtall viktige arter og økosystemer som blir berørt. Søkerne bør fortsette med vurdering av konsekvensene inkludert synergieffekter av eget tiltak i influensområdet og fortsatt samle inn data og dokumenter dagens situasjon, men forventningen til en full SB analyse fra dem bør dempes noe, mens andre tar opp ballen.

Det foreligger i dag over 700 ulike søknader om vannkraftutbygging hos NVE og frekvensen av anke av innstillingene som kommer fra NVE er høy. Det blir ressurskrevende for hver tiltakshaver å innhente informasjon om hvilke andre tiltak truer økosystemet, og behovet for en SB analyse kan ofte foreligge for mange ulike arter og økosystemer med ulike geografiske avgrensninger.

Forslaget til metodikk tar utgangspunkt i at søknadene inkluderer tiltakshavers egne forslag til avbøtende tiltak (inkl. minstevannsføring). Disse danner grunnlaget for SB analysen sammen med annen informasjon og lokal kunnskap som FM har. Etter at analysen er fullført kan den ansvarlige hos FM selv foreslå andre avbøtende tiltak, restaureringstiltak eller kompenserende tiltak andre steder, men disse forslagene kommer i etterkant av analysen og skal ikke antas bygget inn i prosjektene som danner grunnlaget for SB analysen. Dermed kommer slike forslag som resultat av SB analysen og er forslag i høringsuttalelsen for å sikre viktige verdier særlig på nasjonalt og regionalt nivå.

Slike forslag vil kunne bli mer forutsigbare for tiltakshavere og andre myndigheter hvis SB analysen følger en nasjonalt akseptert metodikk. Denne metodikken søker ikke å gjøre en vurdering av samlet belastning for alle verdier og konsekvenser, bare de aller viktigste. Denne rapporten foreslår en standardisert tilnærming til begrepsbruk og metodiske vurderinger, selv om det fortsatt er nødvendig med individuelt skjønn fra saksbehandlere som skriver høringsuttalelser.

SB analyser kan samkjøres nasjonalt ved at Miljødirektoratet mottar utkast til FMs høringsuttalelser og utfører kontroll og sammenstilling av tvilstilfeller og der nasjonale interesser blir berørt.

3 DAGENS VERKTØY FOR ANALYSE AV SAMLET BELASTNING

3.1 Utgangspunkt i vern av urørt natur og overvåking av naturverdier

Dagens vurderinger av småkraftutbygginger baseres i hovedsak på vurdering av søknader og konsekvensutredninger, ofte for enkeltprosjekter og i økende grad for grupper av prosjekter innen en kommune. Konsekvenser for naturmangfold og landskap vurderes ofte med utgangspunkt i en vurdering av verdiene innenfor influensområdet og omfanget av påvirkning ved en utbygging. Søknader og konsekvensutredninger inneholder sjelden vurderinger av samlet påvirkning fra alle vassdragsinngrep, og enda sjeldnere vurderinger av samlet belastning både for enkelte fagtema og samlet for alle fagtemaene. Mangelen av definerte metoder for slike vurderinger er en stor utfordring for tiltakshavere, myndigheter, berørte interesser og andre.

Kunnskapen som eksisterende søknader og konsekvensutredninger benytter er i de aller fleste tilfeller begrenset til informasjon knyttet direkte til det aktuelle utbyggingsprosjektet. Kunnskap om konsekvenser fra tidligere påvirkning, og særlig vurderinger av konsekvenser fra framtidige påvirkninger, benyttes i liten grad. Dette betyr at grunnlaget for gode vurderinger av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning krever mer informasjon enn det som ofte finnes i dagens søknader og konsekvensutredninger.

For å ta et eksempel, blir Otta og Gudbrandsdalslågen ovenfor Mjøsa diskutert som case studie i vedlegg 2. Eksisterende kunnskap om Lågens helhetlig økosystem er fortsatt begrenset, men med sterke sesongmessige variasjoner i hydrologien, sediment-transport, isdannelse osv, blir Lågens akvatisk økologi og flommark påvirket som helhet av reguleringer, både gamle og nye planlagte vassdragsinngrep, i tillegg til kontinuerlig klimatiske og landbruksmessige endringer. Denne case studien illustrerer hvordan det er nødvendig å øke betraktelig den skalaen av analyseområder for samlet belastning og det omfanget av type inngrep som skal inngå i analysen for at alle forpliktelser under Naturmangfoldloven blir oppfylt.

3.2 Dagens praksis – NVEs gruppering

Siden våren 2012 har NVE gruppert en god del småkraftverk i samme kommune / geografisk område og sendt dem ut på høring samtidig med 3 måneders frist for uttalelser. I utsendelsen ber NVE gjerne om at hvert kraftverk behandles hver for seg og at partene inviteres til å uttale seg om den samlede belastningen av alle kraftverk. Figur 2 illustrerer en gruppe for 14 små og mellomstore kraftverk som ble sendt ut samtidig i februar 2013. De grønne firkantene indikerer de 14 søknader, mens røde firkanter representerer eksisterende småkraftverk.



Figur 2 Planer for 14 småkraftverk i Ørsta og Volda kommuner (gruppert av NVE i feb. 2013)

3.3 Inngrepsfrie Naturområder i Norge (INON)

Et eksisterende verktøy for en grov vurdering av samlet belastning på temaet urørt natur er inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). Dette systemet holder rede på hvor mye av Norges landareal forblir urørt av alle typer nye tekniske inngrep. Vassdragsinngrep inkludert regulering av vannføringen defineres som inngrep i tillegg til all slags teknisk infrastruktur. INON målinger har sterkt begrenset nytteverdi for en analyse av samlet belastning på bestemte økosystemer siden den likebehandler alle slags typer inngrep og er en meget forenklet mål på hvordan et økosystem eller verdifull naturverdi faktisk blir påvirket. Vi må derfor utvikle mer sofistikerte metoder for analyse av samlet belastning.

Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON) er en kartfesting av inngrepsfri natur. Inngrepsfrie områder er definert som områder beliggende en kilometer eller mer fra tyngre tekniske inngrep. Villmarkspregede områder er definert som «Områder fem kilometer eller mer fra tyngre tekniske inngrep». INON har likevel sine svakheter og sine klare begrensninger. Den største begrensningen relatert til anvendelse for vassdragsinngrep ligger i at alle tyngre tekniske inngrep likestilles og vektlegges likt i beregning av INON arealer og endringer disse blir utsatt for. Følgende definisjon av tyngre tekniske inngrep er brukt: Tyngre tekniske inngrep kjennetegnes av at de må være av en viss/gitt størrelse, varige og ikke midlertidige konstruksjoner og tiltak.

Følgende tiltak og anlegg er definert som tyngre tekniske inngrep:

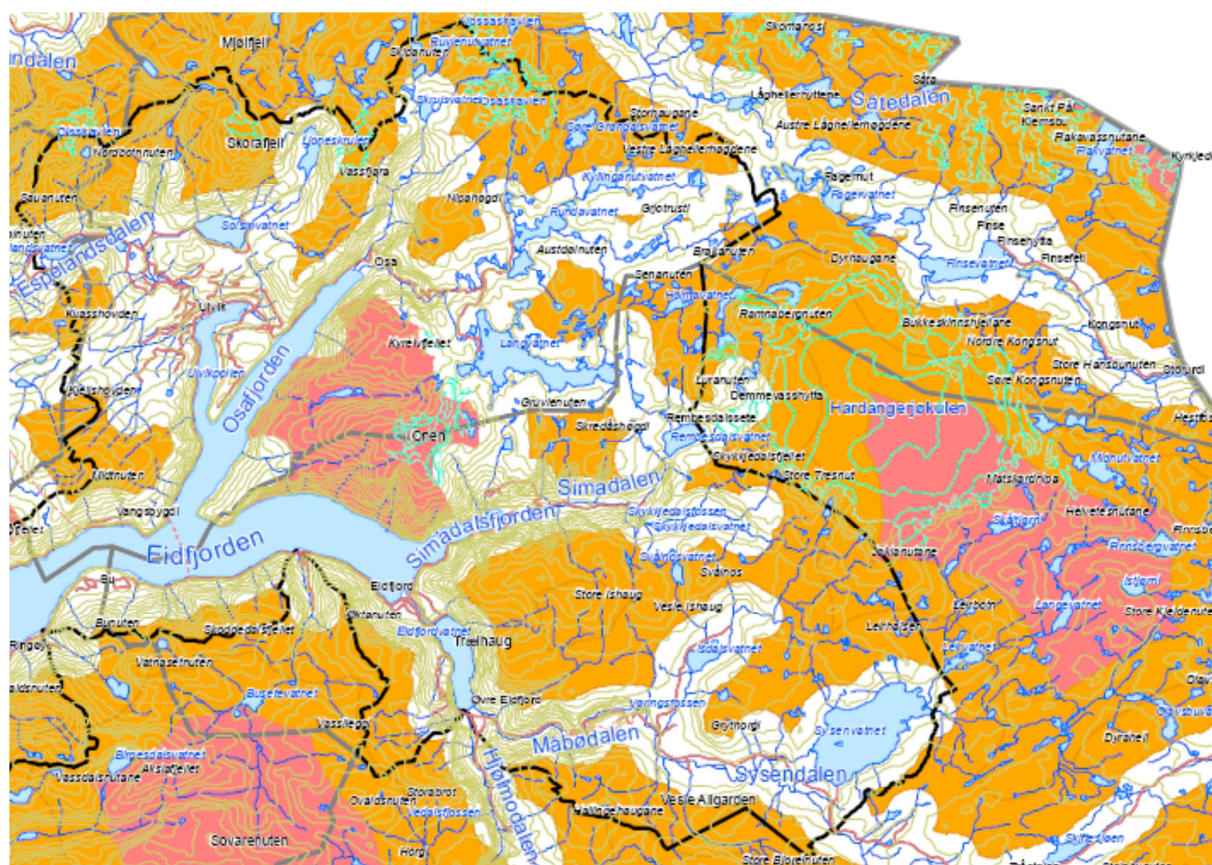
1. offentlige veier og jernbanelinjer med lengde over 50 meter, unntatt tunneler
2. skogsbilveier med lengde over 50 meter
3. traktor-, landbruks-, anleggs- og seterveier og andre private veier med lengde over 50 meter
4. gamle ferdselveier rustet opp for bruk av traktor tilsvarende traktorveg klasse 7/8 eller bedre standard
5. godkjente barmarksløyper (Finnmark)
6. kraftlinjer bygd for spenning på 33 kV eller mer
7. massive tårn og vindturbiner
8. større steintipper, steinbrudd og massetak
9. større skitrekk, hoppbakker og alpinbakker
10. kanaler, forbygninger, flomverk og rørgater i dagen
11. magasiner (hele vannkonturen ved høyeste regulerte vannstand), regulerte elver og bekker
 - gjelder regulerte elver og bekker der vannføringen enten er (vesentlig) senket eller økt
 - gjelder i hovedsak magasiner der periodiske reguleringer gjennom året innebærer vannstandsøkninger og eller – senkning på en meter eller mer
 - vannstrengen helt ned til sjø blir betegnet som inngrep
 - for kraftverk i elv/bekk uten magasinering, betegnes elvestrengen mellom vanninntak og utløp kraftstasjon som inngrep

Når man skal bedømme graden av påvirkning på villmarksområder eller andre INON kategorier ser man at de ulike tekniske inngrepene har åpenbare forskjeller i den faktiske påvirkningen på vilt og på bestemte arter som er i fokus. For eksempel er det vanskelig å forestille seg at en redusert vannføring i en av mange fjellbekker (grunnet en ny overføring til et eksisterende vannkraftverk) kan ha en målbar økologisk (eller landskapsmessig) påvirkning på villmark som ligger mer enn 5 km unna. Derimot er det klart at en vindpark anlagt på samme sted vil ha en synlig påvirkning i landskapet i en avstand mye lengre enn 5 km. Menneskers oppfatning av villmark endres ved at vindparken reises, men neppe av at den lille bekken på samme sted som opplever en sterkt redusert vannføring. Det er umulig å vite om villrein, fugler og andre arter oppfatter villmark på samme måte som mennesker, men den avskrekkende effekten som de blir utsatt for i deres bruk av nærområder er klart forskjellig med de to ulike typer tekniske inngrep som er brukt i dette eksemplet.

INON er fortsatt et nyttig verktøy for aggregering av påvirkningen av tekniske inngrep og analyse av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep over tid, men har en forenklet arealmessig tilnærming som har sine klare begrensninger. Det gir intet målbart utslag å bygge flere vannkraftverk hvor det i dag ligger veier fra før (se Figur 3).

Av de 11 kategorier av tyngre tekniske inngrep listet opp som grunnlag for endring av INON kart er det 2 grupper som skiller seg ut som veldig ulike i den fysiske påvirkningen de påfører naturen:

- Gruppe A bestående av nr. 6 og 7, det vil si større kraftlinjer og massive tårn og vindturbiner
- Gruppe B bestående av vassdragsinngrep nr. 10 og 11.



Figur 3 Utsnitt av INON kart som presentert i fylkesdelplan for Hordaland (ref FM Hordaland, 2009).

Gruppe A lager begrenset med fysisk påvirkning på bakken, men blir svært synlige og forstyrrende i storslåtte åpne landskap. Gruppe B kan ha større påvirkning i form av vassdragsøkologien, men er normalt ikke så iøynefallende i landskapsbildet. Alle de øvrige kategorier er bakkenære inngrep (veier av ulike typer, alpinanlegg osv) som kan ha en økologisk viktig gjerdeeffekt på vilt (for eksempel villrein). Det er i bruken av INON for arealplanlegging og vurdering av samferdselstiltak at INON har vist seg å være et særlig nyttig verktøy.

Gruppe A skiller seg ut i den store synligheten som disse typer inngrep har, spesielt i snaufjellet, men det er ikke denne typen inngrep som er i fokus i denne studien, og denne gruppen diskuteres ikke videre. Gruppe B derimot er i fokus, og det er grunn til å se nærmere på om man kan raffinere bruken av INON metodikken for bedre å bedømme samlede effekter av vassdragsinngrep.

Når det gjelder akvatisk økologi og samlet påvirkning fra vassdragsinngrep er arealberegning av INON uten særlig relevans, og det bør utvikles andre metoder/ måleparameter for å analysere akvatiske effekter. Det er den påvirkningen vassdragsinngrep måtte ha på akvatisk økologi som fører til at uberørte vassdrag mister sin verdi. Dagens definisjon av inngrep som reduserer INON arealer forsøker å ta hensyn til mange svært ulike fysiske påvirkninger (sammenlign grupper A og B) i en og samme metodikk. Selve avstandsdefinisjonene (1,3 og 5 km) indikerer at det er storvilt, fugler, og enkelte andre artsgrupper som krever store arealer som er mest påvirket og hvor INON arealreduksjoner som best kan beskrive samlet påvirkning fra vassdragsinngrep.

Denne rapporten diskuterer virkningen småkraftverk har i form av radikale reduksjoner i vannføring i bratte elvestrekninger, noe som fysisk er svært ulikt andre tekniske inngrep. Vi reiser spørsmålet om det er grunn til å revurdere den likheten mellom alle typer «tyngre tekniske inngrep» som INON definisjoner opererer med i dag.

3.4 Verneplaner for vassdrag

Stortinget vedtok Verneplan for vassdrag i 1973, 1980, 1986, 1993, 2005 og 2009 (Verneplan I, II, III, IV, supplering og avsluttende supplering). Verneplanene, som består av 388 objekter, omfatter ulike vassdrag som til sammen skal utgjøre et representativt utsnitt av Norges vassdragsnatur.

Stortinget har forutsatt at verneverdiene i vernede vassdrag skal søkes ivaretatt også mot andre inngrep enn kraftutbygging. Dette innebærer at alle myndigheter som forvalter lovverk som styrer inngrep og tiltak som kan påvirke verneverdiene, har ansvar for å følge opp vassdragsvernet. Vernede vassdrag inngår dermed som ett av mange elementer i alle sektormyndighetenes ansvar for å ivareta natur- og miljøhensyn.

Det er spesielt to sett av virkemidler som står sentralt i forvaltningen av de vernede vassdragene:

- Inngrep og tiltak i vassdrag reguleres av vannressursloven, og det er gitt egne bestemmelser for vernede vassdrag.
- Arealbruk i og langs vassdrag avgjøres gjennom arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag gir generell veiledning for planleggingen i tilknytning til vernede vassdrag.

Hensikten med verneplanene er å sikre helhetlige nedbørfelt med sin dynamikk og variasjon fra fjell til fjord. Vernet gjelder først og fremst mot kraftutbygging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep. I vassdrag som er lite berørt av inngrep er det viktig å ta vare på det urørte preget, mens en i byer og parker kan legge mer vekt på bruk av vassdragene til rekreasjon og berikelse av bylandskapet. Likevel er det åpnet for å søke om bygging av kraftverk med inntil 1 MW ytelse (3 MW i Bjerkreimvassdraget). Selv om dette betegnes som minikraftverk blir det ofte et synlig inngrep i vassdraget og i det urørte landskapet.

Vassdragsbeltets avgrensning og forvaltning bør differensieres etter registrerte verneverdier og arealtilstand. Det anbefales at dette skjer i forbindelse med arbeidet med kommuneplanens arealdel. I fravær av en naturlig grense mellom vassdragsbeltet og infrastruktur som veier og jernbane brukes 100 m fra elvekanten som grense. Et hjelpemiddel i den forbindelse er å dele vassdragsbeltet inn i klasser. Hensikten med en inndeling i forvaltningsklasser er å få fram ulike kriterier for interesseavveining i de ulike avsnitt av vassdragsbeltet. Nedenfor angis tre klasser som anbefales benyttet. Kommunene kan også definere andre klasser tilpasset lokale forhold.

Klasse 1: Vassdragsbelte i og ved byer og tettsteder, som har eller kan få stor betydning for friluftsliv.

Klasse 2: Vassdragsbelte med moderate inngrep i selve vannstrengen, og hvor nærområdene består av utmark, skogbruksområder og jordbruksområder med spredt bebyggelse.

Klasse 3: Vassdragsbelte som er lite berørt av moderne menneskelig aktivitet, og som derfor har stor opplevelsverdi og vitenskapelig verdi.

3.5 Vernebestemmelser

INON og verneplaner tar alle utgangspunkt i at urørt natur har i seg selv en spesielt viktig verdi og bør overvåkes og i enkelte situasjoner bevares for framtidige generasjoner. Dette er et av mange ulike virkemidler som støtter opp om intensjoner med NML, men er langt fra tilstrekkelig, og kan ikke hjelpe i behandling av de mange trusler som naturen og viktige økosystemer utenfor vernete områder er kontinuerlig utsatt for.

4 FORSLAG TIL PROSESS MOT EN FULLVERDIG ANALYSE AV SAMLET BELASTNING

4.1 Generell to-trinns tilnærming

En fullstendig vurdering av samlet belastning må ta utgangspunkt i selve økosystemet eller landskapet som skal analyseres og foreta en vurdering av alle tidligere og planlagte påvirkninger som økosystemet eller landskapet er utsatt for. I de aller fleste tilfeller er dette en krevende oppgave å utføre grundig. Dette gjør det nødvendig å etablere en omforent metodikk for slike analyser som kan brukes av alle som får ansvar for slike analyser. I det følgende avsnittet foreslås en slik metodikk som skal kunne anvendes konsekvent for alle økosystemer, landskapstyper og alle typer inngrep.

Det må søkes praktiske forenklinger som reduserer behovet for innhenting av nye data og feltregistreringer og reduserer arbeidsmengden som analysen krever. Forslaget er hovedsakelig rettet mot vassdragsinngrep av den typen som vannkraftutbygging påfører naturmangfoldet, men kan i prinsippet benyttes for andre typer inngrep. Metodikken er ikke ment å omfatte alle mulige konsekvenser for naturmangfold og landskap, men skal fokusere på særlig viktige aspekter.

En av hjørnesteinene i forslaget er en inndeling av oppgaven i to deler som vist i tabellen under:

1. En vurdering av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep, dvs av alle kjente (eksisterende, omsøkte og planlagte) vassdragsinngrep
2. En vurdering av tilleggsbelastninger som økosystemet er utsatt for fra andre faktorer og fysiske endringer som faller utenfor begrepet «vassdragsinngrep»

Denne rapporten omhandler naturmangfold og landskap. Tilsvarende vurderinger av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning bør også gjennomføres for friluftsliv og reiseliv, som i betydelig grad vil avhenge av vurderingene for landskap. Oppgave 1 (samlet påvirkning fra vassdragsinngrep) baseres på en tradisjonell konsekvensvurdering av verdi og omfang av påvirkning, mens oppgave 2 (samlet belastning) er en mer skjønnsmessig vurdering av synergier, kumulative effekter og påvirkning fra andre sektorer og påvirkningsfaktorer.

Tabell 2 Forslag til deloppgaver i vurdering av samlet belastning.

Oppgaver →	Oppgave 1: Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep (alle typer vassdragsinngrep)	Oppgave 2: Skjønnsmessig vurdering av samlet belastning	Konklusjon med høringsuttalelser
Naturmangfold (N)	1N: Alle små- og minikraftverk Utvidelser av andre vannkraftverk Endret regulering Flomvern Terskler, fisketrapper	2N: Samferdselsplaner Kommunal infrastruktur Hyttefelt, skianlegg osv Endret arealregulering	Fylkesmannen konkluderer på basis av oppgavene 1N og 2N, inkludert alle synergier, og skriver høringsuttalelser med henvisning til Naturmangfoldloven.
Landskap (L)	1L: Alle små- og minikraftverk Utvidelser av store vannkraftverk Endret regulering Flomvern Terskler, fisketrapper	2L: Samferdselsplaner Kommunal infrastruktur Hyttefelt, skianlegg osv Endret arealregulering	Fylkesmannen konkluderer ut fra oppgave 1L og skriver høringsuttalelser. Påpeker evt. behov for oppgave 2L.

Et annet argument for denne trinnvise inndelingen er at for mange vassdrag blir oppgave 2 relativt enkelt utført hvis det kan konstateres at det ikke finnes planer for inngrep fra andre sektorer (for eksempel vei- og jernbanebygging) eller andre påvirkninger fra reguleringsplaner, klimatiske endringer osv. I så fall vil det være enkelt, men samtidig fullt ut forsvarlig, å sette vurdering av samlet belastning lik samlede konsekvenser av alle vassdragsinngrep. Det er viktig at ressursene fokuseres heller på de tilfellene hvor det er reelle synergieffekter og tilleggsbelastninger av betydning.

For landskap er det senere i rapporten foreslått en metode for å aggregere virkninger av mange inngrep på alle fossefall i den samme landskapstypen etterfulgt av en skjønnsmessig vurdering av tilleggsbelastninger fra andre inngrep enn det som har med vannkraft og vassdraget å gjøre. Den samlede påvirkningen fra vassdragsinngrepene vurderes med vekt på særlig viktige verdier, for eksempel internasjonalt, nasjonalt eller regionalt viktige verdier for naturmiljø og økosystemer og særlig viktige landskapselementer som synlige fosser med stor inntryksstyrke.

Evaluerings av effekten på landskapet innebærer at det er hyppig besøkte punkter for menneskelig betraktning som legges til grunn, og dermed blir vurderinger om viktige friluftslivsinteresser implisitt brukt for å bestemme hvilke landskapstyper og landskapsrom som skal vurderes i en SB analyse.

4.2 Identifisering av viktige problemstillinger som krever analyse av samlet belastning

Med utgangspunkt i dagens tilgjengelige ressurser for myndighetenes miljø- og vassdragsforvaltning, er det ikke mulig å dekke alle naturmangfold- og landskapsverdier med en grundig analyse av samlet belastning. Det er nødvendig å prioritere kriterier der mange små inngrep har potensielt stor betydning og som krever en mer omfattende analyse enn de enkelte prosjektene gir i konsesjonssøknader og konsekvensutredninger. Kriterier som antas å ha mindre beslutningsrelevans prioriteres ikke for vurdering av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning.

I de fleste saker som omhandler mange vassdragsinngrep vil det normalt være hensiktsmessig at man prioriterer 2-4 viktige kriterier som krever en full analyse av samlet belastning på naturmangfold og landskap. Som beskrevet i kapittel 5 er analysemetoden grundig og krever noe ekstra ressurser, i alle fall på kort sikt, sammenlignet med dagens vurderinger. Det er viktig at begrensede ressurser ikke spres tynt på analyser av mange ulike elementer. Dette er foreslått ivarettatt gjennom to ulike grep som må tas innledningsvis hos fylkesmenn og sentrale myndigheter:

- Bruk av sjekklister innen naturmangfold som er egnet til å fokusere på 2-4 viktige naturtyper, arter eller økosystemer.
- Standardisering på regionalt og nasjonalt nivå av verdifulle landskapstyper som er særlig utsatt for mange inngrep fra vassdragsutbygginger, både store og små.

4.3 Tidshorisonten

Tidshorisonten defineres ut fra det som antas å være realistiske utbyggingsplaner i en periode på 5-10 år frem i tid. Per i dag vurderes 2020 som aktuell tidshorisont fordi man ser at det kan bli en kraftig reduksjon i investeringstakten etter 2020 grunnet et varslet opphør av el-sertifikatordningen. 5-10 år velges derfor som en praktisk tidshorisont for å ha en overkommelig SB oppgave basert på kjente planer med høyt realiseringspotensial. Planene bør enten foreligge i form av meldinger, søknader, reguleringsplaner, forslag til planendringer, inngå i nasjonal transportplan eller lignende håndfaste dokumenter med realistiske sjanser for finansiering.

4.4 Geografisk avgrensning av analyseområder

Et viktig valg som må gjøres innledningsvis i en analyse av samlet belastning er den geografiske avgrensningen av et område som egner seg for analysen. Dersom et bestemt naturverdi eller økosystem har blitt valgt ut som analyseobjekt, vil det følge naturlig at økosystemets geografisk utstrekning bør sette grenser for analysen, men dette er ikke så enkelt som det høres ut. I motsetning til tidshorisonten beskrevet over, vil den geografiske «analyseområde» variere veldig fra økosystem til økosystem, art eller landskapstype. Derfor blir det et prinsipielt valg som må foretas av ekspertene som skal utføre analysen hvor det skal settes geografiske avgrensninger for «analyseområdet». Her er det ingen faste regler, bare noen generelle prinsipper som anbefales fulgt. Fleksibilitet i valg av analyseområde er et hovedprinsipp og lokalkunnskap og datatilgjengelighet vil også være viktige faktorer i dette valget. Det anbefales at man søker å definere analyseområder så store som praktisk mulig og faglig forsvarlig. SB-analyser skal fange opp alle mulige påvirkninger på det samme økosystemet, og dette gjøres best ved å velge større analyseområder, i hvert fall mye større enn influensområder av de enkelte tiltakene. Et eksempel på hvordan geografisk avgrensning kan variere for ulike fagtema er gitt i case studien for Gudbrandsdalen (vedlegg 2).

4.5 Tilknytning til dagens KU metodikk (Statens Vegvesen Håndbok 140)

Konsekvensutredninger (KU) etter Plan- og bygningsloven av det enkelte prosjektets inngrep beskriver en anerkjent prosess for dokumentasjon av konsekvenser av hvert enkelt prosjekt innenfor bestemte naturtyper/naturverdier. Det benyttes som regel en standardisert metode utarbeidet av Statens Vegvesen (Håndbok 140). Alle større vassdragsinngrep og infrastrukturprosjekter er pliktig til å ha utført en KU, men dette gjelder ikke for småkraftverk og mindre inngrep i vassdraget og i nærmiljøet. Mange typer små inngrep er så tallrike at de kan utgjøre en trussel for naturmangfold og landskap samlet sett, men fanges ikke opp av KU rapporter og andre konsesjonssøknader. I slike situasjoner bør en analyse av samlet belastning komme til sin rett.

Det er naturlig å utvikle metoder for analyse av samlet belastning som bygger på eksisterende metoder som er i vanlig bruk i dag, blant annet den beskrevet i Håndbok 140 og illustrert nedenfor (Figur 4). Eksperten setter en karakter på verdi av økosystemet eller arten og beskriver omfang av påvirkningen. Ut fra hvor disse to karakteristikkene havner i de to skalaene skal man kunne lese av hvor stor konsekvensen er fra diagrammet nedenfor («konsekvensviften»). De fleste KU-rapporter gir dermed en semi-kvantitativ vurdering i forhold til antall minustegn (negative konsekvenser).

Verdi Ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
Lite positivt			Middels positiv konsekvens (++)
Intet omfang			Lite positiv konsekvens (+)
Lite negativt			Ubetydelig (0)
Middels negativt			Lite negativ konsekvens (-)
Stort negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 4 Konsekvensviften som brukes i SVV Håndbok 140

For at slike betegnelser skal kunne behandles videre for mange ulike typer inngrep bør man bli enig om en konvertering til tall, og vi har foreslått en slik konvertering (se kapittel 5.2).

4.6 Utsiling av viktige verdier for SB analyse innen naturmangfold

I risikovurderinger har man brukt begrepet «Verdsatte Økologiske Komponenter (VØK)» til å beskrive hva som anses viktig å foreta konkrete vurderinger av. En VØK er en populasjon, et samfunn eller et habitat (naturområde) som er viktig for lokalbefolkningen (ikke bare økonomisk), eller har regional, nasjonal eller internasjonal verdi, eller har stor økologisk, vitenskapelig, estetisk eller økonomisk verdi. For en samlet belastningsanalyse må antall komponenter reduseres ytterligere hvis man skal unngå en uhåndterlig mengde analysearbeid. Dette foreslås håndtert gjennom en silingsprosess ved hjelp av sjekklister. Et sett hovedkriterier med flere vurderingskriterier foreslås. Disse er listet opp i og beskrevet ytterligere i tabell 3. For at sjekklisten skal være oversiktlig har vi foreslått en forenklet utgave med et standardisert system for nummerering, som vist under. Det er angitt en kode for hvert kriterium for lett å kunne identifisere hva som er gjenstand for SB analysen. A1-A4 representerer store arealer som lett kan identifiseres fra databaser. V1-V4 representerer hovedsakelig akvatiske vurderinger langs vannstrengen. N1-N7 representerer analyse av viktige naturtyper eller arter av spesiell relevans for NML og samlet belastning.

Tabell 3 Hovedkriterier og vurderingskriterier foreslått for naturmangfold i metodikken for å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning

Hovedkriterium	Kode	Vurderingskriterium
Særlig verdifulle naturområder (A for landområder, V for vassdrag / vannstreng / vannområder inkl. fjord)	A1	Verneområder
	A2	Forslag til verneområder
	A3	Internasjonal verneområdestatus
	A4	Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON)
	V1	Vernede vassdrag
	V2	Nasjonale laksevassdrag
	V3	Resipientforhold
Vannkvalitet	N1	Utvalgte naturtyper
Naturtyper	N2	Truede naturtyper
	N3	Prioriterte arter
Arter	N4	Kritisk truede arter (CR)
	N5	Sterkt truede arter (EN)
	N6	Sårbare arter (VU) og andre viktige arter (f.eks. ansvarsarter, arter med handlingsplan, anadrom laksefisk, storørret)
	N7	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter
Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter		

I noen tilfeller kan en art eller et naturområde falle inn under mer enn ett kriterium, for eksempel et verneområde (A1) som også har en internasjonal verneområdestatus (A3) og er et INON område (A4). I slike tilfeller bør arten eller naturområdet bare vurderes under et kriterium for å unngå at poengsummen i de etterfølgende vurderingene blir unaturlig stor (se kapittel 9 for detaljer om vekting og poengsummer).

Det bemerkes at sårbare arter (VU) er med i listen sammen med prioriterte arter. Dette er til tross for at det er svært mange slike sårbare arter og analysekompleksiteten vil kunne bli stor dersom man ikke foretar en utsiling av beslutningsrelevante sårbare arter i forkant av hver analyse.

Tabell 4 Utkast til sjekkliste for vurdering av samlet belastning innen naturmangfold

Hovedkriterium	Vurderings-kriterium	Kommentarer
Særlig verdifulle naturområder	Verneområder	Nasjonalparker, landskapsvernområder, naturreservater eller biotopvernområder etter naturmangfoldloven. Det finnes også enkelte naturminner etablert under den tidligere naturvernloven, og det finnes enkelte områder regulert til naturvernområder etter plan- og bygningsloven (§ 12–5).
	Forslag til verneområder	Forslag til verneområder, primært under naturmangfoldloven, vurderes.
	Internasjonal verneområdestatus	UNESCOs verdensarvområder, Ramsar våtmarksområder og områder i Smaragdnettverket knytt til Bern-konvensjonen (Emerald Network).
	Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON)	Villmarkspregede områder og inngrepsfrie naturområder, særlig områder fra fjord til fjell og der det er lite inngrepsfrie områder igjen på grunn av tidligere inngrep.
	Vernede vassdrag	Vassdrag inkludert i verneplaner for vassdrag (ca. 390 vassdrag og vassdragsområder).
	Nasjonale laksevassdrag	Vassdrag inkludert i de 52 nasjonale laksevassdragene og de 29 nasjonale laksefjordene.
Naturtyper	Utvalgte naturtyper (ikke truede)	Én utvalgt naturtype finnes i ferskvann (kalksjøer). Småkraft er ikke en viktig trussel mot denne naturtypen. Andre utvalgte naturtyper kan i enkelte tilfeller bli relevante etter hvert som disse defineres av myndighetene.
	Truede naturtyper	Det er tre truede (EN) naturtyper i ferskvann (Kroksjøer, meandere og flomløp; kalkrike dammer og tjern; og kalksjøer), men småkraftutbygging vurderes ikke å være en spesielt viktig trussel mot disse naturtypene. Kontinentale skogsbekkekløfter og fosseberg og -eng har fått status nær truet (NT) og kan påvirkes av kraftutbygging, særlig fosseberg og -eng.
Arter	Prioriterte arter	Blant de prioriterte artene er elvesandjeger (<i>Cicindela maritima</i>), som typiske finnes langs store vassdrag. Småkraftutbygging vurderes ikke å være en særlig viktig trussel mot noen prioriterte arter. Det er utarbeidet en handlingsplan for denne arten. Andre prioriterte arter kan i enkelte tilfeller bli relevante etter hvert som disse defineres av myndighetene.
	Sterkt truede (EN) og kritisk truede (CR) arter	Flere potensielle arter, herunder moser og lav i bekkekløfter og fosseberg og -eng.
	Truede (EN og CR) akvatiske arter	Fiskearten ål er plassert i kategorien kritisk truet.
	Sårbare (VU) og andre viktige arter (f.eks. ansvarsarter, arter med handlingsplan, anadrom laksefisk, storørret)	Elvemusling regnes som en norsk ansvarsart, og det er utarbeidet en handlingsplan for denne arten. Områder med sjøvandrende (anadrom) fisk (laks, sjørørret og sjørøye) og lokaliteter med relikts laks er særlig relevante. Det samme gjelder vassdrag med storørretbestander, særlig elvestrekninger med gyte- og oppvekstområder for storørret.
Vannkvalitet (pH, koliform og næringssalter)	Endrete resipientforhold	Endringer i vannføring kan føre til endringer i resipientforhold og vannkvalitet bør vurderes i vassdrag som er sårbare for endringer i resipientforhold og har viktige bruksinteresser.
Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter	Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter som påvirkes (f.eks. flomdemping i våtmarker) eller viktige funksjonsområder for arter som ikke er fanget opp i vurderingskriteriene over (f.eks. rasteområder for trekkfugl, viktige trekkruiter, viktige sesongmessige beiteområder).

5 METODE FOR «VEKTET POENGSETTING» INNEN NATURMANGFOLD

5.1 Forberedelser til FMs analyser innen naturmangfold

Det foreslås at Fylkesmannen utfører en trinnvis vurdering av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning for ca. 3-4 viktige verdier som blir påvirket av mange inngrep. Noen mindre viktige kriterier på regionalt og nasjonalt nivå utelates for at oppgaven skal holde fokus på de største verdiene. Prosessen deles i flere trinn for å kunne gjennomføres enhetlig og systematisk. De første to trinnene omhandler påvirkning på vassdraget fra inngrep av alle typer knyttet til vassdragskonsesjoner. De farges lyseblå for å indikere at økosystemet er hele vassdrag eller hele vannområdet. Denne vurderingen er godt hjemlet i både NML og vannforskriften (§ 12 – nye inngrep). Biologiske kvalitetselementer (indikatorarter osv) brukes for å dokumentere effekten av lignende tiltak i lignende økosystemer tidligere.

Miljødirektoratet har oversikt over nasjonalt viktige verdier, ansvarsarter etc. og bør utføre sine egne regionale og nasjonale vurderinger om hvor tålegrenser bør settes (for eksempel virker det som det er nulltoleranse når det gjelder berøring av anadrome elvestrekninger i de nasjonalt laksevassdragene, og en restriktiv holdning der elvemusling er registrert). Miljødirektoratet er best egnet til å utføre slike vurderinger på regionalt eller nasjonalt nivå basert på innspill fra de aktuelle fylkesmenn.

I Figur 5 er prosessen illustrert som flytskjema. De fleste SB vurderinger vil kunne fullføres lokalt / regionalt av fagpersoner hos fylkesmannen med god lokal kunnskap, men for nasjonalt viktige økosystemer og arter vil det være nødvendig med en gjennomgang og sammenstilling av disse vurderingene på nasjonalt nivå av nasjonale myndigheter (som regel Miljødirektoratet). Hvert trinn i forslaget for vurderinger innen naturmangfold er nærmere beskrevet senere. Forberedelser består av innhenting av data, sammenstilling av konklusjoner fra de ulike konsesjonssøknadene, utvalg av viktige økosystemer og beslutninger om hvilke geografiske avgrensinger som er egnet for SB analysen i hvert økosystem. Mange av de følgende oppgavene er allerede utført eller er i ferd med å bli utført i mange fylker.

5.1.1 1) Beskrivelse og verdivurdering av naturmangfold

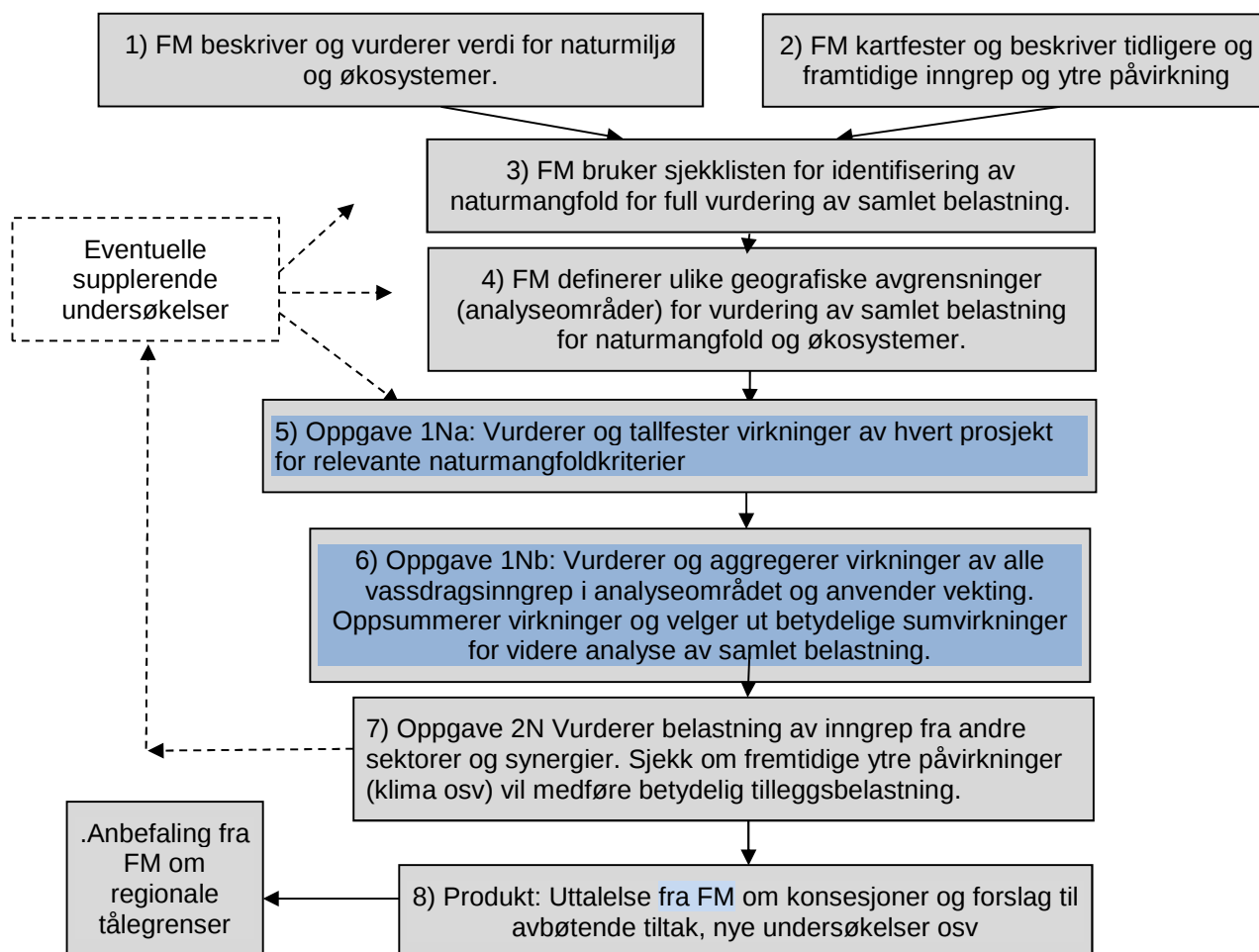
Informasjon om naturmangfoldverdiene finnes blant annet i søknader, hos en rekke lett tilgjengelige kilder som Naturbasen (<http://naturbase.no>), Artsdatabanken (<http://www.artsdatabanken.no>), Lakseregisteret (<http://www.laksereg.no/>), elvedeltadatabasen (<http://elvedelta.dirnat.no/>), hos ressurspersoner etc. Mengde og fremstilling av informasjonen om ulike tema vil variere fra søknad til søknad, men informasjonen er bedre og mer sammenlignbar for tema der det finnes klare retningslinjer, for eksempel for biologisk mangfold.⁵

5.1.2 2) Kartfeste og beskrive tidligere og framtidige inngrep og ytre påvirkning

Søknader vil ofte omtale tidligere vannkraftutbygginger i samme vassdrag og enkelte andre kilder til påvirkning i umiddelbar nærhet av foreslått utbygging. Mye av informasjonen om påvirkningsfaktorer utenfor prosjektområdet og om sannsynlig fremtidig påvirkning må trolig innhentes fra andre kilder enn søknader til NVE. Denne informasjonen er avgjørende for vurderingene i oppsummeringstabellene (se forklaringer senere). Tidligere påvirkning på berørte vassdrag og landskap bør vektlegges sammen med påvirkning på særlig viktige verdier. Viktige kilder til informasjon om framtidige påvirkninger vil blant annet være planer om vann- og vindkraftutbygginger, utbygging av vei- og jernbanenettet, utbygging av kraftlinjenettet,

⁵ Jfr. for eksempel NVE rapport 3-2009 "Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport".

industriutbygginger, hyttefelt, skianlegg, etc. Når det gjelder framtidig påvirkning bør vurderingene ta utgangspunkt i de planene som er konkrete nok til å kunne vurdere sannsynlig påvirkning.



Figur 5 Trinnvis prosess for vurdering av samlet belastning for naturmangfold.

5.1.3 3) FMs bruk av sjekklisten for å identifisere verdier for full vurdering av SB

I dagens situasjon er det helt nødvendig å møte høringsfrister ved å konsentrere innsatsen på viktige naturmangfoldverdier som har relevans for spørsmål om konsesjon eller ei, og hvilke vilkår som bør stilles til de som innstilles for konsesjon. Dette skrittet foreslås utført med hjelp av sjekklisten beskrevet i kapittel 4.5.

En sentral vurdering blir hvilke kategorier av rødlistede arter man skal konsentrere innsatsen om. Det er liten tvil om at kritisk (CR) og sterkt truede (EN) arter må vurderes, men også sårbare (VU) arter bør inkluderes. Alle disse er viktige nok til å kreve analyse av samlet belastning som de er utsatt for. Samtidig er det et såpass overkommelig antall av slike arter som kan bli påvirket av vannkraftutbygging. Ål og enkelte sjeldne arter av moser og lav funnet i bekkeklofter kommer i slike kategorier. Ett eksempel av en art som får mye oppmerksomhet er fossekallen, uten at det ligger i noen rødlistede kategori for tiden. Det er viktig at sjekklisten gjennomgås og oppdateres minst en gang årlig ut fra den økende kunnskapen myndigheter opparbeider i arbeid med slike problemstillinger.

5.1.4 4) Definere geografiske avgrensninger av økosystemer for SB vurdering

Basert på identifiserte verdier for naturmangfold og påvirkning kan den geografiske avgrensningen etableres. Avgrensningene vil variere fra tema til tema, og disse kan bli justert

senere i prosessen dersom det viser seg hensiktsmessig. For noen tema er det naturlig å ta utgangspunkt i nedbørfelt som et økosystem og dermed en geografisk avgrensning. For noen truede eller prioriterte arter og naturtyper kan det være relevant å vurdere utbredelsesområdet til en art eller naturtype⁶.

5.2 Oppgave 1N: Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep per hovedkriterium innen naturmangfold

5.2.1 Oppsummering av konsekvenser utredet for hvert prosjekt enkeltvis (trinn A av oppgave 1N)

Det er oppgave 1N som er hovedelementet i den trinnvise analysen av samlet belastning. For oppgave 1N brukes et forslag til ny metodikk som er egnet for samlede belastningsanalyser med en økosystemtilnærming. De ulike kriteriene vurderes rad for rad i tabellene, men samlet belastning vurderes bare fullt ut der man har markert betydelige samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og disse er merket med gulfargede rader.

Trinn A består av en tabellarisk oppsummering av konsekvenser innen hvert kriterium for hvert prosjekt enkeltvis. Man benytter en tabell for hvert prosjekt etter en mal som er illustrert senere i kapittel 6. Kriteriene for naturmangfold er listet opp i et fast mønster som danner kolonner 1-3 i denne tabellen. Kolonne 4 og utover sammenfatter fagekspertens vurdering av konsekvenser av det aktuelle prosjektet i form av verdivurdering, omfang av påvirkning og konsekvens etter metoden fra Statens vegvesens Håndbok 140. For større vannkraftverk kan dette i stor grad tas direkte fra sammendraget til fagrapporten «naturmiljø og biologisk mangfold» (inkl. fisk og akvatisk økologi som ofte rapporteres særskilt).

Det som er nytt her er at den vanlige vurderingen av konsekvens i en +/- skala konverteres her til et tall for hvert vurderingskriterium. For mindre kraftverk og andre typer vassdragsinngrep må dette trolig utføres skjønnsmessig av fylkesmannen med hjelp av lokalkjente. Oppsummeringstabellen for hvert prosjekt er dermed et verktøy som holder oversikt over vurderinger for hvert enkelt prosjekt hver for seg med hjelp av tall og uten hensyn til samlet påvirkning fra vassdragsinngrep.

5.2.2 Poengsetting av konsekvensvurderinger

Verdivurdering: Verdien vurderes og angis på en fem-delt skala: 1 til 5, liten til stor som vist i Tabell 5. Dersom det mangler tilstrekkelig informasjon for å vurdere verdien angis "Data mangler".

Tabell 5 Kvantifisert verdiskala

Verdi	Kvantifisering
Liten	1
Liten til middels	2
Middels	3
Middels til stor	4
Stor	5

Påvirkning: Omfanget av påvirkningen vurderes og angis på en seks-delt skala -5 til 0: stort negativt-ubetydelig. Eventuelle positive påvirkninger vurderes på en tilsvarende skala. Dersom påvirkningen er positiv blir det neppe nødvendig med en samlet belastningsanalyse.

⁶ For et tema som landskap og friluftsliv kan det være nødvendig å avgrense et større geografisk område, for eksempel en fjord, et fjordsystem eller en landskaps underregion. Eksempelvis har Hordaland avgrenset 14 delområder som har betydelige småkraftressurser og som dekker ca halvparten av fylket.

Dersom det mangler tilstrekkelig informasjon for å vurdere omfang angis "Data mangler". Vurdering av omfang av påvirkning bør gjøres for situasjonen med avbøtende tiltak foreslått i søknaden.

Tabell 6 Kvantifisert skala for omfang av påvirkning

Omfang av påvirkning	Kvantifisering
Stort negativt	-5
Middels til stort negativt	-4
Middels negativt	-3
Lite til middels negativt	-2
Lite negativt	-1
Ubetydelig	0
Lite positivt	1
Lite til middels positivt	2
Middels positivt	3
Middels til stort positivt	4
Stort positivt	5

Konsekvensene vurderes og angis på en glidende skala fra meget stor negativ til meget stor positiv og er produktet av verdi- og påvirkningstall. Som man ser fra tabellen under kan tallene variere fra -25 (produkt av stor verdi og stort negativ påvirkning) til positive tall (det siste neglisjeres eller settes til null).

For de ulike hovedkriterier gis en vurdering av konsekvens for kriteriet i sin helhet og en vurdering av viktighet av dette kriteriet når samlet belastning vurderes for prosjektet eller gruppen prosjekter totalt. Fargene brukes for å markere en økende grad av negativ konsekvens og dermed økende grad av viktighet i en SB analyse.

Tabell 7 Konvertering av konsekvensskala til tall og anbefalt fargebruk

Konsekvens	Kvantifisering
Meget stor negativ	-21 til -25
Stor negativ	-16 til -20
Middels negativ	-11 til -15
Liten negativ	-5 til -10
Ubetydelig	-4 til 0

Datagrunnlag

Datagrunnlaget som har ligget til grunn for vurderingene av verdi, påvirkning og konsekvens vurderes og kategoriseres i en av følgende kategorier: *Ingen data*, *Mangelfullt*, *Middels*, *Godt*. For potensielt svært viktige verdier er vurderingen av datagrunnlag sentral for å vurdere eventuelt behov for supplerende undersøkelser. Dersom det mangler tilstrekkelig informasjon for å vurdere verdi og/eller omfang angis "Data mangler" også for konsekvensvurderingen.

5.2.3 Samlete konsekvenser av alle vassdragsinngrep vektes og oppsummeres

Det er mulig å foreta skjønnsmessig vekting av hva som anses å være de viktigste artene og naturverdiene som må tilskrives stor vekt i en høringsuttalelse. Vekting bør foretas regionalt/

sentralt og innenfor klare grenser. For eksempel kan man tillate maksimalt en dobling og en halvering i vekt tall (hhv 2,0 og 0,5). Normalt vil de fleste arter og naturverider tilskrives normalvekt (1,0) slik at unntaksvise høye eller lave vekttall bør begrunnes, helst med referanse til veiledende dokumenter fra myndighetene.

Neste skritt blir en ny tabellarisk sammenstilling og behandling av alle planlagte vassdragsinngrep med hvert prosjekt representert av de samme tallene som fremgår av prosjektspesifikke tabeller for trinn A. Selve vurderingen starter i kolonne 3 med vekting av kriteriene og oppsummering av virkninger fra alle vassdragsinngrepene i det definerte analyseområdet (typisk et enkelt vassdrag med mange inngrep). Prosjektene listes opp kolonne for kolonne (bare 2 prosjekter i vår illustrasjon som kolonner 4 og 5 med deres produksjonsøkning i GWh p.a.). Selve vurderingen begynner med oppsummering rad for rad av konsekvenstallene fra alle prosjektene, både uten og med bruk av vekting av viktige økosystemer/ arter (kolonner 6 og 7). I kolonne 8 er vektet poengsum delt med antall GWh fra alle prosjekter som er med i analysen. Dette tallet gir en indikasjon den på omfanget av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep for alle vannkraftprosjektene i forhold til den summen av alle nye GWh fornybar energi som skapes.

Effekten av vekting illustreres med å sammenligne aritmetisk summering i kolonne 8 i Tabell 8 med den vektete poengsum i kolonne 7 (markert grå for å tiltrekke oppmerksomhet). For å ta et fiktivt eksempel for å illustrere effekten kan man se på kapittel 6. Eksempelet viser at størst oppmerksomhet bør gis til SB analyse av truede naturtyper og arter (-30 til -50), mens SB analysen av vannkvalitet og villreinstammen kan forenkles. Dette er en illustrasjon og ingen føring for hvordan vekting skal brukes.

Tabell 8 Trinn B, C og D: Forslag til oppsummeringstabell for vurderingene av ulike prosjekter.

1. Hoved-kriterium	2. Vurderings-kriterium	3. Vekting for SB	4. Prosjekt 1 (XX GWh) Konse-kvens	5. Prosjekt 2 (Y GWh) Konse-kvens	6. Sum (ZZ GWh)	7. TRINN B: Sum poeng vektet	8. Vektet poeng per GWh	9. TRINN C: Vurdering av synergier og andre typer belastninger	10. TRINN D: konklusjon samlet belastning per art/ økosystem
Naturtyper	Utvalgte naturtyper	1,0							
	Truede naturtyper	1,5							
Arter	Prioriterte arter	1,5							
	Kritisk truede arter	2,0							
	Sterkt truede arter	1,5							
	Sårbare og andre viktige arter	1,0							
Særlig verdifulle natur-områder	Verneområder	1,0							
	Forslag til verneområder	0,5							
	Internasjonal verneområde	2,0							
	INON	1,0							
	Vernede vassdrag	1,0							
	Nasjonale laksevassdrag	2,0							
	Resipient-forhold	0,5							
Vannkvalitet	Forklares her	1,5							
Særlig viktige økosystem funksjoner /-komponenter	Forklares her	1,5							
Området: Navn									
Prosjekt 1:									
Prosjekt 2:									
Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep									

Nytteverdien i tallfestingen fremgår av hver samlet belastningsanalyse oppsummert i den ene tabellen eksemplifisert i neste kapittel. De vektete tallene hjelper å holde fokus på de viktigste kriteriene som krever oppmerksomhet i en samlet belastningsanalyse. Siden all belastning på naturmangfoldet i et helt vassdrag er oppsummert i den samme tabellen vil brukerne etter hvert kunne bruke tabellene til å skrive høringsuttalelser ut fra en enhetlig struktur med henvisning til en enhetlig nasjonal metodikk.

Antall poeng fra alle prosjekter oppsummeres horisontalt og vektes som Trinn B i prosessen. Høye negative tall i kolonne 7 viser hvilke naturmangfoldverdier som bør plukkes ut for full SB

analyse. Disse markeres med gult, mens mindre negative tall brukes bare for å støtte opp under resultatene av SB analysen for de viktigste kriteriene. Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av alle prosjektene er oppsummert i tekst form i kolonne 10 for hvert hovedkriterium.

Størrelsen på slike tall vil være en direkte funksjon av antall prosjekter som bidrar til summen. Derfor anbefales det at vektet poengsum deles med antall prosjekter eller antall GWh produsert for at det skal kunne brukes i sammenligning mellom analyseområder (for eksempel vannområde / vassdrag / fylke). Selv da må man bruke informasjonen fra sammenligninger med forsiktighet siden den implisitt venter alle tiltak likt, og dette bør ikke være tilfelle der man for eksempel sammenligner kraftverk mot flomvern, eller store vannkraftoppgraderinger mot minikraftverk.

Det er vanskelig å si hvordan resultatene vil kunne brukes videre før man har testet metoden i minst 2-3 analyseområder. Ett fiktiv eksempel presenteres som vedlegg 3.

5.3 Oppgave 2N: Samlet belastning per hovedkriterium innen naturmangfold

Derneft er det nødvendig å sjekke om det foreligger planer i andre sektorer som kan belaste de samme naturmangfoldverdiene ytterligere og om det eksisterer potensielle økologiske synergier mellom arter og økosystemer som blir påvirket og mellom ulike inngrep. Denne vurderingen må gjøres skjønnsmessig av ekspertene hos fylkesmannen med veiledning og bistand fra Miljødirektoratet om nødvendig. I mange tilfeller vil en slik vurdering ikke endre konklusjonene dratt ut av analysen beskrevet i 1N, og oppgave 2N vil ta form av en skjønnsmessig justering av oppgaven 1N. Men for visse naturmangfoldverdier og i komplekse økosystemer hvor påvirkninger forstyrrer balansen mellom artene vil en grundigere vurdering av økologiske synergier være påkrevd. Muligens kan bare 3-4 slike fullverdige SB analyser forventes utført i hvert fylke.

Vurdering av samlet belastning for de enkelte hovedkriterium (f.eks. art eller økosystem) foretas i de to siste kolonnene i tabellen ved å vurdere hver av de fargede radene utpekt for SB analyse. Innen naturmangfold bør hver tabell holde fast ved det opprinnelige bestemte geografisk område, normalt et vassdrag fra fjell til fjord eller et vannområde dersom det består av mange små vassdrag som hører til samme fjordsystem.

Den første av disse to kolonnene skal brukes til å beskrive hva slags andre belastninger utenom vassdragsinngrep som kan påvirke den aktuelle arten / økosystemet. Her skal det påpekes sannsynlige biologiske synergier av flere typer belastninger på økosystemet og enkelte viktige arter. Analysen som er gjort forut har ikke forsøkt å vurdere slike synergier, og oppsummerer bare virkninger fra hvert prosjekt langs hver rad. Dette er forsvarlig og relevant når det gjelder for eksempel reduksjon i INON arealer. Derimot vil samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av flere småkraftverk på laks ikke nødvendigvis være summen av virkningen av hvert enkelt prosjekt. Dersom en del av vassdraget er avskåret med en vandringshinder kan man si at det første prosjektet har hatt maksimal påvirkning og ytterlige prosjekter oppstrøms har ingen tilleggseffekt.

Siste skritt (oppgave 2N) konkluderer med de viktigste konsekvensene i analysen av samlet belastning. Dette kan være grunnlag for å vurdere om en utbygging eller gruppe utbygginger er miljømessig akseptable, eller grunnlag for rangering av ulike utbygginger eller utbyggingsalternativer Dette indikeres stikkordsmessig i den siste kolonnen i Tabell 8. Den siste raden brukes til å fylle inn de viktigste trusler mot naturverdier og trekker konklusjoner om den totale belastningen naturmiljøet i hele vannområdet kan bli utsatt for.

En aritmetisk oppsummering utført for hver rad i kolonner 6 og 7 gir ikke et representativt bilde for biologiske effekter (dvs de som ikke bør aggregeres / oppsummeres aritmetisk). Derfor må denne synergivurderingen i Trinn C (kolonne 9) beskrives med tekst ut fra kunnskap om økologien til den relevante arten og eventuelle begrensende faktorer i næringskjeden eller livssyklusen. Vurderingen må også ta hensyn til andre ytre påvirkninger, klimatiske effekter osv. Trinn C inneholder også en vurdering av om andre sektorer eller påvirkninger kan forsterke den totale belastningen. Kolonne 9 i tabellen skal inneholde en stikkordsmessig oppsummering av relevant informasjon og vurderinger. Tålegrenser for enkelte økosystemer (elvemusling, truede bekkekløfter, regionalt viktige naturtyper) kan allerede her bli brukt som begrunnelse for å frarå konsesjon, og uttalelsen kunne skrives på denne basis uten å måtte fullføre analysen av landskapsinngrep. I så fall kommer dette frem i kolonne 10.



Figur 6 Veiutbygging i 2013 langs Begna

5.4 Nye forslag til avbøtende tiltak

Totalvurderingen av SB gjøres først uten nye avbøtende tiltak og eventuelle kompensasjonstiltak, det vil si er basert på de tiltakene som er foreslått av tiltakshaveren i hver søknad. Deretter kan FM foreslå andre tiltak eller betingelser for å tildele konsesjoner for de enkelte prosjektene.

5.5 Andre oppgaver

5.5.1 Vurdere om alternative løsninger eller vilkår til eventuell konsesjon kan redusere belastningen

Kostnadseffektive avbøtende tiltak bør allerede ha blitt foreslått som en del av søknaden og fravær av diskusjon om slike indikerer en overfladisk søknad. Derimot kan alternative løsninger komme frem i en samlet belastningsanalyse og i noen tilfeller redusere konsekvenser og belastning. Dette bør vurderes grundig sammen med potensielle vilkår for en eventuell konsesjon. For eksempel kan én større utbygging eller O/U prosjekt noen ganger ha mindre konsekvenser enn flere mindre utbygginger. Flytting av en kraftlinjetrasé kan også redusere samlet belastning. Det kan også være aktuelt å vurdere framtidig revisjon av konsesjonsvilkår for

kraftverk i samme vassdrag. I noen tilfeller kan slike forslag ikke bli synlig for søkeren, men fra overordnet nivå vil kunne bedre miljøtilstanden uten betydelig produksjonstap.

5.5.2 FM har best oversikt over andre typer påvirkninger lokalt

FMs miljøvernavdelinger har best lokal kunnskap og er derfor best rustet til å vurdere påvirkninger av alle inngrep fra andre sektorer (vei, industri osv), eventuelt med nye synergier. De kan også vurdere om fremtidige ytre påvirkninger (klima osv) vil medføre betydelig tilleggsbelastninger.

Belastningen av inngrep fra andre sektorer (vei, jernbane, industri, jord- og skogbruk, hyttefelt, skianlegg osv) skal vurderes, inkludert synergivirkninger som kan forsterke eller redusere konsekvensene. I den grad det er mulig vurderes også andre fremtidige ytre påvirkninger (f.eks. klimaforandringer) der disse ventes å medføre en betydelig tilleggsbelastning. Denne informasjonen beskrives også kort i oppsummeringstabellene for å supplere informasjonen om vassdragsinngrepene.

Dette er et svært viktig siste steg for vurderingen av samlet belastning og for å kunne vurdere og eventuelt rangere prosjekter eller grupper av prosjekter. Dette steget i prosessen er avgjørende for å fange opp problemstillinger som er viktige for en økosystembasert tilnærming og som i praksis ofte ligger på et annet nivå enn tradisjonelle vurderinger av enkeltprosjekter.

5.5.3 Konsekvenser av hvert prosjekt enkeltvis og FMs anbefalinger

En vurdering av hvilke konsekvenser hvert enkelt prosjekt har innenfor temaet naturmangfold bør foreligge i hver enkel vannkraftsøknad. Derfor er ikke dette en nødvendig del av analysen av samlet belastning og brukes bare som informasjon og til sammenligning av prosjekter. Dersom prosjektet har utført en full konsekvensutredning vil en samlet vurdering trolig allerede foreligge i fagrapporten for naturmiljø og biologisk mangfold. For småkraftverk vil mange biologer ha forsøkt å oppsummere dette som en del av deres rapport om prosjektets virkninger på biologisk mangfold. Der det ikke foreligger en faglig vurdering av dette som en del av konsesjonssøknaden, kan FM selv foreta en grov vurdering ved å sammenligne opp mot prosjekter hvor slik vurdering allerede foreligger.

Metoden som er forklart i dette kapitlet er tenkt som et hjelpemiddel for en viss grad av standardisering av alle uttalelser fra FM over hele landet. Dersom det tas i bruk vil alle vurderinger av samlet belastning ha en mer forutsigbar form og være etterprøvbare dersom myndighetene vil fordype seg i enkelte saker.

En av fordelene vi ser for oss er at FM kan uttale seg med mer tyngde om hva miljøvernmyndigheter mener er akseptable tålegrenser for flere inngrep i naturen. Spesielt etter en kvalitetssikring av Miljødirektoratet vil FMs systematisk analyse av samlet belastning veie tungt.

5.6 **Produktet - analyserapport for SB på hvert økosystem**

Arbeidet avsluttes med konklusjonen på vurderingen av samlet belastning på alle viktige naturmangfoldverdier og representerer det endelige produktet av analysen. Denne vurderingen skrives nederst i tabellen og bør indikere om FM konkluderer på hvilke tålegrenser som er overgått og i så fall om noen konsesjoner frarås eller pålegges sterkere avbøtende tiltak, restaurering eller kompensasjonstiltak. FM legger her inn en betraktning om den samlede belastning er så sterk at tålegrensen anses overgått selv om vassdragsinngrep alene ligger i grenseland under "tålegrensen". Denne oppsummeres i tekst form nederst i Tabell 8. De ulike trinnene er nærmere forklart hver for seg under:

6 EKSEMPEL PÅ «VEKTET POENGSETTING» FOR FLERE FIKTIVE SMÅKRAFTVERK

6.1 Problemstillinger med flere småkraftverk i samme område

I mange tilfeller er det interessant å utvikle flere små vannkraftanlegg innenfor et geografisk avgrenset område, særlig i nedbørsrike kyst- og fjordområder med stort relieff. Hvert enkelt utbyggingsprosjekt vil ofte ha relativt små eller begrensende negative konsekvenser for naturmangfold og andre bruksinteresser. De samlede konsekvensene innen et avgrenset geografisk område (for eksempel nedbørfelt, vannområde eller fylke) kan likevel bli store og utilsiktede. Som påpekt i OEDs retningslinjer for små vannkraftanlegg er det metodiske grunnlaget for å vurdere disse samlede konsekvensene svakt utviklet (OED 2007, s. 35). OEDs retningslinjer fremhever særlig de samlede konsekvensene på landskap, friluftsliv, biologisk mangfold og reindrift som viktige i denne sammenheng. I de følgende eksemplene fokuseres det på metodikken for å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning på naturmangfold med utgangspunkt i vurderingskriteriene omtalt i kapittel 4 over.

For å illustrere metodikken beskrives fire hypotetiske småkraftverk i et vassdrag (Figur 7 under). For å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning som beskrevet i kapittel 5 brukes følgende to tabeller:

Prosjekttabell: Prosjekttabellen brukes for hvert enkelt prosjekt for å oppsummere de viktigste verdiene, omfang av påvirkning og vurdering av konsekvenser (se Tabell 9 under for et eksempel). For lettere å kunne sammenligne og prioritere mellom prosjekter senere i vurderingsprosessen, anvendes en kvantitativ skala for konsekvensvurderingene. I tabellen vurderes også kvaliteten på datagrunnlaget, og dermed identifiseres viktige informasjonshull som potensielt bør fylles før et utbyggingsprosjekt kan sluttvurderes. Tabellen omfatter også en foreløpig vurdering av hvilke problemstillinger som antas å være sentrale for senere vurdering av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning (se kolonne 8).

Oppsummeringstabell: Oppsummeringstabellen brukes for flere prosjekter i et avgrenset område. Tabellen sammenstiller de kvantitative konsekvensvurderingene fra de enkelte prosjekttabellene og summerer konsekvensene for hvert enkelt vurderingskriterium (trinn B). Tabellen åpner også for en vektning av kriteriene slik at konsekvensene kan vurderes både med og uten vektning. Dessuten gir det mulighet til å sammenligne samlet påvirkning fra vassdragsinngrep per GWh ny produksjon med andre analyseområder over hele landet (vektet poeng per ny GWh årsproduksjon).

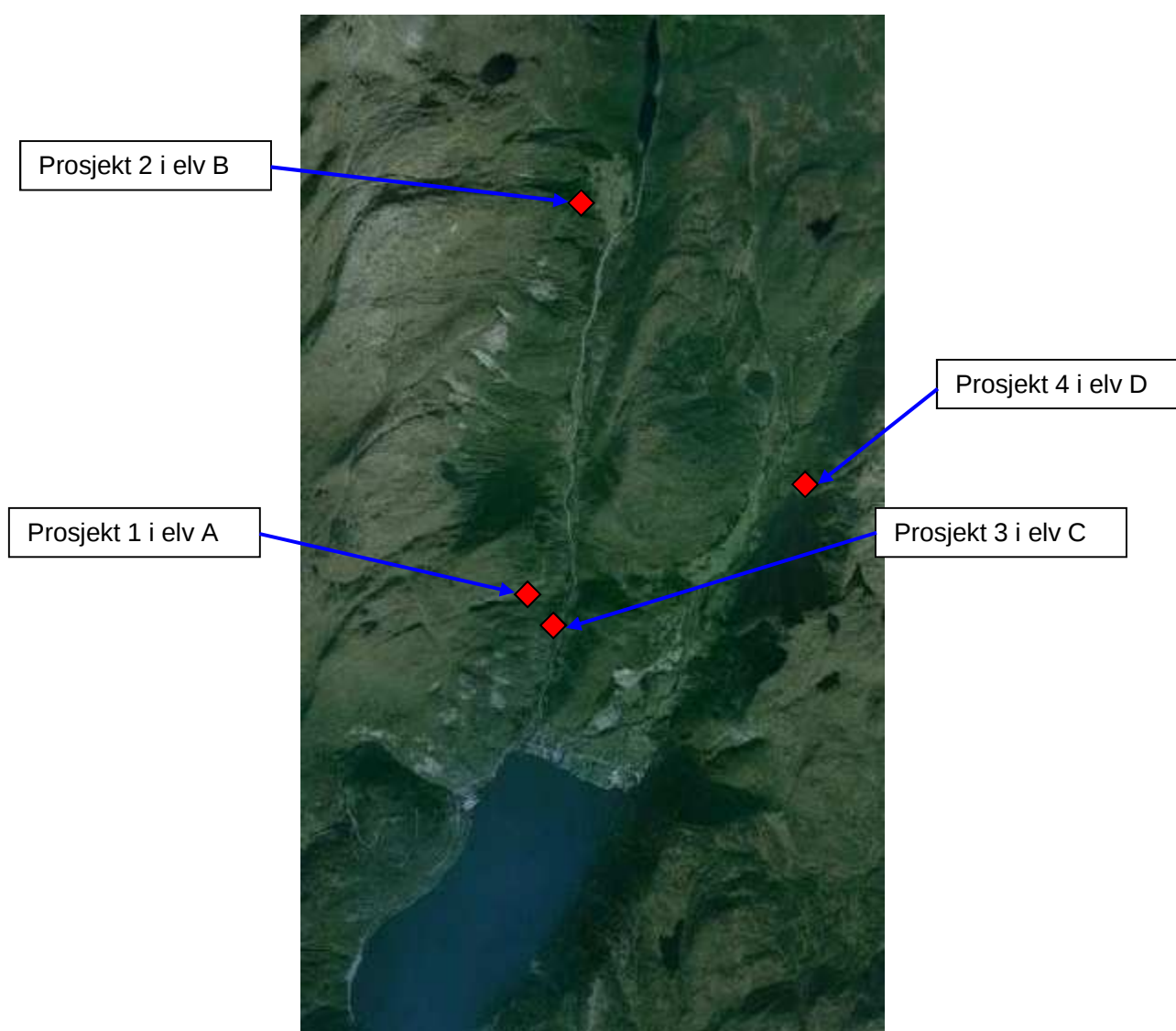
Tabellen oppsummerer både samlet påvirkning fra vassdragsinngrepene i det aktuelle området (trinn C) og samlet belastning fra andre typer påvirkning som for eksempel veg, jernbane, jord-/skogbruk etc. (trinn D).

I tillegg til å oppsummere påvirkning for hvert enkelt naturmangfoldkriterium, oppsummerer tabellen også hvert enkelt prosjekts viktigste bidrag til den samlede belastningen i tabellens nederste rad. Tabellen søker på denne måten å synliggjøre både hvilke problemstillinger som er særlig viktige for samlet belastning på naturmangfold og identifisere hvilke enkeltprosjekter som bidrar mest til den samlede belastningen.

er kjernen i vurderingen av både samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning. Det er i prinsippet ingen øvre begrensning på hvor mange prosjekter som kan vurderes innenfor et avgrenset område i en slik oppsummeringstabell.

6.2 Problemstillinger med mange småkraftverk på nasjonalt nivå

Prosjekt- og oppsummeringstabellene er primært tenkt brukt av fylkesmenn i vurderingen av en rekke utbyggingsprosjekter innenfor et avgrenset område. Dette vil sikre vurdering av samlet belastning innenfor det avgrensede geografiske området som fylkesmannen har ansvar for, for eksempel et nedbørfelt, vannområde eller hele fylket. Det er viktig å være oppmerksom på at samlet belastning i enkelte tilfeller også bør vurderes på et større geografisk nivå, for eksempel regionalt eller nasjonalt nivå. En art eller naturtype finnes som oftest i flere fylker, og den samlede belastningen på regionalt eller nasjonalt nivå kan overskride kritiske grenser selv om belastningen fylke for fylke ikke vurderes som kritisk. Dette betyr at for enkelte prioriterte naturmangfoldverdier og -problemstillinger bør nasjonale myndigheter vurdere samlet belastning på regionalt eller nasjonalt nivå. I prinsippet kan samme metode anvendes, men slike nasjonale vurderinger krever en bedre samlet oversikt enn det de enkelte vurderingene av samlet belastning hos fylkesmennene gir. En slik vurdering kan også kreve tilleggsmåling om lokaliteter som ikke er berørt av foreslåtte utbygginger for å kunne gjøre tilstrekkelig helhetlige vurderinger.



Figur 7 Fire hypotetiske småkraftprosjekter i et vassdrag. Prosjektene 1 og 2 ligger i sideelvene A og B, 3 ligger i hovedelva C og 4 i naboelva D.

6.3 Hva kan dette brukes til?

Tabellmessig behandling og bruk av vektet poengttall gjør det lettere å holde oversikt under analysen og gjør vurderingen mer konsistent på landsbasis fra fylke til fylke. For det første vil en Trinn A vurdering resultere i at man får silt ut et begrenset antall naturmangfoldverdier som krever en analyse av samlet belastning. Disse er markert med gule rader i tabell 10. For det øvrige, ser vi at analyse av hvert prosjekt holder som vurdering siden øvrige prosjekter ikke påfører nye belastninger av betydning eller siden vekting eller verdisetting medfører lave tall i kolonnen for samlet påvirkning fra vassdragsinngrep.

Dessuten vil det etter hvert bli en mulighet å tolke de ulike poengttall som kommer ut av hver analyse. Foreløpig ser vi at deling av poengttall med antall GWh p.a. produsert i analyseområdet kan gi meningsfulle sammenligninger mellom områder med ulike type belastninger og ulike grader av trusler.

Neste side:

Tabell 9 for å vurdere et enkelt prosjekt i et område der samlet belastning antas å være et potensielt viktig element i vurderingen av prosjektet. Tabellen er ikke ment å omfatte alle mulige konsekvenser for naturmangfold, bare særlig viktige aspekter og konsekvenser i forbindelse med samlet belastning.

Kolonne 4: Kategorisering av verdi som: liten(1) til stor (5).

Kolonne 5: Kategorisering av omfanget av påvirkningen som: stor negativ (-3), middels negativ (-2), liten negativ (-1), ubetydelig (0).

Kolonne 6: Produkt av verdi og omfanget av konsekvensvurderingen.

Kolonne 7: Kategorisering av datakvalitet som: Ingen data (0), mangelfullt (1), middels (2) eller godt (3).

Tabell 9 Eksempelstudie: Trinn A Småkraftprosjekt 1 i elv A:

1. Hoved-kriterium	2. Vurderings-kriterium	3. Art/type	4. Verdi-vurdering	5. Omfang av påvirkning	6. Konsekvensvurdering	7. Data-grunnlag	8. Konsekvens og viktighet for samlet belastning
Natur-typer	Utvalgte naturtyper	Ingen berørte.				Middels	Middels negativ konsekvens for fossesprøytsone (nær truet). Naturtype finnes også i andre fylker. Flere gjenværende lokaliteter kan trolig bli påvirket av kraftutbygging.
	Truede naturtyper	Fossesprøytsone	3: Fossesprøytsone kategorisert som nær truet.	-4: Kraftig redusert vannføring i foss.	12: Vesentlige endringer i vannavhengig vegetasjon i fossesprøytsone.	Middels	
Arter	Prioriterte arter	Ingen berørte.				Mangelfullt	Stor negativ konsekvens for sterkt truet moseart (MA) som kan forsvinne fra lokalitet. Arten er så langt påvist i relativt få andre lokaliteter. Noen av disse kan bli truet av kraftutbygging. Samlet belastning for sterkt truet moseart (MA) kan over tid bli stor negativ uten målrettede tiltak for å bevare arten.
	Kritisk truede arter	Ingen berørte.				Mangelfullt	
	Sterkt truede arter	Moseart MA	5: Sterkt truet moseart i fossesprøytsone.	-4: Kraftig redusert vannføring i foss.	-20: Sterkt truet moseart (MA) vil forsvinne i fossesprøytsone.	Ingen?	
	Andre viktige arter	Laks	4: Noe laks neds. planlagt kraftstasjon.	-1: Noe endret vannføring nedstrøms.	-4: Liten påvirkning på laksebestand.	Godt	
Særlig verdifulle natur-områder	Verneområder	Ingen berørte.				Godt	Få naturområder som er særlig verdifulle blir påvirket. Noe tap av inngrepsfri sone 2 reduserer inngrepsfrie områder i kommunen og fylket ytterligere. Andre tiltak (planlagt skianlegg og hyttefelt) kan også føre til tap av inngrepsfrie naturområder i sørlige del av kommunen. Samlet belastning ved utbygginger småkraftverk, skianlegg og hyttefelt bør vurderes.
	Forslag til verneområder	Ingen berørte.				Godt	
	Internasjonal verneområder	Ingen berørte.				Godt	
	INON		3. Inngrepsnære områder og INON sone 2.	3: Dam med inntak og vei tar 2 km ² INON 2.	-9: Bortfall av 2 km ² inngrepsfri sone 2.	Godt	
	Vernet vassdrag	Ingen berørte.					
	Nasjonale laksevassdrag	Nasjonalt laksevassdrag.	5: Øverste del av nasjonalt laksevassdrag.	1: Lakseførende strekn. lite påvirket	-5: Liten negativ konsekvens for laksevassdrag.	Godt	
Vannkvalitet	Resipient-forhold	Fritidsbebyggelse (to setrer).	3: Påvirket elvestrekning ligger mellom to setrer	1: Lite påvirkning med foreslått minstevann	3: Ubetydelige konsekvenser.	Godt	Relativt få resipientinteresser og lite omfang av påvirkning. Liten betydning for samlet belastning.
Særlig viktige økosystemfunksjoner / unksjoner	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner / -komponenter	Villrein	2: Deler av influensområdet ligg i utkanten av villreinområde.	-2: Noen forstyrrelser i anleggsperioden.	-4: Ubetydelige konsekvenser.	Middels	Småkraftverket vil isolert sett bare medføre midlertidige konsekvenser for villreinbeite. SB ved småkraftverk, skianlegg og hyttefelt bør vurderes.

Tabell 10 Trinn B, C og D: Potensiell oppsummeringstabell for vurderingene av ulike prosjekter i et område der samlet belastning er viktig.

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Vekt tall	Prosjekt 1 (25 GWh) Konse-kvens	Prosjekt 2 (9 GWh) Konse-kvens	Prosjekt 3 (11 GWh) Konse-kvens	Prosjekt 4 (15 GWh) evt. flere Konsekv	Sum (60 GWh)	TRINN B: Sum poeng vektet	Vektet poeng per GWh	TRINN C: Vurdering av synergier og andre typer belastninger	TRINN D: KONKLUSJON SAMLET BELASTNING PER ART/ ØKOSYSTEM
Naturtyper	Utvalgte naturtyper	1,0								Neg. konsekvenser for fossesprøytsoner (nær truet) ved flere småkraftutbygginger	Få eller ingen andre inngrep utenom småkraftverk med konsekvenser.
	Truede naturtyper	1,5	-12	-12		-6	-30	-45	-0,75		
Arter	Prioriterte arter	1,5			-1		-1	-1,5		Negative konsekv. for mosearter (MB, MA) i fossesprøyt-sone (kritisk og sterkt truede) ved flere prosjekter	Negative konsekvenser for lavart (LB) ved eventuell hogst.
	Kritisk truede arter	2,0		-25	-1		-26	-52	-0,87		
	Sterkt truede arter	1,5	-20	-20			-40	-60	-1,00		
	Sårbare / andre viktige arter	1,0	-4	-5	-8	-10	-27	-27	-0,90		
Særlig verdifulle natur-områder	Verneområder	1,0								Negative konsekvenser reduserer inngrepsfrie natur-områder i kommunen ytterligere. Negative konsekvenser for villaks ved utbygging av alle prosjekter.	Småkraftverk sammen med eventuelle hyttefelt og skianlegg reduserer inngrepsfrie naturområder i kommunen kraftig. Sammen med eventuelt grusuttak og omlegging av riksvei skades gyteområder for laks i stor grad.
	Forslag til verneområder	0,5									
	Internasjonal verneområde	2,0									
	INON	1,0	-9	-16			-25	-25	-0,41		
	Vernede vassdrag	1,0									
	Nasjonale laksevassdrag	2,0	-5	-5	-10	-15	-35	-70	-1,17		
Vann-kvalitet	Resipient-forhold	0,5	-3	-4			-7	-3,5		Småkraftutbygging-ene får små konsekvenser for resipientforhold.	Eksist.forurensning p g a jordbruks-avrenning påvirkes lite av småkraftverk.
Særlig viktige økosystem funksjoner / komponenter	Forklares her	1,5	-4				-4	-6		Negative konsekvenser ved småkraftverkene er midlertidige (anleggsperiode).	Småkraftverk sammen med eventuelle hyttefelt og alpinanlegg medfører neg. konsekvenser.

Området: Stordalen	Oppsummering av hvert prosjekts konsekvenser for naturmangfold i analysen av samlet belastning, samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og samlet belastning:	
Prosjekt 1:		Bidrar særlig til negative samlet påvirkning fra vassdragsinngrep for fossesprøytsone, kritisk truet moseart (og tap av INON?).
Prosjekt 2:	RRRRR (25 GWh)	Bidrar lite til negative samlet påvirkning fra vassdragsinngrep med unntak av for villaks.
Prosjekt 3:	FFFFFF (9 GWh)	Bidrar lite til negative samlet påvirkning fra vassdragsinngrep med unntak av for villaks.
Prosjekt 4:	PPPPP (11 GWh)	Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep er særlig viktige for fossesprøytsone, kritisk truet moseart. Prosjekt 1 og 2 bidrar i særlig stor grad til dette. I tillegg blir samlet påvirkning fra vassdragsinngrep negativ på laks i et nasjonalt laksevassdrag (høy vekt)
Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep:	(AAAA (15GWh)	Samlet belastning på små gjenværende INON områder økes, og gyteområder for laks kan bli alvorlig påvirket. Samlet belastning for fossesprøytsone og kritisk truet moseart bør vurderes på nasjonalt nivå.
	(60 GWh)	

7 LANDSKAP

7.1 Hvorfor landskap?

Naturmangfoldlovens § 3 bokstav i) definerer naturmangfold som:

«....biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning.»

Det er viktig å merke seg at det ikke er bare biologisk mangfold, men også landskapsmessig og geologisk mangfold som omfattes av loven. Dette kapittelet tar for seg hvordan de samlede påvirkninger av flere tiltak kan håndteres i forhold til landskapsmessig mangfold og den forpliktelsen landskapseksperter har til å vurdere en samlet belastning av alle typer tiltak i et nærmere avgrenset stort landskapsområde. Innledningsvis må de vurdere samlet påvirkning av alle vassdragstiltak (oppgave 1L) og deretter alle andre betydelig inngrep og endringer i landskapet (oppgave 2L).

Vurdering av landskapsmessige endringer har alltid vært et tema for skjønnsvurderinger, og analysen av samlet belastning må i en enda høyere grad enn for naturmangfold baseres på eksperterens skjønn. I likhet med naturmiljø er metoder for SB analyse lite utviklet og gir lite rom for kvantifisering. Vi skal i dette kapittelet foreslå en semi-kvantitativ metode for vurdering av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep der mange fosser påvirkes, men ellers vil vurderingen måtte baseres på skjønn.

7.2 Aggregering på regionalt og nasjonalt nivå av trusler til verdifulle landskapstyper

Etter at det ble vedtatt en el-sertifikatordning for fornybar energiproduksjon frem til 2020 har det blitt enda større interesse for bygging av vannkraftverk, både mini, små og mellomstore. Dette truer hundrevis av urørte fossefall, ofte i noen av de mest verdifulle landskapstypene i Norge, knyttet til norske fjell og fjorder. En enkel søknad for bygging av småkraftverk kan argumentere for at inngrepet er lite, og mindre enn samfunnsnyttene av mer vannkraft. Når man aggregerer virkningene av flere titalls fossefall som berøres ser man at de synlige inngrepene i landskapet er mange og samlet vannkraftproduksjon er liten. Ett hundre nye småkraftverk (2-5 MW) vil kunne øke dagens vannkraftproduksjon i Norge med mindre enn 1%.

Det er derfor et presserende behov for en metode som siler ut gode prosjekter fra mindre gode slik at konsesjoner gis til prosjektene med minst negative konsekvenser for både naturmangfold og for viktige landskapstyper typisk for norsk fjell og fjordlandskap. Det er benyttet den samme todelingen i prosessen som for naturmangfold, først med en vurdering av samlet påvirkning av alle kjente vassdragstiltak, og deretter en skjønnsmessig vurdering av andre endringer i landskapsbildet.

Hvis vi tar med adkomstveier, kraftlinjer til stasjonen, stasjonsbygg og utendørs bryteranlegg som knyttes direkte til vannkraftutbygging vil dette dekke den samlede påvirkningen av alle vassdragstiltak inngrep i landskapet (oppgave 1L). I enkelte tilfeller vil det bli nødvendig å ta med nye planer for vindkraftparker og veibygging, hyttebygging osv. Denne oppgaven (2L) ligger utenfor det som denne rapporten har mulighet til å behandle. Dette nevnes her for å minne om at en fullstendig samlet belastningsanalyse krever at alle synlige inngrep er vurdert samlet.

7.3 Aggregering av mange inngrep i samme landskapstype eller -region

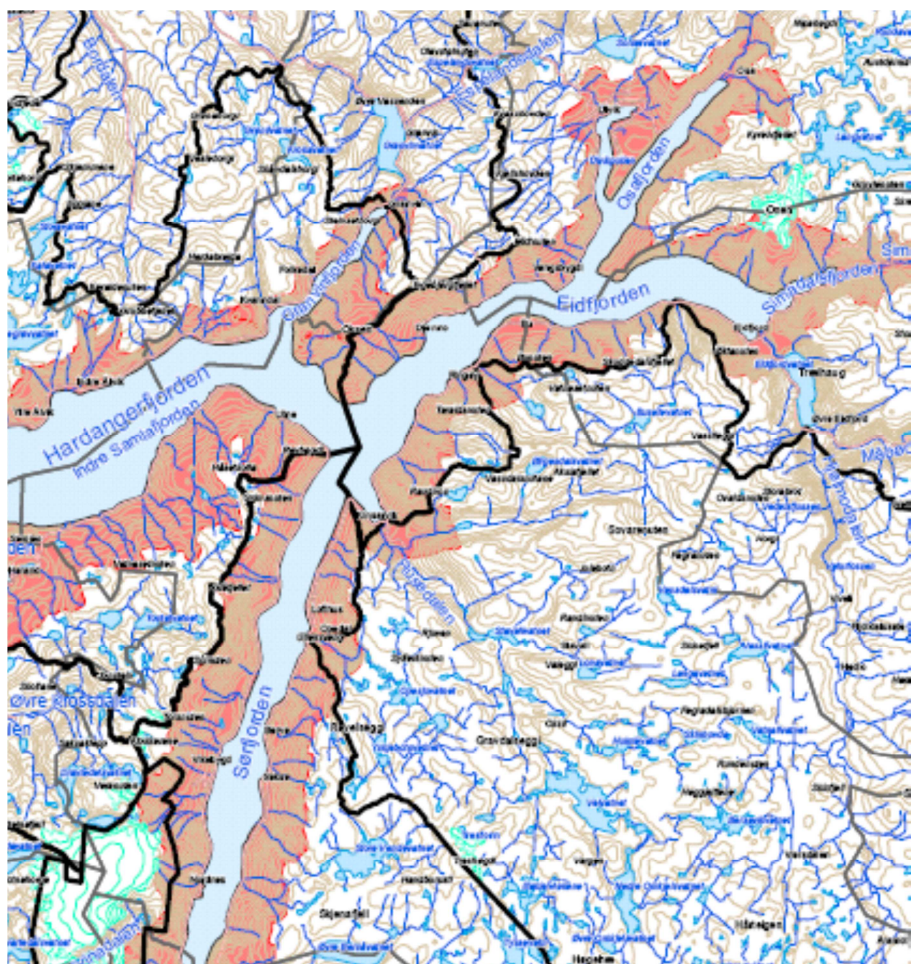
Nylig ble det lansert et nytt nasjonalt typeinndelingssystem hvor 6 hovedtyper landskap og 137 undertyper har blitt definert. Foreløpig er kartleggingen bare publisert som et prøveprosjekt for Nordland fylke (se vedlegg 4), men det er planlagt å fortsette kartleggingen til å dekke hele landet i målestokk 1:50 000. Det er for tidlig å kunne si om dette gir en mulighet for naturlig avgrensning av SB analyser innen landskap, men en mulig tilnærming kunne være å identifisere trusler mot synlige fosser av stor betydning for et forhåndsbestemt utvalg av landskapstyper. Ved å sortere vannkraftsøknader innen ulike landskapstyper vil man danne et bilde av hvilke landskapstyper som samlet sett er mest truet av vassdragsinngrep, og dermed om tålegrensen for samlet vassdragsinngrep kan bli overskredet. Analysen bør utføres per landskapstype, for eksempel ved å starte i Nordland fylk med kunnskap etablert gjennom tidligere analyser (Erikstad m.fl., 2009; Melby, 2012) og et fåtall relevant landskapstyper (eksempelvis ID3 Relativt åpent innlands dallandskap, eller KF3 Relativt nedskåret fjordlandskap).

Før nasjonal kartlegging av landskapstyper kom i gang var det en inndeling i landskapsregioner og underregioner som ble mest brukt i beskrivelse av landskapsrom. NIJOS delte Norge inn i 45 landskapsregioner, hvorav ca halvparten er berørt av omfattende planer for småkraftverk. Disse finnes beskrevet og kartfestet på <http://www.skogoglandskap.no/kart/landskapsregioner>.

Hver region har en egen beskrivelse av landskapskarakter og verdier. Regionene er hovedsakelig beskrevet i store og små landskapsformer med beskrivelse av vegetasjon, jordbruksmark og bebyggelse og tekniske anlegg, men alle beskriver fjord og vassdrag spesielt. Et eksempel er tatt fra **region 23 Indre Bygder på Vestlandet**: *Mest «populær» av vassstypene er de mange fossene, og pga stupbratte fjord- og dalsider er store fossefall forholdsvis vanlig, men også store stryk i dalbunnen.*

For at man skal kunne fullføre en analyse av samlet belastning innen landskap for veldig mange inngrep, både mange vassdragsinngrep og andre typer inngrep, bør man lage en større geografisk avgrensning og se på alle landskapsmessige inngrep som er gjennomført og som er planlagt utført. Konsulenten mener at dette må utføres med geografiske avgrensninger som er minst like store som underregioner, og helst større – kanskje samlet for en del relevante landskapstyper fylkesvis når den nasjonale kartleggingen blir ferdigstilt.

Fylkesdelplan for småkraft i Hordaland (FM Hordaland, 2009) har utpekt to landskapstyper av høy verdi og avgrenset disse to over hele fylket. En av disse fjordlandskapstypene er vist i Figur 8. Disse fjordlandskapstypene samsvarer for en stor del med landskapsregioner benyttet av NIJOS, men uten at arealavgrensningen går ut over fylkesgrensene. Dette er en god avgrensning som grunnlag for analyse av samlet belastning.



Figur 8 Typisk utbredelse av fjordlandskap av høy verdi i Hordaland (ref FM Hordaland, 2009)

7.4 Samlet påvirkning av mange vassdragsinngrep på samme landskapstype

Det er gjort flere interessante studier på hvordan man kunne tilnærme seg en analyse av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep innenfor temaet landskap (Erikstad m.fl., 2009, Follestad, 2009, Melby, 2012, Frilund og Simonsen m.fl., 2010). Ofte kombineres slike studier med vurderinger av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep innen friluftsliv og reiseliv, men etter en innledende diskusjon, ble det bestemt at friluftsliv og reiseliv var kompliserte temaer som ikke kunne behandles innenfor dette oppdraget.

Felles for disse tidligere studiene er at de begrenser seg til samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av flere tiltak av samme type, som regel småkraftverk eller vindparker, på et bestemt landskapsområde. De forsøker i svært liten grad å vurdere tilleggsvirkninger fra andre inngrep og landskapsendringer fra klimatiske og andre naturlige prosesser i det samme landskapsområdet. Derfor er disse studiene etter våre definisjoner vurderinger av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep, eller oppgave 1L i prosessen.

En annen begrensning noen av disse har er at de analyserer innen et geografisk område som bare er litt større enn det som normalt oppfattes som influensområdet til de enkelte tiltak. Unntaket er studien for hele Nordland fylke utført i 2009 (Erikstad m.fl., 2009), men for denne metoden kom andre problemer i veien. Studien baserte seg på vannkraftplaner hentet fra ressurskartlegging, noe som vi vet i ettertid ikke gir et realistisk bilde av hva de reelle truslene kommer til å bli. Reelle planer kom til uttrykk i konkrete søknader som var mange færre i antall og ofte av teknisk forskjellig karakter enn ressursplanlegging indikerte i 2009.

Denne rapporten tar utgangspunkt i dagens nasjonale utfordring for alle verdifulle landskapstyper i Norge, og foreslår hvordan dette kan behandles regionalt av FM på en konsekvent måte innen relativt kort tid. I skrivende stund vet vi at antall nye søknader for småkraftverk avtar og at en lavere andel blir tildelt konsesjoner. Likevel gjenstår mange hundrede som ennå ikke er behandlet og hvor det haster å standardisere vurderinger mer enn det som er tilfellet i dag. Skalaen på problemstillingen og den korte tidsfristen medfører at forslaget er kommet uten detaljert forskning og uttesting, og benytter seg av enkle begrep og tallbehandling. Metoden kan og bør utvikles og testes videre, men det viktigste her var å peke på en mulig retning og komme i gang med testing.

7.5 Forslag til FMs analyse av samlet belastning innen landskap

7.5.1 Vurdering av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep på viktige landskapstyper

Første trinn er en analyse av alle vassdragsinngrep. Her innbefattes alle typer inngrep som hører til søknader om nye vannkraftverk, inkludert:

- A2 – tap av synlige fossefall (minstevann er normalt tilstrekkelig for å opprettholde inntrykket)
- Bygging av adkomstveier i ulendt terreng
- Rørgater i dagen eller nedgravd gjennom skog
- Stasjonsbygning og utløpskanaler
- Tipper fra tunneler og undergrunnsanlegg
- Luftledninger til nye kraftstasjoner (ikke store overføringslinjer som inngår i oppgave 2L)
- Reguleringsmagasiner

Det geografiske området som defineres for en analyse av samlet påvirkning fra vassdragsinngreps er en viktig beslutning som FM må ta tidlig i prosessen.

7.5.2 Valg av analyseområde

Tidligere studier (Sørfjorden, Hjørundfjorden, m. fl.) har definert ulike områder tilsynelatende fordi det eksisterer mange planer for småkraftverk i nærheten av hverandre, og studiene har delt disse innen delområder som er litt større enn influensområdet til hvert prosjekt. Dette gir en grundig og detaljert analyse, men vi har ikke tid og ressurser til å gjenta denne metoden over hele landet. Vi anbefaler derfor et mye større analyseområde for hver analyse, og det er mulig at enkelte viktige landskapstyper i et bestemt fylke kunne være en naturlig enhet å foreta samlet belastningsanalyser for.

Hordaland har identifisert og arealbestemt to viktige landskapstyper i sitt fylke (se 7.3 og Figur 8). Ved å velge et lite knippe med de landskapstypene som er mest truet i sine fylker vil antall SB analyser for hvert fylke bli overkommelig. Jo mer man kan holde seg til inndeling innen den samme landskapstype desto bedre.

7.5.3 Hva utgjør et inngrep fra vannkraft?

I samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av landskap er det naturligvis den sterkt reduserte vannføringen i den fossestrekningen som får fraført vann som visuelt endrer landskapsbildet mest. Normalt anbefales slipp av minstevann om sommeren til å avbøte inntrykket. Problemet er at minstevann er betydelig mindre enn det som tidligere rant over fossen til samme årstid. Riktignok blir flommene fortsatt store, men varigheten blir mye kortere. Det er ofte det mektige dynamiske inntrykket en kraftig foss gir landskapsbildet som er borte, selv med slipp av minstevann som typisk representerer visuelt en «tørkesituasjon». Vi har ikke gått lenger inn på

hva som kunne være et akseptabelt avbøtende krav til minstevann fordi dette varierer fra foss til foss og er en sak for vurdering etter at det blir sannsynlig at søknaden innvilges.

Sesongvariasjoner spiller en rolle i enkelte tilfeller som i Sørfjorden hvor mange fosser er sterkest midt i turistsesongen på høysommer fordi de mates av vann fra bresmelting. Andre fosser er kraftigst om våren og om høsten etter tunge regnperioder. Om vinteren er det spesielt bratte fosser som danner fine isvegger som også brukes til isklattring, men disse er ofte identifisert som en del av søknadsbehandlingen enkeltvis, og de viktigste er luket ut.

Andre synlige inngrep er betydelige, men statiske. Rørgaten kan ofte identifiseres fra stor avstand med det gråe eller grønne beltet som skjærer gjennom skogsområder med bratte rette strekninger. Dersom det må bygges nye veier opp til inntaket, er dette som regel i bratt terreng og massene fra veiskjæringer gjør et synlig inngrep i skogsterreng eller åpen svaberg. Disse to inngrepene bør også tas i betraktning skjønnsmessig. Vi nevner også stasjonsbygg, utvendige transformere og kraftlinjer som noen ganger må tas hensyn til. Som regel er disse lite synlige fra stor avstand i forhold til andre bygg, andre veier og kraftlinjer som allerede ligger i landskapsbildet. Vi mener at slike deler bør behandles skjønnsmessig og relativt skjematisk i mange tilfeller når man skal se på hele landskapstypen under ett.

Vurderinger av hvert enkelt prosjekts lokale virkning på landskapsrom må fortsette som før og tillegges like mye vekt som i dagens søknadsbehandling, men vi har hittil savnet en metode for å utføre en god samlet belastningsanalyse av mange slike prosjekter i en større sammenheng, både fylkesvis og nasjonalt.

7.5.4 Aritmetisk Inntrykksstyrke Metode (AIM)

Metoden som foreslås her kalles for AIM landskapsanalyse for å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av svært mange prosjekter som alle har det til felles at de reduserer fossefallenes inntrykksstyrke over hele analyseområdet. Man bruker hele dalføret eller landskapstypen som geografisk avgrensning. AIM metoden kan beskrives med fem (eller seks) skritt

1. Geografisk avgrensning (omfang av hver analyse) bestemmes regionalt (*for eksempel en verdifulle landskapstype som i Hordaland*) og opplisting av nye og gamle vassdragsinngrep
2. Utvalg av relevante fosser avmerkes på kart (ikke bare de som er truet)
3. (*Befaringsrunde med bilder og synlighetsvurderinger hvis tid*)
4. Hver foss karakteriseres tabellarisk (*se eksempel*) inkludert fossens synlighet med hjelp av 3-D visning av flybilder
5. Overordnet vurdering «**tap av inntrykksstyrke***» innen landskap, dersom alle prosjekter realiseres
6. «**Grad av trussel for hver landskapstype**» sammenlignet med **tålegrensen** vurderes av FM, som skriver høringsuttalelsen ut fra ovennevnte metode.

Hvor vidt det er tid og ressurser for befaringer må bestemmes ut fra sesongen og tidsplanen, men vil ofte være fordelaktig.

Vi prøver å trekke ut fra dagens kartverk og GIS databaser de enkelte karakteristikkene som utgjør en mektig foss:

1. Gradienten av fallstrekningen: $G(\%)$
2. Fallhøyde på strekningen med fraført vann: $F(m)$
3. Synlighet fra en viss avstand: Synlighetsfaktor SF
4. Vannføringen (sesongjustert): $Q(m^3/s)$

Først må det settes en nedre grense på størrelsen på fosser som bør registreres. Vi antar at elvestrekninger med slakere enn 25% gradient (G - selve tallet kan justeres etter testing) har sannsynligvis mindre verdi i et storslått landskap fordi de ikke ligger i bratt nok terreng eller ofte er i mindre bratt terreng omkranset av skog. Desto brattere en foss blir, desto større blir luftinnblanding i vannet, noe som gir den hvite fargen. Dersom fossen har partier som nærmer seg vertikalt vil vannstrålen skyte vekk fra fjellet og bli mer påvirket av vind og luftsirkulasjon. Også sporadiske partier der vannstrålen treffer fjellet igjen, eller et dypt vannbasseng bidrar til å forsterke fossens inntrykk. Derfor foreslår vi fossens gradient som en av mange faktorer som bidrar til at den blir et markant innslag i landskapsbildet.

Av de fossene som er brattere enn $G=25\%$ må det bestemmes en minimum kartlengde som utgjør et analyseobjekt, og vi starter med et forslag om 200 m målt horisontalt i planretning.

Fallhøyden (F) bestemmes av selve søknaden for fosser som er omsøkt utbygd. Disse må sammenlignes med uberørte fosser av lignende fallhøyder, og her bør det inndeles i fire ulike fallkategorier (for eksempel 10-30m: 30-100m, 100-300m og større enn 300m, alle målt i fallhøyde fra kartverkets materiale).

Vannføring (Q) er den vanskeligste parameteren å forenkle på en hensiktsmessig måte. Vi foreslår å starte med en enkel parameter, nemlig dobbel årsmiddelvannføring, $2Q_{\text{middel}}$ (m^3/s). Som en tommelfingerregel vil en gjennomsnittsvannføringen i sommersesongen bli dobbelt så stor som årsmiddel. Det er mulig at man vil videreutvikle denne ene parameteren ved å variere den fra klimaregion til klimaregion etter hvert som man høster erfaringer.

Synlighet må vurderes ut fra kartet, men fosser som har skog på begge sider kan bedømmes som lite synlig. Ellers er avstanden til den andre siden av dalen en mulig tilleggsparemeter. Dersom avstanden er stor, som over store fjorder vil synligheten bli stor, mens korte avstander indikerer at fossen ligger noe bortgjemt i en trang dal med lite synlighet. Det foreslås å vurdere synlighet som en synlighetsfaktor (SF) i en skala fra 0 til 5 hvor 5 er mest synlig fra lange avstander og fra mange punkter, for eksempel langs trafikkerte veier.

Inntrykksstyrken ble visualisert av Melby (2009) som vist i figuren under. De tykkeste blå strekene indikerer fosser med sterkest inntrykk, mens de som er stiplet er fraført vann i prosjektsøknader.

En database over større og betydningsfulle fossefall bør etableres så snart som mulig ut fra GIS verktøyet til DN/ NVE for å kunne sammenligne ulike regioner og ulike typer landskap/ fosseinngrep. Det er svært vanskelig å uttale seg med tyngde om mange småkraftverk truer en bestemt type verdifulle fossefall uten at man har et begrep om hvor mange slike fosser som eksisterer og hvor mange som vil forbli uberørt.



Figur 9 Visualisering av inntryksstyrke for mange fosser i Sørfjorden (Fig 5.1 i Melby, 2009)

På generell basis vil et produkt av disse fire parameterne kunne sies å representere hvor stort inntrykk en bestemt foss kan ha i en stor landskapsregion – benevnt «Inntryksstyrken» av Melby, 2009. Vi foreslår å definere det som produktet av alle de 4 parameterne:

Aritmetisk Inntryksstyrke (AI) = fall F (m) * gradient G (%) * $2Q_{\text{middel}}$ (m³/s) * synlighetsfaktor SF (skjønnsmessig poeng 0 (usynlig) til 5 (mest synlig))

Vi ender opp med et tall, ofte over hundre, som skal indikere fossens potensielle inntryksstyrke, og gjennom karakteriseringen vil man kanskje se hvor mange ulike kategorier av fosser man kan sortere dem inn i, for eksempel de med fritt fall over 100 m, de med store vannføringer og mektige inntrykk, de med stor eksponering / synlighet, osv. Uten en bred testing vil metoden ikke kunne utvikles videre. Eksemplet i Tabell 11 indikerer seks fiktive fossefall hvor fire er truet av småkraftutbygging, og hvordan AIM beregningen hjelper i sammenligninger.

Tallene gir oss for første gang en kvantitativ sammenligning mellom alle ulike fosser, og jo høyere tall desto mer verdifull er fossen i landskapsanalysen. Tallene på slutten av hver rad kan brukes for å sammenligne de enkelte prosjektene med hverandre. I tabellen har Storfoss mest betydning for den totale inntryksstyrken.

For fosser som ikke er truet må man benytte fossenakken øverst som startpunkt for fallmålinger (som regel tilsvarende inntaksnivået i et småkraftverk), og kotehøyde der fossen forsvinner i skogen eller i en dyp kløft som slutt punkt tilsvarende stasjonsplasseringen. Det er viktig å ta i betraktning at det er lett synlige fosser som har den sterkeste inntryksstyrken.

Tabell 11 Aritmetisk inntrykksstyrke metode (AIM). Eksempel med flere fossefall

Navn på fossen	Nr	Andre synlige inngrep	Fosse- nakken Inntak nivå	Skog- grense Stasjon nivå	Synlig fall på- virket (F)	Lengde i plan (L)	Grad (G) =F/L	Type kantvg.	Synlighet (S) for friluftsliv	Vannfø- sommer Q (m3/s)	Redusert inntrykksstyrke $S \cdot F \cdot G \cdot Q$
Storfoss	A1	Ingen	270	70	200	800	25%	Kultur- landskap	4 Stor	6,0 m3/s	$4 \cdot 200 \cdot 25\% \cdot 6 = 1200^7$
Langfoss	A2	Stasjons bygg	380	50	330	1000	33%	Blankt fjell	5 Meget stor	1,0 m3/s	$5 \cdot 330 \cdot 33\% \cdot 1 = 500 + 100$
Høyfoss	A3	Ingen*	850	310	540	2000	27%	Blankt fjell	5 Meget stor	0,6 m3/s	$5 \cdot 540 \cdot 27\% \cdot 0,6 = 440$
Brattfoss	A4	Nedgravd rørgate ⁸	600	200	400	800	50%	Tynn løvskog	2 Liten	1,2 m3/s	$2 \cdot 400 \cdot 50\% \cdot 1,2 = 480 + 200$
Urørt foss	A5		700	400	300	500	60%	Blankt fjell	5 Meget stor	0,8 m3/s	$5 \cdot 300 \cdot 60\% \cdot 0,8 = 720$
Urørt foss	A6		900	500	400	800	50%	Blankt fjell	5 Meget stor	0,5 m3/s	$5 \cdot 400 \cdot 50\% \cdot 0,5 = 500$
Sumvirkn. landskap											Påvirket: $1200 + 600 + 440 + 680 = 2920^9$ Andel påvirket = $2920/4140 = 70\%^{10}$

⁷ Tallet 1200 kan brukes for å avveie de enkelte prosjektene mot hverandre. Her ser vi at Storfoss har mest betydning for den totale inntrykksstyrken

⁸ Kan vi gi poeng til andre typer inngrep (i tillegg til rørgater osv)? Det må brukes skjønn vedr. inngrep fra andre sektorer (vei, landbruk, industri osv)

⁹ 2920 representerer sumvirkningen av fire prosjekter innenfor hele landskapsanalyseområdet. Dette hjelper å analysere kombinasjoner, til eks. få lov til bygging av fosser A2 og 3

¹⁰ Hvis man har en komplett registrering av alle fosser, vil andelen si noe om tålegrensen vurderes som overskredet ut fra redusert inntrykksstyrke

Tallet 2920 i tabellen representerer samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av fire småkraftprosjekter innenfor hele landskapsanalyseområdet. Dette hjelper å analysere kombinasjoner, for eksempel å tillate bygging av fosser A3 og A4. Ved å dele dette tallet med summen for alle registrerte fosser av samme type i analyseområdet kan man danne et inntrykk av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep og senere også den samlede belastningen ut fra alle andre typer inngrep. Hvis man har en komplett registrering av alle fosser, vil andelen som er truet si noe om tålegrensen målt ved redusert inntryksstyrke vurderes som overskredet.

Små tilleggspoeng kan gis til andre typer inngrep som skyldes hvert småkraftprosjekt (synlige kraftstasjonsbygg, rørgater osv). AIM metoden brukes bare for å summere virkningen av flere vassdragsinngrep og forsøker ikke å vurdere og inkludere den samlede belastningen som påføres av andre landskapsendringer (samferdselsprosjekter, endring i landbruk, store kraftlinjer osv).

Et problem oppstår ved at de fleste fosser består av bratte og mindre bratte partier etter hverandre. Det vil være en skjønnsmessig beslutning om man deler opp lange fallstrekninger i to eller tre ulike fosser med hvert sitt datasett. Her vil vi anbefale at man betrakter fossen som en komplett vannstreng og at gradienten oppgis som gjennomsnitt for hele fallet. Unntaksvis vil man se at noen fosser må deles opp i kortere strekninger.

Geografisk avgrensning er som regel definert som alt areal i en og samme landskapstype. Alle fosser over en viss størrelse (feltareal eller middelvannføring) kartlegges og nummereres på kart. Fosser med liten eller ingen synlighet neglisjeres. Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep analyseres ved å dele inn de resterende fosser i 3 kategorier;

1. Allerede påvirket,
2. planlagt påvirket og
3. Ingen planer.

Dermed har vi tre ulike dimensjoner å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep på. Det er relasjonen mellom antall påvirkete i forhold til totalantall i samme klasse som er den viktige parameteren.

Vi foreslår at metoden testes ut for en eller to hele landskapstyper, for eksempel enkelte typer i Hordaland og Nordland. AIM metoden foreslått her er bare en måte å tallfeste den samme karakteristikk som de blåe linjene i figur 9 indikerer. Tallfesting gir mulighet til å behandle mange flere fosser i en utvidet analyse av hele landskapstypen. Det må brukes skjønn vedrørende inngrep fra andre sektorer (vei, landbruk, industri osv).

Det er ikke bare redusert vannføring som påvirker landskapet, så et skjønnsmessig poengtillegg kunne gis for andre store visuelle endringer i landskapet som skyldes vannkraftsøknader.

Det er viktig at alle fosser registreres slik at vi kan vurdere hva som kan betraktes som en mulig tålegrense gjennom opptelling av prosentantallet av hver fossekategori som kan bli truet av vannkraftutbygging. Inntil metoden er testet kan vi neppe gjøre annet enn å lage skjønnsmessige vurderinger på lokalt nivå, isolert kommune for kommune.

7.6 Oppgave 2L: Samlet belastning av alle inngrep i landskapet

For at disse skal kunne utvides til en full analyse av samlet belastning måtte man lagt til effekten av inngrep og planer i andre sektorer, spesielt veibygging, landbruk, skogsdrift, hyttebygging, skianlegg og lignende. I de aktuelle områdene er det mulig at det ikke er eller blir noen slike inngrep, men behovet for å dokumentere at dette er tilfellet er fortsatt tilstede. Metoden er for lite uttestet, og dette skrittet er ikke behandlet mer i denne rapporten.

8 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

8.1 Definisjoner og ansvar

Det hersker en del usikkerhet rundt bruk av de ulike begrepene og noen faginstanser har tolket dem litt ulikt. Derfor anbefales at Miljødirektoratet sammen med Miljøverndepartement lager en kort definisjon på hva som menes med følgende begrep. Noen forslag fra konsulenten foreligger i kapittel 2.3.

- *Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep (SPVI)*
- *Samlet belastning (SB)*
- *Økosystem*
- *Analyseområde (for SB analyser)*
- *Synergieffekter*

I denne rapporten benyttes begrepet *Samlet påvirkning fra vassdragsinngrep (SPVI)* til å bety summen av påvirkninger fra alle vassdragsinngrep, innbefattet det som vannkraftprosjekter medfører av endringer i vassdragsnært terreng (adkomstveier, rørgater og stasjonsbygg). Kraftlinjer er ikke foreslått inkludert i SPVI siden de oftest er egne objekter med egne søknader, men disse blir tatt hensyn til under den siste delen av analyse av en samlet belastning (Oppgave 2N eller 2L. Samlet belastning brukes om en større skjønnsmessig vurdering av alle typer menneskelig påvirkning inkludert alle synergier.

Analyse av samlet belastning anbefales utført av fylkesmannsembetet med hjelp fra Miljødirektoratet. I saker som berører viktige nasjonale interesser kan det være hensiktsmessig at Miljødirektoratet utfører sine egne SB analyser på regionalt eller nasjonalt nivå, for eksempel for nasjonale laksevassdrag eller kritisk truede arter.

Det anbefales at søkerne pålegges å innhente og levere relevant data for hver SB analyse, fortsatt analyserer alle synergier innen deres influensområde, men ikke tildeles ansvar for å skrive selve SB-analysen alene. Mulige ordninger for fordeling av kostnader knyttet til SB analysen mellom søkerne er ikke diskutert i denne rapporten.

8.2 Forberedelser til analyse av SB og identifisering av viktige naturmangfoldverdier

Det er anbefalt en sjekkliste som kan brukes i gjennomgang av alle naturmangfoldverdier som er viktige nok til å berettige en SB analyse. Sjekklisten er lagt frem i tabellform (se tabell 12) med 2 kategorier; hovedkriterier (grupper) og vurderingskriterier (spesielt utsatte naturtyper, arter, naturområder, osv). Ved å gå gjennom denne listen kan FM identifisere spesielt utsatte områder, naturtyper eller arter som er påvirket av negative samlet påvirkning fra vassdragsinngrep fra flere hold og hvor en full SB analyse er påkrevd.

Sjekklisten har til hensikt å begrense omfanget av SB analyser til det som er spesielt relevant for konsesjonsspørsmålet. Typisk forventes det at bare 3-4 slike SB analyser per fylke kan og bør utføres, valgt ut som de mest utsatte økosystemer/ arter. Miljødirektoratet bør kvalitetssikre og godkjenne sjekklisten og kriterier for prioritering av naturmangfoldverdier for SB analyse.

Tabell 12 Sjekkliste for viktige naturmangfoldverdier

Hovedkriterium	Kode	Vurderingskriterium
Særlig verdifulle naturområder (A for landområder, V for vassdrag / vannstreng / vannområder inkl. fjord)	A1	Verneområder
	A2	Forslag til verneområder
	A3	Internasjonal verneområdestatus
	A4	Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON)
	V1	Vernede vassdrag
	V2	Nasjonale laksevassdrag
	V3	Resipientforhold
Vannkvalitet	N1	Utvalgte naturtyper
Naturtyper	N2	Truede naturtyper
	N3	Prioriterte arter
Arter	N4	Kritisk truede arter (CR)
	N5	Sterkt truede arter (EN)
	N6	Sårbare arter (VU) og andre viktige arter (f.eks. ansvarsarter, arter med handlingsplan, anadrom laksefisk, storørret)
	N7	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter
Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter		

8.3 Overordnet prosess og analyser av SB innen naturmangfold

Det foreslås å dele opp en analyse av samlet belastning i 3-4 oppgaver; først to oppgaver innen naturmangfold, og deretter en eller to oppgaver innen landskap. Analyse av SB innen friluftsliv og reiseliv er ikke tema for denne rapporten. Prosessen er oppsummert i kapittel 4, og de første tre oppgavene 1N, 2N og 1L beskrives også i kapittel 1.4 og 1.5. Den viktigst av disse er Oppgave 1 N hvor det er foreslått en ny metode. Metoden går under navnet **vektet poengsetting** og ett fiktiv eksempel presenteres i vedlegg 3

Hver søknad / separat vannkraftprosjekt oppsummeres i en tabell som eksemplifisert i Tabell 9, gjerne i Excel. Kriteriene er som anbefalt i sjekklisten for naturmangfoldverdier. Informasjonen i hver prosjekttabell blir deretter oppsummert i en ny tabell, Tabell 10 hvor en kolonne representerer hvert prosjekt med tall for resultatet av konsekvensvurderingen innen naturmangfold. Et ubegrenset antall prosjekter kan behandles på denne måten, men av praktiske hensyn ser vi for oss at maksimalt ca 20 slike prosjekter bør behandles samtidig.

Det anbefales at myndighetene vurderer en vekting av de ulike vurderingskriterier som kan variere fra halvering (faktor 0,5) til dobling (faktor 2,0) av enkelte naturmangfoldverdier (vurderingskriterier). Høyt vektall forsterker den innflytelsen et bestemt kriterium har på det endelige resultatet og på sammenligninger mellom prosjekter.

Antall poeng fra alle prosjekter oppsummeres horisontalt i tabell 10 og vektes. Høye negative tall viser hvilke naturmangfoldverdier som er egnet for full SB analyse. Disse markeres med gult, mens andre rader brukes bare for å støtte opp under resultatene av SB analysen for de viktigste kriteriene. Sumvirkningen av alle prosjektene oppsummeres i tekstform for hvert hovedkriterium.

Størrelsen på slike tall vil være en direkte funksjon av antall prosjekter som bidrar til summen. Derfor anbefales det at vektet poengsum deles med antall prosjekter eller antall GWh produsert for at det skal kunne brukes i sammenligning mellom analyseområder (for eksempel vannområde / vassdrag / fylke). Det er vanskelig å si hvordan resultatene vil kunne brukes videre før man har testet metoden i minst 2-3 analyseområder..

8.4 AIM metoden for vurdering av samlet belastning på bestemte landskapstyper

I tillegg til naturmangfold er landskap et tema som krever analyse av samlet påvirkning fra vassdragsinngrep forårsaket av mange prosjekter.

Metoden som foreslås her kalles for AIM landskapsanalyse for å vurdere samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av svært mange prosjekter som alle har til felles at de reduserer fossefallenes inntryksstyrke over hele analyseområdet. Man bruker hele dalføret eller landskapstype som geografisk avgrensning. AIM metoden kan beskrives med fem (eller seks) skritt:

1. Geografisk avgrensning (omfang av hver analyse) bestemmes regionalt (*for eksempel verdifulle landskapstyper som i Hordaland*) og opplisting av nye og gamle vassdragsinngrep
2. Utvalg av relevante fosser avmerkes på kart (ikke bare de som er truet)
3. (*Befaringsrunde med bilder og synlighetsvurderinger hvis tid*)
4. Hver foss karakteriseres tabellarisk (*se eksempel*) inkludert fossens synlighet med hjelp av 3-D bilder
5. Overordnet vurdering «**tap av inntryksstyrke***» innen landskap, dersom alle prosjekter realiseres
6. «**Grad av trussel for hver landskapstype**» sammenlignet med **tålegrensen** vurderes av FM, som skriver høringsuttalelsen ut fra ovennevnte metode.

8.5 Datamangler og prosessen videre

Det savnes en registrering og database over større og betydningsfulle fossefall i Norge. De viktigste karakteristikkene antas å være fallhøyde, gradient, sommervannføring og synlighet, og en kombinasjon av disse faktorene er illustrert i Tabell 11. Et slikt karakteriseringssystem bør etableres så snart som mulig ut fra GIS verktøyet til DN/ NVE for å kunne skaffe en oversikt over antall fosser av ulike typer og inntryksstyrke i Norge og for å kunne sammenligne ulike regioner og ulike typer landskap/ fosseinngrep. Vi ser for oss at 3-4 ulike typer fosser defineres og registreres i viktige landskapstyper.

Vi foreslår at AIM metoden testes ut med fullstendig fosseregistrering i to hele landskapstyper. De erfarne GIS ressursene som ble satt av for arbeid med prioritering av revisjonssaker kunne muligens ta på seg denne oppgaven. Det vil involvere noen få fylker, for eksempel Hordaland, Sogn og Fjordane og Nordland. Testen vil kunne hjelpe til å forbedre (eller forkaste) metoden.

8.6 Anbefalinger for miljøforvaltningen

Metodikken kan bli et viktig verktøy for å vurdere samlet belastning og dermed bidra til gjennomføring av en økosystembasert forvaltning i Norge. Innledningsvis er det viktig å avgrense de mest ressurskrevende analysene til de aller viktigste verdiene. Testing av metoden vil kreve ekstra ressurser hos enkelte fylkesmenns miljøvernavdelinger, eventuelt med støtte fra eksterne. Det antas at på sikt vil en etablert metode kunne bidra til å effektivisere behandlingen av det store antallet småkraftsøknader som skal behandles i de kommende årene. Arbeidet vil også kunne være nyttig i vurdering av samlet belastning etter NML for andre sektorer eller enkeltvis utbyggingsprosjekter. Testing av metodikken og videre arbeid bør fokuseres på kyst- og fjordområder med de største vannkraftressursene, særlig bestemte natur- og landskapstyper på Vestlandet og i deler av Nord-Norge.

De fleste vurderinger av samlet belastning bør kunne fullføres fylesvis av fagpersoner hos fylkesmannen som har god lokal kunnskap, eventuelt i samarbeid mellom 2-3 fylkesmenn. For nasjonalt viktige økosystemer, naturtyper og arter vil det være nødvendig med en gjennomgang og sammenstilling av slike vurderinger på nasjonalt nivå i regi av nasjonale myndigheter.

Denne rapporten er utarbeidet med henblikk på miljøvernmyndighetenes behov og prioriteringer. Så snart den blir godkjent og Miljødirektoratet har utarbeidet en felles posisjon om hva slags krav til SB analyser som skal fremmes, bør det innledes dialog med NVE og OED med sikte på å komme frem til en allment akseptert metodikk før arbeidet iverksettes på større skala. I mellomtiden anbefales det å sette i gang med umiddelbar testing av metoden for vektet poengsetting og analyse av testresultater slik at metoden kan forenkles eller forbedres som resultat av testingen. Slik testing bør starte med Miljødirektoratets forslag til vekting av ulike naturmangfoldverdier for SB analyse. Bare resultater av realitetsbehandling i viktige områder med mange søknader vil kunne pløyes tilbake inn i en raffinering av metodikken.

Det er behov for utarbeidelse av supplerende veiledende materiell for FM og NVE, men først etter at de metodene som er skissert her har blitt testet.

9 REFERANSER

Erikstad, L., Hagen, D., Evju, M. & Bakkestuen, V. 2009. Utvikling av metodikk for analyse av sumvirkninger for utbygging av små kraftverk i Nordland. Forprosjekt naturmiljø. NINA-rapport 506. 44 s.

Europarådet/Miljøverndepartementet (2004): Den Europeiske Landskapskonvensjonen CETS No. 176.

Frilund, G E og Simensen, T (2010) Etterundersøkelser ved småkraftverk (Sumvirkninger for landskap), NVE rapport nr. 2 / 2010

Follestad, A. 2009. Samlet påvirkning fra vassdragsinngreper av vindkraftverk på arter og naturtyper - en forstudie. Notat til Miljøverndepartementet datert 09.02.2009. NINA. 44 s.

FM Hordaland, 2009 Fylkesdelplan-for-små vasskraftverk
<http://www.hordaland.no/Hordaland-fylkeskommune/Naring/naringsutvikling/Energinaringar/Energi/Fylkesdelplan-for-sma-vasskraftverk/>

MD 2012. Veileder. Naturmangfoldloven kapittel II. Alminnelige bestemmelser om bærekraftig bruk – en praktisk innføring.

Melby, M.W. (2010). Samlet virkning av småkraftverk. Vurdering av 10 planlagte prosjekt langs Sørfjorden i Odda og Ullensvang kommuner. Tema: Landskap, friluftsliv og reiseliv. Miljøfaglig Utredning-rapport 2010-38

Melby, M et al. (2009) Miljøfaglig Utredning AS Konsekvensutredning Nedre Otta kraftverk – flora og vegetasjon, fugl og annet vilt Rapport 2009:56

Museth J et al., Nedre Otta kraftverk (2011): Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet, NINA rapport nr. 621.

Museth J et al., Kåja kraftverk i Gudbrandsdalslågen (2013): Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr, NINA rapport nr. 699.

OED (Olje- og energidepartementet) 2007. *Retningslinjer for små vannkraftverk - til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling*. OED, Oslo.

Ot.prp. nr. 52 (2008–2009), s. 381–382.

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

Statens vegvesen, Håndbok 140 Veiledning i konsekvensanalyser (2006)

10 VEDLEGG 1 SJEKKLISTEN FOR VURDERINGSKRITERIER

10.1 Tabellen

Hovedkriterium	Kode	Vurderingskriterium
Særlig verdifulle naturområder (A for landområder, V for vassdrag / vannstreng / vannområder inkl. fjord)	A1	Verneområder
	A2	Forslag til verneområder
	A3	Internasjonal verneområdestatus
	A4	Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON)
	V1	Vernede vassdrag
	V2	Nasjonale laksevassdrag
	V3	Resipientforhold
Vannkvalitet	N1	Utvalgte naturtyper
Naturtyper	N2	Truede naturtyper
	N3	Prioriterte arter
Arter	N4	Kritisk truede arter (CR)
	N5	Sterkt truede arter (EN)
	N6	Sårbare arter (VU) og andre viktige arter (f.eks. ansvarsarter, arter med handlingsplan, anadrom laksefisk, storørret)
	N7	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter
Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter		

10.2 Særlig verdifulle naturområder

Seks grupper av særlig verdifulle naturområder vurderes som viktige for vurderinger av samlet belastning og er beskrevet under. I tillegg nevnes muligheten å inkludere vannINON dersom metoden blir utviklet videre.

10.2.1 A1 Verneområder

Enkelte verneområder blir utsatt for påvirkning fra flere kilder og bør vurderes ut fra samlet belastning med særlig vekt på verneformål. Verneområder omfatter nasjonalparker, landskapsvernområder, naturreservater eller biotopvernområder etter naturmangfoldloven. Det finnes også enkelte naturminner etablert under den tidligere naturvernloven, og det finnes enkelte områder regulert til naturvernområder etter plan- og bygningsloven (§ 12–5). Føringer i forvaltningsplaner må også vurderes.

10.2.2 A2 Forslag til verneområder

Forslag til verneområder, primært under naturmangfoldloven, bør også vurderes.

10.2.3 A3 Internasjonal verneområdestatus

Enkelte områder har internasjonal status, for eksempel UNESCOs verdensarvområder, Ramsar våtmarksområder og områder i Smaragdnettverket knytt til Bern-konvensjonen (Emerald Network). Samlet belastning bør vurderes, med særlig vekt på verneformål.

10.2.4 A4 Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON)

Villmarkspregede områder og kategoriene av inngrepsfrie naturområder (<http://inonkart.dirnat.no/inon/kart>), særlig områder fra fjord til fjell og der det er lite inngrepsfrie områder igjen på grunn av tidligere inngrep, bør vurderes for samlet belastning.

10.2.5 V2 Vernede vassdrag

Vassdrag inkludert i verneplaner for vassdrag (ca. 390 vassdrag og vassdragsområder) utsettes i flere tilfeller fra en rekke påvirkningsfaktorer, og samlet belastning bør vurderes med vekt på viktige verneverdier som dannet grunnlaget for vassdragsvernet.

10.2.6 V3 Nasjonale laksevasdrag

Vassdrag inkludert i de 52 nasjonale laksevasdragene og de 29 nasjonale laksefjordene utsettes også for en rekke påvirkningsfaktorer, og samlet belastning for laksebestander bør vurderes med vekt på viktige gyte- og oppvekstområder.

10.2.7 V4 Forurensing og resipientforhold

Endringer i vannføring kan føre til endringer i resipientforhold og vannkvalitet bør vurderes i vassdrag som er sårbare for endringer i resipientforhold og har viktige bruksinteresser knyttet til påvirkede strekninger. Forurensinger inkl. forsurening kan ha en påvirkning på bestemte arter og må tas i betraktninger om biologiske synergier

10.3 **Naturtyper**

To grupper av naturtyper vurderes som viktige for vurderinger av samlet belastning: utvalgte naturtyper og truede naturtyper.

10.3.1 N1 Utvalgte naturtyper

Blant dagens sju utvalgte naturtyper¹¹ finnes én i ferskvann (kalksjøer). Verken for kalksjøer eller de andre utvalgte naturtypene vurderes småkraftutbygging å være en spesielt viktig trusselfaktor. Andre utvalgte naturtyper kan i enkelte tilfeller være relevante som ved et hvert teknisk inngrep.

10.3.2 N2 Truede naturtyper

Den norske rødlisten for naturtyper omfatter 80 naturtyper.¹² Halvparten av disse naturtypene regnes som truede i dag: 2 kritisk truede (CR), 15 sterkt truede (EN), 23 sårbare (VU), 31 nært truede (NT) og 9 i kategorien datamangel (DD).

Tre naturtyper i ferskvann er truet (EN): i) Kroksjøer, meandere og flomløp, ii) kalkrike dammer og tjern, og iii) kalksjøer.¹³ Kalksjøer er også en utvalgt naturtype¹⁴ og har en egen handlingsplan.¹⁵ Småkraftutbygging vurderes ikke å være en spesielt viktig trussel for disse naturtypene.

To naturtyper som oftere kan berøres av små vannkraftverk og som Norge kan sies å ha et internasjonalt ansvar for, er bekkekløfter og fossesprøytsoner. Kontinentale skogsbekkekløfter har fått status nær truet (NT), men finnes ikke i kystnære områder der majoriteten av småkraftpotensialet ligger.¹⁶ For enkelte kraftutbygginger i innlandet i Sør-Norge og i Nord-Norge kan slike skogssystemer i bekkekløfter være aktuelle å vurdere. En oppsummering av undersøkelser fra 625 bekkekløfter i 14 fylker i perioden 2007–2010 har delt inn disse

¹¹ Slåttemark, slåttemyr, kalksjøer, kalklindeskog, hule eiker, ålegrasseng og høstingsskog (http://www.dirnat.no/naturmangfold/true_arter/utvalgte_naturtyper/, <http://www.dirnat.no/content/500046719/Viktige-leveomrade-blir-utvalde-naturtyper>).

¹² Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim. s. 7.

¹³ Mjelde, M. 2011. Ferskvann. I: Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim. s. 69-74.

¹⁴ Jfr. forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven (FOR 2011-05-13 nr 512).

¹⁵ Direktoratet for naturforvaltning 2011. *Handlingsplan for kalksjøer*. DN-rapport 6-2011. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

¹⁶ Bendiksen, E. 2011. Skog. I: Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim. s. 87-92.

bekkekløftene etter registrert naturverdier i seks kategorier fra lokal verdi til nasjonal verdi og svært viktig.¹⁷ Undersøkelsene har blant annet vist at bekkekløftene er viktige for rødlistearter, særlig for lav. Artene vurderes separat (se under).

Fossesprøytsoner inkluderer fosseberg og fosseeng som har fått status nær truet (NT),¹⁸ og disse er særlig utsatt for småkraftutbygging. Fosserøyksoner er i hovedsak knyttet til bekkekløfter. Fosseenger og fosseberg er et kjerneområde av naturtypen fossesprøytsoner. Kartleggingen av fossesprøytsoner i Norge er mangelfull. Det er registrert i alt 57 lokaliteter, med et tyngdepunkt på Vestlandet, i Midt-Norge og i Nord-Norge. Fosserøykinfluert fastmarksskogsmark synes å ha tyngdepunktet på Østlandet og i Trøndelag. Trolig har denne naturtypen sitt tyngdepunkt i Norge i europeisk sammenheng.¹⁹

10.4 Arter

Fire grupper av arter vurderes som viktige for vurderinger av samlet belastning: prioriterte arter, kritisk truede arter, sterkt truede arter og en gruppe andre viktige arter som beskrevet under.

10.4.1 N3 Prioriterte arter

Blant de prioriterte artene er elvesandjeger (*Cicindela maritima*) med økologisk funksjonsområde.²⁰ Det er også utarbeidet en handlingsplan for denne arten.²¹ Elvesandjeger finnes typisk langs store vassdrag. Småkraftutbygging vurderes ikke å være en særlig viktig trussel mot elvesandjeger eller andre prioriterte arter,²² men som ved andre former for tekniske inngrep kan prioriterte arter påvirkes i enkelte tilfeller.

10.4.2 N4 Kritisk truede arter (CR)

Det finnes flere arter i kategorien kritisk truet på den norske rødlisten, herunder moser og lav i bekkekløfter og fosseberg og –eng, som kan være relevante i en vurdering av samlet belastning. Fiskearten ål (*Anguilla anguilla*) er også plassert i kategorien kritisk truet.²³

10.4.3 N5 Sterkt truede arter (EN)

Det finnes flere arter i kategorien sterkt truet på den norske rødlisten, herunder moser og lav i bekkekløfter og fosseberg og –eng, som kan være relevante i en vurdering av samlet belastning.

10.4.4 N6 Sårbare (VU) og andre viktige arter

Andre viktige arter kan være ansvarsarter der Norge har et særlig ansvar, arter med handlingsplan, anadrom laksefisk og storørret. For eksempel regnes elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) som en norsk ansvarsart, og det er utarbeidet en handlingsplan for denne arten.²⁴

¹⁷ Evju, M. (red.), Hofton, T. H., Gaarder, G., Ihlen, P. G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. 2011. *Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007–2010*. NINA Rapport 738. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.

¹⁸ Erikstad, L. og Bakkestuen, V. 2011. Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark. I: Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim. s. 93-98.

¹⁹ Ihlen, P. G. & L. Eilertsen 2012. *Framlegg til faggrunnlag for fossesprøytsoner i Norge*. Rapport 1557. Rådgivende Biologer AS, Bergen.

²⁰ Jfr. forskrift om elvesandjeger (*Cicindela maritima*) som prioritert art.

²¹ Direktoratet for naturforvaltning 2009. *Handlingsplan for elvesandjeger Cicindela maritima*. DN-rapport 2009-3. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

²² Dverggås, svarthalespove, elvesandjeger, eremitt, klippeblåvinge, dragehode, honningblom og rød skogfrue (http://www.dirnat.no/naturmangfold/true_arter/prioriterte_arter/).

²³ Gjøsæter, J., Hesthagen, T., Borgstrøm, R., Brabrand, Å., Byrkjedal, I., Christiansen, J.S., Nedreaas, K., Pethon, P., Uiblein, F., Vøllestad, L.A. og Wienerroither, R. 2010. Fisker. I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken, Trondheim. s. 412.

²⁴ Direktoratet for naturforvaltning 2006. *Handlingsplan for elvemusling, Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Norge har trolig en tredel av de gjenværende kjente lokalitetene av elvemusling i Europa, og det er antatt at Norge har mer enn halvparten av de muslingene som finnes i Europa. Arten er kategorisert som sårbar (VU) på den norske rødlisten,²⁵ men er kategorisert som sterkt truet på IUCNs globale rødliste (<http://www.iucnredlist.org/details/full/12799/0>). For mer informasjon, se også elvemuslingbasen (<http://gint.no/fmnt/elvemusling/>).

Områder med sjøvandrende (anadrom) fisk (laks, sjørørret, sjørøye) og lokaliteter med relikte laks er særlig relevante å vurdere når det gjelder samlet belastning. Det samme gjelder vassdrag med storørretbestander, særlig elvestrekninger med gyte- og oppvekstområder for storørret.

10.5 N7 Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter

Kriteriene omtalt over berører en rekke viktige økosystemfunksjoner og -komponenter. Vurdering av samlet belastning etter naturmangfoldloven vektlegger en økosystembasert tilnærming. Særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter som ikke reflekteres i kriteriene omtalt over bør vurderes, for eksempel påvirkning på flomdempingseffekter fra våtmarker eller viktige funksjonsområder for arter som for eksempel rasteområder for trekkfugl, viktige trekkruter eller viktige sesongmessige beiteområder for bestander som ofte bruker større eller andre områder enn det aktuelle vassdrags nedbørfelt.

²⁵ Snelli, J.A., Evertsen, J., Johannessen, P., Olsen, K.M., Schander, C., Stokland, Ø. og Bie Wikander, P. 2010. Bløtdyr. I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken, Trondheim. s. 382.

11 VEDLEGG 2 CASE STUDIE GUDBRANDSDALSLÅGEN

11.1 Problemstillingen

Gudbrandsdalslågen inkludert sideelver Otta, Sjoa og Vinstra er en av Norges største elver, med sine vannrike kilder i breområder i Jotunheimen og Breheimen og er dermed flomstor midt på sommeren (mai – juli). Som regel er Otta og Lågen isdekket midtvinters på grunn av det kalde innlandsklimaet langs Gudbrandsdal. Elven Lågen munner ut i Mjøsa ved Lillehammer. Otta og Vinstra har noen reguleringsmagasiner øverst mens Sjoa er vernet og uberørt. Vinstra er tungt regulert og fallet helt ned til Harpefossen er fullt utnyttet. Det finnes flere store fosser langs Sjoa, Otta og Lågen, men bare 3 elvekraftverk er bygd ut hittil; Eidefoss, Harpefoss og Hunderfossen. Elven er dermed både delvis regulert og delvis utnyttet for vannkraftproduksjon. Flere nye planer er fremmet for utnyttelse av de øvrige vannkraftressursene.

Av andre vassdragsinngrep finnes det noen gamle forbygninger som ble etablert første gang i 1960 tall for å stabilisere elvens hovedløp og hindre skadelig oversvømmelser under flomperioden, men det er ingen planer om forlengelse eller nye flomforbygninger. Lågen opplevde skadeflommer i 1995, 2011 og til en mindre grad i 2013 der jordbruksområder, camping plasser og enkelte boliger/ bygningskjeller blir oversvømt. Skadene i Kvam sentrum er forårsaket av en mindre sideelv og ikke av selve Lågen, men sedimenttilførsel til Lågen fra slike sideelver er betydelig.

Elvene Otta og Lågen har gjenstående vannkraftressurser som planlegges utnyttet tre steder; Rosten kraftverk i Lågen ovenfor Otta; Nedre Otta i sidevassdraget Otta, og Kåja kraftverk i Lågen ved Vinstra tettsted. For at kraften fra Rosten og Nedre Otta kan evakueres må en ny 132 kV kraftlinje bygges fra hver av disse stasjonene til Vågå. Kåja kobles inn til hovednettet lokalt uten å trenge nye 132 kV linjer.

Det pågår i perioden 2012-2015 en utbygging av E6 langs nye traseer, inkludert to nye broer over Lågen ved Harpefossen og Kvam. Ny E6 medfører nye avkjørsler til hvert tettsted og nye rasteplasser.

Gudbrandsdalslågen er en case som godt illustrerer problemstillinger rundt analysen av samlet belastning i et og samme vassdrag. Vassdraget har både planlagte og eksisterende vannkraftinngrep, inngrep fra ny og gammel vei og jernbaneutbygging, flomvern osv. Samtidig har Lågen og sideelver merket effekten av klimaendringer i forhold til større hyppighet av skadeflommer de siste 4 årene.

Dersom vi bruker sjekklisten for å sile ut de viktigste økosystemene finner vi at to naturverdier kan tjene for å illustrere prosessen med SB analyse. Det kan sikkert argumenteres for at flere bør gjøres, men disse to pluss landskap, friluftsliv og reiseliv kan tjene som god case studie. Det første som fylkesmannens kontor (Oppland) må ta stilling til er trinn 4- geografisk avgrensing, og man finner fort ut at den samme avgrensing kan ikke benyttes for all fire naturverdier. Typiske veiledende avgrensninger kunne være som vist i V2.1:

Tabell V2.1 Oversikt over økosystemer og velegnede avgrensinger av SB analyseområder

Økosystem	Geografisk avgrensning			Påvirkninger		Samlet belastning
	Vannstren g A	Vannstren g B	Storslått landskap/ hele dalføre	Inngrep fra vassdragstilta k	Andre inngrep	
Harr og ørret		Harpefoss til Eidefoss i Otta		Rosten, Kåja og Nedre Otta	Ny E6	SB beskrives stikkordsmessig
Elvører med klåved og doggpil	Hele Lågen ovenfor Mjøsa			Rosten, Kåja og Nedre Otta	Klimaendring sedimenttransport	SB beskrives stikkordsmessig
Landskap og friluftsliv			Gudbrandsdal med Ottadalen	Rosten, Kåja og Nedre Otta	Ny 132 kV til Våga	SB beskrives stikkordsmessig
Reiseliv			Oppland med fjellområder	Rosten, Kåja og Nedre Otta	Ny 132 kV til Våga	SB beskrives stikkordsmessig

Her ser man at de to naturverdiene fisk og elvører med rød listete plantearter bør vurderes ut fra forskjellige avgrensninger. Dessuten er det bedre å foreta analyse av landskap, friluftsliv og spesielt reiseliv i et mye større analyseområde.

11.2 Samlet belastning på fiskebestander av ørret og harr

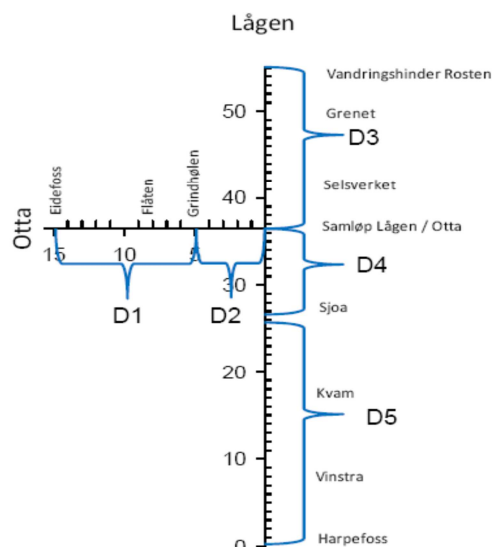
NINA har utført mangeårige registreringer av harr og stor ørret langs hele Lågen/ otta og publisert resultater av radiotagging. Fiskens vandring og levemønster er meget godt kartlagt og mange gyteområder er registrert. I deres siste rapport (NINA, 2013) har berørt tematikken rundt samlet påvirkning fra vassdragsinngreper, men deres tilnærming er noe annerledes enn den som anbefales i denne rapporten:

NINAs inndeling av influensområdet vises i Figur . Det er gjennomført verdi-, virknings- og konsekvensvurdering for fem delområder som dekker influensområdet til Nedre Otta kraftverk:

- D1: Ottaelva mellom Eidefoss og Grindhølen (10 km),
- D2; Ottaelva mellom Grindhølen og samløp Lågen (5 km)
- D3; Lågen mellom Rostenfallene og samløp Ottaelva (18 km)
- D4; Lågen mellom samløp Ottaelva og samløp Sjoa (11 km)
- D5; Lågen mellom samløp Sjoa og Harpefoss dam (26 km).

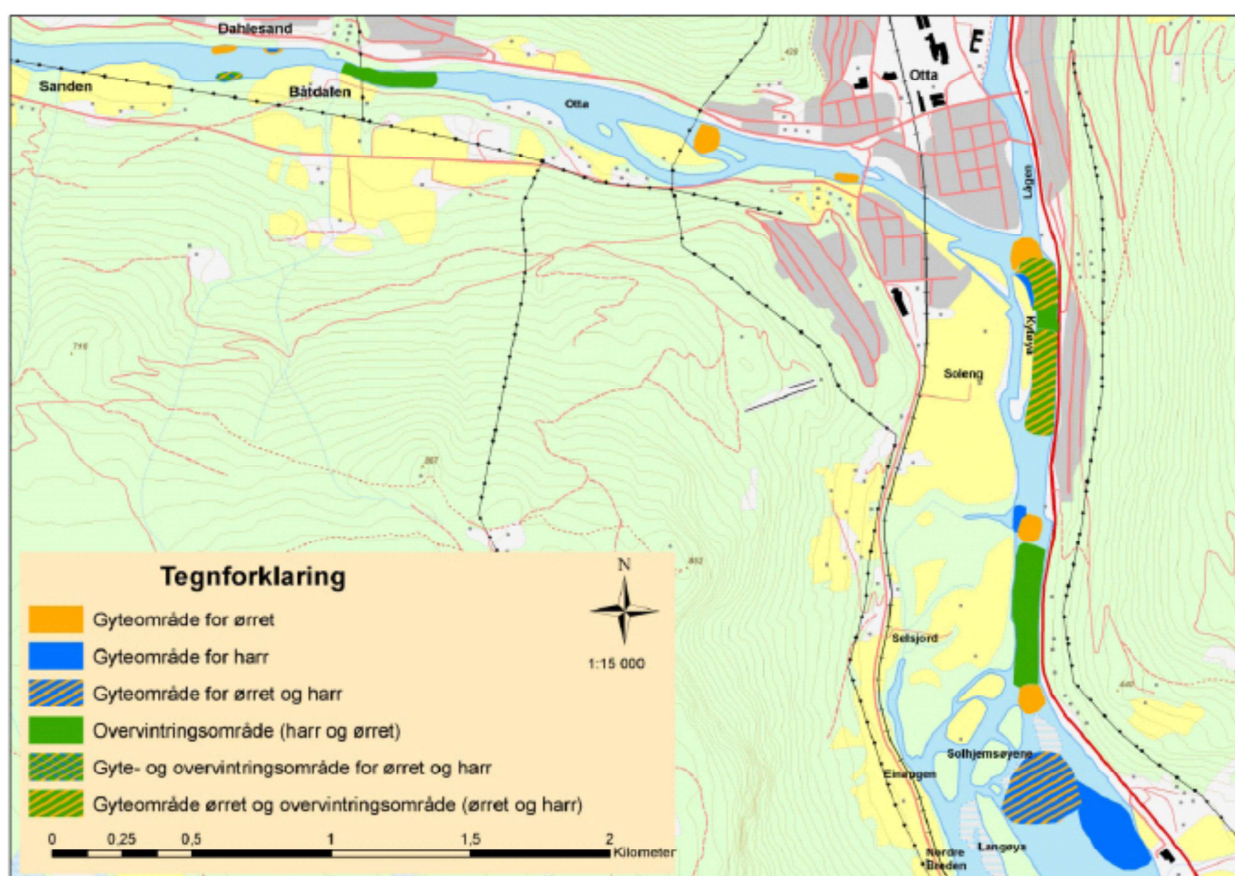
Influensområdet ble definert med bakgrunn i vandrings- og genetikkstudiene fra utredningen av Rosten Kraftverk (Museth et al. 2009a) og resultater fra denne undersøkelsen. Influensområdet omfatter Ottaelva fra Eidefoss og ned til samløpet med Lågen (15 km), samt Lågen fra vandringshinder i Rostenfallene og ned til Harpefoss (54.5 km). Nedre Otta (Åsåren alternativet) påvirker D1 direkte gjennom endringer i vannføring og etablering av tunnelutløp. De biologiske forandringene vil imidlertid kunne omfatte de øvrige delområdene fordi de undersøkte fiskeartene har livshistorier som omfatter vandring mellom nøkkelhabitater i alle delområdene. Det er derfor foretatt verdi- og virkningsvurderinger for alle delområdene for å etablere et helhetlig grunnlag for vurderinger av virkninger og konsekvenser av tiltaket.

Rosten kraftverk ligger øverst i D3, men bygges der man har en naturlig hinder for oppover passeringer i dag. Senere er det fremmet søknad for å bygge Kåja elvekraftverk ved Vinstra sentrum nederst i strekning D5. Ny E6 veibygging pågår langs hele strekning opp til Kvam, men berører lite selve vassdraget og fiskeforhold siden veien bygges ikke nært inntil elveløpet.



Figur V2.1 Delområder brukt av NINA for analyse av konsekvenser for fisk (NINA, 2011)

Konsekvensutredning for Nedre Otta kraftverk behandler de ulike strekninger hver for seg for å konkludere om påvirkning av dette ene prosjektet, evt. hensyntatt Rosten kraftverk, men det er ikke foretatt en analyse av samlet belastning fordi planer for Kåja kraftverk kom senere. Følgende er klippet fra NINAs KU rapport for søknad til Nedre Otta kraftverk:



Figur Viktige funksjonsområder til harr og ørret i Ottaelva fra samløp Lågen til Eidefoss og Lågen ned til Nordre Breden. Viktige funksjonsområder i Lågen fra Rosten og ned til samløpet er omtalt i Museth et al. (2009) (Arealet av områdene gjenspeiler utstrekning, ikke nødvendigvis relativ viktighet).

Tabell *Konsekvenser for ørret ved Åsåren-alternativet med minstevannføringer på 5 m³s⁻¹ om vinteren og 20 m³s⁻¹ om sommeren.*

Delområde	Verdi	Virkning	Konsekvens
D1: Eidefoss-Grindhølen	Stor	Middels negativ	Middels negativ
D2: Grindhølen-samløp Lågen	Stor	Liten/Ingen negativ	Liten negativ
D3: Samløp Lågen/Otta-Rosten	Svært stor	Liten negativ	Middels negativ
D4: Samløp Lågen/Otta-samløp Sjøa	Svært stor	Liten/Ingen negativ	Liten negativ
D5: Samløp Sjøa-Harpefoss	(Svært stor)	(Liten/ingen negativ)	(Liten negativ)

Samlet vurdering av konsekvenser fisk

Influensområdet til Nedre Otta kraftverk er tidligere definert som Lågen fra Harpefossmagasinet til Rosten og Ottaelva fra samløpet med Lågen til Eidefoss. Utbyggingsalternativen "Åsåren" vil få størst negative konsekvenser i delområde 1. Selv om konsekvensene for bunndyr og fisk i hele influensområdet kan betraktes som mindre enn for de direkte berørte delområdene, legges konsekvensene i disse **delområdene til grunn for en samlet vurdering av konsekvenser**.

En samlet vurdering av konsekvensene av Åsåren-alternativet på harr, ørret og bunndyr vurderes til **middels negativ (--)** i Ottaelva (D1 & D2) og til **liten negativ (-)** i Lågen (delområde D3, D4 og D5).

I fagrapporten for fisk i Kåja søknad konkluderer NINA med at analyseområdet defineres som for Nedre Otta og den er av stor til svært stor verdi for både harr og ørret. NINAs betraktning om samlet påvirkning fra vassdragsinngrep er:

De samlede konsekvensene av nye elvekraftverk i Lågen og Otta for harr- og ørretbestandene i influensområdet vil avhenge av hvor mange av disse som realiseres og miljøtilpasninger ved de enkelte kraftverkene (design av dammer og tunnelutløp, minstevannføring, lokkeflommer m.m.). De samlede konsekvensene for influensområdet vurderes å variere fra liten negativ (-) hvis kun Rosten kraftverk etableres til svært stor negativ (----) hvis Pillarguri-alternativet til Nedre Otta kraftverk realiseres. Ut i fra en skjønnsmessig vurdering vurderes de samlede konsekvensene som middels negativ (--) hvis kombinasjonene Rosten og Åsåren, Rosten og Kåja eller Åsåren og Kåja realiseres, og til stor negativ hvis Rosten, Åsåren og Kåja realiseres. I denne vurderingen er det tatt utgangspunkt i verdi- og virkningsvurderinger av ulike delområder som er gjennomført i forbindelse med konsekvensvurderingen av Rosten og Nedre Otta kraftverk. Mulige sumvirkninger er diskutert for de delområdene som er vurdert å få negative virkninger ved realisering av begge prosjektene (dvs. "sumvirkninger" er ikke vurdert likt som "samlede konsekvenser").

Mulige negative sumvirkninger mellom Rosten, Nedre Otta og Kåja kraftverk vurderes først og fremst å omfatte tap av livshistorievariasjon (spesielt langtvandrende individer) og i mindre grad redusert produksjon/biomasse av fisk.

Bruk av vår metode vil da tallfeste verdien til middels = 3. Derimot er påvirkninger av Kåja prosjektet vurdert som stor negativ (-4) og for Nedre Otta utbygging middels negativ (-3) for samme analyseområde. De enkelte prosjektene bidrar dermed med henholdsvis -12 og -9 poeng og man ser at Kåjas påvirkning er vurdert som større enn Nedre Otta. Men NINA argumenterer for at samlet påvirkning fra vassdragsinngrep av begge prosjekter er ikke så negativ som kombinasjonen kunne tilsi med aggregering av tall.

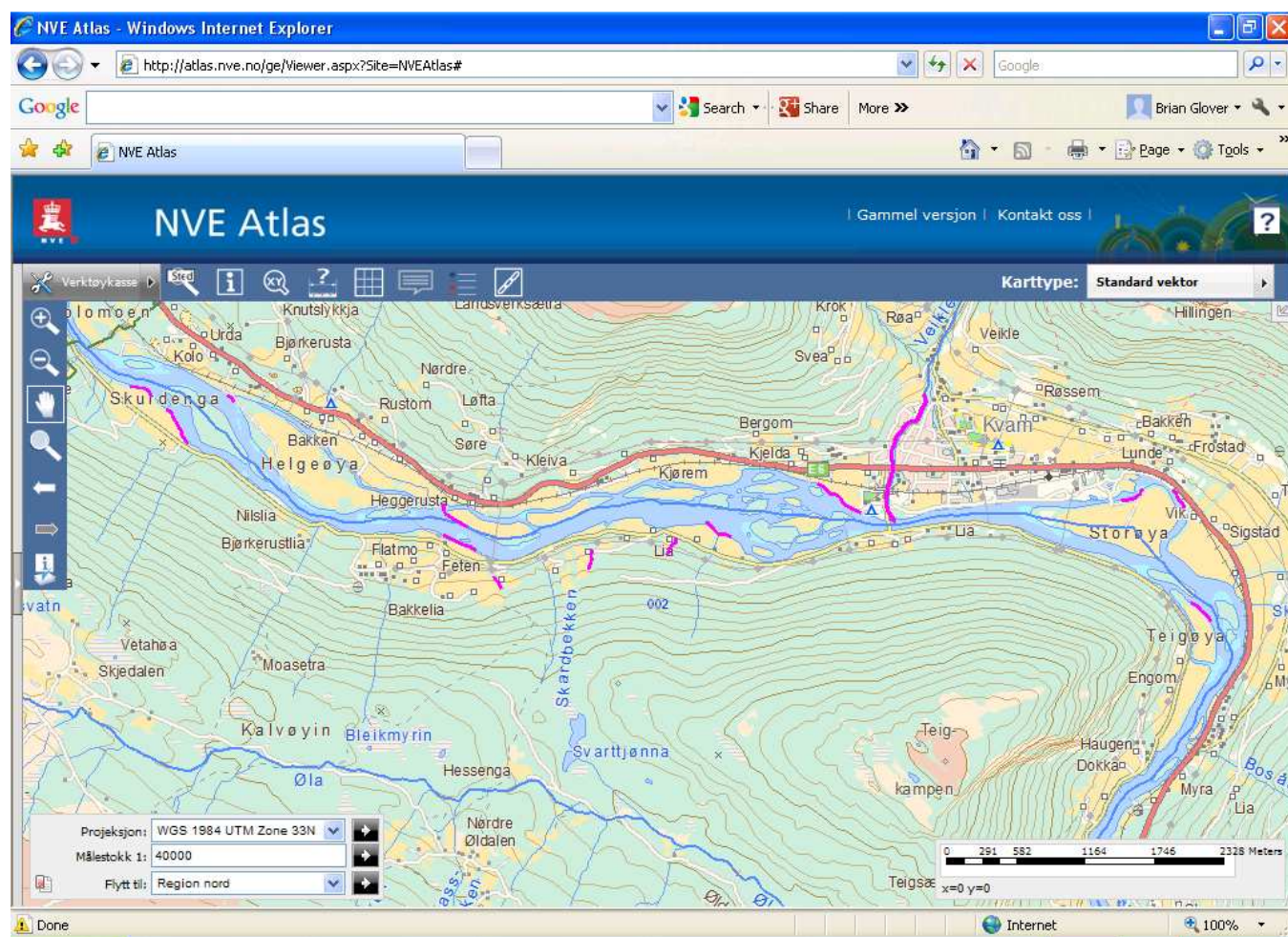
Vekting av naturverdi fisk kunne vi forvente blir overvekt, la oss si 1,5, og vi ender med en vektet poengttall på $21 \cdot 1,5 = 31,5$. Dette tallet kan deles med antall GWh som begge prosjektene vil tilføre kraftsystemet eller med antall prosjekter (2 stykk i dette tilfellet) for å standardisere resultatene før man forsøker sammenligninger med andre fylker eller andre analyseområder.

11.3 Samlet belastning på naturtypen «Store elveører»

Figur V2.2 viser et utsnitt av Gudbrandsdalslågen ved Kvam. Man ser mange øyer i elveløpet hvor det befinner seg partier med den sjeldne naturtypen store elveører hvor man som regel finner truede plantearter som klåved og doggpil. Den strekningen som vises i Figur er ikke truet av nye inngrep, men det viser noen rosa linjer som markerer hvor det tidligere har blitt bygget forbygninger eller erosjonsbeskyttelse av elvebredden.

Både i elven Otta nedenfor Eidefoss og Lågen ovenfor Harpefoss er det konsesjonssøkt planer for bygging av nye vannkraftverk, og disse vil true de lokale forekomster av store elveører. Det er derfor nødvendig å se på den samlede belastningen av denne naturtypen i et større område. For å gjøre dette bør det defineres en lang elvestrekning som inneholder det meste av vassdragets forekomster av store elveører. Den mest egnet geografisk avgrensning er å se på hele vannstrengen fra Eidefoss ned til Lågens utløp i Mjøsa ved Lillehammer. Hvis det er andre forekomster oppstrøms Eidefoss må geografisk avgrensning utvides til å inkludere disse.

I dette tilfelle er det en viktig sjelden naturtype med flere rødlistede arter som er truet. En samlet belastning er påkrevd og må vurdere alle typer påvirkninger som kan komme på den totale regional eller nasjonal utbredelsen av samme naturtypen (Store elveører). Foreløpig er dette utført bare stykkevis fordi det ikke har blitt foretatt en registrering av alle forekomster langs hele elvestrekning. De enkelte forekomstene som er DIREKTE truet av de forskjellige planene er registrert, beskrevet og konsekvensvurdert, men samlet belastningsanalyse forblir utilstrekkelig fordi det ble ikke påkrevd en fullkommen biologisk registreringsarbeid langs hele elva. Dette understreker konklusjonen fra kap 2 at det er urealistisk å forvente at tiltakshaver bekoster eller utfører en fullgod samlet belastnings analyse.



Figur V2.2 Gudbrandsdalslågen ved Kvam, med eksisterende flomvern markert rosa

Med denne avgrensningen kan man analysere naturtypen store elvører og konkludere med følgende typisk informasjon (tallene er omtrentlige og kun for å illustrere metodikken):

1. Ut fra tolkning av kart og flybilder sammen med lokalkunnskap av vassdragsforvalteren er analyseområdet estimert til å inneholde ca 20 ulike forekomster av storelvører med en samlet areal på ca. X km²
2. Analyseområdet er estimert til å inneholde ca XX% av det totale arealet av storelvører i Sør Norge
3. Samlet påvirkning fra vassdragsinngrepen av alle vassdragsinngrep i analyseområdet kan oppsummeres med at 7 av de 20 forekomster er direkte truet med høy sannsynlighet for utkonkurrering av klåved og doggpil ved disse 7 stedene. I så fall kan et areal på Y km² gå tapt, noe som representerer ca 30% av dagens utbredelse i analyseområdet.
4. Det er ingen andre trusler mot denne naturtypen siden E6 bygges på en trase som ikke berører flomoversvømmet mark, og ingen nye planer for flomvern eksisterer hos NVE. Ingen av pillarene på de to nye bruene skal berøre elvører.

La oss si at det blir registrert i analyseområdet ca 5 km² av 25km² estimert totalt av denne naturtypen i Sør Norge. Av disse 5 km² er det 7 forekomster med ca 2 km² totalt som er direkte truet. Dette utgjør 40% av analyseområdets samlede forekomst og 8 % av Sør Norges. Kanskje dette kan vurderes å være innenfor tålegrensen, men dersom det er mye mindre forekomst, la oss si 3 km² i Lågen av estimert 10 km² i Sør Norge, vil tap av 67% av den samlede forekomsten

innen analyseområdet og 20 % av hele landets forekomst vurderes til å være klart over tålegrensen for disse truede plantene.

Ved å registrere og måle arealer er man bedre i stand til å foreta og underbygge den skjønsmessig vurderingen som en fullgod analyse av samlet belastning krever

Fra fagrapporten om naturmangfold for Nedre Otta skriver biologen:

Samlet verdivurdering

Vurdert under ett har utredningsområdet stor verdi for naturtyper og flora. Både tetthet av rødlistearter og verdifulle naturtyper er relativt høy, og inkluderer flere truede arter og lokaliteter av stor verdi. Det er variasjon både i naturtyper og spredning innenfor området. Ikke minst er det store verdier knyttet til Einangsøyene og Selsjordsøyene langs Lågen sør for Otta – både som rasteplass for våtmarksfugl og som naturtypelokalitet (flommarksmiljøer med gråorheggeskog og elveørkratt av mandelpil og klåved), og til den sørvendte lia mellom Andershøe og Jukulbergje – hvor det finnes tre svært viktige/viktige lokaliteter med tørr kalkfuruskog og gammel furuskog og lauvskog. Langs Otta er det stort sett mindre elveører med klåved av lokal verdi.

Konsekvensvurdering av Nedre otta på elveørkratt.

Redusert vannføring i vekstsesongen (minstevannføring på 30 m³/s sommerstid) vil gjøre at klåved blir utsatt for større konkurranse i sitt prefererte miljø; sterkt flompregede og omspylte elveører med grovt substrat (jf Fremstad 1985). Det essensielle for opprettholdelse av klåvedkrattene er en kraftig spyllflom tidlig på sommeren som vasker vekk konkurrerende arter og blottlegger/tilfører mineralmateriale. Dersom denne spyllflommen uteblir, vil lauvtrær som gråor, bjørk og vierarter i større grad gis muligheten til å etablere seg på elveørene hvor det med dagens vannregime bare er klåved som kan vokse, slik som for eksempel ved Veggumsøya, på Flåtøya og på Toøya. Den planlagte kraftstasjonen har en slukeevne på maksimalt 200 m³/s. I perioden 1995-2009 har vannføringen i Otta under flomtoppen i juni/juli vært mellom 450 og 900 m³/s (data fra GLB), dvs at mellom 20 og 50 % av vannmengden i Otta blir tatt bort under flomtopper. På sikt må det forventes at dette vil føre til færre og mindre klåvedkratt langs Otta på den berørte strekningen. I Åsårenalternativet vil det da være lokalitetene 8, 9 og 10 som blir berørt, samt i mindre grad også lokalitet 37 og 38.

Fra fagrapporten om naturmangfold for Kåja kraftverk som blir levert senere skriver samme biolog:

Samlet påvirkning fra vassdragsinngreper av flere kraftverksplaner langs Lågen (Rusten, Nedre Otta, Kåja) vil bli betydelige for flere arter og naturtyper. Spesielt gjelder dette flommarkmiljøer med elveørkratt, ikke minst ører med klåvedkratt – som blir hardt rammet også i Nedre Otta-utbyggingen. Lågen og Otta har noen av landets viktigste forekomster av denne rødlistearten. Dette gjør at de negative konsekvensene av hvert enkelt tiltak blir større enn om tiltakets konsekvenser skulle vurderes isolert

Vi mener at det vil ikke bli mulig å komme lenger i en vurdering av samlet belastning for elveørkratt før det kan dokumenteres hvor utbredt denne naturtypen egentlig er og hvor stor andel kan bli truet av de ulike inngrepene. For å ta to ekstreme situasjoner, vil det nok bli to forskjellige beskrivelser av den samlede belastningen hvis det viser seg at bare 10 % eller så mye som 50% av alle forekomster er truet av alle inngrep. Dette prosenttallet er viktig, og bør regnes

ut fra samlet areal og antall adskilte forekomster over en viss størrelse som kan bli ødelagt eller vesentlig endret av alle typer inngrep.

Denne naturtypen inneholder sjeldne plantearter som ble etablert fordi marken periodevis er oversvømt av store flommer som fjerner konkurrerende trivielle arter med svakere rotfeste. Det er endring av hyppighet og styrken i oversvømmelser som kan medføre at klåved og doggpil vil etter hvert bli utkonkurrert og tapt. Det er ingen ny regulering av Lågen i sikte slik at det blir de lokale effektene av elvekraftverk som endrer strømningsmønster og dybden av oversvømmelse LOKALT. Det har dermed blitt mulig for biologen å identifisere de elveører som er direkte truet og skille dem fra de som ikke er truet. Det er også viktig at det foretas en vurdering om gammel eller nye flomvernstiltak kan endre andre forekomster som ikke er direkte berørt av vannkraftprosjektene.

Foreløpig er registreringen ikke fullført og resultater av den samlede belastningsanalysen er dermed ikke tilgjengelig. Det er likevel et godt eksempel av den kompleksiteten en slik analyse har og hvordan den må betraktes fra en synsvinkel av hele økosystemet eller hele naturtypen, innbefattet registrering av alle rød listete arter som normalt forekommer i denne naturtypen.

12 VEDLEGG 3 – EKSEMPEL PÅ FLERE FIKTIVE SMÅKRAFTVERK

Trinn A1 Småkraftprosjekt 1 (småkraftprosjekt i elv A, der elv A er en sideelv til den større elv C): Tabell for å vurdere et enkelt prosjekt i et område der samlet belastning antas å være et potensielt viktig element i vurderingen av prosjektet. Tabellen er ikke ment å omfatte alle mulige konsekvenser for naturmangfold, bare særlig viktige aspekter og konsekvenser i forbindelse med samlet belastning.

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Art/type	Verdivurdering ²⁶	Omfang av påvirkning ²⁷	Konsekvens-vurdering ²⁸	Data-grunnlag ²⁹	Konsekvens og viktighet for samlet belastning
Natur-typer	Utvalgte naturtyper	Ingen berørte.				Middels	Middels negativ konsekvens for fossesprøytsone (nær truet). Naturtype finnes også i andre fylker. Flere gjenværende lokaliteter kan trolig bli påvirket av kraftutbygging.
	Truede naturtyper	Fossesprøyt-sone	3: Fossesprøyt-sone kategorisert som nær truet.	-4: Kraftig redusert vannføring i foss.	-12: Vesentlige endringer i vannavhengig vegetasjon i fossesprøytsone.	Middels	
Arter	Prioriterte arter	Ingen berørte.				Mangelfullt	Stor negativ konsekvens for sterkt truet moseart (MA) som kan forsvinne fra lokalitet. Arten er så langt påvist i relativt få andre lokaliteter. Noen av disse kan bli truet av kraftutbygging. Samlet belastning for sterkt truet moseart (MA) kan over tid bli stor negativ uten målrettede tiltak for å bevare arten.
	Kritisk truede arter	Ingen berørte.				Mangelfullt	
	Sterkt truede arter	Moseart MA	5: Sterkt truet moseart i fossesprøytsone.	-4: Kraftig redusert vannføring i foss.	-20: Sterkt truet moseart (MA) vil potensielt forsvinne i fossesprøytsone.	Ingen?	
	Andre viktige arter	Laks	4: Noe laks nedstrøms planlagt kraftstasjon.	-1: Noe endret vannføring nedstrøms.	-4: Liten påvirkning på laksebestand.	Godt	

²⁶ Kategorisering av verdi som: liten(1) til stor (5).

²⁷ Kategorisering av omfanget av påvirkningen som: stor negativ (-3), middels negativ (-2), liten negativ (-1), ubetydelig (0).

²⁸ Produkt av verdi og omfanget av konsekvensvurderingen.

²⁹ Kategorisering av datakvalitet som: Ingen data (0), mangelfullt (1), middels (2) eller godt (3).

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Art/type	Verdivurdering ²⁶	Omfang av påvirkning ²⁷	Konsekvens-vurdering ²⁸	Data-grunnlag ²⁹	Konsekvens og viktighet for samlet belastning
Særlig verdifulle natur-områder	Verneområder	Ingen berørte.				Godt	Få naturområder som er særlig verdifulle blir påvirket. Noe tap av inngrepsfri sone 2 reduserer inngrepsfrie områder i kommunen og fylket ytterligere. Andre tiltak (planlagt skianlegg og hyttefelt) kan også føre til tap av inngrepsfrie naturområder i sørlige del av kommunen. Samlet belastning ved utbygginger småkraftverk, skianlegg og hyttefelt bør vurderes.
	Forslag til verneområder	Ingen berørte.				Godt	
	Internasjonal verneområder	Ingen berørte.				Godt	
	INON	Inngrepsnære områder og inngrepsfri sone 2.	3: Inngrepsnære områder og inngrepsfri sone 2 i influensområdet.	-3: Dam med inntak og vei til dam påvirker 2 km ² inngrepsfri sone 2.	-9: Bortfall av 2 km ² inngrepsfri sone 2.	Godt	
	Vernede vassdrag	Ingen berørte.				Godt	
	Nasjonale laksevassdrag	Nasjonalt laksevassdrag.	5: Øverste del av nasjonalt laksevassdrag.	-1: Lakseførende strekning lite påvirket.	-5: Liten negativ konsekvens for laksevassdrag.	Godt	
	Resipient-forhold	Fritidsbebyggelse (to setrer).	3: Påvirket elvestrekning ligger mellom to setrer.	-1: Lite påvirkning med foreslått minste-vannføring.	-3: Ubetydelige konsekvenser.	Godt	
Vann-kvalitet	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner / -komponenter	Villrein	2: Deler av influensområdet ligg i utkanten av villreinområde.	-2: Noen forstyrrelser i anleggs-perioden.	-4: Ubetydelige konsekvenser.	Middels	Relativt få resipientinteresser og lite omfang av påvirkning. Ingen andre kjente påvirkninger. Liten betydning for samlet belastning.
Særlig viktige økosystemfunksjoner / -komponenter							Småkraftverket vil isolert sett bare medføre midlertidige konsekvenser for villreinbeite. Samlet belastning ved småkraftverk, skianlegg og hyttefelt bør vurderes.

Trinn A2 -Småkraftprosjekt 2 (småkraftprosjekt i elv B, der elv B er en annen sideelv til den større elv C og sideelv B ligger oppstrøms sideelv A):
 Tabell for å vurdere et enkelt prosjekt i et område der samlet belastning antas å være et potensielt viktig element i vurderingen av prosjektet.

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Art/type	Verdivurdering ³⁰	Omfang av påvirkning ³¹	Konsekvens-vurdering ³²	Data-grunnlag ³³	Konsekvens og viktighet for samlet belastning
Naturtyper	Utvalgte naturtyper	Ingen berørte.				Middels	Middels negativ konsekvens for fossesprøytzone (nær truet). Naturtype finnes også i andre fylker. Flere gjenværende lokaliteter kan trolig bli påvirket av kraftutbygging.
	Truede naturtyper	Fossesprøytzone	3: Fossesprøytzone i bekkekløft kategorisert som nær truet.	-4: Kraftig redusert vannføring i foss.	-12: Vesentlige endringer i vannavhengig vegetasjon i fossesprøytzone.	Middels	
Arter	Prioriterte arter	Ingen berørte.				Mangelfullt	Stor / meget stor negativ konsekvens for både kritisk og sterkt truede mosearter (MB, MA) i fossesprøytzone som ventes å forsvinne fra lokalitet. Flere andre lokaliteter med disse artene kan også bli truet av vannkraftutbygging. Kritisk truet lavart (LB) påvirkes lite ved kraftutbygging, men kan bli påvirket ved eventuell hogst i bekkekløft. Samlet belastning bør vurderes.
	Kritisk truede arter	Moseart MB og lavart LB.	5: Kritisk truet moseart (MB) i fossesprøytzone og kritisk truet lavart (LB) i bekkekløft.	-5: Kraftig redusert vannføring i foss. Liten endring i mikroklima i bekkekløft.	-25: Kritisk truet moseart (MB) forsvinner trolig i fossesprøytzone. Kritisk truet lavart (LB) forsvinner ikke.	?	
	Sterkt truede arter	Moseart MA	5: Sterkt truet moseart (MA) i fossesprøytzone.	-4: Kraftig redusert vannføring i foss.	-20: Sterkt truet moseart (MA) vil potensielt forsvinne i fossesprøytzone.	?	
	Andre viktige arter	Laks	5: Laks nedstrøms planlagt kraftstasjon.	-1: Noe endret vannføring nedstrøms.	-5: Liten påvirkning på laksebestand.	Godt	
Særlig verdifulle naturområd	Verneområder	Ingen berørte.				Godt	Få naturområder som er særlig verdifulle blir påvirket. Noe tap av villmarkspreget område og
	Forslag til verneområder	Ingen berørte.				Godt	

³⁰ Kategorisering av verdi som: liten(1) til stor (5).

³¹ Kategorisering av omfanget av påvirkningen som: stor negativ (-3), middels negativ (-2), liten negativ (-1), ubetydelig (0).

³² Produkt av verdi og omfanget av konsekvensvurderingen.

³³ Kategorisering av datakvalitet som: Ingen data (0), mangelfullt (1), middels (2) eller godt (3).

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Art/type	Verdivurdering ³⁰	Omfang av påvirkning ³¹	Konsekvens-vurdering ³²	Data-grunnlag ³³	Konsekvens og viktighet for samlet belastning
er	Internasjonal verneområder	Ingen berørte.				Godt	inngrepsfri sone 2 reduserer villmarkspregede og inngrepsfrie områder i kommunen og fylket ytterligere. Planlagt stølsvei og hyttefelt kan fjerne ytterligere inngrepsfrie naturområder, inkludert et mindre område villmarkspreget natur. Samlet belastning bør vurderes.
	INON	Inngrepsfrie områder.	3: Et lite areal villmarkspreget område og et noe større areal inngrepsfrie områder i influensområdet.	-4: Dam med inntak og vei til dam påvirker 1 km ² villmarks-område og 2 km ² inngrepsfri sone 2.	-12: Bortfall av 1 km ² villmarkspreget område og 2 km ² inngrepsfri sone 2.	Godt	
	Vernede vassdrag	Ingen berørte.				Godt	
	Nasjonale laksevassdrag	Nasjonalt laksevass-drag.	5: Øverste del av nasjonalt laksevassdrag.	-1: Lakseførende strekning lite påvirket.	-5: Liten påvirkning på laksevassdrag.	Godt	
	Resipientforhold	Ingen vesentlige resipient-interesser.				Godt	
Vannkvalitet	Andre særlig viktige økosystem-funksjoner eller -komponenter	Villrein	2: Deler av influensområdet ligg i utkanten av villreinområde.	-2: Noen forstyrrelser i anleggs-perioden.	-4: Ubetydelige konsekvenser.	Middels	
Særlig viktige økosystem-funksjoner, -komponenter							Småkraftverket vil isolert sett bare medføre midlertidige konsekvenser for villreinbeite. Samlet belastning ved småkraftverk, skianlegg og hyttefelt bør vurderes.

Trinn A3 -Småkraftprosjekt 3 (prosjekt i elv C, som er hovedelva i vassdraget, der prosjekt 3 ligger nedstrøms sideelvene A og B.): Tabell for å vurdere et enkelt prosjekt i et område der samlet belastning antas å være et potensielt viktig element i vurderingen av prosjektet..

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Art/type	Verdivurdering ³⁴	Omfang av påvirkning ³⁵	Konsekvens-vurdering ³⁶	Data-grunnlag ³⁷	Konsekvens og viktighet for samlet belastning
Naturtyper	Utvalgte naturtyper	Ingen berørte.				Middels	
	Truede naturtyper	Ingen berørte.				Middels	
Arter	Prioriterte arter	Vurderes og oppdateres fortløpende av DN.	1: Elvesandjeger langs hovedelva, men ikke på berørt strekning.	-1: Ingen påvirkning.	-1: Ubetydelig konsekvens.	Middels	Liten konsekvens på villaks av småkraftutbygging på grunn av god tilgang på gyteområder. Eventuell utbygging av grustak og omlegging av riksvei med utfylling kan gjøre vurdering av samlet belastning nødvendig.
	Kritisk truede arter	Ål.	1: Ål ikke registrert på 15 år.	-1: Ingen påvirkning.	-1: Ubetydelig konsekvens.	Middels	
	Sterkt truede arter	Ingen berørte.				Middels	
	Andre viktige arter	Laks og storørret	4: Laks på berørt strekning (to gyteplasser). Storørret oppstrøms.	-2: Noe redusert vannføring i sideløp av hovedelv med gyteplasser. Ingen påvirkning på storørret.	-8: Liten konsekvens på laksebestand som har mange tilgjengelige gyteområder.	Godt	
Særlig verdifulle naturområder	Verneområder	Ingen berørte.				Godt	Få naturområder som er særlig verdifulle blir påvirket. Nasjonalt laksevassdrag kan bli påvirket av grustak og omlegging av riksvei med utfylling og bør da vurderes i lys av samlet belastning.
	Forslag til verneområder	Ingen berørte.				Godt	
	Internasjonal verneområder	Ingen berørte.				Godt	
	INON	Ingen berørte.				Godt	
	vannINON	Benyttes senere				Godt	

³⁴ Kategorisering av verdi som: liten(1) til stor (5).

³⁵ Kategorisering av omfanget av påvirkningen som: stor negativ (-3), middels negativ (-2), liten negativ (-1), ubetydelig (0).

³⁶ Produkt av verdi og omfanget av konsekvensvurderingen.

³⁷ Kategorisering av datakvalitet som: Ingen data (0), mangelfullt (1), middels (2) eller godt (3).

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Art/type	Verdivurdering ³⁴	Omfang av påvirkning ³⁵	Konsekvens-vurdering ³⁶	Data-grunnlag ³⁷	Konsekvens og viktighet for samlet belastning
	Vernede vassdrag	Ingen berørte.				Godt	
	Nasjonale laksevassdrag	Nasjonalt laksevassdrag.	5: Nasjonalt laksevassdrag med god laksebestand.	-2: Lakseførende strekning lite til middels påvirket.	-10: Liten negativ konsekvens for laksevassdrag.	Godt	
Vannkvalitet	Resipientforhold	Ingen berørte.				Godt	
Andre særlig viktige økosystem-funksjoner, komponenter	Forklares nærmere ved behov	Ingen berørte.				Middels	

Trinn B, C og D: Potensiell oppsummeringstabell for vurderingene av ulike prosjekter i et område der samlet belastning er et viktig element i vurderingene. Enkelte rader er markert med gult bakgrunn for å indikere at disse verdiene er betydelig påvirket av flere prosjekter og dermed bør inngå i en fullstendig analyse av samlet belastning. De øvrige radene som er hvite har enten blitt påvirket av bare ett prosjekt, eller har ikke blitt vektet høyt slik at en analyse av samlet belastning vil kreve for mye tid i forhold til konsesjonsrelevansen

Hoved-kriterium	Vurderings-kriterium	Vekting for samlet belastning	Prosjekt 1: Konsekvens	Prosjekt 2: Konsekvens	Prosjekt 3: Konsekvens	Prosjekt 4 osv: Konsekvens	Sum poeng	Sum poeng vektet	TRINN C: Vurdering av synergier og andre typer belastninger	TRINN D: KONKLUSJON SAMLET BELASTNING PER ART/ ØKOSYSTEM
Naturtyper	Utvalgte naturtyper	1,0							Negative konsekvenser for fossesprøytsoner (nær truet) ved flere småkraftutbygginger.	Få eller ingen andre inngrep med konsekvenser.
	Truede naturtyper	1,5	-12	-12		-6	-30	-45		
Arter	Prioriterte arter	0,5			-1		-1	-0,5	Negative konsekvenser for mosearter (MB, MA) i fossesprøytzone (kritisk og sterkt truede) ved flere småkraftutbygginger.	Negative konsekvenser for lavart (LB) ved eventuell hogst.
	Kritisk truede arter	1,0		-25	-1		-26	-26		
	Sterkt truede arter	1,5	-20	-20			-40	-60		
	Andre viktige arter	2,0	-4	-5	-8	-10	-27	-54		
Særlig verdifulle natur-områder	Verneområder	1,0							Negative konsekvenser reduserer inngrepsfrie natur-områder i kommunen ytterligere. Negative konsekvenser for villaks ved utbygging av alle prosjekter.	Småkraftverk sammen med eventuelle hyttefelt og skianlegg reduserer inngrepsfrie naturområder i kommunen kraftig. Sammen med eventuelt grusuttak og omlegging av riksvei skades gyteområder for laks i stor grad.
	Forslag til verneområder	0,5								
	Internasjonal verneområde	2,0								
	INON	1,0	-9	-12			-21	-21		
	Vernede vassdrag	1,0								
	Nasjonale laksevassdrag	2,0	-5	-5	-10	-15	-35	-70		
	Resipient-forhold	0,5	-3	-4			-7	-3,5		
Vann-kvalitet	Andre særlig viktige økosystem-	1,5	-4				-4	-6	Småkraftutbyggingene får små konsekvenser for	Eksist. forurensning på grunn av jordbruks-avrenning vil påvirkes lite

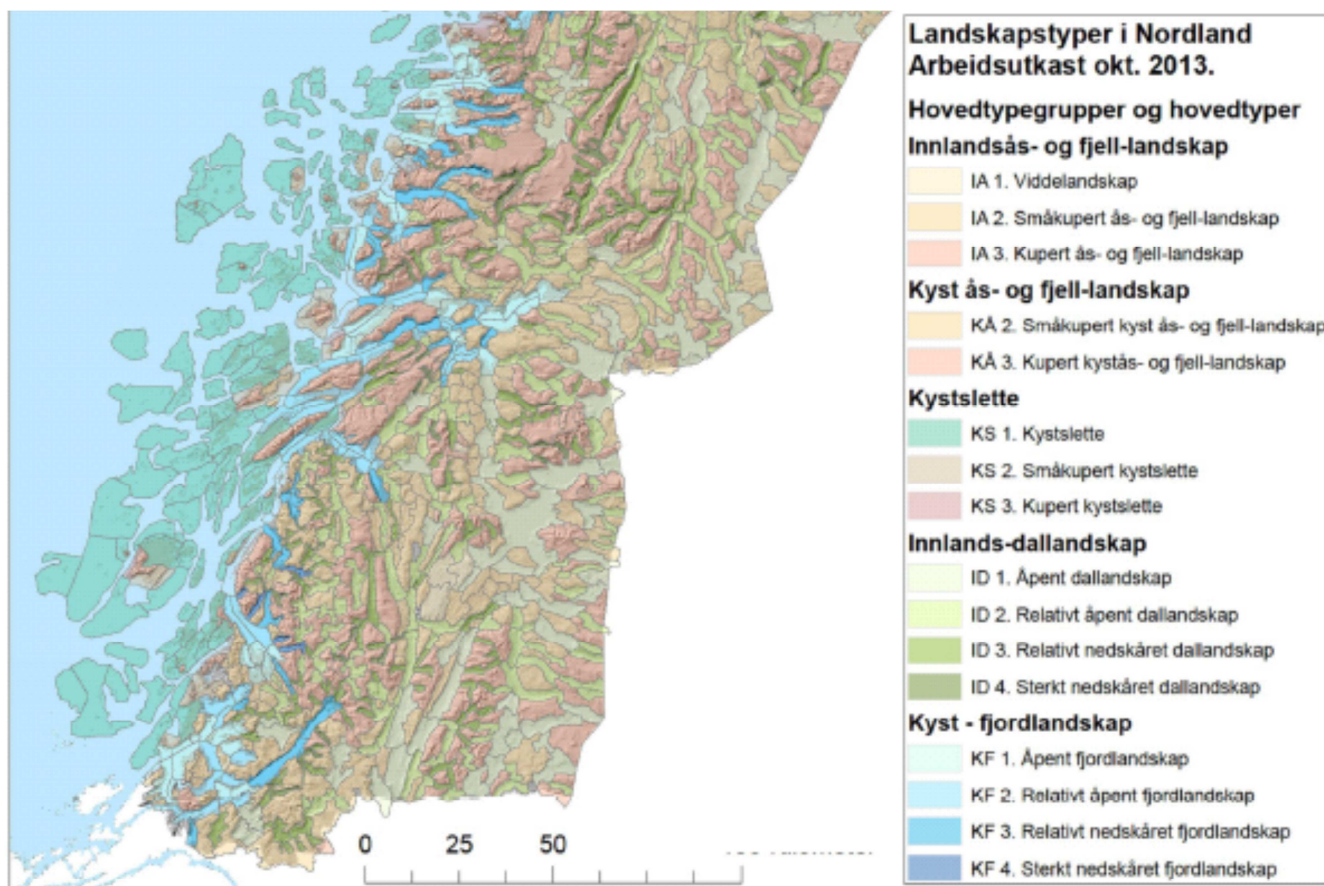
	funksjoner eller -komponenter								resipientforhold.	av småkraftverkene.
Særlig viktige økosystemfunksjoner / -komponenter	Andre særlig viktige økosystemfunksjoner eller -komponenter	1,5	-4				-4	-6	Negative konsekvenser ved småkraftverkene er midlertidige (anleggsperiode).	Småkraftverk sammen med eventuelle hyttefelt og alpinanlegg vil medføre negative konsekvenser.
Oppsummering av hvert prosjekts konsekvenser for naturmangfold i analysen av samlet belastning, samlet påvirkning fra vassdragsinngreper og samlet belastning:										
Prosjekt 1:	Bidrar særlig til negative samlet påvirkning fra vassdragsinngreper for fossesprøytsone, kritisk truet moseart og tap av INON.									
Prosjekt 2:	Bidrar lite til negative samlet påvirkning fra vassdragsinngreper med unntak av for villaks.									
Prosjekt 3:	Bidrar lite til negative samlet påvirkning fra vassdragsinngreper med unntak av for villaks.									
Prosjekt 4:	Samlet påvirkning fra vassdragsinngreper er særlig viktige for fossesprøytsone, kritisk truet moseart og tap av INON. Prosjekt 1 og 2 bidrar i særlig stor grad til dette.									
Samlet påvirkning fra vassdragsinngreper:	Samlet belastning på INON områder i kommunen er betydelig, og gyteområder for laks kan bli alvorlig påvirket. Samlet belastning for fossesprøytsone og kritisk truet moseart bør vurderes bør nasjonalt nivå.									

Bidrar særlig til negativ

13 VEDLEGG 4 LANDSKAPSTYPER I NORGE

13.1 Landskapstypekartlegging

Nylig ble det lansert en ny nasjonal typeinndelingssystem hvor 6 hovedtyper landskap og 137 undertyper har blitt definert. Foreløpig er kartleggingen bare publisert som prøveprosjekt for Nordland fylke, men det er planlagt å fortsette kartleggingen til å dekke hele landet på målestokk 1:50.000. <http://www.landskapsarkitektur.no/data/artikler/landskapstyper-i-norge>



Som en del av prosjektet *Naturtyper i Norge* i regi av Artsdatabanken er det utviklet en landskapstypeinndeling beregnet for kartlegging i målestokk 1:50 000. Nordland fylke er som første fylke kartlagt med en inndeling i vel 3000 landskapsområder fordelt på 6 hovedtyper landskap basert på landform (se kart over) og 137 landskapstyper basert på landskapets innhold og egenskaper. Prosjektet vil videreføres for hele Norge i 2014.

Figur V4.1 Forslag til landskapstyper i Nordland

Hver landskapstype vil ha en relativt homogen hydrologisk karakter siden landskapstypen ligger som regel i en klimatisk sone både ut fra beliggenhet i landet og høyde over havet. Typisk forventer man at høyfjellsregioner i nord- Norge vil ha en senere smeltesesong der juni måned er mer representativ av flomforhold. Fosser som forsynes av bresmeltevann kan ha spesielt høy verdi midtsommers, mens vestlandsregioner gir sin mektigste inntrykk etter perioder med intens høstregn.

13.2 Landskapsregioner

NIJOS har inndelt Norge i 45 landskapsregioner, hvorav ca halvparten er berørt av omfattende planer for småkraftverk. Disse finnes beskrevet og kartfestet på: <http://www.skogoglandskap.no/kart/landskapsregioner>

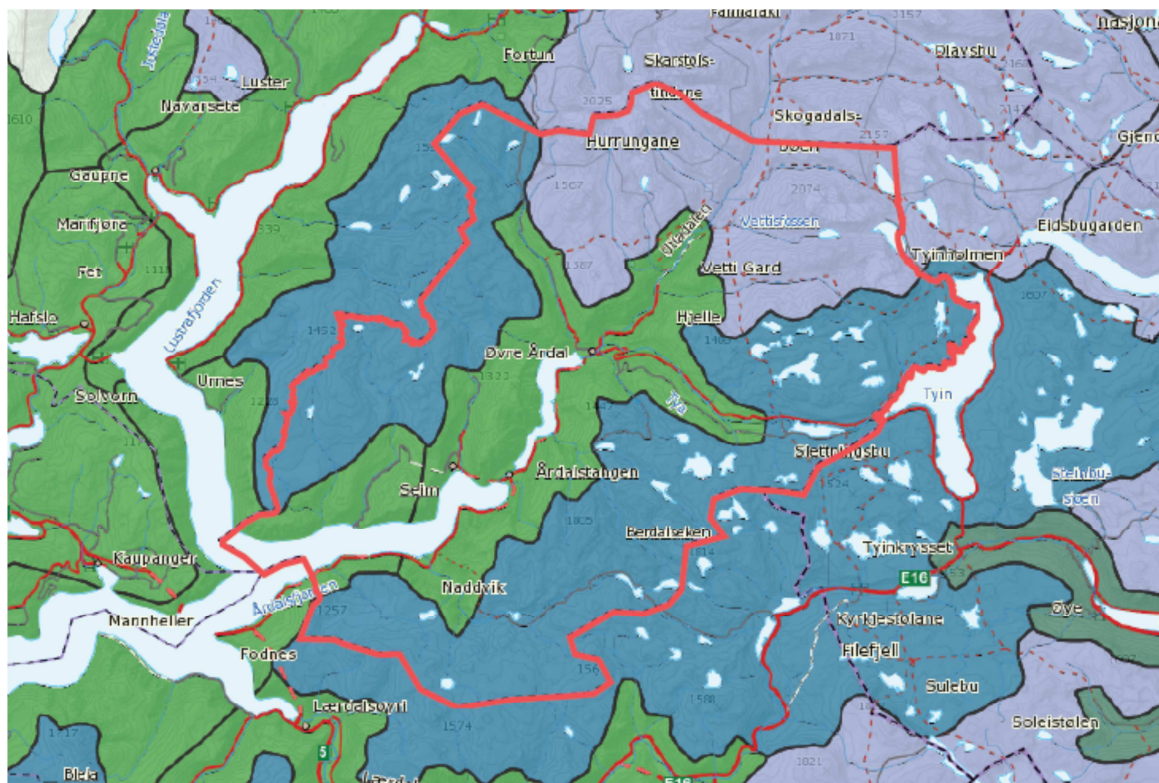
Hver region har en egen beskrivelse av landskapskarakter og verdier. Regionene er hovedsakelig beskrevet i store og små landskapsformer med beskrivelse av vegetasjon, jordbruksmark og bebyggelse og tekniske anlegg, men alle beskriver fjord og vassdrag spesielt. Et eksempel er tatt fra **region 23 Indre Bygder på Vestlandet**: Mest «populær» av vass typene er de mange fossene, og pga stupbratte fjord- og dalsider er store fossefall forholdsvis vanlig, men også store stryk i dalbunnen. Typiske regioner som er påvirket av mange småkraftverk er:

- 15 Lågfjellet i sør-Norge(mørkeblå)
- 22 Midtre bygder på vestland (grå)
- 23 Indre bygder på Vestland (grønn)
- 32 Fjordbygdene i Nordland og Troms



Figur V4.1 Utsnitt av flere landskapsregioner på Vestlandet

Videre er hver region kartmessig inndelt i mange underregioner, hovedsakelig etter ulike dalfører. Hver underregion er navngitt og avgrenset på kart, og kan enkelt søkes fra kartdatabasen på linken over. Mange av de mest relevante regioner for småkraftverk er inndelt i 15-20 underregioner



Figur V4.3 Videre inndeling etter underregioner fra østlige del av Figur V4.2



Bærekraftig Investering AS