



**Høgskulen
på Vestlandet**

Bacheloroppgave

Miljøkonsekvenser i det akvatiske miljøet som følge av vannkrafttiltak

Environmental consequences for the aquatic environment as a result of hydropower measures

Ulrik Hiis Bergh

Daniel Aleksander Fossberg

Andreas Bragstad Østeraas

FE403 Bacheloroppgave i Fornybar Energi

Fakultetet for ingeniør- og naturvitenskap/Institutt for miljø- og naturvitenskap/Fornybar Energi

Bente Johnsen Rygg

18.06.2021

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. *Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.*

Forord

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder Bente Johnsen Rygg for uvurderlig hjelp og assistanse med vår oppgave. En stor takk går også til våre to informanter som gav av sin tid, og forsynte oss med synspunkter og informasjon vunnet fra lang erfaring innen vårt studieområde.

Dedikert til Svein Olav Østeraas 1951 – 2021

Takk for alt

Abstract

The world is facing climate change that could threaten all life on earth. To combat climate change, renewable energy is being developed, such as hydropower, wind power, nuclear power, and solar power, to reduce greenhouse gas emissions. The transition from fossil fuels to renewable energy is also called the green shift. In Norway, there are large bodies of water that can be used for hydropower plants. Since the introduction of the electricity certificate in 2012, the development of hydropower plants has increased, especially with regards to small power plants. The development of hydropower plants will always have a negative consequence for nature, so the aim is to minimize the consequences to an extent that can be accepted. To protect nature, several requirements have been set for planning and impact assessments. The Norwegian Water Resources and Energy Directorate must approve license applications before the development of a hydropower plant can begin, this to ensure that regulations and guidelines are followed.

In this bachelor thesis we consider hydropower plants and use river power plants for our supplemental case study. Environmental consequences for hydropower plants are generally divided into the two categories of terrestrial and aquatic environment, where the terrestrial includes the environment on land and the aquatic deals with the environment in the watercourse and immediate vicinity. In this thesis, we have mainly looked at the aquatic environment. We used examples from Sogndal municipality, to be able to look at specific river power plants, large hydropower, and small power plants. The plants we have chosen are Leikanger kraftverk, Tverrdalselvi kraftverk and Skeidsflåten kraftverk. In the thesis we seek to answer the following problem:

What are the dominating environmental consequences for the aquatic environment for large hydropower and small hydropower?

With the following secondary problems:

What are the greatest weaknesses in the concession process, and does the trend from the general document analysis match our chosen measures in Sogndal municipality?

To answer the problems, we have used a qualitative method. We have conducted and transcribed two interviews and used previous research from relevant sources. Our informants are one person from the public sector and one from the private sector, in order to see both sides of the case. By critical thinking, comparing literature, interviews, and documents, we sought answers to several questions.

From our interviews and document analysis we have found the following:

In the case of small power plants, the consequences for vulnerable natural sites such as brook gorges and waterfall spray zones are the most extensive. In isolation, a larger river hydropower plant compared to a small hydropower plant will lead to the same type of consequences, and it is only when using magazine storage that you see the biggest differences. This especially includes problems for anadromous fish stocks' spawning conditions and nutritional basis.

We find that the consequences because of small power plants are somewhat greater than with large hydropower plants in total if one assumes development of equal total capacity. Thus, we can conclude that fewer large hydropower plants will be preferable to more small power plants.

The biggest weaknesses in the licensing process lie in the knowledge base for the aquatic environment, the scheme where the developer is responsible for field investigations and missing or deficient field investigations.

Our selected hydropower plants from Sogndal municipality show a slightly more positive trend than what the results from our general analysis indicate.

Sammendrag

Verden står overfor klimaendringer som kan true alt liv på jorden. For å bekjempe klimaendringene blir det bygget ut fornybar energi som for vannkraft, vindkraft, kjernekraft og solkraft for å redusere klimagassutslippene. Overgangen fra fossilt brensel til fornybar energi kalles det grønne skiftet. I Norge finnes det store vannforekomster som kan nyttes til vannkraftverk. Siden innføringen av elsertifikat i 2012 har man sett en betydelig økning i utbyggingen av småkraftverk. Utbyggingen av vannkraftverk vil alltid ha en negativ miljøkonsekvens for naturen, det er om å gjøre å minimere miljøkonsekvensene til et omfang man kan akseptere. For å verne om naturen er det stilt en rekke krav til planlegging og konsekvensutredninger. Norges vassdrag- og energidirektorat må godkjenne konsesjonssøknader før utbygging av et vannkraftverk kan begynne, dette for å sikre at regelverk og retningslinjer blir fulgt.

I denne bacheloroppgaven tar vi for oss miljøkonsekvenser i det akvatiske miljøet som følge av vannkraftverk, og bruker videre elvekraftverk i en supplerende saksstudie.

Miljøkonsekvenser for vannkraftverk skilles generelt sett i to kategorier; terrestrisk og akvatiske miljø, hvor den terrestriske omfatter miljøet på land og den akvatiske omhandler miljøet i vassdraget og umiddelbar nærhet. I denne oppgave har vi i hovedsak sett på det akvatiske miljøet. Vi nyttet eksempler fra Sogndal kommune, for å kunne se på spesifikke elvekraftverk, storvannkraft og småkraftverk. Tiltakene vi har valgt er Leikanger kraftverk, Tverrdalselvi kraftverk og Skeidsflåten kraftverk. I oppgaven søker vi å besvare følgende problemstilling:

Hva er de dominerende miljøkonsekvenser for det akvatiske miljøet for storvannkraft og småkraftverk?

Med følgende under-problemstillinger:

Hva er de største svakhetene i konsesjonsprosessen og samsvarer trenden fra den generelle dokumentanalysen med våre utvalgte tiltak i Sogndal kommune?

For å svare på problemstillingene har vi benyttet kvalitativ metode. Vi har gjennomført og transkribert to intervju og benyttet oss av tidligere forskning fra relevante kilder.

Informantene i oppgaven består av en person fra det offentlige og en fra det private, dette for å se begge sider av saken. Ved kritisk tenkning, sammenligning av litteratur, intervju og dokument søkte vi svar på flere spørsmål.

Fra våre intervju og dokumentanalyse har vi funnet følgende:

Ved småkraftverk er miljøkonsekvenser for sårbare naturtyper som bekkekløft og fossesprøytoner de mest omfattende. Isolert sett vil et større elvekraftverk sammenlignet med et småkraftverk føre til den samme typen miljøkonsekvenser, og det er først ved magasinering man ser de største forskjellene, noe som spesielt omfatter problemer for anadrom fiskebestands gyteforhold og næringsgrunnlag.

Vi finner at miljøkonsekvensene som følge av småkraftverk er noe større enn ved storvannkraft i sum om man antar utbygging av lik total kapasitet. Dermed kan vi konkludere med at færre større vannkraftverk vil være å foretrekke over flere småkraftverk.

De største svakhetene ved konsesjonsprosessen foreligger i kunnskapsgrunnlaget for det akvatiske miljøet, ordningen hvor utbygger er ansvarlig for feltundersøkelser og manglende eller mangelfulle feltundersøkelser.

Våre utvalgte tiltak fra Sogndal kommune utviser en noe mer positiv trend enn hva resultatet fra vår generelle analyse tilsier.

Innholdsliste

Innholdsliste	6
1. Innledning	8
2. Kunnskapsstatus	11
2.1 Miljøkonsekvenser vannkraft	11
2.1.1 Vannkraft og lokalmiljøet	11
2.1.2 Miljøkonsekvenser ved storvannkraft og småkraftverk	11
2.1.3 Forskjell i omfang miljøkonsekvenser ved storvannkraft og småkraftverk	14
2.2 Vannføring	14
2.3 Konesjonssøknad	15
2.3.1 Konsekvensutredninger	16
2.3.2 Relevant regelverk	17
2.4 Tilsyn i driftsfasen	20
3. Metode	22
3.1 Hva er metode?	22
3.2 Innsamlingsmetoder	22
3.3 Valg av case og geografisk avgrensing	24
3.3.1 Utvalgte tiltak	26
3.4 Informanter	31
3.5 Validitet, reliabilitet og etikk	32
4. Resultat	33
4.1 Utvalgte tiltak og resultat fra dokumentanalyse	33
4.2 Intervju og generell dokumentanalyse	37
4.2.1 Politisk vilje og den store småkraftsatsningen	38
4.3 Planleggingsfasen	38
4.4 Driftsfasen	44
4.5 Forskjell på miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk	45
5. Diskusjon	47
5.1 Utvalgte tiltak og resultat fra dokumentanalyse	47
5.2 Generell dokumentanalyse og intervju	48
5.2.1 Planleggingsfasen	48
5.2.2 Driftsfasen	50
5.2.3 Forskjell på miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk	51
6. Konklusjon	52
7. Vedlegg	56

Vedlegg 1: Intervjuguide til begge informantene	56
Vedlegg 2: Informasjonsskriv - NSD	57
8. Referanseliste	57

1. Innledning

Vannkraft i Norge har en lang historie som en sentral teknologi innen kraftproduksjon. Statkraft er Europas største kraftprodusent innen vannkraft og har den norske stat som eiere. I Norge kommer hele 99 prosent av den totale kraftproduksjonen fra vannkraft (Statkraft, 2021).

Vannkraft har mange fordeler som kommer samfunnet til gode sammenlignet med andre teknologier for fornybar energi. Mange store vannkraftverk (>10 MW) har magasiner som kan holde på vann og dermed holde energi i perioder med mye nedbør, der det ikke er behov for all kraften. Når det blir mindre nedbør og kraftproduksjonen må opp, kan en bruke vannet som er lagret i magasinet til å produsere kraft. Magasiner kan også være med på å forhindre flom ved å ha ledig kapasitet når flomfaren øker, og derfor ta vann inn i magasinene over perioden slik at vannføringen er nærmere normal. Vannkraft er på denne måten både fleksibel og stabil. Vannkraftteknologien vil heller ikke være like synlig som store vindparker eller solcellekraftverk, de fleste vannkraftverk bygges innvendig i fjellet med vanntunneler som fører vannet mellom stasjonene. Ved etablering av småkraftverk (<10 MW) vil det derimot få flere mindre installasjoner, noe som vil redusere andelen av urørte vassdrag på landsbasis ytterligere.

Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE) projiserer en økning i strømforbruk fra 133 TWh i 2016 til 157 TWh i 2035, noe som skyldes et økt kraftbehov fra industri, datasentre og petroleumsnæring. I tillegg kommer ytterligere kraftbehov som følge av den pågående elektrifiseringen av Norges bilpark (NVE, 2018). Alt dette tatt i betraktning er det tydelig at Norges kraftproduksjon bør økes i årene som kommer for å imøtekomme etterspørselen. Spørsmålet blir da hvordan dette kan gjøres på en mest mulig naturvennlig måte, med minst mulig videre inngrep i en norsk natur med en allerede negativ trend når det kommer til inngrepsfrie naturområder som følge av nye veier, kraftutbygging og tilhørende kraftlinjer.

Det argumenteres for og imot om vannkraften virkelig er så klimavennlig og ren som en tror. Når en fyller større demninger med vann for første gang blir karbon som er bundet til planter og trær frigjort når de råtner. Ved forråtnelse av plantemateriale på bunnen dannes det metan, som frigjøres dersom dette blir ført inn i kraftverket (Blindheim og Levy, 2019). Økosystem påvirkes av vannkraftverk, men her foreligger det forskrifter som retter

oppmerksomhet mot hele vassdragets økosystem. Resulterende faktorer av vannkrafttiltak inkluderer svingninger i vannets temperatur, vannstand, forandringer i strømhastighet, redusert massetransport, mønster og surhetsgrad. Utbygging av vannkraft kan også føre til store endringer i eksisterende landskap ved utbygging av anleggsveier, kraftlinjer og massedeponi blant annet. Flere vannkraftverk i samme område kan føre til oppstyking av naturen og en stor belastning for et geografisk avgrenset område.

Når det søkes flere konsesjoner i samme område kan disse vurderes samlet for å se på den samlede belastningen i et område, men de vurderes også individuelt. Slike pakkevurderinger sørger for å effektivisere konsesjonsprosessen, samt se søknader i en større sammenheng. Elsertifikater er en støtteordning for fornybar energi som gjør det mer lønnsomt å investere i energi produsert fra vann, vind, sol og bioenergi. Kraftverk som godkjennes i Norge vil få et elsertifikat som er gyldig i 15 år, dersom kraftverket er i drift innen utgangen av 2021. Etter 2021 vil elsertifikatordningen utløpt (NVE, 2021). Etter introduksjonen av elsertifikatordningen ble det en økning i utbygging av småkraftverk, noe som kan ha resultert i større press på konsesjonsmyndigheten og dermed gått utover kvaliteten på konsesjonsbehandlingen.

Vi har landet på følgende problemstilling:

Hva er de dominerende miljøkonsekvenser for det akvatiske miljøet for storvannkraft og småkraftverk?

Med følgende under-problemstillinger:

Hva er de største svakhetene i konsesjonsprosessen og samsvarer trenden fra den generelle dokumentanalysen med våre utvalgte tiltak i Sogndal kommune?

Miljøkonsekvenser blir forstått som konsekvenser for omgivelser eller ytre livsvilkår (Tjernshaugen, 2020). I oppgaven vil det bli sett på miljøkonsekvenser i det akvatiske miljøet som følge av vannkraftutbygging. Tiltak i denne oppgaven forstår vi som både planer om utbygging, og etter utbygging av vannkraftverk.

Herunder søker vi å kartlegge de dominerende miljøkonsekvenser i det akvatiske miljøet som følge av vannkraftutbygging, hvilke som er typiske for henholdsvis storvannkraft og småkraftverk. Videre vil vi undersøke hvorvidt det foreligger mangler i utredningen av disse i

konsesjonsprosessen. Hoveddelen av studiet vil være basert på en generell dokumentanalyse som ser på miljøkonsekvenser i det akvatiske miljøet i et bredere og mer landsdekkende perspektiv. For våre utvalgte tiltak har vi valgt å avgrense studieområdet til elvekraftverk i Sogndal kommune. Resultatet fra denne saksstudien vil så bli analysert opp mot resultatet fra den generelle analysen for eventuelle sammenfallende eller avvikende trender.

I neste kapittel vil det bli sett nærmere på tidligere forskning og eksisterende kunnskap for å danne et kunnskapsgrunnlag for oppgaven. Deretter vil vi i metoden forklare og begrunne hvilke metoder vi har brukt for å gjennomføre oppgaven. Kunnskapsstatus og intervju gir oss grunnlag til å skrive et resultat, som vi vil diskutere opp mot kunnskapsstatusen. Til slutt vil vi komme med vår konklusjon av oppgaven.

2. Kunnskapsstatus

For å kunne svare på vår problemstilling, må det ligge til grunn et godt kunnskapsgrunnlag. Det er tidligere utarbeidet flere rapporter om miljøkonsekvenser for det akvatiske miljø som følge av storvannkraft og småkraftverk, vi vil nå kartlegge og konkretisere den eksisterende kunnskapen fra tidligere forskning.

2.1 Miljøkonsekvenser vannkraft

2.1.1 Vannkraft og lokalmiljøet

I kraft av å være en energikilde som slipper ut marginalt med svovel og nitrogen, og ingen CO₂ under produksjon anses vannkraft å være en av de reneste energikildene vi har. Ved fysiske inngrep i naturen og resulterende forstyrrelse av vannføringen ligger likevel vannkraftens ulemper ofte på lik linje med miljøkonsekvensene som følge av mange andre energikilder (Peake, 2018, s. 271-272).

For lokalmiljøet innebærer vannkraftutbygginger ofte visuelle forandringer. Der hvor det før var en elv som rant fritt, vil det etter utbygging typisk være redusert vannføring, gjerne terskler og nye fysiske inngrep i form av kraftstasjon og rørgate. Mulighetene for fiske og annen aktivitet med tilknytning til vassdraget kan være redusert, og vassdraget kan generelt sies å være degradert som et visuelt element i naturlandskapet, spesielt ved større neddemningsprosjekter (Bjerkely, 2018, s. 281; Peake, 2018, s. 278).

Derimot kan lokalbefolkningen ha fått igjen for inngrepet i form av økte skatteinntekter og arbeidsplasser. Lokale grunneiere kan også ha tjent økonomisk, og vil kunne nyte godt av veier som er oppgraderte eller nybygde i forbindelse med utbyggingen (Peake, 2018, s. 278; Selseng & Rotihaug, 2014).

2.1.2 Miljøkonsekvenser ved storvannkraft og småkraftverk

I alle tilfeller av vannkraftutbygging, det være seg storvannkraft eller småkraftverk, vil et av hovedproblemene være den resulterende forstyrrelsen av vannføringen. Slik redusert vannføring i vassdrag fører ofte med seg de alvorligste miljøkonsekvensene ved

vannkraftutbygging, og da spesielt ved regulering. Avledning av vann i tunnel til kraftverk fører til tørrlegging, noe som igjen fjerner nesten alt liv i vassdraget. Den naturlige sesongavhengige fluktueringen i vannstand forstyrres, der vannstanden skulle vært på sitt laveste på vinteren vil man se vannstanden på sitt høyeste grunnet større kraftproduksjon. Da tappingen vil foregå på dypt vann vil man også se en økning i vanntemperatur, med endret planktoninnhold og tidligere klekking av laksen og ørretens rogn som resultat. Sommerstid vil man igjen se lavere vanntemperatur og lavere næringsproduksjon av de samme grunnene (Bjerkely, 2018, s. 282).

En annen stor miljøkonsekvens ved utbygging av slike vannkrafttiltak er tap av biodiversitet (Bakken, Sundt, Ruud, & Haarby, 2012, s. 195). Ved heterogene strømforhold i vassdrag finner man større biodiversitet i form av mikrohabitat som etablerer seg i de forskjellige strømregimene. Dersom vannføringen reduseres i slike vassdrag vil forholdene bli mer homogene, det vil si omgivelsene vil bli mer uniforme, og det biologiske mangfoldet vil reduseres som et resultat. Særlig fukt- og skyggekrevede arter, rødlistede eller ikke, kan også bli skadelidende da naturtyper som bekkekløft og fossesprøytsoner ofte utnyttes ved vannkrafttiltak, spesielt ved utvikling av småkraftverk ((Artsdatabanken, u.å.; Ihlen & Eilertsen, 2012, s. 12; Naturvernforbundet Hordaland, 2007, s. 7).

I 2011 konkluderte NINA (Norsk institutt for naturforskning) i sin rapport *Småkraftverk og sjeldne moser og lav*, at det var behov for mer kunnskap rundt fuktighetskrevede mose- og lavararter med habitat i miljø som typisk ble utredet for eventuell småkraftutbygging. NINA fant videre at miljøundersøkelsene når det kom til slike arter var svært mangelfulle, med mangelfull registrering av rødlistede lavararter og et totalt fravær av registrering av rødlistede mosearter. I sin rapport etterlyste NINA videre at ikke bare vannstrengen skulle være i fokus ved miljøundersøkelser, men også området i umiddelbar nærhet som eventuelt kunne berøres som resultat av arbeid med legging av rørgate og anleggelse av veg (NINA, 2011). På lik linje med NINAs rapport fra 2011 fant også Geir Gaarder og Torbjørn Høitomt i 2015, i sin rapport *Etterundersøkelser av flora og naturtyper i elver med planlagt småkraftutbygging*, at rødlistede lav- og mosearter var sterkt underrapporterte. Blant annet ble det funnet syv ganger så mange rødlistede mose- og lavararter, som av utreder ble ansett som særlig sårbare for vassdragsregulering, sammenlignet med rapport utarbeidet på oppdrag fra utbygger

(NVE, 2015d). Det ble utført undersøkelser rundt denne problematikken i Aurlandsvassdraget, 20 år etter utbyggingen, her ble det også dokumentert en kraftig reduksjon i antallet fuktighetskrevende moser og karplanter som følge av den sterkt reduserte vannføringen (Eie, 2013).

Elvemuslingen er et annet eksempel på en art som påvirkes sterkt av endringer i vannføring. Her har Norge som nasjon et stort ansvar for bevaring av arten, da området innen våre landegrenser anses å være det viktigste for elvemuslinger i hele Europa (NINA, 2019). Elvemuslingen har en unik evne til å filtrere vann, da den filtrerer vannet den tar inn i søk etter næring, som den deretter spytter ut. Én enkel elvemusling kan i dette øyemed ha en kapasitet på opptil 50l vann i døgnet, og med en anslått minimumsbestand på 130 millioner, fordelt på 150 mil elvestrekning her i Norge, er det lett å forstå at et tap av denne arten kan ha svært alvorlige konsekvenser for vannkvaliteten i våre vassdrag. I tillegg vil denne forringelsen også medføre alvorlige konsekvenser for annet liv i våre vannveier (NVE, 2020a; Sabima, u.å.).

Bunndyr er også truet av regulering av vannføring, og/eller andre endringer i vannføringen. Et forskningsprosjekt bestående av forskere fra Norge og Tyskland så nærmere på innvirkningen regulering av vassdrag hadde på dyr og alger på elvebunnen. Her fant de blant annet at en økning i næringsstoffer førte til en oppblomstring av bentiske alger, da dette tilsa en forbedring av deres næringsgrunnlag. Videre ble det funnet at homogenisering av vannføringsregimet over lengre tid førte til en mer homogen dyrebestand, og lavere forekomst av såkalte «grazere», dyr som spiser bentiske alger. Noe de videre fant at også ville bidra til høyere algevekst i vassdraget (NIVA, 2018).

I tiltak hvor det demmes opp, er det først og fremst det varierende vannivået i dammen som skaper problemer. Grunne områder i normale innsjøer er typisk hvor man ser høyest produktivitet, med gode levekår for bunndyr blant de rotfaste plantene. Da 80% av vannmagasin har en høyde på 10 m eller over, og dette samtidig er typisk maks dybde for bunnplanter i næringsfattige innsjøer, ender slik magasinering ofte opp med plantedød og

utvasking av mudder og finpartikler i bølgeslagssonen. Dette fører igjen til erosjon av strandsonen i reguleringsshøyden, samt nedgang i lokalt fiske- og fugleliv (Bjerkely, 2018, s. 280-282).

2.1.3 Forskjell i omfang miljøkonsekvenser ved storvannkraft og småkraftverk

Når det kommer til forskjeller i omfang av miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraft foreligger det ikke like mye forskning som på andre relaterte enkeltområder. Bakken, Sundt, Ruud & Haarby (2012) er en av de få kildene som vi har funnet å ha analysert dette spesifikke temaet for norske forhold. De presiserer at det er vanskelig å generalisere rundt dette temaet og at de videre tar høyde for usikkerheter ved datapresisjon og metodologi. Deres konklusjon, på bakgrunn av en analyse av 27 småkraftverk og 3 av typen storvannkraft, tilsier likefremt en noe mindre total negativ miljøkonsekvens ved storvannkraft enn ved småkraftverk (Bakken et al., 2012).

2.2 Vannføring

Det mest brukte avbøtende tiltaket er å sette en gitt vannføring, dette kan gjøres på flere måter. Minstevannføring, alminnelig lavvannføring og vannføring jf. 5-persentil

er avbøtende tiltak som benyttes for å sikre en minst mulig negativ miljøkonsekvens av vannkraftutbygging for biologiske forhold og allmenne interesser. Hvilke av disse avbøtende tiltak som velges varierer ut fra forholdene i det aktuelle tiltak.

Minstevannføring er et krav som pålegges konsesjonæren ved vilkår i konsesjonen eller som en forutsetning for et konsesjonsfritt tiltak (NVE, 2009). Hvor stort minstevannføringsslippet er, varierer ut fra forholdene i det aktuelle vassdraget og behovet for vann ved ulike årstider. Kravet er som regel gjeldende ved inntaket, men det kan også være stilt krav til en viss minstevannføring lenger nede i vassdraget.

Alminnelig lavvannføring er som hovedregel et minstekrav, og skal opprettholdes etter (Vannressursloven, 2001. § 10). Alminnelig lavvannføring regnes ut av data fra uregulerte vassdrag for en 20-30 årsperiode. Først sorterer en hvert enkelt års vannføringsverdi.

Deretter plukker en ut vannføring nummer 350 fra hvert år. Disse verdiene danner en ny serie, der den laveste tredjedelen blir tatt bort, og alminnelig lavvannføring er den lavest gjenværende verdien (Væringstad & Hisdal, 2005).

Miljøbasert vannføring var et forskning- og utviklingsprogram, startet av NVE for å innhente kunnskap om miljøfaglig kunnskap (Eie, 2013). Programmet ble gjennomført i en periode fra 2002 til 2011, der boken *Vannkraft og Miljø* av Jon Arne Eie kom i 2013 og viser resultatene av programmet. I boken defineres miljøbasert vannføring slik: "En vannføring som tar mest mulig hensyn til økosystemets helhet og integritet, ulike brukerinteresser og det framtidige ressursgrunnlaget i vassdraget." (Eie, 2013). Forskningsprogrammet har belyst sider ved vannføringen som nyttes når krav om minstevannføring gis. Det legges vekt på å variere vannutslippet i relasjon med den naturlige vannføringen for å opprettholde variasjonen vassdragets økosystem har tilpasset seg gjennom tidene (Eie, 2013).

2.3 Konesjonssøknad

Først og fremst må det avgjøres om tiltaket er konsesjonspliktig, for å videre vurdere tiltakets fordeler og ulemper. For å finne ut om tiltaket er konsesjonspliktig kan en be NVE om å få en vurdering av konsesjonsplikten. Dersom tiltaket er over 1000 kW anbefaler NVE at man søker direkte om konsesjon ettersom tiltakene vanligvis er til ulempe for allmenne interesser (NVE, 2015e). For vannkraftverk over 10 MW er det Kongen i statsråd som gir konsesjon (NVE, 2015f). For vannkraftverk mellom 0,1 MW og 10 MW er det NVE som har konsesjonsmyndighet (NVE, 2015g). "For konsesjonspliktige anlegg under 1 MW er det kommunen, med enkelte unntak, som fatter vedtak." (NVE, 2015g).

«Ingen må iverksette vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser i vassdraget eller sjøen, uten at det skjer i medhold av reglene i § 12 eller § 15, eller med konsesjon fra vassdragsmyndigheten.» (Vannressursloven, 2001, § 8). Det vide begrepet «allmenne interesser» betyr i denne sammenheng fiskens levevilkår, allmenn ferdsel, naturvern, biologisk mangfold, friluftsliv, vitenskapelige interesser, kultur- og landskapsomsyn, jordvern og omsyn til flom og skred.

Vurderingsgrunnlaget om et tiltak får konsesjon eller ikke er de samlede fordeler og ulemper ved eventuell utbygging, hvor hvert enkelt tiltak blir vurdert individuelt. Fordelen vil i hovedsak være mengde kraft produsert, mens ulemper vil i hovedsak involvere vassdragets vannføring.

Søknader skal gi nødvendige opplysninger om det planlagte tiltak. Videre kan vassdragsmyndigheten kreve at søkeren skal belyse fordeler og ulemper ytterligere, dette skjer med en konsekvensutredning (Vannressursloven. 2001, § 23).

2.3.1 Konsekvensutredninger

Konsekvensutredning (KU) skal sikre at virkninger for miljø, naturressurser og samfunn ligger til grunn når forvaltningen tar stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, en plan eller et tiltak kan gjennomføres. Forskrift om konsekvensutredninger inneholder en rekke krav til utredninger og blant annet hvilke tiltak som har krav til KU.

Vannkraftverk som har en årlig produksjon på over 40 GWh skal alltid ha planprogram eller melding og KU jf. § Vedlegg II i Forskrift om konsekvensutredninger. Vannkraftverk som gitt i vedlegg II i forskriften skal alltid ha KU, men ikke ha melding (Forskrift om konsekvensutredninger. 2017, § 7).

Alle KU-er skal identifisere og beskrive 18 temaer (Forskrift om konsekvensutredninger. 01.07.2017. § 21). I en evaluering av KU-er etter kapittel 5 i forskrift om konsekvensutredninger, gjort av Multiconsult for klima- og miljødepartementet, vises det til dårlige utredninger når det kommer til vannmiljø (Multiconsult, 2021, s 53). Det kommer frem i rapporten at det foreligger flere mangler i KU-ene, spesielt for vannkraft.

Naturmangfold som er et svært omdiskutert tema, finner de også å være det mest utredede temaet.

I sistnevnte undersøkelse kommer Multiconsult med anbefalinger om å utbedre KU-prosessen. Anbefalingene handler om å stille strengere og mer konkrete krav til den utredende instansens kompetanse og vurdere innføring av en egen sertifiseringsordning for feltbiologer for kompetanse på ulike artsgrupper (Multiconsult, 2021). Videre anbefales det i

større grad å definere og stille krav til bruk av anerkjent KU-metodikk og å utvide omfanget av feltarbeid (Multiconsult, 2021).

KU-er skal bygge på tilgjengelig informasjon. Dette vil si at en ikke trenger å studere eller innhente ny informasjon forutsatt at det ikke foreligger kunnskap om mangel på informasjon om viktige temaer. I slike tilfeller skal ytterligere informasjon innhentes (Forskrift om konsekvensutredninger. 2017, § 17). «Utredninger og feltundersøkelser skal følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse.» (Forskrift om konsekvensutredninger. 2017, § 17). Med dette kan ikke hvem som helst skrive en KU for et vannkraftverk, uavhengig av størrelse.

Konsekvensutredninger utføres som regel av konsulentfirma som er hyret inn av utbygger. Ved flere anledninger har utbygger presset konsulenter, ved å eksempelvis underdrive negative konsekvenser og ikke inkludere alle rødlistearter (Tunhold, Reksnes og Nøklung, 2021). Dette fører til at utredninger blir mangelfulle. Konsulentfirma må også konkurrere på pris for å få oppdrag, som fører til at det brukes mindre tid på å utføre feltundersøkelser, noe som igjen kan resultere utredninger av dårligere kvalitet (Tunhold et al., 2021).

2.3.2 Relevant regelverk

Både storvannkraft og småkraftverk har lover og forskrifter å forholde seg til, noen lover og forskrifter er mer relevante i planleggingsfasen i forbindelse med konsesjonsprosessen, mens andre er mer relevante i driftsfasen. For å få en forståelse og oversikt for lovverkets sammenheng og betydning, oppsummeres de relevante lover og forskrifter her. Videre utdypes regelverket der det er relevant i oppgaven. Når en konsesjonssøknad skrives og vurderes, må en ta høyde for flere lover og forskrifter. Tiltak skal, som nevnt ovenfor, ha konsesjon fra NVE om tiltaket er til nevneverdig skade eller ulempe for allmenne interesser i vassdraget eller sjøen. Vi har samlet delene av lovverket som er mest sentrale for oppgaven under.

Vannressursloven er sentral i planleggingsfasen da utfallet av NVEs vedtak ofte legger ulempe for allmenne interesser til grunn. Dersom det kun er mindre eller overkommelige ulemper, gis ofte konsesjon i medhold av § 8 da grønn energi anses å være et gode for

allmenne interesser. «Denne lov har til formål å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann.» (Vannressursloven, 2001, § 1).

For oppgaven vil kapittel 2 og 11 være de mest relevante delene av loven. Kapittel 2 tar for seg alminnelige regler om vassdrag, herunder forvalteransvar og aktsomhetsplikt i § 5, konsesjonspliktige tiltak i § 8 og vannuttak og minstevannføring i § 10. Kapittel 11 tar for seg Tilsyn med vassdrag og grunnvann. Regelverk for tilsyn vil være en viktig del av loven, og er relevant for oppgaven (Vannressursloven, 2001). Videre er kapittel 12 og 7 interessante for oppgaven ettersom retting, stopp og nedlegging er temaer som er dagsaktuelle, og må vurderes for det individuelle kraftverk.

Vannforskriften er en tilhørende forskrift av vannressursloven, denne har til formål å «gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene.» (Vannforskriften, 2007, § 1).

«Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand» (Vannforskriften, 2007, § 4). Overflatevann er definert som: Kystvann, brakkvann og ferskvann, unntatt grunnvann. (Vannforskriften, 2007, § 3). Dette er relevant for oppgaven ettersom tiltak kan endre vannkvaliteten av ferskvannet i vassdraget, men også brakkvann ved dumping av masser.

Den røde tråden i loven er at «Enhver skal opptre aktsomt for å unngå skade eller ulempe i vassdraget for allmenne eller private interesser». (Vannressursloven, 2001, § 5 første ledd, § 43 a første ledd og § 46 første ledd).

Energiloven er relevant for oppgaven ettersom elektriske anlegg som storvannkraft og småkraftverk må overføre den produserte kraften til strømmettet. Loven med tilhørende forskrift inkluderer også saksbehandling av konsesjonssøknader.

«Loven skal sikre at produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi foregår på en samfunnsmessig rasjonell måte, herunder skal det tas hensyn til allmenne interesser som blir berørt.» (Energiloven, 1990, § 1-2).

Kapittel 2 er viktig for oppgaven ettersom den tar for seg saksbehandlingen med konsesjonssøknad. I § 2-1 gis det at søknader skal sendes til konsesjonsmyndigheten og at den skal inneholde den informasjon som trengs for å vurdere om tillatelse bør gis og hvilke vilkår som skal settes (Energiloven, 1990 § 2-1).

Plan- og bygningsloven (PBL) er relevant for oppgaven da utbygging av elektriske anlegg må følge loven med tilhørende forskrift. Forskrift om konsekvensutredninger er en forskrift som tilhører PBL, denne er relevant for planleggingsfasen da en KU kan avgjøre om en plan er gjennomførbar eller ikke.

«Formålet med forskriften er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer og tiltak, og når det tas stilling til om og på hvilke vilkår planer eller tiltak kan gjennomføres.» (Forskrift om konsekvensutredninger, 2017, § 1).

Kapittel 6 er sentral i denne oppgaven da den tar for seg behandlingen av KU. Planprosessen skal følge regelverket, med offentlig ettersyn og høring (Forskrift om konsekvensutredninger, 2017, § 25 og 26). Kunnskapen i KU skal være oppdatert, og innholdet skal følge kravene gitt i kapittel 5.

Det er kun kapittel 2 og 14 som gjelder for anlegg for produksjon, omforming, overføring og fordeling av elektrisk energi. Kapittel 14 handler om KU-er for tiltak og planer etter annet lovverk. «Formålet med bestemmelsene er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av tiltaket eller planen, og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket eller planen kan gjennomføres.» (Plan- og bygningsloven, 2008, § 14-1). Begrunnelse for vedtak skal inneholde hvordan planforslag og innkommende søknader i saken har blitt vurdert, dette gjelder særlig ved valg av alternativer. Vedtaket skal offentliggjøres, og det skal i nødvendig grad stilles vilkår for å overvåke og avbøte mulige negative miljøkonsekvenser av vesentlig betydning (Plan- og bygningsloven, 2008, § 14-3).

I PBL er det vektlagt bærekraft, miljø og samfunn, sikkerhet, bruk og vern av ressurser og estetikk, men også at planer skal være til det beste for den enkelte, samfunnet og fremtidige generasjoner. Dette er relevant i den grad at en får bærekraftig og miljøvennlig kraft, men som regel til ulempe for lokalt miljø. Konsesjonssøknader blir med dette vurdert i samsvar med PBL.

Naturmangfoldloven er relevant for både planleggingsfasen og driftsfasen. Loven nyttes i stor grad i KU, og vurderingen av denne.

Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.

(Naturmangfoldloven, 2009, § 1). Under driftsfasen kan forholdene endre seg, da er det viktig at naturmangfoldloven overholdes og ikke gradvis sklir ut.

Regelverket er i alt svært tydelig på at dersom tiltak er til større ulempe enn fordel, er tiltaket ikke i tråd med regelverkets formål. Tiltak skal være bærekraftige og til fordel for samfunnet og kommende generasjoner. I hovedsak nyttes «føre var»-prinsippet gjennomgående i hele regelverket. Altså skal menneskets virksomhet gå fram på slik måte at det er mest mulig skånsomt for omgivelser nå og i fremtiden.

2.4 Tilsyn i driftsfasen

Fokuset i driftsfasen handler om at anlegg drives innenfor lovene og at det settes faste krav i konsesjon. Her er det viktig at tiltakshaver etablerer og anvender et internkontrollsystem for anlegget. «Alle vassdrag som har konsesjon etter vassdragslovgivningen, er underlagt internkontroll i samsvar med *Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgjevinga*» (NVE, 2018a).

Den ansvarlige er også pliktet til å gjennomføre internkontroll etter § 4 i IK-vassdrag. «Den ansvarlige skal sørge for at det innføres og praktiseres internkontroll for anlegg og tiltak som omfattes av § 3.» (Forskrift om IK-vassdrag, 2012, § 4.). § 5 forklarer hva internkontrollen skal inneholde og § 6 hva som skal dokumenteres.

I 2005 etablerte NVE miljøtilsynet. Deres oppgave er å kontrollere at vilkårene som var satt i konsesjoner til vassdragsanlegg ble etterlevd i byggefasen og driftsfasen. Det er tre

hovedkategorier for tilsynsvirksomhet; vassdragsanlegg, energiforsyning og energibruk (NVE, 2020c).

Miljøtilsynet har flere kontrollmetoder de tar i bruk for å sørge for at kravene blir forstått og etterlevd; inspeksjoner, revisjoner, dokumentkontroll og spørreundersøkelser. For vassdrag er innrapportering og inspeksjon metodene som blir mest tatt i bruk. Forskning og utviklingsarbeid (FoU) -prosjektet er en annen mulighet for å anskaffe kunnskap eller til å kartlegge hvordan konsesjonsvilkår og andre krav etterleves. FoU sine kontroller blir ikke fulgt opp med revisjoner. (L'Abée-Lund, 2021).

Hvert år blir det laget en tilsynsplan. Formålet med planen er å sikre helhetlig styring av NVEs totale tilsynsvirksomhet. For 2021 vil temaet for vassdrag være sikkerhetskrav ved dammer og vassdragsregulering, og miljøtilsyn med vassdragsanlegg. Det bygges fortsatt svært mange vannkraftverk, derfor vil det i 2021 fremdeles bli prioritert tilsyn med anlegg i byggefasen. Hovedfokuset i driftsfasen vil være på settefiskanlegg, dette er for å sikre etterlevelse av krav blant annet vannuttak, slipp av minstevannføring og andre sentrale vilkår som er satt for å ivareta allmenne interesse (NVE, 2020c).

3. Metode

I denne delen vil metoden som er benyttet for å svare på oppgavens problemstilling bli presentert. Metodedelen tar for seg innsamlingsmetode, valg av informanter og case, samt hvordan intervjuene ble gjennomført.

3.1 Hva er metode?

En metode er en fremgangsmåte og et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap (Dalland, 2017, s.50). Det er vanlig å skille mellom kvantitative og kvalitative metoder. Innenfor kvantitativ metode går man i bredden og ser på deler av data, der man ser mest på tall eller andre mengdetermer (Grønmo, 2020). Her ønsker man å rekruttere et representativt utvalg, for å deretter trekke generaliserende slutninger til resten av populasjonen. Kvalitativ metode går derimot mer i dybden og ser på helheten (Dalland, 2017, s.53). Snarere enn å sette søkelys på det generelle, vektlegges det særegne. Her er det mulighet for å samle inn data ved å blant annet tolke og analysere dokumenter eller gjøre intervju.

Vi har valgt å bruke kvalitativ metode, ettersom vi anser det som den beste metoden for å løse vår problemstilling. Her vil det bli mulighet til å analysere tidligere dokumenter fra forskere. Dette vil gi oss kunnskap om problemstillingen som vi kan forske på selv, med å gjennomføre intervjuer med bakgrunn i dokumentene. Vi får muligheten til å intervju fagfolk innenfor sitt felt. Med intervjuene ønsker vi å gå i dybden, samt finne ut hvordan miljøkonsekvenser og vannkraftverk har endret seg siden 2000-tallet, om det har skjedd endringer innenfor KU, feltundersøkelser og om avbøtende tiltak blir fulgt opp.

3.2 Innsamlingsmetoder

Under datainnsamlingen ble det i oppgaven benyttet to ulike metoder, dokumentanalyse og seminstrukturert intervju. Mens førstnevnte ble brukt til å utforske tidligere dokumenter, skaffet vi oss innsikt i enkeltpersoners erfaringer og tanker om teamet gjennom intervjuer.

Intervju

Det er i oppgaven blitt nyttet seminstrukturert intervju. Her er det muligheter for å innhente ytterligere informasjon om vårt studieområde, hvor informantene har relevant kunnskap. I seminstrukturerte intervjuer er «samtalene strukturert rundt bestemte temaer som forskeren har valgt ut på forhånd» (Dalen, 2013, s.26). I den forbindelse blir det ofte tatt i bruk en intervjuguide, som blir laget ut ifra problemstillingen og som danner et grunnlag for intervjuet. Samtidig som dette bidrar til å skaffe kunnskap om forhåndsbestemte temaer, åpner en slik intervjuguide også for at informantene kan gå i detalj. Slik sikrer man at informantene får mulighet til å trekke inn interessante tanker og erfaringer med temaet som man selv kanskje ikke hadde tenkt over i forkant.

Ved å bruke intervju som en forskningsmetode, medfører det også svakheter med metoden. Den største utfordringen vil være kommunikasjonsprosessen. Om spørsmålene blir oppfattet riktig, blir svarene forstått. Videre kan det oppstå feil ved transkribering. Godt forarbeid og en god intervjuguide har vært viktig for å redusere feil. En annen mulig svakhet med intervju er at det er vanskelig å vite om informantene er objektive. Vi har valgt å intervju to personer med ulik bakgrunn, en fra privat sektor og en fra offentlige sektor for å samle inn best mulig data.

Dokumentanalyse

I tillegg til intervju er det i oppgaven tatt i bruk dokumentanalyse. Dokumentanalyse går ut på å bruke ulike skriftlige kilder, nye og gamle dokumenter. Ved å se på tidligere dokumenter kan vi bygge videre på den forskning som allerede foreligger, og som man har tillit til (Dalland, 2017, s.58). I vår dokumentanalyse har det blitt brukt primærkilde og sekundærkilde. Primærkilde henviser til forfatterens egne tanker og forskning, mens sekundærkilde er en kilde eller informasjon som andre har skrevet om, for et annet formål. Ved å lese dokumenter fikk vi bedre forståelse og mer kunnskap rundt temaet. Dette gjorde det enklere å lage intervjuguiden.

Vi har for det meste benyttet oss av primærkilder, men det er også blitt tatt i bruk sekundærkilder. Kildene som er blitt nyttet i tabellene er hentet fra NVE. Vi har sett på konsesjonssøknadene til kraftverkene samt bakgrunnen for vedtak. Rapporter, veiledere og lover fra NVE, lovdata og regjeringen er andre primærkilder vi har brukt. Dette er kilder vi ser på som troverdige, ettersom NVE har lang erfaring med vannkraft og kan temaet godt. Sekundærkildene har hjulpet oss med å skaffe oss informasjon om oppgaven, og vi har fått lest om temaet fra forskjellige vinkler. Med dokumentanalyse medfører det også mulige svakheter med metoden. Forskerens syn og tanker rundt saken kan gjøre det vanskelig å være objektiv. Ved bruk av sekundærdata er det en risiko for at kilden er mindre pålitelig, derfor må man være nøye ved valg av kilde. Sekundærkilder vi har brukt kommer for det meste fra foreninger og organisasjoner som, Vannforeningen, Sabima og NINA. Søkeordene vi brukte var: vannkraft, forening og organisasjon. Vi brukte ulike kombinasjoner av søkeordene for å finne artikler som kunne belyse vår problemstilling.

3.3 Valg av case og geografisk avgrensing

Vestland fylke ligger på Norges vestkyst, med grense mot fylkene Møre og Romsdal, Innland, Viken, Vestfold og Telemark og Rogaland. Fylkets topografi er preget av et glasialt landskap, et resultat av isbreers erosjon, transport og avsetning av masse, med høye fjell, dype daler og fjorder og skjær, svaberg og øyer ved kysten. Elvene med sine korte og bratte løp, og fosser med stor fallhøyde gjør at forutsetningene for etablering av vannkraftverk i Vestland fylke er svært gode (LVK, u.å.).

Sogndal kommune, som er vårt hovedfokus, ligger i Indre Sogn. Fra det første vannkraftverket i Sogndalselvi, som i sin tid forsynte Sognefjorden Ullvarefabrikk og omkringliggende husstander med kraft, til det første småkraftverket ved Fardalsfossen i 1928, og frem til dags dato, fortsetter kommunen en rik og lang tradisjon med utbygging av vannkraft (Starheim, 2014). Situasjonen i dag viser til 22 vannkrafttiltak innen kommunens grenser, hvorav tre er over 10 MW, med 293 MW total installert effekt (NVE, u.å.).

For å konkretisere miljøkonsekvenser og bedre analysere og deretter sammenligne konsesjonsprosessen for storvannkraft og småkraftverk, er det i oppgaven blitt valgt tre

tiltak innen vårt nærrområde. For å videre sikre et godt og balansert sammenligningsgrunnlag som i størst mulig grad harmonerer med dagens regelverk og konsesjonsprosess vil alle tre vannkraftverk være av typen elvekraftverk og ha en vedtaksdato for konsesjon ikke lengre tilbake enn 2014. Av de utvalgte kraftverkene er Leikanger kraftverk som stort vannkraftverk med en effekt på 77 MW. Tverrdalselvi kraftverk og Skeidsflåten kraftverk som småkraftverk med effekt på henholdsvis 6 MW og 4,8 MW. Samtlige utvalgte kraftverk er elvekraftverk.

For KU-ene er det sterke føringer for hvilke fagområder som skal utredes (Forskrift om konsekvensutredninger, 2017, § 21). For å koble resultatet fra dokumentanalyse av tidligere forskning rundt vårt studieområde opp imot utvalgte tiltak har vi derfor, i tråd med kravene i kapittel 5 (§§ 17 – 24), utformet en sjekklister i tabellform bestående av det som tidligere forskning har vist å være de viktigste og kanskje mest typiske svakhetene ved denne delen av konsesjonsprosessen for storvannkraft og småkraftverk. Dermed vil vi tilegne oss et godt innblikk i situasjonen for et lite utvalg spesifikke tiltak i Sogndal kommune, og deretter å være i stand til å sammenligne vårt resultat, og se etter eventuelle sammenfallende mønster, med den generelle situasjonen for vårt studieområde ellers i landet. Vi har begrenset analysen til å inkludere hvorvidt utbygger har inkludert de enkelte påkrevde punktene eller ei, ved hjelp av ja/nei besvarelse, og om påkrevd innhold er på plass. Merknader vil også inkluderes hvor det anses nødvendig. I vår tabellanalyse (kapittel 4.1) vil vi ta for oss følgende:

Feltundersøkelser er ifølge oppgavens informanter svært viktig for å forme et mest mulig sannferdig og helhetlig bilde av naturmiljøet som vil bli berørt av tiltaket. Dette er også et felt hvor tidligere forskning har påvist store mangler, spesielt ved utredninger for småkraftverk (Multiconsult, 2021).

Vannføring varierer fra vassdrag til vassdrag og sesong til sesong. Det er derfor viktig å velge rett type vannføring, tilpasset til det enkelte vassdrag, noe som vi har funnet å være slått fast av både tidligere forskning og igjennom våre intervjuer.

Avbøtende tiltak som eventuelt kommer i tillegg til tiltak rundt selve vannføringen skal også beskrives av utbygger i søknad.

Relevante og realistiske alternativer for utbygging skal jf. § 19 forskrift om konsekvensutredninger, inkluderes i søknad for å gi konsesjonsmyndighet et bredest mulig sett av økonomisk og miljømessig realistiske utbyggingsmuligheter å vurdere.

Ved å se på høringsuttalelser kan man få et bedre bilde av hvilke temaer som opptar relevante organisasjoner og instanser mest. Å se nærmere på dette kan også hjelpe til med å gi et bedre bilde av hvor stor oppmerksomhet storvannkraft får i forhold til småkraftverk.

I oppgaven vil det bli sett på hvorvidt det foreligger funn av sårbare naturtyper som bekkekløft og fossesprøytzone og rødlistede skygge- og fuktkrevende arter. Denne typen arter og naturtyper er ifølge vår analyse av tidligere forskning funnet å være spesielt sårbare når det kommer til vannkraftutbygging, og da spesielt ved småkraftutbygging (NVE, 2009a, s. 20 pkt. 4.2.2). Det er også blitt funnet store mangler når det kommer til utredningen av disse rødlistede skygge- og fuktkrevende artene, da spesielt rødlistede moser og lav (NINA, 2011; NVE, 2015d)

I neste underkapittel vil nærmere på disse utvalgte tiltakene, hvor vi har plukket ut informasjon som er relevant for vår tabellanalyse.

3.3.1 Utvalgte tiltak

Leikanger kraftverk

Konsesjonssøknad for utbygging av Leikanger kraftverk ble opprinnelig sendt inn av utbygger Sognekraft 27.1.2009, denne inkluderte alternativene A og B. I brev av 11.11.2011 ba NVE om tilleggsutredninger for et nytt alt. C, Sognekraft kom så tilbake med subsidiær søknad med KU for alt. C 18.4.2012. I alternativ A ble Grindselvi og Henjaelvi i Leikanger forespeilet utnyttet, med 11 uttak ved kote 600, med kraftverket situert ved fjellet i Suppam og en brutto fallhøyde på 595m. Grunnet hensyn til naturmiljø, tekniske og økonomiske forhold noterte Sognekraft at dette var alternativet det ble søkt om. Det andre alternativet som også ble inkludert i den opprinnelige søknaden, alternativ B, ville ha tilnærmet lik planløsning, men med fire uttak ved kote 365 (OED, 2016; Sognekraft AS, 2009). Alternativ C, ble utarbeidet på en måte som var ment å ytterligere redusere inngrepene i landskapsområdet

rundt Nyastølen og det omkringliggende fjellområdet, med inntak på kote 530 (Sognekraft AS, 2012b).

Teknisk informasjon:

Vedtaksdato: 17.6.2016

Maks ytelse: 77 MW

Årlig produksjon: 208,0 GWh

(OED, 2016; Sognekraft AS, 2009),

Bakgrunnsinformasjon om søknad

Vanntemperaturendringer

Utbygning av Leikanger kraftverk vil kunne føre til lavere temperatur i vassdraget om vinteren og høyere temperatur om sommeren. Et avbøtende tiltak for temperaturforskjell, vil være slipp av minstevannføring (NVE, 2016).

Vannkvalitet

Vannet som blir utnyttet kommer fra Grindselvi og Henjaelvi. Vannkvaliteten i elvene er vurdert som god. Nedre del av Henjaelvi er det målt forhøyede verdier av tarmbakterier fra beitedyr. Ellers er det lite avrenning fra landbruk og bosetning. Det er ikke forventet at vannkvaliteten vil endre seg vesentlig i løpet av driftsfasen, men resipientkapasiteten på utbyggingsstrekningen vil bli redusert på grunn av mindre vann til fortykning. For å sikre resipientkapasiteten er det viktig at det slippes tilstrekkelig med minstevannføring spesielt i nedre del av Henjaelvi. En annen utfordring som kan skje under anleggsfasen er oljesøl fra maskinparken. Dette vil føre til konsekvenser for fisk og vannforsyning (NVE, 2016).

Fisk og ferskvannsbiologi

I Henjaelvi er det en anadrom strekning på rundt 550 meter med anadrom fisk. Ellers er det en bestand av sjøørret og en ikke selvreproduserende laksebestand. I Grindselvi er det ikke registret anadrom fisk, men det finnes bekkørret. Fiskebestandene vil bli påvirket negativt i

anleggsfasen grunnet partikler fra tunnelmasser og tilførsel av nitrogen fra sprengningsarbeid. Det vil bli lavere produksjon av fisk på utbygningstrekkene under driftsfasen grunnet redusert vannføring. Nedre del av Henjaelvi er for det meste grunn og det er en viss sjanse for at deler av elven vil bli tørrlagt ved lave vannføringer. Ved eventuelt bygning av terskler eller ved slipp av minstevannføring, vil de langsiktige virkningene antas å bli relativt små. I Store Trastadalsvatn har det vært utsetting av en tynn ørretbestand. Her er mest sannsynlig det eneste gyteområdet. Det vil være gode gyteforhold i utløpsosen for fisken når magasinet er fullt. Derimot er det muligheter for tørrlegging av områder med lavere vannstander. Av fuglearter er det kun fossefall som vil bli påvirket negativt av redusert vannføring. Her vil oppsetting av rugekasser være et avbøtende tiltak (NVE, 2016).

Ferskvannsressurser og grunnvann

Leikanger bruker Henjaelvi som kommunal vannforsyning. Vannet blir også brukt til jordbruksvanning og til produksjon av settefisk. Ved utløpet av Henjaelvi er det registrert en viktig grunnvannsforekomst. Langs elvene må det forventes å finnes andre grunnvannsforekomster i tilknytting til løsmasseforekomster. Forutsatt at det slippes minstevannføring hele året vil det ikke medføre merkbare grunnvannsendringer. Et avbøtende tiltak dersom grunnvannstanden skulle bli redusert vil være å etablere terskler for å heve vannspeilet (Olje- og energidepartementet [OED], 2016; NVE, 2016).

[Tverrdalselvi kraftverk](#)

Tverrdalselvi kraftverk ligger på Bøyum i Sogndal kommune. Søknad om konsesjon fra utbygger Bøyum Energi er datert 25.10.2013. Kraftverket ble forespeilet å ville bestå av inntaksdam i Tverrdalen, nedgravd rørgate langs eksisterende stølsvei og kraftstasjon nede ved Rv5 i Bøyadalen. En ny 22 kV kraftlinje som ville krysse Rv5 og Bøyaelvi ville også komme i tillegg.

Teknisk informasjon:

Vedtaksdato: 27.2.2015

Maks ytelse: 6,0 MW

Årlig produksjon: 17,2 GWh

(Bøyum Energi AS, 2013)

Bakgrunnsinformasjon om søknad

Ved konsesjonssøknad for Tverrdalselvi var det søkt om to utbygnings muligheter; hovedalternativ og alternativ 1. Med alternativ 1 ville en utbygning av Tverrdalselvi kraftverk bygges uten overføring fra Risabotbekken, med dette ville de negative miljøkonsekvensene reduseres. NVE gir tillatelse til bygning av Tverrdalselvi etter alternativ 1 (NVE, 2015c).

Vannkvalitet

Tverrdalselvi blir brukt til vannkilde av Indre Fjærland vassverk og forsyner 15 gårder samt noen boliger og sommerhus. Mattilsynet påpeker at tiltaket muligens vil påvirke vannkvalitet og vannmengde til vannkraftverket. Det er flere mulige løsninger for å løse problemet. Mattilsynet skal godkjenne vannkvaliteten (NVE, 2015b; NVE, 2015c).

Anadrom fisk

Kraftstasjonen vil ligge rett ved et vandringshinder for anadrom fisk ettersom alternativ 1 ble valgt til utbygning. Ved installasjon av omløpsventil mener fylkesmannen at utbygning av alternativ 1 vil være akseptabelt for sjøørretbestanden. Tyngdekraften Tverrdalselvi AS sier at det er planlagt utforming og turbintype som forhindrer gassovermetning og fiskedød, som ønsket fra kommunen. Det vil bli opprettholdt naturlig vannføring på hele den anadrome strekningen. Vandringshindret vil sørge for produksjon av bunndyr både oppstrøms og nedstrøms, noe som er viktig for fødetilgangen for fisk (NVE, 2015b).

Etter utbygning av alternativ 1 NVE at vilkår om slipp av minstevannføring, tilstrekkelig vannlufting, installering av omløpsventil vil redusere konsekvensene (NVE, 2015b; NVE, 2015c).

Rødlistet arter i/rundt vassdraget

Det er forventet at otere og strandsniper vil få negative påvirkninger ved utbygning av vassdraget. Elvene er også leveområde for fossekall, ørret og en rekke bunndyr. En redusert vannføring vil minke produksjonen av bunndyr, som igjen vil føre til mindre mattilgang for artene. For å unngå store tap av rødlistede arter er det viktig med fastsettelse av minstevannføring (NVE, 2015b; NVE, 2015c).

Hydrologiske virkninger

Tverrdalselvi har en høy slukeevne og lav minste driftsvannføring. Dette vil påvirke vassdragets naturlige vannføringsdynamikk (NVE, 2015b; NVE, 2015c).

[Skeidsflåten kraftverk](#)

Skeidsflåten kraftverk ligger i Bøyadalen i Sogndal kommune. Konesjonssøknad fra utbygger Bøyum Energi er datert 25.10.2013. Tiltaket ble presentert som å ville bestå av inntaksdam ved Skeisstølen, nedgravd rørgate langs eksisterende støls-/skogsvei og kraftstasjon nede ved Rv5.

Teknisk informasjon:

Vedtaksdato: 27.2.2015

Maks ytelse: 4,8 MW

Årlig produksjon: 19,5 GWh

(Bøyaelvi Kraft AS, 2013)

Bakgrunnsinformasjon om søknad

Arter

Oter og strandsnipe er rødlistede arter som er forventet å bli påvirket av utbygging av vassdraget. Andre arter som lever av elven er bunndyr, ørret og fossekall. Bunndyr vil bli påvirket ved en reduisering av vannføringen i vassdraget. Dette fører til mindre mat for ørret,

strandsnipe og fossekall. Videre bidrar matmangel også til redusert bestandstetthet for artene, som igjen fører til mindre mat for oter (NVE, 2015a; NVE, 2015c).

Anadrom fisk

Multiconsult AS gjennomførte en sammenstilling av eksisterende kunnskap om anadrom laksefiske i Bøyadalen. De utførte også utredning av fiskebestand ved hjelp av el-fiske. Rapporten viser at det ikke vil bli fraført vann på anadrom strekning, da Skeidsflåten kraftverk ligger rett oppstrøms den anadrome strekningen. Dette vil påvirke forholdene for anadrom laksefisk gjennom å redusere produksjon av bunndyr på utbygningsstrekningen og dermed fødetilgangen for fisk lengre ned i elva. Gassovermetning fra francisturbinene vil også påvirke anadrom fisk. Et avbøtende tiltak for å forhindre at det blir stranding av fisk nedstrøms kraftverket er installasjon av en omløpsventil (NVE, 2015a; NVE, 2015c).

Dersom det blir gitt konsesjon til Skeidsflåten kraftverk må det settes vilkår om tilstrekkelig minstevannføring for å opprettholde en god produksjon av bunndyr. Det vil også være viktig å sørge for at kraftverket er utformet slik at man unngår fiskedød (NVE, 2015a; NVE, 2015c).

Hydrologiske virkninger

Skeidsflåten har en høy slukeevne og lav minste driftsvannføring. Dette vil påvirke vassdragets naturlige vannføringsdynamikk (NVE, 2015a; NVE, 2015c).

3.4 Informanter

Informantene som er blitt valgt til intervju er strategisk utvalgt, det vil si at en velger den personen som vil ha noe å fortelle oss om vårt tema (Dalland, 2017, s.57). Informantene som ble valgt ut har kunnskap og erfaring om vannkraft og vannkraftutbygging. Oppgavens informanter har forskjellig bakgrunn, den ene jobber som seniorrådgiver for Statsforvalteren i Vestland og den andre er en privatperson med utdanning og lang arbeidserfaring innenfor marinbiologi. Informantene ble stilt de samme spørsmålene.

Som følge av den pågående Covid-19 pandemien og resulterende sosiale restriksjoner ble intervjuene gjennomført digitalt over Zoom og Teams. Det ble tatt opp lyd- og filmopptak av intervjuene. Under intervjuene hadde en person fra gruppen ansvar for å stille spørsmål til informanten, mens den andre fra gruppen hadde i oppgave å notere det som ble sagt. Begge hadde imidlertid mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål. Etter at intervjuene var gjennomført, ble de så lastet ned og transkribert.

Før intervjuene ble gjennomført måtte vi først få godkjent et meldingskjema fra NSD (Norsk senter for forskningsdata). Skjemaet omhandler sikker behandling av personopplysninger. I tråd med retningslinjer om personhensyn lagt til grunn for vår intervjutillatelse av NSD vil informantene forbli anonyme. Før intervjuene ble satt i gang sjekket vi med informantene om de tillot lyd og filmopptak av intervjuet og forsikret oss videre om at de hadde lest igjennom informasjonsskrivet om prosjektet og anonymitet. Etter innleveringsfristen vil alt av lyd- og videoopptak bli slettet.

3.5 Validitet, reliabilitet og etikk

Når det brukes informasjon fra internettet, er det viktig med kildekritikk. Validitet og reliabilitet er spesielt viktig. Validitet sier noe om gyldigheten av teksten, og hvor troverdig den er (Dahlum, 2021). Hvem som har skrevet den, når den ble skrevet og hvorfor den ble skrevet. Reliabilitet også omtalt som pålitelighet, henviser til målingenes nøyaktighet (Aarhus Universitet u.å.).

I vår oppgave har vi tatt i bruk metodetriangulering. Metodetriangulering vil si at man tar i bruk to eller flere metoder for å få belyst en problemstilling. På denne måten vil den ene metoden kompensere for svakhetene ved den andre, og visa versa. Dette sørger igjen for at den helhetlige validiteten styrkes. Et annet grep vi har brukt for å sikre validitet er forskertriangulering. Ettersom som vi har brukt flere forskjellige dokumenter fra ulike forskere om det samme temaet, vil dette minske sjansen for feiltolking (Creswell & Miller 2010).

4. Resultat

I dette kapittelet vil vi presentere våre funn som resultat av dokumentanalyse og sammenligning av intervju og dokument. Presentasjonen av resultatene vil da være todelt; først en del som vil gå direkte på våre utvalgte tiltak innen Sogndal kommune, så vil vi presentere resultatet fra intervjuene vi har gjennomført. For god oversikt og struktur har vi delt resultatet opp i følgende deler:

- Utvalgte tiltak og resultat fra dokumentanalyse
- Intervju og generell dokumentanalyse
- Planleggingsfasen
- Driftsfasen
- Forskjeller på miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk

4.1 Utvalgte tiltak og resultat fra dokumentanalyse

Leikanger kraftverk

	Ja	Nei	Merknad
Feltundersøkelser			
Er feltundersøkelser utført?	x		Det er utført feltarbeid for å utrede ferskvannøkologi vha. vannprøver, logging av temperatur og tatt prøver av bunndyr.
Er feltundersøkelser i tilfelle dokumentert i søknad jf. lovverk?	x		
Vannføring			
Legges det opp til alminnelig lavvannføring eller miljøbasert vannføring?	x		Referanseperioden for utregning er 1961-1990. Det legges opp til miljøbasert vannføring. Det skal slippes minstevannføring ved inntaket i Grindselvi på 164 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 82 l/s i perioden 1. oktober - 30. april. Fra inntaket i Henjaelvi skal det slippes 254 l/s i perioden 1. mai - 31. mai, 754 l/s i perioden 1. juni - 15. august, 254 l/s i perioden 16. august - 30. september, og 132 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.
Funn av fuktighets- og skyggekrevede arter og naturtyper			
Fokus på fuktighets- og skyggekrevede arter, som rødlistede moser og lav?	x		
Fossesprøytzone?	x		Finnes nederst i Henjaelvi, ikke kartlagt grunnet vanskelig adkomst.
Bekkekløft?	x		Finnes nederst i Grindselvi, ikke registrert rødlistet arter.

Andre avbøtende tiltak			
Skildres andre avbøtende tiltak?	x		Terskler, reduisering av slam og støv i vassdraget i utbyggingsperiode og generelt «føre var» prinsippet er foreslått i søknaden.
Relevante og realistiske alternativ til utbygging			
Er relevante og realistiske alternativ til utbygging beskrevet/inkludert i søknad?	x		To alternativer, A og B, ble utarbeidet for Leikanger kraftverk. Et tredje, alt. C, ble utarbeidet på oppfordring fra konsesjonsmyndighet
Høring			
Var det høringsuttalelser som var avgjørende for vedtaket?		x	Flere uttalelser utpekte alternativ C som best, men alternativ A ble utbygget. 26 uttalelser ble mottatt og vurdert.

(Sognekraft AS, 2009; OED, 2016; NVE, 2016)

Hva sier tabellen oss om tiltaket?

Alternativ A, som var utbyggerens primære utbyggingsalternativ i opprinnelig søknad, ble til slutt valgt som konsesjonsverdig. Dette til tross for at NVE i 2012 etterspurte og mottok et nytt alternativ C, som var ment å redusere inngrepene i landskapsområdet rundt Nyastølen og i fjellområdet (NVE, 2011; Sognekraft AS, 2012a; Sognekraft AS, 2012b). God håndtering av redusert vannføring ved valg av miljøbasert vannføring som avbøtende tiltak. I tillegg er feltundersøkelser for ferskvannsekologi utført og godt dokumentert i egen rapport (Rådgivende Biologer AS, 2008). Typisk for større vannkrafttiltak fikk tiltaket stor oppmerksomhet i media, med resulterende stor oppmerksomhet under høring. Det er tydelig at denne kombinasjonen med stor oppmerksomhet rundt store tiltak hvor utbygger er god rustet både finansielt og med tanke på kompetanse og kapasitet fører til en meget sterk og grundig prosess. Ved Leikanger tiltaket er det dog et tankekors at kommunestyre og fylkesutvalg valgte å overstyre den administrative innstillingen med ønske om det mer skånsomme alternativ C (Eggum 2012, s.4-5).

Tverrdalselvi kraftverk

	Ja	Nei	Merknad
Feltundersøkelser			
Er feltundersøkelser utført?	x		Feltarbeid for utredning av akvatisk miljø, da spesielt med tanke på gyttingsforhold for bekkørret, sjørørret og laks. Det ble også utført søk etter elvemusling og ål.

Er feltundersøkelser i tilfelle dokumentert i søknad jf. veileder?	x		Jf. fremgangsmåte i veileder (NVE, 2018b) er feltarbeid skildret med bilder, kartfesting og beskrivelse av prosess. NVE ba om en supplerende kartlegging av biologisk mangfold i og langs Tverrdalselva.
Vannføring			
Legges det opp til alminnelig lavvannføring eller miljøbasert vannføring?	x		Miljøbasert vannføring ved 120l/s forbi inntaket i perioden 1.5-30.9. Resten av året skal det slippes 40l/s.
Funn av fuktighets- og skyggekrevede arter og naturtyper			
Fokus på fuktighets- og skyggekrevede arter, som rødlistede moser og lav?	x		Det er nevnt en rekke arter som finnes i området, men ikke funn av rødliste arter, utenom plantearten alm.
Fossesprøytzone?		x	Ingen funn registrert
Bekkekløft?		x	Ingen funn registrert
Andre avbøtende tiltak			
Skildres andre avbøtende tiltak?	x		Det er kun spesifisert at kraftledning legges under bakken og at terrenginngrep skal være så skånsomme som mulig
Relevante og realistiske alternativ til utbygging			
Er relevante og realistiske alternativ til utbygging beskrevet/inkludert i søknad?	x		Svært liten forskjell på alternativ, utbygger legger vekt på at hovedalternativ er best.
Høring			
Var det høringsuttalelser som var avgjørende for vedtaket?	x		Ti uttalelser, hvorav ni var positive til utbygging og en negativ. Uttalelser om økning av minstevannføringen fra fylkesmannen og naturvernforbundet.

(Bøyum Energi AS, 2013; NVE, 2015b; NVE, 2018b)

Hva sier tabellen oss om tiltaket?

Feltundersøkelser er godt dokumentert jf. veileder (NVE, 2018b), og viktige arter er inkludert i undersøkelsene. Spesielt viktig her er elvemusling, en art som utspiller en viktig funksjon i elveløp hvor det befinner seg levedyktige bestander i form av rensing av vannet i vassdraget. Typisk for omtrent alle vannkraftverk er at høringene også her domineres av krav om økning av minstevannføring, noe som reflekterer at utbygger generelt sett legger seg noe lavt i opprinnelig søknad for å maksimere fremtidig produksjon. Temaet rundt for lav

minstevannføring ble senere avbøt med miljøbasert vannføring over sommerhalvåret 1.5 - 30.9.

Skeidsflåten kraftverk

	Ja	Nei	Merknad
Feltundersøkelser			
Er feltundersøkelser utført?	x		Egen rapport vedr. områdets biologiske mangfold, utført juni 2013 (Bøyaelvi Kraft AS, 2013, vedlegg 4, s.61) Befaring 2007 og 2013 (refererer sannsynligvis til rapport om biologisk mangfold utført samme måned). Ikke videre beskrevet i søknad (s. 19, seksjon 3.6.1 i søknad) Elfiske utført på berørt strekning.
Er feltundersøkelser i tilfelle dokumentert i søknad jf. veileder?	x		Jf. fremgangsmåte i veileder (NVE, 2018b) er feltarbeid skildret med bilder, kartfesting og beskrivelse av prosess.
Vannføring			
Legges det opp til alminnelig lavvannføring eller miljøbasert vannføring	x		Ut fra dette fastsetter NVE en minstevannføring på 1000 l/s i tiden 1.5-30.9 og 60 l/s resten av året. Miljøbasert vannføring.
Funn av fuktighets- og skyggekrevede arter og naturtyper			
Fokus på fuktighets- og skyggekrevede arter, som rødlistede moser og lav?	x		Vil ikke medføre vesentlig negative miljøkonsekvenser for biologisk mangfold, men alminnelige arter vil bli berørt. Supplerende feltundersøkelse langs Bøyaelven utført på ønske fra NVE, denne bestod av kartlegging av naturtyper, rødlistearter, moser, lav og andre mer alminnelige vegetasjonstyper. Denne feltundersøkelsen ble utført ved "stikkprøver" av fuktige bekkekløfter og områder med antydning til fossepartier
Fossesprøytsone?		x	Ingen funn av denne naturtypen under befaring i hverken 2007 eller 2013
Bekkekløft?		x	Ingen funn av denne naturtypen under befaring i hverken 2007 eller 2013
Andre avbøtende tiltak			
Skildres andre avbøtende tiltak?	x		Installert omløpsventil med kapasitet på minimum 50% av maksimal slukeevne. Installasjon av rugekasser og særlig godt hensyn til hagemarken.
Relevante og realistiske alternativ til utbygging			

Er relevante og realistiske alternativ til utbygging beskrevet/inkludert i søknad?		x	Det er ikke funnet andre klare løsninger. Ble vurdert tunnelloøsning istedenfor rørgate, men det ble betydelig dyrere.
Høring			
Var det høringsuttalelser som var avgjørende for vedtaket?		x	Kun en høringsinstans som var negativ til en utbygning av kraftverket. Flere innspill, deriblant mange om økt minstevannføring som et krav for gjennomføring. Totalt ni innspill.

(Bøaelvi Kraft AS, 2013; NVE, 2015a; NVE, 2018b)

Hva sier tabellen oss om tiltaket?

Tiltaket Skeidsflåten kraftverk synes å ha vært relativt lite konfliktfylt. Innspill til høring tilsier at reduksjonen i vannføring var konsekvensen som ble ansett som viktigst å utrede og dermed redusere. Alternativ til utbygging ble avslått på grunn av økonomiske forhold, noe som er en typisk problemstilling da tiltaket også må være lønnsomt for utbygger, noe som da typisk vil medføre kompromiss mellom økonomi og natur. "Alminnelige" fuktighets- og skyggekrevenne arter vil bli berørt. Det kan her være betimelig å stille spørsmål om hvor lenge det vil ta før disse "alminnelige" artene også blir rødlistede om man tar den eksplosive økningen i småkrafttiltak i betraktning, med resulterende nedbygging av slike habitater. Ellers bygger tiltakets søknad i stor grad på egne feltundersøkelser når det kommer til særs sårbare fagområder. Disse er videre igjen tilfredsstillende dokumentert ved kartfesting og foto jf. gjeldende forskrift om utarbeidelsen av rapporter om naturmangfold for småkraftverk (NVE, 2018b).

4.2 Intervju og generell dokumentanalyse

Når det kommer til oppgavens informanter så sitter de på mye relevant kunnskap og erfaring med både konsesjonsprosessen for vannkraft og studie av miljøkonsekvenser opparbeidet over mange år.

Våre informanter er som følger:

Marinbiolog: Utdannet marinbiolog og har jobbet med fjorder og akvakultur.

Statsforvalter: Seniorrådgiver i miljøavdelingen hos statsforvalteren, har i hovedsak jobbet med det akvatiske miljøet og fiskebestanden i vassdrag.

4.2.1 Politisk vilje og den store småkraftsatsningen

Med daværende statsminister, Jens Stoltenbergs nyttårstale i 2001 konstaterte han at vi nå hadde «nådd en grense», og videre uttalte at «vi er nå kommet dit at tiden for nye store vannkraftutbygginger i Norge er over ...», med dette lød startskuddet for den politiske satsningen på småkraftverk (Stoltenberg, 2001, 10:53- 11:49). I 2012 innførte Norge og Sverige et mål om å øke produksjonen av fornybar energi med 28,4 TWh innen 2021 (NVE, 2021). Dette førte til en storsatsing på småkraftverk og vindkraft. I forbindelse med temaet rundt elsertifikater hadde statsforvalter dette å si:

Jeg jobbet veldig mye med vannkraftutbygging, da kom den «boomen», eller storsatsingen på småkraft og det kom sånne pakkelsninger.

Videre hadde statsforvalteren dette å si om hvordan søkelyset på grønn energi har endret seg siden 2000-tallet:

Ja det har jo åpenbart vært en stor satsing da, på småkraft. Som en del av den storsatsingen er jo innenfor formålet å skaffe til veie grønn energi. Så derfor har det jo vært et mål vedtatt av Stortinget, at det skulle produseres så og så mye innen, var det 2020 eller 2021? Egentlig så var det småkraftutbygging. Og så ser du jo på andre typer utbygginger og da som går på vind og diverse.

4.3 Planleggingsfasen

Det kommer frem i intervjuene og dokumentanalysen at planleggingsfasen er helt avgjørende for miljøkonsekvensene av et tiltak. Det er flere deler og faktorer i planleggingsfasen som har stor innvirkning, her er oppgavens viktigste funn.

Offentlig ettersyn er en viktig del av konsesjonsprosessen der utbygger kan få positive tilbakemeldinger, kritikk og krav. I konsesjonsprosessen har vi gjort flere funn, blant annet ser det ut til at den installerte effekten på kraftverket har mye å si for mediedekningen og antall høringsuttalelser. Statsforvalteren trekker frem at det kan være et betydelig lavere konfliktnivå ved utbygging av småkraftverk enn ved storvannkraft, likevel er viktig å se de mindre utbyggingene i en sumvirkning. Altså kan større utbygginger få flere innsigelser og innspill ettersom de er dekket mer i media.

Det miljømessige kunnskapsgrunnlaget har vi funnet å være mangelfull da det er gjort flere studier på kvaliteten av KU-ene, spesielt av småkraftverk (NVE, 2015c). Her er det funnet at kvaliteten har vært for dårlig på mange temaer i KU-ene (Multiconsult, 2021). I intervjuet med marinbiologen snakket vi om kunnskapen ved KU-ene, i den anledning la vi frem at kravet til kompetanse kun er relevant faglig kompetanse (Forskrift om konsekvensutredninger, § 17, 2017), til dette svarte han:

Og det er ikke godt nok, denne relevante erfaring betyr egentlig hvem som helst. Hadde du likt å gå til en lege som har relevant erfaring så er det en kvakksalver, det tror jeg de færreste hadde likt. Så i prinsippet åpner det rom for å si det litt rått og brutalt kvakksalvere som ikke helt vet hva de skal se etter.

Når vi intervjuet statsforvalteren, snakket vi om kunnskapsgrunnlaget ved feltundersøkelser og KU-er. Statsforvalteren mener at det som ofte blir påpekt i mange saker er kvaliteten på KU-er, men at dette er et gjengående problem og ikke bare innen vannkraft. Videre forteller statsforvalteren at det tidligere har blitt dokumentert at kunnskapsgrunnlaget var for dårlig.

Vi har funnet det samme som informantene sier, i flere rapporter. Som tidligere nevnt, anbefales det i undersøkelsen av Multiconsult for klima og miljødepartementet tiltak for å bedre kvaliteten av KU-er å innføre strengere krav til kompetanse: «I større grad stille konkrete krav til utrederenes kompetanse i sektorvise veiledere, retningslinjer, maler og KU-program. Vurdere å innføre en egen sertifiseringsordning for feltbiologer for kompetanse på ulike artsgrupper.» (Multiconsult, 2021). Marinbiologen forteller også at denne type akkreditering burde innføres da dette er i bruk i andre fagområder.

I tråd med satsingen på småkraftverk som et resultat av sterk politisk vilje og elsertifikatordningen, kom ordningen med pakkevurdering av småkraftverk. Gjennom oppgavens intervjuer har vi funnet at det å bruke pakkeordning for å se på den totale belastningen i et område er en god løsning. Videre sier statsforvalteren at dette kan gi en effektiv saksbehandlingsprosess, men også at det kan være vanskelig å avslå alle søknadene. Marinbiologen er også positiv til pakkevurdering og uttaler følgende:

Den type helhetsvurdering er jeg helt klar for, at man ser ting i sammenheng for ellers får du dette klassiske problemet med bit for bit type utbygning.

I planleggingsfasen angis vannføring i det aktuelle vassdraget, dette er avgjørende for det akvatiske miljøet. Det er flere typer vannføringer, alminnelig lavvannføring, 5-persentil og miljøbasert minstevannføring. Først vil vi introdusere minstevannføring i resultatet, før vi ser nærmere på de forskjellige typer vannføringer som kan pålegges.

Historisk sett er det først fra 1970-tallet og utover det ble stilt generelle krav om tiltak for opprettholdelse av minstevannføring. På generell basis kan man derfor si at jo lengre man går tilbake i tid, jo mindre hensyn har det blitt tatt til det vi nå kjenner som minstevannføring. Om dette og utviklingen innen krav til slike tiltak over tid hadde marinbiologen følgende å si:

Så kan man si sånn at for 50 og 60 år siden så var det nesten aldri stilt krav til minstevannføring i elver og vann ved regulering. Nå er det jo masse sånne vilkårsrevisjoner og i forbindelse med disse vilkårsrevisjonene så er det nærmest som et standardkrav inne nå fra NVE og andre, om at man må få inn minstevannføring og at NVE har jo hatt et prosjekt. Jeg tror det var de som hadde det, det var noe som het miljøbasert vannføring. En prosjektleder Eie 2013 eller noe sånt, kom da ut med en rapport, det er jo en voldsom riktig utvikling at når man ser på holdt på å si vannkraften.

Ved bruk av minstevannføring for småkraftverk er det tidligere funnet at det er liten innvirkning på fisketettheten på slike strekninger, men heller at totalproduksjonen går kraftig ned grunnet et langt mindre vanndekket areal (NVE, 2012a).

Statsforvalteren svarte følgende på spørsmål om avbøtende tiltak og nåværende status for fokus på minstevannføring:

Det er veldig ofte fokus på minstevannføring. Hva er det? Det gjelder for øvrig å finne en representativ vannføring eller gjerne, man må jo kalle det minstevannføring, for hele poenget med å regulere er jo at du skal ta ut en del vann igjennom årene, så det blir jo mindre vann å fordele.

Alminnelig lavvannføring er vannføring som kan pålegges som minstevannføring. Foruten tilfeller uten miljøkonsekvenser hvor vassdragsmyndighetene kan gjøre unntak fra kravet i kortere perioder tilsier §10 i vannressursloven at minst alminnelig vannføring skal være tilbake i vassdrag med årssikker vannføring. Vassdrag med årssikker vannføring defineres i vannressurslovens § 3 bokstav C som "vannføring som ved middeltemperatur over frysepunktet ikke tørker ut av naturlige årsaker oftere enn hvert tiende år i gjennomsnitt". På spørsmål om typiske avbøtende tiltak for vannkrafttiltak i Sogndal kommune hadde statsforvalter følgende å si om alminnelig lavvannføring:

Det er ikke den laveste vannføringen igjennom årene, men det er en av de, den representerer en veldig lav vannføring i elven. Og det har ofte vært vanlig å sette som minstevannføring, hvis det ikke er andre interesser da, hvis det ikke er noe viktige verdier, så skal du aldri tørrlegge, du kan ikke ta alt vannet.

Sogndal kommunes geografiske beliggenhet og topografi tilsier stor naturlig variasjon i vannføringen gjennom året, noe som kan medføre at bruk av alminnelig lavvannføring ikke blir tilstrekkelig i sommersesongen, noe som dermed nødvendiggjør bruken av 5-persentil. Statsforvalter hadde følgende å si om alternativ bruk av 5-persentil i slike tilfeller:

Da bruker de 5-persentiler da bruker de et annet mål da, for en minstevannføring. Og da deler du året i to, fra 1 mai også ut september. Det er sommerhalvåret. Også har du den andre perioden, vinterhalvåret, setter du også 5-persentil. Da går det på fem prosent, men det betyr jo at da måler du på en periode hvor du har forholdsvis mere vann.

Statsforvalter ga videre følgende utsagn om ved hvilken type tiltak og områder 5-persentil ofte ble brukt:

For vassdrag hvor det er viktige verdier enten det er biologisk eller landskap. Når vi da for eksempel gir uttale og tenker at det er klart utbyggingen vil alltid være negativ, men ikke i en så stor grad at vi trenger å fraråde utbyggingen.

Men da kan det hende forutsatt at de fastsetter en rimelig, kan du si, minste eller et minstevannføringsregime da.

Og da vil vi for eksempel foreslå, og det gjorde vi helt sikkert for noen av de inne i Fjærland, de som vi ikke gikk imot. Så var det nok i hovedsak 5-persentil vannføring. Hvis regulanten da har planlagt med alminnelig lavvannføring som er veldig lavt, så er den grei om vinteren. Den er faktisk ofte ikke så ulik den 5-persentilen om vinteren, men alminnelig lavvannføring er altfor lav sammenlignet med det som er vanlig om sommeren i indre strøk.

Miljøbasert vannføring, som vi kjenner begrepet i dag, er et begrep som kom ut av FoU-programmet *Miljøbasert vannføring* bestilt av OED i 2001 (NVE, u.å.a). Formålet med programmet var forbedring av kunnskapsgrunnlaget rundt problematikken og dermed en styrking av forvaltningen av våre vassdrag. Ved bruk av andre tiltak som for eksempel alminnelig lavvannføring besørger man et minimum for å opprettholde liv et i vassdraget, mens man ved innføring av miljøbasert vannføring vil se en mer helhetlig vurdering som også tar hensyn til variasjon i vannføring over sesongene og de enkelte økosystem. Om dette avbøtende tiltaket og det eventuelle økonomiske tapet for utbygger hadde marinbiologen følgende å si:

Og en del av disse her miljøbasert vannføring betyr jo at et blir litegranne kilo watt timer tap. Så liksom en prosent, to prosent, tre prosent, men ved å, holdt på å si, reduserer den økonomiske gevinsten med et par prosent, så vil jeg si at den biologiske, miljøgevinst er på 100% så det er en billig kostnad som kan gi en voldsomt god økologisk effekt.

Når tiltak bygges ut, er det noen arter og naturtyper som svært ofte blir berørt av vannkrafttiltak. For å best mulig knytte vår generelle analyse oppimot vår analyse av utvalgte tiltak, har vi valgt å begrense vårt fokus til spesifikke arter og naturtyper. Vi har valgt elvemusling, anadrom fisk og bekkekløft og fossesprøytsoner. Marinbiologen hadde dette å si om arten elvemusling:

Bare for å bruke et eksempel, det går vel kanskje ikke så mye på vannkraft utbygging, men nord for Bergen i Åsane er det et lite vassdrag som har noe som heter elveperlemusling. Elveperlemuslinger, det er en fantastisk organisme som kan bli hundre, to-tre hundre år gammel. Miljødirektoratet og andre ønsker ikke at det heter elveperlemusling så de vil heller kalle de elvemusling. Grunnen til det er at i disse her muslingene så kanskje hvis du åpnet en-to-tre firehundre fant du kanskje en fin perle. Slik at for et par hundre år siden, og kanskje opp til våre dager, så har det vært en enorm rovdrift, på disse her elveperlemuslingene i jakten på perlene. Da kan man si sånn at sender du ut en inkompetent person for å se på det vassdraget, er det en

vanlig bekk ser ingenting, men sender du ut en spesialist så vil den si at her er det elveperlemusling, okay dette vassdraget her må særdeles høyt vernes og så videre.

Som ekspert på området fremhevet statsforvalter hensynet til den anadrome fiskebestanden, hva det bør sees på, og hvor viktig det er med gode forundersøkelser på området:

Og samme med på fiskesiden så er det viktig å få dokumentert vandringshinder. Hvordan habitatet er og hvordan konsekvensene vil bli, å tenke seg hvordan det kan bli av en utbygging.

Rundt temaet storvannkraft og magasinering hadde statsforvalter videre dette å bemerke når det kommer til følgene av reduksjon i massetransport for den anadrome fiskebestanden:

I Aurland er det gjort veldig mye bra faglig og så, og der har de jo sett at over tid da, så fisken er til stede, men har ikke klart å grave seg ned i grusen og legge eggene. Si i løpet av en 30-50 års periode så hvor du var påvirket av alt dette her, med veldig lav vannføring i perioder, så blir det sånn armert lag nesten, hvor fisken ikke klarer å flytte på grus og småstein da.

Ved spørsmål rundt feltundersøkelser, herunder frekvens og kvalitet på disse, bemerket statsforvalter følgende om kartlegging og undersøkelser av naturtyper som bekkekløft og fossesprøytsoner:

Hvis du skal vurdere konsekvensen for sånne rødlistede lavarter og sånn da, som er tilknyttet en fossesprøytzone så bør du vite hvordan du skal ta undersøkelser. Du kan ha andre til å analysere, men du må faktisk vite hvordan du skal undersøke og hva du skal se etter og hvordan du skal gå hen.

Noe som understreker betydningen av ikke bare at slike undersøkelser blir utført, men også at de blir utført av personer med riktig spisskompetanse. Dette var noe også marinbiologen presiserte i vår diskusjon rundt riktig type og god nok kompetanse ved utførelse av feltarbeid.

Feltarbeid er en viktig del i både planleggingsprosessen og driftsfasen. Vi har tidligere i resultatet påpekt mangelen på kompetanse ved feltarbeid. Videre er det ikke bare kompetansen og kvaliteten som er mangelfull, men innholdet og omfanget vurderer vi også

å være mangelfullt. I intervjuet med marinbiologen spurte vi om hvordan han vurderte viktigheten av feltundersøkelser for å kartlegge miljøtilstanden av et område og vassdrag før og etter utbygging, marinbiologen mener dette er ekstremt viktig. Videre mener han at når utbygger eller noen som er ansatt av utbygger for å gjøre feltundersøkelser, synes de å ha en tendens til å undertone de negative konsekvensene av et tiltak. Vi stilte statsforvalteren det samme spørsmålet og også han mener at feltundersøkelser er svært viktige. Statsforvalter trekker også frem hvor viktig det er å bruke tid på å gjøre feltundersøkelser, ettersom det er vesentlig forskjellige miljøtilstander gjennom året. Ettersom konsulentfirma må få oppdrag på anbud, og dermed være så billig som mulig, gir dette en liten tidsramme. Framgangsmåten for denne prosessen strider altså imot hva statsforvalter mener er hensiktsmessig.

4.4 Driftsfasen

Etter et tiltak er utbygd skal det driftes, og overholde de regler som er fastsatt i konsesjonen. For at dette skal skje vil det være behov for tilsyn.

Tilsyn og oppfølging av vannkraftverk er viktig, og ikke minst nødvendig. I artikkelen til vannforeningen står det, «Denne gjennomgangen av kontrollaktivitetene som miljøtilsynet i NVE utfører, tilsier at kontroll og etterfølgende bruk av reaksjoner er høyst nødvendig» (L'Abée-Lund, 2021).

Det er konsesjonæren som har ansvaret for å følge opp lover, forskrifter og konsesjonsvilkår. For at dette skal bli fulgt opp er det et krav om internkontrollsystem. Miljøtilsynet har flere metoder for å sjekke om kravene blir forstått og etterlevd. Det blir tatt i bruk inspeksjoner, revisjoner, dokumentkontroll, spørreundersøkelser og FoU. Miljøtilsynet gjennomfører ca. 250 inspeksjoner i året, som oftest er disse varslet. På den måten vil det være mulig for konsesjonær at kravene er oppfylt når inspeksjonen skjer. FoU blir brukt av miljøtilsynet, de er nøytrale og deres funn blir ikke fulgt opp med reaksjoner, dette kan bidra til bedre samarbeid mellom virksomhetene.

Revisjon er den mest effektive metoden når det kommer til å kontrollere virksomhetens internkontroll. Denne metoden er ressurskrevende, men den gir mulighet til å gå i dybden. I løpet av et år blir det gjennomført ca. 15 revisjoner (L'Abée-Lund, 2021).

I artikkelen til Jan Henning L'Abée-Lund står det at det ble gjennomført 146 revisjoner i perioden 2012-2019, der det ble dokumentert at 88% av tilfellene hadde avvik. 127 av 129 hadde dokumentert brudd på internkontrollforskriften. Hele 30% av dokumentasjonene hadde brudd på konsesjon, blant annet på dokumentering minstevannføring. Årsrapporten fra 2018 viser at det ble gjennomført 20 skriftlige kontroller. Her viste det seg at mange virksomheter har gode internkontroller, mens andre har avvik som ofte går igjen. Inspeksjonen bidrar til tettere samarbeid med eierne, dette er nødvendig for at NVE skal kunne utvikle vassdragene og forbedre kunnskapen rundt de (NVE, 2019, s.48-50).

I 2019 ble det gjennomført revisjoner av 18 kraftverk i nasjonale laksevassdrag etter forskrift om interkontroll for vassdragsanlegg. De mest alvorlige avvikene ble funnet på mindre kraftverk. Slipp og logging av minstevannføring ble ikke logget i tråd med regelverket, samt omløpsventiler som ikke fungerte (NVE, 2020, s.59-61).

Når det kommer til omløpsventil i et kraftverk, er det begrenset kunnskap og kompetanse for hvordan det skal driftes. I rapporten til NVE «Optimalisert drift av omløpsventiler» (Vingerhagen & Vaskinn, 2017) er det flere eksempler, omløpsventilene stenger så fort at det er fare for fisken. Mange kraftverk blir tørrlagt eller nesten tørrlagt før omløpsventilen åpner, og ved noen tilfeller fungerer ikke omløpsventilene når kraftverket stoppes ved bruk av nødstop.

Når det blir funnet avvik brukes det reaksjoner. Det er flere former for reaksjoner og det blir tatt i bruk en reaksjonspyramide. Det blir benyttet alt fra veiledning til inndragning av konsesjon (Forskrift om IK-vassdrag, 2012, § 10).

4.5 Forskjell på miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk

På spørsmål om hvorvidt flere småkraftverk ville være å foretrekke over færre større vannkraftverk, i et miljøperspektiv, hadde marinbiologen følgende å si:

En variabel her er jo hvor vidt det er et magasin. Om det er magasin kraftverk eller om det er elvekraftverk, og et magasin kraftverk er jo de som har dammer, og så videre. Du kan si sånn at dammer er jo det som har den største kan du si negative effekten på økosystemet og her i Sogn så har du for eksempel Årøyelven den er jo regulert men

det er ikke noe sånn dam der, slik at de har veldig lite sånn holdt på å si lagringskapasitet. Magasinkapasitet de har lov til å regulere høyden i Hafsløvvannet litegranne, en til to meter, de har lov til å regulere høyden i Veitastrondvannet med noe mer og Veitastrondvannet er jo et stort vann og så videre. Så slik at der har jo du for så vidt et gitt magasin og en viss sånn mulighet til tidsforskyving, men disse her store dammene som vi har der kan jo du tidsforskyve ting med hundrevis av dager slik at hvis vi nå, sånn hvis vi sammenligner mange små magasin kraftverk med et stort så er jeg tror jeg tilhenger av et stort fremfor mange små.

Statsforvalteren sa følgende om forskjellen i miljøkonsekvenser for fiskebestanden som følge av småkraftverk og storvannkraft:

De store vassdragsutbyggingene her i Indre Sogn, med magasinutbygging da, de påvirker jo viktige fiskebestander. Sånn at det er en forskjell. Sånn at det hvis småkraftverkene, generelt sett, har ofte lavere konsekvens for fisken, gitt at de går ned og regulerer på anadrom strekning eller bygger ut anadrom strekning.

Statsforvalteren sier altså at ved synspunktet per kraftverk, er det de store vannkraftverkene med magasin som får størst miljøkonsekvenser for fisken. Når det kom til konsekvensene for naturmangfold som følge av samme type vannkrafttiltak så føyde statsforvalter til følgende:

Når det gjelder biologisk mangfold så kan, la oss si rødlistede arter knyttet til fossesprøytsoner for eksempel så kan man jo det være like viktig i sidevassdrag, og som da jo blir omfattet av småkraft, som en større utbygging. Eller som i et hovedvassdrag, for eksempel i Lærdal så var det jo viktige fossesprøytsoner i en av de sideelvene som ble konsesjonsvurdert husker jeg.

5. Diskusjon

I dette kapitlet søker vi å diskutere de presenterte resultater fra det forrige kapitlet opp mot kunnskapsstatus. For god oversikt har vi delt diskusjonen inn i like temaer som i resultatet.

- Utvalgte tiltak og resultat fra dokumentanalyse
- Intervju og generell dokumentanalyse
- Planleggingsfasen
- Driftsfasen
- Miljøkonsekvenser storvannkraft og småkraftverk

Som nevnt tidligere er problemstillingen:

Hva er de dominerende miljøkonsekvenser for det akvatiske miljøet for storvannkraft og småkraftverk?

Med følgende under-problemstillinger:

Hva er de største svakhetene i konsesjonsprosessen og samsvarer trenden fra den generelle dokumentanalysen med våre utvalgte tiltak i Sogndal kommune?

5.1 Utvalgte tiltak og resultat fra dokumentanalyse

Basert på den generelle dokumentanalysen har vi gjort funn ved våre utvalgte tiltak. Selv om konsesjonssøknadene har innholdet lovverket nevner, kan det diskuteres hvorvidt disse utredningene er tilstrekkelig. Vi kan se at noen temaer ikke inkluderes i like stor grad. Det er også dette Multiconsult fant i sin evaluering av KU-er (Multiconsult, 2021).

Oppmerksomhet, mediedekning og ikke minst antall høringsuttalelser har vi funnet å variere med størrelsen på kraftverket. Nettopp dette ser vi ved våre utvalgte tiltak der Leikanger kraftverk har 26, Tverrdalselvi kraftverk har 10 og Skeidsflåten kraftverk har 9 høringsuttalelser.

5.2 Generell dokumentanalyse og intervju

Elsertifikatordningen og småkraftsatsingen har naturligvis en sammenheng da utbygger ønsker å maksimere fortjenesten, men har dette ført til dårligere kvalitet av vurderinger? Ettersom det har vært et press på NVE om å godkjenne nok vannkraftverk for å nå produksjonsmålet kan elsertifikat ha bidratt til en dårligere kvalitet. Vi kan likevel ikke med sikkerhet si at kvaliteten ville vært bedre om elsertifikat ikke hadde utløpt i 2021.

Det er ingen tvil om at holdninger til naturvern og miljøvern har endret seg de siste tiårene, men fortsatt finnes det relativt nye søknader som har mangler. Våre funn tyder på at holdninger er mer synlige ved større vannkraftsaker. En del av grunnen for dette kan skyldes dekning i media, men også at større tiltak er generelt en større miljøkonsekvens for naturen om en tenker kun miljøkonsekvens per kraftverk.

5.2.1 Planleggingsfasen

Når en plan skal på offentlig ettersyn, kommer det mange innspill. Utbygger kan naturligvis ikke gjøre alle parter fornøyde, men å inngå kompromiss er mulig. Når utbygger på forhånd har bundet opp midler i planarbeid er det lite sannsynlig at en innbygger sin uttalelse stopper utbyggingen eller påvirker den i vesentlig grad. Dersom dette er av økonomiske grunner, miljøfaglig, eller rett og slett at utbygger ikke bryr seg vil bli diskutere senere i oppgaven. I mange tilfeller blir uttalelsene besvart vagt, ellers vises det kun til søknaden der det relevante temaet er utredet. Vi oppfatter altså at utbygger ikke legger mye i uttalelsene med mindre de kommer fra det offentlige, som for eksempel statsforvalteren, kommunen eller departement.

Å bruke pakkevurderinger for å effektivisere saksbehandlingen er en sak, men om pakkevurderingene fører til bedre vurderinger som følge av å se miljøkonsekvenser i en større sammenheng er noe helt annet. Statsforvalteren har nevnt at det kan være vanskelig å avslå alle, dette tyder på at det ikke kun er fordeler med pakkevurderinger. Kanskje har bruken av pakkevurderinger virket mot sin hensikt og ført til at prosessen har gått for fort, og ikke alle tiltak har blitt gjennomgått like grundig? Det er vanskelig å etterprøve om

pakkevurderinger faktisk har fungert som en gardering mot miljøkonsekvenser som følge av bit for bit utbygging i et geografisk avgrenset område.

Det er viktig at pakkevurderingen også tar høyde for tiltak i området som ikke er innen tema vannkraft, men at alle tiltak blir vurdert helhetlig. Nettopp det å se helheten er lovpålagt: «Samlede virkninger av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak i influensområdet skal også vurderes.» (Forskrift om konsekvensutredninger, 2017, § 21). Vi er usikre på i hvilken grad tiltak blir sett i lys av samtlige tiltak i influensområdet

Som vi har forklart tidligere finnes det flere typer vannføringer, der disse settes individuelt for tiltaket. Statsforvalter mener de gitte vannføringene overholdes og er nøyaktige, men at det har vært noen hendelser hvor vannføringen ikke ble overholdt. Likevel legges det ikke alltid opp til det som er best for vassdraget, økonomi har vært en avgjørende faktor. Å legge opp til en vannføring som ikke er så skånsom som mulig, er åpenbart negativt for vassdraget. Vannføringen gir miljøkonsekvenser like lenge som vannkraftverket står, med den samme vannføringen. Norge får ikke mer natur og vassdrag, derfor er det svært viktig at de tiltak som utbygges ivaretar natur og vassdrag på best mulig måte.

Avbøtende tiltak for å redusere de negative miljøkonsekvensene er en god tanke. Terskler blant annet kan ivareta noe av økosystemet, men endrer mye av habitatet ettersom det blir endringer i vannstand, strøm og dermed bunnstoff. For anadrom fisk kan dette resultere i mindre ønskelige gyteforhold.

Feltarbeid er et nødvendig tema å drøfte ettersom vi i resultatet ser at feltarbeid er svært viktig, men også viktigheten av kunnskap. I oppgavens eksempler kommer det frem at feltundersøkelser er gjort i henhold til regelverk, men flere kilder viser likevel til at feltundersøkelser er for dårlige. Vi kan ikke vurdere kvaliteten av disse undersøkelsene hver for seg ettersom vi ikke er spesialister. Likevel kan vi se at kvaliteten varierer ut fra tidligere forskning som er gjort av spesialister. Det er også verdt å nevne at regelverket for feltarbeid og kompetanse oppdateres kontinuerlig og praksisen vil dermed følge.

Marinbiologen mener det burde innføres en type akkreditering eller sertifisering for de som utfører feltarbeid, dette tror vi de fleste parter vil være enige om. Utbygger eller de som utfører feltarbeid og undersøkelser vil trolig være de som mest sannsynlig har noe å si på dette.

Det kan tenkes at ordningen hvor utbygger besørger KU og feltarbeid kan føre til mangler som følge av økonomiske forhold og lojalitetsforhold. For å unngå slik mistanke kan en uavhengig virksomhet gjennomføre KU og feltarbeid. Det er utbygger som har ansvaret for å bestille biomangfoldutredninger, dette kan føre til at utbygger nytter samme utreder ved flere anledninger grunnet et godt forhold. Økonomi er naturligvis viktig for både utbygger og utreder, satt på spissen er det å begrense utbyggingen og å tape penger på grunn av mose noe som kan høres dumt ut for mange. Før utreder starter sitt arbeid er det allerede investert penger i planlegging, dette kan føre til et press på utreder. Når også utreder tenker økonomi er det fort gjort å ignorere eller undertone enkelte punkt. Vi har funnet at utreder blir presset av utbygger til å underdrive negative miljøkonsekvenser av utbygging (NVE, 2015c).

Det bør også drøftes om ikke NVE burde gjenkjenne slike forhold og utredninger slik at en unngår mangelfulle utredninger. Saksbehandlere i NVE burde kunne gjennomskue flere dårlige utredninger og eventuelt stille strengere krav. Utredninger er omfattende arbeid, likevel bør det ikke være rom for at svært mangelfulle utredninger blir godkjent.

Naturen og terrenget i et område kan ha innvirkning på fremkommeligheten. Ved feltarbeid og undersøkelser er det ikke sikkert en kommer seg frem til alle områder en ønsker å se på, dette kan også føre til mangelfulle rapporter. Dette varierer naturligvis med område, hvem som undersøker og motivasjonen til å gjøre en god utredning.

5.2.2 Driftsfasen

Miljøtilsynet har flere kontrollmetoder for å sørge for at tilsyn blir opprettholdt, disse inkluderer inspeksjon, revisjon, dokumentkontroll, spørreundersøkelser og FoU. De fleste kontrollene som blir gjennomført viser at regelverket blir oppfylt. Likevel vises det i artikkelen til L'Abée-Lund at det er flere brudd og avvik under kontrollmetodene (2021). Det

har i de siste årene vært en stor pågang med konsesjonssøknader, og i tillegg har hovedfokus til NVE sitt miljøtilsyn vært rettet mot tilsyn med anlegg i byggefasen. Grunnet mindre søkelys på driftsfasen er det spesielt viktig for miljøtilsynet at dokumentasjon og inspeksjoner blir gjort ordentlig. Med dokumentasjon får man frem det som er eventuelle mangler og NVE kan lage flere veiledere for å bedre kompetansen til konsesjonærene og deres arbeidstakere. Imidlertid kan det diskuteres om en forbedring av veiledere er tilstrekkelig for å redusere avvik. De siste årene har det kommet reviderte veiledere fra miljøtilsynet om slipp av minstevannføring og omløpsventiler, likevel er det fremdeles ingen nedgang i avvik under kontrollmetodene. Selv om ansvaret for å følge opp lover, forskrifter og konsesjonsvilkår først å fremst ligger hos tiltakshaver, er det NVEs jobb å sørge for at de blir fulgt opp.

5.2.3 Forskjell på miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk

Tidligere forskning og informanter mener det er å foretrekke færre store kraftverk, enn flere små om en ønsker å oppnå en gitt produksjon. Dersom en ser på kraftverk for kraftverk derimot, vil naturligvis de minste tiltakene ha minst negativ miljøkonsekvens.

Forskjellen på miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk har vi i resultatet funnet å ikke være så tydelig som først antatt. Det er vanskelig å skille miljøkonsekvenser for storvannkraft og småkraftverk ettersom utformingen i all hovedsak er lik. Bare fordi et kraftverk går over 10 MW effekt blir ikke miljøkonsekvensene i stor grad endret.

Forskjellen i omfanget avhenger altså av om en ser tiltakene i perspektiv av hvert enkelt vannkraftverk, eller om man justerer perspektivet til lik utbygd effekt av storvannkraft og småkraftverk.

6. Konklusjon

I oppgaven søker vi å besvare følgende problemstilling:

Hva er de dominerende miljøkonsekvenser for det akvatiske miljøet for storvannkraft og småkraftverk?

Med følgende under-problemstillinger:

Hva er de største svakhetene i konsesjonsprosessen og samsvarer trend fra generell dokumentanalyse med våre utvalgte tiltak i Sogndal kommune?

I en verden som står overfor store utfordringer som følge av menneskeskapt klimaendring, er det et stort behov for fornybare energikilder som kan erstatte den skadelige dominansen til fossilt brensel. Vannkraft er en av de reneste formene for energi vi har tilgjengelig, og her i Norge er vi velsignet med spesielt gode forhold for produksjon fra denne energikilden. Ved utbygging av vannkraft forsyner man befolkningen med ren fornybar energi, men samtidig står vi i fare for å volde permanent skade på planter og dyrs habitat dersom prosessen ikke sikres på en god nok måte. Dette vil si med riktig kompetanse, et godt kunnskapsgrunnlag og generelt streng regulering.

Med innførselen av elsertifikatordningen i 2012 så man en eksplosiv økning i utbygging av småkraft, noe som dermed førte til et større press enn noensinne på konsesjonsmyndighetene. Flere rapporter har vist til svakheter i prosessen, både som resultat og som følge av et generelt underutviklet system. Det har også blitt stilt spørsmål ved hvorvidt den politiske begeistringen for småkraft har ført til større konsekvenser for miljøet enn om man bygget ut færre store vannkrafttiltak for å møte kraftetterspørselen.

I oppgaven har vi derfor søkt svar på hvilke miljøkonsekvenser for det akvatiske miljøet som foreligger ved storvannkraft og småkraftverk, og hvorvidt miljøkonsekvensene er størst ved storvannkraft eller småkraftverk. Videre har vi sett på hvilke svakheter som foreligger i konsesjonsprosessen for vannkraft, og deretter svart på hvordan disse kan korrigeres. I tillegg har vi sett på tre utvalgte tiltak i Sogndal kommune, og analysert disse opp mot vårt resultat fra den generelle analysen for å se om det foreligger sammenfallende trender.

Konklusjonen rundt disse tre tiltakene vil dermed ikke være tilstrekkelig til å generalisere rundt problemstillingen, men heller fungere som en supplerende saksstudie av prosessen rundt vannkrafttiltak i Sogndal kommune. Videre vil vi komme med våre anbefalinger for videre forskning eller tiltak for problemstillingene som omhandler miljøkonsekvenser og svakheter i konsesjonsprosessen.

Miljøkonsekvenser

Endring av vannføring, uavhengig av størrelse på tiltaket, fører til endring i de heterogene forholdene i vannføringsregimet, noe som fører til tap av biodiversitet. På generelt grunnlag kan man dermed konkludere med at mindre variasjonen i vannføringen blir, større blir tapet av biodiversitet.

Ved storvannkraft ser man tydelig at det er benyttelse av magasinering som fører til de største miljøkonsekvensene for det akvatiske miljøet, spesielt når det kommer til slike tiltaks innvirkning på anadrom fiskebestand, dens gyteforhold og næringsgrunnlag.

Når det kommer til miljøkonsekvenser av småkraftverk har vi funnet at disse typisk dreier seg om forstyrrelsen av sårbare naturtyper som fossesprøytzone og bekkekløft som konsekvens av redusert vannføring. Dersom man søker å bygge ut en gitt kapasitet, vil man ved bruk av flere småkrafttiltak også se beslagleggelsen av et langt større antall av slike naturtyper enn om man bygde ut et fåtall større tiltak. Miljøkonsekvensene av småkraftverk viser også en tendens til å bli forbigått i stillhet, da omfanget per tiltak som regel ikke er særlig stort, men tidligere forskning viser at det her er problemer med samlet virkning, noe småkraftpakkeløsningen er ment å motvirke. Som konsept har vi funnet at dette er et godt tiltak, godt mottatt av informantene vi har kommunisert med, men uten en dypere analyse og med fravær av tidligere forskning på effekten av denne løsningen er det ikke mulig for oss å konkludere videre. Et moment her er at en slik pakkeløsning kan gjøre det politisk vanskeligere å gi avslag til en større andel tiltak i en enkelt pakke. Dette, og virkningene av småkraftpakkeordningen generelt, er et område vi anbefaler videre forskning på.

Vi har funnet at den største forskjellen i miljøkonsekvenser foreligger ved magasinering ved større tiltak. Her vil man se store negative miljøkonsekvenser for fiskebestand. I sum har tidligere forskning vist til at storvannkraft vil ha noe mindre negative miljøkonsekvenser enn småkraftverk, om man ser på omfang, og at småkraftverk har klart størst negativ innvirkning på sårbare naturtyper som bekkekløft og fossesprøytsone i et perspektiv hvor man justerer for utbygging av like stor kapasitet.

Med bakgrunn i det ovennevnte anbefaler vi følgende tiltak:

- For å vise om avbøtende tiltak har ønsket effekt, og om forutsatt konsekvensgrad stemmer, bør en slik vurdering være påkrevd som en del av utbyggerens sluttvurdering. Det anbefales også økt bruk av miljøbasert vannføring for å best mulig motvirke følgene av homogeniseringen av vannføringsregimet i vassdraget.
- Tilsyn i driftsfasen bør prioriteres i større grad enn det den blir i dag. Tilrettelegge for flere veiledere, samt samarbeide enda mer med FoU vil bedre kunnskapen om tilsyn i driftsfasen.

Svakheter ved konsesjonsprosessen

Vi har funnet at det er mangelfulle feltundersøkelser, dette kan ha sammenheng med interessekonflikten som kan oppstå mellom utbygger og utreder grunnet lojalitetsforhold og økonomiske forhold. Disse forholdene skyldes ordningen hvor utbygger er ansvarlig for utredelsen, og blir med dette oppdragsgiver til utreder.

Vi konkluderer med at det er svakt kunnskapsgrunnlag på flere områder som omhandler dyr og flora i det akvatiske miljø, og at det mangler spisskompetanse innen dette fagfeltet hos både konsesjonsmyndighet og utreder.

Når det kommer til de forutnevnte svakhetene i konsesjonsprosessen, foreslår vi følgende forbedringer:

- Strengere krav til feltundersøkelser

- Slutt på ordningen hvor utbygger er ansvarlig for å hyre inn hjelp til utredning av naturmiljø, og dermed fjerne muligheten for interessekonflikt. Opprettelse av eget uavhengig statlig organ som vil være ansvarlig for å utføre miljøundersøkelser
- Forbedring av kunnskapsgrunnlag. Søkelys på skygge- og fuktkrevende arter, elvemusling, bunndyr og andre organismer i vannstrengen
- Forbedring av konsesjonsmyndighetens kompetanse og kapasitet. Større krav til korresponderende spisskompetanse hos utredende part

Generell analyse mot resultat av analyse av KU for våre tre utvalgte tiltak

Da vi ikke besitter kompetanse til å gå i dybden når det kommer til utbyggers resultat fra feltundersøkelser og andre deler av utbyggers utredning vil dette kun være en konklusjon rundt hvorvidt våre funn fra tiltak i Sogndal sammenfaller med generelle trender.

Typisk for større vannkrafttiltak er også Leikanger kraftverk godt utredet med en god og utfyllende konsesjonsprosess. Foruten valget av utbyggingsalternativ sammenfaller vår konklusjon rundt større vannkraftverk på generell basis med vårt resultat av dette tiltaket. Mye oppmerksomhet i media, et større tiltak og en utbygger med god kapasitet, kompetanse og tilgang på ressurser fører som regel til en sterk og god prosess.

Våre to småkrafttiltak bærer typiske preg av en noe forenklet søknadsprosess, i den forstand at det ofte foretas stikkprøver og mindre utfyllende beskrivelser av forholdene. Det er likevel ikke funnet direkte mangler ved prosess i vår tabellanalyse.

I sum konkluderer vi derfor med at våre utvalgte tiltak fremviser en noe mer positiv trend sammenlignet med trendene avdekket i vår generelle analyse.

7. Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide til begge informantene

Fase 1	
Innledningsspørsmål	<ul style="list-style-type: none"> - Vil du fortelle litt om deg selv? (Stilling, navn, erfaring, interesser og fagområde) - Hvilken erfaring har du generelt med vannkraft?
Fase 2	
Holdninger	<ul style="list-style-type: none"> - Hvordan har fokuset på vannkraft endret seg siden 2000 – tallet med tanke på både grønn energi og naturvern.
Fase 3	
Miljøkonsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> - Hva er det mest vanlige miljøkonsekvenser av vannkraft i Sogndal? - Hvilke avbøtende tiltak nyttes i denne sammenheng? - Til hvilken grad mener du disse blir fulgt opp? - Hvilke tanker har du om få store vannkraftverk, eller flere små vannkraftverk i sammenheng med miljøkonsekvenser? - Hva tenker du om pakkevurderinger av småkraftverk for å se på den totale belastningen for miljøet i et område? - Hvordan kan vannkvaliteten påvirkes av vannkraftverk? (stor vs liten?) - Kan vannkraftverk danne problemer for vannverk og drikkevannskilder? (stor vs liten?) - Redusert vannføring gir en rekke konsekvenser i vassdraget, eksempelvis for anadrom fisk, karplanter, bunndyr og fossefall. Hvordan kan man redusere konsekvensene for henholdsvis storvannkraft og småkraftverk? - Hva tenker du om reduseringen av urørt natur og vassdrag som følge av vannkraft utbygging?
Fase 4	
Feltundersøkelser	<ul style="list-style-type: none"> - Hvordan vurderer du viktigheten av feltundersøkelser for å kartlegge miljøtilstand av område og vassdrag før og etter utbygging? - Hvordan anser du verdien av feltundersøkelser for å kartlegge tilstanden før og etter, i stedet for å kun nytte eksisterende kunnskap? - «Konsekvensutredningen skal ta utgangspunkt i relevant og tilgjengelig informasjon. Hvis det mangler informasjon om viktige forhold, skal slik informasjon innhentes.» (Forskrift om konsekvensutredninger, 2017, § 17). Hva mener du om kunnskapsgrunnlaget, er det nok med relevant og tilgjengelig informasjon?
Fase 5	
Oppsummering	<ul style="list-style-type: none"> - Er det noe du vil legge til?

8. Referanseliste

Aarhus Universitet (u.å.) *Reliabilitet*. Hentet fra

<https://metodeguiden.au.dk/reliabilitet/>

Artsdatabanken (u.å.) *Bekkekløft*. Hentet fra

<https://www.artsdatabanken.no/Pages/233404>

Bakken, T. H., Sundt, H., Ruud, A. & Haarby, A. (2012) Development of small vs large hydropower in Norway – Comparison of environmental impacts. *Energy Procedia*, 20, 185-199. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.03.019>

Blindheim, U. & Levy, F. E. S. (2019, 30.04). *Metan*. Hentet fra <https://snl.no/metan>

Bøyaelvi Kraft AS (2013, 01.10) Skeidsflåten Kraftverk i Sogndal kommune i Sogn og Fjordane. Søknad om konsesjon. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201207912/791474>

Bøyum Energi AS (2013, 01.10) *Tverrdalselvi kraftverk i Sogndal kommune i Sogn og Fjordane*. Søknad om konsesjon. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/200900723/791468>

Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2010, 04.06) *Determining Validity in Qualitative Inquiry*. Hentet fra

https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15430421tip3903_2?needAccess=true

Dahlum, S. (2021) *validitet*. Hentet fra

<https://snl.no/validitet>

Eggum, T. (2012, 26.07) Ber NVE ta ned presset på Sogn. *Sogn Avis*, 4-5

Eie, J. (2013) *Vannkraft og miljø*. Hentet fra

<https://nve.brage.unit.no/nve->

[xmlui/bitstream/handle/11250/2500847/rapport2013_73.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://nve.brage.unit.no/nve-xmlui/bitstream/handle/11250/2500847/rapport2013_73.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Frilund, G. E. (2010) *Etterundersøkelser ved små kraftverk*. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport_miljoebasert_vannfoering/2010/miljoebasert2010_02.pdf

Grønmo, S. (2020, 03.11) *Kvalitativ metode*. Hentet fra https://snl.no/kvalitativ_metode

Hamarsland, A. (2005) *Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg*. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/veileder/2005/veileder2005_02.pdf

Ihlen, P. G. & Eilertsen, L./ Rådgivende biologer (2012, 07.06) *Framlegg til faggrunnlag for fossesprøytsoner* (rapport nr. 1557). Hentet fra <https://www.radgivende-biologer.no/wp-content/uploads/2019/06/1557.pdf>

KMD (2020, 01.02) *Veileder - Konsekvensutredninger for planer etter PBL*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/296b832d6e5643fbae3aed0650f60636/no/pdfs/07_ku-veileder-februar-2020-godkjent-av-pol.pdf

L'Abée-Lund, J. H. (2021) *Tilsyn av vassdragsanlegg er nødvendig for vassdragsmiljøet*. Hentet fra

<https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2021/03/LAbe%CC%81e-Lund.pdf>

LVK (u.å) *Norsk vannkraft – Nøkkeltall*. Hentet fra

<https://lvk.no/LVK/Fagomrader/Vannkraftproduksjon/Nokkeltall---Oversikt-over-konsesjonssystemet-for>

Multiconsult (2021, 05.02) *Evaluering av konsekvensutredninger*. Hentet fra

https://www.regjeringen.no/contentassets/277ed3b53e564cb9b37df34154213595/evaluering-av-konsekvensutredninger-etter-kapittel-5-i-forskrift-om-konsekvensutredninger.pdf?fbclid=IwAR2tabT6DjVCtP-gdz0TyD0IAfCTrZseUnw2PZw3Ny58HS_gRSEgAgcEz0o

Naturvernforbundet Hordaland (2007) *Små kraftverk – store utfordringer?*

Naturvernforbundet Hordaland. Hentet fra

<https://naturvernforbundet.no/getfile.php/1313199-1287671329/Dokumenter/Rapporter%20og%20faktaark/2008->

[2007/sm%C3%A5%20kraftverk%20store%20utfordringer%20hordaland%20rapport_lavoploselig_mVedlegg.pdf](https://www.ngu.no/2007/sm%C3%A5%20kraftverk%20store%20utfordringer%20hordaland%20rapport_lavoploselig_mVedlegg.pdf)

NGU (2020, 14.07) *Grunnvannskjemi*. Hentet fra

<https://www.ngu.no/grunnvanninorge/alt-om-grunnvann/grunnvann-i-norge/grunnvannskjemi>

NGU (2020, 19.08) *Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN)*. Hentet fra

<https://www.ngu.no/prosjekter/landsomfattende-mark-og-grunnvannsnett-lgn>

NINA (2019) *Elvemuslingslokaliteter i Norge. En beskrivelse av status som grunnlag for arbeid med kartlegging og tiltak i handlingsplanen for 2019-2028* (NINA rapport 1889) Hentet fra

<http://hdl.handle.net/11250/2596832>

NIVA (2018, 24.01) *Hvordan påvirkes elvas økosystem av regulering?* Hentet fra

<https://www.niva.no/nyheter/hvordan-pavirkes-elvas-okosystem-av-regulering>

NINA (2011) *Småkraftverk og sjeldne moser og lav. Kunnskap og kunnskapsmangler* (NINA rapport 696). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/2642687>

NRK Stoltenberg, J. (Statsminister). (2001, 1. Januar). *Statsministerens nyttårstale*. Hentet fra

<https://tv.nrk.no/serie/statsministerens-nyttaarstale/2001/NAPO21040100/avspiller>

NTB (2020, 18.06) *Flertall for å endre skatt på vannkraft*. Hentet fra

<https://finansavisen.no/nyheter/energi/2020/06/18/7539226/flertall-for-a-endre-skatt-pa-vannkraft>

NVE (2015a, 27.02) *Bakgrunn for vedtak Skeidsflåten kraftverk. Sogndal kommune i Sogn og Fjordane*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201207912/1372430>

NVE (2015b, 27.02) *Bakgrunn for vedtak Tverrdalselvi kraftverk. Sogndal kommune i Sogn og Fjordane*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/200900723/1372460>

NVE (2015c, 27.05) *Bakgrunn for vedtak*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201202577/1378805>

NVE (2021, 04.05) *Elsertifikat*. Hentet fra

<https://www.nve.no/energiforsyning/elsertifikater/>

NVE (2020a, 01.09) *Elvemuslingens leveområde. Hvilke landskaps- og habitatvariabler påvirker utbredelse, tetthet og rekruttering hos elvemusling?* (NVE Ekstern rapport nr. 18/2020) Hentet fra

https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_18.pdf

NVE (2020b) *Et norsk-svensk elsertifikatmarked* (Rapport nr. 16/2020). Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport/2020/rapport2020_16.pdf

NVE (2015d) *Etterundersøkelser av flora og naturtyper i elver med planlagt småkraftutbygging* (NVE rapport nr. 102-2015). Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_102.pdf

NVE (2018a, 22.08) *Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgjevinga* (Veileder nr. 4-2018). Hentet fra http://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018_04.pdf

NVE (2018b, 20.11) *Kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk - revidert utgave* (Veileder nr. 6-2018). Hentet fra

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018_06.pdf

NVE (2015e, 26.10) *Konsesjonspliktavurdering av vassdragstiltak*. Hentet fra

<https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/konsesjonspliktavurdering-av-vassdragstiltak/>

NVE (2012a) *Konsekvenser og avbøtende tiltak for ørret i forbindelse med utbygging av små kraftverk* (Rapport nr. 5 – 2012). Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport_miljoebasert_vannfoering/2012/miljoebasert2012_05.pdf

NVE (2011, 11.11) *Leikanger kraftverk —ber om ytterligere tilleggsinformasjon*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/1299e890-95d4-4503-bac9-d19f0a8de7fc/200704974/3423315>

NVE (2016) *Miljøhensyn inn i norsk vassdragsforvaltning 1963-2016*. Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_52.pdf

NVE (2009a, 01.10) *Miljøvirkninger av vannkraft - forslag til undersøkelsesmetodikk* (Rapport nr. 3 – 2009). Hentet fra

https://publikasjoner.nve.no/rapport_miljoebasert_vannfoering/2009/miljoebasert2009_03.pdf

NVE (2009b, 19.01) *Minstevannføring*. Hentet fra

<https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/miljotilsyn/minstevannforing/?ref=mainmenu>

NVE (2016) *NVEs instilling - Søknad fra Sognekraft AS om tillatelse til bygging av Leikanger kraftverk i Grindselvi og Henjaelvi i Leikanger kommune*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/0f98b936-6212-4e4c-879b-b0c446dd84cd/200704974/3423335>

NVE (2012b, 12.11). *Opprusting og utvidelse av vannkraftverk*. Hentet fra

<https://www.nve.no/energiforsyning/elsertifikater/kraftprodusenter/opprustning-og-utvidelse-av-vannkraftverk/>

NVE (u.å.a) Publikasjoner – NVE. Serie: Rapport Miljøbasert vannføring. Hentet fra

<https://www.nve.no/om-nve/publikasjoner-og-bibliotek/publikasjoner>

NVE (2015f, 11.06) *Små vannkraftverk*. Hentet fra

<https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonsbehandling-av-vannkraft/sma-vannkraftverk/?ref=mainmenu>

<https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonsbehandling-av-vannkraft/sma-vannkraftverk/?ref=mainmenu>

NVE (2018c, 01.04) *Strømforbruk i Norge mot 2035*. Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport/2018/rapport2018_43.pdf

NVE (2015g, 02.11) *Større vannkraftsaker*. Hentet fra

<https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonsbehandling-av-vannkraft/storre-vannkraftsaker/>

NVE (2020c, 14.12) *Tilsynsplan 2021*. Hentet fra

<https://www.nve.no/media/11281/tilsynsplan-2021.docx>

NVE (u.å.b) *Vannkraftdatabase*. Hentet fra

<https://www.nve.no/energiforsyning/kraftproduksjon/vannkraft/vannkraftdatabase/>

NVE (2010) *Veileder – Rettleiar i planlegging, bygging og drift av små kraftverk*. Hentet fra

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2011/veileder2011_04.pdf

NVE (2019) *ÅRSRAPPORT 2018* (NVE RAPPORT NR 21/2019). Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport/2019/rapport2019_21.pdf

NVE (2020d) *ÅRSRAPPORT 2019* (NVE RAPPORT NR 11/2020). Hentet fra

http://publikasjoner.nve.no/rapport/2020/rapport2020_11.pdf

NVE (2021, 15. 03) *ÅRSRAPPORT FOR NVE 2020*. Hentet fra

<https://www.nve.no/media/11962/versjon-per-29-april-a-rsrapport-2020-for-nve.pdf>

Olje- og energidepartementet (2016, 17.06) *Sognekraft AS – tillatelse til utbygging av Leikanger kraftverk og overføring av Henjaelvi til Grindselvi mv. i Leikanger kommune i Sogn og Fjordane*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/200704974/1784467>

Rådgivende Biologer AS (2008, 18.08) *Konsekvensutredning for Leikanger kraftverk, Leikanger kommune. Ferskvannøkologi. Vanntemperatur, isforhold, vannkvalitet og fisk og ferskvannsbiologi* (Rapport nr. 1118). Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/bcceb086-4add-4e21-9f63-fe6af8afe939/200704974/3423098>

Sabima (u.å.) *Vann - En viktig del av norsk natur som er trua av utbygging*. Hentet fra

<https://www.sabima.no/trua-natur/vann/>

Selseng, T. & Rotihaug, M. (2014, 21.07) *Usemjje knytt til ringverknadene av småkraftverk*.

Hentet fra <https://www.nrk.no/vestland/smakraft-er-bra-for-bygdene-1.11841115>

Sognekraft AS (2009, 27.01) *Konsesjonssøknad og konsekvensutgreiing for Leikanger kraftverk. Leikanger kommune i Sogn og Fjordane*. Hentet fra

<https://www.sognekraft.no/wp-content/uploads/2015/10/20090127leikangerkraftverkkonsesjonssoknadkompr002.pdf>

Sognekraft AS (2012a, 18.04) *Leikanger kraftverk – tilleggsinformasjon til søknad/KU*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/abb33456-2827-4bf7-838a-86d39bddca09/200704974/3423316>

Sognekraft AS (2012b, 25.02) *Tilleggsutgreiing for Leikanger kraftverk. Nytt alternativ (C) med inntak på kote 530*. Hentet fra

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/f89e5b98-9941-467d-aa23-3bdad2da49ca/200704974/3423318>

Starheim, O. (2014, 09.04) *Kraftutbygginga i Sogndal*. Hentet fra

<https://www.allkunne.no/framside/fylkesleksikon-sogn-og-fjordane/historie-i-sogn-og-fjordane/historie/kraftutbygginga-i-sogndal/1901/77991/>

Statkraft. (2021) *Vannkraft*. Hentet fra

https://www.statkraft.no/var-virksomhet/vannkraft/?gclid=CjwKCAiAr6-ABhAfEiwADO4sfVrVS4TxBAgoMeCME729WH2zW-RmDeDEtPtn3E0-Y-Eo6e3N4r3_mRoCznkQAvD_BwE

Thunold, A. & Reksnes, A. H. (2021, 21.01) *Natur i maskineriet*. NRK. Hentet fra

<https://www.nrk.no/klima/xl/utbyggere-kjoper-konsekvensutredninger- -naturen-kan-tape-1.15212845>

Tjernshaugen, A. (2021, 14.06) *Miljø*. i Store norske leksikon på snl.no. Hentet fra

<https://snl.no/miljø>

Tollan, A. (2020, 14.05) *grunnavann*. i Store norske leksikon på snl.no. Hentet fra

<https://snl.no/grunnavann>

Vingerhagen, S. & Vaskinn, K. A. (2017) *Optimalisert drift av omløpsventiler*. Hentet fra

https://publikasjoner.nve.no/rapport/2017/rapport2017_83.pdf

Væringstad, T. & Hisdal, H. (2005) *Estimering av alminnelig lavvannføring i umålte felt*.

Hentet fra

https://publikasjoner.nve.no/rapport_miljoebasert_vannfoering/2005/miljoebasert2005_06.pdf

Bøker

Bjerkely, H. J. (2018) *Norske Naturtyper - Økologi og mangfold* (2. utg.). Universitetsforlaget

Dalen, M. (2013) *Intervju som forskningsmetode – en kvalitativ tilnærming* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget

Dalland, O. (2017) *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk

Peake, S. (Red.) (2018) *Renewable energy. Power for a sustainable future* (4. utg.). Oxford University Press

Lover

Energiloven. (1991, 01.01.) Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m (LOV-1990-06-29-50). Hentet fra

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1990-06-29-50?q=energiloven>

Forskrift om konsekvensutredninger. (2017, 01.07.) Forskrift om Konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854#KAPITTEL_1

Forskrift om IK-vassdrag. (2012, 01.01.) Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag) (FOR-2011-10-28-1058). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-10-28-1058>

Naturmangfoldloven. (2009, 01.07.) Lov om forvaltning av naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100?q=naturmangfold>

Plan- og bygningsloven. (2009, 01.07.) Lov om planlegging og byggesaksbehandling (LOV-2008-06-27-71). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71?q=plan%20og%20byggningsloven>

Vannforvaltningsforskriften. (2007, 01.01.) Forskrift om rammer for vannforvaltningen (FOR-2006-12-15-1446). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1

Vannressursloven. (2001, 01.01.) Lov om vassdrag og grunnvann (LOV-2000-11-24-82). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82/KAPITTEL_2#%C2%A712

Vil du delta i forskningsprosjektet

Hvordan blir miljøkonsekvenser vurdert for større vannkraftverk og småkraftverk?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke vurderinger av miljøkonsekvenser for større- og små vannkraftverk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Undersøke hvordan vurdering av miljøkonsekvenser blir vektlagt for henholdsvis større- og små vannkraftverk. Vi vil også se på det offentliges oppfølging av miljøkonsekvensene. Våre undersøkelser vil omfatte større- og små vannkraftverk på generell basis i Vestland fylke.

Våre undersøkelser blir utført med bakgrunn i bacheloroppgave.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskulen på Vestland, Sogndal er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Kunnskap om aktuelt tema og relevant ansvarsområdet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Deltagelse i prosjektet innebærer digitalt lyd- og videooptak.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

HVL Sogndal, bachelorgruppe og veileder vil behandle opplysningene. Video og lyd blir slettet etter vi har gjort transkribering, innholdet blir anonymisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 18.juni. Eventuelle opptak blir slettet ved prosjektslutt.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra HVL Sogndal har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med: HVL Sogndal ved Bente Johnsen Rygg, Tel: 57 67 60 33, E-mail: bentery@hvl.no

Vårt personvernombud: Trine Anikken Larsen. Tel: +47 55 58 76 82, Mob :+47 913 65 920.
E-mail: Trine.Anikken.Larsen@hvl.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Bente Johnsen Rygg
(Forsker/veileder)

Ulrik Hiis Bergh
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, *Hvordan blir miljøkonsekvenser vurdert for større vannkraftverk og småkraftverk?* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)