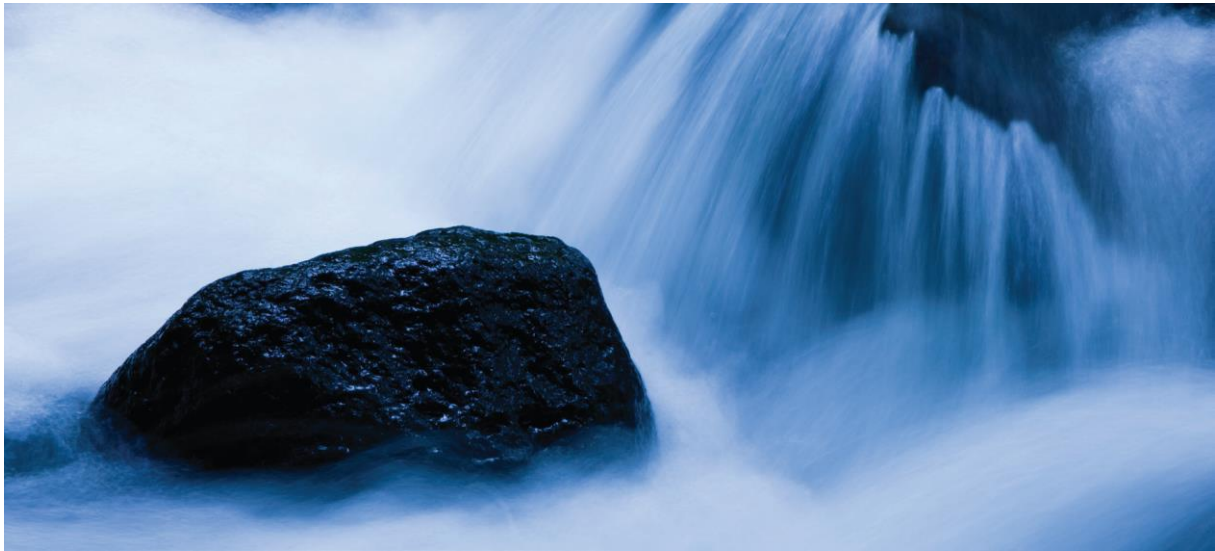


Oddmundsdalen kraftverk

Søknad om konsesjon for bygging av Oddmundsdalen kraftverk



Vaksdal kommune

Hordaland fylke

NVE – Konesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Deres ref.:
Vår ref.: JOV
Dato: 25.11.2014

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV ODDMUNDSDALEN KRAFTVERK

Norsk Grønnkraft AS ønsker å utnytte vannfallet i elva Oddmundsdalelva og sideelv Skarvaelva i Vaksdal kommune i Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Å bygge Oddmundsdalen kraftstasjon med tilhørende anlegg som beskrevet i søknad.

II Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Oddmundsdalen kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.
- Anleggskonsesjon for bygging og drift av nettilknytningen

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen



Jon Olav Volden
Ansvarlig prosjektutvikling
NGK Utbygging AS
jov@norskgroennkraft.no
Mobil: +47 97 16 14 27

Sammendrag

Oddmundsdalselva i Vaksdal kommune søkes utnyttet til kraftproduksjon gjennom utbygging av Oddmundsdalen kraftverk.

Det omsøkte kraftverket er planlagt med to inntak nedstrøms hhv. Oddmundsdalsvatnet og Skarvavatnet på kote 755. Kraftstasjonen er planlagt plassert i sørenden av Bergsvatnet, ved utløpet av Oddmundsdalselva. Det er planlagt en nedgravd rørgate fra inntak i Oddmundsdalsvatnet og helt ned til kraftstasjonen på ca. 2250 m. Overføring fra Skarvavatnet er planlagt med ca. 635 m borehull fra inntak og til sammenkobling med rørgaten i Oddmundsdalen. Prosjektet vil utnytte et fall på 250 meter. Vassdragene har et samlet nedbørsfelt på 7,84 km². Det er planlagt å slippe en minstevannføring på 101 l/s fra Oddmundsdalsvatnet og 31 l/s fra Skarvaelva for sommeren (1/5 til 30/9) som tilsvarer 5-persentilene. Det er planlagt å slippe minstevannføring vinterstid (1/10-30/4) fra Oddmundsdalsvatnet på 23 l/s og 7 l/s fra Skarvaelva, tilsvarende 5 persentilene.

Installert effekt er forutsatt å bli 4,3 MW og beregnet middelproduksjon er 13,25 GWh.

Utbyggingskostnadene for Oddmundsdalen kraftverk er beregnet til 53,2 mill. kroner som gir en pris på 4,01 kr/kWh.

Brukerinteresser

Grunneierne bruker i dag området til beiteområder. Det foregår noe turgåing i området, og da mest av grunneiernes egne familier og hytteeiere ved Bergsvatnet. Det selges jaktkort til småviltjakt samt fiskekort i området. Det fiskes i begge vannene samt i elvene og det foregår slipping av fisk i Skarvavatnet. Ifølge rapporten for biologisk mangfold er elvene lite egnet for fiske da elvene har lite egnet gyte- og leveområder for fisk.

Rødlistearter, spesielle naturtyper og INON

Ved den naturfaglige undersøkelsen ble det ikke registrert rødlistearter innenfor influensområdet. Det er heller ikke påvist spesielle naturtyper innenfor influensområdet. Tiltaket vil føre til tap av inngrepsfrie naturområder (INON) i sone 1 med 2,85 km² og sone 2 med 0,53 km².

Kulturminner

Det er ikke registrert noen automatisk fredete kulturminner innenfor influensområdet til Oddmundsdalen kraftverk.

Avbøtende tiltak

Det planlegges en minstevannføring sommerstid (1/5-30/9) på 101 l/s fra inntak i Oddmundsdalsvatnet og 31 l/s fra inntak i Skarvavatnet. Vinterstid (1/10-30/4) slippes minstevannføring på 23 l/s fra Oddmundsdalsvatnet og 7 l/s fra Skarvavatnet.

Samlet vurdering i konsekvensutredningene

Biolog anser den samlede konsekvensen for biologisk mangfold til å være middels negativt.

Fylke: Hordaland	Kommune: Vaksdal	Gnr./Bnr.: 73/1, 73/4, 74/1, 74/2, 75/1	Elv: Skarvaelva/ Oddmundsdalselva
Nedbørsfelt: 7,84 km ²	Inntak / utløp kote: 755/505 m.o.h.	Slukevne (maks): 2,1 m ³ /s	Slukevne (min): 0,1 m ³ /s
Installert effekt: 4,3 MW	Årsproduksjon: 13,25 GWh	Utbyggingspris 4,01 kr/kWh	Utbyggingskostnad: 53,2 mill. kr

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Om søkeren	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4	Beskrivelse av området	6
1.5	Eksisterende inngrep.....	6
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag.....	6
2	Beskrivelse av tiltaket.....	8
2.1	Hoveddata	8
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ.....	9
2.2.1	Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket).....	10
2.2.2	Overføringer	12
2.2.3	Reguleringsmagasin.....	12
2.2.4	Inntak.....	12
2.2.5	Vannvei.....	12
2.2.6	Kraftstasjon.....	12
2.2.7	Kjøremønster og drift av kraftverket.....	13
2.2.8	Veibygging	13
2.2.9	Massetak og deponi	13
2.2.10	Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)	14
2.3	Kostnadsoverslag.....	14
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	15
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	15
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	16
3	Virkning for miljø, naturresurser og samfunn	17
3.1	Hydrologi	17
3.2	Vanntemperatur	17
3.3	Grunnvann.....	18
3.4	Ras, flom og erosjon	18
3.5	Rødlistearter	19
3.6	Terrestrisk miljø.....	19

3.7	Akvatisk miljø	20
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale vassdrag	20
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON).....	20
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	24
3.11	Reindrift.....	24
3.12	Jord- og skogressurser	24
3.13	Brukerinteresser	24
3.14	Samfunnsmessige virkninger	24
3.15	Kraftlinjer	25
3.16	Dam og trykkrør.....	25
3.17	Ev. alternative utbyggingsløsninger	25
3.18	Samlet vurdering	25
3.19	Samlet belastning	25
4	Avbøtende tiltak	26
4.1	Minstevannføring	26
4.2	Bygg og anlegg.....	26
4.3	Vegetasjonsetablering og landskapspleie	26
4.4	Avfall og forurensing	26
4.5	Støy.....	26
5	Referanser og grunnlagsdata	27
6	Vedlegg til søknaden	28

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Norsk Grønnkraft er en av landets største småkraftaktører. Fra sommer 2014 utgjør Norsk Grønnkraft to selskaper. (1) NGK Utbygging AS (NGK-U) innehar utbyggingsporteføljen mens (2) Norsk Grønnkraft AS (NGK) innehar utbygde kraftverk i drift. Begge selskapene bruker merkenavnet Norsk Grønnkraft. Norsk Grønnkraft eies av Akershus Energi, EB, E-CO Energi og Østfold Energi. Norsk Grønnkraft har per i dag 33 småkraftverk i drift over hele landet som til sammen produserer om lag 250 GWh.

Forretningsadresse:

Norsk Grønnkraft AS
Postboks 4270 Nydalen
0401 Oslo

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Norsk Grønnkraft og grunneiere på Gnr./Bnr. 73/1, 73/4, 74/1, 74/2, 75/1 i Vaksdal Kommune (heretter kalt grunneier) har inngått en avtale om samarbeid om utbygging og drift av Oddmundsdalen kraftverk. Grunneierne eier all nødvendig grunn til veier, rørgater, dammer, kraftlinjer og stasjonsbygning.

Tiltaket vil gi samfunnsmessige fordeler gjennom verdiskapning og inntekter til utbygger, grunneiere, lokalsamfunnet og kommune. I tillegg vil kraftverket være et bidrag til å dekke opp det stadige økende energibehovet nasjonalt.

Oddmundsdalen kraftverk er beregnet til å kunne produsere 13,25 GWh i et midlere år. Med en utbyggingskostnad 53,2 mill. kroner pr. oktober 2014 gir dette en utbyggingspris på 4,01 kr/kWh.

Tiltaket er ikke tidligere vurdert i henhold til vannressursloven.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Oddmundsdalen ligger i Bergsdalen i Vaksdal kommune i Hordaland fylke. Vassdragsnummer 061.B5. Bergsdalen ligger mellom Bergen og Voss. For å komme til Oddmundsdalen tar en av fra E16 på Dale i Vaksdal kommune og følger vei skiltet til Bergsdalen. Fra Dale er det ca. 15 km til Bergsdalen.

Det går en traktorvei langs sørsiden av Bergsvatnet fra fylkesvei 314 og frem til planlagt kraftstasjon. Kraftstasjonen vil ligge ca. 20 meter på nedsiden av traktorvei, på kote 505 og i elvemunningen der Oddmundsdalselva og Skarvaelva renner begge ut i Bergsvatnet. Inntakene er tenkt plassert på kote 755 i vassdragene fra Skarvavatnet og Oddmundsdalsvatnet.

Vedlegg 1: Regionalt kart

Vedlegg 2: Oversiktskart

1.4 Beskrivelse av området

Berggrunnen i influensområdet består av granitt, stedvis av gneis og stedvis av gabbro og amfibolitt. De nedre delene av influensområdet er dekket av et tynt lag morene, mens de øvre delene for det meste består av fjell som stedvis er dekket av et tynt lag løsmasser. Vegetasjonen kan føres til ulike typer av kystlynghei, mest fuktige utforminger. Vanlige arter er bjønnskjegg, blåtopp og røsslyng. I området rundt inntaket finnes det innslag av fjellplanter som museøre og hestespreng og vegetasjonen kan føres til kystfjellhei. Kystheia er trolig i en gjengroingsfase der nedre del alt har gått over i skog. Nedover i Oddmundsdalen går vegetasjonen gradvis over i småvokst bjørkeskog og er tydelig beitepåvirket. Langs elven er det flere parti med myr og sigevannspåvirket kystlynghei. Myrene er i stor grad bakkemyrer av fattig fastmattemyr.

Elven som renner fra Skarvavatnet renner gjennom Skarvadalen som stedvis har tynt jordsmonn. Vegetasjonen består av fuktig lynghei som er dominert av bjønnskjegg. Flere steder renner elven gjennom myrparti. Myrene er av fattige utforminger. I nedre del består vegetasjonen av bjørkeskog med stedvis innslag av en del skogburkne. Helt nederst mot Bergsvannet finnes kulturpåvirket engvegetasjon.

1.5 Eksisterende inngrep

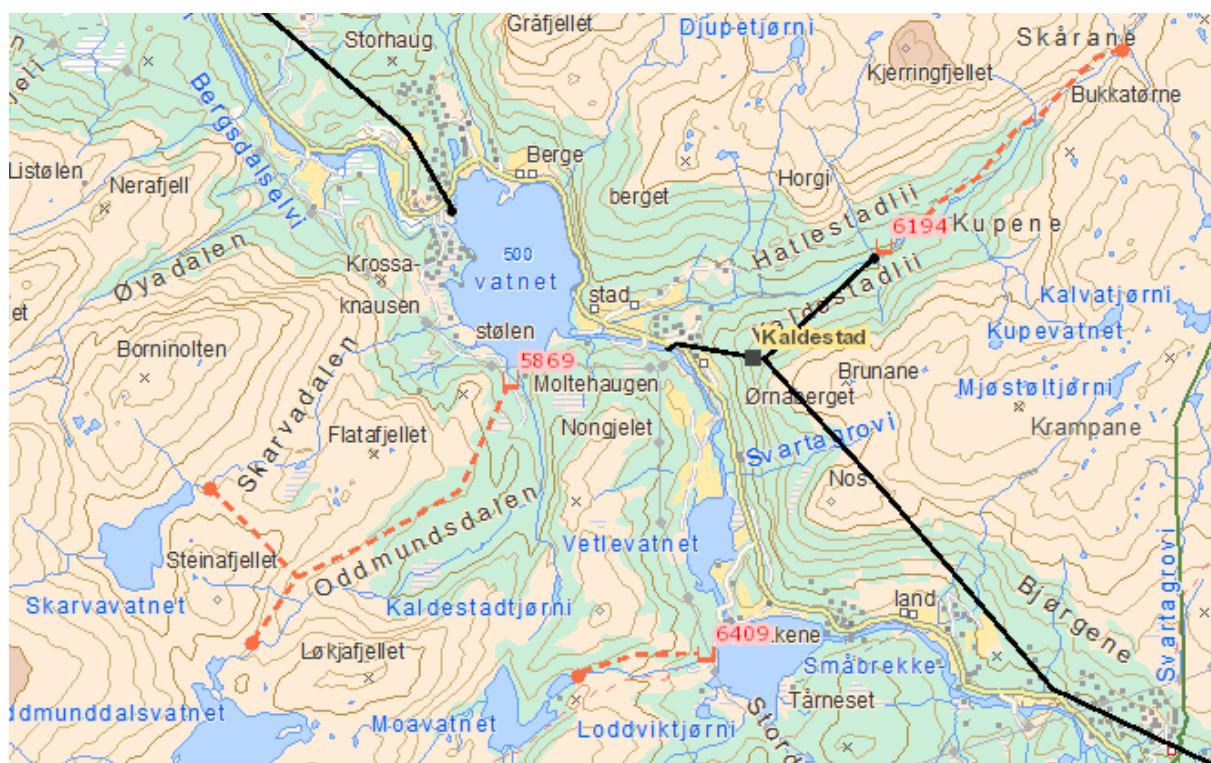
Nede ved Bergsvatnet er det traktorveier og noen hytter. Det går også en kraftledning langs vannet. Begge elvene er delvis kanaliserte i den nedre delen. Hele influensområdet bærer preg av å være beitet.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Oddmundsdalselva og Skarvaelva tilhører begge Bergsdalsvassdraget og renner uti Bergsvatnet. Begge elvene er hurtigflytende med flere fosser og stryk. I elven fra Skarvavatnet er det noen parti der elven vier seg ut slik at det dannes rolige parti. Eksposisjonen er nordøstvendt.

Bergsdalsvassdraget grenser til Hesjedalsvassdraget, Øvstedalsvassdraget og Vossavassdraget. Disse er alle vernet etter verneplan for vassdrag i Hordaland. BKK har flere kraftverk i hovedvassdraget, m.a. er Bergsvatnet regulert 4 meter.

Dette kartutsnittet er fra NVEs Atlas og viser tiltakets plassering i forhold til eksisterende og planlagt utbygging. 5869 Oddmundsdalen kraftverk og 6409 Skarvagrovi kraftverk er begge konsesjonssøkt av Norsk Grønnkraft. 6194 Kaldåni kraftverk er konsesjonssøkt av BKK AS. Totalt i Vaksdal kommune ligger det 14 søknader til behandling hos NVE hvorav 5 av søknadene (Oddmundsdalen, Skarvagrovi, Fjellfossen, Brørvika og Moko) er fra Norsk Grønnkraft. Denne søknaden er en del av småkraftpakke Vaksdal I, som er en pakke bestående av Markåni, Kaldåni, Skarvagrovi, Moko, Sædalen og Møyåni kraftverk i tillegg til Oddmundsdalen kraftverk.



Figur 1 – Kartet viser oversikt over planlagte og eksisterende kraftverk i området

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

TILSIG		Oddmundsdalselva	Overføringer Skarvaelva
Nedbørfelt*	km ²	5,65	2,2
Årlig tilsig til inntaket (inkl. overføring)	mill.m ³	33,9	
Spesifikk avrenning (inkl. overføring)	l/s/km ²	137	
Middelvannføring (inkl. overføring)	l/s	1080	
Alminnelig lavvannføring	l/s	40	12
5-persentil sommer (1/5-30/9) Oddmundsdal	l/s	101	31
5-persentil vinter (1/10-30/4), Oddmundsdal	l/s	23	7
Restvannføring ** Oddmundsdal	m ³ /s	0,3	0,17
KRAFTVERK			
Inntak	moh.	755	755
Magasinvolym	m ³		
Avløp	moh.	505	
Lengde på berørt elvestrekning	m/km	2500	1800
Brutto fallhøyde	m	250	
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,55	
Slukevne, maks	m ³ /s	2,1	
Slukevne, min	m ³ /s	0,1	
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	101	31
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	23	7
Tilløpsrør, diameter	mm.	1000	
Tunnel, tverrsnitt	m ²		0,7
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m		635
Overføringsrør/tunnel, lengde	m		2250
Installert effekt, maks	MW	4,3	
Brukstid	timer	3081	
PRODUKSJON***			
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	4,85 ¹	1,26
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	8,4 ¹	2,19
Produksjon, årlig middel	GWh	13,25 ¹	3,45
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad	mill.kr	53,2 ²	10,4 ³
Utbyggingspris	Kr/kWh	4,01 ²	3,01 ³

* Totalt nedbørfelt, inkl. overføringer, som utnyttes i kraftverket

¹ Inkludert overføringen av Skarvaelva

² Denne kostnaden inkluderer overføringen. Prosjektet er ikke aktuelt uten overføringen.

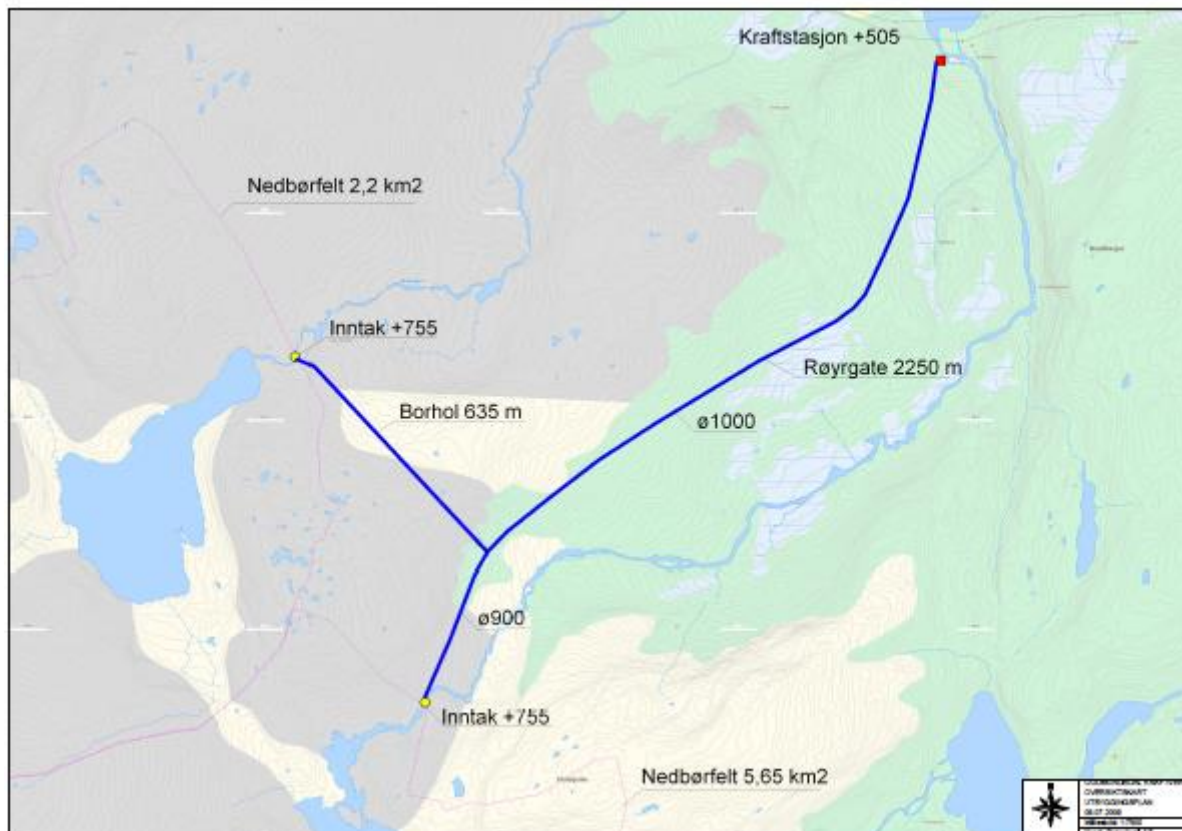
³ Inkluderer inntak og overføringstunnel

- ** Restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.
- *** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrasket

Oddmundsdalen kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Ytelse	MVA	5,1
Spenning	kV	6,6
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	5,2
Omsetning	kV/kV	6,6/22
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m/km	100
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. jordkabel		jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Den tekniske planen er basert på feltbefaring av Norsk Grønnkraft og representanter fra grunneierne 9. juni 2009. Viser til vedlegg 3.



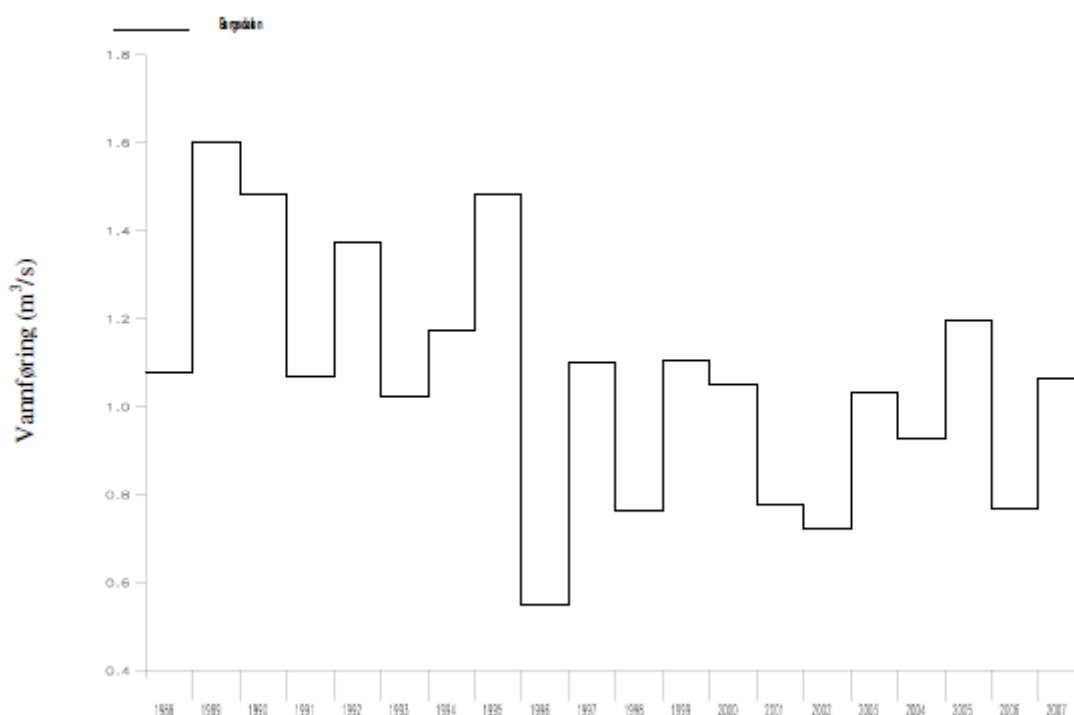
2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Kraftverkets nedbørsfelt ovenfor inntaket er 7,84 km². Snaufjellandelen i feltet er på 92 % og vassdraget har dominerende vinter- og vårflokker. Lavvannsføringer inntreffer som oftest om vinteren. Det foreligger ingen registreringer av avløp eller nedbør innenfor feltgrensene.

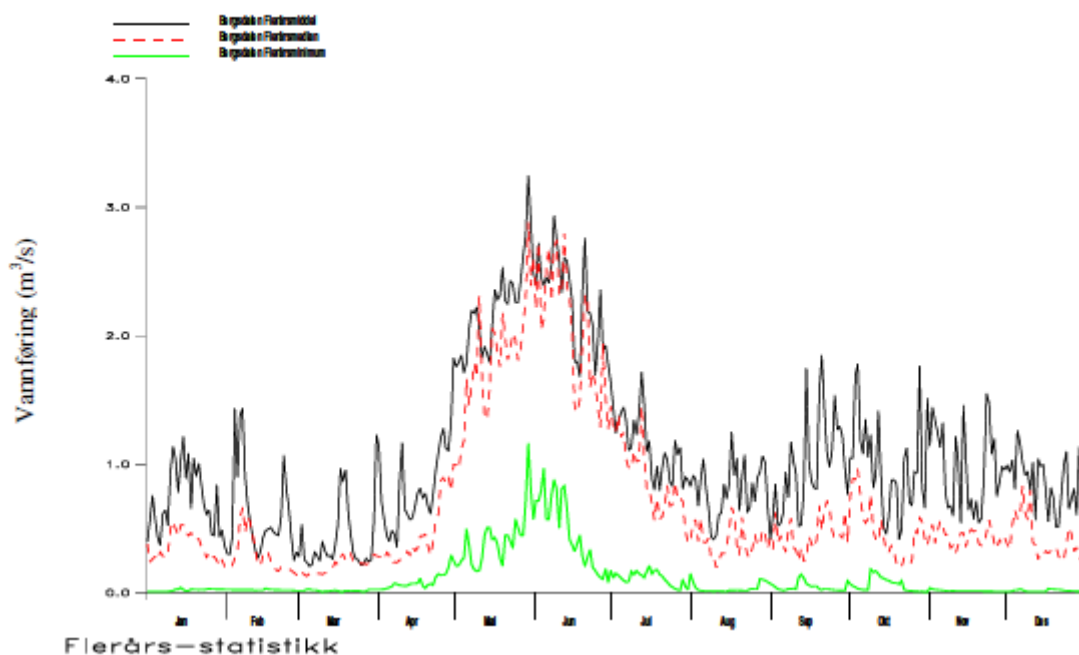
61.8 Kaldåen er valgt som målestasjon fordi den har geografisk nærhet, tilnærmet likt hydrologisk regime og lav effektiv sjøprosent. En har lagt til grunn data fra NVE sitt avrenningskart for perioden 1961-1990 som viser en spesifikk avrenning på 137 l/s. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Det er grunn til å anta at avrenningskartet har noe usikkerhet i området.

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj. (%)	Eff.sjø (%)	QN (l/s*km ²)	Høydeint. (m.o.h.)
61.8 Kaldåen	1985-d.d.	16,1	93	0,0	97,5 ²	579-1131
Oddmundsdalen	-	7,84	92	3,3	137	755-1162

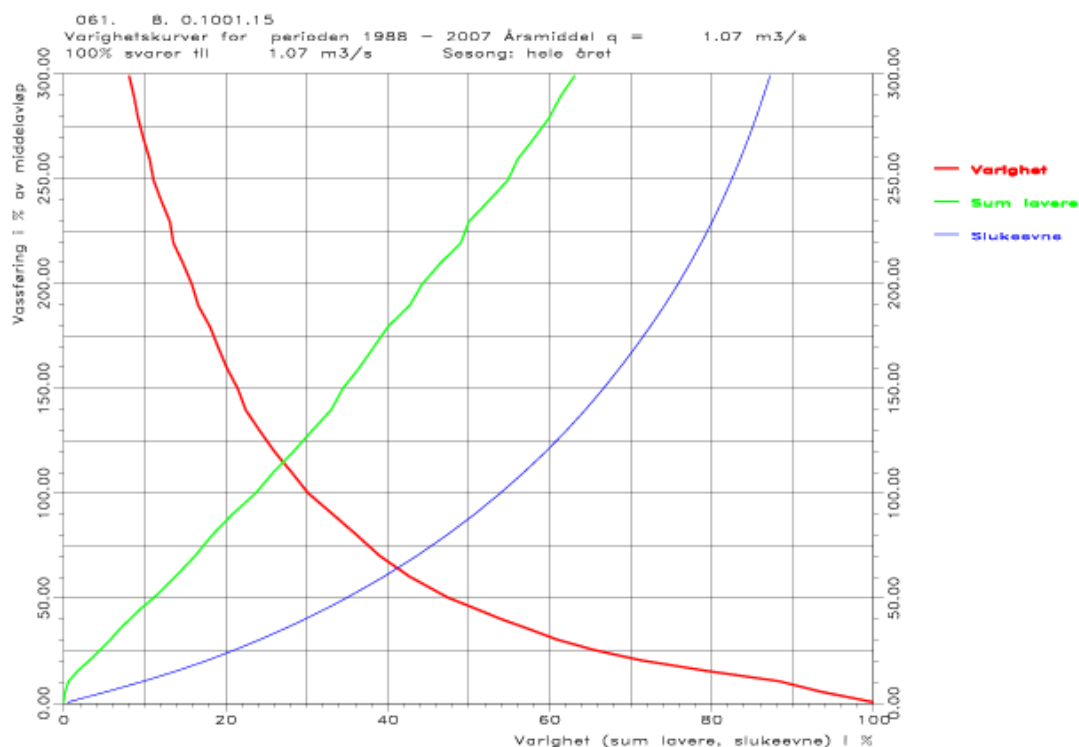
Kurvene under viser histogrammer for årlig middelavrenning og fordeling over året med varighetskurve og kurver for slukevne og sum lavere for Oddmundsdalen. Kurvene viser også vannføringsvariasjon over hele året. En fullstendig oversikt over vannføringskurver er vedlagt i vedlegg 4.



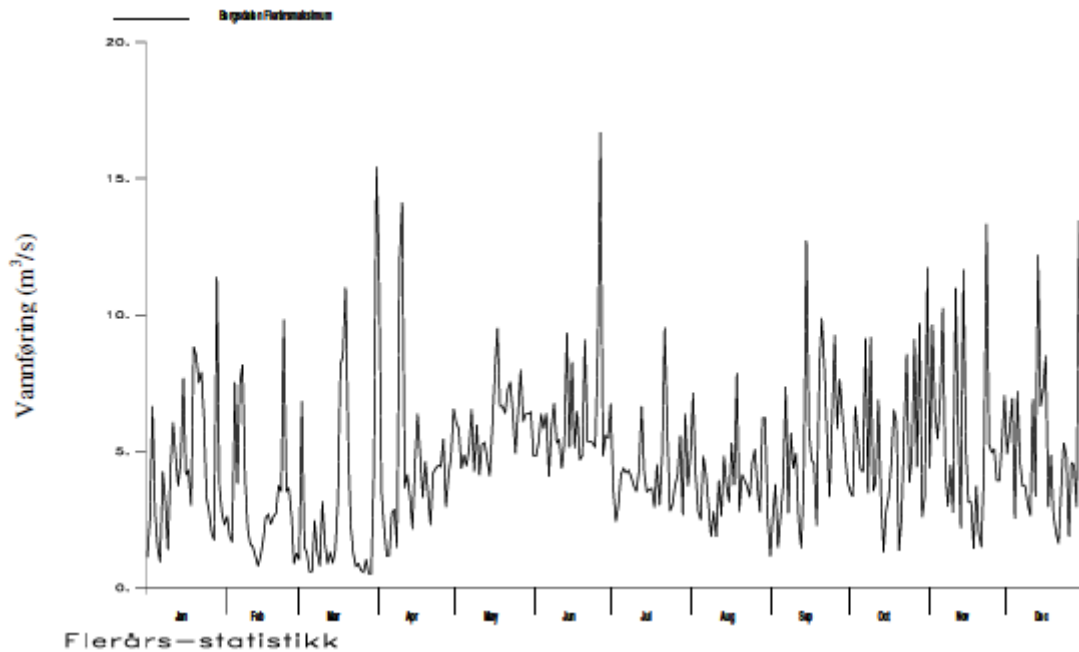
Figur over viser variasjon i årsmiddelvannføring fra år til år



Figur over viser sesongvariasjonen i vannføringen i m^3/s basert på døgndata. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er representert.



Figur over viser varighetskurve for hele året basert på data fra VM 61.8 Kaldåen.



Figur over viser maksimumsvannføringer (døgndata).

2.2.2 Overføringer

Det er planlagt å overføre vann fra Skarvavatn fra et inntak på kote 755 og ned til sammenkobling med rørgate fra Oddmundsdalen. Det er planlagt et inntaksarrangement med bjelkestengsel, varegrind og arrangement for minstevannføring. Produksjonsgevinst av overføringen i et middels år vil være 3,45 GWh.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt noen form for regulering.

2.2.4 Inntak

Inntak i Oddmundsdalsvatnet og Skarvavatn vil være på kote 755. Begge inntaksdammene vil være gravitasjonsdammer av betong med største høyde på ca. 2 meter og lengde 15-20 meter. I tilknytning til betongdammen vil det bli bygget en inntakskonstruksjon med bjelkestengsel, inntaksrist, konus og rørbruddsventil for hvert inntak. I inntakskonstruksjonen vil det bli montert et rør med måling av minstevannføring slik at utslippet kan logges og dokumenteres i ettertid. Rør for minstevannføring tas ut fra inntakskonus etter inntaksrist. Dessuten skal dammen ha et lukearrangement for å drenere dam i forbindelse med vedlikeholdsarbeider.

2.2.5 Vannvei

Vannveien vil bestå av nedgravd rørgate i grøft fra inntaket i Oddmundsdalselva og ned til kraftstasjonen. Rørgaten vil bli ca. 2250 m med diameter $\varnothing=1000$ mm og traseen vil i anleggstiden ha en bredde på ca. 25-30 m. Overføring fra Skarvavatn er planlagt med borehull (lengde 635 m, diameter $\varnothing=700$ mm) fra inntak og til sammenkoblingspunkt. Nøyaktig plassering av trase for borehull blir bestemt etter oppmåling og undersøkelser av fjellnivå i området.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen vil bli liggende i dagen på ca. kote 505, like ved Bergsvatnet og ca. 20 meter nedenfor traktorvei. Kraftstasjonen får en grunnflate på ca. 80 m², og forutsettes tilpasset i eksisterende

terreng og bebyggelse. I kraftstasjonen vil det bli installert en Peltonturbin på ca. 4,3 MW. Maksimal slukevne med en fallhøyde på 250 m vil være $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Generatoren får en ytelse på ca. 5 MVA og en spenning på 6,6 kV.

Eksempel på kraftstasjon i Norsk Grønnkraft. Bildet viser Jorda kraftverk:



Vedlegg 5: Foto av berørt område

2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Nedbørsfeltet vil ha en liten dempning, noe som betyr at en må kjøre med det tilsigete som en til enhver tid har. Effektkjøring vil ikke være mulig.

2.2.8 Veibygging

Det er planlagt å benytte eksisterende skogsbilvei fra hovedveien og til utløpet av Oddmundsdalselva som anleggsvei og som fremkomstvei til kraftstasjonsplassering. Videre sørover langs elva går det ca. 300 meter med traktorvei som vil bli benyttet både under anleggsperioden samt til fremtidig vedlikehold av kraftverket. Det søkes om en permanent vei opp til inntak i Oddmundsdalsvatnet. Veien skal være av slik standard at en kan benytte traktor og snøscooter for å kunne befare inntak, men også for at grunneierne lettere kan ta ut hogst av skogen (klasse 7). I et møte med Vaksdal kommune, NGK og grunneierrepresentant 10. juni 2009, var kommunen positive til en permanent vei.

2.2.9 Massetak og deponi

Det forventes ikke at det vil være overskuddsmasser ved utbyggingen av Oddmundsdalen kraftverk. Ev. overskuddsmasser i forbindelse med nedgraving av rørgaten vil bli benyttet til oppgradering av veiene nevnt i punkt 2.2.8. Veien bygges før/samtidig med rørleggingen. Tunnelmasser vil måtte deponeres midlertidig på et mindre riggområde i nærheten av påhugget og deretter kjøres ut på anleggsvei som et topplag. Det kan også tenkes at noe av dette kan benyttes som fundament til rør. Boreslam samles i sedimenteringskontainer, evt. en utgravd sedimenteringsdam.

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Kraftoverføringen til eksisterende kraftledning (22 kV) planlegges med høyspent jordkabel. Lengden på overføringen er ca. 100 m det vil benyttes en TSLF 3*95 mm² kabel. I vedlagte brev, 5. mars 2014, fra BKK Nett er det planlagt å tilknytte Oddmundsdalen kraftverk med 22 kV mast med avgreining til Hatlestad (L569-101). Det kreves et anleggsbidrag av netteier som foreløpig er estimert til 2 532 000 kroner.

Øvrig nett og forhold til overliggende nett:

Ifølge lokal energiutredning 2011 fra BKK Nett for Vaksdal kommune, er det gjort mye med nettet, men en god del presserende reinvesteringer står igjen. Lavspentnettet er noe mer nedslitt enn høyspentnettet, men det er utført diverse utbedringer rettet mot nettdeler med for lav spenning. Det er et behov for utskifting av gamle kabler og råtne stolper. Nettet i Vaksdal består av 20 % kabelnett og 80 % luftnett. Kommunen produserer i dag ca. 1285 GWh (327 MW) fra utbygde kraftverker. Det foreligger utbyggingsplaner for ca. 83 GWh. Kommunen oppgir i sin utredning at de benytter 76 GWh selv og at resten blir eksportert ut av kommunen. En økning i bruk av elektrisk energi vil ikke medføre forsyningsproblemer. NVEs ressurskartlegging for småkraftverk viser at det er et potensiale på ca. 340 GWh ny produksjon. Ca. 77 GWh er allerede utbygd så det gjenstår et restpotensiale på 179 GWh. En samordnet forsterking i nett – og økning av transformeringskapasitet til transmisjonsnett kan få avgjørende innvirkning for de økonomiske og driftsmessige vilkårene for småkraftverkene. Det er ønskelig fra BKKs side at NVE legger til rette for en slik samordning og at de legger forholdene til rette for kraftutbyggerne i kommunen.

Vedlegg 8: Svarbrev fra områdekonsesjonær og vedlegg 11: Nettilknytning BKKs nett

2.3 Kostnadsoverslag

Oddmundsdalen Kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	Inkl.
Overføringsanlegg	Inkl.
Inntak/dam	3,75
Driftsvannveier	24,6
Kraftstasjon, bygg	2,3
Kraftstasjon, maskin og elektro (fortrinnsvis adskilt)	8,9
Kraftlinje	0,8
Transportanlegg	0,2
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	1,05
Uforutsett	4,83
Planlegging/administrasjon.	2,1
Finansieringsutgifter og avrundning	2,1
Anleggsbidrag	2,5
Sum utbyggingskostnader	53,2

- Priser fra oktober 2014

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler:

- Kraftproduksjon
- Tiltaket vil gi inntekter til grunneier, NGK og skatteinntekter til kommunen
- Produksjon til å dekke behovet for ren og fornybar energi
- Lokal verdiskaping

Ulemper:

- Terrenginngrep ved veier, inntaksdam, rørtrase og kraftstasjon
- Redusert vannføring i elven fra inntak til kraftstasjon
- En anleggsperiode på 1-1,5 år vil være forstyrrende for bruker av området mtp. støy og anleggsarbeid

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk:

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin			
Overføring			
Inntaksområde	1,0	0,5	
Rørgate/tunnel (vannvei)	56	0	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	10	0	
Veier	8	8	
Kraftstasjonsområde	1	0,5	
Massetak/deponi	0	0	
Nettilknytning	1	0	

Eiendomsforhold:

Norsk Grønnkraft og grunneier på Gnr./Bnr. 73/1, 73/4, 74/1, 74/2 og 75/1 i Vaksdal kommune har inngått en avtale om samarbeid om utbygging og drift av et kraftverk for utnyttelse av et fall i Oddmundsdalselva og Skarvaelva.

Navn på grunneier	Gnr.	Bnr.
Jan Haldor Hatlestad	73	1
Nina Haga	73	4
Ragnvald Berge	74	1
Dan Berge	74	2
Elisabeth Sæthre	75	1
Tor Sæthre	75	1
Jakob Sæthre	75	1

Vedlegg 7: Oversikt over berørte grunneiere

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk: Det foreligger i dag ikke noen kommunale planer for småkraftverk i Vaksdal kommune. I Hordalands fylkesplan for småkraftverk, delområde 4 Samnanger-Vaksdal, kan en lese at området har stort potensiale for småkraftverk. Bergsdalen er nevnt som et regionalt viktig friluftslivsområde med verdi A. Det er også gode jakt og fiskemuligheter her. Høgabu og Alexander Grieghytta i Bergsdalen er viktige turmål med flere mulige startsteder som Herfindal, Dale, Lid, Småbrekke samt Kvittingen i Samnanger. Det er særlig viktig å ta vare på området med urørt fjordlandskap langs Veafjorden. Laks og sjøaure i Daleelva (Vaksdal) og Tyssevassdraget (Samnanger) krever særlig oppmerksomhet og spesielle tiltak ved utbygging i vassdraga.

Kommuneplaner: Området som berøres av kraftverksutbyggingen er i gjeldende kommuneplan 2006-2016 (arealdelen) definert som LNF-område.). I kommunens energi og klimaplan for 2011-2015 er Oddmundsdalen kraftverk listet opp som 1 av ti kraftverk som er konsesjonssøkt hos NVE.

Samlet plan for vassdrag (SP): Planlagte prosjekt har ikke vært behandlet i SP og berører heller ikke prosjekter i SP.

Verneplan for vassdrag: Oddmundsdalen kraftverk ligger i Bergsdalsvassdraget som ikke er et vernet vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag: Oddmundsdalselva og Skarvadalselva renner uti Bergsvatnet og er ikke tilknyttet et nasjonalt laksevassdrag.

Ev. andre planer eller beskyttede områder: Vi er ikke kjent med at området er vernet iht. fylkesvise planer, naturvernloven eller kulturminneloven.

EUs vanddirektiv: I november 2011 vedtok fylkesutvalget i Hordaland «planprogram for forvaltningsplan for vatn 2015-2021». Dette planprogrammet viser strategier, tidsplan og opplegg for fylkeskommunens planarbeid etter vannforskriften. Den legger opp til følgende tidsplan:

- Planprogram ferdig 2011
- Utarbeidelse av miljømål 2012
- Klassifisering av vassdrag 2013
- Lokale tiltaksanalyser 2013
- Vedtak av forvaltningsplan med tiltaksprogram 2015

Oddmundsdalen elv inngår i vannområde «Voss-Osterfjorden». Ifølge planen vil ikke forvaltningsplan foreligge før i 2015.

Se www.vannportalen.no

3 Virkning for miljø, naturresurser og samfunn

Miljørapport er vedlagt i vedlegg 9 og hydrologiske kurver er vedlagt i vedlegg 4.

3.1 Hydrologi

Begge elvene er hurtigflytende med flere fosser og stryk. I elven fra Skarvavatnet er det noen parti der elven vier seg ut slik at det dannes rolige parti. Eksposisjonen er nordøstvendt.

Det planlegges en minstevannføring på 101 l/s fra Oddmundsdalsvatnet og 31 l/s fra Skarvaelva for sommeren (1/5 til 30/9) som tilsvarer 5-persentilen. Det er planlagt å slippe minstevannføring vinterstid (1/10-30/4) fra Oddmundsdalsvatnet på 23 l/s og 7 l/s fra Skarvaelva, tilsvarende 5 persentilene.

Alminnelig lavvannføring for Oddmundsdalselva er beregnet til ca. 40 l/s. Alminnelig lavvannføring for Skarvaelva er beregnet til ca. 12 l/s.

Middelvannføring er 1,08 m³/s.

5-persentil for sommer- og vinterhalvåret er som følger:

Oddmundsdalen kraftverk	5-persentil (l/s)
Oddmundsdal Sommerhalvåret (1.5-30.9)	101
Oddmundsdal Vinterhalvåret (1.10-30.4)	23
Skarvaelv Sommerhalvåret (1.5-30.9)	31
Skarvaelv Vinterhalvåret (1.10-30.4)	7

Beregnet restvannføring mellom inntak og like oppstrøms kraftstasjon er for Oddmundsdalselva 0,3 m³/s. Beregnet restvannføring mellom inntak og like oppstrøms kraftstasjon er for Skarvaelva 0,17 m³/s.

Tabellen viser antall dager med vannføring større enn maksimalt slukevne og mindre enn minste slukevne tillagt planlagt minstevannføring.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Vannføring > maks slukevne	20	53	95
Vannføring < planlagt minstevannføring + min slukevne	179	39	30

Vedlegg 4: Hydrologiske kurver

3.2 Vanntemperatur

Det er ikke grunn til å anta at utbyggingen skal innvirke særlig på vanntemperatur i elva. Transporten av vann gjennom rør og turbin vil øke temperaturen marginalt, men i praksis er det uten betydning. Vannføringen om vinteren er uansett liten og kraftverket vil ikke kunne kjøres mesteparten av etterjuls vinteren. Det er ikke grunn til å tro at isforholdene i elvene endres særlig ved en eventuell utbygging. Det er heller ikke grunn til å tro at en utbygging får noen virkning på lokalklimaet.

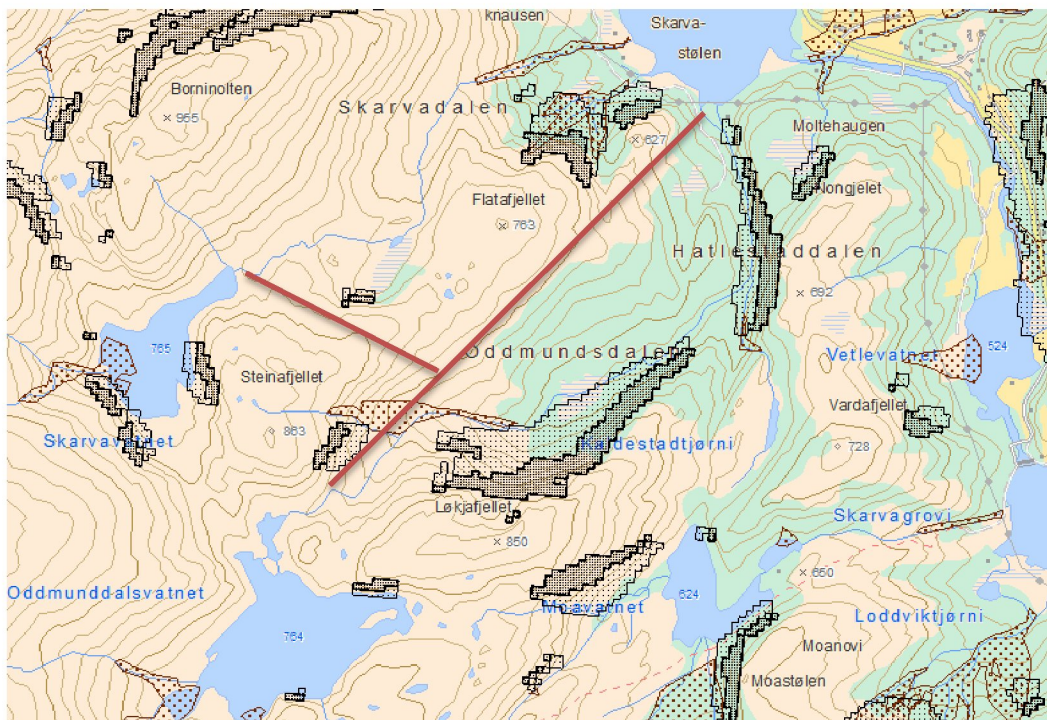
3.3 Grunnvann

Det forventes ikke at prosjektet vil medføre endring av grunnvannsstanden i området.

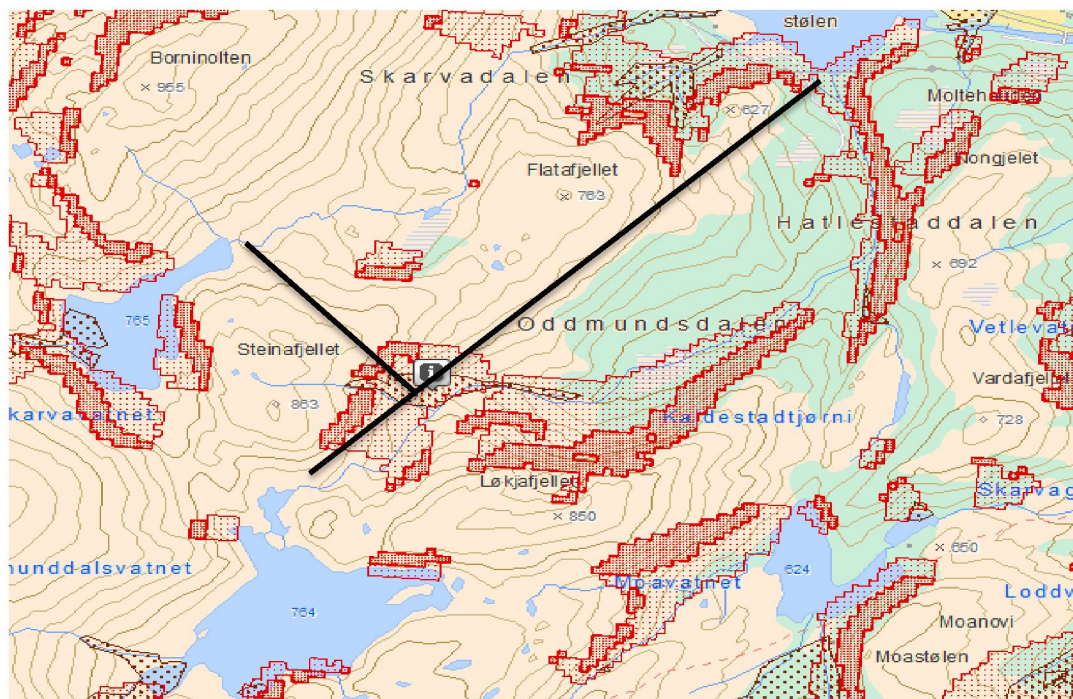
3.4 Ras, flom og erosjon

Det er ikke forventet at utbyggingen vil ha innvirkning på erosjon. Inntaksdammene vil bli dimensjonert med tilfredsstillende flomavledningskapasitet og det vil ikke forandre dagens situasjon i forhold til erosjonsutsatte områder. Utløpskanal fra kraftstasjon vil bli steinsatt for å unngå erosjon.

Vassdraget har dominerende vinter- og vårflokker, men flokker inntreffer hele året. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinteren. En utbygging av Oddmundsdalen kraftverk vil redusere flomtoppene, men pga. kraftverkets begrensede slukevne på $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$, vil det også etter utbygging være flokker i vassdraget som før. Største beregnede flom rett nedstrøms inntak, er ca. $17 \text{ m}^3/\text{s}$ (før utbygging og ut fra benyttet vannmerke).



Figur viser aktsomhetsområde for steinsprang. Øvre del av rørgate fra Oddmundsdalsvatnet passerer et potensielt jord- og flomskredfare område. Da rørgaten er nedgravd, vurderer vi ikke faren som reell. Rød linje indikerer tiltaksområde.



Figur viser aktsomhetsområde for snøskred. Svart linje indikerer tiltaksområde. Utløsningsområdene er merket med en tykk rød strek og den nedgravde rørgaten passerer i øvre del et utløsningsområde for snøskred. Vi vurderer ikke faren som reell for kraftverket.

3.5 Rødlistearter

Ecofact befarte området i juni 2009 og fant ingen sjeldne eller rødlistede arter innenfor influensområdet som er avhengig av vannføring i elvene. Det ble imidlertid registrert hubro. Det er to kjente hekkehyller for hubro i overkant av 1 km fra inngrepsområdet, men hekkehyllene i forhold til inngrepene er, i dette tilfellet, slik at hubroen ikke vil bli påvirket av planen og medregnes dermed ikke i verdisettingen.

Rødlistearter	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer *
Hubro (<i>bubo bubo</i>)	EN	Ved Bergsvatnet i skumringen	Landbruk, skogbruk/avvirkning

*Se www.artsportalen.no

3.6 Terrestrisk miljø

Karplantefloraen og lav- og mosefloraen er stort sett triviell. Elven fra Oddmundsdalsvatnet renner i øvre del gjennom et område med forholdsvis tynt jordsmonn. Vegetasjonen kan føres til ulike typer av kystlynghei, mest fuktige utforminger. Vanlige arter er bjønnskjegg, blåtopp og røsslyng. I området rundt inntaket finnes det innslag av fjellplanter som museøre og hestespreng og vegetasjonen kan føres til kystfjellhei. Nedover i Oddmundsdalen går vegetasjonen gradvis over i småvokst bjørkeskog. Langs elven er det flere parti med myr og sigevannspåvirket kystlynghei. Skogen består hovedsakelig av bjørk og er beitepåvirket. Feltvegetasjonen er for det meste gressdominert, med stedvis stor innslag av bjønnekam og storfrytle, og med forekomst av oseaniske mosearter som kystkransmose og lyngtorvmose. I Hatlestadsdalen ser skogen på østsiden av elven mindre beitet ut og i den bratte lia er det innslag av rogn og selje. I feltsjiktet er det her til dels store mengder storbregner. I de nedre delene mot Bergsvatnet blir skogen mer åpen og stedvis er det også beitemark med enkelte trær.

Rørgatetrasèen går for en stor del gjennom kystlynghei på skrint jordsmonn, der bjønnskjegg er mengdearten.

Elven som renner fra Skarvavatnet renner gjennom Skarvadalen som stedvis har tynt jordsmonn. Vegetasjonen består også her av fuktig lynghei som er dominert av bjønnskjegg og kan føres til bjønnskjeggutforming. Flere steder renner elven rolig gjennom myrparti og danner flere steder små vannspeil med elvesnelle-starr-sump med flaskestarr-utforming. I nedre del består vegetasjonen av bjørkeskog med stedvis innslag av en del skogburkne. Helt nederst mot Bergsvatnet finnes kulturpåvirket engvegetasjon.

Det ble ikke registrert noen truede eller spesielt verdifulle naturtyper innenfor influensområdet. (...) Kystheia er trolig i en gjengroingsfase der nedre del alt har gått over i skog. Kystheie vurderes til ikke å få naturtypestatus.

Av fuglearter ble det registrert fossekall i Oddmundsdalselva og den må anses å være egnet som hekkebiotop for arten. Det er også funnet hekkende fossekall i elven som renner fra Skarvavatnet.

3.7 Akvatisk miljø

Ifølge rapporten for biologisk mangfold vurderes elvene fra Skarvavatnet og Oddmundsdalsvatnet som lite egnet som leveområde for fisk da elvene har lite egnete gyte- og leveområder. Grunneier Ragnvald Berge kunne opplyse om at det selges jaktkort til småvilt og fiskekort. Det foregår slipping av fisk i Skarvavatnet. Grunneierne er medlem i den lokale jakt- og fiskeforeningen.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale vassdrag

Det er ingen verneplan for Oddmundsdalselva og Skarvaelva.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

Inntak for kraftstasjonen ligger nedstrøms utløpet av Oddmundsdalsvatnet i Oddmundsdalen og Skarvavatnet i Skarvadalen. Fra inntaket i Skarvadalen blir det borehull over til Oddmundsdalen, der borehullet kobles sammen med rørgata fra inntaket i Oddmundsdalen. Elvene renner slakt nedover i små stryk i begge dalene og er hurtigflytende i et område med mye nedbør. Kraftstasjonen er planlagt med utløp i området «Dalaflaten», rett oppstrøms utløpet i Bergsvatnet.

For beskrivelse av hvordan tekniske inngrep blir liggende i terrenget, og hvor synlig disse blir for omgivelsene henvises til kapittel 2.2.4-2.2.6. Se for øvrig vedlegg 5 for fotodokumentasjon av dette. Ved vanlig vannføring er den ikke noe opplagt blikkfang.

Norsk Institutt for jord- og skogbrukskartlegging (NIJOS) har utarbeidet et nasjonalt referansesystem for Norge. De har delt inn Norge i 45 landskapsregioner og 444 underregioner. Formålet er å synliggjøre forskjellige hovedtyper av landskap slik at deres særegne kvaliteter kommer klarere frem. Det fokuseres og på utviklingstendenser og særskilte utfordringer. Deres mål er at økt bruk av referansesystemet skal bidra til en mer helhetlig og fremtidsrettet forvaltning av de ulike landskapene i Norge.

Oddmundsdalen kraftverk tilhører landskapsregion nr. 22, Midtre bygder på vestlandet med 26 underregioner. Regionen strekker seg fra Gjesdal i Rogaland til Tingvoll i Nordmøre.

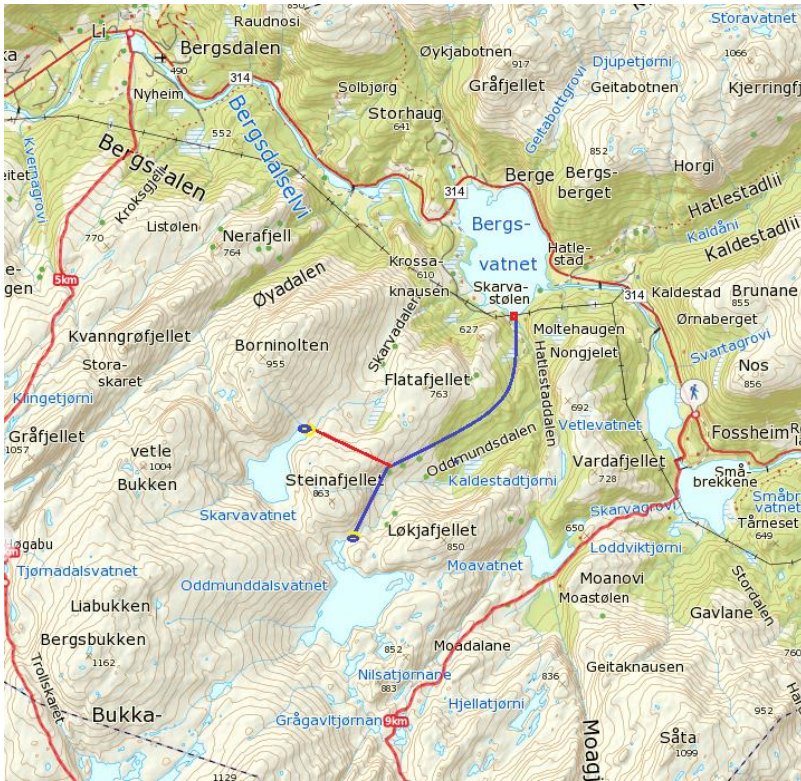
I grove trekk kan landskapets hovedform ses som et belte mellom fjordmunningene og indre bygdene. Her inngår også flere mellomstore fjellområder mellom fjordløpene. Pga. regionens vide utstrekning varierer fjordenes omkringliggende landformer mye. I Hordaland er formene på fjellene oppbrutt og fjordene og dalene ofte trange og uoversiktlige. Landskapets småformer i Hordaland gir et mildt uttrykk med avrundede former og løsmassedekker. Det har mye vitringsjord og næringsrike skifermorener. Store fjorder preger regionen og de langstrakte vannflatene danner både gulv og ferdssårer i mange dyptskårne landskapsrom.

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 regionens daler. Slørete fossefall og hastige stryk er utbredt både langs fjord og i daler, og lyden av rennende vann preger mange natur- og kulturmiljøer i dalbunnene. Vegetasjonen er skogspreget med store områder av lauv- og blandingsskoger. Både klima og nedbør har stor innvirkning på vegetasjonstypene. Fra svært nedbørsrike områder i vest, avtar et kjølig oseanisk klima innover i fjordene. Mange steder dominerer lauvskog, særlig med bjørk. Fjellbjørkeskogen danner regionens øvre skoggrense. I bratte lier kan bjørkeskog også vokse helt ned til sjøen, særlig på lokaliteter med lite jordsmonn og stort snøsig. Et regionalt særpreg er et stort innslag av edellauvskog, særlig i bratte, solvendte fjord- og dalsider. Edellauvskogene varierer, men friske oseaniske utforminger med ask, alm og noe svartor er vanlig. Regionen utgjør, sammen med region 23, et av landets kjerneområder for bevarte lauvingslier. Over hele regionen har skogreising med planting av gran hatt et stort omfang – ofte i smale felt oppetter bratte dalsider. Atlantiske myrtyper er utbredt, men også terrengdekkende bakkemyrer i høgereliggende regiondeler. Over skoggrensa er ulike typer hei-, og rabbesamfunn vanlig, med innslag av oseaniske arter.

Tyngden av vestlandsjordbruket ligger i regionen, med vel 662 000 dekar dyrka mark i drift. Regionen har ca. 6 500 aktive gårder, noe som er nest flest i landet etter region 3. Grasproduksjon dominerer og dekker 98 % av all hevdholdt dyrka jord. Målt i antall beitedyr (sau, geit og storfe) er regionen Norges største husdyrregion med ca. 394 000 dyr. Sauehold dominerer.

Bygningsmiljø tilknytta sjøen preger regionen, særlig naust og buer, men også store anlegg som skipsverft mm. Tettsteder ses ofte ytterst i dalmunninger, i møte med fjorden. Mindre industristeder fins spredt over hele regionen. Veinettet er utstrakt, men følger både fjordløp og større daler. Tunneler binder stedvis fjorder/daler sammen. Fergene er fortsatt viktig for samferdselen.

Tiltaket ligger i et område med sårbart høyfjell avsatt som A-verdi i fylkesdelplanen. I følge fylkesdelplanens retningslinjer skal man være restriktiv med vasskraftanlegg som fører til varige sår i naturen. Med restriktiv menes at «noen få prosjekt kan få løyve» - omfattende avbøtende tiltak kan være aktuelt. Oddmundsdalen ligger i utkanten av området som er avsatt som A-verdi. Kraftstasjonsområdet ligger 100 meter fra eksisterende inngrep som høyspentlinjer. Søker mener at Oddmundsdalen kraftverk gir en betydelig mengde ny fornybar energi med et akseptabelt naturinngrep. Det er kun de 500 nederste meterne mot kraftstasjon hvor rørgatetraseen vil bli synlig fra FV 314 fra andre siden av Bergsvatnet. Resterende rørgatetrase og inntak ligger i områder man eller må oppsøke spesielt, da det ikke går noen utpregede turstier igjennom noen av dalene. Nærmeste turstier er en som starter ved Småbrekke hvor man kan gå til Gullhorgabu. Ingen av inntakene vil ikke bli synlig fra denne turstien.

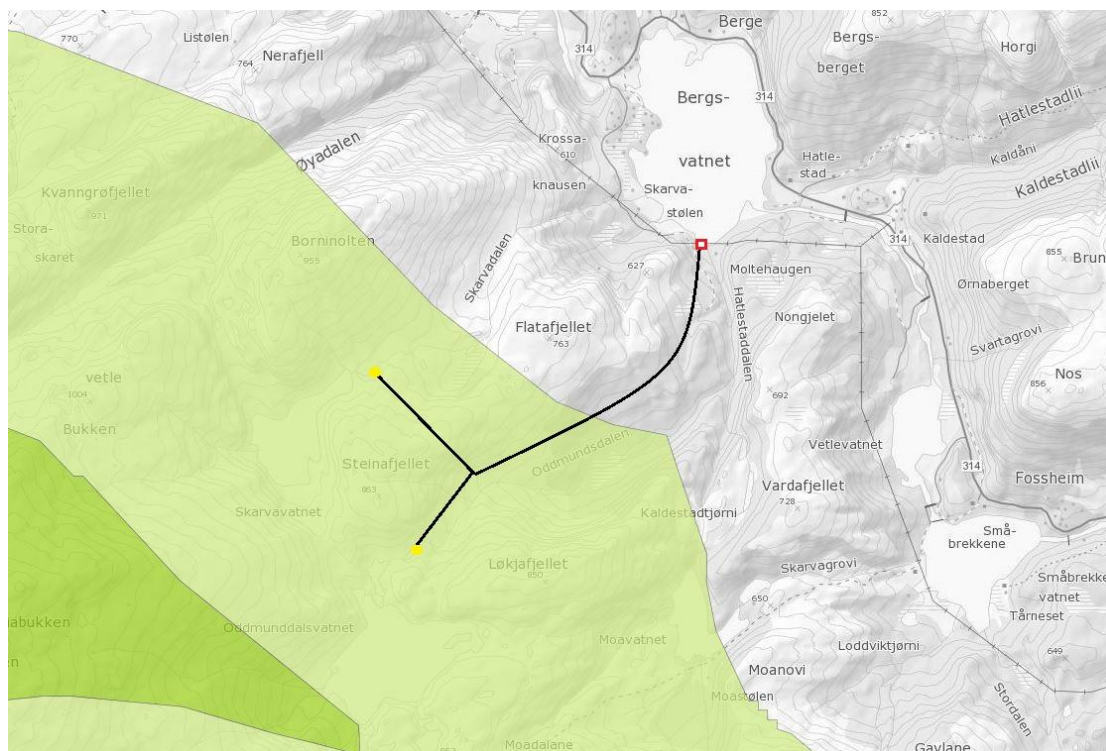


Figur 2 - turstier rundt Oddmundsdalen

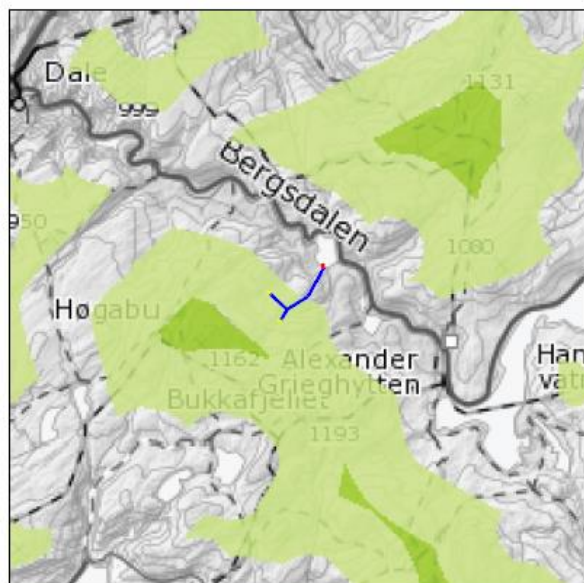
Vedlegg 6: Foto av ulike vannføringer i elven

En utbygging av Oddmundsdalen kraftverk vil medføre et tap av INON på 2,84 km² i sone 1 og 0,54 km² i sone 2. Da tiltaket vil redusere inngrepsfri natur i både sone 1 og 2, vurderes virkningsomfanget til å være middels negativt med middels verdi og konsekvensen til middels negativ (--). Inngrepsfrie naturområder - INON - sier noe om avstanden målt i kilometer i luftlinje fra et teknisk inngrep. I dette tilfellet er inntaket til kraftverket et teknisk inngrep og avstanden måles ut ifra dette inngrepet for å si noe om bortfallet. En ev. utbygging vil føre til reduksjon av INON i form av at arealer mister sin status da grensene flyttes, men det vil ikke være noe fysisk inngrep i områdene som bortfaller. Viser for øvrig kart over INON beregning under.

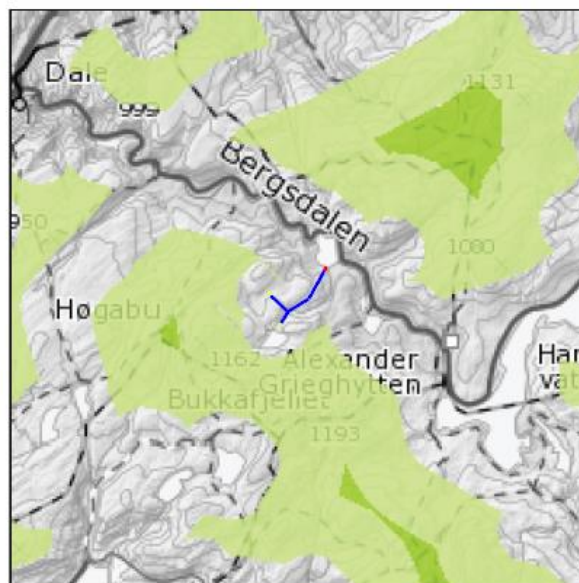
En utbygging av Oddmundsdalen kraftverk, vil berøre INON sone 1 og 2.



Situasjon før inngrepet:



Situasjon etter inngrepet:



Figurene viser de ulike INON soner.

INON sone	Areal som endrer INON status	Areal tilført fra høyere INON soner	Netto bortfall
1-3 km fra inngrep, sone 2	2,31 km ²	2,84 km ²	0,53 km ²
3-5 km fra inngrep, sone 1	2,84 km ²	0 km ²	2,84 km ²
>5 km fra inngrep, villmark	0	-	0

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Ved en henvendelse til Hordaland fylkeskommune, ble det det av Trond E. Linge 3. juli 2009 opplyst at det ikke er noen kjente freda kulturminner i tiltaksområdet. Fylkeskommunen legger til at det er kjente kulturminner i utmarksområder andre steder i Bergsdalen og regner dermed med at det er potensial for funn som en i dag ikke kjenner til.

3.11 Reindrift

Det er ikke reindrift i området.

3.12 Jord- og skogressurser

Det foregår ikke jordbruksdrift i influensområdet. Grunneierne opplyser at området benyttes til beite for sau. I en anleggsfase må sauene beite et alternativt sted, men kan deretter benytte området til beite.

3.13 Brukerinteresser

Grunneierne bruker i dag området til beitebruk. Det foregår noe turgåing i området, og da mest av grunneiernes egne familier og hytteeierne ved Bergsvatnet. Det selges jaktkort til småviltjakt samt fiskekort i området. Bergsdalsfjellene er et regionalt viktig friluftslivsområde med verdi A. Bygging av Oddmundsdalen kraftverk vil gi et beskjedent inngrep som blir synlig, ca. 500 m av rørgatetraseen vil bli synlig fra FV 314. Kraftverket vil gi enklere adkomst til kraftstasjon da det blir etablert permanent veg. I tillegg blir vegen opp til inntaket en enklere måte å komme seg raskt opp i fjellet på, eksempelvis via sykkel. Grunneierne vil også benytte vegen til uttak av skog, samt enklere slipp og sanking av beitedyr i utmark. I sum fører dette til betydelige muligheter for grunneierne og lokalsamfunnet.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Oddmundsdalen kraftverk vil produsere ca. 13,25 GWh. Det dekker behovet for elektrisitet for ca. 650 husstander.

Norsk Grønnkraft (NGK) har god erfaring med bruk av lokale leverandører og tjenesteytere i realisering av kraftverk, og bidrar på den måten til lokale arbeidsplasser og verdiskaping. For å sikre optimal drift er det ønskelig at tilsyn og lettere vedlikehold utføres av lokale aktører. Det vil også kunne bidra til å hindre fraflytting, i tillegg til at både kulturlandskap og bygningsmasse i området kan vedlikeholdes med midler fra kraftverket i fremtiden.

I følge fylkesdelplan for små vasskraftverk er følgende mål satt opp:

Mål for utbygging:

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

Norsk Grønnkraft mener Oddmundsdalen kraftverk imøtekommer alle disse fire punktene.

Det er et ønske fra grunneierne å bygge en gangbro over Oddmundsdalselva ved den nye kraftstasjonen. Dette vil gi økte turmuligheter rundt Bergsvatnet da en kan gå en hel runde rundt vannet. Den permanente veien opp til inntaket i Oddmundsdalsvatnet vil også kunne gi økte turmuligheter i området.

3.15 Kraftlinjer

BKK Nett er netteier i området og kan koble til Oddmundsdalen kraftverk mot et anleggsbidrag henholdsvis via en 22 kV mast med avgreining til Hatlestad. Det søkes anleggskonsesjon på denne 22 kV linja. Linja blir utført som jordkabel fra kraftstasjon til påkoblingspunkt, om lag 100 meter. Kabelverrsnitt er planlagt til 95 mm². Tilknytningspunktet kan bli justert dersom det er hensiktsmessig. Se vedlegg 11 for oversikt over trase fra kraftverk til påkoblingspunkt.

3.16 Dam og trykkrør

Anlegget søkes klassifisert i klasse 0 for både dam og rørgate. Et ev. dam- eller rørbrudd vil ikke medføre skade på boliger eller infrastruktur.

3.17 Ev. alternative utbyggingsløsninger

I utviklingen av prosjektet har det blitt vurdert ulike plasseringer av både inntak og kraftstasjon, men det søkte alternativet er vurder å være den beste løsningen både med tanke på teknisk/økonomisk løsning og samfunnsmessig påvirkning.

3.18 Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	Lite negativ	søker
Ras, flom og erosjon	Lite negativ	søker
Ferskvannsressurser	Lite negativ	konsulent
Grunnvann	Lite negativ	søker
Brukerinteresser	Lite/middels negativt	søker
Rødlistearter	Lite negativ	konsulent
Terrestrisk miljø	Lite negativ	konsulent
Akvatisk miljø	Lite negativ	søker
Landskap og INON	Middels negativ	Søker/konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	Lite negativt	Søker/fylkeskommunen
Reindrift	-	
Jord og skogressurser	Lite negativt	søker
Oppsummering	Lite negativt	søker

3.19 Samlet belastning

Det foreligger ingen etablert metodikk for vurdering av samlet belastning, men det er i dette kapittelet gjort en subjektiv vurdering for dette. Det er ikke gjort funn av rødlistede arter i influensområdet bortsett fra en streifende hubro som ikke vil bli påvirket av tiltaket ref. biologisk mangfoldrapport. Det er tap av INON områder i sone 1 og 2 ved en ev. utbygging. Kraftverket vil kunne bidra til å hindre fraflytting og dermed opprettholde et naturlandskap. Prosjektet vil gi ca.

13,25 GWh ny fornybar energi, inntekter til grunneierne og NGK samt skatteinntekter til kommunen og bidra til lokal verdiskaping.

4 Avbøtende tiltak

4.1 Minstevannføring

I vurderingen av valg av minstevannføring har Norsk Grønnkraft lagt til grunn rapporten om biologisk mangfold, informasjon rundt hydrologi og samtidig forsøkt å optimalisere driften av kraftverket. Det planlegges utsetting av hekkedasser for fossefall i elven fra Oddmundsdalsvatnet. Inngrepet i Skarvadalen vil bli beskjedent da det kun blir en liten dam med kombinert inntaksløsning. Borehullet vil starte rett ved inntaket og dermed begrenses inngrepet.

Vedlegg 6: Foto av ulike vannføringer i elven.

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)	Miljøkonsekvens
Uten slipp av minstevannsføring	14,27	3,65	Liten negativ
Alminnelig lavvannføring helårlig (40/12 l/s)	14,1	3,7	Liten negativ
101/31 l/s sommer og 0 l/s vinter	13,5	3,87	Liten negativ
5 persentil hele året 101/31 l/s sommer og 23/7 l/s vinter	13,25	4,01	Liten negativ

4.2 Bygg og anlegg

NGK vil bestrebe at byggearbeidene ikke skal skape unødig store inngrep i området og vil bli utformet slik at inngrepene skal virke så lite skjemmende som mulig i landskapet.

4.3 Vegetasjonsetablering og landskapspleie

Det vil bli lagt vekt på å ikke tilføre fremmede arter til området ved tilsåing. Matjord fra grøfter legges på plass igjen etter anleggsperioden.

4.4 Avfall og forurensing

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensing vil være i henhold til gjeldende lover og forskrifter og det vil bli foretatt en forsvarlig opprydding av anleggsområdene.

4.5 Støy

NGK vil forholde seg til grenseverdier i de gjeldene lovverk for støy.

5 Referanser og grunnlagsdata

Følgende firma og personer har vært involvert i utarbeidelsen av konsesjonssøknaden:

Muntlig kilde: Grunneier Ragnvald Berge

Hydrologiske beregninger:

- Norges Vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo
v/ Demissew K. Ejigu
- E-CO energi v/ Geir Johne Carlsen

Biologisk mangfoldsrapport:

Ecofact AS
Postboks 560
4304 Sandnes
v/ Bjarne Oddane

Teknisk/økonomisk grunnlag og sammenstilling av konsesjonssøknaden:

NGK Utbygging AS
Sandakerveien 138
Postboks 4270 Nydalen
0401 Oslo

Konsesjonsansvarlig: Jon Olav Volden

Kildehenvisning:

Lokal energiutredning 2011 fra BKK Nett for Vaksdal kommune:

http://www.bkk.no/om_oss/anlegg-utbygging/utredninger-planer/article33578.ece

Erosjon, flom og ras: www.skrednett.no

Rødlistearter: www.artsdatabanken.no

Energi og klimaplan, Vaksdal kommune:

<http://www.vaksdal.kommune.no/kommuneplan.5467015-318521.html>

Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021:

<http://www.hordaland.no/Global/regional/energi/Sm%C3%A5kraftplan%20etter%20vedtak%20i%20MD%20webutgave.pdf>

6 Vedlegg til søknaden

Vedlegg 1: Regionalt kart

Vedlegg 2: Oversiktskart 1:50 000

Vedlegg 3: Detaljert kart over utbyggingsområdet 1:5000

Vedlegg 4: Hydrologi

Vedlegg 5: Foto av berørt område

Vedlegg 6: Foto av ulike vannføringer i vassdraget

Vedlegg 7: Oversikt over berørte grunneiere

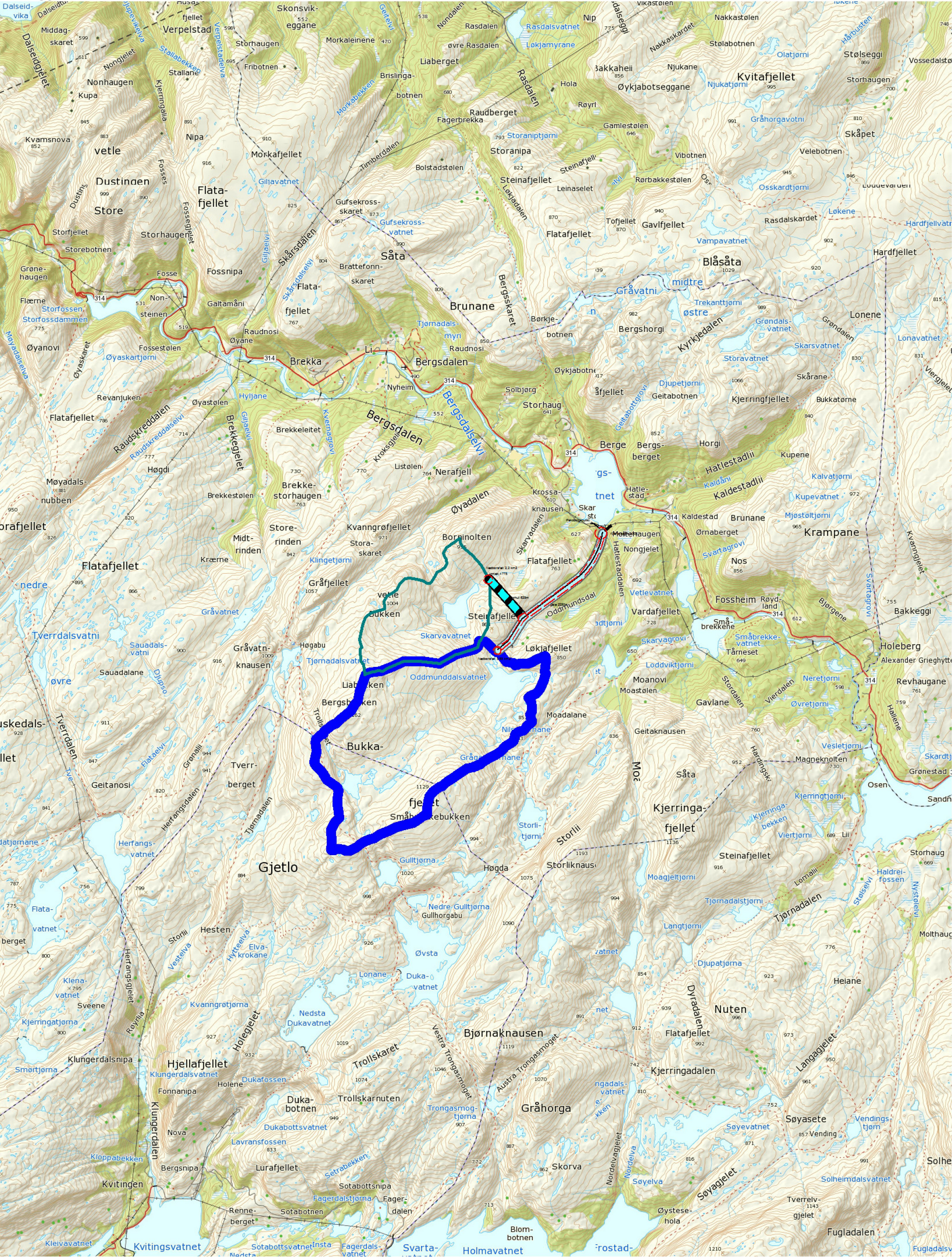
Vedlegg 8: Brev fra netteier

Vedlegg 9: Miljørapport/kartlegging av biologisk mangfold

Vedlegg 10: Skjema for klassifisering

Vedlegg 11: Nettilknytning til BKKs nett





Vann/Magasin

Vannførende tunnel

Vannvei nedgravd rørgate

Vannvei rørgate

Kraftlinje

Kraftverk

Inntak

Målepunkt minstevannføring

Dam

Informasjonsskilt

Kommunegrenser

Vernegrenser

Høydekurve

Elv bekk

Nedbørsområde

Riks-, Fylkes eller Kommunalvei

Øvrig vei

Traktorveg/Sti

Endomsgrense

N

0

500

1000

1500

2000 m

Oddmundsdal

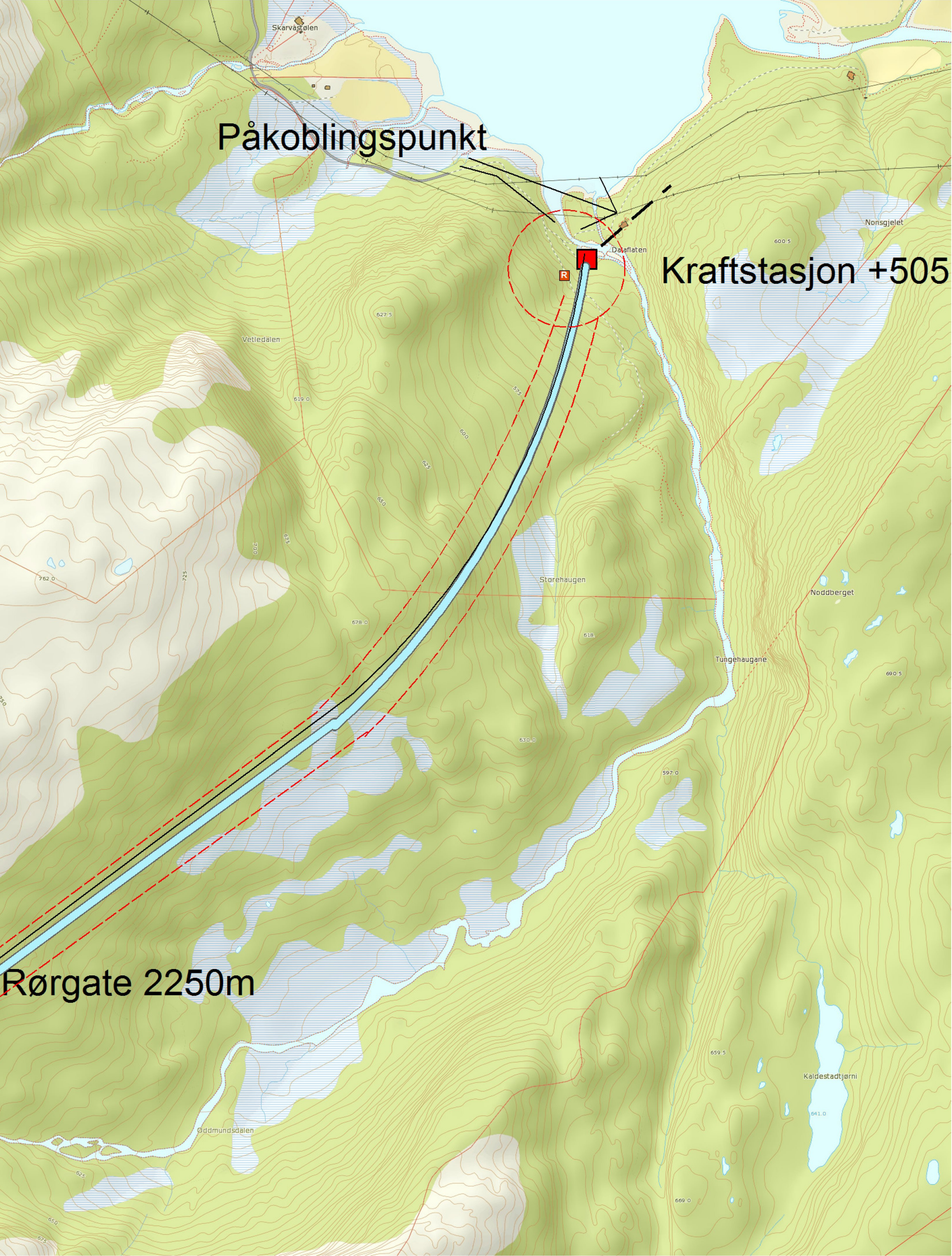
Oversiktskart 1: 50 000

Målestokk: 1:50000

Dato: 25.11.2014

NORSK GRØNNKRAFT

GRØNNKRAFT - FRIKRAFT - GRØNNKRAFT





VannMagasin



Nedbørsfelt



Nedbørsfelt2



Ytergrense inngrep



Vannvei nedgravd rørgate



Kraftverk



Inntaksdam



Målepunktminstevannføring



Dam



Riggområde



Riks-, Fylkes- eller, Kommunalvei



Vei/Traktorveg/Sti



Nedgravd kraftledning



Kraftlinje



Vernegrenser



Fylkesgrense



Kommunegrenser



Eiendomsgrense



Høydekurve



Elv bekk

Oddmundsdalen kraftverk

Detaljkart nedre del

3

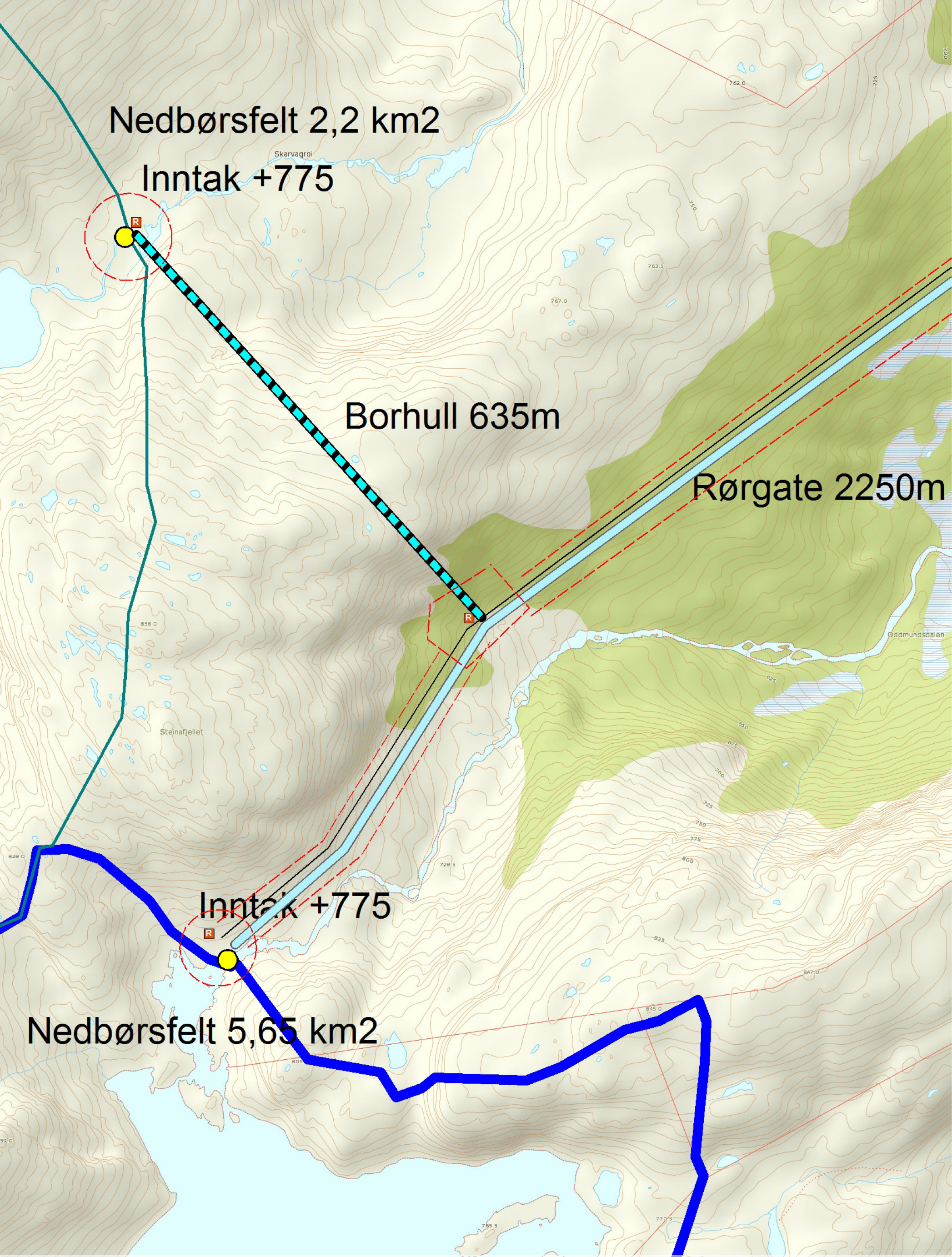
Målestokk: 1:5000

Dato: 25.11.2014





0 50 100 150 200 m



	VannMagasin		Kraftverk		Vernegrenser
	Nedbørsfelt		Inntaksdam		Fylkesgrense
	Nedbørsfelt2		Målepunktminstevannføring		Kommunegrenser
	Ytergrense inngrep		Dam		Eiendomsgrense
	Vannvei nedgravd rørgate		Riggområde		Høydekurve
			Riks-, Fylkes- eller, Kommunalvei		Nedgravd kraftledning
			Vei/Traktorveg/Sti		Kraftlinje
			Elv bekk		

Oddmundsdalen kraftverk

Detaljkart øvre del

3

Målestokk: 1:5000

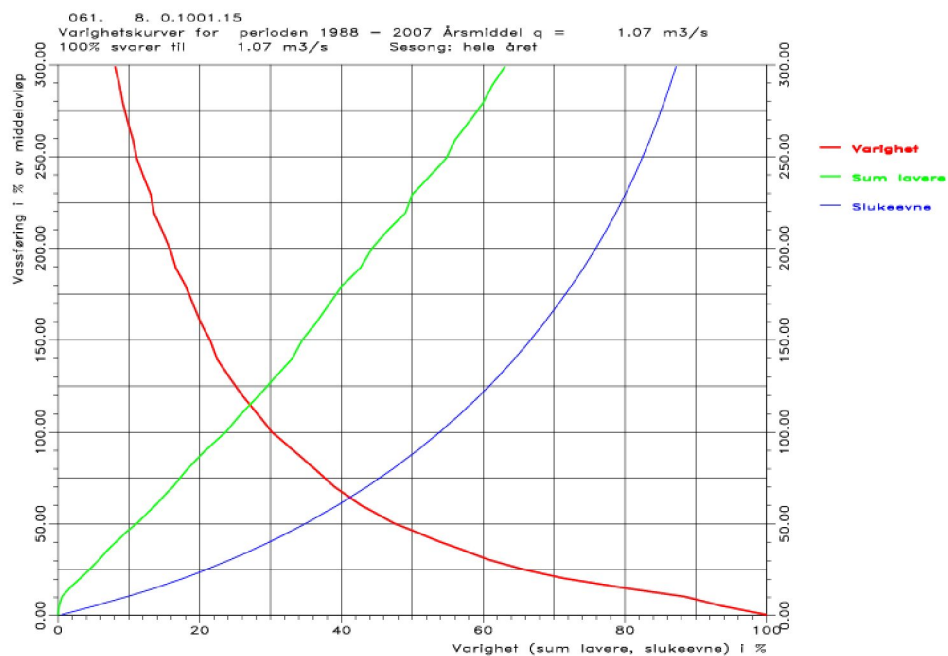
Dato: 25.11.2014

Vedlegg 4



VEDLEGG 2: Varighetskurver

Varighetskurve for hele året. Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 61.8 Kaldåen.

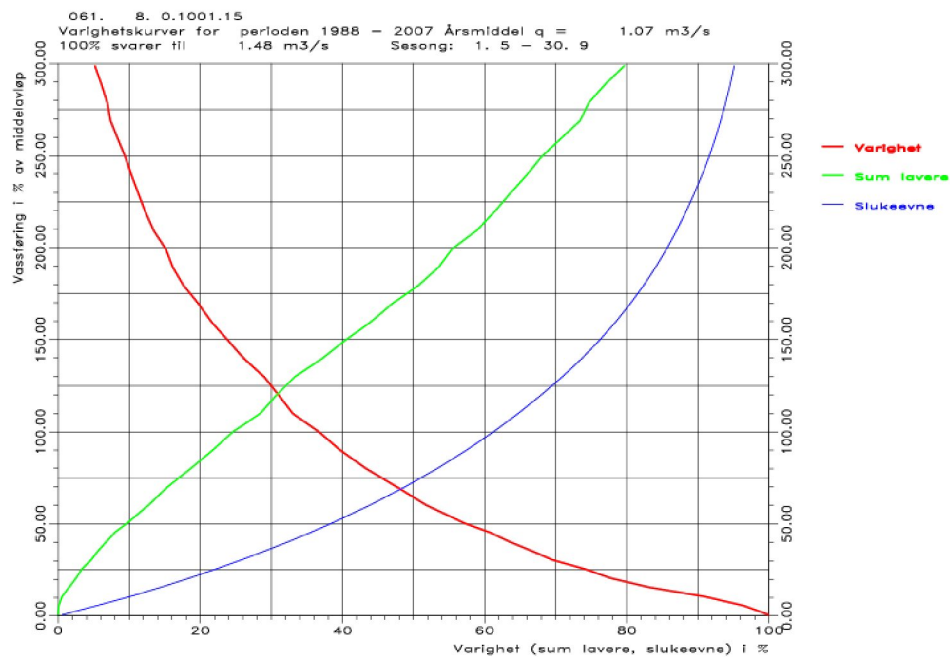


Vedlegg 4 - hydrologi



Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 61.8 Kaldåen. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.

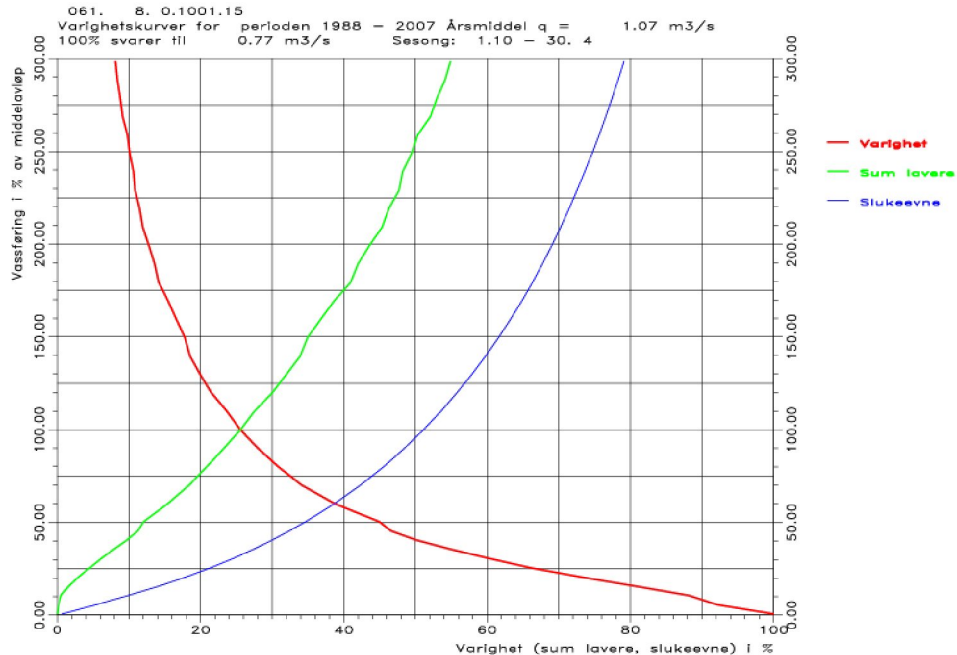


Vedlegg 4 - hydrologi



Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 61.8 Kaldåen. Ved bruk av kurven må middelveidien for sesongen benyttes.



Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntakene for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjonene 61.8 Kaldåen (1985 – 2007) er utgangspunktet.

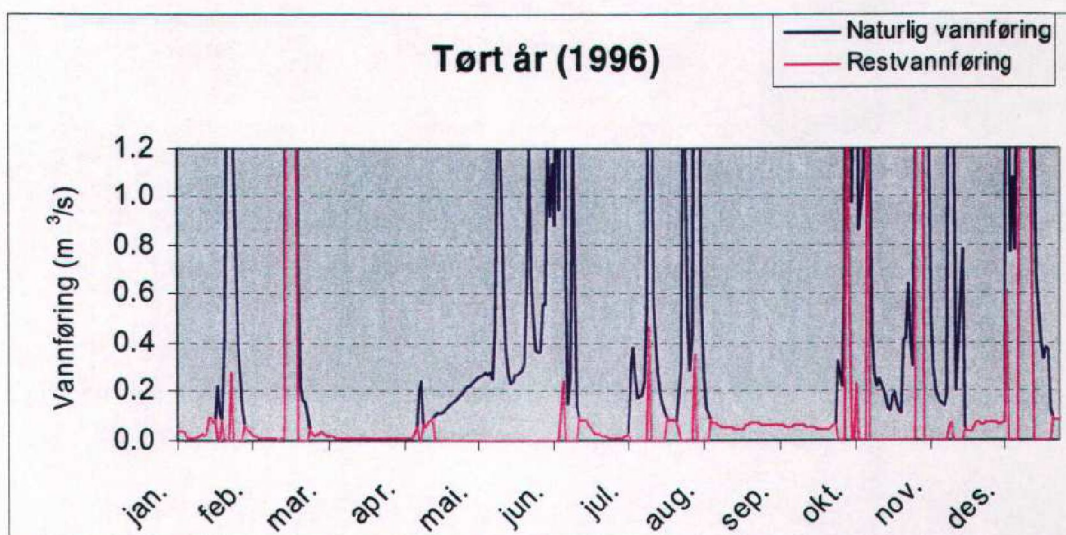
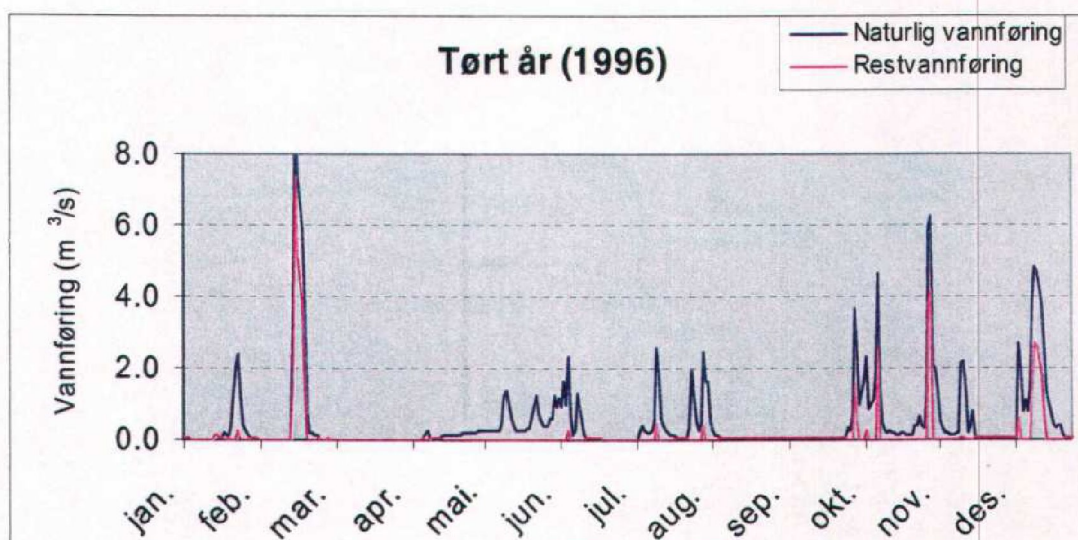
I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er 2100 l/s
- Minste slukeevne for turbinen er 100 l/s
- Minstevannføring: 101 l/s i perioden 1/5-30/9

Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget til kraftverket er større enn største slukeevnen til turbinen vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen slippes hele tilsiget.

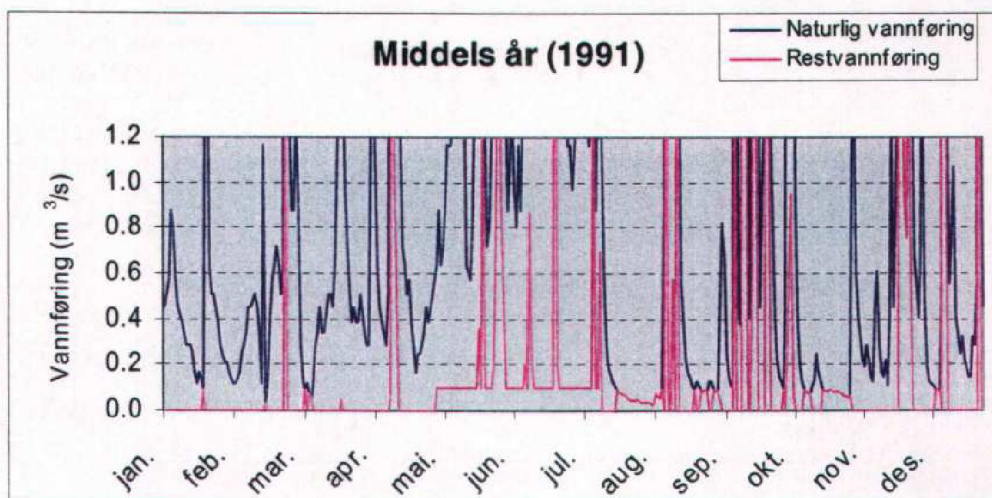
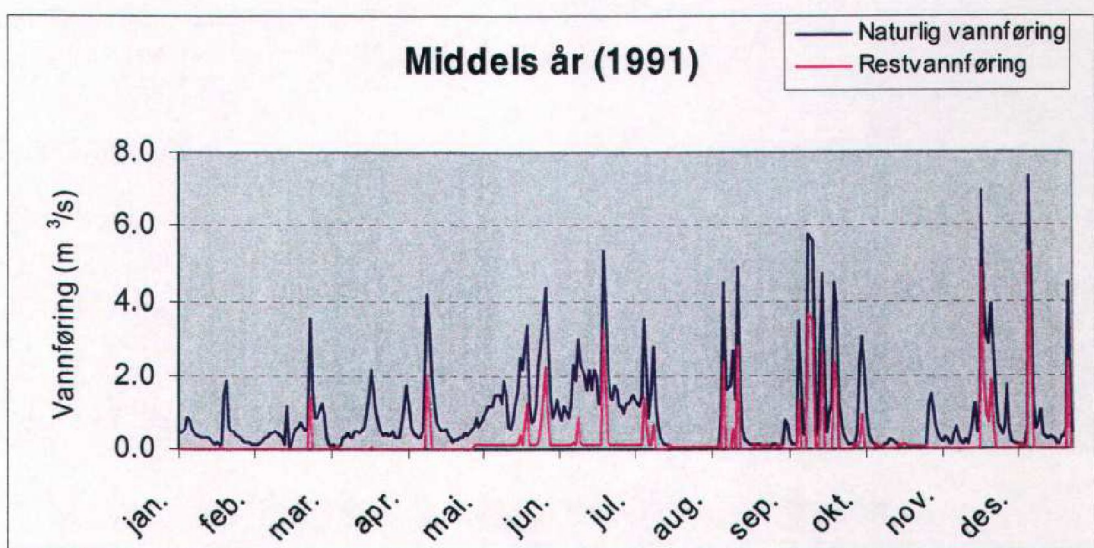
Estimert restvannføring og naturlig vannføring for Bergsdalen i et tørt (1996), middels (1991) og vått (1989) år er illustrert nedenfor.

Bergsdalen:



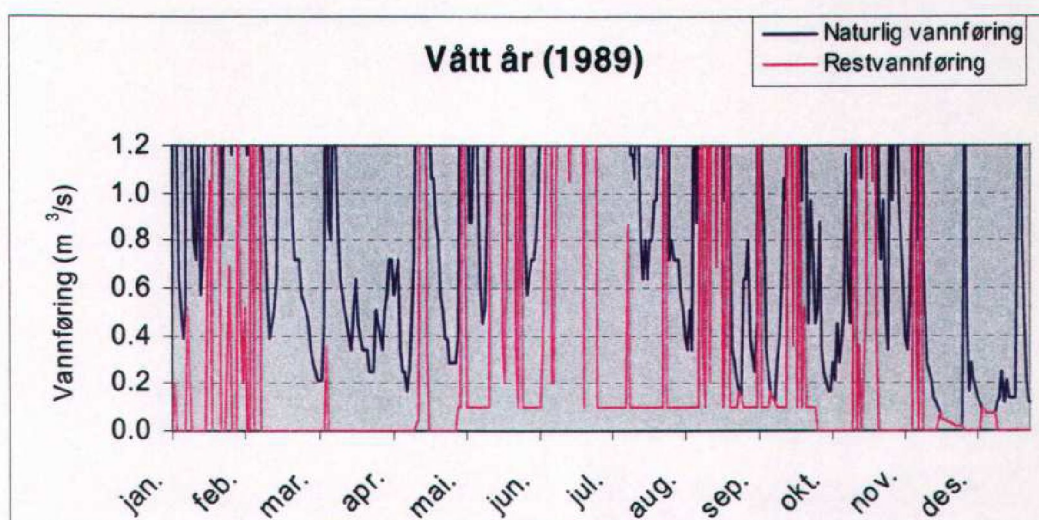
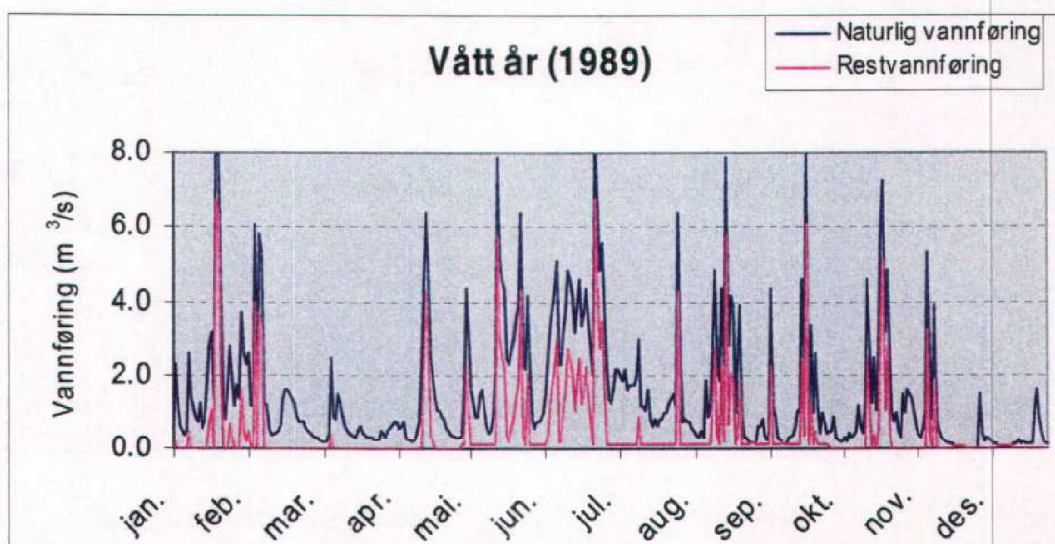
Restvannføringen i Bergsdalen et tørt år (1996) med en årsavrenning på $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$. I 186 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne + minstevannføring. I 24 dager er vannføringen større enn største slukeevne.

Vedlegg 4 - hydrologi



Restvannføringen i Bergsdalen et middels år (1991) med en årsavrenning på $1,07 \text{ m}^3/\text{s}$. I 55 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne + minstevannføring I 45 dager er vannføringen større enn største slukeevne.

Vedlegg 4 - hydrologi



Restvannføringen i Bergsdalen et vått år (1989) med en årsavrenning på $1,60 \text{ m}^3/\text{s}$. I 18 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne + minste vannføring I 94 dager er vannføringen større enn største slukeevne.

Vedlegg 5

Foto av berørt område



Fra sørsiden av Bergsvatnet mot utløpet av Oddmundsdalselva



Mot utløpet av Oddmundsdalselva

Vedlegg 5

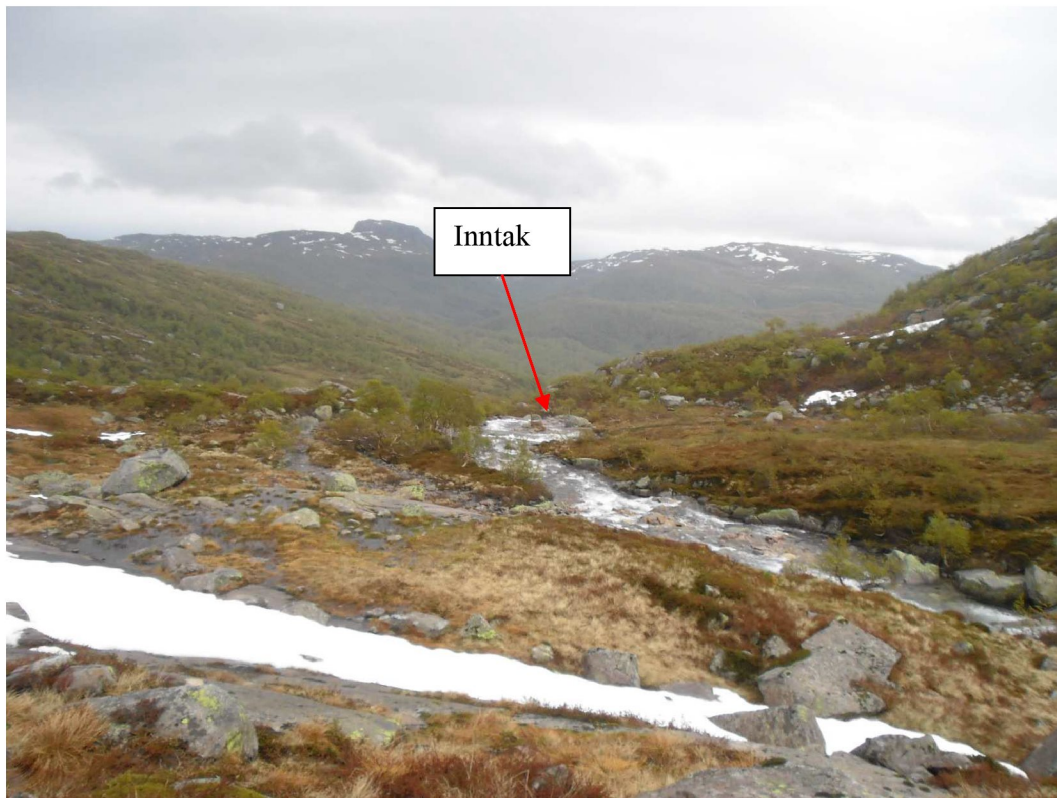


Mot planlagt kraftstasjonsplassering



Oversikt over Oddmundsdalen der trasè er vist med rød strek

Vedlegg 5

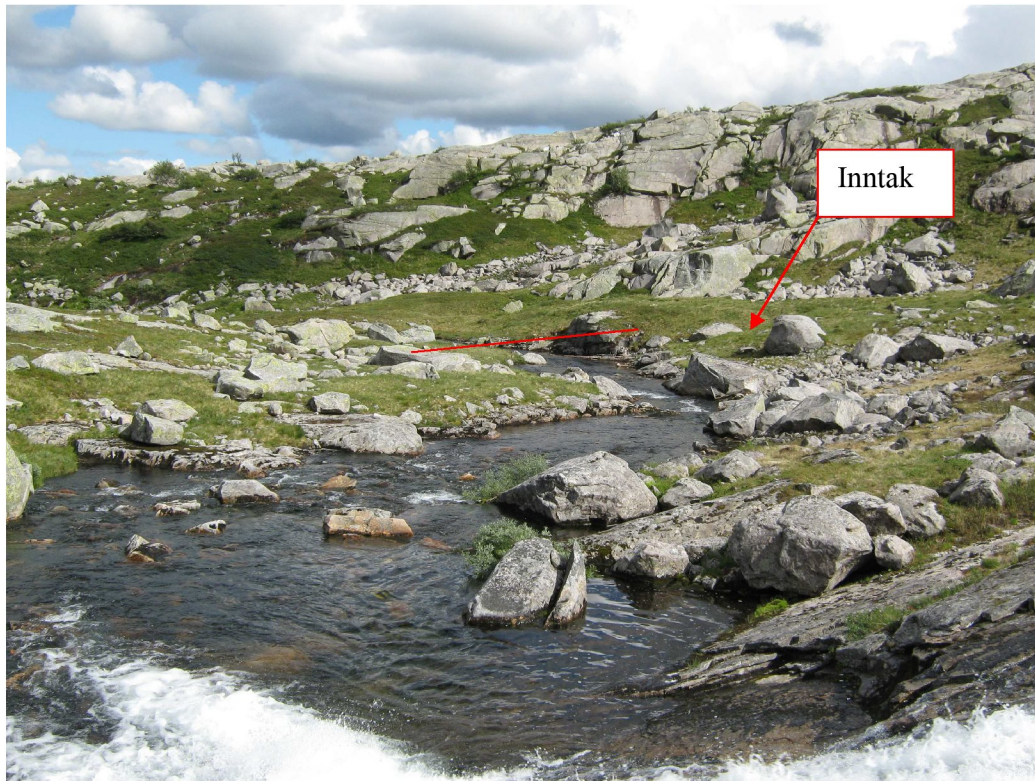


Mot planlagt inntaksdam/inntak Oddmundsdal



Plassering av inntaksdam Oddmundsdal vist med rød strek

Vedlegg 5



Mot sperredam/inntak Skarvaelva









Vedlegg 6

Vannføring: 20,0 m³/s



Vedlegg 7 - grunneiere som omfattes av prosjektet

Navn grunneiere	G.nr.	Bruksnr.
Jan Haldor Hatlestad	73	1
Nina Haga	73	4
Ragnvald Berge	74	1
Dan Berge	74	2
Elisabeth Sæthre	75	1
Tor Sæthre	75	1
Jakob Sæthre	75	1

Norsk Grønnkraft AS
Att.: Tone Hisdal
Postboks 4270 Nydalen
0401 OSLO

Dato: 05.03.2014

Deres ref.:
Vår ref.: 11402421

Informasjon om estimert anleggsbidrag for Oddmundsdalen kraftverk

Det vises til deres henvendelse til BKK Nett angående nettilknytning for kraftverk. BKK Nett har gjennomført nettanalyser for å vurdere hvilke tiltak som er nødvendig for å tilknytte kraftverket, samt beregnet et foreløpig estimat for anleggsbidrag for de investeringer som er nødvendig før tilknytning av kraftverket.

BKK Nett har tilknytningsplikt for alle som ønsker tilgang til selskapets nett, jf. Energiloven § 3-4. Dersom det ikke er driftsmessig forsvarlig å gi tilknytning til eksisterende nett, innebærer tilknytningsplikten at nettselskapet må vurdere hvilke investeringer som er nødvendig for å kunne gi tilknytning. Nettselskapene har videre også anledning til å kreve at de kundene som utløser investeringer i nettet skal dekke kostnaden gjennom et anleggsbidrag, jf. kontrollforskriften § 17-5.

Anleggsbidrag innebærer at kundene som utløser behov for økt nettkapasitet, må betale sin andel av investeringskostnadene i de nettanlegg som er nødvendig for å knytte kunden til nettet. Anleggsbidraget skal fastsettes slik at dekker de faktiske kostnadene ved tiltak i nettet. For investeringer som flere kunder har nytte av fordeles anleggsbidrag utfra hva den enkelte kunde beslaglegger av kapasitet (andel installert effekt og kilometer nett).

I henhold til gjeldende forskrift kan nettselskapene ha et bunnfradrag som trekkes fra anleggsbidraget. BKK Nett praktiserer et bunnfradrag på 30 000 kr per nytt målepunkt.

BKK Nett vil kreve at tilknytningsavtale signeres før bestilling av elektriske utstyr til kraftverket (for eksempel generator, transformator, vern og kontrollsystem) blant annet for å sikre at utstyret bestilles i henhold til tekniske krav og gjeldende tilknytningsvilkår. Som forutsetning for å inngå tilknytningsavtale vil BKK Nett kreve bankgaranti for kraftverkets anleggsbidrag, eventuelt kan anleggsbidrag betales før anleggsstart. Ved inngåelse av avtale om nettilknytning for innmatingskunder benytter BKK Nett avtalemaler utarbeidet av REN. Informasjon og eksempler på avtaler er tilgjengelig på www.ren.no under Tjenester – Småkraft.

BKK Nett forutsetter videre at den enkelte produsent selv bygger nødvendig nettanlegg fra kraftverket til et på forhånd avtalt tilknytningspunkt i vårt nett. Denne tilknytningslinjen skal bygges, driftes og eies av kraftprodusenten, og inngår derfor ikke i beregningen av anleggsbidrag. Kraftprodusenten må selv søke om anleggskonsesjon for sin tilknytningslinje. Flere detaljer blir beskrevet i en eventuell tilknytningsavtale. Estimert anleggsbidrag for kraftverket framgår av vedlegg 1. BKK Nett presiserer at anleggsbidraget som er oppgitt er et foreløpig estimat basert på de nettinvesteringer som er antatt å være nødvendig for å knytte til de kraftverk som BKK Nett har mottatt søknader om tilknytning for per i dag.

Dersom noen kraftverk trekker sin søknad om nettilknytning etter de nettberegninger som nå er gjennomført, vil det kunne påvirke kostnadsfordeling og hvilke tiltak som er nødvendig for å tilknytte øvrige kraftverk. Endring i hvilke nettinvesteringer som er nødvendig vil således kunne endre anleggsbidraget for tilknytning av kraftverk. Avhengig av hvor mange kraftverk som bekrefter ønske om tilknytning til nettet vil behovet for nye nettanalyser og oppdatering av estimat for anleggsbidrag bli vurdert.

Før tilknytningsavtale inngås vil BKK Nett oppdatere estimatene for anleggsbidrag. Endelig anleggsbidrag vil imidlertid bli beregnet basert på faktiske kostnader etter at tiltakene er gjennomført. Ved estimering av anleggsbidrag vil det imidlertid alltid være en viss usikkerhet knyttet til hva faktisk kostnad blir. For å bidra til å redusere den økonomiske risikoen for bygging av kraftverket legger BKK Nett opp til en praksis der anleggsbidraget som blir innkrevd maksimalt kan bli 30 % høyere enn anleggsbidraget som er estimert ved inngåelse av tilknytningsavtale. Anleggsbidrag vil bli beregnet etter de til enhver tid gjeldende forskrifter.

På bakgrunn av den informasjon som nå er gitt vedrørende estimert anleggsbidrag for tilknytning av kraftverket bes det om tilbakemelding på om dere fortsatt ønsker tilknytning til nettet. Det bes derfor om at vedlagt svarslipp returneres til BKK Nett AS ved Bengt Otterås innen 30.4.2014. Merk at det bes om at svarslippen returneres også om det ikke lenger ønskes tilknytning for det tidligere planlagte kraftverket. Dersom svar likevel ikke mottas innen fristen legger BKK Nett til grunn at kraftverket ikke ønsker nettilknytning.

En bekreftelse på at kraftverket ønsker nettilknytning medfører at kraftverket fortsatt vil inngå i vår portefølje av kraftverk som ønsker tilknytning, og dermed opprettholder muligheten til å inngå tilknytningsavtale på et senere tidspunkt.

Ved tilbakemelding om at nettilknytning ikke lenger ønskes, eller manglende tilbakemelding, vil kraftverket bli tatt ut av BKK Netts videre planer. Dersom kraftverket skulle ønskes tilknytning til nettet på et senere tidspunkt må det da søke om ny tilknytning.

Mer informasjon om tilknytningsplikt og anleggsbidrag finnes www.bkk.no/smakraftverk og www.nve.no.

Kontaktperson i BKK Nett: Bengt Otterås. Telefon: 55 12 73 62. E-post: smakraftverk@bkk.no

Vennlig hilsen



Jens Skår
Divisjonssjef



Bengt Otterås
Spesialrådgiver

Vedlegg 1: Estimert anleggsbidrag for kraftverket

Vedlegg 2: Svarslipp

Vedlegg 1

Estimert anleggsbidrag for kraftverket

BKK Nett har gjennomført en analyse av vårt strømnnett for å identifisere nødvendige oppgraderinger og forsterkninger som følge av tilknytning av kraftverk. Tilknytningen av kraftverket kan for eksempel forårsake:

- Overbelastning på dagens ledninger
- Uakseptable spenningsforhold
- Brudd på myndighetskrav, for eksempel Forskrift om Leveringskvalitet (FoL).

BKK Nett har beregnet kostnader for tiltak som er nødvendig før kraftverkene kan knyttes til nettet, og dette kostnadsgrunnlaget er grunnlag for estimering av anleggsbidragene til kraftverkene.

Beregningsmetode

Følgende prinsipper er lagt til grunn for utredningen og beregningen av anleggsbidrag:

- Anleggsbidrag beregnes kun for radielt drevet nett i henhold til dagens regelverk
- Når kraftverk utløser forsterkning i eksisterende nett blir anleggsbidrag beregnet slik:
$$\text{Anleggsbidrag} = \text{Totale investeringskostnader (inkludert prosjektering, materiell, arbeid og fremskyndingskostnad pga. investering før ellers nødvendig)} - \text{Reinvesteringskostnader} - \text{Bunnfradrag.}$$
- Der flere kraftverk utløser forsterking/utbygging av nettet fordeles anleggsbidraget mellom de ulike kraftverkene etter installert effekt.
- Et kraftverk betaler kun anleggsbidrag for forsterkninger i nett som de selv har nytte av. Det vil si fra sitt tilknytningspunkt til 22 kV distribusjonsnett og mot overliggende nett, samt tiltak i overliggende nett som tydelig er forårsaket av kraftutbyggeren.
- Kostnader i tilknytningspunktet inngår i kraftverkets anleggsbidrag.
- Nåverdi av framtidige reinvesteringer er gjort på bakgrunn av BKK Netts vurdering av gjenstående levetid på ledninger/kabler.
- Nettanlegg fra kraftverket frem til BKK Netts anlegg dekkes i sin helhet av kraftverksutbygger og inngår ikke i anleggsbidrag.

Kostnadsgrunnlaget er basert på gjeldende materiell- og entreprenørpriser i 2013, og er oppgitt i 2013-kroner.

Tidsplan for etablering av nødvendig nettkapasitet i overliggende nett og transformeringskapasitet mellom 300/132/22 kV i området der deres kraftverk er planlagt koordineres med tidsplaner for andre netttiltak. Informasjon om planer og årstallene blir offentliggjort i "Regional kraftsystemutredning for BKK-området og indre Hardanger" som blir tilgjengelig via vår nettside www.bkk.no/kraftsystem innen 1. 6.2014.

Estimert anleggsbidrag for Oddmundsdalen kraftverk

Oddmundsdalen kraftverk, Vaksdal

Vi har registrert følgende dato for Deres henvendelse til oss: 29.05.2009

Kraftverket er registrert hos BKK Nett med følgende effekt: 4 300 kW

Det er for anleggsbidragsestimatet lagt til grunn at Oddmundsdalen kraftverk tilknyttes BKK sitt eksisterende 22 kV distribusjonsnett på følgende sted:

22 kV mast med avgreining til Hatlestad (L659-101).

Tilknytningspunktet kan imidlertid bli justert dersom det er hensiktsmessig.

Estimert anleggsbidrag for Deres kraftverk er vist i tabellen under:

Tabell 1 – Anleggsbidrag for Oddmundsdalen kraftverk

Post	Beskrivelse	Kostnad [NOK]	Andel av kostnader:		
			Materiell	Arbeidstimer	Prosj. og adm.
1.	Tiltak 22 kV distribusjonsnett	0	33 %	59 %	8 %
2.	Tiltak transformering og regionalnett	2 387 000	68 %	18 %	14 %
3.	Tiltak tilknytningspunkt	175 000	36 %	54 %	10 %
4.	Bunnfradrag	-30 000			
	SUM	2 532 000	66 %	21 %	13 %

Post 1 er basert på kostnadskalkyler for nødvendige tiltak i 22 kV nett, og omfatter kraftverkets andel av:

- Bygging/forsterkning av totalt 0,0 km 22 kV ledning mellom det angitte tilknytningspunkt og transformering mot 132 kV nett.
- Nødvendige tiltak ved innføring til transformatorstasjon

Post 2 er basert på kostnadskalkyle for tiltak i transformering og tilknytning til overliggende nett, og omfatter kraftverkets andel av:

- Etablering av ny (eller utvidelse av eksisterende) transformatorkapasitet mot 132 kV.
- Eventuelle bygging av ny 132 kV ledning (hvis bygging og nytte eksklusivt er relatert til nettilknytning av ny kraftproduksjon).

Post 3 er en gjennomsnittskostnad for tilknytning av et kraftverk av aktuell størrelse.



Oddmundsdalen kraftverk

- virkninger på biologisk mangfold

2008-37



Oddmundsdalen kraftverk

-virkninger på biologisk mangfold

Oppdragsgiver: Elkem Fornybar Energi AS

Forfatter: Bjarne Oddane

Dato: 25.06.2009

Prosjekt Nr.: 01165

Rapport Nr.: 2008 - 37

Antall sider: 21

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjektleder:

Prosjektmedarbeider:

Emneord:

Vannkraftutbygginger – biologisk mangfold – rødlistearter - registreringer

Sammendrag:

I tilknytning til en planlagt utnytting av elvene fra Skarvavatnet og Oddmunddalsvatnet i kraftverk er virkningene på det biologiske vurdert. Det er konsentrert omkring forekomster av rødlistearter og sjeldne og/eller verdifulle naturtyper. Det er foreslått forslag til avbøtende og kompenserende tiltak.

Tiltaket fører til en vesentlig reduksjon i vannføringen i elvene. Mosefloraen i og langs elva er triviell og inneholder ingen sjeldne eller rødlistede arter.

Planlagt rørgatetrase og vei fører til inngrep i marka. Vegetasjonen er stort sett av triviell karakter .

Dato:

25.06.2009

Signatur:

FORORD

På oppdrag fra Norsk Grønnkraft AS har Ecofact AS gjort registreringer av biologisk mangfold, med særlig fokus på rødlistede arter. Registreringene er utført for å belyse eventuelle konflikter som følge av en kraftutbygging i elvene fra Skarvavatnet og Oddmunddalsvatnet til Bergsvatnet i Bergsdalen i Vaksdal kommune, Hordaland.

Gjennomføringen av registreringene er basert på fremgangsmåte og metodikk beskrevet i ”Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Mal for utarbeidelse av rapport – revidert utgave” NVE Veileder 3/2009.

Kontaktperson fra oppdragsgiver har vært Kristin Karlstad. Oppdragsgiver skal ha takk for innsendt bakgrunnsinformasjon og muntlig informasjon. John Inge Johnsen (botaniker) takkes for bidrag til artsbestemmelse og informasjon om innsamlet lav og mose.

Sandnes 25.06.09

Bjarne Oddane

Revidert 17. november 2014 av Bjarne Oddane. Veien er nå planlagt å bli permanent. Konsekvenser av dette er vurdert i kap.6.1. Inon-kap. tatt ut. Beskrivelse av forfatter er også lagt til (side 1).



Fra utløpet av Skarvavatnet.

Bjarne Oddane er utdannet naturforvalter fra Høgskolen i Telemark (HIT) og har vært ansatt som naturfaglig konsulent i Ecofact (tidligere Naturforvalteren) siden 2006. Han jobber for en stor del med naturtypekartlegginger og konsekvensvurderinger og har deriblant gjort nærmere 40 småkraftutredninger. Hans spesialfelt er fugl og vegetasjon. For mer informasjon om firmaet vises det til www.ecofact.no

INNHOLDSLISTE

FORORD	1
1 INNLEDNING.....	3
2 UTBYGGINGSPLANER.....	3
3 METODE.....	5
3.1 Datagrunnlag.....	5
3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser	5
4 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET	8
5 STATUS – VERDI	8
5.1 Biologisk mangfold.....	8
6 VIRKNINGER AV TILTAK	14
6.1 Omfang og konsekvens for biologisk mangfold.....	14
6.2 Mulighet for avbøtende tiltak.....	14
7 USIKKERHET	15
8 SAMMENSTILLING	15
8 REFERANSER	16
8.1 Nettbaserte kilder	16
8.2 Skriftlige kilder	16
8.3 Muntlige kilder.....	16
VEDLEGG 1.....	17

1 INNLEDNING

Denne rapporten skal vurdere konsekvensene innenfor temaet biologisk mangfold ved en utnyttning av elvene fra Skarvavatnet og Oddmunddalsvatnet til Bergsvatnet til kraftverk. I rapporten vil det bli foreslått avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket.

2 UTBYGGINGSPLANER

Utbygger har utarbeidet en plan for utnyttelse av elvene fra Skarvavatnet og Oddmunddalsvatnet til Bergsvatnet i Bergsdalen i Vaksdal kommune, Hordaland (se figur 1). Den biologiske undersøkelsen ble gjort med denne som utgangspunkt.

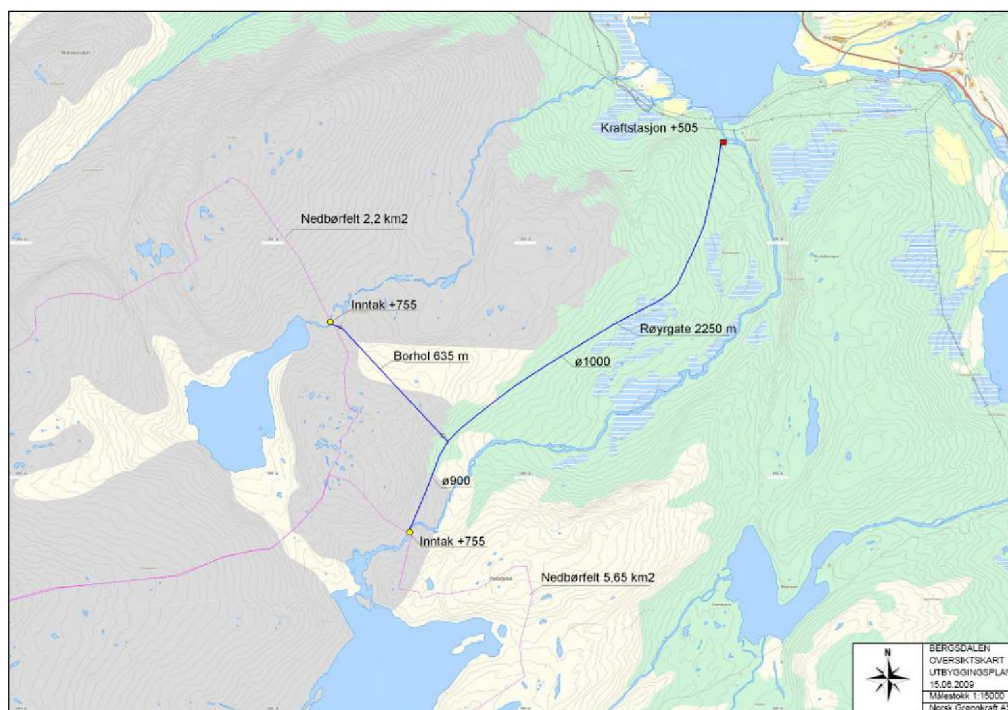
Elvene renner begge ut i Bergsvatnet og tilhører Bergsdalsvassdraget. Kraftstasjonen er planlagt plassert i sørenden av Bergsvatnet, ved eksisterende traktorvei ved elvemunningen av elven fra Oddmunddalsvatnet (se figur 2), med en installert effekt på 4,8 MW og en maksimal slukeevne på 2,1 l/s. Det forutsettes at kraften kan overføres til den allerede eksisterende 22 kV-ledningen som passerer området like ved kraftstasjonen.



Figur 1. Lokalisering av tiltaket.

Inntaksdammen er tenkt plassert på kote 755 i elven fra Oddmunddalsvatnet og vil bli forankret på fjell. Høyden er skissert til 4 m med en damlengde på 25 m. Terskelen vil fange opp et nedbørsfelt på ca. 7,77 km². Årlig middelavrenning ved inntak er av utbygger beregnet til 135 l/s/km². Det er planlagt å bore en overføringstunnel mellom vannene (se figur 2). I anleggsfasen er det planlagt en vei i samband med leggingen av rørgaten. Det er ikke klarlagt hvorvidt den skal fjernes etter anleggsperioden. Rørgatetraseen

er planlagt plassert i en naturlig kurve langs høydeprofilene frem til en naturlig terrengendring, slik at størstedelen av fallet blir på slutten av røret. Det er forutsatt en rørlengde på 2.500 m, av dette er det stipulert 1.000 m fjellgrøft.



Figur 2. Kartet viser de planlagte inngrepene.

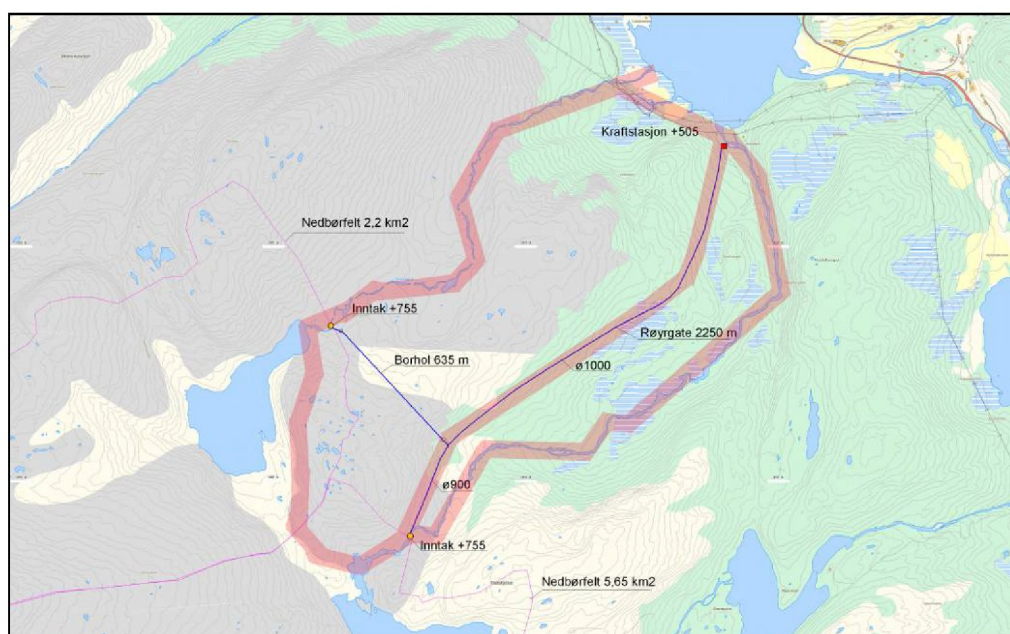


Figur 3. Bildet viser planlagt plassering av inntaket.

3 METODE

3.1 Datagrunnlag

Utbyggingsplanene, og dokumenter i den forbindelse, er mottatt fra Norsk Grønnkraft AS ved Kristin Karlstad. Vurdering av dagens status for det biologiske mangfoldet i området er gjort på bakgrunn av gjennomgang av litteratur og tilgjengelige databaser (Naturbasen, NVE-atlas, Soppherbariet, Lavdatabasen og NGU), kontakt med Fylkesmannens miljøvernavdeling i Hordaland ved Olav Overvoll, samt egen befaring i området 08.09.2008. De fleste registreringene ble gjort i felt, mens lav og moseprøver langs vannstrengen ble samlet inn. De innsamlede prøvene ble artsbestemt av Jon Inge Johnsen (botaniker). Hele vannstrengen fra inntaket til planlagt kraftstasjon, samt rørgatetraseen, ble undersøkt.



Figur 4. Kartet viser befaringsruten skjematisk inntegnet.

3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser

Det er brukt standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive og etterprøvbare. Konsekvensvurderingene i denne rapporten er basert på metodikk beskrevet i Håndbok 140 - Konsekvensanalyser (Statens Vegvesen 2006).

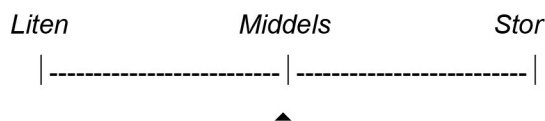
Status/Verdi

Verdisettingen for temaet biologisk mangfold følger i stor grad den verdissetingen som er beskrevet NVE Veileder 3/2007 (Brodtkorb & Selboe 2007) (se figur 5).

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN-Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN-Håndbok 11: Viltkartlegging DN- Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	- Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A) - Svært viktige viltområder (vektall 4-5) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)	- Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B) - Viktige viltområder (vektall 2-3) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)	Andre områder
Rødlistede arter Norsk Rødliste 2006 (www.artsdatabanken.no) www.naturbasen.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" - Arter på Bem-liste II Arter på Bonn-liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" - Arter som står på den regionale rødlisten	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder. Direktoratet for naturforvaltning	- Villmarkspregede områder - Sammenhengende inngrepsfrihet fra fjord til fjell, uavhengig av sone - Inngrepsfrie områder (uavhengig av sone) i kommuner og regioner med lite rest-INON	Inngrepsfrie naturområder forøvrig	Ikke inngrepsfrie naturområder

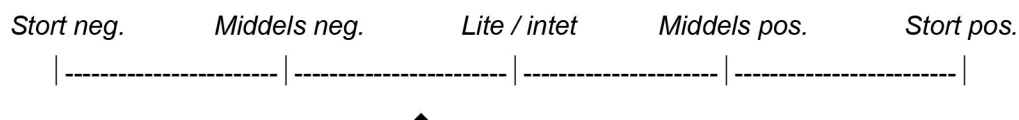
Figur 5. Verdisettingen for temaet biologisk mangfold (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Verdien blir fastsatt langs en glidende skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi*.



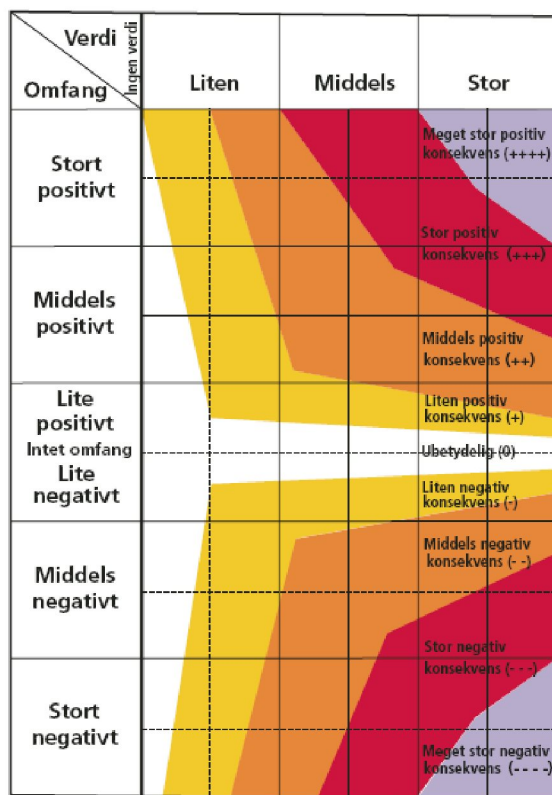
Omfang

Dette trinnet består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger dersom tiltaket gjennomføres. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom, og sannsynligheten for at de skal oppstå. Omfanget blir vurdert langs en glidende skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*.



Konsekvens

Det siste trinnet i vurderingene består i å kombinere verdien av det enkelte temaet og omfanget av tiltaket for å få den samlede vurderingen av tiltaket (se figur 6).



Figur 6. Konsekvensvifta viser hvordan verdi og omfang kombineres for å finne konsekvens (Statens Vegvesen 2006).

Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+” (se figur 7).

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

Figur 7. Sammenstilling.

Oppsummering

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for temaet (kapittel 7).

4 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET

Influensområdet defineres her som vassdraget fra inntaksmagasinet på kote 755 i elven fra Oddmunddalsvatnet og ned til den planlagte kraftstasjonen ved Bergsvatnet, hele elven fra Skarvavatnet og ned til Bergsvatnet, og en vel 100 m bred sone rundt, samt rørgatetraséen. Dette er en relativt grov og skjønsmessig vurdering basert på de naturmiljøer og arter i området som kan bli direkte eller indirekte berørt av tiltaket. Influensområdet, sammen med de planlagte tiltakene, utgjør undersøkelsesområdet.

5 STATUS – VERDI

5.1 Biologisk mangfold

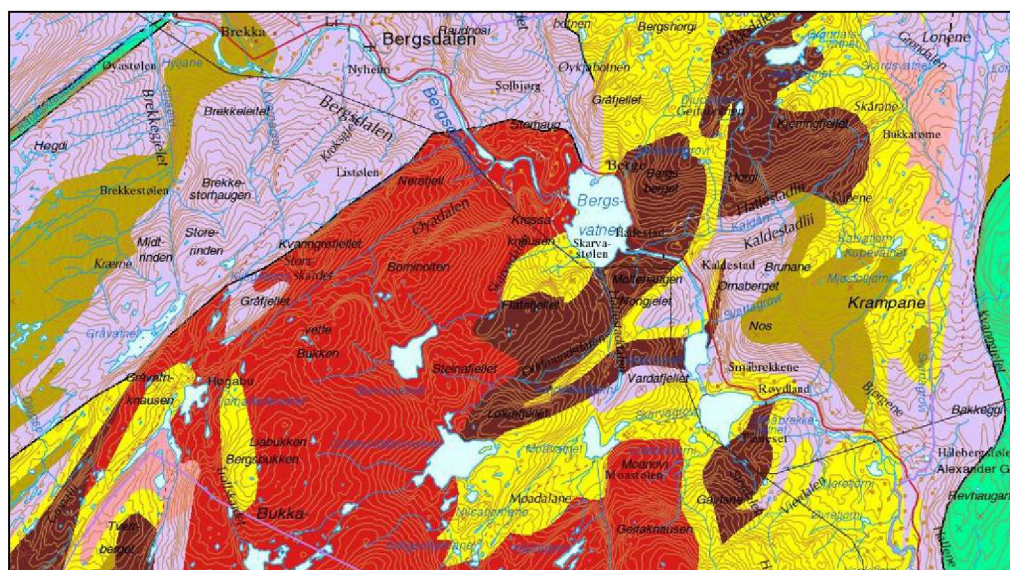
5.1.1 Kunnskapsstatus

Det er ingen registreringer fra influensområdet i de undersøkte databasene. Ved egne undersøkelser foretatt 08.09.2008 ble karplanteflora, vegetasjonstyper, fugleliv, lav, mose og naturtyper undersøkt, i den grad årstiden tillot dette. Grunnlaget for verdisetting vurderes som godt.

5.1.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn

I henhold til NGU's berggrunnskart består berggrunnen i influensområdet stedvis av granitt, stedvis av gneis og stedvis av gabbro og amfibolitt (se figur 8). Granitt og gneis gir lite vitringsjord, noe som resulterer i en mer fattig flora. Amfibolitt gir som regel en forholdsvis rik flora. De nedre delene av influensområdet er dekket av et tynt lag morene, mens de øvre delene for det meste består av fjell som stedvis er dekket av et tynt lag løsmasse.



Figur 8. I henhold til NGU's berggrunnskart består berggrunnen i influensområdet av granitt (rød), kvartsitt (gul) og gabbro og amfibolitt (brun).

Hydrologi

Årsnedbøren går fra 2500 mm nede ved Bergsvatnet og opp mot 4000 mm øverst i influensområdet (kilde NVE-atlas). Området ligger i mellomboreal vegetasjonssone i sterk oseanisk seksjon (Mb-O3) (Moen 1998).

Topografi

Begge elvene er hurtigflytende med flere fosser og stryk. I elven fra Skarvavatnet er det noen parti der elven vier seg ut slik at det dannes rolige parti. Eksposisjonen er nordøstvendt.



Figur 9. Begge elvene er for en stor del hurtigflytende, men i elven fra Skarvavatnet er det også noen stilleflytende parti.

Menneskelig påvirkning

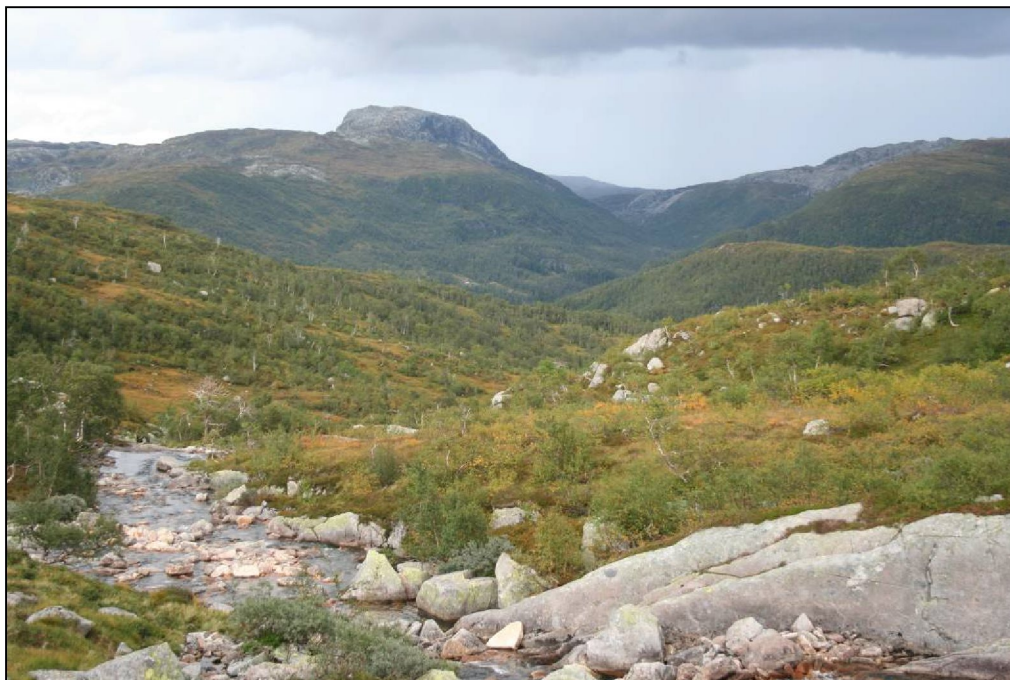
Nede ved Bergsvatnet er det traktorveier og noen hytter. Det går også en kraftledning langs vannet. Begge elvene er delvis kanaliserte i den nedre delen. Hele influensområdet bærer preg av å være beitet.

5.1.3 Naturtyper*Vegetasjonstyper*

Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

Elven fra Oddmunddalsvatnet renner i øvre del gjennom et område med forholdsvis tynt jordsmonn. Vegetasjonen kan føres til ulike typer av kystlynghei (H), mest fuktige utforminger. Vanlige arter er bjønnskjegg, blåtopp og røsslyng. I området rundt inntaket finnes det innslag av fjellplanter som museøre og hestespreng og vegetasjonen kan føres til kystfjellhei (H5). Nedover i Oddmundsdalen går vegetasjonen gradvis over i småvokst bjørkeskog. Langs elven er det flere parti med myr og sigevannspåvirket kystlynghei. Myrene er i stor grad bakkemyrer av fattig fastmattemyr (K3), med arter som stjernestarr, flaskestarr, bjønnskjegg, broddtorvmose,

kjøttorvmose og fagertorvmose. Enkelte parti er fuktigere og kan føres til fattig mykmattemyr (K4) med høystarrutforming (K4c), med arter som lappvier, flaskestarr, dystarr, rødtorvmose og dvergtorvmose.



Figur 10. Nedover i Oddmundsdalen går vegetasjonen gradvis over i småvokst bjørkeskog.



Figur 11. Langs elven er det flere parti med myr og sigevannspåvirket kystlynghei. Myrene er i stor grad bakkemyrer av fattig fastmattemyr.

Skogen består hovedsakelig av bjørk og er tydelig beitepreget. Mange steder er det store forekomster av lappvier. Feltvegetasjonen er for det meste gressdominert, med stedvis stort innslag av bjønnekam og storfrytle, og med forekomst av oseaniske mosearter som kystkransemose og lyngtorvmose.

Skogen kan føres til beitepåvirket røsslyng-blokkebærfuruskog (A3) med kystutforming (A3c). I Hatlestadsdalen ser skogen på østsiden av elven mindre beitet ut og i den bratte lia er det innslag av rogn og selje. I feltsjiktet er det her til dels store mengder storbregner. I de nedre delene mot Bergsvatnet blir skogen mer åpen og stedvis er det også beitemark med enkelte trær.

Rørgatetraseen går for en stor del gjennom kystlynghei (H) på skrint jordsmonn, der bjønnskjegg er mengdearten.

Elven som renner fra Skarvavatnet renner gjennom Skarvadalen som stedvis har tynt jordsmonn. Vegetasjonen består også her av fuktig lynghei (H3) som er dominert av bjønnskjegg og kan føres til bjønnskjeggutforming (H3f). Flere steder renner elven rolig gjennom myrparti og danner flere steder små vannspeil med elvesnelle-starr-sump (O3) med flaskestarr-utforming (O3b). Myrene er av fattige utforminger. I de nedre delene består vegetasjonen av bjørkeskog med stedvis innslag av en del skogburkne. Helt nederst mot Bergsvatnet finnes kulturpåvirket engvegetasjon.



Figur 12. Helt nederst mot Bergsvatnet finnes kulturpåvirket engvegetasjon.

Verdifulle naturtyper

Det ble ikke registrert noen truede eller spesielt verdifulle naturtyper innenfor influensområdet. Kystlyngheivegetasjonen som er registrert innenfor influensområdet er i øvre del klassifisert som kystfjellhei (H5) og går gradvis over i fukthei med myrdrag for så å gå over i skog. Kystheia er trolig i en gjenngroingsfase der nedre del alt har godt over i skog. Kystheia vurderes til ikke å få naturtypestatus.

5.1.4 Artsmangfold

Generelle trekk

Karplantefloraen er stort sett triviell. Heia er dominert av arter som bjønnskjegg, røsslyng og blåtopp. I de øvre delene er det innslag av fjellarter som museøre og hestespreng. Langs elvekanten er det flere steder små kratt av gråviere som lappvier. Skogen består hovedsakelig av bjørk, men i nedre deler er det også innslag av rogn og selje. Feltvegetasjonen er betydelig beitepreget og domineres mange plasser av gress, blant annet sølvbunke. Stedvis er det også betydelig innslag av bjønnekam og storfrytle, noe som indikerer humide forhold.



Figur 13. Feltvegetasjonen er for det meste gressdominert, med stedvis betydelig innslag av bjønnekam og storfrytle.

Lav- og mosefloraen i og ved bekkestrengen var stort sett triviell og ingen sjeldne eller rødlistede arter ble registrert. Se vedlegg 1 for artsliste.

Det er ingen registreringer fra influensområdet av rødlistede *sopparter* i Sopperbariet.

Virvelløse dyr ble ikke vektlagt i undersøkelsen. Det er noen rolige partier i elven fra Skarvavatnet som er gunstige for vannlevende virvelløse dyr.

Av *fuglearter* ble det registrert fossefall i elven som renner fra Oddmunddalsvatnet og elven må anses å være egnet som hekkebiotop for arten. Det er funnet hekkende fossefall i elven som renner fra Skarvavatnet (Olav Overvoll pers. medd.). Det ble også registrert en flyvende hubro nede ved Bergvatnet i skumringen. Det er registrert to hekkehyller for hubro i overkant av 1 km fra inngrepsområdet (Olav Overvoll pers. medd.).

Det er ikke kjent at det finnes spesielle *pattedyrarter* som er avhengige av vannføring i elvene innenfor influensområdet. Det ble imidlertid registrert en nordflaggermus ved Bergsvatnet.

Det finnes noe småørret i elven fra Skarvavatnet, men ingen av elvene er spesielt godt egnet som gyte- eller leveområde for *fisk*.

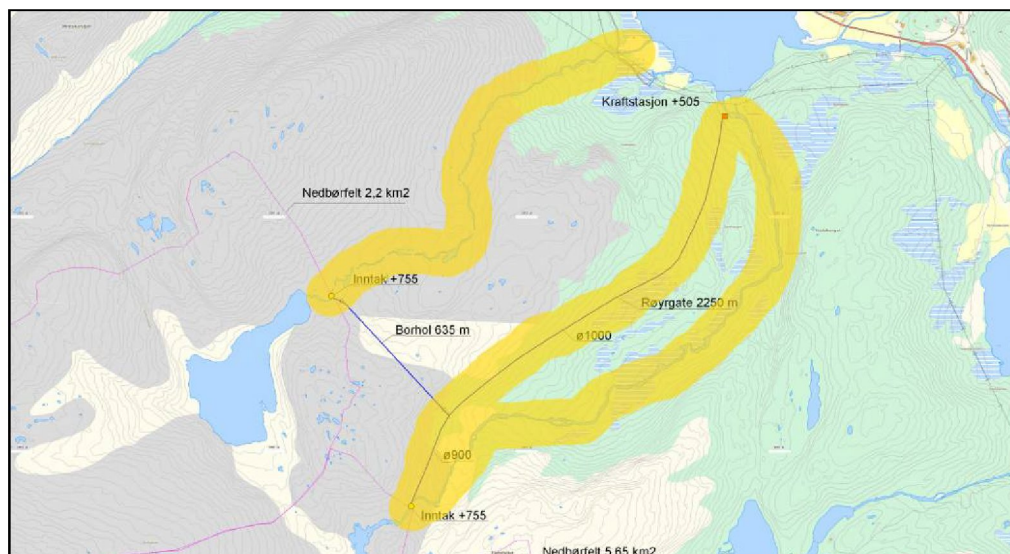
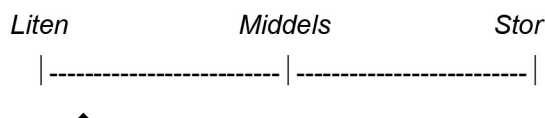
Rødlistearter

Det er ikke registrert noen sjeldne eller rødlistede arter innenfor influensområdet som er avhengig av vannføring i elvene. Det ble imidlertid registrert hubro, som er oppført som sterkt truet på rødlisten. Det er to kjente hekkehyller for hubro i overkant av 1 km fra inngrepsområdet, men hekkehyllene i forhold til inngrepene er, i dette tilfellet, slik at hubroen ikke vil bli påvirket av planene, og medregnes dermed ikke i verdisettingen.

5.1.5 Konklusjon – verdi biologisk mangfold

Det er ikke påvist nasjonale rødlistearter eller sjeldne naturtyper innenfor influensområdet som vil bli direkte berørt av de planlagte inngrepene. Det er imidlertid to kjente hekkehyller for hubro i overkant av 1 km fra inngrepsområdet. Hubroen er sårbar for menneskelige forstyrrelser og kan bli påvirket av aktivitet 1 km unna. Lokaliseringen av hekkehyllene i forhold til inngrepene er, i dette tilfellet, slik at hubroen ikke vil bli påvirket av planene, og medregnes dermed ikke i verdisettingen. Elvene er ikke spesielt godt egnet som gyte- eller leveområde for fisk.

Ut fra de registrerte naturverdiene får området samlet sett liten verdi.



Figur 14. Kart som viser verdien av influensområde. Gul farge markerer liten verdi.

6 VIRKNINGER AV TILTAK

6.1 Omfang og konsekvens for biologisk mangfold

Det er planlagt en 4 m høy og 25 m lang inntaksdam på kote 755 i elven fra Oddmunddalsvatnet. Videre er det planlagt å bore en overføringstunnel for å overføre vann fra Skarvavatnet. Det planlegges sluppet en minstevannsføring forbi inntaket lik 5-persentilen (Q_5) for sommersesongen (1/5 – 30/9) og 5-persentilen (Q_5) for vintersesongen (1/10 – 30/4). Det ble ikke registrert noen sjeldne eller rødlistede arter i tilknytning til vannstrengen.

Videre planlegges rørgate fra inntaket plassert i en naturlig kurve langs høydeprofilene på østsiden av Steinafjellet og frem til en naturlig terrengendring, slik at størstedelen av fallet blir på slutten av røret. Rørlengden er estimert til 2 500 m og av dette vil anslagsvis 1 000 m gå i fjellgrøft. Det er i samband med rørgaten planlagt å bygge en vei opp til inntaket. Området der rørgaten og veien er planlagt består av vanlige og trivielle vegetasjonstyper. Rørgaten/veien vil medføre inngrep i vegetasjonen. Terrenginngrep kan også påvirke mikroklimaet og/eller føre til endringer i jordas vannbalanse og fuktighet. Siden rørgate- og veitrasé bare går gjennom vanlige vegetasjonstyper og disse i tillegg er i en naturlig endring på grunn av gjengroing, vurderes omfanget og dermed konsekvensen av en permanent vei som liten.

Virkningsomfanget vurderes til å være middels negativt. Da området har liten verdi, vurderes konsekvensen til å være liten negativ (-).

6.2 Mulighet for avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. De avbøtende tiltakene er ikke forutsatt for de konsekvensene som er vurdert, men vil kunne redusere omfanget.

Det er planlagt å slippe en minstevannsføring lik 5-persentilen både for sommer- og vintersesongen. Siden det ikke er registret noen sjeldne arter, vegetasjonstyper eller naturtyper, vurderes den planlagte minstevannsføringen som god nok for å ivareta, om enn i noe endrete mengdefordeling, de artene og vegetasjonstypene som er der. Imidlertid vil det alltid være positivt med øket minstevannsføring. Det finnes ikke kunnskap som kan si nøyaktig hvor mye vann som må slippes, men generelt kan en si jo mer jo bedre.

I midlertidige anleggsområder er det ønskelig at det ikke blir tilsådd med fremmede frø. Det anbefales at matjord fra grøftene og midlertidige anleggsområder tas bort og lagres avskilt i anleggstiden, slik at den kan legges tilbake som øverste sjikt igjen etter ferdigstilling. Det anbefales også å legge ferskt kuttet "modent" gress og annen vegetasjon fra tilgrensende områder på grøfta/anleggsområdet, slik at det gror raskere igjen.

Det anbefales at veien fjernes etter anleggsperioden. Dette vil føre til at rørgatetraseen med tiden vil gro igjen, slik at konsekvensene av inngrepet reduseres.

Under anleggsarbeidet bør det være fokus på å unngå inngrep utover de arealer der inngrepene er unngåelige.

7 USIKKERHET

Befaringen ble gjennomført sent i sesongen, men influensområdets vegetasjon og artssammensetning er fattig og godt kjent av feltarbeider. Det vurderes derfor at de arter og miljøer som har verdi for området er funnet.

8 SAMMENSTILLING

Virkningen på biologisk mangfold av en utnyttning av elvene fra Oddmunddalsvatnet og Skarvavatnet i Bergsdalen til kraftverk er vurdert og sammenstilt i figur 17.

Tema	Virkninger		
	Verdi	Omfang	Konsekvens
Biologisk mangfold	<i>Liten</i>	Tiltaket fører til en vesentlig reduksjon i vannføringen i elvene. Mosefloraen i og langs elva er triviell og inneholder ingen sjeldne eller rødlistede arter. Planlagt rørgate- og veitrasé vil føre til inngrep i marka, men vegetasjonen langs traséen er triviell karakter og er også for deler av traséen under naturlig endring pga gjengroing. <i>Middels negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>

Figur 17. Figuren viser en sammenstilling av virkningene av en utbygging av elvene fra Oddmunddalsvatnet og Skarvavatnet i Bergsdalen til kraftverk.

8 REFERANSER

8.1 Nettbaserte kilder

Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>

NGU: <http://www.ngu.no/>

NVE-atlas: <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

Soppherbariet: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/index.html>

Lavdatabasen: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/bot-mus/lav/soklavhb.htm>

Direktoratet for naturforvaltning: Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). (internettutgave www.dirnat.no) Versjon INON.01.03.

8.2 Skriftlige kilder

Direktoratet for naturforvaltning (1999): *Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13-1999.

Direktoratet for naturforvaltning (2000): *Kartlegging av ferskvannslokaliteter*. DN-håndbok 15 (internettutgave: www.dirnat.no).

Fremstad, E (1997): *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA Temahefte 12: 1 -279.

Fremstad, E, Moen, A. (red.) (2001): *Truete vegetasjonstyper i Norge*. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Korbøl, A., Kjellebold, D., & Selboe, O. C. (2009): *Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Mal for utarbeidelse av rapport – revidert utgave*. NVE-veileder 3/2009.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) (2006). *Norsk Rødliste 2006*. Artsdatabanken, Norway.

Statens Vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – Håndbok 140.

8.3 Muntlige kilder

John Inge Johnsen, botaniker.

Olav Overvoll, Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelingen.

VEDLEGG 1**Artsliste over registrerte moser og lav**

Moser	
Vitenskapelig navn	Norsk navn
Anthelia julacea	Ranksnølevermose
Dicranum scoparium	Ribbesigdmose
Diplophyllum albicans	Stripefoldmose
Grimmia ramondii	Renneknausing
Hylocomnium splendens	Etasjemose
Kiaeria blyttii	Bergfrostmose
Lophozia sudetica	Raudflikmose
Marsupella emarginata	Mattehutremose
Nardia compressa	Elvetrappemose
N. scalaris	Oljetrappemose
Oligotrichum hercynicum	Grusmose
Philonotis fontana	Teppekjeldemose
Philonotis sp.	kjeldemose
Pohlia drummondii	Raudknoppnikkemose
Polytrichastrum alpinum	Fjellbinnemose
P. formosum	Kystbinnemose
Polytrichum commune	Storbjørnemose
Racomitrium aciculare	Buttgråmose
R. aquaticum	Bekkegråmose
R. elongatum	Beitegråmose
R. fasciculare	Knippegråmose
Rhizomnium punctatum	Bekkerundmose
Rhytidiadelphus loreus	Kystkransmose
Scapania paludicola	Bogetvebladmose
S. subalpina	Tvillingtvebladmose
S. uliginosa	Kjeldetvebladmose
S. undulata	Bekketvebladmose
Sphagnum cuspidatum	Vasstorvmose
S. fallax	Broddtorvmose
S. magellanicum	Kjøttorvmose
S. palustre	Sumptorvmose
S. papillosum	Vortetorvmose
S. cf. pulchrum	Fagertorvmose
S. quinquefarium	Lyngtorvmose
S. rubellum	Rødtorvmose
S. tenellum	Dvergtorvmose
Warnstorfia fluitans	Vassnøkkemose

Lav	
Vitenskapelig navn	Norsk navn
Cladonia rangiferina	Grå reinlav



Klassifisering av trykkrør

i ht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.
Gjelder bare trykkrør i tilknytning til kraftanlegg

Det skal fylles ut ett skjema for hvert rør. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseier	Navn: NGK Utbygging AS		Org.nr.: 913 841 735	
	Postadresse: Sandakerveien 138 Postboks 4270 Nydalen, 0401 Oslo		E-post: jov@norskgrokkraft.no	
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på kraftverk: Oddmundsdal			
	Fylke: Hordaland	Kommune: Vaksdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2012	
Rørfundament	Grøft i fjell ☒	Grøft i løsmasser ☒	Frittliggende (på konsoller) ☐	
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som kan renne ut hvis det oppstår rørbrudd : Inntaksmagasin er av ubetydelig størrelse, antas å være i størrelsesorden ca 200 m ³ .			
Opplysninger om rør	Materialtype: STJ/GRP	Maksimal trykk-høyde: 250	Lengde: 2250 m	Min. og maks. diameter: Ø900/Ø1000
Bruddvannføring og kastevidder (sted for rørbrudd angis i vedlegg 5)	Bruddvannføring totalt rørbrudd (m ³ /s): 9,35	Kastevidde totalt rørbrudd (m): 11,3	Kastevidde fra mindre sprekk/hull i røret (m): 125	
Opplysninger om evt. brudd-konsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: nei	
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒			
Underskrift	Sted og dato		Navn	

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av trykkrør, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved rørbrudd
3. Målsatte skisser av inntaksdam for trykkrøret (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Beregning av bruddvannføring og kastevidder fra rør.
5. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Det skal fylles ut ett skjema for hver dam. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseier	Navn: NGK Utbygging AS		Org.nr.: 913 841 735
	Postadresse: Sandakerveien 138 Postboks 4270 Nydalen, 0401 Oslo		E-post: jov@norskgronnkraft.no
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam: Skarvaelva		Evt. navn på tilhørende kraftverk: Oddmundsdal
	Fylke: Hordaland	Kommune: Vaksdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2012
Formål	Kraftproduksjon ☒	Vannforsyning ☐	Annet (spesifiser)
Damtype	Betongdam ☒	Fyllingsdam (jord/stein) ☐	Annen damtype (spesifiser)
Fundament	Fast fjell ☒	Løsmasser ☐	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 2	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0	Lengde damtopp (m): 20
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: Antatt volum 200 m ³		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): 73		
Opplysninger om evt. brudd-konsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: nei
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒		
Underskrift	Sted og dato		Navn

Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Anleggseier	Navn: NGK Utbygging AS		Org.nr.: 913 841 735
	Postadresse: Sandakerveien 138 Postboks 4270 Nydalen, 0401 Oslo		E-post: jov@norskgronnkraft.no
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam: Oddmundsdalselva		Evt. navn på tilhørende kraftverk: Oddmundsdal
	Fylke: Hordaland	Kommune: Vaksdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2012
Formål	Kraftproduksjon ☒	Vannforsyning	Annet (spesifiser)
Damtype	Betongdam ☒	Fyllingsdam (jord/stein)	Annen damtype (spesifiser)
Fundament	Fast fjell ☒	Løsmasser ☐	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 2	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0	Lengde damtopp (m): 15
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: Antatt volum 150 m ³		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): 54		
Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: nei
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒		
Underskrift	Sted og dato		Navn

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av dam, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved dambrudd
3. Målsatte skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Beregning av bruddvannføring fra dam
5. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Krav til tiltakshavere/eiere av vassdragsanlegg

Tiltakshaver/eier er ansvarlig for sikkerheten og må vurdere konsekvenser ved eventuelt brudd på dammer (demninger), uavhengig av formål, og trykkrør (tilknyttet kraftverk). Dersom brudd kan true sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom skal anlegget klassifiseres i klasse 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg og underliggende forskrifter gjøres gjeldende. Dam/rør med mindre konsekvenser kan plasseres i klasse 0 (uklassifisert). Krav til sikkerhet og vedlikehold av dammer/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvann, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47. Tiltakshaver/-eier forelegger forslag til klasse for NVE til godkjenning.

Det er krav om bruk av godkjent rådgiver ved prosjektering og revurdering av dammer/rør i klasse 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fåes også på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Regelverk, eller ved å kontakte NVE på telefon 22 95 95 95 eller via e-post: nve@nve.no.

2. Beregning av bruddvannføringer og kastevidder

Ved tvil om riktig klasse kan NVE kreve at det utføres dambruddsbølgeberegninger med dambruddskart i henhold til NVEs retningslinje for dambruddsbølgeberegninger. Dette vil normalt bare være aktuelt for større dammer og må i så fall utføres av NVE-godkjente rådgivere. For små dammer/inntaksdammer, blant annet i forbindelse med utbygging av småkraftverk, kan følgende formel for bruddvannføring benyttes:
 $Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L$ (Q = bruddvannføring, H = største høyde for dammen, L = lengden av bruddåpning)
 Kapittel 5 i retningslinje for dambruddsbølgeberegninger angir beregningsmessige bruddåpninger (L) for ulike damtyper. For små inntaksdammer regnes normalt L = lengden av dammen.

Det skal beregnes bruddvannføring og kastevidde fra trykkrør for totalt rørbrudd og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Bruddvannføringen skal beregnes med anerkjente formler/metoder under forutsetning av stasjonære strømningsforhold i røret med energilinja parallelt med rørhellingen. Kastevidden kan beregnes med formelen $S = 0,08 \times v^2$ (S=kastevidden, v=hastigheten i bruddåpningen i røret).

Det skal også beregnes kastevidde fra mindre sprekk eller hull i røret og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Denne kastevidden kan beregnes med formelen $S = 0,5 \times h$ (h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og lekkasjestedet). Bruddvannføring og kastevidder for vannstråler beregnes for det stedet langs rørtraseen der skadepotensialet er størst. Alternativt beregnes for brudd/lekkasje umiddelbart foran kraftstasjon.

3. Vurdering av bruddkonsekvenser og klasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart, beregnede bruddvannføringer og kastevidder (for rør) og befarng av områder som kan tenkes å bli berørt.

For dammer vurderes bruddvannføring og oversvømte områder, gjerne sammenlignet med tidligere observerte skadeflokker i vassdraget, for elvestrekningen mellom dam og nærmeste samløp med større elv eller innløp i større vann/sjø.

For rørgater vurderes skade pga. bruddvannføring og vanntrykk/nedslagsområde for vannstråle fra totalt rørbrudd og vanntrykk/nedslagsområde for mindre bruddåpning.

I tabell 4.1 i klassifiseringsforskriften fokuseres det på berørte boliger (der mennesker kan rammes direkte). I et vedlegg til klassifiseringsforskriften er det angitt hvordan man kan regne om hytter, skoler, pleieinstitusjoner, bedrifter mv. til boligequivalenter. Tabellen under utdyper kriteriene i forskriften.

Skadetype	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 0
Boliger/bolig-ekvivalenter (ant berørte)	>20	1-20	0 boliger, evt. midlertidige oppholdssteder <1 boligequivalent	
Infrastruktur¹		Sterkt trafikkerte veier, jernbane i drift eller annen infrastruktur av stor betydning for liv og helse	Middels trafikkerte veier, eller annen infrastruktur av betydning for liv og helse	Lokale veier med begrenset trafikk eller annen lokal infrastruktur
Tap av vann, produksjon og produksjonsmidler¹			Tap av samfunnsmessig betydning	Tap med konsekvenser for egen bedrift/eiendom
Eiendom¹				Mindre skade eller skade på egen eiendom (inklusive fare for egne ansatte) ²
Miljø¹			Stor skade på kulturminner, verneområder, truede arter, forurensning eller terrengskader med følgeskader	Mindre skader eller terrengskader uten følgeskader

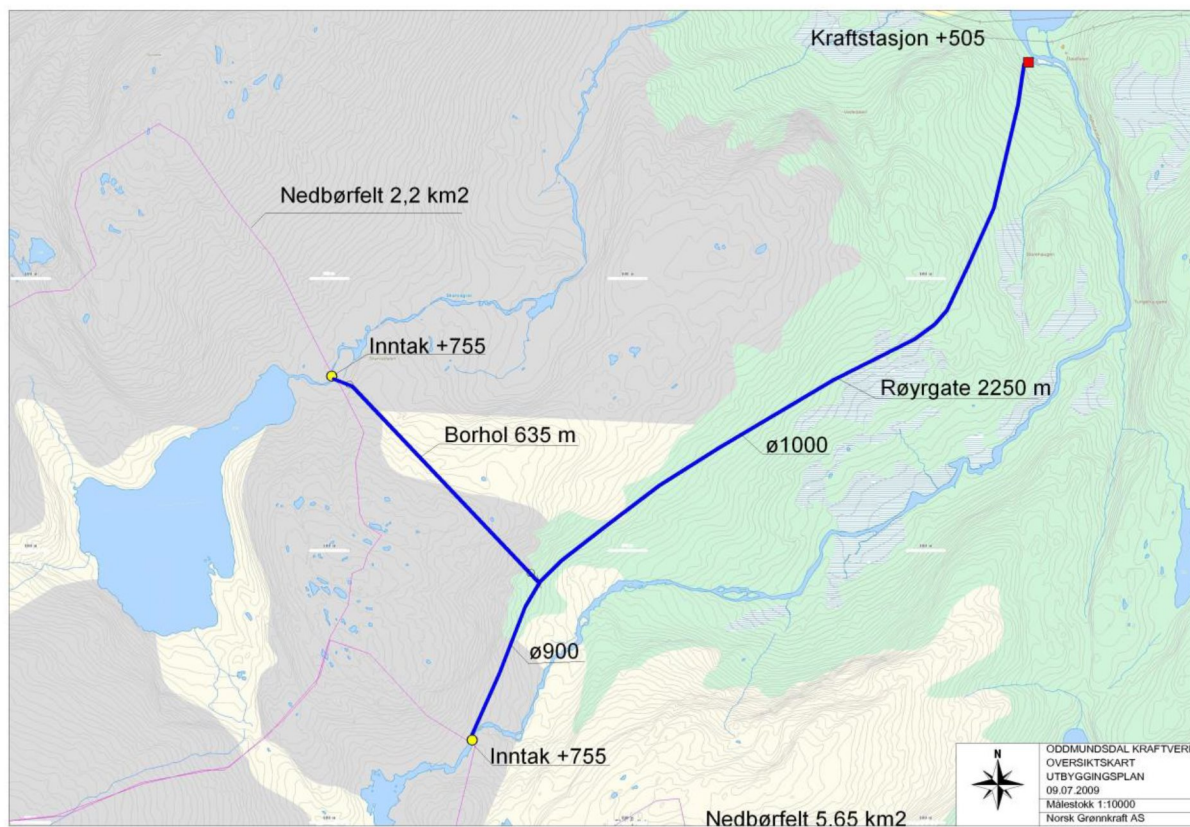
¹ Dersom summen av bruddkonsekvenser blir store, kan det medføre høyere klasse enn angitt i tabellen.

² Skade/fare for egne ansatte ivaretas av arbeidsmiljøloven

Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Vedlegg 1: Oversiktskart (nedfotografert målestokk)



Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Vedlegg 2: Foto



Mot inntak Oddmundsdalselva



Mot inntak Skarvaelva

Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Vedlegg 3: Damtegninger

Tegninger og beskrivelse av dammer vil bli utarbeidet i forbindelse med detaljplanlegging av anlegget.

Vedlegg 4: Bruddvannføringer**Dam Skarvaelva bruddvannføring:**Høyde: $H=2\text{m}$ Damlengde: $L=20\text{ m}$ Bruddvannføring blir: $Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L = 1,3 \times 2^{1,5} \times 20 = \underline{73\text{ m}^3/\text{s}}$ **Dam Oddmundsdalselv bruddvannføring:**Høyde:..... $H=2,0\text{ m}$ Damlengde:..... $L=15\text{ meter}$ Bruddvannføring blir: $Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L = 1,3 \times 2,0^{1,5} \times 15 = \underline{55\text{ m}^3/\text{s}}$ **Rørbrudd:**Rørdimensjon: $d=1000\text{ mm}$ Manningstall, M: 90 Bruttofall: $h_{\text{max}} = 250\text{ m}$ (regner rørbrudd ved kraftstasjon)Røret har jevn helning $s = 250/2250 = 0,111$ Vannhastighet i rør: $v = s^{0,5} \times M \times (d/4)^{0,667} = 11,9\text{ m/s}$ Kastevidde, $S = 0,08 \times v^2 = 0,08 \times 11,9^2 = \underline{11,3\text{ m}}$ Bruddvannføring: $Q_b = v \times 3,14/4 \times d^2 = 11,9 \times 3,14/4 \times 1,0^2 = \underline{9,35\text{ m}^3/\text{s}}$

Kastevidde ved sprekk i rør:

 $S = 0,5 \times h_{\text{max}} = 0,5 \times 250\text{ m} = \underline{125\text{ m}}$ **Vedlegg 5: Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser**

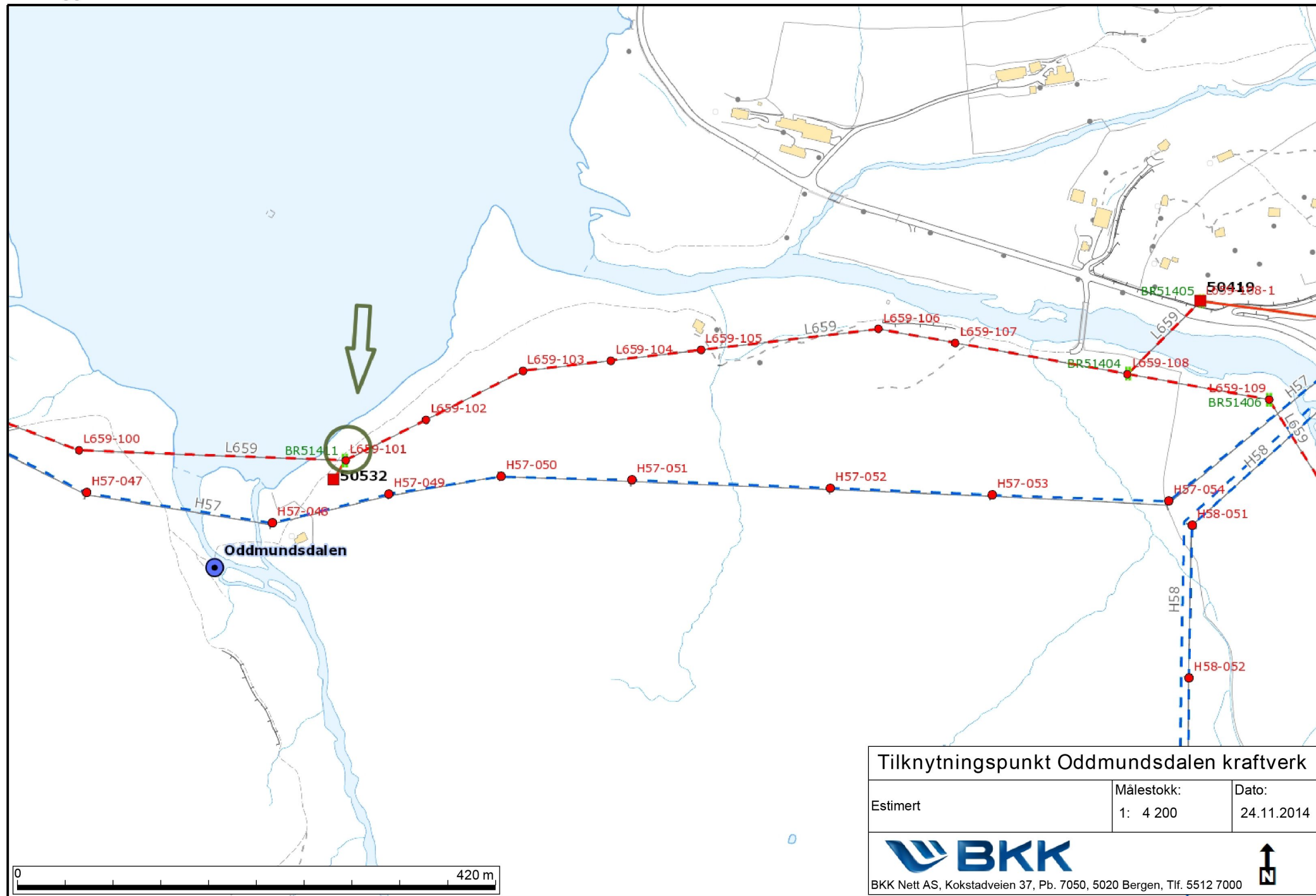
Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

Det er ingen boligbebyggelse langs elvestrekningen, men det er en hytte på østre side av utløpet av Oddmundsdalselva. Et eventuelt brudd på rørgate i nedre del vil medføre stor vannføring med tilhørende erosjon ved bruddstedet og terrenget omkring..

Ved begge inntaksdammene er inntaksmagasinenen av begrenset størrelse. Evt. dambrudd vil medføre økt vannføring i elva like etter at dambruddet skjer, men vannføringen vil bli raskt utjevnet.

Basert på dette vil vi foreslå at både rørgate og dammer blir plassert i klasse 0.



Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjema skal sikre at konsesjonssøknaden inneholde alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets miljøeffekter slik at berørte brukergrupper kan imøtekommes på best mulig måte.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt skal og tegnes inn. Kfr. Hydrologirapport.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		X
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²		X

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	0	
Normalvannstand (moh)		
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)		
Planlegges effektkjøring av magasinet?	nei	

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	61.8 Kaldåen
Skaleringsfaktor ⁴	0,684
Periode med data som er benyttet	1988-2007
Totalt antall år med data	20
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	7,84		16,1	
Høyeste og laveste kote (moh)	1162	755	1131	579
Effektiv sjøprosent ⁷	3,3		0,0	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	92		93	
Hydrologisk regime ⁹	Dominerende vinter-og vårflommer. Lavvannføring oftest om vinteren		Dominerende vinter-og vårflommer. Lavvannføring oftest om vinteren	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	1,07 m ³ /s		1,74 m ³ /s	
	137 l/s km ²		108 l/s km ²	
	33,9 mill m ³		54,9 mill m ³	
Middelavrenning (åååå – åååå) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----		1,57 m ³ /s	97,5 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Geografisk nærhet. Tilnærmet likt hydrologisk regime. Lav effektiv sjøprosent.			

Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer ved behov.

Figur 2: Viser til hydrologirapport

1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²

Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³

Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴

Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵

Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (åååå) år (før og etter utbygging).¹⁶

Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (åååå) år (før og etter utbygging).¹⁷

Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (åååå) år (før og etter utbygging).¹⁸

Kommentarer ved behov.

Figur 3-8: Viser til hydrologirapport

1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde

Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).

Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).

Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

Figur 9, 10 og 11: Viser til hydrologirapport

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	2,1	0,1

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	24	45	94
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	186	55	18

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengelig vannmengde ²⁰	33,9 mill.m3
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	24
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	1
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	5
Nyttbar vannmengde til produksjon	23,7 mill.m3

Kommentarer ved behov.

1.4 Restfeltet²¹

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	755	5/5
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m)	2500	
Restfeltets areal Oddmundsdalselva	2,4 km ²	
Restfeltets areal Skarvaelva	1,3 km ²	
Tilsig fra restfeltet ved kraftverket Oddmundsdalselva	0,3 m ³ /s	
Tilsig fra restfeltet ved utløpet av Skarvaelva	0,17 m ³ /s	

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)			
Alm.lavvannføring Oddmundsdal	0,04 m ³ /s	-----	-----
Alm.lavvannføring Skarvaelv	0,012 m ³ /s	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s) Oddmundsdal	-----	0,101	0,023
5-persentil ²⁴ (m ³ /s) Skarvadal	-----	0.031	0,007
Planlagt minstevannføring (m ³ /s), Oddmundsdal	-----	0,101	0
Planlagt minstevannføring (m ³ /s), Skarvadal	-----	0,031	0

Kommentarer ved behov.

--

-
- ¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp).
- ² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.
- ³ I hht NVEs stasjonsnett.
- ⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.
- ⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.
- ⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.
- ⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i * a_i) / A^2$ der a_i er innsjø i's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.
- ⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.
- ⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?
- ¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.
- ¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.
- ¹² For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt
- ¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv middel/median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
- ¹⁶ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁷ Middels år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁸ Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁹ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn maks slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn min slukeevne (kurve for sum lavere). Kurvene kan vises i samme diagram.
- ²⁰ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).
- ²¹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.
- ²² Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.
- ²³ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.
- ²⁴ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.