



Rullestad og Skromme Energi AS

KONSESJONSSØKNAD

FOR VANNKRAFTUTBYGGING I RULLESTAD OG SKROMME, ETNE KOMMUNE



September 2011

Forside: Oversiktsbilde som viser østenden av Rullestadvatnet mot Rullestadjuvet
Kartgrunnlag: Statens kartverk og Norges geologiske undersøkelser (NGU)
Foto: Multiconsult AS og Rullestad og Skromme Energi AS



SØKNAD OM TILLATELSE TIL BYGGING OG DRIFT AV FLERE KRAFTVERK I RULLESTAD OG SKROMME, ETNE KOMMUNE

Rullestad og Skromme Energi AS ønsker å utnytte deler av fallet i flere elver som renner inn i Rullestadvatnet i Etne kommune i Hordaland til kraftproduksjon. Disse er Kvernhuselva, Sagelva og Dalelva, samt sistnevntes sideelv Bordalselva med sidebekken Raudbekken. Det foreligger flere alternative utbyggingsløsninger, men det søkes primært om utbygging av hovedalternativet.

Det søkes herved om følgende tillatelser:

1. Lov av 24. november 2000 om vassdrag og grunnvann om tillatelse til:

- Bygging av 4 kraftverk: Kvernhuselva, Skromme, Rullestad 2 og Bordalen 1 i samsvar med framlagte planer.

2. Lov av 29.juni 1990, nr 50 om produksjon, omforming, omsetning og fordeling av energi med mer om tillatelse til:

- Legging av følgende kabler:
 - Kvernhuselva: 200 m kabel 3x 95 mm² Al
 - Rullestad: 2 500 m enkel kabel 3 x 400 mm² Al
 - Bordalen 1, 2, eller 3: 1100 m dobbel kabel 3x 400 mm² Al
- Å installere flere generatorer med en samlet ytelse per innmatningspunkt inntil
 - 15 MVA for Rullestad 2 med nødvendig elektrisk anlegg
 - Inntil 30 MVA for alternativene Bordalen 1, 2 eller 3 med nødvendige elektriske anlegg
 - 3,5 MVA for Kvernhuselva med nødvendig elektrisk anlegg
 - 4 MVA for Skromme med nødvendig elektrisk anlegg

3. Lov av 13.mars 1981 om vern mot forurensning med mer om tillatelse til:

- Gjennomføring av tiltaket.

Det opplyses for øvrig om at Rullestad og Skromme Energi AS har inngått avtale med samtlige 13 grunneiere med tanke på utvikling og realisering av prosjektet.

Med hilsen
Rullestad og Skromme Energi AS

Sigbjørn Rabbe
Styreleder

INNHALDSFORTEGNELSE

0	SAMMENDRAG	8
0.1	BAKGRUNN	8
0.2	UTBYGGING	8
0.2.1	Kvernhuselva kraftverk	8
0.2.2	Skromme kraftverk	8
0.2.3	Rullestad kraftverk	8
0.2.4	Bordalen kraftverk	9
0.3	KONSEKVENSER	10
0.4	FREMDRIFT	11
1	INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	12
1.1	KORT OM UTBYGGER, ROLLER OG FORFATTERSKAP	12
1.2	BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	12
1.3	INFORMASJON OG MEDVIRKNING	12
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	13
2.1	BELIGGENHET, TOPOGRAFI OG INFRASTRUKTUR	13
2.1.1	Beliggenhet	13
2.1.2	Topografi	13
2.1.3	Infrastruktur	13
2.2	NATURFORHOLD	16
2.2.1	Geologi og bergtekniske forhold	16
2.2.2	Kvartærgeologi og sedimentforhold	16
2.2.3	Vegetasjon, landskap og naturmiljø	19
2.2.4	Vassdragsmiljø	19
2.3	ETNE KOMMUNE OG LOKALSAMFUNN	19
2.4	EKSISTERENDE KRAFTVERK OG ANDRE OMSØKTE TILTAK	20
2.5	LOKALT NETT OG PLAN FOR NETTUTVIKLING	20
2.6	UTVIKLINGSTREKK OG "NULLALTERNATIVET"	22
3	BESKRIVELSE AV TILTAKENE	23
3.1	TEKNISKE DATA	25
4	UTBYGGINGSPLANENE	26
4.1	GENERELT	26
4.2	KOSTNADER OG PRISNIVÅ, PRIMO 2010	26
4.3	KVERNHUSELVA KRAFTVERK	26
4.3.1	Inntaksdam	27
4.3.2	Tilløpssystem	27
4.3.3	Kraftstasjon	27
4.3.4	Vegbygging og transport	27
4.3.5	Driftsstrategi, manøvrering	27
4.3.6	Hydrologi og produksjonsberegninger	28
4.3.7	Lokalisering av massetipp og riggområder	29
4.3.8	Kostnadsoverslag	29
4.4	SKROMME KRAFTVERK	30
4.4.1	Inntaksdam	30
4.4.2	Tilløpssystem	30
4.4.3	Kraftstasjon	31
4.4.4	Vegbygging og transport	31
4.4.5	Driftsstrategi, manøvrering	31
4.4.6	Hydrologi og produksjonsberegninger	31
4.4.7	Lokalisering av massetipp og riggområder	32
4.4.8	Kostnadsoverslag	32
4.5	RULLESTAD 2 KRAFTVERK	33
4.5.1	Inntaksdam	33
4.5.2	Tilløpssystem	33
4.5.3	Kraftstasjon	34

4.5.4	Kraftstasjon i fjell	34
4.5.5	Utløp	34
4.5.6	Vegbygging og transport	34
4.5.7	Driftsstrategi, manøvrering	34
4.5.8	Hydrologi og produksjonsberegninger.....	34
4.5.9	Lokalisering av massetipp og riggområder.....	35
4.5.10	Kostnadsoverslag	35
4.6	BORDALEN 1 KRAFTVERK	36
4.6.1	Inntaksdam	37
4.6.2	Tilløpssystem.....	37
4.6.3	Kraftstasjon.....	38
4.6.4	Vegbygging og transport	38
4.6.5	Driftsstrategi, manøvrering	38
4.6.6	Hydrologi og produksjonsberegninger.....	38
4.6.7	Lokalisering av massetipp og riggområder.....	39
4.6.8	Bordalen 1 kraftverk. Alternativ løsning med fjellanlegg	39
4.6.9	Kostnader	40
4.7	BORDALEN 2 KRAFTVERK	40
4.7.1	Inntaksdam	41
4.7.2	Tilløpssystem.....	41
4.7.3	Kraftstasjon.....	41
4.7.4	Vegbygging og transport	42
4.7.5	Driftsstrategi, manøvrering	42
4.7.6	Hydrologi og produksjonsberegninger.....	42
4.7.7	Lokalisering av massetipp og riggområder.....	42
4.7.8	Bordalen 2 kraftverk. Alternativ løsning med fjellanlegg	42
4.7.9	Kostnadsoverslag	43
4.8	BORDALEN 3 KRAFTVERK	43
4.8.1	Inntaksdam	43
4.8.2	Tilløpssystem.....	44
4.8.3	Kraftstasjon.....	44
4.8.4	Vegbygging og transport	45
4.8.5	Driftsstrategi, manøvrering	45
4.8.6	Hydrologi og produksjonsberegninger.....	45
4.8.7	Lokalisering av massetipp og riggområder.....	45
4.8.8	Kostnadsoverslag	45
4.9	RULLESTAD 1 KRAFTVERK	46
4.9.1	Inntaksdam	47
4.9.2	Overføringsanlegg fra Bordalselva	47
4.9.3	Tilløpssystem.....	47
4.9.4	Kraftstasjon.....	47
4.9.5	Utløp	48
4.9.6	Vegbygging og transport	48
4.9.7	Driftsstrategi, manøvrering	48
4.9.8	Hydrologi og produksjonsberegninger.....	48
4.9.9	Lokalisering av massetipp og riggområder.....	48
4.9.10	Kostnadsoverslag	49
5	FELTGRENSER.....	50
6	TIDSPLAN, KOSTNADER, PRODUKSJON OG ØKONOMI.....	51
6.1	TIDSPLAN FOR GJENNOMFØRING.....	51
6.2	VALG AV UTBYGGINGSSALTERNATIV	51
7	AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD.....	54
7.1	AREALBRUK.....	54
7.2	EIENDOMSFORHOLD.....	55
8	VIDERE SAKSGANG	57
9	OFFENTLIGE PLANER	59
9.1	VERNEPLANER.....	59
9.2	FORHOLDET TIL LOKALE, REGIONALE OG NASJONALE PLANER	59

9.2.1	Nasjonal veileder for utforming av regionale planer for små vannkraftverk	59
9.2.2	Kommunale planer	59
9.2.3	Fylkeskommunale planer	59
9.3	SAMLA PLAN FOR VASSDRAG	61
9.4	OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK	61
10	METODE OG DATAGRUNNLAG	63
10.1	METODIKK FOR KONSEKVENsutREDNING	63
10.2	INFLUENSOMRÅDE	63
10.3	BEFARINGER	63
10.4	DATAGRUNNLAG	64
10.5	VURDERING AV VERDIER, OMFANG OG KONSEKVENSER	64
10.6	RULLESTAD 1/RULLESTAD 2	65
11	KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	66
11.1	OVERFLATEHYDROLOGI	66
11.1.1	Dagens forhold	66
11.1.2	Konsekvenser av tiltaket	68
11.2	VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	77
11.2.1	Metode	77
11.2.2	Dagens forhold	78
11.2.3	Eventuelle konsekvenser av tiltaket på vanntemperatur og isforhold	83
11.2.4	Konsekvenser i anleggsperioden	85
11.2.5	Avbøtende tiltak	85
11.3	GRUNNVANN	85
11.3.1	Dagens situasjon	85
11.3.2	Erfaring fra vegtunnel Rullestadtunnelen	86
11.3.3	Konsekvenser av tiltaket	88
11.3.4	Avbøtende tiltak	88
11.4	SEDIMENTTRANSPORT OG EROSJON	91
11.4.1	Dagens situasjon	91
11.4.2	Konsekvenser av tiltaket	91
11.4.3	Konsekvenser i anleggsperioden	92
11.4.4	Avbøtende tiltak	92
11.5	SKRED	92
11.5.1	Dagens situasjon	92
11.5.2	Konsekvenser av tiltaket	94
11.5.3	Avbøtende tiltak	94
11.6	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)	95
11.6.1	Metode	95
11.6.2	Dagens situasjon	95
11.6.3	Konsekvenser av tiltaket	100
11.6.4	Konsekvenser i anleggsperioden	105
11.6.5	Avbøtende tiltak	105
11.7	NATURMILJØ OG NATURMANGFOLD	107
11.7.1	Metode	107
11.7.2	Dagens situasjon	107
11.7.3	Konsekvenser	119
11.7.4	Forholdet til naturmangfoldloven	124
11.7.5	Konsekvenser i anleggsperioden	125
11.7.6	Avbøtende tiltak	125
11.8	KULTURMINNE OG KULTURMILJØ	126
11.8.1	Metode	126
11.8.2	Dagens situasjon	127
11.8.3	Konsekvenser av tiltaket	130
11.8.4	Konsekvenser i anleggsperioden	133
11.8.5	Avbøtende tiltak	133
11.9	FORURENSNING, VANNKVALITET	134
11.9.1	Metode	134
11.9.2	Dagens situasjon	134
11.9.3	Konsekvenser av tiltaket	136
11.9.4	Konsekvenser i anleggsperioden	136

11.9.5	<i>Avbøtende tiltak</i>	137
11.10	NATURRESSURSER	137
11.10.1	<i>Metode</i>	137
11.10.2	<i>Dagens situasjon</i>	137
11.10.3	<i>Konsekvenser</i>	140
11.10.4	<i>Konsekvenser i anleggsperioden</i>	144
11.10.5	<i>Avbøtende tiltak</i>	144
11.11	NÆRINGSLIV OG SYSSELSETTING	144
11.11.1	<i>Dagens situasjon</i>	144
11.11.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	145
11.12	BEFOLKNINGSUTVIKLING OG BOLIGBYGGING	148
11.12.1	<i>Dagens situasjon</i>	148
11.12.2	<i>Konsekvens, alle alternativene</i>	149
11.12.3	<i>Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser</i>	149
11.13	TJENESTETILBUD OG KOMMUNAL ØKONOMI	150
11.13.1	<i>Dagens situasjon</i>	150
11.13.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	150
11.14	SOSIALE OG HELSEMESSIGE FORHOLD	158
11.14.1	<i>Anleggsperioden, alle alternativene</i>	158
11.14.2	<i>Driftsperioden</i>	158
11.14.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	158
11.15	FRILUFTSLIV, JAKT, FISKE, TURISME OG REISELIV	159
11.15.1	<i>Metode</i>	159
11.15.2	<i>Dagens situasjon</i>	159
11.15.3	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	167
11.15.4	<i>Konsekvenser i anleggsperioden</i>	170
11.15.5	<i>Avbøtende tiltak</i>	171
11.16	FORHOLD TIL NY OG GAMMEL E134	171
11.16.1	<i>E134</i>	171
11.16.2	<i>Gamlevegen</i>	171
12	SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSENE OG VURDERING AV ALTERNATIVENE	173
13	SAMLET BELASTNING	175
14	SAMLET OG OPPSUMMERENDE VURDERING AV AVBØTENDE TILTAK	177
15	TILTAKSHAVERS ANBEFALING AV ALTERNATIV	179
16	FORSLAG TIL PROGRAM FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER OG OVERVÅKING	181
17	VEDLEGG	182

0 SAMMENDRAG

0.1 Bakgrunn

Rullestad og Skromme Energi AS ønsker å utnytte fallet i flere elver som renner inn i Rullestadvatnet i Etne kommune i Hordaland til kraftproduksjon. Flere utbyggingsalternativer er vurdert. Alternativene kan deles i to hovedgrupper:

- Utbygging av tre selvstendige kraftverk, ett i Kvernhuselva og to i Dalelva.
- Alternative måter å utnytte fallressursene i elvene som ligger sør for Rullestadvatnet (Bordalselva, Raudbekken og Sagelva).

Flere prosjekter i Rullestadjuvet har tidligere vært vurdert i forhold til Samla Plan. Disse prosjektene ble da plassert i kategori 1, noe som tilsier at de kan konsesjonsbehandles. Flere av alternativene som omtales i denne meldingen har ikke vært behandlet i Samla Plan, og det ble derfor søkt om fritak fra Samla Plan-behandling. Denne søknaden ble innvilget i brev fra Direktoratet for naturforvaltning datert 08.10.2009, og følgelig kan prosjektene konsesjonsøkes.

0.2 Utbygging

Midlere årsproduksjon for det største alternativet vil være ca. 147 GWh og utbyggingskostnadene for kraftverkene er beregnet til ca. 391 millioner kroner (jan. 2010). I tillegg kommer kostnader ved tilknytning til sentralnettet som er anslått til ca. 100 mill. kr. Dette gir en utbyggingspris på 3,34 kr/kWh. Utbyggeren søker primært om konsesjon for å bygge ut dette alternativet. Dersom forutsetninger skulle endres, eller konsesjonsprosessen avdekker momenter som kan endre denne prioritering, har utbyggeren sekundært søkt om å bygge ut mindre omfattende alternativer som beskrevet i søknadens kapittel 6.2.

Denne søknaden redegjør for de tekniske planene og forventede konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn, samt mulige avbøtende tiltak. Det er også utarbeidet en kortfattet informasjonsbrosjyre som vil bli distribuert lokalt. Søknaden og brosjyren er basert på informasjon innhentet gjennom feltbefaring, tilgjengelige rapporter og kontakt med Etne kommune, grunneiere og andre med kunnskaper om området.

Søknaden og informasjonsbrosjyren legges ut på høring. Lokale, regionale og nasjonale myndigheter og interessegrupper, organisasjoner og enkeltpersoner får da mulighet til å uttale seg. De ulike interessene som kan bli berørt av en eventuell utbygging, får på denne måten informasjon om utbyggingsplanene, og de får anledning til å komme med innspill på forhold som det bør tas spesielt hensyn til i den videre behandlingen. Saksgangen for utbyggingsplanene er beskrevet i kapittel 8.

Følgende kraftverk og alternativer er behandlet i denne søknaden:

0.2.1 Kvernhuselva kraftverk

Kvernhuselva kraftverk vil nytte fallet i Kvernhuselva fra ca. kote 400 ned til kote 110, ca. 300 m fra samløpet med Dalelva. Vannvegen vil bli nedgravd rørgate.

0.2.2 Skromme kraftverk

Skromme kraftverk vil nytte fallet i Dalelva fra ca. kote 352 ved Ulfoss og ned til Skromme gård på ca. kote 297. Vannvegen vil bli rørgate nedgravd i eksisterende veg.

0.2.3 Rullestad kraftverk

Rullestad 2 kraftverk med minst slukevne vil nytte fallet i Dalelva mellom kote 296 og 105. Vannvegen vil i hovedsak bli tunnel og rørgate i tunnel. Dette alternativet kan kombineres med utbygging av fallet i Bordalen i eget kraftverk.

Rullestad 1 kraftverk med størst slukevne innebærer utnyttelse av vannet i Dalelva som for Rullestad 2 samt overføring av vann fra Bordalselva (fra ca. kote 310) via en tunnel og kanal til inntaksbassenget i Dalelva.

0.2.4 Bordalen kraftverk

Utnyttelse av Bordalselva er utredet i fire alternativer, hvorav ett er overføringen til Dalelva beskrevet ovenfor (Rullestad 1):

Bordalen 1 med inntakshøyde på kote 508

Bordalen 2 med inntakshøyde på kote 495

Bordalen 3 med inntakshøyde på kote 387

Rullestad 1 med overføringen av Bordalselva til Dalelva via en tunnel fra ca. kote 310

Alle alternativene har utløp i Rullestadvatnet, som har en naturlig variasjon i vannstand fra ca. kote 96,5 til ca. kote 100 (100,4 ved 1000-års flom). Vannvegene blir en kombinasjon av tunnel og nedgravd rørgate. En eventuell utbygging av Håfoss kraftverk med inntak i Rullestadvatnet vil ikke påvirke kraftverkene som omsøkes her.

Bordalen 1 kraftverk vil i tillegg til vann fra Bordalselva også nytte vann fra Skårselva, Raudbekken og Sagelva, mens Bordalen 2 bare tar vann fra Skårselva foruten Bordalselva. De øvrige alternativene vil kun nytte vann fra Bordalselva.

Kostnader og produksjonsestimater for hver komponent i hovedalternativet er vist i tabell 0-1 nedenfor. Kostnader for linjetilknytning er ikke fordelt for hvert enkelt kraftverk, men lagt til samlet utbyggingskostnad (kr/kWh) for de forskjellige alternativene.

En samlet utbygging av hovedalternativet som omsøkt viser god lønnsomhet med dagens energipriser, men et betydelig redusert omfang av utbygging vil måtte bære alle kostnader med linjetilknytning på et lavere tall for årsproduksjon. Dermed er det ikke umiddelbart klart at utbygging av enkelte komponenter alene vil være lønnsomt. Dessuten er kostnadsoverslaget basert på en rasjonell kontinuerlig utbyggingsprosess.

Den mest lønnsomme enkeltstående komponenten i søknaden er Bordalselva med tilførselsbekker, eventuelt kombinert med bruk av Sagelva og Raudbekken, mens Skromme kraftverk er den komponenten med mest marginal lønnsomhet. Det er svært lønnsomt å inkludere Bordalselva i planene uansett alternativ. I praksis er alle Bordalenalternativene, inkludert overføringen til dalelva (Rullestad 1) ansett som like i forhold til økonomi (prisvariasjon er fra 2,26 til 2,48 kr/kWh uten nettkostnad). Samlete miljøkonsekvenser anses å være ganske like for alle Bordalenalternativer (se tabell 0-1 nedenfor) med noe mindre negative konsekvenser for landskap og friluftsliv for overføringen til Dalelva. Dessverre gir Rullestad 1 den desidert dårligste utnyttelsen av fallressursene i Bordalselva, og er det minst foretrukne alternativ sett fra Søkerens synspunkt.

Tabell 0-1: Nøkkeltall for hovedalternativet

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Bordalen 1	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	36,8	88,6	146,8
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	14,4	27,5	48,6
Utbyggingskostnad (mill kr)	26,4	42,1	103,0	219,6	391,1
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,80	2,52	2,66
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)					3,34

0.3 Konsekvenser

Konsekvenser av de ulike alternativene er vurdert for utredningstema fastsatt i utredningsprogrammet. Hver enkelt utbygging er vurdert, samt samlede konsekvenser av en full utbygging. Konsekvensene er vurdert etter følgende nidelte skala:

Meget stor positiv konsekvens	++++
Stor positiv konsekvens	+++
Middels positiv konsekvens	++
Liten positiv konsekvens	+
Ubetydelig/ingen konsekvens	0
Liten negativ konsekvens	-
Middels negativ konsekvens	--
Stor negativ konsekvens	---
Meget stor negativ konsekvens	----

Miljøkonsekvenser for de enkelte prosjektene/alternativene:

Skromme – Skromme kraftverk anses å ha liten til middels negativ konsekvens for landskap og naturmiljø, men har ellers svært beskjedne små negative (eller positive) konsekvenser.

Kvernhuselva – Kvernhuselva kraftverk anses å ha liten til middels negativ konsekvens for landskap og naturmiljø, og er middels negativ for kulturmiljø. Med unntak av kulturmiljø anses konsekvensene å være svært like som for Skromme.

Rullestad 2 – Rullestad 2 anses å ha liten til middels negativ konsekvens for naturmiljø, og er middels negativt for landskap, friluftsliv og reiseliv. Utbyggingen innebærer et større fysisk inngrep enn de to forannevnte i form av inntaksterskel og utløpskanal. Siden vannvegen skal bygges i fjell anses miljøkonsekvensene likevel som akseptable.

Bordalenalternativene – Bordalen 1 inkluderer en overføring av Sagelva og er ansett som middels negativ for de fleste fagutredninger, med unntak av landbruk, kommunaløkonomi og næringsutvikling.

De øvrige alternativene (Bordalen 2,3 og Rullestad 1) berører ikke Sagelva og Raudbekken, og har gradvis mindre negative konsekvenser i takt med at de berører gradvis færre bekker, men gir tilsvarende redusert ressursutnyttelse.

Etter Søkerens mening blir de negative konsekvenser (etter innføring av avbøtende tiltak medregnet krav til slipp av minstevann som foreslått her) mindre enn samfunnsmessig fordeler med utnyttelse av dette betydelig potensialet på til sammen 147 GWh per år. Søkeren ber derfor om konsesjon for primært å bygge ut hovedalternativet, Alternativ 1 med Bordalen 1.

For de andre temaene som er utredet er de negative konsekvensene meget begrensede. For næringsliv og sysselsetting gir anleggsfasen en middels positiv konsekvens grunnet anleggsaktivitetene. I driftsperioden er full utbygging gitt en ubetydelig til liten positiv konsekvens siden utbyggingen skaper arbeidsplasser for å drifte og vedlikeholde kraftverket. I tillegg skal en del av overskuddet benyttes til lokal verdiskaping gjennom selskapet Rullestad og Skromme Utvikling.

Tabell 0-2: Konsekvenser av de ulike utbyggingene

Utbygging	Landskap	Naturmiljø	Fisk/ferskvanns- biologi	Kultur	Landbruk	Friluftsliv /reiseliv	Tjenestetilbud og kommunal økonomi
Hovedalternativet							
Kvernhuselva	-/- -	-	-	-/- -	+	-	0
Skromme	-/- -	-/- -	-	-	+	-	0
Rullestad 2	- -	-/- -	- -	- -	+ +	- -	+
Bordalen 1	- -	-/- -	- -	-/- -	+ +	-/- -	+ +
Samlet konsekvens	- -/- - -	- -	- -	-/- -	+ +	- -	+ +
Reduserte alternativ							
Hovedalternativet uten Rullestad 2	- -/- - -	-/- -	-/- -	-/- -	+ / + +	-/- -	
Hovedalternativet uten Bordalen 1	- -	-/- -	-/- -	-/- -	+ +	-/- -	
Alternativ utnytting av Bordalselva							
Bordalen 2	-/- -	-	-/- -	-	+ / + +	-	+ / + +
Bordalen 3	-/- -	-	-	-	+ / + +	-	+
Rullestad 1	-	-	0/-	-	+	0/-	+ / + +

0.4 Fremdrift

Om det blir gitt en rettskraftig konsesjon i løpet av 2013 blir den tidligste datoen for produksjon fra småkraftverk høsten 2015, mens større anlegg kan tidligst komme i drift høsten 2016.

1 INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

1.1 Kort om utbygger, roller og forfatterskap

Rullestad og Skromme Energi AS er et selskap som er etablert i samarbeid mellom Småkraft AS og fallrettseiere på Rullestad og Skromme med formål å bygge og drifte kraftverk med utgangspunkt i de ressurser og den kompetanse eierne rår over.

Småkraft AS ble etablert i 2002 og eies av fire selskaper i Statkraftalliansen: Skagerak Energi AS, Agder Energi AS, BKK AS og Statkraft SF. Småkraft AS er etablert for å finansiere, bygge ut og drive kraftverk. Utbygging vil skje etter avtale med falleier som vil beholde eiendomsretten til de ressursene som skal tas i bruk.

Denne søknaden er utarbeidet av tverrfaglige rådgivere fra Multiconsult AS på vegne av utbygger, og representerer fullt og holdent synspunkter og forslag som utbyggeren selv står for. For å skrive og komme frem til konklusjoner i dette søknadsdokumentet har Multiconsult støttet seg til konklusjoner fra alle de uavhengige fagekspertene som har skrevet fagrapportene (se vedlegg). Selve fagrapportene er utarbeidet og kontrollert av fagekspertene selv og står for deres egen regning. Navn på hovedforfatter / institutt fremgår av hver fagrapport.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Utbygger ønsker å utnytte deler av potensialet i flere elver som renner ut i Rullestadvatnet med tanke på kraftproduksjon. Bakgrunnen er at dette er en økonomisk lønnsom utbygging som vil være et positivt bidrag til kraftbalansen både lokalt og nasjonalt. I tillegg vil utbyggingen innebære økt lokal verdiskapning, styrke bosetningen i Rullestad og gi inntekter til kommunen. Informasjon om miljøforholdene i området tyder på at utbyggingen kan gjennomføres med moderate konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn.

Med hensyn til kraftoppdekning i området, ligger Rullestad i ett område med kraftoverskudd. Kraft er planlagt matet til sentralnettet gjennom ny 66 kV linje til transformatorstasjon i Matre i Hordaland. En slik etablering av ny linje på 66 kV til Rullestad vil gjøre den lokale forsyningen på 22 kV bedre med hensyn til kapasitet og leveringssikkerhet. Den nye linjeforbindelsen muliggjør også sanering av gammelt nett på 22 kV. Dette fremgår av konsesjonssøknad for linje som ble sendt til NVE fra SKL i januar 2011.

1.3 Informasjon og medvirkning

Rullestad og Skromme Energi ønsker å opprettholde den gode dialogen som er innledet med kommunen, grunneierne og andre berørte parter. I tillegg har man tatt kontakt med Fylkeskonservator og andre parter (eksempelvis Halvfjordingen, Åkrafjorden landskapspark, turistforeningen m.fl.) som representerer viktige interesser i området.

Rullestad og Skromme Energi og fagkonsulentene vil søke å holde en fortløpende dialog med de viktigste offentlige myndighetene (for eksempel Etne kommune, Fylkesmannen i Hordaland, Fylkeskonservatoren, NVE, osv.) under hele prosessen.

En informasjonsbrosjyre med de viktigste elementene i meldingen ble distribuert til alle boenheter og har vært tilgjengelig fra Etne kommune siden høsten 2008 og på nettsidene til Småkraft (www.smaakraft.no). I tillegg er denne søknaden med fagrapporter i sin helhet gjort tilgjengelig på internett (www.nve.no). En ny informasjonsbrosjyre om prosjektet er også utarbeidet og distribuert i forbindelse med konsesjonssøknaden. NVE vil også fastsette en dato for et informasjonsmøte som vil bli annonsert i lokalavis. På denne måten vil også alle andre som føler at de blir berørt av prosjektet bli informert og gitt mulighet til å ytre sin mening, uten at de nødvendigvis må gå vegen om offentlige utvalg eller organisasjoner.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Beliggenhet, topografi og infrastruktur

2.1.1 Beliggenhet

Alle de planlagte kraftverk ligger i Etne, Hordaland fylkes sørligste kommune. Kommunens areal utgjør 735 km² og kommunesenteret er i tettstedet Etne. Rullestad bygd ligger ved Rullestadvatnet, som regnes som vannkilde for Fjæraelva som renner ut i Åkrafjorden. Flere elver og bekker renner ut i Rullestadvatnet, hvorav den viktigste er Dalelva som kommer sammen med Bordalselva før den renner inn i det trange Rullestadjuvet og videre inn i Rullestadvatnets nordøstligste hjørnet.

Prosjektområdet strekker seg ca. 10 km øst og ca. 5 km sør for Rullestadvatnet, men berører ingen områder vest og nord for Rullestadvatn, med unntak av Kvernhuselva.

2.1.2 Topografi

Rullestadvatn ligger ca. 97 meter over havet og er omringet fra tre sider av fjellskråninger, men i vest strekker dalføret seg ned mot Fjæra bygd og Åkrafjorden. Likevel fremstår landskapet som relativt åpent og rolig rundt Rullestadvatnet der dalføret har videt seg ut i forhold til de meget trange dalførene langs Dalelva og Bordalselva. På sørsiden er fjellskråningen bratt og flere fossefall renner ned.

På ca. kote 500-600 danner fjellet flere plataer og terrenget blir mindre bratt opp til de høyeste toppene Bordalsnuten (1328 moh.) i sørøst og Svartenut (1152 moh.) i nord.

2.1.3 Infrastruktur

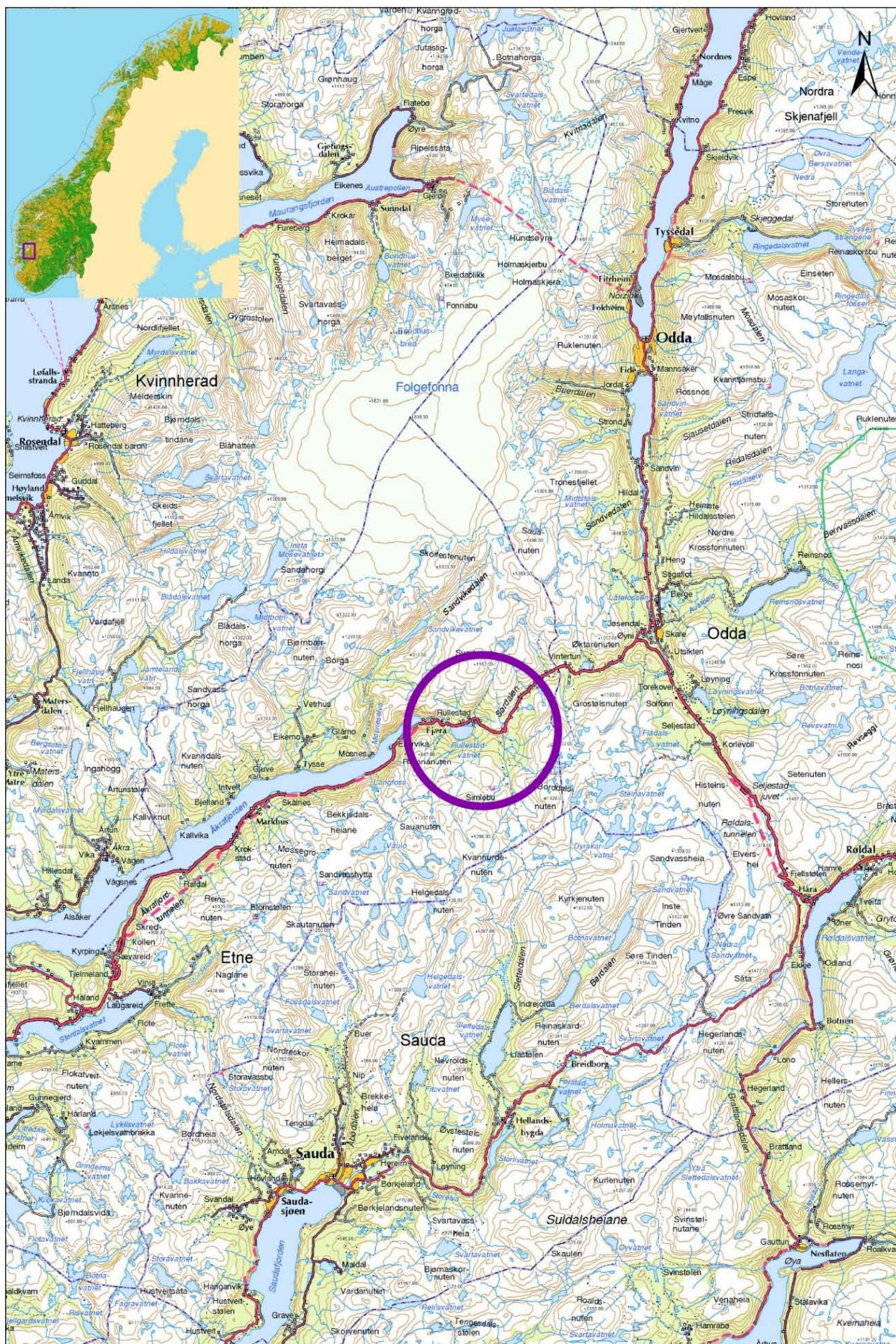
Europaveg 134 mellom Drammen og Haugesund over Haukeli går gjennom Rullestad. Tidligere fulgte europavegen Dalelva mellom Vintertun og ned til Rullestad via Rullestadjuvet. Denne strekningen ble erstattet av ny veg som ble åpnet i 2006 med en 2920 m lang tunnel mellom Langebu og Rullestad.

Etter å ha kjørt ut av tunnelen får en anledning til å ta av til venstre og inn på den gamle vegen igjen ved campingplassen ved Rullestadvatn. Kjøretiden til Etne tettsted er ca. 40 minutter og ca. en time lengre til Haugesund.

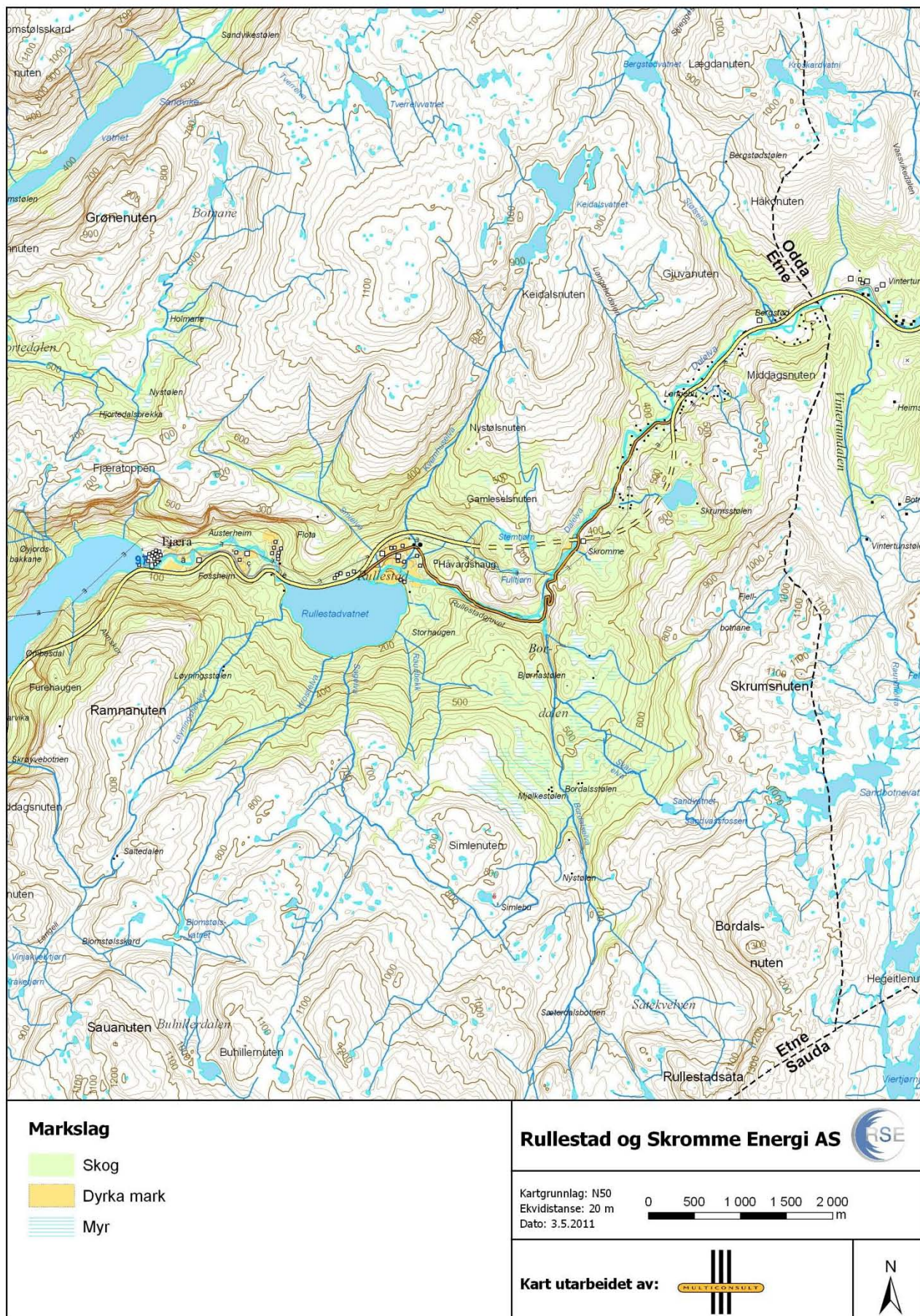
Den gamle E134 er således lite trafikkert, og det brøytes kun ned til Skromme og ikke videre gjennom juvet om vinteren. Denne gamle vegen danner atkomsten til det meste av de foreslåtte utbyggingene, men noen korte stikkveger må bygges for å komme til kraftstasjonene.

Kraftforsyningsnettet er på 22 kV og eid av Skånevik Ølen Kraftlag. Planer for oppgradering av dette nettet, samt andre forslag til vannkraftutbygging omtales i kapittel 2.5.

Det finnes ikke offentlig kloaknett i området.



Figur 2-1: Oversiktskart. Tiltaksområdet er omtrentlig markert med en fiolett sirkel



Figur 2-2: Kart over Rullestad og indre del av Åkrafjorden

2.2 Naturforhold

2.2.1 Geologi og bergtekniske forhold

Berggrunnen i prosjektområdet fremgår av NGUs berggrunnsgeologiske kartblad SAUDA. Hele prosjektet ligger innenfor formasjonene angitt som massiv granitt og gneis, migmatitt og granitt, begge tilhørende grunnfjellet (figur 2-4).

Fjellmassivet i dette området er gjennomskåret av forkastninger (svakhetssoner) som fremstår som markerte søkk i terrenget. Generelt synes fjellets oppsprekingsgrad å være moderat, men i svakhetssonene må det forventes høy oppsprekingsgrad og svakt fjell. Det er foreløpig ikke utført flyfototolkning eller detaljert geologisk kartlegging.

Den generelle erfaringen er at bergartene som opptrer i området, er godt egnet for tunnelbygging. Stabilitetsforholdene vil avhenge av grad av oppsprekking i bergmassen og sprekkeorientering i forhold til tunnelretningen. Det forventes at tunneler vil kunne være råsprenge og at stabilitetssikring i hovedsak vil kunne utføres med kombinasjon av bergbolter og sprøytebetong. Der tunneler krysser større forkastningssoner vil det kunne være behov for tyngre sikring i form av sprøytebetongbuer eller full utstøpning.

Et viktig spørsmål i forbindelse med tunnelprosjektering er tilstrekkelig fjelloverdekning for å oppnå den optimale innspenning av bergmassen rundt tunnelen. For detaljert planlegging er det nødvendig å vurdere forholdene for tunnelpåhugg og ved søkk i terrenget der overdekningen kan være marginal.

Et annet viktig spørsmål for trykktunneler er bergspenningsforhold og plassering av overgang mellom uforet og foret tunnel, med tanke på hydraulisk splitting av berget.

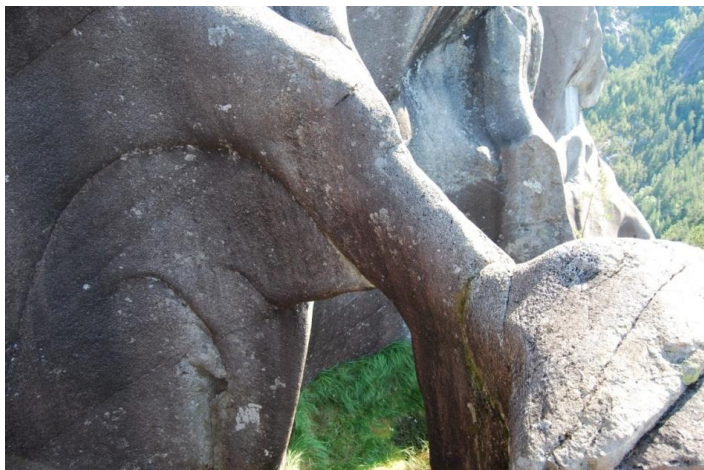
Bergmassen i prosjektområdet forventes å være egnet som tilslagsmateriale for betong eller som materiale for vegbygging.

2.2.2 Kvartærgeologi og sedimentforhold

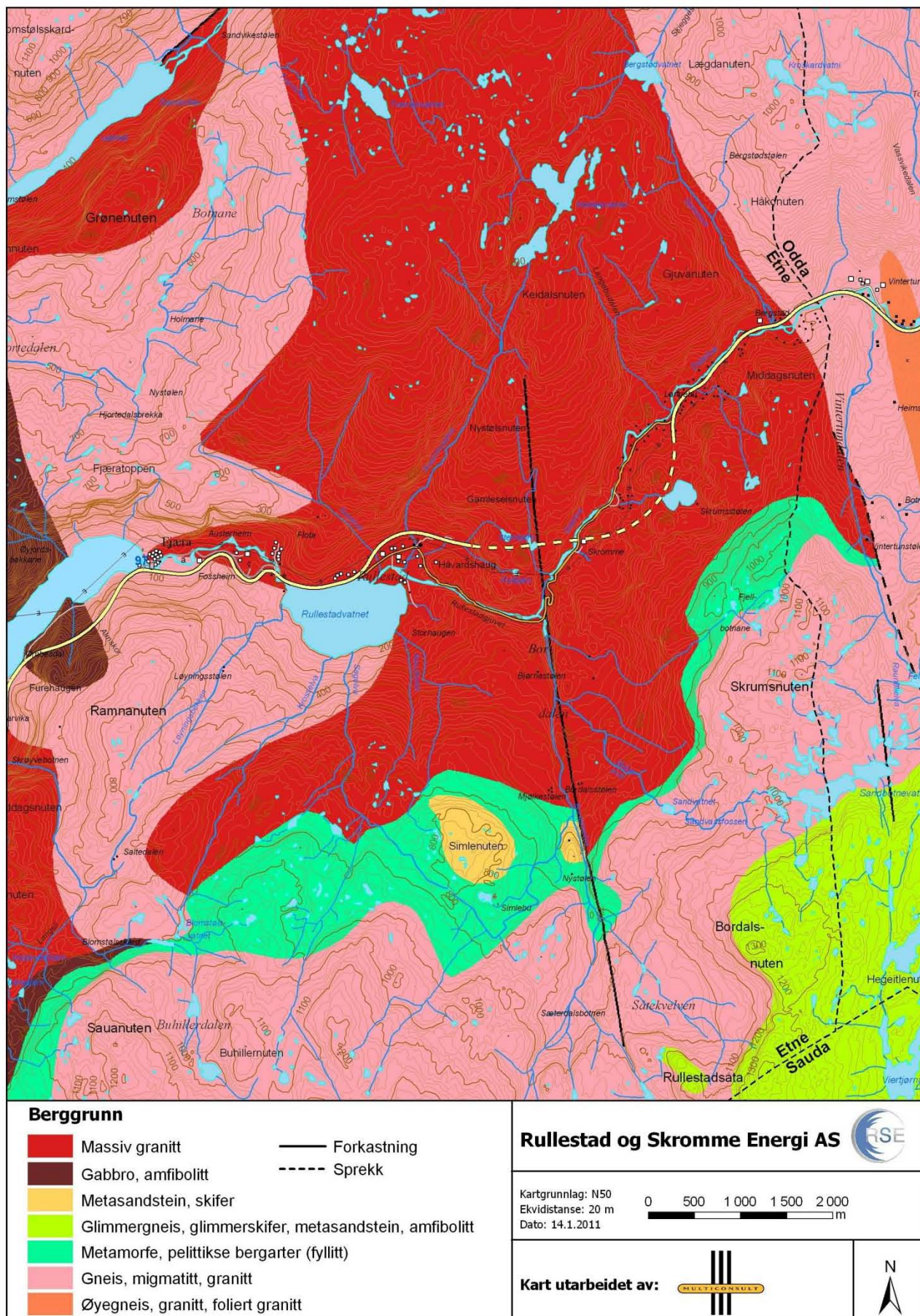
Som angitt på løsmassekartet i figur 2-5 er terrenget i Rullestadområdet for en stor del bart berg, stedvis med tynt løsmassedekke. Mellom Rullestadvatnet og Åkrafjorden er det avsatt løsmasser i et belte langs elva. Ved utløpet av Dalelva i nordøstre ende av Rullestadvatnet, samt et stykke oppover langs Kvernhus-elva, er det et større område med elveavsetninger. Videre oppover langs Dalelva mellom inntaket for Rullestad kraftverk og utløpet for Skromme kraftverk er det også stedvis partier med elveavsetninger.

Langs Bordalselva synes det å være enkelte ganske ubetydelige løsmasseavsetninger. Det samme gjelder langs bekker der bekkeinntak er plassert.

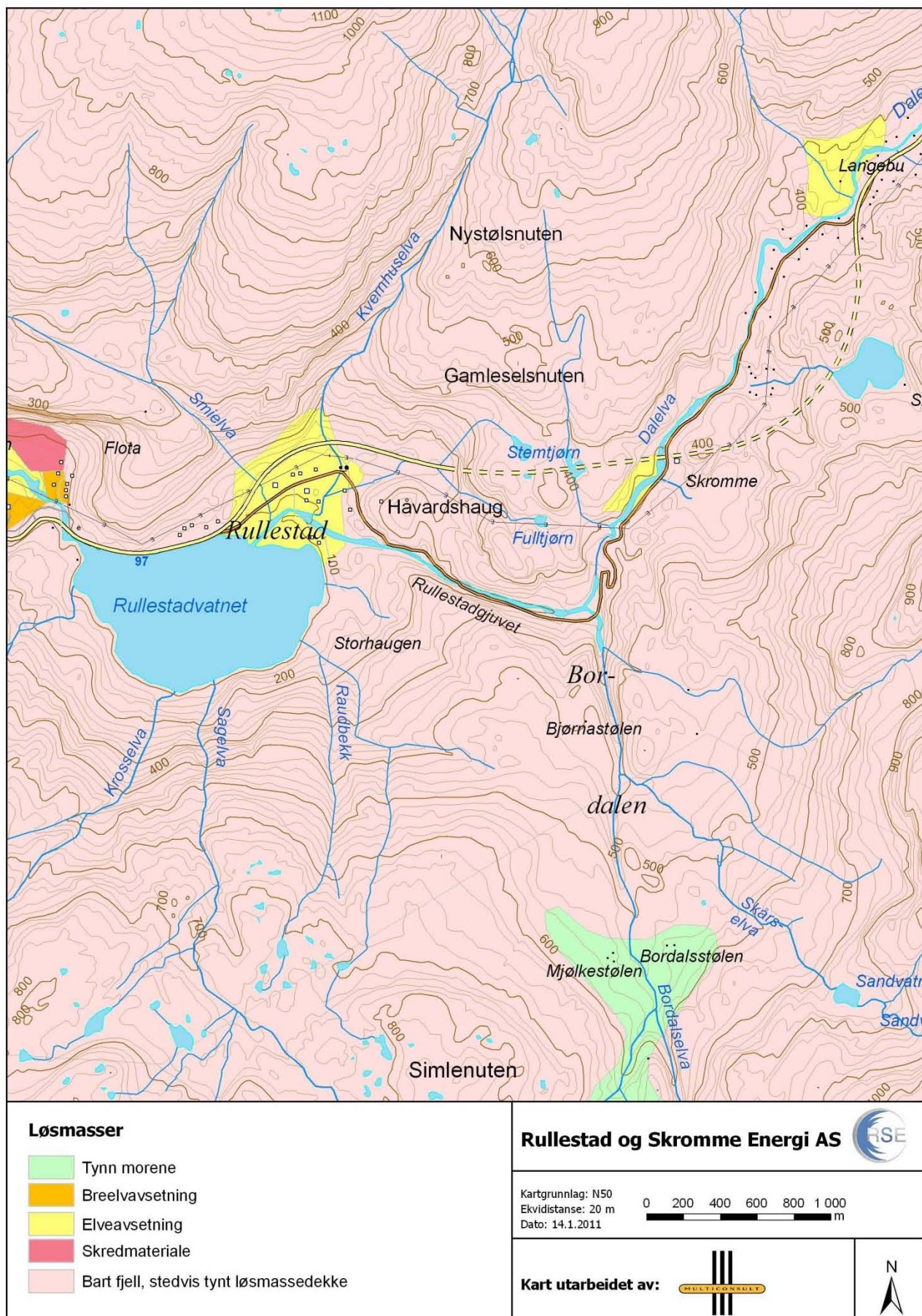
I Rullestadjuvet er det noen meget store og spesielle jettegryter. Disse er en attraksjon, og det går merket sti opp til jettegrytene.



Figur 2-3: Jettegryte



Figur 2-4: Berggrunnskart (data fra NGU)



Figur 2-5: Kwartærgeologisk kart (data fra NGU)

2.2.3 Vegetasjon, landskap og naturmiljø

Vegetasjonen i Rullestad/Skrommeområdet er dominert av furuskog. Den går opp til ca. 5-600 moh. Det er også en god del innslag av løvskog, hovedsakelig bjørk, men også andre arter som rogn og selje. Noe gran er også plantet inn. Langs vassdragene vokser det en del gråor. Ved Rullestadvatnet og Skromme er det noe dyrket mark. Rullestadvuget og området nord for dette består av mye bart fjell med lite vegetasjon.

Faunaen i området er jevnt over representativ for regionen. Villreinen i Etnefjella som stammer fra tidligere utsettinger, har ikke tilhold innenfor influensområdet til dette prosjektet. Hjorten er tallrik i områdene under skoggrensa, og det finnes både elg og rådyr. I området finnes ellers andre vanlige pattedyr.

Bordalen og Rullestadvatnet har et rikt fugleliv. Fuglefaunaen er relativ arts- og individrik, og representativ for lite berørte furuskoger. Rullestadvatnet er viktig for våtmarksarter. Langs vassdragene er det gode bestander av fossefall og strandsnipe.

Landskapet langs Dalelva fra Skromme og ned til Rullestadvatnet har store landskapsmessige kvaliteter. I de øvre deler her renner elva rolig før fallet øker og landskapet blir mer dramatisk. Jettegrytene er også et spennende element. Vegen og Postvegen er i seg selv en attraksjon der den går langs elva. Nede ved Rullestadvatnet åpner landskapet seg med høye fjellier rundt. Kulturlandskapet rundt gårdene her bidrar til økt mangfold og variasjon i landskapet, bl.a. med styvede trær og steingjerder.

Vassdragene er et viktig element av disse kvalitetene, spesielt selve Dalelva og Sagelva med Sagfossen som er godt synlig. Bortsett fra Dalelva er det liten kontakt med vassdragene fra stier i området før en kommer over barskogen. Områdene utgjør et fint turterreng, men landskapet er ikke spesielt i forhold til andre fjellområder i området.

Det er ingen inngrepsfrie naturområder innenfor tiltaksområdet. Generelt fremstår deler av influensområdet som lite påvirket av tyngre, tekniske inngrep. Inngrepene består av bosetning/oppdyrking samt campingplass nede ved Rullestadvatnet, E134, gamlevegen og noen traktorveger.

2.2.4 Vassdragsmiljø

Dalelva renner fra Vassvikevatnet, 417 moh., gjennom Sjørdalen og ned til Rullestadvatnet (97 moh.). Oppstrøms og gjennom Rullestadvuget er elva omgitt av mye fjell i dagen. På den nedre deler renner elva gjennom jordbrukslandskapet. Her er elva noe kanalisert på de nedre deler og noe stilleflytende.

Vannkvaliteten betegnes som god, med pH generelt over 6,0. Det er lite næringssalter og begroing har aldri vært et merkbart problem i de aktuelle deler av vassdraget. KLIF statusklasse betegnes som god i forhold til forurensende stoffer og øvrige vannkvalitetsparameter.

Fjæraelva er utløpselva fra Rullestadvatnet og ned til Åkrafjorden. Elva har en lakseførende sterkning på ca. 1,5 km fra Åkrafjorden opp til et naturlig vandringshinder (foss). Lakseregisteret oppgir fangsten i 2006 til å være 30 laks med samlet vekt 109 kg og 17 sjøørret med samlet vekt 15 kg. Laksebestanden er sårbar, nær tålegrensa (kategori 3 a) hovedsakelig på grunn av lakselus. Denne delen av elva fungerer som gyteområde og elva har dermed potensial for å opprettholde en selvrekutterende, men liten bestand av både laks og sjøaure.

Bordalselva renner inn i Dalelva fra sør ca. 1600 m før Rullestadvatnet. Bordalselva drenerer en del mindre fjellvatn. Kvernhuselva renner inn i Dalelva fra nord ca. 400 m før Rullestadvatnet. Kvernhuselva kommer fra Keidalsvatnet, 890 moh., og renner bratt ned til der E134 krysser elva. De nederste 500 m av elva har lite fall, og preget av rolig stryk.

Rullestadvatnet har en bestand av ørret, og har tidligere hatt ål. Kvernhuselva og de nedre deler av Dalelva er viktige gyte- og oppvekstområder for ørretbestanden i Rullestadvatnet. Ifølge regionsplaner for Vassdragsregion Vest, har hele vassdraget god økologisk status i dag.

2.3 Etne kommune og lokalsamfunn

Landbruk har i alle tider vært den viktigste næringen i kommunen, og Etne er i dag blant de største landbrukskommunene i Hordaland. Ellers har kommunen mange arbeidsplasser innenfor mekanisk industri, varehandel, service og ulike tjenesteytende næringer.

Gravhauger, helleristninger, runer og bygdeborger vitner om eldgammel bosetting. Tilgangen på kulturtilbud og naturtilbud frå fjord til fjell er variert og god, tiltrekkende for reisende, og reiselivs-næringen er i vekst. Rundt 600 fritidshus er i dag å finne i kommunen.

Det er over 100 aktive lag og foreninger i kommunen. I sommerhalvåret står disse bak de fleste arrangementer som foregår i bygdene, der Etnemarknaden i august er det største enkeltarrangementet. Torgdagane og Skånevik Bluesfestival er også store arrangement.

2.4 Eksisterende kraftverk og andre omsøkte tiltak

Vassdraget er uregulert, men Bergstø kraftverk utnytter et fall mellom kote 615 og kote 375 i Stølselva som renner ut i Dalelva. Kraftstasjonen kjøres etter tilsiget i elven og ble satt i drift desember 2009.

Som en del av planene for Saudautbyggingen, ble det foreslått å overføre mye av tilsiget til Rullestadvatn sørover mot kraftverkene i Sauda, men det ble ikke gitt konsesjon på denne delen av prosjektet.

Det foreligger planer for flere nye småkraftutbygginger i nærområdet og nabovassdrag, men søkeren er kjent med bare en søknad i selve vassdraget. I april 2008 søkte Sunnhordaland Kraftlag AS (SKL) om utbygging av Håfoss Kraftverk, som vil utnytte den øverste delen av Fjæraelva fra Rullestadvatnet ned til kote 33,5, like ovenfor den lakseførende delen av Fjæraelva. Installert kapasitet blir ca. 9,5 MW. Det er søkt om bygging av en terskel ved utløpet av Rullestadvatnet i forbindelse med kraftverket. Det forutsettes ingen heving av vatnet i den forbindelse. Rullestadvatn har en relativ stor naturlig vannstandsvariasjon med flere meters flomstigning, og enkelte ganger har flomvannstand passert 99 moh. Dersom det innvilges konsesjon for Håfoss kraftverk vil dette ikke ha innvirkning på utløpshøyden for kraftverkene som omhandles av denne søknaden.

Det er også søkt om å få bygge ut Vassvikelva i Odda kommune. Den elva renner ut i Vassvikvatnet som igjen er hovedkilde for Dalelva. Produksjonen er beregnet til 9,1 GWh.

2.5 Lokalt nett og plan for nettutvikling

I dag er det et svakt 22 kV nett i Rullestadorrådet for alminnelig forsyning og forbruket i området er lite.

Konsesjonssøknaden omfatter fire kraftverk med en samlet maksimal effektinstallasjon på ca. 47 MW. I tillegg til dette har vi Bergstø kraftverk med 2,9 MW og SKLs søknad for Håfoss kraftverk med 9,5 MW. Samlet overføringsbehov ut fra Rullestad kan dermed bli ca. 59 MW.

Områdekonsesjonær er Skånevik Ølen Kraftlag (SØK). Etter en vurdering av flere mulige alternativer mener SKL Nett AS, som ansvarlig for koordinering av regional kraftsystemplanlegging, at en 66 kV-overføring til Matre er den beste løsningen. Denne vil i så fall bli kombinert med overføring av produksjon fra småkraftverk ved Tøsse, Eikemo og potensielle utbygginger langs Åkrafjorden. SKL Nett AS søker nå om konsesjon for en slik 66 kV overføring. Søknaden vil bli behandlet av NVE parallelt med søknad om utbygging av Rullestad og Skromme.

Løsningen medfører at det bl.a. må anlegges en transformatorstasjon i Rullestad og en 66 kV overføringsledning. Det er innledet et samarbeid med SKL, som vil stå for planlegging og søke konsesjon for disse anleggene. Etter foreløpige planer vil Rullestad transformatorstasjon bli lokalisert som vist på figur 2-6.

Tilknytning av Skromme kraftverk vil skje ved en kort 22 kV kabel som tilknyttes eksisterende 22 kV ledning tilhørende SØK og det er rimelig at denne forbindelse inngår i SØKs områdekonsesjon. Noe av luftledningen må oppgraderes.

Etter de foreliggende planer, vil kraftverkene på Rullestad bli tilknyttet direkte til Rullestad transformatorstasjon ved hjelp av 22 kV jordkabel. SØK har meddelt at de ikke ønsker at disse kabler inngår i områdekonsesjonen og finner det naturlig at Rullestad og Skromme Energi AS søker konsesjon for disse kabelforbindelsene:

Rullestad og Skromme Energi AS søker dermed om konsesjon etter energiloven for følgende:

Kvernhuselva:	200 m kabel 3x 95 mm ² Al
Rullestad:	2 500 m enkel kabel 3 x 400 mm ² Al

Bordalen 1, 2, eller 3: 1100 m dobbel kabel 3x 400 mm² Al

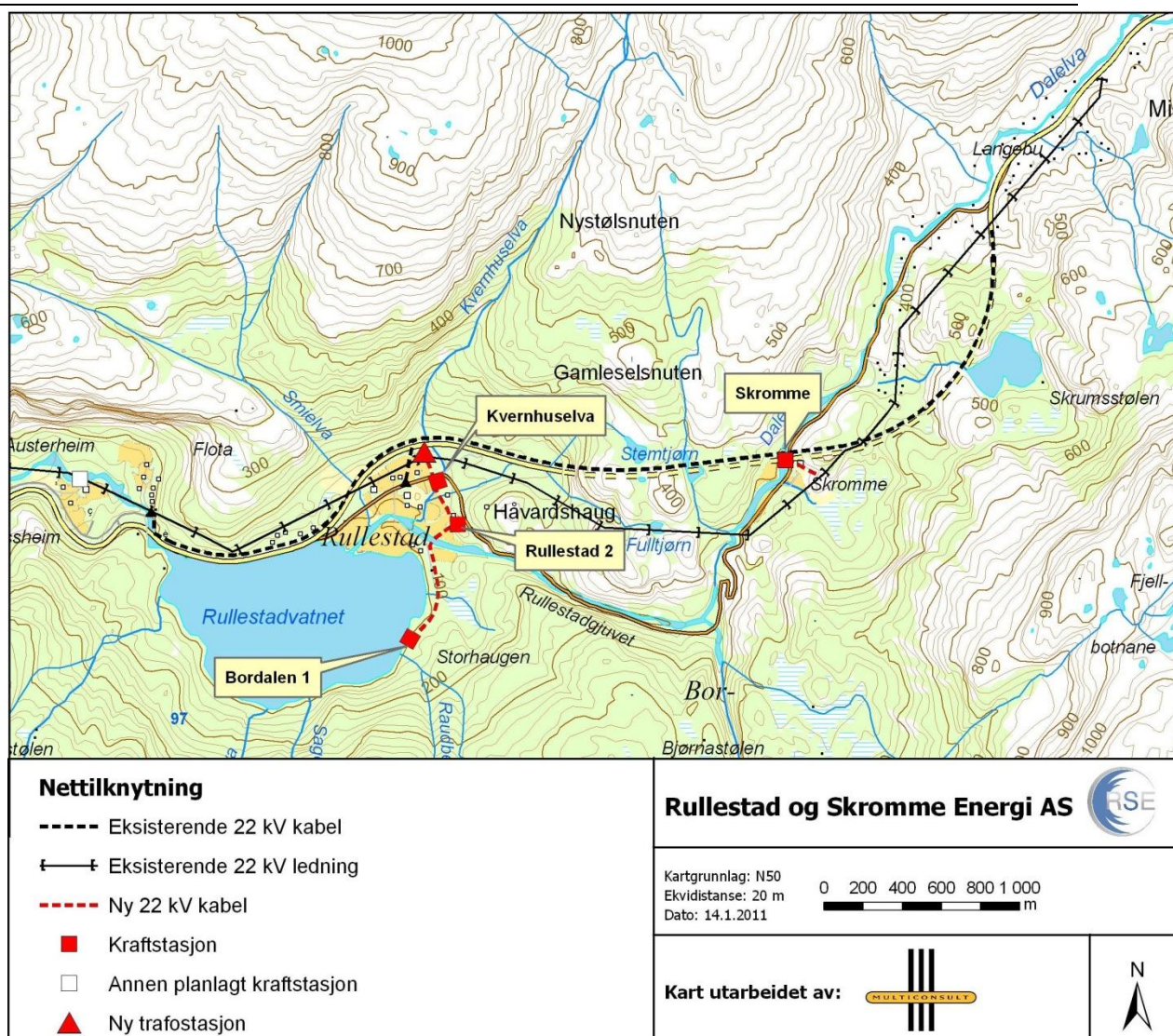
Det regnes med at kabelføringene for de tre kraftverkene i Rullestad legges i en felles grøft som i størst mulig grad legges i vegskulder på eksisterende og nye veganlegg. Disse kabelforbindelsene blir rene produksjonsrelaterte forbindelser fra kraftverk til overliggende nett. Det er derfor rimelig at det blir gitt anleggskonsesjon for disse kabelanleggene og at konsesjonen tilfaller kraftverkseieren.

Kostnadsanslag

I overslaget inngår bare selve investeringene i nett fra kraftverket og fram til Rullestad transformatorstasjon. Investeringer i transformator og bryterfelt er ikke medtatt. Kostnader er i 2010-kr,

Kvernhuselva	Kabelanlegg 200 m TSLF 3x 95 mm ² Al	0,2 MNOK
Skromme	Kabel og luftledning inkl. oppgradering av eks. linje	0,8 MNOK
Rullestad 2	Kabelanlegg 500 m enkel TSLF 3 x 1 x 400 mm ²	0,4 MNOK
Bordalen 1	Kabelanlegg 1100 m. dobbel TSLF 3 x 1 x 400 mm ²	1,2 MNOK

Total kostnad ekskl. 66/22 kV transformatorstasjon og overføringsledning **2,6 MNOK**



Figur 2-6: Prinsippskisse for nettilknytning til kraftverkene i Rullestad og Skromme

2.6 Utviklingstrekk og "nullalternativet"

Ifølge SSB hadde kommunen 3 909 innbyggere per 1.1.2011. Prognosen fram mot 2025 viser en befolkningsmengde på omtrent samme nivå som i dag, dvs. i underkant av 4 000. Størstedelen av befolkningen bor sør i kommunen i Etne og i Skånevik, og internt i kommunen oppleves en flytting inn mot disse tettstedene. Kommunen har langt større andel eldre over 80 år (6,7 %) enn både fylket (4,5 %) og landsgjennomsnitt (4,6 %).

Kommunen har en målsetting om at folketallet skal økes til 4 000. Når den i dag har en stabil befolkningsmengde, men med høyere gjennomsnittsalder enn landet for øvrig, blir denne målsettingen vanskelig å oppnå uten spesielle tiltak.

Ved prosjektområdet nord i kommunen har tettstedet Fjæra/Rullestad (Fjæra krins) ca. 150 innbyggere, hvorav noen få titalls i Rullestad bygd. Det er over 50 km mellom kommunesenteret Etne og Rullestad, som ligger på hver sin ende av kommunen. Fjæra er et fraflytningsområde. Selskapet Marine Harvest planlegger å etablere et smoltanlegg ved Fjæra, noe som kan bremse fraflyttingen om dette blir realisert.

Netto fraflytting fra kommunen ser ut til å avta eller opphøre, og enkelte næringer, spesielt reiselivs-næringen er i vekst. Mye av dette baseres på forbipasserende bilturisme. Med mulighet for en nyetablering av et smoltanlegg ved Fjæra, kan man si at "nullalternativet", dvs. et senario der det ikke blir noe utbygging av vannkraft i vassdraget, består av en stabil befolkning i kommunen med en sakte nedgang i befolkningen i Fjæra og på Rullestad.

Overføringsnettet i regionen er svakt og har ingen ledig kapasitet. Dette, sammen med lang behandlingstid og moderate strømpriser taler også for et nullalternativ med liten investeringsvilje lokalt i utbygging av øvrige små og mikro vannkraftverk. Ingen planer om vindkraft eller andre fornybare investeringer foreligger.

Utbedringen av E134 i de siste årene medfører at trafikken kjører fortere forbi Rullestad. Trafikkmengden vil trolig vise en økende tendens fremover på grunn av den forbedrete vegstandarden ny 134 representerer for denne ruten. Når det gjelder reiselivsnæringen kan man regne med at investeringer i bl.a. campingplassen ved Rullestadvatn og andre tiltak lokalt kan medføre en gradvis økende "naturturisme" fra dagens beskjedent nivå.

Alt i alt kan man oppsummere nullalternativet med **"lite endringer i forhold til dagens situasjon"**

3 BESKRIVELSE AV TILTAKENE

En rekke alternativer for utbygging av Kvernhuselva, Dalelva, Bordalselva og Sagelva har vært vurdert. Et utvalg av disse, basert på økonomiske og miljømessige kriterier, ble presentert i forhåndsmeldingen. Dette utvalget er blitt optimalisert og utredet nærmere, og løsningene er beskrevet i denne søknaden.

Alle alternativer tar sikte på utnyttelse av fall ned til Rullestadvatnet. Flomstigningen i Rullestadvatnet, kan ved en 100-års flom kan komme opp i kote 100, og dette er hensyntatt i valg av utløpshøyder. De nederste 5-8 høydemetrene i Kvernhuselva og Dalelva er mulige gyteområder for ørretstammen i Rullestadvatnet. På grunn av dette og økonomiske betraktninger er det besluttet ikke å nytte fallet under kote 110 og 105 i henholdsvis Kvernhuselva og Dalelva.

Der er gjort produksjonsberegninger med installasjoner som varierer mellom 1,75 til 2,5 ganger midlere vannføring (Q_m). En foreløpig optimalisering viser at en slukeevne på $2,25 \times Q_m$ gir gunstigst resultat teknisk/økonomisk, og dette er lagt til grunn for alle produksjonsberegningene som er presentert i rapporten.

I alle økonomiske beregninger er det brukt kostnadsnivå fra januar 2010.

Følgende kraftverk og alternativer er behandlet i denne søknaden (se figur 3-1 på neste side):

Kvernhuselva kraftverk

Kvernhuselva kraftverk vil nytte fallet i Kvernhuselva fra ca. kote 400 ned til kote 110, ca. 300m fra samløpet med Øynaelva. Vannvegen vil bli nedgravd rørgate.

Skromme kraftverk

Skromme kraftverk vil nytte fallet i Dalelva fra ca. kote 352 ved Ulfoss og nesten ned til overvannet til Rullestad 1 kraftverk, dvs. ved Skromme gård på ca. kote 297. Vannvegen vil bli rørgate nedgravd i eksisterende veg.

Rullestad kraftverk

Rullestad kraftverk vil nytte fallet i Dalelva mellom kote 296 og 105. Vannvegen vil i hovedsak bli tunnel og rørgate i tunnel. Kraftverket er utredet i to alternativer;

- Rullestad 1 innebærer utnyttelse av vannet i Dalelva samt overføring av vann fra Bordalselva (fra ca. kote 310) via en tunnel og kanal til inntaksbassenget i Dalelva.
- Rullestad 2 er utbygging av Dalelva uten denne overføringen og kan kombineres med utbygging av Bordalen i eget kraftverk.

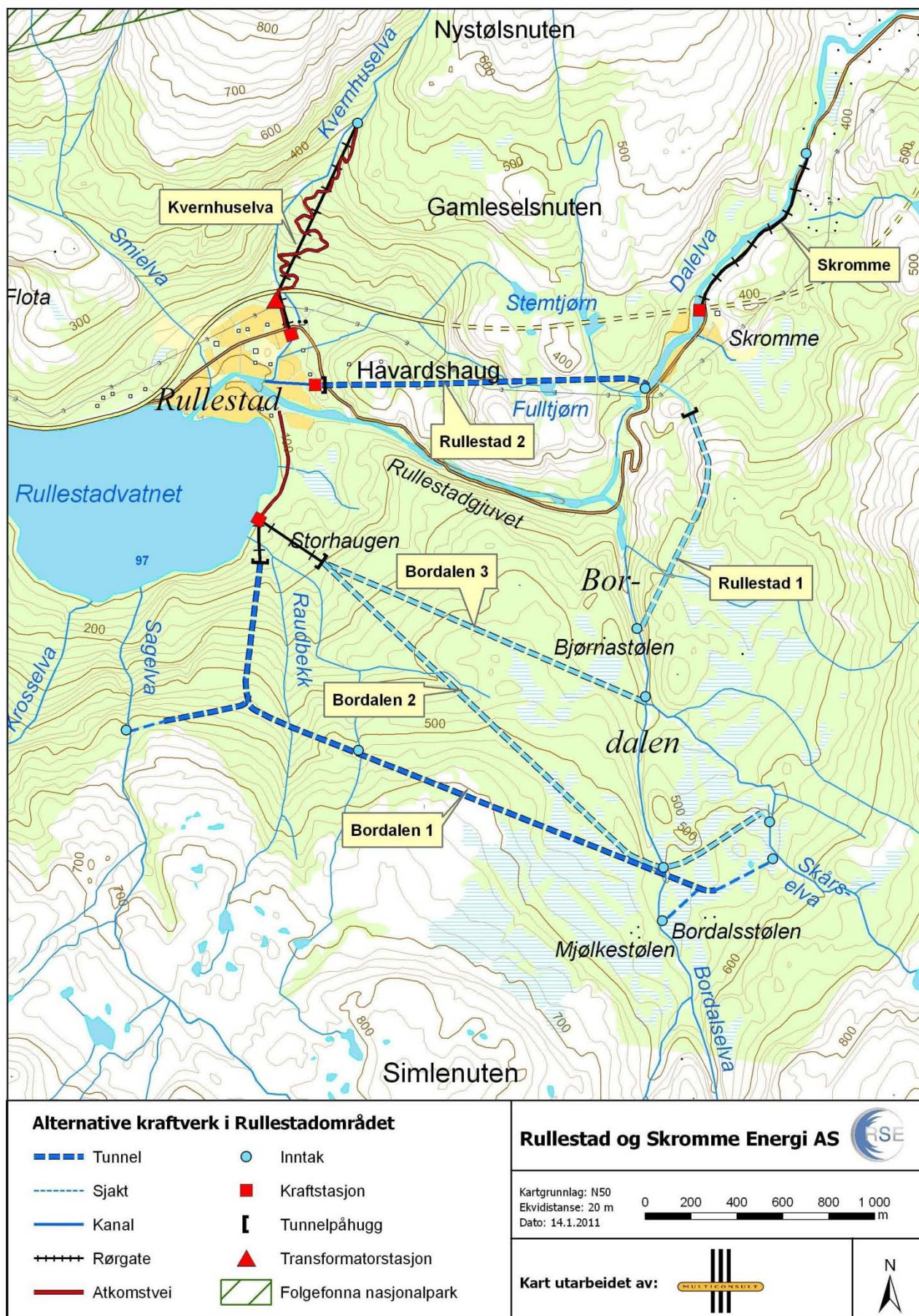
Bordalen kraftverk

Bordalen kraftverk er utredet i 3 alternativer:

- Bordalen 1 med inntakshøyde på kote 508
- Bordalen 2 med inntakshøyde på kote 495
- Bordalen 3 med inntakshøyde på kote 387

Alle alternativene har utløp i Rullestadvatnet på kote 100,5. Vannvegene blir en kombinasjon av tunnel og nedgravd rørgate. Bordalen kraftverk kan som nevnt kombineres med Rullestad 2 kraftverk.

Bordalen 1 kraftverk vil i tillegg til vann fra Bordalselva også nytte vann fra Skårselva, Raudbekken og Sagelva. Bordalen 2 tar vann fra Bordalselva og Skårselva. Bordalen 3 vil kun nytte vann fra Bordalselva.



Figur 3-1: Oversikt over utbyggingsplanene i Rullestad

3.1 Tekniske data

Tekniske data for de ulike kraftverkene er vist i tabellene nedenfor.

Tabell 3-1: Hoveddata for hovedalternativet

Nøkkeltall	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Bordalen 1
HRV på inntak (kote)	400	352	296	508
Undervann	110	297	105	100,5
Brutto fallhøyde (m)	290	55	191	407,5
Slukeevne, maks. (m³/s)	1,3	8,0	8,6	7,9
Installert turbineffekt (MW)	3,2 MW Pelton	2 x 1,6 MW Francis	2 x 7 MW Francis	2 x 13,75 MW Pelton
Produksjon, årlig middel (GWh)	9,9	11,5	36,8	88,6
Type og max. høyde inntaksdam (m)	Betong 5 m	Betong 4 m	Betong 4 m	Betong, 4,5 m
Vannveg (antall m)	1050 m rørgate	1000 m rørgate	250 m rørgate 1350 m tunnel 50 m sjakt	3880 m tunnel 700 m sjakt 700 m dobbelt rørgate
Tunnel (tverrsnitt)	-	-	20/25m²	20/25 m²
Rørdiam. R (mm)/type	700 mm støpejern	1700 mm GUP (PN6/10)	1500 mm støpejern	2 x 1000mm støpejern

Tabell 3-2: Hoveddata for alternativ utnytting av Bordalselva

Nøkkeltall	Bordalen 2	Bordalen 3	Rullestad 1
HRV på inntak (kote)	495	387	296*
Undervann (senter løpehjul for Pelton)	100,5	100,5	105
Brutto fallhøyde (m)	394,5	286,5	191
Slukeevne, maks. (m³/s)	6,1	6,5	15,1
Installert turbineffekt (MW)	2 x 10,4 MW Pelton	2 x 8,0 MW Pelton	3 x 12,6 MW Francis
Produksjon, årlig middel (GWh)	67,6	52,1	72,7
Type og max. høyde hovedinntaksdam (m)	Betong 4,5 m	Betong 6 m	Betong 4 m
Vannveg (antall m)	2480 m tunnel 100 m sjakt 700 m dobbelt rørgate	1550 m tunnel 750 m rørgate	250 m rørgate 1350 m tunnel 50 m sjakt 1100 m ny overf. tunnel
Tunnel (tverrsnitt)	20/25 m²	18 m² (min tverrsnitt)	20/25 m² (min tverrsnitt)
Rørdiam. R (mm)/type	2 x 1000 mm støpejern	1300 mm støpejern	2000 mm støpejern

* Vannet fra Bordalselva overføres til Dalelva fra ett inntak på ca. kote 310

Nat.hk beregnet med ALF:

Oppjustert/Antatt:

Bordalen 1:	865 nat.hk	1000 nat.hk
Bordalen 2:	639 nat.hk	800 nat.hk
Bordalen 3:	310 nat.hk	500 nat.hk
Rullestad 1:	420 nat.hk	600 nat.hk

4 UTBYGGINGSPLANENE

4.1 Generelt

Et oversiktskart med alle utbyggingsmulighetene er gitt i forrige kapittel. Mer detaljerte kart er vist i vedlegg 1. Der er det også vist bilder fra samtlige bekkeinntak. Det tas forbehold om noe justering av dimensjonene for tunneler, rørdiametre, installasjon og driftsvannføringer i forbindelse med optimalisering av prosjektet i detaljeringsfasen.

Økonomisk kartverk over området er benyttet i planleggingen. I tillegg er det foretatt oppmåling av inntaks- og utløpshøyder, samt laget detaljkart for inntaksområdet. Unntak er inntakene for Sagelva og Raudbekken der det ikke er foretatt oppmåling. Høsten 2010 ble det foretatt laserscanning og orto-fotografering av området. Dette materialet er ikke gjort tilgjengelig før medio desember 2010. Dette vil imidlertid bli et nyttig verktøy i videre detaljplanlegging og til presentasjon av prosjektplanene.

4.2 Kostnader og prisnivå, primo 2010

Bygningstekniske kostnader for kraftverkene er i hovedsak beregnet ut fra priser erfart fra forskjellige tilbud hentet inn fram til årsskiftet 2009/2010 og samt kostnadskurver fra NVEs håndbøker (Kostnadsgrunnlag for vannkraftanlegg). Kostnader reflekterer kostnadsnivået primo 2010. Prisene for elektromekanisk utstyr representerer prisnivå for tilbud/kontrakter hentet inn/inngått fram til tidlig 2010, og reflekterer kostnadsnivået da.

Linjekostnad er kun regnet fram til nye Rullestad transformatorstasjon. Videre linjetilknytning planlegges og omsøkes av Sunnhordland kraftlag (SKL), og er ikke inkludert i de direkte utbyggingskostnadene. Andel av kostnad for tilknytning til sentralnettet er stipulert til 100 mill. kr og vil utgjøre ca. 67,5 øre/kWh for det største alternativet.

4.3 Kvernhuselva kraftverk

Kvernhuselva kraftverk vil nytte fallet i Kvernhuselva mellom ca. kote 400 og ca. kote 110, omtrent 400 m fra utløpet i Rullestadvatnet.

Tabell 4-1: Hoveddata for Kvernhuselva kraftverk

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	5,2
Middelvanntføring	m ³ /s	0,57
Årlig tilsig	mill. m ³	18,0
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	400
Avløp på kote	moh.	110
Fallhøyde, brutto	m	290
Slukeevne, maks	m ³ /s	1,3
Slukeevne, min	m ³ /s	0,06
Tilløpsrør, lengde	m	1050
Tilløpsrør, diameter	mm	700
Midlere energiekivalent	kWh/m ³	0,68
Installert effekt, maks	MW	3,2
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	4,1
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	5,8
Produksjon året	GWh	9,9
Data for økonomi		
Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	26,4

Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	2,67
---	--------	------

4.3.1 Inntaksdam

Det skal bygges en betong inntaksdam med fast overløp på kote 400. Dammen får største høyde på ca. 5 m og total lengde ca. 25 m. Inntaket til rørgata blir lokalisert på venstre bredd, og vil bli utstyrt med rist, stengeanordning, lufterør og rørbruddsventil. Bassenget vil utgjøre et areal på ca. 500 m².

For å kunne tappe ned inntaksbassenget for inspeksjon og vedlikehold blir dammen utstyrt med en bunntappeluke. Denne vil også bli benyttet til utspyling av sedimenter.

Dammen blir utstyrt med et arrangement for slipping av minstevannføring. Det blir ført strøm og signalkabel fram i grøften for rørgata.

Bassenget vil ikke bli benyttet til start-stopp kjøring, og vannstanden vil bli holdt så nær HRV som mulig under drift.

4.3.2 Tilløpssystem

Det er forutsatt nedgravd rørgate av duktilt støpejern (d=700 mm) med lengde 1050 m, men også glassfiberrør (GRP-rør) kan brukes på øvre del av strekningen. Rørgatetraseen går i åpen furuskog, for det meste nedgravd i løsmasser, men også stedvis nedsprenget i fjell. Rørgata holdes på østre bredd, tildels i en viss avstand fra elva pga. topografien. Ved den nye europavegen passerer den under vegbrua over Kvernhuselva tett inntil østre brufundament. Derifra må rørgata krysse elva, og graves ned på vestre bredd frem til kraftstasjonen.

4.3.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir liggende i dagen ca. 200 m nedstrøms der E134 krysser Kvernhuselva. Sannsynligvis må den fundamenteres på løsmasser. Det er planlagt installert et 3,1 MW vertikalt Peltonaggregat. Største slukeevne vil være 1,3 m³/s og minste slukeevne ca. 0,06 m³/s.

Det installeres en generator tilpasset turbinytelsen og nettkravene. Transformatoren får utgående spenning på 22 kV.

Det vil bli installert et omløpsarrangement i kraftstasjonen for tømming av rørgata.

Kraftstasjonen vil bli formet arkitektonisk for å passe inn best mulig i landskapet og reises med bruk av lokale byggematerialer som steinmur og tømmer/ bindingsverk. Eksempler på mulig løsning er vist i figur 4-1. Denne kraftstasjonen vil ligge i jordbrukslandskapet ved elva på dyrket jord. Ved stasjonen vil det være en liten parkeringsplass.

4.3.4 Vegbygging og transport

For bygging av rørgate og inntaksdam må eksisterende traktorveg opp til ca. kote 300 utbedres og forlenges med ca. 600 m opp til inntaket. Atkomsten til stasjonen blir en stikkveg på ca. 50 m sørover fra den gamle europavegen.

4.3.5 Driftsstrategi, manøvrering

Det blir ingen manøvrering av vann, og produksjonen i kraftverket vil følge tilsiget.



Figur 4-1. Illustrasjon av mulig utforming av Kvernhuselva kraftverk

4.3.6 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961-1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG. Lavvannføringer er beregnet til:

Q95		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,057	0,031	0,037

Produksjonen er beregnet med ulike minstevannføringer. Resultatet er vist i tabell 4-2.

Tabell 4-2: Produksjon ved ulike vannføringer for Kvernhuselva kraftverk

Slipping	Turbinytelse MW	Produksjon			MVF	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	3,2	6,04	4,23	10,27	0,000	0,000
0,5xQ95_{sommer og vinter}	3,2	5,82	4,06	9,88	0,029	0,015
Q95 året	3,2	5,76	3,82	9,58	0,037	0,037
Q95 vinter og sommer	3,2	5,61	3,89	9,50	0,057	0,031

Utbygger foreslår slipping av minstevannføring tilsvarende 0,5xQ95_{sommer og vinter} og produksjonen ved dette alternativet er markert med fet skrift.

4.3.7 Lokalisering av massetipp og riggområder

Vegen gir behov for både skjæringer og fyllinger, og det vil trolig ikke bli behov for deponering av masser utover det som brukes i vegbyggingen og tilbakefylling av grøfter for rørgaten. Vegetasjonsmasser kan brukes til å dekke over rørgata og ved vegkant.

Rørgata må for en stor del sprenges ned. Sprengsteinen brukes til omfylling rundt rør, betongproduksjon og veibygging. Det forventes ingen overskudd av masser

Det anlegges et lite midlertidig riggområde på dyrket mark der Rullestadvegen krysser Kvernhuselva.

4.3.8 Kostnadsoverslag

Tabell 4-3 gir et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Kvernhuselva kraftverk.

Tabell 4-3: Kostnadsoverslag Kvernhuselva kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	2,8
Driftsvannveg/overføring	7,2
Kraftstasjon (bygning)	2,2
Kraftstasjon (maskin og elektro)	7,2
Transportanlegg og anleggskraft	1,0
Kraftlinje	0,2
Landskapspleie	0,5
Uforutsette utgifter (10 %)	2,1
Planlegging og administrasjon (8 %)	1,9
Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	1,3
Utbyggingskostnad totalt (mill. kr)	26,4
Produksjon, årlig middel (GWh)	9,9
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67

4.4 Skromme kraftverk

Skromme kraftverk vil nytte fallet fra ca. kote 352 ved Ulfoss og nesten ned til overvannet til Rullestad 1 kraftverk, dvs. ved Skromme gård på ca. kote 297.

Tabell 4-4: Hoveddata for Skromme kraftverk

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	40,1
Middelvanntilføring	m ³ /s	3,55
Årlig tilsig	mill. m ³	112
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	352
Avløp på kote	moh.	297
Fallhøyde, brutto	m	55
Slukeevne, maks.	m ³ /s	8,0
Slukeevne, min.	m ³ /s	0,8
Tilløpsrør, lengde	m	1000
Tilløpsrør, diameter	mm	1700
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,13
Installert effekt, maks.	MW	3,5
Magasinivolum	mill. m ³	0
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	5,6
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	5,9
Produksjon året	GWh	11,5
Data for økonomi		
Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	42,1
Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	3,66

4.4.1 Inntaksdam

Det må bygges en inntaksdam i Dalelva på ca. kote 352 slik at det dannes et lite basseng. Dammen får største høyde på ca. 4 m med en total lengde på ca. 22 m. Den er planlagt som en gravitasjonsdam av betong med fast overløp på kote 352. Inntaksbassenget får et areal på ca. 130 m² ved HRV.

Det etableres et inntak med rist, stengeanordning og lufterør i tilknytning til dammen. For å kunne tappe ned inntaksbassenget for inspeksjon og vedlikehold blir dammen utstyrt med en bunntappeluke. Denne vil også bli benyttet til utspyling av sedimenter. Dammen blir utstyrt med et arrangement for slipping av minstevannføring. Det blir ført strøm og signalkabel fram til dammen.

Bassenget vil ikke bli benyttet til start/stoppkjøring, og vannstanden vil bli holdt så nær HRV som mulig under drift.

4.4.2 Tilløpssystem

Fra inntaket legges et trykkrør ned til kraftstasjonen. Røret er planlagt som duktile støpejernsrør med diameter 1700 mm og lengde ca. 1000 m som legges i en gravd/sprengt grøft i gamle E134. I den grad massene i vegen ikke er egnet til omfylling vil knuste masser fra tunnelarbeidene fra Rullestad 2 eller et av Bordalenprosjektene bli benyttet.

4.4.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir liggende i dagen rett ved Skromme gård. Den vil bli fundamentert på fjellgrunn og tomten må sprenges ut. Kraftstasjonen vil bli formet arkitektonisk for å passe inn best mulig i landskapet og reises med bruk av lokale byggematerialer som steinmur og tømmer/ bindingsverk. Eksempler på mulig løsning er vist i figur 4-2. Ved stasjonen vil det være mulighet til å parkere noen personbiler

I kraftstasjonen installeres to Francisaggregater med samlet effekt på 3,5 MW, tilsvarende en slukeevne på 8,0 m³/s. Minste slukeevne vil ligge på ca. 0,8 m³/s.

Det installeres to generatorer tilpasset turbinytelsene og nettkravene. Transformatoren får utgående spenning på 22 kV.

Det vil bli installert et omløpsarrangement i kraftstasjonen for tømming av rørgata.



Figur 4-2: Illustrasjon av Skromme kraftstasjon

4.4.4 Vegbygging og transport

Eksisterende avkjøring fra gamle E134 mot Skromme bru benyttes. Det vil bli behov for noen utbedringer her. I byggeperioden for rørgata vil det ikke bli mulig med gjennomgangstrafikk på gamle E134, men siden det er atkomst fra begge sider vil området fortsatt være tilgjengelig med bil. Den delen av vegen som blir gravd opp vil bli istandsatt og asfaltert når rørgata er lagt ferdig.

4.4.5 Driftsstrategi, manøvrering

Produksjonen i kraftverket vil følge tilsiget.

4.4.6 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961-1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG.

Lavvannføringer er beregnet til:

Q95		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,488	0,239	0,249

Produksjonen er beregnet med ulike regimer, se tabell 4-5.

Tabell 4-5: Produksjon ved ulike vannføringer for Skromme kraftverk

Slipping	Turbinytelse MW	Produksjon			MVF	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	3,5	6,69	6,07	12,76	0,000	0,000
Q95 året	3,5	6,28	5,57	11,85	0,249	0,249
Q95_{sommer og vinter}	3,5	5,89	5,59	11,48	0,488	0,239

Utbygger har foreslått slipping av minstevannføring tilsvarende Q95_{sommer og vinter} og produksjonen ved dette tilfellet er markert med fet skrift.

4.4.7 Lokalisering av massetipp og riggområder

Utbygging av Skromme gir små behov for deponering av masser. Legging av rørgate i vegen medfører graving i vegen. Det er en fordel at disse massene legges tilbake i grøfta. Det må imidlertid fylles nye masser rundt selve røret, og det vil bli et vist overskudd av masser. Gammel asfalt må håndteres forskriftsmessige. Eventuelle overskuddsmasser vil finnes kun i små mengder og vil bli brukt i veitbedring eller kjørt til tippen for Bordalen 1.

I parkeringslommer og flate områder mellom fjellskrenter ved inntaket og ved kraftstasjonen anlegges små midlertidig riggområder.

4.4.8 Kostnadsoverslag

Tabell 4-6 gir et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Skromme kraftverk.

Tabell 4-6: Kostnadsoverslag Skromme kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	3,2
Driftsvannveg/overføring	15,0
Kraftstasjon (bygning)	3,0
Kraftstasjon (maskin og elektro)	10,8
Transportanlegg og anleggskraft	0,5
Kraftlinje	0,8
Landskapspleie	0,5
Uforutsette utgifter (10 %)	3,4
Planlegging og administrasjon (8 %)	3,0
Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	2,0
Utbyggingskostnad totalt (mill.kr)	42,1
Produksjon, årlig middel (GWh)	11,5

Utbyggingskostnad (kr/kWh)	3,66
----------------------------	------

4.5 Rullestad 2 kraftverk

Rullestad 2 kraftverk vil nytte fallet fra ca. kote 296 og ned ca.kote 105 der en kort kanal vil føre vannet ut i Kvernhuselva.

Tabell 4-7: Hoveddata for Rullestad 2 kraftverk

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	43,7
Middelvannføring	m ³ /s	3,8
Årlig tilsig	mill. m ³	120,1
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	296
Avløp på kote	moh.	105
Fallhøyde, brutto	m	191
Slukeevne, maks.	m ³ /s	8,5
Slukeevne, min.	m ³ /s	0,9
Tilløpsrør, lengde	m	250
Tilløpsrør, diameter	mm	1500
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,46
Installert effekt, maks.	MW	14400
Magasinvolym	mill. m ³	0,44
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	12,5
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	24,3
Produksjon året	GWh	36,8
Data for økonomi		
Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	103,0
Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	2,80

4.5.1 Inntaksdam

I Dalelva forutsettes bygget en ca. 42 m lang betong inntaksdam/terskel på toppen av fossenakken, slik av HRV blir på ca. kote 296, omtrent tilsvarende dagens normalvannstand under normalt høye sommervannføringer. Arealet av eksisterende vannflate oppstrøms fossen blir ikke endret.

Det er liten vanndybde i inntaksområdet. Det må derfor sprenges ut en kanal fram til sjakten som fører vannet ned i tilløpstunnelen. Kanalen må også sprenges ut slik at vannet via en bunntappeluke kan føres ut i elveløpet. Inntaksarrangementet blir en del av damkonstruksjonen på høyre side. Inntaket blir utstyrt med inntaksrist, stengeluke og luftearrangement, og det forutsettes bygget et lite lukehus. Arrangement for slipping av minstevannføring blir integrert i dammen.

Det vil være strøm og signalkabel fram til inntaket.

4.5.2 Tilløpssystem

Tunnelen blir 1350 m lang med minstetverrsnitt (min. 18 m²), og den drives under den gamle europavegen fra en portal i bunnen av fjellskråningen. De første 500 m av tunnelen drives tilnærmet flatt for å få tilstrekkelig overdekning i lavbrekket øst for Håvardshaug. Deretter drives tunnelen på stigning 1:5 i ca. 850 m lengde. Derfra drives en kort sjakt på 45⁰ opp til inntaket.

Det legges en rørgate fra en betongpropp som plasseres ca. 250 m inne i tunnelen innunder Håvardshaug fram til kraftstasjonen som plasseres i dagen. Røret får en anslagsvis diameter på 1500 mm. Tunneldimensjonen på denne sterkningen tilpasses rørarrangementet.

Det etableres et sandfang på oppstrøms side av betongproppen.

Selv om det er avstengningsmuligheter ved inntaket bør det installeres rørbruddsventil nedstrøms proppen. Antatt proplengde er 10 m.

4.5.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen får atkomst via ny veg som legges langs Dalelva og krysser Kvernhuselva på bru. Stasjonen vil bli formet arkitektonisk for å passe inn best mulig i jordbrukslandskapet og reises med bruk av lokale byggematerialer som steinmur og tømmer/ bindingsverk. Figur 4-1 og figur 4-2 viser eksempler på et typisk stasjonsbygg.

Stasjonsbygningen utstyres med et tak som kan fjernes for å utføre montasje og vedlikehold gjennom bruk av mobilkran. Det foreslås to like Francisturbiner med samlet ytelse på 14,2 MW. Det installeres to generatorer som tilpasses turbinytelsene og nettkravene. Transformatoren får utgående spenning på 22 kV.

Det vil bli et arrangement for forbisipping i kraftstasjonen for tømning av rørgata.

Rett ved tunnelportalen bygges kraftstasjonen med montasjeplass for mobilkran ovenfor tunnelportalen. Alternativt eller i tillegg forutsettes montasjeplass ved siden av kraftstasjonen.

4.5.4 Kraftstasjon i fjell

Det er vurdert et alternativ med kraftstasjonen i fjell under Håvardshaug. Dette alternativ er forkastet på grunn av kostnadene og den høye risikoen ytterligere kostnadsoverskridelser på grunn av lav fjelloverdekning og nærhet til store dypgående sprekkesystemer. Dessuten er den omsøkte stasjonen i dagen plassert lite synlig i landskapet.

4.5.5 Utløp

En 200 m lang utløpskanal må graves/sprenges fram til Kvernhuselva nær samløpet med Dalelva (ca. kote 105). I dette området er det tidligere utført noe arbeid med flomsikring og stabilisering av elveløpet.

4.5.6 Vegbygging og transport

Det må bygges ca. 100 m veg fram til kraftstasjonen og påhugget for tunnelen. Eksisterende lokalveg og bru på Rullestad må oppgraderes.

Inntaksdammen ligger like ved den gamle europavegen, og det er ikke behov for ny veg her. Det må imidlertid tilrettelegges for en liten riggplass ved vegen.

4.5.7 Driftsstrategi, manøvrering

Det er ikke planer om effektkjøring. Siden kraftverket ikke vil få noe reguleringsmagasin er det gitt at produksjonen må følge tilsiget.

4.5.8 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961–1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG.

Lavvannføringer er beregnet til:

Q95		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,524	0,257	0,267

Produksjonen er beregnet ved ulike slippinger. Resultatet er vis i tabellen nedenfor.

Tabell 4-8: Produksjon ved ulike vannføringer for Rullestad 2 kraftverk

Slipping	Turbinytelse MW	Produksjon			MVF	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	14,0	26,61	13,84	40,45	0,000	0,000
Q95 året	14,0	25,31	12,39	37,70	0,267	0,267
Q95_{sommer og vinter}	14,0	24,32	12,50	36,82	0,524	0,257

Utbygger foreslår slipping av minstevannføring tilsvarende Q95_{sommer og vinter} og produksjonen ved dette tilfellet er markert med fet skrift.

4.5.9 Lokalisering av massetipp og riggområder

Massene fra sprengning utnyttes lokalt i den grad det er behov for slike masser. En del masser vil bli knust og benyttet til omfyllingsmasse for nedgravde tilløpsrør og til lokal vegbygging. Masser vil også bli vurdert nyttet til å heve flomutsatt dyrket mark ved Rullestadvatnet. Resterende masser plasseres i tipp som beskrevet under Bordalen 1. Dette betinger at dagens bru og vegen frem til tippet er opprustet før tunnelsprengning starter. Totalt vil det bli tatt ut anslagsvis 43 000 m³ masse målt i volum for tipp, men mye av dette antas å kunne brukes for vegopprusting.

Tipp med overskuddsmasser vil i slutten av anleggsperioden arronderes og tildekkes med matjord for oppdyrking. Dette er i skrivende stund ikke avklart med planmyndighet (kommunen), men tiltakshaver kan ikke se at det vil by på vanskeligheter siden det ikke er i konflikt med naturverdier eller annen arealbruk.

Hovedriggområdet kan etableres på området rett nord for campingplassen. Avløpsvann kan da knyttes til renseanlegget for denne. Det ligger også til rette for at anlegget kan dra fordel av de fasiliteter som er etablert på stedet.

I tillegg vil det være behov for riggområde ved inntaksdammen i anleggsperioden.

4.5.10 Kostnadsoverslag

Tabell 4-9 gir et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Rullestad 2 kraftverk.

Tabell 4-9: Kostnadsoverslag Rullestad 2 kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	5,5
Driftsvannveg/overføring	31,5
Kraftstasjon (bygning)	10,0
Kraftstasjon (maskin og elektro)	32,6
Transportanlegg og anleggskraft	1,0
Kraftlinje	0,4
Landskapspleie	1,0
Uforutsette utgifter (10 %)	8,2
Planlegging og administrasjon (8 %)	7,2

Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	5,7
Utbyggingskostnad totalt (mill.kr)	103,0
Produksjon, årlig middel (GWh)	36,8
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,80



Figur 4-3: Lokalisering av kraftstasjon for Rullestad 2

4.6 Bordalen 1 kraftverk

Bordalen kraftverk er utredet i tre alternativer, alle med kraftstasjon i dagen på samme sted og rørgate. Alle alternativene nytter vann fra Bordalselva, men med forskjellige inntakshøyder. I tillegg vurderes disse mot overføring av Bordalselva til Dalelva for utnyttelse i Rullestad 1 kraftverk. Rullestad 1 er identisk i utforming til Rullestad 2 men har en større installert effekt for å kunne utnytte vann fra Bordalselva.

Bordalen 1 kraftverk omfatter inntak i Bordalselva og Skårselva samt overføring av Sagelva og Raudebekken. Kraftverket vil nytte fallet fra ca. kote 508 og ned til kote 100,5 med utløp i Rullestadvatnet.

Tabell 4-10: Hoveddata for Bordalen 1 kraftverk

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	29,7
Middelvannføring	m ³ /s	3,51
Årlig tilsig	mill. m ³	110,7
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	508
Avløp på kote	moh.	100,5
Fallhøyde, brutto	m	407
Slukeevne, maks.	m ³ /s	7,9
Slukeevne, min.	m ³ /s	0,15
Tilløpsrør, lengde	m	700
Tilløpsrør, diameter	mm	2 x 1000

Tunnel, tverrsnitt	m ²	25/20/18
Tunnel, lengde	m	3880
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,96
Installert effekt, maks.	MW	2 x 13,4
Magasinvolument	mill. m ³	0
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	44,1
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	44,5
Produksjon året	GWh	88,6
Data for økonomi		
Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	219,6
Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	2,48

4.6.1 Inntaksdammer

Bygging av alle inntak og sjakter er forutsatt utført med bruk av helikoptertransport eller transport via tunnelsystemet.

Inntaksdammene i Sagelva, Raudbekken og Skårselva blir av typen Tyrolerinntak. Det er en sperredam i elva med overfallsrist og kanal som fører vannet inn i sjakten (se prinsippskisse i vedlegg 5).

Inntaksdammene blir 3-5 m høye betong gravitasjonsdammer med fast overløp på ca. kote 508.

Inntakshøydene må være slik at vann fra et av inntakene ikke skal kunne strømme ut av et annet om kraftverket står. Dette kan oppnås ved å legge inntakene på tilnærmedesvis samme høyde eller montere en tilbakeslagsventil i sjaktåpningen.

Inntaket i Bordalselva vil bli hovedinntak og bestemmende for trykkehøyden til kraftverket. Vannstanden her vil ligge på ca. kote 508. Inntaket, som blir plassert på venstre side rett oppstrøms dammen, vil bli utstyrt med inntaksrist, stengeanordning og lufterør/lufterist før vannet føres inn i sjakten. Det må bygges et lite lukehus. Inntaksdammen blir ca. 20 m lang og med største høyde ca. 4,5 m og vil danne et basseng med areal på ca. 500 m². Inntaksdammen i Skårselva blir ca. 15 m lang og med største høyde på ca. 3 m. Den vil danne et basseng på ca. 50 m². Inntaksdammen i Raudbekken blir ca. 10 m lang og med største høyde på ca. 3 m. Den vil danne et basseng på ca. 50 m². Inntaksdammen i Sagelva blir ca. 15 m lang og med største høyde på ca. 4 m. Den vil danne et basseng på ca. 100 m². Ingen av inntaksdammen blir synlige fra Rullestad.

For å kunne tappe ned inntaksbassengene for inspeksjon og vedlikehold blir alle dammene utstyrt med bunnappeluke. Disse vil også bli benyttet til utspyling av sedimenter. Dammene blir utstyrt med arrangement for slipping av minstevannføring.

Strømforsyning i driftsperioden for inntaket i Bordalselva blir aggregat/solcellepanel/batterianlegg, og signaloverføringen blir trådløs.

Det må opprettes små midlertidige brakkerigger og helikopterlandingsplass ved inntakene. Til transport må benyttes helikopter. For bygging av inntakene i henholdsvis Bordalen og Skårselva kan eventuelt tunnelen også benyttes som transportveg dersom dette er mulig framdriftsmessig, men sannsynligvis kommer tunnel/rørgate på kritisk veg.

4.6.2 Tilløpssystem

Regnet fra kraftstasjonen og opp kommer vannvegen til å bestå av en ca. 350 m lang rørgate som vil bli nedgravd. Deretter kommer en ca. 25 m² tunnel som etter ca. 700 m deler seg i to grener. Det blir lagt rørgate i ca. 600 m av denne tunnelen. På nedstrøms side av en ca. 15 m lang betongpropp blir det ventilkammer med rørbruddsventil. På oppstrøms side av betongproppen blir det utsprengt et sandfang. Tunnelen drives på stigning 1:6, men sandfangområdet drives flatt. Det vil bli en dobbel rørgate bestående av duktile støpejernsrør med diameter 1000 mm.

Videre deler tunnelen seg i en ca. 700 m lang gren som går vestover fram til Sagelva og en ca. 1870 m lang gren som går østover til Bordalselva og deretter 650 m videre til Skårselva. Tunnelen mot Sagelva drives på maksimum stigning 1:6 og får et tverrsnitt på ca. 18 m². Vann fra Sagelva ledes inn i denne tunnelen via en ca. 150 m lang skråsjakt. De første 150 m av tunnelen fra krysset mot Bordalselva drives på stigning 1:6 og får et tverrsnitt på ca. 20 m². Der fører en ca. 250 m lang sjakt vann fra Raudbekken inn på tunnelen. Tunnelen går videre ca. 1720 m fram til Bordalen på stigning ca. 1:9 med samme tverrsnitt. En kort sjakt fører vann fra Bordalselva inn på tunnelen. Videre drives tunnelen på slak stigning ca. 650 m mot Skårselva der denne tas inn.

Totalt må det bygges ca. 3220 m tunnel og ca. 500 m boret sjakt. Dette vil utgjøre ca. 120 000 m³ masser plassert i tipp. Noen av massene blir brukt til vegbygging og heving av myrområder lokalt.

4.6.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir liggende i dagen rett vest for Storhaugen. Den vil bli fundamentert på fjell. Atkomst blir via utbedret og forleget veg langs østsiden av Rullestadvatnet. Det vil bli parkeringsmuligheter ved stasjonen. Den vil bli formet arkitektonisk for å passe inn best mulig i jordbrukslandskapet og reises med bruk av lokale byggematerialer som steinmur og tømmer/ bindingsverk. Figur 4-1 og figur 4-2 viser eksempler på et typisk stasjonsbygg.

Stasjonen vil bli en bygning på anslagsvis 190 m². Det foreslås installasjon av to like, vertikale Pelton-turbiner med samlet ytelse på 27,5 MW. Maksimal slukeevne vil være 7,9 m³/s og minste slukeevne 0,2 m³/s. Det installeres 2 generatorer tilpasset turbinytelsene og nettkravene. Transformatorene får utgående spenning på 22 kV.

Det vil bli installert et omløpsarrangement med energidreper i kraftstasjonen. Dette for å kunne tømme rørgatene og for å kunne ha sirkulasjon i disse om kraftstasjonen står.

4.6.4 Vegbygging og transport

Atkomst til stasjonen etableres ved en 200 m forlengelse av dagens veg langs østsiden av Rullestadvatnet. Det må bygges 400 m veg opp til tunnelportalen og ca. 230 m veg fram til tippet. I tillegg må eksisterende lokalveger og bruer oppgraderes.

4.6.5 Driftsstrategi, manøvrering

Det er ikke planer om effektkjøring. Siden kraftverket ikke vil få noe reguleringsmagasin er det gitt at produksjonen må følge tilsiget. På grunn av svært lav minimumsvannføring som kan gå gjennom en turbin antas at kraftverket kan gå på lav last det meste av vinteren.

4.6.6 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961–1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG. Lavvannføringer er beregnet til:

Q95 Bordalselva			Q95 Sagelva		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,431	0,156	0,186	0,167	0,060	0,072

Produksjonen er beregnet, og resultatene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 4-11: Produksjon ved ulike vannføringer for Bordalen 1 kraftverk

Slipping	Turbinytelse MW	Produksjon			MVF Bordalen		MVF Sagelva	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	27,5	49,82	46,77	96,59	0,000	0,000	0,000	0,000
Bordalselva 0,5xQ95_{vinter og sommer} og Sagelva Q95_{vinter og sommer}	27,5	44,49	44,13	88,62	0,216	0,078	0,167	0,060
Q95 _{året}	27,5	45,85	41,68	87,53	0,186	0,186	0,072	0,072
Q95 _{vinter og sommer}	27,5	41,01	42,46	83,47	0,431	0,156	0,167	0,060

Utbygger har foreslått slipping av minstevannføring tilsvarende 0,5xQ95_{sommer og vinter} i Bordalselva og Q95_{sommer og vinter} i Sagelva, og produksjonen ved dette tilfellet er markert med fet skrift. Det er da også forutsatt 0,5xQ95_{sommer og vinter} i Skårselva og ikke noe i Raudbekken.

4.6.7 Lokalisering av massetipp og riggområder

Massene fra sprengning utnyttes lokalt i den grad det er behov for slike masser. En del masser vil bli knust og benyttet til omfyllingsmasse for nedgravde tilløpsrør og til lokal vegbygging. Masser vil også bli vurdert nytt til å heve flomutsatt dyrket mark ved Rullestadvatnet.

Øvrige masser vil bli deponert i en tipp som er plassert nord for Raudbekken et stykke øst for Rullestadvatnet. Plasseringen gjør at tippet blir lite synlig i landskapet. Tippet med overskuddsmasser vil i slutten av anleggsperioden for samtlige prosjekter arronderes og tildekkes med matjord for oppdyrking.

Brakkeriggen kan etableres på området rett nord for campingplassen. Avløpsvann kan da knyttes til renseanlegget for denne. Det ligger også til rette for at anlegget kan dra fordel av de fasiliteter som er etablert på stedet.

Anleggsriggen plasseres ved kraftstasjonen. I tillegg vil det være behov for små brakkerigger og helikopterlandingsplass ved bekkeinntakene i anleggsperioden.

4.6.8 Bordalen 1 kraftverk. Alternativ løsning med fjellanlegg

Kraftstasjoner i fjell er vurdert for alle Bordalenalternativer. Selv om det er teknisk mulig å bygge alle alternativer med fjellhaller er det både anleggstekniske og kostnadsmessige forhold som gjør denne løsningen ikke er valgt.

For det første er Bordalen stasjonen ikke mye større enn et typisk småkraftverk og kostnader for å etablere en stor adkomsttunnel med påhugg, kabelbane og ventilasjon er stor i forhold til prosjektets total størrelse. Bygging av kraftstasjon i fjell vil forlenge den totale byggetiden, og det vil likevel være utendørs bryteranlegg.

Topografien sørøst for Rullestadvatn er ugunstig for kraftstasjonen i fjell da det er liten fjelloverdekning og en del markante sprekkesoner. Det er ikke sannsynlig at bergspenninger er høye nok til å tillate uforet tunneler og sjakter særlig nærmere enn 500-700 m inn i berget. For alle alternativer, både i dagen og i fjell må man etablere en betongplugg ganske langt inn i tunnelsystemet og gå over til trykkrør av stål eller duktilt støpejern frem til stasjonen. Ekstra kabel - og ventilasjonskostnader vil føre til at stasjonsalternativer i fjell blir betydelig fordyrende for Bordalen prosjektet. Samtidig er det betydelig større risiko for kostnadsoverskridelser under byggingen, noe som kunne medføre et alvorlig problem for RSE å finansiere undervegs.

For det tredje er et stasjonsbygg i dagen godt plassert trygt for ras, men likevel lite fremtredende i landskapsbildet.

4.6.9 Kostnader

Tabell 4-12 gir et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Bordalen 1 kraftverk. Alternativ løsning med fjellanlegg er anslått å koste ca. 22 mill kr mer enn løsning med kraftstasjon i dagen.

Tabell 4-12: Kostnadsoverslag Bordalen 1 kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	7,5
Driftsvannveg/overføring	85,2
Kraftstasjon (bygning)	10,0
Kraftstasjon (maskin og elektro)	56,7
Transportanlegg og anleggskraft	11,0
Kraftlinje	1,2
Landskapspleie	1,5
Uforutsette utgifter (10 %)	17,3
Planlegging og administrasjon (8 %)	15,2
Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	14,0
Utbyggingskostnad totalt (mill.kr)	219,6
Produksjon, årlig middnett (GWh)	88,6
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,48

4.7 Bordalen 2 kraftverk

Bordalen 2 og 3 er alternative måter å utnytte Bordalselva på uten å overføre Sagelva og Raudbekken. De skiller seg fra hverandre i hovedsak på høyden Bordalselva tas inn. Bordalen 2 kraftverk omfatter inntak i Bordalselva og Skårselva.

Tabell 4-13: Hoveddata for Bordalen 2 kraftverk

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	23,2
Middelvannføring	m ³ /s	2,7
Årlig tilsig	mill. m ³	85,4
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	495
Avløp på kote	moh.	100,5
Fallhøyde, brutto	m	394
Slukeevne, maks.	m ³ /s	6,2
Slukeevne, min.	m ³ /s	0,15
Tilløpsrør, lengde	m	700
Tilløpsrør, diameter	mm	2 x 1000
Tunnel, tverrsnitt	m ²	20
Tunnel, lengde	m	2480
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,93
Installert effekt, maks.	MW	2 x 10,4
Magasinvolym	mill. m ³	0
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	33,5
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	34,1

Produksjon året	GWh	67,3
Data for økonomi		
Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	163,2
Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	2,42

4.7.1 Inntaksdammer

Bygging av alle inntak og sjakter er forutsatt utført med bruk av helikopter eller transport via tunnelsystemet.

Inntaksdammen i Skårselva blir av typen Tyrolerinntak. Det er en sperredam i elva med overfallsrist og kanal som fører vannet inn i sjakten. Dammen blir en ca. 10 m lang og 3,5 m høy betong gravitasjonsdam med fast overløp på ca. kote 495. Inntaket i Skårselva vil danne et basseng på ca. 50 m².

Inntakshøyden må være slik at vann fra et av inntakene ikke skal kunne strøkke ut av det andre om kraftverket står. Dette kan oppnås ved å legge inntakene på tilnærmedesvis samme høyde eller montere en tilbakeslagsventil i sjaktåpningen.

Inntaket i Bordalselva vil bli hovedinntak og bestemmende for trykkehøyden til kraftverket. Vannstanden her vil ligge på ca. kote 495. Inntaket, som blir plassert på venstre side rett oppstrøms dammen, vil bli utstyrt med inntaksrist, stengeanordning og lufterør/lufterist før vannet føres inn i sjakten. Det vil bli laget et lite lukehus. Inntaksdammen blir ca. 20 m lang og med største høyde på ca. 4,0 m og vil danne et basseng med areal på ca. 300 m². Se illustrasjon i vedlegg 2.4.

For å kunne tappe ned inntaksbassengene for inspeksjon og vedlikehold blir dammene utstyrt med bunnappeluke. Disse vil også bli benyttet til utspyling av sedimenter. Dammene blir utstyrt med arrangement for slipping av minstevannføring.

Strømforsyning i driftsperioden for inntaksbassenget i Bordalselva blir aggregat/solcellepaneler/ batterier, og signaloverføringen blir trådløs.

Det må opprettes brakkerigg og helikopterlandingsplass ved inntakene. Til transport benyttes helikopter. For bygging av inntakene kan eventuelt tunnelen også benyttes som transportveg dersom dette er mulig framdriftsmessig, men sannsynligvis kommer tunnel/rørgate på kritisk veg.

4.7.2 Tilløpssystem

Regnet fra kraftstasjonen og opp kommer vannvegen til å bestå av en ca. 350 m lang rørgate som vil bli nedgravd. Deretter kommer vi til en 25 m² tunnel som etter ca. 350 m reduseres til ca. 20 m². Det blir lagt rørgate i denne delen av tunnelen. På nedstrøms side av en ca. 15 m lang betongpropp blir det ventilkammer med rørbruddsventil. På oppstrøms side av betongproppen blir det utsprengt et sandfang. Tunnelen drives på stigning 1:7. Det vil bli en dobbel rørgate bestående av duktile støpejernsrør med diameter 1000 mm og lengde 700 m.

Etter proppen drives tunnelen videre ca. 1620 m fram til Bordalen på stigning ca. 1:7 med tverrsnitt ca. 20 m². En kort sjakt fører vann fra Bordalselva inn på tunnelen. Deretter drives tunnelen videre 500 m med det samme tverrsnittet fram til Skårselva som tas inn via en kort sjakt.

Totalt må det bygges ca. 2480 m tunnel. Dette vil utgjøre ca. 100 000 m³ masse plassert i tipp.

4.7.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir liggende i dagen rett vest for Storhaugen, tilsvarende som for Bordalen 1 (se avsnitt 4.6.3). Bygningen blir anslagsvis 190 m². Det foreslås installasjon av to like, vertikale Peltonaggregater med samlet installasjon på 20,5 MW. Samlet slukeevne vil være 6,2 m³/s og minste slukeevne 0,15 m³/s. Det installeres generatorer tilpasset turbinytelsene og nettkravene. Transformatorene får utgående spenning på 22 kV. Det vil bli installert et omløpsarrangement med energidreper i kraftstasjonen. Dette for å kunne tømme rørgatene.

4.7.4 Vegbygging og transport

Atkomst til kraftstasjonen blir som for Bordalen 1.

4.7.5 Driftsstrategi, manøvrering

Det er ikke planer om effektkjøring. Siden kraftverket ikke vil få noe reguleringsmagasin er det gitt at produksjonen må følge tilsiget. På grunn av svært lav minimumsvannføring som kan gå gjennom en turbin antas at kraftverket kan gå på lav last det meste av vinteren.

4.7.6 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961-1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG. Lavvannføringer er beregnet til:

Q95 Bordalselva			Q95 Skårselva		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,431	0,156	0,215	0,155	0,056	0,067

Produksjonen er beregnet og resultatene er vist i tabell 4-14.

Tabell 4-14: Produksjon ved ulike vannføringer for Bordalen 2 kraftverk

Slipping	Installasjon MW	Produksjon			MVF Bordalselva		MVF Skårselva	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	20,5	37,45	35,14	72,59	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5xQ95_{vinter} og sommer	20,5	34,13	33,50	67,63	0,215	0,078	0,078	0,028
Q95 _{året}	20,5	34,45	31,32	65,77	0,215	0,215	0,067	0,067
Q95 _{vinter} og sommer	20,5	30,80	31,91	62,71	0,431	0,156	0,155	0,056

Utbygger har foreslått slipping av minstevannføring tilsvarende 0,5xQ95_{sommer og vinter} i Bordalselva og Skårselva, og produksjonen ved dette tilfellet er markert med fet skrift.

4.7.7 Lokalisering av massetipp og riggområder

Disponering av overskuddsmasser blir som for Bordalen 1.

Brakkerigg kan etableres på området rett nord for campingplassen. Avløpsvann kan da knyttes til renseanlegget for denne. Det ligger også til rette for at anlegget kan dra fordel av de fasiliteter som er etablert på stedet. Anleggsriggen lokaliseres ved kraftstasjonen. I tillegg vil det være behov for små brakkerigger og helikopterlandingsplass ved inntakene i anleggsperioden.

4.7.8 Bordalen 2 kraftverk. Alternativ løsning med fjellanlegg

Bordalen 2 kraftverk kan bygges som fjellanlegg. Inntaksløsningene blir tilsvarende som for løsning med kraftstasjon i dagen. Installasjon og produksjon blir tilnærmet lik. Kraftstasjonshallen plasseres i fjell slik at utløpstunnelen blir ca. 840 m lang og atkomsttunnelen blir ca. 700 m. Tilkomstveg forlenges fra dagens grusveg litt forbi Raudbekken i østenden av Rullestadvatnet.

En trykktunnel drives sørøstover fra stasjonshallen, totalt ca. 2150 m. Bordalselva kobles på med en ca. 240 m lang sjakt etter ca. 1500 m. Skårselva og bekk øst for Skårselva kobles videre på tunnelen med sjakter på henholdsvis 210 m og 110 m.

Totalt må det bygges ca. 3690 m tunnel og bores ca. 560 m med sjakter. Bygging av alle bekkeinntak og sjakter er forutsatt utført med bruk av helikoptertransport.

4.7.9 Kostnadsoverslag

Tabell 4-15 gir et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Bordalen 2 kraftverk. Kostnaden for løsning med fjellanlegg blir ca. 30 mill kr mer enn løsning med kraftstasjon i dagen.

Tabell 4-15: Kostnadsoverslag Bordalen 2 kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	6,0
Driftsvannveg/overføring	57,5
Kraftstasjon (bygning)	10,0
Kraftstasjon (maskin og elektro)	46,2
Transportanlegg og anleggskraft	7,0
Kraftlinje	1,2
Landskapspleie	1,0
Uforutsette utgifter (10 %)	12,9
Planlegging og administrasjon (8 %)	11,3
Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	10,0
Utbyggingskostnad totalt (mill.kr)	163,2
Produksjon, årlig middel (GWh)	67,3
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,42

4.8 Bordalen 3 kraftverk

Bordalen 3 kraftverk vil nytte fallet i Bordalselva fra ca. kote 387 og ned til kote 100,5 med utløp i Rullestadvatnet.

4.8.1 Inntaksdam

Bygging av inntaket i Bordalselva er forutsatt utført med bruk av helikoptertransport og transport via tunnelsystemet.

Inntaket i Bordalselva er bestemmende for trykkehøyden til kraftverket. Vannstanden her vil ligge på ca. kote 387. Inntaket, som blir plassert på venstre side rett oppstrøms dammen, vil bli utstyrt med inntaksrist, stengeanordning og lufterør/lufterist før vannet føres inn i sjakten/tilløpstunnelen. Det bygges et lite lukehus på inntaket. Inntaksdammen blir ca. 35 m lang og med største høyde på ca. 6 m og vil danne et basseng med areal på ca. 1300 m². Se illustrasjon i vedlegg 2.7.

For å kunne tappe ned inntaksbassenget for inspeksjon og vedlikehold blir dammen utstyrt med bunnappeluke. Denne vil også bli benyttet til utspyling av sedimenter. Dammen blir utstyrt med arrangement for slipping av minstevannføring.

Strømforsyning i driftsperioden for inntaksbassenget i Bordalselva blir aggregat/solcellepaneler/ batterier, og signaloverføringen blir trådløs.

Det må opprettes en brakkerigg og helikopterlandingsplass ved inntaket i byggetiden.

Tabell 4-16: Hoveddata for Bordalen 3 kraftverk

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	25,5
Middelvannføring	m ³ /s	2,9
Årlig tilsig	mill. m ³	91,4
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	387
Avløp på kote	moh.	100,5
Fallhøyde, brutto	m	286
Slukeevne, maks.	m ³ /s	6,5
Slukeevne, min.	m ³ /s	0,15
Tilløpsrør, lengde	m	750
Tilløpsrør, diameter	mm	1300
Tunnel, tverrsnitt	m ²	20
Tunnel, lengde	m	1550
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,67
Installert effekt, maks.	MW	2 x 8,0
Magasinivolum	mill. m ³	0
HRV	moh.	387
LRV	moh.	
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	25,8
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	26,3
Produksjon året	GWh	52,1
Data for økonomi		
Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	123,5
Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	2,61

4.8.2 Tilløpssystem

Regnet fra kraftstasjonen og opp kommer vannvegen til å bestå av en ca. 350 m lang rørgate som vil bli nedgravd. Deretter kommer en ca. 25 m² tunnel som etter ca. 300 m smalner inn til ca. 20 m². Det blir lagt rørgate i denne delen av tunnelen. På nedstrøms side av en ca. 12 m lang betongpropp blir det ventilkammer med rørbruddsventil. På oppstrøms side av betongproppen blir det utsprengt et sandfang. Tunnelen drives på stigning ca. 1:12. Rørgata vil bli laget av duktile støpejernsrør med diameter 1300mm. Tunneldimensjonene vil bli valgt på grunnlag av hva som er mest kostnadseffektivt å drive samt at det må være plass til å legge trykkrøret.

Etter proppområdet drives tunnelen videre ca. 1250 m fram til Bordalselva på samme stigning med tverrsnitt ca. 20 m². Totalt må det bygges ca. 1550 m tunnel. Dette vil utgjøre ca. 50 000 m³ masse plassert i tipp.

4.8.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir liggende på samme sted som Bordalen 1 og 2 (se avsnitt 4.6.3). Stasjonen vil bli en bygning på anslagsvis 190 m². Det foreslås installasjon av to like, vertikale Peltonaggregater med samlet installasjon på 15,6 MW. Største samlet slukeevne vil være 6,5 m³/s og minste slukeevne 0,15 m³/s.

Det installeres generatorer tilpasset turbinytelsene og nettkravene. Transformatorene får utgående spenning på 22 kV.

Det vil bli installert et omløpsarrangement med energidreper i kraftstasjonen. Dette for å kunne tømme rørgatene.

Kraftstasjon plasseres ved Rullestadvatnets østre bredd, med maskinsalen tilstrekkelig over normal vannstand for å være trygg under flom. Et alternativ med stasjon i fjell er undersøkt, men funnet ulønnsomt.

4.8.4 Vegbygging og transport

Som Bordalen 1 og 2.

4.8.5 Driftsstrategi, manøvrering

Det er ikke planer om effektkjøring. Siden kraftverket ikke vil få noe reguleringsmagasin er det gitt at produksjonen må følge tilsiget. På grunn av svært lav minimumsvannføring som kan gå gjennom en turbin antas at kraftverket kan gå på lav last det meste av vinteren.

4.8.6 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961-1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG.

Lavvannføringer er beregnet til:

Q95 Bordalselva		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,63	0,23	0,27

Produksjonen er beregnet og resultatet er vis i tabellen nedenfor.

Tabell 4-17: Produksjon ved ulike vannføringer for Bordalen 3 kraftverk

Slipping	Installasjon MW	Produksjon			MVF Bordalselva	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	15,6	28,90	27,13	56,03	0,000	0,000
0,5xQ95_{vinter og sommer}	15,6	26,32	25,85	52,17	0,317	0,114
Q95 _{året}	15,6	26,59	24,17	50,76	0,273	0,273
Q95 _{vinter og sommer}	15,6	23,79	24,63	48,42	0,634	0,229

Utbygger har foreslått slipping av minstevannføring tilsvarende 0,5xQ95_{sommer og vinter} i Bordalselva, og produksjonen ved dette tilfellet er markert med fet skrift.

4.8.7 Lokalisering av massetipp og riggområder

Disponering av overskuddsmasser blir som for Bordalen 1 og 2, men deponering i tipp like nord for kraftstasjonen. Hovedrigg kan som for alle de andre prosjektene etableres rett nord for campingplassen. Anleggsriggen lokaliseres ved kraftstasjonen.

4.8.8 Kostnadsoverslag

Tabell 4-18 viser et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Bordalen 3 kraftverk.

Tabell 4-18: Kostnadsoverslag Bordalen 3 kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	4,5
Driftsvannveg/overføring	39,0
Kraftstasjon (bygning)	10,0
Kraftstasjon (maskin og elektro)	37,4
Transportanlegg og anleggskraft	5,0
Kraftlinje	1,2
Landskapspleie	1,0
Uforutsette utgifter (10 %)	9,8
Planlegging og administrasjon (8 %)	8,6
Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	7,0
Utbyggingskostnad totalt (mill.kr)	123,5
Produksjon, årlig middel (GWh)	52,1
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,37

4.9 Rullestad 1 kraftverk

Rullestad 1 kraftverk baserer seg på utnyttelse av Dalelva mellom kote 296 og 105 i tillegg til overføring av Bordalselva fra ca. kote 310. Rullestad 1 kraftverk er bare aktuelt dersom ingen av de tre alternativene av Bordalen kraftverk blir bygd.

Tabell 4-19: Hoveddata for Rullestad 1 kraftverk (*eksklusive linjeforsterkning)

Data for tilsig	Enhet	Størrelse
Nedbørfelt	km ²	69,3
Middelvannføring	m ³ /s	6,7
Årlig tilsig	mill. m ³	211,6
Data for kraftverk		
Inntak på kote	moh.	296
Avløp på kote	moh.	105
Fallhøyde, brutto	m	191
Slukeevne, maks.	m ³ /s	15,1
Slukeevne, min.	m ³ /s	1,0
Tilløpsrør, lengde	m	250
Tilløpsrør, diameter	mm	2000
Tunnel, tverrsnitt	m ²	18
Tunnel, lengde	m	1350
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,45
Installert effekt, maks.	MW	2 x 12,6
Magasinvolym	mill. m ³	0
Data for produksjon		
Produksjon vinter (1/10-30/4)	GWh	29,6
Produksjon sommer (1/5-30/9)	GWh	43,1
Produksjon året	GWh	72,7
Data for økonomi		

Utbyggingskostnad (eks. linjeforsterkning)	mill. kr	164,4
Utbyggingspris (eks. linjeforsterkning)	kr/kWh	2,26

4.9.1 Inntaksdam

I Dalelva bygges en ca. 42 m lang betong inntaksdam som beskrevet for Rullestad 2. Arealet av eksisterende vannflate oppstrøms fossen blir ikke endret. Inntaksarrangementet blir en del av damkonstruksjonen på høyre side. Inntaket blir utstyrt med inntaksrist, stengeluke og lufttearrangement. Det forutsettes bygget et lukehus. Vannet føres via inntaket inn i en sjakt.

4.9.2 Overføringsanlegg fra Bordalselva

Ca. 200 m øst for inntaksdammen for Rullestad kraftverk sprenges et tunnelpåhugg for å drive en 1040 m lang tilnærmet horisontal overføringstunnel på minstetverrsnitt sørover mot Bordalselva. Denne tunnelen kommer ut i en dyp kløft i Bordalselva ved ca. kote 310. Under byggetiden fungerer tunnelen som atkomst for å bygge et enkelt bekkeinntak i betong med overfallsrist (Tyrolerinntak), ca. 3 m høyt med fast overløp. Dette bekkeinntaket vil ikke ha vegatkomst etter idriftsettelsen. Bordalselva er bratt, trang og ganske utilgjengelig på den aktuelle strekningen nedenfor tunnelinntaket. Arrangementet bygges slik at overføringskapasiteten begrenses til 7-8 m³/s.

Samløpet med en fjellbekk fra øst vil sørge for en viss restvannføring på den nederste strekningen.

Fra tunnelportalen blir det gravd en overføringskanal til magasinet i Dalelva, med nedgravde rør under dagens veg. Kanalen blir ca. 8 m bredde og får et fall på ca. 10 m. Fallet nødvendiggjør bygging av mindre terskler for energidissipering. Kanalen plastres med sprengstein og vannhastigheten holdes lav nok til å unngå erosjon. Alternativt vil nedgravd rør bli vurdert.

4.9.3 Tilløpssystem

Tunnelen fra kraftstasjonen blir i prinsippet tilsvarende som beskrevet under Rullestad 2. Tunnelen blir 1350 m lang med minstetverrsnitt (18-22 m²). De første 500 m av tunnelen drives tilnærmet flatt for å få tilstrekkelig overdekning i lavbrekket øst for Håvardshaug. Deretter drives tunnelen på stigning 1:6 i ca. 850 m lengde. Derfra drives en ca. 50 m lang sjakt på 45° opp til inntaket. Sjaktens tverrsnitt avhenger av om den bores ovenfra eller drives nedenfra. Arealet vil kunne bli i størrelsesorden 6 m².

Det legges en rørgate fra en betongpropp som plasseres ca. 250 m inne i tunnelen innunder Håvardshaug fram til kraftstasjonen som plasseres i dagen. Røret får en anslagsvis diameter på 2000 mm, alternativt to rør med diameter i størrelsesorden 1400 mm.

Det etableres et sandfang på oppstrøms side av betongproppen.

Selv om det er avstengningsmuligheter ved inntaket bør det sannsynligvis installeres rørbruddsventil nedstrøms proppen. Antatt propplengde er 10 m.

4.9.4 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir tilsvarende som for Rullestad 2, se avsnitt 4.5.3. Stasjonsbygningen utstyres med et tak som kan fjernes for å utføre montasje og vedlikehold gjennom bruk av mobilkran. Det foreslås installasjon av to Francisturbiner med til sammen 25,2 MW ytelse. Samlet slukeevne vil være 15,1 m³/s og laveste driftsvannføring gjennom en turbin ca. 1,5 m³/s.

Generatorene tilpasses turbinene og nettkravene. Transformatorene får utgående spenning på 22 kV.

Det etableres et forbislippingsarrangement i kraftstasjonen for tømning av rørgata.

4.9.5 Utløp

En 200 m lang utløpskanal skal graves/sprenges fram til Kvernhuselva nær samløpet med Dalelva (ca. kote 105). I dette området er det tidligere utført noe arbeid med flomsikring og stabilisering av elveløpet.

4.9.6 Vegbygging og transport

Det må bygges ca. 100 m veg fram til kraftstasjonen og påhugget for tunnelen. Inntaksdammen ligger like ved den gamle europavegen.

Det må bygges ca. 200 m veg fram til påhugget for overføringstunnelen mot Bordalen.

I tillegg må eksisterende lokale veger og bruer oppgraderes.

4.9.7 Driftsstrategi, manøvrering

Det er ikke planer om effektkjøring. Siden kraftverket ikke vil få noe reguleringsmagasin er det gitt at produksjonen må følge tilsiget. På grunn av lav minimumsvannføring som kan gå gjennom en turbin antas at kraftverket kan gå på lav last det meste av vinteren.

4.9.8 Hydrologi og produksjonsberegninger

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer over perioden 1961-1990 ved hjelp av simuleringsprogrammet nMAG.

Lavvannføringer er beregnet til:

Q95 Bordalen			Q95 Dalelva		
Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Året m ³ /s
0,634	0,229	0,273	0,524	0,257	0,267

Produksjonen er beregnet og resultatet er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 4-20: Produksjon ved ulike vannføringer for Rullestad 1 kraftverk

Slipping	Turbinytelse MW	Produksjon			MVF Bordalen		MVF Dalelva	
		Sommer GWh	Vinter GWh	Total GWh	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s	Sommer m ³ /s	Vinter m ³ /s
Uten slipping	25,2	47,40	32,14	79,54	0,000	0,000	0,000	0,000
Q95_{vinter og sommer} i Dalelva og Q95_{året} i Bordalselva	25,2	44,08	29,62	73,70	0,273	0,273	0,524	0,257
Q95 _{året}	25,2	44,52	28,57	73,09	0,273	0,273	0,267	0,267
Q95 _{vinter og sommer}	25,2	41,52	28,89	70,41	0,634	0,273	0,524	0,257

Utbygger foreslår slipping av minstevannføring tilsvarende Q95_{sommer og vinter} i Dalelva og Q95_{året} i Bordalselva, og produksjonen ved dette tilfellet er markert med fet skrift. Årsaken til ønsket om jevn minstevannføring over året i Bordalselva er problemet med å justere denne nede i juvet der inntaket blir liggende.

4.9.9 Lokalisering av massetipp og riggområder

Totalt vil det bli tatt ut anslagsvis 75 000 m³ masse målt i tippvolum. Massene fra Rullestad 2 disponeres som beskrevet under 4.5.9, dvs. lokal bruk om det er behov, heving av flomutsatt dyrket mark ved Rullestadvatnet og i tipp ved Storhaugen. Massene fra Rullestad 1 legges i deponi rett ved tunnelpåhugget. Her er det en godt skjermet kløft som er godt egnet til tipp.

Som for de andre prosjektene kan hovedrigg etableres på området rett nord for campingplassen. I tillegg vil det være behov for riggområde ved tunnelpåhuggene for både Rullestad 1 og 2 og ved inntaksdammen for Rullestad 2 i anleggsperioden.

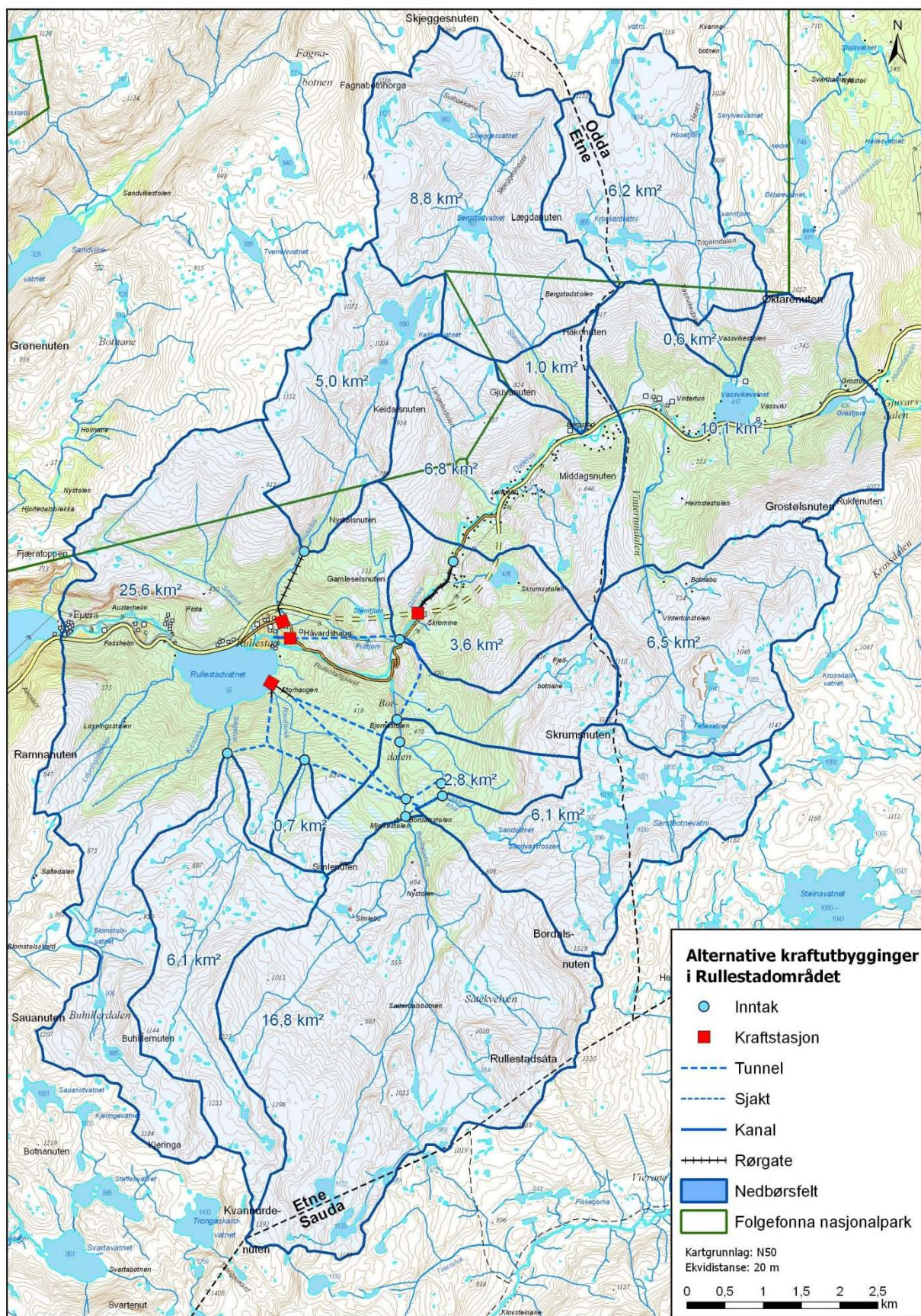
4.9.10 Kostnadsoverslag

Tabell 4-21 gir et overslag over kostnadene til de ulike komponentene i Rullestad 1 kraftverk.

Tabell 4-21: Kostnadsoverslag Rullestad 1 kraftverk

Post	Kostnader (mill. kr)
Dam/inntak	6,5
Driftsvannveg/overføring	50,8
Kraftstasjon (bygning)	12,0
Kraftstasjon (maskin og elektro)	57,2
Transportanlegg og anleggskraft	2,0
Kraftlinje	0,4
Landskapspleie	2,0
Uforutsette utgifter (10 %)	13,1
Planlegging og administrasjon (8 %)	11,5
Erstatninger/avbøtende tiltak	
Finansiering	8,8
Utbyggingskostnad totalt (mill.kr)	164,4
Produksjon, årlig middel (GWh)	72,7
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,26

5 FELTGRENSER



Figur 5-1: Avrenningsfelt for alle inntak

6 TIDSPLAN, KOSTNADER, PRODUKSJON OG ØKONOMI

6.1 Tidsplan for gjennomføring

Byggetid for hvert anlegg er antatt å bli ca. 1,5-3 år. Bygging av dammer og inntak må foregå i en periode med lav vannføring, mens de andre arbeidene kan foregå uavhengig av årstid. En typisk plan for gjennomføring av hvert anlegg er gitt i figur 6-1. Småkraftverk kan ha en byggetid tilsvarende to sommersesonger, mens større anlegg vil ha en byggetid på inntil tre år, avhengig av hvilke restriksjoner konsesjonen innehar om atkomst til inntaksdammer, bruk av helikopter og deponering av masser. Sannsynligvis vil den totale byggetiden bli strukket slik at spesielt de største anleggene blir forskjøvet i forhold til hverandre.

Om det blir gitt en rettskraftig konsesjon i løpet av 2013 blir den tidligste datoen for produksjon fra småkraftverk høsten 2015, mens større anlegg kan tidligst komme i drift høsten 2016.

Figur 6-1. Raskest mulig framdriftsplan

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Melding og høring									
Konsesjonssøknad/KU									
Konsesjonsbehandling									
Raskeste byggetid (småkraftverk)									
Raskeste byggetid (store anlegg)									
Drift (småkraftverk)									
Drift (store anlegg)									

6.2 Valg av utbyggingsalternativ

Forskjellige kombinasjoner av de beskrevne kraftverkene kan bygges. Disse er sammenstilt i tabellene nedenfor og alternativene er rangert etter størrelse. Hovedalternativet er den største utbyggingen, og det primært omsøkte. Bordalen 2, Bordalen 3 og Rullestad 1 er alternative utnyttelser av Bordalselva. De to siste alternativene er reduserte utgaver av hovedalternativet. Disse utelukker utbygging enten av Rullestad 2 eller Bordalen 1, som beskrevet i tabellene under.

Andel av linjekostnader for tilknytning til hovednettet er anslått til 100 mill. kr for de to største alternativene. Kostnadene for linje er ikke fordelt for hvert enkelt kraftverk, men lagt til samlet utbyggingskostnad (kr/kWh) for de forskjellige alternativene.

Alternativ 1 - Hovedalternativet

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Bordalen 1	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	36,8	88,6	146,8
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	14,4	27,5	48,6
Utbyggingskostnad (mill. kr)	26,4	42,1	103,0	219,6	391,1
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,80	2,52	2,66
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)					3,34

Alternativ 2 – Bordalen 2

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Bordalen 2	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	36,8	67,3	125,5
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	14,4	20,8	41,9

Utbyggingskostnad (mill. kr)	26,4	42,1	103,0	163,2	334,7
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,80	2,42	2,67
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)					3,47

Alternativ 3 – Bordalen 3

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Bordalen 3	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	36,8	52,1	110,3
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	14,4	16,0	37,1
Utbyggingskostnad (mill. kr)	26,4	42,1	103,0	123,5	295,0
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,80	2,37	2,67
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)					3,53

Alternativ 4 – Rullestad 1

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 1	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	72,7	93,1
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	25,2	31,9
Utbyggingskostnad (mill. kr)	26,4	42,1	164,4	232,9
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,26	2,50
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)				3,52

Alternativ 5 – Hovedalternativet uten Rullestad 2

	Kvernhuselva	Skromme	Bordalen 1	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	88,6	110
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	27,5	34,2
Utbyggingskostnad (mill. kr)	26,4	42,1	219,6	288,1
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,52	2,62
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)				3,52

Alternativ 6 – Hovedalternativet uten Bordalen 1

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	36,8	58,2
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	14,4	21,1
Utbyggingskostnad (mill. kr)	26,4	42,1	103,0	171,5
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,80	2,95
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)				4,66

Utbygger har vurdert alle selvstendige utbygginger som både teknisk og økonomisk forsvarlig. Utbyggingskostnaden for de forskjellige alternativene skiller seg relativt lite fra hverandre, men Alternativ 1, som er det alternativet som gir størst produksjon, kommer gunstigst ut økonomisk når linjekostnaden tas med i betraktning. Dette alternativet innebærer en totalinvestering utenom nettkostnader på anslagsvis 390 mill. kr og gir en samlet produksjon på ca. 147 GWh/år.

Utbygger søker primært om tillatelse til å bygge ut vassdragene i henhold til:

Alternativ 1

Sekundært søkes det om tillatelse til å bygge ut vassdragene etter følgende prioritetsrekkefølge:

- b) Alternativ 2
- c) Alternativ 3
- d) Alternativ 4
- e) Alternativ 5
- f) Alternativ 6

Det er ikke tatt stilling til tidsplaner eller rekkefølgen i disse utbyggingene. Både sekvensielle og samtidige utbygginger er aktuelle og kan ha ulike fordeler og ulemper som ikke vil bli avklart før anbudsrunder blir gjennomført.

7 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

7.1 Arealbruk

Arealforbruk for de ulike komponentene i hovedalternativet er beregnet, og vist i etterfølgende tabeller. Det meste beslaget er knyttet til skog av varierende bonitet. Alle rørgater graves ned under bakkenivå, men dette innebærer noen restriksjoner i bruken av rørgatetraseer etterpå. Skog kan imidlertid vokse som i dag, slik at dette ikke innebærer noe varig arealbeslag av skogsmark. Rullestad 2 tar noe dyrket jord til atkomstveg og kanal, mens kraftstasjon for Kvernhuselva er plassert på overflatedyrket jord. Massetippen for Rullestad 2 og Bordalenutbyggingene er lagt på myr.

Det er planlagt bygging av alle bekkeinntak i Bordalselva med bruk av helikoptertransport, ev. snøscooter om det er hensiktsmessig, med mulig unntak av Bordalen 3 der inntakstunnelen sannsynligvis kan benyttes som atkomst i anleggsfasen. De eneste vegene som planlegges er forlengelse av skogsbilveg opp til Kvernhuselva, veg til tunnelpåhugg og massetipp ved Storhaugen og veg fram til tunnelpåhugget til Rullestad 2.

I tillegg til beslagene som er oppgitt i tabellene vil hovedrigg også kreve areal. Den er tenkt lagt i tilknytning til Halvfjordingen campingplass, og vil beslaglegge dyrket mark midlertidig. Dette beslaget er ikke oppgitt i tabellene da arealet benyttes flere av utbyggingene. Arealer vil bli omtrent 2 dekar.

Tipp ved Storhaugen er tenkt å dekkes med matjord og dyrkes opp. Denne ”gevinsten” av dyrket jord er ikke vist i tabellene.

Tabell 7-1: Midlertidig og varig arealbeslag av Kvernhuselva kraftverk. Alle tall i dekar

Komponent	Dyrket mark	Skog høg bonitet	Skog lav bonitet	Annet	Kommentar
Inntaksmagasin	-	0,1	0,1		Permanent
Anleggsveg	-	6,0	0,4		Permanent
Riggområder	1,0	0,2	-		Midlertidig
Rørgate		4,0	0,2	1,0	Midlertidig
Kraftstasjon	0,5	-	-		Permanent
Totalt herav	1,5	10,3	0,7	1,0	
- permanent	0,5	10,1			
- midlertidig	1,0	0,2			

Tabell 7-2: Midlertidig og varig arealbeslag av Rullestad 2 kraftverk. Alle tall i dekar

Komponent	Dyrket mark	Overflatedyrket	Skog høg bonitet	Skog lav bonitet	Annet	Kommentar
Inntaksmagasin					2,0	Permanent
Anleggsveg	1,0	0,3		0,2		Permanent
Riggområder		0,4	0,1	1,0		Midlertidig
Kanal	0,5	0,5				Permanent
Kraftstasjon				0,3		Permanent
Totalt herav	1,5	1,2	0,1	1,5	2,0	
- permanent		0,8	0	0,5	2,0	
- midlertidig		0,4	0,1	1,0	0	

Tabell 7-3: Midlertidig og varig arealbeslag av Skromme kraftverk. Alle tall i dekar

Komponent	Skog høg bonitet	Skog middels bonitet	Skog lav bonitet	Annet	Kommentar
Inntaksmagasin	-	-	-	0,3	Permanent
Riggområder	0,8	-	-	0,2	Midlertidig
Kraftstasjon	0,3	-	-		Permanent
Totalt herav - permanent - midlertidig	1,2 0,3 0,8	-	-	0,5 0,3 0,2	

Tabell 7-4: Midlertidig og varig arealbeslag av Bordalen 1 kraftverk. Alle tall i dekar

Komponent	Skog høg bonitet	Skog lav bonitet	Myr	Annet	Kommentar
Inntaksmagasin				1,0	Permanent
Anleggsveg	1,6	1,3		1,0	Permanent
Riggområder		2,5		3,5	Midlertidig
Rørgate				1,0	Midlertidig
Massedeponi	2,6		12,2		Permanent (men dyrkes opp)
Kraftstasjon				0,3	Permanent
Totalt herav - permanent - midlertidig	4,2 4,2 0	3,8 1,3 2,5	12,2 12,2 0	6,8 2,3 4,5	

Tabell 7-5: Midlertidig og varig arealbeslag av hovedalternativet (Kvernhuselva, Skromme, Rullestad 2 og Bordalen 1). Alle tall i dekar

Komponent	Dyrket mark	Overflate-dyrket	Skog høg bonitet	Skog lav bonitet	Myr	Annet	Kommentar
Inntaksmagasin	-	-	0,1	0,1		3,3	Permanent
Anleggsveg	1,0	0,3	7,6	2,9		1	Permanent
Riggområder	1,0	0,4	1,1	3,5		3,7	Midlertidig
Rørgate			4,0	0,2		2,0	Midlertidig
Kanal	0,5	0,5					Permanent
Kraftstasjon	0,5		0,3	0,3		0,3	Permanent
Massedeponi			2,6		12,2		Permanent (men dyrkes opp)
Totalt herav - permanent - midlertidig	3,0 2,0 1,0	5,7 5,3 0,4	15,7 10,6 5,1	7,0 3,3 3,7	12,2 12,2 0	10,3 4,6 5,7	

7.2 Eiendomsforhold

Områdene som berøres av en eventuell utbygging er eid av grunneierne i Rullestadområdet. Rullestad og Skromme Energi AS har inngått avtale med samtlige grunneiere med tanke på utvikling og realisering av prosjektet. Tabellen under viser fallrettslignende på de aktuelle strekningene. Det vil ikke bli aktuelt med ekspropriasjon etter oreigingsloven.

Tabell 7-6. Grunneiere/fallrettshavere på strekningen som planlegges utbygd

Navn	Adresse	Gnr./bnr.	Elvestrekningen
Tollef Rullestad	Rullestad	102/1, 102/4 ($\frac{1}{8}$)	1/10 ideell andel
Edit Løyning	Rullestad	102/1, 102/4 ($\frac{1}{8}$)	1/10 ideell andel
Martin Rullestad	Rullestad	102/2, 102/4 ($\frac{1}{4}$)	1/5 ideell andel
Per Rullestad	Rullestad	102/3, 102/4 ($\frac{1}{4}$)	1/5 ideell andel
Peder Rullestad	Rullestad	102/4 ($\frac{1}{16}$)	1/20 ideell andel
Astrid Rullestad	Etne	102/4 ($\frac{1}{16}$)	1/20 ideell andel
Tolleiv Rullestad	Odda	102/4 ($\frac{1}{16}$)	1/20 ideell andel
Ole J. Rullestad	Markhus	102/4 ($\frac{1}{16}$)	1/20 ideell andel
Ragna Markhus	Skromme	103/1, 103/2 ($\frac{1}{5}$)	1/25 ideell andel
Torgeir Markhus	Bergen	103/2 ($\frac{1}{5}$)	1/25 ideell andel
Sølvi Markhus	Indre Arna	103/2 ($\frac{1}{5}$)	1/25 ideell andel
Vegard Markhus	Stavanger	103/2 ($\frac{1}{5}$)	1/25 ideell andel
Eldbjørg M. Brekke	Oslo	103/2 ($\frac{1}{5}$)	1/25 ideell andel

8 VIDERE SAKSGANG

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig myndighet for vannkraftutbyggingssaker. Forskrift om konsekvensutredninger har bestemmelser om hvilke planer og tiltak som skal konsekvensutredes. Der heter det at vannkraftanlegg med en årlig produksjon over 40 GWh alltid skal konsekvensutredes. Forskriften har også bestemmelser som sier at utredningsplikten kan utløses av kraftverk mellom 30 og 40 GWh dersom de vil kunne få vesentlige virkninger for miljø, naturresurser og samfunn.

Når minst ett av alternativene som fremmes er KU-pliktig, skal de andre alternativene også utredes til samme detaljnivå. Denne søknaden er KU-pliktig og har blitt utformet i tråd med NVE Veileder 3/2010 (Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker)

Melding og konsekvensutredning behandles etter bestemmelsene om konsekvensutredninger i plan- og bygningsloven.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) behandler utbyggingssaken. Behandlingen skjer i tre faser:

Fase 1 – meldingsfasen.

Tidligere har tiltakshaver gjort rede for sine planer i en melding, og beskrevet hvilke konsekvensutredninger de mente var nødvendige. Meldingen ble sendt på høring i august 2008. Etter å ha mottatt høringsuttalelser fastsatte NVE et konsekvensutredningsprogram.

Fase 2 – utredningsfasen.

Konsekvensene ble i denne fasen utredet i samsvar med det fastsatte programmet, og de tekniske og økonomiske planene ble utviklet videre. Fasen ble avsluttet med innsending av konsesjonssøknad med tilhørende konsekvensutredning til NVE.

Fase 3 – søknadsfasen

Saken er nå i denne fasen. Planleggingen er avsluttet, og søknaden med konsekvensutredning er sendt til Olje- og energidepartementet (OED) ved NVE.

Høring: Søknaden blir kunngjort i lokalpressen og lagt ut til offentlig ettersyn i kommunen. Samtidig blir den sendt på høring til sentrale og lokale forvaltningsorganer og ulike interesseorganisasjoner, og i tillegg til alle som kom med uttalelse til meldingen. Søknaden med konsekvensutredning vil være tilgjengelig for nedlasting på www.nve.no/vannkraft i høringsperioden. Alle kan komme med uttalelse. Denne kan sendes via nettsiden www.nve.no/vannkraft, på sakens side, med e-post til nve@nve.no eller til NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO. Høringsfristen er minimum tre måneder etter kunngjøringsdatoen.

Formålet med høringa av søknaden med konsekvensutredning er

- å informere om planene
- å få begrunnede tilbakemeldinger på om alle vesentlige forhold er tilstrekkelig utredet jamfør kravene i utredningsprogrammet
- å få begrunnede tilbakemeldinger på om tiltaket bør gjennomføres eller ikke
- å få eventuelle nye forslag til avbøtende tiltak

Åpent møte: I løpet av høringsperioden vil NVE arrangere et åpent folkemøte der deltakerne vil bli orientert om saksgangen og utbyggingsplanene. Tidspunkt og sted for møtet vil bli kunngjort på www.nve.no/konsesjonsnyheter og i lokalaviser.

Sluttbehandling: Etter at høringsrunden er avsluttet utarbeider NVE sin innstilling i saken, og sender den til OED for sluttbehandling. Endelig avgjørelse blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller særlig konfliktfylte saker kan bli lagt fram for Stortinget.

I en eventuell konsesjon kan OED sette vilkår for drift av kraftverket og gi pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Ifølge vassdragsreguleringsloven kan grunneiere, rettighetshavere, kommuner og andre interesserte kreve utgifter til juridisk bistand og sakkyndig hjelp dekket av tiltakshaver, i den utstrekning det er rimelig. Ved uenighet om hva som er rimelig kan saken legges fram for NVE. Vi anbefaler at privatpersoner og organisasjoner med sammenfallende interesser samordner sine krav, og at kravet om dekning blir avklart med tiltakshaver på forhånd.

Spørsmål om saksbehandling rettes til nve@nve.no eller

NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO.

Kontaktperson: Ragnhild Stokker, rast@nve.no, tlf. 22 95 93 02

Spørsmål til innholdet i søknaden, konsekvensutredningene og de tekniske planene rettes til:

Rullestad og Skromme Energi AS

Kontaktperson:

Martin Vangdal

Småkraft AS

Postboks 7050

5020 Bergen

Tlf: 55 12 73 46 / 98 83 04 58

E-post: martin.vangdal@smaakraft.no

Søknaden om nye 66 kV overføringsleidninger mellom Rullestad og Blåfalli III er tilgjengelig for nedlasting på www.nve.no/kraftledninger og har samme høringsfrist. Kontaktperson i NVE er Håvar Røstad, hroe@nve.no, 22 95 92 28. På det åpne møtet, som er omtalt over, vil det også bli orientert om denne søknaden.

9 OFFENTLIGE PLANER

9.1 Verneplaner

Utbyggingsområdene omfattes ikke av gjeldende verneplaner. Store deler av nedbørfeltene til Kvernhuselva og Dalelva ligger innenfor Folgefonna nasjonalpark. Alle planlagte tekniske inngrep ligger utenfor nasjonalparken, slik at denne ikke blir direkte berørt av arealinngrep eller redusert vannføring i elver og bekker.

Vassdraget ble ikke vurdert i forbindelse med suppleringen av verneplan for vassdrag som ble gjennomført i 2005.

Nærmere 60 % av arealet i Etne kommune er forøvrig omfattet av ulike verneplaner. Foruten Folgefonna omfatter de største områdene verneplaner for vassdrag. Figur 9-1 viser verneområder i Etne og nabokommunene.

9.2 Forholdet til lokale, regionale og nasjonale planer

9.2.1 Nasjonal veileder for utforming av regionale planer for små vannkraftverk

Fra nasjonalt hold er fylkeskommunene anmodet om å lage regionale planer for små vannkraftverk, og Olje- og energidepartementet har utgitt en veileder for denne type planarbeid. Regjeringa vil ”at fylkeskommunene, i samarbeid med berørte fagetater, skal utarbeide fylkesvise planer for bygging av småkraftverk, som sikrer at ikke naturmangfold, friluftsliv eller store landskapsverdier går tapt.” I veilederen ble de positive sidene ved småkraftutbygging nevnt innledningsvis, mens hovedfokus er rettet mot hvordan en kan få oversikt over verdier som en ut fra erfaring mener er sentrale med tanke på virkninger av små kraftverk, samt metodikk for å verdisette disse.

9.2.2 Kommunale planer

Det aller meste av tiltaksområdet er vist som landbruks-, natur- og friluftsområder (LNF) i kommuneplanen til Etne. Mellom Raudbekken og Dalelva er det LNF-område med spredd boligbygging og spredt hyttebygging. Ved Håvardshaug er det også vist spredt boligbygging.

Reguleringsplan for Halvfjordingen omfatter området ved avkjøringen fra E134 der det er deponert masser fra tunnelen. Området er regulert til bl.a. campingplass, rasteplass og landbruksområde.

9.2.3 Fylkeskommunale planer

Fylkesplan

I fylkesplan for Hordaland 2005–2008 (planen er forlenget inntil videre) er små vannkraftverk et av flere satsningsfelt. Dette går fram av følgende utdrag av mål, strategier og arealpolitiske retningslinjer:

Økt bruk av fornybare energikilder (Areal- og miljømål).

- Satsning på framtidsrettet energiproduksjon og energibruk som gass, vindkraft, bioenergi, mikro- og småkraftverk (Areal- og miljøstrategier).
- Det skal legges til rette for små-, mini-, og mikrokraftverk i egnede områder (Arealpolitisk retningslinje nr. 5.6).

Regionalt utviklingsprogram 2010

Gjennom regionalt utviklingsprogram for Hordaland (RUP) har det vært et eget prosjekt for å stimulere til småkraftutbygging i fylket. Fylkesmannen i Hordaland ved Landbruksavdelingen har med støtte fra fylkeskommunen, kraftlag og kommuner bidratt med råd og gitt tilskudd til utarbeidelse av grunnlagsmaterieell for potensielle nye småkraftverk i fylket. I RUP 2010 står det bl.a. følgende om vannkraft:

Potensialet for småskala vasskraft er stort i Hordaland [...]. Dei rike energiresursane kan med berekraftig utnytting auka produksjonen av fornybar energi i fylket og gje grunnlag for lokal verdiskaping med langsiktig vinst for både miljø og samfunn.

Klimaplan for Hordaland

Klimaplan for Hordaland (2010–2020) er en regional plan med tre hovedtema:

- Utslipp av klimagasser
- Energi
- Tilpassing til klimaendringar.

Planen har tre hovedmål. To av disse er relevante i forhold til vannkraftutbygging.

1. Hovedmål klimagassutslepp:

Utslepp av klimagassar i Hordaland skal reduserast med 22 % innan 2020 i høve til 1991 (30 % i høve til 2007) og 30 % innan 2030 i høve til 1991.

2) Hovedmål energi:

Energibruken skal reduserast og gjerast berekraftig gjennom effektivisering og bruk av ny fornybar energi. Innan 2030 skal energibehovet til alle føremål i størst mogleg grad dekkjast av fornybare energikjelder utan tap av naturmangfald.

Fylkesdelplan for energi

Gjennom fylkesdelplan for energi 2001–2012 har Hordaland vedtatt både fylkespolitiske mål og retningslinjer som omfatter vannkraftutbygging. Energiplanens mål og retningslinjer ble utformet i en periode da langt de fleste søknadene omfattet større utbyggingsprosjekter der det stilles krav om egne konsekvensutredninger. Retningslinjene har ikke vært finmaskede nok til å fange opp utfordringer som er spesielt relatert til mindre utbyggingsprosjekter eller sumvirkninger av flere prosjekter – og synliggjør et behov for videreutvikling av energiplanen med fokus på små vannkraftverk.

Aktuelle mål fra planen siteres her.

Mål nr. 3: Ny produksjon og bruk av energi i Hordaland må ta hensyn til miljø og arealkonflikter.

Mål nr. 7: Tilgangen på energiresurser skal gi verdiskaping og danne grunnlag for næring.

Utdrag av retningslinjer fra fylkesdelplan for energi er videre:

A1. Hordaland skal satse på utnyttelse av miljøvennlige og fornybare energikilder, uten store konsekvenser for verdifulle natur-, frilufts- og kulturlandskap og større sammenhengende inngrepsfrie naturområder.

A2. Nye anlegg for produksjon og overføring av energi må ikke lokaliseres i områder som er vernet etter naturvernloven, kulturminneloven, i nasjonalpark eller i vernet vassdrag. Man bør være forsiktig med plassering av nye anlegg tett opp til vernede områder.

A3. Nye anlegg for produksjon og overføring av energi bør lokaliseres slik at de ikke kommer i vesentlig konflikt med viktige natur- og kulturlandskap, kulturmiljø, større inngrepsfrie områder, strandsonen og viktige områder for friluftsliv. Det vises til egne fylkesdelplaner for kulturminner, friluftsliv og kystsonen.

A4. Samlokalisering med tekniske inngrep og etablert arealbruk er ønskelig for å samle inngrep, og det er ønskelig at etablering av nye energianlegg skjer nær eksisterende infrastruktur.

A12. Alternativ bruk av tunnelmasser skal vurderes fremfor etablering av tipper i terrenget.

Fylkesdelplan for små vannkraftverk

Målsettingen for fylkesdelplan for små vannkraftverk i Hordaland har vært todelt:

- Samle kunnskap om viktige regionale og nasjonale verdier i mulige utbyggingsområder for å bedre grunnlaget for veiing av verdier/interesser og vurdering av sumvirkninger i småkraftsaker.
- Utarbeidelse av fylkespolitiske retningslinjer for å sikre at ny fornybar energiproduksjon i små-, mini- og mikrokraftverk ikke fører til tap av naturmangfold, friluftslivsområder eller landskap av stor verdi.

Mål for utbygging er:

- Hordaland vil stimulere til og ønsker økt bruk av fornybare energikilder.
- Tilgangen på energiressurser skal gi verdiskapning og danne grunnlag for næring.
- Utbygging av ny energiproduksjon må ta hensyn til miljø og arealverdier.
- Ny fornybar energiproduksjon i små-, mini- og mikrokraftverk må ta hensyn til naturmangfold, friluftslivsområder og store landskapsverdier.

9.3 Samla Plan for vassdrag

Utbyggingsplanene har ikke tidligere vært behandlet i Samla Plan. Andre prosjekter i samme vassdrag har vært gjenstand for vurdering i Samla Plan-sammenheng, og disse ble plassert i kategori I. D

Bordalselva og Sagelva var vurdert som en del av Saudautbyggingen (Nordoverføringen) og den gang unntatt fra Samlet Plan-behandling.

DN ga fritak fra SP den 08.10.09.

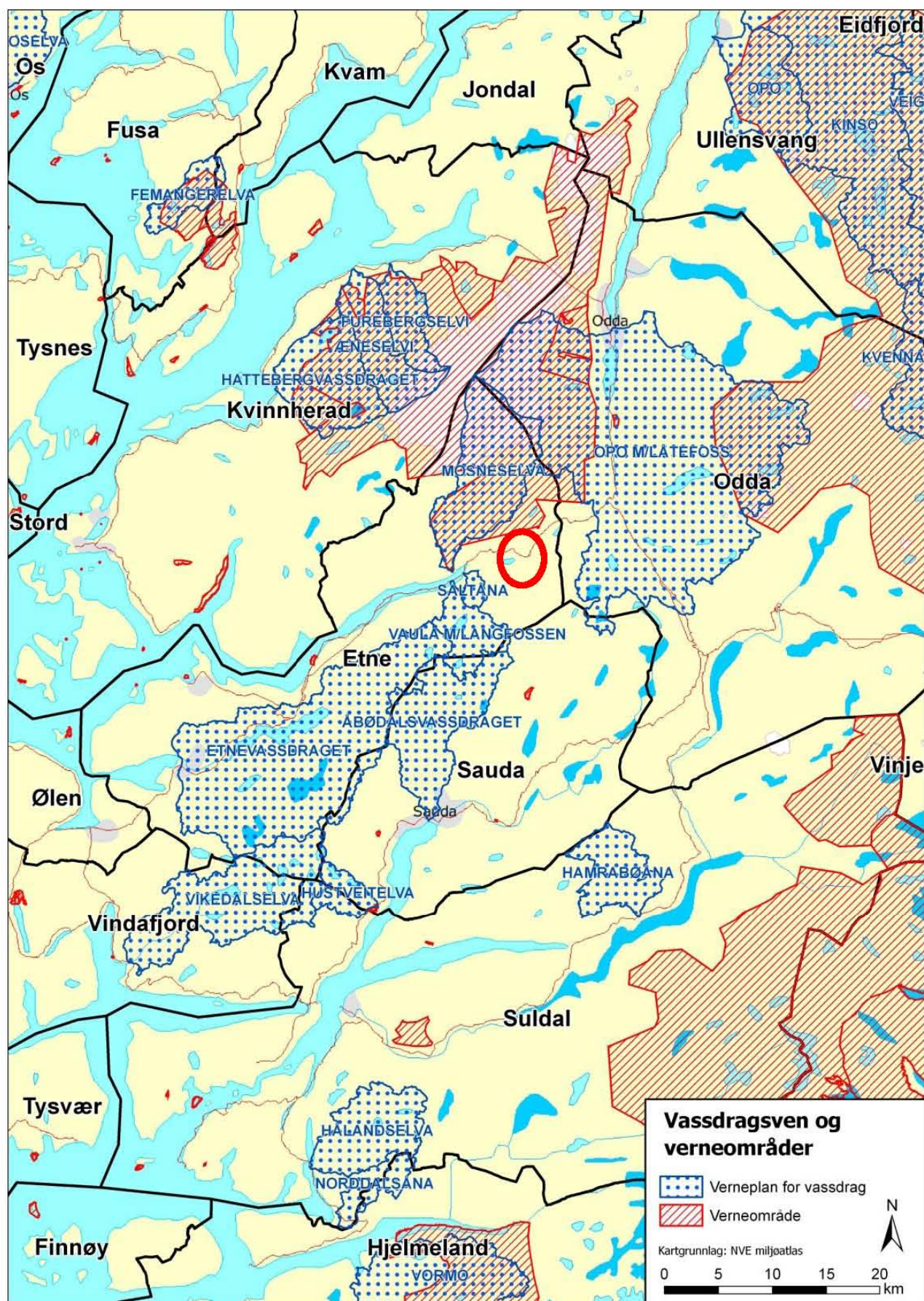
9.4 Offentlige og private tiltak

Vi kan ikke se at det er nødvendig å iverksette tiltak utover det som Rullestad og Skromme Energi AS selv er ansvarlige for i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet.

Tabellen nedenfor viser en foreløpig oversikt over nødvendige tillatelser for å kunne gjennomføre utbyggingen. I tillegg kan det være behov for en avklaring i forhold til enkelte særlover.

Tabell 9-1. Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter

Tillatelse/prosess	Lovverk	Ansv. myndighet
Godkjent melding	Plan- og bygningsloven	NVE
Godkjent konsekvensutredning	Plan- og bygningsloven	NVE
Utbyggingsløyve/konsesjon	Vannressursloven	NVE/OED
	Vassdragsreguleringsloven	NVE/OED
	Energiloven	NVE/OED
	Kulturminneloven	FK/Riksantikvaren
	Forurensningsloven	FM/KLIF
Forholdet til kommunale planer	Plan- og bygningsloven	Etne kommune



Figur 9-1: Vassdragsvern og verneområder. Omtrentlig utbyggingsområde er vist med en rød sirkel

10 METODE OG DATAGRUNNLAG

10.1 Metodikk for konsekvensutredning

Metodikken tar utgangspunkt i Statens vegvesens Håndbok 140 – Konsekvensanalyser, der det spesifiseres at en konsekvensanalyse består av to deler: en samfunnsøkonomisk analyse og en utredning for lokal og regional utvikling. Det legges i håndboka vekt på viktigheten av å forstå direkte og indirekte årsaks-sammenhenger mellom realiserte utbyggingsplaner og konsekvenser for utbyggere, samfunnet som helhet og andre interessenter.

Flere av temaene som behandles i en vannkraftutredning er ikke beskrevet i håndboka til Vegvesenet. For disse er det ikke mulig å benytte metodikken fullt ut, men forventete konsekvenser av utbyggingen er beskrevet for alle tema.

Det beskrives et 0-alternativ, som gjengir hvordan utviklingen i området antas å bli uten realisering av utbyggingsplaner. De foreliggende utbyggingsalternativene er videre sammenholdt med 0-alternativet for å synliggjøre de reelle konsekvensene av utbyggingen, sett med fremtidens briller.

For hvert tema det det er aktuelt er det beskrevet avbøtende tiltak. Behov for oppfølgende undersøkelser er beskrevet samlet til slutt i kap. 11. Her er også spesielle konsekvenser i anleggsperioden omtalt.

Alternativ 5 (hovedalternativet uten Bordalen 1) og alternativ 6 (hovedalternativet uten Rullestad 2) er konsekvensutredet kun for de viktigste temaene, nærmere bestemt landskap og inngrepsfrie områder, naturmiljø, friluftsliv, jakt/fiske og reiseliv, samt kulturminner og kulturmiljø.

10.2 Influensområde

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer kraftstasjoner, inntak og damkonstruksjoner inkludert oppdemmet areal, berørte arealer langs atkomstveger, transformatorstasjon, massedeponi og riggområder.

Influensområdet omfatter tiltaksområdet, samt elvestrekninger med redusert vannføring, og en sone rundt disse områdene der man kan forvente indirekte effekter ved en eventuell utbygging. Størrelsen på influensområdet vil avhenge av temaet man vurderer. Influensområdet vil for eksempel være større for temaer som landskap og kulturmiljø enn for fisk/ferskvannsbiologi. Influensområdet er beskrevet under hvert tema.

10.3 Befaringer

Feltarbeidet med vekt på planter og dyreliv ble foretatt 18-21. august 2008 av cand.scient. Agnieszka Wyspianska og naturforvalter Vegard Meland. Alle områder der det er foreslått mulig tiltak er undersøkt, inklusive alle bekkestrekninger, aktuelle tippområder, rørgatetraseer, anleggsveger og kraftstasjons-lokaliteter. Unntaket er nedre del av Bordalselva, en strekning som er uframkommelig. Karl Johan Grimstad i Økosøk utførte tilleggsundersøkelser med hovedvekt på forekomst på lav, i tillegg til supplerende bidrag i forhold til øvrig naturmiljø 5. juni 2009. Fuglefaunaen i området ble undersøkt av naturforvalter/ornitolog Kjetil Mork den 2.-3. juni 2009. Alle berørte bekkestrekninger og tilgrensende arealer ble undersøkt (nedre del av Bordalselva ble undersøkt med kikkert fra egnede utsiktspunkt langs elva, det var ikke mulig å komme seg ned i selve bekkekløfta).

Arkeolog Torbjørn Røberg befarte området 18-20. august 2008. Alle områder som blir teknisk berørt av utbyggingen ble undersøkt bortsett fra inntak for Sagelva og Raudbekken. Undersøkelser rundt friluftsliv/reiseliv og landbruk ble utført 18-21. august 2008 av naturforvalter Vegard Meland og M.Sc. Randi Osen. Landskapsarkitekt Mari-Ann Ekern besøkte området 18-20. august 2008. Cand. real. Svein Jacob Saltveit ledet arbeidet med innsamling av fisk og bunndyr juni 2009 og prøvefiske juli 2010. Ingeniørgeolog Asbjørn Halvorsen og hydrolog Arnt Bugten besøkte området i august 2007.

10.4 Datagrunnlag

Foruten egne befaringer består datagrunnlaget for en stor del av innhentet skriftlig materiale, dels tilgjengelig i offentlige databaser, dels i form av rapporter utgitt av diverse offentlige og private instanser. I tillegg er det opprettet kontakt med og innhentet informasjon fra grunneiere, lokale ressurspersoner, lokale og regionale lag og organisasjoner og Etne kommune.

Datagrunnlagets kvalitet er vurdert etter en 4-trinns skala gjengitt i NVEs veileder 1-2004:

KLASSE	BESKRIVELSE
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

Datagrunnlagets kvalitet for de enkelte fagområder er spesifisert under respektive kapitler.

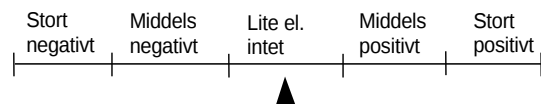
10.5 Vurdering av verdier, omfang og konsekvenser

Konsekvensutredningen er basert på en systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier innenfor de ulike temaene. Områdebeskrivelsen søker å inkludere alle momenter som kan ha innvirkning på områdets totale verdivurdering, begrenset av rammene definert av temaet som behandles. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi*.



Trinn 2 består i å beskrive og vurdere omfang av tiltaket. Omfanget blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at effekter skal oppstå. For å vurdere omfang brukes temaspesifikke kriterier. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*:

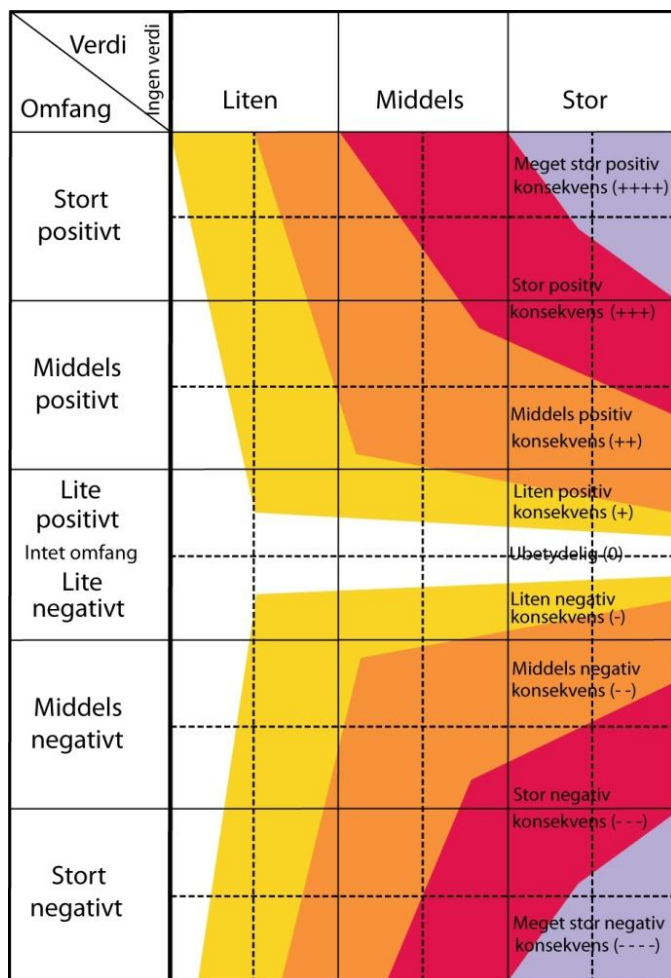


Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å sammenholde verdien og omfanget for å anslå konsekvensen for temaet. Som det framgår av figur 10-1 angis konsekvensen på en nidelte skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (– – – –). Det hvite feltet på figuren angir at området har liten verdi og/eller tiltaket har lite/intet omfang, med den følgen at tiltaket har ubetydelig/ingen konsekvens.

Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Dette vil også gi en rangering av konsekvensene etter hvor viktige de er. En slik rangering kan på samme tid fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere på avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.

For å gjøre konsesjonssøknaden mindre omfangsrik er omfangsvurderingene ikke vist her. De finnes imidlertid i de respektive temarapporter.

Spesielle konsekvenser i anleggsperioden omtales også, men det vurderes ikke omfang og konsekvens av disse da de kun vil vare i en tidsavgrenset periode.



Figur 10-1: Konsekvensvifta. Fra Håndbok 140

10.6 Rullestad 1/Rullestad 2

I konsekvensutredningene for de ulike temaene er Rullestad 1 vurdert som en ren elveoverføring fra Bordalselva til oppstrøms inntak for Rullestad 2. For de økonomiske temaene gir dette ingen mening siden overføringen av vann ikke gir produksjon, men er avhengig av kraftverket for Rullestad 2. I kap. 11.11 og 11.13 er derfor konsekvenser av Rullestad 1 bekrevet som en utbygging som Rullestad 2 med produksjon basert på Dalelva pluss produksjon grunnet overført vann fra Bordalselva via Rullestad 1.

11 KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

11.1 Overflatehydrologi

11.1.1 Dagens forhold

Vannføringsmålinger

Det ble etablert vannføringsmåling på tre målesteder i Rullestad i oktober 2005, se tabell 11-1. Målingene pågår fortsatt. På hvert målested er det satt opp en automatisk vannstandslogger. Gjennom måling av vannføring ved ulike vannstander er det etablert sammenheng mellom vannstand og vannføring for hvert målested, en såkalt vannstand-varighetskurve. Ved hjelp av vannstand-varighetskurven kan loggede vannstander konverteres til vannføring, og en får en sammenhengende vannføringsserie for målestedet.

Tabell 11-1: Oversikt over målesteder

Elv	Målested	Etablering av målestasjon
Dalelva	Skromme	Oktober 2005
Bordalselva	Ovenfor bru i Rullestadjuvet	Oktober 2005
Kvernhuselva	Kvernhuselva	Oktober 2005

Analyse av avrenningsmønster

For å få et inntrykk av om den målte avrenningen er større eller lavere i forhold til området generelt, er avrenning i måleperioden sammenliknet med normalavrenningen for målestasjoner i området.

Analyse av måledata fra vannmerker i regionen viser at avrenningen i den målte perioden var tilnærmet lik normalavrenningen for perioden 1961–1990 for disse vannmerkene. For noen av elvene gir avrenningskartet til NVE for lav avrenning for normalperioden (1961–1990).

Basert på resultater fra målingene er middelavrenningen i Kvernhuselva justert opp 10 % og middelavrenningen i Dalelva er justert opp med 5 % i forhold til middelavrenning fra NVEs avrenningskart. Middelavrenningen i Bordalselva er ikke justert. Måleserien for Bordalselva gir spesifikk middelavrenning ved utløpet i Dalelva lik 111,1 l/(s*km²) (3,22 m³/s). Dette tilsvarer spesifikk middelavrenning fra NVEs avrenningskart (1961–90).

I hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger er justert middelavrenning benyttet. Tabell 11-2 viser hvordan middelavrenningen for de ulike elvene er justert.

Valg av referanseserier

Avrenningsmønsteret for målestasjonene i Rullestad er sammenlignet med avrenningsmønsteret for NVEs målestasjoner i området. Tidsserier og varighetskurver er sammenlignet for å finne den måleserien som best representerer målestedene i Rullestad.

Tabell 11-2: Justering av middelavrenning

Kraftverk/elv	Middelavrenning basert på NVEs avrenningskart (1961-90)		Middelavrenning basert på vannføringsmålinger		Justering i forhold til NVEs avrenningskart
	m ³ /s	l/(s*km ²)	m ³ /s	l/(s*km ²)	
Kvernhuselva					
Kvernhuselva	0,52	104,0	0,57	114,4	+ 10
Skromme					
Dalelva	3,38	84,3	3,55	88,5	+ 5

Rullestad 2					
Dalelva	3,63	83,0	3,81	87,2	+ 5
Bordalen 1					
Bordalselva	3,51	117,3	3,51	117,3	0
Skårselva	0,71	116,6	0,71	116,6	0
Sagelva	0,76	124,8	0,76	124,8	0
Raudbekken	0,06	88,9	0,06	88,9	0
Bordalen 2					
Bordalselva	1,97	117,2	1,97	117,2	0
Skårselva	0,71	116,4	0,71	116,4	0
Bordalen 3					
Bordalselva	1,97	113,6	1,97	113,6	0
Rullestad 1					
Dalelva	3,63	83,0	3,81	87,2	+ 5
Bordalselva	2,90	113,2	2,90	113,2	0

Vannmerket 41.8 Hellaugsvatn er det vannmerket som samsvarer best med måleserien til Kvernhuselva. Data fra Hellaugsvatn vannmerke fra perioden 1982 til 2009 er skalert til Kvernhuselva, og benyttet i hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger for Kvernhuselva kraftverk.

Vannmerket 36.13 Grimsvatn er det vannmerket som samsvarer best med måleserien til Dalelva. Data fra Grimsvatn vannmerke fra perioden 1974 til 2008 er skalert til Dalelva og benyttet i hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger for kraftverkene Skromme, Rullestad 1 og Rullestad 2.

Vannmerket 41.1 Stordalsvatn er det vannmerket som samsvarer best med måleserien til Bordalselva. Data fra Stordalsvatn vannmerke fra perioden 1961 til 2009 er skalert til Bordalselva og benyttet i hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger for kraftverkene Bordalen 1, Bordalen 2 og Bordalen 3.

Tabell 11-3: Oversikt over kraftverk og valgt referanseserie

Kraftverk	Målestasjon/elv	Referanseserie	Tidsperiode
Kvernhuselva	Kvernhuselva	41.8 Hellaugsvatn	1982 - 2009
Skromme	Dalelva	36.13 Grimsvatn	1974 - 2008
Rullestad 2	Dalelva	36.13 Grimsvatn	1974 - 2008
Bordalen 1	Bordalselva	41.1 Stordalsvatn	1961 - 2009
Bordalen 2	Bordalselva	41.1 Stordalsvatn	1961 - 2009
Bordalen 3	Bordalselva	41.1 Stordalsvatn	1961 - 2009
Rullestad 1	Dalelva	36.13 Grimsvatn	1974 - 2008

11.1.2 Konsekvenser av tiltaket

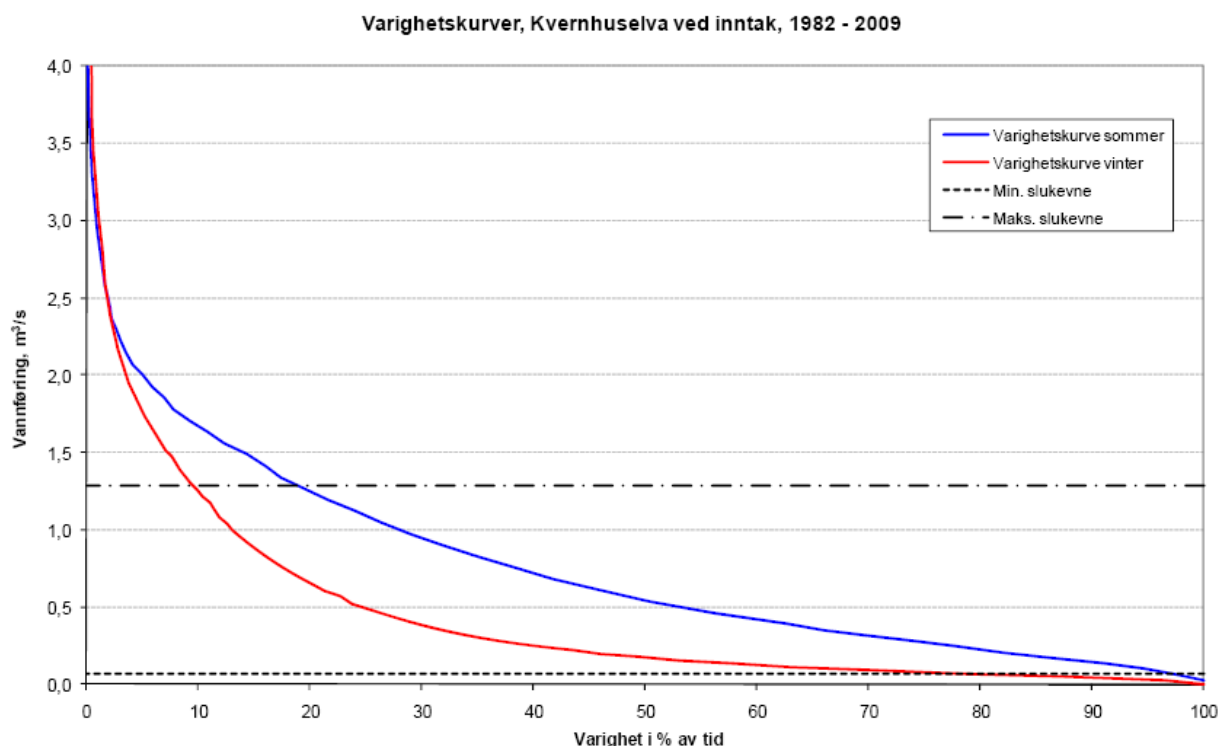
Beregninger

På grunnlag av valgt referanseserie og skalering av data, er følgende statistikk og kurver utarbeidet for hvert kraftverk:

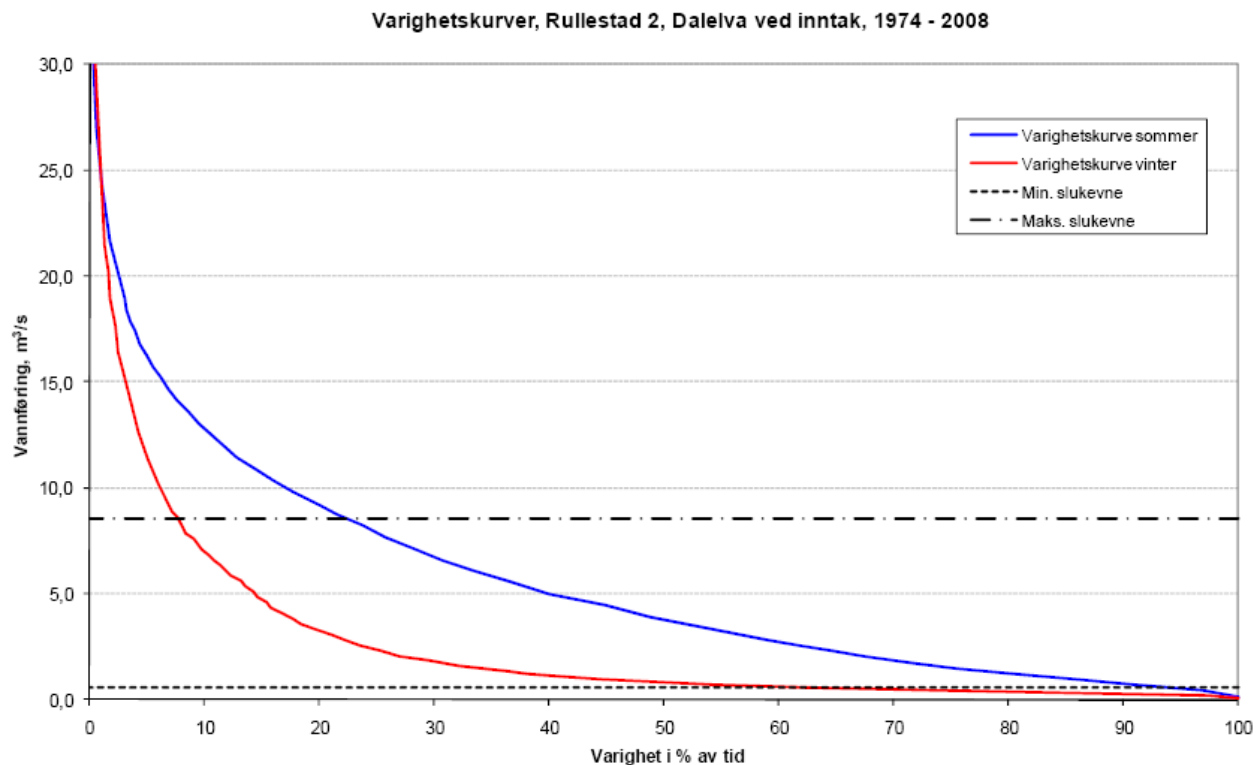
- Flerårsstatistikk, døgnverdier
- Flerårsstatistikk, månedsmiddel og årsmiddel
- Flerårsstatistikk, flerårsmiddel
- Varighetskurve for hele året
- Varighetskurve, vintersesong
- Varighetskurve, sommersesong

Statistikk og alle kurver for hvert kraftverk er vist i Vedlegg 2 til fagrapporten for hydrologi.

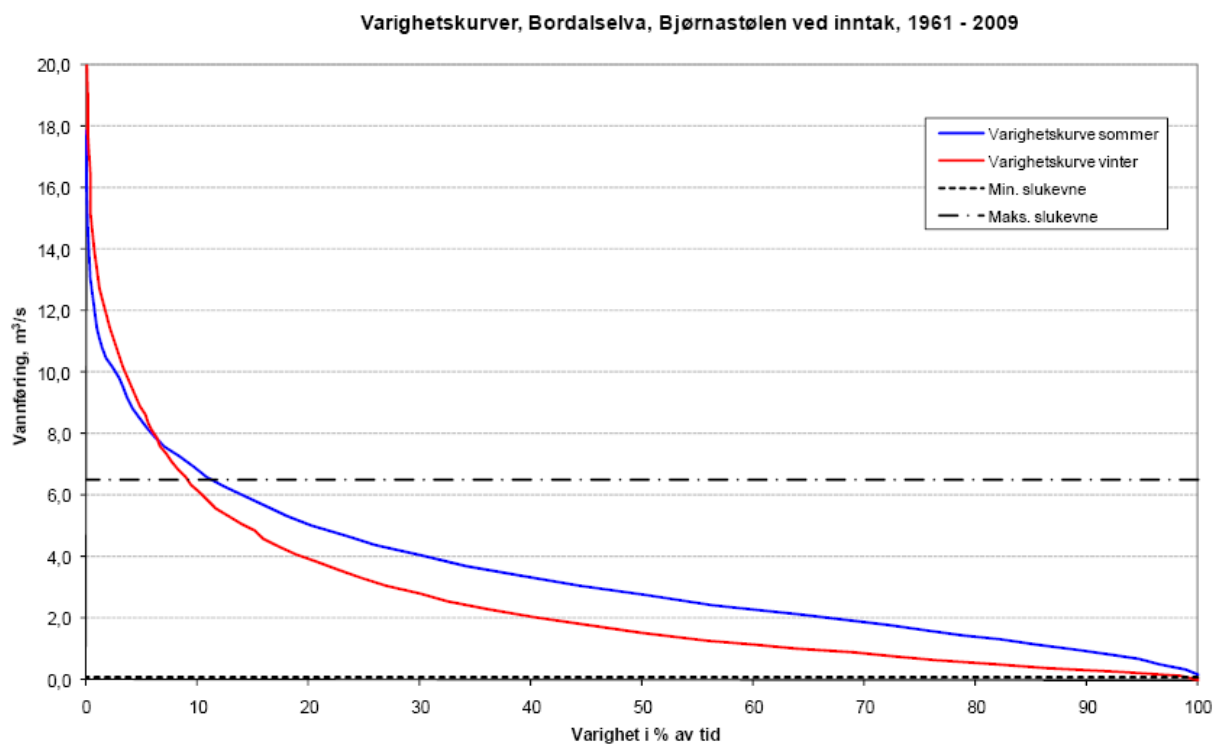
Beregning av 5 % -vannføringer og fastlegging av minstevannføring er basert på dataserier fra vannføringsmålingen. Varighetskurver for de tre elvene Kvernhuselva, Dalelva og Bordalselva er vist her ved daminntak for Kvernhuselva, Rullestad 2 og Bordalselva 3. Tilsvarende figurer for alle andre inntak kan leses i hydrologirapporten.



Figur 11-1: Varighetskurven for damstedet Kvernhuselva kraftverk



Figur 11-2: Varighetskurven for inntaket til Rullestad 2 (uten overføring fra Rullestad 1)



Figur 11-3: Varighetskurven for damstedet Bordalen 3

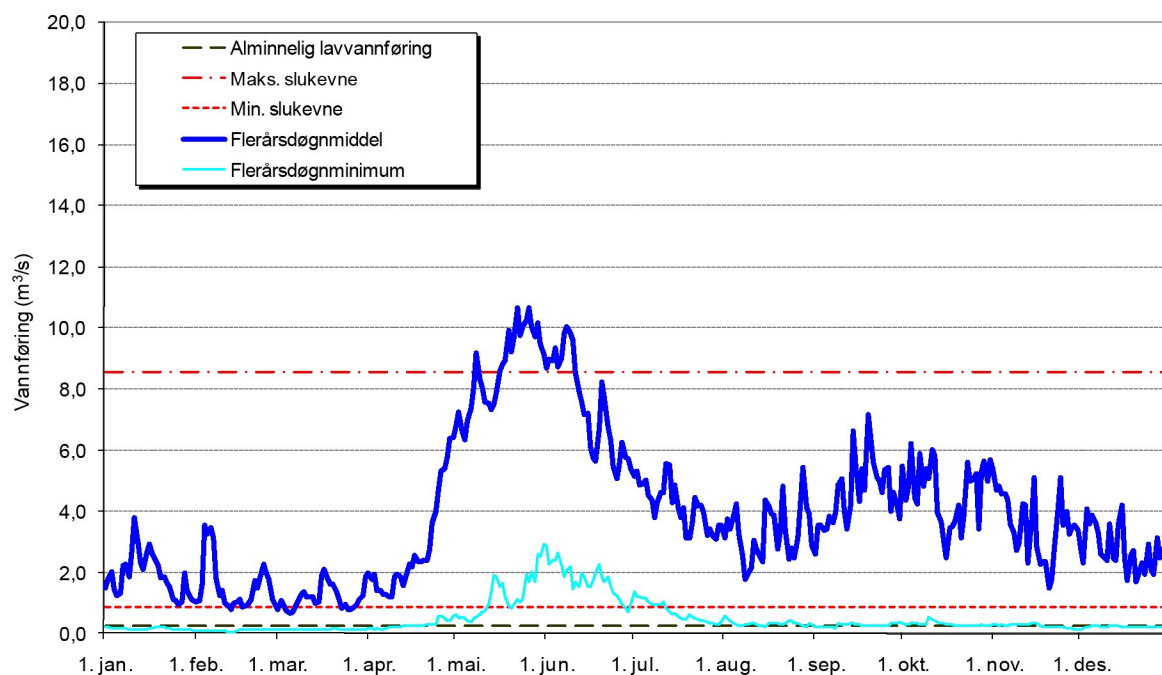
Restvannføring og krav til slipp av minstevannføring

Under er det vist kurver med flerårsstatistikk og vannføringen i et middels år for Dalelva, Bordalselva, Kvernhuselva og Sagelva før og etter utbygging. Dette gir en illustrasjon på hvordan kraftverkene Rullestad 2, Skromme, Bordalen 1 og Kvernhuselva påvirker vannføringen. Her er utbyggerens forslag til

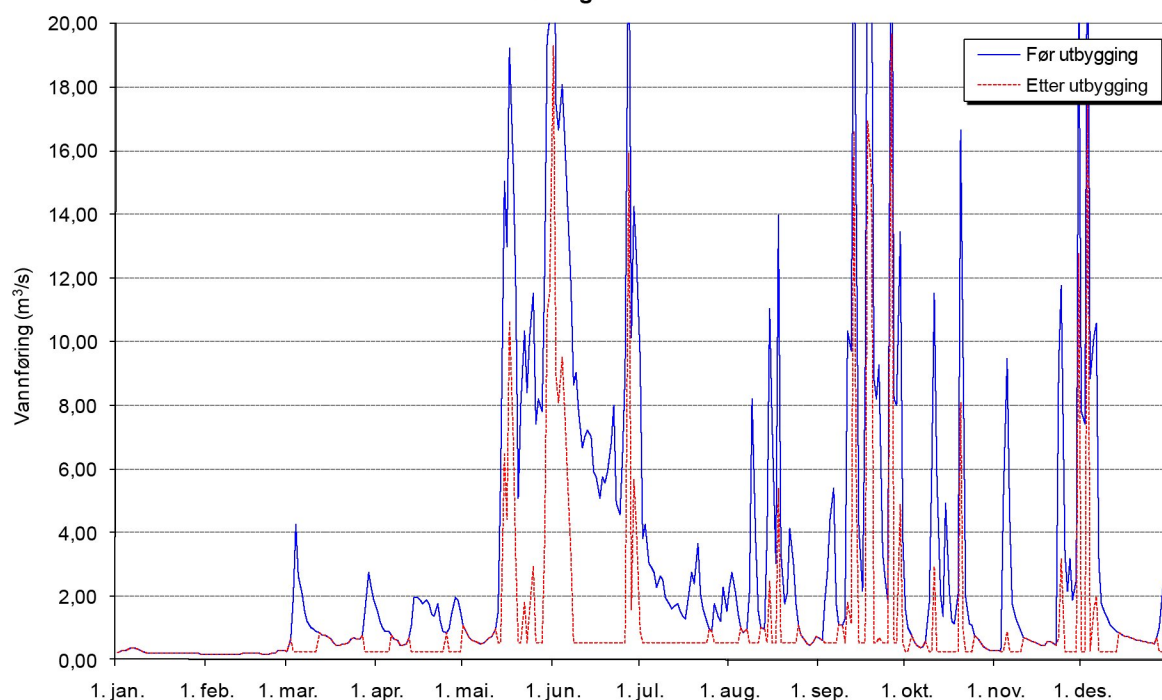
minstevannføring lagt til grunn. I tillegg er det vist antall dager med vannføring større en største slukeevne og mindre enn minste slukeevne, inkludert minstevannføring. Det henvises for øvrig til fagrapporten for hydrologi.

Rullestad 2

Slipping av minstevannføring og flomtap gir en gjennomsnittlig restvannføring fra inntaket i Dalelva på 1,18 m³/s, dvs. ca. 31 % av middelvannføringen. Dette er et gjennomsnitt over året, og mye av dette vannet vil komme i flommer. Figur 11-4 viser flerårsstatistikk for vannføringen nedstrøms inntaket, mens figur 11-5 viser vannføringen nedstrøms inntaket i et middels år før og etter utbygging. Tabell 11-4 viser antall dager med vannføring over og under hhv. største og minste slukeevne.



Figur 11-4. Rullestad 2 kraftverk. Vannføringen nedenfor inntak. Flerårsstatistikk for utbygging. 1974-2008.

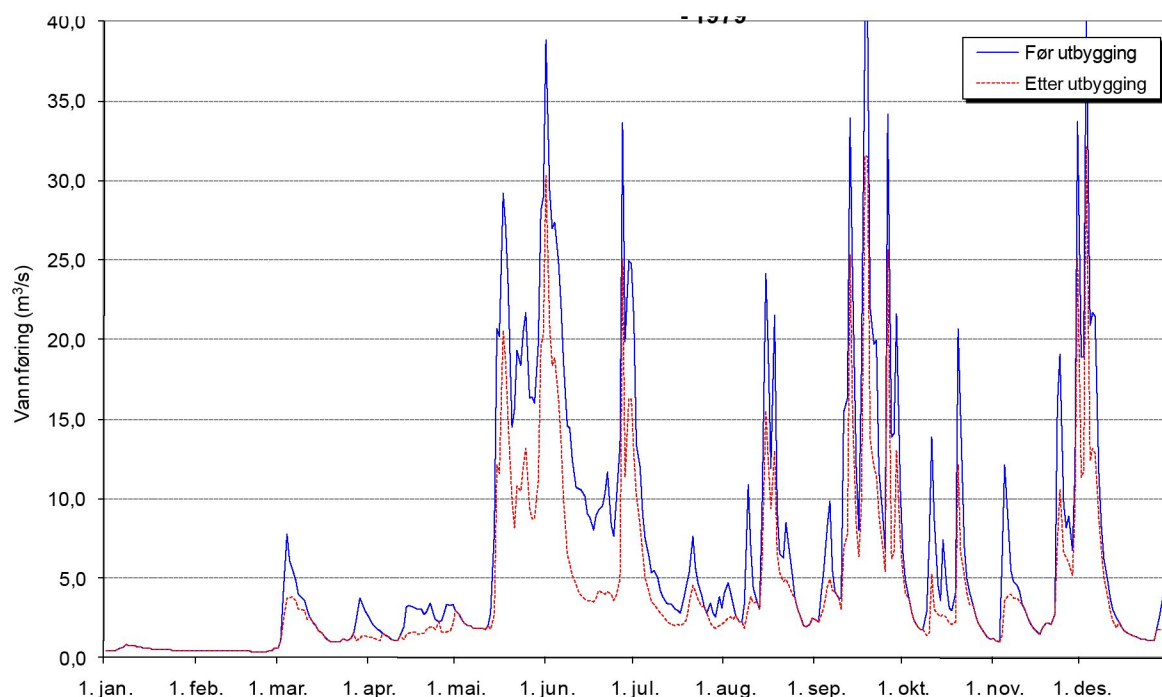


Figur 11-5. Vannføringen nedstrøms inntaket til Rullestad 2 kraftverk, middels år (1979).

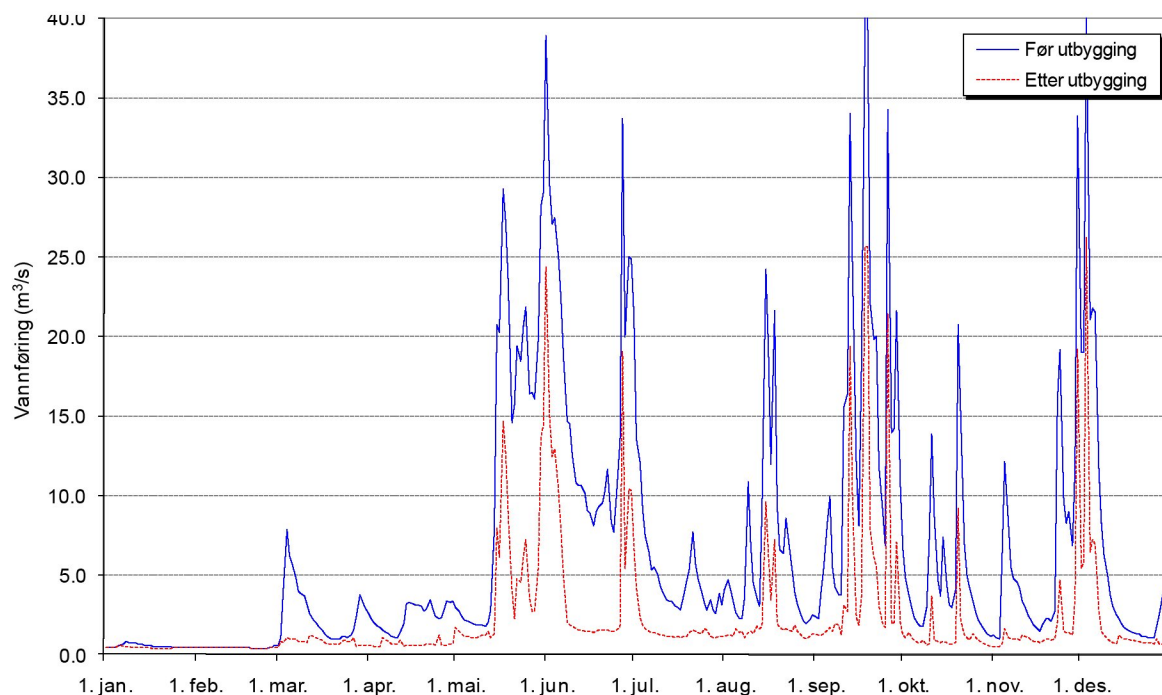
Tabell 11-4. Antall dager med vannføring over største slukeevne og under største slukeevne. Det er tatt hensyn til minstevannføring. Rullestad 2 kraftverk.

Rullestad 2 kraftverk		Antall dager med	
		$Q < Q_{\min}$, sluk+minstevann	$Q > Q_{\max}$, sluk
Vått år	1983	58	74
Tørt år	1996	172	24
Middels år	1979	103	50

Vannføringen gjennom Rullestadjuvet påvirkes både ved utbygging av Rullestad 2 og Bordalen 1. Figur 11-7 viser vannføringen i Dalelva nedstrøms samløpet med Bordalselva før og etter utbygging, mens figur 11-7 viser vannføringen på samme punkt når Bordalen 1 bygges ut i tillegg.



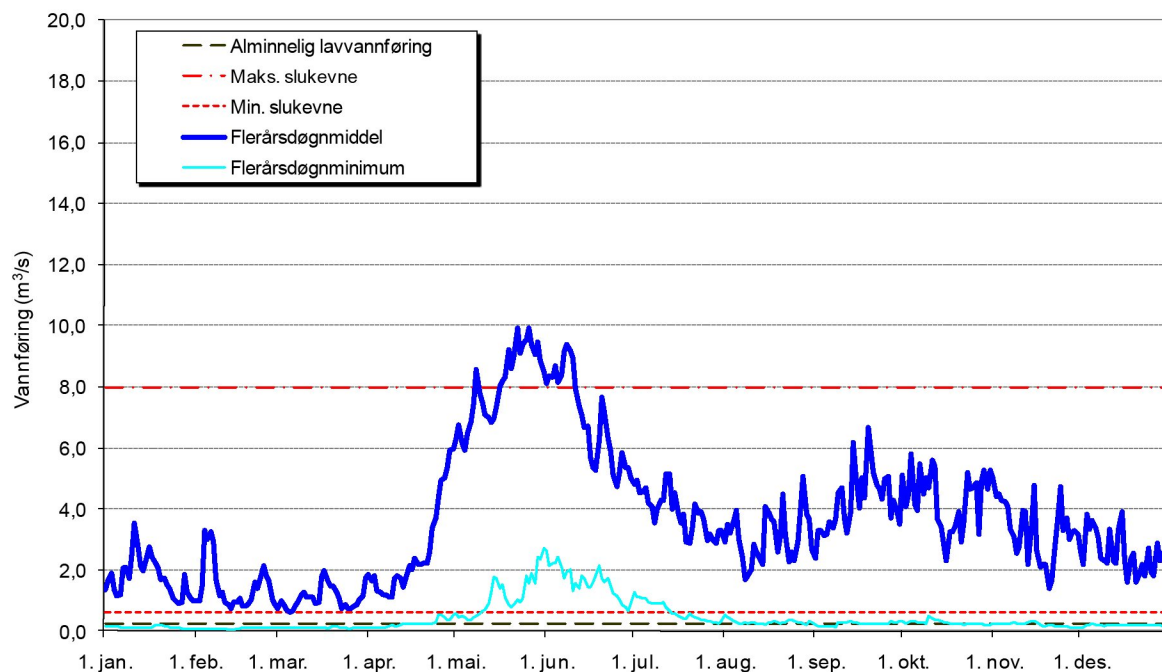
Figur 11-6 Vannføringen etter samløpet mellom Dalelva og Bordalselva i et middels (1979) år før og etter utbygging av Rullestad 2 kraftverk



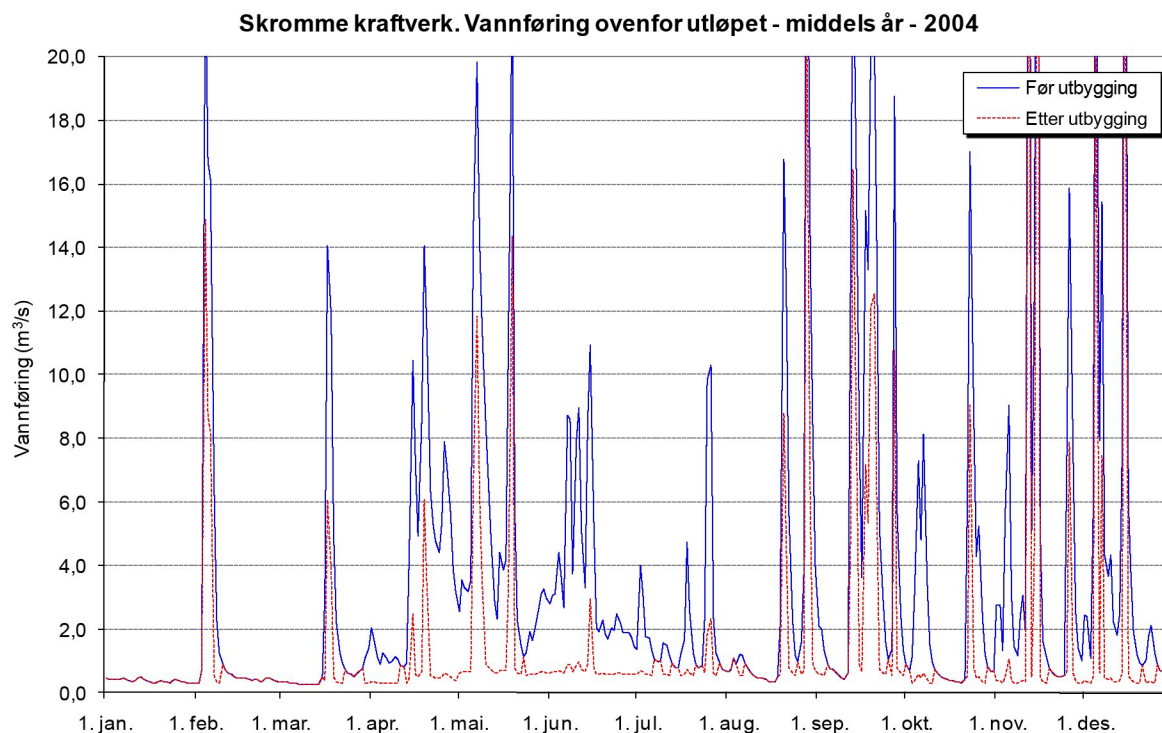
Figur 11-7. Vannføringen etter samløpet mellom Dalelva og Bordalselva i et middels år (1979) før og etter utbygging av Rullestad 2 kraftverk og Rullestad 2 + Bordalen 1 kraftverk.

Skromme

Slipping av minstevannføring og flomtap gir en gjennomsnittlig restvannføring fra inntaket i Dalelva på 1,13 m³/s, dvs. ca. 31,8 % av middelvannføringen. Dette er et gjennomsnitt over året, og mye av dette vannet vil komme i flommer. Figur 11-8 viser flerårsstatistikk for vannføringen i Dalelva nedstrøms inntaket til Rullestad 2. Figur 11-9 viser vannføringen oppstrøms utløpet i et middels år, og tabell 11-5 viser antall dager med vannføring større eller mindre enn hhv. Største og minste slukeevne.



Figur 11-8. Skromme kraftverk. Vannføring nedenfor inntak, flerårsstatistikk før og etter utbygging. 1974-2008.



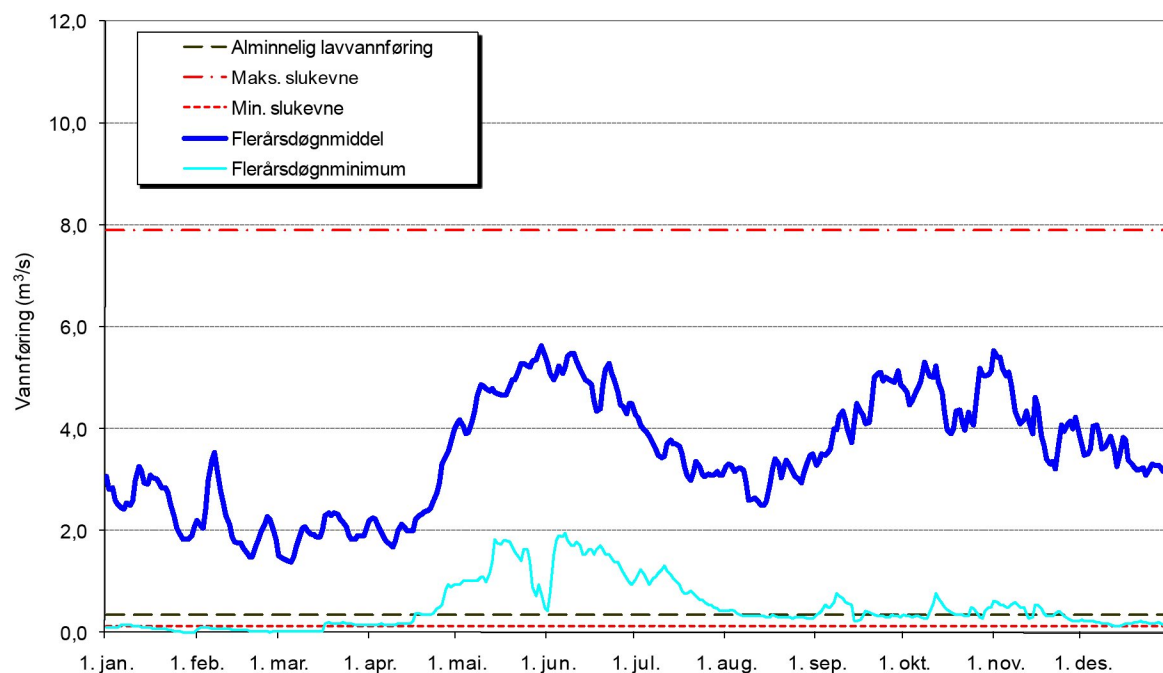
Figur 11-9. Vannføringen ovenfor utløpet av Skromme kraftverk i et middels år (2004).

Tabell 11-5. Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne vist. Det er tatt hensyn til minste vannføring.

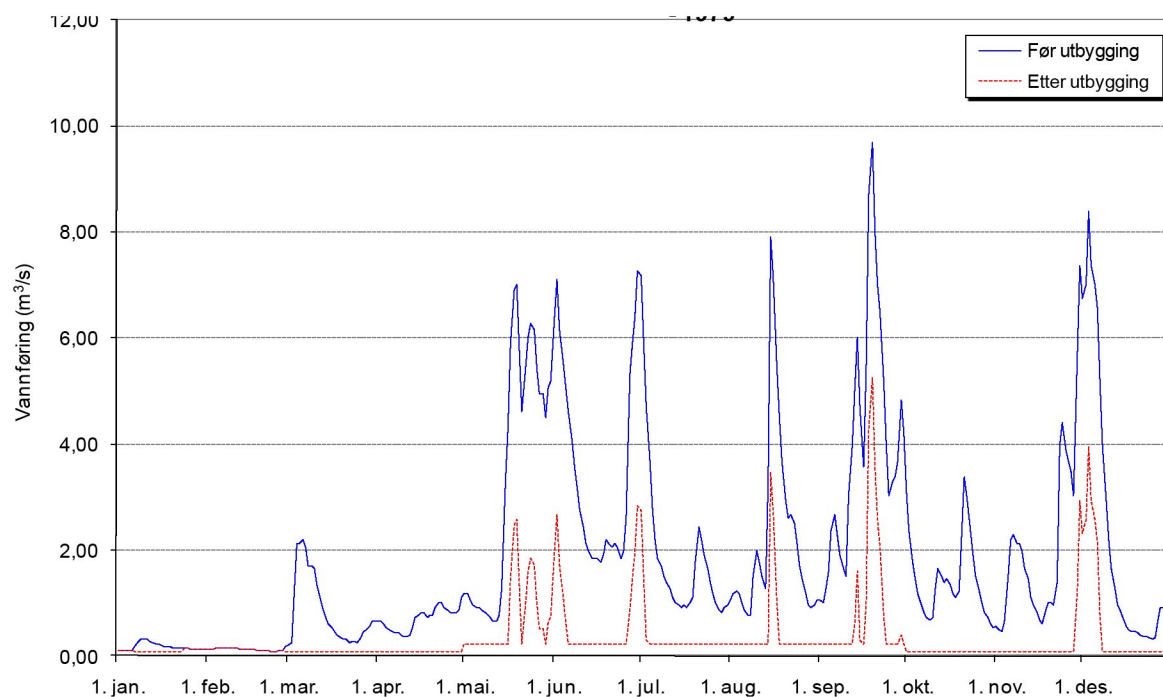
Skromme kraftverk		Antall dager med	
		$Q < Q_{\min}$, sluk+minstevann	$Q > Q_{\max}$, sluk
Vått år	1990	68	96
Tørt år	1996	225	24
Middels år	2004	144	47

Bordalen 1

Slipping av minste vannføring og flomtap gir en gjennomsnittlig restvannføring fra inntaket i Bordalselva på 0,58 m³/s, dvs. ca. 17 % av den totale middel vannføringen (ca. 29 % av Bordalselvas middel vannføring ved inntaket). Dette er et gjennomsnitt over året, og mye av dette vannet vil komme i flommer. Kurvene under viser flerårsstatistikk for vannføringen i Bordalselva nedstrøms inntaket ved Bordalsstølen (figur 11-10), og vannføringen i et middels år for samme punkt i elva før og etter utbygging (figur 11-11). **tabell 11-6** Figur 11-6 viser antall dager med vannføring over og under hhv. største og minste slukeevne.



Figur 11-10. Flerårsstatistikk for vannføringen i Bordalselva nedstrøms inntaket ved Bordalsstølen.



Figur 11-11. Vannføringen i Bordalselva nedstrøms inntaket ved Bordalsstølen i et middels år (1979), før og etter utbygging.

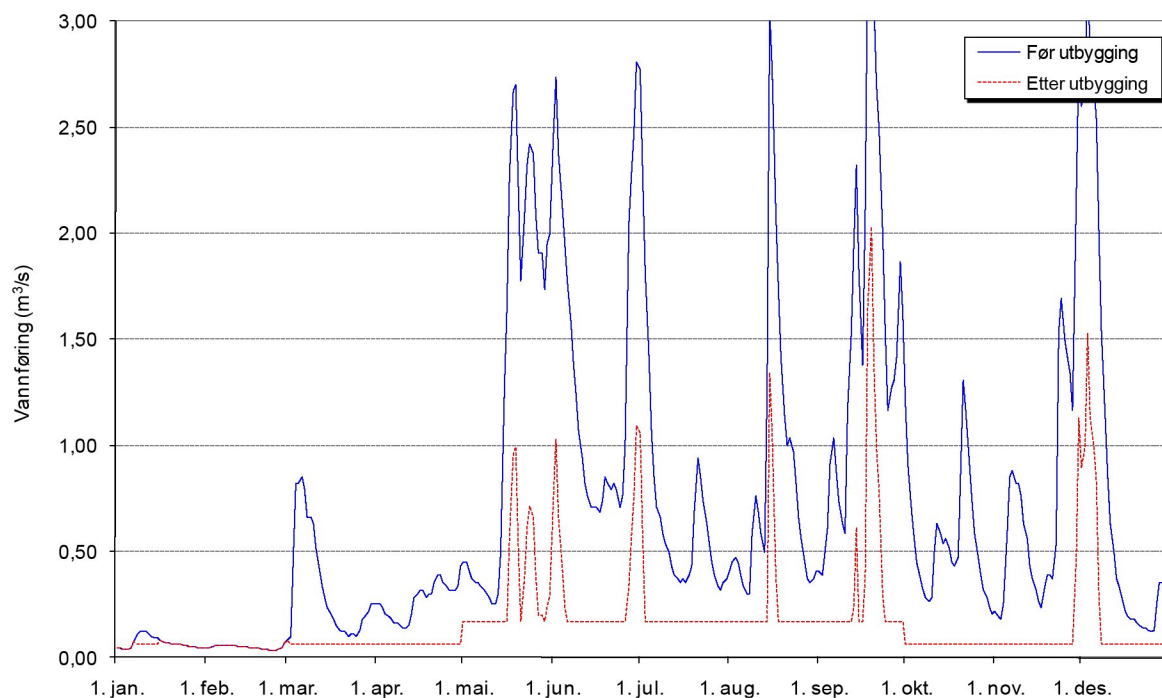
Tabell 11-6. Antall dager med vannføring større enn største og mindre enn minste slukeevne. Tallene tar hensyn til minstevannføring. Bordalen 1 kraftverk.

Bordalen 1 kraftverk, Bordalselva		Antall dager med	
		$Q < Q_{\min}$, sluk+minstevann	$Q > Q_{\max}$, sluk
Vått år	1983	58	74
Tørt år	1996	172	24

Middels år	1978	103	50
------------	------	-----	----

Sagelva

Kurven under viser vannføringen nedstrøms inntaket i Sagelva i et middels år, før og etter utbygging. Tabellen viser antall dager med vannføring over og under hhv. Største og minste slukeevne.



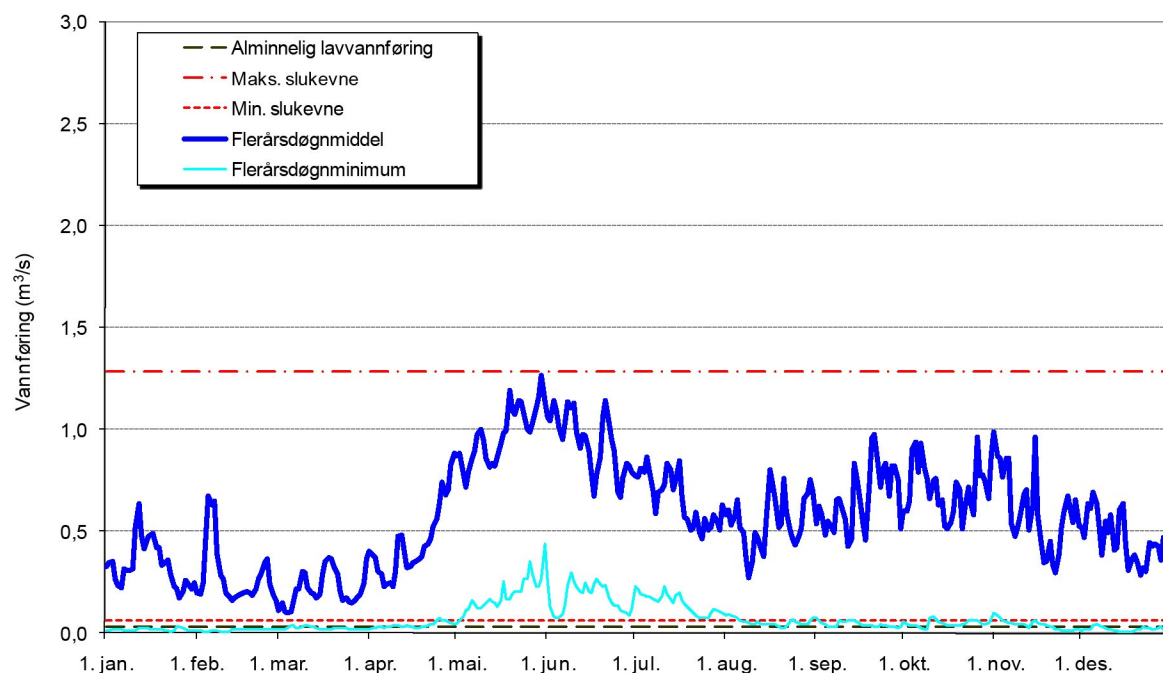
Figur 11-12. Vannføringen nedstrøms inntaket i Sagelva i et middels år, før og etter utbygging av Bordalen 1 kraftverk.

Tabell 11-7. Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne i Sagelva. Det er tatt hensyn til minstevannføring.

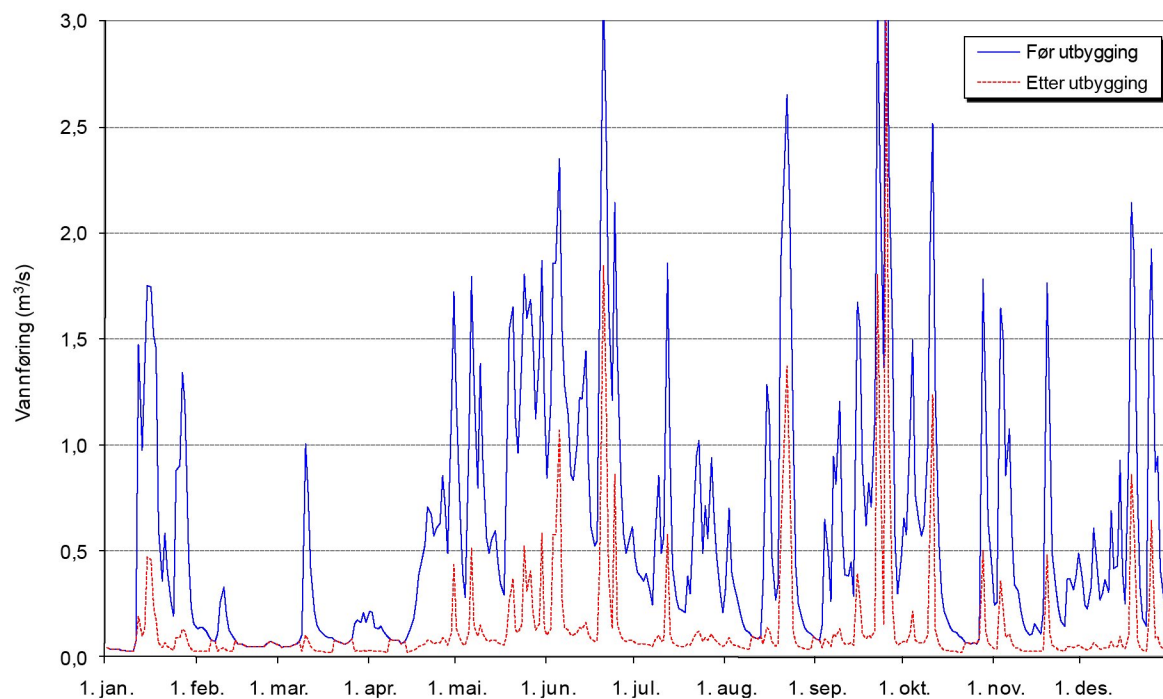
Bordalen 1, Sagelva		Antall dager med	
		$Q < Q_{\min}$, sluk+minstevann	$Q > Q_{\max}$, sluk
Vått år	1983	6	84
Tørt år	1996	101	21
Middels år	1979	52	52

Kvernhuselva:

Slipping av minstevannføring og flomtap gir en gjennomsnittlig restvannføring fra inntaket i Kvernhuselva på 0,12 m³/s, dvs. ca. 21 % av middelvannføringen. Dette er et gjennomsnitt over året, og mye av dette vannet vil komme i flommer. Kurven under viser flerårsstatistikk for vannføringen i Kvernhuselva nedstrøms inntaket (figur 11-13), og vannføringen oppstrøms utløpet i et middels år før og etter utbygging (figur 11-14). Tabell 11-8 viser antall dager med vannføring over og under hhv. Største og minste slukeevne.



Figur 11-13. Kvernhuselva kraftverk. Flerårsstatistikk for vannføringen nedstrøms planlagt inntak før utbygging, 1982-2009



Figur 11-14. Vannføringen oppstrøms utløpet fra Kvernhuselva kraftverk i et middels år, før og etter utbygging.

Tabell 11-8. Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne i Kvernhuselva. Det er tatt hensyn til minstevannføring.

Kvernhuselva kraftverk		Antall dager med	
		$Q < Q_{\min}$, sluk+minstevann	$Q > Q_{\max}$, sluk
Vått år	1983	50	83
Tørt år	1996	157	24
Middels år	2003	62	49

Flomforhold

I og med at utbyggingen ikke medfører regulering av noen av elvene vil det ikke oppleves noe endring i flomvannføringer nedenfor kraftstasjonene eller i Rullestadvatn.

Flomforhold er illustrert i fagrapporten for hydrologi med typiske eksempler i figurene ovenfor. Både Dalelva, Bordalselva og Kvernhuselva er bratte og uregulerte vassdrag i et typisk vått og variabelt vestlandsklima. Man ser at vannføringen stiger og faller relativt fort under nedbørsepisoder og under snøsmeltingen, uten at disse nødvendigvis kan karakteriseres som flommer. Totalt fravær av reguleringsmagasiner betyr at endringer i flomforhold som skyldes krafteverkene bare vil kunne merkes i elvestrekningene hvor vannet er tatt ut til kraftproduksjon. Som regel vil kraftverkene holdes i drift kontinuerlig gjennom all flommer. Dermed vil flomvannføringer bli redusert tilsvarende slukevnen for kraftstasjonen. Dette utgjør en liten prosentdel av flommer med noe størrelse, og vil dermed oppleves som en merkbar, men liten reduksjon i vannføringen under en normal flom. Det vil bli en veldig liten reduksjon i skadene som oppstår under skadeflommer for de berørte elvestrekningene. Hyppigheten på store flommer vil ikke bli redusert, bare maksimale vannføringer og vannstander.

Unntaket kan være ved en eventuell utbygging av Rullestad 1 hvor en kontrollert vannmengde fra Bordalselva vil bli ført over til Dalelva. Dette kan medføre noen få cm forhøyning av flomvannstand i Dalelva ovenfor inntaket, opp til Skromme gård. Nedenfor inntaket til Rullestad 2 vil kraftverkets uttak av vann mer enn kompensere for tilførsel av vann fra Bordalselva via tunnelen for Rullestad 1. Dermed vil ikke flomforholdene endre seg merkbart fra situasjonen før utbyggingen.

For å illustrere situasjonen ovenfor Skromme gård etter en eventuell utbygging av Skromme kraftverk kan illustrasjon vist som **Error! Reference source not found.** benyttes. I enkelte perioder må kraftverket stoppes på grunn av for lite vann i elva (se nov. 1990). Ellers kan man se at variabiliteten i vannføringen opprettholdes, selv om vannføringen er redusert via uttak av vann til kraftverksdrift.

Utløpet til Rullestad 2 kraftstasjon blir ført inn i den nederste delen av Kvernhuselva, og derfor må det utføres noe kanaliseringsarbeid for ikke å overstige dagens flomvannstand i Kvernhuselva. Den siste 1-2 km elvestrekningen før Dalelvas utløp i Rullestadvatn har tidligere blitt gjenstand for oversvømmelse av oppdyrket areal i og ovenfor elvedeltaet. Rullestad 2 vil frata noe vann fra den nederste strekningen av Dalelva og vil dermed medføre en reduksjon i både omfang og hyppighet av slike oversvømmelser. Bygging av en tilstrekkelig stor utløpskanal kombinert med eventuell kanalisering av Kvernhuselva i de resterende få meterne fra utløpskanalen og ut i Dalelva vil bli nødvendig. Det skal forsøkes opprettholdt det substratet som Kvernhuselva har i dag slik at elven ikke tas ut av bruk som potensiell gyteområde for ørret.

11.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

11.2.1 Metode

Det foreligger målinger av vanntemperatur i NVEs database Hydra for to målestasjoner i vassdraget. Disse stasjonene er nr. 42.12 Dalelva utløp og nr. 42.15.1 Rullestadvatnet, midten. Observerte periode er kort, hhv. fra april/august 1991 til desember/august 1992. Plassering er vist i figur 11-15. I tillegg er det gjort undersøkelser i forbindelse med planene om Saudaoverføringen (1992). Informasjon om klima er hentet fra Meteorologisk Institutt. I tillegg er det utført egne befaringer i området, og lokalkjente er forespurt om lokal forhold rundt klima og is.



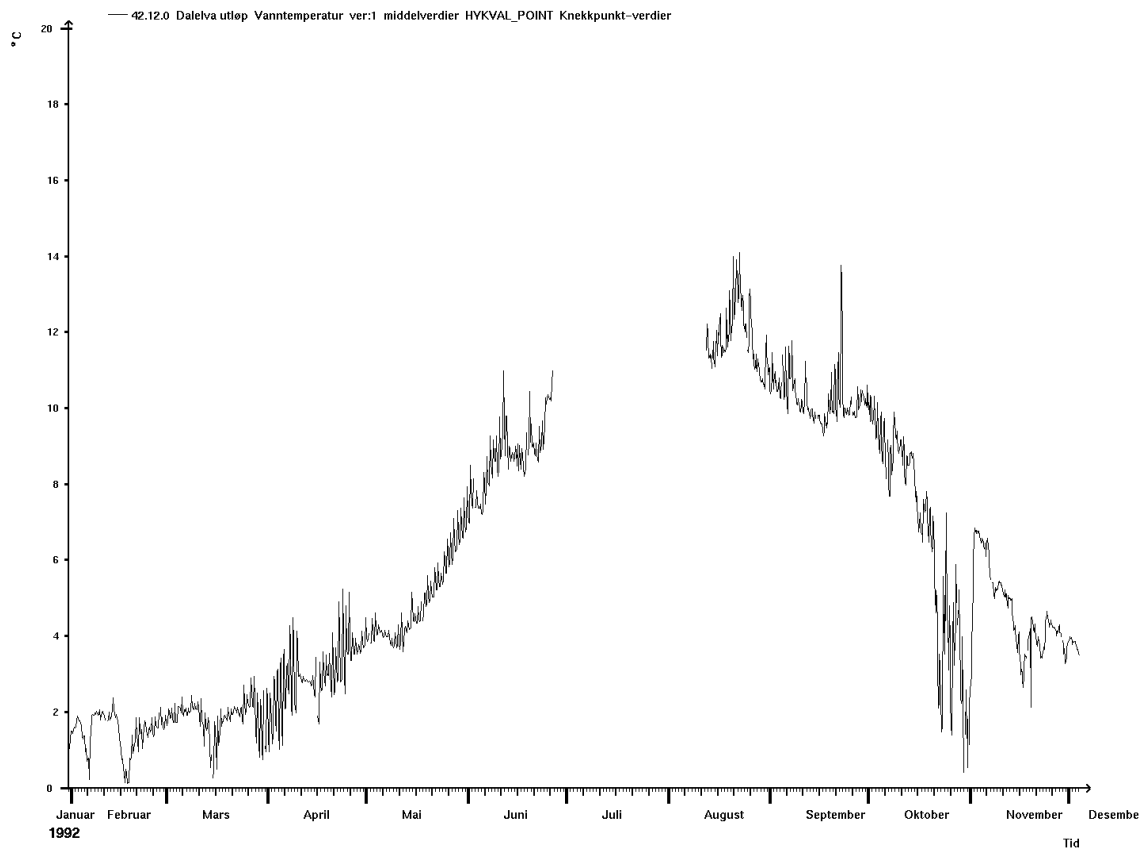
Figur 11-15. Lokaliseringen av målestasjoner hvor vanntemperatur måles

11.2.2 Dagens forhold

Vanntemperatur

Vanntemperaturen i avløpsvannet fra Rullestadvatnet var godt over frysepunktet det aller meste av vinteren 1991–92, se figur 11-16. Første lave temperaturmåling er 23–24. januar da temperaturen går under 1 °C. Så stiger den igjen og holder seg på ca. 1,5 grader helt til 6. februar da den brått faller til 0,2 grader. Dagen etter er temperaturen tilbake på ca. 2 grader. Neste kalde periode er 16-18. januar da temperaturen synker ned til 0,1 grader. 2. februar faller den igjen brått til 0,2 grader, men øker til ca. 2 grader i løpet av samme dag. Siste periode med lav vanntemperatur opptrer 17-18. februar da temperaturen er nede i 0,1 °C i ett døgn. Neste døgn øker den til ca. 1 grad igjen. Midt i mars har vi igjen en periode med lav temperatur, men ikke så lav som i februar. Etter dette stiger temperaturen noenlunde jevnt utover våren og sommeren.

Midt i oktober opptrer en kraftig, men midlertidig, avkjøling av vannmassene. Temperaturen går under 1 grad Celsius, og det nærmer seg muligheten for isdannelse. I løpet av november og desember synker temperaturen noenlunde jevnt og trutt fra ca. 7 til ca. 4 grader.



Figur 11-16: Vanntemperatur i utløpselva til Rullestadvatnet. Kilde: NVE

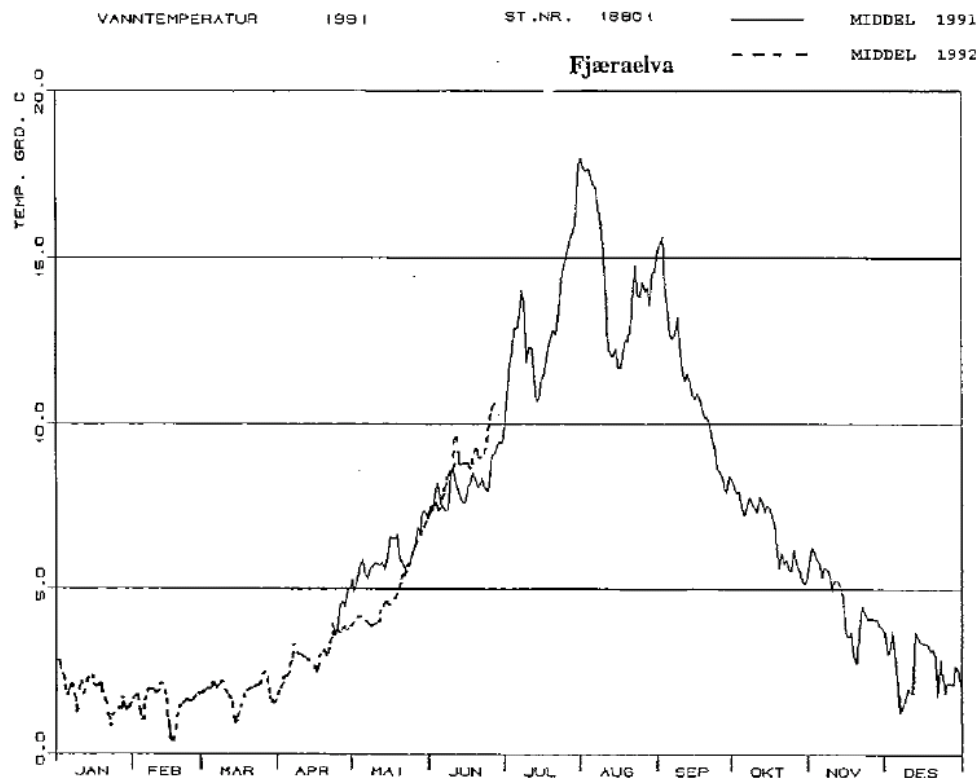
Den andre stasjonen som måler temperatur, ligger i selve vannet og måler dybden på forskjellige dyp ved gitte datoer. Utskrift av observasjonene fra denne stasjonen er gjengitt i figur 11-17.

Stasjon:	42.15.1.1003.1				
Navn:	Rullestadvatnet, midten (11)				
Datatype:	Vanntemperatur [°C]				
Info 0:	FRA HYKVAL_VERTICAL (alle observasjoner)				
17.08.1991		23.07.1992		30.08.1992	
Dybde [m]	Temp [°C]	Dybde [m]	Temp [°C]	Dybde [m]	Temp [°C]
	15:30		10:36		11:24
-0.1	11.85	-0.2	13.19	-0.2	11.53
-1	11.71	-1	11.21	-1.2	10.94
-2	11.66	-2	11.03	-2.1	10.57
-4	11.56	-4	10.94	-4.2	10.42
-6	11.56	-6	10.84	-5.9	10.39
-8	11.47	-8	10.78	-8.2	10.25
-10	11.47	-9.8	10.76	-10.1	10.24
-12	11.42	-11.9	10.72	-12.1	10.22
-15	11.42	-13.9	10.67	-14.2	10.22
-18	11.32	-16	10.48	-16.1	10.22
-20	11.32	-17.9	10.16	-18	10.2
-22	11.23	-19.8	9.92	-20.1	10.2
-25	10.51	-24	8.9	-24.3	10.18
-27	10.28	-29.4	8.01	-28.9	10.17
-28	9.85	-34	7.68	-34.3	9.76
-29	9.47	-39.7	7.2	-39.1	7.82
-30	8.05	-43.7	6.78	-43.9	7.29
-35	6.27	-49.1	6.61	-49.2	6.87
-40	5.85	-52.7	6.5	-51.4	6.59
-43	5.71	-58.7	6.34		

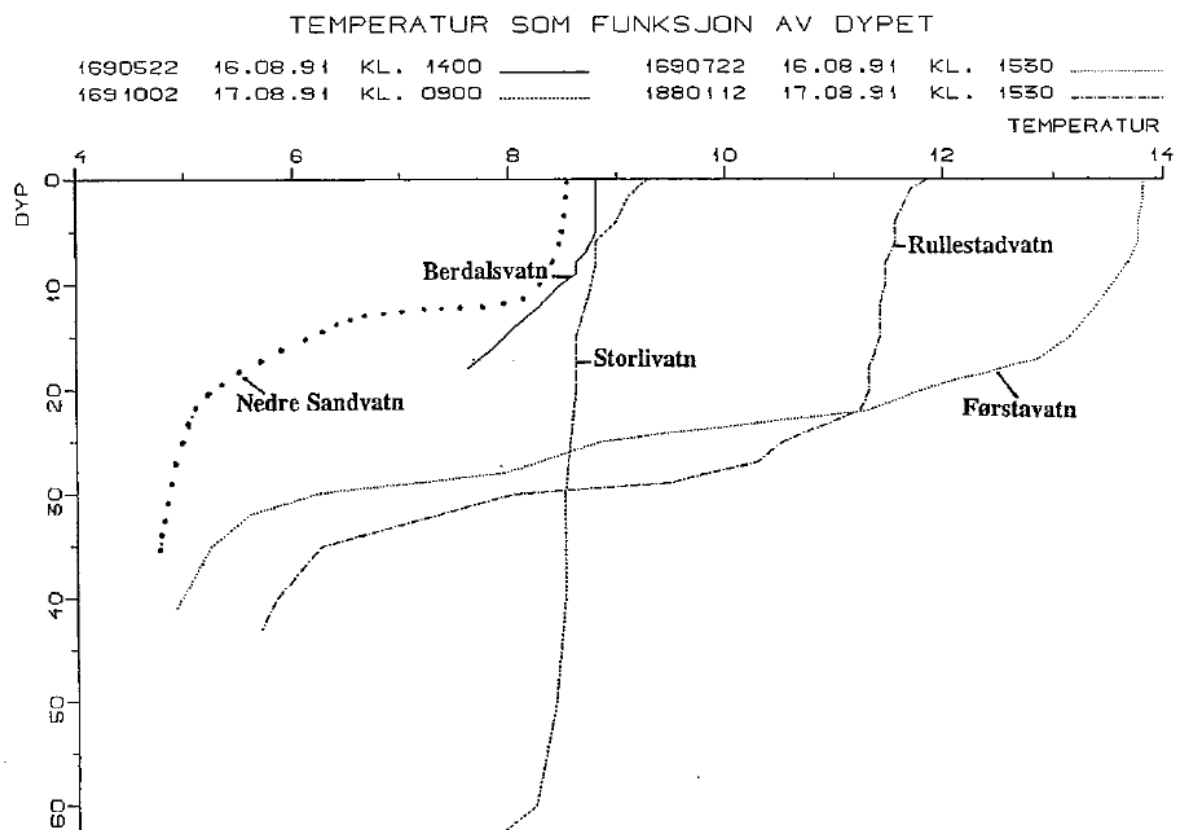
Figur 11-17: Vanntemperatur i forskjellige dyp, Rullestadvatnet. Kilde: NVE

Målestasjonen det er referert til i figur 11-17 viser kun temperaturer målt i juli og august, altså den varme perioden i året. Det er kun stasjon 42.12 Dalelva som har observasjoner fra den kalde årstiden. Vi velger derfor å benytte stasjonsnr. 42.12 som grunnlag for våre videre vurderinger i denne rapporten.

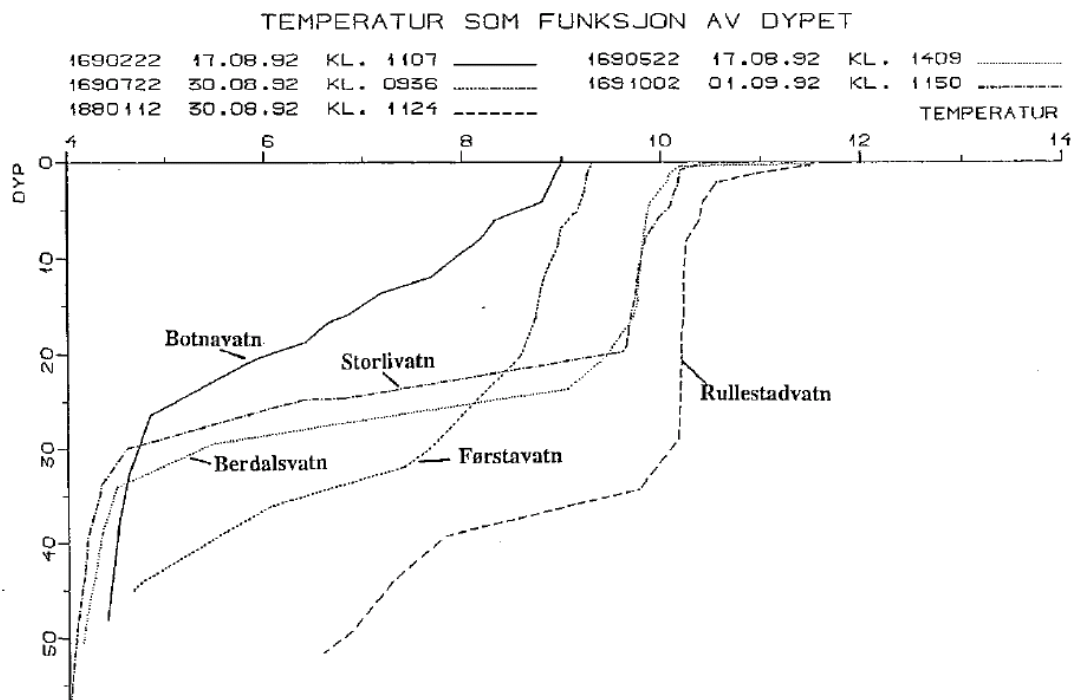
I forbindelse med utredning for Saudaoverføringer (1992) ble det foretatt måling av vanntemperatur i Fjæraelva i 1991 og 1992 (se figur 11-18) og enkelte dybdeprofiler ble tatt august 1991 og 1992 i Rullestadvatnet (figur 11-19 og figur 11-20).



Figur 11-18: Døgnmiddeltemperaturen i Fjæraelva (Dalelva) ovenfor Fjæra



Figur 11-19: Temperatur og dybde august 1991



Figur 11-20: Temperatur og dybde august 1992

Det er lite som tyder på at noen klimatiske eller fysiske endringer av betydning har skjedd siden disse målingene ble tatt. Sannsynligvis kan disse dermed benyttes for å illustrere dagens situasjon når det gjelder vanntemperatur i Rullestadvatnet. Det bemerkes at 1991 var betegnet som en varm sommer lokalt, mens 1992 var av den kjøligere typen.

For å estimere temperaturutvikling for tilløpselver til Rullestadvatn, må man ta hensyn til at målinger fra Fjæraelva (figur 11-18) vil nesten alltid representere temperaturen til overflatevann som renner over terskelen i utløpet fra Rullestadvatn, tillegg en liten effekt av kontakt med luft i den korte strekningen fra Rullestadvatn ned til målepunktet. Eksempelvis er døgnmiddeltemperaturen den 17. august 1991 målt til 11,81 °C, svært like overflatetemperaturen målt i Rullestadvatn samme dag. Effekten av oppvarming fra kontakt med luft var svært liten denne dagen.

En må forvente at tilløpselver til Rullestadvatn vil ha en temperaturprofil som er jevnt over et par grader lavere enn Fjæraelva indikerer i figur 11-18. Situasjonen vil også variere noe fra elv til elv.

Isforhold

Det går mange år mellom vintre hvor kuldeperioden er kald nok og langvarig nok til at Rullestadvatn islegger seg med sikker is. Vinteren 2010 var kald fra jul og utover ca. 10 uker. Det rapporteres at Rullestadvatn var islagt fra ca. julen 2009 til senvinters over det meste av innsjøen. Likevel var isen usikker på grunn av snøfall under innfrysningen. Normalt vil Rullestadvatn ikke islegge seg gjennom hele vinteren, og den har bare unntaksvis blitt islagt i korte perioder siden tidlig på 1990-tallet. Også elver og bekker renner åpent mesteparten av vinteren i takt med svært varierende klimatiske forhold typisk for sørvest-Norge. Kuldeperioder med antydning til isdannelse kan ofte bli avløst av milde perioder med vinterregn som fjerner isen igjen.

De eneste elvestrekningene som historisk har opplevd isdammer og oppstuvning er Dalelva nedstrøms Skromme gård og en strekning oppstrøms inntaket til Skromme kraftstasjon. Problemene er verken betegnet som store eller hyppige. Det er ikke registrert andre strekninger som har problemer med isoppstuvning eller isgang om våren.

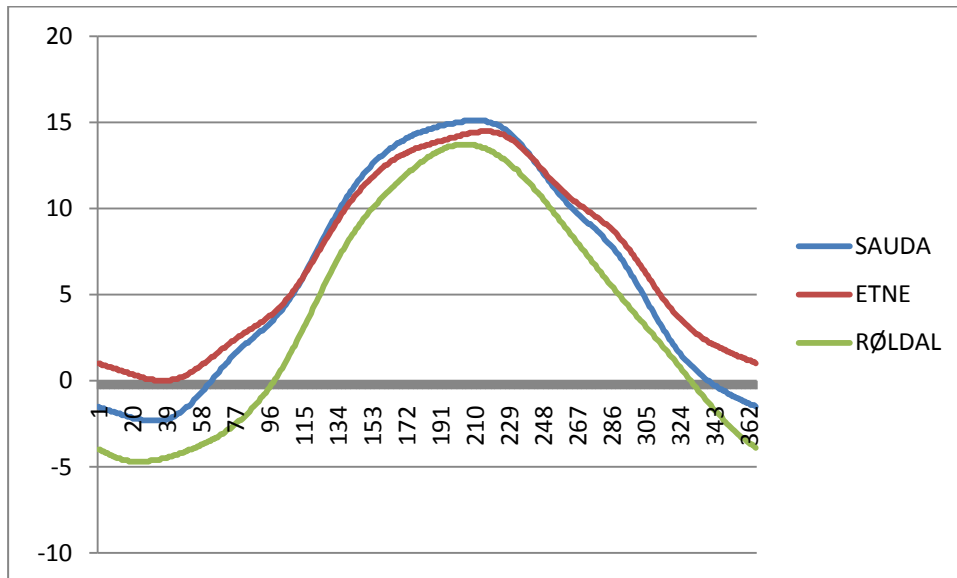
Lokalklima

Rullestad er relativt godt skjermet fra vind med fjell på mange sider og lokalklima er relativt lunt og varmt om sommeren. Om vinteren bidrar nærheten til det isfrie Rullestadvatnet også til en mild vinterklima med

svært sjeldne perioder med mange kuldegrader. Fravær av lange perioder med mer enn 10-15 kuldegrader betyr at det sjeldent forekommer frostrøyk fra åpent vann.

Lufttemperatur

Lufttemperaturen ved Rullestad (ca. 100 moh.) vil sannsynligvis variere noenlunde som årsvariasjoner for Sauda (1 moh.) se figur 11-21. Etne (35 moh.) viser en noe mildere kystklima, mens Røldal (393 moh.) viser et noe kaldere innlandsklima.



Figur 11-21: Lufttemperatur gjennom året, (normalperiode)

11.2.3 Eventuelle konsekvenser av tiltaket på vanntemperatur og isforhold

Kvernhuselva

Midt på sommeren vil det relativt kalde vannet som renner i bekken mest gå i rør og miste noe av oppvarmingseffekten som den har med kontakt med luft og solinnstråling fra et sørvendt bekkeløp. Man kan derfor forvente en liten senkning i vanntemperatur i utløpsvann fra kraftverket i forhold til dagens situasjon. Effekten blir størst under lave vannføringer, men på grunn av et relativt kort og godt skygget bekkeløp, vil det som regel være snakk om noen fraksjoner av en grad C. Under flomperioder vil man ikke forvente noen endring av vanntemperatur i forhold til dagens situasjon. Strekningen som blir fratatt vann vil oppleve en litt større økning i vanntemperatur på veg ned mellom inntak og kraftstasjon på grunn av redusert vannmengde og forlenget oppholdstid i elva. Etter at det litt kjøligere utløpsvannet blandes inn i bekken igjen vil effekten av sammenblanding bety minimale endringer i temperatur ved innløp til Rullestadvatn.

Om vinteren vil det ikke være noe merkbar effekt bortsett at det vil bli mindre isproduksjon langs fossene i Kvernhuselva under kuldeperioder siden det meste av vannet tas i rør. Det vil som regel være ei åpen råk nedenfor kraftverksutløpet i de sjeldne perioder der isen ellers har lagt seg.



Figur 11-22: Planlagt lokalisering av kraftstasjon for Kvernhuselva

Skromme

Midt på sommeren vil vannet i Dalelva mest gå i rør og miste noe av oppvarmingseffekten som den har med kontakt med luft og solinnstråling. Man kan derfor forvente en liten senkning i vanntemperatur i utløpsvann fra kraftverket i forhold til dagens situasjon. Effekten blir størst under lave vannføringer, men på grunn av den relativt kort elvestrekningen, vil det som regel være snakk om noen fraksjoner av en grad C. Under flomperioder vil man ikke forvente noen endring av vanntemperatur i forhold til dagens situasjon. Strekingen som blir fratatt vann vil oppleve en litt større økning i vanntemperatur på veg ned mellom inntak og kraftstasjon på grunn av redusert vannmengde og forlenget oppholdstid i elva. Etter at det litt kjøligere utløpsvannet blandes inn nedenfor Skromme gård vil effekten av sammenblanding bety minimale endringer i temperatur.

Om vinteren vil det ikke være noe merkbar effekt bortsett fra at det vil bli mindre isproduksjon langs fossene i Dalelva under kuldeperioder siden det meste av vannet tas i rør. Det vil som regel være ei åpen råk nedenfor kraftverksutløpet i de sjeldne perioder der isen ellers har lagt seg. Dersom det oppstår en ekstrem kuldeperiode, noe som er historisk svært sjeldent, kan det forekomme litt lokal frostrøyk fra dette råket uten at dette kan karakteriseres som stort nok til å medføre en endring i lokalklima.

Dannelse av et fastere isdekke ovenfor inntaket til Skromme kraftverk vil kunne bety noe mindre åpent vann om vinteren i forhold til isdekket Dalelva har i dag forbi fritidsboligene på høyre elvebredd.

Rullestad 2

Midt på sommeren vil vannet i Dalelva mest gå i tunnel og miste noe av oppvarmingseffekten som den har med kontakt med luft. Solinnstråling har liten betydning i det trange skyggelagte Rullestadvatn. Man kan derfor forvente en liten senkning i vanntemperatur i utløpsvann fra kraftverket i forhold til dagens situasjon. Dette vannet vil bli blandet med noe kaldere vann fra Kvernhuselva før utløp i Rullestadvatn. Under flomperioder vil man ikke forvente noen endring av vanntemperatur i forhold til dagens situasjon. Strekingen i Rullestadvatn som blir fratatt vann vil oppleve en økning i vanntemperatur på veg ned mellom inntak og kraftstasjon på grunn av redusert vannmengde og forlenget oppholdstid i elva. Dette gjelder særlig oppvekstområder for ørret i den nederste delen av Dalelva før utløp i Rullestadvatn.

Om vinteren vil det ikke være noe merkbar effekt bortsett fra at det vil bli mindre isproduksjon langs fossene i Dalelva under kuldeperioder siden det meste av vannet tas i rør. Det vil som regel være ei åpen råk nedenfor kraftverksutløpet i de sjeldne perioder der isen ellers har lagt seg. Dersom det oppstår en ekstrem kuldeperiode, noe som er historisk svært sjeldent, kan det forekomme litt lokal frostrøyk fra dette råket uten at dette kan karakteriseres som stort nok til å medføre en endring i lokalklima.

Dannelse av et fastere isdekke ovenfor inntaket til Skromme kraftverk vil kunne bety noe mindre åpent vann om vinteren i forhold til isdekket Dalelva har i dag forbi fritidsboligene på høyre elvebredd.

Bordalen 1, 2 og 3

Det foreligger ingen temperaturmålinger fra noen av elvene som samles til Bordalen kraftverk (alternativene 1, 2 og 3), men høyst sannsynlig viser de ulike bekkene like temperaturvariasjoner siden de drenerer fjellområder med relativt lik høyde, innsjøprosent og topografi. Derfor forventes ingen spesiell temperatureffekt av blanding av vann fra alle disse bekkene.

Om sommeren vil utløpet til kraftverket sende vann ut i Rullestadvatn med en litt lavere temperatur enn overflatevannet, og vannstrålen vil synke på grunn av litt høyere egenvekt. Om vinteren vil vannet under kuldeperioder ha en marginalt høyere temperatur, og en åpen råk kan bli opprettholdt rundt utløpet, selv om kulden fører til islegging av Rullestadvatn for øvrig.

Rullestad 1

Rullestad 1 vil føre vann fra Bordalselva over til inntaket til Rullestad 2 kraftverk via en tunnel og en kort åpen kanal. Denne kanalen mellom tunnelutløpet og Dalelva vil gå åpnet og isfritt året rundt. Det er ingen grunn til å tro at vann fra Bordalselva holder en vesentlig forskjellig temperatur enn vann i Dalelva, og det forventes ingen merkbare endringer i vanntemperatur i Dalelva, eller i forhold til isdannelse.

Den trange delen av Bordalen fra inntak Rullestad 1 til samløp med Dalelva er kort, skyggelagt døgnet rundt og kjølig. Derfor vil man ikke kunne forvente noe merkbart temperatureffekt av redusert vannføring om sommeren. Det vil ikke bli særlig oppvarming av eventuell restvannføring i denne korte elvestrekningen. Under kuldeperioder kan det bli tidligere islegging og redusert isproduksjon fra denne strekningen på grunn av redusert vannføring.

11.2.4 Konsekvenser i anleggsperioden

Ingen av tiltakene innebærer regulering av innsjøer eller lagring av vann. Under anleggsperioden vil vannet renne forbi hvert damsted som før, og det forventes ingen temperatureffekt av noen av tiltakene under anleggsperioden.

11.2.5 Avbøtende tiltak

Det er ikke anbefalt noen avbøtende tiltak.

11.3 Grunnvann

11.3.1 Dagens situasjon

Berggrunnen i området fremgår av NGUs berggrunnsgeologiske kartblad SAUDA, vist i figur 2-4. Hele prosjektet ligger innenfor formasjonene angitt som massiv granitt og gneis, migmatitt og granitt, begge tilhørende grunnfjellet.

Bergmassivet er gjennomgått av markerte søkk, antatt å følge forkastninger (svakhetssoner) i berggrunnen. Generelt synes bergets oppsprekningsgrad å være moderat eller lav, men i svakhetssonene antas normalt å kunne påtreffes høy oppsprekningsgrad og svakt berg.

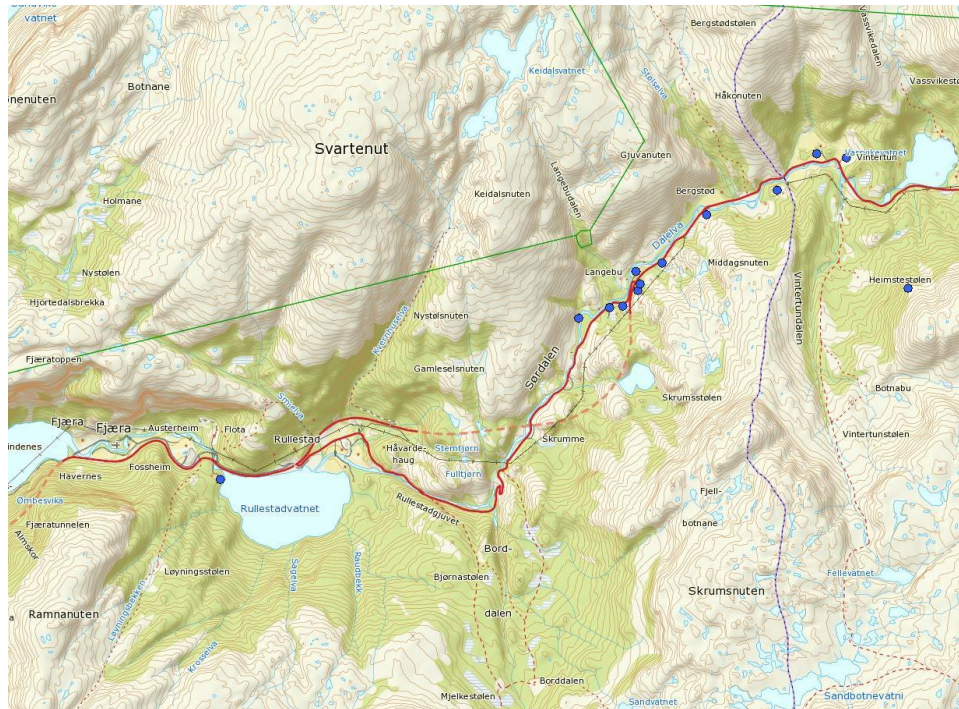
Vannførende berg antas hovedsakelig å være knyttet til oppsprukne soner med høy permeabilitet. Topografien i området indikerer tilstedeværelse av markerte knusningssoner med antatt høy vannføringskapasitet.

Generelt regnes det med at grunnvannsspeil er gruntliggende, med unntak i områder med steil topografi og særlig i kombinasjon med permeable soner. Det regnes også med at grunnvannet går opp i løsmasser i

lavtliggende områder med større avsetninger, men disse ligger stort sett utenfor influensområdene for planlagte tunneler.

Utnyttelse av grunnvann fra grunnvannsbrønner synes svært begrenset i influensområdet. Ifølge GRANADA, den nasjonale grunnvannsdatabasen ligger det ingen grunnvannsbrønn i influensområdene til tiltaket. De nærmeste brønnene ligger lenger opp i Sør-dalen, og ved utløpet til Rullestadvatnet. Disse er alle klassifisert å være vannforsyning til hytte/fritidsbolig.

Løsmassers antatte grunnvannspotensiale og infiltrasjonsevne er angitt i figur 11-25 og figur 11-26, basert på NGUs nettbaserte løsmassekart.



Figur 11-23. Grunnvannsbrønner i området (kilde: GRANADA)

11.3.2 Erfaring fra vegtunnel Rullestad-tunnelen

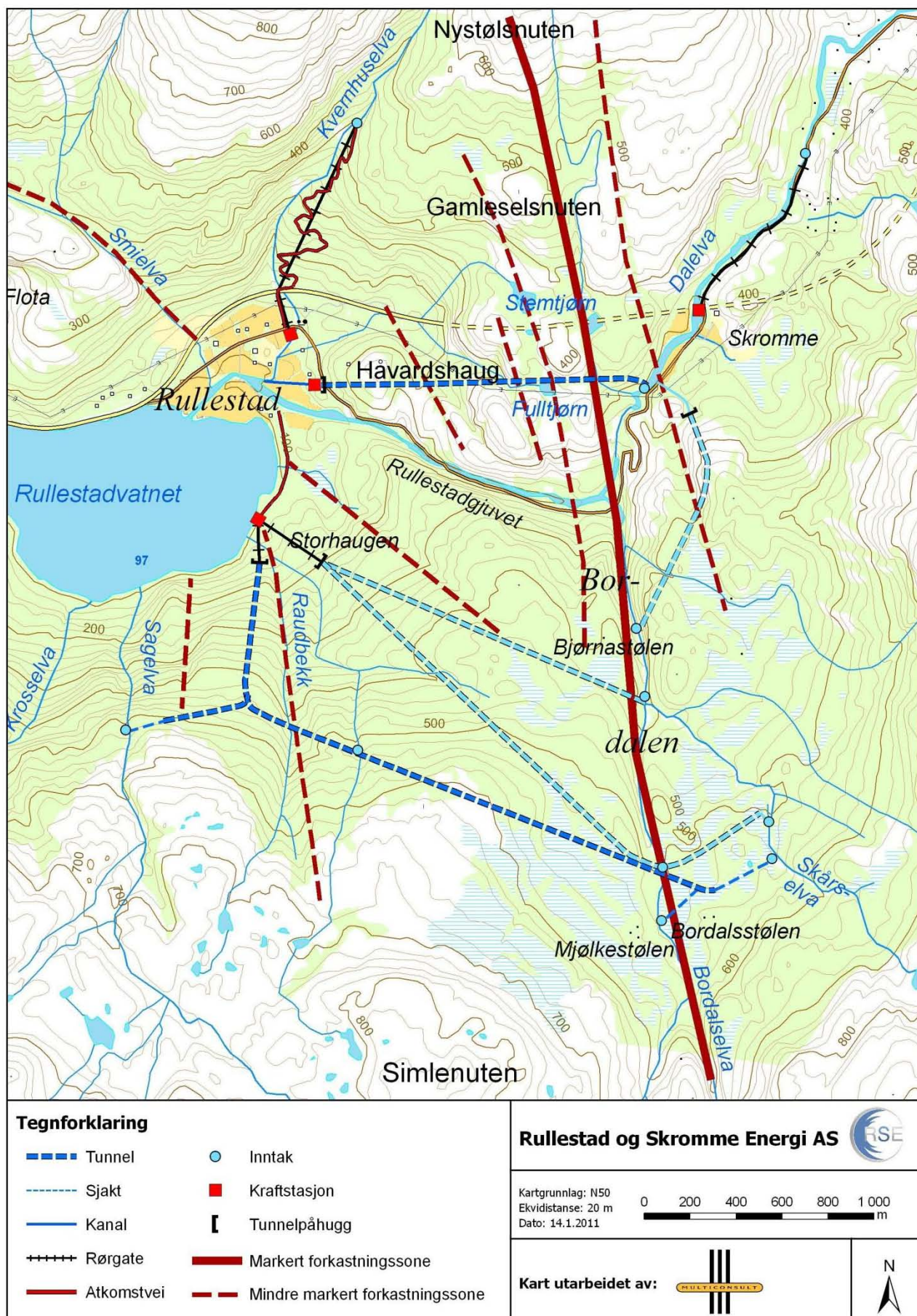
Tunnel for Rullestad 2 krysser antatt permeable forkastningssoner. Her er avstanden til Rullestad-tunnelen omtrent 200 m. Forholdene vil trolig være nær de samme for en eventuell ny tunnel og erfaringer fra vegtunnelen er viktige for forståelse av mulige konsekvenser av ny tunnel. For å få oversikt over erfaringer fra driving av vegtunnelen er det tatt kontakt med Vegvesenets ingeniørgeolog Morten Torbjørnsen som fulgte tunnelarbeidene.

Torbjørnsen opplyste at den nær tre km lange tunnelen med tverrsnitt T11,5 ble drevet på 50 uker, med gjennomslag i juli 2005. Generelt var det bra berg. Svakhetssoner med stabilitetsproblemer og vannproblemer hadde vært lite framtrepende i tunnelen. Det ble ikke utført tetningstiltak i form av injeksjon for å stoppe eller redusere vannlekkasjer. Det ble kun benyttet PE skumplater montert ”på knøl” for å hindre vanddrypp/isdannelse i tunnelen.

Totalt ble det benyttet 5 100 m³ sprøytebetong, tilsvarende i gjennomsnitt ca. 1,8 m³ per løpemeter tunnel. Videre ble det benyttet ca. 13 500 bergbolter, tilsvarende i gjennomsnitt ca. 4,2 bolter per løpemeter tunnel, hovedsaklig endeforankrede bolter med lengde 3 m.

Som vann- og frostsikring ble det montert ca. 41 000 m² PE-skum, dvs. at ca. 50 % av tunnelen ble dekket.

Torbjørnsen var ikke kjent med at det hadde vært observerbare endringer i grunnvannsnivå som følge av drenering til tunnel.



Figur 11-24: Kart med oversikt over utbyggingsalternativer med angivelse av antatte permeable forkastningssoner i berggrunnen

11.3.3 Konsekvenser av tiltaket

Generelt

To forhold er knyttet til konsekvenser av planlagt anlegg mht. grunnvann. Det første forholdet er om det planlagte anlegget vil påvirke miljøet ved at tunneler drenerer grunnvann, med senket grunnvannspeil og redusert tilgjengelighet av grunnvann for vegetasjon. Det andre er om en utbygging vil kunne innvirke på grunnvannsmagasiner som er utnyttet eller kan tenkes utnyttet i framtiden for menneskers forbruk.

Fare for drenering av grunnvann til tunneler

Eventuell drenering av grunnvann til tunneler under anleggsperioden vil kunne føre til senket grunnvannspeil, med konsekvenser både for vegetasjon og for menneskers utnyttelse av grunnvann. Av betydning for stabilt grunnvann er hydraulisk gradient ut av en tunnel, permeabilitet i bergmassen og vanntilsi i berget (avhengig bl.a. av nedbør). Fenomenet er som regel forbigående dersom tunnelen settes under vanntrykk etter at kraftverket kommer i drift.

Noen detaljert analyse er ikke gjort mht. grunnvann, men vår vurdering er at konsekvenser av planlagte tunneler for grunnvann trolig vil være generelt ubetydelige. Det forventes noe variasjon mellom utbyggingsalternativene med hensyn til hydraulisk gradient ut av tunnel, permeabilitet og nedslagsfelt/vanntilsi i berget. I tabell 11-9 er det vist antatt gradering i konsekvens mht. drenering/senkning av grunnvann. Bakgrunnen for graderingen er generell vurdering av faktorer som påvirker lekkasje, uten å ta hensyn til potensielle tetningstiltak i tunnelene.

Begrunnelsen for å plassere utbyggingsalternativ Rullestad 2 med størst fare for drenering av grunnvann, er at tunnelen her forventes å krysses de mest omfattende permeable sonene. Erfaringer fra vegtunnelen som ble drevet i 2004-2005 kan imidlertid tyde på moderate soner, uten store komplikasjoner mht. lekkasje eller stabilitetsforhold, som omtalt i avsnitt 11.3.2.

Tabell 11-9: Antatt gradering i konsekvens mht. drenering/senkning av grunnvann

Utbyggingsalternativ	Gradering
Bordalen 1	Lav
Bordalen 2	Lav
Bordalen 3	Lav
Rullestad 1	Moderat
Rullestad 2	Moderat til høy

Bruk av grunnvann

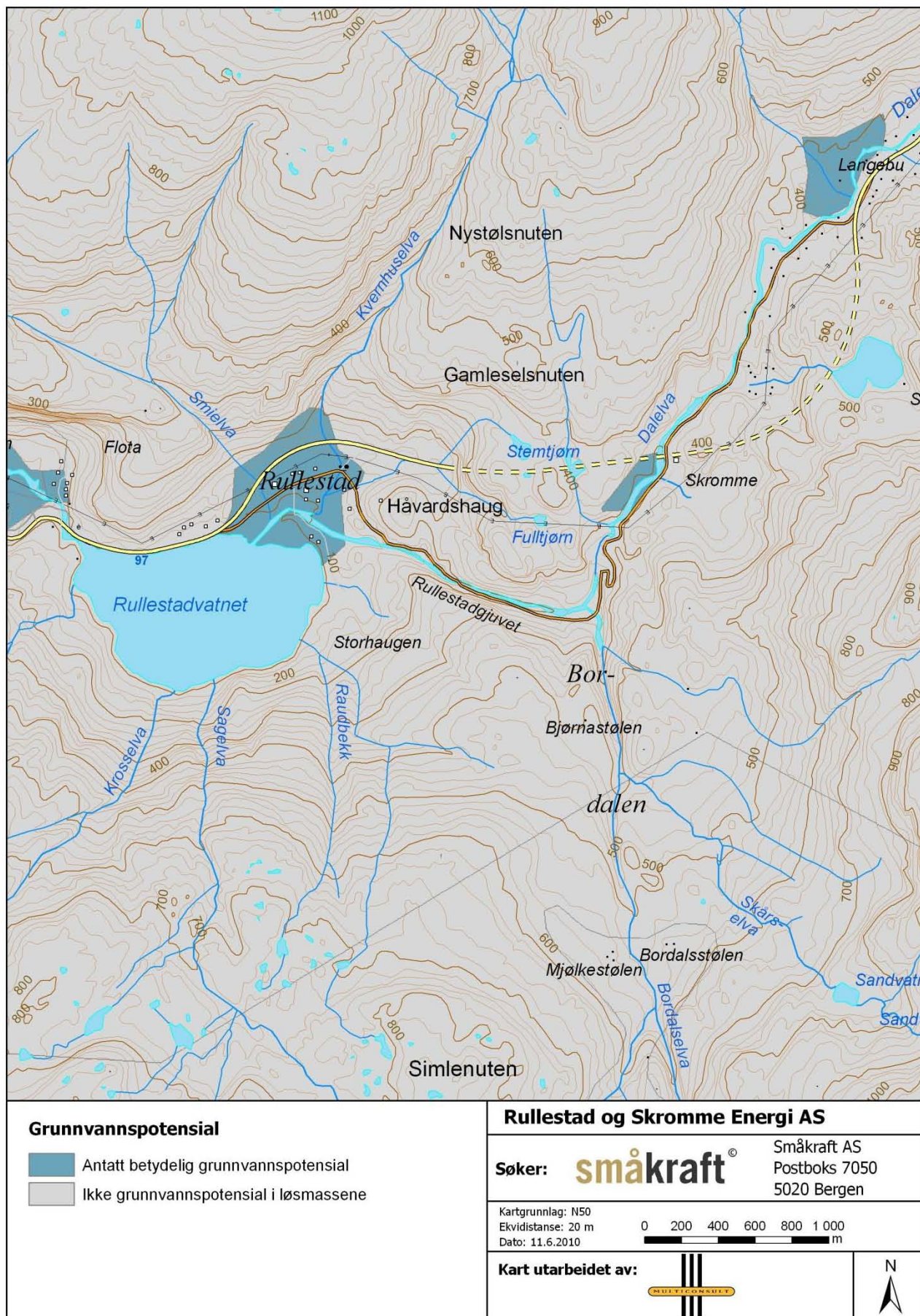
De alternative utbyggingsløsninger kommer ikke i konflikt med grunnvannsbrønner. Det er bare en registrert en brønn på Rullestad, og den vil ikke påvirkes. Utbyggingen vil heller ikke påvirke en eventuell grunnvannsutnyttelse i løsmasser. Over tilløpstunnelene finnes det ikke noen bosetting eller setre som er avhengig av vannforsyning fra grunnvannsbrønner.

Konklusjon

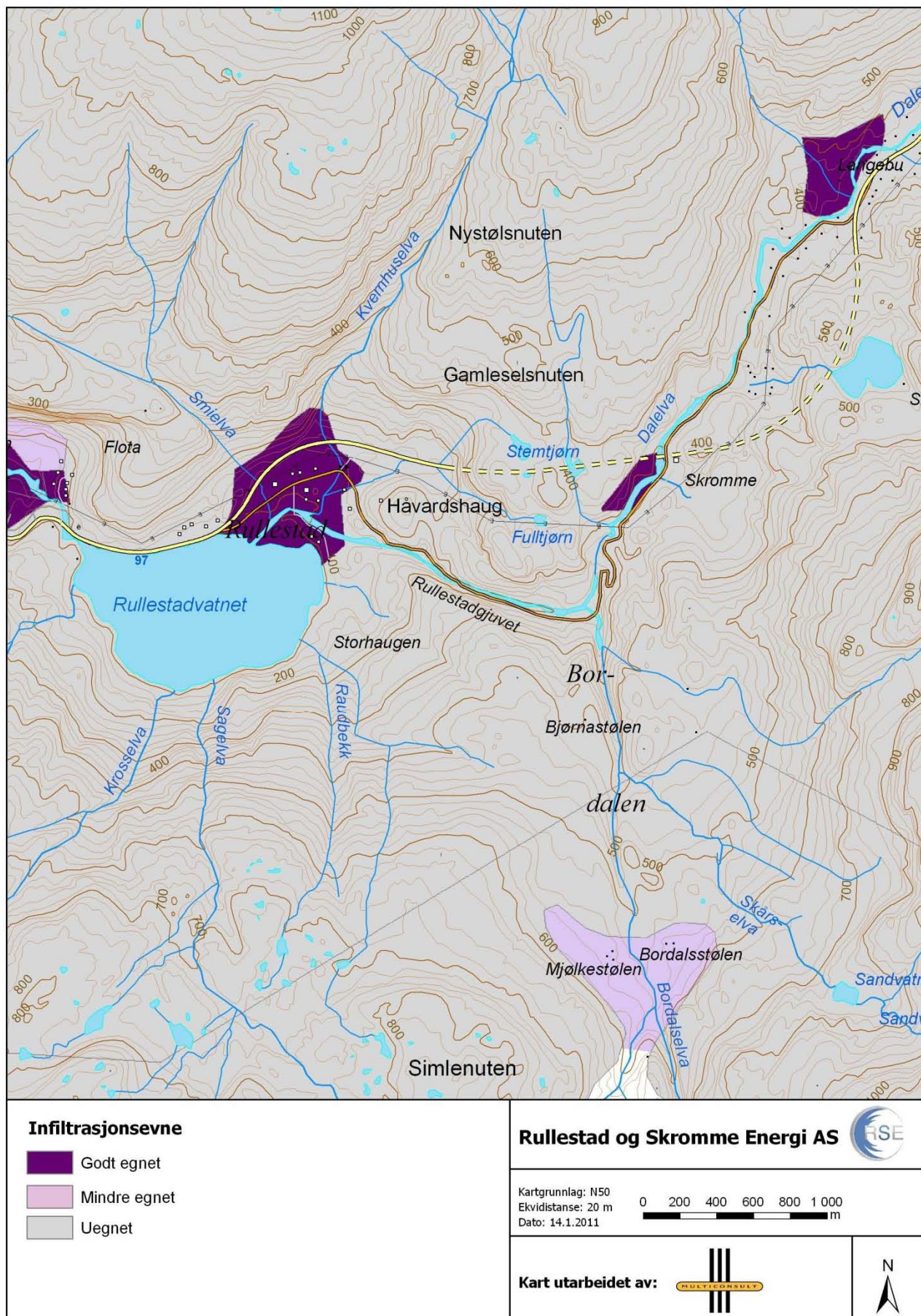
Tilgjengelig informasjon gir grunnlag for å konkludere at det planlagte prosjektet ikke vil påvirke grunnvann i et slikt omfang at dette vil ha miljømessige konsekvenser eller influere på utnyttelse av grunnvann. En forutsetning for denne vurderingen er at det under tunneldrift foretas sonderboring gjennom områder der det forventes å påtreffes permeable soner og at det utføres nødvendig tetting av berget ved hjelp av forinjeksjon der slike påtreffes. Dette er noe som må vurderes nøye før utarbeidelse av detaljplaner og av anbudsbeskrivelser.

11.3.4 Avbøtende tiltak

Tunnelen for Rullestad 2 sprenges under Fulltjørn med ca 60-70 m overdekning. Dersom man under sprengningens gang mener at sprekker kan føre til en drenering av grunnvann og risiko for senkning av Fulltjørn vil byggherren kreve sonderboring for å avdekke lekkasjeveier og eventuelt forinjisere for at Fulltjørn ikke skal bli drenert.



Figur 11-25: Grunnvannspotensial



Figur 11-26: Infiltrasjonsevne i løsmasser

11.4 Sedimenttransport og erosjon

11.4.1 Dagens situasjon

Alle elvene drenerer fjellområder av faste bergarter, hovedsakelig granitt. Det tynne jorddekket og fravær av bratte skrenter med urforekomster gjør at det er få steder hvor nye løsmasser kan tilføres elvene. Bortsett fra de tre punkter med flomskred vist i figur 11-28 er det ikke identifisert steder oppstrøms som åpenbart har pågående erosjonsprosesser av betydning. Sedimenttransporten i elvene ned til inntaksstedene (med mulig unntak av Kvernhuselva) kan dermed karakteriseres som lav til normal i forhold til norsk målestokk.

Likevel pågår sedimenttransport i alle elver, både suspendert finstoff og en bunntransport av steiner i bratte strekninger av flomutsatte elver og bekker. Dette er mest synlig i Kvernhuselva hvor det foregår en betydelig bunntransport av rullestein.

Selv om transportert mengde er begrenset, har det alltid vært akkumulasjon av sedimenter i deltaene til Rullestadvatn. I Dalelvas nederste parti (Øyenselva) består substratet av middels til store rullestein og lite finstoff. Finstoff er sannsynligvis vasket ut i Rullestadvatn og har lagt seg på bunnen av innsjøen. Denne delen av elva har vært gjenstand for tiltak for stabilisering av elveløpet og for å minske flomoversvømmelser. Steinvoller er bygd opp på sidene og elvebredden er beskyttet av større rullesteiner.



Figur 11-27: Rett oppstrøms Skromsfossen renner Dalelva rolig

11.4.2 Konsekvenser av tiltaket

Inntaksdammen i Kvernhuselva må dimensjoneres med en god spyleanordning for at rullesteiner skal kunne spyles forbi under flomperioder. Det er ikke foreslått magasin for Kvernhuselva småkraftverk, og slik sedimenttransport må foregå uendret etter at utbyggingen er gjennomført. Det er derfor ikke sannsynlig at substratet i elvedeltaet nede mot Rullestadvatn vil oppleve noe endring av karakter eller nivå som en følge av en utbygging av Kvernhuselva.

I og med at det ikke er foreslått magasinering vil flomforhold forbli uendret etter utbyggingen. Sedimenttransporten er hovedsakelig knyttet til flomregime, og det er ikke ventet noen vesentlig endringer av sedimenttransport av en utbygging. Med unntak av Kvernhuselva diskutert ovenfor, gjelder dette alle alternativer i like stor grad.

I Dalelva pågår sedimentering i flatere partier av elva, mest markert i stilleflytende strekninger som er synlig nedenfor Skromme gård. Vannhastigheten er ikke større enn ca. 1 m i snitt normalt. Vannhastigheten er her likevel stor nok til at sedimenter blir vasket videre nedover til Rullestadvatn. Inntaksdammene for både Skromme og Rullestad 2 vil bli utformet med spyleanordninger for å redusere opphoping av sedimenter bak dem.

11.4.3 Konsekvenser i anleggsperioden

Graving i elver kan føre til økt finpartikulær massetransport med påfølgende sedimentering i berørte bekker og elver. Virkningen av dette vil sannsynligvis være forbigående, da senere flommer kan føre sedimentene videre ut i Rullestadvatnet, og eventuelt endelig ut i fjorden.

11.4.4 Avbøtende tiltak

Utover en utforming av inntaksdammer med spyleanordninger anses det ikke nødvendig med avbøtende tiltak for dette temaet.

11.5 Skred

11.5.1 Dagens situasjon

Registrerte skred i NGUs database er vist i figur 11-28. Den viser skredaktiviteter som har skjedd langs hovedvegen og eventuelle aktiviteter andre steder synes ikke å være registrert.

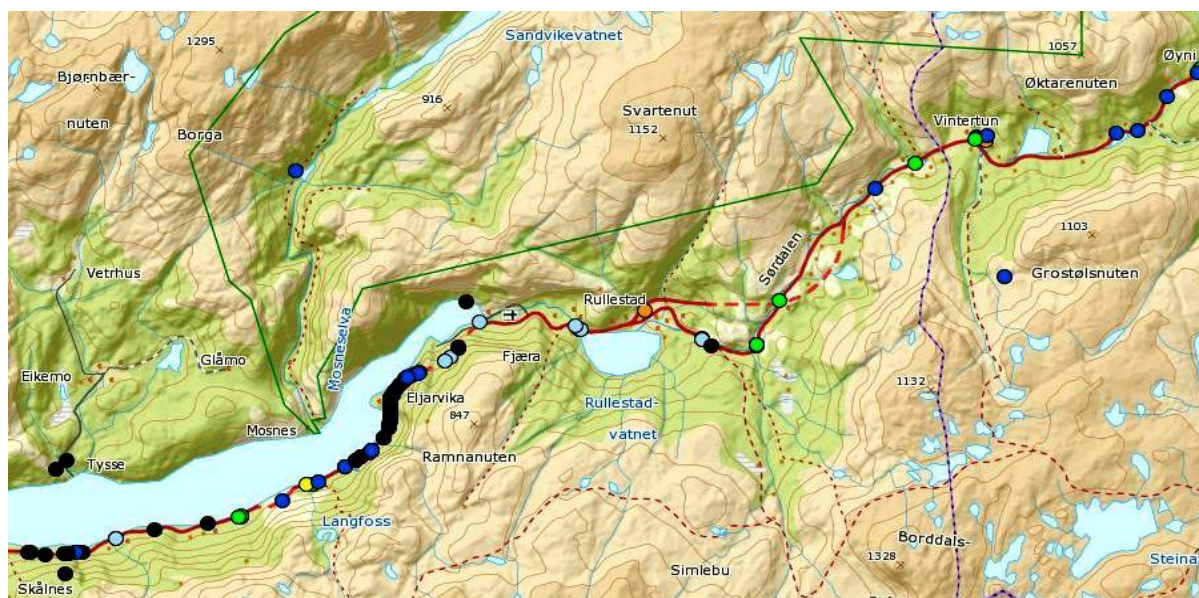
Ved utløpet av Rullestadvatnet er det registrert tre skredhendelser. De er alle isnedfall, og fant sted 8.3.1994, 20.2.2001 og 20.1.2002. Ingen skader er registrert som en følge av skredene.

På nordsiden av Rullestadvatnet er det registrert et løsmasseskred som ble utløst av flom i Smielva. Stein og grus ble liggende i takhøyde framfor husene. Årstallet for hendelsen er angitt til 1712. Hendelsen førte ikke til tap av menneskeliv, men det er mulig at husdyr omkom.

I Rullestadjuvet gikk det den 24.1.2001 steinsprang og fjellskred. Like ved er det registrert isnedfall den 20.1.2002 og 3.4.2002. Ingen skader er registrert.

Litt lenger oppstrøms, i Skromsvingen, er det registrert flomskred 2.4.1994, 7.4.1994, 9.4.1994 og 11.1.1997. Isnedfall er registrert 12.1.2002 og 14.1.2002. Ingen skader er registrert.

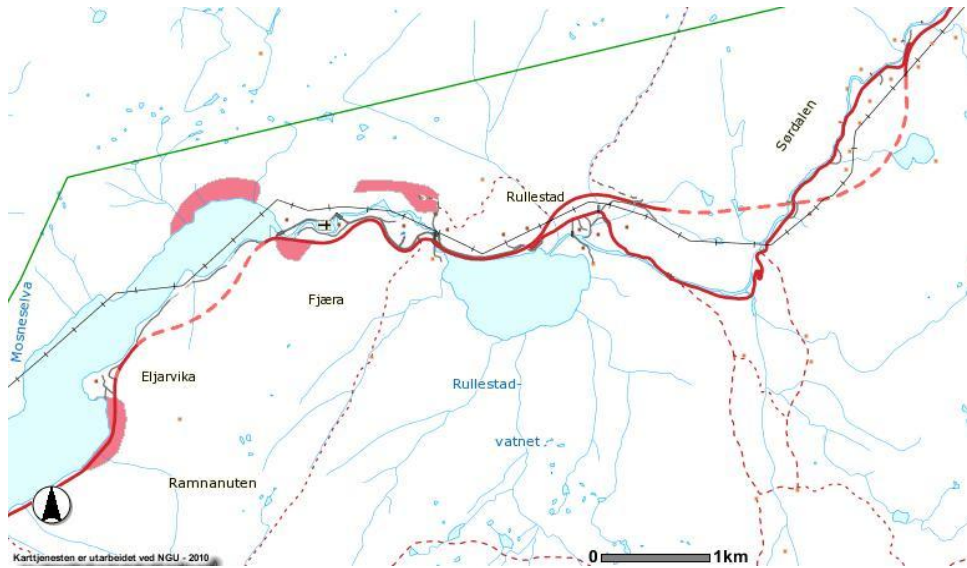
Oppe ved Skromme er det registrert et flomskred 4.2.2004. Ingen skader er registrert.



Figur 11-28: Skredaktivitet Rullestadorrådet. Fra NGUs nettbaserte kart

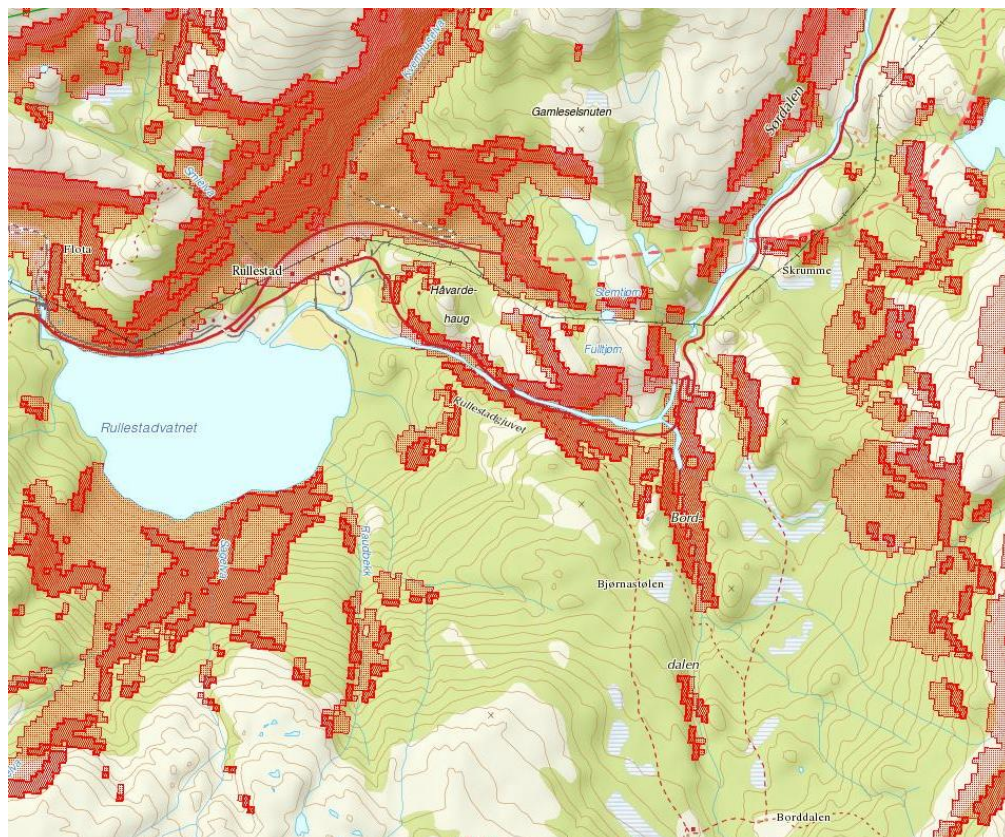
Fargekoder:	Sort – steinsprang	Gul – jordskred
	Brun – jordmasseskred	Grønn – flomskred
	Blå – snøskred	Lys blå – isnedfall

Figur 11-29 viser områder med tykt dekke av skredmateriale i Rullestadorrådet.



Figur 11-29: Skredmateriale Rullestadorrådet. Fra NGUs nettbaserte kart. Røde felt angir tykt dekke

I Skrednett har NGU også utarbeidet aktsomhetskart for steinsprang, se figur 11-30. Dette viser potensielle kildeområder og utløpsområder for steinsprang. Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som gjenkjenner mulige kildeområder for steinsprang ut i fra helning på fjellsiden og geologisk informasjon. Fra hvert kildeområde beregnes utløpsområdet for steinsprang automatisk. Det er med andre ord ikke gjort feltarbeid ved utarbeidelse av kartene.



Figur 11-30: Aktsomhetskart, steinsprang (fra Skrednett). Mørkerød er utløsningsområde - terreng der steinsprang kan utløses og lysrød er utløpsområde- terreng som kan nås av steinsprang

11.5.2 Konsekvenser av tiltaket

Skredkartleggingen viser at de planlagte tiltak berører områder som er rasfarlige. Det aktuelle spørsmålet er todelt. For det første hvordan de forskjellige planlagte utbyggingsalternativene vil påvirke risiko for skred av forskjellig slag og for det andre er det faren for ras i utbyggingsområdene. Dette kan medføre fare for personer og utstyr i anleggsperioden, samt at skred kan skade rørgater, dammer etc. i driftsfasen.

De skredtyper som er aktuelle å vurdere i sammenheng med en eventuell utbygging er i første rekke steinsprang og jordskred. Figur 11-28 er lite relevant med tanke på vurdering av rasrisiko som konsekvens av en utbygging. Området vurderes å ha generelt liten risiko for ras. Steinsprang kan skje i bratte skrenter som følge av frostsprengning eller andre overflateprosesser. Jordras kan kanskje også skje i bratt terreng, der det måtte finnes jord. Det er ikke vist områder med skredmateriale som vil berøres av alternative utbyggingsalternativer. Muligheten for at anleggsaktivitet kan utløse skred som kan gi skader på bygninger eller natur anses derfor som meget liten. På samme måte er sjansen for skred som igjen kan gi flodbølger fra Rullestadvatnet meget liten.

Inntakene for Sagelva og Raudbekken, det nedre inntak i Bordalselva og inntak og rørgate for Kvernhuselva ligger i områder der det kan gå ras og steinsprang. Det anbefales at utbyggeren og deres tekniske planleggere utviser aktsomhet med hensyn til mulig fare for skred, isnedfall og steinsprang.

Tabell 11-10 angir antatt gradering av rasrisiko for alternative utbyggingsalternativer, med differensiering mellom inntak og nedstrøms tunnelportal. Graderingen er gjort hovedsakelig på grunnlag av terrenggradienter.

Tabell 11-10: Gradering av antatt rasrisiko for alternative utbyggingsalternativer

Utbygningsalternativ		Gradering
Bordalen 1	Inntak	Lav
	Nedstrøms tunnelportal	Moderat
Bordalen 2	Inntak	Lav
	Nedstrøms tunnelportal	Moderat
Bordalen 3	Inntak	Lav
	Nedstrøms tunnelportal	Moderat
Rullestad 1	Inntak	Høy
	Nedstrøms tunnelportal	Lav
Rullestad 2	Inntak	Lav
	Nedstrøms tunnelportal	Moderat
Skromme	Inntak	Lav
Kvernhuselva	Inntak	Høy

Stasjon i fjell

Kraftstasjon i fjell er vurdert for alle Bordalsalternativene og Rullestad 1 og 2, men funnet uaktuelt (se avsnitt 4.5.4 på side 34 og avsnitt 4.6.8 på side 39). Ingen av de planlagte stasjonslokaliseringene er lagt i områder der det er risiko for skred. Fjellanlegg vil derfor ikke endre konsekvensene for dette temaet.

11.5.3 Avbøtende tiltak

Gjennom den tekniske planleggingen må det tas høyde for at det kan gå ras, steinsprang og isnedfall som kan skade anlegget. I anleggsperioden må det vises aktsomhet under arbeid i områder der det kan gå ras.

11.6 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

11.6.1 Metode

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette der man kan forvente fysiske og visuelle effekter ved en eventuell utbygging. Denne sonen inkluderer bl.a. elvestrekninger nedenfor inntak (strekninger med redusert vannføring) og fjernvirkning av for eksempel massetipp og anleggsveger.

Tiltakene vil ikke ha særlig virkning utover nærområdene til inngrepene, bortsett fra for inngrepsfrie naturområder (INON). Der vil tiltaket påvirke områder som ligger langt fra tiltaksområdet, noe som utvider influensområdet betraktelig.

Datagrunnlaget er basert på egen befaring og vurderes å være i klasse 2, godt.

11.6.2 Dagens situasjon

Landskapsregion

Landskapet innenfor influensområdet inngår i landskapsregionen 22 *Midtre bygder på Vestlandet* (underregion 22.6 *Åkrafjorden*). Regionen ligger som et belte mellom fjordmunningene og de indre bygdene. U-daler er innskåret i storkuperte hei og viddeområder. Hovedformene er oppbrutt, og fjordene og dalene ofte trange og mer uoversiktlige. Generelt har regionen lite løsmasser, og landskapet karakteriseres ofte av et tynt og usammenhengende jorddekke i kombinasjon med nakne fjellflater og fjellblotninger.

Vassdragene er korte og bratte, men med til dels stor vannføring som følge av store nedbørsmengder. Ved siden av store og små fjordsjøer, er rennende vann et gjennomgående karaktertrekk i denne regionen. Særlig har sidedalene ofte trange gjel eller høye terskler som elvene kaster seg utfor. Slørete fossefall og hastige stryk er utbredt både langs fjord og i daler, og lyden av rennende vann preger mange natur- og kulturmiljøer i dalbunnen.

På tross av lite løsmasser har fjordløpene et betydelig frodig preg. Et regionalt særpreg er et stort innslag av edellauvskog, særlig i bratte, solvendte fjord- og dalsider.

Vegetasjon

Rullestad ligger i mellomboreal sone der barskog dominerer. Oppover fra dalen går sonen over i nordboral sone og bjørkeskogen tar over. Lengre til fjells kommer den lavalpine sone, men det er langt over influensområdet for utbyggingsplanene. Området er klart kystpåvirket og ligger i overgangen mellom sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon, humid underseksjon (O3h) og klar oseanisk seksjon (O2)

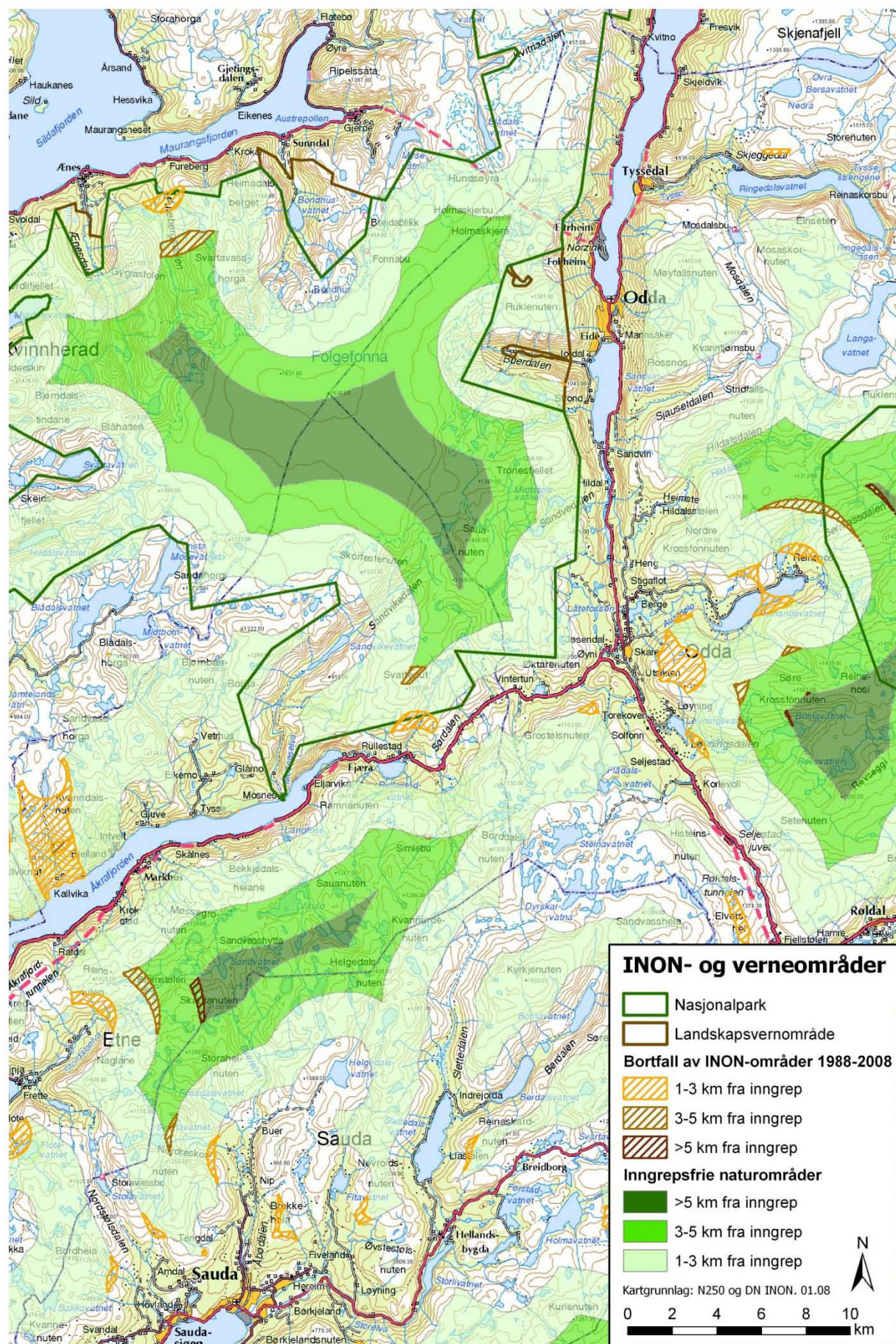
Vegetasjonen i området er dominert av furuskog. Den går opp til ca. 5-600 moh. Det er også en god del innslag av løvskog, hovedsakelig bjørk, men også andre arter som rogn og selje. Noe gran er også plantet inn. Langs vassdrag vokser det også en del gråor. Ved Rullestadvatnet og Skromme er det noe dyrket mark. Rullestadjuvet og området nord for dette består av mye bart fjell med lite vegetasjon.

Inngrepsfrie naturområder

Dalen er i stor grad allerede påvirket av bebyggelse, jordbruk, veger og lignende. Fjellområdene i nord og sør er mindre berørt. Oversikt over inngrepsfrie naturområder er vist i figur 11-31. Tiltaket berører to av disse. Nord for Rullestad er det et INON-område som omfatter Folgefonna, med omtrent samme utstrekning som Folgefonna nasjonalpark. I tillegg kommer Etnefjella som er et noe mindre INON-område (tabell 11-11).

Tabell 11-11: INON-områder

INON	FOLGEFONNA	ETNEFJELLA
1-3 km fra inngrep	334,6 km ²	159,9 km ²
3-5 km fra inngrep	135,0 km ²	69,3 km ²
>5 km fra inngrep.	55,6 km ²	11,38 km ²
SUM	525,2 km ²	240,5 km ²



Figur 11-31: Inngrepsfrie naturområder

Delområder

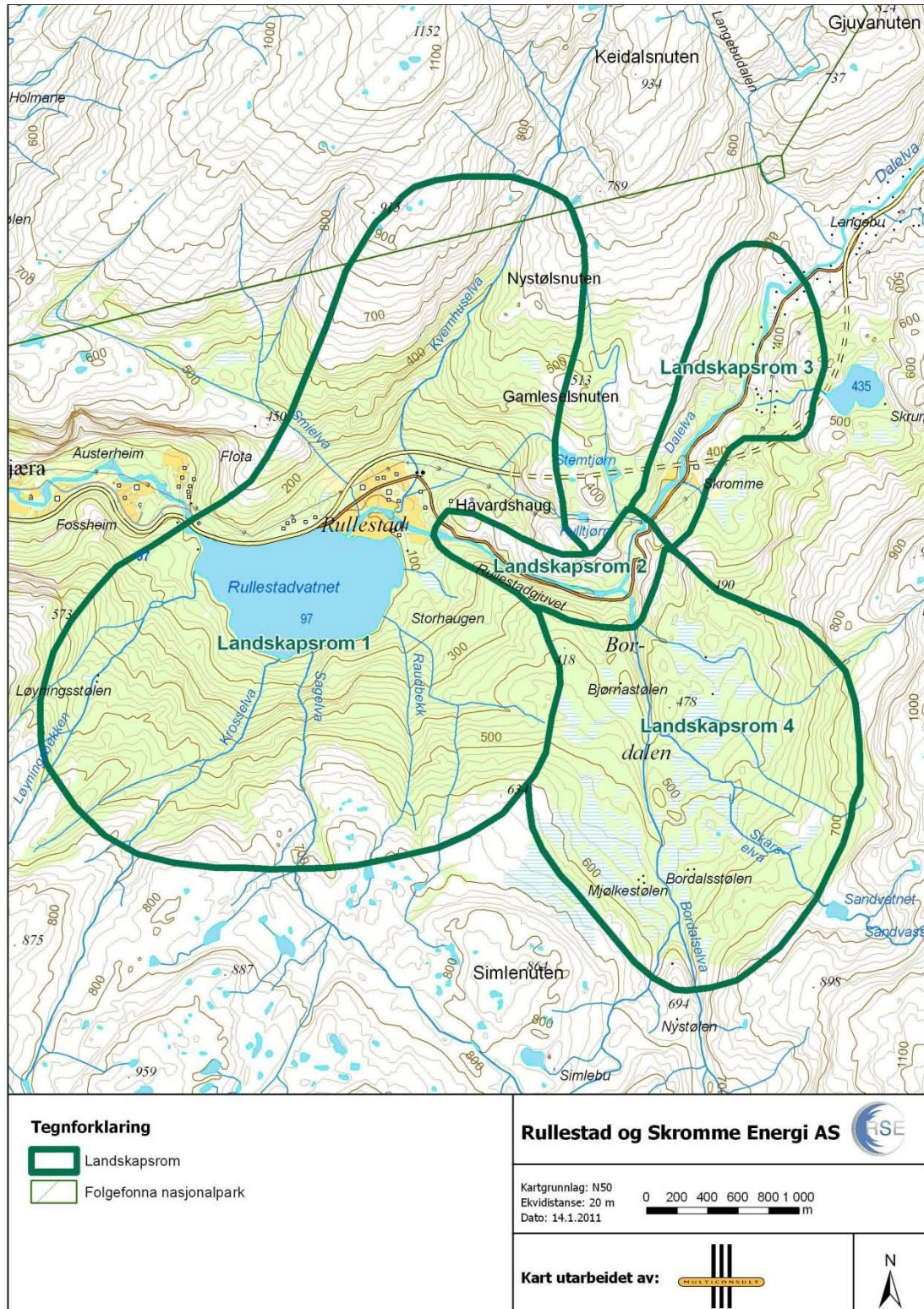
Influensområdet er delt inn i fire naturlig landskapsrom, se figur 11-32.

Delområde 1 Rullestad

Delområde 2 Rullestadjuvet

Delområde 3 Sørдалen

Delområde 4 Bordalen



Figur 11-32: Delområder for tema landskapsbilde

Delområde 1 Rullestad

Delområdet omfatter et skålformet, avgrenset og lettleselig landskapsrom. Rullestadvatnet og elvesletta i nord danner gulv i rommet, som er omgitt av skogkledde, bratte fjellvegger. Fjellveggene og silhuettene bærer preg av avrundete, kollete former med mye fjell i dagen. Delområdet har et lunt og frodig preg med klare former. Vegetasjonen i fjellsidene består av skog, i de lavere liene noe beitemark, og på elvesletta dyrka mark med kantvegetasjon langs elvene. I kulturmarka ved Smielvas utløp i Dalelva finnes en gruppe styvingstrær. Det er en høstingsskog som er avhengig av skjøtsel for å opprettholdes, og dette holdes delvis i hevd.

Fra Åkrafjorden i vest kommer E134 og følger den nordlige kanten i landskapsrommet langs Rullestadvatnet. Den nye E134 fortsetter nord for elvesletta og forsvinner inn i tunnel nord for Håvardshaug. Den gamle hovedvegen krysser elvesletta og fortsetter østover langs Dalelva gjennom Rullestadjuvet.

Bebyggelsen på Rullestad er plassert langs ny og gammel E134, og på elvesletta ved utløpet av Dalelva, Kvernhuselva og Smielva. Bebyggelsen består hovedsakelig av boliger og gårdsbruk, men det er også en campingplass ved munningen av Dalelva (Halvfjordingen).

Området sør og vest for Rullestadvatnet har et mer urørt preg og består av en jevn, skogkledd bergvegg. Her renner blant annet Sagelva, Krosselva og Raudbekken ned fra de høyereliggende områdene. Spesielt er Sagelva et viktig landskapselement i delområdet som en foss som skummer hvit ned hele fjellsiden. Fra Rullestadjuvet i øst kommer Dalelva rennende og får bremsset farten over elvesletta. Kvernhuselva og Smielva kommer fra fjellsidene i nord og munner ut i Dalelva før den ender i Rullestadvatnet. Begge disse renner gjennom trange kløfter og er bare delvis synlige i landskapet. Elvene og bekkene tilfører dynamikk og liv i landskapet. Elveløpene er preget av mye grov, naken stein og det er tydelig gjort arbeider med elveforbygning de siste årene.

Håvardshaug er en tydelig terrengform øst i landskapsrommet som markerer inngangen til Rullestadjuvet og delområde 2 i øst. I de høyereliggende områdene over dette finnes det noen store jettegryter dannet under slutten av siste istid. Disse er en severdighet og turmål, og området har god utsikt til Rullestad og Rullestadjuvet.

Området langs ny veg, campingplass og munningen av Dalelva er preget av nylig anleggsarbeid. I tillegg er det etablert en skogsbilveg på østsiden av Rullestadvatnet og en skogsbilveg opp lia øst for Kvernhuselva.

Veganlegget for ny E134 har medført kraftige fjellskjæringer, og store, nyetablerte fyllinger mot vannet med nysådde gresskråninger.

Vann preger landskapsbildet, og representerer viktige landskapselementer ved den fossende Sagelva, den roligere Dalelva og vannspeilet i Rullestadvatnet. Sammen med bebyggelsen, jordbruksmarka på den åpne elvesletta og de skogkledde fjellsidene utgjør dette et helhetlig bilde av et kulturpåvirket naturlandskap typisk for regionen. Verdien blir noe redusert av ny E134.

Landskapet i delområde 1 vurderes å ha **middels verdi**.

Delområde 2 Rullestadjuvet

Øst for Rullestad snevrer landskapet seg kraftig inn gjennom Rullestadjuvet. Dalelva har her skåret seg dypt ned i fjellet og kaster seg ned stryk og fosser. Fjellsidene er bratte. Vegetasjonen er tett i fjellsida på sørsiden av elva, mens nord for elva er det mye blankskurt fjell med lite vegetasjon. Landskapsrommet er preget av fart og dramatik. Elveløpet og juvet har en tydelig retning øst-vest. Den gamle E134 følger Dalelvas løp og klamrer seg langs bergveggene. Øverst i øst følges sørsiden av elva før den krysser ved Juv bru over til nordsiden lenger ned. Fra Bordalen i sør løper Bordalselva ut fra et trangt gjel og tilfører ekstra vann til Dalelva. Øst for dette dreier landskapsrommet nordover og åpner seg mot Sør dalen. Her må vegen slynge seg noen ekstra svinger for å klatre opp til det noe roligere delområde 3.

Den gamle postvegen er delvis restaurert på de deler der den ligger på motsatt side av hovedvegen. Stedvis ligger den nye vegen i traseen til Postvegen.

En gammel seterveg opp mot Bordalen går høyt over bunnen av juvet langs en smal hylle i fjellsiden.

Landskapsbildet preges av høy inntryksstyrke med dynamikk og dramatikk. Opplevelsen av Dalelva gjennom juvet er et viktig element.

Bordalselvas utløp i Dalelva er vanskelig å oppfatte siden den kommer fra et trangt og delvis skogdekket juv.

Landskapet i delområde 2 vurderes å ha **middels til stor verdi**.

Delområde 3 Sjørdalen

Øst og nord for Rullestadjuvet åpner Sjørdalen seg i et kupert småskalalandskap. En smal elveslette ligger mellom lave, kollete berg omkranset av høyere fjellsilhuetter i bakgrunnen. Skogklynger med skrinnsfuruskog og lyngvegetasjon danner en mosaikk med nakne bergkoller. Der det er mer løsmasser vokser løvskog.

I bunnen av dalen renner Dalelva. Den varierer fra rolige vannspeil med siv og sandbanker, til skummende fossefall og stryk over fjellterskler. Elveløpet har en rekke interessante småformer med små og større jettegryter, blankskurte sva, kaskader og kulper.

Bebyggelsen består av et mindre gårdsbruk og noen hytter/fritidsboliger.

Den gamle hovedvegen følger daldraget og elva, og er rimelig tilpasset skalaen i landskapet. Den griper inn i elveløpet noen steder med forstøtningsmurer og fyllinger. Postvegen går vest for elva forbi Skromsfossen og fram til Skromme, en strekning på ca. 400 meter. Videre oppover er gamle E134 lagt i samme trasé som Postvegen, som dermed ikke er synlig her.

Sjørdalen utgjør et landskap med spesielt gode visuelle kvaliteter. De er særlig knyttet til Dalelvas forløp i de intime landskapsrommene gjennom dalen.

Landskapet i delområde 3 vurderes å ha **stor verdi**.

Delområde 4 Bordalen

Bordalen strekker seg fra fjellområdene i sør og ned mot Rullestadjuvet i nord. Den nedre delen av dalen utgjør et trangt, skyggefullt juv med bratte fjellsider. Her har Bordalselva skåret seg dypt ned i fjellet før den munner ut i Dalelva.

De nedre deler av delområdet har et fuktig preg med mange bekker og litt høyere bregner og ulike gressarter mellom blåbærlyng. Opp Tømmerdalen er vegetasjonen ganske tett furu- og bjørkeskog. Etter Tømmerdalen åpner landskapet seg, og stien går slakt oppover på myrer og på koller i furuskogen. Etter som en kommer høyere blir vegetasjonen mer glissen, og bjørk overtar gradvis for furu.

Stølene ligger på to høyder på hver sin side av Bordalselva og de åpne setervollene gir utsikt ned mot Sjørdalen og de omkringliggende fjellområdene. Innmarksbeitet/setervollene og stølsbygningene skaper et harmonisk kulturlandskap.

Delområdet har et frodig preg og særpreges av Bordalselva, Skårselva og andre småelver og bekker. Vannet gir lyd og liv til landskapet. Det er ingen tyngre inngrep i delområdet. Noen hytter og støler samt stier er de eneste menneskelige inngrepene. Det er også lenge siden det har vært drevet hogst i området.

Landskapet i delområde 4 vurderes å ha **middels verdi**.

INON-områder

I delområde 1 og 4 inngår det INON i sone 2. Samlet sett har begge de to INON-områdene (Saudafjella og Folgefonna) **stor verdi** siden de er store og strekker seg fra fjord til fjell, og også inneholder villmarkspregede områder (mer enn 5 km fra tyngre inngrep).

Tabell 11-12 oppsummerer delområder som er skilt ut og gitt verdi for dette temaet.

Tabell 11-12: Verdisatte delområder

Delområde	Beskrivelse	Verdi
Rullestad	Landskapsrommet er skålformet, avgrenset og lettleselig med Rullestadvatnet og elvesletta i nord som gulv i rommet, omgitt av skogkledde, bratte fjellvegger.	Middels
Rullestadjuvet	Juv der Dalelva har skåret seg dypt ned i fjellet og kaster seg ned stryk og fosser mellom bratte fjellsider.	Middels til stor
Sørdalen	Et kupert småskalalandskap bestående av en smal elveslette mellom lave, kollete berg med høyere fjellsilhuetter i bakgrunnen.	Stor
Bordalen	Bordalen strekker seg fra fjellområdene i sør og ned mot Rullestadjuvet i nord. Den nedre delen av dalen utgjør et trangt, skyggefullt juv med bratte fjellsider, mens den øvre delen er åpnere med furuskog og etter hvert fjellbjørkeskog.	Middels

11.6.3 Konsekvenser av tiltaket

Hovedalternativet

Kvernhuselva

Utbedring og forlenging av eksisterende traktorveg vil etterlate store godt synlige sår i det åpne landskapsrommet opp til inntaket. Selv om inngrepet på sikt vil bli dempet ved revegetering og en viss patina på skjæringsflatene vil vegen likevel forbli godt synlig. Forlenget veg vil gjøre det driftsmessig enklere å ta ut tømmer lenger opp i dalsida enn i dag. Dette vil i så fall ha inntrykk av vanlig hogst, og bedømmes ikke å ha spesielle landskapsmessige konsekvenser. Eksisterende skogsvegen går allerede i dag langt opp i sida. Veg opp langs Kvernhuselva vil ikke gi økt arealpress i dette området som for eksempel til hyttebygging side det er for bratt til at det er aktuelt å bygge hytter her.

Redusert vannføring i Kvernhuselva vil ha liten landskapsmessig betydning siden vannstrengen for en stor del ikke er synlig. Stasjonsbygg og utearealer vil få proporsjoner og utforming med en høy kvalitet som er tilpasset stedet, og vil neppe virke som et fremmedelement i et kulturlandskap preget av boliger og gårdsbebyggelse.

Rørgatetraseen vil etter hvert bli dekket av skog, men i anleggsfasen og en del år framover vil den bli oppfattet som en rettlinjet ryddet gate i fjellskråningen.

Alternativet vil ha **liten til middels negativ konsekvens** (–/– –) for tema landskap.

Skromme

Stor minstevannføring vil ikke forhindre en betydelig redusering av Dalelva. Selv om dette ikke er den mest spektakulære delen av elva, påvirkes helheten i landskapet og dermed opplevelseskvalitetene. Gamlevegen går her langs elva, noe som gjør at inngrepet blir godt synlig for brukere av vegen. Kraftstasjonen vil bli et nytt og synlig inngrep, spesielt fra Postvegen som krysser elva rett ved stasjonen. Selv om stasjonen blir synlig vil den med riktig utforming og materialvalg ikke forringe opplevelseskvalitetene i vesentlig grad.

Alternativet vil ha **liten til middels negativ konsekvens** (–/– –) for tema landskap.

Rullestad 2

Plassering av kraftstasjonen på den lave sletta inntil skråningen, med Håvardshaug i bakgrunnen, er et godt utgangspunkt for en god forankring i terrenget. Det forutsetter at stasjonsbygg og utearealer får proporsjoner og utforming med høy arkitektonisk kvalitet, tilpasset stedet. Utløpskanalen, med plastring av sprengstein fra kraftstasjonen ned til Kvernhuselva, vil skille seg noe fra de eksisterende elveløpene som har naturlig avrundet elvestein. En ny bru over eksisterende bekk her vil kunne lette fremtidig drift av tilliggende jordbruksareal og vil fremstå som et naturlig element i kulturlandskapet. Massetipp ved Storhaug vil ikke bli synlig i landskapsrommet.

For delområde 2, Rullestadjuvet, vil det største negative omfanget av utbyggingen være redusert vannføring i Dalelva gjennom Rullestadjuvet. Dalelva som landskapselement vil bli svekket her. Inntaksdammen ved Skromsfossen vil være lav og hevingen av vannspeilet vil dreie seg om kun få centimeter. Inngrepet er i så måte beskjedent, men dammen vil bli godt synlig.

Alternativet vil ha **middels negativ konsekvens** (– –) for tema landskap.

Bordalen 1

For delområde 1 Rullestad vil utbyggingen innebære redusert opplevelsesverdi av et viktig landskapselement i Sagelvas fossefall. Kraftstasjonen med atkomstveg innebærer en industrialisering av et tradisjonelt kulturlandskap. På sikt vil arealene kunne gro til og underordne seg landskapet. Massetippen ved Storhaug vil ikke bli synlig i landskapet.

For delområde 2 Rullestadjuvet er bortfallet av vann fra Bordalselva lite sammenlignet med samlet vannføring i vassdraget, men sammen med Rullestad 2 vil bortfallet være betydelig.

I delområde 4 Bordalen forutsettes det at DNT-stien og brua ved Bordalsinntaket legges om og gis en utforming som ikke vil forringe landskapet. Bordalselva har, som de andre elvene i dette området, store naturlige variasjoner i vannføringen. Minstevannføring vil begrense tørreleggingen og dermed det negative omfanget noe, men opplevelsen av elva blir redusert.

Samlet sett har alternativet **middels negativ konsekvens** (– –) for tema landskap.

Tabell 11-13: Omfang og konsekvens for hovedalternativet fordelt på verdisatte delområder

DEL-OMRÅDE	VERDI	BORDALEN 1		SKROMME		RULLESTAD 2		KVERNHUSELVA	
		OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS
1. Rullestad	Middels	Middels negativt	--			Lite negativt.	–	Lite til middels negativt	–/–
2. Rullestadjuvet	Middels til stor	Intet til lite negativt	0/–			Middels negativt	--		
3. Sør-dalen	Stor			Lite negativt	–/–				
4. Bor-dalen	Middels	Middels negativt	--						
Samlet konsekvens		--		–/–		--		–/–	
Full utbygging		--/–/–							

Inngrepsfrie naturområder

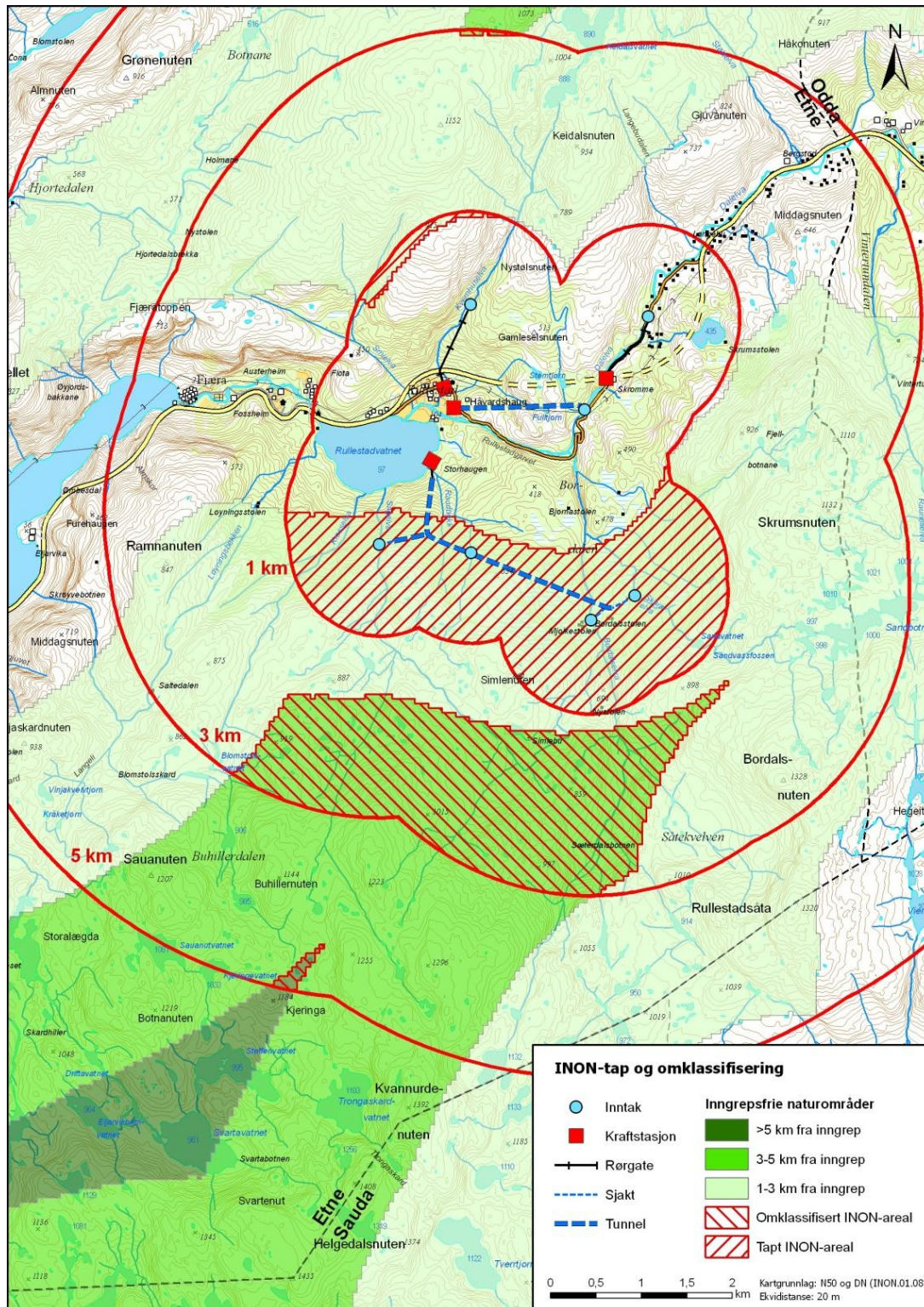
Samlet INON-tap av en full utbygging er oppsummert i tabell 11-14 og vist på figur 11-33. Som det går fram av tabellen er det Bordalen 1 som gir det vesentlige bortfallet. Utbygging av Bordalselva, Sagelva, Raudbekken og Skårselva fører til at 7,2 km² i sone 2 nærmest inntakene går ut. Samtidig vil 6,7 km² innenfor sone 1 omklassifiseres til sone 2, mens 0,1 km² innenfor villmarkspregede områder omklassifiseres til sone 1. Dette gir et netto INON-tap på 7,2 km².

Utbyggingen av Kvernhuselva fører til et lite INON-bortfall. Omtrent 0,2 km² i sone 2 går tapt, mens 0,03 km² blir omklassifisert fra sone 1 til sone 2. På dette nivået er INON-dataene unøyaktige, slik at det reelle tallet kan være både noe høyere og lavere.

Utbygging av Dalelva ligger like ved veg og bebyggelse, og fører ikke til påvirkning av INON-områder.

Tabell 11-14: Tap av inngrepsfrie naturområder (INON) av hovedalternativet

INON sone / Utbyggingsalternativ	INON sone 2 (1-3 km)	INON sone 1 (3-5 km)	Villmarkspregede områder (> 5 km)	Netto INON-tap
Bordalen 1	-0,4 km ²	-6,7 km ²	-0,1 km ²	-7,2 km ²
Kvernhuselva	-0,2 km ²	-0,03 km ²	0	-0,2 km ²



Figur 11-33. INON-beslag og omklassifisering av hovedalternativet

Samlet vurdering av full utbygging

Hver for seg vil ikke de ulike komponentene i kraftprosjektet gi inngrep som reduserer verdien for landskapsbildet i vesentlig grad. Den kumulative effekten er imidlertid større.

Tabell 11-13 viser konsekvenser for de ulike utbyggingskomponentene fordelt på verdisatte delområder. De største negative konsekvensene av utbyggingen er redusert vannføring i Sagfossen og i Dalelva gjennom Rullestadvjuvet og et INON-tap på omtrent 7 km². Utbygging av Kvernhuselva bedømmes ikke å være like konfliktfylt. Det samme er tilfellet med Skrommeutbyggingen. Med bortføring av Bordalselva og nedre del av Dalelva, via Rullestad 2, vil de samlede kvaliteter i vassdraget forringes betydelig.

Samlet sett bedømmes konsekvensen av hovedalternativet å være **middels til stor negativ** (– –/– – –) for dette temaet.

Hovedalternativet uten Rullestad 2

Alternativet gir det samme omfanget for delområdene 1 Rullestad 3 Skromme og 4 Bordalen som hovedalternativet. Unntaket er at kraftstasjon og andre underordnede inngrep ved Rullestad unngås eller begrenses (massedeponi). Se tabell 11-13.

Dette alternativet vil innebære at vannføringen sommerstid (mai-august) et vått år vil ligge godt over 60 % av vannføringen uten utbygging, og ofte på 70-80 % eller mer. Høstflommene vil ligge nær opp til den ”naturlige” situasjonen. Til sammenligning vil vannføringen etter full utbygging (hovedalternativet) ofte ligge godt under 50 % (gjern 30-40 %) av vannføringen uten utbygging, selv om de mest ekstreme nedbørstilfellene også her vil gi nær ”normal” vannføring. Vannføringen i et tørt år etter redusert utbygging vil i sommerperioden ligge godt over 50 % av dagens vannføring, og ofte på 60 % og mer. De naturlige svingningene i vannføringen vil fremdeles være tydelige også i tørre år. I forhold til hovedalternativet vil lengden på perioder med høyere vannføring bli betydelig lengre.

I forhold til hovedalternativet unngås også en beskjeden, men godt synlig inntaksdam ved Skromsfossen i samme delområde.

Dette alternativet vil gi samme tap og omklassifisering av INON som hovedalternativet.

Betydelig høyere vannføring gjennom Rullestadjuvet reduserer de kumulative effektene av utbyggingen i forhold til hovedalternativet. Likevel vurderes konsekvensen som følge av inngrepene i andre viktige landskapselementer som bl. a. Sagfossen og tap av INON som **middels til stor negativ** (– –/– – –).

Hovedalternativet uten Bordalen 1

I forhold til hovedalternativet unngås inngrep i delområde 4 Bordalen, og inngrepene i delområde 1 Rullestad blir betydelig redusert blant annet ved at Sagfossen ikke blir berørt.

Vannføringen gjennom Rullestadjuvet vil under flom og regnepisoder i et vått år etter utbygging ofte utgjøre om lag 50-75 % av vannføringen uten noen utbygging, og i ekstreme regnflommer opp mot ”normal vannføring”. Til sammenligning vil vannføringen etter full utbygging (hovedalternativet) som nevnt ofte ligge godt under 50 % av vannføringen (gjern 30-40 %) uten utbygging, selv om de mest ekstreme nedbørstilfellene også her vil gi nær ”normal” vannføring. I begge tilfeller er vannføringen i tiden uten slike episoder relativt lik både før og etter utbygging. Alternativet uten utbygging i Bordalen vil imidlertid i større grad enn hovedalternativet bevare de naturlige svingningene i vannføringen gjennom Rullestadjuvet.

I et vått år vil hovedalternativet gi en vannføring på rundt 1,5 m³/s gjennom Rullestadjuvet fra og med mai til august (3 mnd.), mens det reduserte alternativet vil gi om lag det dobbelte. Hovedalternativet medfører at vannføringen ligger på over 5 m³/s bare halvparten så lenge innenfor denne perioden som det reduserte alternativet, og at toppene blir lavere. I et tørt år vil hovedalternativet gi vannføring på under 2 m³/s stort sett hele året med unntak av regnflommer i juni-august og oktober-november. Til sammenligning vil det reduserte alternativet gi vannføring som ligger over 2 m³/s fra midten av april til september, og en situasjon om vinteren som er tilsvarende som før en utbygging.

Alternativet gir vesentlig lavere INON-tap enn hovedalternativet, da kun utbyggingen i Kvernhuselva vil medføre bortfall. Nærmere bestemt vil et område på omtrent 0,2 km² i sone 2 gå tapt, mens 0,03 km² blir omklassifisert fra sone 1 til sone 2. På dette nivået er INON-dataene unøyaktige, slik at det reelle tallet kan være både noe høyere og lavere.

Konsekvensen av dette alternativet er som følge av reduserte tekniske inngrep og noe høyere vannføring i Rullestadjuvet naturlig nok mindre enn av hovedalternativet. Konsekvensen vurderes samlet sett **som middels negativ** (– –)

Sammenstilling og sammenligning med hovedalternativet

Konsekvensen av hovedalternativet er størst, mens hovedalternativet uten Bordalen 1 har minst konsekvens for landskapet av de tre.

	HOVEDALTERNATIVET	HOVEDALTERNATIVET UTEN RULLESTAD 2	HOVEDALTERNATIVET UTEN BORDALEN 1
	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS
Samlet vurdering	Middels til stor negativ (--/---)	Middels til stor negativ (--/---)	Middels negativ (--)

Alternative utnyttninger av BordalselvaBordalen 2

Siden Sagelva ikke berøres har dette alternativet et mindre negativt omfang for delområdet Rullestad enn hovedalternativet, selv om kraftstasjon med atkomstveg blir synlig. Inntaket i Bordalselva er noe lenger ned og i et mindre eksponert område enn hovedalternativet (Bordalen 1), og er følgelig noe bedre. INON-beslaget er også mindre. Som beskrevet under Bordalen 1 er det begrensede konsekvenser knyttet til redusert vannføring i de andre bekkeløpene. Alternativet gis **liten til middels negativ konsekvens** (-/-).

Bordalen 3

Alternativet vil medføre endret konsekvens for delområde 4, Bordalen. INON-beslaget er mindre og Skårselva berøres ikke, og en kortere del av elva berøres. Alternativet har samlet sett **liten til middels negativ konsekvens** (-/-) for landskapet.

Rullestad 1

Påvirkningen av Bordalen (delområde 4) er meget liten siden det bare er de nedre deler av elva som berøres. Delområde 2, Rullestadjuvet påvirkes ved tunnelpåhugg, massetipp, kanal og redusert vannføring. Inngrepene blir liggende godt i landskapet, og vurderes ikke å være spesielt konfliktylte.

Inngrepene som en følge av Rullestad 1 er begrensede. Det gis **liten negativ konsekvens** (-).

Tabell 11-15: Omfang og konsekvens av de alternative utbyggingene på Rullestad og Skromme

DELOMRÅDE	VERDI	BORDALEN 2		BORDALEN 3		RULLESTAD 1	
		OMFANG	KONSEKVENNS	OMFANG	KONSEKVENNS	OMFANG	KONSEKVENNS
1. Rullestad	Middels	Lite negativt	–	Lite negativt	–	Intet til lite negativt	0/–
2. Rullestadjuvet	Middels til stor	Intet til lite negativt	0/–	Intet til lite negativt	0/–	Lite negativt	–
3. Sjørdalen	Stor						
4. Bordalen	Middels	Lite til middels negativt	-/-	Lite negativt	–	Intet til lite negativt	0/–
Samlet konsekvens		-/-		-/-		–	

Tabell 11-16. Tap av inngrepsfrie naturområder (INON)

INON sone / Utbyggingsalternativ	INON sone 2 (1-3 km)	INON sone 1 (3-5 km)	Villmarkspregede områder (> 5 km)	Netto INON-tap
Bordalen 2	+0,1 km ²	-4,8 km ²	0	-4,7 km ²
Bordalen 3	+0,6 km ²	-2,7 km ²	0	-2,1 km ²
Rullestad 1	+0,5 km ²	-1,5 km ²	0	-1,0 km ²

Stasjon i fjell

Kraftstasjon i fjell er vurdert for alle Bordalsalternativene og Rullestad 1 og 2, men funnet uaktuelt (se avsnitt 4.5.4 på side 34 og avsnitt 4.6.8 på side 39). Landskapsmessig vil en stasjonsplassering i fjell medføre at anlegget blir mindre synlig. Det er imidlertid ikke spesielle landskapsmessige konsekvenser knyttet til å ha kraftstasjoner i dagen såfremt de gis en god arkitektonisk utforming.

Sammenstilling

Hver for seg gir de ulike komponentene i utbyggingsplanene relativt små inngrep i verdifulle områder. Det bygges ingen store magasiner, driving via tunneler begrenser behovet for nye anleggsveger, tippområdene er meget godt skjermet og det vil søkes å få plassert kraftverkene godt i terrenget. Unntaket fra dette er anleggsveg opp langs Kvernhuselva som vil være synlig. Hovedalternativet uten Rullestad 2 reduserer konfliktene ved mindre påvirkning på vannføringen i Rullestadjuvet. Hovedalternativet uten Bordalen 1 gir også noe mindre påvirkning på vannføringen i Rullestadjuvet, men medfører i tillegg blant annet at Sagfossen bevares og INON-tapet blir vesentlig redusert. Dette alternativet er mindre konfliktfylt enn førstnevnte, og begge er mindre konfliktfylte enn hovedalternativet.

Hovedalternativet er det mest konfliktfylte, hovedsakelig grunnet reduksjon i vannføring i Sagelva og dermed negativ påvirkning av Sagfossen og redusert vannføring gjennom Rullestadjuvet. Rullestad 1 er den minst konfliktfylte utnyttingen av Bordalselva, men det er ikke veldig store forskjeller mellom Bordalen 2, 3 og Rullestad 1, bortsett fra forskjeller i INON-tap.

11.6.4 Konsekvenser i anleggsperioden

Konsekvensene for landskap i anleggsfasen vil være av kortvarig karakter (2,5-3 år), og bestå i ulike grader av midlertidige terrenginngrep. Dette kan se dramatisk ut inntil terrenget settes i stand mot slutten av byggeperioden. Inngrepene i anleggsperioden vil oppfattes som langt mer dominerende, synlige og skjemmende enn i driftsfasen. Rørgater vil være godt synlig til ny vegetasjon får etablert seg. Det vil ta lang tid før skogen over rørgata har fått etablert seg som skogen rundt.

11.6.5 Avbøtende tiltak

Bordalselva og Dalelva med Sagfossen er viktige elvestrekninger i området. En minstevannføring som opprettholder landskapskarakter og opplevelsesverdi er derfor spesielt viktig her.

Alle inngrep skal tilpassast terrenget (arronderes) og sårsker skal repareres etter at anleggsarbeidet er avslutta. Massedeponi, vegskråningar, midlertidige riggområde o.l. dekke med jord og revegeteres naturlig (ikke tilsåing). Det er derfor viktige at matjorda blir tatt vare på og lagret for senere bruk.



Figur 11-34: Rullestad sett fra jettegrytene

11.7 Naturmiljø og naturmangfold

11.7.1 Metode

Informasjon om området er innhentet gjennom egen feltkartlegging, foreliggende rapporter, tilgjengelige databaser og samtaler med lokalkjente. Det er foretatt undersøkelser i berørte bekker (sparkemetoden og elektrisk fiske) og garnfiske i Rullestadvatnet. Datagrunnlaget er vurdert som godt (2) når det gjelder naturtyper og artsgrupper som større pattedyr og fugl, fisk, bunndyr, moser, lav og karplanter, mens kunnskapsnivået når det gjelder sopp og mindre pattedyr er vurdert som middels godt (3).

Influensområdet for dette temaet er begrenset til berørte elve- og bekkestrekninger og anlegg i forbindelse med utbyggingen, samt tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt grunnet støy og/eller forstyrrelse.

Naturtyper er kartlagt og beskrevet etter metodikken i DN-håndbok 13. De er verdisatt etter følgende skala:

- svært viktige (A)
- viktige (B)
- områder med lokal betydning (C)

Viltområder er verdsatt etter metodikken i DN-håndbok 11. De kartlagte enhetene (funksjonsområder) er gitt vekt etter hvor viktige de er. Skalaen er femdelt der 1 er den laveste verdien og 5 den høyeste.

Alle arter er kontrollert etter ny rødliste (2010). Rødlitestatus er gitt etter artsnavn i parentes.

Tabell 11-17: Rødlistekategorier (utdrag)

Rødlistekategorier		Rødliste 2010
CR	Kritisk truet (Critically endangered)	En art er kritisk truet når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E ¹ for kritisk truet er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing.
EN	Sterkt truet (Endangered)	En art er sterkt truet når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E ¹ for sterkt truet er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing.
VU	Sårbar (Vulnerable)	En art er sårbar når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E ¹ for sårbar er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing.
NT	Nær truet (Near threatened)	En art er nær truet når den ikke tilfredsstiller noen av kriteriene for CR, EN eller VU, men er nære ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå, eller i nær framtid.
DD	Datamangel (Data deficient)	En art settes til kategori datamangel når usikkerhet om artens korrekte kategori plassering er svært stor, og klart inkluderer hele spekteret av mulige kategorier fra og med CR til og med LC.

¹ Kriteriene som benyttes er: A-populasjonsreduksjon, B-utbredelsesområde, C-liten populasjon og pågående bestandsreduksjon, D-svært liten eller arealmessig meget begrenset populasjon og E-quantitativ analyse

Det foreligger tre ulike fagrapporter innenfor dette temaet som hver for seg vurderer konsekvenser:

- Saltveit, S.J., Bremnes, T., Pavels, H. & Åge Brabrand, Å. 2010. Småkraftverk. Effekt på bunndyr og fisk i elver og bekker i Rullestad, Etne kommune i Hordaland. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske.
- Saltveit, S.J. & Pavels, H 2010. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Fiskeundersøkelser i Rullestadvatnet i 2010. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske.
- Multiconsult 2011. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Konsekvensutredning tema naturmiljø og naturmangfold.

I dette kapittlet er resultatene fra disse tre rapportene slått sammen.

11.7.2 Dagens situasjon

Geofaglige forhold

Berggrunnen i planområdet består av grunnfjellsbergarter. I all hovedsak av granitt, samt noe gneis sør-sør/vest for Rullestadvatnet. Dette er harde og næringsfattige bergarter.

Rullestad ligger over marin grense som i dette området er 70-80 moh. Store deler av influensområdet består av bart fjell, stedvis med et tynt løsmassedekke. Et stykke opp i Bordalen, fra stølene og oppover er

det noe morene. Bosetningen og dyrkede arealer ved Rullestad ligger på elveavsetninger med stor mektighet. Geologiske forhold er nærmere beskrevet i kap. 2.2 Naturforhold.

Naturtyper

Vegetasjonen i Rullestadområdet er forholdsvis triviell og representativ for regionen. Vegetasjonstypen er i hovedsak blåbærskog med innslag av grasdominert fattigskog etter som en kommer oppover i terrenget. Langs elver og bekker forekommer gråor-heggeskog. Rikere vegetasjonstyper finnes også der nærings- og lokalklimatiske forhold ligger til rette for det.

Gjennom dette prosjektet er det avgrenset fem nye naturtyper i og ved de berørte vassdragene, se tabell 11-18 og figur 11-37. Fra tidligere undersøkelser var de styvede trærne ved Smielva skilt ut som en egen naturtype (nr. 6). I tillegg er elvemosevegetasjonen i Dalelva fra ovenfor inntak Skromme og ned til samløpet med Bordalselva en vegetasjonstype (mose-sjøbunn, elvemose-utforming, nr. 7) som er sterkt truet (EN). Påviste arter er typiske for denne typen vegetasjon, ingen av artene er rødlistet og flere er vanlige i andre vassdrag på Vestlandet.

Tabell 11-18: Naturtyper

Nr. og navn	Type	Beskrivelse	Verdi
1. Sag-fossen	Fosse-sprøytsone	Nordvendt fossesprøytsone som ligger på vestsiden av fossen i Sagelva. Forholdsvis tørt men med enkelte partier med litt mer fuktighetskrevenende vegetasjon. Fosse-eng er vurdert til (VU) noe truet. Arealet og den noe utdelige utformingen tilsier at den er lokalt viktig (C).	Lokalt viktig (C)
2. Sag-elva, vest	Gråor-heggeskog	Gråor-heggeskog i en relativt bratt nordvendt li vest for Sagelva. Innslag av selje, rogn og bjørk. Artene er ikke svært kravfulle, og er vanlige i denne type skog i hele landet. Feltsjiktet er relativt åpent. Terrengoverflaten består til dels av rasmark og bunnsjiktet preges av moser.	Lokalt viktig (C)
3. Nedre Bordalselv	Bekkekløft og bergvegg	Nedre del av Bordalselva til samløpet med Dalelva. Høye loddrette bergvegger med stedvis innslag av sige-vannspåvirket vegetasjon. På vestsida vokser storbregneskog, smørtelg-utforming og stedvis innslag av høgstaudebjørkeskog og høgstaudegranskog.	Lokalt viktig (C)
4. Kvernhuselva, vest	Rik edelløvskog	Edelløvskogen er en blanding av alm-lindeskog og gråor-almeskog i en relativt bratt sørøstvendt li ved Kvernhuselva. Det er også innslag av eik og ask og hassel. Noen av trærne er svært grove og gamle.	Viktig (B)
5. Kvernhuselva	Bekkekløft – bergvegg	Relativt liten kløft som grenser til edelløvskog på vestsiden. Bratte bergvegger på østsiden mot tørr røsslyng furuskog oppå. Det er en mindre foss midt i lokaliteten.	Lokalt viktig (C)
6. Smielva	Høstings-skog	En gruppe på cirka 30 styvede trær (ask (NT), alm (NT) og eik), som fortsatt blir skjøttet på tradisjonell måte. Denne gruppen velstelte styvingstrær er godt synlig fra E134." Forslag til skjøtsel: Det er viktig å holde fram med den tradisjonelle skjøtselen.	Viktig (B)
7. Dalelva	Truet vegetasjonstype	Elvemosesamfunnet i Dalelva (P6a Mose-sjøbunn, elvemose-utforming) er en vegetasjonstype som er sterkt truet (EN) på Sørlandet og Vestlandet. Vegetasjonstypen strekker seg fra ovenfor inntaket og ned til omtrent samløpet Bordalselva og Dalelva. Det er ikke moser i elva ved utløp i Rullestadvatnet. Artene som er påvist i Dalelva er typiske for denne typen vegetasjon. Ingen av artene er rødlistet og flere er påtruffet i andre vassdrag på Vestlandet.	Ikke naturtype

Ferskvannslokaliteter

DN-håndbok 15 har tre prioriterte registreringslokaliteter i ferskvann.

- Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsfisk
- Lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk
- Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn

Det er ingen viktige bestander av ferskvannsfisk i området. Rullestadvatnet og elver/bekker har ørret. Det er den vanligste fiskearten i Norge, og forekomsten i Rullestadområdet er ikke spesiell på noen måte. Det var tidligere ål i Rullestadvatnet, men den har mest sannsynlig gått ut.

Det har vært satt ut ørret i området. Sist gang var på 1990-tallet da det ble satt ut fisk fra anlegg i Eidfjord.

Rullestadvatnet er påvirket med utfylling til campingplass, dyrking ned til vatnet og E134 som går på nordsida. I utløpet er det også en terskel. Gamle E134 utgjør et inngrep langs Dalelva som bl.a. har medført

redusert bredde på kantsonen langs deler vassdraget. I forbindelse med bygging av ny E134 er det også gjort inngrep i vassdraget oppstrøms influensområdet. På Rullestad er det også utført store inngrep i elva med utretting og elveforebygging for oppdyrking og for å unngå oversvømmelse av dyrket mark. De nedre delene av Kvernhuselva er også rettet noe ut i forbindelse med bygging av ny E134.

Utløpselva (Fjærelva) har periodevis hatt dårlig vannkvalitet, vassdraget ble derfor kalket fra 1988 til et stykke ut på 1990-tallet. Kalken ble lagt ut i Dalelva ved utløpet til Rullestadvatnet. Egen undersøkelser har viste at artdiversiteten i bekkene var lav. Det ble ikke påvist sjeldne eller truede arter under bunndyrundersøkelsene.

Samlet sett er det ikke funnet grunn til å skille ut vassdragene i influensområdet som egen lokaliteter som kan gis verdi etter håndbok 15 innenfor denne kategorien.

Karplanter, moser, lav og sopp

Rullestad ligger i mellomboreal sone der barskog dominerer. Oppover fra dalen kommer man over i nordboreal sone, der bjørkeskogen overtar. Lengre til fjells kommer den lavalpine sone, men det er over influensområdet for utbyggingsplanene. Området er klart kystpåvirket og ligger i overgangen mellom sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon, humid underseksjon (O3h) og klar oseanisk seksjon (O2). Gjennom naturtypekartlegging er det funnet et stort innslag av regnskogstilknytte lav i Åkrafjorden, samt noen plantefunn (som hinnebrege) som tilsier at arealet med sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon skulle ha vært utvidet.

Opp til omtrent 300 moh. dominerer furuskogen, mens bjørk er vanligst mellom 300 og 500/600 moh. Over 600 m er det for det meste snaufjell i form av hei og myr i mosaikk med mange små og store vann.

Vegetasjonen i Rullestadorrådet karakteriseres samlet sett som forholdsvis triviell og representativ for regionen. Vegetasjonstypen er i hovedsak blåbærskog (A4) med innslag av grasdominert fattigskog (A7) etter som en kommer oppover i terrenget. Langs elver og bekker forekommer gråor-heggeskog. Rikere vegetasjonstyper finnes også der nærings- og lokalklimatiske forhold ligger til rette for det.

Pattedyr og krypdyr

Hele influensområdet er leveområde for hjort. Rådyr har de siste åra blitt observert stadig oftere i Rullestadorrådet. Elg observeres også stort sett hvert år, men det er sjelden det felles elg.

Reinen i Etnefjella hører til Skaulen Etnefjell villreinområde. Bestanden ble etablert først på 1970-tallet gjennom flere utsettinger, og er i dag på omtrent 200 dyr. I følge lokalkjente går den ikke så langt ned som influensområdet for kraftutbyggingen, selv om området rundt Bordalsstølen er registrert som et beiteområde for rein i naturbasen.

Av andre arter er det ikke kjent spesielle forekomster i området. Spor av jerv (VU) og gaupe (VU) observeres fra tid til annen. Rødrev, røyskatt og mår er vanlige, og mink finnes langs Dalelva. Snømus er sjelden registrert, men er trolig mer vanlig enn man er klar over. Oter (VU) har vært observert i Dalelva, men er ikke sett i de senere årene. Hare er vanlig i influensområdet og Etne for øvrig.

Av gnagere forekommer ekorn, brunrotte, liten skogmus, markmus, klatremus og lemen.

Vanlig spissmus er en vanlig art over det meste av kommunen. Dvergspissmus og vannspissmus er også registrert.

Det blir ofte sett flaggermus ved Rullestadvatnet og langs Dalelva, men hvilke arter er ikke kjent.

Hoggorm finnes ikke i Rullestadorrådet. Firfirsle ble ikke sett under befaring, men den er vanlig i området opp til ca. 500 moh. Ståloorm finnes også, men det var mer av denne arten i Rullestadorrådet tidligere.

Kunnskapen når det gjelder virvelløse dyr er svært begrenset. Bunndyrfaunaen i vassdragene er imidlertid undersøkt, se avsnitt Ferskvannsbiologi på side 114.

Fugl

Fugl tilknyttet rennende vann

Fossefall er med sikkerhet påvist hekkende på to steder i Dalelva (i Rullestadjuvet og ved Skromme). Arten hekker med stor sannsynlighet også i Sagelva. Vintererle ble observert langs Dalelva, og det er stor

sannsynlighet for at arten har etablert seg som hekkefugl. Strandsnipe ble kun påvist i nedre del av Dalelva og Kvernhuselva. Sivspurv ble ikke påvist langs de undersøkte elvestrekningene, men det er ikke usannsynlig at arten hekker langs de mer stilleflytende delene av vassdraget. Se for øvrig figur 11-37.

Øvrige arter

Fiskemåke er en vanlig forekommende art rundt Rullestadvatnet. Det foreligger også observasjoner av hettemåke (NT) i området. Av vadere forekommer bl.a. strandsnipe, rødstilk og tjeld, samt at trekkende heilo er observert i området et fåtall ganger. Arter som stokkand, brunnakke, krikand og kvinand observeres jevnlig. Det samme gjelder gråhegre. Sangsvane er også en vanlig art i Rullestadvatnet vinterstid.

Langs nedre del av Dalelva og i området rundt Skromme finnes en rekke kulturlandskapsarter, som stær (NT), gjøk, linerle, løvsanger, grønnsisik, taksvale, svarthvit fluesnapper, buskskvett og kjøttmeis, samt at to bergirisk (NT) på næringssøk ble observert ved samløpet mellom Smielva og Dalelva. Sistnevnte art ble også observert på nordsida av Dalelva ved Skromme.

I skogen langs Kvernhuselva ble det registrert bl.a. trekryper, svarttrost, måltrost, gråfluesnapper, svarthvit fluesnapper, bokfink, løvsanger, jernspurv, grønnsisik og fuglekonge. Det er tidligere registrert hvitryggspett i dette området.

Oppover langs Dalelva ble det registrert vanlig forekommende arter som bl.a. løvsanger, gransanger, grønnsisik, grønnfink, gråtrost, rødvingetrost, måltrost, svarttrost og gjerdesmett. I tillegg er trolig orrfugl relativt vanlig både i Bordalen og skogsområdene for øvrig.

Spurvehauk er registrert rundt Rullestadvatnet, og enkelte områder (spesielt gammelskogen i Bordalen) har potensial for hønsehauk (NT). I høyereliggende deler av nedbørfeltene hekker både kongeørn, dvergfalk, tårnfalk og fjellvåk (i gode smågnagerår), samt at vandrefalk er registrert i nærområdet.

Tabell 11-19: Viltområder. Hentet fra Naturbasen og egne registreringer (V10 og V11)

Nr.	Beskrivelse	Viltvekt	Størrelse (dekar)
V1	Lia sør for Rullestadvatnet. Beiteområde for hjort hele året.	2	769
V2	Furuskogsområde som er lite påvirket av menneskelige inngrep. Mange svært store og gamle furuer. Trolig viktig område for typiske arter knyttet til dette habitatet som storfugl og hvitryggspett. Beiteområde for elg.	1	2 819
V3	Beiteområde for elg, vest og nord for Dalelva opp mot Gammelselnuten.	1	1 953
V4	Beiteområde for villrein rundt Simlebu og Simlenuten.	3	3 194
V5	Stort beiteområde for villrein. Går over hele Etnefjella.	2	171 647
V6	Beiteområde villrein ved Bordalsnuten.	3	4 144
V7	Trekkveg for hjort i Bordalen.	1	-
V8	Trekkveg for hjort i skogen over Åkrafjorden og Rullestad.	1	-
V9	Trekkveg for hjort i lisa nord for Rullestadvatnet.	1	-
V10	Rullestadvatnet er skilt ut som et eget viltområde grunnet vannets funksjon/betydning som overvintringsområde og delvis trekkområde for fugl.	3	792
V11	I skogen langs Kvernhuselva er det registrert en rekke fuglearter.	3	171

Fisk

Dagens situasjon i Rullestadvatnet

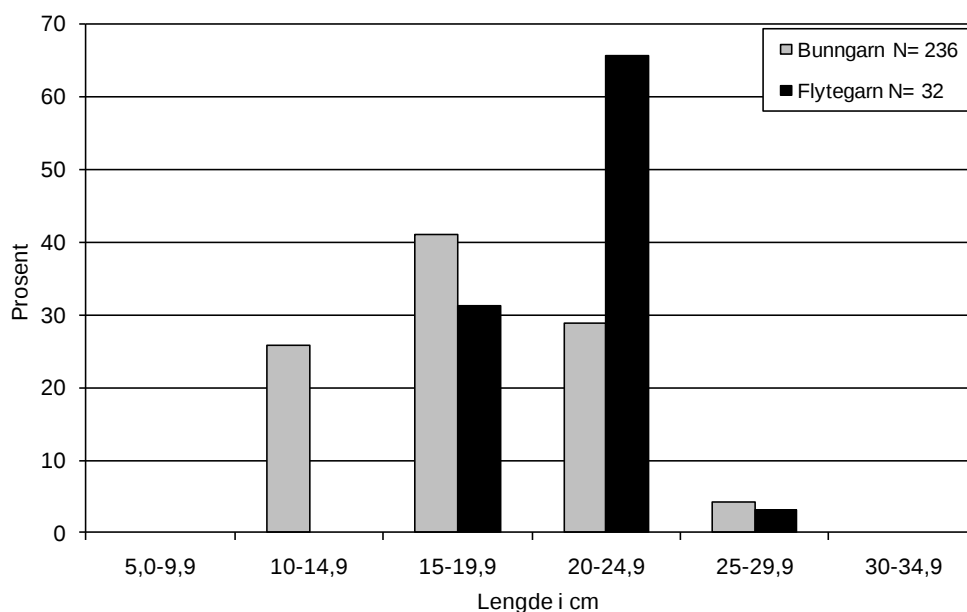
Resultatene fra prøvefiske i juli 2010 i Rullestadvatnet viser at ørretbestanden er svært tallrik, at rekrutteringen er høy og beskatningen lav. Vekststagnasjon inntreffer allerede etter tre til fire år og få ørret er større enn 25 cm. I prøvefiske ble det tatt 236 ørret, ingen var over 30 cm. Næringstilbudet synes begrenset, noe et høyt inntak av landinsekter (ikke produsert i innsjøen) kan tyde på. Av føde produsert i innsjøen dominerte fjærmygg. Dette er små næringsdyr. Større insektlarver som vårfluer og døgnfluer

utgjorde en mindre andel, mens andre viktige næringsdyr som snegl, muslinger og større krepsdyr ikke ble funnet. Fravær av disse skyldes trolig nedbeiting.

Kondisjonsfaktoren varierte mellom 0,8 og 1,17. Ørret med k-faktor 1,0 regnes for å være i god kondisjon. I materialet må hele 45 % av fisken karakteriseres som *mager*. Kondisjonsfaktoren har avtatt siden prøvafiske utført i 1997. Hvit kjøttfarge er dominerende hos ørret fra Rullestadvatnet. Av totalt 93 ørret der kjøttfarge ble registrert, hadde nærmere 95 % hvit kjøttfarge.

Ørretfangsten besto av fisk som var mellom ett og ni år. Av utvalget ørret tatt på bunngarn som ble aldersbestemt var det to og tre år gammel fisk som dominerte. Ørret i Rullestadvatnet har en relativt rask vekst de tre første årene. Deretter vokser fisken noe langsommere. En stagnasjon i vekst inntreffer etter fem vekstsesonger, ved en oppnådd gjennomsnittslengde på ca. 20 cm

Historisk har det vært ål (CR) i Rullestadvatnet, men ved et grundig prøvafiske i 2009 ble arten ikke påvist verken i Rullestadvatnet eller noen av tilløpsbekkene. Dalelvas nedre deler og Rullestadvatnet omfatter dog arealer som anses som gode oppvekstområder for ål. Nærmest fraværende fangster i løpet av de siste 20 årene tyder på at bestanden av ål i Rullestadvatnet er tynn eller fraværende. Ved prøvafisket i 2009 ble det påvist enkelte individer nedstrøms Rullestadvatnet, i Fjæraelva. I og med at ål er en truet art i europeisk målestokk, er det knyttet spesiell interesse til artens nåværende og tidligere lokaliteter. DN er også i gang med å utarbeidet en egen handlingplan for ål. Fjæraelva inneholder effektive vandringshindre også for andre diadrome fisk, som laks og sjørøtt. Det er ikke rapportert om fangst av andre fiskearter enn ørret og ål i Rullestadvatnet.



Figur 11-35: Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på bunngarn og flytegarn i Rullestadvatnet i juli 2010

Tabell 11-20: Samlet fangstresultat av ørret på bunngarnfiske i strandsonen i Rullestadvatnet i juli 2010. Det er fisket to garnnetter med Jensen bunngarnserier + 16 mm.

Maskevidde i mm	16	19,5	22,5	26	29	35	39	45	52	Total
Antall	117	56	35	16	6	0	5	0	1	236
Vekt i gram	4 728	4 080	3 382	1 947	337	0	509	0	67	15 120
Antall/garnnatt	58,5	28	17,5	8	3	0	2,5	0	0,5	13,1 gj. snitt
Vekt (g)/garnnatt	2 364	2 040	1 691	974	168	0	255	0	33	840 gj. snitt

Dagens situasjon i bekker/elver

Dalelva veksler mellom rolige partier og stryk, avbrutt av enkelte strykpartier og fossefall som fungerer som vandringshindre for oppstrøms spredning. Det nederste vandringshinderet som hindrer oppstrøms oppvandring befinner seg om lag 1,25 km fra Rullestadvatnet. Kvernhuselva har samløp med Dalelva om lag 500 meter før utløp i Rullestadvatnet, og ovenfor samløpet kan ørreten bevege seg nye 500 m før den møter et vandringshinder. Raudbekken har i et område rett før utløp i Rullestadvatnet gode gyteforhold for ørret, men området utgjør kun om lag 10 m² og er således av begrenset betydning for bestanden i Rullestadvatnet.

Det er foretatt undersøkelser i ti stasjoner, se figur 11-36. Dalelva med stasjon 1, 2 og 3 dekker den delen som berøres av Skromme alternativet. Stasjon 1 ligger der inntaksdam er tenkt plassert. Elva faller bratt ned til stasjon 3, deretter videre ned til planlagt inntaksdam Rullestad alternativet. Stasjon 2 har et substrat bestående av stor stein og blokk, med få oppvekstområder. De laveste tetthetene ble funnet her og de to ørretene var 60 og 98 mm. Dette er trolig fisk som har sluppet seg ned ovenfra, siden stasjonen ligger rett ovenfor et vandringshinder. De største tetthetene ble funnet på stasjon 3, og både denne og stasjon 1 ligger på et flatt parti med gode gyteforhold og oppvekstområder både for småørret (0+) og eldre ørret.

Stasjon 4, 5 og 6 dekker Dalelva mellom inntaksdam for Rullestad alternativet og vandringshinder for ørret fra Rullestadvatnet, og Bordalelva (stasjon 5). Tettheten av ørret var lav og det ble ikke fanget årsunger. Elvestrekningen består små hardstryk med knyttneve og større stein og blokk, avbrutt av dype kulper. Strekningen har ikke områder egnet for gyting og områder egnet for 0+ var svært begrenset. Noen få ørret var 6 cm, mens de aller fleste var større enn 12 cm. Trolig består ørret her for det meste av fisk som slipper seg ned ovenfra.

Stasjon 7, 8, 9 og 10 dekker strekningen i Dalelva fra Rullestadvatnet og opp til første vandringshinder for ørret fra vannet. Det var her generelt lave tettheter og det ble hovedsakelig fanget ørret eldre enn 0+. På en av stasjonene ble det imidlertid påvist 0+. Bortsett fra delen som lå nær vandringshinderet er strekningen generelt realtivt flat, har langsomtrenoende (glide-) stryk og substrat av knyttneve til hodestore stein med innslag av sand og grus. Gode forhold for gyting og oppvekst av både 0+ og eldre.

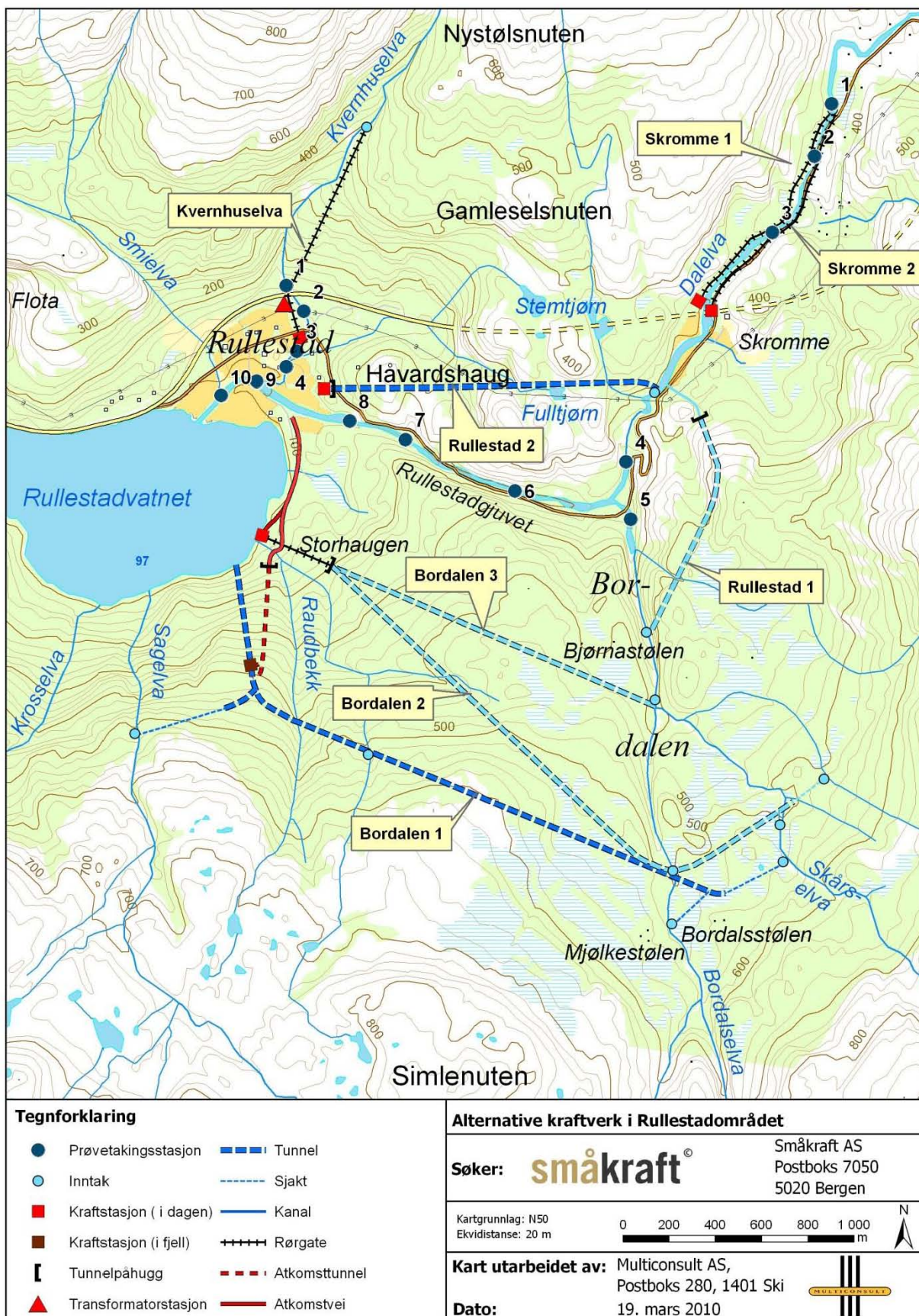
Nær vandringshinder (st. 7) er Dalelva storsteinet og har høy vannhastighet i stryk og innslag av små kulper, terrassepreget. Selv om fisk teoretisk kan vandre opp hit, er det ikke substrat som er egnet for gyting. All fisk var også relativt stor, mellom 10 og 22 cm, og mye er sikkert fisk som slipper seg ned. På de tre nedenforliggende stasjonene var all ørret mindre enn 8 cm. Med unntak av tre 0+, var dette sannsynligvis 1+, altså gytt høsten 2007. Dette viser at det her er relativt god rekruttering.

I Kvernhuselva ble det fisket på fire stasjoner, to oppstrøms og to nedstrøms planlagt kraftverk. Det ble ikke funnet årsunger (0+) og tettheten av ørret var størst på de to nederste stasjonene. De to øverste har stryk med store kantete steiner, mens de to nederste er noe flatere og med noe mindre steinstørrelse. Gyte og oppvekstområder for 0+ er begrenset, mens det er godt med skjul og oppvekstområder for større fisk. Ørretbestanden var også dominert av fisk større enn 10 cm, mens andelen 1+ var liten.

Bordalselva huser ørret i hele den undersøkte strekningen, men dette er stasjonær fisk eller fisk som har sluppet seg ned ovenfra, da vandringshindre finnes ved samløpet med Dalelva. Sagelva anses ikke å kunne huse en ørretbestand ut fra observasjoner av substrat og fall.

Løyningsbekken, som ikke inngår i utbyggingsplanene, anses å være et viktig gyteområde for ørreten i Rullestadvatnet. I tillegg er det ikke utenkelig at det foregår innsjøgyting i vatnet.

Vannkvaliteten i alle influensområdets vannvolumer er jevnt over bra og ikke begrensende for produksjon av ørret.



Figur 11-36: Kart med prøvetakingsstasjoner i elve avmerket

Tabell 11-21: Antall og tetthet av ørret på ulike stasjoner i Kvernhuselva, Dalelva og Bordalselva i juni 2009

Stasjon	Areal (m ²)	Antall	Tetthet N/100 m ²	
			0+	Eldre
Dalelva				
1	78	5	0	9,7
2	110	2	0	2,8
3	110	17	0	23,5
4	80	5	0	9,5
5 (Bordalselva)	100	4	0	6,1
6	100	8	0	12,2
7	125	12	0	14,5
8	63	7	8,1	9,6
9	65	6	0	14
10	120	10	0	12,7
Kvernhuselva				
1	34	2	0	8,9
2	31	1	0	4,9
3	90	6	0	10,1
4	68	7	0	15,6

Ferskvannsbiologi

Bunndyr

Det ble funnet relativt få arter og grupper (tabell 11-22). I Bordalselva var fjærmygg den mest tallrike gruppen, etterfulgt av steinfluer og døgnfluer. I Kvernhuselva var det flest fjærmygg og døgnfluer. Dalelva hadde den absolutt høyeste tettheten av bunndyr. Mye av dette skyldes at det ble funnet et svært høyt antall av fåbørstemark, men antall individer av fjærmygg, steinfluer og døgnfluer var også langt høyere her enn i de to andre elvene.

Hos døgnfluer er det få arter som er tilpasset sterkt strømmende vann og det er årsak til det lave antall arter. Det er vanskelig å forklare årsaken til det lave antall arter vårfluer, men dette tilsvarer resultater fra bekker i Suldal fra en undersøkelse i 2005. Fravær av snegl og muslinger kan skyldes høye vannhastigheter.

Et lavt antall arter gjør at verdiene for både Shannon – Wiener diversitetsindeks og EPT blir relativt lave. Verdiene er imidlertid forventet utfra tidspunkt for innsamling og for området.

Basert på bekkene i Suldal vil en forventet EPT indeks være 25. Lavere verdier i Rullestad skyldes sannsynligvis tidspunktet for innsamling og at antall lokaliteter er lite. Begge disse faktorene gjør at flere arter som antas å være i området ikke fanges opp.

Forsuringsindeksen er 1 for de tre elvene og viser at lokalitetene ikke er påvirket av surt vann. Tidligere målinger viser også at pH er jevnt over bra og på et nivå som ikke skadelig for ørret.

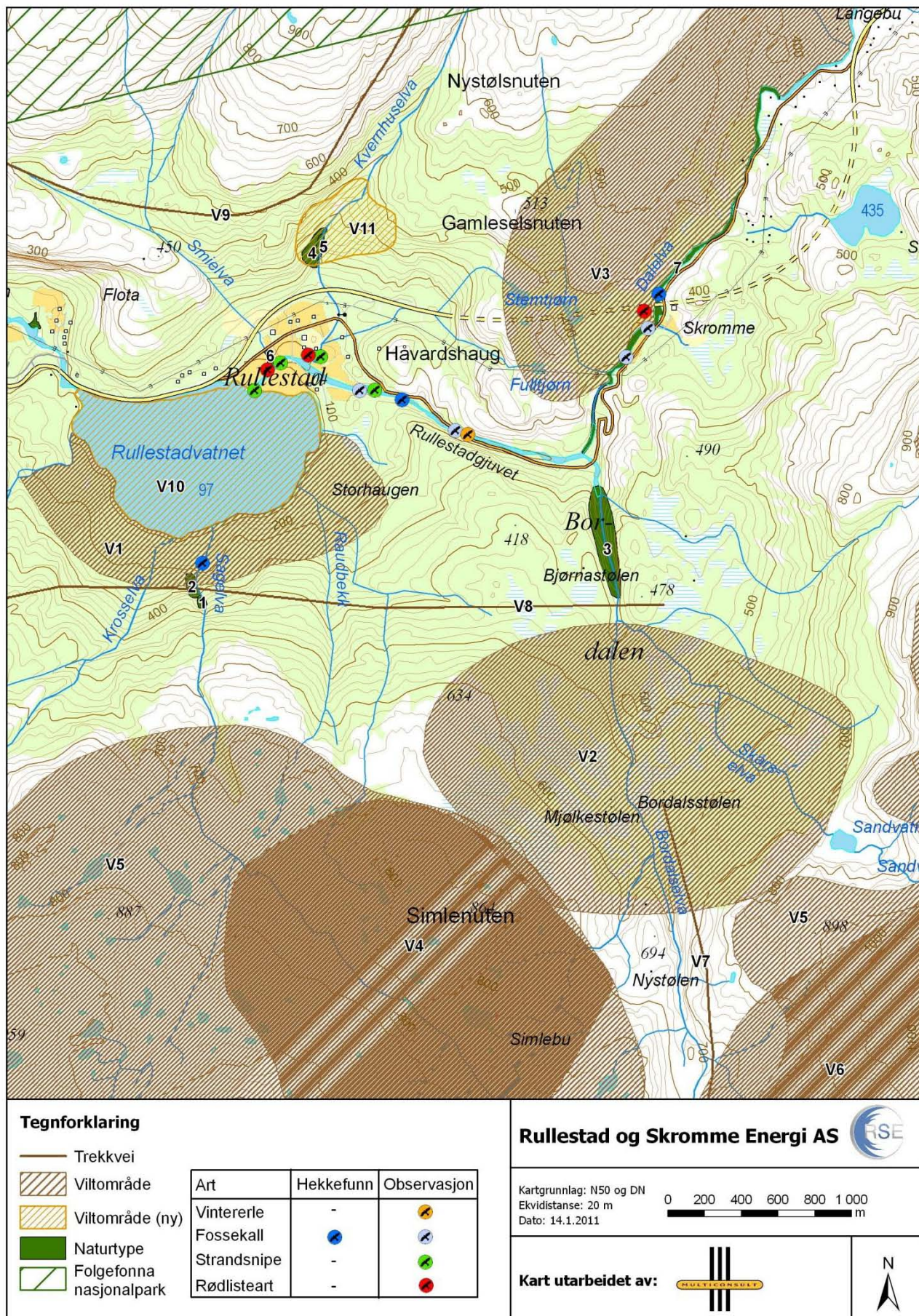
Det ble ikke påvist sjeldne eller kritisk truede arter. Dalelva ble undersøkt mtp. elvemusling, men arten ble ikke påvist.

Tabell 11-22: Resultater fra bunndyrundersøkelsene i 2009

Arter/grupper	Borrdalselva	Kvernhuselva	Dalelva
TURBELLARIA (Flatmark)	-	-	12
OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)	-	8	1000
CRUSTACEA (Krepsdyr)			
Copepoda (Harpacticoida)	-	-	8
HYDRACARINA (Vannmidd)	-	4	-
COLLEMBOLA (Spretthaler)	-	4	-
EPHEMEROPTERA (Døgnfluer)			
Baëtis rhodani	28	116	156
PLECOPTERA (Steinfluer)			
Amphinemura borealis	32	4	112
Amphinemura standfussi	4	4	8
Amphinemura sulcicollis	4	5	8
Brachyptera risi	16	4	-
Diura nanseni	4	-	8
Isoperla grammatica	-	-	1
Leuctra fusca (mindre)	-	56	188
Leuctra hippopus (store)	1	-	-
Siphonoperla burmeisteri	1	-	-
TRICHOPTERA (Vårfluer)			
Plectrocnemia conspersa	4	-	4
Rhyacophila nubila	2	-	-
DIPTERA (Tovinger)			
CHIRONOMIDAE (Fjærmygg)	292	132	332
SIMULIIDAE (Knott)	4	-	48
EMPIDIDAE (Dansefluer)	8	-	12
LIMONIDAE (Småstankelbein)	12	12	12
Shannon Wiener index	1,2	1,5	1,5
EPT-Indeks	10	6	8
Forsuringsindeks	1	1	1

Amfibier

Av amfibier finns vanlig frosk i hele kommunen. Padde er fåtallig i kommunen, men fantes tidligere ved innløpet til Rullestadvatnet. Oppfylling har ødelagt denne lokaliteten, og det er ikke kjent andre paddelokaliteter i Rullestadområdet.

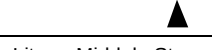
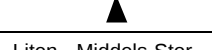


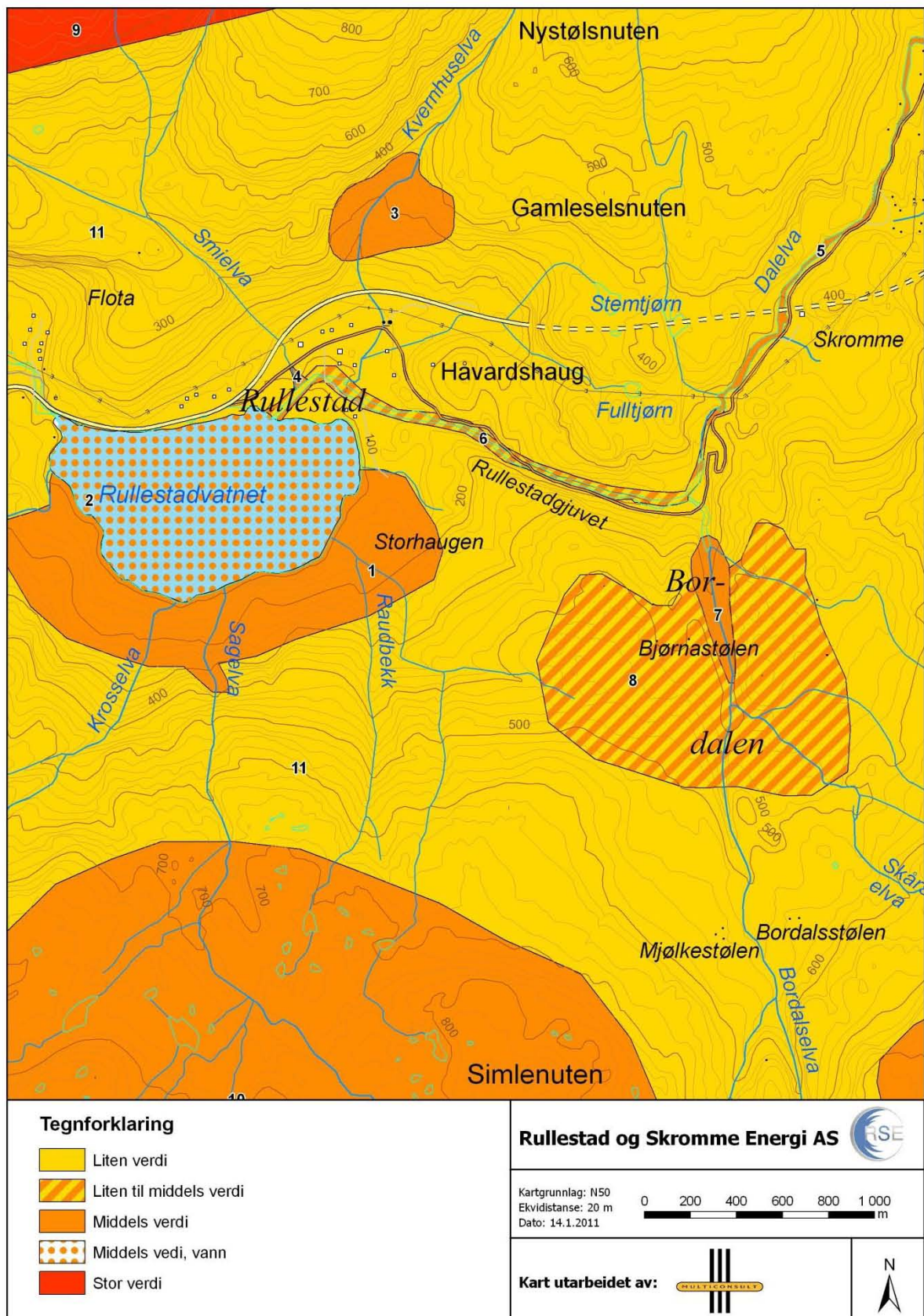
Figur 11-37. Registreringskart fugl, viltområder og naturtyper

Verdivurdering

Innenfor influensområdet er det avgrenset naturtyper og viltområder. I tillegg er Dalelva viktig for fugl, og mosevegetasjonen i deler av elva definert å være en truet vegetasjonstype. Rullestadvatnet med innløpsbekker er viktig for ørret, men verdien overstiger ikke liten. Ellers er resten av influensområdet areal som ikke oppfyller kriteriene for verdisetting av biologisk mangfold. Dette betyr at det ikke er påvist spesielle naturverdier i disse områdene, men det er viktig å påpeke at arealene likevel har verdi for mer trivielle og vanlig arter av planter og dyr. Disse områdene er gitt liten verdi. Tabell 11-23 gir en oversikt over verdisatte områdene.

Tabell 11-23: Verdisetting av delområder

Nr	Navn	Beskrivelse	Verdi
1	Sagelva	Fossesprøytsone ved Sagfossen og gråor-heggeskog rett nedenfor. Fossekall i nedre del av elva. Hele lia sør for Rullestadvatnet er beiteområde for hjort.	Liten Middels Stor 
2	Rullestadvatnet	Viktig viltområde pga. vannets funksjon/betydning som overvintringsområde og delvis trekkområde. Leveområde for ørret og tidligere ål.	Liten Middels Stor 
3	Kvernhuselva	Nedre deler av elva med to naturtyper (edelløvskog og bekkekløft) og skog rundt elva som er viktig for fugl (hvitryggspett). En klynge med barlinder inngår også i lokaliteten.	Liten Middels Stor 
4	Smielva	Område ved Smielva som har en gruppe med styvingstrær (ask (NT), alm (NT) og eik).	Liten Middels Stor 
5	Dalelva, Skromme	Mosefloraen i elva er regnet som en truet vegetasjonstype. Elva er også hekke-/leveområde for fossekall og trolig vintererle.	Liten Middels Stor 
6	Nedre del av Dalelva	Leveområde for vanntilknyttet fugl som fossekall og strandsnipe. Gyteområde for ørret.	Liten Middels Stor 
7	Bordalselva	Bekkekløft med lokal verdi (C).	Liten Middels Stor 
8	Bordalen	Gammel og storvokst furuskog. Rikt fugleliv. Avgrensningen av lokalitet er usikker.	Liten Middels Stor 
9	Folgefonna	Vernet område, har per def. stor verdi.	Liten Middels Stor 
10	Simlenuten/ Bordalsnuten	Beiteområde for villrein. Stort område.	Liten Middels Stor 
11	Resterende areal	Vanlige skogsområder. Mye av dette arealet er ikke undersøkt det kan med andre ord finnes områder med større verdi. Alle områder som blir berørt av utbyggingen er imidlertid undersøkt.	Liten Middels Stor 



Figur 11-38: Verdikart naturmiljø

11.7.3 Konsekvenser

Generelt

En utbygging av elvene på Rullestad kan påvirke vegetasjon knyttet til elveløp og kantsoner og fauna i vassdragene. Det er i første rekke redusert vannføring som kan endre artssammensetningen. Endrede strømforhold og litt redusert flomstørrelse vil også kunne påvirke kantvegetasjon i elveløpet.

Et fåtall arter, som fossekall og strandsnipe, er sterkt knyttet til rennende vann. En utbygging vil kunne medføre tap av leveområder for disse artene. En restvannføring som foreslått vil kunne redusere konsekvensene noe, men forholdene er svært ulike fra prosjekt til prosjekt, og det er derfor vanskelig å forutsi hvor stor effekt dette tiltaket vil ha for en art som fossekall.

Det er uvisst om det foregår innsjøgyting i ørretbestanden i Rullestadvatnet. Den andelsmessige reduksjonen av gyteområder ved de forskjellige utbyggingsalternativene er således ikke kjent. Fordi ørretbestanden i Rullestadvatnet er overbefolket, kan en reduksjon av tilgjengelig gyteareal være av det gode med hensyn på bestandens beskatningsmessige verdi. Det hersker allikevel usikkerhet rundt hvor stor en slik reduksjon kan være før negative konsekvenser av sviktende rekruttering gjør seg gjeldende.

Ørret som vandrer fra stillestående opp i rennende vann for å gyte, er ofte avhengig av en viss vannføring for å initiere gytevandringen. Lav vannføring gjennom gytetida kan føre til at gytemoden fisk forsøker å gjennomføre gyting andre steder eller ikke gyter i det hele tatt. I små systemer, der vannføringen i utgangspunktet er relativt liten, gjennomføres oppvandring, gyting og utvandring ofte over svært korte tidsrom. Gytemodne individer vil i slike systemer ofte vente til det kommer en flom for deretter å gjennomføre gytingen i løpet av ett eller to døgn. Ved redusert vannføring i berørte strekninger, spesielt Dalelva, kan de berørte gyteområdene være tapt for ørret fra Rullestadvatnet.

Ingen av de planlagte utbyggingsalternativene vil påvirke vannstanden i Rullestadvatnet. Det er derfor liten grunn til å anta at en eventuell reetablering av ål vil være truet av de foreslåtte utbyggingsalternativene.

Konsekvenser for bunndyrsamfunnene er gjort med bakgrunn i en generell vurdering av de registrerte artssammensetningene. Det er ikke registrert sjeldne arter, og det er ikke grunn til å frykte at arter står i fare for å forsvinne ved en utbygging. Derimot vil en utbygging med påfølgende reduksjon av vanndekte arealer føre til lavere totalt individantall, og kanskje et redusert næringstilbud for fisk. Konsekvensene for bunndyr antas å være proporsjonale med omfanget av utbyggingen innen alle bekker og elver. I tillegg anses konsekvensene å være alvorligere for rasktstrømmende elver enn for de mer sakteflytende.

Mindre vannføring fører gjerne til økt sedimentering. Begge disse elementene vil gi endring av habitat for fisk og dårligere oksygentilførsel ned i sedimentene og føre til dårligere overlevelse av egg og plommeseekkyngel. I tillegg kan sedimentering føre til en endring i sammensetningen og dominansforhold av bunndyrarter. Vanligvis vil individtettheten av fåbørstemark og fjærmygglarver øke på bekostning av de fleste steinflue-, vårflue- og døgnfluearter ved slike forhold. Avhengig av fall og lokalt/regionalt nedbørs- og temperaturregime sørger som oftest jevnlig flommer for å spyle bort finpartikulært materiale i uregulerte vassdrag.

En vanlig følgeeffekt av kraftutbygging er økt tilgjengelighet til ny områder via anleggsveger. Dette kan igjen åpne for negative påvirkninger for naturmiljøet om nye områder åpnes for hyttebygging, tømmerhogst i o.l. I disse planene anlegges det bare en ny veg, opp langs Kvernhuselva. Den vil ikke gi økt arealpress i dette området som for eksempel til hyttebygging side det er for bratt til at det er aktuelt å bygge hytter her. Uttak av tømmer og ved vil imidlertid bli noe enklere enn i dag.

Faren for gassovermetning og resulterende fiskedød har blitt vurdert for de anleggene som har bekkeinntak som kan medføre innblanding av store mengder luft og deretter en trykkøkning som muligens kan føre til gassovermetning. Dette gjelder bare for anleggene Bordalen 1 og Bordalen 2. Ingen andre anlegg har et potensial for innblanding av tistrekkelig mengder med luft.

For både Bordalen 1 og Bordalen 2 blir vannet fra bekkeinntak som kan få luftinnblanding bare en mindre del av totalvannføringen. Mesteparten av vannet tas inn fra inntaksdammer med rolig innstrømning og minimalt med luftinnblanding. Begge alternativer har utløp i Rullestadvatnet, og dersom det under spesielle omstendigheter kommer overmettet vann ut av kraftverket vil det bare påvirke et fåtalls fisk i umiddelbar nærhet. Verken ørretbestanden eller bestander av andre fiskearter anses som utsatt for slike farer som fiskedød grunnet gassovermetning.

Hovedalternativet

Kvernhuselva

En utbygging av Kvernhuselva medfører reduksjon i vannføringen. Dette kan redusere fuktigheten i bekkekløfta. Mye av artsinventaret er her knyttet til grunnvannsig fra terrenget over som ikke blir berørt. Dette i tillegg til minstevannføring medfører at konsekvensen er begrenset. Edelløvslogen (naturtypen) som ligger ved bekkekløfta er først og fremst truet av hogst, og bortføring av vann fra elva er ikke negativt for den.

Skogen rundt elva berøres av ny veg og rørgate. Det er allerede i dag inngrep oppover lia i form av skogsveg, men tiltaket vil øke inngrepene. For fuglefaunen vil dette ikke ha store negative konsekvenser i driftsfasen da det er mye av tilsvarende vegetasjon i området. Barlindforekomsten ligger i nærheten av rørgata, men den vil ikke påvirkes negativt såfremt alle anleggsarbeider foregår i god avstand fra trærne.

Ny veg vil gjøre det driftsmessig enklere å drive tømmer- og vedhogst i området. Ved en ev. hogst er det viktig at det tas hensyn til barlindforekomsten.

Utbygging gir redusert vannføring over en 200 meter lang strekning med mulige gyteområder for ørret. Dette er tilgjengelige gytearealer for fisk fra Rullestadvatnet, men de anses imidlertid å være av mindre betydning og vil kun ha mindre konsekvenser for Rullestad-stammen.

Konsekvensen er **liten negativ (-)**.

Skromme

Mosefloraen i elva er en truet naturtype. Vannmoser er avhengig av å være neddykket og tåler ikke lange perioder med tørlegging. En reduksjon av vannføringen vil derfor trolig ha negativ påvirkning på mosefloraen elva, men den foreslåtte minstevannføringen samt at vår- og høstflommer vil gå omtrent som normalt, gjør at den negative virkningen likevel begrenses.

Det er registrert hekkende fossefall i dette området. Den planlagte minstevannføringen er såpass stor (490 l/s) at fossefall fortsatt kan komme til å bruke elva, men en kan ikke utelukke at det utbygde området vil bli dårligere egnet for arten.

Skrommeutbyggingen legger ikke beslag på viktige gyteområder for ørret. Fisk som oppholder seg på denne strekningen antas å ha sluppet seg ned fra områder oppstrøms det planlagte inntaket. Dammen vil sannsynligvis redusere nedstrøms vandring, og redusert vannføring vil redusere skjulmulighetene for eldre fisk.

De andre inngrepene knyttet til dette kraftverket har beskjedne negative konsekvenser. Samlet sett er konsekvensen **liten til middels negativ (-/- -)**.

Rullestad 2

Ustrekningen av den truede vegetasjonstypen elvemose går omtrent til elvemøte med Bordalselva, slik at det bare er en liten del av vegetasjonstypen som blir påvirket av Rullestad 2.

Med den planlagte minstevannføringen på 524 l/s vil trolig heller ikke bortfall av vann ha særlig negativ betydning for fuglelivet i den nedre del av elva. Minstevannføringen og betydelige vannmengder fra Bordalselva gir tilstrekkelig med vann i elva for fuglelivet. (Dette vel og merke om en ser på Rullestad 2 isolert, ved utbygging av Bordalselva vil bortfallet av vann bli større).

Det må bygges anleggsveg fra tunnelpåhugget, over Kvernhuselva og ned til brua over Dalelva. Den legges stort sett på dyrket jord, og vil ikke ha negative konsekvenser for naturmiljøet. Videre må vegen fram til myra som er planlagt som tippområde rustes opp. Det ingen naturverdier knyttet til denne grøftete myra, men opprusting av vegen og etablering av tipp ligger innenfor et beiteområde for hjort, og prosjektet har en liten negativ konsekvens for dette området.

Rullestad 2-alternativet vil føre til betydelig reduksjon av gytearealer for ørreten i Rullestadvatnet, da Dalelva mellom utløpet fra kraftstasjonen og det første vandringshinderet omfatter viktige gytearealer for denne stammen. Strekningen fra det nederste vandringshinderet for ørret nedover til samløpet med Kvernhuselva vil få vesentlig redusert vannføring og sannsynligvis kraftig redusert gyting. Nedvandring av fisk forbi inntaksdam vil også reduseres sterkt. I tillegg vil stasjonære bestander av ørret ovenfor det

nederste vandringshinderet oppleve redusert vannføring, med de følgene det kan få for gytemuligheter, næringstilgang og bunnfrysing.

Samlet sett er konsekvensen av Rullestad 2 **liten til middels negativ** (–/– –).

Bordalen 1

Alle de fire bekkeinntakene er lagt i områder uten spesielle naturverdier. De gir små inngrep i form av en dam og en liten oppdemming. Rent lokalt vil dette endre plantesamfunnene noe, men dette er uten betydning for naturmiljøet. Inntaket for Bordalen 1 ligger innenfor et viltområde, men inngrepene er så beskjedne at de ikke vil ha betydning for hjorteviltbestanden.

Redusert vannføring i Bordalselva vil gi små negative konsekvenser for naturmiljøet. I bekkekløfta nederst i juvet kommer mye av fuktigheten fra bergveggen og terrenget ovenfor, og det er ingen fosser som tilfører vann. Redusert vannføring vil sannsynligvis kun medføre små endringer for denne naturtypen. I den grad fossefall hekker langs elva, vil restvannføringen etter utbygging bli såpass lav at eventuell hekkingen trolig vil opphøre.

Bordalen er et viltområde med en rik fuglefauna. En reduksjon i vannføringen vil ikke medføre bestandsendringer for arter som er knyttet til skog.

Det er ingen spesielle biologiske verdier i Raudbekken og Skårselva, og en utbygging av disse har små konsekvenser for biologisk mangfold.

I Sagelva er det registrert en fossesprøytsone. En reduksjon i vannføringen vil gjøre fossesprøytsonen tørrere og kan endre sammensetningen av plantesamfunnet som blir berørt. Høst- og vårflokker vil gå omtrent som normalt og den planlagte minstevannføringen vil gjøre at det fortsatt vil være en viss grad av fuktighet i naturtypen. Gråor-heggeskogen i nærheten vil ikke påvirkes. Den foreslåtte restvannføringen i Sagelva i sommerhalvåret (167 l/s) er sannsynligvis for lav til at fossefall vil kunne fortsette å hekke.

Kraftstasjon, rørgate, tunnelpåhugg, deler av tippen og anleggsveg ligger innenfor beiteområdet for hjort som er registrert sør/sørøst for Rullestadvatnet. Det største inngrepet her er rørgatetraseen på ca. 200 meter. Det vil gi avvirkning av noe skog i anleggsfasen. For beiteområdet er den negative konsekvensen svært begrenset. I driftsfasen vil hjort og andre dyr benytte disse områdene som i dag. Tippen plasseres på ei myr som i dag er grøftet. Det er ingen naturverdier knyttet til denne.

Alternativ 1 for utbygging av Bordalselva vil ha størst konsekvenser for den stasjonære ørreten, da en strekning på nærmere 2 km vil få vesentlig redusert vannføring. Sidevassdraget Skårselva vil også få redusert vannføring over en strekning på 1 km ved dette alternativet. Skårselva er ikke spesifikt undersøkt med hensyn på fisk eller bunndyr, men antas å huse tilsvarende bestander som Bordalselva. Ørret ble observert under befaring. En utbygging vil ha konsekvenser for tilgjengelige arealer for ørreten, både med hensyn på næringssøk og gyting. Lavere vannføring øker faren for tørrlegging av egg og stranding av yngel. I tillegg vil skjulmulighetene for eldre fisk reduseres.

Bortføring av vann fra Sagelva har ingen betydning for ørret. Heller ikke påvirkningen av Raudbekken er vesentlig, da det bare er et meget lite gyteareal i bekken.

Samlet sett bedømmes konsekvensen av en utbygging av Bordalen 1 å være **liten til middels negativ** (–/– –) for naturmiljøet.

Samlet vurdering av hovedalternativet

De største negative konsekvensene av en full utbygging er påvirkning av vannlevende flora som en følge av redusert vannføring. Fossesprøytsonen i Sagelva og elvemosevegetasjonen i Dalelva kan påvirkes negativt. Det må imidlertid påpekes at det ikke er registrert spesielt sjeldne eller sårbare arter her.

En samlet utbygging kan medføre at hekkelokaliteter for fossefall i Dalelva og Sagelva går ut. Dette gjelder spesielt i de nedre deler av Dalelva der en utbygging av både Bordalselva og Dalelva gir en stor reduksjon i vannføringen.

For landlevende dyr og planter har tiltaket svært begrensede konsekvenser. Selv om en samlet utbygging gir mange ulike inngrep på flere steder er inngrepene små siden det bare i liten grad bygges nye anleggsveger.

Samlet sett vil konsekvensene være størst for ørretstammene i Rullestadvatnet og Bordals- og Skårselva. Mens konsekvensene vil være udelte negative for de stasjonære elvebestandene, kan en redusert vannføring med resulterende redusert gyteareal være positivt for bestandsutviklingen av ørret i Rullestadvatnet. Det antas da at tilgjengelige gytearealer etter utbygging er tilstrekkelige for god rekruttering.

Konsekvensen av hovedalternativet er **middels negativ** (– –).

Tabell 11-24: Omfang og konsekvens for hovedalternativet fordelt på verdisatte delområder

DEL-OMRÅDE	VERDI	BORDALEN 1		SKROMME		RULLESTAD 2		KVERNHUSELVA	
		OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS
1. Sagelva /lia ved Rullestadvatnet	Middels	Middels	–/– –	Intet	0	Lite negativt	–	Intet	0
2. Rullestadvatnet	Middels	Lite negativt	–	Intet	0	Intet til lite negativt	0/–	Intet	0
3. Kvernhuselva	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0	Middels	–
4. Smielva	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0	Intet	0
5. Dalelva, Skromme	Middels	Intet	0	Middels	–/– –	Intet	0	Intet	0
6. Nedre del av Dalelva	Liten til middels	Middels	–/– –	Intet	0	Middels	–/– –	Intet	0
7. Bordalselva	Middels	Middels	–	Intet	0	Lite	0	Intet	0
8. Bordalen	Liten til middels	Lite negativt	–	Intet	0	Intet	0	Intet	0
9. Folgefonna	Stor	Intet	0	Intet	0	Intet	0	Intet	0
10 Simle-/Bordalsnuten	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0	Intet	0
11. Restområder	Liten	Lite negativt	0/–	Lite negativt	0/–	Lite negativt	0/–	Lite negativt	0/–
Samlet konsekvens		–/– –		–/– –		–/– –		–	
Full utbygging		– –							

Reduserte alternativer

Hovedalternativet uten Rullestad

Dersom Rullestad 2 ikke bygges ut, vil vannføringen på de viktige gytearealene i Dalelva for ørreten i Rullestadvatnet bli mindre redusert enn i hovedalternativet etter som vannføringen på strekningen fremdeles vil være betydelig. Stasjonære bestander av ørret i Dalelva vil også bli langt mindre påvirket.

Nedvandring av fisk vil heller ikke bli berørt av inntaksdammen for Rullestad 2 som hovedalternativet innebærer.

Vannføringen i nedre del av Dalelva vil også trolig være tilstrekkelig for å opprettholde fuglelivet, og vannmosevegetasjonen i Dalelva ned mot samløpet med Bordalselva vil i liten grad bli berørt.

Konsekvensene for øvrig blir som beskrevet for Kvernhuselva, Skromme og Bordalen 1 over.

Dette alternativet vil være noe bedre for naturmiljøet enn hovedalternativet, og konsekvensen vurderes samlet sett som **liten til middels negativ** (– / – –).

Hovedalternativet uten Bordalen

I forhold til hovedalternativet unngås inngrep i naturtype- og viltlokalitetene i delområde 4 Bordalen og den negative påvirkningen på fiskebestanden i Bordalselva og Skårselva. Inngrepene i delområde 1 Rullestad blir betydelig redusert og konsentrert til området ved Rullestad og Kvernhuselva, noe som blant annet medfører at fuktikrevende vegetasjon og fossefall langs Sagelva ikke blir påvirket.

Vannføringen gjennom delområde 2 Rullestadvatnet vil bli høyere i forhold til i hovedalternativet ettersom Bordalselva ikke føres vekk. Rullestad 2 vil fremdeles føre til betydelig reduksjon av gytearealer for ørreten i Rullestadvatnet, noe som kan være positivt pga. dagens overbefolkning. Nedvandring av fisk forbi inntaksdam vil reduseres sterkt, i tillegg til at stasjonære bestander av ørret ovenfor det nederste vandringshinderet vil oppleve redusert vannføring, med de følgene det kan få for gytemuligheter, næringstilgang og bunnfrysing.

Med den planlagte minstevannføringen i tillegg til at tilførselen fra Bordalselva opprettholdes vil trolig ikke bortfall av vann ha særlig negativ betydning for fuglelivet i nedre del av Dalelva.

Med tanke på antall lokaliteter og bestander som blir berørt, har en utbyggingsløsning som utelukker Bordalen 1 mindre konsekvenser for naturmiljøet enn hovedalternativet.

Konsekvensen vurderes samlet sett som **liten til middels negativ** (– / – –).

Sammenstilling og sammenligning med hovedalternativet

De to reduserte alternativene medfører mindre negativ konsekvens enn hovedalternativet.

Hovedalternativet uten Bordalen 1 vurderes som noe bedre enn hovedalternativet uten Rullestad 2.

	HOVEDALTERNATIVET	HOVEDALTERNATIVET UTEN RULLESTAD 2	HOVEDALTERNATIVET UTEN BORDALEN 1
	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS
Samlet vurdering	Middels negativ (– –)	Liten til middels negativ (– / – –)	Liten til middels negativ (– / – –)

Alternative utbygginger av Bordalselva.

Bordalen 2

Ved Bordalen 2 unngås inngrep i Sagelva og Raudbekken. Dette betyr at dette alternativet er noe bedre enn Bordalen 1 siden fossesprøytsone ved Sagfossen ikke påvirkes.

Konsekvensene for ørreten i Bordalselva vil i stor grad være de samme som for Bordalen 1, men i et litt mindre omfang. Sagelva er sannsynligvis ikke fiskeførende, og Raudbekken har kun marginal verdi som gyteområde. Et bortfall av utnyttelse av disse bekkene har kun marginal betydning.

Ellers har alternativet de samme konsekvenser som Bordalen 1.

Alternativet har **liten negativ konsekvens** (–).

Bordalen 3

Bordalen 3 har inntak i Bordalselva rett etter samløpet med Skårselva. Det betyr at den elva heller ikke berøres, samtidig som en noe kortere strekning av Bordalselva får redusert vannføring.

For naturmiljøet er det et mindre område som påvirkes enn Bordalen 2, men det er ingen spesielle verdier som spares.

Alternativet har **liten negativ konsekvens** (–).

Rullestad 1

Rullestad 1 har inntak langt nede i Bordalselva innenfor det området som er vist som en bekkekløft. Inngrepet er beskjedent, men dammen vil bli et inngrep i naturtypen, og forringer den noe selv om tiltaket

neppe vil føre til at arter i bekkekløfta forsvinner. I tillegg har dette alternativet en massetipp og kanal ved Skromsfossen. Disse inngrepene påvirker ikke naturverdier. De få hundre meterne av Bordalselva utgjøres av en strekning som er bratt og dårlig egnet som habitat for ørret i alle størrelsesklasser. Ørret fra Dalelva kan bli noe påvirket av redusert vannføring, men på grunn av topografien kan den ikke i noe fall bevege seg opp i Bordalselva og opplever således ikke bortfall av arealer der.

Alternativet gis **liten negativ konsekvens (-)**.

Tabell 11-25: Omfang og konsekvens for alternative utbygginger av Bordalselva fordelt på verdisatte delområder

DELOMRÅDE	VERDI	BORDALEN 2		BORDALEN 3		RULLESTAD 1	
		OMFANG	KONSEKVENNS	OMFANG	KONSEKVENNS	OMFANG	KONSEKVENNS
1. Sagelva /lia ved Rullestadvatnet	Middels	Lite negativt	–	Lite negativt	–	Intet	0
2. Rullestadvatnet	Middels	Lite negativt	–	Lite negativt	–	Intet	0
3. Kvernhuselva	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0
4. Smielva	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0
5. Dalelva, Skromme	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0
6. Nedre del av Dalelva	Liten til middels	Intet	0	Intet	0	Lite negativt	–
7. Bordalselva	Middels	Middels	–	Middels	–	Middels	–
8. Bordalen	Liten til middels	Lite negativt	–	Intet til lite negativt	0/–	Intet	0
9. Folgefonna	Stor	Intet	0	Intet	0	Intet	0
10 Simle-/Bordalsnuten	Middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0
11. Restområder	Liten	Lite negativt	0/–	Lite negativt	0/–	Lite negativt	0/–
Samlet konsekvens		–		–		–	

11.7.4 Forholdet til naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven trådte i kraft 01.07.09. Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden.

I henhold til lovens § 7 skal prinsippene i §§ 8-10 legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet, og det skal fremgå av beslutningen hvordan disse prinsippene er tatt hensyn til og vektlagt i vurderingen av saken. Miljøkonsekvensene av tiltaket skal vurderes i et helhetlig og langsiktig perspektiv, der hensynet til det planlagte tiltaket og eventuelt tap eller forringelse av naturmangfoldet på sikt avveies.

§ 8 omhandler kunnskapsgrunnlaget:

Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.

Kunnskap om det biologiske mangfoldet er med andre ord vesentlig før en setter i gang tiltak. Gjennom det arbeidet som er gjort i forbindelse med denne konsekvensutredningen dokumenteres både dagens situasjon og forventet konsekvens av de ulike alternativene. Kunnskapsgrunnlaget bedømmes derfor å være godt og tilstrekkelig for å fatte en beslutning om valg av alternativ.

§ 10 fastslår at en påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som systemet er eller vil bli utsatt for. I dette prosjektet som berører mange ulike elver er de samlede konsekvenser utredet.

Kraftstasjon i fjell

Kraftstasjon i fjell er vurdert for alle Bordalsalternativene og Rullestad 1 og 2, men funnet uaktuelt (se avsnitt 4.5.4 på side 34 og avsnitt 4.6.8 på side 39). For dette temaet vil plassering i fjell ikke gi endringer i konsekvensene. Det er ingen spesielle naturverdier knyttet til de planlagte stasjonslokaliseringene i dagen.

11.7.5 Konsekvenser i anleggsperioden

For dyre- og planteliv som ikke er tilknyttet vann vil anleggsperioden ha større konsekvenser enn driftsfasen. Anleggsaktivitet i form av tunneldriving med masseutkjøring, bygging av kraftstasjoner, rørgate og inntak medfører støy og forstyrrelser. Flere arter vil trolig holde seg borte fra anleggsområdet i den perioden, og støy og forstyrrelse kan medføre redusert ynglesuksess for arter som yngler like ved. Anleggsperioden er av forholdsvis kort varighet, og den vil ikke medføre varige bestandsnedganger.

Anleggsaktivitet medfører også terrenginngrep til etablering av riggområder og rørgatetraseer. Det er ikke registrert spesielle naturverdier i disse områdene. Dette er områder som vil revegeteres etter anleggsfasen, og dyr og planer vil benytte områdene som før.

Graving i elver kan føre til økt finpartikulær massetransport med påfølgende sedimentering i berørte bekker og elver. Dette kan videre føre til redusert vanngjennomstrømming i sedimentene med forringelse av gyteområder. Virkningen av dette vil sannsynligvis være forbigående, da senere flommer kan føre sedimentene videre.

For bunndyr spiller det mindre rolle når på året de forskjellige delene av anleggsfasen foregår. Sedimentering grunnet økt massetransport kan være et problem for en del av disse artene også, men med mindre spyleflommer under driftsfasen, antas virkningene ikke å føre til varige endringer i bunndyrsamfunnene.

11.7.6 Avbøtende tiltak

Minstevannføring

I elvene vil minstevannføring være det viktigste tiltaket for å redusere de negative konsekvensene. Dette gjelder alt dyre- og planteliv som er tilknyttet vassdragene. For fisk er en stor reduksjon i vannføring i perioden fra gytetida fram mot swim-up kan spesielt alvorlig. Det kan føre til anoksi eller i verste fall tørrlegging av egg eller plommeseekkyngel.

I tillegg til minstevannføring vil overløp i perioder med høy vannføring og avrenning fra restfeltet bidra til en noe høyere restvannføring.

Terskler

Bygging av terskler er i første rekke aktuelt på strekninger hvor elver er forholdsvis stilleflytende. I deler av vassdragene er det mange kulper formet av naturlige terskler, og disse gjør at vannspeilet flere steder vil bli opprettholdt til en viss grad selv om vannføringen i elva reduseres betydelig.

Tidspunkt for anleggsaktivitet

Ørret er mest følsom for forandringer i miljøet i livets aller tidligste fase, altså i perioden oktober til april-juni, avhengig av vanntemperatur. For å unngå økt massetransport med resulterende senket vanngjennomstrømming i grusen på gyte plassene, vil det være fordelaktig at graving og sprengning i elve- og bekkeløpene gjøres på en tid av året det ikke finnes egg eller plommeseekkyngel, altså fra juni til september. For ørretbestanden i Rullestadvatnet, som anses som noe overbefolket, vil en eller to delvis ødelagte gytesesonger ikke nødvendigvis være negativt. Dette gjelder Rullestad- og Kvernhusutbyggingene, som begge berører denne stammens gyteområder.

Ål

Det anses ikke som nødvendig å gjennomføre avbøtende tiltak for ål i forbindelse med den aktuelle utbyggingen, da ål ikke er rapportert registrert ovenfor Rullestadvatnet. Den siste kjente fangsten av ål i Rullestadvatnet er for øvrig fra 2000, og det er sannsyelig at det ikke finnes ål i innsjøen nå. Av den grunn er det ikke foreslått å gjøre noen spesielle tiltak i kraftstasjonsinntak mot dødelighet for ål under nedvandring.

Fugl

Etablering av trygge reirplassar for vanntilknyttet fugl (fossekall og vinterlerle) er et rimelig og effektivt avbøtende tiltak. Reirkasser bør henges opp på egnede steder langs Dalelva og Bordalseelva (i trange bekkekløfter eller på store steinar ute i elveløpet (det er viktig at kassene plasseres over rennende vann)).

Spyleflommer

I driftsfasen vil de fleste artene av bunndyr sannsynligvis oppleve en reduksjon i individantall grunnet redusert vanndecket areal. Såfremt sedimentering ikke blir et fremtredende problem, antas artssammensetningen å forbli uforandret. For å unngå sedimentering anbefales det å slippe spyleflommer minst to ganger i året.

Omløpsventil

Det er forutsatt ventiler for nedtapping av rørgaten og eventuelt for å holde sirkulasjon i rørgaten på vinterstid ved behov. Disse vil imidlertid ha liten kapasitet i forhold til driftsvannføringen.

Hensikten med installasjon av en omløpsventil er å sikre rask forbislipping av vannet i tilfeller der stasjonen faller plutselig ut av drift og aggregatene blir stengt ned. Omløpsventilen åpnes automatisk og sikrer en kontinuerlig jevn vannføring i elva nedenfor kraftverket. Men omløpsventiler er fordyrende for prosjektet. Potensielt den mest skadelig effekten er stranding av fisk og etterfølgende fiskedød på grunn av en unaturlig rask senkning av elvens vannstand.

Omløpsventiler er vurdert for alle kraftverk, og det ble konkludert at en slik ventil ikke anses nødvendig i noen av kraftstasjoner, men av ulike grunner.

Alle Bordalenalternativer har utløp i Rullestadvatn og frafall av vannføring ut av stasjonen har ingen betydning for innsjøen og det akvatiske livet.

Skromme kraftverk har utløp i inntaksbassenget for Rullestad 2, som blir opprettholdt på konstant vannstand uansett. Dersom Rullestad 2 ikke er bygd, består undervannet for Skromme av det naturlige vannbassenget opprettholdt av fjellterskelen ovenfor fossen. Utfall av Skromme aggregat vil ikke føre til noen fare for stranding fordi vannstandsendringer vil være begrenset til noen få desimeter og vil ikke tørrelegge arealer av betydning.

Stasjonene Rullestad 2 og Kvernhuselva har et felles utløp i Dalelva noen hundre meter ovenfor utløpet i Rullestadvatn. Dersom en av stasjonen plutselig faller ut vil den andre opprettholde en viss vannføring. Under meget sjeldne omstendigheter (eksempelvis linjeutfall) kan begge stasjoner falle bort samtidig, og en omløpsventil vil kunne bidra til å opprettholde vannstanden i perioden inntil vannet når frem ved overløp over inntaksdammen. Det vil uansett være restvannføring elven og konsekvensen av reduksjon i vannføringen en ganske kort periode ansees som svært beskjeden. Nytteverdien synes ikke å stå i forhold til kostnaden slik at Søkeren vurderer det som unødvendig med omløpsventil både i Kvernhuselva og i Rullestad 2.

11.8 Kulturminne og kulturmiljø

11.8.1 Metode

Informasjon om området er innhentet gjennom egen kartlegging, foreliggende rapporter, databaser og samtaler med lokalkjente. Datagrunnlaget er vurdert som svært godt (1) når det gjelder nyere tids

kulturminner/-miljøer. For ev. ukjente kulturminner som er skjult gir det ingen mening i å definere kvaliteten på datagrunnlaget, men alle kjente automatisk fredete kulturminner i området er beskrevet.

Influensområdet for dette temaet er begrenset til berørte elve- og bekkestrekninger og anlegg i forbindelse med utbyggingen, samt tilstøtende kulturmiljøer som kan bli visuelt påvirket av anleggene.

11.8.2 Dagens situasjon

Generelt

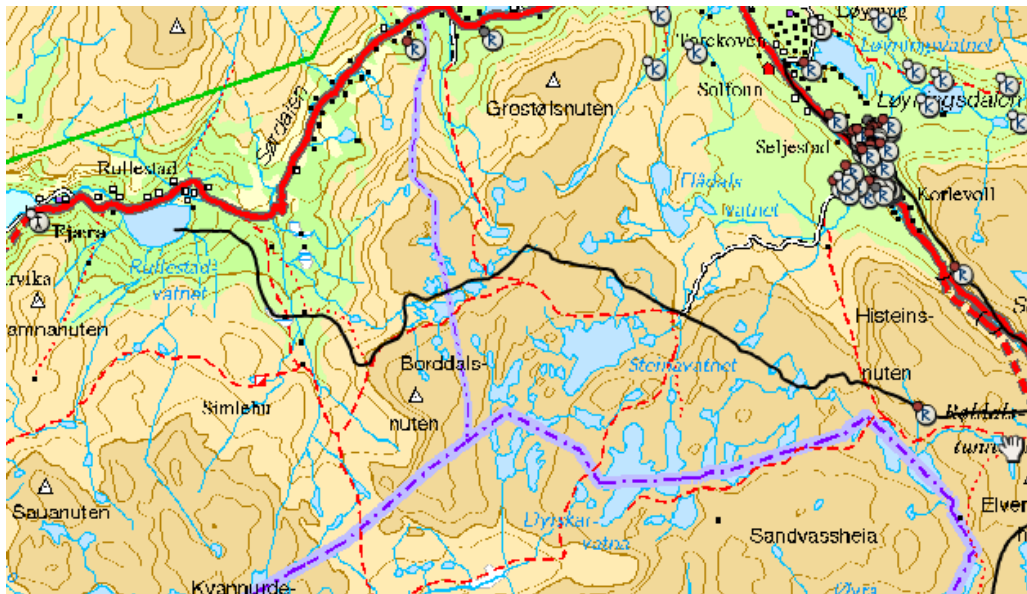
Rullestadvatnet ligger innenfor Åkrafjorden i Hordaland, kloss inntil E134. Nær Rullestadvatnet ligger Rullestad og Skromme, som sammen danner en liten jordbruksbygd bestående av totalt tre gårder. Området kan deles inn i fire delområder som hver representerer et enhetlig kulturmiljø: Rullestad, Bordalen, Skromme og Kvernhuselva.

Det foreligger kun ett arkeologisk funn i området fra forhistorisk tid (skafthulløks). Navnet Rullestad antyder fast bosetting i yngre jernalder. Det er også registrert et automatisk fredet kulturminne i form av et forhistorisk veganlegg mellom Rullestad og Røldal. Under befaring ble den forhistoriske vegen ikke funnet. Vegen kan umulig ha gått i inntegnet strekning fra Rullestadvatnet og opp til tregrensen (se figur 11-39).

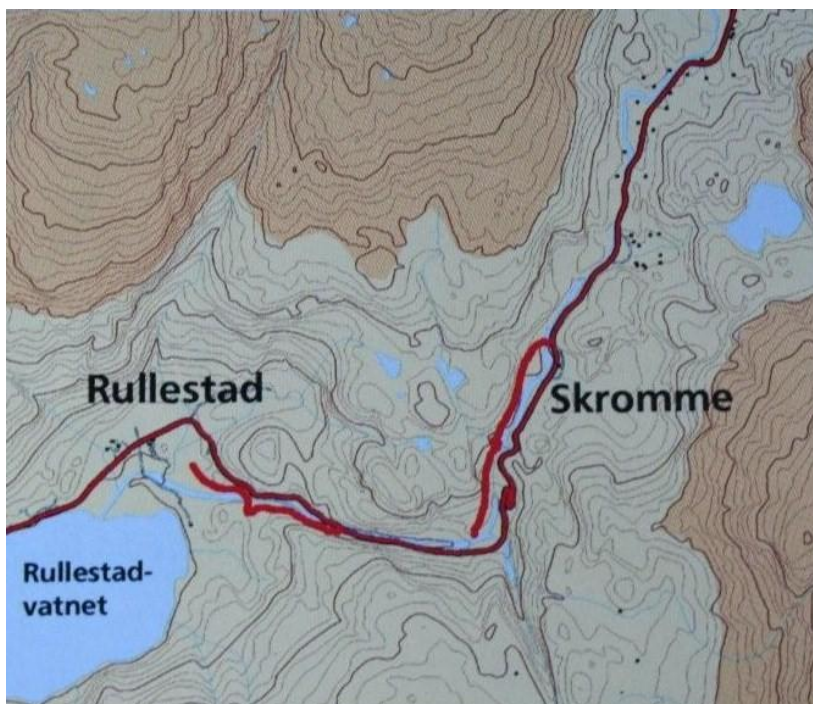
Nyere tids kulturminner viser at det har foregått gårdsdrift i området i alle fall fra sent på 1500-tallet, og i den forbindelse stølsdrift i omkringliggende terreng. Videre er tømmerressursene i området utnyttet, fra begynnelsen av 1900-tallet også vannkraft i form av sager og kverner.

Postvegen går gjennom Rullestad og videre til Skromme (figur 11-40). Den ble først bygd som kløvvei i 1870, men ble etter noen år utvidet til kjørevei. Dette var en viktig forbindelse mellom øst og vest. Vegen var i bruk helt til gamle E134 ble bygd. De siste årene er det lagt ned et stort arbeid i å restaurere veien mellom Rullestad og Skromme. Postveien er nå merket fra Rullestad, krysser elva på den nyrestaurerte Per bru, og går videre østover langs elva. Ved Juv bru kommer den ut på gamleveien, og følger den i noen hundre meter før Dalelva krysses på en nybygd bru. Postveien fortsetter så på nordsida av elva opp til Skromme. Her krysses elva på ei gammel bru. Fra Skromme og videre østover er det få spor å se av den gamle veien siden ”nyveien” ble lagt i samme trasé.

Rullestad og Bordalen omfatter de kulturhistoriske mest interessante delene av området, og det er også her potensialet for funn av ikke-synlige automatisk fredete kulturminner er størst. Begge delområdene vurderes til å ha middels arkeologisk interesse, mens delområdene Skromme og Kvernhuselva vurderes til å ha henholdsvis ingen/liten og ingen arkeologisk interesse.



Figur 11-39: Veganlegg, automatisk fredet kulturminne, ID-nr.: 112739. Inntegnet med svart strek fra Rullestadvatnet, gjennom Bordalen og øst over fjellet. Rullestad og Bordalen. (Kilde Askeladden. Database for kulturminner: <http://askeladden.ra.no/sok/>)



Figur 11-40: Postvegen fra Rullestadvatnet til Skromme inntegnet med lyserød strek

Delområder

Influensområdet er delt inn i fire verdisatte delområder, se figur 11-41. Postvegen går langs Dalevla gjennom tre av disse delområdene; Rullestad, Bordalen og Skromme.

Delområde Rullestad

Jordbruksområde der Dalevla renner ut i Rullestadvatnet. Langs liene renner det flere tidvis store bekker. Disse har vært brukt til å male korn i Kvernhuselva og til å sage plank i Sagelva. På gårdene står det ni eldre velholdte bygninger. Disse, sammen med murer av kvernhus og sag, en 1800-tallsveg og flere vedlikeholdte askekaller (styvingstrær) gir miljøet karakter.

Arkeologiske løsfunn vitner om bosetning tilbake til yngre steinalder, og stedsnavn på gårder og fjell viser at området har hatt fast bosetning fra yngre jernalder.

Stedets jordbruksstruktur har endret seg lite de siste 150 årene med unntak av at ett av tunene er flyttet og teigene er slått sammen til større sammenhengende jorder. Strukturmessig har derimot området endret karakter de siste ti årene grunnet ny E134. Den dominerer til dels landskapet, og deler av området ned mot Rullestadvatnet har blitt planert ut og bygget delvis ut med utleiehytter.

Den registrerte forhistoriske vegen inngår i delområdet.

Delområde Bordalen

Dal med tre støler opp mot skoggrensen. Flere bekker renner gjennom Bordalen, og over Bordalselva er det steinfundamentet til en bro. På stølene står det syv eldre velholdte bygninger og murer etter to bygninger. Stedsnavn på stølene tyder på at de var i bruk i jernalderen. Det tidligere omtalte veganlegget går også gjennom dette området. Gjennom dalen og langs stølene ligger det som må ha vært en viktig ferdselsåre innover landet fra forhistorisk tid. I nyere tid er denne utbedret, særlig den delen som går gjennom Rullestadjuvet.

Rullestadjuvet ble i 1855–1856 malt for sin ville og dramatiske natur av Lars Hertervig (1830–1902), som går for å være en av nasjonalromantikkens viktigste malere.

Delområde Skromme

I tillegg til Postvegen finnes ni andre nyere tids kulturminner, i all hovedsak murer etter ulike bygninger i delområdet. Kulturmiljøet omfatter én gård og tilhørende husmannsplass.

Det er ingen kjente automatisk fredete kulturminner eller arkeologiske funn fra området.

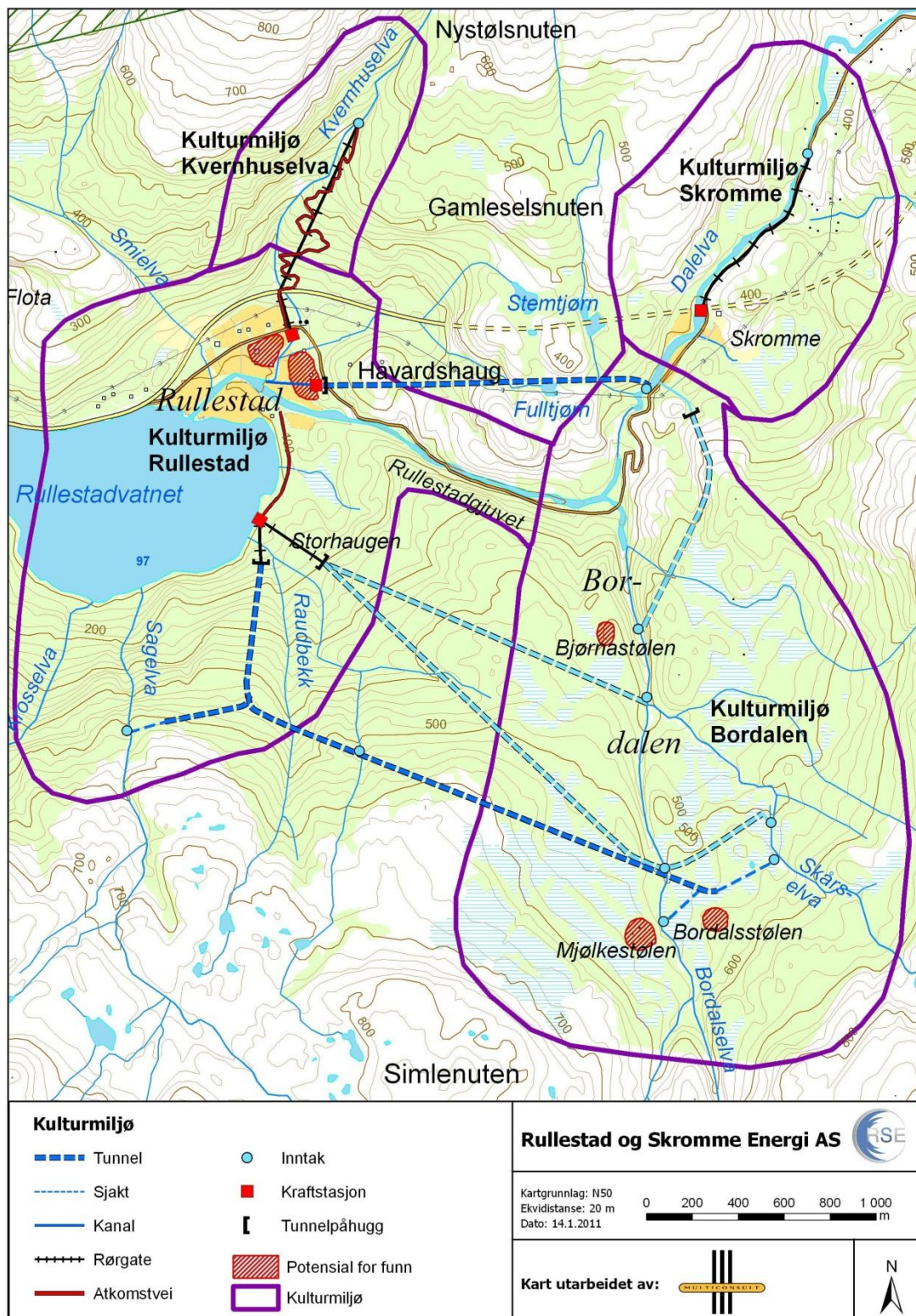
Delområde Kvernuselva

Ingen kulturminner er funnet i delområde Kvernuselva (rester etter kvernhus langs elva inngår i delområde Rullestad). Stedsnavn tyder allikevel på lokal stølsdrift lenger inn i dalen.

Det er ingen kjente automatisk fredete kulturminner eller arkeologiske funn fra området.

Tabell 11-26: Områdenes verdi med hensyn på kulturminner og kulturmiljø

OMRÅDE	VERDI	
	KULTURMINNER	KULTURMILJØ
Rullestad	Middels verdi	Middels verdi
Bordalen	Liten verdi	Middels verdi
Skromme	Liten verdi	Liten verdi
Kvernuselva	Liten verdi	Liten verdi
Totalt	Middels verdi	Middels verdi



Figur 11-41: Oversikt over inndeling av kulturmiljøet i delområder

11.8.3 Konsekvenser av tiltaket

Det beskrives to konfliktkategorier, der beskrivelsen ”konflikt” kun omfatter tiltakenes synlighet fra det aktuelle kulturminnet, mens ”direkte konflikt” medfører fare for fysisk kontakt eller ødeleggelse.

Hovedalternativet

Kvernhuselva

Utbygging av Kvernhuselva med rørgate, anleggsområde og kraftstasjon vil komme i direkte konflikt med jordbrukslandskap på Rullestad og kvernhusmurer ved elva. Rørgate, kraftstasjon og transformator blir synlig fra flere nyere tids kulturminner (bygninger) på gårdene, og blir liggende i et jordbrukslandskap med steingarder og askekaller (styvingstrær).

Samlet sett er konsekvensen **liten til middels negativ** (–/– –).

Skromme

Inntaksdammen og kraftstasjon blir et synlig inngrep fra traseen til den gamle Postvegen. Den følger her gamlevegen, og alle spor fra den ble fjernet da bilvegen ble bygd. Rørgata graves ned og vil dermed ikke påvirke kulturmiljøet. For gårdsmiljøet Skromme vil inngrepet ha liten betydning, men kraftstasjonen vil godt synlig i gårdsmiljøet.

Samlet sett er konsekvensen **liten negativ** (–).

Rullestad 2

Rullestad 2 gir redusert vannføring langs Postvegen i Rullestadjuvet og senker opplevelsesverdien av dette området. Inntaket blir også godt synlig fra Postvegen. Kraftstasjonen vil bli liggende like ved Postvegen, og veg fram til stasjonen vil krysse Postvegen. Det er også et potensial for funn av ikke-synlige automatisk fredete kulturminner i dette området. Samlet sett er konsekvensen **middels negativ** (– –).

Bordalen 1

Inntaket i Bordalselva berører brufundamentet ved Mjølkestølen. Fraføring av vann fra Sagelva gir redusert vannføring rundt murene etter sagen. Inntak i Skårselva og Raudbekken berører ingen kulturverdier. Atkomstveg til kraftstasjon og massedeponiet for Bordalen 1 kan komme i konflikt med det forhistoriske veganlegget. Det er i dag vanskelig å påvise dette kulturminnet, og nøyaktig lokalisering er således uklar. Uansett går det en veg her i dag, og en opprusting av denne vil ikke medføre en ny negativ påvirkning av det mulige kulturminnet.

Opplevelsen av Rullestadjuvet kan bli noe forringet med redusert vannføring. Dette kan være i konflikt med dette som kulturmiljø (Postvegen, Hertervig). Bortføring av Bordalselva står imidlertid alene for en liten del av vannmengden her, men sammen med Rullestad 2 vil bortfallet være betydelig.

Tippområdet er ikke i konflikt med kulturminner eller kulturmiljø.

De negative konsekvensene er begrensede for dette temaet, **liten til middels negativ** (–/– –).

Samlet vurdering av hovedalternativet

Samlet anses den reduserte vannføringen gjennom Rullestadjuvet samt vanninntaket i nærheten av stølene i Bordalen som de største negative konsekvensene ved en utbygging. Tiltak i Kvernhuselva kan komme i direkte konflikt med murene til to kvernhus, mens inntak i Sagelva vil medføre redusert vannføring forbi murene til en sag.

Samlet sett er konsekvensen **liten til middels negativ** (–/– –) for dette temaet.

Tabell 11-27: Omfang og konsekvens for hovedalternativet fordelt på verdisatte delområder

DEL-OMRÅDE	VERDI	BORDALEN 1		SKROMME		RULLESTAD 2		KVERNHUSELVA	
		OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS
Rullestad	Middels	Lite/ mid-dels neg.	-/- -	Intet	0	Middels neg.	--	Middels neg.	-/- -
Bordalen	Middels	Lite/mid-dels neg.	-/- -	Intet	0	Middels neg.	--	Intet	0
Skromme	Liten	Intet	0	Lite neg.	-	Intet	0	Intet	0
Kvernhus-elva	Liten	Intet	0	Intet	0	Intet	0	Lite neg	-
Samlet konsekvens		-/- -		-		--		-/- -	
Full utbygging		-/- -							

Reduserte alternativer

Hovedalternativet uten Rullestad 2

Rullestad 2 er det mest konfliktfylte kraftverket pga. redusert opplevelsesverdi i Rullestadjuvet ved redusert vannføring og nye tekniske inngrep som blir synlige fra og til dels griper inn i Postvegen. Dalelva utgjør en betydelig del av vannføringen gjennom Rullestadjuvet, og utbygging uten Rullestad 2 vil i stor grad ivareta opplevelsesverdien av juvet. I forhold til hovedalternativet unngås også eventuelle konflikter med potensielle ikke-synlige kulturminer i delområdet Rullestad. For de tre andre delområdene vil konsekvensene bli tilsvarende som for hovedalternativet.

Selv om konfliktgraden er lavere enn for hovedalternativet, vurderes konsekvensen samlet sett fremdeles som **liten til middels negativ** (-/- -).

Hovedalternativet uten Bordalen 1

Dersom Bordalselva ikke bygges ut, unngås konfliktene med brufundamentet ved Mjølkestølen, redusert vannføring forbi sagmurene i Sagelva, og en mulig konflikt med det forhistoriske veganlegget i Bordalen. Konflikten ved redusert vannføring gjennom Rullestadjuvet reduseres også noe, selv om Bordalselva bidrar mindre til vannføringen her enn Dalelva. Alternativet gir ingen konflikter i delområdet Bordalen, og reduserer konfliktnivået i delområdet Rullestad i forhold til hovedalternativet.

På bakgrunn av konfliktene de andre kraftverkene medfører vurderes konsekvensen imidlertid fremdeles som **liten til middels negativ** (-/- -)

Sammenstilling og sammenligning med hovedalternativet

De to reduserte alternativene har begge mindre konsekvens for kulturminner/kulturmiljø enn hovedalternativet. Hovedalternativet uten Rullestad 2 har minst konsekvens.

	HOVEDALTERNATIVET	HOVEDALTERNATIVET UTEN RULLESTAD 2	HOVEDALTERNATIVET UTEN BORDALEN 1
	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS
Samlet vurdering	Liten til middels negativ (- / - -)	Liten til middels negativ (- / - -)	Liten til middels negativ (- / - -)

Alternative utnyttninger av Bordalselva

Bordalen 2

Sagelva berøres ikke, og sammenhengen mellom sagrestene som ett kulturminne og elva opprettholdes. Inntaket i Bordalselva er også lengre ned, noe som medfører at brufundamentet ved stølene ikke berøres. Ellers er alternativet som Bordalen 1. Konsekvensen er **liten negativ** (-).

Bordalen 3

Inntaket ved Bordalselva blir ikke synlig fra Bjørnastølen. Opplevelsen av Rullestadjuvet kan bli noe forringet med redusert vannføring.

Bordalen 3 er tilsvarende som Bordalen 2 for dette temaet. De negative konsekvensene er begrensede for dette temaet, **liten negativ (-)**.

Rullestad 1

Rullestad 1 gir inngrep ved Skromme, men ingen kulturverdier påvirkes her. Bortfall av vann fra Dalelva påvirker opplevelsesverdiene av Postvegen, men Bordalselva står for en liten del av vannet i juvet. Konsekvensen er **liten negativ (-)**.

Tabell 11-28: Konsekvenser av de ulike utbyggingsalternativene

UTBYGGING	KONSEKVENNS
HOVEDALTERNATIVET	
Kvernhuselva	-/- -
Skromme	-
Rullestad 2	- -
Bordalen 1	-/- -
Samlet konsekvens	-/- -
REDUSERTE ALTERNATIV	
Hovedalternativet uten Rullestad 2	-/- -
Hovedalternativet uten Bordalen 1	-/- -
ALTERNATIV UTNYTTING AV BORDALSELVA	
Bordalen 2	-
Bordalen 3	-
Rullestad 1	-

11.8.4 Konsekvenser i anleggsperioden

Kulturmiljøer kan bli negativt påvirket av støy og forstyrrelse gjennom anleggsfasen. Eksempelvis vil turgåing etter Postvegen bli påvirket av utbygging av Dalelva. Gjennom anleggsperioden kan det avdekkes ukjente kulturminner. Om dette skjer må arbeidet stanses umiddelbart, og person med arkeologisk kompetanse tilkalles.

11.8.5 Avbøtende tiltak

Tekniske inngrep bør lokaliseres slik at de er minst mulig synlige fra påviste kulturminner og kulturmiljø. Ved en eventuell berøring av det forhistoriske veganlegget, må dette eventuelt frigis. Veganlegget var dog ikke mulig å påvise ved befaring og bør vurderes på nytt. Tilrettelagt atkomst til kulturminner bør vurderes.

Gjennom anleggsfasen må tilgjengelighet på Postvegen sikres, og anleggsområder ved vegen på sikres med gjerde.

11.9 Forurensning, vannkvalitet

11.9.1 Metode

Vurderingene baserer seg på foreliggende informasjon, kontakt med utbygger og Etne kommune. Det er ikke utført egne målinger av vannkvalitet.

Influensområdet for dette temaet begrenser seg til elve- og bekkestrekninger fra inntak og ned til utløp i Rullestadvatnet. Vatnet inngår også i influensområdet.

Støy og rystelser er omtalt under kap. 11.14 Sosiale og helsemessige forhold.

11.9.2 Dagens situasjon

Rullestad og Skromme har spredd bosetting. Det finnes ingen kommunal eller offentlig drikkevannsanlegg eller renseanlegg i området.

Rullestad Vassverk forsyner de fleste i området med drikkevann. Det har inntakskum i Kvernhuselva litt oppstrøms kryssingen av E134 (figur 11-42). Boliger og driftsbygninger utover dette får vann fra brønner eller inntak i sidebekker.

Halvfjorden Camping har et eget renseanlegg for sanitærvløp på campingplassen. Campingplassen har kapasitet på ca. 4 hytter og ca. 60 plasser merket for bobiler/campinghytter.

Det er ingen grunnvannsbrønner i området som blir berørt (se kap. 11.3). Elvene benyttes ikke til vanningsformål.



Figur 11-42. Beliggenheten av brønnen i Kvernhuselva (rød sirkel). Kartgrunnlaget er hentet fra www.ngu.no.

Vannkvalitet

I forbindelse med forsuringsovervåkning foreligger det vannprøver fra 1986 og 2007 fra utløpet av Rullestadvatnet (tabell 11-29). På parametrene total nitrogen, total fosfor og TOC var miljøtilstanden *meget god* vurdert etter KLIFs miljøklassifisering, mens pH og total alkalitet var *god*.

Vannprøvene viser at vannkvaliteten i Rullestadvatnet kan karakteriseres som noe surt, næringsfattig og med lavt innhold av organisk stoff. Det foreligger ikke målinger av bakterieinnhold, men som overflatevann generelt vil det måtte forventes at vannet kan inneholde mikrobiologisk forurensning tilført fra fugler, dyr og avrenning fra nedbørfeltet.

Vannet egner seg som drikkevann, dog er pH noe lav i forhold til distribusjon på ledningsnett. Vannbehandling og kravet til hygieniske barrierer i henhold til drikkevannsforskriften må påregnes, uansett om vannprøver påviser ingen eller lavt innhold av bakterier. I forhold til beskyttelse av nedbørfeltet til vannet som et ev. drikkevann, er det ikke gunstig at det går veg såpass nært langs vannet, da dette innebærer en risiko for forurensning til en viss grad som avrenning og i ytterste fall som følge av velt av kjøretøy/bilulykker eller lignende.

Kilder til forurensning

Det er få kilder til forurensning i området. Det er ingen kommunale eller fellesanlegg for avløpshåndtering. Av løsninger er det hovedsaklig spredte avløpsanlegg som septiktank med spredegrøfter knyttet til den enkelte bolig. Disse driftes og vedlikeholdes i tråd med gjeldende regelverk slik at de ikke regnes som forurensende aktivitet i så måte.

E134 går langs hele Rullestadvatnes nordside. Forurensningskomponenter fra veger består stort sett av vegsalt, tungmetaller og PAH-komponenter fra partikulært materiale. Disse skyldes vegsalting, asfalt- og dekkslitasje, utslipp av avgasser, rengjøring av tunneler og akutte utslipp ved for eksempel tankbilvelt. Periodisk rengjøring av tunneler. Trafikken på E134 er forholdsvis liten (årsdøgntrafikk er mellom 1000 og 2000 kjøretøy). Utslipp fra biltrafikk vil sannsynligvis infiltreres i løsmassene langs vegen og det er lite sannsynlig av vann og vassdrag påvirkes negativt. Mulig unntak er ved utslipp i forbindelse med ulykker der vegene går like ved vannet.

Avrenning fra landbruket er en kilde til avrenning av næringsstoffer til vassdragene. Det er imidlertid lite dyrket jord i området, og det er ikke sannsynlig at landbruksvirksomheten gir stor påvirkning.

Innenfor influensområdet er det i Klima og forurensningsdirektoratet sin database om grunnforurensning ikke registrert noen lokaliteter med forurenset grunn.

Tabell 11-29: Analyseresultat fra forsuringsovervåkning i Rullestadvatnet

Parameter	Enhet	17.10.1986	5.9.2007
pH		5,59	6,19
Total alkalitet	mmol/l	0,31	-
ANC (syre-nøytraliserende kapasitet, alkalitet)	µekv/l	6,301	-
Kalsium	mg/l	0,52	0,62
Ikke labilt aluminium	µg/l	25	-
Reaktivt aluminium	µg/l	41	-
Klorid	mg/l	1,6	-
Kalium	mg/l	0,16	-
Konduktivitet	mS/m	1,21	0,97
Magnesium	mg/l	0,18	-
Natrium	mg/l	0,92	-
Ammonium	µg/l N	-	5
Nitrat	µg/l N	60	45
Total-nitrogen	µg/l N	-	165
Fosfat	µg/l	-	1

Total fosfor	µg/l	-	3
Sulfat	mg/l	1,4	-
TOC	mg/l	1,13	2,1

11.9.3 Konsekvenser av tiltaket

Forurensning

Aktiviteten i driftsfasen generer normalt ingen store mengder forurensninger.

Det forutsettes at alt avfall i driftsfasen transporteres ut av området og leveres til godkjente mottak i henhold til avfallsforskriften og derfor ikke vil utgjøre en nevneverdig miljøkonsekvens uansett produserte mengder avfall i anleggsperioden

Avløp fra sanitæranlegg og garderobe på kraftverket bør renses i separate godkjente avløpsanlegg med septiktank samt infiltrasjons og spredegrøfter. Da det er lite sannsynlig at anlegget blir døgnbemannet i driftsperioden, er avløpsmengdene fra sanitæranlegget forventet å være meget små.

Konsekvensen vurderes å være **ubetydelig til liten negativ (0/-)**.

Drikkevann

Utbyggingsplanen påvirker ikke drikkevannsforsyningen i området, og de påvirker heller ikke muligheten for å ta ut drikkevann. Unntaket er Kvernhuselva som i dag benyttes som vannkilde. Tiltaket medfører trolig at denne må erstattes med ny vannkilde. Det er mange muligheter for overflatevann området, men det mest aktuelle og sikreste både med tanke på kapasitet og kvalitet er bruk av grunnvann.

Elvene i området benyttes ikke til vanningsformål, og tiltaket har således ingen konsekvens for eventuell jordvanning.

11.9.4 Konsekvenser i anleggsperioden

Faren for forurensning er langt større i anleggsfasen. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til:

- Drifts- og dreinsvann fra tunnelvirksomhet (avløpsvann fra boring og sprengning, nitrogenholdige næringssaltforbindelser fra sprengstoff, partikler samt høy pH).
- Sigevann fra tippområder (tilførsel av nitrogenholdige næringssaltforbindelser fra sprengstoff samt partikler).
- Søl og uhellsutslipp i forbindelse med transport, oppbevaring og bruk av olje, drivstoff og kjemikalier.
- Avfall fra rigg og drift inkl. sanitæravløp fra brakkerigg.

Drifts- og dreinsvann fra tunnelvirksomhet har normalt et partikkelinnhold på 100-20 000 mg SS/l før rensing. Innholdet kan reduseres ved sedimentering av suspendert stoff i lagune/sedimentasjonsbasseng, container, samt en oljeutskiller før det slippes til resipient. Innholdet av suspendert stoff etter denne renseprosessen avhenger av oppholdstid. Erfaringsmessig reduseres partikkelinnholdet ned til ca. 400 mg SS/l (ukesmiddel) ved sedimentering, inkludert pH justering og tilsetning av fellingsmiddel. For utslipp i sårbare resipienter kan det være nødvendig å redusere partikkelkonsentrasjonen ytterligere, ned til for eksempel 50–100 mg SS/l (regnet som ukesmiddel). For å nå slike nivåer er det vanlig å benytte filtrering.

I tillegg til suspendert stoff har tunnelvannet ofte høy pH grunnet injeksjon, og høyt ammonium- og nitrogeninnhold på grunn av uomsatt sprengstoff. Erfaringer og teoretiske beregninger har vist at 2–5 % av total nitrogen følger tunnelvannet til utslipp i resipienten.

Anleggsdrift kan videre medføre søl av oljeprodukter i forbindelse med slangebrudd påfylling av anleggs-maskiner etc. Olje og drivstoff lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre må det legges opp til at det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis det oppstår uhell.

Sprengstein er i utgangspunktet rene masser, men massene inneholder rester av nitrogen fra sprengingen samt partikler. Utslipp av nitrogenrester i avløpssvannet fra massedeponiet vil i høye konsentrasjoner kunne være giftig for fisk. Videre vil skarpe partikler kunne skade gjellene til fisk. Avbøtende tiltak er å hindre at massedeponi har avrenning direkte til bekk og elv. Nedenfor deponi bør det derfor i anleggsperioden anlegges en sedimentasjonsdam der partikler sedimenteres ned før de når vassdrag.

I anleggsperioden er det viktig at en reduserer tilførselen av suspendert materiale til bekker og elver ved beskyttelse av mest mulig av gjenstående vegetasjon, riktig utforming av anleggsveger, massedeponier, riggområder samt etablering av midlertidige og permanente erosjonstiltak som hindrer direkte avrenning fra graveskråninger og lignende.

11.9.5 Avbøtende tiltak

For å sikre miljøhensyn og hindre forurensning under utbyggingen, bør det utarbeides et miljøoppfølgingsprogram. Dette setter relevante krav til utbygger og entreprenør for å begrense forurensning og faren for forurensning i anleggs- og driftsfasen. Aktuelle tiltak er:

sortering av avfall

forbud mot brenning av avfall

sikre olje- og drivstofflager mot lekkasje

beredskap mot søl av olje og diesel (avgrensede steder for drivstoffylling, absorbent skal være tilgjengelig).

drivevann fra behandles (sedimentasjonsdam/container) før det slippes ut i resipient.

Erosjonsbegrensende tiltak for anleggsområder bør iverksettes der dette er nødvendig. I anleggsperioden er det viktig at en reduserer tilførselen av suspendert materiale til bekker og elver ved å beskytte mest mulig av gjenstående vegetasjon.

11.10 Naturressurser

11.10.1 Metode

Dette temaet omfatter jord- og skogressurser, ferskvannsressurser (inkl. grunnvann) og mineral og masseforekomster. Ferskvannsressurser er behandlet under kap. 11.9 Forurensning, vannkvalitet. Berggrunnsgeologi og løsmassegeologi er beskrevet i avsnitt 2.2.1 og 2.2.2. Det er ingen mineralforekomster i berørt område. Det er heller ingen utnyttbare løsmasseforekomster i området. Tiltaket har ingen konsekvenser for utnytting av geologiske ressurser.

11.10.2 Dagens situasjon

Jordbruk

Landbruk har til alle tider vært en viktig levevei i Etne, og kommunen er i dag blant de største landbrukskommunene i Hordaland.

I følge tall for søknader om produksjonstilskudd var det i 2009 182 gårdsbruk/foretak med til sammen 27 282 dekar jordbruksareal i drift i Etne. Tall fra Statens landbruksforvaltning viser et noe synkende antall søkere til produksjonstilskudd for arealer og husdyr i perioden 2006–2009. I samme periode har areal det søkes tilskudd til også vært synkende. Imidlertid var det noe oppgang for begge fra 2008 til 2009.

Dominerende jordbruksformer er husdyrhold og grovfôrproduksjon. Husdyrholdet i kommunen er melkeproduksjon fra ku og geit, og kjøttproduksjon fra storfe, sau og gris. I tillegg var det to eggprodusenter.

To gårdsbruk i drift med til sammen 153 daa jordbruksareal er berørt av utbyggingsplanene. Det ene bruket leier i tillegg 70 daa fra to andre bruk som er berørt, men som ikke lenger drives av eierne. Jordbruksarealet er konsentrert til nordøstsiden av Rullestadvatnet og ved Skromme, og består av full- og overflatedyrket jord i tillegg til gjødslet beite.

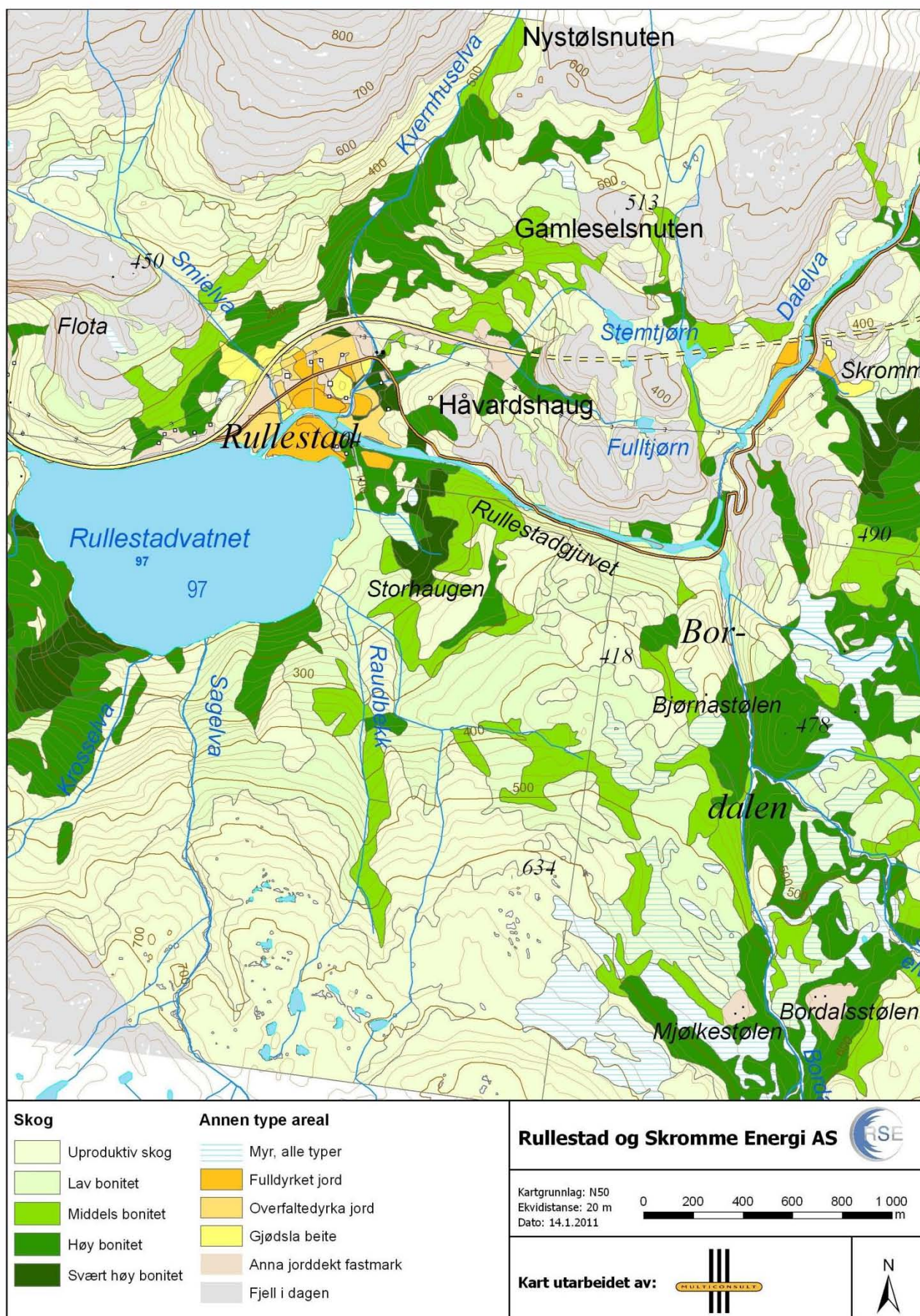
På det ene av gårdsbrukene holdes det rundt 150 vinterfora sau, mens det andre bruket holder melkegeiter. Så godt som alle dyra slippes årlig på beite. Beiteområdene ligger på begge sider av dalføret.

Skogbruk

Etne har i følge skogbruksplanen for kommunen et drivverdig skogsareal på 40 000 dekar med en årlig tilvekst på 15 000 m³. Av dette dominerer løvskog. Årlig hogstuttak ligger anslagsvis i gjennomsnitt på ca. 2 000 m³ for salg og 2 000 m³ til eget bruk. Mesteparten av tømmeret blir solgt til større kjøpere utenfor kommunen, og lokalt er det få og små tømmerkjøpere. På seks gårdssager blir en del tømmer foredlet. Utsiktene for tømmeravsetningen fremover er gode, bortsett fra for furuslip.

Aktiviteten innenfor skogplanting har gått nedover de siste ti årene. Bygging av nye skogsveger har gått ned på 1990-tallet i forhold til byggeaktiviteten på 1980-tallet. Ungskogspleieaktiviteten har økt i løpet av de siste fem årene.

Områdene øst for Kyrping og innover Åkrafjorden er definert som mindre viktige for skogbruk. Mye av arealet i Rullestadjuvet og ved Skromme består av uproduktiv skog eller skog av lav bonitet. I nedre del av juvet, langs Kvernhuselva og oppover i Bordalen finnes imidlertid også areal med middels, høy og svært høy bonitet. Det meste av dette er furuskog, men det er også en god del bjørk. Skogen drives i de nedre delene av tiltaksområdet, men per i dag kun for eget bruk.



Figur 11-43: Oversikt over markslag i området.

Åkrafjorden landskapspark

“Landskapsparker i Hordaland” er et prosjekt i regi av landbruksavdelingen hos Fylkesmann i Hordaland som ble startet i 2006. En landskapspark blir definert på følgende måte:

Landskapsparker er unike natur- og kulturlandskap, avgrensa av felles kultur og identitetskjenne. Lokalsamfunn og næring vert utvikla i fellesskap slik at områda vert attraktive som bustad og besøksmål.

Sju bygder ble valgt ut som pilotområder. En av disse er Åkrafjorden. En viktig forutsetning var at det var aktivt landbruk i bygda. Prosjektets grunnfilosofi er at tenking og gjennomføring skal skje etter ”bottom up”-prinsippet der bygdefolket selv er sentrale.

Mange av aktivitetene knyttet til reiseliv og turisme er en del av satsingen i Åkrafjorden landskapspark. Fallrettshaverne til foreliggende prosjekt har inngått en avtale om at 20 % av inntektene fra en eventuell kraftverksutbygging skal gå inn i et selskap som skal investere lokalt innenfor rammene av landskapspark-prosjektet.

Verdivurdering

Verdien av jordbruks- og utmarksressursene (beite) langs de ulike utbyggingsalternativene varierer. Generelt kan en gi **all dyrket jord stor verdi**. Dyrket jord er en begrenset ressurs, og en forutsetning for jordbruket. **Skog med middels og høy bonitet gir middels verdi**. Resterende arealer består av lavproduktiv skog og fjell/grunlendt mark. Dette benyttes til beite. Verdien er **liten**.

11.10.3 Konsekvenser

0-alternativet

Både lokalt, regionalt og nasjonalt har landbruket gjennomgått store strukturendringer de siste tjue årene. Det er i dag få driftsenheter igjen i kommunen sammenlignet med situasjonen for noen tiår siden. Arealet av dyrket mark har ikke blitt tilsvarende redusert, noe som skyldes at de gjenværende brukene driver det meste av jordbruksarealet (utbredt bruk av leiejord). Dette er tilfellet også lokalt hvor en av grunneierne leier jord fra to av de andre.

Hvis denne utviklingen fortsetter vil flere gårdsbruk sannsynligvis bli nedlagt, og man vil kunne få en situasjon der jordbruksareal blir liggende brakk som følge av liten etterspørsel etter leiejord. Både innmarks- og utmarksbeiter vil få mindre beitetrykk, og gjengroingen vil tilta.

Utviklingen innen landbruket i området er med andre ord i stor grad prisgitt de rammevilkår som vedtas på nasjonalt nivå gjennom den til enhver tid gjeldende landbrukspolitikk, og det er vanskelig å forutse hvilken retning den vil ta i fremtiden. Det er imidlertid klart at dersom trenden fra de siste ti årene fortsetter, så vil landbruket i området tape ytterligere terreng sammenlignet med de mest produktive områdene på Jæren, i Trøndelag og på Østlandet.

I Etne kommune satses det på å utvide landbruket til også å omfatte turisme med utleie av jaktressurser m.m. Dette er eksempler på tiltak som kan bidra til å redusere den negative trenden.

Felles konsekvenser for de ulike alternativene

For alle utbyggingsalternativene gjelder at det vil skapes inntekter som kan forventes å styrke den lokale bosetningen og bedre forholdene for videre drift og utnyttelse av de lokale jordbruksressursene. Fallrettshaverne har inngått en avtale om deling av fallrettighetene i alle de berørte elvene, slik at hver fallrettshaver vil få inntekter uavhengig av hvilket alternativ som bygges ut. Inntekten fra de største alternativene vil være større enn for de ulike småkraftalternativene (Kvernhuselva og Skromme).

Hovedalternativet

Kvernhuselva

Omtrent 800 meter av rørgata legges i furuskog med hovedsakelig høy bonitet. Rørgata graves ned, og i en driftssituasjon vil den ikke medføre beslag av produktiv skog.

I tillegg anlegges en atkomstveg til inntaksdammen. Samlet lengde på vegen er 1,5 km, men det er en eksisterende veg opp lia som må forlenges med 600 meter. Dette gir en langt bedre mulighet til å avvirke skog i dette området enn i dag, og vegen gir tilgang til ressurser. Vegene medfører imidlertid hogst langs en ca. 600 meter lang trasé med 5 meter bredde, og gir et varig arealbeslag på 6 dekar furuskog. Dette beslaget er beskjedent, og fordelene med bedret tilgjengelighet oppveier denne negative konsekvensen

Kraftstasjonen plasseres på overflatedyrket mark. Varig beslag er anslått til 0,5 dekar.

Terrenget langs Kvernhuselva er bratt langs det meste av planlagt utbygd strekning, slik at elva nok i liten grad bidrar til grunnvannet med unntak av i nedre del der den trolig bidrar til å mate grunnvannsmagasinet. Verken skog eller landbruksjord forventes å bli vesentlig berørt ut over helt lokalt langs Kvernhuselva.

Gjerdeeffekten av elva vil i liten grad bli berørt i dette bratte området. Ved eventuelle problemer kan det settes opp gjerde. Utbyggingen vil gi noen tilleggsinntekter innen landbruket.

Samlet sett vurderes konsekvensen som **liten positiv (+)**.

Skromme

Rørgata vil i dette tilfellet være nedgravd i vegen langs elva, slik at arealtapet blir meget beskjedent. Kraftstasjonen beslaglegger noe kantvegetasjon ved elva, men dette har ingen ressursmessig betydning. Alternativet medfører ikke arealbeslag av dyrka mark.

Redusert vannføring i Dalelva på denne strekningen vil ha liten betydning for skogbruk ettersom det er svært begrensede ressurser langs elvestrekningen

Kraftverket vil generere ekstraintekter innenfor det lokale landbruket, og konsekvensen vurderes som **liten positiv (+)**.

Rullestad 2

Inntaksdammen i Dalelva gir ikke beslag av jord- eller skogressurser. Nedover langs Rullestadvuven er det ikke produktiv skog, slik at redusert vannføring i elva eller redusert grunnvannspeil lokalt langs elva ikke har betydning for eventuell skogsdrift.

Kraftstasjonen vil legge beslag på et område med uproduktiv skog rett ved bebyggelsen. Utløpet fra kraftverket vil gå i en om lag 200 meter lang kanal som munner ut i Kvernhuselva før samløpet med Dalelva. Omtrent 60 meter av denne går på overflatedyrka jord og 60 meter på fulldyrket jord. Med en bredde på 8 meter gir det et arealbeslag på ca. 1,0 dekar dyrket mark. Her må det også bygges veg fram til kraftstasjonen. Den beslaglegger 1,3 dekar dyrket mark

Faren for drenering/senkning av grunnvann ved tunnelbygging er i dette tilfellet vurdert som moderat til høy (se kap. 11.3). Det er nesten ikke produktiv skog over tunnelen, slik at en eventuell grunnvannssenkning ikke vil ha betydning for skogbruksressursene.

Landbruksjorda på Rullestad (oppstrøms kraftutløpet) forventes å bli lite påvirket av at Dalelva fraføres. I utgangspunktet må siltinnholdet i matjorda være betydelig for å få noen kapillærstigning i det hele tatt som kan komme grasveksten til nytte. Videre vil det også etter en utbygging være betydelig vannføring i Dalelva. Den påvirkningen som måtte komme vil sannsynligvis være i selve elvekanten der produksjonen i utgangspunktet er marginal.

Overskuddsmasser er vurdert brukt til å heve jordbruksområder som oversvømmes under flom, og kan dermed muligens gi noe økt produksjon på disse arealene.

Utbyggingen vil gi en betydelig inntekt til grunneierne i området, og vurderes derfor positivt. De negative effektene av planen er begrenset til beslag av et lite areal dyrket mark.

Alternativet medfører **middels positiv konsekvens (++)** for landbruket.

Bordalen 1

Eksisterende veg til Raudbekken utbedres og forlenges fram til kraftverk og tunnelpåhugg. Dette vil medføre behov for hogst av noe skog av lav bonitet, mens atkomst til massetipp gir hogst av skog med høy bonitet langs en trasé på ca. 200 m bredde og 5 m lengde. Forlenging av vegen vil åpne opp for lettere tilgang til skogressursene på sør- og østsiden av Rullestadvatnet. Inntakene vil ikke medføre beslag av

drivverdig skog. Rørgate fra påhugg og ned til kraftstasjon beslaglegger noe skog, men rørgata vil graves ned, og skog etableres på nytt slik at dette ikke representerer et varig beslag.

Overskuddsmasser fra utbyggingen planlegges deponert på et myrområde på ca. 17 dekar. Etter deponeringen er det planlagt å tilså tippen, og etablere dyrket jord der. Det foreligger både forsøk og praktiske erfaringer med etablering av nytt jordbruksland på tipper og deponier i Norge. I Valdres ble det brukt tunnelmasser fra Lomenutbyggingen for å lage nytt jordbruksland og forbedre arronderingen av hele jordvegen. Erfaringene herfra tilsier at for å kunne pløye bør jordlaget være på minimum 30 cm over sprengsteinen. I vekstforsøk på de nye jordarealene ble ulike vekster og jordtykkelser sammenlignet. Disse viser at avlingen tiltar med økende tykkelse av jordlaget, men at merutbyttet er lite over 20-30 cm. Kostnaden med jorddekking tiltar sterk med tykkelsen av jordlaget.

I vekstforsøk med sprengstein og fullprofilmasser fra Ulla Førre-utbyggingen ble ulike gjødslingsnivå og innblandinger i tunnelmassene prøvd ut. Forsøkene viste store utslag for gjødsling, særlig for de feltene hvor det ikke var innblandet organisk materiale. For fullprofilmasser med innblanding av torv var engavlingene oppe i 500 kg pr. dekar. For potet var avlingene oppe i 800 kg pr. dekar med samme behandling. På sprengstein var avlingene noe lavere for samme gjødslingsnivå året etter tilsåing sammenlignet med masser fra fullprofilboring.

Også i forbindelse med Saudaprojektet ble tunnelmasser brukt til gjenvinning av jordbruksland. Her ble en forsenkning i Sauda sentrum fylt igjen med tunnelmasser og dekket med matjord fra den opprinnelige overflaten. Erfaring med dyrking på dette arealet er så langt positive, og avlingsresultatet er vurdert som tilfredsstillende.

Både de praktiske erfaringene og forsøkene med dyrking på deponiområder viser at det vil være mulig å skape jordbruksarealer på deponiene. Dette forutsetter imidlertid at et matjordlag legges utover deponiområdene i tilstrekkelig tykkelse.

Tunnelmassene må også inneholde nok finstoff til at vannhusholdningen i jordprofilen blir tilstrekkelig god samtidig som dette kan gi pakkeskader under utlegging av matjordlaget. Det kan ta noe tid å utvikle et godt og produktivt jordsmonn, samt at vannhusholdningsegenskapene på deponier kan være mindre gunstige på grunn av kornsammensetningen til tunnelmassene, noe som kan gi lavere avling og/eller økt gjødslings- eller vanningsbehov i forhold til andre arealer.

Alternativet vil medføre vesentlig redusert vannføring i Bordalselva fra kote 510 og 2 kilometer ned til samløpet med Dalelva; langs den nedre kilometeren av Raudbekken før utløpet i Rullestadvatnet; langs om lag 1 kilometer av Skårselva før samløpet med Bordalselva, og ca. 650 meter av Sagelva før utløpet i Rullestadvatnet. I og med fraføringen av Bordalselva vil også vannføringen i Dalelva bli redusert. Mye av terrenget langs vannstrengene som får redusert vannføring er bratt, slik at vannstrengene her i utgangspunktet vil ha liten og lokal innvirkning på grunnvannet, og skogressursene i liten grad vil bli berørt.

Redusert vannføring i Bordalselva forventes i liten grad å redusere elvas gjerdeeffekt. Mye av berørt elvestrekning går sterkt nedskåret i terrenget, ellers kan beitedyr krysse elvene i dag. Det forventes ikke noen vesentlig endring ved redusert vannføring.

Utbyggingen vil gi betydelige ekstraintekter til grunneierne i området, øker arealet med dyrket mark, hever flomutsatt dyrket mark og bedrer tilgangen til skogsarealer noe. De negative konsekvensene begrenser seg til et lite beslag av produktiv skog.

Verdien av området (middels) kombinert med omfanget tilsier at konsekvensen av utbyggingen blir **middels positiv (++)**.

Samlet konsekvens

Utbyggingen av kraftverk i Rullestad- og Skrommeområdet har samlet sett små negative konsekvenser. Arealbeslag av skog er svært lite, og nye veger gir bedre tilgjengelighet til skog. Prosjektet vil gi en netto økning i arealet dyrket jord grunnet oppdyrking av tipp. Utbyggingen vil gi betydelige ekstraintekter til grunneierne i området. Samlet sett bedømmes hovedalternativet å ha **middels positiv konsekvens (+ +)** for dette temaet.

Reduserte alternativ

Hovedalternativet uten Rullestad

Utelates utbygging av Rullestad 2 vil arealbeslag på om lag 2,3 dekar dyrket mark ved Rullestad unngås. På den andre siden blir inntektene til grunneierne blir mindre enn dersom hovedalternativet realiseres.

Konsekvensen vurderes samlet sett som **middels positiv (+ +)**

Hovedalternativet uten Bordalen

Dersom Bordalen 1 ikke bygges unngås arealbeslag i skog av lav bonitet, men dette alternativet gir ingen ny skogsbilvei som letter atkomst og utnyttelse av ressursene på sør- og østsiden av Rullestadvatnet. Inntektene til grunneierne vil bli noe mindre i forhold til ved en realisering av hovedalternativet.

Konsekvensen vurderes fremdeles som **liten til middels positiv (+/++)**.

*Alternative utnyttinger av Bordalselva*Bordalen 2

Bordalen 2 har færre inngrep enn Bordalen 1, men det er i områder med liten ressursmessig betydning. Som for Bordalen 1 gir dette mulighet til å dyrke opp tippen, samtidig som opprusting/forlenging av vegen langs Rullestadvatnet vil bedre tilgjengeligheten for å ta ut skog.

Siden Bordalen 2 er noe mindre enn Bordalen 1 vil inntektene til det lokale landbruket bli tilsvarende mindre. Verdien av området (middels) kombinert med omfanget tilsier at alternativet har **liten til middels positiv (+/++) konsekvens**.

Bordalen 3

For jord- og skogbruk vil alternativet Bordalen 3 ha konsekvenser tilsvarende som Bordalen 2.

Verdien av området (middels) kombinert med omfanget tilsier at alternativet medfører **liten til middels positiv konsekvens (+/++)** for landbruket.

Rullestad 1

Kanalen fra tunnelutløpet fra Bordalselva vil gå om lag 200 m igjennom uproduktiv skog ned til inntaksdammen. De siste sju meterne av kanalen ligger i utkanten av dyrket mark, og kan medføre et lite beslag her. Masser deponeres like ved tunnelpåhugget i et område uten ressursmessig betydning. Inntaket i Bordalselva vil medføre at de nedre 600 meterne av elva får redusert vannføring. Langs denne strekningen er det ikke drivverdig skog, eventuelt redusert grunnvannspeil lokalt langs elva vil ikke ha betydning for skogsdrift.

Utbyggingen vil gi en betydelig inntekt til grunneierne i området. Alternativet har **liten positiv konsekvens (+)** for landbruket.

Tabell 11-8-2: Konsekvenser av de ulike utbyggingsalternativene

UTBYGGING	KONSEKVENNS
HOVEDALTERNATIVET	
Kvernhuselva	+
Skromme	+
Rullestad 2	+/+ +
Bordalen 1	+ +
Samlet konsekvens	+ +
REDUSERTE ALTERNATIV	
Hovedalternativet uten Rullestad 2	+ +
Hovedalternativet uten	+/+ +

Bordalen 1	
ALTERNATIV UTNYTTING AV BORDALSELVA	
Bordalen 2	+ / + +
Bordalen 3	+ / + +
Rullestad 1	+

11.10.4 Konsekvenser i anleggsperioden

I forbindelse med tidligere kraftutbygginger har det kommet frem at stadige forstyrrelser av beitedyr i et anleggsområde kan få negative følger for slaktevekta, og dermed føre til et økonomisk tap for de som eier dyrene. Disse erfaringene er stort sett gjort i områder hvor bl.a. de topografiske forholdene og vassdrag begrenser dyrenes muligheter til å finne andre, mindre påvirkede beiteområder. I de berørte beiteområdene her har dyrene i mye større grad mulighet for å trekke vekk fra anleggsområdet så lenge utbyggingen pågår, og det er derfor lite trolig at man vil oppleve reduserte slaktevekter på beitedyrene i dette området.

Anleggsfasen medfører midlertidig arealbeslag til riggområder og rydding av rørgatetraseer. I tillegg vil hevingen av dyrket areal ved Rullestadvatnet medføre avlingsreduksjon i noen år.

11.10.5 Avbøtende tiltak

Eventuelt tapt gjerdeeffekt langs Bordalselva kan avbøtes ved å sette opp gjerder. Dette er hovedsakelig aktuelt i øvre del mot de alternative inntakene.

Planene med å dyrke opp massedeponiet vil gi en netto gevinst av dyrket jord, og er et positivt avbøtende tiltak.

Jordbruksmark og beiteområder som blir berørt av tekniske inngrep må istandsettes etter anleggsfasen. Dette innebærer at toppdekket tas vare på og tilbakeføres. Dette gjelder hovedsakelig i Rullestadområdet hvor rørgate graves ned i beiteområde og det etableres utløpskanal over dyrka mark fra kraftstasjonen for Rullestadalternativene og Kvernhuselva. Ut over dette foreslås ingen avbøtende tiltak.

11.11 Næringsliv og sysselsetting

11.11.1 Dagens situasjon

Følgende beskrivelser av Etne kommune er sitert (i kursiv) fra kommunens nettside:

Landbruk har i alle tider vore viktigaste leveveg i kommunen, og Etne er i dag blant dei største landbrukskommunane i Hordaland. Elles har kommunen mange arbeidsplassar innanfor mekanisk industri, varehandel, service og ulike tenesteytande næringar.

Gravhaugar, helleristningar, runer og bygdeborger vitnar om eldgammal busetnad. Tilgangen på kulturtilbod og naturtilbod frå fjord til fjell er variert og god. Dette nyt reiselivet godt av, og næringa er veksande. Rundt 600 fritidshus er i dag å finne i kommunen.

Nå er ikke landbruk viktigste næringsveg i kommunen lenger. Ifølge SSBs *Tall om Etne kommune* (SSB 2010) sto primærnæringene for 12,3 % av sysselsettingen i kommunen i 2007, mens sekundærnæringene sto for 26,6 % og tertiærnæringene for 59,7 %. Primærnæringenes andel var allikevel langt høyere i Etne kommune enn for fylket (2,2 %) og for landet som helhet (3,2 %).

De største bedriftene i kommunen er Sunnhordland Mek Verksted AS (ca. 45 ansatte), Tungesvik Bygg AS (ca. 20 ansatte) i Skånevik og Maritime Contracting Etne AS (mekanisk verksted, ca. 18 ansatte). Av andre

relevante bedrifter for kraftutbygging har en blant annet Etne Betong AS samt et par entreprenørbedrifter i Etne og Skånevik.

Sysselsettingen i kommunen er høy, 75 % av befolkningen. Gjennomsnittlig arbeidsledighet i 2008 var på 1,0 %, som var lavere enn både for fylket (1,6 %) og for landet (1,7 %).

Bruttoinntekten per innbygger i 2007 var på 304 600 kr. Dette var noe lavere enn for fylket (324 400) og for landet (322 500).

11.11.2 Konsekvenser av tiltaket

Anleggsfasen

De samlede investeringene ved en komplett utbygging vil beløpe seg til ca. 400 millioner kroner. (Hovedalternativet er estimert til 391,1 mill. kr.) Omtrent 40 % av investeringene fordeler seg på leveranser som normalt ikke kjøpes lokalt, herunder maskin, elektro, planlegging, administrasjon og finansiering. De øvrige ca. 60 % av investeringene fordeler seg på leveranser innenfor bygg- og anleggsvirksomhet, samt montasje og andre tjenester som *potensielt* kan leveres av lokalt næringsliv.

Lokal etterspørsel retter seg mot leveranser innenfor bygg- og anleggsvirksomhet i forbindelse med reguleringsanlegg (dam/inntak), overføringsanlegg, driftsvannveger, anleggsveger og kraftstasjonene. Det vil være lokalt behov for betong, graving, kjøring, snekkerarbeid, sprengning, bygningsmaterialer m.m. I tillegg vil det være omfattende montasjearbeid spesielt i kraftstasjonen hvor lokale mekanisk-, rørlegger- og elektrofirma vil kunne tilby sine tjenester.

Linjenettet i indre Åkrafjorden er svakt og trenger en oppgradering. De totale kostnader til nettförsterkning og nye linjer er estimert til 100 millioner. Rullestad & Skromme Energis andel av dette er ikke tatt med i de nedenstående vurderingene/beregningene.

Generelle forutsetninger for nedenstående konsekvensutredning

Småkrafts policy er å dele opp entreprisene slik at lokale firmaer kan ha kapasitet til å delta i konkurransen om enkeltoppdragene. Dette gir potensielt større muligheter for lokale leveranser enn dersom en stor ”nasjonal” entreprenør engasjeres for en totalentreprise. Lokalt/regionalt næringsliv vil, basert på denne modellen, være med å konkurrere om ordrer på 235 mill. kr. Basert på erfaring fra 30 utbyggingsprosjekter, bl.a. Bergstø kraftverk i Etne kommune, kan det ifølge Småkrafts erfaringer forventes at rundt 80 % av disse anskaffelsene utføres av lokalt næringsliv. Det vil si at med disse forutsetningene vil lokalt næringsliv kunne få ordrer på *oppimot 190 mill. kr* i løpet av utbyggingsperioden.

I forbindelse med byggingen av ny vegtunnel i Rullestadjuvet i 2004 ble det inngått underentreprenøravtaler med lokale aktører på bl.a. utlasting fra tunnel og bygging av vegger. Totalt utgjorde dette ca. 60 % av hovedentreprenørens innkjøp. For Rullestad og Skromme vil de samme entreprenørene kunne tilby sine tjenester som hoved- eller underentreprenør.

Mulige tilbydere i Etne er:

- Flatebø Brødrene AS, omsetning ca. kr 50 mill de siste 5 år
- Skånevik Maskinstasjon AS, omsetning ca. kr 30 mill.

Mulige tilbydere i regionen:

- Opedal og Sønn AS (Lofthus)
- Mesta Drift AS (Odda) m.fl.

Også på andre områder vil lokalt og regionalt næringsliv kunne tilby sine tjenester, herunder Sunnhordland Mekaniske i Etne med ca. kr 100 mill. årlig omsetning. Bedriften leverer bla turbiner og innløpsrør i dag til Energi Teknisk. Innenfor montasjetjenester, mekanisk og elektro er det tradisjonelt et sterkt miljø i Etne og omegn som følge av den maritime kompetansen som er bygget opp over lang tid. Ellers har også BIS et sterkt fotfeste i regionen.

Vi understreker imidlertid at dette er et potensial. Dersom en stor ”nasjonal” aktør allikevel vinner entreprisene, vil virkningen for lokalt næringsliv kunne bli langt mindre. Det er heller ikke gitt at det er

bedriftene i Etne kommune som vil vinne alle lokale oppdrag. Bedriftene i nabokommunene vil antagelig også delta i konkurransen om oppdragene.

Etter SSBs bygge- og anleggsstatistikk for 2008 for landet er omsetningen (348 milliarder kr) per sysselsatt (197 000 sysselsatte). Dette tilsvarer gjennomsnittlig ca. 1,77 mill. kr per ansatt. Med en antagelse om at det er få deltidsansatte i bygg- og anleggsbransjen, har vi generelt forutsatt at en omsetning på ca. 1,8 mill. kr tilsvarer ett årsverk. Potensialet av utbyggingen er dermed *over 100 årsverk* lokal sysselsetting direkte til prosjektet under anleggsperioden.

I tillegg kommer lokale ringvirkninger, de indirekte leveranser. Dette er ikke forsøkt estimert men andre studier indikerer at dette kan beløpe seg til 10-12 % av de direkte leveranser. Dette er allikevel ikke inkludert i de konkrete anslag nedenunder.

Ovenstående forutsetninger har konsulenten i samråd med Småkraft antatt som ”*sjablon-modell*” for *estimering av lokale/regionale leveranser* for hvert av de aktuelle kraftverkene. En får følgende virkninger:

Hovedalternativet

Kvernhuselva

Byggekostnadene er beregnet til i alt 26,4 mill. Herav er lokalt/regionalt leveransepotensiale ca. 13 mill. kr. Med forutsatt 1,8 mill kr per årsverk tilsvarer dette ca. 7 årsverk.

Skromme

Byggekostnadene er beregnet til i alt 42,1 mill. Herav er lokalt/regionalt leveransepotensiale ca. 20 mill. Kr, tilsvarende 11 årsverk som kan forventes levert av lokalt/regionalt næringsliv i anleggsperioden.

Rullestad 2

Byggekostnadene er beregnet til i alt 103,0 mill. kr. Herav er lokalt/regionalt leveransepotensiale ca. 49 mill. kr, tilsvarende 28 årsverk.

Bordalen 1

Byggekostnadene er beregnet til i alt 219,6 mill. kr. Herav er lokalt/regionalt leveransepotensiale ca. 105 mill. kr, 60 årsverk.

Samlet utbygging

En samlet utbygging er forutsatt vil omfatte de fire prosjektene *Bordalen 1, Rullestad 2, Skromme og Kvernhuselva*. Den kumulative virkningen er beregnet som summen av virkningen for hvert av prosjektene. Varigheten av anleggsfasen vil avhenge av om prosjektene bygges parallelt eller i serie over lengre tid. Dette påvirker ikke antall årsverk medgått i byggingen av prosjektet, men vil i noen grad kunne påvirke ringvirkninger fra anleggsdriften.

Byggekostnadene for en samlet utbygging av de fire prosjektene er beregnet til i alt 391 mill. kr. Herav er lokalt/regionalt leveranse ca. 187 mill. kr. Forutsatt 1,8 mill kr per årsverk tilsvarer dette 104 årsverk som kan forventes levert av lokalt/regionalt næringsliv i anleggsperioden.

Konklusjon anleggsperioden

En utbygging vil ha en positiv innvirkning på næringsliv og sysselsetting pga. økt etterspørsel etter varer og tjenester lokalt, direkte fra utbyggingsprosjektene og indirekte gjennom lokale ringvirkninger. Etne kommune har en total arbeidsstyrke på ca. 2 900 personer. Dette antar vi tilsvarer ca. 2 000 årsverk. Dersom all lokal etterspørsel tilfaller næringslivet i denne kommunen, og en antar en 4 års jevn anleggsperiode (26 årsverk per år) vil dette utgjøre ca. 1,3 % av sysselsettingen gjennom de fire årene anleggsperioden varer.

Det er ikke uten videre gitt at ovenstående vil skje. Dersom prosjektene blir bygget under en makro-økonomisk oppgangsperiode kan de måtte konkurrere om utbyggingsressursene. Utbyggingen vil da kunne fortrenge andre prosjekter og vil da i liten grad gi tilleggsaktivitet. Dessuten vil næringslivet i nabokommunene antagelig også konkurrere om de lokale leveransene.

Allikevel, prosjektet vil antagelig bidra til å opprettholde inntekt og sysselsetting i næringslivet under anleggsperioden i såpass betydelig grad at dette kan karakteriseres som en **liten til middels positiv konsekvens (+/++)**.

Driftsfasen

I driftsfasen vil 2-3 personer engasjeres lokalt til ettersyn og enklere vedlikehold. Kraftverkene vil også kreve tilsyn fra autorisert personell. Det finnes elektro- og maskinkompetanse lokalt som vil bli potensielle samarbeidspartnere.

Grunneierinntekter

Fallrettshaverne i prosjektet har i fellesskap med Småkraft AS opprettet selskapet Rullestad & Skromme Energi AS (RSE). Dette selskapet organiserer utbygging og drifting av samtlige kraftverk. Grunneiernes inntekter tilkommer som falleie i en avtaleperiode på 40 år. Ved avsluttet avtaleperiode har grunneierne rett til å overta kraftverkene.

Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås har gjennomført et prosjekt for å kartlegge verdiskapningen ved småkraftutbygging (Aanesland og Holm, 2009), og der ble effekten av lokale ringvirkninger fra denne type prosjekter beregnet. Basert på studier av 22 småkraftverk er de lokale ringvirkningene beregnet til 60 øre i tillegg til hver krone grunneier får i overskudd fra et småkraftverk. Det sies følgende avsnitt i sammendraget (sitat):

Falleien har en indirekte virkning (ringvirkning). Falleien har en inntektsmultiplikator på omkring 0,6. Det vil si for hver krone eier mottar i falleie, øker dette den samlede inntekten i kommunen med 1,6 kroner. Falleien øker egenkapitalen og øker dermed lånemuligheten som gir anledning for å bygge ut annen virksomhet i bygdene.

Allikevel, selv med gode overskudd vil ikke falleieinntektene generere mer enn noen ganske få årsverk.

Fallrettshaverne i Rullestad og Skromme Energi AS har inngått en avtale om at inntil 20 % av verdiskaping fra kraftproduksjonen (etter skatt) skal skytes inn i et nytt selskap, Rullestad og Skromme Utvikling AS. Formålet til selskapet er å skape grunnlag for ny virksomhet lokalt. Selskapet skal i utgangspunktet støtte to typer aktiviteter:

- utviklingstøtte til ideer i startfasen
- direkte investeringer i virksomheter i lokalmiljøet

På den måten stilles 1/5 av verdiene skapt av kraftutbygginga til utvikling lokalt. En av satsingene som det påpekes at det kan investeres i og støtte er reiseliv og turisme. Dette gir mulighet for lokal verdiskapning.

Turistnæringen

Det antas at en utbygging i liten grad vil påvirke turisttilstrømmingen til området, og det forventes derfor ingen vesentlige konsekvenser for de som driver med næringsvirksomhet knyttet til turisme (hytteutleie, etc.). Se forøvrig kap. 11.11.

Konklusjon driftsperioden

I driftsfasen er falleien til grunneierne den viktigste inntekten, men selv med gode overskudd vil ikke falleieinntektene generere mer enn noen ganske få årsverk lokalt i kommunen. Utbyggingen i seg selv får liten virkning på turistnæringen og andre bransjer. Formålet til Rullestad og Skromme Utvikling AS er å skape grunnlag for ny virksomhet lokalt. Hvorvidt dette vil lykkes, og hvilket omfang det kan få over hvor lang tid, er ikke vurdert her. Det vil blant annet komme an på Rullestad og Skromme Energis årlige overskudd av kraftprosjektene, og fallrettshavernes villighet til å følge opp avtalen. Det er imidlertid en realistisk avtale, og med en forutsetning om at dette lykkes, vil det kunne generere noe ny lokal verdiskapning. På denne bakgrunn karakteriseres virkningen i driftsfasen som liten positiv (+) for kommunens næringsliv totalt sett.

Samlet vurdering

Konsekvensene for næringsliv og sysselsetting karakteriseres dermed relativt sett som **liten til middels positiv (+/++) i anleggsfasen og liten positiv (+) i driftsfasen**. Prosjektene vil i anleggsfasen kunne bli et

bidrag til å opprettholde den kontinuerlige sysselsettingen i de relevante byggebransjer innenfor kommunen, mens de i driftsfasen vil generere næringsinntekter til grunneierne, noe som igjen vil medføre ringvirkninger til lokalsamfunnet.

Denne vurderingen er gjort ut ifra en forutsetning om at en stor del av arbeidene utføres lokalt (nær halvparten). Det finnes både kapasitet og kompetanse til dette, eksempelvis ble mye av byggingen av Rullestadtunnelen utført av lokale entreprenører. Det er imidlertid ikke gitt at en så stor del av kontraktene vil tilfalle lokale entreprenører. Prosjektene legges ut på anbud, og utbygger vil velge de mest fordelaktige anbudene. Selv om det er delt opp i flere entrepriser, er det ikke utenkelig at en stor nasjonal (eller internasjonal) aktør samlet sett gir et godt tilbud med en forutsetning om at han får hele eller en stor del av entreprisene. En slik hovedentreprenør vil stå fritt til å bruke egne ressurser eller bruke lokale underentreprenører. Mange (ikke alle) store entreprenører benytter mye lokal hjelp, men kanskje ikke av et slikt omfang som antatt i analysen ovenfor. Konsulentens vurdering er at det uansett vil bli et betydelig omfang for lokalt næringsliv. En så stor utbyggingen i et bygdesamfunn vil ganske sikkert "suge opp" det som er av kapasitet av maskiner, dyktige håndverkere og maskinfører, og noen lokale småentreprenører vil muligens satse litt ekstra ved å kjøpe inn flere maskiner som de regne med å kunne avskrive over en anleggsperiode på flere år.

Alternative utbygginger av Bordalselva

Bordalen 2

Byggekostnadene er beregnet til i alt 163,2 mill. kr i 2010-prisnivå. Herav antas lokalt/regionalt leveransepotensiale til ca. 78 mill. kr. Med forutsatt 1,8 mill kr per årsverk tilsvarer dette 44 årsverk.

Bordalen 3

Byggekostnadene er beregnet til i alt 123,5 mill. kr i 2010-prisnivå. Herav antas lokalt/regionalt leveransepotensiale til ca. 59 mill. kr. Med forutsatt 1,8 mill kr per årsverk tilsvarer dette 34 årsverk.

Rullestad 1

Byggekostnadene er beregnet til i alt 164,4 mill. kr i 2010-prisnivå. Herav antas lokalt/regionalt leveransepotensiale til ca. 79 mill. kr. Med forutsatt 1,8 mill kr per årsverk tilsvarer dette 45 årsverk.

Avbøtende tiltak

Konsulenten ser ikke behov for avbøtende tiltak vedrørende konsekvensene for næringsliv og sysselsetting, verken i anleggs- eller driftsfasen.

11.12 Befolkningsutvikling og boligbygging

11.12.1 Dagens situasjon

Ifølge (SSB 2011) hadde Etne 3 909 innbyggere per 1.1.2011. Prognosen fram mot 2030 viser en befolkningsmengde på omtrent samme nivå som i dag, dvs. i underkant av 4 000. Kommunen har langt større andel eldre over 80 år (6,2 %) enn både fylket og landsgjennomsnitt (begge 4,5 %). Størstedelen av befolkningen bor sør i kommunen i Etne og i Skånevik. Ved prosjektområdet nord i kommunen har tettstedet Fjæra/Rullestad (Fjæra krins) ca. 150 innbyggere. Det er ca. 40 km mellom kommunesenteret Etne og Fjæra.

Når det gjelder boligsituasjonen er det generelt få boliger/leiligheter i markedet i Etne/Skånevik-området. Ifølge (SSB 2011) bor kun 0,8 % av befolkningen i blokk (år 2001). Fjæra derimot er et fraflytningsområde, og det kan derfor være lettere å skaffe boliger der. Selskapet Marine Harvest planlegger å etablere et smoltanlegg ved Fjæra, noe som trolig vil bremse fraflyttingen derfra om anlegget blir etablert.

11.12.2 Konsekvens, alle alternativene

Utbyggingsområdet ved Fjæra/Rullestad med ca. 150 innbyggere er i dag et fraflytningsområde. Vi vurderer det slik at disse kraftprosjektene i seg selv ikke er store nok til at de vil generere ny varig bosetting via nye attraktive arbeidsplasser og inntekt. Fraflytningen i Fjæra/Rullestad området vil kunne stoppe opp for en tid grunnet aktivitetene kraftutbyggingen vil medføre, og i driftsfasen vil kraftutbyggingen være med på å sikre den bosetningen som allerede er i område.

Forlegning av arbeidsstokken under anleggsperioden er ikke bestemt ennå, men det er mest hensiktsmessig å etablere hovedrigg i tilknytting til Halvfjordingen, slik at fasiliteter der kan benyttes.

Konsekvensen for befolkningsutvikling og boligbygging blir **ubetydelig (0) for kommunen som helhet**, men vil kunne være **liten positiv (+) i det lokale utbyggingsområdet** idet den vil kunne bremse fraflyttingen i noen tid.

11.12.3 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Konsulenten ser ikke behov for avbøtende tiltak eller oppfølgende undersøkelser vedrørende konsekvensene for befolkningsutvikling og boligbygging, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Innlosjering av arbeidsstokken til anleggene er imidlertid uklart.

11.13 Tjenestetilbud og kommunal økonomi

11.13.1 Dagens situasjon

Etne kommune hadde i 2009 en skatteinntekt på 21 924 kr per innbygger. Dette utgjorde 97,0 % av landsgjennomsnittet. Kommunen mottok dermed netto inntektsutjevningmidler på i alt 116 kr per innbygger. (Kilde: Beregning av skatt og inntektsutjevning for kommunene, januar-desember 2009, Kommunal og Regionaldepartementet (KRD)). Tilsvarende tall var for 2008 92,1 % av landsgjennomsnittet og for 2007 85,8 %. Kommunen har således hatt en kraftig økning i skatteinngangen i forhold til landsgjennomsnittet de siste to årene.

Ifølge Årsrekneskap Etne kommune 2009 (førebels) hadde kommunen i 2009 driftsutgifter på 219,8 mill. kr og driftsinntekter på 231,5 mill. kr (kun foreløpige tall tilgjengelig da dette ble skrevet). Av inntektene utgjorde skatter 90,9 mill. kr, statlige rammetilskudd 71,7 mill. kr, andre overføringer 44,5 mill. kr og andre inntekter 24,3 mill. kr.

Rammetilskuddet i 2009 utgjorde dermed hele 31,0 % av driftsinntektene, mens tilsvarende tall for 2008 ifølge årsregnskapet var 25,9 %. Dette er relativt høye tall. Til sammenligning var tilsvarende tall for fylket (totalt for alle kommunene) 16,5 % og for landet 17,5 % (SSB 2010).

Frie inntekter (rammetilskudd og skatteinntekter) utgjorde dermed ca. 36 200 kr per innbygger i 2008, noe som var betydelig høyere enn både for fylket (30 017 kr/innb.) og landet (31 652 kr/innb.).

Selv om kommunen har høy gjeld, kan den dermed allikevel gi gode velferdstiltak, og den scorer godt på SSBs Levekårsindeks fra 2007 med 3,8 poeng i en skala fra 1,0 (best) til 10,0 (dårligst). Dette er en betydelig fremgang siden forrige levekårsindeks (år 2000) hvor scoren var 4,9. Kommunen scoret spesielt godt på klassene sosialhjelp og attføringspenger. Det høye nivået på sosialhjelpen kan delvis ha sin årsak i den relativt store andelen "eldre 80 år og over" sammenlignet med fylket og landet for øvrig.

11.13.2 Konsekvenser av tiltaket

Kommunenes økonomi (offentlig sektor) ved kraftutbyggingen for Rullestad kan bli påvirket på følgende måte:

- Kommunenes direkte skatte- og avgiftsinntekter fra kraftverkene (samt tildelt konsesjonskraft).
- Indirekte skatteinntekter fra prosjektene skapt gjennom ringvirkninger i lokalsamfunnet. Dette gjelder både som følge av utbyggingens direkte etterspørsel etter varer og tjenester i lokalsamfunnet, kraftverkens inntekter til grunneierne og som følge av kommunens økte etterspørsel etter økte skatteinntekter fra kraftutbyggingen.
- Eventuelle negative virkninger på kommuneøkonomien som følge av konsekvenser for andre næringer som landbruk, reiseliv osv., og negativ påvirkning av sosiale forhold som kan medføre økte sosialutgifter.
- Endringer i statlige overføringer til kommunen som følge av det endret inntektsgrunnlag (virkninger på inntektsutjevningen).

I *anleggsperioden* vil kommunen få direkte skatteinntekter i form av eiendomsskatt. I *driftsperioden* vil kommunen få direkte skatteinntekter i form av skatt fra falleie på grunneiers hånd, naturressursskatt og eiendomsskatt. Indirekte skatteinntekter fra sysselsetting og næringslivet anses som neglisjerbare, og er ikke beregnet verken for anleggs- eller driftsfasen.

Når det gjelder skatteinntekter i regionen utenom Etne kommune, vil Hordaland fylke få naturressursskatt på 0,2 øre/kWh produsert i kraftverkene.

Naturressursskatt

Det skal svares naturressursskatt for kraftverk som har generatorytelse på minst 5500 kVA. Dette tilsvarer ca. 5 MW. Av de 7 prosjekteralternativene som studeres her, har Bordalen 1 = 26,1 MW, Bordalen 2 = 21,9 MW, Bordalen 3 = 15,9 MW, Rullestad 1 = 23,1 MW, Rullestad 2 = 13,0 MW, Kvernhuselva = 2,8 MW og Skromme = 3,4 MW. Det skal dermed svares naturressursskatt for Bordalen- og Rullestadalternativene men ikke for Kvernhuselva og Skromme.

Naturressursskatten beregnes for tiden med satsen 1,1 øre/kWh til kommunen av den totale avgiften på 1,3 øre/kWh. Differansen går som inntekt til *fylkeskommunen*. Det bemerkes at kommunens inntekt dermed er knyttet til den årlige produksjon i kraftverkene og er ikke avhengig av de økonomiske resultater av produksjonen.

Grunnlaget for beregning av naturressursskatten er gjennomsnittlig årsproduksjon de siste syv år, inkludert inntektsåret.

Siden dette er nye anlegg, har konsulenten tatt utgangspunkt i beregnet midlere årsproduksjon. For Bordalen 1 er dette beregnet til 88,6 GWh, Bordalen 2 = 67,6 GWh, Bordalen 3 = 52,1 GWh, Rullestad 1 = 72,7 GWh og Rullestad 2 = 36,8 GWh. En får dermed følgende brutto naturressursskatt per år:

Hovedalternativet

Bordalen 1	88,6 GWh * 0,011 kr/kWh =	ca. 975 000 kr
Rullestad 2	36,8 GWh * 0,011 kr/kWh =	ca. 405 000 kr
		ca. 1 380 000 kr

Alternative utbygginger:

Bordalen 2	67,6 GWh * 0,011 kr/kWh =	ca. 744 000 kr
Bordalen 3	52,1 GWh * 0,011 kr/kWh =	ca. 573 000 kr
Rullestad 1	72,7 GWh * 0,011 kr/kWh =	ca. 800 000 kr

Avgiften skal imidlertid fases inn over 7 år, slik at den utgjør 1/7 av kraftproduksjonen det første driftsår, 2/7 det andre driftsåret osv. Dersom en antar at prosjektet starter ved nyttår første året, blir naturressursskatten 1/7 av ovenstående første året, 2/7 andre året osv.

Naturressursskatten inngår imidlertid i inntektsutjevningssystemet mellom kommunene. For tiden (2011) gjelder det at kommuner med lavere skatteinngang per innbygger enn landsgjennomsnittet får overført 60 % av differansen. I tillegg får kommuner med lavere skatteinngang enn 90 % av landsgjennomsnittet en tilleggsoverføring på 35 % av denne differansen. Kommuner med høyere skatteinngang per innbygger enn landsgjennomsnittet må tilsvarende innbetale 60 % av differansen til inntektsutjevningen.

Etne kommune hadde i 2009 en skatteinngang på 97 % av landsgjennomsnittet. Uansett om den i fremtiden vil ha skatteinntekter over eller under landsgjennomsnittet, vil den miste 60 % av enhver ekstra (marginal) skatteinntekt til skatteutjevningen. Kommunen vil marginalt få en netto gevinst på kun 40 % av naturressursskatt inn. Nettogevinsten av naturressursskatten blir dermed som vist i tabell 11-30, forutsatt at dagens skatteregler vil gjelde.

Tabell 11-30: Naturressursskatt, netto til Etne kommune ved utbyggingsalternativene *). Ca. kr

Alternativ	År 1	År 2	F.o.m. år 7
Bordalen 1	56 000	112 000	390 000
Rullestad 2	23 000	46 000	162 000
Sum Hovedalternativ:	79 000	158 000	552 000
Alternative utbygginger			
Bordalen 2	43 000	85 000	298 000
Bordalen 3	33 000	65 000	229 000
Rullestad 1	46 000	91 000	320 000

*) For Kvernhuselva og Skromme kraftverker skal det ikke betales naturressursskatt.

For Hordaland fylkeskommune gjelder ikke inntektsutjevningen, og naturressursskatten blir dermed 0,2 øre per produsert kWh ved de ulike kraftprosjektene.

Konsesjonsavgift

For beregning av eventuelle konsesjonsavgifter og konsesjonskraft til Etne kommune diskuteres først konsesjonsgrunnlaget:

Etter lov om erverv av vannfall, bergverk og annen fast eiendom mv. (industrikonsesjonsloven 1917) kreves det (§ 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.

Ingen av prosjektene vil gi over 4 000 nat.hk. Industrikonsesjonsloven kommer derfor ikke til anvendelse.

Etter lov om vassdragsreguleringer (1917) kreves det (§ 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.”

Siden det ikke er magasinregulering ved noen av utbyggingsalternativene, vil prosjektene gi 0 naturhestekrefter (nat.hk.) ved beregning av kraftgrunnlaget etter vassdragsreguleringsloven forutsatt at minstevannsføringen anvendes i alle elvene (som vi antar). Kraftverkene faller dermed heller ikke inn under vassdragsreguleringsloven.

I lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven 2000) sies 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

I sistnevnte paragrafer heter det at avgift skal betales ”..beregnet etter den gjennomsnittlige kraftmengde, som vannfallet etter den foretatte utbygging kan frembringe med den påregnelige vannføring år om annet.”

De tre Bordalen alternativene og Rullestad 1 gir alle over 40 GWh og skal dermed svare konsesjonsavgift etter ovenstående regelverk. Når konsesjonsvilkårene er klare, vil NVE beregne konsesjonsavgiften. I nyere konsesjoner er den kommunale andel av konsesjonsavgiften gjennomsnittlig fastsatt til rundt 24 kr. per naturhestekraft.

Med utgangspunkt i alminnelig lavvannsføring (ALF) og formelen (*alminnelig lavvannsføring (m³/s) - minstevannsføring (m³/s) x 13,3 x brutto fallhøyde*) fås følgende tall for prosjektenes nat.hk:

	<u>Nat.hk beregnet med ALF:</u>	<u>Oppjustert/Antatt:</u>
Bordalen 1:	865 nat.hk	1000 nat.hk
Bordalen 2:	639 nat.hk	800 nat.hk
Bordalen 3:	310 nat.hk	500 nat.hk
Rullestad 1:	420 nat.hk	600 nat.hk

Oppjusteringen tar hensyn til at korrekt beregning vil ta utgangspunkt i median lavvannsføring, som alltid er noe høyere enn alminnelig lavvannsføring. Denne kjenner vi ikke, og er ikke beregnet fordi ALF er godt nok for dette formålet.

Med disse forutsetningene får en følgende konsesjonsavgifter (ca. tall):

Bordalen 1:	1000 nat.hk * 24 kr =	24 000 kr per år
Bordalen 2:	800 nat.hk * 24 kr =	19 000 kr per år
Bordalen 3:	500 nat.hk * 24 kr =	12 000 kr per år
Rullestad 1:	600 nat.hk * 24 kr =	14 000 kr per år

Konsesjonsavgiften inngår ikke i inntektsutjevningssystemet, og kommunen får beholde hele beløpet.

Konsesjonskraft

Siden prosjektene verken trenger tillatelse etter Industrikonsesjonsloven eller Vassdragsreguleringsloven, men kun etter Vannressursloven, vil det ikke kreves konsesjonskraft.

Eiendomsskatt

Kommunen benytter høyeste sats, som for tiden er 7 promille (0,7 %).

Lov om skatt av formue og inntekt (skatteloven 1999) § 18-5 gir hovedreglene for hvordan kraftanlegg skal verdsettes, og i tillegg utgir Finansdepartementet forskrifter med nærmere regler for gjennomføring av takseringen. Det er 3 hoveddeler:

1. Kraftverk med påstemplet merkeytelse på 10 000 kVA eller større skal verdsettes etter salgsverdi per 1. januar i ligningsåret § 18-5 (1).
2. Kraftverk med påstemplet merkeytelse under 10 000 kVA skal verdsettes etter skattemessig verdi per 1. januar i ligningsåret § 18-5 (5).
3. Kraftanlegg under bygging verdsettes etter investert kapital per 1. januar i ligningsåret § 18-5 (6).

De tre Bordalen alternativene samt de to Rullestad alternativene er alle over 10 000 kVA og kommer dermed inn under Gruppe 1 og 3, mens Kvernhuselva og Skromme er mindre enn 10 000 kVA og kommer inn under Gruppe 2 og 3.

Beregningen av salgsverdien under Gruppe 1 er omfattende og komplisert med blant annet flere iterasjoner. Til sammen gir dette omfattende regelverket en presis beregningsmetodikk hvor formålet er ligningsfastsettelse og faktisk ligning av eksisterende kraftverk. Denne konsekvensutredningen har imidlertid ikke samme grad av presisjon som mål. Datagrunnlaget vil dessuten være antagelser og ikke faktiske regnskapstall og parameterverdier, og en kan dermed ikke beregne eiendomsskatten eksakt uansett. Siden beregningen er komplisert, har vi her benyttet en forenklet metodikk for beregning av de fremtidige ligningsverdiene av kraftverket:

Lov om eiedomsskatt til kommunane (1975) setter et tak på grunnlaget for eiendomsskatten på kr 2,35/kWh under driftsperioden for kraftverk tilhørende Gruppe 1. Loven gir også en minimumssats på kr 0,95/kWh. Konsulenten som lager denne konsekvensutredningen har i alle tidligere lignende utredninger ved beregninger kommet fram til at høyeste sats blir gjeldende. Det antas derfor også å gjelde for de tre Bordalen alternativene samt de to Rullestad alternativene. Eiendomsskatten under driftsperioden for kraftverksalternativene tilhørende Gruppe 1 antas dermed som følgende:

Bordalen 1:	$88,6 \text{ GWh} * 2,35 \text{ kr/kWh} * 0,7 \%$	$= 1\,457\,000 \text{ kr per år (driftsperioden)}$
Bordalen 2:	$67,6 \text{ GWh} * 2,35 \text{ kr/kWh} * 0,7 \%$	$= 1\,112\,000 \text{ kr per år}$
Bordalen 3:	$52,1 \text{ GWh} * 2,35 \text{ kr/kWh} * 0,7 \%$	$= 857\,000 \text{ kr per år}$
Rullestad 1:	$72,7 \text{ GWh} * 2,35 \text{ kr/kWh} * 0,7 \%$	$= 1\,196\,000 \text{ kr per år}$
Rullestad 2:	$36,8 \text{ GWh} * 2,35 \text{ kr/kWh} * 0,7 \%$	$= 605\,000 \text{ kr per år}$

For anleggene i gruppe 2 (Kvernhuselva og Skromme) har vi antatt at første driftsår starter ved begynnelsen av året slik at skattemessig verdi er lik investert kapital ved oppstart (inklusive finanskostnader, men eksklusive planleggingskostnader). For de påfølgende 40 år antas her forenklet lineær avskrivning for alle investeringsposter.

Kvernhuselva: $24,5 \text{ mill kr} * 0,7 \%$ = 171 500 kr (første driftsår)

De 171 500 kr faller årlig med ca. 4 288 kr i takt med avskrivningene, som eroderer skattegrunnlaget. I år 40 er skattegrunnlaget 0. Revisjoner / nyinvesteringer i løpet av perioden vil imidlertid øke skattegrunnlaget igjen.

Skromme: $39,1 \text{ mill kr} * 0,7 \%$ = 273 700 kr (første driftsår)

De årlige avskrivningene er her ca. 6 843 kr, som eroderer skattegrunnlaget til 0 etter 40 år. Revisjoner / nyinvesteringer i løpet av perioden vil imidlertid øke skattegrunnlaget igjen.

Tabell 11-31: Antatt eiendomsskatt under driftsperioden. Ca. mill. kr, fast kroneverdi 2010

Alternativ	1. driftsår	7. driftsår	20 driftsår
Bordalen 1	1,457	1,457	1,457
Rullestad 2	0,605	0,605	0,605
Kvernhuselva	0,172	0,141	0,086
Skromme	0,274	0,226	0,137
Sum Hovedalternativ	2,508	2,429	2,285
Alternative utbygginger			
Bordalen 2	1,12 mill. kr alle driftsår		
Bordalen 3	0,857 mill. kr alle driftsår		
Rullestad 1	1,196 mill. kr alle driftsår		

Eiendomsskatt i anleggsperioden

For anleggsperioden er det lagt til grunn at: "Skattelovens § 18-5 nr. 6 kun gir anledning til å utskrive eiendomsskatt på en verdi som tilsvarer den investerte kapitalen på de fysiske driftsmidlene." (Sitat fra Sentralskattekontoret for storbedrifter.)

Investeringen i fysiske driftsmidler basert på kostnadstallene (inkl finanskostnader, men eksklusive planleggingskostnader) er:

Bordalen 1:	204,4 mill. kr
Bordalen 2:	151,9 mill. kr
Bordalen 3:	43,5 mill. kr
Rullestad 1:	152,9 mill. kr
Rullestad 2:	95,8 mill. kr
Kvernhuselva:	24,5 mill. kr
Skromme:	39,1 mill. kr

Som forenklet metodikk antas det en 3 kalenderårs byggeperiode med omtrent samme aktivitet i alle tre år og parallell utbygging av alle aktuelle prosjekter. Grunnlaget for eiendomsskatten blir da første ligningsåret 1/3 av investeringen i fysiske driftsmidler, andre ligningsåret 2/3 og tredje ligningsåret 3/3. Tabellen under viser eiendomsskatten i anleggsperioden når grunnlaget er multiplisert med faktoren 0,7 %:

Tabell 11-32. Eiendomsskatt i anleggsperioden forutsatt beskrevet modell. Sats 0,7 %. Mill. kr.

	Byggeår 1	Byggeår 2	Byggeår 3	Sum alle år
Bordalen 1	0,477	0,954	1,431	2,862
Rullestad 2	0,224	0,447	0,671	1,341
Kvernhuselva	0,057	0,114	0,172	0,343
Skromme	0,091	0,182	0,274	0,547
Sum hovedalternativ	0,849	1,698	2,547	5,093
Alternative utbygginger				
Bordalen 2	0,354	0,709	1,06	2,127
Bordalen 3	0,102	0,203	0,305	0,609
Rullestad 1	0,357	0,714	1,070	2,141

Selv om byggeframdriften i prosjektene vil bli noe annerledes enn i skisserte modell, gir ovenstående resultater allikevel en indikasjon på eiendomsskatten for anleggsperioden.

Sum kommuneinntekter

Følgende inntekter er anslått til Etne kommune som følge av prosjektet:

Tabell 11-33. Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Bordalen 1 (fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, <u>netto</u> etter inntektsutjevning	0	56 000	390 000
Konesjonsavgift	0	24 000	24 000
Eiendomsskatt	2 862 000	1 457 000	1 457 000
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	2 862 000	1 537 000	1 871 000

Tabell 11-34: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Bordalen 2 (fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	43 000	298 000
Konesjonsavgift	0	19 000	19 000
Eiendomsskatt	2 127 000	1,112 000	1 112 000
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	2 127 000	1 174 000	1 429 000

Tabell 11-35: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Bordalen 3 (fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	33 000	229 000
Konesjonsavgift	0	12 000	12 000
Eiendomsskatt	609 000	857 000	857 000
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	609 000	902 000	1 098 000

Tabell 11-36: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Rullestad 1 (fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	46 000	320 000
Konesjonsavgift	0	14 000	14 000
Eiendomsskatt	2 141 000	1 196 000	1 196 000
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	2 141 000	1 256 000	1 530 000

Tabell 11-37: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Rullestad 2 (fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	23 000	162 000
Konesjonsavgift	0	0	0
Eiendomsskatt	1 341 000	605 000	605 000
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	1 341 000	628 000	767 000

Tabell 11-38: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Kvernhuselva (fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	0	0
Konesjonsavgift	0	0	0
Eiendomsskatt	343 000	172 000	141 000 Reduseres 4288 kr/år
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	343 000	172 000	141 000 Reduseres 4288 kr/år

Tabell 11-39: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Skromme (Fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	0	0
Konesjonsavgift	0	0	0
Eiendomsskatt	547 000	274 000	226 000 Reduseres 6843 kr/år
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	547 000	274 000	226 000 Reduseres 6843 kr/år

Tabell 11-40: Direkte skatteinntekter til Etne kommune ved Samlet utbygging (Bordalen 1, Rullestad 2, Kvernhuselva og Skromme) (Fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	F.o.m. 7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning	0	79 000	552 000
Konesjonsavgift	0	24 000	24 000
Eiendomsskatt	5 093 000	2 508 000	2 429 000 reduseres 11 131 kr/år
Sum direkte kraftskatte-inntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	5 093 000	2 611 000	3 005 000 reduseres 11 131 kr/år

Den langt største inntektsposten for kommunen vil være eiendomsskatt fra kraftverkene. Det blir små konesjonsavgifter, og naturressursskatten vil netto etter inntektsutjevningen med dagens skatteregler også bli beskjedne.

Med unntak av naturressursskatten gir ikke de kommunale skatteinntektene fra kraftverket grunnlag for endringer i de statlige overføringer som inngår i inntektsutjevningssystemet mellom kommunene. I tabellene ovenfor vises nettogevinsten til kommunen.

Hovedalternativet

For å vurdere konsekvensene sammenligner vi med driftsbudsjettene på ca. 220 mill. kr og herav skatteinngang på ca. 90 mill. kr i kommunen.

Kvernhuselva

De økte kommuneinntektene på ca. 0,1 mill. kr fra 7. driftsår utgjør ca. 0,07 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 0,17 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som ubetydelig både i anleggs- og driftsfasen ved dette prosjektet isolert sett.

Konsekvensen av alternativet er **ubetydelig (0)**.

Skromme

De økte kommuneinntektene på ca. 0,2 mill. kr fra 7. driftsår utgjør ca. 0,1 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 0,2 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som ubetydelig både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **ubetydelig (0)**.

Rullestad 2

De økte kommuneinntektene på ca. 0,8 mill. kr fra 7. driftsår utgjør noe i underkant av 0,4 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 0,9 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som liten positiv både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **liten positiv (+)**.

Bordalen 1

De økte kommuneinntektene på ca. 1,9 mill. kr fra 7. driftsår utgjør nær 1,0 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 2,1 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som middels positiv både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **middels positiv (++)**.

Samlet utbygging

De økte kommuneinntektene på i alt ca. 3,0 mill. kr fra 7. driftsår utgjør ca. 1,5 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 3,3 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som middels positiv både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **middels positiv (++)**.

Alternative utbygginger av Bordalselva

Bordalen 2

De økte kommuneinntektene på ca. 1,4 mill. kr fra 7. driftsår utgjør ca. 0,7 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 1,6 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som liten positiv både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **liten til middels positiv (+/+ +)**.

Bordalen 3

De økte kommuneinntektene på ca. 1,1 mill. kr fra 7. driftsår utgjør ca. 0,6 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 1,2 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som liten positiv både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **liten positiv (+)**.

Rullestad 1

De økte kommuneinntektene på ca. 1,5 mill. kr fra 7. driftsår utgjør noe i underkant av 0,8 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 1,7 % av skatteinntektene. Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som middels positiv både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging.

Konsekvensen av alternativet er **liten til middels positiv (+/+ +)**.

Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Konsulenten ser ikke behov for avbøtende tiltak eller oppfølgende undersøkelser vedrørende konsekvensene for kommunale inntekter av kraftverkene, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Utbyggingen vil skje nær gamle E134. Den er i så god stand at den ikke vil kreve spesiell opprustning. Lokale veger som belastes det kommunale vegbudsjettet har allerede blitt avlastet, og entreprenøren vil bli pålagt å sette dem i stand etter at anlegget idriftsettes. Øvrig infrastruktur på anleggene vil bli bekostet av

utbygger. Det skulle derfor ikke bli behov for store utgifter for kommunen angående forsterkning av kommunale veger eller annen infrastruktur.

Etne er en liten kommune og kommuneadministrasjonen er liten. Hvorvidt saksbehandling kan bli en flaskehals ved såpass store prosjekter er noe uklart.

11.14 Sosiale og helsemessige forhold

11.14.1 Anleggsperioden, alle alternativene

Under anleggsperioden vil det bli lastebiltrafikk på gamle E134, spesielt for frakting av betong og byggematerialer. For lokalvegen vil det bli trafikk med hjullastere og andre anleggsmaskiner ved utbygging av Rullestad, Kvernhuselva og Skromme. Ved Skromme er det en husstand langs vegen, og få vil bli berørt av anleggsarbeidene. Rullestad og Kvernhuselva kraftverk derimot vil ligge ”nært” opptil bosetning på Rullestad, og befolkningen her vil kunne merke trafikk og noe støy fra anleggsarbeidene. For Bordalenuutbyggingene etableres det ingen anleggsområder umiddelbart inntil vegen som vil gi støy eller trafikkmessige ulemper.

Støy forbindes ofte med tipping av sprengstein i massetipp, men her er tippen lokalisert i noe avstand til nærmeste hus. Landskapsmessig og for støydemping vil det forsøkes opprettholdt et skogsbelte rundt tippene.

Etablering av rigg og boligbrakker for arbeidere kan i prinsippet påvirke det sosiale livet også for nærmiljøet under anleggsperioden. Selv om prosjektet vil bosette noen titalls anleggsarbeidere under anleggsperioden, forventes det ikke at prosjektet vil skape noen utelivsproblemer i Etne kommune. Dette har blant annet å gjøre med skiftordningene, hvor det arbeides lange dager og med lange avspaseringer hvor arbeiderne reiser hjem. Det er heller ingen utelivssattraksjoner i nærheten av anleggsområdene.

Trafikksikkerhet vil neppe bli betydelig forverret. Tipper planlegges i nærheten av tunnelpåhuggene slik at massetransport i lastebiler ikke skal forekomme på offentlige veger og i høy hastighet. Anlegget vil tilstrebe å begrense inn- og utkjøring direkte på E134. Dagens innkjøringspunkter vil bli benyttet

Rystelser fra sprengearbeid kan bli følt i enkelt hus tett inntil tunneltraseer. Huset som ligger nærmest Rullestad 2 kraftstasjon er for tiden ubebodd. Ved plager kan rystelsesmålinger og avbøtende tiltak iverksettes.

Prosjektet vil ha ubetydelig til små helsemessige konsekvenser for befolkningen både i henhold til trafikk og brakkeproblematikk. Konsekvensen for sosial og helse av hovedalternativet vurderes som **ubetydelig til liten negativ (0/-)**.

11.14.2 Driftsperioden

Noe støy kan forekomme fra kraftstasjoner og ventilasjonsanlegg, men moderne byggeteknikk kan mer eller mindre fjerne støyplager for alle bosettinger i dag. Mulig unntak er stasjonsbygg for Skromme kraftverk som ligger bare kort avstand fra Skromme gård. Her må støyproblematikken få spesiell oppmerksomhet under detaljeringsfasen.

11.14.3 Avbøtende tiltak

Konsulenten ser ikke behov for avbøtende tiltak vedrørende konsekvensene for sosial og helsemessige forhold, verken i anleggs- eller driftsfasen for de ulike alternativene.

11.15 Friluftsliv, jakt, fiske, turisme og reiseliv

11.15.1 Metode

I dette kapitlet beskrives temaet friluftsliv, jakt, fiske, turisme og reiseliv. Siden naturen og opplevelser er grunnlaget for både friluftsliv og reiseliv/turisme er dette slått sammen som et tema.

Informasjon om området er innhentet gjennom egen befaringsrapport, foreliggende rapporter og databaser og samtaler med lokalkjente og lokale næringslivsaktører.

Datagrunnlaget for områdebeskrivelse/verdivurdering vurderes som godt til svært godt (1 til 2). Det er foretatt intervju av aktører og innhentet statistikk. Grunnlaget for å foreta omfang og konsekvensvurderinger av tiltaket er svakere (middels, 3). Kunnskapen om hva en slik utbygging vil føre til for friluftsliv og reiseliv er begrenset.

11.15.2 Dagens situasjon

Rullestadorrådet har en mektig natur med Rullestadvatnet, jettegryter og Sagfossen som viktige elementer. Foruten dette er Postvegen og merkede DNT-stier innover Bordalen og videre til Simlebu viktig for friluftslivet. Tilgjengeligheten er god siden E134 går gjennom området.

Fiske

Det er lite fiske i influensområdet i dag. Rullestadvatnet har i dag en bestand av småvokst ørret. Rullestad Aktiv Fritid tilbyr i dag gratis fiske med stang i Rullestadvatnet. Mulige fiskeplasser i Dalelva er de stilleflytende områdene rett overfor inntaket for Skromme, strekningen mellom kraftverk for Skromme og Skromsfossen, kulpen nedenfor Skromsfossen og de mer stilleflytende områdene fra Per bru og ned til vatnet. Bordalselva er også fiskeførende. Elva har få naturlige fiskeplasser, men i bekkemøtet ved planlagt inntak for Bordalen 2 er det en kulp det kan fiskes i. Det er lite fiske i elvene i dag. Selv om området inngår i fiskekortsone for Indre Åkrafjord, løses det ikke fiskekort for elvene.

Jakt

Hele influensområdet benyttes til jakt. Hjortejakta er viktigst og det felles mellom fem og ti dyr årlig. Det jaktes også på rådyr, og elg finnes også. I tillegg til hjorteviltjakt er det også jaktbare småviltarter i Rullestadorrådet (rype, hare, storfugl og orrfugl). Jaktomfanget er lite. Det finnes ingen jaktstatistikk, men det blir tatt svært lite fugl. Det er i hovedsak rype som blir jaktet, samt noe orrfugl.

Stier

Tursti rundt Rullestadvatnet ble åpnet i 2010. De siste årene er det lagt ned et stort arbeid i å restaurere Postvegen mellom Rullestad og Skromme. Den gamle kløvvegen gir en fin naturopplevelse gjennom Rullestadvatnet. Fra Postvegen går det merket sti opp til Jettegrytnuten og Jettegrytene.

I Etne har de ulike idrettslagene gått sammen om å plassere bænker på ulike steder som tur og trimmål. I alt 30 bænker er plassert. I Fjæra-Rullestadorrådet har Fjæra-Rullestad IL lagt ut åtte bænker, bl.a. på Jettegrytnuten, ved Taubanen som ligger ved turstien opp via Bjørnestølen og Tausamyro som ligger et stykke nedenfor Bordalsstølen. I tillegg er det ei registreringsbok ved Kvernhuselva som ikke inngår i nateringen. Turen opp skogsvegen her brukes lokalt til turgåing/trim.



Figur 11-44: Stien til jettegrytene er bratt

Turisthytter

Haugesund turistforening har en rekke selv- og ubetjente hytter i Etne/Saudafjellene, se figur 11-46. Det går to merkete turstier fra Rullestad til Simlebu. Den ene starter ved Juv bru og går på vestsida av Bordalselva om Bjørnestølen. Den andre starter rett nedenfor Skromme og går opp Tømmerdalen. Stiene møtes ved Mjølkestølen og går opp til Simlebu. Hytta ligger 780 moh. og er selvbetjent med 53 sengeplasser. Årlig besøkstall på Simlebu har ligget på godt over 500 de siste 10 årene. Videre fra Simlebu er det merket stier til andre hytter.

Det er ingen vintermerking i dette området, men Indre Etnefjell sør og øst for Åkrafjorden og vest for Seljestad beskrives som det mest snøsikre området i nærheten av Haugesund og skimulighetene er gode.

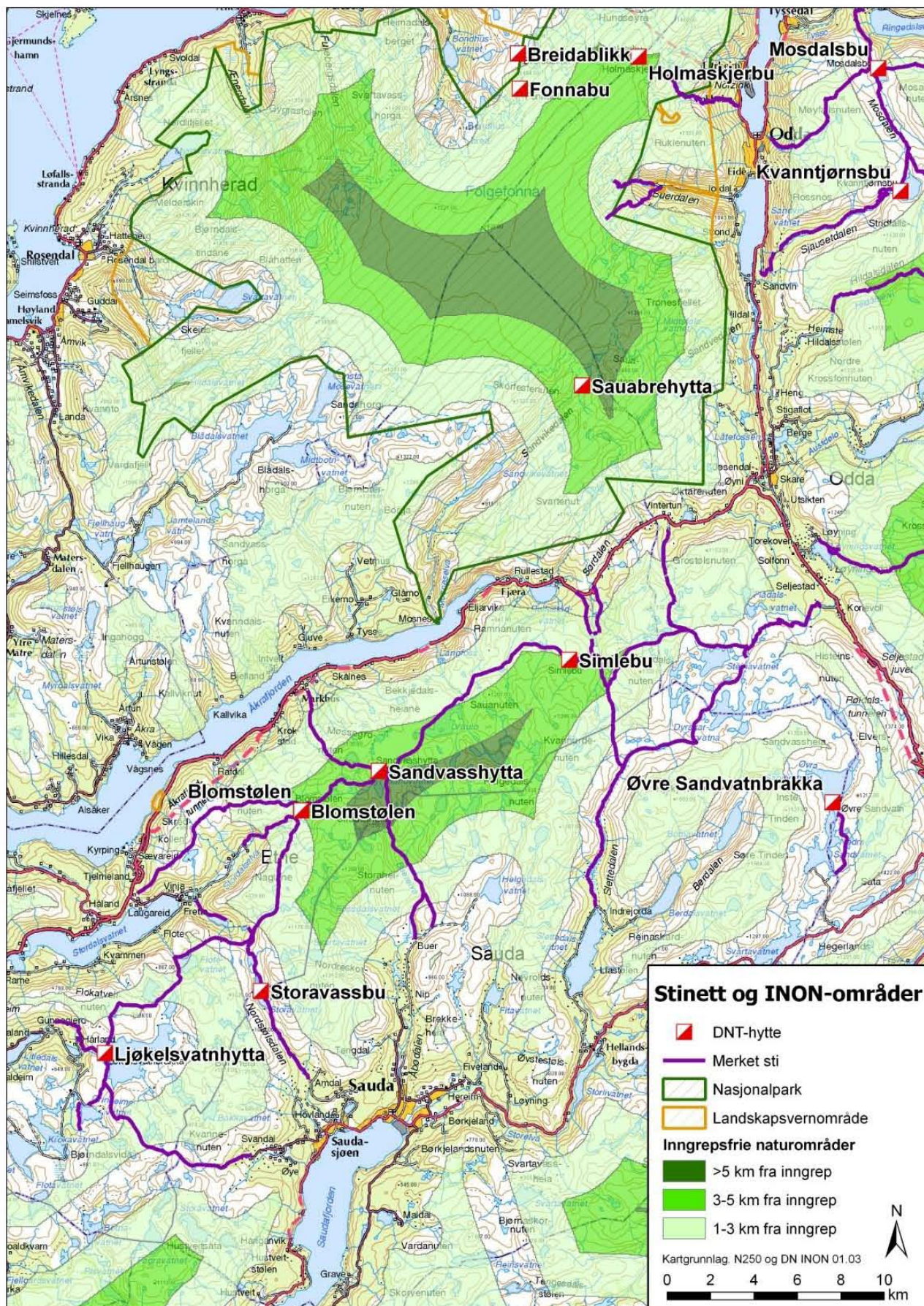
Organiserte turer

Etne Turlag er en underavdeling av Haugesund Turistforening. Laget ble stiftet i 2000, og har som formål å få folk ut på tur. Laget er ansvarlig for merking/varding av tilførselsløypene fra Etnesida til hovedløypa Opheim–Seljestad. Laget arrangerer flere turer i området. På programmet for 2009 sto det bl.a. tur til jettegrytene og seniortur langs Postvegen. Haugesund turistforening arrangerer også flere fellesturer i dette området.

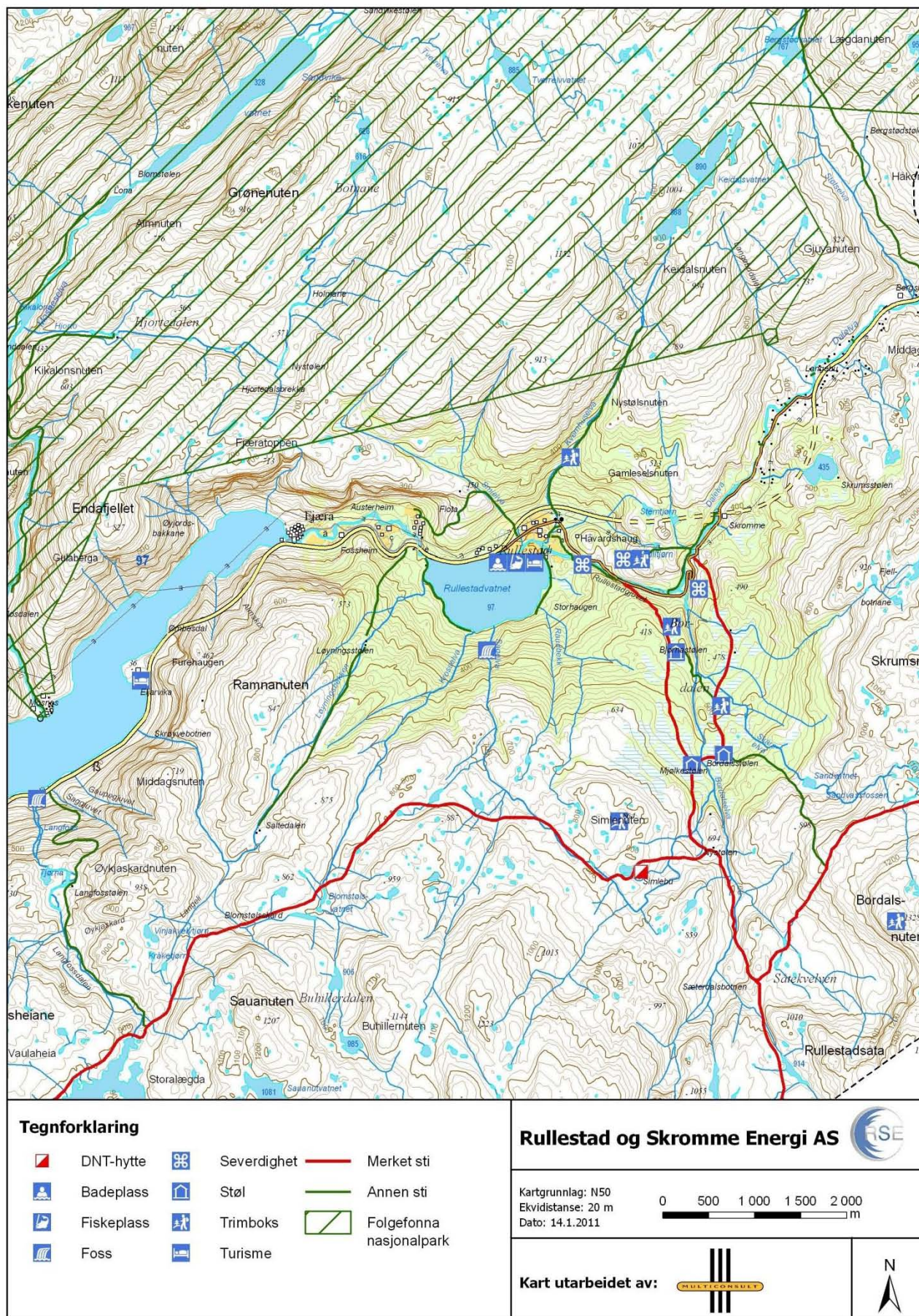
Skolene i området bruker også stinettet og hyttene som en del av sitt undervisningsopplegg.



Figur 11-45: Inntaket for Bordalen 3 er planlagt like nedstrøms møtet mellom Skårselva (til venstre) og Bordalselva (til høyre). Bru over Bordalselva skimtes i bildet



Figur 11-46: DNT-nettet i området. Inngrepsfrie naturområder er også vist



Figur 11-47: Registreringskart friluftsliv/reiseliv

Private hytter

Det ligger flere hytter i Sør dalen. Rundt planlagt inntak for Skromme er det fem-seks hytter, hvorav to ligger vest for elva. Midt mellom inntak og kraftverket ligger elleve hytter øst for gamle E134. Langs stien opp til Bordalsstølen ligger det også noen hytter.

Det har vært planer om å etablere større hyttefelt i området, spesielt opp mot Bordalen, men dette er ikke realisert.

Reiseliv

Det er flere aktører som driver med ulike former for turisme i Rullestad/Åkrafjordområdet. Europavegen gir mange reisende, som igjen utløser et potensial for turisme. Årsdøgntrafikk på E134 var i 2007 1600 kjøretøy, mens tallet for gamlevegen er 100. De største turismemålene i området er Røldal med skisenter og stavkirke og Langfoss.

Ved Langfoss har vegvesenet bygget en hovedrasteplass, mens det er to mindre rasteplasser ved Vintertun og ved Grastjørn (begge i Odda kommune, men like ved kommunegrensa).



Figur 11-48: Langfoss

Åkrafjorden landskapspark

Mange av aktivitetene knyttet til reiseliv og turisme er en del av satsingen i Åkrafjorden landskapspark. Dette er nærmere beskrevet under tema Naturressurser.

Langfoss

Med et totalfall på 612 meter er Langfoss den femte høyeste fossen i Norge. Fossen er blitt kåret til den fineste fossen i verden og den er kåret til den viktigste turistattraksjonen i regionen. Det finns ingen gode tall for hvor mange som besøker fossen, men det antas at rundt 300 000 personer stopper ved rasteplassen.

I sommerhalvåret er det åpen kiosk her som selger kioskvarer, egenprodusert mat, suvenirer m.m. Det foreligger planer for å utvikle området ved fossen ytterligere, bl.a. øke arealet ved å lage et utsiktspunkt mot fjorden og nasjonalparken, inkl. plass til noen flere benker.

Åkrafjordtunet

Åkrafjordtunet ligger ved E134, og er en naturlig stopp for mange gjennomreisende og turister. Det opplyses at tunet har besøk av omtrent 300 turistbusser årlig. Her er det butikken som har spesialisert seg på lokale kvalitetsvarer, kafeteriaen med kapasitet på 120 personer og overnatting.

Åkrafjorden Oppleving

Åkrafjorden Oppleving AS ble stiftet våren 2007 og er eid av kommunene Etne og Kvinnherad, grunneiere og lokalt næringsliv. Naturen er utgangspunktet for satsingen, og det arrangeres en rekke turer med guide, besøk på seter med servering, fjordrafting, fjordsightseeing, turer med hest osv. Langfossen står sentralt i satsingen. Turene inkluderer transport (med båt, traktor, hest, buss, sykkel eller lignende), lokale guider, lokalt vertskap, mat basert på råvarer fra området og eventuell overnatting i restaurerte gårdshus, stølshus, hytter, lavvo eller hotell.

Åkrafjorden Oppleving tilbyr bl.a. tur fra Rullestad langs Postvegen og videre opp til jettegrytene med innlagt servering i grindverksbygget hos Rullestad aktiv fritid.

Rullestad aktiv fritid/Halvfjordingen

Ideen til turismesatsingen på Halvfjordingen startet i 2000. I dag er det fire utleiehytter med seks sengeplasser hver, oppstillingsplass for ca. 50 campingvogner/bobiler, teltplass, sanitærhus og etablert badestrand. Påska 2010 ble et større servicebygg i gammel grindverksstil ferdigstilt. Det er serveringslokale for 100 personer og inneholder bakeri, kjøkken, butikk og møterom. Bak selskapet står 30 lokale aksjonærer. Forretningsideen er basert på at naturen i området kombinert med ulike aktiviteter skal gjøre campingplassen attraktiv. Av tilbudene som finnes oppgis bl.a. strikkhopping, fiske, kajakkutleie, klatring og guidet tur etter Postvegen. I tilknytning til anlegget selges det også blomster dyrket fram i drivhus på Rullestad. Bakeriet satser på salg av tradisjonell mat.

Anlegget ble åpnet sommeren 2008 og erfaringene så langt er positive. Det ble raskt så populært at kapasiteten for campingvogner/bobiler måtte utvides. Dette forklares bl.a. med kort veg til skiløyper på Seljestad og alpinanlegg i Røldal. Det er også fint å gå på ski langs gamle E134 som ikke brøytes mellom Rullestad og Skromme.

Det foreligger utbyggingsplaner for området, bl.a. bygging av fiskebrygge og badeplass for funksjonshemmede.

Åkrafjorden jakt

Åkrafjorden jakt tilbyr jaktkort og overnatting i hjorteterreng ved Åkrafjorden. Det arbeides med å utvide terrenget, og i 2008 ble området sør for E134 mellom Rullestadvatnet og Fjæra inkludert i jaktområdet.

Naturarven som verdiskaper/Følgefonnhalvøya

"Naturarven som verdiskaper" er navnet på et program i regi av Direktoratet for naturforvaltning. Målet er å støtte ideer og nyskaping som skaper gode opplevelsesprodukter knyttet til vernede områder

Følgefonnhalvøya er Hordaland sin kandidat til programmet. Prosjektet, som har fått tittelen "Frå fjord til fonn", har som målsetning å øke den gjennomsnittlige oppholdstida fra 1,4 til 5 gjestedøgn gjennom å:

- bygge attraksjonskraft i randsonene til nasjonalparken inkl. tettsteder, landskapsparkene og fjorden.
- aktivt å ta i bruk natur- og kulturverdier på en bærekraftig måte.

Prosjektet har seks delprosjekter:

- Oppleve naturarven med sykkel langs fjorden på Følgefonnhalvøya.
- Vandrings fra fjord til fonn som del av naturarven.
- Formidling av kunnskap som del av naturarven.
- Vann- og fjordaktiviteter som del av naturarven.
- Pakking av salgbare tilbud med utgangspunkt i naturarven.
- Finansiering av ikke-kommersielle element i opplevelsestilbudet (fellesgodefinansiering).

Andre muligheter

Åkrafjorden Oppleving tilbyr organisert klatring for alt fra nybegynnere til erfarne klatrere. En aktuell klatrerute er ved stien om til Jettegrytnuten. Haugaland Klatrelag skriver at det er gode klatremuligheter mellom Fjæra og Vintertun, og de har beskrivelse av flere ruter på Rullestad.

En gammel pilegrimsveg går mellom Rullestad og Røldal. Den er merket med gamle varder. Det ble arrangert pilgrimstur mellom Rullestad og Røldal i 2008 med innlagt overnatting ved Bordalsstølen og Steinavatnet.

Verneområder

Det er ingen områder vernet til friluftsmål på Rullestad. I reguleringsplanen for Halvfjordingen er det imidlertid innregulert både badeplass og småbåthavn.

Bruken av området

I forbindelse med Saudaprojektet ble det gjennomført undersøkelser knyttet til friluftsb Bruken av Sauda/Etnefjella i 1991/1992. Det ble satt ut selvregistreringskasser med spørreskjema i innfallsporter til

viktige friluftsområder i Sauda i. Kassene ble utplassert i Maldal, Åbødalen, Slettedalen og Breiborg. Undersøkelsen er noen år gammel, og den omfatter ikke det samme området som planlagt utbygging, men resultatene fra den gang viser noen forhold som også er aktuelle i dag.

Undersøkelsen viste at de fleste brukerne av området (89 %) var lokale eller hadde utgangspunkt i egen hytte. Dagsturer var desidert vanligst. Fot- og skitur var viktigst, men noen oppga også fiske, jakt og bærplukking som aktivitet.

Det ble også utført en brukerundersøkelse per telefon om lokalbefolkningens friluftsvaner i berørt område i Etne (Markhus og Rullestad). Delområde Vaulevatn (som omfatter Etnefjella) hadde få registrerte brukere. Det lave befolkningsgrunnlaget på Markhus og Rullestad gjør at resultatene er vanskelige å tolke. De fanger heller ikke opp regional bruk.

Oversikt fra Haugesund Turistforening viser at besøket på turisthyttene de siste ti årene i snitt har økt, men at det er forholdsvis stor variasjon fra år til år.

Generelt er bruken i dag beskjedne. Med satsingen på reiseliv i området vil den øke i framtida.

Alternative områder

Tilgang på alternative områder er viktig dersom en utbygging innebærer store inngrep i områder som er mye brukt til friluftsmål. I dette tilfellet er det i første rekke områdene Bordalen, Skromme–Rullestad og Kvernhuselva som benyttes til en viss grad.

Ut fra samtaler med flere grunneiere er det liten grunn til å tro at lokalbefolkningen vil endre sin bruk av området til friluftsmål i vesentlig grad etter en eventuell utbygging. De har en stekt stedstilhørighet. For denne brukergruppen vil behovet for tilgang på alternative friluftsområder være liten.

Tilreisende vil i større grad kunne endre sin bruk av området til friluftsmål dersom de i utgangspunktet søker etter uberørt natur. Nærheten til Folgefonna og andre deler av Etne/Saudafjella gjør at det fortsatt er relativt god tilgang på turområder som er lite berørt av tyngre, tekniske inngrep.

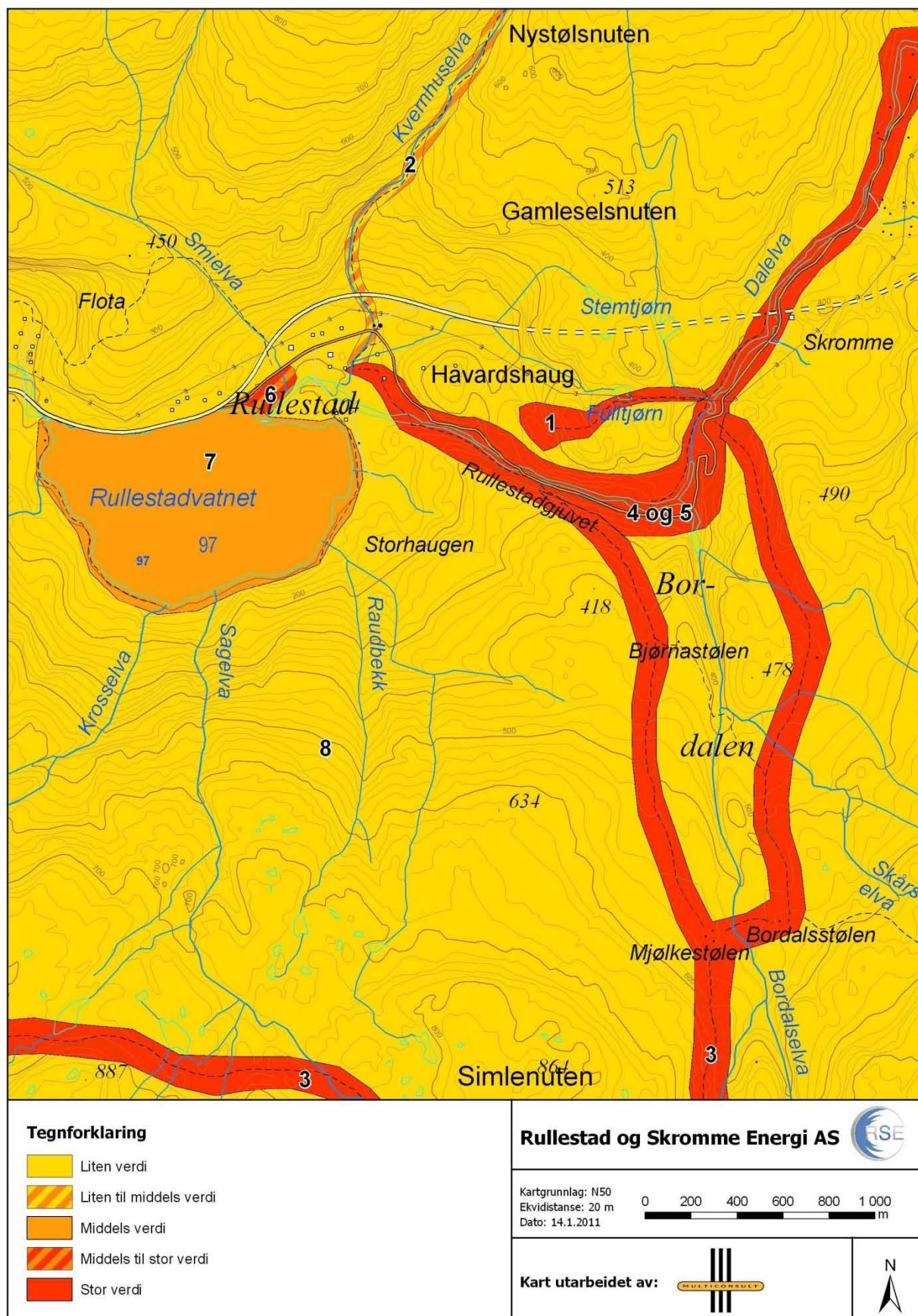
Alternativer til Etnefjella som er større lett tilrettelagt friluftsområder med rike kvaliteter vil være Hardangervidda eller nordre deler av Setesdalsheiene.

Verdisetting

Per i dag er bruken av området i reiselivssammenheng forholdsvis liten. Lokalt er det nylig startet opp med campingvirksomhet på Halvfjordingen, og det er noen organiserte turer med guide i området, for eksempel langs Postvegen og opp til jettegrytene. Potensialet for økt turisme er stort, og dette er vektlagt i vurderingene. Tabell 11-41 og figur 11-49 viser delområder som er skilt ut og gitt verdi for dette temaet.

Tabell 11-41: Verdisatte delområder

Objekt	Beskrivelse	Verdi
Jettegrytene med sti	Store, spesielle gryter som ligger vilt til med fin utsikt. Det er ikke veldig mange som tar seg fram til jettegrytene, men potensialet for økt bruk er tilstede.	Stor
Sti langs Kvernhuselva	Skogsveg og sti fra Rullestad opp langs østsida av Kvernhuselva. Stort sett lokal bruk.	Liten til middels
DNT-stier	Skromme/Rullestad er en viktig innfallsport til Etnefjella og en del av DNT hytte/stinettet	Stor
Postvegen	Gammel nylig restaurert postveg gjennom Rullestadjuvet. Turen gir en spennende naturopplevelse. Inngår i turismesatsningen i området. Potensial for økt bruk.	Stor
Gamlevegen	Gamle E134 i Rullestadjuvet er et godt eksempel vegbygging i ulendt terreng. Veggen er merket som en severdighet.	Stor
Halvfjordingen	Nyetablert campingplass med hytter, bobiloppstillingsplass, båtutleie med mer. Positive erfaringer så langt, potensial for vekst.	Middel til stor
Rullestadvatnet	Lett tilgjengelig vann for bading, fiske og båtliv. Potensialet for økt bruk er tilstede. Tursti er rundt hele vannet er nylig åpnet.	Middels
Sagfossen	Sagfossen er et landemerke og er en viktig del av kvaliteten i dette landskapet.	Stor
Resterende områder	Ordinære utmarksområder som benyttes noe til turgåing, jakt og bærplukking. Viktig for lokalbefolkning, men bruken utover dette er liten.	Liten



Figur 11-49: Verdikart friluftsliv og reiseliv

11.15.3 Konsekvenser av tiltaket

Hovedalternativet

Kvernhuselva

Utbygging av Kvernhuselva gir inngrep i form av ny veg og rørgate. En oppgradering av vegen opp lia vil bedre mulighetene for turgåing. Dagens veg benyttes noe lokalt. Før den ble bygd ble området lite brukt. Redusert vannføring i elva har liten betydning da den er lite synlig og det heller ikke er interesser knyttet til fiske i elva.

Utbyggingen av Kvernhuselva berører et område med liten til middels verdi. Konsekvensen er **liten negativ (-)**.

Skromme

Friluftsmessig er det berørte området forholdsvis lite brukt i dag. Starten av stien opp til Jettegrytene og Jettegrytnuten går her, men en kraftstasjon liggende godt i terrenget bedømmes ikke å være negativt for den opplevelsen. Det er også mulig å utforme kraftstasjonen på en måte slik at den inngår som en del av opplevelsene av Postvegen og Jettegrytene.

Alternativet påvirker en del av Dalelva. Selv om dette ikke er det mest spektakulære området av elva, påvirkes helheten i landskapet og dermed opplevelseskvalitetene. Gamlevegen går her langs elva, noen som gjør at inngrepet blir godt synlig for bilister, syklende og gående langs vegen.

Bruk av området til rulleskitrening og skigåing vil ikke påvirkes av tiltaket.

Inngrepet vil ha betydning for ørretbestanden i Dalelva siden inntaksdammen reduserer nedvandringmulighetene betydelig, og redusert vannføring vil begrense muligheten for utøvelse av fiske.

Tiltaket berører delområder med stor verdi (Gamlevegen med Dalelva og Postvegen). Konsekvensen i forhold til dette temaet bedømmes å være **liten negativ (-)**.

Rullestad 2

Utbygging av Rullestad 2 medfører redusert vannføring i den mest spektakulære delen av Rullestadjuvet og tekniske inngrep i Skromsfossen. Mulighetene for friluftsliv påvirkes ikke direkte, men opplevelsen blir noe forringet i deler av året. Siden reiseliv og turisme er basert på naturopplevelser vil tiltaket også kunne gjøre området mindre attraktivt for turister. Kraftstasjonsplasseringen vurderes å være lite konfliktfyllt.

Rullestad 2 påvirker delområder med stor verdi (Rullestadjuvet med Postvegen) Konsekvensen i forhold til dette temaet bedømmes å være **middels negativ (- -)**.

Bordalen 1

Påvirkningen skjer i skogsområder og langt ned i vassdragene. For løypenettet til DNT bedømmes konsekvensen å være svært begrenset. Inngrepene blir lite synlige fra DNT-stien bortsett fra inntaket, og vil ikke begrense turmulighetene. Utbyggingen vil neppe medføre nedgang i bruken av løypene opp fra Skromme/Rullestad. En utbygging høyere til fjells ville har gitt større og mer synlig inngrep i områder som har et mye mer urørt preg, og ville dermed ha vært betydelig mer konfliktfyllt.

All erfaring viser at lokalbefolkningens bruk av nærturområdet påvirkes lite av en kraftutbygging. En merker som regel en økning i bruken av områder siden de blir lettere tilgjengelig grunnet anleggsveger, og at kraftinntak i seg selv er et turmål. Bordalen 1 gjør ingen områder lettere tilgjengelig siden det ikke bygges anleggsveger til inntakene. I planene om Saudautbyggingen innebar nordoverføringen bygging av anleggsveger langt oppover Bordalen.

Utbyggingen vil ikke ha betydning for utøvelsen av jakt i området. Det anses heller ikke å redusere betalingsvilligheten for jakt.

Reiselivssatsingen i dette området er basert på naturen og opplevelser knyttet til den. Selv om utbyggingen er planlagt skånsomt med bruk av tunnel som anleggsveg, og dermed ikke innebærer store inngrep, vil de små inngrepene samlet sett medføre en forringelse.

En utbygging av Bordalen 1 gir redusert vannføring i Bordalselva og Skårselva som begge er fiskeførende. Dette vil trolig gå utover rekruttering og produksjon av ørret. Fisket i disse bekkene er imidlertid så lite at dette ikke tillegges stor vekt. Den nedre delen av Raudbekken er også gytebekk for fisk i Rullestadvatnet. Her er imidlertid bare ca. 10 m² tilgjengelig som gyteområde, og et ev. bortfall av dette området vil ikke ha betydning for ørretbestanden i Rullestadvatnet. Slik forholdene er i dag vil det uansett være positivt med en innskrenkning av gytemulighetene til Rullestadvatnet. Dette vil kunne føre til en mer storvokst bestand som vil være mer attraktivt å fiske på. Bordalen 1 gir redusert vannføring i Sagfossen som er godt synlig fra hele Rullestad, se tema landskap

Anleggsveg fram til tunnelpåhugget medfører inngrep øst for Rullestadvatnet siden eksisterende veg må oppgraderes og forlenges noe. Tippområdet anlegges her på en godt skjermet myr. Kraftstasjon i dagen gir et synlig inngrep, men med en god utforming av anlegget har dette et begrenset negativt omfang. Den vil da ikke bli spesielt skjemmende i landskapet, og den vil trolig heller medføre en attraksjon for turstien rundt vatnet.

Utbyggingen berører områder med ulike verdier direkte. DNT-stier har stor verdi, Rullestadvatnet med tursti har middels verdi, mens øvrige skogsområder inklusive bekker har liten verdi. Konsekvensen av utbyggingsplanene bedømmes å være **liten til middels negativ** (–/– –).

Samlet vurdering

De ulike komponentene i kraftprosjektet gir hver for seg ikke så store inngrep som vil redusere verdien for dette temaet. Samlet sett vil det imidlertid bli flere inngrep som kan redusere områdets attraktivitet i forhold til naturbasert reiseliv og friluftsliv (inkludert fiske). På den andre siden vil tiltaket gi bedret tilgjengelighet til Kvernhuselva, kraftstasjoner kan brukes i reiselivssatsingen, og en begrensning av gytemulighetene i innløpselvene til Rullestadvatnet vil trolig gi bedre kvalitet på fisken i vatnet, og dermed et mer attraktivt fiske. Det er knyttet usikkerhet rundt dette, og det er derfor ikke vektlagt i vurderingene.

Konsekvensen bedømmes å være **middels negativ** (– –).

Tabell 11-42: Omfang og konsekvens for hovedalternativet fordelt på verdisatte delområder

DEL-OMRÅDE	VERDI	BORDALEN 1		SKROMME		RULLESTAD 2		KVERNHUSELVA	
		OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS	OMFANG	KONSE-KVENS
1. Jettegryten	Stor	Intet	0	Intet eller lite neg.	0/–	Intet eller lite neg.	0/–	Intet	0
2. Kvernhuselva	Liten til middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0	Lite neg.	–
3. DNT-stier	Stor	Lite neg.	–	Intet	0	Intet	0	Intet	0
4. Postvegen	Stor	Intet eller lite neg.	0/–	Lite neg.	–	Intet eller lite neg.	– –	Intet	0
5. Gamlevegen	Stor	Intet eller lite neg.	0/–	Lite neg.	–	Intet eller lite neg.	–/– –	Intet	0
6. Halvfjordingen	Middels til stor	Intet eller lite neg.	0/–	Intet	0	Intet eller lite neg.	0/–	Intet eller lite neg.	0/–
7. Rullestadvatnet	Middels	Intet eller lite neg.	–	Intet	0	Lite	–	Intet	0
8. Restområder	Liten	Lite neg.	0/–	Lite neg.	0/–	Lite neg.	0/–	Lite neg.	0/–
Samlet konsekvens		–/– –		–		– –		–	
Full utbygging		– –							

Reduserte alternativ

Hovedalternativet uten Rullestad 2

Ettersom Rullestad 2 forringer opplevelsesverdien av Rullestadvatnet (med Postvegen) og Skromsfossen i deler av året vil en utbygging uten dette kraftverket være bedre enn hovedalternativet med tanke på naturbasert reiseliv og turisme. Dette alternativet vil også gi en langt høyere vannføring i Dalelva på strekningen fra Skromsfossen og ned til Rullestadvatnet, slik at fiskemulighetene innenfor området påvirkes mindre. Hovedalternativet uten Rullestad 2 utelater det mest konfliktfylte kraftverket, i tillegg til at den samlede belastningen på området blir mindre.

Konsekvensen vurderes som **liten til middels negativ** (– / – –).

Hovedalternativet uten Bordalen 1

De største konfliktene knyttet til Bordalen 1 er en viss forringelse av området med tanke på naturopplevelser, herunder også den godt synlige Sagfossen, samt en sannsynlig redusert produksjon og rekruttering av ørret i Bordalselva og Skårselva. De er imidlertid trolig svært begrenset fiske langs berørte elvestrekningene. Hovedalternativet uten Bordalen 1 medfører at arealet som berøres blir langt mindre enn for hovedalternativet, og at den samlede belastningen dermed blir mindre. Samtidig er ikke Bordalen 1 vurdert som det mest konfliktfylte kraftverket.

Konsekvensen vurderes samlet sett som **liten til middels negativ** (– / – –)

Sammenstilling og sammenligning med hovedalternativet

Hovedalternativet medfører større konsekvens temaet enn de reduserte alternativene, og Hovedalternativet uten Rullestad 2 medfører minst konsekvens.

	HOVEDALTERNATIVET	HOVEDALTERNATIVET UTEN RULLESTAD 2	HOVEDALTERNATIVET UTEN BORDALEN 1
	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS	KONSEKVENNS
Samlet vurdering	Middels negativ (– –)	Liten til middels negativ (– / – –)	Liten til middels negativ (– / – –)

Alternative utnyttninger av Bordalselva

Bordalen 2

Bordalen 2 skiller seg fra Bordalen 1 ved at Sagelva og Raudbekken ikke utnyttes. Inntaket i Bordalselva er planlagt ca. 250 meter nedenfor brua mellom stolene. For stiene i området er dette en bedre plassering enn Bordalen 1 siden inntaket ikke vil bli synlig fra stiene. Inntaket i Skårselva vil ligge skjermet til i et område som ikke brukes mye til friluftsliv. På samme måte som Bordalen 1 vil det bli redusert vannføring i Bordalselva, men dette bedømmes ikke å ha store negative konsekvenser for turisme og reiseliv. Kraftstasjonen blir liggende i dagen nede ved Rullestadvatnet som for hovedalternativet. Sammenlignet med hovedalternativet er Bordalen 2 bedre siden Sagelva ikke berøres og inntaket i Bordalselva er noe bedre plassert.

Konsekvensen bedømmes å være **liten negativ** (–).

Bordalen 3

Som for Bordalen 2 utnyttes ikke Sagelva og Raudbekken. Heller ikke Skårselva berøres av alternativet. En mindre del av Bordalselva får redusert vannføring. Inntaket vil imidlertid bli godt synlig rett ved turstien som går mellom DNT-stiene om Tømmerdalen og Bjørnestølen. Dette bedømmes imidlertid å være mindre vesentlig, og alternativet er noe bedre enn Bordalen 2 selv om dette ikke gir utslag på den skalaen som benyttes.

Ellers har Bordalen 3 de samme konsekvensene som Bordalen 2, **liten negativ** (–).

Rullestad 1

Inntaket i Bordalselva ligger i et meget bratt og utilgjengelig juv og vil ikke være synlig fra områder som benyttes til friluftsliv. Det er heller ingen fiskeing i de nedre deler av Bordalselva. Som for Bordalen 2 og 3 påvirkes heller ikke Sagelva. Alternativet gir noe inngrep i forbindelse med tunnelpåhugg, kanal og massedeponi ved Skromme. Både tunnelpåhugget og massedeponiet ligger godt skjermet, og vil ikke innebære noen negativ virkning for friluftsliv og reiseliv. Veg til påhugget og kanal vil imidlertid gi et lite inngrep ved gamlevegen.

Konsekvensen bedømmes å være **ubetydelig til liten negativ (0/-)**.

Tabell 11-43: Omfang og konsekvens av de alternative utbyggingene på Rullestad og Skromme

DELOMRÅDE	VERDI	BORDALEN 2		BORDALEN 3		RULLESTAD 1	
		OMFANG	KONSEKVENNS	OMFANG	KONSEKVENNS	OMFANG	KONSEKVENNS
1. Jettegryten	Stor	Intet	0	Intet	0	Intet eller lite neg.	0/-
2. Kvernhuselva	Liten til middels	Intet	0	Intet	0	Intet	0
3. DNT-stier	Stor	Lite neg.	0/-	Lite neg.	0/-	Intet	0
4. Postvegen	Stor	Lite neg.	-	Lite neg.	-	Lite neg.	-
5. Gamlevegen	Stor	Intet eller lite neg.	0/-	Intet eller lite neg.	0/-	Intet eller lite neg.	0/-
6. Halv-fjordingen	Middels til stor	Intet eller lite neg.	0/-	Intet eller lite neg.	0/-	Intet	0
7. Rullestad-vatnet	Middels	Intet eller lite neg.	0/-	Intet eller lite neg.	0/-	Intet	0
8. Restområder	Liten	Lite neg.	0/-	Lite neg.	0/-	Lite neg.	0/-
Samlet konsekvens		-		-		0/-	

Kraftstasjon i fjell

Kraftstasjon i fjell er vurdert for alle Bordalsalternativene og Rullestad 1 og 2, men funnet uaktuelt (se avsnitt 4.5.4 på side 34 og avsnitt 4.6.8 på side 39). For dette temaet vil plassering i fjell ikke gi endringer i konsekvensene. En løsning med stasjoner i fjell vil imidlertid ikke gjøre det mulig å benytte stasjonene til informasjon om produksjon av vannkraft.

11.15.4 Konsekvenser i anleggsperioden

Om planene blir realisert er anleggsperioden stipulert til 2,5–3 år. De mest negative konsekvensene i denne perioden er knyttet til støyende og forstyrrende aktivitet. Siden det ikke er veg fram til alle inntak vil det bli en god del helikoptertransport for å frakte mannskap, utstyr og materiell inn til inntakene. Landingsplass for helikopter er planlagt på Rullestad ved Halvfjordingen. Her er det også planlagt hovedrigg. Dette vil medføre stor aktivitet like i nærheten av Halvfjordingen, og dette kan være svært forstyrrende for gjester på campingplassen. I perioden med mange helikopter-løft vil det være lite attraktivt å være turist i dette området. På den andre siden kan anleggsarbeider innkvarteres på Halvfjordingen, og dermed gi inntekter til camping-plassen. Dette vil imidlertid ikke være med på å sikte langsiktig drift om stamgjester fortrenses. Konsekvensene begrenses noe siden det ikke skal arbeides på helg og på kveld/natt.

Bygging av inntak ved Bordalsstølen vil være godt synlig fra DNT-stien her. Det er imidlertid lite trolig at denne anleggsaktiviteten vil medføre at færre fotturister benytter denne stien inn til Simlebu. Aktiviteter i Dalselva vil også gi en annen opplevelse av å gå Postvegen og opp til Jettegrytene.

Tunnelsprengning medfører også støy og forstyrrelse, men det er bare i et kort tidsrom i påhuggsområdet dette vil være merkbart.

Rørgatetrassé for Kvernhuselva blir omtrent 4 meter bred, og kan sammenlignes med en ryddegata for mindre kraft-ledninger. Denne ryddegata vil bli godt synlig fra Rullestad og Halvfjordingen i anleggsfasen og noen år til ny vegetasjon har fått etablert seg.

Massetransport gir også forstyrrelser. Fra Bordalenprosjektene er denne transporten meget kort siden det er planlagt tipp på myr i nærheten av tunnelpåhugget. For Rullestad 2 skal denne tippen også brukes, noe som medfører transport gjennom Rullestad og langs vatnet. Arbeidet vil uansett gi konflikt med den planlagte turstien rundt Rullestadvatnet.

Tipp for Rullestad 1 er også like ved tunnelpåhugget i et området som ikke brukes i friluftssammenheng og heller ikke er synlig.

I umiddelbar nærhet til de ulike anleggsområdene kan en forvente redusert jaktutbytte.

Nedgraving av rør i gamle E134 mellom Ulfoss og Skromme vil gi begrensninger i framkommeligheten. Dette arbeidet bør skje på en tid på året da turistaktiviteten er liten.

11.15.5 Avbøtende tiltak

For aktører innenfor turistnæringen/friluftsliv er det viktig at de får informasjon om anleggsaktivitetene slik at de kan planlegge aktiviteter i forhold til dette.

I elvene vil en minstevannføring være det viktigste tiltaket for å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Det er foreløpig ikke planlagt minstevannføring i den korte elvestrekningen nederst i Bordalselva siden den er svært lite synlig.

Kraftstasjon(er) i drift kan bli en attraksjon i Rullestadområdet. Ved å gi stasjonen(e) en god utforming kan det bli et mål for turister. For å forsterke den effekten kan det settes opp informasjonstavler ved kraftstasjonen(e) som forteller om vannkraft og utbyggingen. Dette vil på ingen måte blir en stor en turistmagnet, men kan være et tilskudd til tilbudet for tilreisende.

Parkeringsmulighetene i Rullestadområdet er meget begrensede i dag. Ved DNT-stien opp Tømmerdalen er det en liten parkeringsplass med kapasitet på omtrent fire biler. Stien via Bjørnestølen har ingen parkeringsplass. Det samme er tilfelle for stien opp til Jettegrytene. Det er heller ikke tilrettelagt for parkering ved Postvegen. Masser fra tunneldrivingen kan benyttes til å anlegge/utbedre parkeringsplasser i området. Dette vil øke tilgjengeligheten, og vil være et positivt bidrag til reise- og friluftsliv.

11.16 Forhold til ny og gammel E134

11.16.1 E134

Ingen av kraftverkene kommer i konflikt med E134. Rørgate for Kvernhuselva legges langs elva under vegbrua. Anlegging av rørgate her vil ikke medføre begrenset framkommelighet på E134. Ingen av de andre utbyggingene medfører nye avkjørsler eller tiltak på eller ved E134.

11.16.2 Gamlevegen

Rørgate for Skromme kraftverk er planlagt gravd ned i gamle E134. Dette medfører at vegen må stenges mellom inntak og kraftverk i denne perioden. Atkomst til Skromme gård, jettegrytene og DNT-stiene kan da kun skje fra Rullestad. Hyttene oppstrøms inntak får atkomst fra Vintertun.

Kanal for Rullestad 1 krysser gamle E134. Dette arbeidet medfører en kortere stenging av vegen om dette alternativet blir valgt.

Videre medfører kraftverk for Skromme at dagens avkjørsel (traktorveg) fra gamlevegen til Skromme bru må oppgraderes. Bygging av inntak for Rullestad 2 krever et lite riggområde mellom gamlevegen og Skromsfossen med avkjørsel fra gamlevegen. Rullestad 1 får også ny avkjørsel fra gamlevegen til tunnelpåhugget i dette området. Kvernhuselva kraftverk medfører at det bygges ny avkjørsel fra gamlevegen til kraftverk ved Kvernhuselva.



Figur 11-50: Gamlevegen går tett på Dalelva

12 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSENE OG VURDERING AV ALTERNATIVENE

Det er vurdert 7 kraftverk som inngår i ulike utbyggingsalternativer. Konsekvensene av det enkelte kraftverket er kort omtalt under.

Skromme – Skromme kraftverk anses å ha liten til middels negativ konsekvens for landskap og naturmiljø, men har ellers svært beskjedne små negative (eller positive) konsekvenser.

Kvernhuselva – Kvernhuselva kraftverk anses å ha liten til middels negativ konsekvens for landskap og naturmiljø, og er middels negativ for kulturmiljø. Med unntak av kulturmiljø anses konsekvensene å være svært like som for Skromme.

Rullestad 2 – Rullestad 2 anses å ha liten til middels negativ konsekvens for naturmiljø, og er middels negativt for landskap, friluftsliv og reiseliv. Utbyggingen innebærer et større fysisk inngrep enn de to forannevnte i form av inntaksterskel og utløpskanal. Siden vannvegen skal bygges i fjell anses miljøkonsekvensene likevel som akseptable.

Bordalenalternativene – Bordalen 1 inkluderer en overføring av Sagelva og er ansett som middels negativ for de fleste fagutredninger, med unntak av landbruk, kommunaløkonomi og næringsutvikling.

De øvrige alternativene (Bordalen 2,3 og Rullestad 1) berører ikke Sagelva og Raudbekken, og har gradvis mindre negative konsekvenser i takt med at de berører gradvis færre bekker, men gir tilsvarende redusert ressursutnyttelse. Etter Søkerens mening blir de negative konsekvenser (etter innføring av avbøtende tiltak medregnet krav til slipp av minstevann som foreslått her) mindre enn samfunnsmessig fordeler med utnyttelse av dette betydelig potensialet på til sammen 147 GWh per år. Søkeren ber derfor om konsesjon for primært å bygge ut hovedalternativet, Alternativ 1 med Bordalen 1.

For de andre temaene som er utredet er de negative konsekvensene meget begrensede. For næringsliv og sysselsetting gir anleggsfasen en middels positiv konsekvens grunnet anleggsaktivitetene. I driftsperioden er full utbygging gitt en ubetydelig til liten positiv konsekvens siden utbyggingen skaper arbeidsplasser for å drifte og vedlikeholde kraftverket. I tillegg skal en del av overskuddet benyttes til lokal verdiskaping gjennom selskapet Rullestad og Skromme Utvikling.

De 7 kraftverkene inngår i ulike utbyggingsalternativ. Den samlede konsekvensen av hovedalternativet (Rullestad 2 + Bordalen 1 + Skromme + Kvernhuselva) og to reduserte alternativ som utelater enten Rullestad 2 eller Bordalen 1 er vurdert for hvert tema og vist i tabellen under. I tillegg er konsekvensene for det enkelte kraftverket og for de alternative utnyttelsene av Bordalen vist.

Som det framgår av tabellen har hovedalternativet større negative konsekvenser enn de to reduserte alternativene. De to reduserte alternativene er vurdert å ha relativt like konsekvenser. Imidlertid er hovedalternativet uten Bordalen 1 noe bedre når det gjelder naturmiljø/fisk/ferskvannsbiologi og landskap, mens hovedalternativet uten Rullestad 2 er bedre for kulturminner, landbruk, friluftsliv og reiseliv.

Konsekvensene for tjenestetilbud og kommunal økonomi er ikke vurdert i detalj for de to reduserte alternativene, men disse to alternativene vil medføre en noe mindre positiv konsekvens enn hovedalternativet grunnet redusert produksjon og utbyggingsstørrelse. De negative konsekvensene er stort for landskap.

Tabell 12-1: Konsekvenser av de ulike utbyggingene.

Utbygging	Landskap	Naturmiljø	Fisk/ferskvanns- biologi	Kultur	Landbruk	Friluftsliv /reiseliv	Tjenestetilbud og kommunal økonomi
Hovedalternativet							
Kvernhuselva	-/- -	-	-	-/- -	+	-	0
Skromme	-/- -	-/- -	-	-	+	-	0
Rullestad 2	- -	-/- -	- -	- -	+ +	- -	+
Bordalen 1	- -	-/- -	- -	-/- -	+ +	-/- -	+ +
Samlet konsekvens	- -/- - -	- -	- -	-/- -	+ +	- -	+ +
Reduserte alternativ							
Hovedalternativet uten Rullestad 2	- -/- - -	-/- -	-/- -	-/- -	+ / + +	-/- -	
Hovedalternativet uten Bordalen 1	- -	-/- -	-/- -	-/- -	+ +	-/- -	
Alternativ utnytting av Bordalselva							
Bordalen 2	-/- -	-	-/- -	-	+ / + +	-	+ / + +
Bordalen 3	-/- -	-	-	-	+ / + +	-	+
Rullestad 1	-	-	0/-	-	+	0/-	+ / + +

13 SAMLET BELASTNING

Det foreligger ingen etablert metodikk for å vurdere samlet belastning. En utfyllende vurdering vil foruten en adekvat metodikk kreve svært god kjennskap til relevante miljø- og samfunnsforhold og foreliggende og planlagte tiltak i området. I dette kapittelet er det gitt en kort omtale av situasjonen i nærområdet og Etne kommune med tanke på blant annet vannkraftverk. Der dette er mulig, er potensielle sumvirkninger vurdert i korte trekk.

I følge NVEs oversikt foreligger det per 7. juni 2011 konsesjonssøknader for 11 kraftverk i Etne kommune. Samlet produksjon for disse 11 er på 132,45 GWh. I tillegg er det gitt 9 konsesjoner for reguleringer og kraftverk med en samlet produksjon på 21,54 GWh. I følge oversikten er Rullestad og Skromme eneste kraftverk i meldingsfasen.

Figur 13-1 viser vannkraftverk i nærheten av Rullestad og Skromme som er utbygd, fattet konsesjonsvedtak for, er under konsesjonsbehandling og som er konsesjonspliktige/ikke konsesjonspliktige. Som det framgår av denne er det få utbygde kraftverk nær prosjektområdet. Unntaket er et kraftverk på sørsiden av Åkrafjorden om lag 17 km sørvest for Rullestad, samt Bergstø kraftverk som ble satt i drift i en sideelv til Dalelva, Stølselva, i 2009 (feilmerket i kartet). I nabokommunen Sauda er det gjennomført en rekke overføringer og reguleringer i forbindelse med Saudautbyggingen som med blant annet Steinavatn og Dyrskardvatna som magasin. Disse ligger om lag 7 km sørøst for Rullestadvatnet.

Det foreligger konsesjonssøknad, melding eller utkast til dette for flere prosjekter langs Åkrafjorden. Flere av elvene langs Åkrafjorden er synlige fra fjorden. En realisering av alle prosjektene langs Åkrafjorden vil trolig medføre negative virkninger for totalopplevelsen av landskapet. Det kan dermed heller ikke utelukkes at reiselivet vil bli negativt berørt. Det er registrert en rekke naturtypelokaliteter på begge sider av fjorden, som høstingsskog, rik edelløvskog, bekkekløft og bergvegg m.m. Vi kjenner ikke til detaljene for de planlagte kraftverkene, og dermed ikke hvordan disse eventuelt påvirker lokalitetene.

Sunnhordaland Kraftlag AS har søkt konsesjon for et småkraftverk i Håfossen rett nedstrøms Rullestadvatnet. I følge konsesjonssøknaden for Håfossen kraftverk er det ikke forventet vesentlige konsekvenser for naturmiljø, fisk eller ferskvannsbibliologi. Redusert vannføring i Håfossen vil redusere fossens inntryksstyrke, noe som gir negative konsekvenser for landskapet.

Det er også konsesjonssøkt kraftverk i Vassendelva, en sideelv til vassdraget om lag 10 km øst for Rullestadvatnet. Utbyggingen vil berøre en foss som er synlig fra E134, og medføre negative konsekvenser for opplevelsesverdien av denne. Konsekvensene for naturmiljøet er vurdert som begrensede ettersom ingen viktige lokaliteter er registrert her.

Av andre større inngrep i området må nevnes ny og gammel E134. Veianlegget for ny E134 har medført skjemmende fjellskjæringer langs Rullestadvatnet, noe som har redusert verdien av landskapet.

Ved en full utbygging av Rullestad og Skromme (hovedalternativet) og realisering av andre planlagte prosjekter i området kan det forventes en større samlet belastning for landskapet enn av de ulike utbyggingene isolert sett. For utbyggingen ved Rullestad og Skromme er det i første rekke påvirkningen på Rullestadvuget og Sagfossen som er negative. Med forringelse av landskapet kan det heller ikke utelukkes konsekvenser for reiselivet som i disse områdene i stor grad er basert på naturopplevelser.

Når det gjelder naturtyper vil det i vannkraftutbygginger i første rekke være bekkekløftlokaliteter og fossesprøytoner som er mest utsatt. Konsekvensene for disse vil imidlertid avhenge av faktorer som hvordan de er eksponert for vær og vind, minstevannføring m.m., og er vanskelig å forutsi uten detaljkunnskap om utbyggingsprosjekter og lokaliteter. Utbyggingen ved Rullestad og Skromme, minstevannføring tatt i betraktning, er ikke vurdert å i vesentlig grad forringe slike lokaliteter.

Med tanke på vilt kan det ikke utelukkes at sumvirkningen av alle utbyggingene kan gi negative konsekvenser for bestanden av en art som fossefall, som også er registrert i influensområdet til Rullestad og Skromme. Ellers er rovfugl ofte sårbar for inngrep og forstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeid. Innenfor influensområdet er det påvist spurvehauk, mens det er potensial for hønsehauk (NT) i furuskogen i området. Villrein er en art som typisk kan bli negativ påvirket av summen av mindre inngrep i leveområdet. Utbyggingen på Rullestad og Skromme er vurdert å i liten grad påvirke villreinen i området ettersom den ikke trekker ned i influensområdet.

14 SAMLET OG OPPSUMMERENDE VURDERING AV AVBØTENDE TILTAK

Det er lagt inn flere avbøtende tiltak i de ulike planene. Disse er omtalt i de fagrapportene og oppsummert i de relevante delkapitlene i konsesjonssøknaden. De viktigste er:

- ✓ Minstevannføring
- ✓ Terskler i nedre del av Dalelva vil virke avbøtende mtp. landskap, friluftsliv og fisk
- ✓ Utforming mtp arkitektur mtp. landskap
- ✓ Standard beplantning med stedegne arter og opprydding
- ✓ Oppdyrking av massedeponi
- ✓ Orden og ryddig anleggsperiode
- ✓ Informasjon til berørte parter (gjelder spesielt friluftsliv, turisme og reiseliv, men det er også viktig med god informasjon til beboere i området slik at de er forberedt på støyende aktiviteter og andre forstyrrelser forårsaket av anleggsarbeidet)
- ✓ Begrense faren for forurensning

Under er det gitt en nærmere vurdering av behovet for minstevannføring

Sommerforhold

Minstevann er et viktig tiltak for å avbøte virkningen av fraføring av vann gjennom vannkraftverk. De viktigste områder hvor minstevann har en positiv avbøtende virkning er:

- Landskap og reiseliv
- Fisk og ferskvannsøkologi
- Biologisk mangfold (gjelder fossesprøytoner)
- Resipientforhold dersom man har kloakkutslipp eller dårlig vannkvalitet

For Rullestadjuva spesielt har man i tillegg vurdert virkningen på kulturminner, kulturmiljø og friluftsliv. Dette gjelder spesielt for det trange Rullestadjuvet hvor Postveien går tett inntil elven og hvor man kan ferdes i dag. Søkeren forslår følgende krav til minstevann i sommersesongen (1 mai -30 sept):

Inntaksdammen	Q ₉₅ sommer	Forslag Q _{min} sommer	Begrunnelse
Kvernhuselva	57 l/s	29 l/s	Liten forskjell i vannareal opp til 140 l/s (Figur 4-7) cf Fig 4-10 (29 l/s). Bratt elv, fiske minimalt.
Skromme	488 l/s	488 l/s	Mer enn dobbelt laveste Q sommer (se Fig 4-11, 210 l/s)
Rullestad 2	524 l/s	524 l/s*	Fossen godt synlig (Fig 4-19, 440 l/s)
Bordalselva (ved DNT bru)	431 l/s	216 l/s	Ingen synlig forskjell ref Figur 4-47 (300 l/s)
Skårselva (Bordalen 2)	155 l/s	78 l/s	Ingen synlig forskjell ref Figur 4-51 (160 l/s)
Bordalen 3	634 l/s	317 l/s	Bordalen svært utilgjengelig og usynlig før samløp med Dalelva. Betydelig mer enn Figur 4-55 (90 l/s)
Sagelva	167 l/s	167 l/s	Ingen synlig forskjell ref Figur 4-44 (200 l/s) Fig 4-1, 2 og 3 viser fossen synlig fra campingplassen

* Forutsetter at vann fraføres både Bordalselva og Dalelva slik at Q_{min} langs Rullestadjuva etter samløp blir ca 1,0 m³/s (0,524 + 0,317 + restfelt). Dersom alle Bordalenovertføringer faller bort vil RSE foreslå at Q_{min} sommer reduseres fordi Rullestadjuva vil ha ca 50 % uregulert tilsig uansett

For Skromme, Dalelva (Rullestad 2) og Sagelva har Søkeren foreslått slipp av minstevann tilsvarende Q₉₅ sommerstid, altså en nokså normal sommervannføring. Søkeren bedømmer det slik at for Kvernhuselva og Bordalselva er det betydelig mindre behov for slipp av minstevann utover det som normalt erfares som en minimum sommervannføring mot slutten av en normal tørkeperiode før utbygging. Søkeren foreslår halvparten av Q₉₅, som fortsatt ligger over lavest registrert sommervannføring.

Vinterforhold

For vinterforhold er ikke hensyn til landskap, friluftsliv, reiseliv og kulturmiljø så viktig, og hensyn til ferskvannsøkologien og biologisk mangfold vil overta som den viktigste begrunnelsen for slipp av minste vann. Minste vann foreslås lik Q_{95} vinter for alle inntak med unntak av Kvernhuselva og Bordalselva/ Skårselva, dvs. som for en typisk senvintersituasjon før utbyggingen. Dermed kan det konstateres at lave vintervannføringer (mindre enn Q_{95} vintersesong) ikke vil bli endret i det hele tatt, og vil føre til stengning av kraftverket. Vannføringen vil ligge på konstant minste vannføring gjennom lengre perioder som fører til et mer stabilt isdekke og mindre isproduksjon. Ferskvannsøkologien vil ikke bli forstyrret mer enn det som naturlige klimatiske variasjoner ville ha forårsaket før utbygging.

For Kvernhuselva er det foreslått halvparten av Q_{95} vinter (15 l/s), fordi denne bratte elven har ikke spesielle interesser knyttet til ferskvannsøkologien, og utløpskanalen til Rullestad 2 vil fungere som trygt oppholdssted for ørret gjennom fryseperioder.

For Bordalselva har Søker foreslått slipping av minste vannføring tilsvarende $0,5 \times Q_{95}$ både sommer og vinter fordi den ligger utilgjengelig og uten innsyn før man kommer til samløp med Dalelva. Det er da også forutsatt $0,5 \times Q_{95}$ både sommer og vinter i Skårselva og ikke noe i Raudbekken av samme begrunnelse.

Utbygger foreslår slipping av minste vannføring tilsvarende Q_{95} både sommer og vinter i Dalelva, men for Rullestad 1 overføringen er forslaget en konstant $Q_{95\text{året}}$ året rundt i Bordalselva. Årsaken til ønsket om jevn minste vannføring over året i Bordalselva er problemet med å justere denne nede i juvet der inntaket blir liggende.

Dersom alle Bordalenutbygginger faller bort, vil dette føre til en betydelig restvannføring nedover Rullestadvua. I et slikt tilfelle vil Søker foreslå å redusere krav til slipp av minste vann fra Q_{95} både sommer og vinter til halvparten av disse verdiene, siden slipp av minste vann likevel vil ha mindre betydning for opplevelsen av Rullestadvua.



Figur 14-1: Eksisterende skogsveg øst for Rullestadvatnet

15 TILTAKSHAVERS ANBEFALING AV ALTERNATIV

Det søkes om konsesjon for bygging og drift av hovedalternativet. Dette gir størst utnyttelse av kraftpotensialet i vassdraget med en årlig middelproduksjon på 146,8 GWh, og kan med avbøtende tiltak gjennomføres med relativt moderate konsekvenser for miljø og samfunn.

Kostnader og produksjonsestimater for hver komponent i hovedalternativet er vist i tabell 15-1 nedenfor. Kostnader for linjetilknytning er ikke fordelt for hvert enkelt kraftverk, men lagt til samlet utbyggingskostnad (kr/kWh) for de forskjellige alternativene.

Den mest lønnsomme enkeltstående komponenten i søknaden er Bordalselva med tilførselsbekker, eventuelt kombinert med bruk av Sagelva og Raudbekken, mens Skromme kraftverk er den komponenten med mest marginal lønnsomhet. Det er svært lønnsomt å inkludere Bordalselva i planene uansett alternativ. I praksis er alle Bordalenalternativene, inkludert overføringen til daleleva (Rullestad 1) ansett som like i forhold til økonomi (prisvariasjon er fra 2,26 til 2,48 kr/kWh uten nettkostnad). Samlete miljøkonsekvenser anses å være ganske like for alle Bordalenalternativer (tabell 12-1) med noe mindre negative konsekvenser for landskap og friluftsliv for overføringen til Daleleva. Dessverre gir Rullestad 1 den desidert dårligste utnyttelsen av fallressursene i Bordalselva, og er det minst foretrukne alternativ sett fra Søkerens synspunkt.

Tabell 15-1: Nøkkeltall for hovedalternativet

	Kvernhuselva	Skromme	Rullestad 2	Bordalen 1	Sum
Produksjon (GWh)	9,9	11,5	36,8	88,6	146,8
Turbinytelse (MW)	3,2	3,5	14,4	27,5	48,6
Utbyggingskostnad (mill kr)	26,4	42,1	103,0	219,6	391,1
Utbyggingskostnad (kr/kWh)	2,67	3,66	2,80	2,52	2,66
Utbyggingskostnad inkl. linje (kr/kWh)					3,34



Figur 15-1: Område for planlagt massetipp



Figur 15-2: Postvegen ved Rullestad

16 FORSLAG TIL PROGRAM FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER OG OVERVÅKING

Tiltaket vil medføre endrede forhold for livet tilknyttet berørte vassdrag. Det er et håp om at fiskebestanden i Rullestadvatnet kan bli mer attraktiv etter tiltaket siden ørretens gytemuligheter blir noe dårligere. Det er imidlertid ikke ansett som nødvendig å undersøke fiskebestanden med gjentatte prøvefisker. Lokalbefolkningen og andre som fisker vil raskt oppdage om det blir en bedring i fiskebestanden.

Det er generelt mangelfull kunnskap knyttet til hvordan vassdragsutbygging påvirker bruk av områder til friluftsliv og hvilke effekter det har på turisme og reiseliv. Tiltakshaver er av den oppfatning at det er vanskelig å utføre gode etterundersøkelser for det i dette området. Det er akkurat startet en satsing rundt dette, og det er forventet en økning i bruken av området uavhengig av kraftutbyggingsplanene. En etterundersøkelse vil derfor ikke gi gode svar.

Det må tas en ny vurdering av den registrerte forhistoriske vegen som går gjennom Rullestad, opp på fjellet og videre til Røldal. Undersøkelser i forbindelse med dette arbeidet tyder på at vegen er unøyaktig inntegnet i Riksantikvarens database.

Det må utføres arkeologiske undersøkelser. Etter planen blir disse gjennomført av Fylkeskommunen i 2011, og behandles i forbindelse med høringen av konsesjonssøknaden.

Gjennom anleggsperiode må utbygge følge opp og kontrollere anleggsarbeidene slik at aktiviteten ikke medfører forurensning eller fare for forurensning av vann og grunn.



Figur 16-1: Rester av kvern ved Kvernhusbekken

17 VEDLEGG

Referanser

- Akvator 2010. Planprogram – Fjæra setjefiskanlegg gnr. 101 bnr. 3 og 51, Etne kommune.
- Arkeoland. Digitalt ressursbibliotek for nordisk arkeologi. <http://www.arkeoland.uib.no>.
- Artsdatabankens kartdatabase. <http://artskart.artsdatabanken.no/>.
- Meteorologisk institutt.
http://met.no/observasjoner/hordaland/normaler_for_kommune_1228.html?kommuner.
- Askeladden. <http://askeladden.ra.no>.
- Auestad, I., Kvalheim, E. & Overvoll, O. 2004. Viltet i Etne. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. – Etne kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 7/2003: 1-57.
- Bendiksen, K. & Molia, A. 2008. Norsk SoppDatabase (NSD). Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, [Presentasjon for internett ved Einar Timdal]. Nedlastet 2009.01.23 fra databasen på:
<http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>
- Besøksmål i Folgefonna nasjonalpark. Søknad om ”Fyrtårnmidlar” frå Hordaland fylkeskommune, mars 2007.
- Brekke, N.G. (red.) 2001. Kulturhistorisk vegvisar Etne. Etne kommune, Nord 4 bokforlag og Kulturlandskapsenteret.
- Cruiseskip til Fjæra? Haugesund avis, 9.11.2006.
- Dagbladet. Norges flotteste skiløyper. Artikkel 5.2.2007.
- Dale, S. & Pedersen, H. 1992. Saudaprosjektet. Fagrapport om fugler, pattedyr, krypdyr, amfibier og jaktinteresser. ENCO.
- Den nasjonale grunnvannsbasen GRANADA.
- Den Norske Turistforening. http://www.turistforeningen.no/turplanlegger/cabin.php?x=3&y=5&v=3&ca_id=409.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Viltkartlegging. DN-håndbok 11.
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Kartlegging av ferskvannslokalteter. DN-håndbok 15.
- Direktoratet for naturforvaltning 2004. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Håndbok 25-2004.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologiske mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave.
- Direktoratet for naturforvaltning sin naturbase: <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>.
- Direktoratet for naturforvaltning, 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18-2001.
- Direktoratet for naturforvaltning. Handlingsplanrt for trua arter.
http://www.dirnat.no/naturmangfold/trua_arter/handlingsplaner/
- Direktoratet for naturforvaltning. Inngrepsfrie naturområder. Bortfall. <http://www.dirnat.no/inon/statistikk/>.
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturarven som verdiskaper. Nettside.
<http://www.dirnat.no/content.ap?contentId=1019546&contextId=1363>.
- DN sin oversikt over inngrepsfrie områder, INON.01.08: <http://www.dirnat.no/kart/temakart/inon/>
- Eljarvik Gard. Nettside. <http://www.langfoss.com>.
- Etne kommune 2003. Kommuneplan 2003-2013. Kommuneplanens arealdel – plankart.
- Etne kommune 2003. Reguleringsplan for Halvfjordingen, Rullestad. Vedtatt av kommunestyret 16.12.2003.
- Etne kommune 2008. Rullestad og Skromme Energi AS - Melding etter plan- og bygningslova om utbyggingsplsanane i Rullestad og Skromme, Etne kommune - Høyring. Brev datert 30.12.2008.
- Etne Turlag 2008. Ut på tur i Etne! Brosjyre.
http://www.skaanevik.no/Data%202009/Etne%20Turlag_turbrosjyre-09.pdf.
- Fjeldstad, H. Mikkelsen, P & Melby, M.W. 1992. Saudaprosjektet. Temarapport Friluftsliv. Økomod-rapport 1992:5.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland fylkeskommune 2008. Område for friluftsliv. Kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland. Prosjektrapport 2008.
- Fylkesmannen i Hordaland. Full fart for landskapsarkar i Hordaland. Nettside:
<http://www.fylkesmannen.no/fagom.aspx?m=26284&amid=1366606>.
- Gaukstad, E. & Sønstebo, G. 2003. Nordens landskap. Forprosjekt for oppfølging av den europeiske landskapskonvensjonen. Nordisk Ministerråd, København.
- Geir Gaarder, Miljøfaglig Utredning AS.
- Gaarder, G. & Fjeldstad, H. 2009. Kartlegging og verdsetting av naturtyper i Etne. – Etne kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 3/2009: 38 s. + vedlegg.

- Halvorsen, R. & Rui, S. 2008. Norsk MoseDatabase (NMD). Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, [Presentasjon for internett ved Einar Timdal]. Nedlastet 2009.01.23 fra databasen på adresse: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/mose/>.
- Haugaland Veteranvogn Klubb. Nettsider. <http://www.h-v-k.no/>.
- Haugesund turistforening. Internettside: http://www.turistforeningen.no/haugesund/trip.php?tp_id=8728.
- Hellen, B.A., Brekke, Johnsen, G.H. & Urdal, K. 2000. Prøvefiske i 65 innsjøer i Hordaland sommeren / høsten 1997. Rådgivende Biologer as. Rapport 434, 312 sider.
- Hordaland fylkeskommune 2002. Fylkesdelplan for idrett, fysisk aktivitet og friluftsliv 2002-2005.
- Hordaland fylkeskommune 2008. Aktiv kvar dag. Fylkesdelplan Fysisk aktivitet, idrett og friluftsliv 2008-2012.
- Hordaland fylkeskommune 2009. Regionalt utviklingsprogram for Hordaland 2009.
- Hordaland fylkeskommune sin internettkarttjeneste. <http://kart.ivist.no/hordaland/>.
- Hordaland fylkeskommune. Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021. Justert planutkast etter høyring.
- Hordaland fylkeskommune. Hordaland satsar på Folgefonnhalvøya i verdiskapingsprogram for naturarven. Nettside. <http://www.hordaland.no/templates/page.aspx?id=11186>.
- Hordaland fylkeskommune. Reiseliv: <http://www.hordaland.no/default.aspx?id=8312>.
- Hordaland fylkeskommune. Reiselivsstrategi for Hordaland 2009-2015.
- Hordaland fylkeskommune. Statistikk. <http://www.hordaland.no/templates/IFramePage.aspx?id=3484>.
- Innovasjon Norge. Nøkkeltall 2007.
- Invitasjon til deltaking i prosjektet Landskapsparkar. Nettside. <http://www.landskapspark.no/hoved.aspx?m=34163&amid=2505075>.
- Isaksen, K. (red.). Klann., M., van der Kooij, J., Michaelsen, T.C., Olsen, K.M., Starholm, T., Sunding, C.F., Sunding, M.F. & Syversen, P.O. 2009. Flaggermus i Norge. Kunnskapsstatus og forslag til nasjonal handlingsplan. Norsk Zoologisk Forening. Rapport 13, 124 s.
- Johs Lundal & Sønner AS. Nettside. <http://www.spekehuset.no>.
- Kamfjord, G. 2001. Reiselivsproduktet. Reiselivskompetanse, Oslo, 3.utgave.
- Korbøl, A, Kjellefold, D. & Selboe, O.-K. 2009 Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE-veileder 3/2009.
- Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006-2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lakseregisteret. <http://www.laksereg.no/>
- Landskapsparkar i Hordaland. Åkrafjorden Landskapspark 2008. Søknad om midler til Fylkesmannens landbruksavdeling, datert mars 2008.
- Lars Hertervig – utdypning (NBL-artikkel). Fra Store Norske leksikon, http://www.snl.no/nbl_biografi/Lars_Hertervig/utdypning
- Liv-Kari Bødtker, daglig leder Åkrafjorden oppleving.
- Martin Johan Rullestad, Rullestad, grunneier.
- Meteorologisk institutt. http://met.no/observasjoner/hordaland/normaler_for_kommune_1228.html?kommuner.
- Miljøverndepartementet 2005. Forskrift 2005-04-29 nr. 389: Forskrift om vern av Folgefonna nasjonalpark, Etne, Kvinnherad, Odda og Jondal kommunar og Ullensvang herad, Hordaland.
- Miljøverndepartementet 2005. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. T-1442.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon, Statens kartverk, Hønefoss.
- Multiconsult 2008. Vassvikelva kraftverk. Miljøvurdering.
- Multiconsult 2011. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Konsekvensutredning tema landskap. Rapport datert mai 2011.
- Multiconsult 2011. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Konsekvensutredning tema naturmiljø og naturmangfold. Rapport datert mai 2011.
- Multiconsult 2011. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Konsekvensutredning tema friluftsliv, reiseliv, jakt og fiske. Rapport datert mai 2011.
- Nina Kaltwasser, styreleder Åkrafjorden Landskapspark.
- Norges geologiske undersøkelser. Berggrunnskart: www.ngu.no/kart/bg2500/.

- Norges geologiske undersøkelser. Løsmassekart: www.ngu.no/kart/losmasse.
- Norsk institutt for skog og landskap. <http://www.skogoglandskap.no/seksjoner/kartkatalog>.
- Norsk Pattedyratlas; http://www.zoologi.no/patlas/pat_kart.htm.
- Norsk villreinsenter. Skaulen Etnefjell villreinområde (3). Nettside: <http://www.villrein.no/Default.aspx?tabid=5419>
- NVE 2002. Saudaprosjektet. Søknad om ny tillatelse for eksisterende reguleringer og tillatelse til videre utbygging av vassdragene i Saudafjella. Vedlegg 2 høringsuttalelser.
- NVE 2009. Rullestad og Skromme Energi AS. Fastsetting av utredningsprogram for planlagt utbygging i Rullestad-Skrommeområdet, Etne kommune i Hordaland. Brev datert 18.12.09.
- NVE 2009. Utredningsprogram for planer om bygging av Rullestad, Bordalen, Skromme og Kvernhuselva kraftverker, Etne kommune i Hordaland. KV-notat nr. 19/2009 – Bakgrunn for fastsatt utredningsprogram.
- NVE 2009. Verneplan for vassdrag. Nettside. http://www.nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=6186
- NVE 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder nr. 3/2007.
- NVE 2010. Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker. Rettleiar for utarbeiding av meldingar, konsekvensutgreiningar og søknader. Rettleiar nr 3/2010
- Odel 2011. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Konsekvensutredning tema kulturminner og kulturmiljø. Rapport datert januar 2011.
- Odland A. 1990. Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftutbyggingen i Aurlandsdalen. NINA Forskningsrapport 15: 1-76.
- Odland, A. 2006. Vegetasjon. Effekter av vannføringsendringer på vannkantvegetasjonen. I Saltveit, S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 153 s.
- Per Martin Kjellesvik, Rullestad. Daglig leder Halvfjordingen AS.
- Pilgrimstur. Hardangerfolk, 25.06.2008
http://hardangerfolk.no/-/event/show/28212?occurrence_id=207212_pilgrimstur.
- Puschmann, O. 2004. Landskapstyper ved kyst og fjord i Hordaland. NIJOS-rapport 10/2004. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås. Side 94-97.
- Raddum, G., Arnekleiv, J. V., Halvorsen, G.A., Saltveit, S. J. og Fjellheim, A. Bunndyr. I Saltveit, S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 153 s
- Rolf Svendsen, Haugesund Turistforening. Besøkstall i Sauda/Etnefjella. Mail datert 10.03.2009.
- Rullestad Aktiv Fritid. Internettside. <http://www.rullestad.org/>
- Rullestad og Skromme Energi AS 2008. Forhåndsmelding om utbyggingsplanene i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Datert juni 2008, 44 sider.
- Rullestad og Skromme Energi AS 2008. Kraftutbyggingsplanar på Rullestad og Skromme, Etne kommune. Brosjyre, 12 sider.
- Saltveit, S.J., Bremnes, T., Pavels, H. & Brabrand, Å. 2010. Småkraftverk. Effekt på bunndyr og fisk i elver og bekker i Rullestad, Etne kommune i Hordaland. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Saltveit, S.J. & Pavels, H 2010. Kraftutbygging i Rullestad og Skromme, Etne kommune. Fiskeundersøkelser i Rullestadvatnet i 2010. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske.
- St.meld. nr. 39 (2000–2001). Friluftsliv - Ein veg til høgare livskvalitet.
- St.prp.nr. 75 (2003-2004). Supplering av Verneplan for vassdrag.
- Statens vegvesen Vegdirektoratet 2006. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Veiledning. 290 sider.
- Statens vegvesen, nasjonal vegdatabank. <http://svvgw.vegvesen.no/>
<http://svvnvdbapp.vegvesen.no:7778/webinnsyn/anon/index>
- Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A.K. & Øigarden, T. 2007. Små kraftverk og fossefall. NOF-rapport nr. 3 2007. 30 s (+ vedlegg).
- Sunnhordland kraftlag 2008. Konsesjonssøknad for Håfoss kraftverk, Etne kommune i Hordaland fylke.
- Teigland, J. 1991. Friluftsliv- og reiselivsinteresser ved Engabreen/Svartisen i Nordland fylke. Konsekvensanalyse av kraftutbygging i ettertid. Grunnlagsundersøkelser sommeren 1990. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Teigland, J. 1994. Konsekvenser av naturinngrep for fritidsbruken av natur. Telemarksforskning, Bø.

Thorstad, E.B., Larsen, B.M. & Næsje, T.F. 2010. Vurdering av effekter på ål ved eventuell bygging av Håfoss kraftverk i Fjæraelva i Etne. - NINA Rapport 529, 39 s.

Torgeir Markhus, fallrettseier Rullestad.

Torvsåtemose. Beskrevet i rødlistebasen, <http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=39&amid=1864>

Ustad, A & Gjestland, T. 2006. Støy i små vannkraftverk. Norges vassdrags- og energidirektorat, rapport nr. 10.

Ved utbyggingsplanar på Rullestad og Skromme. Mail datert 21.10.08 fra Halvfjordingen AS ved styreleder Per M Kjellesvik.

World Waterfall database. Nesttside: <http://www.world-waterfalls.com/worldsbest.php?orderby=ratSce%20DESC>.

Ølen videregående skule 2008. Til topps med breiddeidrett. Internettside

http://www olen.vgs.no/index.php?option=com_content&task=view&id=121&Itemid=37.

Aanesland, N & Holm, O. 2009. Verdiskaping av småkraftverk. Universitetet for miljø- og biovitenskap, Institutt for økonomi og ressursforvaltning. Rapp. nr. 31

Åkrafjord Oppleving: Nettside. www.akrafjorden.no.

Åkrafjorden jakt. Nettside <http://www.hjortejakt.info/default.htm>.

Ytterligere informasjon

Spørsmål om saksbehandlingen kan rettes til:

NVE - Konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Kontaktperson:
Ragnhild Stokker
Tlf: 22 95 93 02
E-post: rast@nve.no

Spørsmål om utbyggingsplanene og prosessen videre kan rettes til tiltakshaver:

Rullestad og Skromme Energi AS

Kontaktperson:

Martin Vangdal

Småkraft AS

Postboks 7050

5020 Bergen

Tlf: 55 12 73 46 / 98 83 04 58

E-post: martin.vangdal@smaakraft.no

Ansvarlig for utarbeidelse av melding, konsesjonssøknad og konsekvensutredning:

Multiconsult AS

Postboks 265 Skøyen

0213 Oslo

Kontaktperson:

Brian Glover

Tlf: 21 58 55 08

E-post: brian.glover@multiconsult.no

