

Nye Skjenald kraftverk



Søknad om konsesjon
og
konsekvensutredning



Chr. Salvesen & Chr. Thams'
Communications Aktieselskap

NVE – Konsesjons og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

5. februar 2009

SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å BYGGE NYE SKJENALD KRAFTVERK

Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskab (Salvesen & Thams) ønsker å øke produksjonen av kraft gjennom å bygge et nytt kraftverk i Skjenaldelva i Orkdal kommune, Sør-Trøndelag fylke. Det søkes herved om tillatelse til følgende utbygging:

1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å bygge Nye Skjenald kraftverk som beskrevet i søknaden. Det søkes primært om tillatelse til gjennomføring av alternativ A2.

2. Etter energiloven om tillatelse til:

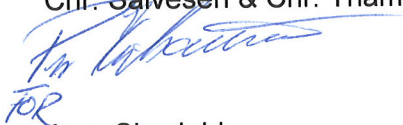
- bygging og drift av Nye Skjenald kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte søknad og konsekvensutredning.

Nødvendige fallrettigheter tilhører søkeren.

Med hilsen

Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskab



Arve Slørdahl
Adm. direktør

FORORD

Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskab er søker for Nye Skjenald kraftverk. SWECO Norge AS har vært rådgiver i utarbeidelsen av konsesjonssøknad og konsekvensutredninger.

Prosjektleder hos SWECO Norge har vært Per Ivar Bergan.

De ulike delene av oppdraget har blitt utført av:

Hovedrapport og brosjyre	Cand. scient Per Ivar Bergan
Konsesjonssøknad	Siv. ing. Åshild Rian Opland
	Siv.ing. Andreas Lokna
Naturmiljø	Dr. scient Gunnbjørn Bremset /
	Cand. scient Gunn Frilund
Landskap	Landskapsarkitekt Trond Simensen
Kulturminner	Arkeolog Mona Mortensen
Forurensning	Dr. scient Gunnbjørn Bremset/
	Cand. scient Gunn Frilund
Hydrologi	Cand. scient Anne Gunvor Berthling/
	Siv.ing. Andreas Lokna
	Siv.ing Stine Kvalø Nordseth
Landbruk	Dr. scient Gunnbjørn Bremset/
	Cand. scient Gunn Frilund
Friluftsliv	Dr. scient Gunnbjørn Bremset/
	Cand. scient Gunn Frilund
Andre samfunnsmessige kons.	Dr. scient Kristin Magnussen og Cand. scient P. I Bergan

Alle de nevnte personene er/har vært ansatt i SWECO Norge AS.

INNHold

1	INNLEDNING	8
1.1	PRESENTASJON AV TILTAKSHAVER	8
1.2	BAKGRUNN OG FORMÅL	8
1.3	OMRÅDEBESKRIVELSE	8
1.4	EKSISTERENDE KRAFTVERK OG REGULERINGER	9
1.5	KORT BESKRIVELSE AV PLANENE	10
1.6	DOKUMENTETS INNHOLD OG AVGRENSNING	11
2	PLANSTATUS OG NØDVENDIGE TILLATELSER	12
2.1	PLANSTATUS	12
2.2	NØDVENDIGE TILLATELSER	12
2.3	SAKSBEHANDLING	12
2.4	NØDVENDIGE OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK	13
3	UTBYGGINGSPLANENE	14
3.1	HYDROLOGISK GRUNNLAG	14
3.2	HOVEDDATA FOR ALTERNATIVENE	19
3.3	TEKNISK PLAN - ALTERNATIV 0	23
3.4	TEKNISK PLAN - ALTERNATIV A	25
3.5	TEKNISK PLAN - ALTERNATIV A1	27
3.6	TEKNISK PLAN - ALTERNATIV A2	29
3.7	VANNFØRINGSENDRINGER	31
3.8	MINSTEVANNFØRING	31
3.9	PRODUKSJONSBEREKNINGER	31
3.10	KOSTNADER	32
3.11	AREALBRUK	33
3.12	FREMDRIFTSPLAN	34
3.13	TIDLIGERE VURDERTE UTBYGGINGSALTERNATIVER	35
4	KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	37
4.1	INNLEDNING	37
4.2	METODE	37
4.3	HYDROLOGI, SEDIMENTTRANSPORT, EROSJON OG SKRED	39
4.4	FORURENSNING OG VANNKVALITET	48
4.5	FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI	54
4.6	FLORA OG VEGETASJON	66
4.7	FAUNA	70
4.8	BIOLOGISK MANGFOLD	75
4.9	LANDSKAP	76
4.10	KULTURHISTORIE/KULTURMINNER/KULTURMILJØ	82
4.11	FRILUFTSLIV	86
4.12	LANDBRUK	91
4.13	ANDRE SAMFUNNSINTERESSER	97
5	AVBØTENDE TILTAK	101
5.1	MINSTEVANNFØRING OG MINSTE DRIFTSVANNFØRING	101
5.2	MYKE OVERGANGER I VANNFØRING	101
5.3	FISKESPERRE VED KRAFTVERKSUTLØP	101
5.4	PLAN FOR BIOTOPJUSTERENDE TILTAK OG BIOTOPFORBEDRING AV A2S KANAL	102
6	SAMMENSTILLING – KONSEKVENSER	103
7	SAMLET VURDERING AV ALTERNATIVENE OG TILTAKSHAVERS KONKLUSJON OG ANBEFALING	104
7.1	INNLEDNING	104

7.2	KONSEKVENSVURDERINGENE	104
7.3	VÅRT VALG AV ALTERNATIV	104
7.4	AVBØTENDE TILTAK	105
7.5	OPPSUMMERING	107
8	BAKGRUNNSRAPPORTER	108
9	LITTERATUR OG MUNTlige KILDER	109
9.1	MUNTlige KILDER	109
9.2	LITTERATUR	109

SAMMENDRAG

Skjenaldelva (V.nr 121.1Z) har det meste av sitt nedbørfelt i Orkdal kommune i Sør-Trøndelag. Eksisterende Skjenaldfossen kraftverk har nedbørfelt 133 km² og middelvannføring 5,8 m³/s. Det er to eksisterende reguleringsmagasin i nedbørfeltet (Våvatnet og Gangåsvatnet). Utnyttelsen av magasinene skal skje innenfor eksisterende tillatelser og uten endring i tappestrategi. Prosjektområdet strekker seg fra utløpet av Gangåsvatnet til Kjellarenget som ligger ca. midt mellom Skjenaldfossen og elvas utløp i fjorden.

Det er utredet fire alternativer:

Alternativ 0: Opprusting av eksisterende Skjenaldfossen kraftverk med optimalisering av slukeevne. Opprusting av Sølbergfallet kraftstasjon hvor eksisterende rørgate til Sølbergfallet beholdes. Økning av slukeevne i Sølbergfallet kraftverk. Det blir ingen endring i fallhøyde for kraftverkene.

Alternativ A: Nytt Skjenald kraftverk med kraftstasjon i fjell ved Kjellarenget og utløp i Skjenaldelva. Opprusting av Sølbergfallet kraftstasjon hvor eksisterende rørtrase til Sølbergfallet beholdes. Økning av slukeevne i Sølbergfallet kraftverk. For Nye Skjenald kraftverk økes fallhøyden med 47,5 m. Det blir ingen endring i fallhøyden til Nye Sølbergfallet kraftverk.

Alternativ A1: Nytt Skjenald kraftverk med kraftstasjon i fjell ved Kjellarenget og utløp i Skjenaldelva. Inntaket til kraftverket legges til Gangåsvatnet. Nye Skjenald kraftverk øker fallhøyden med 57,4 m. Sølbergfallet kraftverk legges ned.

Alternativ A2: Nytt Skjenald kraftverk med kraftstasjon i dagen ca. 150 m nedstrøms dagens stasjon. Inntaket til kraftverket legges til dagens inntaksmagasin. For Nye Skjenald kraftverk økes fallhøyden med ca. 6 m. Sølbergfallet kjøres som i dag.

Alternativ A2 er nytt i forhold til de alternativene som ble presentert i meldinga. I meldinga ble det også presentert et alternativ B med utløp i Orkla. Dette har ikke blitt utredet nærmere på grunn av stor miljøkonflikt.

Oppsummering produksjon og utbyggingspris:

Nye Skjenald kraftverk	Enhet	Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
Årsproduksjon*	[GWh/år]	24,5	41,6	45,7	27,4
Utbyggingspris	[NOK/kWh]	2,2	3,4	3,6	2,1

*Salvesen og Thams vil i tillegg motta en kompensasjon tilsvarende 1,5 GWh/år for Svorksjøen.

Nye Sølbergfallet kraftverk	Enhet	Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
Årsproduksjon	[GWh/år]	2,3	2,3	0	1,5
Utbyggingspris	[NOK/kWh]	7,7	7,7		

Verdivurdering og konsekvenser:

Fagtema	Dagens verdi	Konsekvenser			
		0	A	A1	A2
Hydrologi		Små negative	Middels til små negative	Middels til små negative	Små negative
Forurensning		Ingen	Små negative	Små negative	Ingen til små negative
Fisk	Middels til stor	Ingen til små negative	Middels negative	Middels negative	Ingen til små negative
Flora og vegetasjon	Middels	Små negative	Små negative	Små negative	Ingen til små negative
Fauna	Middels	Ingen til små negative	Små til middels negative	Små til middels negative	Ingen til små negative
Biologisk mangfold	Middels	Ingen merkbare	Små negative	Små negative	Ingen merkbare
Landskap	Middels	Små negative	Små negative	Små negative	Små negative
Kulturminner	Middels	Middels negative	Middels til små negative	Middels til små negative	Middels negative
Friluftsliv	Middels	Små negative	Middels til store negative	Middels til store negative	Ingen til små negative
Landbruk	Stor	Små til ingen negative	Små negative	Små negative	Små til ingen negative
Andre samfunnsinteresser		Små positive	Middels positive	Middels positive	Små positive

Ut fra en samlet vurdering av kraftproduksjon, utbyggingspris og konfliktnivå, ønsker Salvesen & Thams å gjennomføre utbyggingen i tråd med alternativ A2.

1 INNLEDNING

1.1 Presentasjon av tiltakshaver

Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskab (Salvesen & Thams) ble stiftet i 1898 for å levere transporttjenester og elektrisk kraft til gruvedriften på Løkken Verk. Salvesen & Thams er et heleid datterselskap av ORKLA ASA.

Da gruvedriften ble lagt ned i 1987 var det behov for å skape nye arbeidsplasser. Salvesen & Thams fikk oppgaven med å ta vare på historien og å skape ny virksomhet på Løkken Verk i tett samarbeide med Meldal kommune. Omstillingsprosessen ble gjennomført med gode resultater og har resultert i at selskapet sitter som eier i mange lokale bedrifter.

Salvesen & Thams har egen virksomhet innen kraftproduksjon, eiendom og reiseliv. Selskapet driver næringsutvikling gjennom aktivt eierskap i flere regionale bedrifter.

Selskapet eier fem kraftverk. Skjenaldfossen kraftverk er det største av disse. Midlere årsproduksjon i dagens Skjenaldfossen kraftverk er 21,5 GWh.

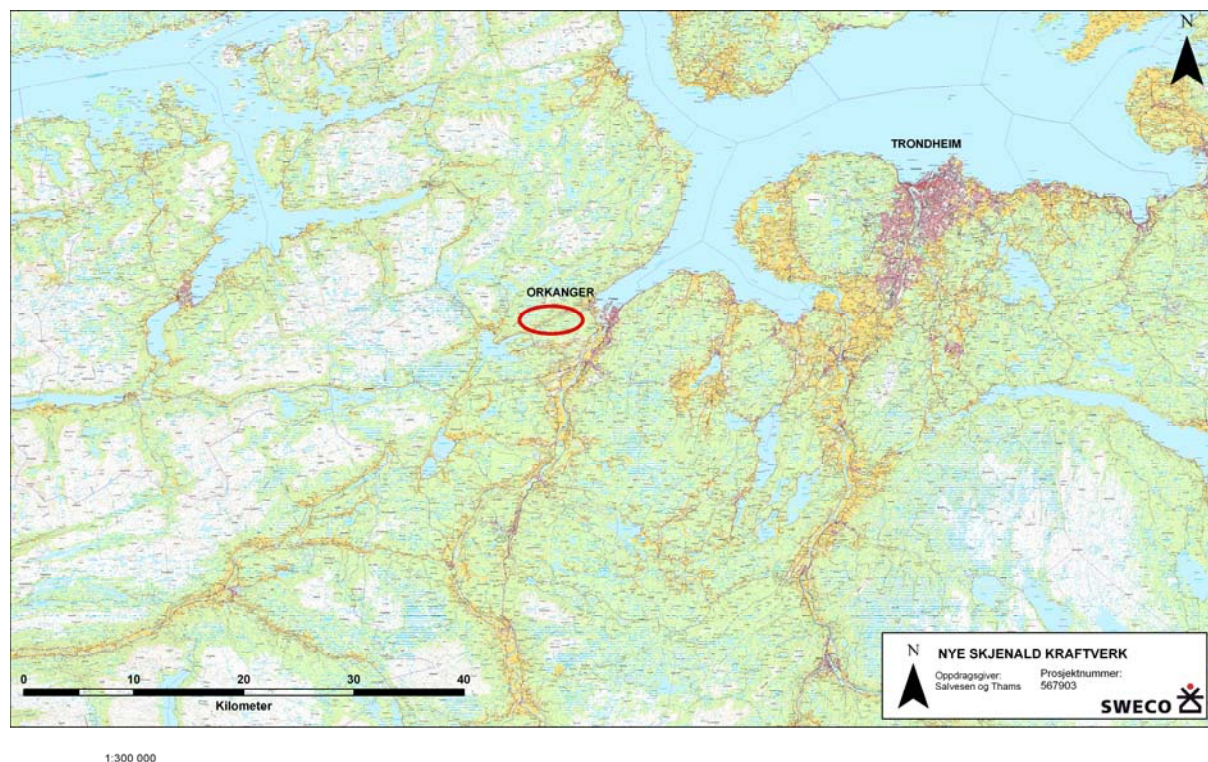
1.2 Bakgrunn og formål

Begge kraftverkene i Skjenaldelva er gamle og de har begrenset restlevetid. Oppgraderinger er derfor nødvendig. I den forbindelse er det samtidig ønskelig å øke produksjonen av elektrisk kraft. Regjeringen og Stortinget ønsker å stimulere til ny vannkraftutbygging. Nytteverdi i form av strømproduksjon for de ulike alternativene og økonomiske konsekvenser for utbygger og lokalmiljø er beskrevet i kapittel 3.

1.3 Områdebeskrivelse

Skjenaldelva (V.nr 121.1Z) har det meste av sitt nedbørfelt i Orkdal kommune i Sør-Trøndelag, men en mindre del av nedbørfeltet ligger i Snillfjord kommune. Utbyggingen skal i sin helhet gjennomføres i Orkdal. Prosjektområdet strekker seg fra utløpet av Gangåsvatnet til Kjellarenget som ligger ca. midt mellom Skjenaldfossen og elvas utløp i fjorden.

Vassdraget munner ut i Trondheimsfjorden vest for Orkanger, bare noen hundre meter fra Orklas utløp i fjorden. Rv 714 går langs vassdraget, både langs hele prosjektområdet og forbi Gangåsvatnet og Våvatnet som er de to største innsjøene i dette vassdraget.



Figur 1.1: Prosjektets plassering (rød ellipse) i forhold til Orkanger og Trondheimsfjorden.

1.4 Eksisterende kraftverk og reguleringer

I Skjenaldfossen, som ligger mellom kote 144 og 85, ligger eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Oppstrøms inntaksdammen for Skjenaldfossen kraftverk ligger Sølbergfallet kraftverk som utnytter vannet mellom kote 154,9-151,9 og 145,9. Eksisterende Skjenaldfossen kraftverk og Sølbergfallet kraftverk har midlere årsproduksjon henholdsvis 21,5 GWh og 1,5 GWh.

Kraftstasjonen i Skjenaldfossen ble opprinnelig bygd for å skaffe kraft til Orkla Grubeaktiebolags anlegg på Løkken Verk, samt Thamshavnbanen. Kraftverket er utvidet flere ganger, senest i 1952-53. Installasjonen er nå 5,6 MVA og fallhøyden er brutto 59 meter. Nedbørfeltet til Skjenaldfossen kraftverk er 133 km². Det midlere årlige avløpet for dette området som ligger forholdsvis nær kysten, er 44 l/s pr. km².

Skjenaldelva i prosjektområdet og videre ned mot fjorden er sterkt påvirket av kraftproduksjon, kanalisering, landbruksdrift, bebyggelse og samferdselsanlegg.

Våvatnet og Gangåsvatnet benyttes som reguleringsmagasiner for de eksisterende kraftverkene i vassdraget. Våvatnet benyttes i tillegg som drikkevannskilde både for tettstedet Orkanger og andre deler av kommunen.

Reguleringen av Gangåsvatnet er konsesjonsfri da den trådte i kraft før Vassdragsreguleringsloven ble innført. Det er fastsatt et manøvreringsreglement for Gangåsvatnet med reguleringsgrenser for LRV og HRV, se vedlegg 12.

Bygging av dam i Våvatnet begynte i 1907 og den ble første gang satt i drift i 1910. I dokument "Utbedring av Vaavandsdammen" står dammen oppført med 6,7 m som største høyde, se vedlegg 13. Den 20.feb.1918 ble "Overenskomst med II. Sognli Jagtklub A/S" kontraktfestet, se vedlegg 14. Denne omfattet blant annet at Salvesen & Thams's regulering

av Sognsjøen ble nedlagt, mot at de fikk rett til å senke Våvatnet 5,705 m under dammens overløpskant. Sistnevnte reguleringshøyde for Våvatnet er den som praktiseres i dag.

Oppstrøms dagens kraftverk skal det ikke skje noen endringer. Utbyggingen forutsetter at Våvatnet og Gangåsvatnet reguleres innenfor eksisterende reguleringsgrenser og i tråd med manøvreringsreglement. Våvatnet reguleres mellom kote HRV 298,2 og LRV 292,5. Gangåsvatnet reguleres mellom HRV 154,9 og LRV 151,9. Dette utgjør et magasin på 22,8 millioner m³ for Våvatnet og tilsvarende 17,0 millioner m³ for Gangåsvatnet. Totalt magasin er 39,8 mill m³ og total magasinprosent er 22 %. Størrelsen på magasinene tilsier at disse delvis er sesongmagasin. Magasinstyringen baseres på en strategi som er en kombinasjon av både sesong- og tilsigsfaktorer, og i samsvar med dagens kjøremønster.

Både Sølbergfallet kraftverk og Skjenaldfossen kraftverk er gamle verk. Det er derfor behov for å investere i en modernisering av kraftverkene.

1.5 Kort beskrivelse av planene

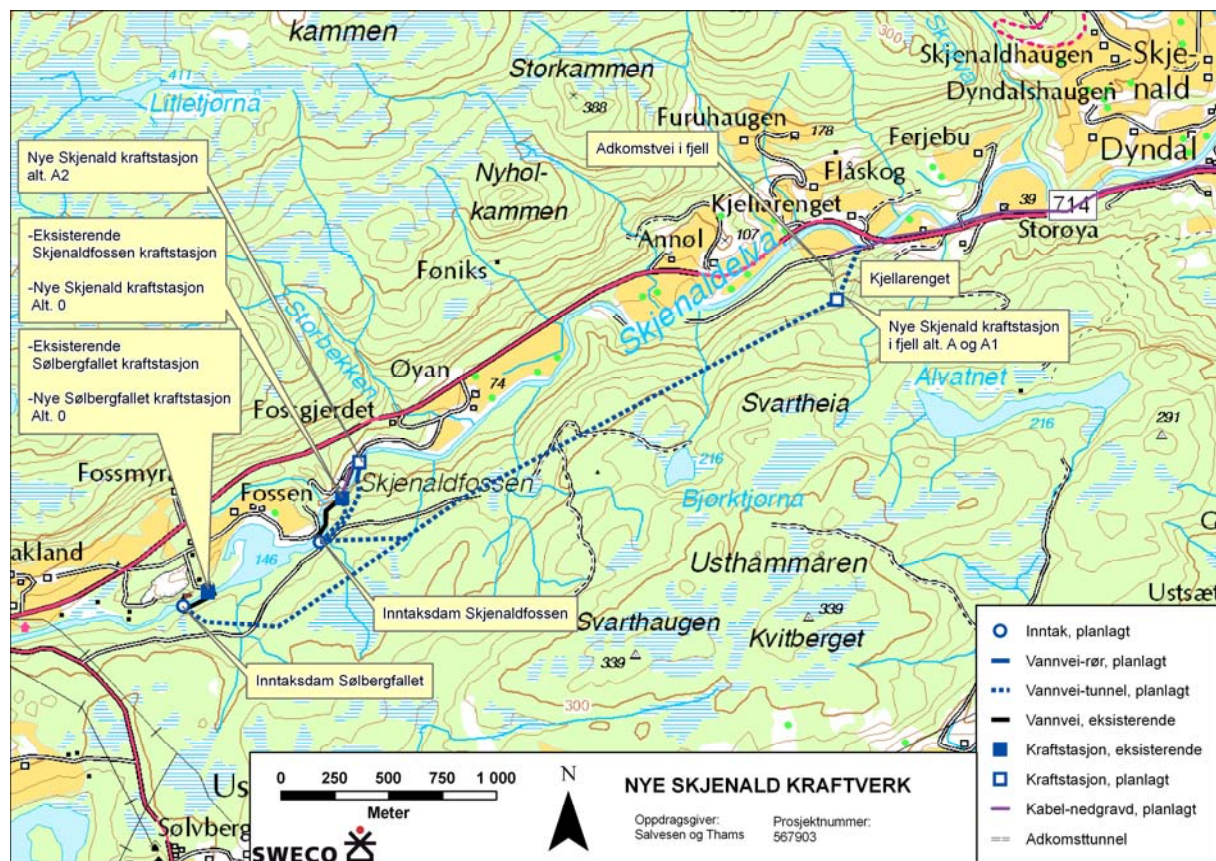
Det er tidligere vurdert flere ulike alternativer for Nye Skjenald kraftverk. Disse er nærmere omtalt under kapittel 3. I denne konsekvensutredningen utredes fire ulike alternativer. Disse er omtalt som alternativ 0, alternativ A, alternativ A1 og alternativ A2. Det skal ikke skje endringer i noen av reguleringsmagasinene i vassdraget. Våvatnet og Gangåsvatnet blir derfor ikke vurdert nærmere i denne utredningen. For alternativ A og A1 skal det legges ny kabel (nedgravd) fra kraftstasjonen og fram til eksisterende transformator som ligger ved industriområdet mellom utløpet av Orkla og Skjenaldelva. For alternativene A og A1 ble det i meldingen beskrevet at kraftstasjonen skulle ligge i fjell ved Storøya. Med godkjenning fra NVE har utbygger valgt å redusere utbyggingsstrekningen noe ved å plassere kraftstasjonen ved Kjellarenget. Bakgrunnen for dette er reduserte miljøkonflikter og bedre atkomst til kraftstasjonen. Overskuddsmasser fra tunneldriften kan benyttes av kommunen eller av lokalt pukkverk ved Gjølme.

Alternativ 0: Det er planlagt en opprusting av eksisterende Skjenaldfossen kraftverk med optimalisering av slukeevne, utbedring av inntaket, ny vannvei, opprusting av eksisterende kraftstasjon og nye aggregat. For øvrig forutsettes forholdene uendret sammenlignet med dagens situasjon. Det er planlagt en opprusting av Sølbergfallet kraftstasjon hvor eksisterende rørgate til Sølbergfallet kraftverk beholdes, men slukeevnen i kraftstasjonen økes fra 4 til 12 m³/s.

Alternativ A: Det er planlagt et nytt kraftverk med slukeevne på 13 m³/s ved Kjellarenget i Skjenaldelva. Kraftstasjonen plasseres i fjell, og kraftverket får inntak i eksisterende inntaksdam for Skjenaldfossen kraftverk. Det er planlagt en opprusting av Sølbergfallet kraftstasjon. Eksisterende rørgate til Sølbergfallet beholdes, men slukeevnen i kraftstasjonen økes fra 4 til 12 m³/s. Det vil bli kraftproduksjon av planlagt minstevannføring i nytt aggregat i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk.

Alternativ A1: Det er planlagt et nytt kraftverk med slukeevne på 13 m³/s ved Kjellarenget i Skjenaldelva. Kraftstasjonen plasseres i fjell, og inntaket til kraftverket legges til Gangåsvatnet. Sølbergfallet kraftstasjon legges ned. Det vil bli kraftproduksjon av planlagt minstevannføring i nytt aggregat i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk.

Alternativ A2: Det er planlagt et nytt kraftverk med slukeevne på 14 m³/s ca. 150 m nedstrøms dagens stasjon ved Skjenaldfossen. Kraftstasjonen plasseres i dagen, og inntaket til kraftverket legges til dagens inntaksmagasin. Sølbergfallet kraftstasjon kjøres som i dag.



Figur 1.2: Prosjektområdet med de fire alternative utbyggingsløsningene inntegnet.

1.6 Dokumentets innhold og avgrensning

Denne konsekvensutredningen er utarbeidet i samsvar med krav i Plan- og bygningsloven og konsekvensutredningsprogram fastsatt av NVE 15.10.2002. Konsekvensutredningen beskriver Salvesen & Thams's planer for utbygging i Skjenaldelva. Det beskrives fire ulike alternativer for utbyggingen. Hovedinnholdet i utredningen er ellers:

- Områdebeskrivelse og planstatus
- Formelle forhold vedrørende en utbygging
- Statusbeskrivelse for ulike interesser og verdier i vassdraget
- Konsekvenser for berørte interesser og verdier
- Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser.

2 PLANSTATUS OG NØDVENDIGE TILLATELSER

2.1 Planstatus

Nasjonale planer

Tiltaket berører ingen områder som er vernet i henhold til naturvernloven. Det nærmeste verneområdet er Svorkmyran naturreservat som ligger på motsatt side av Gangåsvatnet. Tiltaket vil ikke endre situasjonen i Gangåsvatnet.

I Samlet plan for vassdrag (SP) er det tidligere behandlet planer for ytterligere kraftutbygging i Skjenaldelva. Ett av alternativene innebar en overføring av vann fra Skjenaldelva til Orkla. Dette alternativet inngikk også i meldingen som ligger til grunn for denne KU-en. Alternativet er imidlertid tatt ut på grunn av konflikter med naturmiljø, landskap og friluftsliv. Nye Skjenald kraftverk er plassert i kategori I i SP og kan dermed konsesjonssøkes.

Ingen deler av Skjenaldvassdraget inngår i verneplan for vassdrag.

Regionale planer

Det er ingen konkrete regionale planer for området.

Kommunale planer

Prosjektområdet inngår i arealdelen av kommuneplanen, gjeldende for årene 2007 – 2018, for Orkdal kommune. I arealdelen inngår prosjektområdet i LNF-område sone 1 (med byggeforbud). Unntaket fra dette er et mindre område vest for inntaksdammen til dagens Skjenald kraftverk. Dette området er lagt ut som råstoffområde. Området benyttes til deponering av støv fra renseanlegget til Thamshavn smelteverk.

Private planer

Det er ingen kjente private planer som berører prosjektområdet.

2.2 Nødvendige tillatelser

Bygging og drift av kraftverket og elektriske anlegg krever tillatelse i henhold til vannressursloven og energiloven. Fallrettighetene ligger allerede til søker. Det er derfor ikke nødvendig med innhenting av tillatelse fra andre fallrettseiere eller eventuelt ekspropriasjon av slike rettigheter. Bortføring av vann fra Skjenaldelva vil påvirke resipientforholdene. Anleggsperioden vil dessuten påvirke vannkvaliteten. Det kreves derfor tillatelse etter forurensningsloven. Bygging av kraftstasjon og ny tilførselslinje krever tillatelse etter energiloven.

Ved gjennomføring av denne typen utbyggingstiltak innenfor LNF-område, kreves dispensasjon fra kommunen.

Den planlagte utbyggingen krever tillatelse fra vegmyndighetene til avkjørsel fra Rv 714 og bort til kraftstasjonen.

2.3 Saksbehandling

2.3.1 Tidligere saksbehandling

Salvesen & Thams utarbeidet i 2000 en melding med forslag til utredningsprogram for Nye Skjenald kraftverk. Denne har vært på høring til offentlige myndigheter, grunneiere og

interesseorganisasjoner. Salvesen & Thams holdt en presentasjon av planene for kommunestyret. Endelig utredningsprogram ble fastsatt av NVE i brev av 18.10.2002.

2.3.2 Videre saksbehandling

Konsekvensutredningen og konsesjonssøknaden blir sendt til NVE. NVE sender saken på høring til regionale og lokale myndigheter, organisasjoner, grunneiere m.v. med minimum tre måneders høringsfrist. Under høringen vil NVE arrangere et åpent møte om saken. Etter gjennomført høring vil NVE behandle saken videre.

2.4 Nødvendige offentlige og private tiltak

Det er ikke behov for spesielle offentlige eller private tiltak.

3 UTBYGGINGSPLANENE

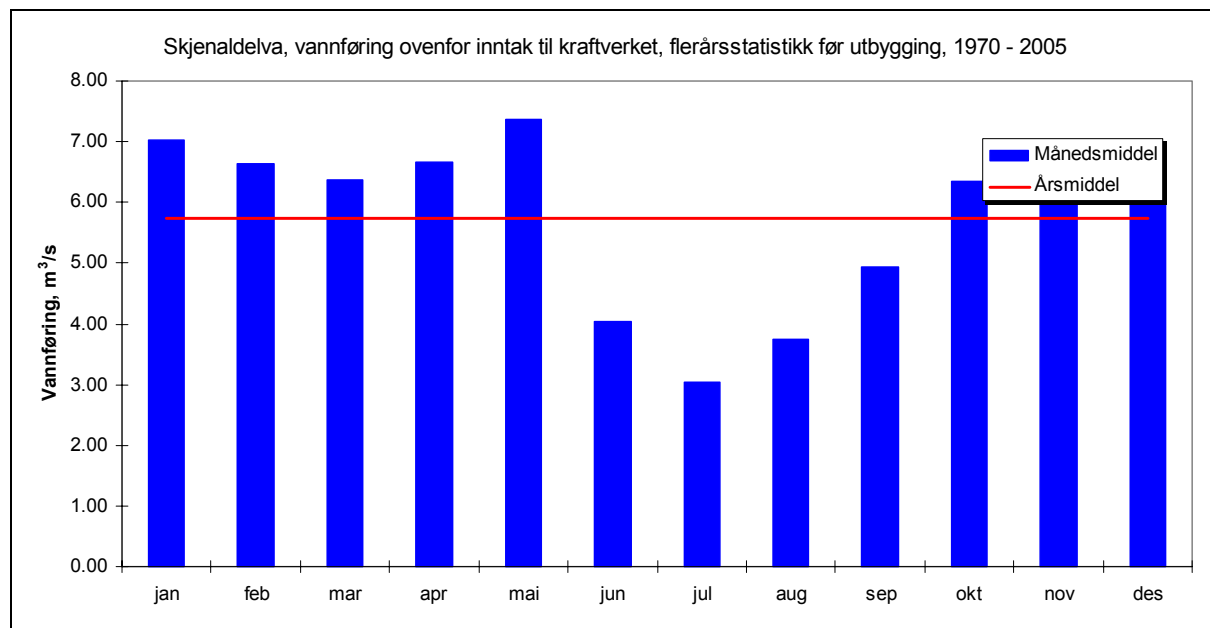
3.1 Hydrologisk grunnlag

For alternativene 0, A og A2 har Nye Skjenald kraftverk ved planlagt inntak et nedbørfelt på 133 km². Midlere vannføring ved samme sted i perioden 1961-1990 er 5,8 m³/s. I alternativ A1 har Nye Skjenald kraftverk ved planlagt inntak et nedbørfelt på 132 km². Midlere vannføring ved samme sted i perioden 1970-2004 er 5,7 m³/s. Feltet frem til inntaket på kote 154,9 (HRV) er preget av en vesentlig andel vanndekt areal og mye av nedbørfeltet er lavereliggende begrodde områder. Feltet har en snaufjellprosent på 26 % og effektiv sjøprosent er 4 %. Fra de planlagte alternative inntakene og nedover mot fjorden preges landskapet av begrodde dalsider og uten vesentlig innslag av vanndekt areal og snaufjell. Se vedlegg 2 for kart over feltet.

Skjenaldelva er et regulert vassdrag og magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet utgjør totalt sett en magasinprosent på 22 % (magasinprosent er forholdet mellom magasinkapasitet og gjennomsnittlig årlig tilsig). På bakgrunn av at dette er et regulert vassdrag med relativt høy magasinprosent, så blir ikke varighetskurver så relevante og de er derfor ikke presentert for dette prosjektet. Varighetskurver er heller ikke etterspurt i konsekvensutredningsprogrammet.

Til sammenligning med dette prosjektet har et kraftverk i en uregulert elv dårligere evne til å utnytte lave vannføringer og flommer. Som man ser av tabellene 3.3 og 3.4, så er det lite flomtap for de planlagte prosjektene med unntak av minstevannføringsslipping.

Figur 3.1 viser gjennomsnittlige vannføringer pr måned og over året like ovenfor inntaket for perioden 1970 – 2005. Verdiene er beregnet på grunnlag av historiske produksjonsdata. Like nedenfor inntaket var det før utbygging av dette prosjektet kun sporadiske flommer og en årsmiddelverdi tilnærmet lik null.



Figur 3.1 Flerårsstatistikk vannføring: månedsmiddel og årsmiddel.

Flerårsstatistikk for vannføring (døgnverdier) er gjengitt i vedlegg 5.1.

NVE's avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som utgangspunkt for beregning av spesifikk avrenning for feltene. Avrenningskartene har en usikkerhet på +/- 20 %.

VM 133.7 Krinsvatn (1970 – 2004) er benyttet i produksjonsberegningene. Dette vannmerket ligger ca. 60 km nord-øst for Skjenaldelva. VM 133.7 Krinsvatnet viste seg å være det vannmerket som på tross av mer kystpreget tilsigsareal gjenspeilte feltet best i produksjonsberegningene. Produksjonsberegningene ble gjort med programmet nMag 2004. Modellen for produksjonsberegningene ble kalibrert mot målte verdier fra eksisterende kraftproduksjon. Utbygger har omregnet målte produksjonsdata i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk til vannføringsdata. Omregningen er basert på utbyggers tilstandsvurdering av eksisterende utstyr. På bakgrunn av kalibreringen ble spesifikk avrenning justert opp 22 %. Vannmerket ble vurdert i forhold til andre vannmerker i området. Eksempelvis vannmerket 112.8 Rinna ga usannsynlig høyt flomtap sammenlignet med faktiske registreringer av flom i Skjenaldelva.

Alminnelig lavvannføring (ALV) er beregnet både ved skalering av resultater fra programmet E-tabell og ved bruk av programmet LAVVANN. LAVVANN beregnet alminnelig lavvannføring til å være 670 l/s, noe som virker unaturlig høyt for dette feltet. E-tabell beregnet alminnelig lavvannføring til å være 409 l/s. I vurderingen av hvilken verdi for alminnelig lavvannføring som er riktig, så ble det gjort en sammenligning med 95 persentilen. Beregning av 95 persentilen er basert på data fra vannmerket Krinsvatn som gjelder for en uregulert elv.

95 persentilen for Skjenaldelva i en naturlig situasjon (uten reguleringer) er beregnet til følgende verdier:

95 persentil	[l/s]
Sommer (1.5 – 30.9)	301
Vinter (1.10 – 30.4)	440
År	403

Årsaken til at 95 persentilen for vinteren er høyere enn for sommeren, er at mye av vårflommen kommer inn under vinterperioden, samt at tilsiget i vinterperioden er høyere enn i sommerperioden. Basert på produksjonsdata for eksisterende kraftverk, kan man se at vårflommen starter tidlig i april og varer til midten av mai måned. Vedlegg 5.1 viser et kalibrert hydrogram for Skjenaldelva og dette bevitner tendensene som er beskrevet ovenfor.

Normalt ligger verdien for alminnelig lavvannføring mellom sommer og vinterverdien for 95 persentilen, og det inntreffer kun ved at programmet E-TABELL benyttes som modell. Sistnevnte forklaring, samt at LAVVANN ga en usannsynlig høy verdi, gjør at alminnelig lavvannføring settes til 0,41 m³/s.

Feltstørrelser og tilsig (periode 1970-2004) for Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk er vist i tabellene 3.1 og 3.2.

Tabell 3.1 Oversikt: nedbørfelt og avløp for Nye Skjenald kraftverk

Nye Skjenald kraftverk, alt. 0 og A2	Feltstørrelse km ²	Spesifikt avløp l / (s km ²)	Midlere vannføring m ³ /s	Midlere årlig tilsig mill. m ³ /år
NATURLIG SITUASJON				
Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)	133	43	5.8	181
Restfelt ved utløp av kraftverket	1	26	0.02	1
Kraftverksfelt og restfelt	134	43	5.8	182
SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Slukt i kraftverket	-	-	5.5	175
Forbi kraftverket	-	-	0.2	7
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.02	1
Kraftverksfelt og restfelt	-	-	5.8	182
SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Ingen slipping av minstevannføring, alltid min. 1 m³/s nedstrøms kraftverket				
Slukt i kraftverket	-	-	5.5	175
Forbi kraftverket	-	-	0.2	7
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.02	1
Kraftverkfelt og restfelt	-	-	5.8	182
Nye Skjenald kraftverk, alt. A	Feltstørrelse km ²	Spesifikt avløp l / (s km ²)	Midlere vannføring m ³ /s	Midlere årlig tilsig mill. m ³ /år
NATURLIG SITUASJON				
Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)	133	43	5.8	181
Restfelt ved utløp av kraftverket	10	31	0.3	10
Kraftverksfelt og restfelt	143	42	6.1	191
SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Slukt i kraftverket	-	-	5.41	170
Forbi kraftverket	-	-	0.35	11
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.31	10
Kraftverksfelt og restfelt	-	-	6.06	191
SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
1 m³/s mai til september og 0,5 m³/s resten av året				
Slukt i kraftverket	-	-	4.8	153
Forbi kraftverket	-	-	0.9	29
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.3	10
Kraftverkfelt og restfelt	-	-	6.1	191

Nye Skjenald kraftverk, alt. A1	Feltstørrelse km²	Spesifikt avløp l / (s km²)	Midlere vannføring m³/s	Midlere årlig tilsig mill. m³/år
--	---	---	---	--

NATURLIG SITUASJON

Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)	132	43	5,7	180
Restfelt ved utløp av kraftverket	11	30	0,3	11
Kraftverksfelt og restfelt	143	42	6,1	191

SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING

Slukt i kraftverket	-	-	5,6	178
Forbi kraftverket	-	-	0,1	3
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0,3	11
Kraftverksfelt og restfelt	-	-	6,1	191

SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING

1 m³/s mai til september og 0,5 m³/s resten av året

Slukt i kraftverket*	-	-	5,0	157
Forbi kraftverket	-	-	0,7	23
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0,3	11
Kraftverkfelt og restfelt	-	-	6,1	191

*Med kraftverket menes Nye Skjenald kraftverk

Tabell 3.2 Oversikt: nedbørfelt og avløp for Nye Sølbergfallet kraftverk

Nye Sølbergfallet kraftverk Alt. A/0	Feltstørrelse km²	Spesifikt avløp l / (s km²)	Midlere vannføring m³/s	Midlere årlig tilsig mill. m³/år
---	---	---	---	--

NATURLIG SITUASJON

Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)	132	43	5,7	180
Restfelt ved utløp av kraftverket	0,1	30	0,0	0
Kraftverksfelt og restfelt	132	43	5,7	180

SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING

Slukt i kraftverket	-	-	5,6	178
Forbi kraftverket	-	-	0,1	3
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0,0	0
Kraftverksfelt og restfelt	-	-	5,7	180

SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING

0,50 m³/s hele året

Slukt i kraftverket	-	-	5,1	159
Forbi kraftverket	-	-	0,7	21
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0,0	0
Kraftverkfelt og restfelt	-	-	5,7	180

Tabell 3.3 og 3.4 viser på årsbasis prosentvis andel av vannmengden som utnyttes til kraftproduksjon, og slipping ut over flomtap for kraftverkene i de fire alternativene. Det vil bli stans av kraftverket ved for lav tilgjengelig vannføring (som angitt i tabell 3.5, 3.6 og 3.7), og flomtap vil skje når vannføringen er større enn slukeevnen og når magasinene er fulle. Forholdene ovenfor inntakene blir som i dag.

Produksjon av minstevannføring i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk er ikke inkludert i tabell 3.3.

Tabell 3.3 Prosentvis fordeling vannmengde til kraftproduksjon, minstevannføring og flom for Nye Skjenald kraftverk

Fordeling vannmengder - Nye Skjenald kv [%]	Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
Gjennom kraftverket	96,6	84,0	87,2	96,6
Forbislipping (minstevannføring)	0,0	9,9	11,1	0,0
Flom	0,4	6,1	1,7	0,4

Tabell 3.4 Prosentvis fordeling vannmengde til kraftproduksjon, minstevannføring og flom for Nye Sølbergfallet kraftverk

Fordeling vannmengder - Nye Sølbergfallet kv [%]	Alt. 0/A
Gjennom kraftverket	88,3
Forbislipping (minstevannføring)	8,7
Flom	3,0

Tabell 3.5 viser variasjonen i tilsiget for minimum og maksimum slukeevne tilsvarende Nye Sølbergfallet kraftverk alternativ 0 og A.

Tabell 3.5 Variasjon i tilsig til inntaket Nye Sølbergfallet kraftverk

Nye Sølbergfallet kv. Alt 0/A		antall dager med	
		Q<2,4 m ³ /s	Q>12 m ³ /s
vått år:	1971	21	53
tørt år:	1977	167	0
med. år:	1985	79	25

Tabell 3.6 viser variasjonen i tilsiget for minimum og maksimum slukeevne tilsvarende Nye Skjenald kraftverk alternativ 0 og A2.

Tabell 3.6 Variasjon i tilsig til inntaket Nye Skjenald kraftverk, Alt. 0 og A2

Nye Skjenald kv. Alt 0/A2		antall dager med	
		Q<0,4 m ³ /s	Q>14 m ³ /s
vått år:	1971	0	53
tørt år:	1977	0	0
med. år:	1985	0	25

Tabell 3.7 viser variasjonen i tilsiget for minimum og maksimum slukeevne tilsvarende Nye Skjenald kraftverk alternativ A og A1.

Tabell 3.7 *Variasjon i tilsig til inntaket Nye Skjenald kraftverk, Alt. A og A1*

Nye Skjenald kv. Alt A/A1		antall dager med	
		Q<1,3 m ³ /s	Q>13 m ³ /s
vått år:	1971	1	53
tørt år:	1977	21	0
med. år:	1985	0	22

Antall dager i tabellene 3.5, 3.6 og 3.7 er basert på vannføringsdata beregnet fra historiske produksjonsdata og flomregistreringer.

Følgende forutsetninger ligger til grunn for fastsettelse av minimum og maksimum slukeevne:

- I Sølbergfallet kraftverk alternativ 0 og A installeres en Kaplan turbin.
- I Skjenald kraftverk alternativ 0 og A2 er det tatt høyde for at det installeres 2-3 turbiner hvor den minste kan kjøres på 1 m³/s med en fornuftig virkningsgrad.
- I Skjenald kraftverk alternativ A og A1 er det tatt høyde for at det kan installeres 2-3 turbiner.

Vannføring før og etter utbygging i Skjenaldelva er vist i vedlegg 5.2. For å vise endringene i vannføringsforholdene er det valgt to referansesteder i elva; like nedstrøms inntak og like oppstrøms kraftverk. Beregningene synliggjør endringer i vannføring for et utvalgt tørt, vått og middels år.

3.2 Hoveddata for alternativene

I dette kapitlet er det presentert hoveddata for Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk for de fire alternative utbyggingene 0, A, A1 og A2.

Tabell 3.8 Oversikt: hoveddata for Nye Skjenald kraftverk

Nye Skjenald kraftverk, hoveddata		Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
TILSIG					
Nedbørfelt	km ²	133	133	132	133
Middelvannføring (1970 – 2004)	m ³ /s	5,8	5,8	5,7	5,8
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,4	0,4	0,4	0,4
KRAFTVERK					
Inntak HRV-LRV	moh	144,0-143,9	144,0-143,9	154,9-151,9	144,0-143,9
Avløp	moh	85,0	37,5	37,5	79,0
Nominell fallhøyde, brutto	m	59,0	106,5	116,4	65,0
Midlere energiekvivalent	kWh / m ³	0,14	0,25	0,27	0,15
Slukeevne, maks	m ³ /s	14,0	13,0	13,0	14,0
Slukeevne, min	m ³ /s	0,4	1,3	1,3	0,4
Tilløpsrør, diameter	mm	2700	-	-	2700
Tunnel/sjakt, tverrsnitt	m ²	12,5/6	12,5/-	12,5/-	12,5 / 6
Tilløpsrør/tunnel/sjakt, lengde	m	100/270/25	2690	3610	70 / 350 / 50
Installert effekt, maks	MW	7,0	11,8	12,9	7,7
Bruktid	timer	3500	3500	3500	3500
MAGASIN: Våvatnet					
Volum	mill m ³	22,8	22,8	22,8	22,8
HRV	moh	298,0	298,0	298,0	298,0
LRV	moh	292,3	292,3	292,3	292,3
MAGASIN: Gangåsvatnet					
Volum	mill m ³	17,0	17,0	17,0	17,0
HRV	moh	154,9	154,9	154,9	154,9
LRV	moh	151,9	151,9	151,9	151,9
PRODUKSJON					
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	15,1	25,7	26,1	16,8
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	9,4	15,9	19,6	10,6
Produksjon, året*	GWh	24,5	41,6	45,7	27,4
ØKONOMI					
Byggekostnad	mill.NOK	55	142	163	59
Utbyggingspris	NOK /kWh	2,2	3,4	3,6	2,1

* Salvesen & Thams vil i tillegg motta en kompensasjon tilsvarende 1.5 GWh/år for Svorksjøan.

Tabell 3.9 Oversikt: hoveddata for Nye Sølbergfallet kraftverk.

Nye Sølbergfallet kraftverk, hoveddata		Alternativ A/0
TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	132
Middelvannføring (1970 – 2004)	m ³ /s	5.7
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0.4
KRAFTVERK		
Inntak	moh	154,9-151,9
Avløp	moh	145.9
Nominell fallhøyde, brutto	m	8
Midlere energiekvivalent	kWh / m ³	0.018
Slukeevne, maks	m ³ /s	12
Slukeevne, min	m ³ /s	2.4
Tilløpsrør, diameter	mm	2000
Tunnel/sjakt, tverrsnitt	m ²	0
Tilløpsrør, lengde	m	125
Installert effekt, maks	MW	0.9
Brukstid	timer	2400
MAGASIN: Våvatnet		
Volum	mill m ³	22.8
HRV	moh	298.0
LRV	moh	292.3
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	1.4
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	0.9
Produksjon, året*	GWh	2.3
ØKONOMI		
Byggekostnad	mill.NOK	17.6
Utbyggingspris	NOK /kWh	7.7

* I tillegg vil Sølbergfallet kraftverk bidra med i snitt 1.5 GWh/år for alternativ A2.

Tabell 3.10 Oversikt: hoveddata for det elektriske anlegget til Nye Skjenald kraftverk

Nye Skjenald kraftverk, elektrisk anlegg		Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
GENERATOR					
Ytelse	MVA	8.2	13.9	15.2	9
Spenning	kV	6.6	6.6	6.6	6.6
TRANSFORMATOR					
Ytelse	MVA	8.2	13.9	15.2	9
Omsetning	kV	6,6/22	6,6/22	6,6/22	6,6/22
KRAFTLINJER					
Lengde	km	0.0	2.5	2.5	0.2
Nominell spenning	kV	22	66.0	66.0	22

Tabell 3.11 Oversikt: hoveddata for det elektriske anlegget til Nye Sølbergfallet kraftverk

Nye Sølbergfallet kraftverk, elektrisk anlegg		Alternativ A/0
GENERATOR		
Ytelse	MVA	1.1
Spenning	kV	6.6
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	1.1
Omsetning	kV	6,6/22
KRAFTLINJER		
Lengde	km	0.0
Nominell spenning	kV	22

3.3 Teknisk plan - Alternativ 0

3.3.1 Teknisk beskrivelse - Nye Skjenald kraftverk

Nye Skjenald kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt på 133 km² av vassdraget i ett 59 m høyt fall i Skjenaldelva mellom kote 144 og kote 85 (se vedlegg 1 og 2). Det planlagte berørte vannfallet er det samme som eksisterende Skjenaldfossen kraftverk benytter. Slukeevnen økes fra dagens 11 m³/s til 14 m³/s.

Reguleringer

Det er ikke planlagt endringer i manøvrering av de eksisterende magasinene.

Dam og inntak

Det forutsettes at inntaksdammen til eksisterende Skjenaldfossen kraftverk benyttes for planlagte Nye Skjenald kraftverk. Eksisterende inntaksdam er laget i betong og har størrelse ca. 10 m x 70 m ($H_{\max} \times B_{\max}$).

Det er kalkulert med opprusting av eksisterende inntak, samt ny varegrind og luke.

Vannvei

Nedenfor inntaket som er planlagt i eksisterende inntak til Skjenaldfossen kraftverk, vil vannveien bestå av ca. 25 m sprengt sjakt (areal 6 m²), deretter ca. 270 m tunnel (tverrsnittsareal 12,5 m²) og ca. 100 m rør (diameter 2,7 m) ned mot kraftstasjonen.

Vannveien vil gå i fjell med unntak av de siste ca. 40 m ned mot kraftstasjonen hvor det er planlagt rørgate i dagen.

Vannveien er så kort at svingesjakt ikke er nødvendig.

Det er teknisk mulig å erstatte tunnelløsningen med rørgate, men det krever en mer detaljert vurdering.

Kraftstasjon

Eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon benyttes som kraftstasjonsbygning. Denne vil tilpasses det planlagte nye elektromekaniske utstyret, men det vil ikke bli noen utvendige endringer av kraftstasjonsbygningen.

I kraftstasjonen er det inntil videre planlagt at det installeres en eller flere francis turbiner med samlet effekt 7 MW. Aggregatet vil ved en fallhøyde på 59 m ha en slukeevne på 14 m³/s. Minste slukeevne ved installasjon av 2-3 turbiner er 0,4 m³/s. Generatoren får samlet ytelse 8,2 MVA og generatorspenning 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og en omsetning på 6,6/22 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsettes i detaljprosjekteringen.

Det er ikke avklart om det skal installeres en, to eller tre turbiner i kraftstasjonen hvis kraftverket skulle bli bygd ut etter dette alternativet.

Kraftlinjer

Det er forutsatt at eksisterende 22 kV luftlinje fra Gjølme til Osbrua benyttes videre for denne planlagte utbyggingen.

Netteier er Orkdal Energi AS og det er inngått avtale mellom utbygger og netteier om påkobling av kraftverket.

Veibygging

Det vil ikke bli bygd noen nye permanente veier i forbindelse med den planlagte utbyggingen for dette alternativet. Det må etableres en midlertidig anleggsvei like oppstrøms eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon. I den forbindelse må det sprenges bort litt masser nord-vest for broen over til kraftstasjonen. Broen over Skjenaldelva vil bli forsterket.

Massetak og deponi

Fra boring av sjakt og sprenging av tunnel vil det bli ca. 7020 m³ med utsprengte masser. Orkdal kommune eier og utvikler industriområde Vest på Grønøra på Orkanger og de er interessert i å benytte disse massene der.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Det er ikke forutsatt slipping av minstevannføring i selve Skjenaldfossen, men det er lagt til grunn at kjøremønsteret til Nye Skjenald kraftverk skal resultere i en vannføring på minimum 1 m³/s nedstrøms kraftstasjonen hele året.

Sammenlignet med Nye Sølbergfallet kraftverk vil Nye Skjenald kraftverk være dominerende for tappestrategien av magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet.

Magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet vil få samme reguleringsgrenser som tidligere. Manøvreringen av magasinene ved Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk vil foregå på samme måte som i dag. Magasinet i Våvatnet vil søke å oppnå sitt høyeste nivå i oktober og deretter tappes det gradvis ned mot LRV frem til april for å ta vårflommen. Magasinet i Gangåsvatnet vil ha tilsvarende styrestrategi som for Våvatnet, men det vil i større grad fungere som et buffermagasin. Dette betyr at vannstanden synker noe i tørre perioder og at den heves igjen i perioder med nedbør og snøsmelting.

3.3.2 Teknisk beskrivelse - Nye Sølbergfallet kraftverk

Nye Sølbergfallet kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt på 132 km² av vassdraget i ett 6-9 m høyt fall i Skjenaldelva mellom kote 154,9-151,9 og kote 145,9 (se vedlegg 1 og 2). Det planlagte berørte vannfallet er det samme som eksisterende Sølbergfallet kraftverk benytter. Slukeevnen økes fra dagens 4 m³/s til 12 m³/s.

Reguleringer

Det er ikke planlagt endringer i manøvrering av de eksisterende magasinene.

Dam og inntak

Det er forutsatt at inntaksdammen til eksisterende Sølbergfallet kraftverk benyttes for planlagte Nye Sølbergfallet kraftverk. Inntaksdammen er laget i betong og har størrelse ca. 9,5 m x 50 m (H_{max} x B_{max}).

Inntaket er planlagt i Gangåsvatnet som er regulert mellom HRV (kote 154,9) og LRV (kote 151,9). Det er kalkulert med opprusting av eksisterende inntak, samt ny varegrind og luke.

I en revurderingsrapport datert mai 2006 konkluderte SWECO Grøner AS (SG) med at inntaksdammen til Sølbergfallet kraftverk ikke tilfredsstiller NVE's gjeldende forskrifter om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg (2001). Dette innebærer at dammen må opprustes til å tilfredsstille gjeldende forskrifter og retningslinjer. Dette er en operasjon som må skje uavhengig av om utbyggingen av Nye Sølbergfallet kraftverk og/eller Nye Skjenald kraftverk realiseres eller ikke. Av den grunn er ikke kostnader/planer for opprustning av dammen inkludert her.

Vannvei

Nedenfor inntaket er det planlagt å benytte eksisterende GRP-rørgate med indre diameter 2 m. Rørgaten er fra ca. 1980 og regnes for å være i god teknisk stand. Vannveien utgjør en lengde på 125 m.

Kraftstasjon

Det er planlagt å oppruste/bygge ny kraftstasjon på tomten til eksisterende Sølbergfallet kraftstasjon. Den nye kraftstasjonen vil få en grunnflate på ca. 100 m².

I kraftstasjonen er det planlagt at det installeres en kaplan turbin med effekt 900 kW. Aggregatet vil ved nominell fallhøyde 8 m ha slukeevne på 12 m³/s. Minste slukeevne vil være ca. 2,4 m³/s. Generatoren får ytelse 1,1 MVA og generatorspenning 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og omsetning på 6,6/22 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsettes i detaljprosjekteringen.

Det er ikke endelig avklart om det skal installeres en eller to turbiner i kraftstasjonen hvis kraftverket skulle bli bygd ut etter dette alternativet.

Kraftlinjer

Det er forutsatt at eksisterende 22 kV luftlinje fra Sølbergfallet kraftstasjon til Skjenaldfossen kraftstasjon benyttes for denne planlagte utbyggingen. Utbygger er eier av nevnte luftlinje.

Orkdal Energi AS er netteier av luftlinje fra Skjenaldfossen kraftverk og ned til transformatorstasjonen på Gjølme. Det er inngått avtale mellom utbygger og netteier om påkobling av dette planlagte kraftverket.

Veibygging

Det vil ikke bli bygd noen nye veier eller broer i forbindelse med den planlagte utbyggingen for dette alternativet. Ved kryssing av Skjenaldelva er det ved normal ferdsel planlagt å benytte eksisterende bru. Ved transport av tunge kjøretøy/last vil det bli gjort midlertidige tiltak som muliggjør kryssing av Skjenaldelva.

Massetak og deponi

Det vil ikke bli nevneverdige masseuttak i forbindelse med denne utbyggingen.

Kjøremønster og drift av kraftverket

På berørt strekning mellom inntaksdam og kraftstasjon er det forutsatt slipping av 0,5 m³/s i minstevannføring hele året.

Sammenlignet med Nye Sølbergfallet kraftverk vil Nye Skjenald kraftverk være dominerende for tappestrategien av magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet.

Magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet vil få samme reguleringsgrenser som tidligere. Praktiseringen av magasinene ved Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk vil foregå på samme måte som i dag. Magasinet i Våvatnet vil søke å oppnå sitt høyeste nivå i oktober og deretter tappes det gradvis ned mot LRV frem til april for å ta vårflommen. Magasinet i Gangåsvatnet vil ha tilsvarende styrestrategi som for Våvatnet, men det vil i større grad fungere som et buffermagasin. Dette betyr at vannstanden synker noe i tørre perioder og at den heves igjen i perioder med nedbør og snøsmelting.

3.4 Teknisk plan - Alternativ A

Alternativ A innebærer et nytt Skjenald kraftverk med slukeevne 13 m³/s ved Kjellarenget i Skjenaldelva. (Opprinnelig var kraftstasjonsplassering planlagt ved Storøya) Kraftverket

plasseres i fjell, og det får inntak i eksisterende inntaksdam for Skjenaldfossen kraftverk. Det vil bli en nybygging/opprusting av Sølbergfallet kraftstasjon hvor eksisterende rørgate beholdes og planlagt slukeevne er 12 m³/s. Eksisterende Skjenaldfossen kraftverk vil produsere kraft av minstevannføringen som slippes forbi inntaket til Nye Skjenald kraftverk.

3.4.1 Teknisk beskrivelse - Nye Skjenald kraftverk

Reguleringer

Det er ikke planlagt endringer i manøvrering av de eksisterende magasinene.

Dam og inntak

Det forutsettes at inntaksdammen til eksisterende Skjenaldfossen kraftverk benyttes i planlagte Nye Skjenald kraftverk. Eksisterende inntaksdam er laget i betong og har størrelse ca. 10 m x 70 m ($H_{\max} \times B_{\max}$).

Det er kalkulert med opprusting av eksisterende inntak, samt ny varegrind og luke.

Vannvei

Nedenfor inntaket i eksisterende inntaksdam til Skjenaldfossen kraftverk vil vannveien bestå av 2690 m trykktunnel (tverrsnittsareal ca. 12,5 m²) og 200 m utløpstunnel.

For å oppnå et stabilt system kan det være nødvendig å etablere en svingesjakt ca. 400 m oppstrøms kraftstasjonen. På toppen av trykksjakten vil det bli etablert et lite hus (tverrsnittsareal ca. 10 m²). I huset er det fritt vannspeil fra tunnelen og opp i dagen. Dette området vil bli inngjerdet. Svingesjakt kan unngås hvis det elektromekaniske utstyret kan gjøre systemet stabilt. Dette vil bli avklart i detaljplanleggingen.

Da vannveien er planlagt i fjell, vil den ikke gi synlige inngrep i naturen med unntak av huset på toppen av svingesjakten.

Kraftstasjon

Kraftstasjonen er plassert i fjell.

I kraftstasjonen er det inntil videre planlagt at det installeres en eller flere francis turbiner med samlet effekt 11,8 MW. Aggregatet vil ved en fallhøyde på 106,5 m ha slukeevne 13 m³/s. Minste slukeevne ved installasjon av 2-3 turbiner er 1,3 m³/s. Samlet generatorytelse er 13,9 MVA og generatorspenning vil være 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og omsetning 6,6/66 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsetts ved detaljprosjekteringen.

Det er ikke avklart om det skal installeres en eller flere turbiner i kraftstasjonen hvis kraftverket skulle bli bygd ut etter dette alternativet.

Kraftstasjonen er planlagt i fjell og vil ikke medføre andre synlige inngrep i naturen enn portalen til atkomsttunnelen, samt transformator som blir stående ute i dagen ved portalen.

I eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon er det planlagt å installere en turbin med effekt 0,5 MW for å produsere kraft av minstevannføringen i selve Skjenaldfossen. Aggregatet vil ved en fallhøyde på 59 m ha slukeevne 1 m³/s. Minste slukeevne vil ligge på ca. 0,3 m³/s. Generatoren får ytelse 0,59 MVA og generatorspenning vil være 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og en omsetning på 6,6/22 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsettes i detaljprosjekteringen.

Kraftlinjer

Det er planlagt å legge en 66 kV jordkabel fra transformatoren like utenfor atkomsttunnelen til Nye Skjenald kraftstasjon og frem til eksisterende transformatorstasjon på Gjølme.

Veibygging

Inn til kraftstasjonen er det planlagt 175 m atkomsttunnel (tverrsnittsareal ca. 30 m²) med innkjøring fra sørsiden av Svartøya kote 55. Fra innkjøring atkomsttunnel benyttes eksisterende grusvei frem til Rv 714. Det ikke planlagt andre veier i forbindelse med Nye Skjenald kraftverk i alternativ A.

Massetak og deponi

Fra sprenging av tunneler, svingesjakt og kraftstasjon vil det bli ca. 75000 m³ med utsprengte masser. Orkdal kommune eier og utvikler industriområde Vest på Grønøra på Orkanger og de er interessert i å benytte disse massene der.

Kjøremønster og drift av kraftverket

På berørt strekning mellom inntaksdam og kraftstasjon er det forutsatt slipping av 0,5 m³/s i minstevannføring i vinterperioden som er 01.okt – 30.apr. Tilsvarende er det i sommerperioden 01.apr – 30.sep forutsatt slipping av minstevannføring som minimum er 0,5 m³/s, men som i gjennomsnitt over perioden er 1 m³/s. Som en verifikasjon på minstevannføringen vil bli det bli produsert kraft av denne i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Nedstrøms eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon vil minstevannføringen gå i Skjenaldelva.

Nye Skjenald kraftverk vil være dominerende for tappestrategien av magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet.

Magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet vil få samme reguleringsgrenser som tidligere. Praktiseringen av magasinene ved Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk vil foregå på samme måte som i dag. Magasinet i Våvatnet vil søke å oppnå sitt høyeste nivå i oktober og deretter tappes det gradvis ned mot LRV frem til april for å ta vårflommen. Magasinet i Gangåsvatnet vil ha tilsvarende styrestrategi som for Våvatnet, men det vil i større grad fungere som et buffermagasin. Dette betyr at vannstanden synker noe i tørre perioder og at den heves igjen i perioder med nedbør og snøsmelting.

3.4.2 Teknisk beskrivelse - Nye Sølbergfallet kraftverk

Den tekniske planen for Nye Sølbergfallet kraftverk er lik for alternativ 0 og A, og det henvises derfor til teknisk beskrivelse av Sølbergfallet kraftverk under alternativ 0.

3.5 Teknisk plan - Alternativ A1

Alternativ A1 innebærer et nytt kraftverk med slukeevne 13 m³/s ved Kjellarenget i Skjenaldelva. Kraftstasjonen plasseres i fjell og inntaket legges til Gangåsvatnet. Sølbergfallet kraftverk legges ned. Som en verifikasjon på minstevannføringen vil eksisterende Skjenaldfossen kraftverk produsere kraft av minstevannføringen som slippes forbi inntaket til Nye Skjenald kraftverk.

3.5.1 Teknisk beskrivelse - Nye Skjenald kraftverk

Reguleringer

Det er ikke planlagt endringer i manøvrering av de eksisterende magasinene.

Dam og inntak

Det er forutsatt å benytte inntaksdammen til eksisterende Sølbergfallet kraftverk. Eksisterende inntaksdam er laget i betong og har størrelse ca. 9,5 m x 50 m ($H_{\max}$ x $B_{\max}$).

Det er kalkulert med opprusting av eksisterende inntak, samt ny varegrind og luke.

Alternativ A1 innebærer at Sølbergfallet kraftstasjon legges ned.

I revurderingsrapporten datert mai 2006 konkluderte SWECO Grøner AS (SG) med at inntaksdammen til Sølbergfallet kraftverk ikke tilfredsstiller NVE's gjeldende forskrifter om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg (2001). Dette innebærer at dammen må opprustes til å tilfredsstille gjeldende forskrifter og retningslinjer. Dette er en operasjon som må skje uavhengig av om utbyggingen av Nye Skjenald kraftverk realiseres eller ikke, og av den grunn er ikke kostnader/planer for opprustning av dammen inkludert her.

Vannvei

Nedenfor inntaket i eksisterende inntak til Sølbergfallet kraftverk vil vannveien bestå av 3610 m trykktunnel (tverrsnittsareal 12,5 m²) og 275 m utløpstunnel.

For å oppnå et stabilt system kan det være nødvendig å etablere en svingesjakt ca. 400 m oppstrøms kraftstasjonen. På toppen av trykksjakten vil det bli etablert et lite hus (tverrsnittsareal ca. 10 m²). I huset er det fritt vannspeil fra tunnelen og opp i dagen. Dette området vil bli inngjerdet. Svingesjakt kan unngås hvis det elektromekaniske utstyret kan gjøre systemet stabilt. Dette vil bli avklart i detaljplanleggingen.

Da vannveien er planlagt i fjell, vil den ikke utgjøre synlig inngrep i naturen med unntak av huset på toppen av svingesjakten.

Kraftstasjon

Kraftstasjonen er plassert i fjell.

I kraftstasjonen er det inntil videre planlagt at det installeres en eller flere francis turbiner med samlet effekt 12,9 MW. Aggregatet vil ved en fallhøyde på 116,4 m ha slukeevne 13 m³/s. Minste slukeevne ved installasjon av 2-3 turbiner er 1,3 m³/s. Generatoren får ytelse 15,2 MVA og en generatorspenning på 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og en omsetning på 6,6/66 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsettes i detaljprosjekteringen.

Endelig valg av antall turbiner fastsettes i detaljprosjekteringen.

Kraftstasjonen er planlagt i fjell og vil ikke medføre andre synlige inngrep i naturen enn portalen til atkomsttunnelen, samt transformator som blir stående ute i dagen ved portalen.

I eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon er det planlagt å installere en turbin med effekt på 0,5 MW for å produsere kraft av minstevannføringen i selve Skjenaldfossen. Aggregatet vil ved en fallhøyde på 59 m ha slukeevne 1 m³/s. Minste slukeevne blir ca. 0,3 m³/s. Generatoren får ytelse 0,59 MVA og vil ha generatorspenning 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og en omsetning på 6,6/22 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsettes ved detaljprosjekteringen.

Kraftlinjer

Det er planlagt å legge en 66 kV jordkabel fra transformatoren like utenfor atkomsttunnelen til Nye Skjenald kraftstasjon og frem til eksisterende transformatorstasjon på Gjølme.

Veibygging

Inn til kraftstasjonen er det planlagt ca. 180 m atkomsttunnel (tverrsnittsareal ca. 30 m²) med innkjøring fra sørsiden av Svartøya kote 55. Fra innkjøring atkomsttunnel benyttes eksisterende grusvei frem til Rv 714. Det ikke planlagt andre veier i forbindelse med Nye Skjenald kraftverk i alternativ A.

Massetak og deponi

Fra sprenging av tunneler, svingesjakt og kraftstasjon vil det bli ca. 95000 m³ med utsprenge masser. Orkdal kommune eier og utvikler industriområde Vest på Grønøra på Orkanger og de er interessert i å benytte disse massene der.

Kjøremønster og drift av kraftverket

På berørt strekning mellom inntaksdam og kraftstasjon er det forutsatt slipping av 0,5 m³/s i minstevannføring i vinterperioden som er 01.okt – 30.apr. Tilsvarende er det i sommerperioden 01.apr – 30.sep forutsatt slipping av minstevannføring som minimum er 0,5 m³/s, men som i gjennomsnitt over perioden er 1 m³/s. Som en verifikasjon på minstevannføringen vil bli det bli produsert kraft av denne i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Nedstrøms eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon vil minstevannføringen gå i Skjenaldelva.

Magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet vil få samme reguleringsgrenser som tidligere. Praktiseringen av magasinene ved Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk vil foregå på samme måte som i dag. Magasinet i Våvatnet vil søke å oppnå sitt høyeste nivå i oktober og deretter tappes det gradvis ned mot LRV frem til april for å ta vårflommen. Magasinet i Gangåsvatnet vil ha tilsvarende styrestrategi som for Våvatnet, men det vil i større grad fungere som et buffermagasin. Dette betyr at vannstanden synker noe i tørre perioder og at den heves igjen i perioder med nedbør og snøsmelting.

3.6 Teknisk plan - Alternativ A2

Alternativ A2 innebærer et nytt kraftverk med slukeevne 14 m³/s ca. 150 m nedstrøms dagens Skjenaldfossen kraftverk. Kraftstasjonen plasseres i dagen og inntaket legges i dagens inntaksdam. Sølbergfallet kjøres som i dag.

3.6.1 Teknisk beskrivelse - Nye Skjenald kraftverk

Reguleringer

Det er ikke planlagt endringer i manøvrering av de eksisterende magasinene.

Dam og inntak

Det forutsettes at inntaksdammen til eksisterende Skjenaldfossen kraftverk benyttes i planlagte Nye Skjenald kraftverk. Eksisterende inntaksdam er laget i betong og har størrelse ca. 10 m x 70 m ($H_{\max}$ x $B_{\max}$).

Det er kalkulert med opprusting av eksisterende inntak, samt ny varegrind og luke.

Alternativ A2 innebærer at Sølbergfallet kraftstasjon kjøres som i dag.

I revurderingsrapporten datert mai 2006 konkluderte SWECO Grøner AS med at inntaksdammen til Sølbergfallet kraftverk (Dam Gangåsvatnet) ikke tilfredsstiller NVE's gjeldende forskrifter om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg (2001). Dette innebærer at dammen må opprustes til å tilfredsstille gjeldende forskrifter og retningslinjer. Dette er en operasjon som må skje uavhengig av om utbyggingen av Nye Skjenald kraftverk realiseres eller ikke, og av den grunn er ikke kostnader/planer for opprustning av dammen inkludert her.

Vannvei

Fra inntaket vil vannveien bestå av 50 m sprengt sjakt, 350 m tunnel (tverrsnittsareal 12,5 m²) og ca. 70 m rør (diameter 2,7 m) i grøft.

Vannveien er så kort at svingesjakt ikke er nødvendig.

Da vannveien er planlagt i fjell mesteparten av veien, vil den ikke utgjøre synlige inngrep i naturen før rett oppstrøms stasjonen.

Kraftstasjon

Kraftstasjonen er plassert i dagen, og vil ha utløp i Skjenaldelva på ca. kote 79. Det vil kanaliseres nedstrøms utløpet til stasjonen. Det må gjennomføres en plastring av elvebunnen også oppstrøms stasjonsutløpet for å unngå erosjon.

I kraftstasjonen er det inntil videre planlagt at det installeres en eller flere francis-turbiner. Aggregatet vil ved en fallhøyde på 65 m ha en slukeevne på 14 m³/s. Minste slukeevne ved installasjon av 2-3 turbiner er 0,4 m³/s. Samlet generatorytelse er 9 MVA og generatorspenningen blir 6,6 kV. Transformatorene får samme ytelse og en omsetning på 6,6/66 kV. Endelig valg av generatorspenning fastsettes i detaljprosjekteringen.

Endelig valg av antall turbiner fastsettes i detaljprosjekteringen.

Kraftstasjonen er planlagt i dagen og vil ha en grunnflate på ca. 100 m².

Kraftlinjer

Det er planlagt en 22 kV jordkabel fra Nye Skjenald kraftstasjon til eksisterende anlegg på eksisterende Skjenaldfossen kraftstasjon.

Veibygging

Fra eksisterende atkomstvei til dagens stasjon bygges en bro elva over til Nye Skjenald kraftstasjon.

Massetak og deponi

Fra sprenging av tunnel og sjakt vil det bli ca. 8000 m³ med masser. Orkdal kommune eier og utvikler industriområde Vest på Grønøra på Orkanger og er interessert i å benytte overskuddsmassene.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Nedstrøms Nye Skjenaldfoss kraftstasjon forutsettes det at vannføringen aldri er mindre enn 1,0 m³/s (hele året).

Magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet vil få samme reguleringsgrenser som tidligere. Praktiseringen av magasinene ved Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk vil foregå på samme måte som i dag. Magasinet i Våvatnet vil søke å oppnå sitt høyeste nivå i oktober og deretter tappes det gradvis ned mot LRV frem til april for å ta vårflommen. Magasinet i Gangåsvatnet vil ha tilsvarende styrestrategi som for Våvatnet, men det vil i større grad fungere som et buffermagasin. Dette betyr at vannstanden synker noe i tørre perioder og at den heves igjen i perioder med nedbør og snøsmelting.

Uten naturlig tilsig vil magasinene være tomme innen 33 dagers kjøring på fullast for Nye Skjenald kraftverk alternativ A2 med slukeevne 14 m³/s.

3.7 Vannføringsendringer

Vannføringskurvene for Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk er utarbeidet for alternativene 0, A, A1 og A2. Det er presentert kurver for hvert alternativ som viser vannføringen før og etter utbygging i et utvalgt tørt, middels og vått år. Situasjonen før denne planlagte utbyggingen er en regulert elv, og da blir det ikke representativt å basere før-situasjonen på hydrologiske data fra et vannmerke. For før-situasjonen er det benyttet hydrologiske data beregnet ut i fra produksjonshistorikken til eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Produksjonsverdier er omregnet til vannføringer som har gått gjennom turbinene, samt at det er registrert flomdata (slipping forbi kraftverket). Flomdataene er registrert manuelt og er beregnet ut i fra lukeåpning og overløp over dammen. Manuell registrering av flomdata forklarer hvorfor vannføringskurvene for før-situasjonen har en noe uvanlig hydrologisk fasong.

Det som skiller vannføringskurvene like nedstrøms inntaket fra de like oppstrøms kraftstasjonen er tilsig fra restfeltet.

Vannføringskurvene er presentert i vedlegg 5.2.

3.8 Minstevannføring

I produksjonsberegningene for alternativ 0, A og A1 er det forutsatt slipping av minstevannføring, mens det i alternativ A2 ikke er funnet nødvendig. I tabell 3.12 er estimert forventet produksjonstap på grunn av slipping av minstevannføring presentert.

Tabell 3.12 *Minstevannføring*

	Alternativ 0		Alternativ A		Alternativ A1	Alternativ A2
	Sølb.	Skjenald.	Sølb.	Skjenald.	Skjenald.	Skjenald.
Sommer [m ³ /s]	0,5	0,0	0,5	1,0	1,0	0,0
Vinter [m ³ /s]	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0
Produksjon [GWh]	2,3	24,5	2,3	41,6	41,6	27,4
Tapt prod. [GWh]	0,2	0,0	0,2	1,4	1,4	0,0

Sommer: 1. mai - 30. sept.

Skjenald. - Nye Skjenald Kraftverk

Vinter: 1. okt. - 30. apr.

Sølb. - Nye Sølbergfallet Kraftverk

For alternativ 0 og A2 er det ikke satt krav til slipping av minstevannføring i selve Skjenaldfossen, men det er lagt til grunn at kjøremønsteret til Nye Skjenald kraftverk skal resultere i en vannføring minimum på 1 m³/s *nedstrøms kraftstasjonen* hele året. Denne vannføringen vil gå gjennom en egen turbin som vil produsere kraft av vannet og verifisere vannføringen.

Som en verifikasjon på minstevannføringen for alternativ A og A1 er det planlagt å produsere kraft av minstevannføringen i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk.

3.9 Produksjonsberegninger

Produksjonsberegningene er gjort med programmet nMag 2004 og slipping av minstevannføring er inkludert i beregningene. Kraftproduksjon av minstevannføringen i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk er medberegnet her.

Felles for alternativene er at følgende eksisterende reguleringsgrenser for Våvatnet og Gangåsvatnet opprettholdes:

Våvatnet:
HRV: 298,2 moh
LRV: 292,5 moh
Reguleringshøyde Våvatnet: 5,7 m

Gangåsvatnet:
HRV: 154,9 moh
LRV: 151,9 moh
Reguleringshøyde Gangåsvatnet: 3 m

Henviser til tabell 3.8 og 3.9 for en oversikt over midlere produksjon for Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk.

I tillegg til bidrag til nasjonal kraftoppdekning vil kraftverket gi inntekter til grunneiere, utbygger, til kommunen og til Staten. Kraftverket vil bidra til opprettholdelse av lokal bosetting, samt at grunneierne vil få kapital slik at det er lettere å bevare lokale bygningsmasser.

I tillegg til inntekter fra kraftproduksjon vil Salvesen & Thams, iflg. avtale med TrønderEnergi AS av 9. juli 1969, motta kompensasjon for overføring av Svorksjøan tilsvarende ca. 1,5 GWh/år ved en dobling av dagens produksjon i eksisterende kraftverk. Denne kompensasjonen er ikke medberegnet i kalkylene som er presentert i denne rapporten.

3.10 Kostnader

Totale kostnader for de alternative utbyggingene pr. 31.12.2006 er vist i tabell 3.13 og 3.14.

Tabell 3.13 *Kostnadsoverslag (mill. kroner) for Nye Skjenald kraftverk*

Nye Skjenald kraftverk, kostnader i mill. NOK	Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
Reguleringsanlegg/inntak	4.8	5.6	5.7	4.8
Overføringsanlegg	0.0	0.0	0.0	0.0
Driftsvannveier	9.8	45.6	59.2	9.4
Kraftstasjon bygg	2.0	15.1	15.7	5.0
Kraftstasjon maskin/elektro	22.9	34.3	35.9	24.3
Transportanlegg. Kraftlinje	3.4	11.1	11.2	2.6
Boliger, verksted, adm. bygg, lager, etc.	0.1	0.1	0.1	0.1
Terskler, landskapspleie	0.2	0.5	0.5	0.2
Uforutsett	4.3	10.6	12.2	4.6
Planlegging/administrasjon	3.6	8.1	9.4	3.9
Erstatninger/tiltak	1.0	2.5	2.9	1.1
Finansieringsavgifter og avrunding	2.5	8.5	9.8	2.7
Sum utbyggingskostnader	54.6	141.9	162.6	58.7
Pris NOK/kWh	2.2	3.4	3.6	2.1

Tabell 3.14 *Kostnadsoverslag (mill. kroner) for Nye Sølbergfallet kraftverk*

Nye Sølbergfallet kraftverk, kostnader i mill. NOK	Alternativ 0/A
Reguleringsanlegg/inntak	0.9
Overføringsanlegg	0.0
Driftsvannveier	0.3
Kraftstasjon bygg	2.8
Kraftstasjon maskin/elektro	7.8
Transportanlegg. Kraftlinje	1.7
Boliger, verksted, adm. bygg, lager, etc.	0.1
Terskler, landskapspleie	0.1
Uforutsett	1.4
Planlegging/administrasjon	1.0
Erstatninger/tiltak	0.3
Finansieringsavgifter og avrunding	1.2
Sum utbyggingskostnader	17.6
Pris NOK/kWh	7.7

Verifisering av minstevannføring og produksjon av kraft basert på denne i eksisterende Skjenaldfossen kraftverk (alternativ A og A1) er inkludert i tabellene 3.8, 3.9 og 3.12 - 3.14.

Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk er vanskelig å kostnadsberegne på grunn av at det innebærer en tilpassing til og tilstandsvurdering av eksisterende utstyr, byggkonstruksjoner etc. Slike detaljerte vurderinger er ikke utført på dette stadiet i prosjektplanleggingen. Dette gjelder spesielt for alternativ 0.

3.11 Arealbruk

Tabell 3.15 viser en oversikt over arealbruken.

Tabell 3.15 *Oversikt: summert arealbruk (dekar) for Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk*

Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk	Alt. 0	Alt. A	Alt. A1	Alt. A2
Inntaksdam med lukehus:	0.0	0.0	0.0	0.0
Inntaksbasseng:	0.0	0.0	0.0	0.0
Trase for tilløpsrør :	0.0	0.0	0.0	0.0
Veg til inntak	1.0	0.0	0.0	0.0
Massetipp	0.0	0.0	0.0	0.0
Kraftstasjonsområde:	0.1	0.0	0.0	0.5
Veg til kraftstasjon:	0.0	0.2	0.1	0.1
Sum areal:	1.1	0.2	0.1	0.6

Arealbruken er summert for Nye Skjenald kraftverk og Nye Sølbergfallet kraftverk. I tabellen er det kun gjengitt arealbruk for differansen mellom eksisterende og nye tekniske inngrep. Det vil ikke bli noen massetipp, da fjell/tunnelmasser kan benyttes på industriområder på Orkanger eller i lokalt pukkverk.

3.12 Fremdriftsplan

Tabell 3.16 *Fremdriftsplan*

Konsesjonssøknad sendes inn	02.jan.2009
Konsesjon gis	31.des.2009
Byggestart	01.aug.2010
Driftstart	01.feb.2012

3.13 Tidligere vurderte utbyggingsalternativer

3.13.1 Utbyggingsalternativ behandlet i Samlet plan

I området har følgende prosjekt vært behandlet i Samlet plan for vassdrag (SP):

- 492 Skjenaldelva – Skjenaldfoss

To alternativer er vurdert i SP. Begge alternativene har inntak i Gangåsvatnet og utløp i Orkla.

Full utbygging inkluderer overføring av Fjellkjøsvatnet, Hostonvatnet og Leirbekken, og er plassert i kategori II. Ved redusert utbygging er de nevnte overføringene ikke med. Dette alternativet er plassert i kategori I, og er nesten identisk med denne meldingens alternativ A1. Alternativ A er ikke vurdert i Samlet Plan, men er tatt med i meldingen som et mulig utbyggingsalternativ. Produksjonen er litt lavere og konsekvensene antas å være noe mindre enn ved alternativ A1.

3.13.2 Utbyggingsalternativ i melding

Kraftstasjonsplassering

I melding og utredningsprogram fra NVE for Nye Skjenald kraftverk i Skjenaldelva, så er det forutsatt at kraftstasjonen plasseres på Storøya. Underveis utarbeidelsen av denne konsekvensutredningen har planene endret seg. Det er totalt sett hensiktsmessig for prosjektet å flytte kraftstasjonen til Kjellarenget i stedet for ved Storøya for de aktuelle alternativene A og A1.

Plassering av kraftstasjonen ved Kjellarenget sammenlignet med Storøya gir overslagsmessig følgende utslag i produksjon og kostnader for alternativ A (Produksjon og kostnader for Nye Sølbergfallet kraftverk er ikke inkludert):

Alternativ A	Kraftstasjonsplassering		
	Kjellarenget	Storøya	Differanse
Produksjon [GWh/år]	41,56	47,86	6,3
Kostnader [mill NOK]	141,7	160,9	19,2

Plassering av kraftstasjonen ved Kjellarenget sammenlignet med Storøya gir overslagsmessig følgende utslag i produksjon og kostnader for alternativ A1:

Alternativ A1	Kraftstasjonsplassering		
	Kjellarenget	Storøya	Differanse
Produksjon [GWh/år]	45,7	52,5	6,8
Kostnader [mill NOK]	162,4	185,1	22,7

3.13.3 Nytt alternativ A2

I løpet av denne utredningsprosessen har det kommet opp et nytt alternativ A2. I alternativ A2 legges inntaket for Nye Skjenald kraftverk i inntaksdammen til eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Kraftstasjonen plasseres ca. 150 m nedstrøms utløpet fra eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Kraftverket vil ha maksimal slukeevne 14 m³/s, brutto fallhøyde 65 m og samlet effekt 7,7 MW. I alternativ A2 er det ikke planlagt noen endringer for eksisterende Sølbergfallet kraftverk.

3.13.4 Endring av slukeevne i Nye Sølbergfallet kraftverk

I melding og utredningsprogram fra NVE for Nye Skjenald kraftverk i Skjenaldelva, så er det forutsatt at slukeevnen i Nye Sølbergfallet kraftverk økes fra 4 m³/s til 14 m³/s. Underveis utarbeidelsen av denne konsekvensutredningen med konsesjonssøknad har det vist seg å være mest hensiktsmessig å redusere slukeevnen slik at eksisterende rørgate til Sølbergfallet kraftverk kan benyttes. GRP-rørgaten med indre diameter 2 m er i god teknisk stand og kan benyttes for en slukeevne opptil ca. 12 m³/s.

4 KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

4.1 Innledning

Konsekvensutredningen har blitt gjennomført i perioden mars 2006 til mars 2007. Fagområdet naturmiljø, som presenteres i egen fagrapport, omfatter deltemaene flora og vegetasjon, fisk, øvrig fauna og biologisk mangfold. Temaene landskap, kulturminner og kulturmiljø presenteres også i egen fagrapport. De øvrige fagtemaene, som er hydrologiske forhold, sedimenttransport, erosjon og skred, vannkvalitet, jord- og skogbruksressurser samt friluftsliv, er tatt direkte inn i hovedrapporten.

Vurderingene som er gjort, er basert på tilgjengelig informasjon i form av rapporter og muntlig informasjon fra lokalkjente samt egne undersøkelser. Alle fagutrederne har gjennomført befaringer i prosjektområdet.

Oppgaven innen hvert deltema er definert gjennom vedtatt utredningsprogram. Innledningsvis for hvert deltema blir derfor den aktuelle delen av utredningsprogrammet gjengitt. I konsekvensutredninger er 0-alternativet som regel en beskrivelse av forventet utvikling i området dersom tiltaket ikke blir gjennomført. I dette prosjektet innebærer 0-alternativet en opprusting av de to kraftverkene i Skjenaldelva.

4.2 Metode

4.2.1 Prosjektets influensområde

Geografisk er tiltaket avgrenset av inntaksdammen rett nedstrøms Gangåsvatnet og utløpet fra kraftstasjonen ved Kjellarenget. De direkte virkningene av tiltaket vil bare omfatte den strekningen av vassdraget som får endret de hydrauliske forholdene, og de områdene på land hvor det skal graves, bygges eller trekkes kraftledninger. Influensområdet for enkelte tema kan imidlertid være større. Dette omfatter en sone der tiltaket kan få ulike indirekte virkninger på et fagtema. For fagtema landskap, vil f eks hele området som tiltaket er synlig fra, defineres som tiltakets influensområde.

4.2.2 Datagrunnlag

Som grunnlag for vurderingene ligger både eksisterende skriftlig materiale, samtaler med ressurspersoner hos myndigheter og andre med spesielle kunnskaper om området, samt egne observasjoner og undersøkelser.

4.2.3 Konsekvensvurdering

En konsekvensvurdering består fire faser:

- registreringsdel
- verdisetting
- omfangsvurdering og konsekvensutredning
- avbøtende tiltak

En annen grunnleggende ramme er avgrensningen av tema som skal utredes. Dette er gitt gjennom utredningsprogrammet som er vedtatt av NVE.

4.2.4 Registrering og verdivurdering

Det enkelte fagområdet blir i registreringskapitlet omtalt slik situasjonen er i dag innenfor utredningsområdet. Denne delen er en verdinøytral og faktaorientert omtale, som danner grunnlaget for vurdering av verdier og omfang av tiltaket. Registreringene kan deles inn i en overordna beskrivelse og registreringer av enkeltobjekter.

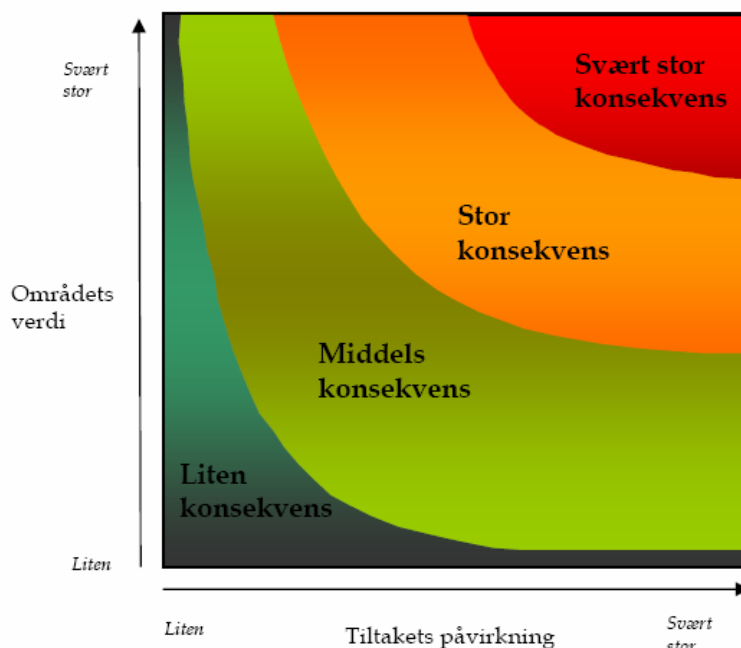
Det faglige grunnlaget for verdivurderingene for det enkelte fagtema fremgår av beskrivelser under det enkelte fagtema. Det blir tatt hensyn til influensområdets geografiske utstrekning, og dets betydning i en større sammenheng lokalt og regionalt. I tillegg blir det vurdert eventuelle enkeltobjekters forekomst i influensområdet.

4.2.5 Omfang av påvirkning og konsekvens

Med omfang av påvirkning menes hvordan de fysiske endringene som følger av tiltaket konkret vil påvirke det enkelte fagtema. Det gjøres en vurdering av hvor sårbart miljøet er for tiltaket og det skilles mellom anleggsfase og driftsfase der dette er hensiktsmessig.

Graden av påvirkning blir gradert etter en firedelt skala på samme måten som verdivurderingen: liten, middels, stor og svært stor. Det er her underforstått at påvirkningen er negativ, men det finnes også eksempler på at påvirkningen er positiv. Der dette er tilfellet, vil det bli nevnt spesielt.

Konsekvens av tiltaket blir en funksjon av prosjektområdets verdi og omfanget av påvirkning som forårsakes av tiltaket. Dette er skjematisk vist i figur 4.1.



Figur 4.1: Illustrasjon av metode for utredning av konsekvens. Konsekvensen blir en funksjon av områdets verdi for det enkelte fagtema og den påvirkningen som tiltaket har på disse verdiene.

4.2.6 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak innebærer i denne sammenheng justeringer/endringer av tiltaket, med klare fordeler for et eller flere av de vurderte fagfeltene. Det skilles mellom forutsatte tiltak, som er tatt inn som en del av planene for gjennomføring, og andre tiltak som kan redusere konfliktene ytterligere. Dersom det foreslås avbøtende tiltak, bør disse være økonomisk

balanserte i forhold til nytteverdien. Et avbøtende tiltak vil redusere den negative konsekvensen av tiltaket. Det er en forutsetning at det ved forslag om avbøtende tiltak også vurderes hvor mye den negative konsekvensen av tiltaket blir redusert.

4.3 Hydrologi, sedimenttransport, erosjon og skred

4.3.1 Krav i utredningsprogrammet

"Overflatehydrologi

Vannføringsforholdene i Skjenaldelva etter at nytt Skjenald kraftverk er satt i drift analyseres og jevnføres med dagens situasjon. Det skal gjøres beregninger for vannføring til Skjenaldelva fra restfeltet. Vannføringen i Skjenaldelva skal fremstilles på kurveform for representative reelle år hvor det minimum vises vannføringen i et "tørt", et "middels" og et "vått år". Fremstillingen skal gjøre det mulig å sammenligne forholdene før og etter en ev. utbygging av nytt Skjenald kraftverk.

Tiltakets virkninger for flomforholdene i Skjenaldelva skal omtales.

Effekten på kraftproduksjon og miljøinteresser ved å slippe ulike minstevannføringer nedstrøms inntak vurderes, og særlig i forhold til landskapsestetikk og biologi (fisk). Dette kan vurderes nærmere under det aktuelle tema. For å illustrere virkningen av minstevannføringer nedstrøms inntaket skal det tas bilder som viser ulike vannføringsstørrelser.

Planlagt driftsvannføring gjennom kraftverket beskrive, og ev. planer om effektkjøring skal gå klart frem, samt en utredning av virkningene.

Vanntemperatur og isforhold

Konsekvensene for vanntemperatur pga. vesentlig redusert vannføring på berørt elvestrekning klarlegges. Endringer i isleggingsforholdene både på den berørte elvestrekningen og nedstrøms kraftverket beskrives.

Grunnvann

Det skal gis en vurdering for berørt utbyggingsstrekning både i forhold til vannuttak og for flora langs elven, samt hvilken betydning minstevannføring vil ha for grunnvannet. Håndtering av ev. grunnvannslekkasjer inn i tilløpstunnelen under anleggsperioden klarlegges.

Sedimenttransport og erosjon

Temaet omtales med vekt på om redusert vannføring på utbygd strekning kan medføre at masser fra sideelver/-bekker ikke blir transportert nedover Skjenaldelva slik som i dag. Det gis en vurdering av mulige virkninger på fluviale prosesser på elvedeltaet på Gjølmesørene.

Skred

Temaet gis en kort omtale med en beskrivelse av eksisterende situasjon".

4.3.2 Metode og datagrunnlag

Det er ingen målinger av vannføringen i Skjenaldelva eller i tilsigsområdet. Fordi situasjonen før denne planlagte utbyggingen er en regulert elv, er det benyttet hydrologiske data beregnet ut i fra produksjonshistorikken til eksisterende Skjenaldfossen kraftverk. Produksjonsverdier er omregnet til vannføringer som har gått gjennom turbinene, samt at det er registrert flomdata (slipping forbi kraftverket). Flomdataene er registrert manuelt og er

beregnet ut i fra lukeåpning og overløp over dammen. Denne metoden gir betydelig usikkerhet om flommenes størrelse.

Det er innhentet informasjon fra NGUs løsmassekart og brønn databasen. Driftsansvarlig ved Skjenald kraftverk har gitt informasjon om is og andre driftsforhold.

4.3.3 Dagens situasjon

Overflatehydrologi

Skjenaldelva er et regulert vassdrag og magasinene i Våvatnet og Gangåsvatnet utgjør totalt sett en magasinprosent på 22 % (magasinprosent er forholdet mellom magasinkapasitet og gjennomsnittlig årlig tilsig).

På årsbasis blir 83 % av vannmengden utnyttet til kraftproduksjon og 17 % går som flomtap.

Vannføringskurvene et utvalgt tørt, middels og vått år for Nye Skjenald kraftverk før og etter utbygging er vedlagt (Vedlegg 5.2) og er videre beskrevet i kap 3.

Driftsvannføringen varierer mellom 1 og 9,4 m³/s i dag. Konsesjon er gitt på 11 m³/s, men turbinene er gamle og i praksis er maksimal driftsvannføring gjennom Skjenald kraftverk 9,4 m³/s. Driftsvannføringen er normalt veldig jevn hvor det tappes det samme over en uke eller lengre tid.

I middel har driftsvannføringen vært 5,4 m³/s. I sommersesongen, i perioden medio juni til 1. september, har driftsvannføringen ligget i middel på 4 m³/s, mens den har ligget på 6-7 m³/s i middel om høsten, vinteren og våren.

Ved stans i kraftverket blir vannføringen sterkt redusert. Det foreligger ikke konsesjonspålegg om minste vannføring. Fra 1991 har regulanten sluppet en minste vannføring på 1 m³/s ved at en luke åpnes automatisk ved driftsstans. Minste vannføringen slippes i dag gjennom Skjenald kraftverk. I praksis er dette kun få ganger i året og over kortere perioder på ca. 1 til 2 timer hver gang.

Vårflommens maksimum er i gjennomsnitt ca. 1. mai. De største flommene er registrert i perioden desember til februar. Det er regnflommer med snøsmelting som kommer på fulle magasiner. Skjenaldselva har stor vinterflom ca. hvert 4.-5. år. Den største flommen som er registrert i elva etter 1970, er 15. januar 1992 som er estimert til å ha vært 102 m³/s.

Det er utført flomberegninger for Skjenaldsvassdraget av Grøner Trondheim A/S i juni 1995 og av SWECO Grøner i 2006. Dimensjonerende 1000 års flom (Q1000) for Dam Gangåsvatnet er beregnet til å være 278 m³/s for tilløpsflommen og 159 m³/s for avløpsflommen.

I Sølbergfallet, på strekningen fra Gangåsvatnet ned til inntaksdammen til Skjenaldfossen, kraftverk forbitappes alt vann over 4 m³/s (bilde 4.3). Vannføringen her varierer mellom 0 og 5,4 m³/s når det ikke er flomtapping. Nedstrøms inntaksdammen til Skjenald kraftverk slippes det i dag ikke vann i elva før utløpet fra Skjenald kraftverk.



Bilde 4.1: *Flom ved Sølbergfallet.*



Bilde 4.2: *Flom i Skjenaldfossen*



Bilde 4.3: Nedstrøms Gangåsvatn (inntaksdam til Sølbergfallet). Bygning på bildet er Sølbergfallet kraftverk, og i bakgrunn ser en noe av inntaksdammen til Skjenaldfossen.

Grunnvann

Det er mye løs og oppsprukket berggrunn og grove fluviale- og glasifluviale avsetninger i området. Det kan derfor antas at grunnvannstilsiget til Skjenaldselva er stort. Grunnvannet er relativt kaldt om sommeren og varmt om vinteren i forhold til overflatevannet. Det er vanskelig å vurdere hvor betydelig grunnvannstilsiget er i forhold til overflatetilsiget, men det er å anta at overflatetilsiget er relativt stort.

Det er ikke rapportert om noe vannuttak fra Skjenaldelva. Det er ikke registrert grunnvannsbrønner langs Skjenaldselva i NGUs brønndatabase. I henhold til U & IL Glimt og Råbygda Velforening er det flere husstander i Gjølmesområdet som har vannforsyning fra egen brønn.

Is og vanntemperatur

Vi har ingen opplysninger om vanntemperaturen i elva over året. Elva fryser ikke til nedstrøms Skjenald kraftverk.

Når gruvene var i drift fram til midten av 1980- tallet ble kraftverkene stoppet i helgene. Det var da tidvis isproblemer nedstrøms Skjenald kraftverk ved oppstart kraftverkene på mandag morgen. Etter at gruvene ble lagt ned har det blitt tappet jevn vannføring gjennom kraftverkene, og det er blitt mindre isproblemer. De siste ti årene er det ikke registrert problemer nedstrøms Skjenald kraftverk i følge driftsansvarlig ved Skjenald kraftverk.

Det er sannsynlig at strekningen i Sølbergfallet ikke islegges om vinteren siden det slippes vann der hele vinteren. Deler av inntaksdammen til Skjenaldfossen kraftverk fryser til om vinteren.

Sedimenttransport, erosjon og skred

Området rundt elva består av glasifluviale sedimenter, fluviale sedimenter, marinavsetning, tynt morenedekke og forvittringsmateriale.

På 1980-tallet ble det gjennomført "opprensning" av elveløpet. I de senere år har grunneierne anlagt enkelte nye terskler. Elva er rettet ut for å bedre på isforhold, og terskler er etablert for å bedre fisket. Elva er til dels kanalisert/forbygd, og bunnen består stort sett av grovt bunnsubstrat. Det er ikke undersøkt hvilke masser som ligger under det øverste sjiktet langs bunnen.

Det skjer noe erosjon med noen små ras langs sidene spesielt under de store flommene. Elva er imidlertid stort sett så kanalisert og forbygd at det forekommer forholdsvis sjelden.

I Sølbergfallet, på strekningen fra Gangåsvatnet ned til inntaksdam for Skjenaldfossen, er elva kanalisert (bilde 4.3). Den første strekningen går elva her i fast fjell og på den nederste strekningen er det mye stor stein. Strekningen er kun ca. 120 m lang.

Inntaksdammen til Skjenaldfossen ligger ved en terrasse av glasifluvialt materiale.

4.3.4 Konsekvenser av alternativ 0

Overflatehydrologi

I Sølbergfallet kraftstasjon økes slukeevnen med ca. 70 % til 14 m³/s. Slukeevnen i Skjenald kraftverk økes til 13 m³/s som tilsvarer en økning på nesten 30 %. På årsbasis vil 96 % av vannmengden bli utnyttet til kraftproduksjon og 4 % vil gå som flomtap.

Det vil bli redusert vannføring i Sølbergfallet ved at det slippes 0,5 m³/s istedenfor den forbitappingen som skjer når det tappes mer enn 4 m³/s i Skjenald kraftverk. Før var det periodevis tørt på denne strekningen som imidlertid er kort (ca.120 m) og svært kanalisert (bilde 4.3).

I inntaksdammen til Skjenald kraftverk vil forholdene bli som før, og det kan antas at vannstanden stort sett blir holdt ved HRV. Det vil bli lite flomtap etter at slukeevnen blir økt, og de flommene som vil gå i elva vil bli redusert.

Nedstrøms Skjenald kraftverk vil flommene bli redusert, og vannføringen vil variere mellom 1 m³/s og 13 m³/s store deler av året. Hvis det kommer store regnflommer når Gangåsvatnet og Våvatnet har fulle magasin, kan det fortsatt komme som relativt store flommer, men disse vil bli sjeldnere. Dette avhenger av hvor godt dette prognoseres.

Det kan bli litt større svingninger i driftsvannføringen enn før. Det vil bli perioder med høyere vannføring enn før, men vannføring over 13 m³/s vil bli sjeldnere. Det er sannsynlig at vannføringen fortsatt vil være lav i sommersesongen.

Samlet sett vil endringene for overflatehydrologi bli små ved alternativ 0.

Is og vanntemperatur

Vannføringen vil bli sterkt redusert på den ca. 120 m lange strekningen i Sølbergfallet og strekningen vil sannsynligvis bli islagt om vinteren. I Skjenaldfossen vil forholdene bli omtrent som før, og elva fryser sannsynligvis til store deler av vinteren. Forholdene for inntaksdammen til Skjenaldfossen blir som før.

I dagens situasjon er det ikke islegging av elva og det vil sannsynligvis ikke bli noen endring i isleggingsforholdene ved alternativ 0. Om vinteren vil det ikke bli islegging av elva. Forholdene vil også bli uendret for vanntemperatur.

Samlet sett vil det bli liten endring for is og vanntemperatur ved alternativ 0

Grunnvann

Skjenaldelva dekker et lite areal i forhold til grunnvannsystemet og vil ikke kunne påvirke grunnvannsforholdene i spesiell grad. Endringene i vannføringsregimet er for små til at det kan påvirke grunnvannstilslaget noe vesentlig. Det vil derfor ikke bli endring for grunnvannsforholdene på denne strekningen.

Samlet sett vil det ikke bli noen endring for grunnvannet og mulighetene for vannuttak ved alternativ 0.

Sedimenttransport, erosjon og skred

Endringene i vannføringsregimet er for små til at de kan påvirke erosjonen noe vesentlig. Det vil imidlertid bli noe reduksjon i hyppigheten av flommer. Graden av erosjon kan derfor avta noe. Elva er svært forbygd og den største erosjonen skjer i de store flommene. De største flommene vil være styrende for erosjonsforholdene.

For området rett nedenfor utløpet av kraftverket vil den økte vannstrømmen føre til økt graving i elveløpet i en periode inntil forholdene stabiliserer seg igjen.

Samlet sett vil alternativ 0 medføre små endringer for sedimenttransport, erosjon og skred.

Alternativ 0 vil samlet sett ha små konsekvenser for fagtema hydrologi, is, vanntemperatur, grunnvann, sedimenttransport, erosjon og skred.

4.3.5 Konsekvenser av alternativ A

Overflatehydrologi

Slukeevnen i nye Skjenald kraftverk øker til 13 m³/s (økning på nær 30 %) i forhold til den gamle. Sølbergfallet vil få ny kraftstasjon med slukeevne 14 m³/s. Det skal slippes en helårs minstevannføring på 0,5 m³/s i Sølbergfallet, og 0,5 m³/s om vinteren og 1 m³/s om sommeren nedstrøms dagens Skjenald kraftverk.

Det vil bli redusert vannføring i Sølbergfallet ved at det slippes 0,5 m³/s istedenfor den forbitappingen som skjer når det tappes mer enn 4 m³/s i Skjenald kraftverk (0 – 5,4 m³/s når det ikke er flomtap). Denne strekningen er kort (ca. 120 m) og svært kanalisert.

I inntaksdammen til Skjenald kraftverk vil forholdene bli som før, og det kan antas at vannstanden stort sett blir holdt ved HRV.

Vannføringen i Skjenaldelva vil bli redusert fra dagens Skjenald kraftverk og ned til Kjellarenget. Det er kun unntaksvis at vannføringen vil bli særlig høyere enn minstevannføringen. I tillegg kommer et lokaltilsig på 9 mill. m³/år (ifølge NVEs

avrenningskart for perioden 1961-1990), som tilsvarer et middel på 0,3 m³/s, på strekningen fra dagens Skjenald kraftverk til Kjellarenget.

Det vil bli få flommer etter at slukeevnen blir økt, og de flommene som kommer vil bli redusert. Det kan bli litt større svingninger i driftsvannføringen enn før, men vannføring over 13 m³/s vil bli sjeldnere. Det er sannsynlig at vannføringen fortsatt vil være lav i sommersesongen.

Samlet sett vil alternativ A gi små endringer for overflatehydrologi for strekningen oppstrøms dagens Skjenald kraftverk. På strekningen fra dagens Skjenald kraftverk til Kjellarenget vil det bli store endringer. Nedstrøms Kjellarenget vil det bli små endringer.

Is og vanntemperatur

Vanntemperaturen endrer seg enten ved innblanding av annet vann med en annen temperatur, falloppvarming eller ved energiutveksling med omgivelsene. Grunnvannsandelen og elvas fysiografi har stor betydning for hvordan vanntemperaturen endres når vannføringen reduseres (Kvambeek et al., 2006).

Elva fra Gangåsvatnet til utløpet fra kraftstasjonen kan bli islagt om vinteren fordi det lettere blir is ved stabilt lav vannføring. Nedstrøms Kjellarenget vil forholdene bli som før tiltaket og elva vil ikke islegges. Inntaket til dagens Sølbergfallet kraftverk og Nye Skjenald kraftverk vil ligge nedstrøms en grunn terskel i utløpet av Gangåsvatnet. Vannet vil derfor ha nær overflatetemperatur.

Det forventes at vanntemperaturen mellom inntak og utløpet for nye Skjenald kraftverk vil bli litt høyere på sommeren og litt lavere på vinteren som følge av redusert vannføring. Nedstrøms utløpet ved Kjellarenget vil vanntemperaturen bli litt høyere om vinteren og litt lavere på sommeren.

Tiltaket er ikke stort nok til at det medfører merkbar endring i isleggingen av fjorden.

Samlet sett vil alternativ A gi små endringer for is og vanntemperatur.

Grunnvann

Skjenaldelva dekker et lite areal i forhold til grunnvannsystemet ellers, og tiltaket vil ikke kunne påvirke grunnvannsforholdene i nevneverdig grad.

Samlet sett vil alternativ A gi små endringer for grunnvann.

Sedimenttransport, erosjon og skred

På strekningen fra Skjenald kraftverk ned til nytt utløp ved Kjellarenget vil vannføringen reduseres og erosjonen vil minke ved alternativ A. Langs Skjenaldelva, fra Andøl og ned til utløpet, er det områder med marine avsetninger. Reduksjon i vannføringens variabilitet og maksimale størrelse kan gi reduksjon i den erosive evnen grunnet lavere vannhastighet og redusert skjærspenning mot bunnen. Dette kan føre til noe økt sedimentasjon, konsolidering og stabilitet i materiale på elvebunnen og langs elvebreddene. I følge vedlagte vannføringskurver blir det stor reduksjon på flommene. Det er likevel sannsynlig at det fortsatt vil forekomme store flommer med mye nedbør og fulle magasin. Flommene vil fortsatt være styrende for sedimentasjon og ras.

Rett nedstrøms utløpet av kraftverket vil det dannes en erosjonsgrop siden vannstrømmen går fra ikke eroderbar bunn til eroderbar bunn. Det kan også bli noe sidevegs erosjon. Ved Storøyhølen, ca. 500 m nedstrøms utløpet til kraftverket, er det delvis fast fjell i elva. Den vil fungere som erosjonsbasis og hindre videre bunnerosjon nedstrøms. På denne strekningen,

fra utløpet av kraftverket til Storøyhølen, anbefales det en vurdering av behovet for ytterligere erosjonssikring. Dette gjelder spesielt yttersvingen i elva nedstrøms Kjellarenget.

Nedstrøms Storøyhølen vil det være små konsekvenser for sedimenttransport, erosjon og skred.

Samlet sett vil det for bli middels endringer for sedimenttransport, erosjon og skred for alternativ A.

Alternativ A vil samlet sett gi middels til små negative konsekvenser for fagtema hydrologi, sedimenttransport, erosjon og skred.

4.3.6 Konsekvenser av alternativ A1

Overflatehydrologi

Ved alternativ A1 vil slukeevnen i Nye Skjenald kraftverk vil øke til 13 m³/s som tilsvarer en økning på nesten 30 %. Sølbergfallet kraftstasjon blir lagt ned og inntaksmagasinet til Nye Skjenald kraftverk blir rett nedstrøms Gangåsvatnet. Det er foreslått minstevannføring på 1 m³/s på sommeren og 0,5 m³/s på vinteren.

Det vil bli en konstant vannføring i Sølbergfallet på 0,5 m³/s istedenfor den forbitappingen som skjer når det tappes mer enn 4 m³/s i Skjenald kraftverk. Denne strekningen er kort (ca. 120 m) og svært kanalisert (bilde 4.3).

Inntaksdammen til dagens Skjenald kraftverk vil ikke lenger være i bruk og hovedtilførselen av vann til magasinet vil være minstevannføringen. Det vil bli lite gjennomstrømning i magasinet.

For strekningen fra dagens Skjenald kraftverk og til utløpet i fjorden vil forholdene bli som for alternativ A (se over).

Is og vanntemperatur

Det vil medføre mer islegging på inntaksdammen til dagens Skjenald kraftverk. Ut over dette vil det bli uvesentlige endringer sammenlignet med alternativ A.

Samlet sett vil alternativ A1 gi små endringer for is og vanntemperatur.

Grunnvann

På virkningen på grunnvannet blir som for alternativ A (se over).

Samlet sett vil endringene for grunnvann ved Skjenaldelva bli små for alternativ A1.

Sedimenttransport, erosjon og skred

I inntaksdammen til dagens Skjenald kraftverk vil det bli en forandring i de hydrauliske forholdene. Vannhastigheten reduseres inn i magasinet og det vil bli lite erosjon og bunntransport. Det blir noe sedimentering av materiale i eksisterende dam, men det er svært lite massetransport fra Sølbergfallet.

Konsekvensene for sedimenttransport, erosjon og skred for alternativ A1 blir ellers vurdert som for alternativ A (se over).

Samlet sett vil det bli middels endringer for sedimenttransport, erosjon og skred for alternativ A1.

Samlet sett vil alternativ A1 gi middels til små konsekvenser for fagfeltet hydrologi, sedimenttransport, erosjon og skred.

4.3.7 Konsekvenser av alternativ A2

Overflatehydrologi

Ved alternativ A2 vil slukeevnen i Nye Skjenald kraftverk vil øke til 14 m³/s som tilsvarer en økning på ca. 30 %. Sølbergfallet kraftstasjon blir kjørt som i dag. Det er ikke foreslått minstevannføring i prosjektet. Dette endrer ikke situasjonen mellom inntaksdammen og gamle Skjenald kraftverk, men mellom utløpene av gamle og nye Skjenald kraftverk (ca. 150 m) vil det bli store endringer. Her blir det svært tørt i store deler av året.

Det skal alltid gå minimum 1 m³/s i kraftverksutløpet. Dette gjør at det i perioder vil bli mer vann enn det er i tørre perioder i normalsituasjonen nedenfor utløpet.

For strekningen fra dagens Skjenald kraftverk og til utløpet i fjorden vil endringene samlet bil små.

Is og vanntemperatur

Dagens situasjon endres lite mellom inntaksdammen og gamle Skjenald kraftstasjon. Imidlertid vil vannføringen bli sterkt redusert på den ca. 150 m lange strekningen mellom utløpet av gamle Skjenald kraftverk og utløpet av nye Skjenald kraftverk. Her vil elva fryse til store deler av vinteren. Forholdene for inntaksdammen til Skjenaldfossen blir som før.

I dagens situasjon er det ikke islegging av elva og det vil sannsynligvis ikke bli noen endring i isleggingsforholdene ved nedstrøms utløpet av A2. Forholdene vil også bli uendret for vanntemperaturen.

Samlet sett vil det bli liten endring for is og vanntemperatur ved alternativ A2.

Grunnvann

På virkningen på grunnvannet blir som for alternativ 0 (se over), med unntak av at området ved Sølbergfallet ikke røres.

Samlet sett vil det ikke bli endringer grunnvann og vannuttak ved gjennomføring av alternativ A2.

Sedimenttransport, erosjon og skred

På virkningen på sedimenttransport, erosjon og blir tilnærmet som for alternativ 0 (se over) , med unntak av at området ved Sølbergfallet ikke røres. Det planlegges også en kanalisering nedenfor utløpet i dette alternativet. I overgangen mellom elv/kanal, vil det i utgangspunktet kunne skje ras i elvebunnen og dermed transport av løsmasser i elva. Dette vil imidlertid bli gjennomført nødvendige plastringstiltak mot dette.

Samlet sett vil alternativ A2 medføre små endringer for sedimenttransport, erosjon og skred.

Samlet sett vil alternativ A2 gi små konsekvenser for fagfeltet hydrologi, sedimenttransport, erosjon og skred.

4.3.8 Avbøtende tiltak

Det forslås ingen avbøtende tiltak for alternativ 0 og A2.

For alternativ A og A1 foreslås en nærmere vurdering av behovet for erosjonssikring på strekningen mellom Kjellarenget og Storøyhølen. Spesielt yttersvingen i elva nedstrøms Kjellarenget kan være aktuell å sikre ytterligere.

4.4 Forurensning og vannkvalitet

4.4.1 Krav i utredningsprogrammet

Dagens vannkvalitet skal undersøkes i den delen av vassdraget som påvirkes av tiltaket. Det skal spesielt fokuseres på nitrat, fosfat og bakterier. Utslipp til elva skal kartlegges. Begroingssituasjonen skal beskrives i influensområdet (nedstrøms Sølbergfallet). Konsekvenser av utslipp i forbindelse med tiltakets anleggsfase skal utredes for de ulike utbyggingsalternativ. Konsekvensene for vannkvaliteten av tiltaket i driftsfasen skal utredes med hensyn på plantenæringsstoffer, bakterier og begroingssituasjonen. I tillegg gis det en vurdering av om geologiske forhold for eksempel i tilløpstunnelen vil virke inn på vannkvaliteten. Avbøtende tiltak skal vurderes. Behov for oppfølgende undersøkelser skal vurderes.

4.4.2 Metode og datagrunnlag

Generelt

Vannkvalitet er en fellesbetegnelse for fysiske, kjemiske og biologiske egenskaper hos en vannforekomst. I de hydrologiske fagmiljøer skilles det ofte mellom tre hovedtyper av vannforekomster; stillestående vann, rennende vann og grunnvann. Når det er snakk om vannkilder til husholdninger skjelnes det vanligst mellom overflatevann og grunnvann, da disse vanntypene ofte har vesentlige forskjeller i fysiske, kjemiske og biologiske egenskaper.

Benyttet metode og datagrunnlag

Det ble samlet inn vannprøver i Skjenaldelva på tre tidspunkt i undersøkelsesperioden;

- Juni 2006 (vannkjemiske prøver),
- September 2006 (vannkjemiske og bakteriologiske prøver),
- Januar 2007 (vannkjemiske prøver).

De vannkjemiske prøvene ble tatt på tre steder i Skjenaldelva; Skjenaldfossen, Kjellarenget og Storøya. Prøvene ble tatt så langt inn mot hovedstrømmen som mulig, oppbevart i sterile prøveflasker og sendt til laboratorium samme dag. Vannprøvene ble analysert med hensyn til fargetall, fosfor, kalsium og nitrat. Analysene ble utført av det akkrediterte laboratoriet til AnalyCen i Moss, i henhold til følgende nasjonale og internasjonale standarder; NS-4787 (fargetall), NS-EN ISO 15681 (fosfor), NS-EN ISO 11885 (kalsium) og NS-EN ISO 13395 (nitrat).

De bakteriologiske prøvene ble tatt på fem steder i Skjenaldelva; Inntaksdam til Skjenald kraftverk, Skjenaldfossen, Kjellarenget, Storøya og Gjølme. Prøvene ble overført til sterile og forseglete prøveflasker for bakteriologiske vannprøver, oppbevart kjølig og transportert direkte til laboratorium. De bakteriologiske prøvene ble dyrket fram og analysert ved det akkrediterte analysesenteret til Trondheim kommune. Følgende bakteriologiske analyser ble utført i henhold til aktuelle standarder; Kimtall ved 22 C (NS-6222), koliforme bakterier, termotolerante koliforme bakterier (NS-4792), *Escherichia coli*, intestinale enterokokker (NS-7899) og *Clostridium perfringens*. I tillegg ble vannprøvene undersøkt med hensyn til pH (NS-4720) og turbiditet (NS-4723).

4.4.3 Dagens situasjon og verdivurdering

Berggrunnsforhold

Vannkvalitet er en funksjon av flere underliggende faktorer som berggrunnsforhold, kvartærgeologi (isbrepåvirkning, avsetning av løsmasser), vegetasjonsmessige forhold og ikke minst omfang av menneskelige påvirkninger. Skjenaldelva ligger langs overgangen mellom et berggrunnsfelt med metaarkose og kvartsgneis på nordsida av elvestrengen og et felt med biotittskifer på sørsida av elvestrengen. Helt sør og helt nord i nedbørfeltet er det felt med granodiorittisk gneis. Metaarkose (også kalt metasparagmitt) er en avsetnings- og omvandlingsbergart som har sitt opphav i sandstein, mens kvartsgneis er en metamorf bergart med høyt innhold av kvarts. Biotittskifer er en metamorf bergart med opphav i leirsedimenter. Granodiorittisk gneis er en dypbergart som er dannet under høyt trykk og høy temperatur (Hamilton med flere 1982).

I den delen av prosjektområdet som er aktuelt for tunnelbygging er det i hovedsak biotittskifer. Biotittskifer har som navnet tilsier en velutviklet skifrichet, og teksturen kan være alt fra finkornet til grovkornet. Det er varierende innhold av glimmer i biotittskifer, noe som framgår av grad av stripning og bånding. Biotitt er det karakteristiske mineralet i bergarten. I tillegg inneholder ofte biotittskifer mineraler som kloritt, muskovitt, kvarts og feltspat. Biotitt er en mørk glimmer som er rik på magnesium og jern, mens muskovitt er en lys glimmer rik på aluminium. Kvarts har et høyt innhold av silisium, mens feltspat er rik både på aluminium og silisium.

Lokale utslipp

Skjenaldelva er påvirket av utslipp fra husholdninger og gårdsbruk i deler av nedbørfeltet. Utslippene er konsentrert ved bebyggelsen på nordsida av Gangåsvatnet og bebyggelsen ved inntaksdammen til Skjenald kraftverk. Ellers dreier det seg om mer spredte utslipp fra husene og gårdsbrukene som ligger på nordsida av Skjenaldelva, på strekningen fra Skjenaldfossen til Kjellarenget. Orkdal kommune kjenner ikke til at noen av husholdningene eller gårdsbrukene langs Skjenaldelva har felles kloakkanlegg. Det må derfor antas at hver enkelt husholdning og gårdsbruk har punktutslipp til nærmeste bekk eller til hovedstrengen i Skjenaldelva.

Under befaringene ble det funnet noen tydelige utslipp til elva ved Andøl, blant annet utløpet fra en lukket og landbrukspåvirket bekk (bilde 4.4). Utslippene var tilsynelatende påvirket av organisk materiale, og luktet forholdsvis sterkt av husdyrmøkk. Den sterkt rustrøde fargen på vannet indikerte jernutfelling. Totalt sett er det 14 husholdninger og fire gårdsbruk som potensielt har direkte utslipp til Skjenaldelva eller indirekte gjennom utslipp til sidebekker. Alle utslippstedene ligger på nordsida av elva. Elvestrekningen fra Skjenaldfossen til Andøl har få utslipp, og strekningen mellom Øyan og Andøl har ingen utslipp.



Bilde 4.4. *Utslipp til Skjenaldelva fra lukket og landbrukspåvirket bekk ved Andøl.*

Vannprøver fra Skjenaldelva

Vannprøvene tatt i Skjenaldelva viste fosforverdier i området 5-17 µg/l, nitratverdier i området 65-178 µg/l, kalsiuminnhold på 2,1-2,2 mg/l, fargetall i området 30-32 (fargenhet), pH = 6,7-7,0 og turbiditet i området 0,47-1,10 (jf. tabell 4.1). Med utgangspunkt i system for klassifisering av vannforekomster, tilhører Skjenaldelva én av de tre beste tilstandsklassene. De dårligste miljøparametrene er fosforinnhold, fargetall og turbiditet, der de målte verdiene tilsier at Skjenaldelva ligger i grenseområdet mellom Mindre god og God. Ut fra de øvrige parametrene tilhører Skjenaldelva tilstandsklasse Meget god (nitrogeninnhold og pH). Samlet sett kan vannforekomsten klassifiseres som God.

Ut fra grenseverdier for fargetall og kalsiuminnhold, og de målte verdiene i Skjenaldelva er elva forholdsvis kalkfattig og har forholdsvis humusrikt vann. Det lave kalsiuminnholdet gjenspeiler det lave kalkinnholdet i berggrunnen i nedbørfeltet. Det er i hovedsak områdene med metaarkose som bidrar til kalsiuminnholdet i vannet. Det forholdsvis høye fargetallet, som riktignok er like over grenseverdien som skiller klart vann fra humusrikt vann, gjenspeiler at det er forholdsvis stor myrvannspåvirkning i øvre deler av nedbørfeltet. Dette gjelder spesielt i nedslagsfeltet til Gangåsvatnet, og gjelder i langt mindre grad nærområdene til selve Skjenaldelva.

Tabell 4.1. Vannprøver tatt i Skjenaldelva i perioden juni 2006 – januar 2007. Prøvestedene er: 1 = Inntaksdam til Skjenald kraftverk, 2 = Skjenaldfossen, 3 = Kjellarenget, 4 = Storøya og 5 = Gjølme.

Prøveparameter	Prøvetidspunkt	Lokalitet for uttak av vannprøve				
		1	2	3	4	5
Fosfor (µg / l)	Juni 2006	-	17	-	7	-
	Januar 2007	-	6	8	5	-
Nitrat (µg / l)	Juni 2006	-	68	-	65	-
	Januar 2007	-	172	178	177	-
Kalsium (mg / l)	Juni 2006	-	2,2	-	2,1	-
	Januar 2007	-	2,1	2,1	2,2	-
Fargetall (fargenhet)	Juni 2006	-	30	-	30	-
	Januar 2007	-	32	32	32	-
Surhetsgrad (pH)	September 2006	6,7	6,7	7,0	6,9	6,9
Turbiditet (FTU)	September 2006	0,47	0,79	1,10	0,67	0,74

Mikrobiologiske prøver fra Skjenaldelva

De mikrobiologiske prøvene fra Skjenaldelva viser at det er et svært høyt innhold av koliforme bakterier i Skjenaldelva mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget (jf. tabell 4.2). Innholdet av termotolerante koliforme bakterier er også forholdsvis høyt ved Kjellarenget, noe som indikerer en vesentlig tilførsel av tarmbakterier fra husdyr i området nedstrøms Skjenaldfossen. Denne antakelsen underbygges siden innholdet av tarmbakterien *Escherichia coli* er identisk med innholdet av termotolerante koliforme bakterier. Høy forekomst av *Escherichia coli* er langt på vei ensbetydende med stor tilførsel av husdyrgjødsel eller urensset kloakk. Fordelingen av bolighus og gårdsbruk i prosjektområdet tilsier at det er gårdsbrukene som er kilden til tarmbakteriene i dette tilfellet.

Tabell 4.2. Mikrobiologiske prøver tatt på fem lokaliteter i Skjenaldelva i september 2006. Prøvestedene er: 1 = Inntaksdam til Skjenald kraftverk, 2 = Skjenaldfossen, 3 = Kjellarenget, 4 = Storøya og 5 = Gjølme.

Prøveparameter / prøvested	1	2	3	4	5
Kimtall, 22 °C (antall / ml)	670	1500	3100	1400	1400
Koliforme bakterier, kolilert (antall / 100 ml)	440	> 2400	> 2400	820	1600
Termotolerante koliforme bakterier (antall / 100 ml)	9	6	190	46	81
<i>Escherichia coli</i> , kolilert (antall / 100 ml)	7	6	190	46	80
Intestinale enterokokker, MF (antall / 100 ml)	1	2	15	15	10
<i>Clostridium perfringens</i> , MF (antall / 100 ml)	0	0	0	0	1

4.4.4 Konsekvenser av alternativ 0

En opprusting av kraftverkene i Sølbergfallet og Skjenaldfossen vil ikke innebære noen vannkjemiske eller bakteriologiske endringer i vannstrengen innenfor eller nedstrøms prosjektområdet. Dette på grunn av at det ikke skjer noen fraføring av vann fra inntaksdam og/eller elvestreng, slik tilfellet er for utbyggingsalternativene A og A1. Det skjer derfor ingen oppkonsentrasjon av næringssalter eller bakterier i deler av prosjektområdet. Dette innebærer at opprusting av eksisterende kraftverk ikke vil påvirke forurensningssituasjonen og vannkvalitet i prosjektområdet.

Utbyggingsalternativ 0 har ingen konsekvenser for forurensning og vannkvalitet.

4.4.5 Konsekvenser av alternativ A

Bygging av et nytt kraftverk ved Kjellarenget med inntak i eksisterende inntaksdam til Skjenald kraftverk, vil trolig påvirke vannkvalitet gjennom en oppkonsentrasjon av bakterier i området mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget. I dette vassdragsområdet vil om lag 84 % av vannet fraføres. Gitt at tilførselen av tarmbakterier som termotabile koliforme bakterier, fekale streptokokker og intestinale enterokokker er på samme nivå som før utbygging, vil konsentrasjonen av tarmbakterier i snitt bli drøyt seks ganger høyere enn før utbygging. Dette vil medføre at innholdet av tarmbakterier trolig vil overstige 1000/100 ml i de nederste delene av prosjektområdet. Dette vil i så fall innebære at vesentlige deler av Skjenaldelva oppstrøms Kjellarenget ikke lenger blir egnet for bading. Imidlertid foregår det i dag liten eller ingen badeaktivitet i Skjenaldelva mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget (jf. avsnitt 4.10).

Etablering av ny vannvei i tunnel fra nedre inntaksdam til Kjellarenget vil medføre en del avrenning med støv og finpartikulært materiale fra tunnelåpningene. I de aktuelle områdene utgjøres berggrunnen av biotittskifer. Før det blir tatt prøver av berggrunnen er det usikkert

hvilken mineralsammensetning biotittskiferen har, og hvordan mengdeforholdene er mellom jern, magnesium, aluminium og silisium. Et høyt innhold av aluminium vil potensielt være uheldig for vannlevende organismer i Skjenaldelva, dersom aluminium foreligger i giftige former. Aluminium er imidlertid mest giftig ved svært lave pH-verdier, fortrinnsvis i forsuret vann med $\text{pH} < 5,0$. De målte pH-verdiene i Skjenaldelva (6,7 - 7,0) tilsier at det ikke vil bli noe problem med dannelse av giftige aluminiumforbindelser.

Et høyt innhold av magnesium i biotittskiferen vil kunne gi en svak økning i pH, siden magnesium ved siden av kalsium er den viktigste alkaliske forbindelse i ferskvann. Det må imidlertid skje en kraftig økning i pH, trolig med pH-verdier større enn 9,0, for å gi målbare negative effekter på vannlevende organismer. Store mengder suspendert stoff i avløpsvann fra tunneler kan likevel gi en indirekte miljøeffekt gjennom nedslamming av elvebunnen. Dette aspektet er omhandlet nærmere i konsekvensvurderingen for naturmiljø (se vedlegg).

Utbyggingsalternativ A forventes å ha små konsekvenser for forurensningssituasjonen, og forventes å gi middels negative konsekvenser for vannkvalitet.

4.4.6 Konsekvenser av alternativ A1

Bygging av et nytt kraftverk ved Kjellarenget med inntak i inntaksdam til Sølbergfallet kraftverk, vil trolig påvirke vannkvaliteten i Skjenaldelva gjennom en oppformering av bakterier i inntaksdammen til Skjenald kraftverk, samt en oppkonsentrasjon av bakterier i elvestrengen mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget. I nedre inntaksdam vil vanntilførselen i snitt reduseres med 87 %. Under forutsetning av at tilførselen av tarmbakterier forblir den samme etter utbygging, vil konsentrasjonen av tarmbakterier i inntaksdammen kunne komme opp i 45-50 bakterier per 100 ml. Stagnering av vannmassene i dammen vil kunne føre til en viss oppformering av tarmbakterier. Selv om dette skulle skje til en viss grad er det overveiende sannsynlig at inntaksdammen fremdeles vil være godt egnet til bading.

I elvestrengen mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget vil et tilsvarende vannvolum (om lag 87 %) fraføres. På grunn av uregulert restfelt vil det skje en viss tilførsel av vann ned mot Kjellarenget, slik at restvannføring vil være i størrelsesorden 86 % nede ved Kjellarenget. Gitt at tilførselen av tarmbakterier er på samme nivå som før utbygging, vil konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier bli drøyt sju ganger høyere enn før utbygging. Dette vil medføre at innholdet av tarmbakterier vil kunne overstige 1300 per 100 ml i nederste del av prosjektområdet. Dette vil i så fall innebære at Skjenaldelva oppstrøms Kjellarenget ikke lenger blir egnet for bading.

Når det gjelder vannkjemiske endringer som følge av tunneldrift vil disse i all hovedsak være de samme som for utbyggingsalternativ A. Tunnelinnslaget vil riktignok være noe lenger oppstrøms, men fremdeles innenfor det samme feltet av biotittskifer som i resten av de sørligste delene av prosjektområdet. En lengre tunnel vil gi et enda større potensial for avrenning med sprengningsstøv og finpartikulært materiale enn tilfellet er for alternativ A. Det er likevel ikke forventet at det vil skje noen merkbar endring i vannkjemiske parametere med betydning for vannlevende organismer i Skjenaldelva.

Utbyggingsalternativ A1 forventes å gi små konsekvenser for forurensningssituasjonen i Skjenaldelva. Utbyggingsalternativet forventes å ha noe større konsekvenser for vannkvalitet enn utbyggingsalternativ A, men konsekvensene forventes fremdeles å være middels negative.

4.4.7 Konsekvenser av alternativ A2

I anleggsfasen vil det kunne bli økt partikulær belastning i vassdraget som følge av at det skal etableres ei bru, samt at kanalisering krever graving i vannstrengen. Ingen vesentlige effekter forventes av dette, og eventuelle finpartikulært materiale vil bli spylt vekk når kraftverket settes i drift, samt i flomperioder.

I driftsfasen endres situasjonen lite mellom inntaksdammen og gamle Skjenald kraftstasjon. Imidlertid vil vannføringen bli sterkt redusert på den ca. 150 m lange strekningen mellom utløpet av gamle Skjenald kraftverk og utløpet av nye Skjenald kraftverk. Her vil det bli oppkonsentrering av næringssalter og bakterier i elva, ettersom det ikke er planlagt minstevannføring. Dette vil føre til at denne delen vil ha utpreget gjengroing. Når det kommer flommer / is i elva vil mye av begroingen imidlertid vaskes bort. Strekningen som endres er kort, og ingen vannuttak eller kjente tilsig berøres. Det forventes ingen påvirkning nedstrøms kraftverkets utløp. Forholdene for inntaksdammen til Skjenaldfossen blir som før.

Utbyggingsalternativ A2 forventes å ha ingen til små negative konsekvenser for forurensning og vannkvalitet.

4.4.8 Avbøtende tiltak

Det er forventet at det vil bli stilt krav til hvor mye suspendert stoff som tillates slippet ut fra tunnelene i anleggsperioden (spesielt ved A/A1). For å imøtekomme slike miljøkrav må det trolig iverksettes ulike avbøtende tiltak, slike som rensing av avløpsvann fra tunnelene gjennom sedimentering eller andre metoder. Det kan også være hensiktsmessig å innføre rensekrav til avløpene fra husholdningene og gårdsbrukene ved Skjenaldelva, for å motvirke oppkonsentrasjon og eventuell oppformering av tarmbakterier i prosjektområdet. Dette vil imidlertid være avbøtende tiltak som utbygger ikke har direkte ansvar for, selv om utbyggingsplanene aktualiserer slike rensekrav.

4.4.9 Oppfølgende undersøkelser

I anleggsperioden bør det foregå en overvåkning av vannkvaliteten i Skjenaldelva for alternativene A og A1. Dette vil avdekke eventuelle miljøskadelige endringer i vannkjemi og sedimentasjonsprosesser. Det synes naturlig å fokusere på pH og turbiditet i anleggsperioden. Det kan også vurderes å gjøre undersøkelser av sedimentasjonsforholdene i områdene nedstrøms tunnelinnslag og tunnelutløp før og etter at anleggsarbeidene blir gjennomført. I driftsperioden bør det skje en regelmessig overvåkning av mikrobiologi i prosjektområdet. Dersom utbyggingsalternativ A realiseres er det mest naturlig å fokusere på innholdet av tarmbakterier i området mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget. Dersom utbyggingsalternativ A1 realiseres bør man også undersøke nedre inntaksdam.

4.5 Fisk og ferskvannsbiologi

4.5.1 Krav i utredningsprogrammet

"Fiskebestandene i influensområdet (nedstrøms Sølbergfallet til utløpet i sjøen) skal beskrives med hensyn på artssammensetning, dominans og produksjonsforhold. Det skal velges ut prøvestasjoner fordelt i hele den lakseførende delen av influensområdet hvor tetthet av ungfisk av laks og sjørret skal beskrives innen den enkelte årsklasse. Gyteområder for laks skal kartlegges. Forventet konsekvens av de tre utbyggingsalternativene skal beskrives med hensyn på produksjon av smolt av laks og sjørret. De ulike minstevannføringsalternativene skal vurderes. Oppvandringmuligheter for voksen fisk skal vurderes for de ulike alternativene. Konsekvenser av ulike strategier for

kjøring av kraftverkene skal vurderes. Avbøtende og kompenserende tiltak skal foreslås. Enkle kost-nytte-vurderinger skal inngå i vurderingen av tiltakene. Behov for avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser skal foreslås”.

Ferskvannsbibliografi

Deltemaet omtales i tilknytning til temaet ”fisk”

4.5.2 Metode og datagrunnlag

Vurderingene er basert på eksisterende skriftlig materiale, korrespondanse og møte med offentlige etater, samtaler med ressurspersoner, samt undersøkelser og registreringer i felt og analyser i laboratorium.

I september 2006 ble det gjennomført et prøvefiske med seks nordiske oversiktsgarn i inntaksdammen til eksisterende kraftverk i Skjenaldfossen. Oversiktsgarnene er 30 meter lange og 1,5 meter dype, og har 12 seksjoner á tre meter med maskeviddene 5 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 19 – 24 – 29 – 35 – 43 – 55 mm. Garnene ble tilfeldig fordelt over mesteparten av inntaksdammen, med unntak av de mest strømsterke områdene ved utløpet av Sølbergfallet kraftverk og inntaket til Skjenaldfossen kraftverk. Garnene ble satt fra strandkanten og vinkelrett ut mot midtpartiet.

Det innsamlete fiskematerialet ble analysert med hensyn til art, lengde, vekt, kjønn, kjønnsstadium, kjøttfarge og parasittinnhold. Fangst per innsatsenhet (CPUE) ble beregnet på grunnlag av fiskefangst per 100 m² garnflate, og ble benyttet som indikator på bestandstetthet og produksjonsforhold. Størrelse ved kjønnsmodning hos hunnfisk er benyttet som en indikator på vekstforhold. I tillegg er vekstforholdene vurdert på grunnlag av tilbakeberegnet lengde-ved-alder (utfyllende skjellanalyse av alle aurer over 20 cm). Skjellanalysene ble utført av Daniel Melkersen og Hans Mack Berger i Berger feltBIO (Stjørdal).

På den lakseførende delen av elva har NINA gjennomført gode ungfiskundersøkelser (Johnsen og Hvidsten 2004). Resultatene fra den undersøkelsen ble benyttet som grunnlag i denne konsekvensutredningen.

4.5.3 Dagens situasjon og verdivurdering

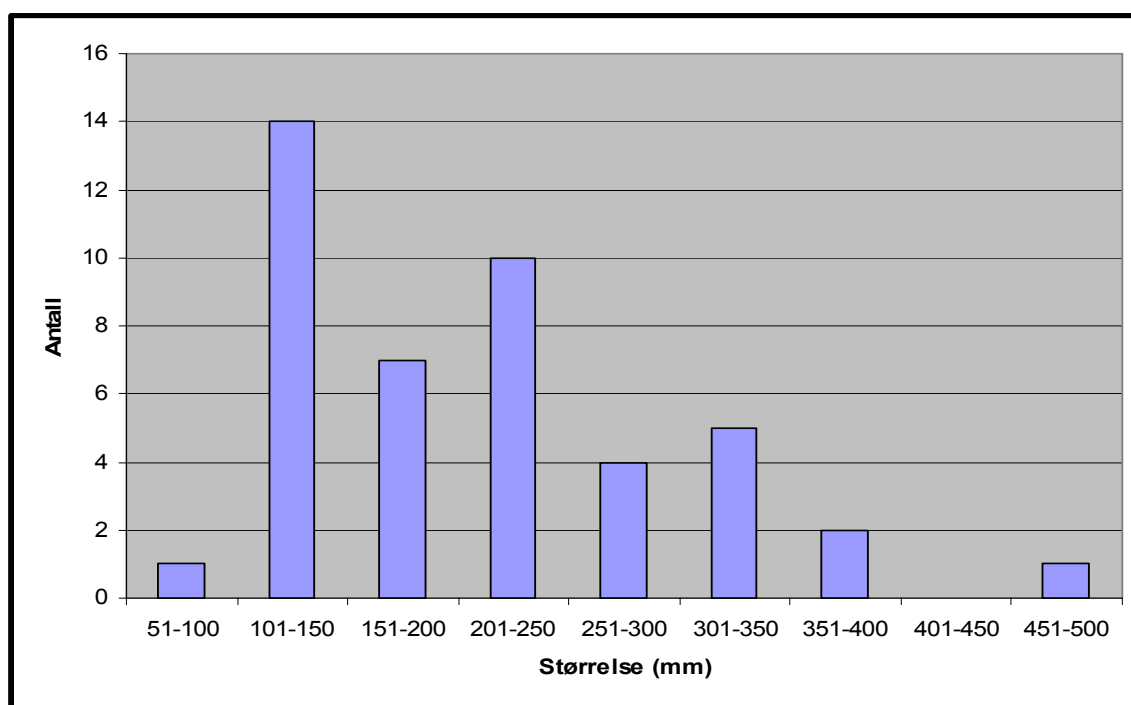
Skjenaldelva oppstrøms Skjenaldfossen

Den øverste elvestrekningen på om lag 1,5 km har bestander av aure, trepigget stingsild og ål. Det er også sporadiske forekomster av røye som slipper seg ned fra Gangåsvatnet. Den største aurebestanden finnes i det oppdemte området i inntaksdammen til Skjenald kraftverk (bilde 4.4).

Under prøvefisket i september 2006 ble det fanget 44 aurer i størrelsesintervallet 94 – 478 mm. Størrelsesfordelingen er vist i figur 4.2. Med unntak av årsyngel var alle årsklasser opp til 10-åringer representert i fangsten. Den største ørreten ble aldersbestemt til 13 år. Innslaget av kjønnsmodne individer var forholdsvis lavt, og det minste kjønnsmodne individet var en hunnfisk på 26 cm. Basert på materialet fra prøvefisket synes hunnfiskene i inntaksdammen å kjønnsmodne når de er i størrelsesorden 24 – 25 cm. Kjøttfargen var overveiende lys, og på en fargeskala som går fra 0 (hvit) til 3 (mørkerød) var midlere verdi i underkant av 0,4.



Bilde 4.4: Fem årsklasser av aure fanget i inntaksdammen til Skjenald kraftverk.



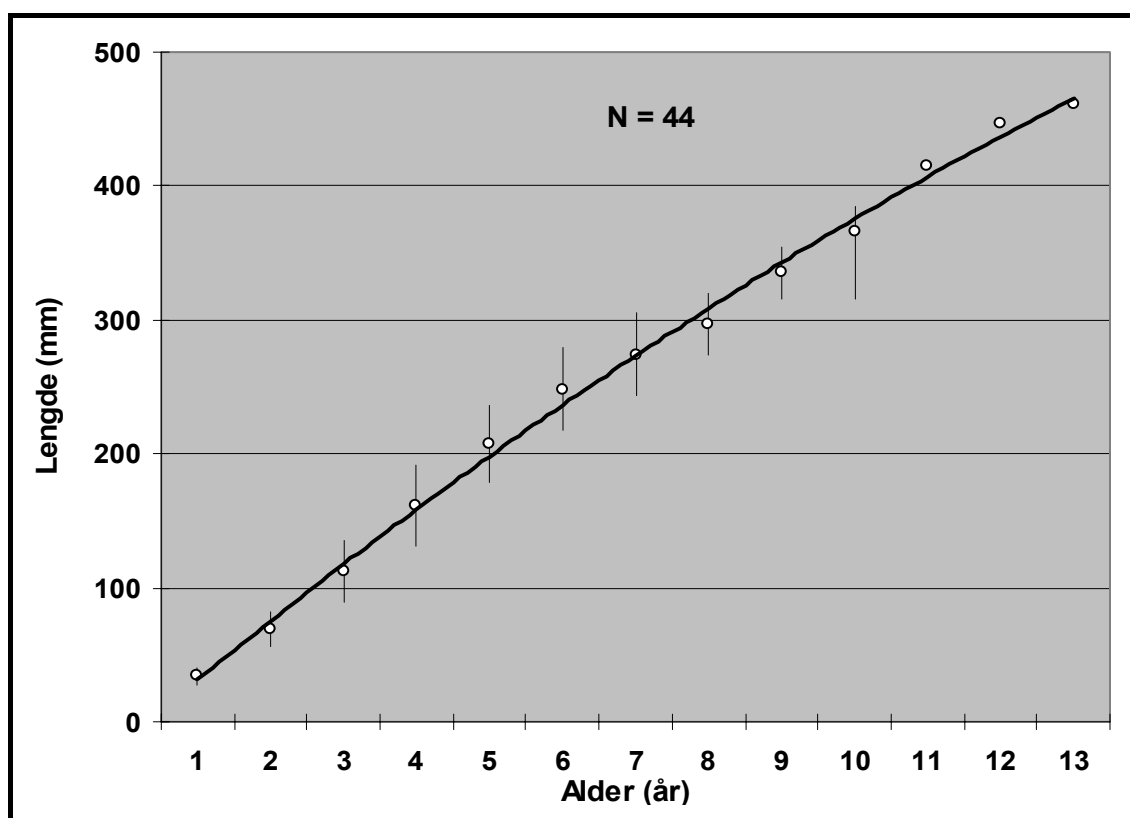
Figur 4.2: Størrelsesfordeling (cm) av aure fanget i inntaksdammen til Skjenald kraftverk.

Gjennomsnittsstørrelsen på aurene som ble fanget i inntaksdammen var om lag 20 cm og 145 gram. Prøvefisket viste at det er årviss gyting hos aure i området, i og med at det ble

fanget fisk fra 10 påfølgende årganger (aure som ble klekket i perioden 1996-2005, som resultat av gyting høstene 1995-2004).

Fangst per innsatsenhet under prøvafisket utgjorde 16,3 aurer pr. 100 m² garnflate. Basert på de vurderinger som er gjort av etter sammenliknende studier av 140 norske aurebestander (Ugedal med flere 2005), kan aurebestanden i inntaksdammen klassifiseres som forholdsvis tett. Imidlertid er fangstverdien like i overkant av hva som karakteriserer middels tette bestander (15 aurer pr. 100 m² garnflate).

Tilvekst hos aurene i inntaksdammen de første leveårene er om lag 4 cm (figur 4.3). Veksthastigheten hos ørret i denne vannforekomsten er litt i underkant av det som regnes som middels bra i trønderske aurebestander. Samlet sett vurderes derfor aurebestanden i inntaksdammen til Skjenald kraftverk å være forholdsvis tett, og vekstforholdene vurderes å være litt under middels gode.



Figur 4.3: Tilbakeberegnet vekst hos aure fanget i inntaksdammen til Skjenald kraftverk.

Forekomsten av innvollsparasitter i aurene var forholdsvis lav, men hos aurer større enn 25 cm var prevalensen hele 88 %. Blant de aller største aurene (> 30 cm) var prevalensen 100 %. Det ble likevel ikke funnet kraftige infeksjoner av parasitter i noen aurer – og de fleste infiserte fisk hadde cyster av bendelmark som måsemark (bilde 4.4).



Bilde 4.4: Cyster av bendelmark i gytemoden hunnfisk som ble fanget i nedre inntaksdam.

Skjenaldelva nedstrøms Skjenaldfossen

Den nederste elvestrekningen på om lag 7 km har bestander av laks, sjøaure, trepigget stingsild, ål og skrubbe. Alle disse artene har regelmessige vandringer mellom ferskvann og saltvann (diadrome), hvorav aure og stingsild også kan ha rene ferskvannsbestander. Som følge av at det tidligere var en mølledam nede ved Mølnheim, var sjøvandrende fisk forhindret fra å utnytte vassdragsområdet oppstrøms Mølnheim. Etter at dammen ble revet rundt 1950, ble vandringsveiene opp til Skjenaldfossen åpnet igjen. I kategorisystemet for sjøvandrende laksefisk er både laks og sjøaure plassert i kategori 4a (Direktoratet for naturforvaltning, Lakseregisteret 2007). Denne kategorien inneholder reduserte bestander der produksjonen av både ungfisk og gytefisk er redusert.

Kjente påvirkningsfaktorer på fiskebestandene i Skjenaldelva er vassdragsregulering, kanalisering, elveforbygging og jordbruksavrenning. De fysiske inngrepene har endret vassdragsdynamikken og redusert mangfoldet i form av habitatvariasjon. I dagens tilstand er det svært få dype elveområder som er egnede standplasser for større fisk. Det er usikkert i hvor stor grad dette er en minimumsfaktor for fiskeproduksjonen – men mangelen på høler er utvilsomt en begrensende faktor for utøvelsen av fiske i Skjenaldelva. Studier fra andre små og middels store laksevassdrag har vist at dype elveområder også kan være spesielt egnet som oppvekstområder for ungfisk av laks og aure.



Bilde 4.5: *Voldenhølen er en forholdsvis dyp kulp i øvre del av prosjektområdet.*

Når det gjelder gyteforhold for voksen laks og oppvekstområder for ungfisk, ligger forholdene betydelig bedre til rette. I mesteparten av vassdragsområdet nedenfor Skjenaldfossen er det gjennomgående grovt bunnsubstrat og høye vannhastigheter (bilde 4.6). Det grove substratet gir ungfisk gode skjulmuligheter, som er regnet som en minst like viktig produksjonsvariabel som mattilgang.



Bilde 4.6: Skjenaldelva har en stor andel av områder med gode oppvekstforhold for laks, med stort sett grovt bunnsubstrat og høye vannhastigheter.

I 2002 og 2003 ble det gjennomført ungfiskundersøkelser på 10 lokaliteter i Skjenaldelva (Johnsen og Hvidsten 2004). Begge disse årene ble det registrert til dels svært høye tettheter av laksunger, mens tettheten av aureunger var lav. I 2002 og 2003 ble det fanget årsyngel av laks på alle 10 stasjonene. Resultatene gir indikasjon på at laks gyter i alle deler av Skjenaldelva.

Tetthetene av laksunger eldre enn årsyngel var også overveiende høye, selv om det var store variasjoner både mellom stasjoner og mellom de to undersøkelsesårene. Det var også en trend til at det var høyeste tettheter av eldre laksunger på de nederste stasjonene, noe som var mest utpreget i 2002. De eneste stasjonene som hadde lave eller midlere tettheter begge undersøkelsesår var de ved Skjenald kraftverk.

Johnsen og Hvidsten (2004) har på bakgrunn av ungfiskundersøkelsene estimert antall gytelaks og årlig produksjon av laksesmolt i Skjenaldelva. Estimatenes for høstene 2001 og 2002 er på henholdsvis 192 og 744 gytende hunnlaks. Tettheten av laksesmolt ble estimert til 7,8 (2003) og 12,9 per 100 m² (2004) – noe som tilsvarer smoltutganger på henholdsvis 9.100 og 15.000 laksesmolt. Dersom man legger til grunn erfaringstall for gjennomsnittlig sjøoverlevelse hos laks, kunne man forvente at det skulle returnere om lag 700 laks i 2004 og 1.200 laks i 2005.

Verdivurdering av fisk og ferskvannsbiologi i prosjektområdet

Den største miljøverdien i prosjektområdet vurderes å være bestandene av sjøvandrende laksefisk, og da i første rekke den lokale laksestammen i Skjenaldelva. Laksestammen er både livskraftig og produktiv, noe som framgår av de spesielt høye tetthetene av laksunger. Foreliggende opplysninger tilsier at hele elva fra Skjenaldfossen til utløpet ved Gjølme benyttes som gyte- og oppvekstområder for laks. Prosjektområdet har stor verdi for laks.

Sjøaurestammen i Skjenaldelva synes å være betydelig mindre livskraftig og produktiv enn laksestammen. Denne forskjellen framgår tydelig i tidligere ungfiskundersøkelser, og kan også forklares ut fra fysiske egenskaper ved vassdraget. Prosjektområdet har liten til middels verdi for sjøaure.

Aurebestanden i inntaksdammen til Skjenaldelva er i store trekk middels tett og har middels rask veksthastighet. Sett fra et rent menneskelig synspunkt er også aurebestanden av middels interesse, da kjøttfargen er overveiende lys samtidig som det forekommer en del større fisk. Samlet sett vurderes prosjektområdet å ha middels verdi for aure.

De øvrige fiskebestandene i prosjektområdet (trepigget stingsild, skrubbe, ål og røye) er ikke tilstrekkelig kartlagt til å gi et brukbart vurderingsgrunnlag. En konservativ tilnærming vil derfor være å anta en midlere verdi også for disse bestandene. Ut fra en føre-var-tilnærming kunne verdien muligens settes noe høyere. Basert på tallrike observasjoner av trepigget stingsild i inntaksdammen, synes det i alle fall å være en livskraftig bestand av denne arten i prosjektområdet. Samlet sett vurderes prosjektområdet å ha liten til middels verdi for stingsild, ål og skrubbe.

Ut fra foreliggende kunnskap vurderes prosjektområdet å ha middels til stor verdi for fisk. Isolert sett vurderes Skjenaldelva å ha stor verdi for laks, mens verdien er mindre for de øvrige fiskebestandene. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være godt.

4.5.4 Konsekvenser av alternativ 0

Alternativ 0 medfører redusert vannføring i elva ved Sølbergfallet kraftverk. Sterkt redusert vannføring på denne elvestrekningen vil gi dårligere vanngjennomstrømming gjennom gytegrupene, noe som i neste omgang gir redusert overlevelse på rogn. Dersom årsyngel må forlate rennende vann på grunn av eksempelvis varme og nedbørsfattige perioder, vil yngelen bli utsatt for en ekstraordinær dødelighet i form av predasjon og konkurranse. Prøvefisket i inntaksdammen viste imidlertid at rekrutteringen til ørretbestanden er god. Det forventes en liten negativ påvirkning på ørretbestanden i inntaksdammen ved alternativ 0.

Redusert vannføring på elvestrekningen ved Sølbergfallet vil også gi en liten negativ påvirkning på andre ferskvannsorganismer enn fisk. Dette skyldes redusert vanndeckt areal og redusert vannhastighet.



Bilde 4.7: Gyteforholdene for aure i Sølbergfallet blir negativt påvirket av ny utbygging.

For strekningen nedstrøms Skjenaldfossen vil de hydrologiske forholdene bli marginalt påvirket ved alternativ 0. Ved økt slukeevne i Skjenaldfossen vil imidlertid variasjonen i vannføring øke noe, og konsekvensene ved utfall kan også bli større. Det forventes ingen målbar negativ påvirkning på laks og sjørretstammene i Skjenaldelva av dette alternativet.

Alternativ 0 vil samlet sett ha fra ingen til små negative konsekvenser for fisk og ferskvannsbiologi.

4.5.5 Konsekvenser av alternativ A

For området oppstrøms Skjenaldfossen vil alternativ A være identisk med alternativ 0.

For laks og sjørret nedenfor Skjenaldfossen vil alternativ A vil medføre flere endringer i fysisk miljø, som igjen vil påvirke fiskebestandene nedstrøms Skjenaldfossen.

Bygging av nytt Skjenald kraftverk vil gi en generell reduksjon i vannføring i vassdragsområdet fra Skjenaldfossen til Kjellarenget. Selv om vassdraget er regulert tidligere, har plasseringen av kraftverket øverst på lakseførende strekning redusert det negative potensialet for sjøvandrende laksefisk. Elveproduksjon av sjøvandrende laksefisk er i stor grad en funksjon av vannføring og vanddekt areal. Fråføringen av vann vil derfor gjøre vassdragsområdet mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget mindre gunstig som gyte- og oppvekstområder for laks og sjøaure.

Den mest drastiske reduksjonen vil være i vinterhalvåret, da vannføringen i lange perioder vil ligge rundt 0,5 m³/s.

Mindre fluktuasjoner i vannføring i vinterperioden vil trolig ha en netto positiv effekt på ungfisk av laks og aure. En mer stabil vintervannføring vil være positivt av flere grunner. For det første blir det grunnlag for dannelse av overflateis, som i seg selv har vist seg å være positivt for overlevelse hos ungfisk. Isdekke vil blant annet skjerme fisken fra predatorer som hegre, laksand, villmink og oter. En annen gevinst er at strandingsfaren, som er ekstra stor på dagtid om vinteren, vil bli redusert ved mindre fluktuasjoner i denne kritiske perioden. En tredje gevinst er at fiskeungene reduserer energiforbruket under næringssøket, som i all hovedsak skjer nattetid om vinteren.

Reduserte vårflommer vil trolig ha en netto negativ effekt på overlevelse hos utvandrende smolt av laks og sjøaure. Dette skyldes at det synes å være en positiv sammenheng mellom størrelse på vårflom under smoltutvandring og overlevelsen til den utvandrende laksesmolt. Dette er påvist hos utvandrende laksesmolt i Gaula og Surna. Den bakenforliggende mekanisme er at store flommer synkroniserer utvandring av smolt, noe som igjen reduserer den relative predasjonsfare for det enkelte individ. Det er god grunn til å anta en liknende effekt på utvandrende auresmolt.

Reduserte sommervannføringer vil påvirke ungfiskene av laks og aure i en periode der mesteparten av årlig tilvekst skjer. Den største negative effekten følger av reduksjon i tilgang på drivfauna. Avdemping av nedbørsflommer vil også ha en negativ effekt, gjennom at tilførselen av landlevende insekter dyr avtar på den berørte strekningen. Reduksjon i vanddekt areal vil også virke negativt inn på ungfiskproduksjonen, i og med at laksefiskenes rigide territoriellstruktur resulterer i at tettheten av ungfisk på en elvestrekning langt på vei er en funksjon av tilgjengelig bunnareal.

Reduserte høstflommer vil kunne gi ulike effekter på fiskeproduksjon. En positiv effekt er at risiko for katastrofedrift av årsyngel reduseres. I perioder med lav vanntemperatur er årsyngel av laksefisk sårbare for høye vannhastigheter. En mulig negativ effekt av reduserte høstflommer er at tilførselen av organisk materiale reduseres, som igjen fører til at produksjonsgrunnlaget for fiskenes næringsdyr blir dårligere.

Brå stans i kraftverksdrift som følge av tekniske problemer (utfall), kan ha store miljømessige konsekvenser i elvestrengen nedstrøms kraftverket. Erfaringsmessig er utfallsproblemene størst i innkjøringsfasen, noe som var tilfelle både i Alta kraftverk (Altaelva) og Trollheim kraftverk (Surna). Imidlertid kan slike problemer vedvare over lang tid, slik det har gjort i Nye Bruland kraftverk i Jølstra.

Et nytt kraftverk ved Kjellarenget vil innebære at utfallsproblematikken forskyves nedover i vassdraget. I og for seg vil dette redusere det negative potensialet, siden en vesentlig del av fiskeproduksjon vil ligge oppstrøms kraftverket. Imidlertid innebærer den økte slukeevnen på om lag 18 % (fra 11 til 13 m³/s) at det relative omfanget av et gitt utfall øker på den berørte elvestrekningen. Et enda viktigere moment er at avstanden fra inntaksdam til kraftverket øker vesentlig. I dagens situasjon er det drøyt 300 meter fra inntaksdam til kraftverk. Et nytt kraftverk ved Kjellarenget vil være henholdsvis tre (A) og fire kilometer (A1) nedstrøms inntaket.

Et nytt Skjenald kraftverk innebærer at driftvannsføringen ledes ut i Skjenaldelva et godt stykke nede på lakseførende strekning, istedenfor helt oppe ved naturlig vandringshinder, slik situasjonen er i dag. Erfaringene fra en rekke regulerte vassdrag er at fisk blir forsinket under sin oppvandring, enten ved at de oppholder seg i driftsvanntunnelen, eller blir stående i utløpsområdet til kraftverket over lang tid. En effektiv sperreanordning vil hindre at laks og sjøaure vandrer inn i avløpskanalen. Imidlertid er det grunn til å anta at laks og sjøaure vil få et forlenget opphold i området ved Kjellarenget.

Det knyttes usikkerhet til i hvor stor grad smoltproduksjonen i Skjenaldelva vil reduseres etter ytterligere utbygging. En arealmessig tilnærming viser at selv en vesentlig reduksjon i vannføring vil gi en forholdsvis liten reduksjon i vanndekt areal: anslagsvis vil det i snitt være om lag 20 % mindre vanndekt areal i berørt område etter utbygging. Dette skyldes utformingen av elveløpet i Skjenaldelva, som overveiende er nærdypt, jevndypt og har små arealer med flate elveører som raskt tørregges ved avtakende vannføring og vannstand. Observasjoner under perioder med prøveslipp av vannføringer i spennet 1-2 m³/s i august 2006 viste svært små endringer i vanndekt areal, samt at mesteparten av elveleiet var vanndekt på vannføringer ned mot 1 m³/s

Det er ingen lineær sammenheng mellom vanndekt areal og produksjon av laks, noe som blant annet skyldes at ikke alle elveområder er like viktige for smoltproduksjon. De strandnære områdene er viktigst for årsyngel, mens de mer sentrale områdene er viktigst for eldre laksunger. For å videreføre en høy smoltproduksjon i Skjenaldelva er det viktigst å sikre gode levevilkår for de eldre ungene hos laks og aure, og spesielt viktig å opprettholde gode oppvekstforhold for ungfisk som snart skal smoltifisere (presmolt). På grunn av stor tetthetsavhengig dødelighet i tidlige livsstadier vil derfor redusert overlevelse hos årsyngel på grunn av redusert vanndekt areal bli delvis kompensert gjennom økt overlevelse hos de resterende individene. På bakgrunn av dette forholdet, samt at fraføringen av vann bare gjelder en del av vannstrengen, kan det være rimelig å anta en redusert smoltproduksjon som følge av arealreduksjon i størrelsesorden 10 %.

De øvrige negative påvirkningsfaktorene er noe vanskeligere å kvantifisere, både ut fra mangelen på empiriske data fra andre regulerte vassdrag, samt at faktorene kan påvirke forskjellig ut fra gitte, ukjente terskelnivå. Eksempelvis kan en generell reduksjon i vannføring og vannhastighet gjøre områder av elva langt mindre attraktive for laksunger, som generelt sett foretrekker høyere vannhastigheter enn aure og andre laksefisk. Dette forholdet sannsynliggjør at ytterligere utbygging vil redusere produksjonen av laks i større grad enn produksjonen av sjøaure. Det vurderes som sannsynlig at reduksjonen i lakseproduksjon i det berørte området blir i størrelsesorden 10-40 %.

Produksjonen av laks og sjøaure nedstrøms et nytt kraftverk blir ikke upåvirket av en ny utbygging, i og med at raske reduksjoner i vannstand vil kunne inntreffe i forbindelse med planlagt og uforutsett stans i kraftverket. Til tross for at strandingspotensialet i nedre deler av Skjenaldelva er vesentlig mindre enn i Jølstra, Nidelva og andre elver med dokumentert stranding, vil utfall kunne innebære dødelighet hos ungfisk av laks og aure, med påfølgende reduksjon i produksjon av smolt. Overslaget over samlet smolttap som følge av nytt kraftverk ved Kjellarenget vil da være i størrelsesorden 10-25%.

Andre arter som trepigget stingsild, skrubbe og ål vil trolig bli noe mindre berørt, da disse artene har andre krav til det fysiske miljø enn laks og sjøaure. Redusert vannføring og vannhastighet vil isolert sett kunne gi alle disse artene bedre leveforhold.

Utbyggingsalternativ A vurderes å gi en middels negativ påvirkning på produksjon av laks og sjøaure.

Alternativ A vil ha middels negativ påvirkning på laksebestanden som i utgangspunktet har middels til stor verdi. For de øvrige fiskestammene og ferskvannsorganismene i prosjektområdet vil påvirkningen være liten negativ. Alternativ A har samlet sett middels negativ konsekvens for fagfeltet fisk og ferskvannsbiologi.

4.5.6 Konsekvenser av alternativ A1

Alternativ A1 vil ha de samme konsekvensene for laks og sjøaure som alternativ A. I tillegg vil bestanden av ørret i inntaksdammen til Skjenaldfossen bli påvirket på samme måte som i alternativ 0.

Alternativ A1 har samlet sett middels negativ konsekvens for fagfeltet fisk og ferskvannsbiologi.

4.5.7 Konsekvenser av alternativ A2

Utbyggingsalternativet vil gi endringer mellom gamle Skjenald kraftstasjon og den nye stasjonen, en strekning på om lag 150 meter. I tillegg vil det bli en kanalisering med senking av elveløpet nedenfor utløpet. Det er ikke planlagt minstevannføring fra inntaksdammen (som i dag), og dette gjør at strekningen mellom gammel og ny kraftstasjon vil få betydelig endrete forhold på grunn av fraføring av vann.

Effektene for fisk blir svært store på den korte strekningen fra gammel til ny Skjenald kraftstasjon. Denne strekningen skiller seg ikke ut fra andre strekninger, men er kanalisert og forholdsvis jevndyp. Ungfiskundersøkelsene til Johnsen og Hvidsten (2004) indikerer at hele elvestrengen mellom Skjenaldfossen og utløpet produserer smolt av laks og sjøaure, samt at det ikke er spesielle forskjeller i produksjonsevne i øvre, midtre og nedre deler av elva. Hvis man derfor for enkelthets skyld antar at det er lik produksjon på elvestrekningene, betyr det at knappe 3 % av produksjonsstrekningen forsvinner.

Nedenfor kraftstasjonen vil faren for utfall med brå vannstandsdropp bli redusert i forhold til dagens situasjon. Vannstandsreduksjoner nedstrøms kraftverk vil imidlertid kunne være langt raskere og mer omfattende enn det som er naturlig i uberørte vassdrag, og kan i verste fall resultere i stranding av ungfisk med påfølgende dødelighet. Det er imidlertid forutsatt i søknaden at det ikke skal drives effektkjøring, en driftsform som har vist seg å være skadelig for fiskebestander. Som ved alternativ 0 vil utfall påvirke arealet nedstrøms kraftstasjonen. Et utfall i kraftverket på et maksimalt ugunstig tidspunkt gir en akutt vannføringsreduksjon fra 14 til ca. 1,0 m³/s. Dette vil gi en høy lokal stranding og dødelighet hos ungfisk, noe som vil være gradvis avtakende nedover i vassdraget. Konsekvensene av utfallet vil være avhengig av hvor lang tid det tar før kraftverket er i drift igjen, årstid og ikke minst hvor raskt overløp over inntaksdam vil bidra med økende vannføring i elveleiet. Elvestrekningen fra inntaksdam til stasjonens utløp er på ca. 400 meter, og elveløpet består av en foss og kanalisert elveløp. Vannstanden i dammen ligger nært overløpet, men det er likevel vanskelig å anslå tiden det tar før vannet kommer over dammen og ned i elveløpet. Det skal være to turbiner i kraftverket, noe som reduserer faren for slike konsekvenser ved teknisk svikt på anlegget.

Som for alternativ 0 er det vanskelig å tallfeste strandingspotensialet, og vurderingene rundt stranding for alternativ 0 gjelder også for dette alternativet.

Det er også planlagt en ca. 130 meter lang kanalisering / senkning av elvebunnen like nedstrøms kraftverket. Dette området er også grovt kanalisert tidligere, men har likevel kvaliteter som areal for anadrom laksefisk. En kanalisering vil kunne gjøre dette området betydelig mindre egnet, noe som vil gi en liten negativ påvirkning på laks. Biotopjusterende tiltak vil imidlertid redusere påvirkningen (se kap. 5).

Utbyggingsalternativ A2 vil ha liten til ubetydelig negativ påvirkning på fisk og ferskvannsbiologi.

Alternativ A2 vil ha liten til ubetydelig negativ påvirkning på laksebestanden som i utgangspunktet har middels til stor verdi. For de øvrige fiskestammene og ferskvannsorganismene i prosjektområdet vil påvirkningen være ubetydelig. Alternativ A har samlet sett liten til ubetydelig negativ konsekvens for fagfeltet fisk og ferskvannsbiologi.

4.5.8 Avbøtende tiltak

I konsekvensvurderingene er det forutsatt at det iverksettes en del tiltak som reduserer de negative konsekvensene på naturmiljøet ved ytterligere utbygging av Skjenaldelva. Disse planlagte tiltakene er minstevannføring ved alternativene A og A1, myke overganger i forbindelse med start og stopp av kraftverk, etablering av fiskesperre ved utløp av kraftverket, plan for biotopjustering, samt opprydding og revegetering.

4.6 Flora og vegetasjon

4.6.1 Krav i utredningsprogrammet

Det gjøres undersøkelse/kartlegging av floraen langs den berørte elvestrekningen mellom Gangåsvatnet og Storøya med angivelse av mulige endringer i artssammensetningen og mengdeforhold. Undersøkelsen skal avklare om det i det berørte området finnes sjeldne, sårbare el. trua arter.

4.6.2 Dagens situasjon og verdivurdering

I forbindelse med kartlegging av naturtyper og biologisk mangfold i Orkdal kommune, er det registrert to områder med viktige naturtyper i nedbørfeltet til Skjenaldelva. Den ene naturtypen er bekkedraget som utgjøres av selve hovedstrengen av Skjenaldelva med tilhørende kantskog. Den andre naturtypen finnes i Reitanområdet rett nord for utløpsområdet. Det er bare det førstnevnte området som blir berørt av utbyggingsprosjektet. Utstrekningen av naturtypen er fra Skjenaldfossen til elveosen ved Gjølme. Den aktuelle elvestrekningen tilhører naturtypen viktig bekkedrag, og verdisetningen av området er "Viktig" (jf. DN-håndbok nr. 13, Direktoratet for naturforvaltning 2006).

Skjenaldelva drenerer vassdragsområder som for en stor del er omgitt av barskogsområder med myrlende. Det meste av dalsidene langs elva er kledd med kystgranskog med innslag av bjørk, mens dalbunnen har løvskoger med gråor, bjørk og hegg. Store deler av arealene i dalføret er benyttet til jordbruks- og skogsbruksformål, noe både dalføret og elvestrengen bærer et klart preg av. På grunn av de sterke landbruksinteressene er det utført omfattende biotopinngrep i form av kanalisering og elveforbygging. Den oftest velutviklede kantskogen langs elvestrengen er dominert av gråor (bilde 4.8).



Bilde 4.8: Gråor langs Skjenaldelva.

I håndbok for kartlegging av naturtyper og biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning 2006), er det gjort en prioritering av 57 naturtyper i Norge. Av disse prioriterte naturtypene finnes det etter vår kartlegging fire i Skjenalddalen: Viktig bekke drag, Gråor-heggeskog, Kystgranskog og Skrotemark.

Viktig bekke drag er den eneste av disse naturtypene som i miljøforvaltningens database (Naturbase, februar 2007) er registrert som en spesielt viktig naturtype i Skjenalddalen. I databasen er elvestrengen i Skjenalddalen klassifisert som Viktig. Dette er den laveste av de to kategoriene som karakteriserer prioriterte naturtyper. Klassifiseringen er trolig gjort ut fra kriteriet at det er en elv i et forholdsvis intensivt drevet kulturlandskap.

Gråor-heggeskog har to spesielt viktige utforminger: Flommarksskog og liskog/ravine. Ingen av disse utformingene ble påvist under befaringene i prosjektområdet. Sannsynligvis var det flommarksskog i Skjenalddalen før det ble iverksatt omfattende forbygging og kanalisering. Ut fra den store utbredelsen denne naturtypen fremdeles har i prosjektområdet, er det grunn til å anta at naturtypen uten gjennomførte biotopiltak ville ha blitt karakterisert som svært viktig.

Kystgranskog finnes langs store deler av sørsida av Skjenaldelva, og også litt oppe i dalsidene på nordsida av elva. Denne naturtypen har to viktige utforminger: Ren granskog med lite løvtrær og glissen granskog med stort innslag av løvtrær som rogn og selje. Begge disse utformingene finnes i øvre deler av prosjektområdet (sørsida av elva). Det er spesielt forekomst av spesialiserte lavarter som gjør disse utformingene viktige (se nedenfor).

Skrotemark finnes i ett mindre område på nordsida av elva ved Kalvhåggåbekken. Det finnes sju viktige utforminger av naturtypen (ballastplass, slagghaug fra gruvedrift, kalkbrudd,

industritomt, mølletomt, vei- og jernbanefylling, samt tun og gårds plass). Ingen av disse utformingene ble imidlertid funnet i prosjektområdet.

Det ble påvist forholdsvis mange vegetasjonstyper under kartleggingen av prosjektområdet i Skjenalddalen. Med utgangspunkt i det standardiserte klassifiseringssystemet gitt i Fremstad (1997), kan påviste vegetasjonstyper listes opp som følger (kategorikoder angitt i parentes):

- Blåbærskog (A4),
- Småbregneskog (A5),
- Gråor-heggeskog (C3),
- Fattig sumpskog (E1),
- Frisk fattigeng (G4),
- Vegetasjon på vegkanter og annen skrotemark (I2),
- Tråkkvegetasjon (I3),
- Fulldyrket eng (I4),
- Hogstfelt (I6),
- Plantefelt (I7),
- Langskuddsvegetasjon (P1),
- Flytebladvegetasjon (P2).

Fremstad og Moen (2001) har laget en oversikt over truede vegetasjonstyper i Norge. Ingen av de registrerte vegetasjonstypene i prosjektområdet er blant disse. Likevel er det noen naturtyper og vegetasjonstyper som har potensial for forekomst av sjeldne, sårbare eller truede arter. Dette gjelder i første rekke naturtypen kystgranskog med vegetasjonstypene blåbærskog og småbregneskog. I mange trønderske kystgranskoger finnes det såkalte trøndelagselementet, som er et plantegeografisk begrep for lavartene som er spesielle for naturtypen (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Eksempler på rødlistete lav (se vedlegg 1 for rødlistekategorier) i naturtypen er fossenever (VU), granfyllav (EN), gullprikklav (VU), trønderlav (CR) og trådrag (VU).

Naturhistorisk museum i Oslo har utarbeidet nettbaserte databaser for karplanter, moser og lav. I henhold til Norsk karplantedatabase er det ikke registrert rødlistete karplanter i Skjenalddalen. Ifølge Norsk mosedatabase er det ikke registrert rødlistete moser i Skjenalddalen. Ifølge Norsk lavdatabase er det heller ikke registrert rødlistete lav i Skjenalddalen.

Ut fra foreliggende kunnskap vurderes flora og vegetasjon i prosjektområdet å ha middels verdi. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være forholdsvis godt.

4.6.3 Konsekvenser av utbygging etter alternativ 0

Opprustingsalternativet vil kunne påvirke flora og vegetasjon gjennom utvidelser av de to rørgatene, etablering av ny kraftstasjon i Sølbergfallet og endret vannføringsregime i elvestrengen i Sølbergfallet. Utvidelsene av rørgater og bygging av ny kraftstasjon vil berøre små arealer permanent. I anleggsperioden vil større arealer bli påvirket midlertidig, men vil etter opprydding og revegetering gjenvinne mye av sin opprinnelige karakter. I elvestrengen i Sølbergfallet vil det skje en større fraføring av vann, noe som vil endre elvekarakteren fra relativt rasktflytende til mer sentflytende. Dette kan gi levegrunnlag for karplanter som ikke finnes der i dag, trolig på bekostning av akvatiske alger og moser som er tilpasset høye vannhastigheter.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ 0 ikke ha noen vesentlige negative effekter på flora og vegetasjon i prosjektområdet.

Alternativ 0 vil ikke gi vesentlige negativ konsekvens for flora og vegetasjon.

4.6.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

Bygging av nytt kraftverk ved Kjellarenget med bruk av nedre inntaksdam vil kunne påvirke flora og vegetasjon direkte gjennom sprenging av tunneler til og fra nytt kraftverk, etablering av svingsjakt, sprenging av atkomsttunnel til kraftstasjonen (i fjell), graving av jordkabel fra Kjellarenget til Gjølme, samt deponering av overskuddsmasser fra tunnelarbeidene. I tillegg kan flora og vegetasjon i og langs vannstrengen påvirkes direkte eller indirekte gjennom endret vannføringsregime i elvestrengen mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget.

De fysiske inngrepene vil omfatte større landarealer enn i opprustingsalternativet. De direkte berørte landområdene har imidlertid naturtyper og vegetasjonstyper som har en triviell vegetasjon, der det vurderes å være et lite potensial for forekomst av rødlistete arter av karplanter, moser, lav og sopp. Mesteparten av landarealene som blir negativt påvirket i anleggsfasen vil etter en tid vokse igjen med lokal vegetasjon, og vil gjenvinne mesteparten av sin opprinnelige karakter. Vegetasjonen i og langs den berørte elvestrengen vil imidlertid bli varig endret. Redusert vannføring vil gi grunnlag for mer vannvegetasjon, og kantskogen vil trolig vokse seg innover i elveleiet.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ A ha små negative påvirkninger på flora og vegetasjon i prosjektområdet.

Alternativ A vil gi liten negativ konsekvens for flora og vegetasjon.

4.6.5 Konsekvenser av utbygging etter A1

Påvirkningen på flora og vegetasjon av inngrepene på land er de samme som for utbyggingsalternativ A, og det samme gjelder påvirkningen på flora av den reduserte vannføringa nedstrøms Skjenaldfossen. Tilsvarende vil påvirkninger av redusert vannføring i Sølbergfallet være de samme som i utbyggingsalternativ 0. I tillegg vil redusert vanngjennomstrømning i nedre inntaksdam påvirke vegetasjonen i dette området. Spesielt i den sørlige delen av dammen vil strømbildet endre seg, fra å være en mellomting mellom rennende og stillestående vann til å bli utpreget stillestående vann. Dette vil medføre endringer i vegetasjonen fra en dominans av moser, alger og kortskuddsplanter til langskuddssamfunn – trolig vegetasjonstyper som likner de som i dag er i de nordlige delene av inntaksdammen.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ A1 ha små negative påvirkninger på flora og vegetasjon i prosjektområdet. De negative påvirkningene er noe større enn for utbyggingsalternativ A.

Alternativ A1 vil gi liten negativ konsekvens for flora og vegetasjon.

4.6.6 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A2

Kraftverket i Sølbergfallet vil gå som i dag og dette området vurderes derfor ikke nærmere. Det vil bli endret vannføring mellom inntaket og utløpet av Skjenald kraftstasjon. Det er ikke planlagt minstevannføringsslipp over dammen, og de største endringene kommer mellom gamle Skjenald kraftstasjon og A2s kraftstasjon. Ellers vil også nederste del av vannveien

(nedgravd), stasjonsområdet, etablering av vei til stasjonen og nedgraving av jordkabel kunne påvirke naturmiljøet.

Alternativet vil stort sett ha vannvei i tunnel, noe som ikke gir påvirkning på flora/fauna. De nederste ca. 80 meterne vil bli nedgravd, noe som vil gi forstyrrelser i vegetasjonsdekket i anleggsperioden. Siden det skal skje en naturlig revegetering, vil man etter en tid ha etablert liknende samfunn som før inngrepet. Strekningen på 150 m nedstrøms Skjenaldfossen vil kunne gro igjen i år uten overløp, samt at skogsmiljøet rundt sannsynligvis vil bli noe tørrere og spre seg enda mer mot / i dagens elvestreng.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ A2 ikke ha noen vesentlig påvirkning på flora og vegetasjon i prosjektområdet. De negative påvirkningene er mindre enn for både utbyggingsalternativ A og A1, men tilnærmet likt alternativ 0.

Alternativ A2 vil ikke ha noen vesentlig negativ konsekvens for flora og vegetasjon.

4.7 Fauna

Med fauna, forstås i denne sammenheng fugl og pattedyr.

4.7.1 Krav i utredningsprogrammet

Når det gjelder fuglefaunaen foreligger det registreringer fra Gjølmesørene som legges til grunn. En tilleggsundersøkelse utføres for den berørte elvestrekningen med vekt på Skjenaldelva som biotop for bl.a. fossekallen. Alternative leveområder/-steder beskrives.

For dyrefaunaen gis det en beskrivelse av hvilke dyrearter som finnes langs utbyggingsstrekningen.

4.7.2 Dagens situasjon og verdivurdering

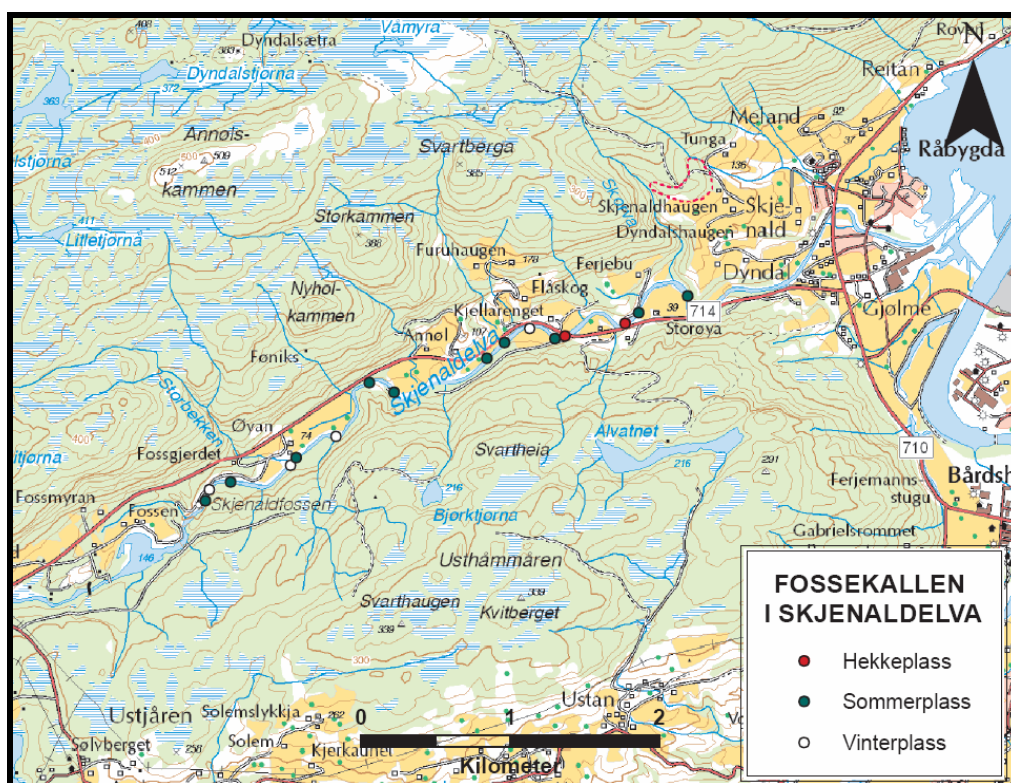
Gjølmesfjæra med strandengene (Gjølmesørene) og det gamle elveløpet til Orkla er regnet som det viktigste raste- og overvintringsområdet for vannfugl og våtmarksfugl i Orkdal kommune (Bangjord 1990).

Nasjonal fuglen fossekall er en karakterart for rennende vann i Norge, og trives i vassdragsområder med raskflytende vann med vekslinger mellom fosser og stryk. Minimumsfaktorer for fossekall er skjermete reirplasser i umiddelbar nærhet av vann, samt elveområder som er tilgjengelige for næringssøk hele året. Vassdragsavsnitt med tilgang på egnete hekkeplasser og åpne elvestryk i vinterhalvåret vil følgelig ha potensial for helårs forekomst av fossekall. I tillegg må det være tilstrekkelig tilgang på føde i form av vannlevende insekter og andre virvelløse dyr og gjerne også yngel av fisk.

Ut fra foreliggende informasjon har Skjenaldelva faste forekomster av fossekall, som benytter elva som helårs leveområde. I juni 2006 ble det observert fossekall på hele strekningen fra Storøya til Skjenaldfossen. De fleste observasjonene ble gjort på elvestrekningen mellom Storøya og Kvernøya. Det ble funnet nye reirplasser både ved Grindahølen og Kjellarenget. Reirene var lagt på bærebjelkene til to gamle bruer (bilde 4.9).



Bilde 4.9: Fossekalldreir på en bærebjelke under den gamle brua ved Kjellarenget. Denne hekkeplassen er benyttet i minst to sesonger (nytt dreir er bygd ved siden av det gamle).



Figur 4.4: Oversikt over fossekallobservasjoner i Skjenaldelva i perioden 2006-2007. Røde sirkler er påviste hekkelokaliteter i juni 2006, grønne sirkler er observasjoner av voksne fugler i juni 2006, mens hvite sirkler er observasjoner av fossekall i januar 2007.

I januar 2007 ble det observert fossefall på fire steder langs elvestrengen mellom Kjellarenget og Skjenaldfossen (figur 4.4).

I juni 2006 ble det observert en laksand (hunnfugl) inne på land ved Kalvhåggåbekken. Ut fra atferden hadde den trolig reir i området, uten at dette ble dokumentert ved funn av reirplass. I inntaksdammen til Skjenald kraftverk ble det i september 2006 observert to laksender (hunnfugler). Laksand ble også observert like nedstrøms Skjenaldfossen i januar 2007. Skjenaldelva synes derfor å være et helårs leveområde for laksand. I august 2006 ble det observert en kvinand (hunnfugl) med tre unger i inntaksdammen, men kvinand ble ikke observert i de andre observasjonsperiodene.

Av vanntilknyttete fugler er det i tillegg de som er nevnt strandsnipe ved siden av fossefall som dominerer. Strandsnipe ble registrert flere steder mellom Storøya og Haugemhølen, men var ikke så vanlig i området oppover mot Skjenaldfossen. De tallrike observasjonene er en sterk indikasjon på at strandsnipe hekker i prosjektområdet, selv om dette ikke ble bekreftet gjennom funn av reirplass med egg.

Det ble ikke registrert rødlistete fuglearter i prosjektområdet i det tidsrommet som feltregistreringene ble gjennomført (juni 2006 – januar 2007). Imidlertid er det tidligere registrert fem rødlistete fuglearter i utløpsområdet til Skjenaldelva i fjorden. Dette området ligger imidlertid utenfor prosjektets influensområde, og vil derfor ikke bli omtalt nærmere.

Detaljerte opplysninger om forekomst av rovfugler og ugler er av sikkerhetsmessige grunner (reirplyndring) underlagt restriksjoner, og stedfestet informasjon om hekkelokaliteter og andre viktige leveområder er derfor konfidensielle. Etter samråd med Orkdal kommune blir derfor opplysninger om rovfugl og ugle omhandlet i noe generelle ordelag, samtidig som alle potensielle konflikter mellom kraftverksplaner og disse fuglegruppene må bli identifisert og vurdert. I nærområdet til kraftverket er det tidligere registrert hekking av både havørn, jordugle, kattugle og hornugle. Ingen av disse hekkelokalitetene vil bli direkte berørt av de aktuelle fysiske inngrepene.

En nyere kartlegging av beverforekomster i Orkdal, Meldal og Rennebu kommuner (Bonvik og Rønning 2005), viser at bever de siste årene har blitt en forholdsvis vanlig viltart i denne regionen. Fem beverkolonier ligger i nedbørfeltet til Skjenaldelva. Av disse koloniene er det kolonien i Munktjønna, som ligger i sørøstlige ende av Gangåsvatnet, som er nærmest prosjektområdet. I inntaksdammen til Skjenald kraftverk ble det i september 2006 observert en god del nyfelte løvtrær og ferske bevergnag i kantvegetasjonen og i de strandnære områdene. Det ble imidlertid ikke observert noen beverhytte eller jordhytte. Ut fra foreliggende kunnskapsgrunnlag synes bever å være i en tidlig etableringsfase i øvre del av prosjektområdet.

Oter er regnet som en sårbar art i Europa, og arten er oppført på den internasjonale rødlista for truede og sårbare arter. I og med at Norge har en vesentlig andel av den totale europeiske bestand, har oter status som en nasjonal ansvarsart for Norge, og er også oppført på vår nasjonale rødliste (kategori VU). Oter forekommer i Orkdalsfjorden og de fleste tilhørende vassdrag, og yngler trolig årlig i Orkdal kommune (Bangjord 1991).

I prosjektområdet ble det i januar 2007 observert ferske oterspor på det ene brofundamentet til den gamle broa ved Kjellarenget. Det ble ikke funnet oterspor andre steder i prosjektområdet. De forholdsvis tallrike bestandene av laks og sjøaure tilsier at Skjenaldelva tilhører næringsområdene til oter i Orkdalsfjorden. Oter kan spise både voksen laks og

sjøaure og større ungfisk av laks og sjøaure. Det er grunn til å anta at oter benytter hele prosjektområdet opp til Skjenaldfossen under sine næringssøk.

Det ble i juni 2006 observert en voksen villmink på elvebredden på nordsida av elva like oppstrøms Bakkubekken. Skjenaldelva vurderes som et meget godt egnet leveområde for villmink, som vil ha gode jaktbetingelser når sjøaure og laks er trengt sammen i hølene under lavvannsperioder. Prosjektområdet er trolig mer egnet som næringsområde enn områdene nedstrøms Kjellarenget, siden mesteparten av hølene er i øvre del av Skjenaldelva. Villmink er en innført art fra Nord-Amerika, som har vist seg å kunne være skadelig for naturlig biologisk mangfold. Tilstedeværelse av villmink tillegges derfor ingen positiv verdi.

Orkdal er sammen med nabokommunene i vest regnet som de viktigste hjortekommunene i Sør-Trøndelag. Store mengder hjort trekker gjennom Orkdal kommune både vår og høst. Hjort overvintrer nå i kommunen i større omfang enn tidligere.

Under befaringene i juni og august 2006 ble det observert en rekke spor og sportegn etter hjort i nærheten av elveleiet. Spesielt på nordsida av elva fra Kjerringhaugen var det flere dyretråkk langs elva, og det var også flere steder tråkk ned til elvebredden.

Mesteparten av Orkdal kommune er regnet som gode leveområder for elg. Spesielt gode betingelser for elg er det i midtre og søndre deler av kommunen. Elgbestanden har økt betydelig siden 1960-tallet, da man ikke betraktet at det var noen fast elgbestand i kommunen (Bangjord 1991). Under befaringene langs Skjenaldelva var det generelt lite spor og sportegn etter elg. Noe eldre avføring som ble funnet på sørsida av elva ved Storøya i juni 2006, var eneste direkte indikasjon på at det er elg i prosjektområdet. I januar 2007 ble det verken funnet spor eller avføring fra elg i prosjektområdet.

Etter at rådyr etablerte seg i landsdelen i mellomkrigstida, har rådyr blitt tallrik i store deler av Orkdal kommune (Bangjord 1991). En årskalv av rådyr ble observert på nordsida av elva like oppstrøms Kjerringhaugen.

Av andre større pattedyr er det kjent at hare, rødrev, mår og røyskatt forekommer i området

Ut fra foreliggende kunnskap vurderes prosjektområdet å ha middels verdi for fagfeltet fauna. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være forholdsvis godt.

4.7.3 Konsekvenser av alternativ 0

I anleggsfasen vil det være en del forstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeidene i områdene ved Sølbergfallet og Skjenaldfossen. Forstyrrelsene vil være i form av støy fra anleggsmaskiner og sprengninger, samt ved økt menneskelig nærvær i anleggsområdene. Både rovfugler og ugler er spesielt sky i den etablerende fasen av hekkeperioden (februar-april), og utstrakt bruk av støyende maskiner og sprengningsarbeider i denne perioden vil kunne medføre at artene ikke hekker i nærområdet. Dersom uglene og rovfuglene forlater de berørte hekkeområdene tidlig nok, vil de kunne hekke på alternative lokaliteter. Eventuelle sene avbrudd i hekkeperioden vil imidlertid vanskeliggjøre eller umuliggjøre dette.

I driftsfasen vil alternativ 0 i begrenset grad ha direkte effekter på de vanntilknyttede fugler og pattedyr i prosjektområdet. Imidlertid vil det være en del indirekte effekter som følge av at næringsdyr og –planter blir påvirket. For fossefall vil Sølbergfallet bli mindre attraktivt som næringsområde, i og med at den totale biomasse av næringsdyr som årsyngel av aure, trepigget stingsild og vannlevende insekter forventes å gå ned. I tillegg vil den reduserte vannføringen gjennom Sølbergfallet øke muligheten for isdannelse, både i form av bunnis

(kjøving), sarr og overflateis. Alle disse formene av is vil vanskeliggjøre næringssøk hos fossefall, gråhegre, oter og villmink.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ 0 ha liten negativ påvirkning på fugl og pattedyr i influensområdet.

Alternativ 0 vil gi ingen til små negative konsekvenser for fagtema fauna.

4.7.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

I anleggsfasen vil det bli forstyrrelser i hele prosjektområdet som følge av tunnelsprenging, anleggstrafikk og sterk økning i menneskelig nærvær. Det vil være spesielt mye forstyrrelser i tunnelåpningene ved Skjenaldfossen og Kjellarenget, samt i åpningen av svingsjakta sørvest for Kjellarenget. Graden av forstyrrelse på viltet i området vil være vesentlig større enn for alternativ 0. Forstyrrelsene kan påvirke flere hekkesesonger for ugler, rovfugl og fossefall, samt flere kalvingsperioder for hjort, rådyr og elg. Størst negativt potensial er det for fossefall som hekker ved Kjellarenget, da den registrerte hekkeplassen vil bli utsatt for støy og ferdsel. Anleggsarbeid i nedre deler av prosjektområdet vil også påvirke oter negativt.

I driftsfasen vil det hovedsakelig være vanntilknyttete arter som fossefall, strandsnipe, gråhegre, oter og villmink som blir påvirket av kraftverksdrifta. Fossefall vil være den viltarten som blir mest berørt av et nytt kraftverk, siden området mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget er det viktigste leveområdet for arten i Skjenaldelva. Den negative påvirkningen vil være i form av en nedgang i tilgang på næringsdyr, samt reduksjon i tilgjengelige næringsområder om vinteren. Det siste skyldes at store deler av den berørte elvestrekningen vil dekkes av overflateis i deler av eller hele vinterperioden – noe som er en helt ny situasjon sammenliknet med i dag.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ A ha liten til middels negativ påvirkning på faunaen i influensområdet.

Alternativ A vil ha liten til middels negativ konsekvens for fagtema fauna.

4.7.5 Konsekvenser av utbygging etter A1

I anleggsfasen vil påvirkningene på fugler og pattedyr i hovedtrekk være de samme som for utbyggingsalternativ A. Imidlertid vil mye av aktivitetene være konsentrert lenger oppstrøms (ved Sølbergfallet), og følgelig noe nærmere de tidligere nevnte hekkeplassene for kattugle, jordugle og hornugle. Samlet sett vil derfor de negative påvirkningene på vilt i anleggsfasen langt på vei være en sum av effektene av utbyggingsalternativene 0 og A.

I driftsfasen vil påvirkningene på fugler og pattedyr i hovedtrekk være de samme som for utbyggingsalternativ A. I tillegg vil elvestrengen i Sølbergfallet få redusert vannføring, med negative følger for vanntilknyttete fugler og pattedyr som fossefall, gråhegre og oter. Følgelig vil det også i driftfasen være negative påvirkninger på vilt som tilsvarer summen av utbyggingsalternativene 0 og A.

Utbyggingsalternativ A1 er det alternativet som har størst negativ påvirkning på vilt både i anleggsfasen og driftsfasen.. Samlet sett vil utbyggingsalternativet ha liten til middels negativ effekt på fugler og pattedyr. I anleggsfasen vil det negative potensialet være størst for fossefall, oter, ugler og hjortevilt, mens den negative påvirkningen i driftfasen vil være størst for vanntilknyttete arter som fossefall og oter.

Alternativ A1 vil ha liten til middels negativ konsekvens for fagtema fauna.

4.7.6 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A2

Dette utbyggingsalternativet innebærer at gamle Skjenald kraftverk erstattes med et nytt, hvor stasjonen ligger ca 150 m nedenfor det gamle kraftverket. Ingen av de rent tekniske inngrepene forventes å påvirke fugler og pattedyr vesentlig.

I anleggsfasen vil det være en del forstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeidene i områdene like nedenfor Skjenaldfossen. Dette alternativet vil forstyrre fugler og pattedyr i samme grad som alternativ 0, med unntak av at man unngår forstyrrelser ved Sølbergfallet.

I driftsfasen vil alternativet i begrenset grad ha direkte effekter på de vanntilknyttete fugler og pattedyr i prosjektområdet, i noe motsetning til vannlevende organismer som fisk og andre ferskvannsorganismer (jf. avsnittene 4.4 og 4.5). Det vil være enkelte indirekte effekter som følge av at næringsdyr og –planter blir påvirket mer mellom inntaket og kraftstasjonen, men dette har liten betydning. Med unntak av at området ved Sølbergfallet ikke berøres, vil påvirkningen bli tilsvarende som for alternativ 0.

Samlet sett vil utbyggingsalternativ A2 ha liten til ubetydelig negativ effekt på fugler og pattedyr i influensområdet, og påvirkningen er størst i anleggsfasen.

Alternativ A2 vil gi ingen til små negativ konsekvens for fagtema fauna.

4.8 Biologisk mangfold

4.8.1 Krav i utredningsprogrammet

"På bakgrunn av undersøkelsene innenfor fagområdene under skal det lages en samlet oversikt over konsekvensene for biologisk mangfold med vekt på truede og sårbare arter".

4.8.2 Dagens situasjon og verdivurdering

I en samlet verdivurdering av biologisk mangfold, er det naturlig å vurdere flere forhold som variasjon i naturtyper og vegetasjonstyper, forekomst av spesielt viktige naturtyper, variasjon i arter og bestander (artsrikdom), forekomst av sjeldne, sårbare og truede arter, samt forekomst av sårbare bestander.

Skjenalddalen har et forholdsvis bredt spekter av naturtyper og vegetasjonstyper, som spenner fra det høyst trivielle til det noe mer spesielle. Det er registrert til sammen fire prioriterte naturtyper, hvorav den ene naturtypen (Viktig bekkedrag) er klassifisert som viktig. Før første utbygging var Skjenaldfossen trolig en svært viktig naturtype, men denne naturverdien har gått tapt. Naturverdiene som er knyttet til gråor-heggeskogene langs Skjenaldelva har også delvis gått tapt som følge av diverse menneskelige inngrep.

Når det gjelder artsinventaret i Skjenalddalen er dette også forholdsvis variert. Det er ikke registrert noen direkte truede arter i prosjektområdet, men i utløpsområdet til elva er det observert en god del både truede og sårbare fuglearter. I prosjektområdet er oter den eneste sårbare art som er registrert. I kystgranskogene langs sørsida av Skjenaldelva er det et visst potensial for rødlistete arter av lav og moser. Disse områdene vil i liten eller ingen grad bli direkte berørt av de aktuelle inngrepene.

Av sårbare bestander i eller i nærheten av prosjektområdet må amfibier som frosk, padde og liten salamander nevnes spesielt. Amfibier er i likhet med krypdyr en svært utsatt gruppe av virveldyr, og er generelt sårbar for menneskelige inngrep både i det vandige og det landige miljø. Frosk er påvist i prosjektområdet, forekomst av padde er høyst sannsynlig, og liten salamander er påvist i lokaliteter like oppstrøms prosjektområdet. I tillegg er det en liten bestand av sjøaure i Skjenaldelva, som trolig i likhet med de fleste andre sjøaurebestandene i Trondheimsfjorden er i en negativ bestandsutvikling.

Ut fra foreliggende kunnskap vurderes prosjektområdet å ha middels verdi for biologisk mangfold, noe som gjelder både i det vandige og det landige miljø. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være tilfredsstillende.

4.8.3 Konsekvenser av utbygging etter alternativ 0

Det forventes ingen negative konsekvenser for biologisk mangfold ved alternativ 0.

4.8.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

Det forventes små negative konsekvenser for biologisk mangfold ved alternativ A.

4.8.5 Konsekvenser av utbygging etter A1

Det forventes små negative konsekvenser for biologisk mangfold ved alternativ A1.

4.8.6 Konsekvenser av utbygging etter A2

Det forventes ingen negative konsekvenser for biologisk mangfold ved alternativ A2.

4.9 Landskap

4.9.1 Krav i utredningsprogrammet

Det skal utarbeides en enkel beskrivelse av landskapet i influensområdet (inntaket i Gangåsvatnet til utløpsområdet i Råbygdfjæra). Dette innebærer også en beskrivelse av de prosessene som har formet landskapet i området og kulturlandskapskvalitetene. Virkningene av de ulike alternativene skal beskrives, vurderes og illustreres for ulike minstevannføringer. Fysiske tiltak skal illustreres gjennom fotomontasjer hvor tiltakets omfang og utforming plasseres inn på fotos over det aktuelle området. Det skal også vurderes avbøtende tiltak, og den landskapsmessige gevinsten ved tiltakene skal beskrives.

Utredningen sees i sammenheng med temaet naturmiljø og kulturminner/kulturlandskap.

4.9.2 Områdebeskrivelse/dagens situasjon

Skjenalddalen er en dal med markert u-form og relativt bratte, skogkledde sidekanter. Landformene i det overordnede landskapsrommet er storkuperte og avrundede, men i dalbunnen finner vi stedvis småskala terrengformer som leirbakker og elve- og breavsetninger fra siste istid og senere. I dalbunnen finner vi en veksling mellom skog, jorder og spredte gårdsbruk som bidrar til et variert landskapsbilde. Skjenaldselva er det samlende landskapselement i bunnen av dalføret og gir liv til området både i estetisk og økologisk

forstand, selv om synligheten varierer mye. Hovedveien gjennom dalen, riksvei 714, er en annen markert linje gjennom landskapet.

Berggrunn og løsmasser

Skjenalddalen er i sin tid dannet i en forkastningssone som følger dalen i hele dens lengde. Denne forkastningssonen markerer et skille i berggrunnen i området (Sæthre 1986). På sørsiden av Skjenalddalen finner vi den forholdsvis unge bergarten glimmerskifer (ca. 400 millioner år gammel). Nord for forkastningen finner vi eldre og sterkt omdannede bergarter (meta-arkose og kvartsgneis) som er om lag 1500 millioner år gamle (NGU 2006).

I Skjenalddalen er det store løsmasseavsetninger fra siste istid og senere. Dalen er gravd ut av en stor isbre som har gravd og arbeidet seg fram langs forkastningssonen i dalføret. Dalen har senere fungert som avløp for vann fra et stort område. Etter hvert som innlandsisen smeltet og ble tynnere, trakk isfronten seg bakover. Foran isfronten bygde det tidvis opp rygger og deltaer av morenemateriale og sand, grus og stein som smeltevannselvene fra breen førte med seg (Trømborg 2006). Da breen trakk seg tilbake fulgte havet etter, og på havbunnen ble det avsatt sedimenter (leire). Leiravsetningene ble dermed liggende oppå breelvavsetningene da landet senere hevet seg slik at havet trakk seg tilbake. Det høyeste havnivået etter isavsmeltingen (marin grense) er i Orkdal omlag 160 meter over havet. Hele dalbunnen i Skjenalddalen er med andre ord gammel havbunn fra tiden før landhevingen.

Etter at isen smeltet er det elva som har stått for den endelige formingen av terrenget i bunnen av Skjenalddalen. Elva har skurt, slitt, gravd og erodert underlaget, transportert materialet med strømmen, og siden lagt det fra seg igjen. Flere ganger har elva lagt opp avsetninger og elvesletter som den senere har skåret seg ned i.

Vegetasjon

Som følge av bergartenes rike næringsinnhold og et godt løsmassedekke, har dalføret en frodig vegetasjon. Granskog er det dominerende treslaget i dalsidene. I dalbunnen finner vi blandingsskog med innslag av varmekjær løvskog i kantsoner mot jordbruksmark og langs elva med trær som bjørk, gråor og hegg. Skogbunnen er dekket med høye stauder. Jordbruksområdene er først og fremst monokulturer med gress og andre fôrplanter.

Den frodige vegetasjonen preger dalførets landskapskarakter og fører også til at elva er relativt lite synlig fra de omkringliggende områdene.

Skjenaldelva som landskapselement

Skjenaldelva varierer mellom stilleflytende og brattere partier og har et samlet fall på til sammen 153 meter på den sju kilometer lange strekningen fra Gagnåsvatnet til Orkdalsfjorden. Den øvre delen av vassdraget ovenfor Skjenaldfossen er sterkt påvirket av kraftutbygging. Nedenfor Skjenaldfossen er elva til dels sterkt kanalisert. Sammen med randvegetasjonen framstår elva likevel som et levende linjedrag i landskapet i dalen. Det varierer i hvor stor grad vassdraget preger landskapsrommet. På store deler av strekningen er elva skjult av skog og tett kantvegetasjonen og en må helt inn til elvebredden for i det hele tatt å få øye på den. I de åpne områdene langs jordbruksområdene øst (nederst) i dalføret er elva imidlertid et viktig element for opplevelsen av landskapet. Særlig har elva en sterk landskapsmessig betydning der den går langsmed eller krysser viktige ferdselsårer som riksvei 714. Her har vannføringen i elva stor betydning for opplevelsen av landskapet. I de øvre delene av dalføret (fra Øyan og vestover), er Skjenaldelva i stor grad skjult av skog og man må ta seg helt fram til elveløpet for i det hele tatt å få øye på den.

Ovenfor inntaksdammene til de to kraftstasjonene har elva form som små langsmale vann. På sin ferd nedover dalen får Skjenaldselva tilsig fra mange mindre bekker og mindre

sideelver. På grunn av de skogkledde liene renner disse tilførselsårene ganske anonymt ned gjennom dalsidene, og betyr lite for landskapsopplevelsen.

Ettersom de to større tersklene i vassdraget, Skjenaldsfossen (60 meter) og Sølbergfallet (8 meter) er lagt i rør, er det i dag svært sjelden vannmassene i vassdraget er i fritt fall. Nedenfor Skjenaldsfossen har elva et jevnt fall ned til utløpet ved Råbygdsfjæra.

Vannføringen har mye å si for opplevelsen av elva som landskapselement. Målinger viser at vannføringen gjerne er lavest midt på sommeren (juli/august). I mai/juni er det ofte en vårflom, mens det i oktober/november gjerne er høstflom. I et tørt år (1977) varierte vannføringen mellom 1 og 6 m³/sek nedenfor Skjenaldsfossen kraftverk, mens vannføringen i et vått år (1971) sjelden var under 3 m³/s. På sitt mektigste fører elva med seg opp mot 10 m³/s på sin ferd mot fjorden. Det er naturlig nok store forskjeller på tørre og våte år, men møsteret er i stor grad det samme. Kurvene viser ellers at elvestrekningene oppstrøms de to eksisterende kraftverkene, Skjenaldsossen og Sølbergfallet, så å si er helt tørrlagte. Her er det kun under høstflommene at noe av vannet får gå forbi rørene.

Kontrasten mellom de ulike vannføringssituasjonene er overraskende liten. Siden elva til dels er sterkt kanalisert, med jevnt fall og bratte sidekanter, er det ikke så stor synlig forskjell på en vannføring på 1 m³/s og 4 m³/s. Forskjellen mellom de ulike vannføringssituasjonene er størst i partier med lav strømningshastighet som ved Grøneggølen. Jo mindre vannføring, jo flere steiner er synlige i elveløpet. Det synes å gå en kritisk grense ved 1 m³/s for at elva visuelt sett skal framstå som normal og naturlig. Ved en vannføring på 1 m³/s er stort sett hele bredden på elveløpet fylt opp. Enkelte steiner stikker opp, men det er på langt nær snakk om tørrlegging. Ved en vannføring mindre enn 1 m³/s vil det trolig bli en dramatisk forskjell ved at mye mer stein vil komme til syne og en større del av elvebredden vil bli tørrlagt.

4.9.3 Verdier i undersøkelsesområdet

Landskapsverdier

Samspillet mellom terrengformer, vegetasjon, bebyggelse og jordbruksmark gir landskapet i dalføret en variert karakter. Inntrykksstyrken er moderat. Inngrep i vassdraget og andre tekniske inngrep som kraftledninger og mindre masseuttak i dalføret forringer landskapsopplevelsen noe, men området framstår likevel som relativt helhetlig. Skjenaldsfossen kraftverk er en bygning med stor symbol- og opplevelsesverdi. Alt i alt må Skjenalddalen fra Gagnåsvatnet til utløpet ved Råbygdsfjæra sies å være et område med visuelle kvaliteter som er vanlig gode, og som er typiske for landskapet i regionen.

Landskapets sårbarhet og evne til å absorbere inngrep

Landskapet er allerede påvirket gjennom inngrep og stedvis redusert vannføring som følge av eksisterende vannkraftverk. Den tette skogvegetasjonen langs den øvre delen av vassdraget gjør at denne delen av vassdraget er relativt robust overfor inngrep i og langs elveløpet. I den østre del av området går elva gjennom et mer åpent kulturlandskap hvor elva er godt synlig fra riksvei og andre viktige ferdselsårer. Disse områdene er noe mer sårbare for inngrep i form av endring i vannføring da dette kan forringe landskapets opplevelsesverdi.

Bebyggelsen i dalføret er konsentrert nederst ved Råbygdsfjæra. Her finner vi først og fremst boligbebyggelse fra andre verdenskrig og fram til i dag. Den tradisjonelle tunstrukturen og trønderlån består fortsatt på en del av brukene. To av gårdstunene langs elva er SEFRAK-registrert; dvs med bygninger oppført før år 1900. Det gjelder gårdsbruket Snausen øverst i vassdraget og gårdsbruket Fossen noe lengre nede. Begge er registrert som gårdstun med bevart bygningsmasse og tunstruktur. Foruten gårdsbebyggelsen er det særlig bygninger med tilknytning til vannkraft som karakteriserer vassdraget.

Tekniske inngrep i form av rørgater og dammer med tilhørende lukehus og anlegg preger opplevelsen av vassdraget på strekningen mellom Skjenaldfossen og Gagnåsvatnet. Disse anleggene er ikke gitt samme omsorgsfulle utforming som for eksempel Skjenaldfossen kraftstasjon. Dammene er enkle betongdammer uten klare arkitektoniske egenkvaliteter og framstår dermed som negative inngrep. Det samme gjelder rørgatene. Deler av Skjenaldselva er kanalisert i form av steinmurer langs sidene. Dette er et teknisk inngrep som er med å gi elva et preg av å være temmet og kontrollert.

Landskapets verdi: middels
Sårbarhet for inngrep: middels

4.9.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ 0

Den viktigste konsekvensen for landskapsbildet i anleggsfasen vil være at den menneskelige aktiviteten øker betraktelig. Arbeidene med nye inntak og opprusting av anleggene ved Skjenaldfossen og Sølbergfallet vil være lite synlige utenom i nærområdene.

Landskapsmessig vil bygging av ny kraftstasjon ved Sølbergfallet i utgangspunktet kunne oppfattes som positivt, gitt at det blir lagt vekt på en god arkitektonisk utforming av kraftstasjonen. Erfaring fra nyere kraftutbygginger har imidlertid vist at dette er langt mindre sannsynlig i dag enn det var den gangen Christian Thams bygde kraftverk på begynnelsen av 1900-tallet.

Sammenlignet med dagens situasjon, med tørrlagt elv ved lavt tilsig, vil en jevn minstevannføring virke positivt på opplevelsen av landskapet ved Sølbergfallet i driftsfasen. Noen av de store flommene som kan inntreffe seinhøstes og tidlig om vinteren i middels og våte år forsvinner, men dette har liten betydning for opplevelsen av landskapet totalt sett. Nedenfor Skjenaldfossen kraftverk vil elva forbli som i dag.

En ny rørgate vil kunne endre den visuelle opplevelsen av det helhetlige miljøet ved den verneverdige kraftstasjonen. Det er derfor viktig å tilpasse den nye rørgatens dimensjoner slik at den bryter minst mulig med det eksisterende.

4.9.5 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

Ved å øke slukeevnen i Sølbergfallet kraftstasjon vil vannføringen i Skjenaldelva fremdeles være redusert fra inntaket til Sølbergfallet kraftverk og ned til utløpet ved denne kraftstasjonen. Videre vil vannføringen bli redusert fra inntaket til Skjenaldfossen og helt ned til utløpet fra det nye kraftverket ved Kjellarenget. Mellom utløpet fra Sølbergfallet og inntaket til Skjenaldfossen vil vannføringen være den samme som i dag. Det er planlagt minstevannføring på 1,0 m³/s i sommerhalvåret og 0,5 m³/s i vinterhalvåret.

Nedenfor Skjenaldfossen vil endringen i vannføring være merkbar. Det er tatt bilder av vassdraget på flere steder med en vannføring som er nærmest eksakt lik den planlagte minstevannføringen, og vi har dermed et godt grunnlag for å vurdere konsekvensene. Redusert vannføring mellom Skjenaldfossen og utløpet ved Kjellarenget vil være negativt for opplevelsen av elva, men den synlige virkningen er liten.



Bilde 4.10, 4.11 og 4.12: *Elva nedstrøms Grønegghølen ved henholdsvis ca. $1\text{ m}^3/\text{s}$, $2\text{ m}^3/\text{s}$ og $4\text{ m}^3/\text{s}$.*

Omfanget av påvirkning ved alternativ A vil bli lite negativt. Alternativ A vil ha små negative konsekvenser for fagtema landskap.

4.9.6 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A1

De stilleflytende partiene ovenfor inntaksdammene til Sølbergfallet og Skjenaldfossen vil få mindre gjennomstrømning enn i dag, men det vil fremdeles opprettholdes et vannspeil her, på samme nivå som dagens vannspeil. Opplevelsen av landskapet vil dermed i liten grad bli endret ovenfor Skjenaldfossen. For øvrig er konsekvensene av redusert vannføring identiske med alternativ A.

Alternativ A1 vil gi små negative konsekvenser for fagtema landskap.

4.9.7 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A2

For alternativ A2 er det ikke satt krav til slipping av minstevannføring i selve Skjenaldfossen. Dette tilsvarer dagens situasjon. Det er lagt til grunn at kjøremønsteret til Nye Skjenald kraftverk skal resultere i en vannføring minimum 1 m³/s nedstrøms kraftstasjonen hele året. Sammenlignet med dagens situasjon, med tørrlagt elv ved lavt tilsig, vil en jevn minstevannføring virke positivt på opplevelsen av landskapet nedenfor kraftstasjonen. Strekningen på 150 meter mellom gamle og nye Skjenaldfossen kraftstasjon vil imidlertid bli tørrlagt ved alternativ A2. Dette vil være negativt for landskapsopplevelsen ved den gamle kraftstasjonen.

Påvirkningen forventes å bli liten negativ av alternativet.

Alternativ A2 vil gi små negative konsekvenser for fagtema landskap.

4.9.8 Forslag til avbøtende tiltak

Anleggsfasen

I anleggsfasen er det avgjørende å unngå unødige terrengskader ved kjøring og transport. I arealbruksplanen som skal utarbeides for byggefasen er det viktig å legge føringer for anleggsarbeidene, slik at disse foregår på en skånsom måte. Det må legges vekt på minimering av inngrep.

Som en del av entreprenørkontrakten bør det utarbeides et miljøoppfølgingsprogram. Dokumentet må sikre entreprenøren innarbeider nødvendige miljøhensyn i sine løsninger og priser. Miljøoppfølgingsprogrammet bør slå fast prinsipper for sikring av vegetasjon/naturmark i utbyggingsperioden, tilpasning av infrastruktur til landskapet, revegetering, istandsetting og god miljømessig styring av byggeprosessen.

Ved å etablere klare prinsipper for en landskapsbehandling tidlig i byggeprosessen vil det kunne spares både tid og kostnader på oppfølging og fordyrende tiltak underveis, samtidig som resultatet blir mer optimalt.

Driftsfasen

Minstevannføring er lagt inn som en del av prosjektet. En minstevannføring under 1 m³/s vil være negativt ut fra hensyn til landskap. Økt minstevannføring over 1 m³/s vil gi liten landskapsmessig gevinst.

I enkelte stilleflytende partier der elva er grunn og har stor bredde kan det være aktuelt å bygge terskler for å få et større vannspeil og gi inntrykk av ei mektigere elv. Grøneggghølen og Kjellarenget peker seg ut som steder der en moderat oppdemming med terskler vil ha

mest effekt. Terskler kan gi en stor landskapsmessig gevinst på disse stedene, særlig i perioder med minstevannføring på 0,5 m³/s.

Arkitektonisk utforming av anleggene.

Det prinsipielle grunnlaget for landskapsmessige vurderinger av vannkraftutbygging, må være det samme som for all annen utnytting av landskap og natur. Godtatt bruk av landskap må logisk føre til at landskapet preges av virksomheten. Kraftstasjonene i Skjenalddalen fra begynnelsen av 1900-tallet fikk en arkitektonisk behandling som understreket deres viktige posisjon i lokalsamfunnet. Ambisjonsnivået bør ikke være lavere i vår tid. De synlige anleggene bør få et moderne visuelt uttrykk og en formmessig klarhet som understreker deres funksjon i produksjonen av fornybar energi. Materialbruk og dimensjoner ved anleggene bør ha lokal forankring, men utformingen bør vise at anleggene er utformet i det 21. århundre. Portalbygg for atkomsttunnel er særlige viktige elementer hvor det bør stilles krav til høy arkitektonisk kvalitet.

Endring i konsekvensgrad ved gjennomføring av avbøtende tiltak

Gjennomføring av avbøtende tiltak vil gi positive utslag, men ikke av en slik karakter at det gir seg utslag i konsekvensgrad. Konsekvensgraden blir stående uendret.

4.10 Kulturhistorie/kulturminner/kulturmiljø

4.10.1 Krav i utredningsprogrammet

Alle områder hvor det kan være aktuelt å gjennomføre fysiske tiltak som bygging, graving eller sprenging skal befares og vurderes i forhold til automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner. Eventuelle funn skal beskrives og merkes av på kart. Undersøkelsesplikten etter Kulturminnelovens § 9 skal avklares med Sør-Trøndelag fylkeskommune, og utredningen skal danne grunnlag for kulturminnemyndigheten til å ta stilling til om undersøkelsesplikten etter kulturminnelovens § 9 er oppfylt, eller om den ved lavt konfliktnivå kan oppfylles i etterkant av et ev konsesjonsvedtak.

Følgene som de ulike alternativ vil få for kraftstasjonsbygningene og andre kulturminner fra nyere tid i influensområdet skal utredes. Avbøtende tiltak skal vurderes. Enkle kost-nytte-vurderinger skal inngå i vurderingen av de avbøtende tiltakene. Forhold knyttet til kulturlandskap og kulturmiljø sees i sammenheng med temaet landskap.”

4.10.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Områdets historiske utvikling

Det eldste kjente spor etter bosetning langs elva kan knyttes til en beskrivelse fra 1783 om et vikingtidsverd som skal være funnet på Gjølme (Hoff 1945:38). Gårdene langs elva ble oppført i skatteliste i løpet av 1500-tallet; Dyndal er nevnt alt i 1510, Skjenald, Andøl og Foss er oppført fra 1590. Gjølme er oppført første gang i 1559, men vikingsverdet som skal være funnet her indikerer at gården var bosatt lenge før vi finner gården i skattelistene.

En kan se for seg en bosetningsutvikling der Gjølme (og kanskje Skjenald) ble bosatt i jernalderen – trolig under det indre landnåm i vikingtiden. Skjenaldselva har vært del av Gjølmegården og i løpet av århundrene framover har bosetningen bredt seg oppover elva – først som leilendingbruk under Gjølme (og muligens Skjenald) og etter hvert som egne, selvstendige bruk. Ved elvas utløp har det vokst fram tettstedsbebyggelse og dette området framstår i dag som en del av Orkanger sentrum.

Utnytting av Skjenaldvassdraget

Som langs de fleste vassdrag har vannets kraft vært utnyttet i mange hundre år med mølledrift fra 1400-tallet og sagbruksdrift fra 1600-tallet. Sagbrukene langs elva indikerer at også fløting må ha foregått. Ved overgangen mellom 1800- og 1900-tallet ble vannkraft som kilde til elektrisk energi stadig viktigere. Skjenaldfossen kraftverk stod ferdig i 1906 med formål å skaffe gruven på Løkken og Thamshavnbanen elektrisk kraft. I tillegg til selve kraftstasjonen ble deler av vassdraget lagt i rør og det ble demmet opp en inntaksdam ovenfor stasjonen. Det ble også bygget to boliger for stasjonens maskinister (Sæthre 185-86:12). Skjenaldfossen kraftverk er fortsatt i drift. Omtrent 15 år seinere stod Sølbergfallet kraftstasjon ferdig. I den forbindelse ble reguleringsdammen i Gagnåsvatnet flyttet fra Osbrua til Sølbergfallet. Også Sølbergfallet kraftstasjon er fortsatt i drift.

Andre elementer som preger landskapet i dalføret er riksveg 714, som er en viktig ferdselsåre og en viktig linje i landskapet. Vegen langs elva har vært en del av det offentlige vegsystemet i hvert fall siden begynnelsen av 1800-tallet. På denne tiden skal det ha vært tre bruer eller klopper mellom Gjølme og Skjenalddalen (Skrondal 1960:233). Alderen på dagens broer er ikke kjent, men det er helt klart at disse overgangsstedene har vært i bruk i lang tid. Ved Gjølme har det vært ferjested over elva helt siden Frostatingslovens dager og fram til det ble avløst av bro i 1937 (Hoff 1945:127).

Følgende kulturmiljø er vurdert å ha verneverdi i planområdet:

Snausen - Gårdsmiljø
Verdi: Middels/liten verdi

Fossen - Gårdsmiljø
Verdi: Middels verdi

Skjenaldfossen kraftverk – Teknisk kulturmiljø
Verdi: Stor verdi

Sølbergfallet kraftverk – Teknisk kulturmiljø
Verdi: Stor verdi



Bilde 4.13: Skjenaldfossen kraftstasjon.

Samlet sett har prosjektets influensområde middels verdi for fagfeltet kulturminner.

4.10.3 Konsekvenser av utbygging etter alternativ 0

Opprusting av Skjenaldfossen kraftverk.

Med alternativ 0 vil slukeevnen økes til 13 m³/s i Skjenaldfossen. Inntaket utbedres og det vil bli installert ny rørgate og nye aggregat. Rørgaten er et nødvendig og naturlig innslag i kraftstasjonens miljø. En ny rørgate vil kunne endre den visuelle opplevelsen av det helhetlige miljøet ved kraftstasjonen. Selv om ikke alle aggregatene i Skjenaldfossen kraftstasjon er opprinnelig, framstår likevel interiøret i maskinsalen som intakt og rimelig autentisk. Å skifte ut de gamle aggregatene vil redusere den historiske lesbarheten i kraftstasjonens interiør. Det oppfattes som svært uheldig.

Opprustning/nybygging av Sølbergfallet kraftstasjon

Med alternativ 0 vil slukeevnen i kraftstasjonen økes fra 4 til 14 m³/s. De eldre produksjonsmaskinene vil byttes ut med moderne maskineri. At de opprinnelige turbinene fra 1921 skiftes ut reduserer kulturminnets autenticitet og det intakte preget. Dermed vil også den historiske lesbarheten i kraftstasjonens interiør bli redusert.

Alternativ 0 har middels til stor negativ påvirkning på fagfeltet kulturminner.

Når verdien av prosjektområdet er middels, og alternativet har en middels til stor negativ påvirkning, blir konsekvensen av alternativ 0 middels negativ.

4.10.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

For Sølbergfallet kraftverk blir påvirkning og konsekvens identisk med alternativ 0.

Fortsatt drift av Skjenaldfossen kraftstasjon

Med alternativ A vil Skjenaldfossen kraftstasjon fortsette å produsere, men kun på flomvann og minstevannføring. Med denne løsningen vil kraftstasjonen kunne bevares for ettertiden i sin nåværende form. En vil ha muligheten til å bevare en kraftstasjon der både interiør og eksteriør er relativt autentisk og opprinnelig. Vern gjennom bruk er den beste måten vi kan ta vare på kulturminner på, men det bør utarbeides vilkår i konsesjonen for hvordan Skjenaldfossen kraftverk kan bevares i framtiden både av sikkerhetsmessige og antikvariske grunner.

Kraftlinjer, portal og overskuddsmasser vil bare ha uvesentlig påvirkning på kulturminner.

Alternativ A har samlet sett middels til liten negativ konsekvens for fagtema kulturminner.

4.10.5 Konsekvenser av utbygging etter A1

Dersom Sølbergfallet kraftverk blir tatt ut av produksjon kan en tenke seg to forskjellige scenarioer for kulturminnet Sølbergfallet kraftstasjon. En kan tenke seg at kraftstasjonen blir revet. Dette vil slå kraftig negativt ut for kulturminnet som, tross sin enkle arkitektoniske form, har kulturhistorisk verdi som et autentisk og ikke minst typisk anlegg fra en periode i norsk krafthistorie. Riving betyr dessuten at en del av elvas helhetlige krafthistorie går tapt. Det andre tenkelige scenarioet er at kun kraftstasjonens maskineri fjernes, og at resten av

anlegget bevares. Dette vil i så fall bevare kulturminnets eksteriør og delvis interiør for ettertiden. Selv om også en slik løsning vil redusere kulturminnets intakte og autentiske preg vil dette være å foretrekke framfor å rive anlegget. Vi anbefaler derfor at Sølbergfallet kraftstasjon ved nedlegging blir bevart som beskrevet over og legger dette scenarioet til grunn for konsekvensvurderingen. Dersom kraftstasjonen rives, vil konsekvensgraden øke betraktelig.

For de øvrige delene av prosjektområdet blir påvirkning og konsekvens identisk med alternativ A.

Alternativ A1 har middels negativ påvirkning på fagtema kulturminner.

Alternativ A1 har samlet sett middels til liten negativ konsekvens for fagtema kulturminner.

4.10.6 Konsekvenser av utbygging etter A2

Alternativ A2 innebærer et nytt kraftverk ca. 150 m nedstrøms dagens Skjenaldfoss kraftverk. Kraftstasjonen vil være plassert i dagen, og vil ha utløp i Skjenaldelva på ca. kote 79. Med en avstand på 150 meter mellom de to kraftstasjonene vil tiltaket i liten grad forringe den historiske lesbarheten for gamle Skjenald kraftstasjon. Den gamle kraftstasjonen ved Skjenald kraftverk vil ikke bli brukt mer dersom alternativ A2 gjennomføres. Det er uheldig for kulturminnet, som i dag fremstår som intakt og i funksjon. Utbygger har imidlertid planer om å vedlikeholde fasaden på kraftverket, noe som reduserer påvirkningen. Tørrlegging av elvestrekningen mellom utløpet av gamle Skjenald kraftstasjon og nye Skjenald kraftstasjon er også uheldig for kulturminnet, siden helheten som preger området i dag vil reduseres. Med alternativ A2 vil Sølbergfallet kraftverk gå som før.

Alternativ A2 har middels negativ påvirkning på kulturminner og kulturmiljø.

Alternativ A2 har samlet sett middels negativ konsekvens for fagtema kulturminner.

4.10.7 Avbøtende tiltak

Bevaring av Skjenaldfossen kraftstasjon

Det foreslås i tillegg at NVE setter vilkår ved konsesjonen som kan sikre bevaring av kulturminnet i framtiden. Aktuelle vilkår kan for eksempel gjelde hvor stor drift som er nødvendig for å sikre at maskineriet vedlikeholdes, at det ikke skal foretas tekniske, interiørmessige eller eksteriørmessige endringer uten at NVEs museumfaglige ekspertise konsulteres osv. Dette er trolig den minst kostnadskreven bevaringsformen som vil gi stor antikvarisk gevinst.

En annen mulighet er å gi kraftstasjonen status som et museumsanlegg. Det vil da være naturlig å innlemme dette i Orkdal industrimuseum. Skjenaldfossen kraftstasjon ville få en naturlig plass i industrimuseets inventarier med sin tilknytning til bygdas industrihistorie og Salvesen & Thams virksomhet. Museet har dessuten museumsfaglig og teknisk kompetanse til å ta seg av anlegget. Også NVEs museumsfaglige kompetanse vil være en naturlig samarbeidspartner i en slik sak. Til dette kreves imidlertid et større økonomisk bidrag til museet øremerket tilrettelegging og årlig vedlikehold av anlegget. En slik løsning vil kreve en del administrasjon mellom NVE, tiltakshaver og Orkla industrimuseum og kan lett bli kostnadskreven.

En kan også se for seg at kommunen regulerer området til spesialområde bevaring iht. plan- og bygningsloven. Dette vil i så fall være et trekk som hindrer området fra å bli berørt av

andre utbyggingsplaner og således virker bevarende på kulturmiljøet, men som ikke tilfører lokaliteten økonomiske midler til vedlikehold og lignende. En regulering av området til spesialområde bevaring kan eventuelt kombineres med en av de andre løsningene.

Bevaring av Sølbergfallet kraftstasjon

Sølbergfallet kraftstasjon har ikke like høy kulturhistorisk verdi som Skjenaldfossen, men er likevel bevaringsverdig. Vi foreslår derfor, på samme måte som for Skjenaldfossen kraftverk, at NVE setter vilkår ved konsesjonen som sikrer bevaring av kulturminnet i framtiden.

4.11 Friluftsliv

4.11.1 Krav i utredningsprogrammet

Utredningen tar utgangspunkt i:

Bruken av Skjenaldelva med nærområder til bading, undervisning og turgåing.

Fisket etter innlandsfisk mellom Sølbergfallet og Skjenaldfossen.

Fisket etter laks og sjørret fra Skjenaldfossen til utløpet ved Råbygdfjæra.

Aktivitetene skal beskrives med hensyn på årstid, deltakelse og alternative muligheter. Det gis en kort historisk oversikt over Skjenaldelva som fiskeelv.

Konsekvensen av de ulike utbyggingsalternativene og ev. minstevannføring skal utredes og sammenlignes for de nevnte friluftslivsaktivitetene.

Det må fremgå om og i hvilken grad tiltaket vil medføre endre bruk av Skjenalddalen i friluftssammenheng.

Det skal foreslås avbøtende tiltak basert på enkle kost-nytte-vurderinger. Behov for oppfølgende undersøkelser skal foreslås.

4.11.2 Metode og datagrunnlag

Fagtemaet friluftsliv er utredet i tråd med sentrale retningslinjer gitt i en håndbok utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning (2001). Håndboka omhandler hvordan friluftsliv skal behandles i utredningsprogrammet og gir anbefalinger om framgangsmåte for arbeidet med friluftsliv i konsekvensutredninger. Mer detaljert beskriver håndboka blant annet hvordan man skal avgrense influensområdet til et inngrep, hvordan områdets plan- og vernestatus skal omtales, aktuelle funksjonelle kvaliteter til området, nåværende bruk av området og brukergrupper i området, hvilket omfang datainnsamling bør ha, aktuelle datakilder, verdivurderinger, beskrivelse av påvirkning, konsekvensvurderinger og mulige avbøtende tiltak.

I denne konsekvensutredningen er det benyttet eksisterende skriftlig materiale og nettbasert informasjon om friluftsliv i og i tilknytning til Skjenalddalen. I tillegg er sentrale myndigheter som Orkdal kommune og Fylkesmannen i Sør-Trøndelag kontaktet skriftlig og muntlig for å få utfyllende informasjon om tradisjonelle friluftslivsaktiviteter som jakt, fiske og turgåing. Gjølme skole er kontaktet skriftlig og muntlig med tanke på bruk av prosjektområdet til undervisning, bading og lek.

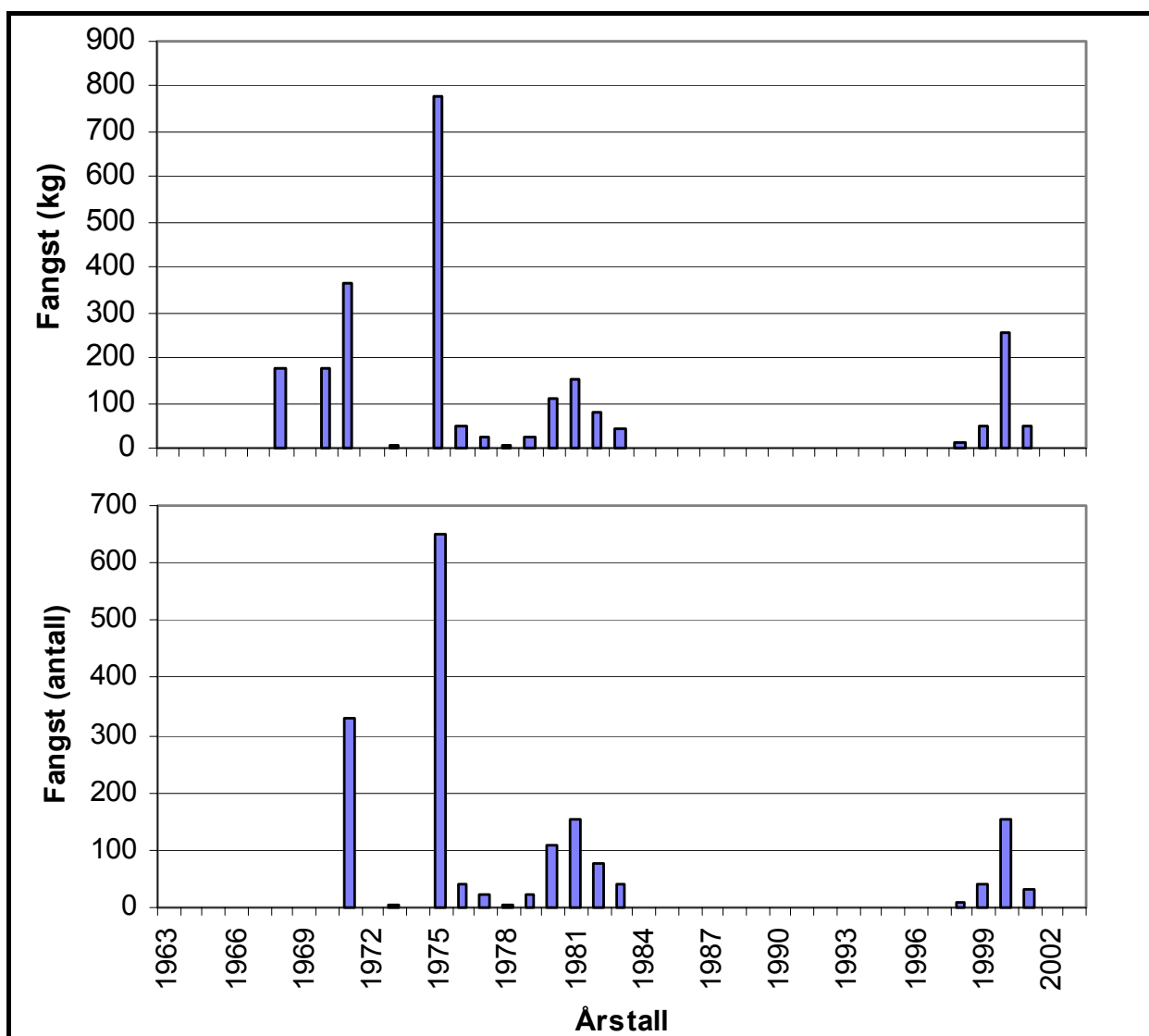
4.11.3 Dagens situasjon og verdivurdering

Prosjektområdet langs Skjenaldelva og berørte deler av Skjenalddalen benyttes til ulike friluftsmål. De viktigste friluftaktivitetene er fiske etter laks og sjøaure i Skjenaldelva, fiske

etter aure i inntaksdammen til Skjenald kraftverk, jakt på elg, hjort og rådyr i Skjenalddalen, barn og unges aktiviteter i nærområdet til elva (bl.a. lek, bading og undervisning), samt befolkningens bruk av prosjektområdet til trim- og spaserturer

Fiske etter laks og sjøaure i Skjenaldelva

Skjenaldelva har livskraftige bestander av laks og sjøaure (jf. avsnitt 4.5), som kan vandre om lag 7 km oppover elva til det absolutte vandringshinderet i Skjenaldfossen. Den offisielle statistikken over fanget laks og sjøaure i Skjenaldelva er svært mangelfull, i og med at det i mange år ikke er innrapportert noen fiskefangst i elva. Dette skyldes trolig at det har vært sviktende rapporteringsrutiner, og ikke at det har vært total svikt i elvefisket. I gode laksesesonger som i 1975 er det fisket mellom 500 og 1000 kg laks i Skjenaldelva, men de fleste årene fanges det bare mellom 50 og 200 kg laks (figur 4.5). Gjennomsnittsvekta hos laks er i overkant av ett kilo, mens laks over to kilo er regnet som en sjeldenhet (Grongstad 1997). Som eksempel på størrelsesfordelingen kan 1997 benyttes. Fem av de 18 laksene som ble rapport inn var under ett kilo, 12 var mellom ett og halvannet kilo, mens bare én var over halvannet kilo (Grongstad 1997).



Figur 4.5: Rapportert laksefangst i Skjenaldelva i perioden 1963-2003. Øverste del av figuren viser totalvekt (kg) mens nederste del viser antall lakser som er oppgitt fanget hvert år.

Til tross for at det er svært gode gyte- og oppvekstforhold for laks og sjøaure i Skjenaldelva (avsnitt 4.5), er egnete standplasser for voksen laks og sjøaure en klar minimumsfaktor både for laksefisk og laksefiske. Det er færre enn 10 egnete fiskehøler på strekningen fra Skjenaldfossen til elveutløpet. Normalt burde det ha vært i størrelsesorden 20-30 høler på en så pass lang elvestrekning. Mesteparten av fiskehølene i Skjenaldelva ligger innenfor prosjektområdet (oppstrøms Kjellarenget), og det er ingen utpregete fiskehøler nedstrøms Storøyhølen. I tillegg til den unormalt lave forekomsten av fiskehøler er de fleste fiskehølene i Skjenaldelva både små og grunne – og følgelig ikke noen utpregete dypområder som normalt er velegnet som fiskeplasser. Den dypeste hølen ligger nedstrøms prosjektområdet (Storøyhølen). Ved flere av fiskehølene er det tilrettelagt for fiskere ved bygging av gapahuker (bilde 4.14).

Fiskeretten i Skjenaldelva nedstrøms Skjenaldfossen er fordelt på 28 rettighetshavere. Før stiftinga av Skjenaldelva Elveeierlag i 1997, var det ingen ordning med felles fiskekortsalg i lakseførende del av vassdraget. Skjenaldelva Elveeierlag har tilnærmet full oppslutning og er organisert etter andelsprinsippet. I 1997 ble elva inndelt i tre fiskesoner, og det var mulig å kjøpe døgnkort, ukeskort eller sesongkort for én enkelt sone eller hele elva. Over 60 % av fiskekortene som ble solgt dette året var døgnkort og ukeskort som gjaldt for hele elva, og det totale fiskekortsalget forløp seg til i overkant av 5.000 kroner (Grongstad 1997).



Bilde 4.14: Gapahuk ved Grønegghølen som er satt opp til bruk for laksefiskere.

Fiske etter aure i inntaksdam til Skjenald kraftverk

I inntaksdammen til Skjenald kraftverk er det en innlandsbestand av aure, i tillegg til trepigget stingsild og sporadiske forekomster av ål og røye (jf. avsnitt 4.5). Det er bare aurebestanden som er attraktiv for fritidsfiskere. Fiskeretten i inntaksdammen innehas av Salvesen & Thams, men det er ikke organisert noe salg av egne fiskekort for dette området. Fisket utnyttes i hovedsak av de som bor eller har fritidsbolig ved inntaksdammen. I tillegg besøkes

området av og til av mer tilfeldige fritidsfiskere, gjerne fiskere som har sitt hovedtilhold ved Gangåsvatnet oppstrøms prosjektområdet. Lokalbefolkningen benytter i hovedsak båt og garn under aurefisket. Tilreisende fisker i hovedsak med stang fra land. Det foreligger ingen statistikk eller annen samlet informasjon om aurefisket i inntaksdammen. Basert på prøvefiske i september 2006 er det en betydelig aureproduksjon i inntaksdammen (se avsnitt 4.4), så potensialet for et attraktivt aurefiske vurderes å være forholdsvis stort.

Storviltjakt i Skjenalddalen

Jakten på elg, hjort og rådyr i Orkdal kommune er organisert gjennom fire storviltvald. Disse storviltvaldene er inndelt geografisk; Gangås-Geitastrand, Orkdal vest, Østsida og Midtre Orkdal storviltvald. All jakt på hjortevilt i Orkdal kommune foregår i henhold til treårige bestandsplaner. Den aktuelle planperioden for bestandsplanene er perioden 2006-2008. Prosjektområdet i Skjenalddalen berører Gangås-Geitastrand og Orkdal vest storviltvald. I 2006 ble det gitt fellingsløyve på til sammen 75 elger (35 + 40) og 214 hjorter (166 + 48) i disse storviltvaldene. Det ble felt 59 elger, 145 hjorter og 11 rådyr, noe som tilsier fellingsprosjenter for elg og hjort på henholdsvis 79 og 68 %. Samlet sett vurderes derfor Skjenalddalen å tilhøre et område som er viktig for utøvelsen av storviltjakt i Orkdal kommune.

Barn og unges bruk av Skjenaldelva

Gjølme skole ligger om lag 1 km nordvest for utløpet av Skjenaldelva, og er en fulldelt skole med 112 elever fordelt på første til sjuende årstrinn. Den umiddelbare nærheten som skolen har til Skjenaldelva, gjør at elva og nærområdene benyttes en del i skolens undervisning. Det er spesielt de langgrunne fjæreområdene i Råbygdfjæra og Gjølmesørene som benyttes i undervisningsøyemed. Områdene oppover Skjenaldelva benyttes lite til undervisning. Gjølme skole arrangerer heller ingen bading i selve Skjenaldelva, men benytter fjæreområdene til slike aktiviteter. Hvert år arrangerer skolen en sykkeltur med befaring på Skjenald kraftverk. Det arrangeres også andre sykkelturer oppover Skjenalddalen.

Selv om det ikke arrangeres bading i skolens regi i Skjenaldelva, er det vanligvis stor badeaktivitet på varme dager i deler av Skjenaldelva. Det er i hovedsak i området ved Storøyhølen at det bades, men der er det til gjengjeld stor badeaktivitet på varme sommerdager (Brit Hoff, personlig meddelelse). Storøyhølen er spesielt mye benyttet som badeplass for unger i nedre del av bygda. Det foreligger ingen konkrete opplysninger om i hvor stor grad Skjenaldelva benyttes som lekeområde for barn og unge i fritida. Ut fra bosetningsmønsteret og hvor barna i Skjenalddalen faktisk bor, er det grunn til å anta at de mest benyttete lekeområdene er langt nede i elva. Det er i alle tilfelle lite som tilsier at det aktuelle prosjektområdet er mye benyttet som lekeområde for barn og unge i Skjenalddalen.

Samlet sett vurderes prosjektområdet å ha middels verdi for friluftsliv. De største friluftsverdiene ligger i utøvelsen av fiske etter laksefisk og jakt på hjortevilt.

4.11.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ 0

I anleggsperioden vil det være en viss forstyrrelse på jaktbart vilt som elg, hjort og rådyr, som trolig vil trekke litt unna de mest støyende anleggsområdene. Den negative effekten vil imidlertid være midlertidig, da viltet vil trekke tilbake til sine foretrukne leveområder etter at forholdene har roet seg. Etter at de opprustete kraftverkene er i drift igjen, vil det være et noe redusert aurefiske i nedre inntaksdam som følge av dårligere rekruttering (jf. avsnitt 4.5). Det reduserte aurefisket vurderes å være den viktigste, negative påvirkningsfaktor for friluftslivet i prosjektområdet. Andre former for friluftsliv som bading, barns lek og laksefiske og småviltjakt forventes upåvirket av opprustingsaktivitetene. Samlet sett forventes opprustingsalternativet å ha liten negativ påvirkning på friluftsliv.

Utbyggingsalternativ 0 forventes å ha små negative konsekvenser for friluftslivet i Skjenalddalen.

4.11.5 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

I anleggsperioden vil det være en god del forstyrrelser på viltet i området mellom nedre inntaksdam og Kjellarenget. Forstyrrelsene på jaktbart vilt som elg, hjort og rådyr vil være større enn for utbyggingsalternativ 0, siden det er vesentlig større områder som blir berørt av anleggsarbeidene. Det jaktbare viltet vil trolig trekke litt unna de mest støyende anleggsområdene, noe som gjør prosjektområdet mindre attraktivt for utøvelse av i første rekke storviltjakt. Den negative effekten vil imidlertid være midlertidig, da viltet vil trekke tilbake til sine foretrukne leveområder etter at forholdene har roet seg. Eventuelle større utslipp av sprengningsstøv og andre finere masser fra tunnelene kan gi en midlertidig negativ effekt på utøvelsen av laksefisket (blakking av elva). Effektene kan også være noe mer langvarige, dersom utslippene medfører nedsilting av oppvekstområder og redusert ungfiskproduksjon av laks og sjøaure.

I driftsperioden vil de negative påvirkningene i hovedsak være i form av nedgang i fiskefangst og redusert badevannskvalitet i Skjenaldelva. Den største negative effekten vil skyldes at det vil bli vesentlig dårligere fiskemuligheter i Skjenaldelva oppstrøms Kjellarenget. På grunn av den sterkt reduserte vannføringen i fiskesesongen, vil det skje en vesentlig forsinkelse i oppvandringen i perioder uten betydelige nedbørsflommer. I perioder med minstevannføring nedstrøms Skjenaldfossen vil oppvandrende laks og sjøaure trolig bli stående i utløpsområdet fra det nye kraftverket ved Kjellarenget, og vil ikke som før utbygging kunne vandre oppover i forbindelse med kortere nedbørsperioder. Det vil bare være i perioder med et tilstrekkelig overløp over inntaksdammen at det blir gode vandringsmuligheter for laks og sjøaure.

I tillegg til de direkte negative effekter av reduserte vannføringer på utøvelsen av fisket, vil det også være indirekte negative effekter på elvefisket i Skjenaldelva. Som følge av den vesentlig reduserte vannføringen på elvestrekningen mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget vil produksjonen av laks og sjøaure gå ned (se avsnitt 4.5). Dette vil redusere attraktiviteten av Skjenaldelva som fiskeelv, siden det vil bli færre tilbakevandrende laks og sjøaure enn før regulering. Det er estimert en nedgang i fiskeproduksjon i størrelsesorden 10-30 %, men det kan ikke utelukkes at nedgangen kan bli noe større.

Badevannskvaliteten på den berørte elvestrekningen vil bli vesentlig dårligere (avsnitt 4.4), og de nærmeste områdene oppstrøms Kjellarenget vil trolig bli uegnet til bading som følge av for høyt innhold av tarmbakterier. Samlet sett forventes derfor bygging av nytt kraftverk med inntak ved Skjenaldfossen å ha middels til stor negativ påvirkning på friluftsliv.

Utbyggingsalternativ A forventes å gi middels til store negative konsekvenser for friluftslivet i Skjenalddalen.

4.11.6 Konsekvenser av utbygging etter A1

Konsekvensene av bygging av nytt kraftverk med inntak ved Sølbergfallet vil i store trekk være de samme som for utbyggingsalternativ A. Imidlertid vil større deler av vassdraget bli berørt, deriblant inntaksdammen til eksisterende kraftverk i Skjenaldfossen. Blant annet vil forstyrrelsene i anleggsperioden på jaktbart vilt som elg, hjort og rådyr være noe større enn for utbyggingsalternativ 0, siden det er et større område som blir berørt av anleggsarbeidene. Eventuelle utslipp av sprengningsstøv og andre finere masser fra tunnelene har også et

større negativt potensial for utøvelse av laksefiske på kort og lang sikt, siden den samlede tunnallengde er større for det mest omfattende utbyggingsalternativet.

Den reduserte vanngjennomstrømmingen i nedre inntaksdam vil innebære en reduksjon i aureproduksjon (jf. avsnitt 4.5), som igjen vil gi et noe mindre attraktivt fritidsfiske i dette området. Påvirkning av utbygging på badevannskvalitet forventes å bli liknende som for alternativ A. Imidlertid vil utbyggingsalternativ A1 også berøre vannkvaliteten i inntaksdammen til eksisterende Skjenald kraftverk. Som følge av fraføring av vann vil innholdet av tarmbakterier i inntaksdammen oppkonsentreres (se avsnitt 4.4). Det er likevel grunn til å anta at dammen fremdeles kan benyttes til bading. Elvestrekningen mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget forventes ikke å være egnet for bading etter utbygging. Samlet sett forventes derfor også utbyggingsalternativ A1 å gi middels til stor negativ påvirkning på friluftsliv.

Utbyggingsalternativ A1 forventes å gi middels til store negative konsekvenser for friluftslivet i Skjenalddalen.

4.11.7 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A2

Påvirkningen på friluftslivet vil være tilnærmet likt som for alternativ 0, bortsett fra at man ikke berører områdene ved Sølbergfallet. Fisket i inntaksdammen berøres derfor ikke. Det er imidlertid en noe lenger elvestrekning som berøres, men dette vil ikke påvirke friluftslivsutøvelse i driftsfasen. I anleggsperioden vil det imidlertid være en viss forstyrrelse på jaktbart vilt som elg, hjort og rådyr, som trolig vil trekke litt unna de mest støyende anleggsområdene. Den negative effekten vil imidlertid være midlertidig, da viltet vil trekke tilbake til sine foretrukne leveområder etter at forholdene har roet seg. Friluftsliv som bading, barns lek og laksefiske og småviltjakt forventes upåvirket av dette alternativet. Samlet sett forventes alternativet å ha liten til ingen negativ påvirkning på friluftsliv.

Utbyggingsalternativ A2 forventes å ha ingen til små negative konsekvenser for friluftslivet i Skjenalddalen.

4.11.8 Avbøtende tiltak

En måte å begrense forstyrrelsene på hjortevilt i tilknytning til den mest sentrale perioden av storviltjakta, kan man i størst mulig grad unngå de mest støyende anleggsarbeidene i perioden 25. september – 15. oktober. Det er spesielt sprengningsarbeider i tunnelåpningene og kraftig anleggstrafikk som bør begrenses i starten av jaktperioden for elg og hjort. For å unngå mer indirekte negative effekter på friluftsliv, som dårligere fiske etter laks og sjøaure som følge av nedsilting av oppvekstområder for ungfisk, bør det iverksettes tiltak for å begrense utslipp av sprengningsstøv og annet finpartikulært materiale fra tunnelene.

4.12 Landbruk

4.12.1 Krav i utredningsprogrammet

Skjenaldelvas funksjon som naturlig stengsel for husdyr ved dagens drift skal beskrives. Konsekvenser for elvas naturlige barrierefunksjon skal vurderes ved valg av ulike utbyggingsløsninger og bestemmelser av minstevannføringer. Det belyses i hvilken grad tiltaket vil medføre omdisponering av areal og om dette vil begrense fremtidig næringsmessig utnyttelse og bruk. Avbøtende tiltak skal foreslås på bakgrunn av enkle kost-nytte-vurderinger.

4.12.2 Metode og datagrunnlag

Informasjon om eiendomsforhold i Skjenalddalen er hentet fra nettsidene til Orkdal kommune. Informasjon om jordbruk og skogbruk er innhentet fra Orkla landbruk ved rådgiver Erling Revhaug.

4.12.3 Dagens situasjon og verdivurdering

Generelt

Skjenalddalen har et tydelig preg av lang tids utnyttelse til jordbruk og skogbruk, noe som er spesielt framtrædende i nedre del av dalen og på nordsida av elvestrengen (jf. bilde 4.15). Så godt som hele Skjenalddalen er benyttet til landbruksformål, og i arealplanen til Orkdal kommune er hele området oppstrøms Gjølme et LNF-område med byggeforbud. Jordbruket med oppdyrkete arealer har en hovedtyngde på nordsida av elvestrengen, mens sørsida av elvestrengen i hovedsak har skogdekte arealer. Skjenalddalen har skogkledde dalsider bestående av i hovedsak kystgranskog. Det er ikke seterområder i tilknytning til landbrukseiendommene i Skjenalddalen.

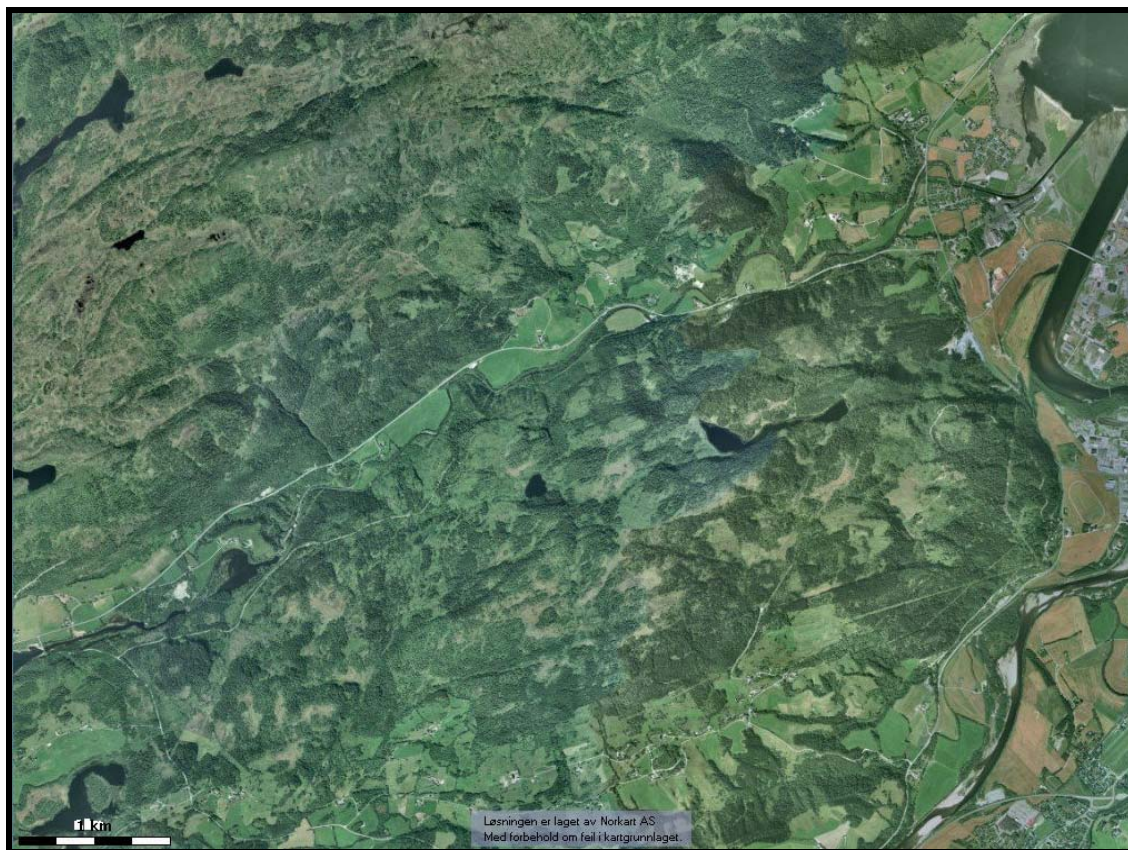
Jordbruk og husdyrhold

Jordbruksinteressene i Skjenalddalen er i hovedsak konsentrert i nedre deler og på nordsida av elvestrengen. I prosjektområdet er det i alt fire gårdsbruk som har eller har hatt husdyrhold i senere tid; Kjellarenget (257/6), Flåskogen (257/2), Andøl (254/1) og Snøsen (257/5). Alle disse gårdsbrukene ligger på nordsida av Skjenaldelva.

Kjellarenget gård ligger på nordsida av elva nederst i prosjektområdet, og har oppdyrkete jorder på begge sider av Skjenaldelva (jf. bilde 4.16). Det er ikke lenger husdyrhold på gården. Jordarealene på om lag 70 dekar leies ut som tilleggsjord.

Flåskogen gård ligger om lag 300 meter vest-nordvest for Kjellarenget gård. Eiendommen er på om lag 360 dekar, hvorav deler er oppdyrket jordareal for gressproduksjon. Gården har kjøttfeproduksjon med om lag 20 Hereford-kveg (ammekyr). I sommerhalvåret beiter kveget på jordarealene ned mot Skjenaldelva. Det er satt opp elektrisk gjetertråd og piggtrådgjerder langs elva, som skal hindre kveget å krysse elva.

Andøl gård ligger 600 meter sørvest for Flåskogen gård. Eiendommen er på om lag 3100 dekar, hvorav arealene nærmest Skjenaldelva er benyttet til gressproduksjon. Gården har kjøttfeproduksjon med om lag 80 Hereford-kveg (ammekyr). I sommerhalvåret beiter kveget på jordarealene ned mot Skjenaldelva. Det er satt opp elektrisk gjetertråd og piggtrådgjerder langs elva, som skal hindre kveget å krysse elva.



Bilde 4.15: Ortofoto av Skjenalddalen mellom Gangåsvatnet og Gjølmesørene. Fotoet er utarbeidet av Norkart AS og hentet fra nettsidene til Orkdal kommune.



Bilde 4.16: Jordbruksarealer ved Kjellarenget (i forgrunnen) og Andøl (i bakgrunnen).

Snøsen gård ligger rett nord for Flåskogen gård. Eiendommen er på om lag 240 dekar. Det er ikke lenger noe husdyrhold på gården, og de oppdyrkete jordene leies ut som tilleggsjord til aktive bønder i Skjenalddalen.

Skogbruk og skogsdrift

I prosjektområdet er skogeiendommene samlet på sørsida av elvestrengen i Skjenalddalen. Eiendomsstrukturen på sørsida er utpreget teigformet, med smale og lange skogteiger som ligger på tvers av elveleiet. På strekningen mellom Sølbergfallet og Kjellarenget er det i overkant av 40 slike skogteiger, som er fordelt på 32 gårds- og bruksnumre. Alle eiendommer med skogareal i denne delen av Skjenalddalen har i utgangspunktet skogproduksjon (Erling Revhaug, personlig meddelelse), selv om graden av aktivt skogsdrift varierer sterkt fra eiendom til eiendom.

Dalsiden ned mot elva på sørsida er i stor grad uthogd de siste tiårene, og er derfor sterkt preget av ungskog og plantefelt. I alt 14 skogeiere tok ut skog samtidig da skogsveien fra Kjellarenget og vestover til Grønegga ble bygd på 1980-tallet. Vest for Grønegga tok skadestormen på nyåret i 1991 mye av gammelskogen. På nordsida av Skjenaldelva er det større eiendommer, og særlig Andøl har drevet aktivt skogbruk i alle år. Det finnes eldre skogbruksplaner for mange av eiendommene som sogner ned til elva. Det er nylig gjennomført nye takster, og flere av eiendommene har fått eller er i ferd med å få ny skogbruksplan (Erling Revhaug, personlig meddelelse).

Samlet sett vurderes prosjektområdet å ha stor verdi for jordbruk og skogbruk.

4.12.4 Konsekvenser av utbygging etter alternativ 0

En opprusting av kraftverkene i Sølbergfallet og Skjenaldfossen vil ikke ha noe påvirkning på jordbruksinteressene, og vil ha minimale påvirkninger på skogbruksinteressene. Det kan bli aktuelt å fjerne noen få trær i forbindelse med utvidelse av rørgatene i Sølbergfallet og Skjenaldfossen. Imidlertid vil disse inngrepene skje i vanskelig tilgjengelige områder som bare delvis er skogdekte, og som følgelig har minimal kommersiell verdi. Samlet sett forventes påvirkningene av opprustingsalternativet å bli svært små for landbruk.

Utbyggingsalternativ 0 forventes å ha små til ingen negative konsekvenser for landbruket i prosjektområdet i Skjenalddalen.

4.12.5 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A

Bygging av nytt kraftverk i Kjellarenget med inntak i nedre inntaksdam vil kunne påvirke landbruksinteressen gjennom inngrep i områdene ved tunnelåpningene, inngrep i utløpet av svingsjakten, samt potensielt og i så fall indirekte gjennom den reduserte vannføringen i elvestrengen mellom Skjenaldfossen og Kjellarenget. I forbindelse med anlegg av tunneler vil skogdekte arealer i inntaksområdet oppstrøms Skjenaldfossen og i utløpsområdet ved Kjellarenget bli negativt påvirket. Det vil likevel være begrensede arealer der trær må hogges ut, og som på permanent basis vil være tapt som produksjonsområder for skog. Området ved Kjellarenget er dessuten nylig uthogd, og vil derfor ikke gi noe umiddelbart tap i form av uttak av produktiv skog. Det største tapet av produktiv skog vil trolig være i området på sørsida av inntaksdammen, der det i dag er en blandingsskog ispedd noen eldre grantrær (bilde 4.17). Den reduserte vannføringen i elvestrengen mellom Skjenaldelva og Kjellarenget vil innebære at elva ikke vil ha noen funksjon som naturlig stengsel for husdyr. I og med at denne funksjonen ikke er i bruk i dag, siden gårdbrukerne benytter kunstige stengsler som strømgjerder og piggtråd, vil dette ikke ha noen negativ påvirkning på husdyrholdet i

prosjektområdet. Samlet sett vurderes negativ påvirkning av utbyggingsalternativ A å være liten for landbruksinteressene i prosjektområdet.



Bilde 4.17: Skogområde ved nedre inntaksdam som blir berørt ved utbyggingsalternativ A.

Utbyggingsalternativ A forventes å ha små negative konsekvenser for landbruket i prosjektområdet i Skjenalddalen.

4.12.6 Konsekvenser av utbygging etter A1

Bygging av et nytt kraftverk ved Kjellarenget med inntak i øvre inntaksdam vil i store trekk ha de samme påvirkninger på landbruk som utbyggingsalternativ A. Den eneste forskjellen med hensyn til landbruksinteressene ligger i hvor øvre tunnelåpning skal anlegges. Skogsområdet på sørsida av øvre inntaksdam (bilde 4.18) har liknende karakter som det aktuelle området ved nedre inntaksdam, og negativ påvirkning på skogbruksinteressene forventes følgelig å bli liknende. Samlet sett forventes utbyggingsalternativ A1 å ha liten negativ påvirkning på landbruksinteressene i prosjektområdet.



Bilde 4.18: Skogområde ved øvre inntaksdam som blir berørt ved utbyggingsalternativ A1.

Utbyggingsalternativ A1 forventes å ha små negative konsekvenser for landbruket i prosjektområdet i Skjenalddalen.

4.12.7 Konsekvenser av utbygging etter alternativ A2

En bygging av et nytt Skjenaldfossen kraftverk ca 150 meter nedstrøms gamle Skjenaldfossen kraftverk vil ikke ha noe påvirkning på jordbruksinteressene. Vannveien går stort sett i tunnel, bortsett fra de nederste ca 70 meter som vil bli nedgravd. Det er derfor kun denne strekningen, samt stasjonsområdet som gir negativ påvirkning for skogbruksinteressene, og det er hovedsakelig løvtrær. Påvirkningen vurderes derfor som liten til ingen negativ for landbruk.

Utbyggingsalternativ A2 forventes å ha små til ingen negative konsekvenser for landbruket.

4.12.8 Avbøtende tiltak

Etter at anleggsarbeidet er gjennomført forutsettes det at de berørte landområdene ved tunnelmunninger, langs midlertidige anleggsveier og permanente atkomstveier i størst mulig grad tilbakeføres til opprinnelig tilstand. Det legges videre til grunn at det legges til rette for en snarlig revegetering med vegetasjonstyper som finnes i nærområdene. Ut over dette vurderes det ikke å foreligge behov for avbøtende tiltak for å redusere konsekvensene for landbruksinteressene i prosjektområdet.

4.13 Andre samfunnsinteresser

4.13.1. Krav i utredningsprogrammet

I utredningsprogrammet står følgende om fagtema andre samfunnsinteresser:

"Temaet gis en omtale med utgangspunkt i at tiltakshaver forventer en positiv effekt for lokalt næringsliv og sysselsetting i anleggsperioden.

Tiltakets omfang tilsier marginal/ingen betydning for befolkningsutvikling og boligbygging. Deltemaet gis en kort omtale. Det gis en omtale av mulige endringer i kommunal økonomi".

4.13.2. Metode og datagrunnlag

Vurderinger av konsekvensene for samfunnsmessige forhold er basert på informasjon hentet fra plandokumenter, utredninger, offentlig statistikk m.v. I tillegg er det gjennomført befaringsarbeid i området. Vurderingene av samfunnsmessige virkninger støtter seg også på opplysninger som har kommet fram i forbindelse med fagutredninger.

For vurdering av den kommunale økonomien, må skatte- og avgiftsregler for kraftforetak vurderes. Dette er et relativt komplisert og omfattende regelverk, og som bakgrunn for vurderingene, gjengis derfor en kort beskrivelse av beskatning av kraftforetak.

Om beskatning av kraftforetak

Beskrivelsen baserer seg på notat på Finansdepartementets hjemmeside (http://odin.dep.no/fin/norsk/tema/skatter_avgifter/direkte_skatter/006041-991173/dok-bn.html).

Skattereglene for kraftforetak innebærer at alle kraftforetak skal overskuddsbeskattes. Skattereglene er i utgangspunktet de samme som for andre foretak. Det vil bl.a. si at overskuddet (alminnelig inntekt) skattlegges med 28 %. Særskilte driftsmidler i kraftproduksjon (dammer, tunneler, kraftstasjoner, maskinteknisk utrustning, generatorer og enkelte andre driftsmidler) i kraftverkene skal imidlertid avskrives lineært. Andre driftsmidler skal avskrives etter den ordinære saldometoden.

Det beregnes 27 % skatt til staten på grunnrenten i vannkraftverk. Grunnrenten fastsettes som en normert markedsverdi av det enkelte kraftverks produksjon i inntektsåret fratrukket driftsutgifter, konsesjonsavgift samt eiendomsskatt og avskrivninger. I tillegg gis fradrag for en friinntekt som skal hindre at normalavkastningen blir beskattet med grunnrenteskatt. Friinntekten fastsettes som gjennomsnittet av de skattemessig bokførte verdiene per 1.1. og 31.12 multiplisert med en normrente som skal avspeile normalavkastningen. Produksjonen vurderes til spotmarkedspriser, med unntak av

- Konsesjonskraft, som skal verdsettes til konsesjonskraftprisen
- Langsiktige kontrakter, som skal verdsettes til faktisk kontraktspris
- Kraft som brukes i samme foretak/konsern som produserer den, som skal verdsettes til prisen på Statkrafts 1976-kontrakter

Kraftforetak kan ikke samordne negativ grunnrenteinntekt i et vannkraftverk mot positiv grunnrenteinntekt i andre vannkraftverk. Negativ beregnet grunnrenteinntekt kan imidlertid fremføres med en rente fastsatt av departementet, og trekkes fra mot eventuell fremtidig positiv grunnrenteinntekt i det samme vannkraftverket.

Kraftforetakene betaler naturressursskatt på 1,3 øre/kWh. Naturressursskatten fordeles med 1,1 øre til kommunen og 0,2 øre til fylkeskommunen. Grunnlaget for naturressursskatten er gjennomsnittet av det enkelte kraftverks samlede produksjon over de 7 siste årene (inkl. inntektsåret). Naturressursskatten er fradragsberettiget krone for krone mot skatt på alminnelig inntekt. Dersom naturressursskatten for et foretak er høyere enn foretakets skatt på alminnelig inntekt i et inntektsår, kan foretakene fremføre differansen med rente og trekke denne fra mot fremtidig skatt på alminnelig inntekt.

Både naturressursskatt og grunnrenteskatt skal bare belastes for kraftverk over en viss størrelse. Av produksjonen i kraftverk med generator som i inntektsåret har en påstemplet merkeytelse på mindre enn 5500 kW (kilovoltampere) fastsettes i henhold til Skatteloven ikke naturressursskatt (§18-2(2)) eller grunnrenteskatt (§18-3 (7)).

Kommunene kan skrive ut eiendomsskatt på det enkelte kraftanlegg, på samme måte som for annen næringseiendom.

For beregning av ulike skatter trengs fastsetting av verdien av kraftverk. Skatteloven (§18-5) fastlegger beregningsmåten. Hovedregelen er at kraftanlegget verdsettes til antatt salgsverdi per 1. januar i ligningsåret ved taksering av fremtidige inntekter og utgifter over ubegrenset tid. For mindre anlegg er imidlertid beregningsreglene noe enklere; Formuen i kraftanlegg med generator som i inntektsåret har påstemplet merkeytelse under 10 000 kVA, settes til skattemessig verdi per 1. januar i ligningsåret.

For kraftverk større enn 10 000 kVA, beregnes altså eiendomsskattegrunnlaget for kraftproduksjonsanlegg som markedsverdien av anlegget, og beregnes som nåverdien over uendelig tid av et rullerende gjennomsnitt av de siste 5 års (inkludert inntektsåret) normerte salgsinntekter fratrasket driftskostnader, eiendomsskatt og grunnrenteskatt. I tillegg fratrekkes nåverdien av beregnede kostnader til fremtidig utskifting av driftsmidler. Produksjonen verdsettes til spotmarkedspriser, unntatt konsesjonskraft som verdsettes til konsesjonskraftprisen. Eiendomsskattegrunnlaget skal imidlertid ikke være lavere enn en minimumsverdi på 0,95 kr/kWh eller høyere enn 2,35 kr/kWh av grunnlaget for naturressursskatt.

For kraftverk med midlere årsproduksjon over 40 GWh skal det i henhold til vannressursloven fastsettes konsesjonsavgifter. Avgiftene betales årlig til staten og til de kommuner som berøres av utbygging og regulering. I kommunene skal inntektene avsettes i kommunale næringsfond. Avgiftenes størrelse fastsettes i den enkelte konsesjon.

Kommuner som blir berørt av kraftutbygging har rett til å kjøpe konsesjonskraft. Konsesjonæren (kraftprodusenten) kan pålegges å avstå inntil 10 prosent av den produserte kraften til de berørte kommunene. Prisene beregnes ut fra selvkost etter nærmere regler. Konsesjonskraftprisen i 2004 var 8,76 øre/kWh (referert kraftstasjons vegg) for konsesjoner gitt etter april 1959. For tidligere konsesjoner er det egne regler for prisfastsettingen.

4.13.4. Konsekvenser av utbygging etter de fire alternativene

Næringsliv og sysselsetting:

Det planlegges en gjennomføring av prosjektet med utbygging over en periode på ett og et halvt år. Behovet for arbeidskraft vil variere mellom de ulike fasene av prosjektet.

Det anslås at det i byggeperioden vil være 5-25 personer ved anlegget. Av disse vil det være aktuelt med personer både fra Orkdal, resten av Trøndelag og kompetanse utenfor regionen. For de som kommer utenfra kommunen/regionen vil det være aktuelt med oppdrag for lokalt

næringsliv i form av overnatting, bespisning osv. Alternativ 0 vil ha langt mindre behov for arbeidskraft enn de andre to alternativene. Alternativ A1 er det mest omfattende alternativet, og vil derfor ha den største sysselsettingseffekten i anleggsperioden.

Konsesjonsavgifter kan bare bli aktuelt ved utbygging etter alternativ A og A1 (> 40 GWh).

I driftsperioden vil det være lite behov for arbeidskraft.

Kommunal økonomi:

I forbindelse med utbyggingen vil det bli foretatt investeringer for henholdsvis 59, 136 eller 157 millioner kroner for henholdsvis alternativ 0, A og A1.

Som beskrevet i punkt 4.13.2. er det flere skatter og avgifter forbundet med kraftverk, som vil bidra til den kommunale, fylkeskommunale og statlige økonomi. En del av disse skattene og avgiftene kan imidlertid ikke fastsettes eller beregnes i forkant, blant annet fordi flere av disse har sammenheng med overskudd i kraftselskapet som sådan, og ikke direkte avhengig av produksjonen i det enkelte anlegg. Vi vil gi en kort vurdering av de enkelte skatter og avgifter, og beregne der det er mulig.

- i) Overskuddsskatt beregnes som 28 % av overskuddet til den kommunen der eierselskapet har hovedkontor. Nye Skjenald kraftverks bidrag til overskudd og dermed overskuddsskatt kan vanskelig beregnes i forkant, og vil også avhenge bl.a. av kraftprisene fremover. Siden naturressursskatten er fradragsberettiget krone for krone mot skatt på alminnelig inntekt, blir den effektive skattesatsen betydelig lavere.
- ii) Grunnrenteskatt beregnes som 27 % av grunnrenten og går til staten. Denne kan heller ikke beregnes i forkant for etablering av kraftverket.
- iii) Naturressursskatt betales med 1,3 øre/kWh for det enkelte kraftverks samlede produksjon (gjennomsnittlig produksjon for de siste 7 år), 1,1 øre til kommunen der kraftverket befinner seg, dvs. Orkdal og 0,2 øre til den aktuelle fylkeskommunen, dvs. Sør-Trøndelag.

Naturressursskatten når sitt maksimum etter 7 år når det har vært full produksjon i 7 år, og vi har under beregnet denne slik den vil være fra år 7.

Tabell 4.3: Beregnet sannsynlig naturressursskatt for de tre alternativene. (Avrundet til nærmeste 500,-). Nye Sølbergfallet er inkludert for alt. 0 og A.

	Alternativ 0	Alternativ A	Alternativ A1	Alternativ A2*
Naturressursskatt til kommunen:	295.000 kr	483.000 kr	502.500 kr	301.500 kr
Naturressursskatt til fylkeskommunen:	53.500 kr	88.000 kr	91.500 kr	55.000 kr
Sum	318.000 kr	540.500 kr	594.000 kr	356.500 kr

* I alternativ A2 vil kommune og fylkeskommune fremdeles motta naturressursskatt fra dagens Sølberg kraftverk i tillegg, kommune: ca 16.500, fylkeskommunen: ca 3000,-.

Økt naturressursskatt til kommunen kan føre til noe reduksjon i statlige overføringer.

Orkdal kommune har ikke innført eiendomsskatt (Orkdal kommunes sentralbord, pers med.).

Lokal og nasjonal kraftoppdekning

Utbyggingen vil gi fra 26,8 til 45,7 GWh avhengig av alternativ. Dette tilsvarer strøm til ca. 1000 - 2000 husstander. Gamle Skjenald kraftverk produserer allerede i dag ca 21,5 GWh og Sølbergfallet produserer ca. 1,5 GWh. Skjebnen til disse kraftverkene avhenger av hvilket alternativ som velges, og netto produksjonsøkning i forhold til dagens situasjon blir omtrent slik:

- Alternativ 0 gir en netto produksjonsøkning på ca. 3,8 GWh (190 husstander).
- Alternativ A gir en netto produksjonsøkning på ca. 20,9 GWh (1045 husstander).
- Alternativ A1 gir en netto produksjonsøkning på ca. 22,7 GWh (1135 husstander).
- Alternativ A2 gir en netto produksjonsøkning på ca. 5,9 GWh (295 husstander).

Utbyggingen vil bidra til, men vil ikke ha vesentlig innvirkning på totalforsyningen av vannkraft på landsbasis.

Det er et betydelig underskudd på kraft i Orkdal kommune, som også har kraftkrevende industri (Elkem Thamshavn). Denne industrien forsynes imidlertid over sentralnettet. Det er også underskudd på kraft i region Midt-Norge. Tiltaket vil bidra positivt på denne negative balansen.

Helsemessige forhold

Som nevnt må det bygges tunneler ved alternativene A, A1 og A2. Dette medfører en del trafikk med tunge kjøretøy. Strekningen langs elva og havneområdet vil bli berørt av dette.

For fagtema "andre samfunnsinteresser" forventes det en liten positiv konsekvens av alternativ 0 og A2, og en middels positiv konsekvens av alternativene A og A1.

5 AVBØTENDE TILTAK

Avbøtende tiltak innebærer i denne sammenheng justeringer/endringer av tiltaket, med klare fordeler for et eller flere av de vurderte fagfeltene. Tiltakene som presenteres her er tatt inn i vurderingene av konsekvenser og anbefales fra utbyggers side. For vurdering av avbøtende tiltak har det vært diskusjoner mellom utreder for naturmiljø, utreder for landskap, tekisk/økonomisk rådgiver og prosjektleder. De største konsekvensene er knyttet til fisk og fiske. Avbøtende tiltak vil derfor fokusere på å redusere konsekvensene for laks og laksefiske så mye som mulig.

5.1 Minstevannføring og minste driftsvannføring

Det er i konsekvensvurderingene forutsatt at det stilles krav om helårs minstevannføring i Skjenaldelva for alternativ A og A1. For alternativ A2 er dette ikke funnet nødvendig. Årsaken er at verdien i dag allerede er redusert på store deler av strekningen som følge av at gamle Skjenald kraftverk har kjørt i flere tiår uten minstevannføring.

Helårs minstevannføring i Skjenaldelva ved alternativ A og A1 tilsvarer minstevannføringer på 1,0 m³/s i sommerperioden og 0,5 m³/s i vinterperioden. Naturlige vassdragsområder har ofte svært store variasjoner i vannføring og vannstand. Variasjonene kan være i form av mer eller mindre regelmessige vekslinger mellom lavvannsperioder og høyvannsperioder (sesongmessige variasjoner), eller mer uregelmessige vannføringsøkninger i forbindelse med kraftig nedbør. Elvelevende organismer er tilpasset slike naturlige variasjoner i vannføring og vannstand, og enkelte organismer er avhengig av slike endringer for å overleve.

For å hindre for lav vannføring i elva, er det forutsatt at det alltid skal det gå en vannføring på minimum 1 m³/s gjennom turbinen for alternativ 0 og A2. Basert på observasjoner under prøveslipp av vannføringer, er dette nivået tilstrekkelig for å unngå større endringer i vanddekt areal. Følgelig vil trolig den største miljøgevinsten oppnås gjennom slipping i denne størrelsesordenen, mens økte kapasiteter vil gi stadig mindre gevinster per innsatsenhet. I naturlig tilstand ville det i perioder også gått mindre enn 1 m³/s i elva, eksempelvis ville det gått omtrent halvparten (0,4 m³/s) i opptil 5 % av tida over året.

5.2 Myke overganger i vannføring

Det ikke skal være noen form for effektkjøring i Skjenaldelva. Selv om både kraftverket og de store magasinene muliggjør effektkjøring, vil det ikke bli en kjøring av kraftverket som medfører raske endringer i vannføring. Dette begrunnes med konsekvenser for laksen nedstrøms kraftverket. Raske reduksjoner i vannføring kan medføre at ungfisk av laks og ørret blir liggende på land. Raske nedtrapping av vannføring i vinterperioden vil være 10 % per time. I sommerperioden vil raske nedtrapping være 15 % per time. Dette på grunn av at ungfisk av laks og aure er langt mer aktive og mobile ved høye vanntemperaturer.

5.3 Fiskesperre ved kraftverksutløp

Det skal etableres en fiskesperre ved utløpet av kraftverket. Bakgrunnen for en slik fiskesperre er at man skal unngå at oppvandrende laks og sjøaure svømmer inn i kraftverksutløpet. Laks og sjøaure får ofte til dels alvorlige skader etter langvarige opphold i kraftverksutløp. For å unngå at oppvandrende fisk vandrer inn i utløpet må sperreanordning være så langt ute i utløpet som mulig. Det er ekstra påkrevd å etablere en effektiv

fiskesperre dersom det bygges et nytt kraftverk ved Kjellarenget (A/A1), siden oppvandringen hos laks og sjøaure kan bli forsinket dersom fiskene blir stående i hovedvannføringen fra kraftverksutløpet.

5.4 Plan for biotopjusterende tiltak og biotopforbedring av A2s kanal

I dagens tilstand er det svært få dype elveområder som er egnede standplasser for større fisk. Det er usikkert i hvor stor grad dette er en minimumsfaktor for fiskeproduksjonen – men mangelen på høler er utvilsomt en begrensende faktor for utøvelsen av fiske i Skjenaldelva. Det synes også som at Skjenaldelva for tida ikke har noen livskraftig bestand av sjøaure. En nærliggende forklaring er at de fysiske inngrepene i vassdraget og de høye vannhastighetene har gjort vassdraget lite egnet for aureproduksjon. Viktigheten av biotopjusterende tiltak blir økt ytterligere ved ny kraftverksutbygging, for å sikre en god produksjon av laks og sjøaure på den berørte elvestrekningen.

Det vurderes å være et potensial for biotopjusterende tiltak som kan bedre forholdene for fisk og fiske i Skjenaldelva uansett hvilket utbyggingsalternativ som velges. Aktuelle biotopiltak er utgraving av høler, utlegging av større steiner og mindre steingrupper (celleterskler), samt etablering av strømkonsentratorer som Syvdeterskler eller buner.

Det planlegges derfor å utforme en plan for aktuelle biotopjusterende tiltak i elvestrengen. Den nye kanaliseringa i alternativ A2 medfører også et behov for å foreta biotopjusterende tiltak (plassering av steingrupper for skjul etc) på denne ca. 14 m lange strekningen. Tiltak for denne spesifikke delen, vil bli innarbeidet i planen og gjennomført.

6 SAMMENSTILLING – KONSEKVENSER

Tabell 6.1: Sammenstilling av konsekvenser av de fire alternative utbyggingsløsningene.

Fagtema	Dagens verdi	Konsekvenser			
		0	A	A1	A2
Hydrologi		Små negative	Middels til små negative	Middels til små negative	Små negative
Forurensning		Ingen	Små negative	Små negative	Ingen til små negative
Fisk	Middels til stor	Ingen til små negative	Middels negative	Middels negative	Ingen til små negative
Flora og vegetasjon	Middels	Små negative	Små negative	Små negative	Ingen til små negative
Fauna	Middels	Ingen til små negative	Små til middels negative	Små til middels negative	Ingen til små negative
Biologisk mangfold	Middels	Ingen merkbare	Små negative	Små negative	Ingen merkbare
Landskap	Middels	Små negative	Små negative	Små negative	Små negative
Kulturminner	Middels	Middels	Middels til små negative	Middels til små negative	Middels negative
Friluftsliv	Middels	Små negative	Middels til store negative	Middels til store negative	Ingen til små negative
Landbruk	Stor	Små til ingen negative	Små negative	Små negative	Små til ingen negative
Andre samfunnsinteresser		Små positive	Middels positive	Middels positive	Små positive

Som det framgår av tabell 6.1, vil de største konsekvensene komme for alternativene A og A1, og spesielt da innen fagtema friluftsliv. Dette har sammenheng med at Skjenaldelva blir dårligere egnet for fiske etter laks. Laksefiske er etterspurt, og blir betraktet som en begrenset ressurs. Alternativ 0 og A2 gir små negative konsekvenser for friluftsliv, mens alternativene A og A1 begge innebærer middels til store negative konsekvenser for friluftsliv. For de øvrige fagtemaene er det kun snakk om middels eller små negative konsekvenser. For andre samfunnsinteresser (økonomi og sysselsetting) vil tiltaket ha positive konsekvenser. Alternativ A1 gir her de største positive konsekvensene.

7 SAMLET VURDERING AV ALTERNATIVENE OG TILTAKSHAVERS KONKLUSJON OG ANBEFALING

7.1 Innledning

I det følgende gir tiltakshaver sin vurdering der denne kommer som supplement til det som er presentert ellers i denne rapporten.

7.2 Konsekvensvurderingene

Tiltakshaver slutter seg i hovedsak til de beskrivelsene og de vurderinger som er gjort vedrørende antatte virkninger av en eventuell utbygging. Vi mener å ha lagt stor vekt på å skaffe beslutningstakerne et godt grunnlag for å fatte en beslutning i saken og har brukt store ressurser på de områder det har vært nødvendig.

Utredningene har gjennom prosessen kommet med en rekke forslag for å gjøre prosjektets alternativ mindre konfliktfylt. Vi mener nå vi har imøtekommet de fleste av disse, og vi har derfor strukket oss langt for å utvikle nye Skjenald kraftverk mest mulig samfunnsøkonomisk, ved å både ivareta produksjon og miljø.

7.3 Vårt valg av alternativ

Vi har lagt vekt på å utrede mange alternativer for utbygging av Skjenaldelva. På bakgrunn av disse utredningene har vi nå vurdert både konfliktnivå for miljø, naturressurser og samfunn, økonomiske betraktninger, samt de fordeler utbyggingen vil gi i form av økt produksjon.

Konsesjonssøknaden viser at det er stor forskjell på alternativenes produksjon. Både alternativ A og A1 gir over 20 GWh mer enn dagens produksjon. Også alternativ A2 gir en betydelig gevinst (ca. 6 GWh ekstra), mens alternativ 0 gir ca. 4 GWh mer enn i dag.

Lønnsomheten varierer også med utbyggingsmulighetene. Både alternativ A og A1 har forholdsvis høye utbyggingspriser på Skjenald kraftverk (>3,40 kr/kWh), mens spesielt alternativ A2 har en svært gunstig lønnsomhet (ca 2,2 kr/kWh). Alternativ A og 0 krever i tillegg en utbygging av nytt Sølbergfallet kraftverk, som er uforholdsmessig kostbart i forhold til produksjonen (7,6 kr/kWh). Dermed er de reelle alternativene for oss kun A1 og A2.

Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskab ønsker videre å vektlegge miljøinteressene i dalføret, og vi ønsker et lavt konfliktnivå. Våre vurderinger kommer fram i matrisen under, der økende størrelse på variabelen er angitt med økende antall X:

Alternativ	Interessekonflikter	Stort kostnadsnivå	Økt produksjon	Samlet vurdering
0		(X)	(X)	Middels bra
A	XX	X(X)	XX	Dårlig
A1	XX	X	XX	Dårlig
A2			X	Best

Ut fra dette ønsker vi hovedsakelig å realisere søknadens alternativ A2.

7.4 Avbøtende tiltak

Det er foreslått en rekke avbøtende tiltak som er avhengige av hvilket alternativ som velges. Tiltakshaver har valgt å innarbeide en del av disse i en tidlig fase, og utrederne har derfor tatt hensyn til dette i sin konsekvensvurdering. Tiltakshaver synes denne prosjektutviklingen har vært konstruktiv og har resultert i et prosjekt som ivaretar miljø og andre samfunnsinteresser på en god måte. Oppsummerte planlagte og foreslåtte tiltak med utbyggers kommentar vises i tabell 7.1.

Tabell 7.1: Sammenstilling av avbøtende tiltak ved de fire utbyggingsløsningene.

Fagtema	Alt.	Foreslått tiltak	Tiltakshavers kommentar
Landskap, Kulturminner, kulturmiljø	A	Terskler ved Grønegghølen og Kjellerenget	Dette vil bli vurdert ved utarbeiding av plan for biotopjusterende tiltak, og gjennomføres derfor ikke nå.
	A1	Ivareta Skjenaldfossen kraftverk som museumsanlegg	Utbygger vil vedlikeholde fasaden av kraftverket, og er åpen for samarbeid med andre organisasjoner. Ny kraftstasjon bygges for å vise ny og gammel byggeskikk i betong.
	A2	Minstevannføring mellom gamle Skjenald kraftstasjon og utløp av A2	Dette medfører at maskinene vil måtte vedlikeholdes, samtidig som det reduserer produksjonen på vannet pga falltapet og øker kostnadene vesentlig. Basert på lave øvrige konflikter, vurderes dette derfor som lite samfunnsøkonomisk gunstig og foreslås ikke.
	0 A A1	Ivareta Sølbergfallet kraftverk som museumsanlegg	Det er ikke avgjort om man skal ruste opp eller bygge ny kraftstasjon på samme tomt. Dette avgjøres ved evt. konsesjon.
	Alle	Kraftstasjon med arkitektur i en stilart forankret i 21. århundre	Dette vil bli ivaretatt.
Naturmiljø	Anl. fase: Alle	Utarbeide et miljøoppfølgingsprogram som ivaretar naturmiljø og landskap	Dette er en naturlig del av detaljfasen, og vil bli fulgt opp der.
	Driftsfase: Alle	Minstevannføring / minste driftsvannføring fra stasjonsutløp	Det vil slippes minstevannføring i alt. A og A1, samt i Sølbergfallet for alt. 0, hvor naturmiljørapporten viser det er nødvendig. Alle alternativ har sikret en minste driftsvannføring ut fra stasjonsutløpet, som til tider vil gi mer vann i elva enn det ville gått i naturlig tilstand. Tiltaket er derfor ivaretatt.
		Varierende minstevannføring med varierende tilsig	Dette er ikke mulig siden Gangåsvatnet da reduserer sin funksjon som magasin. Vatnet fylles opp i vårfloppen, og økt minstevannføring i denne perioden vil da føre til lavere fyllingsgrad.
		Ingen effektkjøring og myke overganger mellom start/stopp	Dette vil bli ivaretatt.
		Fiskesperre ved kraftverksutløp	Dette vil bli ivaretatt.
		Plan om biotopjustering	Dette vil bli ivaretatt.
		Andre vannføringsrestriksjoner	Allerede inntatte tiltak har justert prosjektet i stor grad. Ytterligere restriksjoner vil medføre for store produksjonstap til at dette kan forsvares i forhold til den gevinsten som evt. oppnås.
Hydrologi, erosjon	A A1	Omløpsventil	En slik ventil er en stor installasjon både arealmessig og økonomisk. Nettet i området er forholdsvis stabilt og tiltakshaver mener det er derfor liten sjanse for at utfall skal skje. Dette planlegges derfor ikke gjennomført.
Forurensing	A A1	Erosjonssikring mellom Kjellarenget og Storøyhølen	Dette vil bli vurdert ved evt. realisering av disse alternativene.
Friluftsliv	Anl. fase: A A1	Rensing av tunnelvann	Dette vil evt. ivaretas som en del av Fylkesmannens utslippstillatelse
Landbruk	Alle	Unngå støyende aktivitet i Storviltjakta	Dette vil forsøkes imøtegått, men det avhenger av prosjektets fremdrift.
	Alle	Rask opprydding og revegetering	Dette vil bli ivaretatt

7.5 Oppsummering

Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskab mener konsesjonssøknaden med vedlegg tilfredsstiller myndighetenes krav i utredningsprogram og analyse.

Utredningen av konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn viser at en utbygging av Skjenald kraftverk etter både alternativene 0 og A2 har små negative konsekvenser i forhold til de positive virkningene av prosjektet. Utbygging av alternativene A og A1 har imidlertid betydelig større negative konsekvenser, spesielt for fisk og friluftsliv (fiske). Dette er tema vi ønsker å ivareta best mulig også etter en kraftutbygging. Etter en overordnet vurdering av samfunnsinteressene, ønsker tiltakshaver derfor primært å bygge ut **alternativ A2**. Dette gir både vesentlig økt produksjon og minimale negative konsekvenser.

8 BAKGRUNNSRAPPORTER

Det er utarbeidet egne fagrapporter for temaene "naturmiljø", som innbefatter flora, fauna, fisk og biologisk mangfold og for temaet "landskap, kulturminner og kulturmiljø". De øvrige fagtemaene er innarbeidet direkte i denne hovedrapporten.

9 LITTERATUR OG MUNTlige KILDER

9.1 Muntlige kilder

Tor Bekk, Salvesen & Thams, har gitt opplysninger om fiskerettighetene i inntaksdammen til Skjenald kraftverk.

Brit Hoff, rektor ved Gjølme oppvekstsenter, har gitt opplysninger om ungers bruk av Skjenaldelva i forbindelse med lek og undervisning.

Bjørn Ove Johnsen, Norsk institutt for naturforskning, har gitt opplysninger om bestandene av laks og sjøaure i Skjenaldelva.

Ingvar Korsen, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, har gitt opplysninger om fisket etter laks og sjøaure i Skjenaldelva, deriblant offisiell fangststatistikk for laks i perioden 1963-2003.

9.2 Litteratur

Brodtkorb, E. og Selboe, O. K. 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). NVE-veileder nr. 1/2004, 17 sider.

Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2. utgave 2006.

Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18-2001, 44 sider.

Grongstad, S. K. 1997. Driftsplan for Skjenaldelva: perioden 1997-2001. Sør-Trøndelag Skogeierforening, Utmarksavdelingen, Trondheim, 20 sider.

Johnsen, B. O. og Hvidsten, N. A. 2004. Krav til minstevannføring i sterkt regulerte smålaksvassdrag. Rapport Miljøbasert Vannføring 4-2004, Norges vassdrags- og energidirektorat, 68 sider.

Kvambekk, A.S., Melvold, K. og I Berthling, 2006. Temperaturforhold i elver ved redusert vannføring. NVE, rapportserien miljøbasert vannføring. Rapport 11 2006.

Norges vassdrags- og energidirektorat 1998. Konsesjonsbehandling av vannkraftssaker, NVE-rapport 1998-1.

Norges vassdrags- og energidirektorat 2003. Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk. Veileder nr. 2-2003.

Sand, K., 2006 Flomberegninger for dam Våvatn og dam Gangåsvatn Skjenaldvassdraget. SWECO Grøner 2006.

Statens forurensningstilsyn. 1997. Klassifisering av vannkvalitet i ferskvann. SFT veileder 1997-4.

Vedleggsliste

Vedlegg 1	Oversiktskart, regional plassering
Vedlegg 2	Oversiktskart over prosjektområdet
Vedlegg 3	Detaljkart for kraftverket
Vedlegg 4	Bilder av vassdraget under forskjellige vannføringer
Vedlegg 5.1	Flerårsstatistikk døgn, måned og år (varighetskurver ikke relevante for søknaden)
Vedlegg 5.2	Vannføringsforhold over året for tørt, middels og vått år, like nedstrøms inntaket og oppstrøms kraftstasjon
	Vannstandskurver magasin, snittverdier fra perioden 1991-2000
Vedlegg 6	Bilder fra berørt område og vassdraget
Vedlegg 7	Brev fra lokalt e-verk/områdekonsesjonær om nettilknytning
Vedlegg 8	Oversikt over grunneiere alternativ A2
Vedlegg 9	Rapport fra SWECO Norge AS: <i>Naturmiljø (ikke opptrykt)</i>
Vedlegg 10	Rapport fra SWECO Norge AS: <i>Landskap, kulturmiljø og kulturminner (ikke opptrykt)</i>
Vedlegg 11	Skjema for "Klassifisering av dammer og trykkrør" (ikke opptrykt)
Vedlegg 12	Manøvreringsreglement for Gangåsvatnet
Vedlegg 13	Utbedring av Vaavandsdammen
Vedlegg 14	Oversikt over Salvesen & Thams`s reguleringsrettigheter