

NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

15 november 2012

Søknad om konsesjon for bygging av kraftverk i Fardalselvi, Årdal kommune, Sogn og Fjordane fylke

Fardal Energi AS ønsker å utnytte fallet i Fardalselvi mellom 485 og kote 8 (turbinsenter kote 11). Fardalselvi ligger i Årdal kommune i Sogn og Fjordane fylke. Fardal Energi AS søker herved om følgende tillatelser:

1. Etter lov av 24. november 2000 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven), § 8, om tillatelse til:

- bygging av Fardalen kraftverk

2. Etter lov av 29. juni 1990, nr. 50 om produksjon, omforming, omsetning og fordeling av energi (energiloven) om tillatelse til:

- installasjon og drift av inntil 28 MVA generator i Fardalen kraftstasjon.

- etablering og drift av koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

3. Etter lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven) av 13. mars 1981 om tillatelse til:

- gjennomføring av tiltakene

Det er utredet to alternativer; alternativ 1 og 2. Det søkes primært etter alternativ 1.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte søknad og KU.

Med vennlig hilsen

Fardal Energi AS



Einar Sofienlund

Daglig leder

FORORD

Fardal Energi AS legger med dette fram konsesjonssøknad med konsekvensutredning (KU) og annet nødvendig underlag for Fardalen kraftverk i Årdal kommune, Sogn og Fjordane fylke.

Arbeidet med konsekvensutredningen startet opp i 2011.

Utredningen skal klargjøre hvilke virkninger tiltaket har for miljø, naturressurser og samfunn. Det skal frembringes beslutningsrelevant informasjon som grunnlag for å ta stilling til:

- om tiltaket kan og bør gjennomføres
- hvilken utbyggingsløsning som bør velges
- på hvilke vilkår tiltaket kan realiseres
- hva som må gjøres for å hindre eller avbøte eventuelle ulemper ved tiltaket

Konsekvensutredningen bygger på et utredningsprogram fastsatt av Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) 18. januar 2011 etter at "Melding med forslag til utredningsprogram" var lagt ut på høring i 2010. Utredningsprogrammet inneholder en beskrivelse av hvilke alternativ som skal utredes og hvilke tema/problemstillinger som skal belyses.

Fardal Energi AS er tiltakshaver for prosjektet, og står ansvarlig for gjennomføring av konsekvensvurderingene. NVE er ansvarlig myndighet og skal sluttbehandle og godkjenne konsekvensutredningen.

Sweco Norge AS, Rådgivende Biologer AS, Hydrateam AS, Norconsult AS og Asplan Viak AS har utarbeidet underlaget og konsekvensutredningene i nært samarbeid med Fardal Energi AS og Norsk Kraft AS.

Ansvarlig myndighet, NVE, vil legge konsesjonssøknaden med konsekvensutredningen ut til offentlig høring. På grunnlag av den foreliggende utredningen og innkomne merknader, vil NVE avgjøre om utredningsplikten er oppfylt. Dette skjer parallelt med behandlingen av konsesjonssøknaden.

SAMMENDRAG

Utbyggingsplanene

Følgende alternativer er vurdert og presentert (i tillegg er varianter kommentert):

Alternativ 0:

Alternativ 0 innebærer ingen endringer i forhold til dagens situasjon i vassdraget.

Alternativ 1:

Alternativ 1 vil utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 8 (turbinsenter kote 11), totalt 474 m brutto fall.

Vannveien, totalt ca. 4,0 km, og kraftstasjonen vil i sin helhet legges i fjell.

Alternativ 2:

Alternativ 2 vil utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 38 (turbinsenter kote 41), totalt 444 m brutto fall.

Vannveien, totalt ca. 4,0 km, og kraftstasjonen vil i sin helhet legges i fjell.

Reguleringer

Kraftverket får ingen reguleringsmagasin, kun et inntaksmagasin for å oppnå gode driftsforhold.

Veier

For begge alternativene vil tilkomsten til aktuelle anleggsplasser bli fra eksisterende vei og via korte avstikkere fra disse.

Utover en kort avstikker til inntaket blir det ingen nye permanente bilveier.

Linjetilknytning

For begge alternativer forutsettes tilkobling til eksisterende 22 kV nett (som oppgraderes) via en 1,4 km lang luftlinje og 1,0 km lang nedgravd kabel.

I tillegg forutsettes lagt en 0,5 km lang nedgravd kabel fra inntaket og til eksisterende nett.

Minstevannføring

Forutsatt vannslipping for begge alternativer:

1.mai - 30.september: 0,30 m³/s; dvs. 5 - persentil sommer

1. oktober - 30. april: 0,10 m³/s; dvs. 5 - persentil vinter

Sammenstilling av alternativene

Tabell 1.1 viser hoveddataene for alternativene.

Tabell 1.1 Sammenstilling av alternativene

		Alternativ 1	Alternativ 2
Installasjon	MW	25,0	23,4
Produksjon	GWh	53,0	49,6
Utbyggingskostnad	Mill. NOK	244	239
Utbyggingspris	NOK / kWh	4,6	4,8

Det bemerkes at alternativene avviker noe fra meldingen. Samme inntakssted er benyttet, men HRV er endret fra kote 480 til kote 485. I meldingen var utløpet forutsatt i Årdalsvatnet. Utløpet er nå forutsatt i elva ved kote 8 (pga. hensynet til anadrom fisk). I tillegg er kraftverket flyttet fra vest- til østsiden av elva, men fortsatt i sin helhet i fjell.

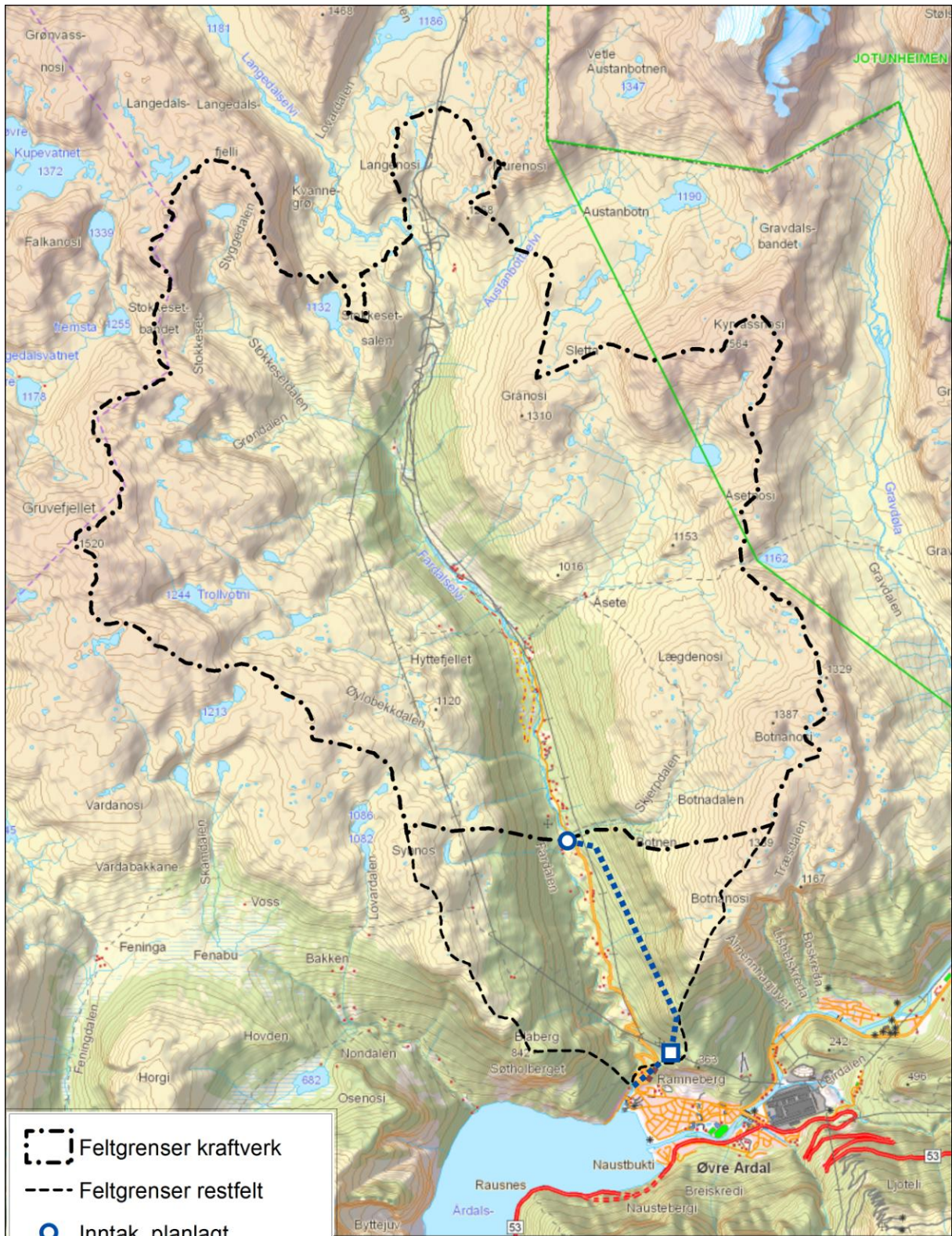
Konsekvenser av utbyggingen

I henhold til utredningsprogrammet er temaer som vist i tabell 1.2, utredet og konsekvensvurdert.

Tabell 1.2 Sammenstilling av konsekvenser anleggs- og driftsfase

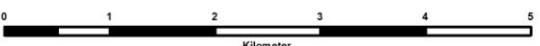
	Konsekvenser Anleggsfase / driftsfase	
	Alternativ 1	Alternativ 2
Hydrologi		
Overflatehydrologi, flommer	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Vanntemperatur, is og lokalklima	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Grunnvann	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Sedimenttransport og erosjon	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Skred	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Landskap og INON		
INON	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Landskapsbilde	Ubetydelig / Middels negativ (fra middels – stor negativ)	Ubetydelig / Liten negativ (fra mid. positiv - mid. neg.)

Naturmiljø og biologisk mangfold		
Geofaglige forhold	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Naturtyper og ferskvannslokaliteter	middels negativ	middels negativ
Karplanter, moser, lav og sopp	middels negativ	middels negativ
Pattedyr	liten negativ	liten negativ
Fugl	liten negativ	liten negativ
Rødlisterarter	liten negativ	liten negativ
Fisk og ferskvannsbiologi	ubetydelig – liten negativ	ubetydelig – liten negativ
Kulturminner og kulturmiljø	ubetydelig – liten negativ	ubetydelig – liten negativ
Forurensning		
Vannkvalitet/utslipp til vann og grunn	Liten negativ / liten negativ	Liten negativ / liten negativ
Annen forurensning		
Naturressurser		
Jord- og skogressurser	Liten negativ / ubetydelig	Liten negativ / ubetydelig
Ferskvannsressurser	Liten negativ / liten negativ	Liten negativ / liten negativ
Mineraler og masseforekomster	Ubetydelig / liten negativ	Ubetydelig / liten negativ
Samfunn		
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv/liten positiv	Liten positiv/liten positiv
Befolkningsutvikling og boligbygging		
Tjenestetilbud og kommunal økonomi		
Sosiale og helsemessige forhold	Ubetydelig / ubetydelig	Ubetydelig / ubetydelig
Friluftsliv, jakt og fiske	Middels negativ / middels negativ	Middels negativ / middels negativ
Reiseliv	Liten negativ / liten negativ	Liten negativ / liten negativ
Sumvirkninger	Ubetydelig-liten negativ/ubetydelig – liten negativ	Ubetydelig-liten negativ/ubetydelig – liten negativ



- Feltgrenser kraftverk
- Feltgrenser restfelt
- Inntak, planlagt
- Vannvei-tunnel, planlagt
- Kraftstasjon, planlagt
- Atkomsttunnel, planlagt

FARDALEN KRAFTVERK, ALTERNATIV 1



Oppdragsgiver: Fardal Energi AS
 Kartgrunnlag: N50 Kartdata
 Prosjektnummer: 582511
 Utarbeidet av: PHH



Innhold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 Innledning	12
1.1 Om tiltakshaver, Fardal Energi AS	12
1.2 Begrunnelse for tiltaket.....	12
1.3 Geografisk plassering av tiltaket.....	12
1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep	12
1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	14
2 Planstatus og nødvendige tillatelser	15
2.1 Planstatus.....	15
2.2 Saksgang – tidligere og fremtidige	15
2.3 Fremdriftsplan	16
3 Beskrivelse av tiltakene	17
3.1 Kort beskrivelse av alternativene	17
3.2 Plangrunnlag.....	18
3.3 Eiendomsforhold	18
4 Alternativ 0	19
4.1 Beskrivelse av alternativ 0	19
5 Alternativ 1	20
5.1 Kort beskrivelse av alternativ 1.....	21
5.2 Overføringer	23
5.3 Reguleringer.....	23
5.4 Dam og Inntak.....	23
5.5 Vannvei.....	23
5.6 Kraftstasjon.....	24
5.7 Veibygging.....	24
5.8 Nettilknytning og innpassing eksisterende nett.....	24
5.9 Massetak og deponi	28
5.10 Rigg	29
5.11 Kjøremønster og drift av kraftverkene	29
5.12 Arealbruk	29
5.13 Beregning av naturhesterkrefter	30
5.14 Produksjonsberegninger	30
5.15 Kostnadsoverslag.....	30
6 Alternativ 2	32
6.1 Kort beskrivelse av alternativ 2.....	33
6.2 Overføringer	35
6.3 Reguleringer.....	35
6.4 Dam og Inntak.....	35
6.5 Vannvei.....	35
6.6 Kraftstasjon.....	35
6.7 Veibygging.....	36

6.8	Nettilknytning og innpassing eksisterende nett.....	36
6.9	Massetak og deponi	36
6.10	Rigg	36
6.11	Kjøremønster og drift av kraftverkene	36
6.12	Arealbruk	36
6.13	Beregning av naturhestekrefter	36
6.14	Produksjonsberegninger	37
6.15	Kostnadsoverslag.....	37
7	Andre alternativ	38
7.1	Regulering	38
7.2	Alternativ hovedlayout.	38
7.3	Alternativ inntaksplassering.....	38
7.4	Alternativ utløpsplassering.....	38
7.5	Alternative nettilknytninger.....	38
7.6	Alternative slukevner.....	38
8	Hydrologiske forhold	39
8.1	Overflatehydrologi.....	39
8.2	Flommer	46
8.3	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	47
8.4	Grunnvann.....	47
9	Sedimenttransport og erosjon.....	47
10	Skred	48
11	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON).....	48
11.1	INON	48
11.2	Landskapsbilde	48
12	Naturmiljø og biologisk mangfold	50
12.1	Geofaglige forhold.....	50
12.2	Naturtyper og ferskvannslokaliteter	51
12.3	Karplanter, moser, lav og sopp.....	51
12.4	Fugl og pattedyr	51
12.5	Rødlistearter.....	52
12.6	Fisk og ferskvannsbiologi	54
	Vurdering i forhold til naturmangfoldloven	57
13	Kulturminner og kulturmiljø	58
14	Forurensning.....	60
14.1	Vannkvalitet / utslipp til vann og grunn	60
14.2	Annen forurensning	60
15	Naturressurser	60
15.1	Jord- og skogbruk	60
15.2	Ferskvannsressurser	61
15.3	Mineral og masseforekomster.....	61
16	Samfunn	62

16.1	Næringsliv og sysselsetting	62
16.2	Befolkningsutvikling og boligbygging	63
16.3	Tjenestetilbud og kommunal økonomi.....	64
16.4	Sosiale forhold	68
16.5	Helsemessige forhold.....	69
16.6	Friluftsliv, jakt og fiske	69
16.7	Reiseliv	70
17	Sumvirkninger.....	70
17.1	Innledning.....	70
17.2	Landskap, INON, kulturmiljø m.m.	71
17.3	Naturmiljø	71
17.4	Øvrige temaer	72
17.5	Oppsummering.....	72
18	Andre forhold	74
19	Opplagg for informasjon og medvirkning	74
20	Forslag til avbøtende tiltak	74
20.1	Installasjon og produksjon	75
20.2	Elektriske anlegg og overføringsledninger.....	75
20.3	Veier	75
21	Sammendrag av konsekvensutredningen.....	75
22	Oppfølgende undersøkelser	75
23	Referanser og grunnlagsdata	75
24	Vedlegg til søknaden	75
1	Karter.....	76
2	Hydrologiske kurver	76
3	Hydrologirapport (Hydrateam)	76
4	Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere	76
5	Beregning av Naturhk	76
6	Fagrappport nettilknytning	76
7	Fotografier over berørt område.....	76
8	Fotografier ved forskjellige vannføringer.....	76
9	Konsekvensutredning deltema landskapsbilde (Norconsult)	76
10	Konsekvensutredning for naturressurser og samfunnsinteresser. Vannkvalitet, vanntemperatur, isforhold og lokalklima. Sedimenttransport og erosjon (Rådgivende biologer)	76
11	Konsekvensutredning for biologisk mangfold og inngrepsfrie naturområder (Rådgivende biologer).....	76
12	Konsekvensutredning for ferskvannsökologi (Rådgivende biologer)	76
13	Konsekvensutredning kulturminner og kulturmiljø (Asplan Viak).....	76

14 Skredvurdering..... 76

1 Innledning

1.1 Om tiltakshaver, Fardal Energi AS

Fardal Energi AS vil bli et aksjeselskap bestående av grunn- og fallrettshavere sammen med Tyngdekraft AS. Fardal Energi as ønsker å utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 8, til produksjon av elektrisk energi.

Tiltakshaver:

Selskapsnavn:	Fardal Energi AS
Gateadresse:	c/o Sveinung Haug
Postnummer og sted:	6884 Øvre Årdal
Organisasjonsnummer:	SUS
Kontaktpersoner:	Einar Sofienlund – 909 44 322 Sveinung Haug – 40 854 117
E – post	es@norskkraft.no

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Fardalselvi ligger i Årdal kommune i Sogn og Fjordane fylke. Elva starter i ca. 1500 meters høyde på vannskillet mot Fortun og munner ut i Årdalsvatnet ved Øvre Årdal. Strekningen mellom Haug og Kvennhusbakkane ønskes utbygget til kraftproduksjon. Øvre deler av vassdraget er per i dag ført over til vannkraftverk utenfor nedbørfeltet.

Presenterte alternativer er optimalisert mht den beste løsningen for maksimal energi sett opp miljø- og samfunnsperspektiv.

Prosjektet vil bidra med 49,6 GWh (alternativ 1) ny fornybar og miljøvennlig energi som vil sikre både lokal-, regional og nasjonal kraftforsyning. Dette tilsvarer årlig strømforbruk til ca. 2480 husstander.

Utbyggingen vil gi direkte inntekter til grunneiere, kommune, fylkeskommune og staten gjennom skatter og avgifter. Dette vil igjen være med til å opprettholde et bærekraftig samfunn og styrke lokal bosetting. I tillegg vil den stimulere aktiviteten lokalt og bidra til en betydelig regional og lokal verdiskapning.

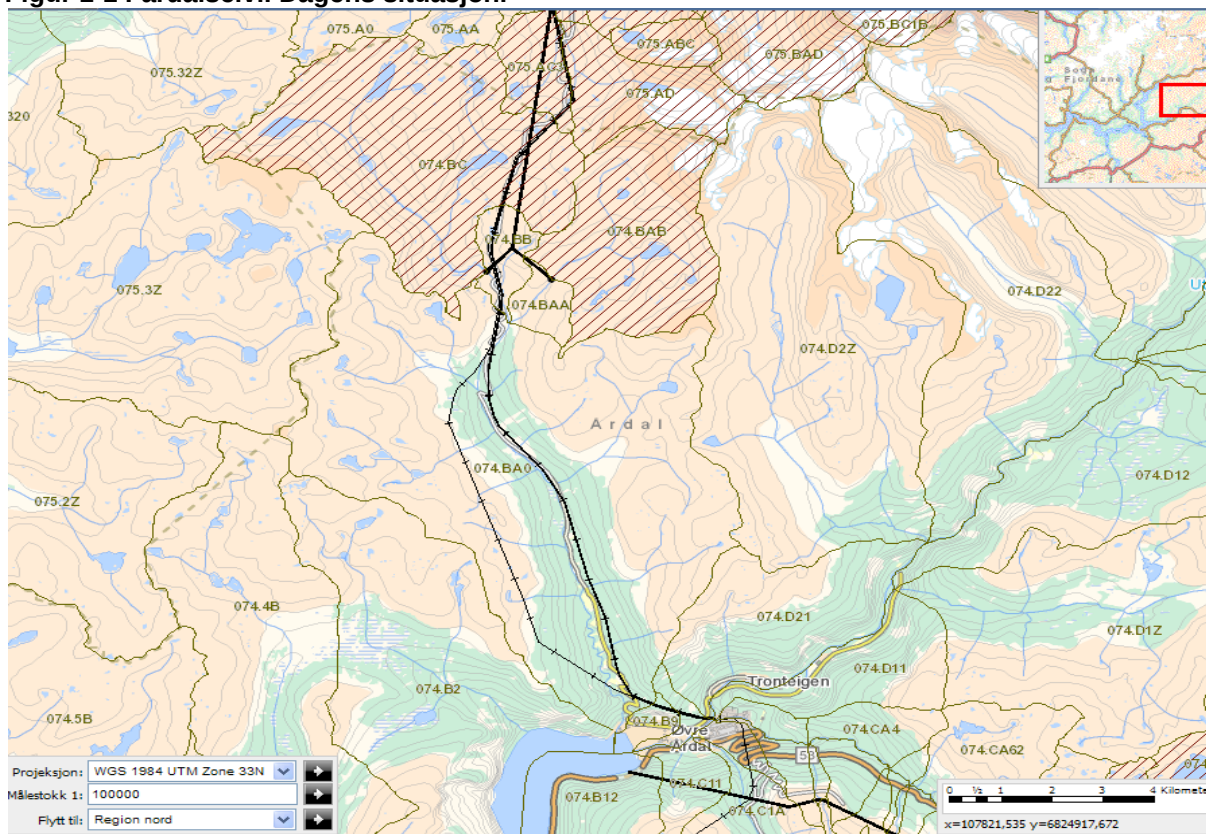
1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Se vedlegg 1 og figur 1-1

Tiltaksområdet ligger i Årdal kommune, Sogn og Fjordane fylke. Atkomst til tiltaksområdet er primært via vei som går fra Årdal sentrum til Turtagrø.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Figur 1-1 viser nedbørfelt inklusive fraførte felt og berørt område av planlagt kraftverk.

Figur 1-1 Fardalselvi. Dagens situasjon.

1.4.1 Kraftverksinngrep

Fardalselvi har fra naturens side et nedbørfelt på 95,0 km² og en midlere vannføring på 4,1 m³/s. Fardalselvi renner i nord – sør retning fra vannskillet mot Fortun og til Øvre Årdal, en total lengde på ca. 20 km.

Det omsøkte tiltaket i denne konsesjonssøknaden benytter seg av fallet og vannet i Fardalselvi mellom kote 480 og avløp på kote 8 i hovedalternativet og alternativ 1 med kote 35.

De øvre delene av vassdraget er overført nordover til Skagen kraftverk, Fortun. Se figur 1-1. Eksisterende overføring, 36,8 km², tilsvarer ca. 39 % av det totale nedbørfeltet og 1,9 m³/s eller ca. 45 % av årlig avløp.

Fardalselvi har reginenr. 074.B.

1.4.2 Andre inngrep

Veien mellom Øvre Årdal til Turtagrø følger i stor grad Fardalselvi.

Det samme gjelder i stor grad 132 kV linjene mellom Øvre Årdal og Fortun.

Utover nevnte inngrep er det få tekniske inngrep oppstrøms Årestølen, kun noen hytter.

Nær Årestølen er det anlagt et skianlegg med nødvendig parkeringsanlegg. Fra Årestølen og sørover er det flere bruk med tilhørende jordbruksaktivitet. I området nedstrøms foreslått utløp fra kraftverket er det bolig- og næringsområder.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

To av nabovassdragene er vernet mot kraftutbygging:

- Feigedalselvi i vest og
- Utle i øst

Det er både bygd ut, konsesjonsgitte og konsesjonssøkte kraftverk i området:

Utbygde

- Tyin, 374 MW, 3 km sørøst
- Skagen, 270 MW, 20 km nord

Konsesjonsgitt / under bygging

- Øyni, 6,7 MW, 10 km sørvest
- Tyinutbyggingen (planendring), 49 MW, 3 km sørøst
- Rausdalen, 2,2 MW, 4 km sørøst

Konsesjonssøkt

- Nundalselvi, 6,3 MW, 2 km vest
- Mannsberg, 2,9 MW, 12 km øst
- Offerdal, 47 MW, 20 km sørvest

2 Planstatus og nødvendige tillatelser

2.1 Planstatus

2.1.1 Samlet plan

Aktuelt prosjekt er behandlet i Samlet Plan for vassdrag og gitt klarsignal for konsesjonsbehandling (brev fra DN datert 22. juni 2009).

2.1.2 Kommuneplaner

Det foreligger ingen planer som skulle være til hinder for eller komme i konflikt med tiltaket.

2.1.3 Verneplan for vassdrag

Storelvi er ikke omfattet av Verneplan for vassdrag eller andre verneplaner.

2.1.4 Nasjonale laksevassdrag

Storelvi er ikke med i oversikten over nasjonale laksevassdrag (Miljøverndepartementet, 2006-2007).

2.1.5 Andre planer eller beskyttede områder med relevans for utbyggingen

Ingen kjente.

2.1.6 Inngrepsfrie naturområder (INON)

De øvre delene av vassdraget er pr i dag fraført. Undersøkellesområdet er i dag ikke del av inngrepsfrie naturområder. Utbyggingen av Fardalen kraftverk vil derfor ikke føre til reduksjon av INON-grensene.

2.2 Saksgang – tidligere og fremtidige

Etter plan- og bygningslovens regler om konsekvensutredning og tilhørende forskrift av 1.juli 2009 skal vannkraftprosjekter med en årlig produksjon på over 40 GWh konsekvensutredes med hensyn til virkninger på miljø, naturressurser og samfunn. Herand kraftverk faller innenfor denne lovgivningen.

Kraftverksprosjekt over 40 GWh gjennomgår flere faser; meldingsfasen, utredningsfasen og søknadsfasen. Fasene er oppsummert nedenfor.

Meldingsfasen

Februar 2010 sendte tiltakshaver, Fardal Energi AS, melding med forslag til utredningsprogram til NVE. Høringsfristen for meldingen var 1. juni 2010. Folkemøte ble holdt den 22. april 2010. Endelig konsekvensutredningsprogram ble fastsatt av NVE 18. januar 2012.

Utredningsfasen

Utredningsfasen innebærer utarbeidelse av konsesjonssøknad og utredninger i henhold til det fastsatte utredningsprogrammet. De teknisk/økonomiske planene utvikles basert på resultater fra utredningene. Fasen avsluttes med at konsesjonssøknad med tilhørende konsekvensutredning sendes NVE (dette dokument). En informasjonsbrosjyre over prosjektet gis ut samtidig med at søknaden sendes inn.

3 Beskrivelse av tiltakene

3.1 Kort beskrivelse av alternativene

Se vedlegg 1.

Følgende alternativer er vurdert og presentert (i tillegg er varianter kommentert):

Alternativ 0:

Alternativ 0 innebærer ingen endringer i forhold til dagens situasjon i vassdraget.

Alternativ 1:

Alternativ 1 vil utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 8 (turbinsenter kote 11), totalt 474 m brutto fall.

Vannveien, totalt ca. 4,0 km, og kraftstasjonen vil i sin helhet legges i fjell.

Alternativ 2:

Alternativ 2 vil utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 38 (turbinsenter kote 41), totalt 420 m brutto fall.

Vannveien, totalt ca. 4,0 km, og kraftstasjonen vil i sin helhet legges i fjell.

Reguleringer

Kraftverket får ingen reguleringsmagasin, kun et inntaksmagasin for å oppnå gode driftsforhold.

Veier

For begge alternativene vil tilkomsten til aktuelle anleggsplasser bli fra eksisterende vei og via korte avstikkere fra disse.

Utover en kort avstikker til inntaket blir det ingen nye permanente bilveier.

Linjetilknytning

For begge alternativer forutsettes tilkobling til eksisterende 22 kV nett (som oppgraderes) via en 1,4 km lang luftlinje og 1,0 km lang nedgravd kabel.

I tillegg forutsettes lagt en 0,5 km lang nedgravd kabel fra inntaket og til eksisterende nett.

Minstevannføring

Forutsatt vannslipping for begge alternativer:

1.mai – 30.september: 0,30 m³/s; dvs. 5 – persentil sommer

1. oktober – 30. april: 0,10 m³/s; dvs. 5 – persentil vinter

Sammenstilling av alternativene

Tabell 3.1 viser hoveddataene for alternativene.

Tabell 3.1 Sammenstilling av alternativene

		Alt 1	Alt. 2
Installasjon	MW	25,0	23,4
Produksjon	GWh	53,0	49,6
Utbyggingskostnad	Mill. NOK	234	239
Utbyggingspris	NOK / kWh	4,6	4,8

3.2 Plangrunnlag

3.2.1 Geologi

Utbyggingsområdet består av mangeritt til gabbro, gneis og amfibolitt.

Utover selve elveleiet er det ikke observert svakhetssoner av betydning.

Normalt gir dette gode drive- og stabilitetsforhold, men høye bergspenninger og / eller varierende bergartskvalitet kan forekomme.

I dam- og inntaksområdet er det fjell i dagen i elveleiet. For øvrig er det breelavsetninger i omkringliggende område. På strekningen ca. 0,5 km nedstrøms inntaket ved Haug og ca. 1 km videre er det tykk morene. På den neste kilometeren ned til planlagt kraftverksutløp og videre ned til siste foss er det bart fjell. På de siste ca. 0,3 km er det elveavsetninger. For øvrig er det mye skredmateriale på begge sider av dalen.

3.2.2 Topografiske kart

For prosjekteringen er det benyttet digitalt økonomisk kartverk i målestokk 1 : 5.000 og oversiktskart i 1 : 50.000.

3.2.3 Hydrologisk grunnlag

Se kap. 10 og vedlegg 2 og 3

For beregning av spesifikk avrenning, avrenningsmønster samt valg av referansestasjon er benyttet NVE Atlas og målestasjon 074.18 Fornabu.

Programmet NMAG2004 er benyttet ved produksjonssimuleringene for perioden 1990 - 2010. Se kap. 10 samt hydrologisk vedlegg for nærmere detaljer.

3.2.4 Kostnadsgrunnlag

Benyttet kostnadsgrunnlag er basert på erfaringspriser fremkommet av tilbud og realiserte prosjekter. Stadium primo 2010 er benyttet. Det er tillagt 15 % i uforutsette kostnader. Finansiering er basert på en rente på 4 % p.a.

3.3 Eiendomsforhold

Alle grunn- og fallrettshavere er med i Fardal Energi AS.

En oversikt over eierne i Fardal Energi AS er vist i vedlegg 4.

4 Alternativ 0

4.1 Beskrivelse av alternativ 0

Alternativ 0 innebærer ingen endringer i forhold til dagens situasjon i vassdraget.

Det bemerkes at dagens situasjon i vassdraget ikke er lik naturlig situasjon pga. fraført vann. Se kap. 1.4.

5 Alternativ 1



5.1 Kort beskrivelse av alternativ 1

Se vedlegg 1.1.1, 1.2.1, 1.3, 5, 6 og 7

Alt. 1 vil utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 11, totalt 474 m brutto fall.

Kraftverket vil ikke få reguleringsmagasin.

Vannveien, totalt 4030 m, vil i sin helhet legges i fjell: friskeilstunnel, boret sjakt, rør i tunnel og friskeil utløpstunnel.

Kraftstasjonen forutsettes lagt i fjell med påhugg atkomsttunnel fra eksisterende vei.

Tabell 5.1 Hoveddata alternativ 1

HYDROLOGI		
Nedbørfelt ekskl. fraført vann	km ²	49,6
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	39,9
Middelvannføring	m ³ /s	1,98
Årlig tilsig til inntak	mill. m ³	62,5
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,13
5 - persentil (1/5-30/9)	m ³ /s	0,30
5 - persentil (1/10-30/4)	m ³ /s	0,10
Restvannføring (like oppstr. utløp kr.v.)		0,25
MAGASIN		
NV	moh.	480
HRV	moh.	485
LRV	moh.	484
Volum (inkl. aktivt volum i friskeilstunnel)	mill m ³	0,015
KRAFTVERK		
Undervann / turbinsenter	moh./moh.	8/11
Fallhøyde, midlere brutto	m	474
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	1,12
Slukeevne, maks	m ³ /s	6,1
Slukeevne, min	m ³ /s	0,1
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0,30
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,10
Vannvei, samlet lengde (i fjell)	m	4030
Installert effekt, maks	MW	25,0
Brukstid	timer	2100
PRODUKSJON		
Produksjon (1/10 – 30/4)	GWh	10,7
Produksjon (1/5 – 30/9)	GWh	42,3
Produksjon, år	GWh	53,0
Byggetid	År	2
KOSTNADER		
Utbyggingskostnad (primo 2012)	mill. NOK	244
Utbyggingspris	NOK/ kWh	4,6
NATURHK		
I henhold til vassdragsreguleringsloven	Naturhk	0
I henhold til industrikonsesjonsloven	Naturhk	800

Tabell 5.2 Tekniske data for generator, transformator og kraftoverføring, alternativ 1

GENERATOR		
Ytelse	MVA	28
Spenning	kV	6,6
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	28
Spenning	kV	6,6 / 22
KRAFTOVERFØRING		
Lengde, luft/jord	km	1,4 og 1,0 / luftspenn og nedgravd kabel
Nominell spenning	kV	22

5.2 Overføringer

Alternativet inneholder ingen overføringer.

5.3 Reguleringer

Alternativet inneholder ingen sesongreguleringer.

5.4 Dam og Inntak

Dam og inntak er planlagt i Fardalselvi ved kote 480 i Fardalselvi. Dammen, som blir i betong, blir ca. 25 m lang og 5 – 6 m høy. Høyeste regulerte vannstand (HRV) blir på kote 485 og høyeste flomvannstand på ca. kote 486. En enkel tappelupe innstøpes i dammen i tillegg til at arrangement for minstevannføring etableres.

Det er bart fjell i og på vestsiden av elveleiet. På østsiden er det breelvvasssetninger med mektighet på inntil ca. 5 m.

Inntakskonstruksjonen, som blir i betong, blir på østsiden av elveleiet og vil bestå av bjelkestengsel, grovvaregrind, luke (3 m²) og eventuelt et lukehus. Det sprenges en kort kanal fra elveleiet til inntakskonstruksjonen.

5.5 Vannvei

Vannveien legges i sin helhet i fjell. Den vil, regnet fra inntaket, bestå av friskeilstunnel, boret sjakt, trykktunnel, rør i tunnel og friskeiltunnel. Mens den øvre friskeilstunnelen drives fra inntaket, vil de resterende tunnelene drives via atkomsttunnelen. Denne løsningen er foreslått for å redusere mengden av tunnelmassene som må plasseres sentralt i Øvre Årdal.

En tilleggsgevinst ved løsningen er at inntaksbassenget i praksis blir større. Dette er gunstig både med hensyn til is og sedimenter.

De forskjellige seksjonene av vannveien er vist i tabell 5.3.

Tabell 5.3 Oversikt over seksjoner driftsvannvei, alternativ 1

Seksjon	Lengde	Tverrsnitt / Diameter
	m	m² / m
Råsprengt Tunnel (frispeil)	2700	16 / -
Boret sjakt	600 m	3,14 / 2,0
Råsprengt tunnel (trykktunnel)	50	16/-
Rør i tunnel	60	1,53 / 1,4
Råsprengtut tunnel (frispeil)	620	16 / -
Samlet lengde på vannvei	4030	

Det bemerkes at alternativ layout på vannveien vil være aktuell. F. eks. er det mulig å droppe trykksjakt og erstatte den med en trykktunnelløsning. Denne løsningen innebærer at mer masser tas ut via atkomsttunnelen.

Endelig layout på vannveien bestemmes ved detaljplanleggingen.

5.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen forutsettes lagt i i utsprengt fjellhall. Atkomsten blir via en 480 m lang atkomsttunnel. Påhugget for denne blir i nederste / første sving på veien over til Turtagrø.

Det forutsettes installert ett vertikalt, flerstrålers Pelton aggregat med turbinsenter på kote 35. Med en total maksimal slukeevne på 6,1 m³/s (308 % av midlere vannføring) og brutto fallhøyde på 474 m blir ytelsen 25,0 MW. Minste slukeevne blir 0,1 m³/s.

Kraftstasjonen vil få en grunnflate ca. på 150 m² (10 m x 15 m).

Det etableres en enkel portal ved påhugget samt et par parkeringsplasser. Støydempende tiltak forutsettes. Spesielt vil viftestøy i anleggsperioden bli viet særlig oppmerksomhet (isolasjon, plassering, skiftordninger, etc.)

5.7 Veibygging

Se vedlegg 1

Det eksisterer allerede en privat gårdsvei med bru over elva ved inntaket. Denne vil bli benyttet. Før vei og bru tas i bruk, er det forutsatt en viss oppgradering og forsterkning.

Påhugget til atkomsttunnelen vil bli nærmest direkte fra eksisterende vei. Noe planering og sprengning forutsettes utført for å få en akseptabel arbeidsplass.

For øvrig vil eksisterende vei Øvre Årdal til Turtagrø bli benyttet.

5.8 Nettilknytning og innpassing eksisterende nett

Se vedlegg 6

5.8.1 Dagens nett og energiaktører

Øvre Årdal er i seg selv et kraftsentrum med både stor produksjon og stort forbruk. Området forsynes i dag med fire 132 kV kraftledninger hvorav tre fra Fortun og en fra Årdalstangen-Naddvik. I denne sammenhengen er det mer enn tilstrekkelig kapasitet på regionalnettet med en samlet installert effekt på godt over 500 MW.

Regionalnettet er videre tilkopleet sentralnettet i Leirdøla via Fortun i Skjolden. Sentralnettet har nylig fått konsesjon for en større forsterkning i den nye 400 kV kraftlinja fra Fardal i Sogndal via Moskog til Ørskog, og med dette har Sentralnettet tilstrekkelig kapasitet til alle disse nyutbyggingene.

Øvre Årdal (ØÅ) har i dag flere store energiaktører:

- Årdal Energi, som er områdekonsesjonær for distribusjon av elektrisk kraft til vanlig forbrukere
- Hydro Energi, produsent i Øvre Årdal
- Hydro Aluminium, som områdekonsesjonær og en betydelig forbruker av elektrisk kraft i smelteverket i Øvre Årdal
- Statnett, som har fire stk 132 kV kraftlinjer inn til Øvre Årdal, hvorav 3 mellom ØÅ igjennom Fardalen til Fortun og en linje fra Årdalstangen/Naddvik.

Årdal Energi eier og drifter i dag det lokale distribusjonsnettet i Øvre Årdal som i hovedsak er et 6 kV kabelanlegg. Videre går det ei 6 kV kraftlinje opp Fardalen samt ei 22 kV linje oppover mot Tyin.

5.8.2 Nettsituasjonen i dag

Overordnet nett (Statnett)

Det er ikke ledig kapasitet i overordnet nett i dag til å ta imot produksjon fra nye kraftverk i Årdal kommune, da det er sprengt kapasitet på Statnetts overføringsanlegg ut av regionen.

Det er gitt konsesjon og påstartet bygging av ny 400 kV kraftlinje fra Fardal i Sogndal via Moskog i Førde og til Ørskog på Møre som vil medføre tilstrekkelig nettkapasitet for hele Sogn og Fjordane.

Regionalnett (Statnett og Hydro sine anlegg)

Regionalnettet er videre tilkopleet sentralnettet i Leirdøla via Fortun i Skjolden.

Regionalnettet består av følgende 132 kV kraftlinjer:

- 3 stykk 132 kV linjer fra Fortun til Øvre Årdal som tilhører Statnett
- 1 stykk 132 kV linje Øvre Årdal – Årdalstangen som tilhører Statnett
- 1 stykk 132 kV Linje Naddvik - Årdalstangen som tilhører Østfold Energi.

Fire av disse 132 kV kraftlinjene termineres i dag i 132/11 kV transformatorstasjonen til Hydro, som ligger sentralt i Øvre Årdal like på tomte til Hydro Aluminium.

Lokalnettet (Årdal Energi sitt anlegg)

Årdal Energi (ÅE) er i Øvre Årdal (ØÅ) områdekonsesjonær for lokal distribusjon til sluttbruker. ÅE har fire 6 kV avganger fra Hydro til fire stk. 6/6kV skilletrafoer på hver 6 MVA. ØÅ består av et masket høyspentnett, samt høyspent linje til Utladalen og Fardalen.

Eksisterende nett har ikke kapasitet til å ta imot og overføre planlagt utbygging av Fardalen kraftverk. I tillegg har ÅE en avgang til Tynlinja fra Hydro si 11kV skinne, forsyninga blir opptransformert til 22kV via en 2MVA trafo.

5.8.3 Eksisterende anlegg og forbruk

Eksisterende anlegg i Øvre Årdal

Anlegget har i dag 34 bryteravganger på 132 kV samleskinne og hvor det kun er fire ledige bryteravganger. Det er derfor en bekymring med hensyn til ledige plasser. Av disse 34 avgangene er det videre to avganger som har 132/11 kV transformatorer med en kapasitet hver på 40 MVA som da forsyner 11 kV samleskinnene til Hydro Aluminium. På 11 kV siden er det mange ledige avganger og ledige plasser.

Forbruk i Øvre Årdal

Med hensyn til energiforbruket i Øvre Årdal krever elektrolyseprosessen til Hydro Aluminium ca. 400 MW mens kapasiteten på 132 kV samleskinnen er 2500 A som da tilsvarer nesten 600 MW.

Til sammenligning er forbruket i Øvre Årdal igjennom Årdal Energi ca. 13 MW.

5.8.4 Forventet utbyggingstakt og innpassing av nye kraftverk

Det eksisterer planer om flere kraftverk i Årdalsområdet, som man må ta med i betraktning med hensyn til innmating i Øvre Årdal.

Total ny produksjon i Øvre Årdal-området kan bli inntil 50 MW, og av disse vil samtlige måtte knytte seg til de nye 22 kV anlegget i Øvre Årdal.

Tidspunkt for idriftsettelse for de øvrige anleggene er ennå ikke klarlagt, men det vil ligge noe frem i tid siden tidsforløpet for konsesjonsbehandling i NVE for småkraftverk er 3-5 år.

5.8.5 Forslag til teknisk løsning for et 22 kV system

Generelle nettførsterkninger som utløser anleggsbidrag

Det foreligger per i dag flere muligheter mht. etablering av et nytt 22 kV system for Øvre Årdal. Matingen til dette systemet bør være dublert og tilknytningene til eksisterende nett må bli en av følgende løsninger i prioritert rekkefølge:

1. tilknytning til eksisterende 132 kV samleskinne med 2 stk 132/22 kV transformatorer med brytere
2. tilknytning til eksisterende 11 kV samleskinne med 1 stk 11/22 kV transformator med bryter og tilknytning til eksisterende 132 kV samleskinne med 1 stk 132/22 kV transformator med bryter.

3. tilknytning til eksisterende 11 kV samleskinne med 2 stk 11/22 kV transformatorer med brytere.

Siden det er behov for relativt mange avganger på et nytt 22 kV samleskinnesystem, vil det være naturlig å bygge dette som et kapslet kompaktanlegg. Det er i dag allerede flere avganger inkludert innmatingene med 2 trafoavganger. I tillegg bør det reserveres med minst 10 % reserve.

Hydro Energi har indikert at det er plass til i den gamle hallen "SF6-bygget" ved siden av eksisterende 132 kV anlegg, og dette synes riktig og fornuftig.

Spesielle nettutbygginger for Fardalen kraftverk

Det nye Fardalen kraftverk kan knyttes til det nye 22 kV nettet på flere måter og med følgende løsninger:

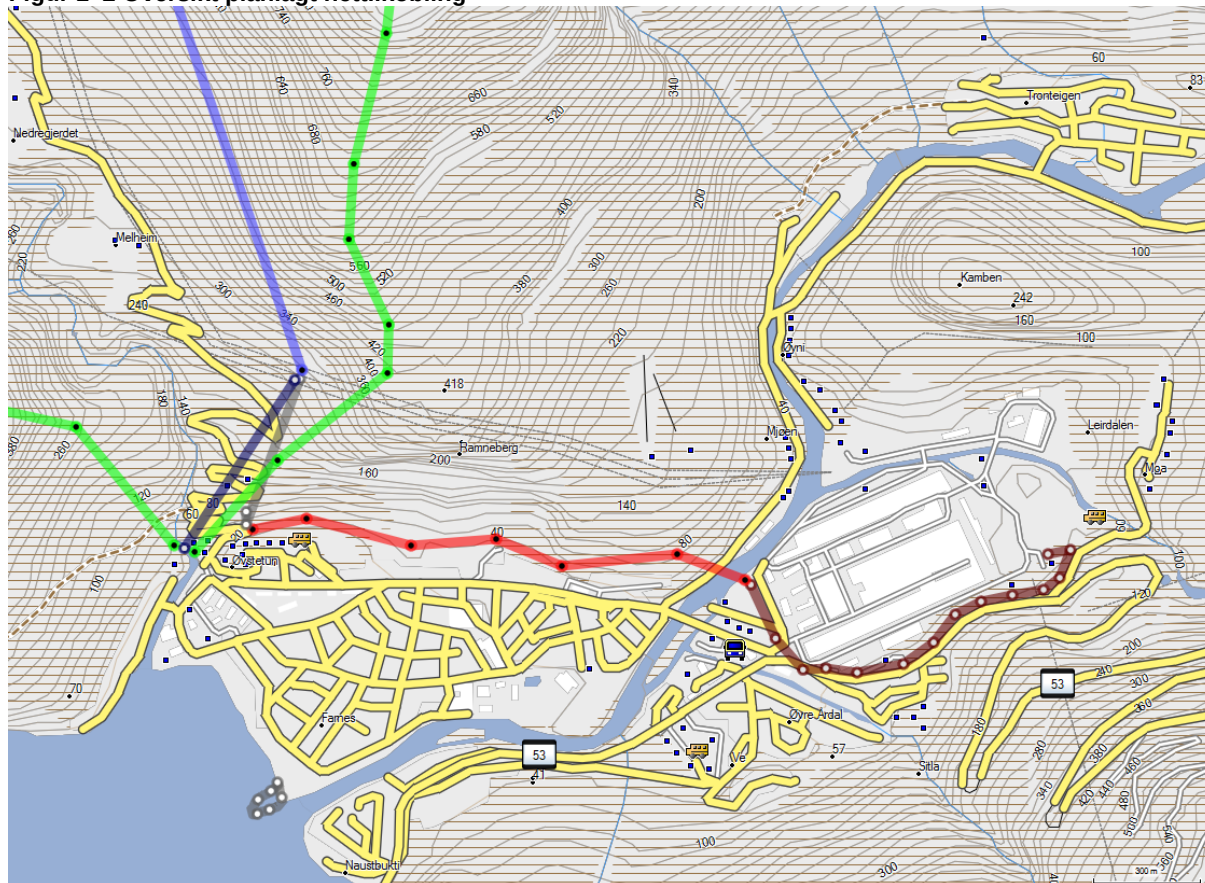
1. Det legges en 22 kV jordkabel fra SF6 bygget til Hydro, langsetter tomte til Hydro Aluminium AS, forbi porten og litt ned mot elva. Her settes det opp en koblingskiosk og den videre traseen blir med et 22 kV luftstrekk over elva og rett på nordsiden av bebyggelsen i Øvre Årdal i nedre kant av steinura helt frem til planlagt tunnel åpning. I tunnelen legges det kraftkabel.
2. Det er også mulig å gå med luftstrekk den andre veien fra Hydro Energi as SF6 bygg, rundt Hydro Aluminium sin eiendom og over elva forbi Årdal Energi sitt kontorbygg og videre traseen på nordsiden av Øvre Årdal sentrum i den samme traseen som beskrevet over.
3. Legge 22 kV jordkabel fra SF6 bygget til Hydro helt frem til planlagt tunnel åpning.

Forutsatte tiltak

Alternativ 1 er forutsatt: Fra inntaket legges ca. 500 m med nedgravd kabel fram til eksisterende linje ved Haug.

Kraften føres fra kraftstasjonen via en 500 m lang kabel i atkomsttunnelen fram til portalen (grå linje i figur 1-2). Derfra og til tilkoblingen ved Hydros anlegg forutsettes bygget 1,4 km luftledning (rød linje i figur 1-2) og 1,0 km nedgravd kabel (brun linje i figur 1-2).

Figur 1–2 Oversikt planlagt nettilkobling



Systemvurderinger. Spenningsanalyse

Nettspenningen med dagens kapasitet i Øvre Årdal vil på 11 og 22 kV nivået være helt stiv, og det er ikke behov for å gjennomføre spenningsanalyser for disse utvidelsene.

5.8.6 Anleggsbidrag

Det er planlagt med en ny 22 kV koplingsstasjon hos Årdal Energi, og her er det beregnet et anleggsbidrag på 8 mill. NOK fra Fardalen kraftverk.

5.9 Massetak og deponi

Se vedlegg 1.4

Se aktuelle lokaliteter i vedlegg (gjelder for begge alternativer)

Massetak

Det er ikke forutsatt etablering av nye massetak.

Deponi

Totalt vil utkjørte masser utgjøre 130.000 m³. Av disse forutsettes ca. 70.000 m³ tatt ut ved inntaket og de resterende 60.000 m³ via atkomsttunnelen.

Primært ønskes massene utnyttet til samfunnsnyttige formål (vei, rassikring, innvinning av nytt land, etc.). Selv om massene erfaringsmessig vil snarlig bli benyttet, er enkelte lokaliteter for deponi vurdert.

Aktuelle deponiplasser er tegnet inn i vedlegg 9.

Lokalitet nr. 1: Terrengforming ved skisenteret

Lokalitet nr. 2: Parkering ved skisenteret

Lokalitet nr. 3: Forbedre kommunal vei

Lokalitet nr. 4: Haug gård

Lokalitet nr. 5: Grustak

Lokalitet nr. 6: Rasvoll

Lokalitet nr. 7: Masseutskifting til boligformål

Lokalitet nr. 8: Utbedring av tsunamivoll

Lokalitet nr. 9: Fylling i Årdalsvatnet ved utløpet av Utle

Endringer kan komme i detaljplanfasen etter grundigere undersøkelser.

5.10 Rigg

Se vedlegg 1.4

Aktuelle riggområder er vist i vedlegg. Riggområdene vil være midlertidige. Omfanget er usikkert da en ikke vet om lokal eller sentral entreprenør benyttes.

Arealanslag på brakke- og verkstedsrigg (plassering ved inntak og nær atkomsttunnel): ca.1,5 da på begge.

5.11 Kjøremonster og drift av kraftverkene

Kraftverket vil kjøres etter tilgjengelig tilsig. Start – stopp kjøring er ikke forutsatt eller mulig.

5.12 Arealbruk

Tabell 5.4 viser arealbruken for alternativ 1.

Tabell 5.4 Arealbruk alternativ 1

Areal	Da	Kommentar
Inntaksområde	5	Permanent inngrep
Vannvei	0	
Kraftstasjonsområde	0	
Veier	1	Midlertidig inngrep
Linjetilknytning (til inntak)	1	Midlertidig inngrep (nedgravd kabel)
Linjetilknytning (til nett)	32	Midlertidig inngrep (nedgravd kabel), 4 da Permanent inngrep, luftspenn, 28 da
Massedeponi	35	Permanent inngrep. Se vedlegg 9
Total	74	Derav ca.,. 68 da permanent

5.13 Beregning av naturhestekrefter

Se vedlegg 5

Beregningene er vist i vedlegg 5, og resultatet er satt opp i Tabell 5.5.

Tabell 5.5 Naturhestekrefter alternativ 1

	Enhet	Sum
Bestemmende år	Nathk	0
Median år	Nathk	800

5.14 Produksjonsberegninger

Resultatet av produksjonsberegningene er satt opp i Tabell 5.6

Tabell 5.6 Produksjonsberegninger alternativ 1

Periode	Enhet	Sum
Produksjon (1/10 – 30/4)	GWh	10,7
Produksjon (1/5 – 30/9)	GWh	42,3
Produksjon, år	GWh	53,0

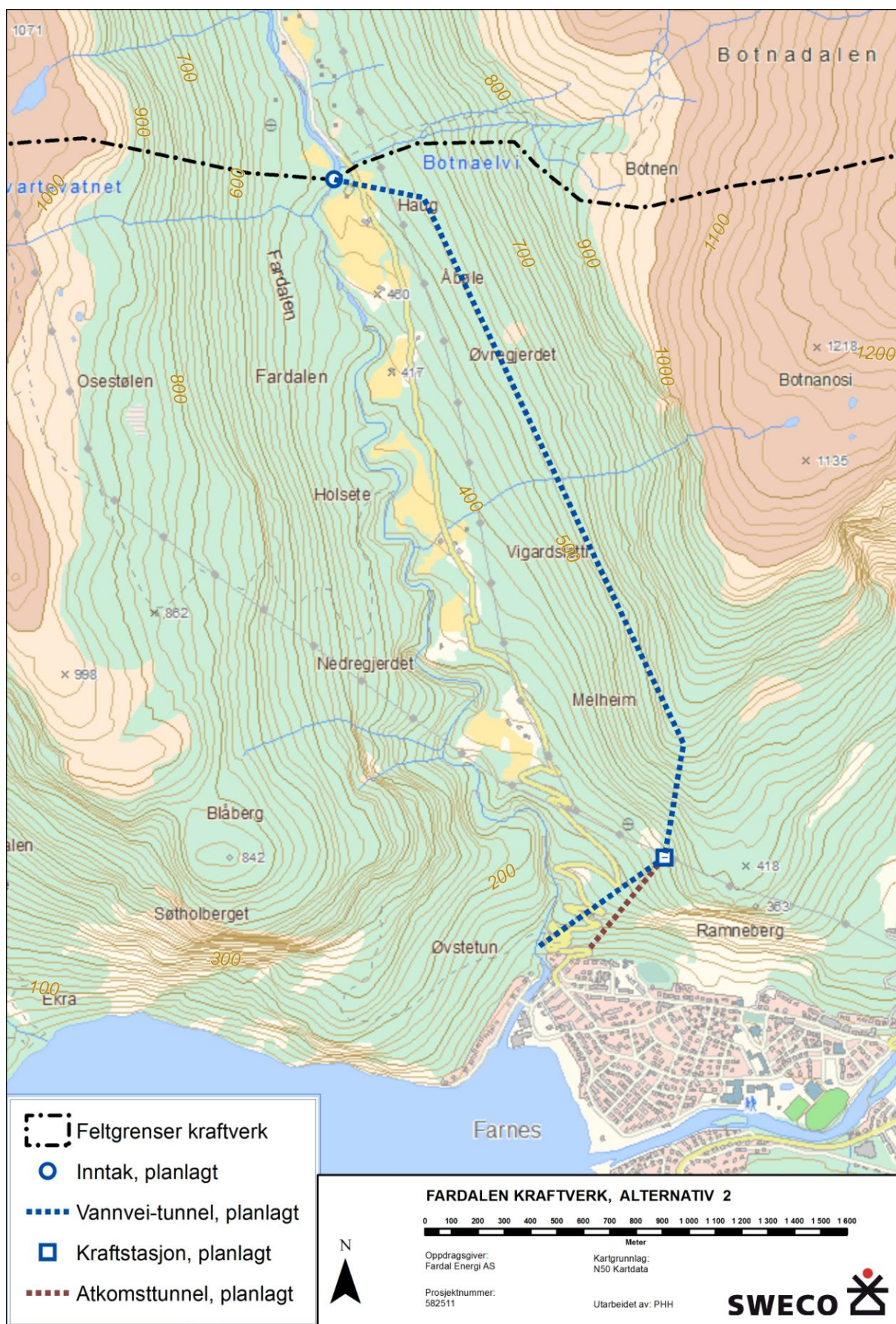
5.15 Kostnadsoverslag

Kostnadsoverslaget er vist i Tabell 5.7. Prisnivå primo 2012 er benyttet.

Tabell 5.7 Kostnader i millioner NOK, alternativ 1

Kostnadselement	Fardalen kraftverk alt. 1
Reguleringsanlegg	-
Overføringsanlegg	-
Inntak/dam	6,5
Driftsvannveier	74,2
Kraftstasjon, bygg inkl. atkomst	32,0
Kraftstasjon, maskin og elektro	67,4
Kraftlinje	2,5
Transportanlegg	2,0
Diverse tiltak	1,0
Uforutsett 15 %	27,8
Planlegging/administrasjon	9,0
Erstatninger	2,0
Finansieringsutgifter og avrunding	11,6
Sum utbyggingskostnader	236
Anleggsbidrag	8,0
Sum inkl. anleggsbidrag	244

6 Alternativ 2



6.1 Kort beskrivelse av alternativ 2

Se vedlegg 1.1.2, 1.2.2, 1.3, 5, 6 og 7

Alt. 2 er i hovedsak som alt. 1, men utløpet legges noe høyere opp i elva.

Alt. 2 vil utnytte fallet i Fardalselvi mellom kote 485 og kote 41, totalt 444 m brutto fall.

Kraftverket vil ikke få reguleringsmagasin.

Vannveien, totalt 4020 m, vil i sin helhet legges i fjell: friskeilstunnel, boret sjakt, rør i tunnel og friskeil utløpstunnel.

Kraftstasjonen forutsettes lagt i fjell med påhugg atkomsttunnel fra eksisterende vei.

Tabell 6.1 Hoveddata alternativ 2

HYDROLOGI		
Nedbørfelt ekskl. fraført vann	km ²	49,6
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	39,9
Middelvannføring	m ³ /s	1,98
Årlig tilsig til inntak	mill. m ³	62,5
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,13
5 - persentil (1/5-30/9)	m ³ /s	0,30
5 - persentil (1/10-30/4)	m ³ /s	0,10
Restvannføring (like oppstr. utløp krv.)		0,25
MAGASIN		
NV	moh.	480
HRV	moh.	485
LRV	moh.	484
Volum (inkl. aktivt volum i friskeilstunnel)	mill m ³	0,015
KRAFTVERK		
Undervann / turbinsenter	moh./moh.	38/41
Fallhøyde, midlere brutto	m	444
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	1,05
Slukeevne, maks	m ³ /s	6,1
Slukeevne, min	m ³ /s	0,1
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0,30
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,10
Vannvei, samlet lengde (i fjell)	m	4020
Installert effekt, maks	MW	23,4
Brukstid	timer	2100
PRODUKSJON		
Produksjon (1/10 – 30/4)	GWh	10,0
Produksjon (1/5 – 30/9)	GWh	39,6
Produksjon, år	GWh	49,6
Byggetid	År	2
KOSTNADER		
Utbyggingskostnad (primo 2012)	mill. NOK	239
Utbyggingspris	NOK/ kWh	4,8
NATURHK		
I henhold til Vassdragsreguleringsloven	Naturhk	0
I henhold til industrikonsesjonsloven	Naturhk	750

Tabell 6.2 Tekniske data for generator, transformator og kraftoverføring, alternativ 2

GENERATOR		
Ytelse	MVA	26
Spenning	kV	6,6
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	26
Spenning	kV	6,6 / 22
KRAFTOVERFØRING		
Lengde, luft/jord	km	1,4 og 1,0 / luftspenn og nedgravd kabel
Nominell spenning	kV	22

6.2 Overføringer

Alternativet inneholder ingen overføringer.

6.3 Reguleringer

Alternativet inneholder ingen sesongreguleringer.

6.4 Dam og Inntak

Som for alt. 1.

6.5 Vannvei

Vannveien blir i hovedsak som alternativ 1, men utløpet legges litt høyere slik at vannveien blir noe kortere.

De forskjellige seksjonene av vannveien er vist i tabell 6.3.

Tabell 6.3 Oversikt over seksjoner driftsvannvei, alternativ 2

Seksjon	Lengde	Tverrsnitt / Diameter
	m	m² / m
Råsprengt Tunnel (frispeil)	2700	16 / -
Boret sjakt	590 m	3,14 / 2,0
Råsprengt tunnel (trykkunnel)	70	16/-
Rør i tunnel	60	1,53 / 1,4
Råsprengtut tunnel (frispeil)	600	16 / -
Samlet lengde på vannvei	4020	

6.6 Kraftstasjon

Plassering og layout blir som i alternativ 1.

Det forutsettes installert ett vertikalt, flerstrålers Pelton aggregat med turbinsenter på kote 41. Med en total maksimal slukeevne på 6,1 m³/s (308 % av midlere vannføring) og brutto fallhøyde på 444 m blir ytelsen 23,4 MW. Minste slukeevne blir 0,1 m³/s.

Kraftstasjonen vil få en grunnflate ca. på 150 m² (10 m x 15 m).

6.7 Veibygging

Se vedlegg 1

Som for alternativ 1.

6.8 Nettilknytning og innpassing eksisterende nett

Se vedlegg 6

6.8.1 Tilknytning til nett

Som for alternativ 1.

6.8.2 Innpassing og oppgradering eksisterende nett og transformatorer

Som for alternativ 1.

Det er medregnet et anleggsbidrag på 8 mill. NOK.

6.9 Massetak og deponi

Se vedlegg 1.4

Som for alternativ 1.

6.10 Rigg

Se vedlegg 1.4

Som for alternativ 1.

6.11 Kjøremonster og drift av kraftverkene

Kraftverket vil kjøres etter tilgjengelig tilsig. Start – stopp kjøring er ikke forutsatt eller mulig.

6.12 Arealbruk

Som for alternativ 1.

6.13 Beregning av naturhestekrefter

Se vedlegg 5

Beregningene er vist i vedlegg og resultatet er satt opp i Tabell 5.5.

Tabell 6.4 Naturhestekrefter alternativ 2

	Enhet	Sum
Bestemmende år	Nathk	0
Median år	Nathk	750

6.14 Produksjonsberegninger

Resultatet av produksjonsberegningene er satt opp i Tabell 5.6

Tabell 6.5 Produksjonsberegninger alternativ 2

Periode	Enhet	Sum
Produksjon (1/10 – 30/4)	GWh	10,0
Produksjon (1/5 – 30/9)	GWh	39,6
Produksjon, år	GWh	49,6

6.15 Kostnadsoverslag

Kostnadsoverslaget er vist i Tabell 5.7. Prisnivå primo 2012 er benyttet.

Tabell 6.6 Kostnader i millioner NOK, alternativ 2

Kostnadselement	Fardalen kraftverk alt. 2
Reguleringsanlegg	-
Overføringsanlegg	-
Inntak/dam	6,5
Driftsvannveier	73,8
Kraftstasjon, bygg inkl. atkomst	32,0
Kraftstasjon, maskin og elektro	63,4
Kraftlinje	2,5
Transportanlegg	2,0
Diverse tiltak	1,0
Uforutsett 15 %	27,2
Planlegging/administrasjon	9,0
Erstatninger	2,0
Finansieringsutgifter og avrunding	11,6
Sum utbyggingskostnader	231
Anleggsbidrag	8
Sum inkl. anleggsbidrag	239

7 Andre alternativ

7.1 Regulering

Det er ikke funnet økonomisk eller miljømessig akseptabelt å etablere sesongmagasin.

7.2 Alternativ hovedlayout.

I meldingen ble hele kraftverket inkl. påhugg til atkomsttunnel kraftstasjon, plassert på vestsiden av Fardalselvi. Pga. fiskeinteresser er utløpstedet nå foreslått flyttet fra Årdalsvatnet til Fardalselvi, kote 8 i elva (turbinsenter kote 11). Anleggs- og miljømessig anses det bedre å plassere kraftverket på østsiden av elva.

7.3 Alternativ inntaksplassering

Foreslått inntaksområde er det beste både teknisk og miljømessig. Kun mindre varianter er aktuelle og vil bli nærmere vurdert i en detaljfase.

7.4 Alternativ utløpsplassering

Alternativ utløpsplassering er vurdert: alt. 2

7.5 Alternative nettilknytninger.

Jordkabel er vurdert, men forkastet av økonomiske og miljømessige grunner (krever mye graving, sprengning i tettbebygd område).

7.6 Alternative slukeevner

Resultater for alternative slukeevner er satt opp i tabell 7.1. Alternativ 1 er benyttet. Alt.2 vil vise samme trend.

Tabell 7.1. Alternative slukeevner (alt. 1)

Slukeevne		Ytelse	Marginal produksjon	Marginal utbyggings-kostnad	Marginal utbyggings – pris
% Qmid	m ³ /s	MW	GWh	Mill. NOK	NOK/kWh
200	4,95	20,4			
250	5,45	22,5	1,8	6	3,4
308	6,1	25,0	1,9	6	3,2
328	6,5	26,7	0,7	4	5,7

Ut fra beregningene vil optimal slukeevne og ytelse bli henholdsvis ca. 6,1 m³/s og ca. 25 MW. Dette tilsvarer en slukeevne på 308 % av midlere vannføring.

Miljømessig gevinst ved å redusere ytelsen anses å være marginal med den foreslåtte vannslippingen.

8 Hydrologiske forhold

Se vedlegg 2, 3 og 8

Totale nedbørfeltet til Fardalselvi er på 95,0 km² med en midlere vannføring på 3,87 m³/s som tilsvarer en spesifikk avrenning på 40,7 l/s*km². De øvre delene av vassdraget er overført nordover til Skagen kraftverk, og utgjør 36,8 km². Dette tilsvarer ca. 39 % av det totale nedbørfeltet. Midlere avrenning fra overført feltene er på 1,88 m³/s som tilsvarer en spesifikk avrenning på 51,2 l/s*km². Det overførte feltene vil kunne bidra med vann ved flom. Det er gjort 10 år med registrering av overløpvannet for det ene feltet (Langedalselvi) som viser at det i perioder går vann forbi inntakene, men disse dataene er svært usikre. Bidrag fra disse feltene er lite og tilfeldig pga. overføringen og er derfor ikke tatt hensyn til i beregningene. Det effektive feltet for inntakspunktet til Fardalen kraftverk er på 49,6 km²

Avløpsstasjonen 74.16 Langdalen ligger øverst i det ene overførte feltet og ville vært naturlig å bruke som grunnlagsdata for Fardalen kraftverk. Målestasjonen er likevel ikke valgt som sammenligningsstasjon, da målestasjonen ligger høyt i fjellet og får mindre avrenning om vinteren og betydelig smeltevann om sommeren. Ut fra flere analysearbeid og sammenligning med andre målestasjoner i området, er avløpsstasjonen 74.18 Fornabu mest representativ for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger for Fardalen Kraftverk.

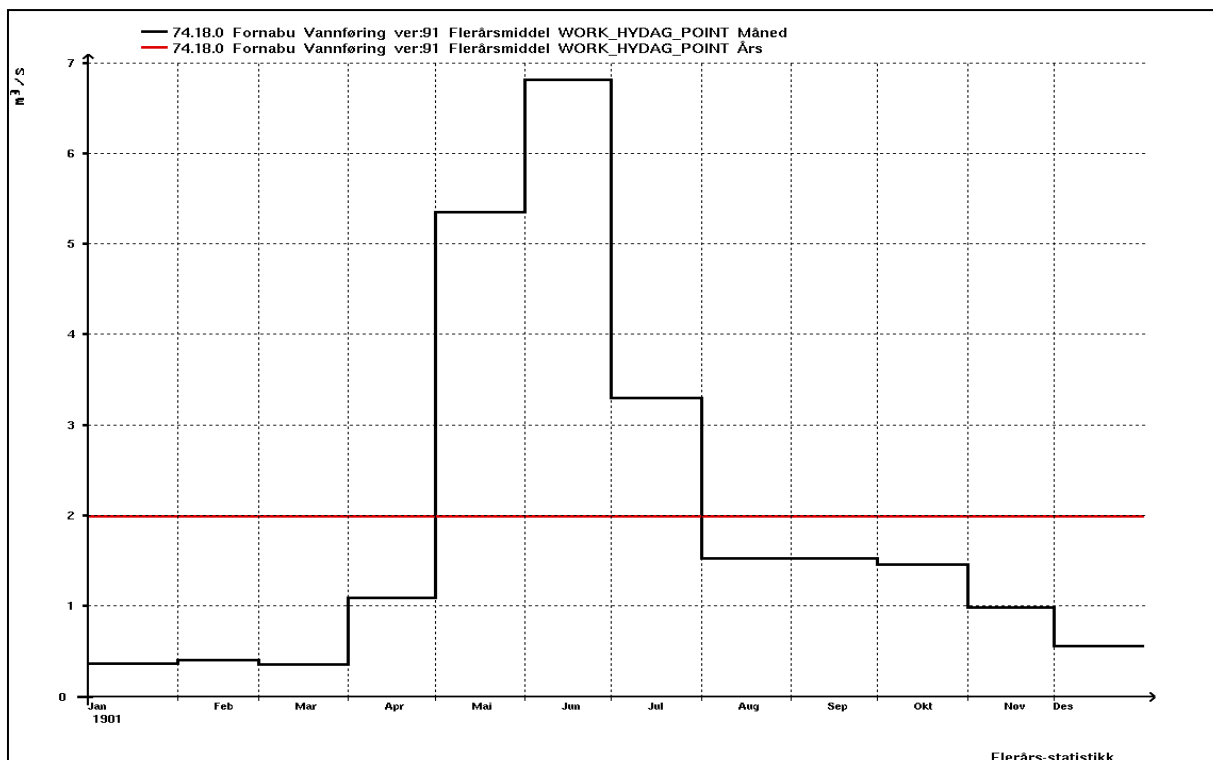
Dataserie fra 74.18 Fornabu målestasjon er skalert med en faktor på 0,933 og har til sammen 21 år med data. Målestasjonen ligger ca 8 km vest for Fardalen og har mye de samme feltegenskapene som Fardalselvi. jf. vedlegg 3 "Hydrologiske beregninger for Fardalen Kraftverk". Beregnet middelvannføring for inntakspunktet på kote 480 er 1,98 m³/s som tilsvarer spesifikk avrenning på ca 40 l/s*km².

8.1 Overflatehydrologi

Tabell 8.1 Nedbørfelt

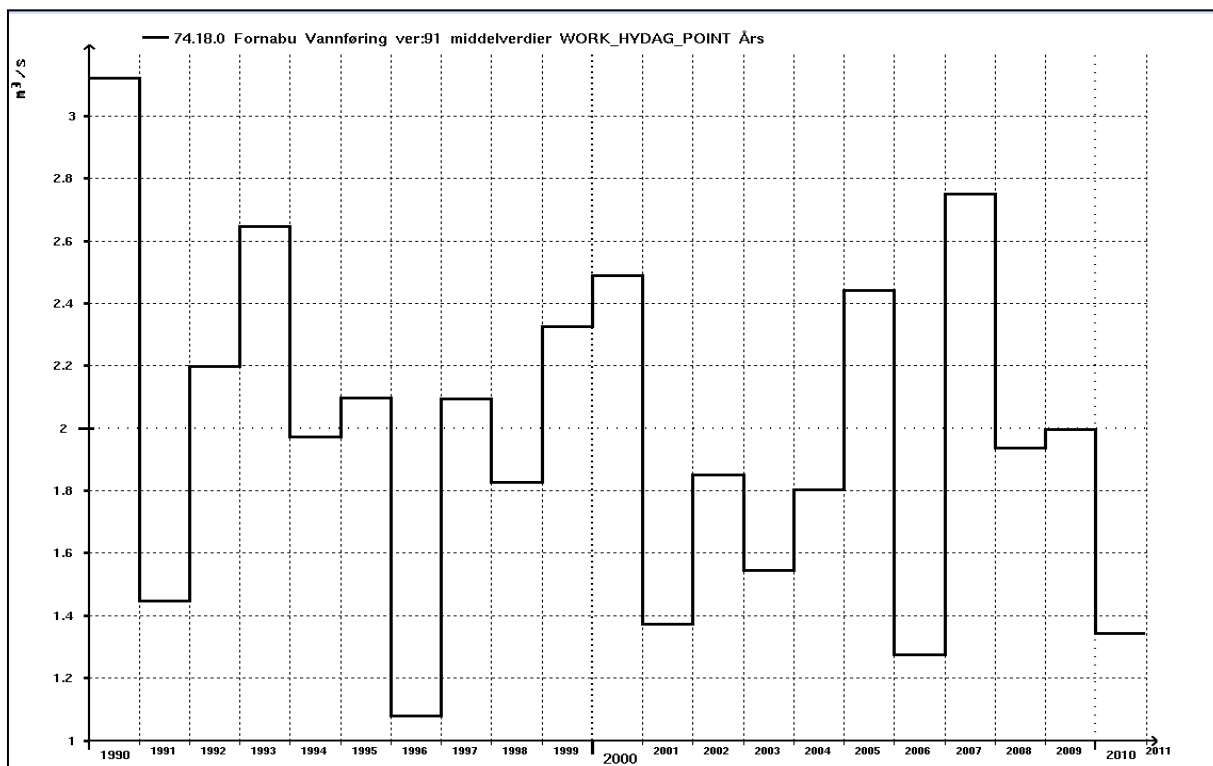
Nr.	Navn på delfelt	Nedbør- felt	Spes. avrenning	Middel- vannføring	Årlig tilsig
		km ²	l/s* km ²	m ³ /s	mill m ³
1	Nedbørfelt fraført til Skagen kraftverk	36,8	51,3	1,89	59,6
2	Restfelt til inntak kote 480	49,6	39,9	1,98	62,5
3	Restfelt utløp kraftverk kote 8	8,2	30,3	0,248	7,80
4	Restfelt til utløp i Årdalsvatnet kote 3	0,4	30,3	0,012	0,4
1-4	Sum naturlig nedbørfelt Årdalsvatnet kote 3	95,0	43,5	4,13	130,3
2 - 4	Sum "dagens" nedbørfelt Årdalsvatnet kote 3	58,2	38,5	2,24	70,7
2	Tilgjengelig nedbørfelt Fardalen kraftverk	49,6	39,9	1,98	62,5

Figur 8.1 viser flerårstatistikk over variasjon over året, månedsmiddel og årsmiddel.



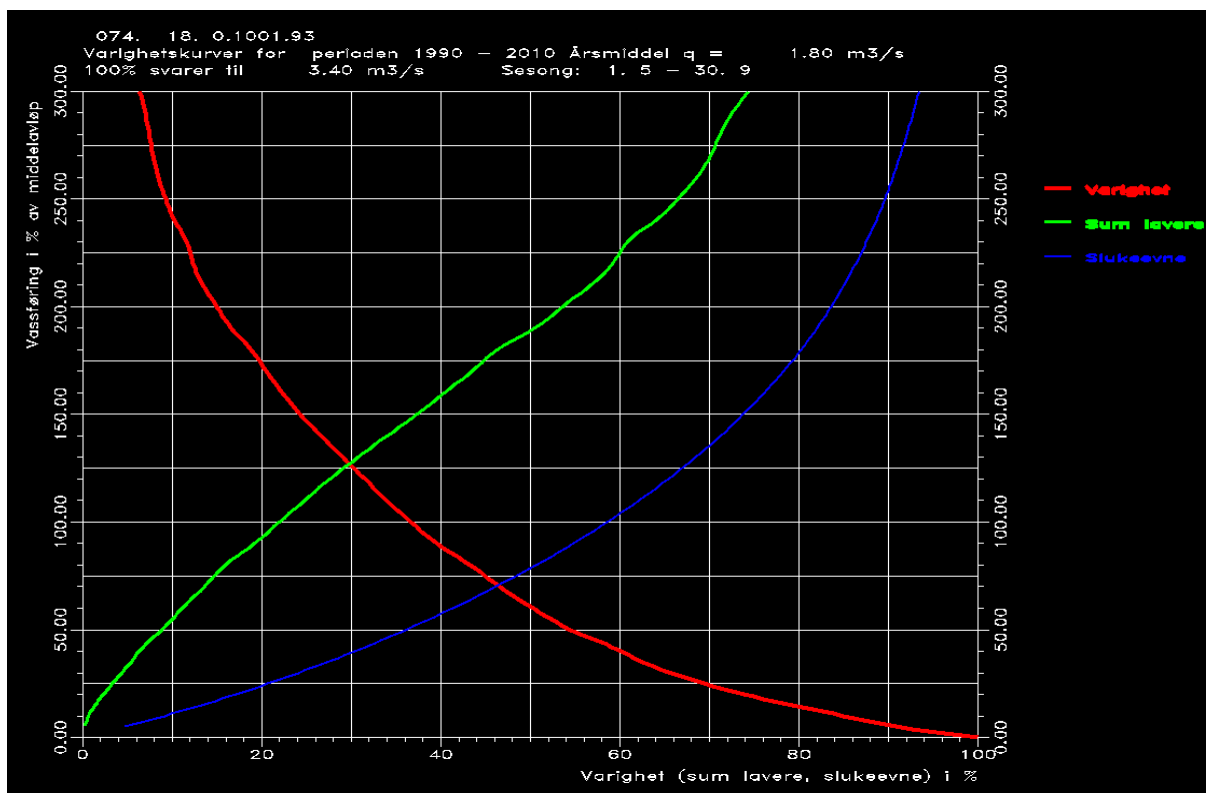
Figur 8.1 Variasjon over året. Flerårsstatistikk, månedsmiddel og årsmiddel (rød)

Figur 8.2 viser variasjon i vannføring fra år til år.

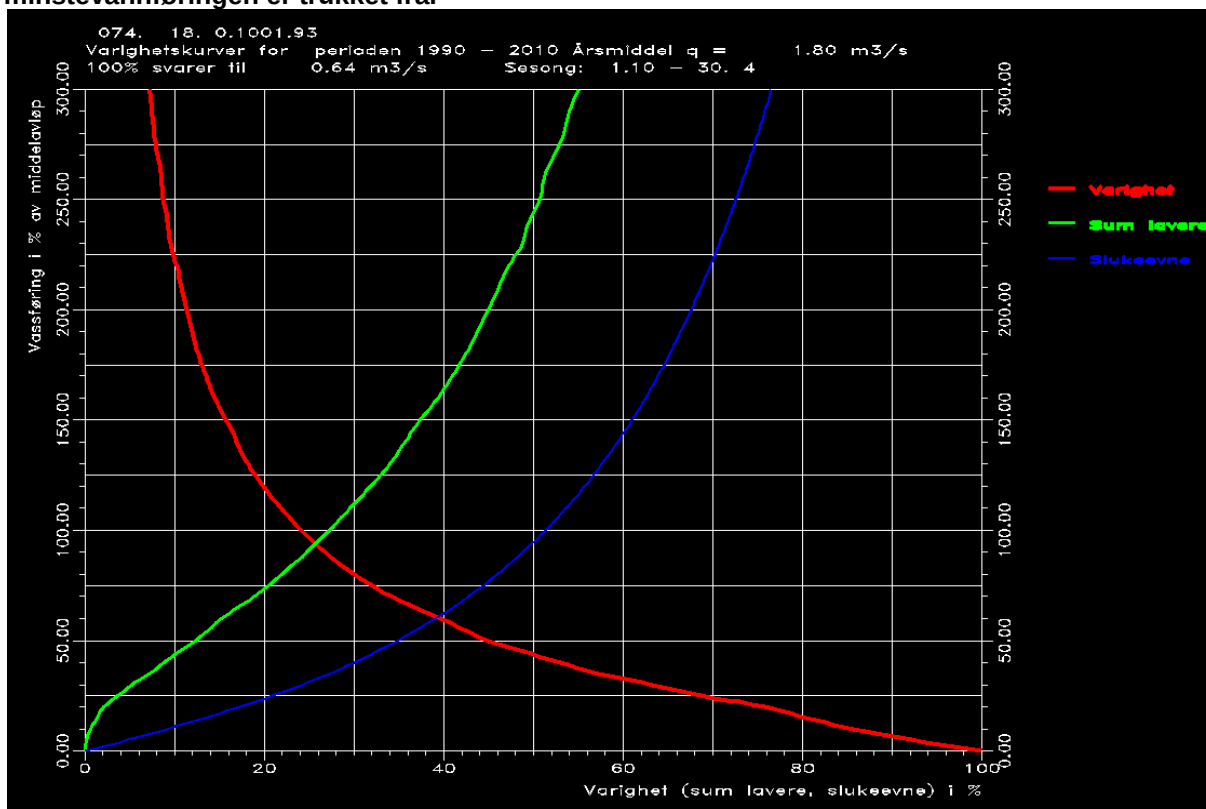


Figur 8.2 Variasjon i vannføring fra år til år

Figur 8.3 og 8.4 viser kurver for varighet, sum lavere og slukeevne for sommer- og vintersesongen.



Figur 8.3. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9), skalerte verdier hvor minstevannføringen er trukket fra.



Figur 8.4. Varighetskurve for vintersesongen (1/10– 30/4), skalerte verdier hvor minstevannføringen er

I tabell 8.2 er antall dager større enn største slukeevne og antall dager mindre enn minste slukeevne gitt. Det er her forutsatt største slukeevne på 6,1 m³/s (1,5*Q_{middel}) og minste slukeevne på 0,1 m³/s. 1966 er et utvalgt tørt år, 1975 er et utvalgt vått år mens 1990 er et utvalgt middels¹ år.

Tabell 8.2 Vannbudsjett for Fardalen kraftverk alternativ 1 og 2

Vannbudsjett	
Tilgjengelig vannmengde mill. m ³ pr. år	62,5
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	15,2
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	0,3
Beregnet vanntap på grunn av slipping av minstevannføring (% av middelvannføring)	9,3
Nyttbar vannmengde til produksjon mill. m ³ pr. år	47,0

På årsbasis vil ca. 75 % av vannmengden utnyttes til kraftproduksjon. 25 % vil slippes forbi inntaket på grunn av slipping av minstevannføring, vannføring over maksimale slukeevne og stans av kraftverket ved for lav vannføring. Gjennomsnittlig restvannføring rett nedenfor inntaket vil være 0,49 m³/s.

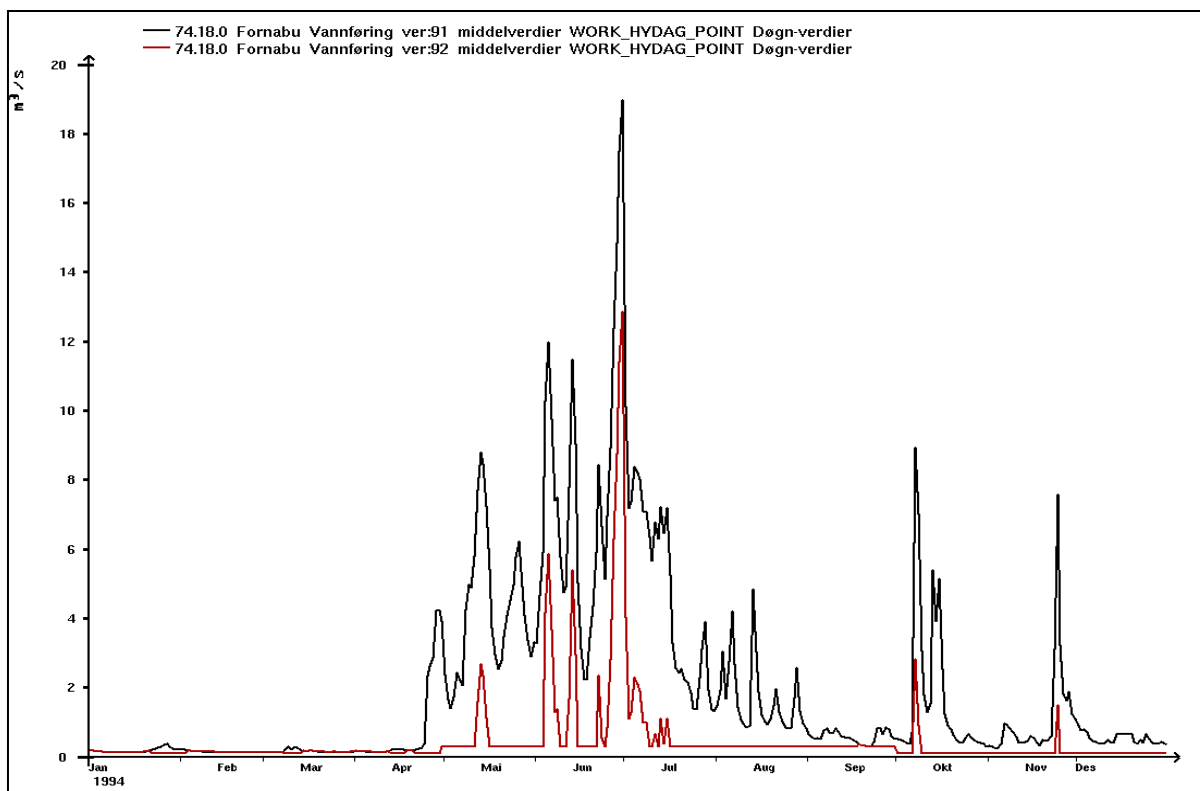
Kraftverket vil kjøres etter tilgjengelig tilsig. Effektkjøring av kraftverket er ikke forutsatt eller mulig. Vannføringen like nedstrøms inntaksdammen kan oppsummeres som følgende: Ved tilsig større eller lik 6,1 m³/s (3,08*Q_{middel}) vil kraftstasjonen gå med fullast med en slukeevne på 6,1 m³/s mens resterende vannføring går til overløp. Ved tilsig mindre enn 6,1 m³/s og større enn 0,1 m³/s + minstevannføring, vil alt tilsig gå gjennom kraftverket med unntak av minstevannføring som er henholdsvis 0,3 m³/s om sommeren og 0,1 m³/s om vinteren. Ved tilsig mindre enn 0,1 m³/s + minstevannføring vil kraftverket stå og alt tilsig slippes forbi inntaket. Denne inntaksgrensen skyldes turbinens nedre kapasitetsbegrensing.

Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt minstevannføring, er vist i tabell 8.3. Tabellen viser gjennomsnitt pr. år og for utvalgte år med middels, tørt og vått år.

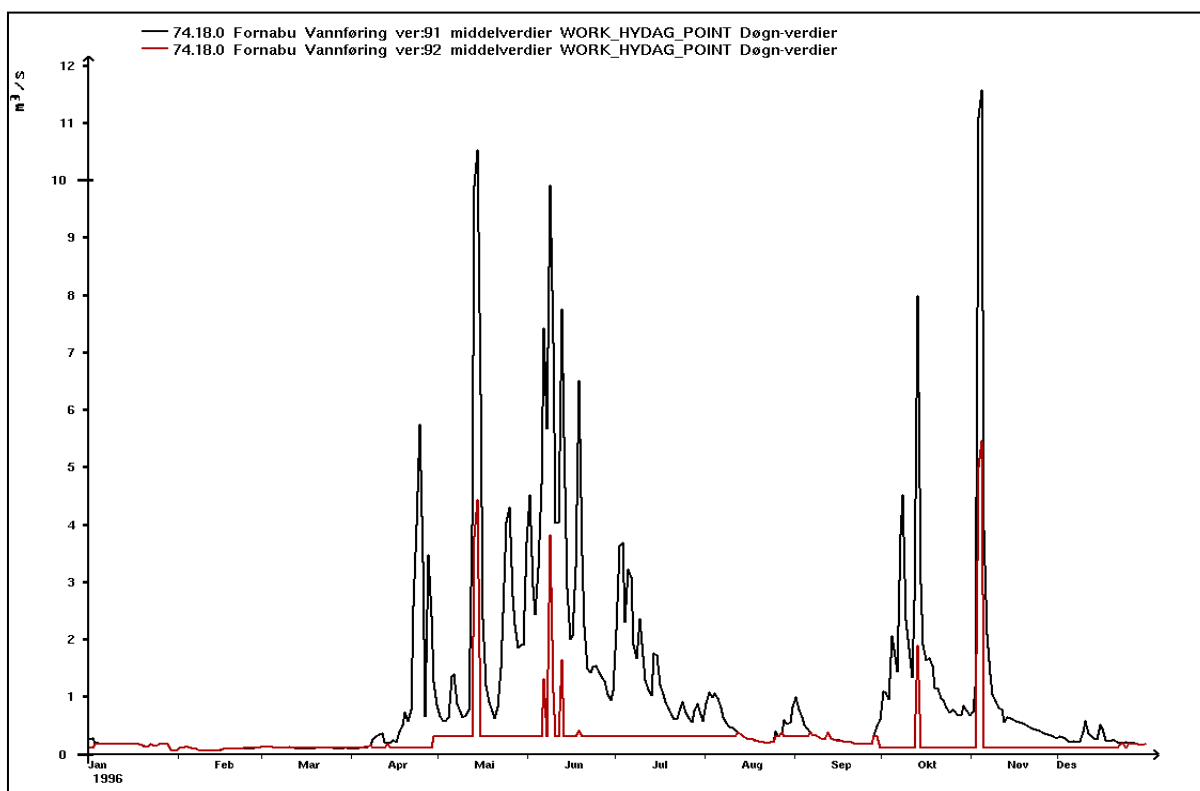
Tabell 8.3 Vannføring i forhold til slukeevne og minstevannføring

	Gj.snitt pr år	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	30	10	35	49
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	51	144	93	0

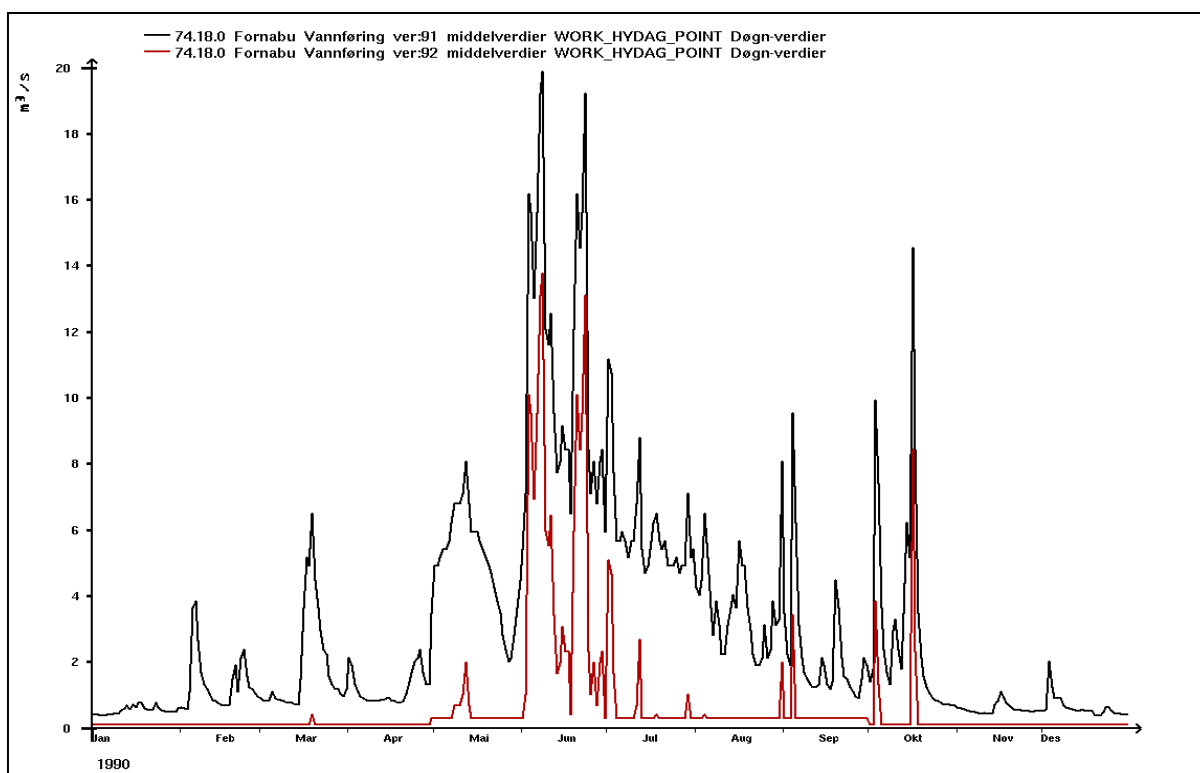
For å vise endringene i vannføringsforholdene i Fardalselvi er det valgt to referansepunkter i elva; like nedstrøms inntaket og like oppstrøms utløpet fra kraftverket. Kurver som viser vannføring før og etter utbygging for referansepunktene er vist i figur 8.5 - 10 for et middels år, tørt år og vått år (se også vedlegg 2).



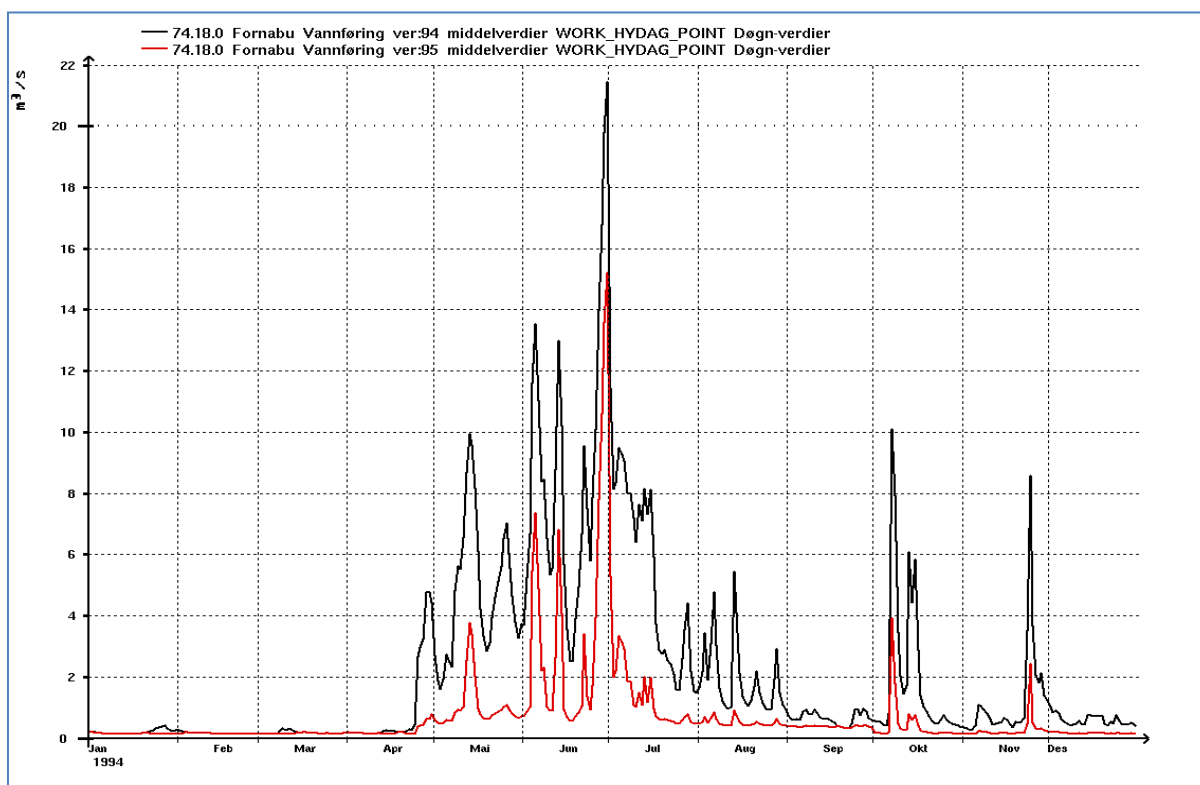
Figur 8.5 Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt middels år (1994) før og etter utbygging



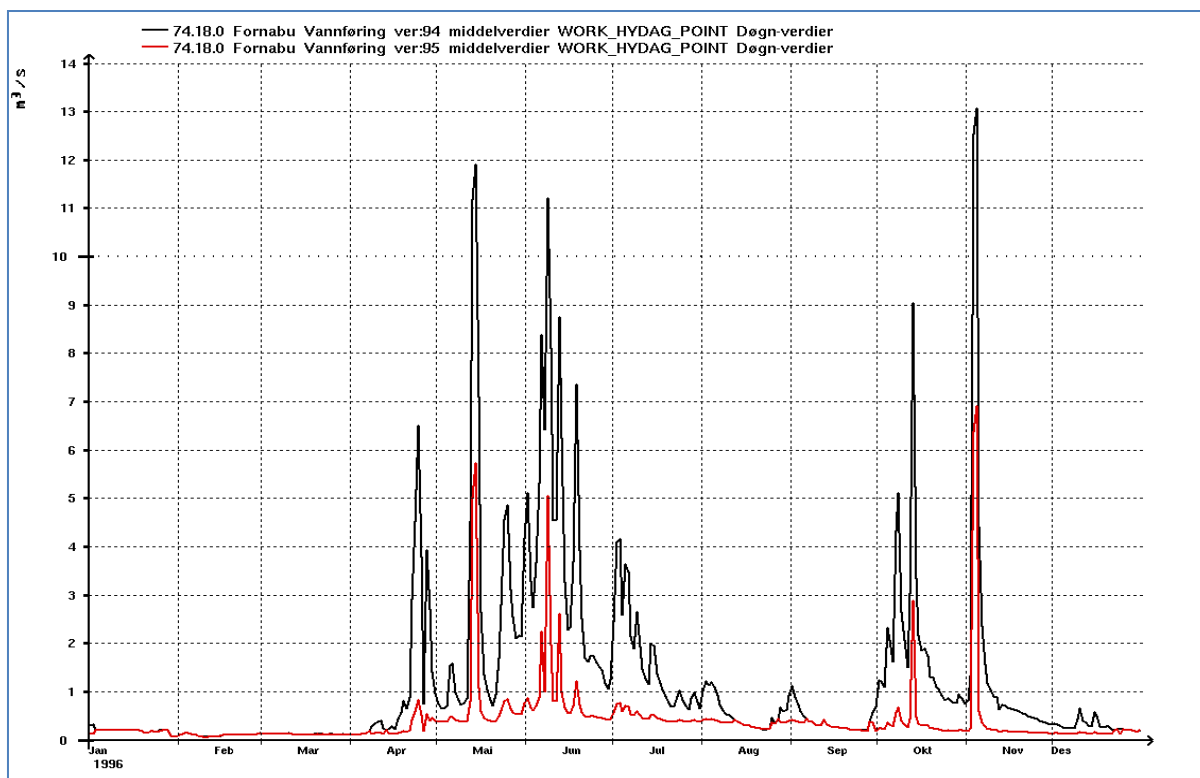
Figur 8.6 Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt tørt år (1996) før og etter utbygging



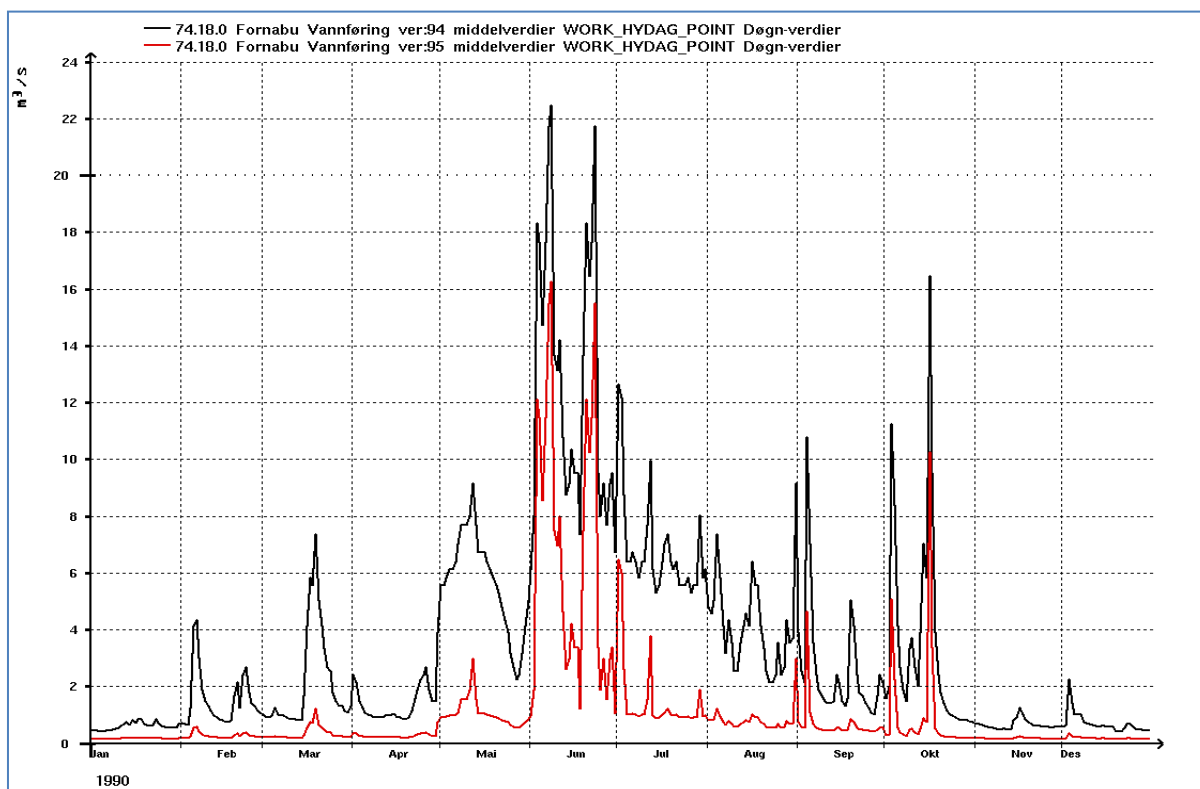
Figur 8.7 Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt vått år (1990) før og etter utbygging



Figur 8.8 Vannføring like oppstrøms kraftverksutløpet alternativ 1 i et utvalgt middels år (1994) før og etter utbygging



Figur 8.9 Vannføring like oppstrøms kraftverksutløpet alternativ 1 i et utvalgt tørt år (1996) før og etter utbygging



Figur 8.10 Vannføring like oppstrøms kraftverksutløpet alternativ 1 i et utvalgt vått år (1990) før og etter utbygging

Minstevannføring

Tabell 8.4 Vannføring i lavvannsperioden og planlagt vannføring

	Vannføring (m ³ /s)
Alminnelig lavvannføring/5-persentil – Hele året	0,130/0,140
5-persentil ²³ – Sommer/vinter	0,360/0,120
Planlagt minstevannføring – Sommer/vinter	0,300/0,100

Tabell 8.4 viser beregnet 5-persentil sommer (1/5 – 30/9) og vinter (1/10 – 30/4) på henholdsvis 0,36 m³/s og 0,12 m³/s. Planlagt minstevannføring er på 0,3 m³/s om sommeren og 0,1 m³/s om vinteren. Produksjonstap som følge av slipping av ulike minstevassføringer er utredet.

Tabell 8.4 viser produksjonsmessig og økonomisk konsekvens av ulike krav til vannslipping (minstevannføring). Alternativ 1 er vist, men det blir tilsvarende for alternativ 2.

Tabell 8.4 Scenario ulike krav til minstevannføring (alt.1)

Minstevannføring		Produksjon			Utb. pris
Sommer	Vinter	Sommer	Vinter	År	
m ³ /s	m ³ /s	GWh	GWh	GWh	NOK/kWh
0	0	45,8	12,7	58,5	4,17
0,3 / 5-persentil	0,1 / 5-persentil	42,3	10,7	53,0	4,60
0,3 / 5-persentil	0	42,2	12,7	54,9	4,44
0,13 /ALV	0,134/ALV	44,1	10,2	54,3	4,49
0,13/ALV*	0	44,1	12,7	56,8	4,30

* 1/5 – 30.09

** 1/10 – 30.4

Omsøkt alternativ er vist med uthevet skrift.

8.2 Flommer

Det er gjort flomfrekvensanalyse på døgnmiddelvannføring for Fardalselvi, jf. vedlegg 3. Middelflomvannføring i Fardalselvi er på 17,6 m³/s og en 10-årsflom er beregnet til 25,9 m³/s. Det er noe løsmasser av store steiner like ovenfor inntakspunktet og noen km oppover elven, men det er få spor av skadeflom og erosjon langs elvestrekningen. Fra inntakspunktet og helt ned til Årdalsvannet renner elven i fjellkløft.

- *Det forventes ingen erosjonsproblemer eller mer flomutsatte partier som følge av utbyggingen.*

8.3 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Lokalklimaet i Fardalen vil variere mye på grunn av de store høydeforskjellene og på grunn av dalens lange utstrekning. Fardalselva har et relativt jevnt og bratt fall på hele berørt strekning. Isforholdene i elva er ikke spesielt undersøkt, men stabilt lave temperaturer og en del nedbør om vinteren tyder på stabil islegging og snødekke i elva.

Temperaturen i Fardalselva er logget fra mai og fram til slutten av oktober 2011. Sannsynligvis følger temperaturutviklingen om vinteren det som er normalt for Vestlandselver, og ligger ned mot frysepunktet fra november til mars. Deretter er det en gradvis temperaturøkning fram mot den store snøsmeltingen som begynner i april. Da ser det ut til at temperaturen holder seg relativt stabil rundt 4 °C fram til midten av juni, når snøsmeltingen avtar. Deretter er det en markert temperaturøkning fram til juli. I 2011 svingte temperaturen mellom 10 og 16 °C fram til september. Sommeren 2011 var relativt kjølig, og det er sannsynlig at temperaturen enkelte år kan komme opp i over 18 °C i nedre del av vassdraget, kanskje enda høyere. Fra september faller temperaturen igjen.

Anleggsarbeidet vil ikke ha virkning for vanntemperatur, isforhold og lokalklima i tiltaksområdet.

Når det gjelder driftsperioden med påfølgende redusert vannføring, vil vanntemperaturen kunne falle raskere enn tidligere i perioder med lav lufttemperatur, og det kan ventes hyppigere islegging på fraført strekning vinterstid. I tillegg vil det dannes stabilt isdekke i inntaksdammen. Når lufttemperaturen er høyere enn vanntemperaturen, vil det kunne være en tilsvarende større oppvarming av elvevannet på den fraførte strekningen. Det er ikke ventet vesentlige endringer i de lokalklimatiske forholdene langs vassdraget. Frekvensen av frostrøyk/tåke langs den aktuelle elvestrekningen vil reduseres noe. Endringene vil bli små og svært lokale.

- *Tiltaket har ubetydelig konsekvens (0) for vanntemperatur, isforhold og lokalklima i både anleggsfasen og driftsfasen.*

8.4 Grunnvann

Se kap. 15.2

9 Sedimenttransport og erosjon

Se vedlegg 10

Det er ikke observert betydelige erosjonskader langs Fardalselva, og massetransporten synes å være liten med unntak av ved større flommer da det trolig oppstår betydelig steintransport. Langs fjellsidene og ned mot elva er det stedvis mye løsmasser og det går trolig en del steinras, spesielt i de bratte fjellpartiene på vestsiden av dalen. Enkelte sidebekker drar også med seg en del løsmasser ned i elveløpet. Fardalselva er for øvrig forbygd på hele anadrom strekning.

Anleggsarbeidet rundt det planlagte inntaket og ved tunnelpåslagene vil kunne gi tilføring av stein, mold og sprengstøv til vassdraget. Det meste av anleggsarbeidet vil bli utført om sommeren mens vannføringen er normal eller forholdsvis høy. I driftsfasen vil det pågå en

sakte oppsamling av stein og grus i dammen til inntaket. Transport av finstoff avgrenses til korte flomperioder, der mye finstoff vil bli skylt over dammen eller gjennom turbinene. Mellom inntak og utløp i elva vil erosjonsforholdene i liten grad endre seg, eventuelt vil erosjonen bli redusert siden vannhastigheten reduseres. Det er lite sannsynlig at det vil skje tilslamming av gyteområder nedstrøms berørt strekning.

- *Tiltaket har ubetydelig konsekvens (0) for sedimenttransport og erosjon i både anleggsfasen og driftsfasen.*

10 Skred

Tiltaket vil ikke være utsatt for eller utløse ras (snø-, jord- eller steinras). Normal sikring av påhugg er forutsatt. Se vedlegg 14.

- *Tiltaket har ubetydelig konsekvens (0) for skred både anleggsfasen og driftsfasen.*

11 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

Se vedlegg 9 og 11

11.1 INON

Tiltaks- og influensområdet ligger i sin helhet i et inngrepsnært område. Temaet inngrepsfrie naturområder har liten verdi.

- *Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

11.2 Landskapsbilde

Utredningen presenterer hvilke virkninger og konsekvenser det omsøkte Fardal kraftverk vil ha på tema landskapsbilde. Til grunn for utredningen, ligger Statens vegvesens håndbok 140 om konsekvensanalyser. Omfang er vurdert for tre kriterier:

Lokalisering

- Dimensjon/skala
- Utforming

To ulike alternativer er vurdert. I realiteten er det bare lokaliseringen av utløpstunnelen som er ulik i de to alternativene. For tema landskapsbilde, er det derfor bare her vurderingene av omfang og konsekvens vil være ulike. Videre utredes bare tiltak i dagen og det er forutsatt minstevannsføring.

Massedeponiene forutsettes formet og re-vegetert slik at de oppleves som mest mulig naturlige elementer i landskapet. Detaljer om arealbruk og aktiviteter avklares på et senere tidspunkt eller i andre planprosesser, for eksempel i samarbeid med kommunen.

Usikkerheten rundt formingen av massedeponiene har vært tillagt stor vekt i vurderingene fordi denne ikke blir avklart før på detaljnivå. Disse vurderingene er gjort som en føre-var holdning, der valg av løsninger, omfang og detaljeringsgrad i planleggingen for hvert enkelt deponi vil avgjøre hvilke virkninger de påfører landskapsbildet i området.

Med denne bakgrunnen, presenteres virkning og konsekvens for tiltak i henholdsvis anleggsfasen og driftsfasen (varige tiltak). Disse tiltakene presenteres som forutsatte tiltak. Avbøtende tiltak presenteres som mulige løsninger for å dempe eller forbedre konsekvensene av de vurderte tiltakene.

Tiltak i anleggsfasen

Forutsatte tiltak

- Veier
- Rigg

Utover en kort avstikker til inntakstunnelen, blir det ikke etablert noen nye permanente bilveier. Konsekvensen vurderes som *ubetydelig (0)*.

Det foreslås etablert to riggplasser, en ved Haug gård og flere alternativer i sentrum som avklares med kommunen i deltaljplanfasen. Fordi riggplassene forutsettes tilbakeført eller eventuelle negative konsekvenser vurderes senere, vil riggplassene ha *ubetydelig (0) konsekvens* på landskapsbilde.

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak i anleggsfasen.

Samlet vurderes konsekvensen i anleggsfasen som *ubetydelig (0)*.

Tiltak i driftsfasen

De aller fleste tiltakene som vurderes for tema landskapsbilde, vil bli permanente tiltak, forutsatt at de gjennomføres. Noen av deponiene vil kreve større aktsomhet. Dette gjelder særlig deponi 4 ved Haug og deponi 6, Rasvoll mellom Uraveiti, Ramneberg og kirkegården i Øvre Årdal. Deponi 9, fylling i Årdalsvannet vil også få en vesentlig virkning på landskapsbilde. Øvrige tiltak vurderes som lettere å tilpasse uten større, negative virkninger på landskapsbilde.

Følgende tiltak er forutsatt gjennomført:

- Redusert vannføring mellom Øvre Årdal og Haug
- Oppgradering av Fardalsveien
- Atkomst til kraftstasjonen
- Inntaksdam
- Utslippstunnel – to alternativer
- Overføringslinjer
- Ni massedeponier

Redusert vannføring, oppgradering av Fardalsveien samt masseutskifting i Øvstetunsveien 4 vurderes alle å ha *liten negativ konsekvens* for landskapsbilde.

Atkomsten til kraftstasjonen, inntaksdammen og overføringslinjer vurderes å ha *liten til middels negativ konsekvens* for landskapsbilde.

Ellers er det bare bortfall av fossen og deponiene som gir *fra middels negative til store negative konsekvenser* for landskapsbilde.

Redusert vannføring fra Haug til Øvre Årdal vurderes å ha liten negativ konsekvens først og fremst fordi denne delen av elven har liten eksponering.

Det er ønskelig å benytte de deponiene som har de minst negative konsekvensene for landskapsbilde, og når det gjelder de negative konsekvenser med videre fylling i Årdalsvannet er utbygger av den formening at dette kan gjøres ved å lage en idyllisk odde utover i Årdalsvatnet samtidig som de vil lede det kalle vannet elva Utlea vekk fra badeplassen og bedre badetemperatuern for badeplassen.

Det knyttes usikkerhet til hvorvidt Rasvollen mellom Uraveiti, kirkegården og Ramneberget bør gjennomføres. Siden vollen har en betydelig kapasitet, vil manglende etablering kunne ha negative konsekvenser på landskapsbilde fordi massene må deponeres i de andre deponiene.

Det foreslås ellers en rekke avbøtende tiltak som vil dempe de negative virkningene av særlig de foreslåtte deponiene:

- Detaljert utforming av deponiene
- Planlegging av arealbruk som en del av utformingen, herunder skilek, boliger i Øvstetunsvegen 4, bruk av fyllingen i Årdalsvannet til fritidsaktiviteter, park samt tilrettelegging for dyreliv i elveosen ved Utlea.
- Bruk av tsunamivollen til gangveg og opphold
- Overføringslinjer legges inn i rasvollen eller Flotavegen og denne planlegges på en slik måte at Uraveiti kan bevares og inngår som et naturlig element i vollen.
- Parkering ved atkomsttunnelen legges inn i tunnelen i stedet for utenfor, slik at den visuelle konflikten med Uraveiti reduseres.

Dersom disse avbøtende tiltakene forutsettes gjennomført, vil de negative konsekvensene av tiltakene kunne reduseres med et til to trinn i konsekvensvurderingen. Hvis dette sammen med *alternativ to* legges til grunn, vil den samlede negative konsekvensen for landskapsbilde i driftsfasen kunne reduseres til å ligge mellom positiv virkning for tsunamivollen, og fra *liten til middels negativ* for de øvrige tiltakene.

12 Naturmiljø og biologisk mangfold

Se vedlegg 11 og 12

12.1 Geofaglige forhold

Berggrunnen i området består av mangeritt til gabbro, gneis og amfibolitt.

Ved området ved Haug er det breelavsetninger. Videre nedover dalen langs elvestrengen er det tykk morene. På de nederste strekningene er det skredmateriale og bart fjell. Fra nederste foss og til Årdalsvatnet elveavsetninger.

Området har ingen spesiell geologisk verdi. Virkningen av planlagt utbygging blir ubetydelig.

- *Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0) for geofaglige forhold både i anleggs- og driftsfasen.*

12.2 Naturtyper og ferskvannslokaliteter

Naturtypen bekkekløft og bergvegg (F09) er registrert med B-verdi langs store deler av Fardalselvas løp gjennom Fardalen. Nederst i naturtypen er også avmerket to fossesprøytoner (E05) med C-verdi. Under Ramneberg er naturtypen sørvendt berg og rasmark (B01) registrert med B-verdi. I nedre del av denne lokaliteten vil en luftlinje for nettilknytning passere mot øst. Redusert vannføring vil endre forholdene for fuktighetskrevende arter knyttet til bekkekløften, men endringene ventes å bli små siden lokaliteten har en skjermet beliggenhet i forhold til solinnstråling og utskiftning av luftmasser. Dessuten tilføres mye restvannføring og sigevann fra dalsidene omkring. Vår- og høstflommer vil gå omtrent som normalt. Også fossesprøytonene påvirkes negativt av redusert vannføring. Dette gjelder spesielt den nederste lokaliteten, som vil få redusert utstrekning fordi deler av skogen omkring gradvis vil trekke seg nærmere elvestrengen, og mer tørketålende arter vil kunne etablere seg. Samlet vurderes tiltaket å gi middels negativ virkning på naturtypene.

- **Vurdering:** *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

12.3 Karplanter, moser, lav og sopp

Bare vanlige vegetasjonstyper og arter av karplanter, moser, lav og sopp er registrert. I bekkekløften langs Fardalselva dominerer gråor-heggeskoger. Lokalt i bekkekløften har vegetasjonen høystaudepreg. For øvrig dekker forholdsvis ung bjørkeskog størst arealer. Inn i mellom finnes plantet gran, og i de bratteste partiene opp mot Melheim inngår enkelte varmekjære treslag. Redusert vannføring i store deler av vekstsesongen vil gi et tørrere lokalklima langs elveløpet og dermed ha litt negativ virkning på fuktighetskrevende arter. Videre vil sprengning og graving i forbindelse med ulike terrenginngrep gi lokalt negativ virkning på floraen. På sikt vil de fleste inngrepsområdene bli naturlig revegetert.

- *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

12.4 Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen langs Fardalselva framstår som representativ for regionen. Samtlige registrerte arter regnes som vanlig utbredte. Terrenginngrepene i forbindelse med den planlagte kraftutbyggingen fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet. Arealtapet blir forholdsvis moderat siden driftsvannvei og kraftstasjon m/tilkomstvei og avløpskanal går i fjelltunnel. Redusert vannføring i Fardalselva ventes ikke å få innvirkning på andre fugle- og pattedyrarter enn dem som er omtalt under eget kapittel om rødlistearter. Bygging av lange fjelltunneler vil generere store mengder sprengstein, som bl.a. er foreslått deponert direkte i vannmassene på nordsiden av Utlas utløp i Årdalsvatnet. Her vil utfylling beslaglegge betydelige arealer med strandsone og gruntvannsareal, som i noen utstrekning utnyttes av våtmarkstilknyttede fuglearter i forbindelse med næringsøk. Selve anleggsaktiviteten vil være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk, spesielt i yngleperioden. Hjortevilt på beite vil bli forstyrret. Anleggsperioden er imidlertid relativt kort. Tiltaket vil ikke komme i konflikt med villreininteresser knyttet til Vest-Jotunheimen villreinområde. I driftsfasen ventes tiltaket å ha beskjeden negativ virkning på

faunaen, da de tekniske inngrepene i svært liten grad skaper barrierer eller tap av beitearealer. Samlet er virkningene på fugl og pattedyr forventet å være små til middels negative.

- *Liten til middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

Tiltaket får middels negativ konsekvens for temaene naturtyper og karplanter, moser, lav og sopp; liten negativ konsekvens for temaene rødlistearter og fugl og pattedyr og ubetydelig konsekvens for temaet inngrepsfrie naturområder (INON).

12.5 Rødlistearter

Strandsnipe (NT), og i noen grad fiskemåke (NT), er direkte knyttet til vassdragsnaturen i tiltaksområdet. Disse artene tåler imidlertid en del inngrep langs vannstrenger, og vil antakelig bare bli svakt negativt påvirket av redusert vannføring. Tiltaket vil ikke ha konsekvenser for stær (NT), alm (NT), sannsynlig forekommende hønsenhauk (NT) eller streifdyr av jerv (EN) og gaupe (VU). Fossekall og linerle fra Bern liste II er begge tilknyttet vassdragsmiljøet langs Fardalselva. Linerle påvirkes ikke av tiltaket, mens redusert vannføring forventes å ha middels negativ virkning på fossekall. Samlet vurderes tiltaket å gi liten negativ virkning på rødlistearter både i anleggsfasen og driftsfasen.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

Kraftlinjer

Kraftverket tilkobles 22 kV nettet via en 1,4 km lang luftlinje og en 1,0 km lang jordkabel mot øst. Strekingen med luftlinje passerer nedre del av naturtypen sørvendt berg og rasmark (B-verdi) under Ramneberg. Ellers vil en luftlinje representere kollisjonsrisiko for flygende vilt, spesielt i det østligste partiet hvor trasèen krysser Utlå. Virkningen av jordkabeltrasèen langs eksisterende veinett lengst mot øst ansees å være ubetydelig. Samlet vurderes omfanget av inngrepet som lite til middels negativt både under anleggs- og driftsfasen.

Samlet vurdering

Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Fardalen kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Naturtyper	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Middels negativ (- -)
Karplanter, moser, lav og sopp	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Middels negativ (- -)
Fugl og pattedyr	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Inngrepsfrie natur-Områder (INON)	▲	----- -----		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)

Samlet belastning

Øvre Årdal er allerede sterkt belastet med en rekke naturinngrep, særlig knyttet til vannkraftutbygging og aluminiumsproduksjon. Det finnes flere store kraftforsyningslinjer inn til området, hvorav tre går gjennom Fardalen. I tillegg har Øvre Årdal tett bosetting med mange sentrumsfunksjoner, mens selve Fardalen er preget av jordbrukslandskap og spredt gårdsbosetting opp til og med Haug. Langs "Tindevegen" høyere opp i Fardalen ligger lysløype, spredt fritidsbebyggelse og to inntak til driftstunnelen til Skagen kraftverk i Skjolden. Fra Ytre Offerdal i vest til Tyin i øst ligger mange kraftverk som enten er i drift, konsesjonsgitte, konsesjonssøkte, meldte eller fritatte for konsesjon. Til tross for disse terrenginngrepene har fjellnaturen omkring Fardalen og Øvre Årdal et vilt og urørt preg, og mot nordøst ligger de to store verneområdene Utladalen landskapsvernområde og Jotunheimen nasjonalpark. Det finnes også betydelige arealer med urørt natur på halvøya vest for Fardalen. Med hensyn til terrestrisk biologisk mangfold og forekomst av rødlistearter, vurderes forholdene langs Fardalselva å representere et gjennomsnitt for regionen. Områdene i og omkring Fardalen er allerede sterkt preget av en rekke naturinngrep, herunder vannkraftutbygging. Samtidig finnes det innslag av urørt natur. Den samlede belastningen vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels til stor.

Alternative utbygginger

Det er skissert en alternativ plassering av kraftverksutløpet ved kote 38; alternativ 2. Dette er oppstrøms det nederste fossepartiet i Fardalselva. Ved en utbygging etter dette alternativet blir en noe kortere strekning av Fardalselva fraført vann. Dette gir litt mindre negativ virkning på temaene rødlistearter (hvor fossefall behandles) og karplanter, moser, lav og sopp, mens virkningen vil være uendret for temaene naturtyper, fugl og pattedyr og inngrepsfrie naturområder (INON).

0-alternativet

Det er foretatt en vurdering av ventet utvikling i regionen dersom omsøkt utbygging ikke blir gjennomført. Viktigste element er eventuelle klimaendringers betydning for økt flomrisiko i elva og lenger vekstsesong med hevet skoggrense. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for mange ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert. Redusert islegging og kortere vinter vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossefall vil kunne nyte godt av mildere vintrer med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Dette vil igjen kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten. 0-alternativet vurderes samlet sett å ha **ubetydelig konsekvens (0)** for terrestriske biologisk miljø knyttet til Fardalselva.

Vurdering i forhold til naturmangfoldloven

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven; som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir samlet vurdert som "middels" for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). Kunnskapsgrunnlaget er "godt" for temaene fugl og pattedyr og inngrepsfrie naturområder, men siden det er vanskelig tilkomst til store deler av bekkekløften i Fardalen, kombinert med høy vannføring under befaringene, er

datagrunnlaget satt til "middels" for temaene naturtyper, karplanter, moser, lav og sopp og rødlistearter. Vassdraget er undersøkt spesifikt på deler av berørte strekninger, og vurderingene bygger i tillegg på eksisterende kunnskap. Naturmangfoldet knyttet til de terrestriske miljøene ansees således tilstrekkelig dokumentert innenfor tiltaksområdet, slik at føre-var-prinsippet ikke behøver komme til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9).

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaksområdet (§ 10). I dette tilfellet omfatter det i hovedsak de eksisterende påvirkninger fra tidligere reguleringer oppe i nedbørfeltet.

Det er foreslått en rekke konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre eller avgrense skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

12.6 Fisk og ferskvannsbiologi

Bunndyrprøver oppe og nede i juni 2011 påviste vanlig forekommende arter. Det var generelt lav tetthet av bunndyr, men forekomst av *Baëtis rhodani* både oppe og nede gav forsuringindeks I = 1,0. Det var lav forekomst av forsuringstolerante steinfluer, slik at forsuringindeks II også var 1,0, noe som viser lite forsuringpåvirkning. Med hensyn på organisk belastning fikk prøvene lav ASTP-verdi, men prøvene er tatt i en næringsfattig elv og på et tidspunkt der denne indeksen er dårlig utviklet, og kun basert på ett tidspunkt er det ikke grunn til å vektlegge dette.

To områder på strekningen som vil få fraført vann ved en eventuell utbygging er undersøkt med hensyn på fisk. Begge steder var det lav tetthet av aure. Ingen andre fiskearter ble påvist ved fisket. Aure finnes i noen av innsjøene oppe i nedbørsfeltet.

Anadrom strekning ble undersøkt ved kvantitativt elektrofiske ett sted den 22. oktober 2010. Totalt ble 57 aure fanget, det ble ikke fanget laks. Resultatene er sammenholdt med tilsvarende elfiske i 2007. Resultatene indikerer en noe lavere smoltproduksjon enn det som er forventet. Ved gytefisktelinger på anadrom strekning i 2007 og 2011 ble det observert hhv. 2 og 7 sjøaure, de største mellom 2 og 4 kg.

Rødlistede arter

Det er ikke observert rødlistearter av bunndyr eller elvemusling i Fardalselva. Det er heller ikke observert ål ved de foretatte undersøkelser, men ål har anledning til å vandre opp i vassdraget og utnytte den anadrome strekningen. Ål er sporadisk observert ved utløpet av Årdalselva. Høy vannføring og lav vanntemperatur og bratt terreng gjør det lite sannsynlig at ål kan vandre forbi anadromt hinder. Ål er vurdert til å sporadisk kunne forekomme i på anadrom del av Fardalselva.

EUs Vannrammedirektiv

Fardalselva består av tre "typer" vurdert i forhold til EUs Vannrammedirektiv, delt opp i forhold til klimasonene "lavland" under omtrent 200 moh., "skog" under skoggrensen på omtrent 900 moh., og "fjell" over skoggrensen. For øvrig ligger vannforekomster til økoregion Vestlandet, og er av type "middels stor", "klar" og "svært kalkfattig". Siden de øvre deler av nedbørfeltet til Fardalselva fra før er overført til kraftverket i Fortun, er vassdraget vurdert som kandidat for SMVF. På bakgrunn av de her foretatte undersøkelser, er økologisk status i Fardalselva vurdert til mellom "god" og "moderat".

Virknings av 0-alternativ: ingen utbygging

Klimatiske modeller tilsier at temperaturen i området vil øke med inntil 3,5 grader de neste 60 år. Nedbørsmengden vil endre seg lite i restfeltet, men vil kunne øke opp til 100 % i øvre del av nedbørfeltet, noe som særlig vil gi økt vinteravrenning. Tiden med snødekke vil kunne bli omtrent 1,5–2 måneder kortere enn i dag, noe som vil føre til kortere og tidligere snøsmeltingsperiode, mindre sommeravrenning og lengre vekstsesong. Temperaturen i vannet vil sannsynligvis øke, og dette vil påvirke organismene i elven. Produksjon og biomasse på lavere trofiske nivåer vil øke, og dette vil i sin tur påvirke organismer på høyere trofiske nivåer.

Reduserte utslipp av svovel i Europa har medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2010. Følgen av dette er bedret vannkvalitet, med mindre surhet, bedret syrenøytraliserende kapasitet, og nedgang i giftig aluminium. Dette har resultert i en generell bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. For Fardalsvassdraget, som i dag har en relativt god vannkvalitet, vil dette trolig få liten betydning.

Virknings i anleggsfasen

I forbindelse med arbeidet med inntaksdammen vil det bli noe avrenning fra graving, sprengning og støping. Det er planlagt ulike plasseringer for massedeponi langs Årdalsvatnet, og dette kan også gi tilførsler av steinstøv til innsjøen og vassdraget. Her vil imidlertid fisk kunne vike unna perioder med dårlige vannkvalitet, mens i vassdraget har de ikke samme mulighet.

Virknings i driftsfasen

Fardalen kraftverk vil være et elvekraftverk, uten særlig magasin ved inntaket. Vannet slippes ut igjen på elvestrekningen nedstrøms kraftverket. Virknings er her vurdert for fisk og ferskvannsbiologi på de ulike berørte strekningene.

Ved redusert vannføring i elven, vil vintertemperaturen i elven kunne bli lavere og det vil kunne bli hyppigere islegging på fraført strekning vinterstid. Når lufttemperaturen er høyere enn vanntemperaturen vil det tilsvarende være en betydelig større oppvarming av elvevannet på den fraførte strekningen. Det er allerede i dag en betydelig oppvarming av vannet nedover i vassdraget, og når det meste av vannet ved en regulering vil gå i tunnel, vil det ikke bli varmet opp og det er forventet at vanntemperaturen på den anadrome strekningen nedstrøms utslippet da vil bli tilsvarende 1 og 1,5 °C lavere i sommerhalvåret.

Det er noen tilførsler av næringsstoff fra landbruk og bebyggelse på elvestrekningen i Fardalen, og redusert resipientkapasitet vil føre til et noe høyere trofinivå på strekningen i perioder med redusert vannføring på sommeren.

Redusert vannføring vil kunne påvirke produksjonsvilkårene på elvestrekningene, og særlig vil perioder med lav vannføring kunne innebære en begrensning og reduksjon av bærenivået fordi det totale vanddekte arealet blir redusert. Dette gjelder i hovedsak periodene med slipp av minstevannføring når kraftverket kjører. Ved de aller laveste vannføringene, som vanligvis inntreffer vinterstid, vil kraftverket stå og vannføringen i elven være normal. Det gjelder vannføringer lavere enn 0,2 m³/s om vinteren og 0,4 m³/s og sommeren. Dette gjør at forholdene ved de mest marginale situasjonene i vassdraget, særlig vinterstid, blir som tidligere.

Elvens utforming medvirker imidlertid til at vanddekningen bare blir litt redusert ved lave vannføringer, siden det veksler mellom strykperti og fosser, med mange små kulper på mye av den berørte strekningen. I disse kulpene vil det være vanddekning selv ved lav vannføring. Siden flaskehalsperiodene er de aller laveste vannføringene, og disse vil være som før, er det ikke ventet å bli merkbare endringer for produksjon av i bunndyr i elven. Periodevis relativt store flommer vil forhindre tilgroing i elveløpet.

Redusert vanntemperatur på anadrom strekning om sommeren er ikke ventet å ha vesentlig betydning for rekrutteringen av aureyngel, men kan gi marginalt dårligere tilvekst. Hvordan eventuell klimaendring med forhøyete temperaturer vil kunne avdemppe dette, er vanskelig å vurdere.

Redusert vanddekning, men trolig mer optimal strømforhold for fiskeproduksjon, er antatt å samlet sett kunne føre til en liten økning i produksjonen av fisk i vassdraget. Tiltaket vil ikke påvirke rødlistede arter, siden verken ål eller elvemusling er påvist i vassdraget.

I forbindelse med eventuelle utfall i kraftstasjonen ved brå driftsstans, vil vannføringen nedstrøms utløpet kunne endres brått. Samlet virkning på produksjonen i elven er forventet å være mindre enn 5 %. Dette kan avbøtes ved teknisk installasjon som forbislippingsventil i kraftverk.

Samlet oversikt over verdi, virkning og konsekvens

En kraftutbygging vil først og fremst føre til betydelige reduksjoner i vannføring, noe som kan få betydning for vanntemperaturene. Det vil også redusere resipientkapasiteten litt, og dermed kunne få virkning for vannkvalitet, spesielt med hensyn på tilførte næringsstoffer. I hovedsak vil det påvirke vanddekningen i elven, og det ventes at produksjonsarealet vil bli noe redusert, men samtidig vil vannhastigheten og forholdene for fiskeproduksjon bli gunstigere. Fardalen kraftverk er vurdert å ha små negative virkninger for fisk og ferskvannsekologi, og med små verdier oppom anadrom strekning, blir det små negative til ubetydelige (0) konsekvenser. På anadrom strekning vil det bli små negative virkninger og liten negativ (-) konsekvens (**tabell 1**), hovedsakelig knyttet til brå driftsutfall i kraftverket. Tiltak som forbislippingsventil i kraftstasjonen vil i hovedsak avbøte dette.

Tabell 2. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser for Fardalen kraftverk.

Tema/Område	Verdi			Virkning				Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	
Verdifulle lokaliteter								
Ikke-anadrom	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Fisk og ferskvannsorganismer								
Ikke-anadrom	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Anadrom strekning	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Rødlistearter								
Ikke-anadrom	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)

Samlet virkning

Det er ikke kjent at det foreligger andre planer for utbygging som vil påvirke Fardalselva. Allerede utførte overføringer i øvre deler av Fardalsvassdraget til Fortun, gjør at en ny utbygging nederst vil endre forholdene ytterligere fra den opprinnelige naturtilstanden. De foreslåtte nivåer for slipp av minstevannføring, tilsvarende som dagens 5-persentil, vil avbøte dette noe. En utbygging vil i hovedsak ha virkning på strekningen mellom inntak og utløp.

Virkning ved alternativ utbygging

Alternativ 2 vil ha sitt utslipp et stykke ovenfor vandringshinderet for anadrom strekning nederst i elva, og forskjell i virkninger er da i hovedsak knyttet til forholdene for anadrom fisk, som vil bli minimale ved dette alternativet. For hovedalternativet er det antatt små negative virkninger og liten negativ (-) konsekvens, hovedsakelig knyttet til brå driftsutfall i kraftverket. Men siden tiltak som forbislippingsventil i kraftstasjonen vil kunne avbøte dette, blir det egentlig ingen særlig forskjell mellom de to alternativene med hensyn på anadrom strekning.

Vurdering i forhold til naturmangfoldloven

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven; som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som "godt" for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). Vassdraget er undersøkt spesifikt på berørte strekninger, og vurderingene bygger i tillegg på eksisterende kunnskap. Naturmangfoldet knyttet til de ferskvannsøkologiske elementene ansees således tilstrekkelig dokumentert innenfor tiltaksområdet, slik at føre var prinsippet ikke behøver komme til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9).

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaksområdet (§ 10). I dette tilfellet omfatter det i hovedsak de eksisterende påvirkninger fra tidligere reguleringer oppe i nedbørfeltet.

Det er foreslått en rekke konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre eller avgrense skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

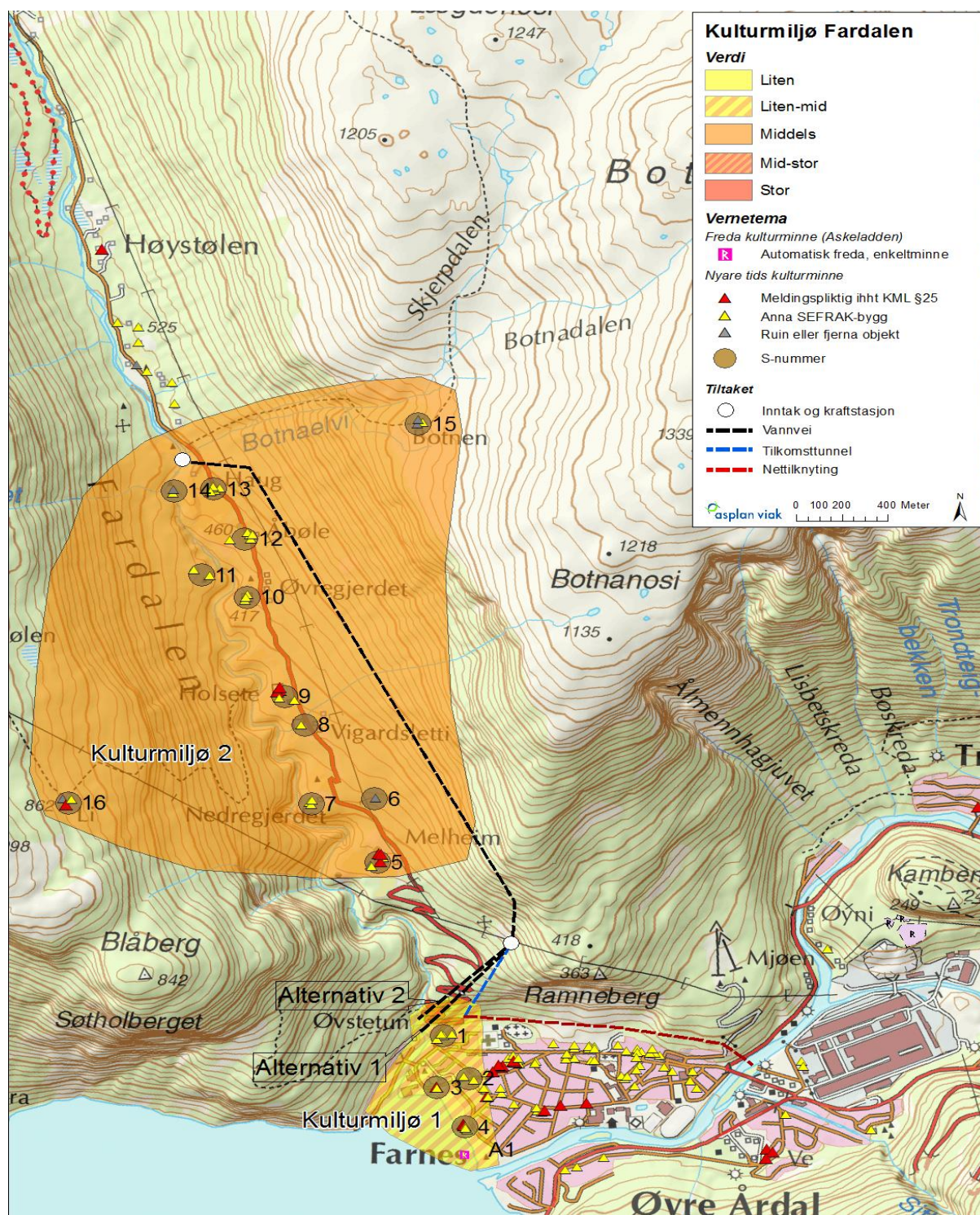
- *Liten til middels verdi og liten til middels negativ virkning gir ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) i både anleggs- og driftsfasen.*

13 Kulturminner og kulturmiljø

Se vedlegg 13

Det er skilt ut to samla kulturmiljø, KM 1 Farnes og KM 2 Fardalen, innenfor plan- og influensområdet. Samla sett vil en utbygging av Fardalen kraftverk ha ubetydelig til liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø for begge utbyggingsløsningene. Det er ikke kjente kulturminneverdier i de aktuelle tiltaksområdene. Redusert vassføring vil i liten grad ha innvirkning på definerte kulturmiljø ettersom Fardalselva, på den aktuelle elvestrekningen, ligger i dype gjel. Visuelt vil redusert vassføring i elva ikke ha innvirkning på opplevelsen av områdene med verdifulle kulturhistoriske bygningsmiljø i dalføret. Redusert vassføring vil ha lita innvirkning på det elvenære kulturlandskapet. Det er bare nyanser i forskjell på de to alternativene, knyttet til utløpet. Visuelt vil redusert vassføring i fossen (alternativ 1) ha litt mer innvirkning på kulturmiljøet på Farnes enn alternativ 2 der en ikke vil få redusert vassføring i fossen. På grunn av denne forskjellen er alternativ 2 rangert foran alternativ 1 i forhold til konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.

Kulturminner er tegnet inn på figur 13.1.



Figur 13.1 Oversikt kulturminner

Det er automatisk fredete kulturminner i nærheten av stedet hvor kommunen ønsker oppfylling av en idretts-lekeplass, men kulturminnene vil ikke bli berørt. Ut over dette er det deponiområder som får nærhet til kulturminner fra nyere tid, og som griper inn i kulturlandskapsområder. Deponering av masser på parkeringsarealet ved skianlegget, i eksisterende grustak, og rasvoll bak gravplassen, er vurdert til ikke å ha innvirkning på kulturminner og kulturmiljø. For øvrige mulige deponiområder vil deponering av masser ha innvirkning på kulturminneverdier og kulturlandskap.

Tabell 13.1 viser verdi, virkning og konsekvens.

Tabell 13.1 Kulturminner. Verdi, virkning og konsekvens

Kulturmiljø	Verdi	0-alt	Alternativ 1	Alternativ 2
KM 1 Farnes	Liten til middels verdi	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig konsekvens (0/-)	Ubetydelig konsekvens (0)
KM 2 Fardalen	Middels verdi	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
Samla vurdering		-	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)*	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)*
Rangering			2	1

* både anleggs- og driftsfasen.

- *Liten til middels verdi og ubetydelig til liten negativ virkning gir samlet ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-). Alternativ 2 er rangert foran alternativ 1.*

14 Forurensning

Se vedlegg 10

14.1 Vannkvalitet / utslipp til vann og grunn

Årdalsvassdraget er et av de første vannområdene i Norge som ble karakterisert etter EUs ramme-direktiv for vann. Fardalselva er en av de tre hovedgrenene i Årdalsvassdraget. Hellen & Johnsen (2012) har i sin konsekvensutredning om fisk og ferskvannsøkologi for Fardalen kraftverk undersøkt vannkvaliteten i Fardalselva. Samlet vurdering av økologisk status tilsier at Fardalselva ligger på grensen mellom "god" og "moderat" i 2011.

Anleggsarbeidet kan medføre transport av finpartikulært materiale til vassdraget. Dette kan gi en betydelig visuell forurensning av elvevannet, men bare i en kort periode. Det er sannsynligvis noe tilførsler fra landbruk og bebyggelse på den planlagt regulerte elvestrekningen. Redusert vannføring gir redusert resipientkapasitet, og noe høyere konsentrasjoner av næringsstoffer. Vassdraget har "god" tilstand i dag, og vil sannsynligvis i perioder få noe redusert vannkvalitet med hensyn på kjemiske kvalitetselement etter en utbygging.

- *Tiltaket vil ha liten negativ konsekvens (-) for vannkvalitet i både anleggsfasen og driftsfasen.*

14.2 Annen forurensning

Ingen kjente.

15 Naturressurser

Se vedlegg 10

15.1 Jord- og skogbruk

Det er en del jordbruksarealer mellom vegen i Fardalen og Fardalselva. Kun gårdsbruket ved Haug er i aktiv drift. Det er skog av høy bonitet i influensområdet, men deler av skogen er vanskelig tilgjengelig. Det er ikke aktiv skogsdrift i influensområdet, kun uttak til privat bruk.

I en anleggsfase vil det være relativt stor trafikk og mye aktivitet i anleggsområdene. Den økte trafikken til og fra anleggsområdet kan skape trafikale problemer og forsinke det daglige arbeidet i forbindelse med jordbruksdriften. Virkningen vurderes å være liten negativ i anleggsfasen. Tiltaket medfører ingen varige arealbeslag av jordbruksarealer. Noe hogst av skog må forventes ved tunnelpåslag, i anleggsområdene og ved eventuelt massedeponi ved Haug. Gårdsbruket ved Haug får oppgradert både eksisterende landbruksvei frem til inntaket og brua som går over Fardalselva. Elva er ikke brukt som sjølvgerde, eller til andre formål i forbindelse med jord eller skogbruksdrift, og redusert vannføring vil derfor ikke få noen virkning. Små negative virkninger for skogressursene og små positive virkninger for jordbruket gir samlet ingen virkning for jord- og skogressurser i driftsfasen.

- *Liten til middels verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen.*
- *Liten til middels verdi, ingen virkning og ubetydelig konsekvens (0) i driftsfasen.*

15.2 Ferskvannsressurser

Husholdningene i Fardalen er ikke tilknyttet den kommunale vannforsyningen, men har egne grunnvannsbrønner. Fardalselva er ikke hovedkilde til vannforsyning for verken husholdninger eller til jordbruksformål. Noe vann fra elva siger trolig inn i grunnvannsbrønnene.

I anleggsfasen kan det være noe avrenning fra anleggsområdene til Fardalselva. Husholdningene langs aktuell strekning har grunnvannsbrønner og bidraget fra elva er trolig marginalt. Virkningen for forsyningsinteressene vurderes å være liten negativ i anleggsfasen. Det samme gjelder for driftsfasen, der redusert vannføring trolig vil ha marginal påvirkning på vannforsyningsinteressene.

- *Liten verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-) for både anleggsfase og driftsfase.*

15.3 Mineral og masseforekomster

Berggrunnen i influensområdet er relativt homogen og består av harde og sure bergarter, og det er ikke registrerte funn av viktige mineraler eller malmer i området. Det finnes en del løsmasser i influensområdet. Avsetningsområdene nord for Haug er kartlagt og verdisatt som lite viktig. Små forekomster av utnyttbare løsmasser som er vanlig forekommende, gir liten verdi.

Det er en forekomst med grus/pukk nord for Haug som kan bli berørt av tiltaket. Planlagt inntak og tunnelpåslag kan medføre inngrep i denne forekomsten. Inngrepet vil være lite, og virkningen vurderes å være liten negativ.

- *Liten verdi, ingen virkning og ubetydelig konsekvens (0) i anleggsfasen.*
- *Liten verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-) i driftsfasen*

16 Samfunn

Se vedlegg 10 og 14

I utredningsprogrammet står følgende om Samfunn:

- Næringsliv og sysselsetting: dagens situasjon skal beskrives kort. Effekten av tiltaket skal vurderes.
- Befolkningsutvikling og boligbygging: Dagens befolkningsutvikling skal beskrives kort. Mulige effekter på befolkningsutvikling og boligbygging som følge av tiltaket skal vurderes.
- Tjenestetilbud og kommunal økonomi: Dagens tjenestetilbud og kommunal økonomi skal beskrives kort. Det skal gis en kort og mest mulig konkret omtale av tiltakets konsekvenser for den kommunale økonomien.
- Sosiale forhold: Det skal gis en kort omtale av mulige konsekvenser for sosiale forhold.
- Helsemessige forhold: det skal gis en kort omtale av mulige konsekvenser for sosiale forhold.

I tillegg kommer friluftsliv, jakt og fiske samt reiseliv. Se egen beskrivelse.

Vurderingene er gjort av Sweco Norge AS

16.1 Næringsliv og sysselsetting

Årdal har etter oppstarten av aluminiumverket på 1940 tallet blitt regnet som et sterkt industrisamfunn. Av kommunens arbeidende finner en ca. 40 % av arbeidstakerne i kommunen sysselsatt innen industrivirksomhet. Den viktigste industrivirksomheten er Hydro aluminium og NorSun som produserer råstoff til solcelleproduksjon. Begge virksomheter er energikrevende, og samlet krever industrien mer enn 97 % av det totale energiforbruk i kommunen.

Tidligere har en stor del av arbeidsstyrken ensidig vært knyttet til aluminiumsindustrien. Nye industrietableringer de siste årene har medført flere arbeidsplasser i kommunen. Arbeidsplassene innen industrien er tryggere og risikoen for høy arbeidsløshet blir spredd. I dag har Årdal kommune en lavere arbeidsløshet, 2,8 %, i forhold til landsgjennomsnittet på 3,2 % av arbeidsstyrken. Strategisk næringsplan regner likevel med noe økt i arbeidsløshet fremover ettersom store bedrifter som Hydro aluminium regner med noe nedbemanning.

Fardal kraftverk vil ha flere positive samfunnsmessige virkninger.

Byggekostnadene er utregnet til i alt 244 mill. NOK inklusive anleggsbidrag for hovedalternativet, alt. 1 (noe lavere for alternativ 2). Trekker en fra kostnadene for maskin og elektrotekniske bit (67,4 mill. NOK), utstyr som vil bli importert, samt planlegging,

administrasjon, finansiering og oppkplingsavgift til nettet (til sammen ca. 19,5 mill. NOK) gjenstår ca. 157,1 mill. NOK som kan gi grunnlag for entreprenørarbeid.

Drift av kraftverket vil bety arbeid lokalt i form av rensk, renhold, kontroll og vedlikehold. Ca. 1 årsverk lokalt kan påregnes.

I byggetiden på ca. 2 år vil det bli en del midlertidige arbeidsplasser. Dersom næringslivet i regionen har kompetanse og arbeidskraft tilgjengelig, ligger det godt til rette for lokal deltakelse.

Erfaringsmessig er det mest aktuelt for lokale firmaer å utføre arbeid knyttet til opplesning og transport av masser fra tunnel og bergrom, VVS - arbeider og elektriske lavspenningsinstallasjoner (lys og varme). Ellers kan det være aktuelt å benytte snekkere, jernbindere og betongarbeidere fra distriktet. Hvis lokale firmaer sitter på spesialkompetanse som kan benyttes i byggingen, vil arbeidsoppgavene og omfanget av sysselsettingen lokalt kunne bli mer omfattende.

For arbeidere som er bosatt utenfor regionen, vil det være behov for innkvartering, catering, renhold, handel osv. Dette vil også kunne gi midlertidige arbeidsplasser og økt omsetning i varehandelen for Årdal og nabokommunene. Når det gjelder tunnelmassene, kan en del av disse benyttes til samfunnsnyttige formål slik som vei, drens- og fyllmasser. Forslag til bruksområder for tunnelmassene er omtalt i fagrapport om landskap.

Grunneierne kan selv utføre tilsyn og driftsmessige operasjoner som ikke krever spesialkompetanse, og kan etablere en vaktordning når prosjektet er kommet i drift. Driftsmessige oppgaver som krever spesialkompetanse vil måtte leies inn av sakkyndige konsulenter og ev. kraftselskap.

Fra utrekninger der en har tatt utgangspunkt i prosjektkostnad og middels til høg kraftprisforventning har ein neddiskontert framtidige inntekter til i dag til ein "noverdi" for prosjektet.

16.2 Befolkningsutvikling og boligbygging

Årdal kommune ble opprettet i 1860 ved at området ble utskilt ut frå Lærdal kommune. Kommunen har siden hatt samme utstrekning, med et unntak for gårdene Muggeteigen og Bermål som ble overført til Lærdal i 1964.

Årdal kommune hadde sterk økning i folketallet i etterkrigstida i samband med utbygginga av industrien. I 1953 gikk Årdal forbi Kyrkjebø i folketall og ble den største kommunen i Sogn og Fjordane etter folketall, fram til kommunesammenslåingene i 1964 då den nye storkommunen Flora ble større. Folketallet i Årdal fortsatte å vokse og nådde toppen i 1972, da det var registrert 7556 innbyggere i kommunen. Siden har folketallet vært i jevn tilbakegang, men har økt svakt igjen fra 2006 til 2010.

Tabell 16.1 viser utviklinga i folketallet fra 1920 – 2010.

Tabell 16.1 Folketallsutvikling for Årdal kommune frå 1920:

1.12. 1920	1.12. 1930	3.12. 1946	1.1. 1951	1.1. 1961	1.1. 1971	1.1. 1981	1.1. 1991	1.1. 2001	1.1. 2010
1606	1624	2182	3775	6166	7547	6661	6222	5760	5634

Folk bor hovedsakelig i følgende tettsteder (2011):

- Seimsdalen med 418 innbyggere (2011)
- Øvre Årdal med 3 428 innbyggere (2011)
- Årdalstangen med 1 532 innbyggere (2011)

16.3 Tjenestetilbud og kommunal økonomi

Dagens situasjon

Anslaget for 2012 for Årdal kommune er ca. 138 mill. NOK i skatteinntekter og ca. 128 mill. NOK i totale rammetilskudd. Av rammetilskuddet utgjør innbyggertilskuddet 20.887 NOK / innbygger og 5591 innbyggere; dvs. ca. 117 mill. NOK. Resten av rammetilskuddet, ca. 11 mill. NOK består av omfordeling, og Regionalpolitiske tilskudd.

Som grunnlag for beregning av skatt og netto inntektsutjevning I 2011 hadde Årdal kommune en inntekt på ca. 144 mill. NOK i skatteinntekter. Dette utgjør en beregnet skatteinntekt på ca. 26 000 NOK pr. innbygger, som var 113 % av landsgjennomsnittet (Kilde: Beregninger av skatt og netto inntektsutjevning for kommunene, januar- desember 2011, Kommunal og Regionaldepartementet). Kommunen ble dermed trukket ca. 11,8 mill i netto inntektsutjevning.

Årdal kommune og andre offentlige etater vil få skatteinntekter fra prosjektet, og skattegrunnlaget og beløpsstørrelse for disse er utredet.

Naturressursskatt

For naturressursskatten tilfaller for tida 1,1 øre/kWh til kommunen av den totale avgiften på 1,3 øre/kWh. Differansen går som inntekt til fylkeskommunen. Inntekten fra naturressursskatt er med andre ord knyttet til den årlige produksjonen i kraftverket og er ikke avhengig av dei økonomiske resultatene av produksjonen. Grunnlaget for utrekningen av naturressursskatten er gjennomsnittlig årsproduksjon de siste sju åra, inkludert innteksåret. Ettersom dette er et nytt anlegg tar en utgangspunkt i utregnet middel årsproduksjon. For Fardalen kraftverk er det tatt utgangspunkt i alternativ 1, med en middel produksjon på 53,0 GWh. Skatten skal fases inn over 7 år, slik at den utgjør 1/7 av kraftproduksjonen det første driftsåret, 2/7 det

andre driftsåret osv. Den kommunale skatteinntekten blir dermed 1,1 øre / kWh x 53 mill. kWh = 0,58 mill. NOK pr år fra og med det sjuende året forutsatt dagens skattesats.

Naturressursskatten inngår i inntektsutjevningssystemet mellom kommunene. Ettersom Årdal kommune ligger over landsgjennomsnittet for skatteinntekter, vil kommunen bli trukket 60 % av differansen mellom egen skatteinngang og landsgjennomsnittet. I tillegg blir kommunene trukket et likt beløp for finansiering av tilleggskompensasjon som tilkommer kommuner med skatteinngang under 90 %. Netto naturressursskatt etter fratrukket inntektsutjevning blir ca. 60 %, som vil si ca. 0,35 mill. NOK.

For Hordaland fylkeskommune gjelder ikke inntektsutjevningen, og naturressursskatten blir då: 0,2 øre / kWh x 53 mill. kWh = 106 000 NOK pr år fra og med det sjuende året gitt dagens skattesats. Dersom en antar at prosjektet starter ved nyttår første året, blir naturressursskatten 1/7 av resultatet over, dvs. ca.15 000 NOK det første driftsåret, ca. 30 000 NOK andre året, osv.

Konsesjonsavgift og konsesjonskraft

For utregning av eventuelle konsesjonsavgifter og konsesjonskraft til Årdal kommune gjør en først rede for konsesjonsgrunnlaget: Etter *Lov om vassdragsreguleringer (1917)* kreves (§2): *"konsesjon for produksjon av elektrisk energi som øker vannkraften: a) med minst 500 nat.hk. i et enkelt eller flere vannfall som kan utnyttes under ett, eller b) med minst 3000. nat.hk i hele vassdraget."* Likeledes, etter *Lov om erverv av vannfall, bergverk og annen fast eiendom m.v.(Industrikonsesjonsloven 1917)* krever en etter (§1): *"konsesjon for å erverve eiendomsrett eller bruksrett (fall eller stryk) som ved regulering antas å kunne utbringes til mer enn 4.000 naturhestekrefter, enten alene, eller i forbindelse med andre vannfall som erververen eier eller bruker når fallene hensiktsmessig kan utbygges under ett."*

Prosjektet vil gi 0 nat.hk. ved utrekning etter Vassdragsreguleringsloven og 800 nat.hk. ved utregning etter Industrikonsesjonsloven. Fardalen kraftverk kommer dermed verken inn under Vassdragsreguleringsloven eller Industrikonsesjonsloven.

Derimot, etter *Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven 2000)* står det i §19 (særregler for vannkraftutbygging), 2. ledd: *"Hvis det for et elvekraftverk med midlere årsproduksjon over 40 GWh ikke er gitt konsesjon etter Industrikonsesjonsloven, fastsettes konsesjonsavgifter etter reglene i dennes §2 fjerde ledd nr. 13."*

Kraftverket vil bli dermed bli ilagt konsesjonsavgift etter Industrikonsesjonsloven i henhold til Vannressursloven, men skal ikke tildele konsesjonskraft.

Når konsesjonsvilkårene er klare, vil NVE regne ut konsesjonsavgiften. På dette stadium antas en avgift pr. nathk til 30 NOK.

Dersom en benytter denne satsen, får en følgende konsesjonsavgift: 800 nat.hk * 30 NOK/nathkkr = 24 000 NOK per år

Eiendomsskatt

Årdal kommune vil få direkte skatteinntekter både i anleggsperioden og driftsperioden i form av eiendomsskatt. Kommunen kan nytte høyeste sats, som for tiden er 7 promille (0,7 %) for

innkreving av eiendomsskatt. *Lov om skatt og formue av inntekt (skatteloven 1999)* viser hovedregelen for hvordan kraftanlegg skal skatlegges og verdifastsettes. I tillegg utgir Finansdepartementet forskrifter med nærmere regler for gjennomføring av takseringen. Til sammen gir dette detaljerte og omfattende regelverket en presis utrekningsmetodikk der foremålet er ligningsfastsettelse og faktisk ligning av eksisterende kraftverk. Ettersom kraftverket ikke er satt i drift, vil en ikke kunne måle ligningsverdiene på et slikt detaljertnivå på bakgrunn av denne konsekvensutredningen. En har ikke forutsetninger til dette ettersom datagrunnlaget vil være foreløpig og tallene som er benyttet, er basert på erfaringstall fra tilsvarende utbygginger.

Det er derfor benyttet en forenklet metodikk for utregninger av de framtidige ligningsverdiene av kraftverket. Beregningene følger likevel prinsippene i skattelovgivning, og det framkommer hvilke forenklinger som er gjort. Prinsippet for utrekning av eiendomsskatt er følgende:

Nåverdien av:

Salgsinntekter (brutto driftsinntekter)

- Driftskostnader

- Eiendomsskatt

- Grunnrenteskatt

- Kostnader til utskifting av driftsmiddel

= Formueverdien (grunnlaget for eiedomsskatten)

Lov om eiendomsskatt til kommunene (1975) setter likevel et tak på grunnlaget for eiendomsskatten på NOK 2,35/kWh. Fardalen kraftverk gir 53,0 GWh for alternativ 1. Maksimum verdigrunnlag blir dermed $53,0 * 2,35 = 124,6$ mill. kr. Med skattesats på 7 promille gir dette en maksimum eiendomsskatt på 0,87 mill. NOK per år.

Loven gir også en minimumssats på NOK 0,95/kWh. Minimum verdigrunnlag blir dermed $53,0 * 0,95 = 50,4$ mill. NOK. Med skattesats på 7 promille gjev dette en minimum eiendomsskatt på 0,35 mill. NOK per år. Lovpålagt eiendomsskatt vil etter idriftsetting ligge i området 0,35 – 0,87 mill. NOK pr år.

Basert på vår utrekningsmodell vil Fardalen kraftverk forutsatt at utbygginga blir som omsøkt, tilføre Årdal kommune 0,87 mill. NOK pr år i eiendomsskatt.

Grunnrenteskatt

Grunnrenteskatten er en årlig overskuddsskatt til Staten. Den er regnet ut fra følgende poster:

Salgsinntekter – ordinære driftskostnader – konsesjonsavgift – eiendomsskatt – avskrivninger – friinntekt = Overskudd (utregningsgrunnlag)

Siden grunnrenteskatten er en overskuddsskatt, vil den være avhengig av hvilket overskudd en får i kraftverket.

Beregnet årlig grunnrenteskatt er 4,26 mill. NOK første år, 4,45 mill. NOK det 7. – 15. året og 2,36 mill. NOK fra år 16.

Overskuddsskatt

Forventet overskuddsskatt er beregnet.

Samlet oversikt skatter og avgifter

I tabell 16.2, 16.3 og 16.4 er satt opp en oversikt over forventete skatter og avgifter for 1., 7. og 16. (og videre) driftsår. Følgende forutsetninger er benyttet:

- 40 års levetid, 100 % lånefinansiert, 3 % rente, 38 øre/kWh kraftpris, 5 øre/kWh driftskostnader, 15 øre/kWh i elsertifikater i 15 år, 30 NOK/nathk og 0,7 % eiendomsskattesats.

Tabell 16.2 Oversikt kraftspesifikke skatter 1. driftsår med el. sertifikater

Skatter	Årdal kommune	Sogn og Fjordane Fylkeskommune	Staten
	Mill. NOK/år	Mill. NOK/år	Mill. NOK/år
Naturressursskatt*	0,05	0,02	
Konsesjonsavgift	0,02		
Eiendomsskatt	1,02/0,87		
Grunnrenteskatt			4,26
Overskuddsskatt	3,28 (1)		
Sum årlige skatter	4,40/ 4,25 (2)	0,02	4,26

* Netto naturessursskatt, medregnet inntektsutjevning

(1 Forutsatt registrering i kommunen

(2 Uten elsertifikat blir beløpet 2,17 mill. NOK

Tabell 16.3 Oversikt kraftspesifikke skatter 7. driftsår t.o.m. 16. år med elsertifikater

Skatter	Årdal kommune	Sogn og Fjordane Fylkeskommune	Staten
	Mill. NOK/år	Mill. NOK/år	Mill. NOK/år
Naturressursskatt*	0,35	0,11	
Konsesjonsavgift	0,02		
Eiendomsskatt	1,02/0,87		
Grunnrenteskatt			4,45
Overskuddsskatt	3,42 (1)		
Sum årlige skatter	5,04/4,89 (2)	0,11	4,45

* Netto naturessursskatt, medregnet inntektsutjevning

(1 Forutsatt registrering i kommunen

(2 Uten elsertifikat blir beløpet 1,19 mill. NOK

Tabell 16.4 Oversikt kraftspesifikke skatter 16. driftsår og videre (slutt med elsertifikater)

Skatter	Årdal kommune	Sogn og Fjordane Fylkeskommune	Staten
	Mill. NOK/år	Mill. NOK/år	Mill. NOK/år
Naturressursskatt*	0,35	0,11	
Konsesjonsavgift	0,02		
Eiendomsskatt	1,02/0,87		
Grunnrenteskatt			2,36
Overskuddsskatt	1,65 (1)		
Sum årlige skatter	3,27/3,12	0,11	2,36

* Netto naturessursskatt, medregnet inntekstutjevning
(1 Forutsatt registrering i kommunen)

I tillegg vil det tilfalle skatt fra selskapet og grunneierne (aksjonærene) gjennom selskaps- og personskatt til Årdal kommune og den Norske Stat.

Oppsummering Næringsliv, sysselsetting, tjenestetilbud og kommunal økonomi

Ei utbygging som omtalt i søknaden vil kunne gi ei positiv effekt for flere. Spesielt vil lokalt bosatte grunneiere i prosjektet kunne få dette som en viktig tilleggsnæring. Dette vil kunne stimulere til videre drift og opprettholding av kulturlandskapet. Det vil også være positivt for sysselsetting og lokalt næringsliv i anleggsfasen pga. økt etterspørsel etter varer og tjenester. En del av årsverka i anleggsfasen vil sannsynligvis komme regionen til gode gjennom bruk av lokale og regionale underentreprenører. Under driftsfasen vil det også være behov for noe ettersyn av inntaksdam og kraftstasjon og en del av dette vil bli handtert av grunneierne lokalt.

Den kommunale økonomien i Årdal kommune vil få et positivt bidrag i form av bl.a. øket skatteinngang i anleggsfasen, økt inntektsskatt fra fallrettshaverne i driftsfasen, samt eiendomsskatt, naturessursskatt og konsesjonsavgift. Beregninger viser at eiendomsskatten, naturessursskatten og konsesjonsavgiften til sammen vil utgjøre ca. 5 mill. NOK f.o.m. det 7. driftsåret.

- *Utbyggingen er vurdert til liten positiv konsekvens (+) for næringsliv, sysselsetting, tjenestetilbud og kommunal økonomi både i anleggs- og driftsfasen*

16.4 Sosiale forhold

I anleggsfasen vil det etableres rigg med boligbrakker for utenbygds arbeidere som skal bo midlertidig i Fardal. For større anlegg med flere tilreisende sysselsatte og på større steder med mange tilbud innen uteliv, har dette av og til skapt problemer på grunn av konflikter mellom tilreisende og fastboende. Dette forventes ikke å bli noe problem i Årdal på grunn av et begrenset utelivstilbud og et begrenset antall tilreisende til anleggsarbeidet. I tillegg vil arbeiderne ha skiftordninger der det blir arbeidet lange dager og med lange avspaseringer der arbeiderne reiser hjem.

- *Utbyggingen er vurdert til ubetydelig konsekvens (0) for sosiale forhold både i anleggs- og driftsfasen*

16.5 Helsemessige forhold

Under anleggsperioden vil det bli en del lastebiltrafikk på veiene lokalt, både ved inntaksområdet, i Fardalen og ved påhugg for atkomsttunnelen. Dette gjelder både frakt av tunnelstein, betong og utstyr. Lokalitet for massedeponi er enda ikke 100 % klarlagt, og transportavstanden og trafikk nær bebyggelse varierer noe ut ifra valgt alternativ. Anleggstrafikken vil kunne medføre noe støy og støv, men det forutsettes at trafikken i liten grad vil ha noen helsemessig effekt da det neppe blir anleggstrafikk om natten. Likevel vil transporten kunne bli et tidvis uromoment for bebyggelsen nær tunnelpåhugget.

Kraftlinjen (luftspennet) vil gå i eksisterende trase. Jordkabelen vil bli lagt slik at ingen vil utsettes for magnetfelt over 0,4 μ T (årgjennomsnitt).

Kraftstasjonen er forutsatt lagt i fjell som er en fordel med tanke på støy. Ved utførelsen vil det bli foretatt nødvendige støydempende tiltak for å hindre eventuell viftestøy og støy fra utløpstunnelen i driftsperioden. I anleggsperioden vil aktuelle tiltak være restriksjoner mot nattarbeid. I tillegg vil plassering av vifter samt støydempende materialer bli tillagt stor vekt. Bruk av spyling vil være aktuelt for å redusere eventuelle støvplager.

På bakgrunn av dette kan en si at prosjektet vil ha liten helsemessig konsekvens for innbyggerne, verken i henhold til trafikk, brakkeproblematikk, støy eller elektro-magnetiske felt.

- *Utbyggingen er vurdert til ubetydelig konsekvens (0) for helsemessige forhold både i anleggs- og driftsfasen*

16.6 Friluftsliv, jakt og fiske

Influensområdet har gode opplevelseskvaliteter med variert natur. Fardalen har løvskog langs dalsidene, og spredt kulturlandskap mellom veggen og elva. Fardalselva er flere steder godt synlig med små fossefall og stryk, men på det meste av den aktuelle strekningen er elva dypt nedskåret i terrenget og vanskelig tilgjengelig. Også med tanke på kulturmiljø har nedre deler av Fardalen verdi, da i hovedsak sporene etter gruvedrift i Blåberg. De store kraftlinjene som går gjennom dalen og på tvers i nedre del, er noe negativt for friluftsopplevelsen. Influensområdet er viktig for det lokale friluftslivet. Nedre deler av Fardalen er spesielt mye brukt. Denne delen av tiltaksområdet har flere mindre stier og bruer som gir god tilgjengelighet for turgåere. Fardalsfossen/Øvstunfossen har opplevelsesverdi for turgåere og utgjør et relativt markert landskapselement. Hølen ved den nederste fossen i elva er i bruk som badeplass og langs Årdalsvatnet er det en strandpromenade. Det foregår ellers noe hjortejakt i influensområdet, men ikke sportsfiske i elva.

I anleggsfasen vil det være økt støy og trafikk langs den aktuelle strekningen av Fardalselva. Spesielt i området for tunnelpåslag i nedre del av elva og ved planlagt massedeponi vil dette være negativt. Trafikken kan gjøre influensområdet vanskeligere tilgjengelig, og støy vil gjøre området mindre attraktivt. Økt støy og trafikk i denne perioden kan også gjøre at hjort skyr området og jaktmulighetene reduseres. Virkningen av anleggsarbeidet vurderes å være middels negativ. Det planlagte massedeponiet ved utløpet av Fardalselva og tunnelpåslaget ved Kleivi bru vil trolig redusere opplevelseskvalitetene for turgåere. Redusert vannføring vil ha negativ virkning for turgåere ved at opplevelseskvalitetene tilknyttet elva reduseres. Redusert vannføring vil derimot i liten grad begrense bademulighetene, da badingen foregår i

kulper der vann vil samle seg uansett. Driftsfasen vil i liten grad påvirke jakt- og fiskemulighetene. Virkningen vurderes å være middels negativ også i driftsfasen.

- *Middels verdi, middels negativ virkning og middels negativ konsekvens (--) for både anleggsfase og driftsfasen.*

16.7 Reiseliv

Tindevegen som går gjennom Fardalen er en viktig ferdselsåre for turister på sommeren. Det er ellers ingen overnattingstilbud, serveringsteder eller turistattraksjoner i influensområdet. Enkelte turister stopper for å se på fossene i nedre del av Fardalselva, men sett i forhold til andre fosser i regionene er disse fossene ikke å regne som turistattraksjoner. Det er heller ikke tilrettelagt med skilting eller parkeringsplass med tanke på dette. Fjordlandskapet ved Årdalsvatnet har regional verdi. Samlet vurderes temaet reiseliv å ha middels verdi.

Det vil bli økt trafikk og støy fra anleggsvirksomheten langs nedre del av Tindevegen, men i en relativt kort periode. Den økte trafikken til og fra anleggsområdene kan skape trafikale problemer. Virkningen vurderes å være liten negativ i anleggsfasen. Fossene i nedre del av Fardalen er ikke markedsført i reiselivssammenheng i dag, men har en viss verdi og potensiale for utvikling. Den reduserte vannføringen vurderes derfor å ha liten negativ virkning for reiseliv i influensområdet til Fardalen kraftverk. En eventuell utbedring av veien mellom Haug og Åsete vil indirekte være positivt for reiselivet.

- *Middels verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-) for både anleggsfase og driftsfasen.*

17 Sumvirkninger

17.1 Innledning

I følge KU-programmet skal det gis en oversikt over eksisterende og planlagte inngrep innenfor et geografisk avgrenset område som går utover dette prosjektets influensområde. Det skal også gjøres en vurdering av samlet belastning (sumvirkninger) som følge av de aktuelle tiltakene samt tilleggsbelastningen av det omsøkte prosjektet isolert sett.

For flere temaer/fagområder er dette med samlet belastning (sumvirkninger) høyst relevant. I tillegg til det planlagte prosjektet i Fardalselva, er det en rekke andre eksisterende og omsøkte vannkraftprosjekter i Årdal og Luster (se figur 1). Det er også mange kraftlinjer i dette området, og spesielt gjennom Fardalen preger disse kraftlinjene landskapet i betydelig grad (stedvis tre parallelle linjer). Årdal bærer med andre ord tydelig preg av å være et industrisamfunn der tilgangen på vannkraft var en forutsetning for etablering og oppblomstring. Samlet sett har den omfattende utbyggingen i Årdal og Luster derfor medført betydelige konsekvenser (*stor samlet belastning*) for landskapskvaliteter, kulturmiljøer og naturmiljøer i deler av Årdal og Luster. Det må presiseres at betydelige deler av Luster og Årdal er vernet gjennom Verneplan for vassdrag eller i medhold av Naturmangfoldloven (som nasjonalparker og landskapsvernområder), og at det er store lokale forskjeller i graden av påvirkning.

Spørsmålet er da: I hvilken grad innebærer Fardalen kraftverk en vesentlig tilleggsbelastning på landskap, kulturmiljø og naturmiljø i denne regionen? Under er dette kort diskutert.

17.2 Landskap, INON, kulturmiljø m.m.

De planlagte tiltakene/inngrepene vil utelukkende skje i landskapsrom som allerede er betydelig påvirket av tyngre tekniske inngrep, som kraftlinjer, vegger, bebyggelse m.m. En utbygging medfører derfor ikke tap av inngrepsfrie naturområder (INON). Fardalselva er generelt lite eksponert i dette landskapsrommet, med unntak av fossen ved Kvennhusbakkane (her blir imidlertid restvannføringen i sommerhalvåret relativt høy). Dersom det legges spesiell vekt på å få til en god utforming og revegetering av planlagte massedepoier, vurderes tilleggsbelastningen av Fardalen kraftverk på landskap og inngrepsfrie naturområder som *liten negativ* (øvrige, eksisterende inngrep vil dominere synsinntrykkene til de som ferdes i området i vesentlig større grad enn Fardalen kraftverk). Den samlede belastningen på landskap og INON i regionen, som stedvis er ganske stor, endres derfor kun i marginal grad.

Den samme konklusjonen gjelder i stor grad også for temaer som kulturminner/kulturmiljøer, reiseliv og friluftsliv/ferdsel, hvor verdier og konsekvenser er nært knyttet opp mot landskapskvaliteter og visuell påvirkning. I forhold til de omfattende inngrepene som er gjennomført i Indre Sogn i forbindelse med tidligere utbygginger, utgjør Fardalen kraftverk kun en *liten negativ* tilleggsbelastning og endrer derfor i liten grad den samlede belastningen på disse kvalitetene i regionen.

17.3 Naturmiljø

Vurdering av samlet belastning for naturmangfold bør konsentreres om de tiltak og inngrep som antas å kunne medføre negative virkninger for en eller flere truede eller prioriterte arter og/eller verdifulle, truede eller utvalgte naturtyper som er identifisert gjennom utredningen. For disse artene/naturtypene bør det primært vurderes om de aktuelle tiltakene og inngrepene kan påvirke de fastsatte forvaltningsmålene. Det bør også vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse artene/naturtypene kan bli vesentlig berørt. Artene og naturtypene som det siktes til fremgår av DN-håndbok 13, Norsk rødliste for naturtyper, utvalgte naturtyper (jf. nmfl § 52), økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i Norsk rødliste 2010 og prioriterte arter (jf. nmfl § 23).

Regjeringen vedtok 20. mai 2011 de første prioriterte artene etter naturmangfoldloven. Prioriterte arter er et av de nye, sentrale virkemidlene i naturmangfoldloven. De åtte første prioriterte artene i Norge er fugleartene dverggås og svarthalespove, insektartene elvesandjeger, eremitt og klippeblåvinge og planteartene dragehode, honningblom og rød skogfrue. Ingen av disse artene er påvist i influensområdet, og potensialet for funn er svært lite (i følge Artsdatabanken er ingen av insekt- eller planteartene påvist på Vestlandet, mens svarthalespove primært påtreffes langs kysten i trekktida. Dverggås har en liten hekkebestand i Finnmark, og i hovedsak en østlig trekkrute, og observeres derfor svært sjelden på Vestlandet). I forhold til prioriterte arter kan tilleggsbelastningen av Fardalen kraftverk og den samlede belastningen av eksisterende og planlagte prosjekter i Indre Sogn karakteriseres som *ubetydelig/ingen*.

Videre gir naturmangfoldloven hjemmel for å vedta utvalgte naturtyper, og den 13. mai 2011 fastsatte Kongen i statsråd forskrift for fem naturtyper som *Utvalgte naturtyper*. Dette er slåttemark (D01), slåttemyr (D02), kalksjøer (E07), kalklindeskog (en egen utforming av naturtypen rik edelløvskog, F01) og hule eiker (en egen utforming av naturtypen store, gamle trær, D12). Ingen av disse naturtypene er registrert langs Fardalselva, og dette prosjektet bidrar derfor ikke til å øke den samlede belastningen på utvalgte naturtyper i regionen. I Indre Sogn er det primært slåttemark som forekommer av utvalgte naturtyper, og de er normalt mindre sårbare i forhold til inngrep i og langs elvestrengene.

I dette tilfellet er det med andre ord i første rekke følgende naturtyper/arter som skal vurderes

i forhold til samlet belastning:

Kategori	Naturtype/art	Status i influensområdet
Viktige naturtyper	Bekkekløft og bergvegg (F09)	1 lokalitet (verdi B)
	Fossesprøytzone (E05)	2 lokaliteter (verdi C)
Truete naturtyper	Elveløp (NT)	1 lokalitet
Truete arter	Strandsnipe (NT)	Vanlig
	Fiskemåke (NT)	Relativt vanlig
	Stær (NT)	Vanlig
	Hønsehauk (NT)	Mulig forekommende
	Jerv (EN)	Streifdyr
	Gaupe (VU)	Streifdyr

Grunnet topografiske forhold (store høydeforskjeller og bratte juv) samt mye nedbør, er bekkekløfter og fossesprøytzoner relativt vanlige naturtyper i Indre Sogn. Disse naturtypene er, til liks med den truete naturtypen elveløp, sårbare i forhold til utbygging av vannkraft. Den antas at en del lokaliteter i regionen er sikret for ettertiden gjennom Verneplan for vassdrag (se figur 1). Den samlede belastning av Fardalen kraftverk og øvrige vannkraftprosjekter i regionen vurderes derfor som *middels negativ*, der Fardalen kraftverk utgjør en liten negativ tilleggsbelastning.

I forhold til rødlisteartene er det primært strandsnipe og fiskemåke som har en tilknytning til rennende vann. Disse to artene vurderes normalt som vesentlig mindre sårbare for vannstandsreduksjoner enn fossefall, og konsekvensene av en utbygging i Fardalselva er vurdert som små grunnet relativt høy restvannføring i hekkesesongen. Den samlede belastningen på de aktuelle rødlisteartene vurderes derfor kun som *liten negativ*.

17.4 Øvrige temaer

For de fleste andre temaene som er vurdert i konsekvensutredningen, utgjør Fardalen kraftverk i liten grad noen endring i den samlede belastningen i regionen. Dette gjelder temaer som bl.a. jord-, skog-, mineral- og utmarksressurser.

17.5 Oppsummering

Ser man på regionen som helhet (se figur 1), er det en rekke eksisterende og omsøkte vannkraftprosjekter, kraftlinjer og andre tiltak som vil kunne bidra til å øke den samlede belastningen på landskap, kulturmiljøer, friluftsområder og naturmangfold. Det er en svært omfattende og utfordrende oppgave å gjøre en kvalifisert vurdering av samlet belastning på ulike miljøkvaliteter av så mange og varierte inngrep, spesielt siden det ikke finnes en etablert metodikk for denne typen vurderinger. Dette er noe som ansvarlige myndigheter må gjøre seg opp tanker om ved bl.a. tildeling av konsesjoner. For å redusere den totale belastningen på regionens kvaliteter er det viktig at de prosjektene som har størst samfunnsnytte i forhold til miljøbelastning realiseres på bekostning av mindre gode prosjekter.

Fardal Energi AS er av den oppfatning at Fardalen kraftverk er et godt prosjekt med små eller moderate ulemper for miljø og naturressurser, noe som bekreftes gjennom konsekvensutredningen som er utført, og at prosjektet slik sett et viktig bidrag for å oppnå økt produksjon av fornybar energi med lavest mulig miljøkostnad (og minst mulig samlet belastning).



Figur 17.1. Eksisterende og omsøkte vannkraftprosjekter i regionen. Kilde: NVE.



Figur 17.2. Utvalgte naturtyper i regionen (angitt med oransje sirkler). Kilde: Direktoratet for naturforvaltning (DN).

18 Andre forhold

Ingen å nevne.

19 Opplegg for informasjon og medvirkning

Vanlig praksis forutsettes; dvs. informasjonsbrosjyrer og folkemøter.

20 Forslag til avbøtende tiltak

Forutsatte avbøtende tiltak

Vanlig praksis angående opprydding, støydemping, etc. er forutsatt. Dette vil bli nærmere beskrevet i detaljfasen. Av øvrige tiltak nevnes slipping av minstevannføring. Typisk start-stopp kjøring med brå overganger er ikke forutsatt.

Andre avbøtende tiltak

Av hensyn til fisk kan det være aktuelt å installere en omløpsventil. Oppsetting av reirkasser for fossefall kan være aktuelt.

20.1 Installasjon og produksjon

Se kap. 5.6 og 7.6

20.2 Elektriske anlegg og overføringsledninger

Se kap.. 5.8

20.3 Veier

Se kap. 5.7

21 Sammendrag av konsekvensutredningen

21.1.1 Konsekvenser av alternativ 0

Ubetydelig konsekvens

21.1.2 Konsekvenser av alternativ 1

Ubetydelig – liten negativ konsekvens.

21.1.3 Konsekvenser av alternativ 2

Som for alternativ 1, men rangeres litt høyere

22 Oppfølgende undersøkelser

Ved arbeid i og ved vassdrag, samt etablering av massedeponi, bør det etableres et program for overvåking av vannkvaliteten, med fokus på turbiditet og nitrogenforbindelser.

Det vil være av interesse å overvåke vannkjemiske forhold oppe og nede i vassdraget for å overvåke virkningen av redusert resipientkapasitet. De er ikke behov for overvåking av biologiske forhold på den fraførte strekningen mellom inntak og avløp, men overvåking av fisk på anadrom strekning bør skje jevnlig. Sammen med fortsatt overvåking av temperatur vil dette kunne gi svar på om en eventuell regulering vil få konsekvenser på den anadrome fisken.

23 Referanser og grunnlagsdata

Se under hvert vedlegg.

24 Vedlegg til søknaden

- 1 Karter**
- 2 Hydrologiske kurver**
- 3 Hydrologirapport (Hydrateam)**
- 4 Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere**
- 5 Beregning av Naturhk**
- 6 Fagrappport nettilknytning**
- 7 Fotografier over berørt område**
- 8 Fotografier ved forskjellige vannføringer**
- 9 Konsekvensutredning deltema landskapsbilde (Norconsult)**
- 10 Koneskvensutredning for naturressurser og samfunnsinteresser. Vannkvalitet, vanntemperatur, isforhold og lokalklima. Sedimenttransport og erosjon (Rådgivende biologer)**
- 11 Konsekvensutredning for biologisk mangfold og inngrepsfrie naturområder (Rådgivende biologer)**
- 12 Konsekvensutredning for ferskvannsøkologi (Rådgivende biologer)**
- 13 Konsekvensutredning kulturminner og kulturmiljø (Asplan Viak)**
- 14 Skredvurdering**