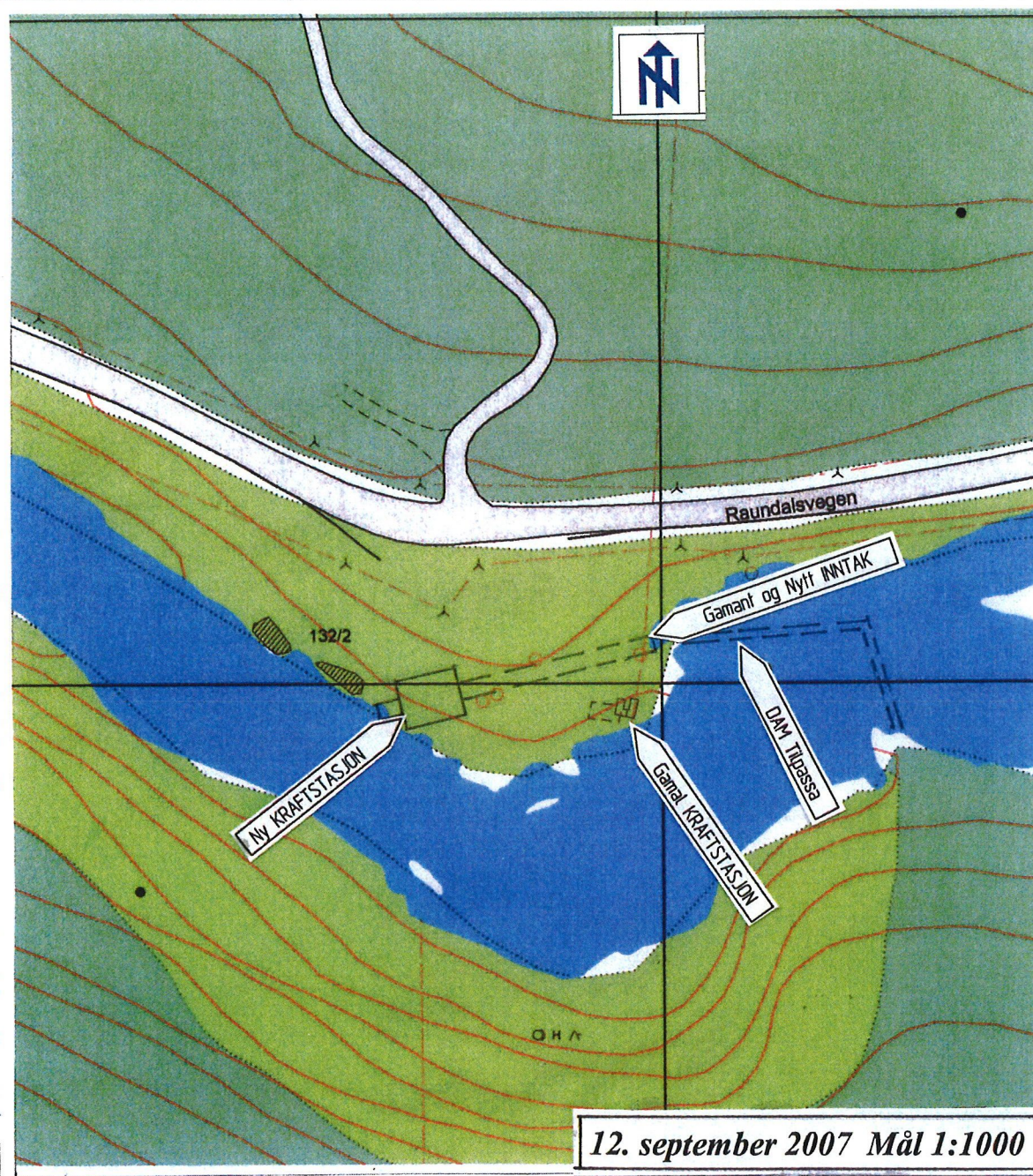


Bystøl A/S rådg.ing.

*Bøfoss Kraftverk
Voss kommune i Hordaland , vassdragsnr. 062.F.*

SØKNAD OM KONSESJON



Innhald

1	Innleiing.....	4
1.1	Om søkjaren	4
1.2	Grunngjeving for tiltaket	4
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	4
1.4	Situasjon i dag og eksisterande inngrep	4
1.5	Samanlikning med øvrige nedbørfelt/nærliggande vassdrag	4
2	Beskriving av tiltaket	5
2.1	Hoveddata	5
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	6
2.3	Kostnadsoverslag	11
2.4	Fordelar og ulemper ved tiltaket	11
2.5	Arealbruk og eigedomsforhold.....	12
2.6	Forholdet til offentlege planar og nasjonale føringar.....	12
2.7	Alternative utbyggingsløysningar	13
3	Verknader for miljø, naturressursar og samfunn.....	13
3.1	Hydrologi (verknader av utbygginga).....	13
3.2	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima	13
3.3	Grunnvatn, flaum og erosjon	14
3.4	Biologisk mangfald	14
3.5	Fisk og ferskvassbiologi	19
3.6	Flora og fauna	19
3.7	Landskap	19
3.8	Kulturminner	20
3.9	Landbruk	20
3.10	Vasskvalitet, vassforsyning- og resipientinteresser	20
3.11	Brukarinteresser	20
3.12	Samiske interesser	21
3.13	Reindrift	21
3.14	Samfunnsmessige verknader	21
3.15	Konsekvensar av kraftlinjer	21
3.16	Konsekvensar ved brot på dam og trykkroyr	21
3.17	Konsekvensar av ev. alternative utbyggingsløysningar	21
4.	Avbøtande tiltak	22
5.	Referansar	22
6.	Vedlegg	23

Historie og samandrag

Historie

I 1928 vart det bygt eit kraftverk i Bøfossen med effekt om lag 40 kW likestraum. Kraftverket vart stoppa i midten av 1950-åra og maskineriet fjerna. Restar av dammen synest, medan inntak med luke og ein kort tunnel ned til ein litt spesielt utforma kraftstasjon i rimeleg bra stand står der enno. Det gamle kraftstasjonsbygget vert ikkje berørt, og vil stå der som eit "Kulturminne".

Samandrag

Bøfossen Kraftverk vil liggja på Urdland i Raundalen om lag 14 km frå Voss sentrum mot Mjølfjell. Det vert oppattbygging av eit elvekraftverk som skal utnytta eit bruttofall på 8 m mellom kote 282,20 og 274,20 i Raundalselva, vassdragsnr. 062.F. Nedbørfeltet er 394 km². Det vert ingen reguleringar eller overføringar.

Installert effekt er rekna til 999 kW, og middel årsproduksjon til 5,71 GWh. Utbyggingskostnaden er 14,8 mill. kr til ein utbyggingspris på 2,60 kr/kWh.

Røyrgate/kuvert på 40 m vert nedspregd i fjell, og når røyr alt. støyp kanal er på plass, vert grøfta påfylt att. Området vert så nytta til oppstilling og parkering.

Kraftstasjonen vert og nedspregd i fjellskråninga ned mot elva med sugerøyrskum under og avløpskanal ut i elva.

Ifølgje biologisk utgreiing er det ikkje registrert spesielle naturtypar eller raudlista arter i planområdet. Av utgreiinga går det vidare fram at redusert vassføring neppe vil få konsekvensar for biologisk mangfald.

Tiltaket vil ikkje få innflytelse på inngrepsfri natur (INON), det vil heller ikkje få konsekvensar for brukarinteressene.

Det er planlagt forbislepping av minstevassføring.

Raundalselva er verna.

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Ingvald Bø, Ringeriksveien 374 3408 Traneby, og Oddny Bøe, Gjernesmoen 31 5700 Voss, eig fallretten i Bøfossen og ønskjer å byggja ut Bøfossen Kraftverk og å skipa Raundalskraft AS.

1.2 Grunngeving for tiltaket

Grunngeving for tiltaket er å nytta ut naturressursen i elva ved å driva kraftproduksjon, og dermed skapa eit sikrare økonomisk grunnlag for framtidig busetnad og jordbruksaktivitet i området.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Kraftverket skal liggja i Raundalselva ved Urdland i Raundalen, Voss kommune i Hordaland fylke.

Raundalselva har vassdragsnr.062.F

Avstanden til Voss sentrum er..... 14,5 km

Sjå også oversiktskart og områdekart (1:5000).....vedlegg 1 og 1a

1.4 Situasjon i dag og eksisterande inngrep

Etter at kraftverket som vart bygd i 1928 og lagt ned i 1950 åra, er situasjonen i dag og eksisterande inngrep følgjande:

Det er i dag ei god avkøyrsløse frå Raundalsvegen. Restane av gamal dam er godt synlege, og framfor inntakstunnelen står restane av eit lukesystem. Tunnelen ned til kraftstasjonen er intakt og kraftstasjonsbygningen, ein litt spesiell bygning i betong, står der enno. Bygningen vert ikkje til hinder for nyanlegget og vert ståande som eit fortidsminne. Nedbørfeltet er på 394 km². Det er høgtliggande og har noko sjølvregulering frå vatn i feltet.

Hødeskildnad i feltet : 282,2 – 1604 moh.

Effektiv sjøprosent : 0,1 %.

Raundalselva er verna.

Elles vert også vist til:

Oversiktskart Nedslagsfeltet frå NVE 394 km² Ikkje i målestokk.....vedlegg 1

Områdekart (1:50000)..... vedlegg 1a

Situasjonskart (1: 1000) Forside av søknaden.....Vedlegg 2

Fotomontasjevedlegg 4

1.5 Samanlikning med øvrige nedbørfelt/nærliggande vassdrag

Næraste kraftverk i drift er Mjølfjell Kraftverk på Mjølfjell med del av nedslagsfeltet ovanfor Mjølfjell, og Palmafossen Kraftverk på Voss som får det tillegget i nedbørfeltet som vil koma til nedanfor Bøfossen.

I Rjoanfossen på Mjølfjell er det eit eldre nedlagt kraftverk med nedbørfelt på 140,5 km².

Avstanden til dette kraftverket er 17 km, oppstrøms. Dette nedbørfeltet går inn i nedbørfeltet for Bøfossen. Avstanden mellom Mjølfjell Kraftverk, som produserer 1,2 GWh, er 23 km, oppstrøms Til Palmafossen Kraftverk, som produserer 1,8 GWh, er det 11,8 km, nedstrøms.

2 Beskriving av tiltaket

2.1 Hoveddata

Bøfossen Kraftverk, hoveddata				
TILSIG	Hovedalternativ		Ev. alternativ 2 (ingen)	
Nedbørfelt	394	km ²		
Årleg tilsig til inntaket	784	mill. m ³		
Spesifikk avrenning	63,1	l/s/ km ²		
Middelvassføring	24,9	m ³ /s		
Alminneleg lågvassføring	2760	l/s		
5-persentil sommer (1/5-30/9)	7,68	m ³ /s		
5-persentil vinter (1/10-30/4)	2,56	m ³ /s		
KRAFTVERK				
Inntak	282,20	moh.		
Avløp	274,20	moh.		
Lengde på berørt elvestrekning	≈ 50	m		
Brutto fallhøgd	8	m		
Middel energiekvivalent	0,01734	kWh/m ³		
Slukeevne, maks	15	m ³ /s		
Slukeevne, min.	1,0	m ³ /s		
Tiløpsrøyr, diameter, middel	3000	mm		
(Tunnel, tverrsnitt)		m ²		
Tilløpsrøyr	40	m		
Installert effekt, maks	999	kW		
Brukstid	5711	timar		
MAGASIN				
Magasinvolum	2000	m ³		
HRV	282,2	moh.		
LRV	282,2	moh.		
PRODUKSJON				
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	3,13	GWh		
Produksjon, sommer (1/5-30/9)	2,58	GWh		
Produksjon, årsmiddel	5,71	GWh		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad	14,8	mill. kr		
Utbyggingspris	2,60	kr/kWh		
Elektrisk anlegg				
GENERATOR				
Ytelse (kW/cosφ)	1,2	MVA		
Spenning	0,69	kV		
TRANSFORMATOR				
Ytelse	1,2	MVA		
Omsetning	0,69/22	kV/kV		
NETTILKNYTNING				
Lengde	0,4	km		
Nominell spenning	22	kV		
Kabel, TESLE 3*(1*50 mm ² Al) 24 kV	0,2	km		
Linje BLX 3*50 mm ² Al 24 kV	0,2	km		

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Utfylt skjema:

"Dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk" følger søknaden som sjølvstendig dokument.

Alle nødvendige hydrologiske forhold i samband med dimensjonering av kraftverket er innhenta frå NVEs hydrologiske avdeling, sjå.....vedlegg 3

Nedbørfeltet er teikna inn på kart i målestokk 1:50000, sjå.....vedlegg 1

Hovedfelt	394 km ²
Restfelt	0 km ²
Restvassføring	0 l/s

Det eksisterer i dag ingen måling av vassføringa i vassdraget, og den hydrologiske analysen er difor basert på samanlikning med avrenningsverdiar frå målestasjonar i andre nedbørfelt som ein kan samanlikna med.

Målestasjon 62.15 Kinne i Voss kommune er nytta som samanlikningsstasjon ved skalering og utrekning av vassføringa i Raundalselva.

NVE-analysen inneheld:

- Kurve for år-til-år-variasjon i middelavrenning
- Avrenninga si fordeling over året, fleirårs middel, fleirårs median og fleirårs minimum – kurver og tabellar
- Fleirårs statistikk for maksimale flaumar
- Kurver som viser vassføring før og etter utbygging i tørt, vått og middels år
- Utrekning av alminneleg lågvassføring
- 5-persentiler sommar/vinter
- Varigheitskurver, for hele året, sommarsesong og vintersesong.

I NVE-analysen er anført:

"Det finnes ikke data for normalperioden 1961-1990 for 62.15 Kinne. For perioden 1983-2003 var middelavrenningen 67,2 l/s/km². Man bør ikke uten videre sammenligne middelavrenning for to forskjellige perioder, men siden det ikke eksisterer data for normalperioden for Kinne, vil perioden 1984-2003 gi en indikasjon på obserevert normalavrenning. Sammenligningen viser at det er et lite avvik mellom observerte data og avrenningskartet.

Det er forventet at data fra Kinne tilpasset Bøfossen gir et godt bilde på avløpet til Bøfossen".

Når det gjeld år-til-år-variasjonen, må påreknast +/- 45 % i forhold til normalåret. Av kurver for avrenninga si fordeling over året, ser ein at vassføringa vil vera lågast i januar, februar og mars. Høgast vassføring vil det vera i mai og juni, men også ut over hausten vil det vera periodar med relativt høg vassføring. Men denne årsfordelinga av vassføringa er jo som kjent karakteristisk for små vassdrag på Vestlandet.

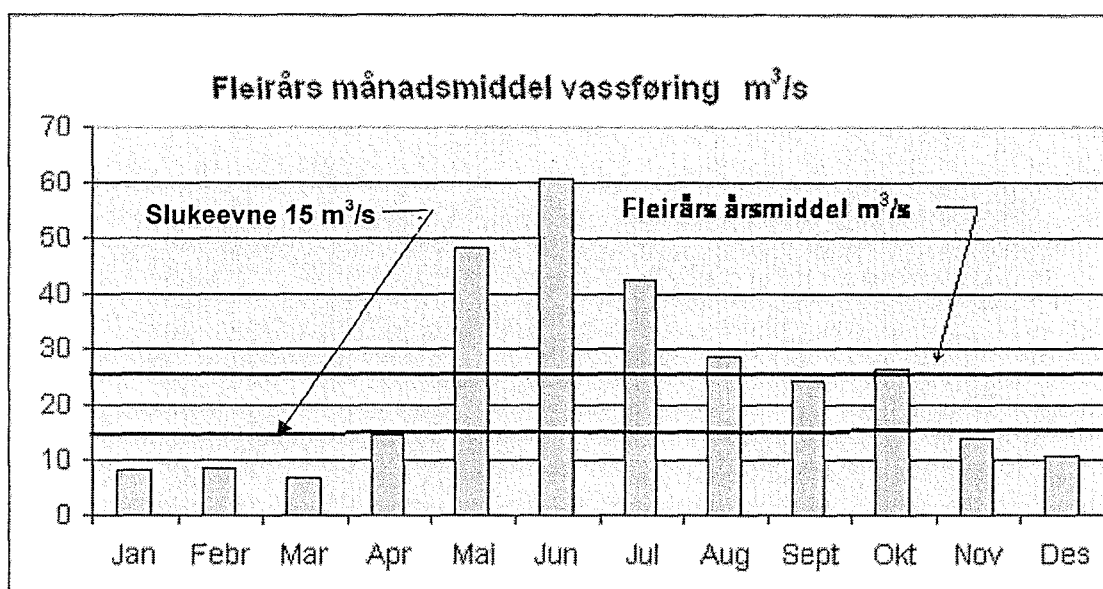
Maksimale flaumar som døgnmiddel kan koma opp i over.....200 m³/s

Kurver for "slukeevne" og sum lågare" er lagt inn på vedlagte varigheitskurver, jf. vedlegg 3

Utrekning vha. desse NVE-kurvane viser at42 %
av den årlege middelavrenninga kan nyttast til kraftproduksjon.

Men ut frå erfaring vil ein kanskje få litt høgare verdi dersom ein reknar produksjonen vha. simulering. 42 % er likevel lagt til grunn.

Figur nedanfor er meint å gje ei enkel oversikt over fleirårs månadsmiddel vassføring i Raundalselva i forhold til turbinslukeevna på 15 m³/s.



Sjå også under "køyremønster og drift av kraftverket", side 10.

Inntak, ev. reguleringsmagasin og overføringar

Inntaket vert tilpassa kum framfor røyr/kuvert som går i nedspregd grøft i fjell. Kummen må vera så djup at vasstanden står så langt over inntaksrøyr/kuvert at luft ikkje vert sugd inn. Høgda på kumsider må førast over høgda for utrekna flaumoverløp. Over inntakskummen vert det eit overbygg som saman med gjerde vil hindra tilkomst. Damtopp/overløp som ligg på kote 282,2 vert førd inn til kumside og i innstøypt røyr for minstevassføring.

Sjå områdeplanvedlegg 2

I inntakskummen vert det montert:

- Grovvarerist
- Bjelkestengsel
- Finvarerist
- Lufterøyr
- Vasstandsmålar

Volum inntaksmagasin/dam2000 m³

Det er ikkje planlagt overføringar til nedbørfeltet.

Røyrgate

Røyrdimensjon/kuvert, utdrag frå teknisk plandel:

Røyrtype	PN	Dy (mm)	e (mm)	Di (mm)	(kg/m)	Rørlengde (m)
GRP	6	-	-	3000		40

Eit alternativ til røyr kan verta støyppt kuvert, $H*B = 3m * 3,5 m$

Røyrkata skal førast nedover på høgre side av Raundalselva.

Sjå situasjonskart , forside søknad (1:1000)..... vedlegg 2

Røyrgate/kuvert vil liggja under parkerings- og oppstillingsplass, og vil ikkje bandleggja areal i dyrka innmark.

Tunnel

Anlegget får ingen tunnel.

Kraftstasjon

Høgde på golv i kraftstasjonen vert tilpassa sugerøyrshøgda for ein Kaplanturbin og høgaste vassnivå i utløpskanalen ved flaum. Brutto fallhøgde er 8 m.

Sjå områdeplan (1:1000).....vedlegg 2

Stasjonsfundamentet skal støypast i betong, men elles skal stasjonen oppførast i betong og trematerialar, og inndelast i maskinsal, apparatom, traforom og et lite vindfang. Taket skal tekkjast med torv alt. skifer, og utvendige vegger skal ha "villmarkspanel" eller "Vestlandspanel", alt etter byggeskikken i området.

Høgspenst transformator og tilhøyrande apparatutstyr skal plasserast i stasjonsbygget med avgrensingsvegger i betong.

Areal stasjonca 90 m²

Elektromekanisk utstyr i kraftstasjon				
Tal	Anleggsdel	Kapasitet	Spenning	Omsetning
1	Synkrongenerator	$S = 1,2 \text{ MVA}$	$U = 0,69 \text{ kV}$	
1	Transformator	$S = 1,2 \text{ MVA}$		$U = 0,69/22 \text{ kV}$
1	Stasjonstransformator	$P = 20 \text{ kW}$		$U = 690/230V$
	Kaplan turbin	$P = 1052 \text{ kW}$		

Vegbygging

Avstand frå avkøyring ved Raundalsvegen og inn til anlegget er det om lag 25 m. Dette arealet inngår i parkerings- og oppstillingsareal. Under store flaumar kan elva gå over eit lågare parti av Raundalsvegen. Etter avtale med Statens vegvesen skal dette vegpartiet hevast.

Veglengdeca. 200 m

Viser også til områdeplanvedlegg 2

Nettilknytning (kraftlinjer/kablar)

Frå kraftstasjonen skal det leggjast 400 m 22 kV-kabel i grøft fram til Voss Energi AS sitt noverande 22 kV-nett. Grøft m. Kabel vil kryssa over jernbanetunnelen på staden.

Utbyggjar vil oppretta avtale med Voss Energi AS om nettilknytning av Bøfossen Kraftverk.

Sjåvedlegg 7

Øvrig nett/forhold til overliggjande nett

Det er ikkje utreda: (LEU) og (KSU) i forsyningsområde.

Massetak og deponi

Det vert ikkje behov for massetak eller deponi.

Køyremønster og drift av kraftverket

Kraftverket vert eit reint elvekraftverk der effekt- og kraftproduksjon vil variera i takt med elva si vassføring. Produksjonen vil vera minst i perioden januar – april og elles nokolunde jamn i resten av året. Flaum og overløp kan oppstå meir eller mindre i alle årets månader. Vasstandsmålar i inntakskummen vil styra turbin-pådraget. Når elva si vassføring er lik eller mindre enn turbinen si slukevne, vil vasstanden haldast konstant på h +/- ca. 2 cm. Er vassføringa større enn slukevna, vil det vera overløp og meir eller mindre restvassføring i elva nedstrøms kraftstasjonen.

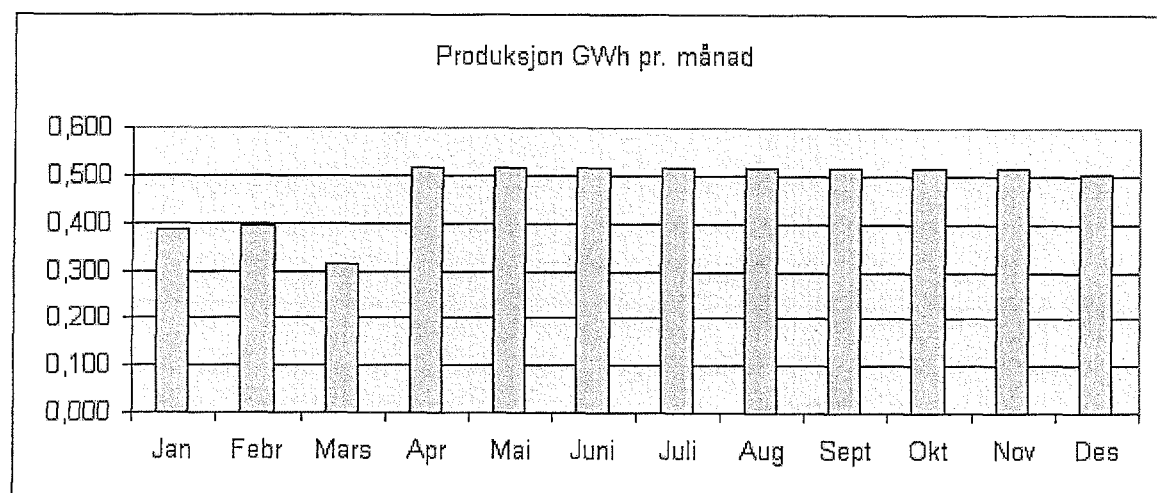
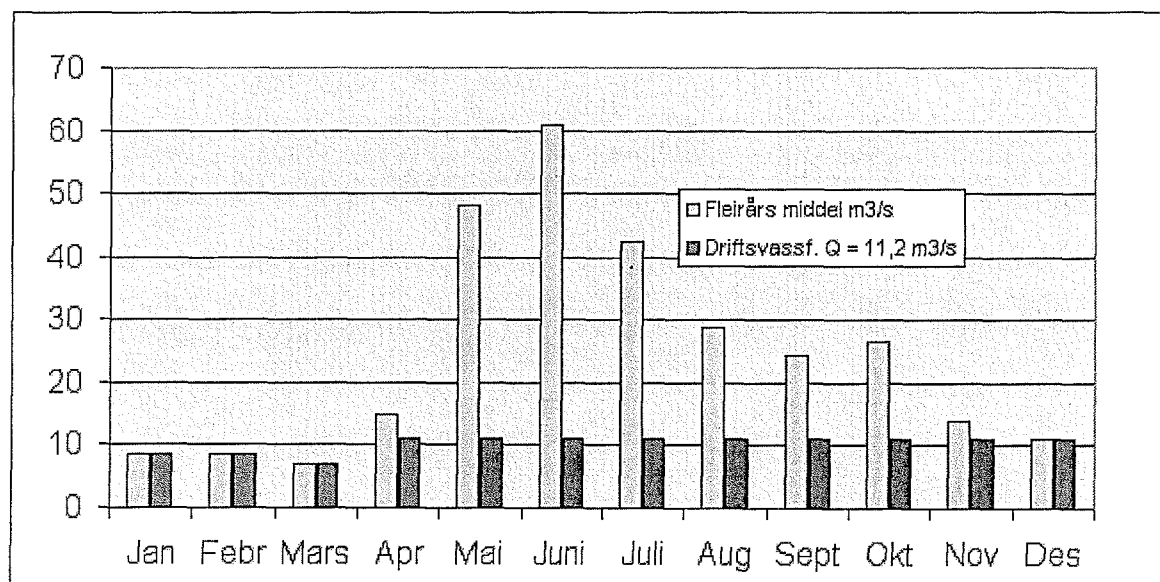
Det vert ingen effektkøyning.

Elles vert det vist til eit forenkla prognosert køyremønster på side 10 nedanfor.

PROGNOSERT KØYREMØNSTER FOR BØFOSSEN KRAFTVERK

Månad	Fleirårs middel m ³ /s	Driftsvassf. Q = 11,2 m ³ /s	Minstevassføring 1,05+2,76 m ³ /s	Produksjonsrekning 0,046*Q	Produksjon GWh pr. måned
Jan	8,41	8,41		Jan	0,387
Febr	8,54	8,540		Febr	0,393
Mars	6,87	6,870		Mars	0,316
Apr	14,75	11,2		Apr	0,515
Mai	48,21	11,2		Mai	0,515
Juni	60,79	11,2		Juni	0,515
Juli	42,51	11,2		Juli	0,515
Aug	28,70	11,2		Aug	0,515
Sept	24,46	11,2		Sept	0,515
Okt	26,54	11,2		Okt	0,515
Nov	13,88	11,2		Nov	0,515
Des	10,93	10,93		Des	0,503
Middel	24,55			Sum GWh	5,72

AGGREGATET GÅR TIL STOPP VED Q = 3,8 m³/s



Prisnivå 2007**Utskrift frå teknisk- og økonomisk utgreiing:**

Pos	Anleggsdel	Pris (NOK)
1.	Rigg/diverse.....	200 000
2.	Heving av Raundalsvegen, avkjøyrsløse , parkering/oppstillingsplass	1 200 000
3.	Rørleidning/kuvert	800 000
4.	Komplett driftsklart elmek-anlegg	6 500 000
5.	Damanlegg og inntak.....	1 500 000
6.	Trafoanlegg, jordkabel og høgspenning	1 000 000
7.	Kraftstasjonsbygning, 80 mm ² *15000 kr/m ²	1 200 000
8.	Uforutsett ca. 10 % av 1 - 7	1 240 000
9.	Delsum 1	13 640 000
10.	Administrasjon/konsulentarbeid, ca. 5,5 % av 1-8.....	750 000
11.	Renter i byggetida, ca. delsum 1 * 0,5 * 7 %	450 000
12.	Delsum 2	1 200 000
13.	Total kostnad 1+2	<u>14 840 000</u>

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket**Fordelar****Kraftproduksjon**

Av di det påtenkte tiltaket vil medføra mindre miljømessige inngrep, vil det samfunnsmessig sett vera rett å nytta ut naturressursen til nødvendig kraftproduksjon.

Andre fordelar

I framtida vil tiltaket vera ei god økonomisk støtte for næringsdrifta i området, jf. også punkt 1.2. ovanfor. Voss kommune får på sin side skattefordelar av tiltaket.

Ulemper

Vassføringa i Bøfossen vert i nokon grad redusert i forhold til dagens situasjon, men ifølgje biologisk utgreiing vil ein reduksjon av den store vassføringa få minimale konsekvensar for det biologiske mangfaldet.

Det vert ingen ulemper for fiske , då den djupe hølen under fossen alltid vil ha rikeleg vatn.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

Arealet som vert bandlagt er skarv og fjellgrunn. Vegetasjonen utanom inntak, bygning og parkeringsplass vert ståande som i dag.

Anleggsdel	Utrekna areal	Sum m ²
Damanlegg	50 m * 6 m	300
Transportveg	25 m * 4 m	100
Røyrtrasé	Går til parkering	100
Stasjonstomt	Bygning og oppstilling	400
Kabeltrasé 22 kV	400 m * 2 m	800
Totalt		1 700

Eigedomsforhold

Utbyggjarane, Ingvald Bø og Oddny Bøe er eigarar av alle rettar i planlagt utbyggingsområde. Fordelt med 92-95 % for Ingvald Bø og 5,8 % for Oddny Bøe .

Sjå utbyggjarane si eiga utgreiing om fallrettanevedlegg 6

2.6 Forholdet til offentlege planar og nasjonale føringar

Kommuneplan

I kommuneplanens arealdel er området ved Bøfossen i dag lagt ut som LNF-område.

Samla plan for vassdrag (SP)

Prosjektet er ikkje handsama i samla plan.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget vart verna i Verneplan III i 1986 og seinare stadfesta i Verneplan i 1993.

Nasjonale laksevassdrag

Raundalselva er ikkje laksevassdrag.

Ev. andre planar eller verna områder

Det føreligg ingen andre planar utanom dei som er nemnte ovanfor.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Vi viser her til Biologisk rapport side 17 der avstandar er oppgjevne til 1-3 km i sone 2 og 3-5 km i sone 1.

Området rundt Bøfossen kan ikkje reknast som INON-område av di det allereie er gjort inngrep i form av 22 kV-linje, busetnad, vegar og jernbane. Kraftutbygginga vil såleis ikkje medføra reduksjon av villmarkprega områder i forhold til dagens situasjon.

2.7 Alternative utbyggingsløyser

Det ligg ikkje føre alternative utbyggingsløyser.

3. Verknader for miljø, naturressursar og samfunn

3.1 Hydrologi (verknader av utbygginga)

Noverande vassføringsforhold går fram av NVE-kurver for fordeling av avrenninga over året, fleirårs middel, fleirårs median og fleirårs minimum, jf.vedlegg 3
Det vert også vist til separat skjema: "Dokumentasjon av hydrologiske forhold".

Under punkt 2,2, side 7, er og vist eit enkelt diagram over middel månedsavrenning i forhold til årsmiddel-avrenning og slukeevne. Og som det går fram, vil vassføringa vera lågast i perioden januar-mars og høgast i perioden april-juni. Det vil normalt også vera relativt høg vassføring ut over hausten. Men dette er altså årsmiddelverdiar, og det er verdt å merka seg NVE-kurve for år-til-år-variasjonen som viser at variasjonen kan vera heile +/- 45 % i forhold til normalåret.

Alminneleg lågvassføring er utrekna til2760 l/s
5-persentil, sommar (1/5-30/9)7680 l/s
5-persentil, vinter (1/10-30/4)2560 l/s

Framlegg til minstevassføring i tida 1/5-30/9 er.....2760 l/s

Kurver som viser vassføringa i elvestrekninga i vått, middels og tørt år, før og etter utbygging, er vist ivedlegg 3

Kor mange dagar i året vassføringa er høvesvis større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne, er vist i tabell nedanfor.

Dagar av året som vassføringa i utbygt elvestrekning er større eller mindre enn maks /min. slukeevne Q		
Vått år	Middels år	Tørt år
238 dagar > Q maks	186 dagar av året er vassføringa større enn Q maks	120 dagar > Q maks
10 dagar < Q min.	82 dagar av året er vassføringa mindre enn Q min.	121 dagar < Q min.

3.2 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Det vert rekna med at vasstemperaturen i elva i varmeperiodar om sommaren kan koma opp i om lag 18 °C når vassføringa er sær låg. Vinterstid må det reknast med vasstemperatur temmeleg nær frysepunktet i ekstreme kuldeperiodar. Men etter opplysning frå grunneigarane skal det ikkje ha skjedd at elva har botnfrose, dvs. elva har årsikker vassføring.

I anleggsfasen vil noverande forhold ikkje endrast i særleg grad.

I driftsfasen vil forholda endrast lite både i sommarhalvåret og vinterhalvåret.

3.3 Grunnvatn, flaum og erosjon

Førekost av grunnvatn finst ikkje.

Kurve som viser flaumhyppigheit, sjåvedlegg 3

Maksimale fordelte flaumar over året kan koma opp i over..... 200 m³/s

I anleggsfasen må det reknast med noko ureina vatn i samband med gravearbeid i inntaksdam, rørgatetrasé og stasjonsområde. Ureina periode vil likevel verta kort.

I driftsfasen vil noverande forhold ikkje endrast, bortsett frå at vassføringa vert litt redusert.

3.4 Biologisk mangfald

Kartlegging og vurdering av ”**Virkninger på biologisk mangfold**” er utført av Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser. Rapporten er dagsett januar 2007.

Innhenting av grunnlagsmateriale og foto vart utført 30. oktober 2005.

Utgreiinga ligg føre somvedlegg 8

Nedanfor er dei viktigaste utsegn og konklusjonar i utgreiinga fletta inn, for alle detaljerte opplysningar vert det vist til sjølve utgreiinga, vedlegg 8.

5.2. Naturgrunnlaget (side 13 i utgreiinga)

Berggrunnen ved Bøfoss består av gneiser, vesentlig av granittisk til granodiorittisk sammensetning. Bergartene tilhører Stavsnutdekket og ble omdannet og framskjøvet under den kaledonske fjellkjede-dannelsen (Sigmond et al. 1984). Løsmassene består av bunnmorene.

Nedbørfeltet har store høydeforskjeller. Kraftverksinntaket befinner seg 282,2 moh., mens den aller høyeste fjelltoppen lengst i øst ligger 1 604 moh. (Øykjafonn). Det finnes ingen innsjøer i hoveddalføret langs Raundalselva. I sidedalførene og fjellområdene finnes enkelte innsjøer, hvorav Vassetvatnet (1 072 moh.; 1,814 km²) øverst i Rjoanddalen er størst. De høyestliggende områdene i nedbørfeltet består av snaufjell og vegetasjonsfattig terreng. Lenger nede renner de mange sideelvene gjennom skogsområder dominert av bjørk, og til dels også furu. Videre nedover Raundalen dominerer furu og lauvblandingsskog langs elveløpet. Raundalselva renner for det meste i strie stryk avbrutt av små og mellomstore fossefall. Innimellom finnes kulper og enkelte rolige partier. Det forekommer også flere dype juv. Ved planområdet er dalen mer åpen, og elva renner forholdsvis rolig både oppstrøms og nedstrøms selve Bøfoss. Gjennom Raundalen følger bilveg, jernbane og kraftledninger. Videre finnes spredt gårds-bosetting, enkelthus, hytter og hyttefelt. Ved planlagt inntakskonstruksjon går vegen gjennom Raundalen til dels i fylling ut i elva. Både direkte berørte områder og arealene omkring domineres av unge gran-plantefelt og ung blandingslauvskog med dominans av bjørk og gråor. Restene etter et gammelt kraft-verk kan fortsatt sees i Bøfoss. Videre krysser en gammel løypestreng elva i det aktuelle området.

Klimaet i Raundalen er oseanisk påvirket. Planområdet ved Bøfoss ligger omtrent midt mellom klima-stasjonene på Voss-Bø (125 moh.) ca. 8 km mot sørvest og Reimegrend (590 moh.) ca. 6 km mot øst. Årsnedbøren på Voss-Bø er 1 280 mm. Her faller det mest nedbør i oktober måned (161 mm), minst i april (49 mm). På Reimegrend er årsnedbøren 1 555 mm, og det faller mest nedbør i september (208 mm), minst i april (53 mm). Årsmiddeltemperaturen på Voss-Bø er 4,9 °C, med juli som varmeste måned (14,2 °C) og januar som kaldeste måned (– 4,5 °C). Tilsvarende verdier for Reimegrend er 3,2 °C, med juli som varmeste måned (11,8 °C) og januar som kaldeste måned (– 4,6 °C).

5.3. *Naturtyper* (side 14 i utgreiinga)

Vegetasjonsbildet

Naturgeografisk hører nedre deler av Bøfossens nedbørfelt til region 37c; *Vestlandets lauv- og furuskogsregion*, underregion *Hordalands fjordstrøk*. De høyereliggende områdene tilhører region 35c: *Fjellregionen i søndre del av fjellkjeden*, underregion *Hardangervidda*. Nedbørfeltet omfatter høydegradient-en fra Bøfoss ca. 282 moh. til høyfjell mer en 1 600 moh. De nederste delene av Rjoandåni ligger i overgangen mellom den *sørboreale* og den *mellomboreale vegetasjonssonen*, mens områdene videre opp-over mot høyden suksessivt inngår i den *nordboreale* og etter hvert *alpine vegetasjonssonen*. Hele nedbørfeltet inngår i den *svakt oseaniske seksjonen* (Moen 1998).

Vegetasjonen i selve planområdet er preget av granplantefelt og en smal, og noen steder fraværende, sone med blandingslauvskog langs elveløpet. Bjørk og gråor er dominerende arter her. Andre forekommende treslag er: Furu, einer, selje, rogn, svartvier, og sølvvier.

Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper innenfor definert planområde (jf. Fremstad & Moen 2001).

Verdifulle naturtyper

1. *Bøfoss - fossesprøytsone (E05)*

Langs sørsiden av Bøfoss er det utviklet en mindre fossesprøytsone (Fig. 6). Fossesprøytsoner har spesiell hydrologi med relativt stabile økologiske forhold. Naturtypen er i St. meld. nr. 8 (1999-2000) klassifisert som hensynskrevende.

Verdien er satt til: **Lokal verdi**.

5.4. *Artsmangfold* (side 15 i utgreiinga)

Generelle trekk

Vegetasjonen ved Bøfoss er relativt fattig og dominert av trivielle arter. Dette har sammenheng med både berggrunnsforholdene og at området er påvirket av tidligere inngrep som vegfyllinger, gammel kraftstasjon og granplanting. Et forholdsvis lavt artsantall må også sees i sammenheng med at planområdet har beskjeden geografisk utstrekning. Følgende plantearter er registrert: Hengeving, fugletelg, saueteig, skogburkne, ormetelg, sisselrot, blåbær, tyttebær, røsslyng, krekling, stri kråkefot, hårfrytle, gaukesyre, linnea, tepperot, blåknapp, gullris, myrflol, geitrams, smyle, sølvbunke, skogrørkvein, eng-kvein, løvetann, ryllik, bringebær, stornesle, vanlig arve, tiriltunge, engsoleie, krypssoleie, katterfot, mark-jordbær, kvitbladtistel, fjellmarkåpe, sveve sp., mjølke sp., sløke, skogstorkenebb, skogsvinerot, skog-gråurt, fuglevikke, legeveronika og mjødukt. Av treslag forekommer: Bjørk, gråor, selje, rogn, svartvier, sølvvier, gran, furu og einer. Følgende moser ble registrert: Bjørnemose, rabbeåmemose, mattemose, engkransmose, kystkransmose, etasjemose, furumose, fjærmose, heigråmose, knausmose, ribbesigd-mose, palmemose, kammose, kulemose og torvmose sp. Av lav forekom: Papirlav, brunskjeggjav, brun korallav, grønnever, bikkjenever, begerlav, bleikskjegg, lys reinlav og kvitkrull.

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet vurderes som middels rik. Kun et fåtall arter er knyttet direkte til elvestrengen; fossekal, linerle og mink. Trolig opptrer også strandsnipe i området. Av hjortevilt forekommer elg og hjort vanlig i området, mens rådyr er streifyr. På viltkart er dalsiden sør for Raundalselva avmerket som vinterbeiteområde for elg. Av øvrig fauna forekommer: Gaupe rødrev, mår, røyskatt, hare, ekorn og representanter for artsgruppene flaggermus, spissmus og smånagere. Jerv er registrert på streif høyere opp i nedbørfeltet. Ingen andefugler er kjent fra planområdet. Av vadefugler opptrer rugde, og trolig også strandsnipe. Fra tid til annen observeres måker. Blant rovfugler og ugler er med sikkerhet registrert: Kongeørn, fjellvåk, hønsehauk, kattugle og hubro. Av skogshøns opptrer storfugl og orrfugl. Noe høyere opp i fjellet finnes også lirype og fjellrype. Blant spetter forekommer med sikkerhet grønn-spett og flaggspett. Spurvefuglfaunaen antas å være alminnelig rik. Det finnes mye kråkefugler, troster, sangere, meiser og finkefugler. Videre opptrer stør i området.

Av krypdyr og amfibium er bare frosk kjent fra planområdet med nære omgivelser. Det finnes bekkeørret i Raundalselva.

Rødlistearter

Den reviderte norske rødlista som nylig utkom (Kålås, Viken & Bakken 2006), omfatter et større antall arter enn tidligere rødliste (Direktoratet for naturforvaltning 1999b), spesielt blant gruppen fugler. Sikre rødlistede arter i og omkring planområdet i Bøfoss er: Hubro (kategori EN; *sterkt truet*); gaupe, hønse-hauk (begge i kategori VU; *sårbar*); kongeørn, fjellvåk og stær (alle i kategori NT; *nær truet*). Det er sannsynlig at også flere andre rødlistede fuglearter fra tid til annen passerer planområdet i Bøfoss i forbindelse med trekkbevegelser oppover eller nedover dalføret langs Raundalselva. Det er ikke regi-strert forekomst av rødlistede plantearter innenfor planområdet.

5.5. Inngrepsstatus (INON) (side 15 i utgreiinga)

Inngrep som veger, jernbane, kraftledninger og hyttefelt har tidligere medført betydelig bortfall av arealer med inngrepsfri natur (INON) i og omkring planområdet i Bøfoss (Fig. 7). På hver side av Raundalen høyere opp i nedbørfeltet er det imidlertid fortsatt betydelig innslag av inngrepsfri natur, både sone 2 områder (1-3 km fra større inngrep) og sone 1 områder (3-5 km fra større inngrep). Nordøst for Raun-dalen er også villmarkspregede områder (inngrepsfri natur >5 km fra tekniske inngrep) representert.

5.6. Konklusjon – verdi (side 16 i utgreiinga)

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
	▲	

Verdivurderingen er basert på gjennomgangen i Kap. 5 og metodikken for verdsetting av biologisk mangfold slik den er beskrevet i Tab.1 (Kap. 3.2). Med utgangspunkt i syv ulike tema/kilder går det her fram at planområdet / influensområdet i henhold til omsøkte utbyggingsalternativ har stor verdi mht. biologisk mangfold når det gjelder temaene; viltområder, forekomst av rødlistede arter og lovstatus (verneplanarbeider / vassdragsvern); middels verdi når det gjelder temaet naturtyper, og liten verdi når det gjelder temaene; ferskvann, forekomst av truede vegetasjonstyper og forekomst av inngrepsfrie/ sammenhengende naturområder.

6. Virkninger av tiltaket (side 16 i utgreiinga)

6.1. Omfang og konsekvens

Omfang

- elvestrekning på ca. 50 m fra kote 282,20 til kote 274,20 får redusert vannføring
- inntakskonstruksjon bygges på kote 362 (samme sted som gammelt inntak)
- nedsprenget/overdekt kanal (diameter 3x2,5 m) bygges ca. 40 m fra elveinntak mot kraftstasjon
- kraftstasjonsbygning (grunnflate ca 80 m²) oppføres
- kort utslippskanal bygges fra kraftstasjon mot Raundalselva på kote 274,20
- jordkabel (400 m) legges fra kraftstasjon mot bestående høgspenlinje
- forstyrrelser som følge av tiltaket (vesentlig begrenset til anleggsperioden)

Omfang				
Stort negativt	Middels negativt	Lite/ intet	Middels positivt	Stort positivt
		▲		

Konsekvenser for inngrepsstatus (INON)

Tiltaket vil ikke ha konsekvenser for forekomst av inngrepsfri natur (INON) (Fig. 7).

Konsekvenser for biologisk mangfold

Siden både normalvannføringen og flomvannføringen i Raundalselva er meget høy, er det lite sannsynlig at reduksjonen i vannføring som følger av omsøkte utbygging i Bøfoss blir så omfattende at situasjonen for fossefall vil forverre seg. Samme vurdering gjelder for linerle, mink og sannsynlig forekomst av strandsnipe, likeså for karplanter, mose- og lavflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til fosser og stryk langs det aktuelle vassdragsavsnittet. Kun et fåtall, og trivielle, plantearter er registrert langs det berørte elveløpet. Området er allerede berørt av en rekke tekniske inngrep.

Etablering av inntakskonstruksjon i Bøfoss, nedsprenning/overdekking av kanal, og bygging av selve kraftstasjonen m/utslippskanal forventes heller ikke å medføre merkbare ulemper for flora eller fauna. Kun alminnelig forekommende arter er registrert i områdene som blir berørt. Arealer med ungskog dominerer. Bygging av luftledning på nordlige del av strekningen for nettilknytning vil være uheldig, siden ledningen vil forårsake kollisjonsrisiko for flygende vilt.

For samtlige tiltak vil ulempene være størst under, og like etter, anleggsfasen, og vil gradvis avta etter hvert som den naturlige vegetasjonen vokser opp igjen.

Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet som følge av tiltaket vil virke negativt inn på fugle-/dyrelivet. Hekke-/yngleplasser er mest utsatte, og yngleperioden vil være mest kritiske periode.

Det planlagte kraftutbyggingsprosjektet vites ikke å ha *positive* konsekvenser for det biologiske mangfoldet i planområdet.

Konsekvens								
<i>Svært stor negativ</i>	<i>Stor negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Liten negativ</i>	<i>Ubetydelig/ingen</i>	<i>Liten positiv</i>	<i>Middels positiv</i>	<i>Stor positiv</i>	<i>Svært stor positiv</i>
▲								

6.2. Sammenligning med øvrige nedbørfelt / andre nærliggende vassdrag

Virkninger av tiltaket, og konfliktgrad, er avhengig av om det finnes lignende naturkvaliteter utenfor utbyggingsområdet som innenfor. De aller fleste biologisk mangfold-verdiene som er beskrevet i Kap. 5, er representert også andre steder langs Raundalselva eller på Voss – og således *utenfor* influensområdet som er definert i Kap. 4.

6.3. Mulighet for avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå, eller dempe, negative konsekvenser. Men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser.

- Det bør vurderes å legge jordkabel langs *hele* strekningen fra kraftstasjon til bestående høgspenning (nettilknytning). Dette vil *eliminere* risikoen for at flygende vilt skal kollidere med kraftledningen. Samtidig vil det totale arealtapet som følge av prosjektet bli redusert.
- Samtlige terrenginngrep bør utføres og avsluttes på en skånsom måte, slik at lokalt biologisk mangfold blir godt ivarettatt.
- Anleggsarbeider bør fortrinnsvis utføres utenom yngleperioden for fugler og pattedyr.

7. Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper / kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Bøfoss ligger i Raundalselva, som er den østligste hovedgreina av Vossavassdraget. Nedbørfeltet til kraftverk er på ca. 394 km² og middelvannføringen 24,9 m³/s. Det er noen få innsjøer i høyereliggende deler av vassdraget. Raundalselva tilhører den delen av Vossavassdraget som er vernet mot kraftutbygging (Verneplan III). Vass-draget fører kun ørret på den aktuelle strekningen. Det er registrert én verdifull natur-type i planområdet (jf. <i>DN-håndbok 13</i>); <i>fossesprøytzone</i> i Bøfoss (lokal verdi). Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Flere rødlistede fugle- og pattedyrarter opptrer i og omkring planområdet: Gaupe, hubro, hønehaug, kongeørn, fjellvåk og stær. Fjellområdene høyere opp i nedbørfeltet har innslag av urørt natur.		LitenMiddelsStor ▲
Datagrunnlag: Litteraturstudier, gjennomgang av ulike databaser, intervjuer og eget feltarbeid.		Middels godt
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
Elvekraftverk uten regulering. Raundalselva tas inn på kote 282,20. Driftsvannet føres i en ca. 40 m lang nedsprenget/overfylt kanal til kraftstasjon på ca. kote 276 (planlagt effekt opptil 1 000 kW; beregnet årsproduksjon ca. 6 GWh). Kraftverket tilknyttes eksisterende høgspenstlinje ved en 400 m lang jordkabel. Det blir behov for å heve Raundalsvegen på grunn av flomstigning. Parkeringsplass etableres oppå den nedsprengete kanalen.	Vannføring i Raundalselva forbi Bøfoss vil bli redusert mellom kote 362 og ca. kote 354. Siden både normalvannføring og flomvannføring i vassdraget er meget høy, er det lite sannsynlig at redusert vannføring som følger av omsøkte utbygging vil forverre situasjonen for fossefall. Samme vurdering gjelder for linerle, mink og sannsynlig forekomst av strandsnipe, likeså for karplanter, mose- og lavflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til fosser og stryk langs det aktuelle vassdragsavsnittet. Kun et fåtall, og trivielle, plantearter er registrert i området, og det er også berørt av en rekke tekniske inngrep. Etablering av inntakskonstruksjon, nedsprenget/overdekking av kanal, og bygging av selve kraftstasjonen m/utslippskanal forventes heller ikke å medføre merkbare ulemper for flora eller fauna. Ulempene i forhold til naturmiljøet vil generelt være størst under, og like etter, anleggsfasen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet vil virke negativt inn på fugle- og dyrelivet. Yngleperioden er mest kritiske periode. Omsøkte utbygging vil ikke innskrenke arealer med inngrepsfri. Omfang: Stort negativt Middels negativt Lite/intet Middels positivt Stort positivt ▲	Liten negativ

3.5 Fisk og ferskvassbiologi

I biologisk utgreiing står det: "Det finnes bekkørret i Raundalselva".

Fiske vert ikkje påverka, då det ikkje står fisk i sjølve fossefallet. Hølen under fossen er så djup at redusert vassføring vil ikkje verka negativt på fiske. Fiske med mindre straum i hølen kan der i mot verta gunstigare.

I anleggsfasen vert fiske i hølen nedanfor kraftstasjonen påverka.

I driftsfasen vert fiske ikkje påverka.

3.6 Flora og fauna

Her siterer vi følgjande frå biologisk utgreiing:

Rødlistearter

Den reviderte norske rødlista som nylig utkom (Kålås, Viken & Bakken 2006), omfatter et større antall arter enn tidligere rødliste (Direktoratet for naturforvaltning 1999b), spesielt blant gruppen fugler. Sikre rødlistede arter i og omkring planområdet i Bøfoss er: Hubro (kategori EN; *sterkt truet*); gaupe, høns-hauk (begge i kategori VU; *sårbar*); kongeørn, fjellvåk og stær (alle i kategori NT; *nær truet*). Det er sannsynlig at også flere andre rødlistede fuglearter fra tid til annen passerer planområdet i Bøfoss i forbindelse med trekkbevegelser oppover eller nedover dalføret langs Raundalselva. Det er ikke regi-strert forekomst av rødlistede plantearter innenfor planområdet.

Med grunnlag i biologisk utgreiing, og etter eiga vurdering, vil vi hevda at:

Utbygginga får ingen nemneverdige konsekvensar for flora og fauna, korkje i anleggsfasen eller i driftsfasen.

3.7 Landskap

Bøfossen Kraftverk vert eit lite elvekraftverk på 999 kW avgrensa på eit lite areal og avgrensa til eit område der trafikken for det aller meste føregår med bil.

Rørleidning/kuvert vert nedsprengt og overfylt og nytta til parkerings- og oppstillingsplass for kraftverket. Inntaket vert på same stad som for det gamle kraftverket, og stasjonen vert plassert inne i skråninga ned mot elva og vil dermed liggja delvis skjult.

Avkøyrsløp frå Raundalsvegen vert slik som den er i dag.

Høgspenkabel frå stasjonen 400 til 22 kV linje skal liggja i grøft.

Tiltaket vil ikkje ha konsekvensar for inngrepsfri natur (INON).

Bortsett frå vanlege ulemper, slik som anleggstrafikk, litt anleggsstøy og forureina vassføring, vert det ingen andre konsekvensar i anleggsfasen.

I driftsfasen vert det ingen nemneverdige konsekvensar for landskapsmessige forhold.

3.8 Kulturminner

Etter førespørsel til Hordaland Fylkeskommune v/Kultur- og idrettsavdelinga, ligg det føre svarbrev dagsett 24. august 2007. Her står det:

Ut frå våre arkiv kan vi ikkje sjå at det omsøkte tiltaket vik koma i konflikt med automatisk freda kulturminne. Når det gjeld andre verneverdige kulturminner kjenner vi ikkje til andre enn den gamle kraftstasjonsbygningen. Den skal få stå ifred , noko som vi ser positivt på. Vi har ellers ingen avgjerande merknader i saka , utover at ein under opparbeiding av feltet søker å unngå inngrip i/skade på eventuelle kulturlandskalptrekk som steingardar , eldre vegar/stiar , bakkemurar , tufter m.m.

3.9 Landbruk

Landbruksinteresser vert ikkje berørt av utbygginga.

I anleggsfasen vert det berre kortvarig arbeidsaktivitet i samband med framføring av jordkabelanlegg og høgspenlinje, veg fram til kraftstasjon og nedgraving av røyrleidning/kuvert.

I driftsfasen vert det ikkje konsekvensar for landbruksinteressene.

3.10 Vasskvalitet, vassforsyning- og resipientinteresser

Ovanfor kraftstasjonen tek elva på vanlig måte imot noko tilsig frå dyrka mark og busetnad. Her vert det ikkje endring vidare nedover i vassdraget.

Det vil ikkje oppstå konsekvensar, korkje i anleggsfasen eller i driftsfasen.

3.11 Brukarinteresser

Jakt

Det vert ikkje utøvd jakt i utbyggingsområdet.

Fiske

I anleggperioden vil det verta vanskelegare å utøva fiske , men når kraftverket vert sett i drift vil tilhøva for fiske betra seg på grunn av mindre straum i den nemnte hølen nedanfor fossen.

Friluftsliv

Forholda for turgåing vert som før langs utbygt elvestrekning. Badeliv og camping har det ikkje vore tilhøve for langs same elvestrekning .

Det vert ikkje konsekvensar for brukarinteressene, korkje i anleggsfasen eller i driftsfasen.

3.12 Samiske interesser

Det er ingen samiske interesser i planområdet.

3.13 Reindrift

Det finst ikkje rein i området.

3.14 Samfunnsmessige verknader

I anleggsfasen vil det først og fremst verta lokale entreprenørar som utfører det bygningsmessige arbeidet, noko som kommunen vil nyte godt av, skattemessig sett. Tiltaket vil då også ha positiv verknad for lokal sysselsetting.

I driftsfasen vil Voss kommune kunna rekna med framtidige sikre skatteinntekter frå Raundalskraft AS.

Når det gjeld kraftbalanse i forhold til Lokale Energiutredninger (LEU) og Regionale Kraftsystemutredninger (KSU), vert det vist til det som er sagt under punkt 2.2, side 9 ovanfor.

3.15 Konsekvens av kraftlinjer

I anleggsfasen vert det neppe særlege konsekvensar, berre kortvarig trafikkstopp på vegen ovanfor kraftstasjonen under nedlegging av kabel.

I driftsfasen vert det ingen konsekvensar.

3.16 Konsekvensar ved brot på dam og trykkrøyr

Utfylt skjema "Klassifisering av dammer og trykkrør" følgjer søknaden som sjølvstendig dokument.

Dambrot

Mogeleg dambrot vil ikkje medføre skade nedanfor kraftstasjonen, men sjølve stasjonen kan til ein viss grad verta skadelidande.

Damanlegget er foreslått plassert i bruddkonsekvensklasse0

Brot trykkrøyr/kuvert

Med så lita fallhøgde som det her er tale om, vil det vera svært lite sannsynleg med brot, og om så skulle vera, vil det berre verta skade på/i sjølve kraftstasjonen.

3.17 Konsekvensar av ev. alternative utbyggingsløysningar

Det føreligg ikkje alternative utbyggingsløysningar.

4. Avbøtande tiltak

Framlegg til avbøtande tiltak:

- Effektgrense opptil 999 kW
- Trykkrøyet /kuvert vert nedgrave i heile lengda
- Damanlegget skal utførast på ein diskre måte
- Kraftstasjonen skal ha fin arkitektonisk utforming tilpassa byggeskikken i området
- Det skal arrangerast utløp for forbislepping av minstevassføring
- Generelt skal det utførast fin opprydding, planering og tilsåing i anleggsområdet.

Minstevannføring

Framlegg til minstevassføring i perioden 1/5-30/9 er = alminneleg lågvassføring =2760 l/s

I denne perioden er avrenninga så stor at det truleg ikkje vil verta særleg produksjonstap pga. minstevassføringa.

I vinterhalvåret er det derimot ønskeleg å sleppa krav om minstevassføring for å unngå tilising i røyr/kuvert.

5. Referansar og grunnlagsdata

- Hydrologisk analyse frå NVEs hydrologiske avdeling
- Brev frå Hordaland Fylkeskommune v/Kultur- og idrettsavdelinga
- Brev frå Voss Energi A/S
- Føreliggjande "Teknisk- og økonomisk utredning".

6. Vedlegg til søknaden

- 1.1 Oversiktskart med innteikna nedbørfelt frå NVE. Ikkje i målestokk.
- 1.2 Områdekart (1:5000) med Bøfossen avmerka
2. Områdekart (1:1000) for dam- og kraftstasjonsområdet (Forside Søknad)
3. Hydrologisk analyse frå NVE
4. Fotomontasje, generelt
5. Fotomontasje, vassdraget under forskjellige vassføringar
6. Utbyggjar sine grunn- og fallretter
7. Brev frå Voss Energi AS med kart for linjetilknytning 1:5000
8. Miljørapport/kartlegging av biologisk mangfald

Sjølvtendige dokument

Skjema: "Dokumentasjon av hydrologiske forhold".

Skjema: "Klassifisering av dammer og trykkrør".

Heving av Raundalsvegen på eit parti på grunn av Flaumstigning.

Kopi av spørsmål til – og svar frå Statens vegvesen.

Bystøl A/S, Voss

Leiv Bystøl.....

Leiv Bystøl

I samarbeid med Normann Torkilsen

Mobil : 90 73 26 75

Tlf. : 56 51 16 45

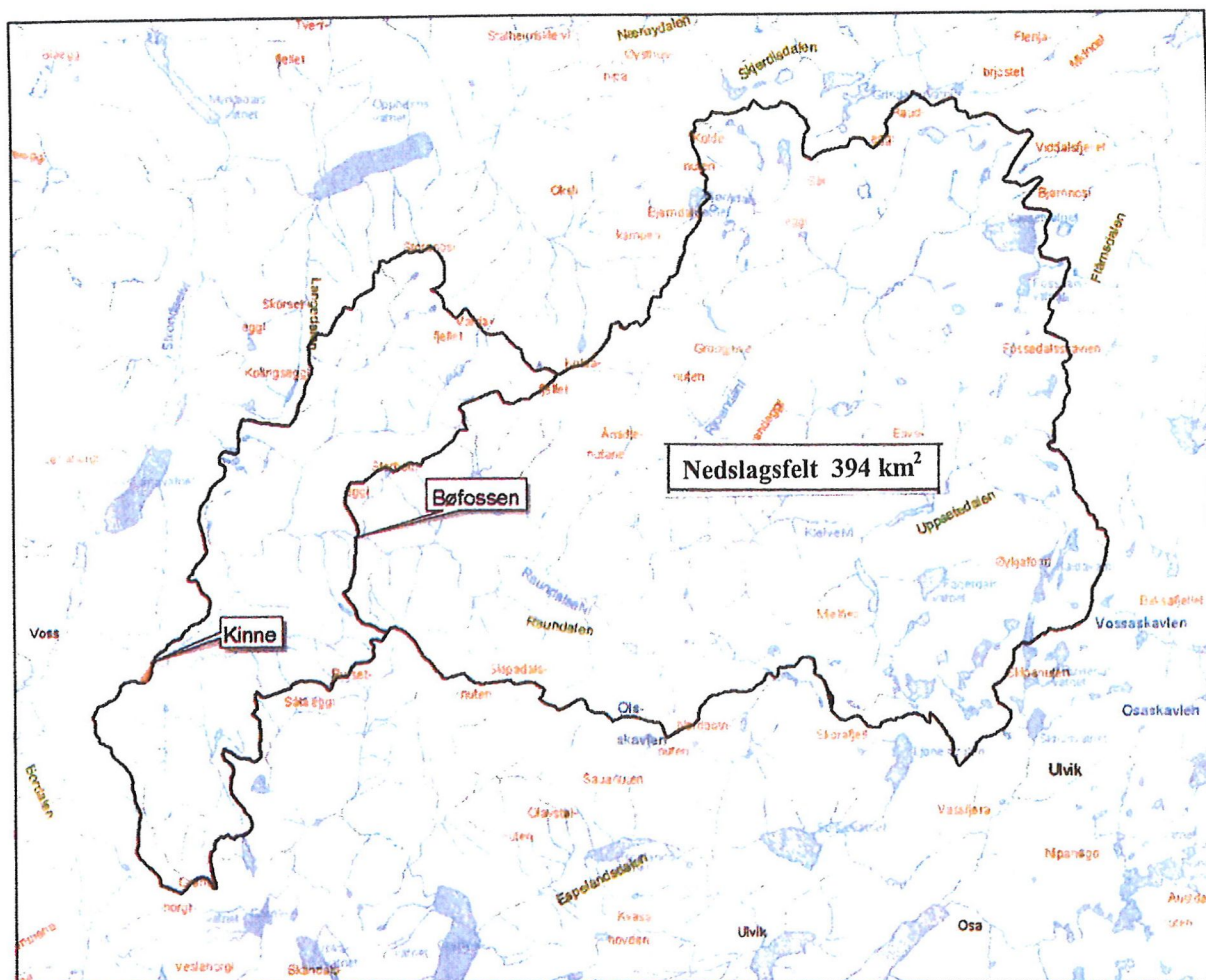
Fax : 56 51 28 55

E-post : bys-voss@online.no

Postboks 192 5701 Voss

VEDLEGG

1 - 8



Figur 1. Oversikt over nedbørsfeltet til Bøfossen med sammenlikningsfeltet Kinne.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. I det aktuelle vassdraget ligger målestasjonen 62.15 Kinne. Tidsserien for avløpet til denne målestasjonen kan dermed skaleres til å passe nedbørsfeltet til Bøfossen. Feltkarakteristika for begge nedbørsfelt er gitt i tabell 1, rapport 200500533-3.

Karakteristiske vannføringer

Vedlagt er vannføringsdata i tabellform; årsmiddelvannføring (vedlegg 4.2) og døgnverdier (vedlegg 4.3). For døgnverdier er det beregnet flerårs 75-persentil, flerårsmiddel og flerårsmedian, samt flerårs 25-persentil og flerårsminimum.

Usikkerhet

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene søkes minimalisert ved å vurdere det aktuelle vassdragets feltegenskaper, og velge representativ serie fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.



VEDLEGG 1a

Rev.	Ant.	Revideringen gjeld	Dat.	Sign.
BØFOSS KRAFTVERK Urdland			Dat.	20.11.2006
5700 VOSS - HORDALAND			Tekn.	L.Bystat
OMRADEKART			Kont.	703/2006
MÅ			Format	A4
1:50000			Tekn.	Rev.
103				

BYSTØL AS

Postboks 192
5701 VOSS

Telefon : 56 51 16 45

Telefax : 56 51 28 55

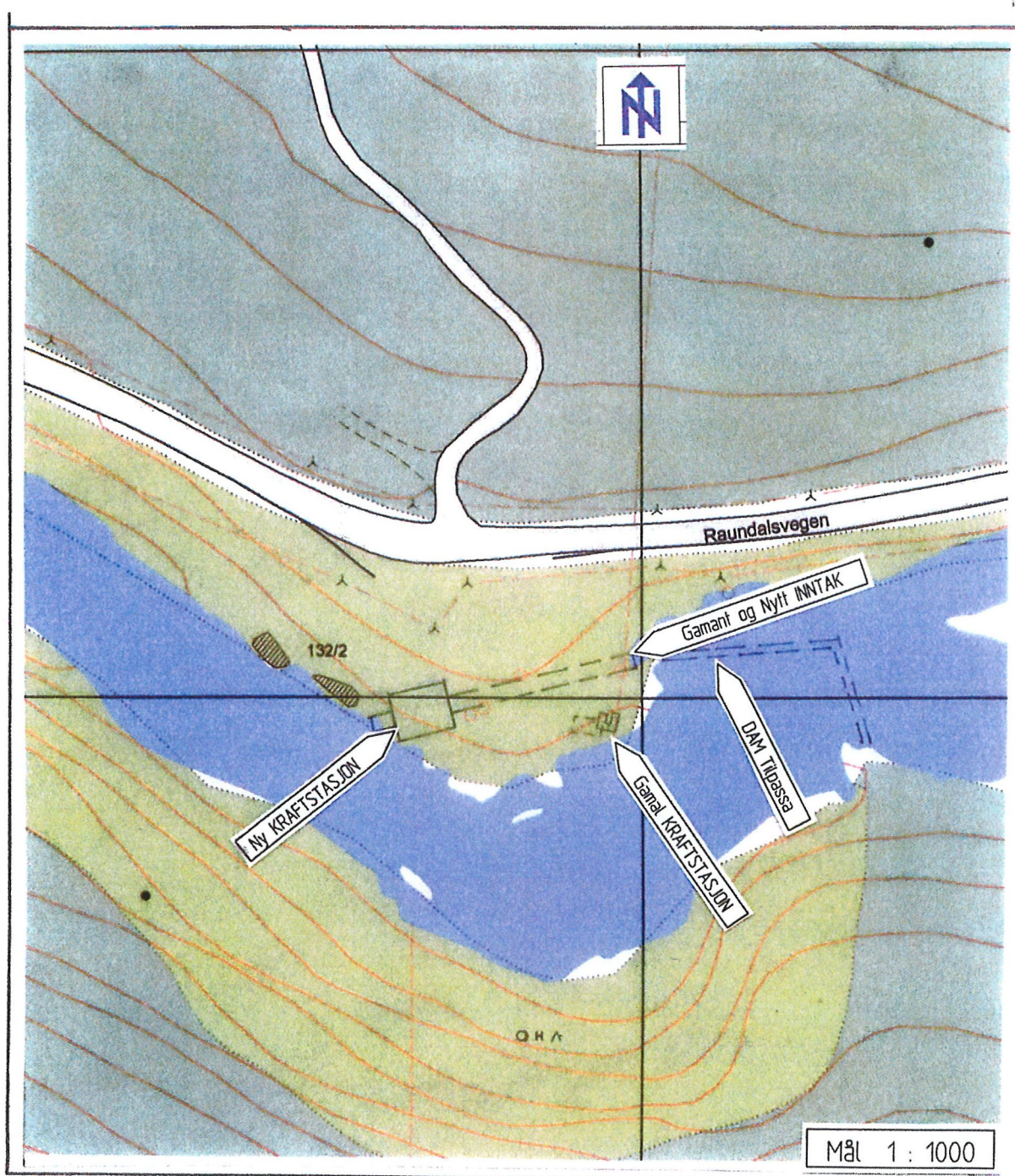
E-post:bys-voss@online.no

6893 VIK I SOGN

Telefon : 57 69 57 11

Telefax : 57 69 57 25

E-post:bys-os@online.no



VEDLEGG 3**Notat**

Til: Bystøl A/S
Fra: Heidi Rutland Bache
Ansvarlig: Sverre Husebye
Dato:
Vår ref.: NVE 200502977
Arkiv: 911-883/062.FBZ
Kopi:

Sign.: Sign.: 

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO
Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no
Org. nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Hydrologiske data til bruk for planlegging av mini-/mikrokraftverk i Bøfossen i Voss kommune, Hordaland (062.F)

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt ved Bøfossen i Raundalen

Data er hentet fra rapport nr NVE 200500533-4 hv/ssj.

Vassdragsnummer (regime): 062.F

Vernestatus: Vassdraget er vernet.

Det gjøres oppmerksom på at terskelen for tillatelser til utbygging i vernede vassdrag er vesentlig høyere enn i andre vassdrag.

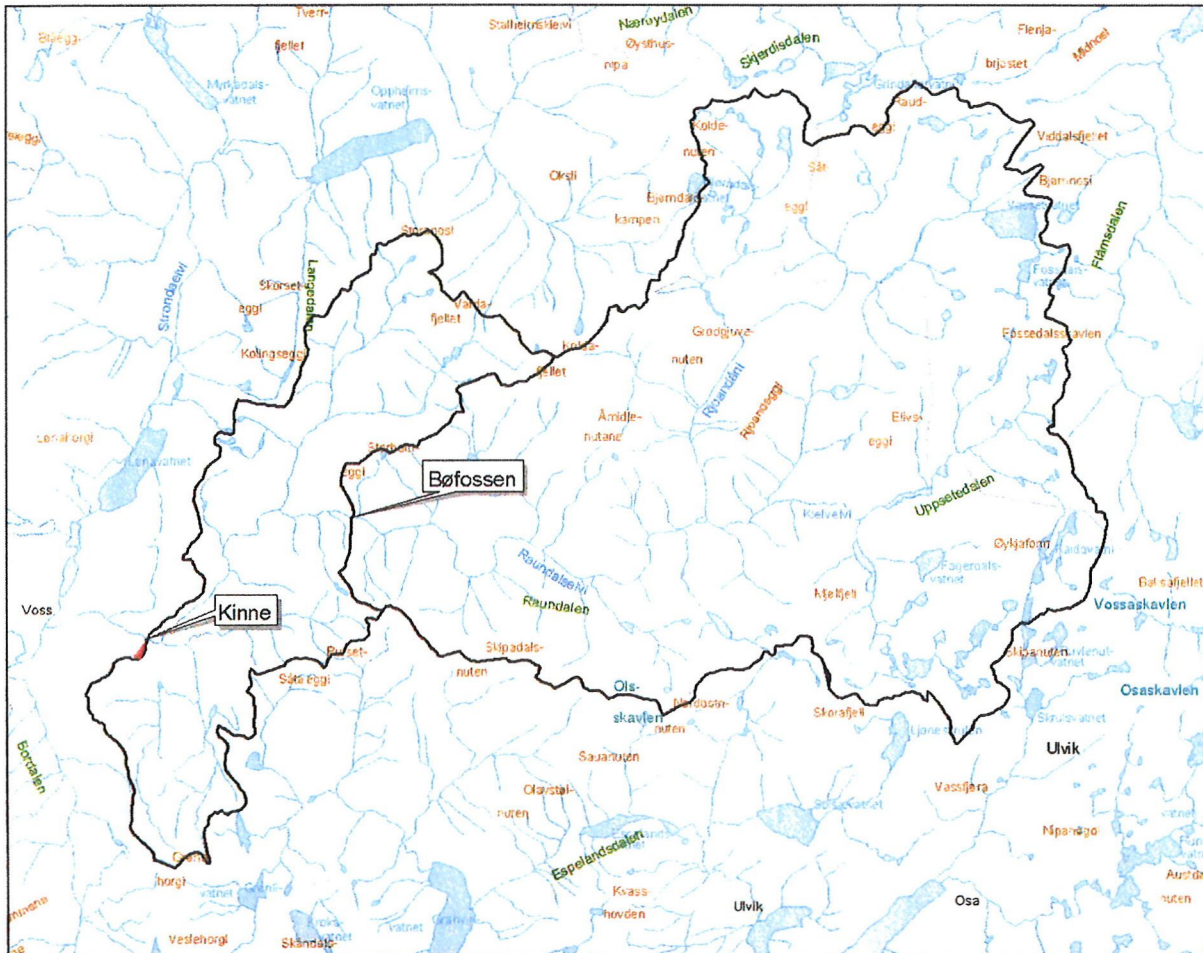
Feltareal ved inntak kote 362: Ca 394 km² (arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000 i Kartulf), se figur 1.

Høydeforskjell i feltet: 280 - 1602 moh.

Effektiv sjøprosent: 0,1 %

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 4.1) i nedbørsfeltet til Bøfossen på 63,1 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middeldavløp på $63,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 394 \text{ km}^2 = 24\,861 \text{ l/s} = 24,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 784 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i nedbørsfeltet til Bøfossen tilsvarer et intervall på 19,9 m³/s til 29,8 m³/s.

Regime: Regime med markert vårflom (snøsmelteflom) og sekundær høstflom (regn).
Lavvannsperiode på sen-høsten og vinteren.



Figur 1. Oversikt over nedbørsfeltet til Bøfossen med sammenlikningsfeltet Kinne.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. I det aktuelle vassdraget ligger målestasjonen 62.15 Kinne. Tidsserien for avløpet til denne målestasjonen kan dermed skaleres til å passe nedbørsfeltet til Bøfossen. Feltkarakteristika for begge nedbørsfelt er gitt i tabell 1, rapport 200500533-3.

Karakteristiske vannføringer

Vedlagt er vannføringsdata i tabellform; årsmiddel vannføring (vedlegg 4.2) og døgnverdier (vedlegg 4.3). For døgnverdier er det beregnet flerårs 75-persentil, flerårsmiddel og flerårsmedian, samt flerårs 25-persentil og flerårsminimum.

Usikkerhet

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene søkes minimalisert ved å vurdere det aktuelle vassdragets feltegenskaper, og velge representativ serie fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

På grunn av det ovenstående anbefales det å foreta direkte målinger av avløpet gjennom en periode på minst to år, helst tre-fem år, for å få bedret datagrunnlaget. En vil da være bedre sikret mot feildimensjonering av kraftverket. For beskrivelse av hvordan slike målinger utføres henvises til NVEs veileder nr. 2-2003 "Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk", og i neste omgang til Hydrologisk avdeling ved Hydrometriseksjonen.

Vedlegg notat 4

VEDLEGG 4.1: Definisjoner

VEDLEGG 4.2: Årsmiddelvannføringer

VEDLEGG 4.3: Døgnverdier

bøfossen

VEDLEGG 4.1: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulike feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.



VEDLEGG 4.2: Årsmiddelvannføring

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:26/08/2005 14:55

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 20

Års - middelerverdier

Enhet:m³/s

1

1984	24.41	1994	25.75
1985	21.69	1995	27.39
1986	24.94	1996	14.88
1987	20.00	1997	24.16
1988	20.08	1998	23.06
1989	34.67	1999	27.52
1990	36.20	2000	29.11
1991	21.58	2001	20.63
1992	29.32	2002	20.52
1993	24.43	2003	22.01

VEDLEGG 3.3: Døgnverdier

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:26/08/2005 14:57

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 20

Døgn-verdier - Flerårs 75-persentil

Enhet:m³/s

1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	6.96	4.85	5.56	13.00	52.01	64.43	72.68	44.69	28.31	34.11	32.58	14.26
2	8.11	4.90	5.17	14.23	51.01	69.17	78.64	47.87	28.98	31.72	21.54	14.83
3	8.39	5.52	4.87	19.80	47.46	80.94	66.36	43.44	24.61	45.61	17.99	15.17
4	8.21	8.66	4.52	14.16	46.39	84.59	58.26	40.86	22.11	58.77	14.61	15.75
5	7.64	19.15	5.87	11.05	40.31	87.52	62.24	52.41	21.72	39.35	14.62	12.30
6	8.01	20.05	6.64	7.91	42.29	86.46	66.74	41.11	20.15	38.56	18.97	12.03
7	7.15	13.99	7.74	6.71	40.86	82.05	62.25	36.66	27.04	49.24	20.38	12.83
8	6.14	13.01	6.50	6.75	52.10	85.47	55.14	31.97	27.38	50.79	15.39	16.15
9	7.07	10.17	6.10	6.97	51.03	85.21	54.27	30.35	30.18	44.04	13.55	14.21
10	7.63	10.92	8.67	7.34	61.37	83.40	58.95	32.85	22.14	40.60	11.04	15.72
11	12.74	9.95	8.07	10.88	57.73	86.33	58.46	29.27	27.99	45.85	9.55	11.88
12	11.02	8.30	8.07	10.03	61.88	89.31	55.05	34.45	18.07	40.89	9.79	10.23
13	11.40	6.47	7.30	9.24	65.67	79.47	59.83	34.81	18.13	35.77	13.10	8.70
14	14.82	5.49	5.40	12.49	61.73	80.11	52.14	34.51	30.55	29.86	15.91	11.79
15	16.76	5.45	5.57	11.67	65.30	79.62	50.30	39.96	28.69	32.92	15.63	10.14
16	14.22	6.08	5.19	11.99	68.63	74.52	48.34	45.97	35.42	29.04	13.06	9.32
17	13.33	6.00	5.60	10.48	62.31	67.33	48.70	45.88	28.32	35.12	9.47	8.12
18	11.96	5.36	6.29	11.33	59.67	70.12	43.43	35.12	35.64	30.69	12.12	10.53
19	11.50	5.23	6.69	13.12	68.93	77.52	44.69	31.45	46.21	32.59	14.08	11.63
20	11.61	5.43	8.31	16.21	73.77	80.45	47.87	30.62	52.94	25.06	11.84	9.44
21	11.26	5.15	8.60	18.41	77.25	76.92	43.68	36.00	35.62	20.45	9.04	10.64

*Båfossen*

	22	8.82	6.21	8.00	24.98	87.14	73.61	47.38	36.81	43.38	23.47	8.57	9.73
	23	6.76	5.79	6.92	21.36	65.31	67.70	44.14	29.73	55.34	17.83	9.36	8.65
	24	6.06	7.38	6.32	27.94	73.94	64.85	44.72	26.91	46.98	20.22	9.50	8.51
	25	7.24	6.55	5.74	35.28	74.64	57.28	55.64	28.39	42.19	26.57	22.51	14.60
	26	5.90	5.59	5.08	41.07	75.10	63.88	53.14	26.77	57.19	26.31	16.08	16.78
	27	5.28	5.88	5.47	33.50	73.66	69.73	54.59	27.10	32.14	18.54	11.91	12.02
	28	4.99	6.65	5.80	32.15	78.16	70.48	46.68	32.81	31.52	34.67	18.65	7.92
	29	4.91	---	5.82	37.78	94.70	79.64	38.84	27.05	23.18	25.05	14.58	7.86
	30	4.98		7.62	52.21	84.89	69.24	37.44	38.23	28.82	21.35	14.19	7.73
	31	4.91		11.14		69.29		48.73	34.26		27.44		6.68
	Års-verdier												
MID:	8.90	8.01	6.60	18.33	64.02	76.24	53.53	35.75	32.36	33.31	14.65	11.49	30.39
MIN:	4.91	4.85	4.52	6.71	40.31	57.28	37.44	26.77	18.07	17.83	8.57	6.68	4.52
MAKS:	16.76	20.05	11.14	52.21	94.70	89.31	78.64	52.41	57.19	58.77	32.58	16.78	94.70
STDA:	3.22	4.00	1.43	11.71	13.61	8.31	9.39	6.73	10.64	10.09	5.02	2.87	23.94

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80 % av data eksistere.

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:26/08/2005 14:58

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 20

Døgn-verdier - Flerårsmiddel

Enhet:m³/s

Periode: 1984-2003

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	7.93	6.17	5.41	12.16	33.71	57.71	56.03	33.68	21.58	30.17	23.29	11.36
2	8.69	5.68	6.39	11.09	36.30	61.71	53.93	35.95	21.20	29.52	26.03	10.78
3	10.32	7.22	4.62	11.43	36.96	63.23	48.79	35.82	20.06	32.43	25.78	18.17
4	7.40	12.85	4.37	8.94	34.57	65.04	48.34	37.38	21.07	37.92	19.72	12.89
5	6.58	12.68	4.95	7.75	36.19	66.66	49.81	37.11	19.76	32.49	16.77	10.00
6	6.56	16.24	5.76	7.83	37.20	67.18	51.25	34.45	18.09	29.17	17.25	13.12



Side 8
Båfossen

	7	6.35	14.99	5.96	7.46	36.39	69.46	48.84	32.30	20.80	37.30	14.46	11.36
	8	7.40	11.03	6.61	6.96	40.96	74.38	43.38	25.86	23.12	32.73	12.86	12.76
	9	6.89	8.38	5.94	10.74	41.08	69.31	45.36	24.93	27.12	32.93	11.02	12.67
	10	9.19	7.73	6.99	10.95	40.86	67.64	44.77	25.81	23.83	30.00	13.11	11.30
	11	12.45	6.94	6.40	10.23	41.25	66.68	47.16	26.30	19.71	31.89	15.32	9.94
	12	10.91	6.25	6.08	10.52	43.29	67.38	48.58	25.49	16.74	30.80	11.77	7.95
	13	8.93	5.19	5.46	10.50	44.40	67.26	48.58	26.85	18.55	26.80	9.83	10.84
	14	9.95	5.91	5.25	11.28	44.98	60.69	42.76	27.96	21.22	25.56	9.77	11.29
	15	12.60	6.35	5.88	12.27	47.59	57.42	42.37	30.27	29.33	23.42	11.37	13.89
	16	9.93	7.39	8.50	12.58	51.03	53.85	40.27	35.89	27.98	21.47	10.45	11.58
	17	10.81	5.52	10.07	13.08	52.30	53.82	37.16	31.69	21.92	28.32	10.05	9.52
	18	9.50	5.84	9.78	11.72	52.26	52.49	37.91	30.39	22.17	25.10	8.53	13.20
	19	11.02	6.96	11.72	10.88	51.12	57.47	36.07	26.67	29.09	27.45	8.67	12.69
	20	11.21	7.91	10.45	11.20	51.96	65.41	35.72	25.79	30.66	20.26	7.79	7.90
	21	9.87	11.23	8.44	13.44	53.15	60.38	40.95	33.10	29.69	17.88	7.03	7.85
	22	8.15	9.15	7.29	17.18	56.59	58.16	41.34	27.35	30.24	20.83	7.45	8.67
	23	6.61	11.62	6.63	20.58	55.86	53.53	37.77	24.04	31.43	23.78	14.48	8.92
	24	6.16	9.15	6.20	22.61	55.40	49.21	35.08	23.72	28.54	20.68	16.43	11.32
	25	6.35	8.98	5.09	23.60	55.22	49.92	39.28	20.73	33.74	20.85	15.08	10.94
	26	5.79	7.13	4.75	24.91	55.91	59.78	38.42	22.85	31.19	20.94	14.13	10.32
	27	5.68	6.24	5.23	24.88	57.10	57.44	40.94	21.60	23.12	21.96	12.29	9.74
	28	8.54	5.88	5.24	25.73	63.54	57.49	33.53	24.57	26.04	23.26	19.99	7.69
	29	7.07	---	6.39	28.49	66.51	58.83	32.12	23.05	24.05	20.88	14.56	11.81
	30	6.04		8.69	31.51	62.30	54.16	35.09	29.52	21.88	22.15	11.07	10.58
	31	5.73		12.39		58.57		36.20	28.73		23.62		7.77
													Års-verdier
MID:	8.41	8.45	6.87	14.75	48.21	60.79	42.51	28.70	24.46	26.53	13.88	10.93	24.63
MIN:	5.68	5.19	4.37	6.96	33.71	49.21	32.12	20.73	16.74	17.88	7.03	7.69	4.37
MAKS:	12.60	16.24	12.39	31.51	66.51	74.38	56.03	37.38	33.74	37.92	26.03	18.17	74.38



STDA: 2.05 2.94 2.08 6.84 9.26 6.33 6.23 4.80 4.61 5.29 5.01 2.20 17.72
For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80 % av data eksistere.

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:26/08/2005 14:56

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 20

Døgn-verdier - Flerårs median					Enhet:m ³ /s							
1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	4.81	4.19	3.99	4.65	18.77	56.80	41.28	31.65	18.09	20.17	12.59	5.24
2	4.90	4.11	3.63	4.60	28.89	56.90	40.56	37.72	21.61	23.77	11.61	5.59
3	4.81	4.13	3.40	4.70	32.11	58.73	41.76	33.08	18.10	22.70	10.68	7.02
4	4.60	4.15	3.32	4.63	31.48	61.60	43.28	34.16	15.33	27.53	8.01	6.90
5	4.45	4.65	3.39	4.64	34.83	69.87	47.05	29.89	15.45	21.25	9.16	5.41
6	4.46	4.67	3.77	4.26	34.96	69.35	42.26	25.53	16.38	23.77	10.28	6.18
7	4.41	6.18	3.69	4.74	35.55	73.42	39.47	27.90	17.98	24.73	9.52	5.78
8	4.40	5.67	3.60	5.06	37.73	75.04	39.30	22.27	19.20	20.09	9.47	6.51
9	4.38	5.92	4.00	4.82	35.91	64.26	41.71	20.03	16.13	34.46	7.89	7.99
10	4.60	5.19	4.84	5.38	34.72	71.66	44.52	21.97	16.62	27.71	7.48	7.27
11	4.29	4.71	4.87	5.22	31.60	70.79	44.18	19.53	14.23	23.75	6.55	7.76
12	4.35	4.65	4.82	4.96	30.63	78.06	45.49	19.36	13.95	24.27	6.12	5.86
13	5.32	4.24	4.99	5.40	36.08	62.43	49.98	21.88	12.24	23.24	5.41	6.10
14	5.67	4.04	4.80	5.48	45.18	49.97	41.27	19.97	13.46	19.44	5.97	5.76
15	5.76	4.40	4.49	5.85	46.66	45.67	41.99	24.04	20.04	17.81	5.70	5.29
16	5.94	4.71	4.28	7.06	57.28	43.97	38.79	24.21	20.60	16.09	5.37	5.17
17	5.80	4.72	4.20	6.47	55.70	47.11	33.52	26.48	19.37	16.36	5.74	5.24
18	6.56	4.60	4.17	7.08	46.32	48.51	37.51	20.83	17.99	15.65	5.27	5.30
19	5.75	4.50	4.23	6.99	45.27	54.77	36.14	19.62	21.38	13.64	5.39	5.25
20	5.71	4.41	4.08	7.67	50.22	63.59	33.25	18.32	17.20	14.05	5.99	5.21
21	5.07	4.25	4.18	10.31	51.58	61.92	35.47	19.76	14.15	9.70	5.43	5.44



22	4.82	4.21	4.04	11.52	48.56	55.18	33.69	20.73	24.80	11.03	5.95	5.45	
23	4.71	4.14	4.25	14.46	49.79	46.33	37.81	19.54	20.69	9.58	5.69	6.49	
24	4.60	4.17	4.10	19.10	48.40	46.41	33.95	19.39	18.37	9.90	5.21	5.94	
25	4.62	4.14	3.96	20.66	50.49	45.30	36.26	17.27	14.94	8.71	5.78	5.56	
26	4.53	4.34	4.16	23.14	53.39	47.57	36.69	16.39	11.42	8.28	5.00	6.27	
27	4.65	4.16	4.25	20.09	53.61	52.60	32.95	22.10	16.03	12.06	4.91	5.48	
28	4.38	4.16	4.35	20.19	61.83	48.82	27.75	18.75	17.76	17.04	5.61	5.41	
29	4.20	---	4.27	19.49	62.61	50.17	27.60	17.33	18.30	18.45	5.81	5.57	
30	4.36		4.45	19.69	58.14	50.46	28.69	19.49	18.47	12.35	5.56	4.84	
31	4.28		4.52		58.01		30.95	18.61		10.51		4.72	
Års-verdier													
MID:	4.88	4.55	4.16	9.61	44.07	57.58	38.23	22.83	17.34	18.00	6.97	5.87	19.59
MIN:	4.20	4.04	3.32	4.26	18.77	43.97	27.60	16.39	11.42	8.28	4.91	4.72	3.32
MAKS:	6.56	6.18	4.99	23.14	62.61	78.06	49.98	37.72	24.80	34.46	12.59	7.99	78.06
STDA:	0.61	0.55	0.43	6.34	11.02	10.13	5.54	5.37	2.93	6.52	2.14	0.80	18.05

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80 % av data eksistere.

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:26/08/2005 14:59

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 20

Døgn-verdier - Flerårs 25-persentil

Enhet:m³/s

1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	4.03	3.41	2.96	3.18	11.51	43.13	34.81	20.74	10.81	11.75	5.94	3.60
2	3.86	3.47	2.92	3.53	17.43	43.68	34.56	25.77	10.22	10.97	6.04	3.86
3	3.73	3.51	2.85	3.72	21.99	45.08	35.40	20.99	10.81	12.08	5.93	4.34
4	3.73	3.51	2.83	3.44	17.04	36.36	37.04	21.86	11.37	10.04	5.62	4.10
5	3.73	3.49	2.75	3.65	22.66	38.83	35.48	21.96	11.25	9.95	5.69	3.99
6	3.67	3.51	2.99	3.68	21.48	53.99	33.89	17.71	10.30	13.75	6.20	4.08
7	3.67	3.27	3.05	3.97	20.56	47.33	32.54	19.52	10.97	14.99	5.89	4.35



Side 11
Bøfossen

8	3.61	3.33	3.07	3.99	22.81	58.71	30.63	17.65	9.59	13.91	6.39	4.16
9	3.33	3.28	3.05	4.06	24.02	52.91	34.46	16.18	8.54	13.28	6.24	4.03
10	3.74	3.30	3.14	4.26	22.25	45.05	32.31	16.04	11.50	14.66	5.56	4.40
11	3.70	3.11	2.97	4.18	20.32	43.00	30.82	14.94	11.23	13.39	5.27	4.40
12	3.74	3.08	2.84	4.02	20.54	47.90	30.76	14.63	11.08	11.38	5.38	4.35
13	3.94	3.07	2.75	3.97	23.33	40.05	27.65	14.36	10.31	11.59	4.94	4.61
14	4.00	3.08	2.77	4.22	25.93	36.31	31.64	15.12	8.17	9.93	4.94	4.66
15	3.88	3.13	2.87	4.39	32.20	39.08	29.06	16.02	6.82	7.55	4.86	4.51
16	3.86	3.06	3.26	4.47	29.32	37.86	26.92	15.32	6.96	7.51	4.72	4.15
17	3.90	3.07	3.11	5.07	32.09	36.33	25.38	15.21	7.16	9.30	4.57	4.00
18	3.95	3.02	2.95	5.21	31.35	40.30	28.97	13.23	6.18	10.08	4.50	3.81
19	3.97	2.94	2.98	5.06	29.60	38.97	26.63	11.68	5.86	8.35	4.43	4.21
20	4.69	2.95	3.27	5.27	33.01	40.28	20.92	13.04	5.57	7.03	4.28	4.17
21	4.66	3.05	3.13	5.38	26.04	38.23	26.02	13.67	7.81	6.10	4.20	3.99
22	4.46	2.94	3.01	5.10	26.01	40.07	28.27	15.05	6.96	5.34	4.38	4.57
23	4.22	2.99	2.95	5.41	25.28	35.75	25.77	14.54	10.00	5.50	4.19	4.61
24	4.10	2.92	2.96	5.85	26.78	37.10	22.11	13.14	10.36	5.30	4.58	4.55
25	3.99	2.82	2.99	6.63	33.45	40.59	25.57	13.50	9.45	5.22	4.26	4.56
26	3.94	2.82	2.98	7.43	32.61	43.81	22.12	12.33	8.41	5.60	4.17	4.50
27	3.87	2.84	2.97	9.44	32.94	38.23	19.16	10.80	7.47	6.11	4.10	4.52
28	3.87	2.89	2.85	11.68	39.18	35.54	17.74	8.88	8.17	6.56	4.07	4.44
29	3.70	---	2.88	11.02	38.26	36.22	19.04	8.59	10.16	6.08	3.95	4.36
30	3.49		2.88	9.95	38.14	34.32	19.02	10.15	9.78	6.89	3.67	4.19
31	3.44		2.93		44.18		20.72	9.89		5.04		3.95
Års-verdier												
MID:	3.89	3.14	2.97	5.37	27.17	41.50	27.92	15.24	9.11	9.20	4.96	4.26 12.95
MIN:	3.33	2.82	2.75	3.18	11.51	34.32	17.74	8.59	5.57	5.04	3.67	3.60 2.75
MAKS:	4.69	3.51	3.27	11.68	44.18	58.71	37.04	25.77	11.50	14.99	6.39	4.66 58.71
STDA:	0.30	0.22	0.13	2.24	7.24	5.79	5.61	4.00	1.81	3.18	0.79	0.27 12.57



For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80 % av data eksistere.

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:26/08/2005 15:00

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter....: vannføring

Versjon.....: 20

Døgn-verdier - Flerårsminimum

Enhet:m³/s

1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	1.78	1.06	0.89	0.72	4.81	28.29	16.99	13.85	4.85	5.26	3.16	1.74
2	1.71	1.06	0.88	0.72	5.63	28.94	18.17	14.33	4.60	4.89	3.64	1.80
3	1.65	1.01	0.91	0.76	7.91	24.58	27.36	15.08	4.73	4.58	2.95	1.82
4	1.58	0.96	0.92	0.81	8.20	25.49	21.55	14.96	4.58	4.29	3.20	2.32
5	1.52	0.96	0.88	0.91	8.98	26.36	17.78	12.32	4.40	4.06	3.25	3.04
6	1.95	0.91	0.86	1.11	9.26	21.12	29.56	10.63	4.39	3.88	2.93	3.04
7	1.77	0.85	0.81	1.44	9.23	27.65	25.41	9.72	4.71	3.73	2.72	3.03
8	1.77	0.75	0.81	2.09	7.02	24.68	19.93	10.15	4.84	3.63	2.78	3.01
9	1.88	0.71	0.81	3.27	5.86	22.53	18.49	9.48	4.63	3.58	2.65	2.99
10	1.89	0.71	0.81	3.36	5.55	27.39	18.24	8.40	4.39	8.21	2.90	2.98
11	1.69	0.71	0.81	3.04	6.12	25.01	17.55	7.92	4.22	6.56	3.11	2.96
12	1.63	0.67	0.81	2.79	13.17	21.48	14.58	8.77	4.61	5.43	3.13	2.94
13	1.74	0.68	0.81	2.71	15.63	22.29	12.60	9.57	4.23	4.91	2.99	2.93
14	2.02	0.69	0.81	2.63	15.46	25.64	11.58	9.49	3.95	5.09	2.41	2.91
15	1.89	0.78	0.76	2.65	15.29	23.90	12.89	7.87	3.74	4.66	2.65	2.90
16	1.72	1.06	0.76	2.61	13.06	23.06	15.30	7.01	3.57	4.32	2.82	2.88
17	1.65	1.17	0.76	2.55	11.72	27.05	13.80	7.79	3.44	4.00	3.03	2.86
18	1.90	1.23	0.76	2.69	11.46	27.60	15.47	7.51	3.29	3.66	2.59	2.85
19	1.97	0.81	0.76	2.78	9.38	25.74	12.85	7.32	3.15	3.37	2.62	2.83
20	1.80	0.68	0.76	3.12	10.26	23.18	11.68	7.34	3.08	3.19	2.91	2.81
21	1.67	0.69	0.76	3.34	10.65	22.24	11.12	7.47	3.02	3.07	2.83	2.80

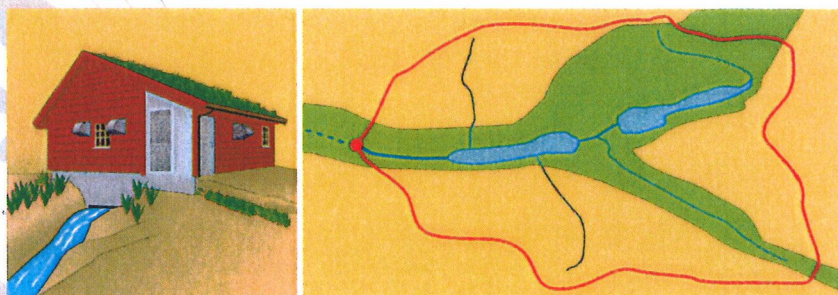


22	1.57	0.66	0.76	3.29	11.44	21.41	11.40	7.20	3.02	3.07	2.83	2.78
23	1.46	0.62	0.76	3.26	14.34	20.56	11.84	6.17	2.97	3.10	2.75	2.76
24	1.40	0.64	0.72	4.15	16.80	18.89	15.50	5.48	3.02	2.91	2.75	2.67
25	1.34	0.64	0.72	4.11	14.69	19.53	15.45	5.25	2.96	2.75	2.48	2.58
26	1.28	0.64	0.72	4.05	17.99	18.94	13.51	5.08	2.88	2.59	1.95	2.39
27	1.22	0.65	0.72	4.07	19.36	19.46	13.30	4.88	3.33	2.43	1.99	2.35
28	1.22	0.71	0.72	3.86	16.01	16.86	13.32	4.77	3.97	2.35	1.64	2.20
29	1.17	---	0.72	3.97	15.99	14.03	13.99	4.63	3.77	2.28	1.57	2.13
30	1.11		0.72	4.32	17.03	17.29	13.16	4.47	5.08	2.23	1.55	1.99
31	1.11		0.72		26.62		11.63	4.35		2.31		1.85
Års-verdier												
MID:	1.62	0.81	0.79	2.71	12.09	23.04	16.00	8.36	3.91	3.88	2.69	2.62 6.57
MIN:	1.11	0.62	0.72	0.72	4.81	14.03	11.12	4.35	2.88	2.23	1.55	1.74 0.62
MAKS:	2.02	1.23	0.92	4.32	26.62	28.94	29.56	15.08	5.08	8.21	3.64	3.04 29.56
STDA:	0.26	0.18	0.06	1.13	4.87	3.69	4.62	3.09	0.70	1.32	0.50	0.42 7.16

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80 % av data eksistere.

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Bøfossen (062.F), Voss kommune i Hordaland

Utarbeidet av Heidi Bache Stranden



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Bøfossen (062.F), Voss kommune i Hordaland

Oppdragsgiver: Bystøl A/S

Saksbehandler: Heidi Bache Stranden

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200707034-2

Arkiv: 333/062.F

Emneord Små kraftverk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord.....4

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt.....5

5-persentil sesongvannføring5

Restvannføring5

Aktuelt informasjonsmateriale9

Vedlegg9

Forord

På oppdrag for Bystøl A/S har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Bøfossen. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Bøfossen basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene inkluderer 5-persentiler, kurver for restvannføring i et tørt, middels og vått år, samt tabeller som viser flerårsmiddel, -median, - minimum og -maksimum.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Heidi Bache Stranden har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

Heidi Bache Stranden
avdelingsingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Vassdragsnummer (regine): 062.F

Vernestatus: Vassdraget er vernet jfr. Verneplan III (1986).

Det gjøres oppmerksom på at terskelen for tillatelser til utbygging i vernede vassdrag er vesentlig høyere enn i andre vassdrag.

Feltareal ved inntak kote 362 Ca 394 km² (arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000 i Kartulff).

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 2) i nedbørsfeltet til Bøfossen på 63,1 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $63,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 394 \text{ km}^2 = 24\,861 \text{ l/s} = 24,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 784 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20 \%$, som i nedbørsfeltet til Bøfossen tilsvarer et intervall på 19,9 m³/s til 29,8 m³/s.

For øvrig feltbeskrivelse og vurdering av nærliggende avløpsstasjoner vises det til rapportene NVE 200500533-4 og NVE 200500533-12. Stasjonen 62.15 Kinne er benyttet som sammenlikningsstasjon.

5-persentil sesongvannføring

5-persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 2) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Bøfossen estimert med utgangspunkt i målestasjonen 62.15 Kinne. Beregnet 5-persentil for sommer- og vintersesong er for Kinne henholdsvis 19,5 l/s·km² og 6,4 l/s·km².

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring (NVE 200500533-4), er 5-persentilen ved inntaket til kraftverket i Bøfossen anslått til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): 19,5 l/s·km² eller ca 7,68 m³/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): 6,5 l/s·km² eller ca 2,56 m³/s

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observerte daglig skalert vannføring for målestasjon Kinne i perioden 1985 - 2006 er utgangspunktet.

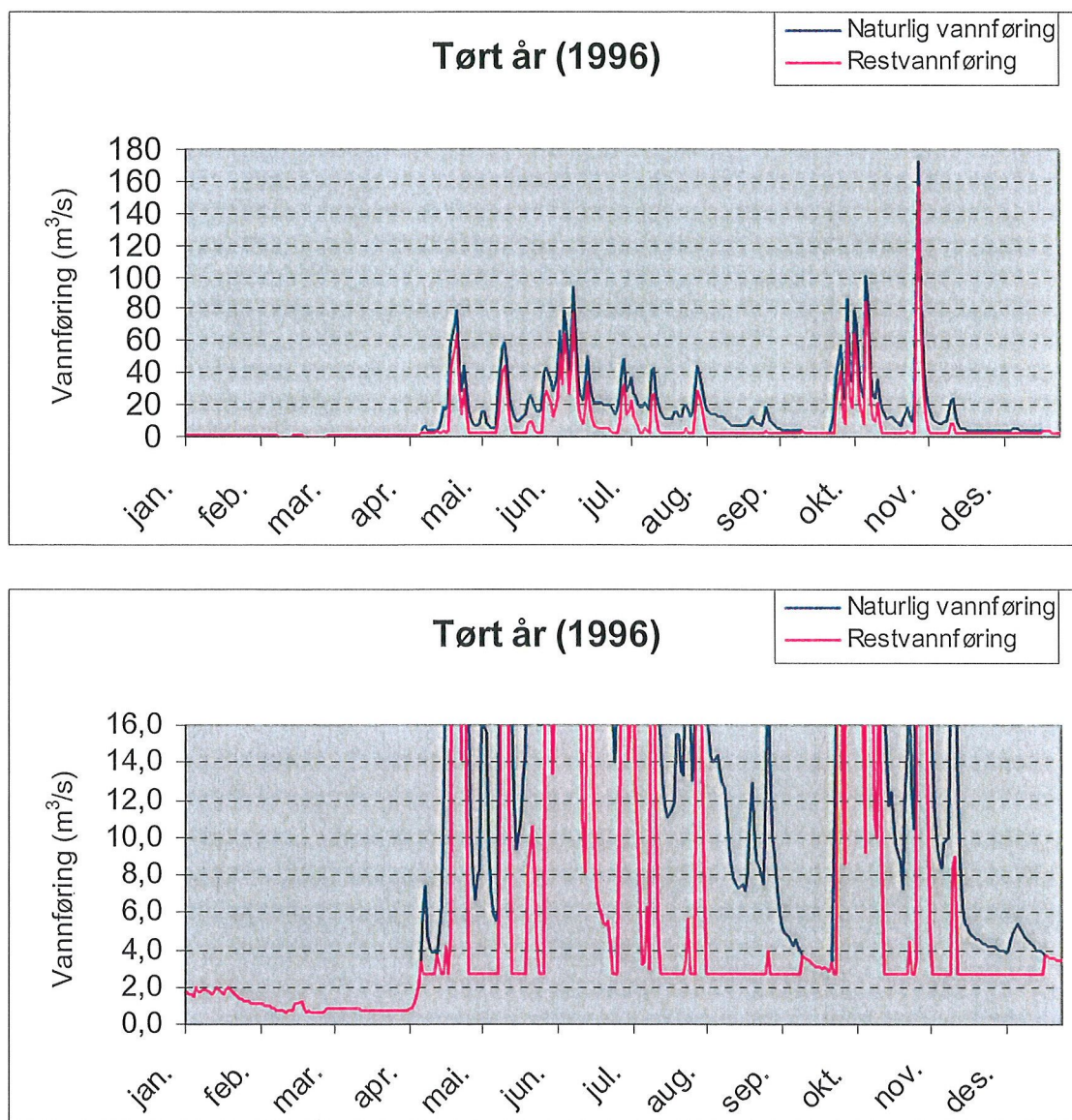
I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er 15,0 m³/s.
- Minste slukeevne for turbinen er 1,0 m³/s.
- Minstevannføring lik alminnelig lavvannføring: 2,8 m³/s

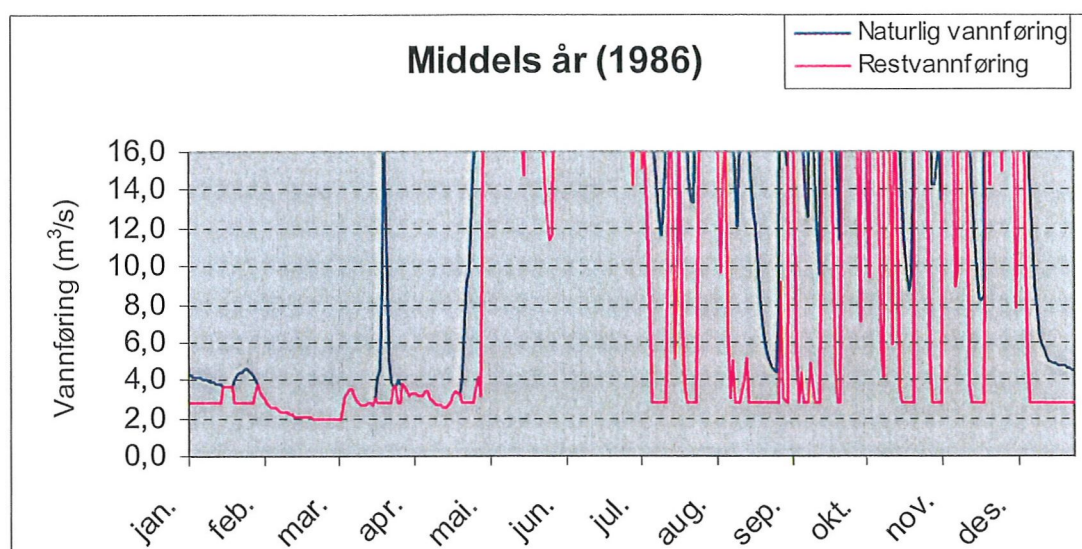
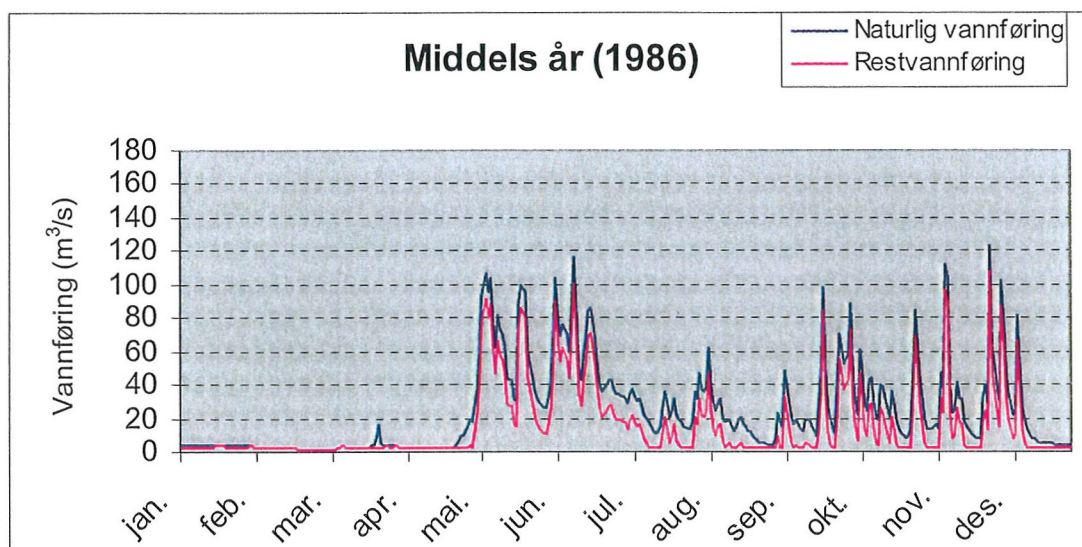
Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (1996), middels (1986) og vått (1990) år er illustrert i figurene 1, 2 og 3.

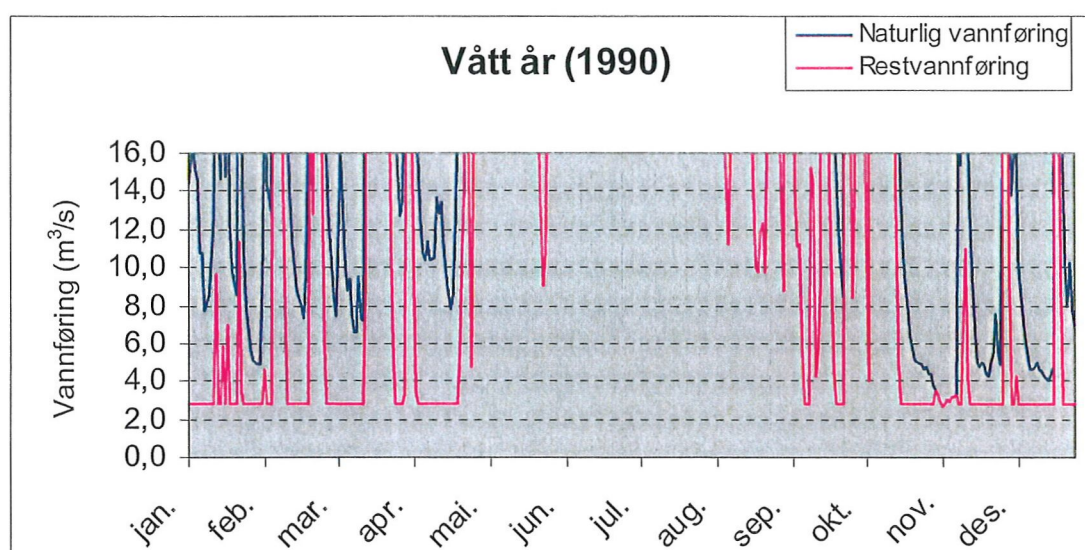
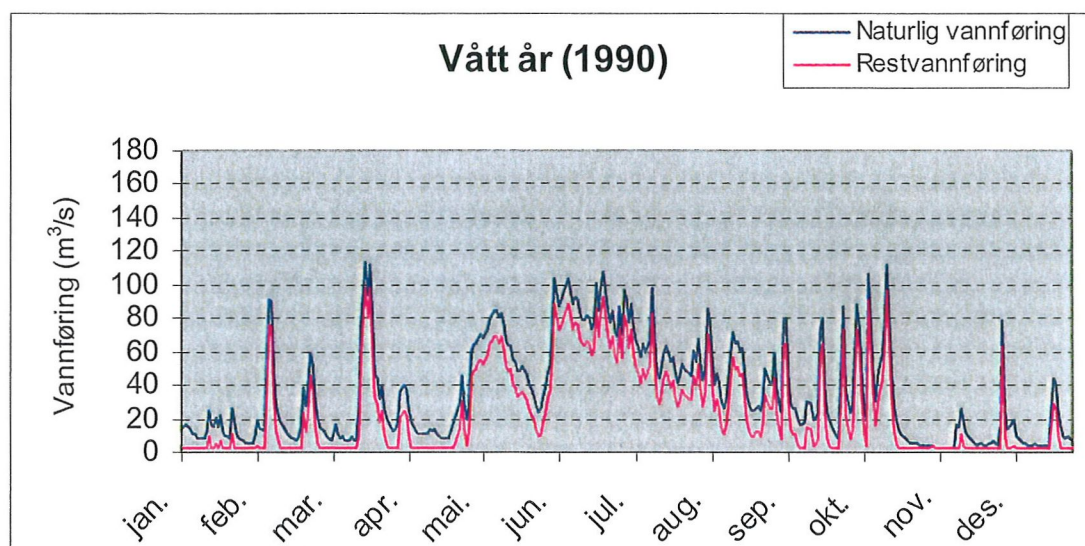
Tilslig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør vil i liten grad bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverk er særdeles lite, og høydeforskjellen mellom kraftverket og inntakspunktet er omlag 8 m.



Figur 1. Restvannføringen i Bøfossen i et tørt år (1996) med en årsavrenning på 14,9 m³/s. I 121 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (1,0 m³/s) + minstevannføring (2,8 m³/s). I 120 dager er vannføringen større enn største slukeevne (15,0 m³/s).



Figur 2. Restvannføringen i Bøfossen i et middels år (1986) med en årsavrenning på $24,9 \text{ m}^3/\text{s}$. I 82 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($1,0 \text{ m}^3/\text{s}$) + minstevannføring ($2,8 \text{ m}^3/\text{s}$). I 186 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($15,0 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 3. Restvannføringen i Bøfossen i et vått år (1990) med en årsavrenning på 36,2 m³/s. I 10 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (1,0 m³/s) + minstevannføring (2,8 m³/s). I 238 dager er vannføringen større enn største slukeevne (15,0 m³/s).

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %. Usikkerheten øker for små nedbørfelt.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ”Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdatab.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Flerårsverdier

Vedlegg 2: Definisjoner

Vedlegg 3: Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

VEDLEGG 1: Flerårsverdier

(Observerte avrenning ved Kinne er skalert for å gi representativ avrenning i Bøfossen)

Flerårsmiddelverdier

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:15/08/2007 10:29

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter....: vannføring

Versjon.....: 24

Døgn-verdier - Flerårsmiddel

Enhet:m³/s

Periode: 1984-2006

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	7.97	5.94	5.29	11.26	33.52	55.75	54.01	31.63	21.31	32.35	24.01	14.02
2	8.77	5.48	6.02	10.35	36.42	59.32	52.85	33.28	21.42	29.38	26.58	12.26
3	9.83	6.90	4.46	10.64	37.91	61.72	48.56	33.08	20.64	32.09	25.68	18.01
4	7.39	13.77	4.23	9.15	37.70	63.04	49.42	34.67	20.69	36.91	21.79	13.77
5	6.97	13.39	4.72	8.62	39.33	64.31	51.01	35.56	19.66	32.50	20.75	14.92
6	6.88	16.35	5.43	8.06	42.64	64.27	51.72	32.52	17.82	29.48	21.83	14.91
7	8.70	14.97	5.61	7.59	42.33	66.05	48.61	30.34	21.31	37.05	19.64	13.39
8	8.95	10.75	6.17	6.96	44.84	70.75	43.03	24.47	24.27	32.94	16.39	13.36
9	7.54	8.14	5.58	10.14	43.77	66.66	44.43	23.47	26.66	31.83	16.37	13.14
10	9.93	7.87	6.49	10.24	42.89	67.94	45.11	24.12	22.77	29.00	15.90	12.29
11	13.55	6.88	5.97	10.01	42.36	66.03	46.33	24.55	18.65	29.83	16.94	14.62
12	11.74	6.21	5.67	11.13	42.97	65.73	48.03	23.75	16.23	28.46	18.01	11.63
13	9.85	5.16	5.12	10.61	42.96	66.73	50.15	24.69	20.03	25.06	13.08	12.77
14	10.05	5.74	4.94	11.29	42.80	62.41	42.23	25.48	32.44	24.48	18.02	13.67
15	12.05	6.11	5.56	12.71	44.77	57.85	41.73	27.43	31.77	21.89	21.40	17.91
16	10.63	7.02	8.30	12.87	47.61	54.12	38.89	32.67	27.62	19.89	13.68	13.25
17	12.81	5.35	10.76	13.54	49.26	54.07	35.77	28.93	21.77	25.69	12.39	10.81
18	10.41	5.61	10.71	13.28	51.22	52.79	37.41	27.71	22.46	22.89	10.35	13.30
19	10.92	6.56	11.65	13.41	52.52	57.03	35.90	24.45	31.17	25.80	9.80	12.48
20	10.80	7.38	10.07	13.42	50.06	65.48	37.01	23.82	37.75	19.06	8.74	8.42
21	9.45	10.27	8.05	15.08	52.14	60.80	39.98	30.51	35.48	17.24	7.93	8.23



22	7.84	8.44	6.94	17.72	54.88	57.99	39.73	26.10	32.26	20.74	8.26	9.14
23	6.46	10.59	6.30	20.41	54.69	54.39	36.11	22.72	31.53	22.60	14.28	9.72
24	6.00	8.44	5.93	22.05	53.82	51.66	34.40	22.29	28.48	19.52	16.78	13.01
25	6.14	8.29	5.00	23.09	53.00	50.60	38.22	20.89	32.31	19.66	15.96	11.78
26	5.64	6.67	4.77	25.13	55.07	57.72	36.95	21.94	29.65	19.85	18.63	10.65
27	5.54	5.91	5.31	25.23	56.98	55.52	38.43	21.22	25.83	21.40	13.96	10.03
28	8.01	5.61	5.27	25.66	60.46	55.83	31.62	27.33	28.09	23.41	20.12	7.99
29	6.71	---	6.28	27.94	63.76	56.88	30.19	29.25	26.07	23.34	16.93	11.32
30	5.84		8.30	30.95	60.45	52.27	32.50	32.40	22.47	22.24	15.00	11.51

31	5.70		11.47		56.99		33.81	28.77		26.03		8.95
----	------	--	-------	--	-------	--	-------	-------	--	-------	--	------

Års-verdier

MID:	8.68	8.21	6.66	14.95	48.07	59.86	41.75	27.42	25.62	25.89	16.64	12.30	24.75
MIN:	5.54	5.16	4.23	6.96	33.52	50.60	30.19	20.89	16.23	17.24	7.93	7.99	4.23
MAKS:	13.55	16.35	11.65	30.95	63.76	70.75	54.01	35.56	37.75	37.05	26.58	18.01	70.75
STDA:	2.23	3.05	2.13	6.66	7.70	5.53	6.73	4.24	5.57	5.38	4.86	2.45	17.19

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80% av data eksistere.

Flerårsmedianverdier:

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:15/08/2007 10:29

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 24

Døgn-verdier - Flerårs median

Enhet:m³/s

1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	4.83	4.21	3.90	4.88	25.35	55.85	41.05	29.25	20.36	20.48	14.89	5.39
2	5.00	4.04	3.64	4.78	30.29	54.95	39.83	30.12	20.32	26.32	13.08	6.07
3	4.96	4.18	3.45	4.89	34.54	52.73	41.50	30.43	18.16	22.94	11.59	7.13
4	4.73	4.21	3.40	4.67	32.70	55.35	43.06	31.67	15.40	28.53	11.10	7.95
5	4.33	4.78	3.40	4.75	39.34	60.68	39.82	29.98	15.71	22.12	10.75	5.54
6	4.51	6.00	3.66	4.41	37.56	66.93	42.41	23.68	16.10	24.58	11.87	6.60
7	4.44	7.25	3.57	4.79	37.51	72.30	37.84	27.97	20.52	26.65	10.29	6.12
8	4.31	6.53	3.52	5.09	38.82	70.50	36.68	20.68	20.37	20.24	10.28	7.00
9	4.22	5.56	3.61	4.94	38.03	59.88	41.70	19.70	16.31	32.49	8.31	8.41



10	4.42	5.48	4.05	5.18	35.94	72.25	45.86	20.00	15.94	26.89	8.95	7.54
11	4.35	5.26	4.39	5.00	34.82	68.10	42.93	19.40	14.19	22.02	7.65	8.15
12	4.60	4.86	4.27	4.80	32.85	64.37	47.99	18.38	13.53	16.11	6.68	7.10
13	5.61	4.40	4.29	4.96	33.68	61.55	51.37	20.09	12.59	20.59	5.49	6.94
14	5.72	4.10	4.57	5.86	40.20	57.07	41.43	17.68	14.15	19.20	6.96	6.10
15	5.37	4.37	4.41	6.19	43.86	46.08	41.39	21.57	20.91	17.32	7.68	6.10
16	5.26	4.67	4.29	8.06	52.63	42.74	37.17	22.62	22.01	14.23	5.62	6.60
17	5.58	4.70	4.30	6.73	47.77	46.53	32.61	19.06	20.74	13.00	8.10	5.84
18	5.40	4.61	4.22	7.77	42.39	49.54	36.88	17.13	21.66	11.79	6.15	5.84
19	5.56	4.51	4.25	7.11	47.76	55.27	34.70	18.34	25.28	9.58	5.78	5.62
20	5.67	4.41	4.20	8.22	46.47	62.86	31.36	17.97	22.30	13.39	6.79	5.43
21	5.01	4.21	4.47	12.27	51.74	61.97	34.77	18.58	26.39	11.70	5.68	5.53
22	4.83	4.19	4.33	12.60	47.24	54.82	31.78	19.04	30.14	12.49	7.01	7.16
23	4.63	4.13	4.27	14.54	51.43	46.80	36.70	18.80	21.15	10.86	7.06	7.32
24	4.51	4.14	4.17	18.35	48.00	46.27	35.49	18.55	19.57	10.20	5.74	6.46
25	4.62	4.10	4.00	20.41	46.65	44.27	36.02	17.33	15.68	8.76	7.46	7.06
26	4.51	4.23	4.20	22.96	51.96	46.82	34.38	14.64	12.33	8.58	5.25	7.08
27	4.51	4.11	4.32	20.32	53.36	52.44	31.53	21.32	18.21	12.10	5.30	5.98
28	4.27	4.11	4.70	20.73	61.85	47.45	26.20	20.04	20.17	17.97	6.96	5.87
29	4.02	---	4.58	21.75	59.49	50.23	26.98	17.40	21.45	17.64	5.84	5.91
30	4.37		4.53	20.36	57.93	45.69	25.76	22.24	20.30	12.58	5.68	5.10
31	4.28		4.65		57.54		28.24	19.01		10.66		4.96

Års-verdier

MID:	4.79	4.69	4.12	9.91	43.86	55.74	37.27	21.38	19.06	17.48	8.00	6.45	19.48
MIN:	4.02	4.04	3.40	4.41	25.35	42.74	25.76	14.64	12.33	8.58	5.25	4.96	3.40
MAKS:	5.72	7.25	4.70	22.96	61.85	72.30	51.37	31.67	30.14	32.49	14.89	8.41	72.30
STDA:	0.49	0.79	0.39	6.46	9.27	8.70	6.14	4.55	4.07	6.49	2.54	0.89	17.37

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80% av data eksistere.

Flerårsminimumsverdier

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:15/08/2007 10:29

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 24

Døgn-verdier - Flerårsminimum

Enhet:m³/s

1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	1.79	1.06	0.89	0.72	4.83	26.11	17.05	12.78	4.87	5.28	3.17	1.75
2	1.72	1.06	0.88	0.72	5.65	29.04	18.24	9.22	4.62	4.91	3.66	1.80
3	1.65	1.01	0.92	0.77	7.94	24.67	22.86	8.11	4.75	4.60	2.96	1.83
4	1.59	0.96	0.92	0.81	8.23	25.58	21.63	6.48	4.59	4.31	3.21	2.33
5	1.53	0.96	0.88	0.91	9.01	26.46	17.85	5.56	4.42	4.08	3.26	3.05
6	1.96	0.91	0.86	1.12	9.29	21.20	22.26	5.23	4.40	3.89	2.94	3.05
7	1.78	0.85	0.81	1.44	9.27	27.75	22.98	7.55	4.73	3.75	2.73	3.04
8	1.78	0.75	0.81	2.10	7.04	24.77	20.00	6.54	4.86	3.65	2.79	3.02
9	1.89	0.72	0.81	2.77	5.88	22.61	18.55	5.39	4.65	3.59	2.66	3.01
10	1.90	0.71	0.81	2.84	5.56	27.49	18.31	7.40	4.40	8.24	2.91	2.99
11	1.70	0.71	0.81	2.68	6.14	25.10	17.61	6.31	4.23	6.58	3.12	2.97
12	1.64	0.67	0.81	2.80	13.21	21.55	14.63	5.50	4.63	5.45	3.15	2.96
13	1.75	0.69	0.81	2.72	15.69	22.37	12.65	5.08	4.24	4.93	3.01	2.94
14	2.02	0.70	0.81	2.64	15.52	25.74	11.62	4.80	3.96	5.11	2.42	2.92
15	1.90	0.78	0.77	2.66	15.35	23.98	12.94	4.78	3.75	4.67	2.66	2.91
16	1.72	1.06	0.77	2.62	13.10	23.15	15.36	5.34	3.59	4.33	2.83	2.89
17	1.66	1.17	0.77	2.56	11.76	25.94	13.85	5.09	3.45	4.01	3.04	2.87
18	1.91	1.23	0.77	2.70	11.50	27.70	15.53	5.24	3.30	3.68	2.60	2.86
19	1.98	0.81	0.77	2.79	9.42	25.84	12.89	5.54	3.16	3.38	2.63	2.84
20	1.80	0.68	0.77	3.14	10.29	23.27	11.72	6.74	3.09	3.20	2.92	2.82
21	1.68	0.69	0.77	3.36	10.69	22.32	11.16	6.38	3.03	3.08	2.84	2.81
22	1.58	0.66	0.77	3.30	11.48	21.49	10.76	5.97	3.04	3.08	2.84	2.79
23	1.46	0.63	0.77	3.28	14.39	20.63	9.66	6.20	2.98	3.11	2.76	2.77
24	1.40	0.65	0.72	4.17	15.01	18.96	9.50	5.50	3.03	2.92	2.76	2.68



25	1.34	0.64	0.72	4.13	14.74	19.60	9.48	5.27	2.97	2.76	2.49	2.59	
26	1.29	0.64	0.72	4.06	16.15	19.00	8.31	5.10	2.89	2.59	1.96	2.40	
27	1.23	0.66	0.72	4.08	19.43	19.53	7.59	4.90	3.34	2.44	2.00	2.36	
28	1.23	0.71	0.72	3.87	16.07	16.92	8.22	4.79	3.98	2.36	1.64	2.21	
29	1.17	---	0.72	3.98	16.05	14.08	7.67	4.65	3.79	2.28	1.57	2.14	
30	1.12		0.72	4.33	17.09	17.35	6.89	4.48	5.10	2.24	1.55	1.99	
31	1.12		0.72		26.72		11.67	4.37		2.32		1.85	Års-verdier
MID:	1.62	0.81	0.79	2.67	12.02	23.01	14.17	6.01	3.93	3.90	2.70	2.63	6.21
MIN:	1.12	0.63	0.72	0.72	4.83	14.08	6.89	4.37	2.89	2.24	1.55	1.75	0.63
MAKS:	2.02	1.23	0.92	4.33	26.72	29.04	22.98	12.78	5.10	8.24	3.66	3.05	29.04
STDA:	0.26	0.18	0.06	1.12	4.77	3.58	4.80	1.65	0.71	1.33	0.50	0.42	6.89

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80% av data eksistere.

Flerårsmaksimumsverdier:

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:15/08/2007 10:29

Arbeidsdata for: 62.15.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 24

Døgn-verdier - Flerårsmaksimum													Enhet:m ³ /s
1984	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	27.43	32.41	20.52	48.93	99.91	105.88	114.60	65.28	54.87	167.95	101.57	74.38	
2	34.00	28.69	46.17	40.18	101.81	124.89	125.53	61.15	41.17	102.89	134.94	47.96	
3	69.80	29.27	19.27	37.59	91.73	131.01	77.91	81.43	54.59	135.02	173.28	102.65	
4	28.09	79.77	13.53	25.44	83.77	142.38	111.99	85.58	78.73	114.79	93.52	80.90	
5	21.18	49.34	16.07	33.23	93.38	129.32	121.69	79.51	80.70	104.17	99.69	84.53	
6	19.41	91.49	15.92	34.18	113.39	111.53	113.17	118.12	47.27	83.79	101.88	78.24	
7	65.23	89.94	22.45	35.99	138.28	116.56	96.04	89.24	56.49	109.72	100.95	49.01	
8	50.31	49.71	26.03	28.82	118.09	154.24	81.80	51.58	88.13	98.86	64.87	50.62	
9	27.94	29.59	18.85	107.64	95.66	138.10	78.85	70.22	151.14	106.89	119.10	81.81	
10	45.71	22.54	31.09	98.40	84.73	119.99	88.20	53.36	80.60	75.86	112.12	53.31	
11	87.14	19.92	21.91	54.17	107.08	116.03	107.34	62.46	47.37	86.27	105.54	71.94	



12	58.16	14.72	16.21	49.05	130.07	101.72	98.04	57.11	40.43	100.69	107.70	47.20
13	37.67	11.81	15.00	46.24	81.21	164.25	96.43	60.33	75.36	83.97	51.61	63.36
14	36.88	32.61	15.88	65.29	74.34	118.78	92.35	72.20	222.88	105.50	147.08	69.16
15	44.55	35.81	24.77	84.89	86.15	114.01	99.56	85.60	119.36	63.08	121.66	101.58
16	36.51	49.51	76.37	94.49	88.77	102.43	83.52	134.14	93.45	75.38	43.68	87.66
17	69.27	24.42	114.35	71.16	161.95	112.37	75.59	77.59	106.01	112.82	38.29	48.52
18	40.81	27.33	95.11	49.14	142.75	85.65	65.81	113.09	68.75	103.60	35.23	88.88
19	77.82	45.67	113.18	65.57	117.23	98.18	61.43	105.24	92.04	151.96	25.43	52.57
20	75.19	46.53	81.90	61.35	118.45	158.26	98.56	93.92	96.95	83.32	22.63	22.39

21	53.49	123.52	47.94	55.94	127.74	107.04	145.15	143.32	117.93	65.49	22.35	20.58
22	26.98	50.42	44.26	57.22	140.61	105.17	96.34	71.97	111.15	87.34	24.00	39.41
23	20.35	60.34	32.46	70.80	141.21	108.40	67.15	74.89	94.37	123.10	88.48	43.78
24	23.03	52.83	40.75	79.84	127.93	129.91	66.92	76.95	78.25	85.14	74.65	51.04
25	28.67	50.58	26.68	54.25	105.67	109.21	72.82	49.04	171.31	71.39	57.73	41.71
26	19.87	39.84	20.77	66.44	105.64	204.38	96.62	55.46	121.12	140.61	88.94	29.17
27	24.48	23.83	17.62	60.24	125.41	144.66	91.67	55.80	88.55	156.01	49.56	36.24
28	85.85	15.96	15.48	69.03	156.51	158.63	71.89	89.00	120.80	71.25	123.96	32.43
29	60.42	---	22.08	85.77	114.80	119.67	94.33	118.27	88.09	98.30	79.07	105.46
30	38.68		50.73	101.83	114.97	146.12	108.62	145.14	55.13	136.08	106.91	83.04

31	32.62		89.85		102.02		81.28	128.83		109.76		48.75
----	-------	--	-------	--	--------	--	-------	--------	--	--------	--	-------

Års-verdier

MID:	44.11	43.87	39.14	61.10	112.62	125.96	92.94	84.70	91.43	103.58	83.88	60.91	78.84
MIN:	19.41	11.81	13.53	25.44	74.34	85.65	61.43	49.04	40.43	63.08	22.35	20.58	11.81
MAKS:	87.14	123.52	114.35	107.64	161.95	204.38	145.15	145.14	222.88	167.95	173.28	105.46	222.88
STDA:	20.40	25.56	29.92	21.92	22.36	24.44	19.24	27.63	39.46	26.77	39.38	23.58	38.76

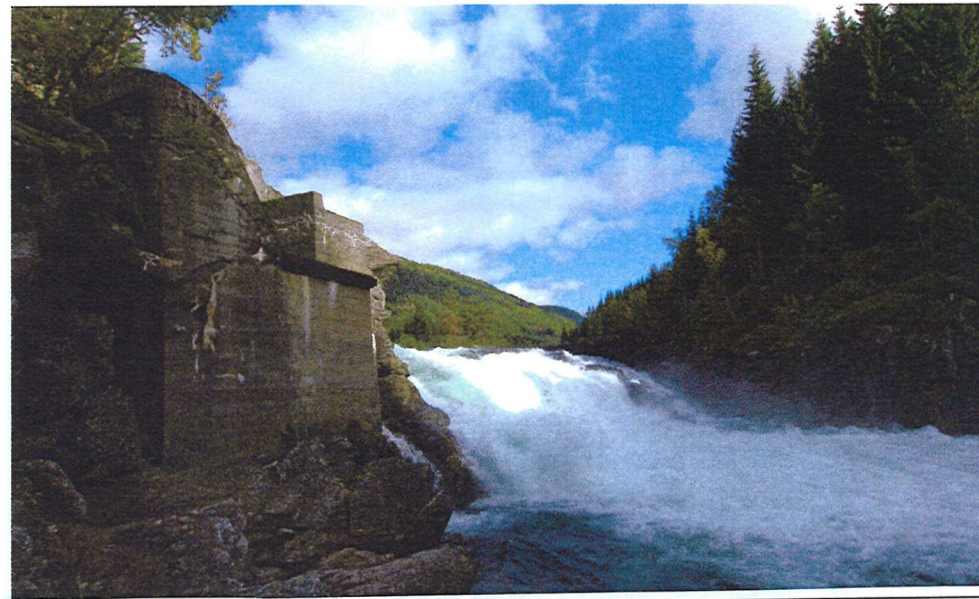
For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80% av data eksistere.



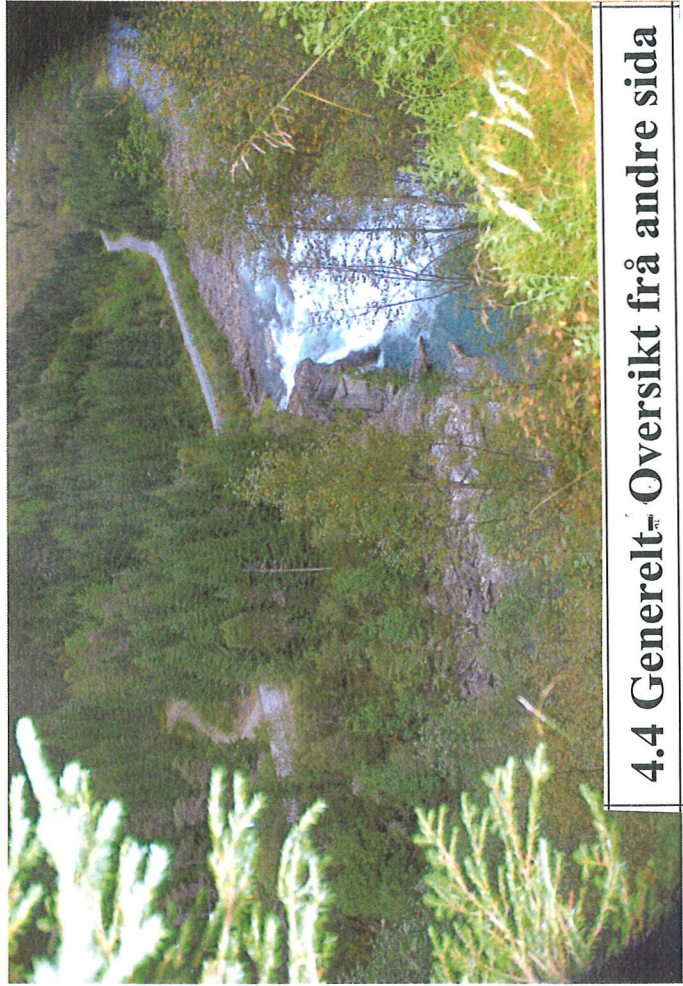
4.1 Generelt-Sett mot gammalt Inntak og rest av Dam



4.2 Generelt-Sett oppstrøms ovanfor og nedanfrå



4.3 Generelt-Sett område for utløp og gammel Stasjon

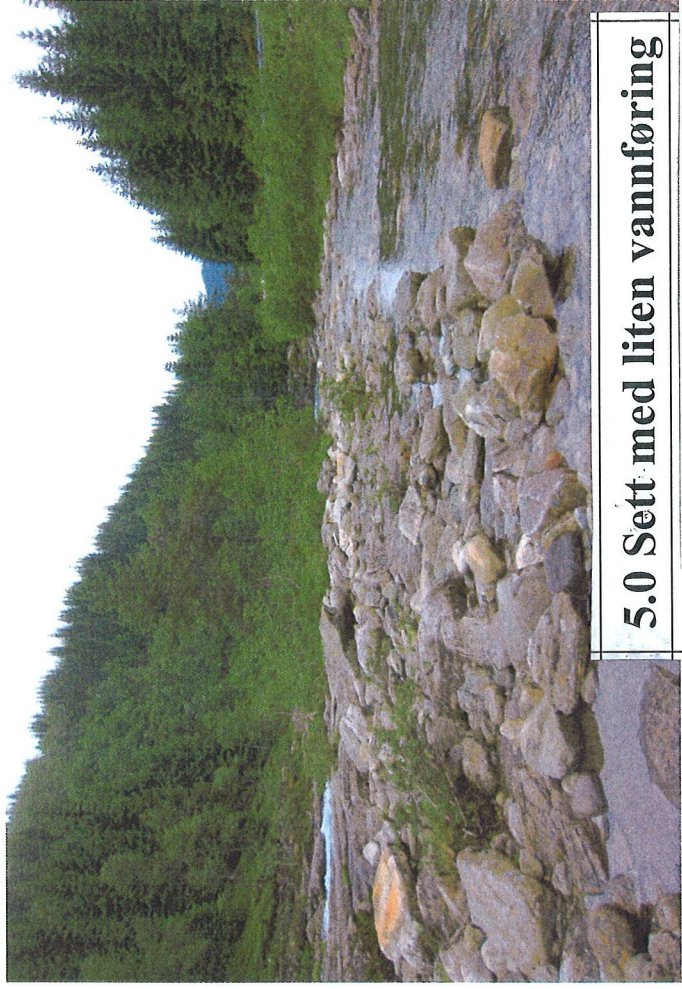


4.4 Generelt- Oversikt frå andre sida





4.5 Generelt- Oversikt frå andre sida



5.0 Sett med liten vannføring



5.1 Sett med liten vannføring



5.2 Sett med større vannføring



5.3 Sett med større vannføring

Bakgrunnsinformasjon

Ingvald Bø og Oddny Bøe eig samla vedrørte fallrettar i Bøfossen i Voss kommune. Dette i kraft av å vera heimelshavarar til bruka Gnr 132 Bnr 1 og Gnr 132 Bnr 2.

Fallrettseigarane og Øystein Bø (son av Ingvald Bø) er einige om at det skal søkjast å tilretteleggja for utnytting av fallrettane til kraftproduksjon i Bøfossen.

Bakgrunnen for dette initiativet er eit ynskje om å setja i gang igjen kraftproduksjon i Bøfossen, all den tid det var slikt anlegg i drift i fossen frå 1928 og nokre tiår deretter.

Fallrettseigarane og Øystein Bø har organisert utbyggingsinteressene i eit aksjeselskap, Raundalskraft AS. Det er dette selskapet som er konsesjonssøkjjar. Styret i Raundalskraft AS består av Øystein Bø, Geir Geitle og Ingvald Bø.

Fallrettseigarane har i forkant av stiftelse av Raundalskraft AS kome fram til ein avtale om prosjektering og utbygging av Bøfossen, og partane har avtalefesta fordeling av rettane knytt til fall og vedrørt grunn elles.

Det er etablert fallrettsleigeavtale med varigheit 40 år mellom Raundalskraft AS og fallretts-eigarane. Det er denne som vil liggja til grunn dersom selskapet blir innvilga konsesjon for utbygging og drift av kraftressursane i Bøfossen.

Fallrettseigarane og Øystein Bø er kjende med verneinteressene i Raundalsvassdraget og vil vera opptekne av å føreta ei utbygging som ikkje kjem i konflikt med desse. Det er konsesjonssøkjaren si oppfatning at det ligg godt til rette for at ein kan føreta ei utnytting av kraftressursane i Bøfossen i samspel med verneinteressene i vassdraget.

Raundalskraft AS har engasjert ingeniørfirma Bystøl AS til å arbeida fram konsesjonssøknad.

Bystøl AS
Postboks 192

5701 VOSS

VEDLEGG 7

Voss Energi AS
Pb 205, 5702 Voss
T 56 52 83 00
F 56 52 83 20
firmapost@vossenergi.no
kundemottak@vossenergi.no
www.vossenergi.no

NO 984 665 776
B.giro 3480.11.27128

DYKKAR REF.

Leiv Bystøl

VÅR REF.

611.00/NETT/SÅØ

DATO

16.12.2005

BØFOSS KRAFTVERK, URDLAND.

Vi syner til Dykkar brev datert 10 nov. 2005 vedrørende tilknytning av Bøfoss Kraftverk til høgspenningsnettet vårt.

Før at den produserte effekt som er planlagt kan leverast inn på vårt nett, må det byggjast ny høgspenlinje som avgreining frå eksisterande høgspenlinje mellom Urdland og Mjølfjell. Lengd på trase er målt til ca.400m. Frå ny kabelmast ved kraftstasjonen må det opparbeidast grøft for ny høgspenkabel. Trase for ny linje og høgspenkabel er visst på vedlagt kart.

I høgspenmast ved kraftstasjonen skal det også monterast kabelskillebrytar. Skille mellom Voss Energi og eigar blir i tilkoblingspunktet, dvs. ved kabelskillebrytar i mast.

Når dette arbeidet er gjort, kan den produserte effekten (1000kW) frå kraftstasjonen leverast inn på Voss Energi sitt linjennett.

I samband med feil på høgspenningsnettet vårt eller ved planlagte utkoblingar/omleggingar av nettet må Voss Energi AS kunne krevja reduksjon eller full stopp av den lokale produksjonen utan å verte erstatningspliktige for tapt produksjon.

Det går ikkje fram av Dykkar brev korleis transformator og koblingsanlegg er tenkt plassert i forhold til kraftstasjon. Vår beregning av kostnad med tilknytning er basert på eige traforom integrert i kraftstasjonen.

Høgspenlinje, høgspenkabel fram til tilkoblingspunktet og transformator med nødvendige høgspentanlegg i kraftstasjonen må kostast av kraftverkutbyggjar. Framtidig drift er også utbyggjar sitt ansvar. Om ynskjeleg kan Voss Energi ta på seg oppdraget med å bygge høgspentanlegget. Vi kan også ta på oss driftsansvaret for dette anlegget, noko som må avtalast i god tid før anlegget vert sett i drift.

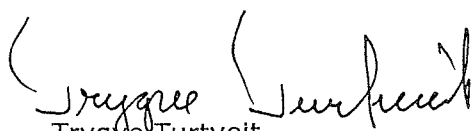
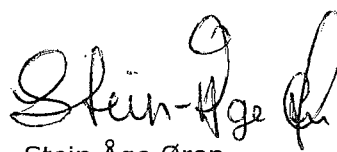
Anleggskostnad (estimert) for arbeid og materiell er beregna til **kr.620.940,-**. Vi forutset fri grunn/bygg til trafo og brytaranlegg, samt kostnadsfri grøft for høgspenkabel og trase for høgspenlinje.

Voss Energi stiller krav om nødvendig vern, dvs. generator skal automatisk koblast frå ved nettutfall og sikrast mot innkobling. Vi må også be om å få opplyst kva type generator som er tenkt nytta. Før idriftsetting skal det utarbeidast driftsavtale mellom Voss Energi og kraftverket.

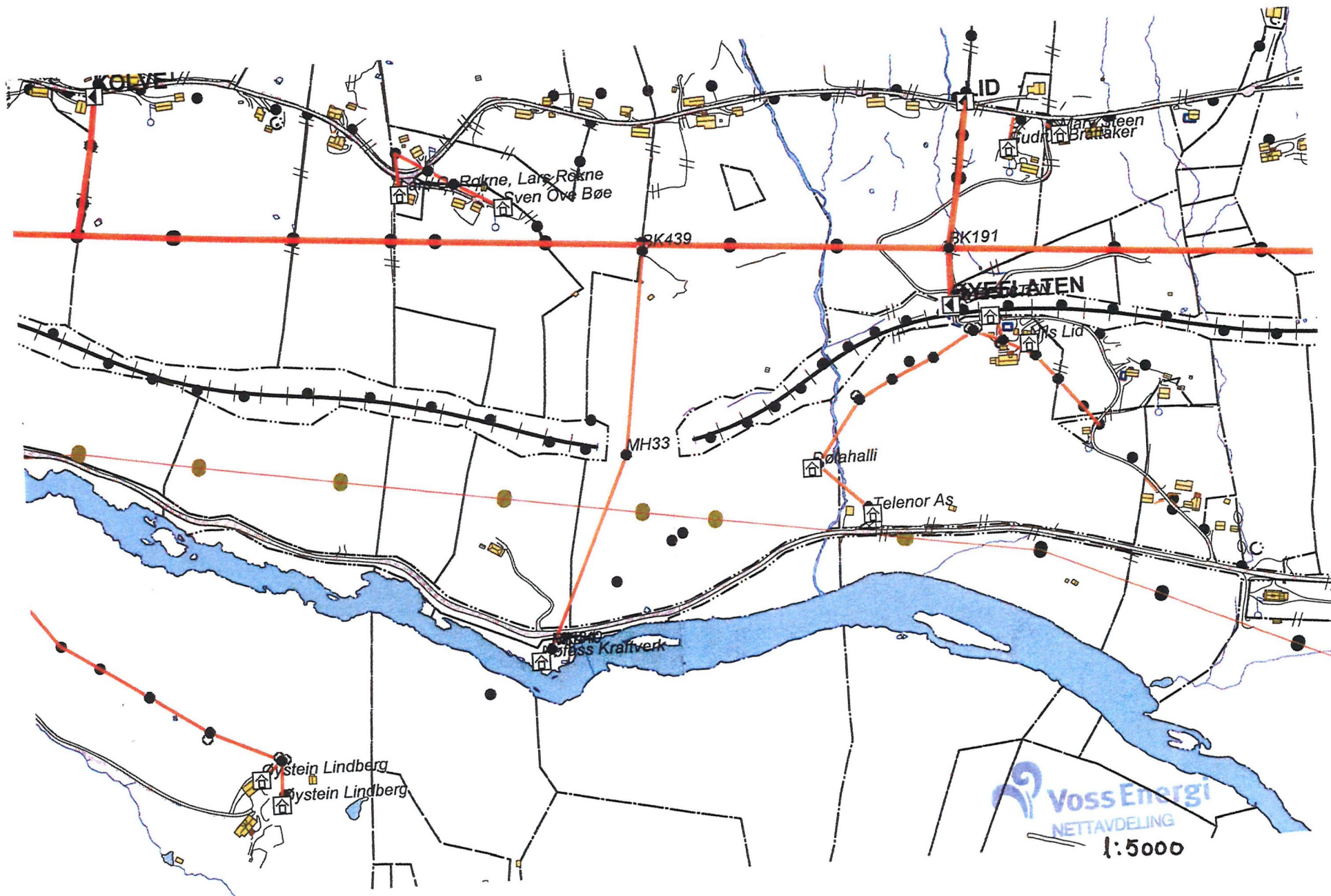
Når endeleg plan for kraftverket er klar, vil vi be om eit møte for å avklara detaljar for dermed å kunne beregna eksakt anleggskostnad. Vi vil då også kunna seia litt om storleik på innmatingsavgift, samt diskutera avtale om kjøp av krafta frå kraftverket.

Med helsing

VOSS ENERGI AS


Trygve Turtveit
nettsjef
Stein Åge Øren
sakshandsamar

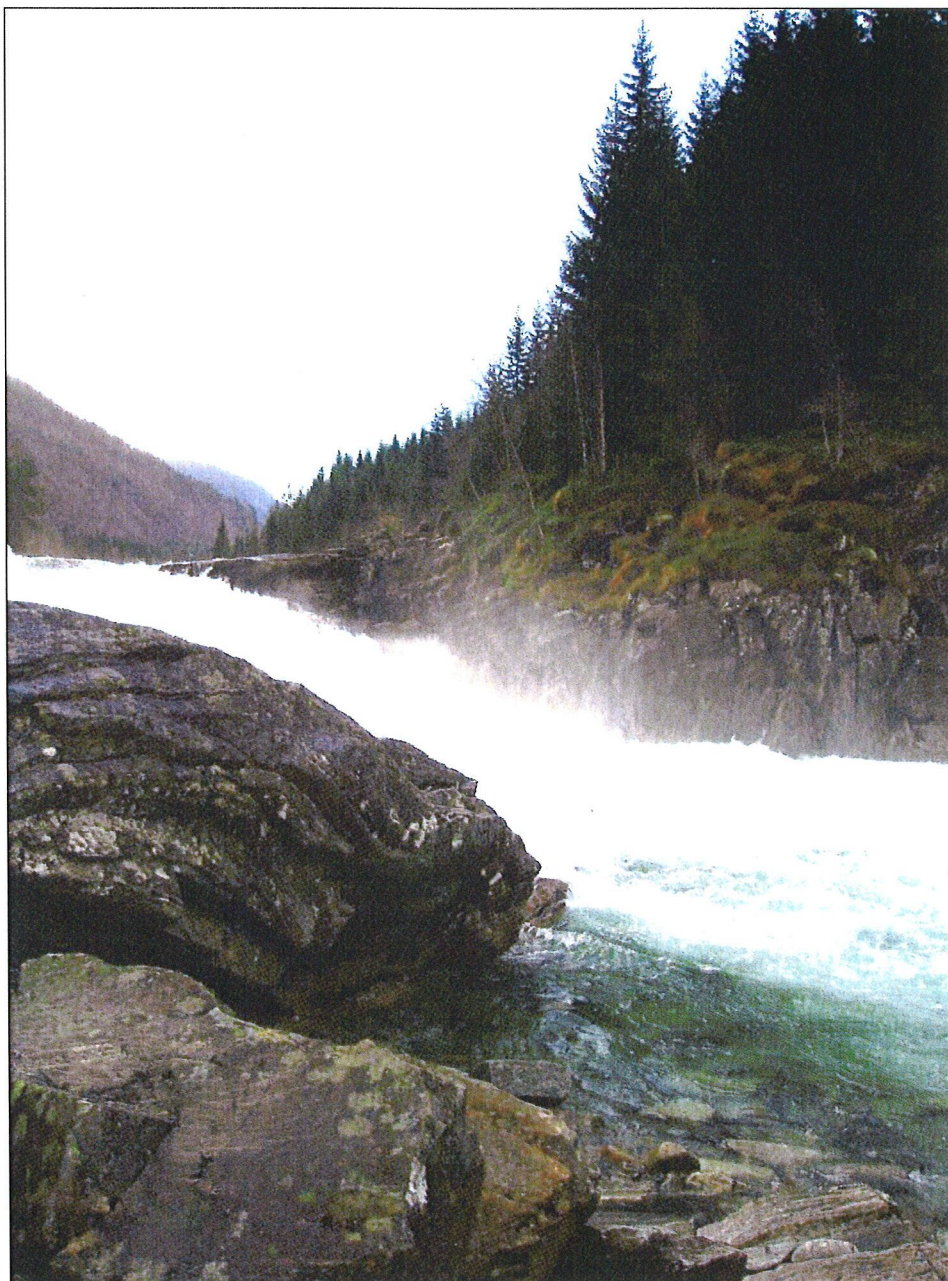
Vedlegg



Bøfoss kraftverk

Voss kommune

Virkninger på biologisk mangfold



Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser

Januar 2007

Forord

På oppdrag fra Bystøl AS v/Leiv Bystøl har firmaet *Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser* gjort registreringer og vurderinger av naturtyper og rødlistede arter i tilknytning til en planlagt kraftutbygging i Bøfoss på Urdland i Voss kommune, Hordaland fylke.

Rapporten er utarbeidet i samsvar med *Veileder 1-2004*, utgitt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Direktoratet for naturforvaltning (DN). Forfatter er cand.real./biolog Ole Kristian Spikkeland, som også har utført feltarbeidet. Leiv Bystøl i firmaet Bystøl AS har vært prosjektleder for kraftutbyggingsprosjektet, mens Normann Torkilsen (tidligere elverksjef i Vaksdal) har vært saksbehandler. Botaniker Bjørn Moe har gjennomgått botanisk materiale som ble innsamlet i 2005. Mons Bergstad har, som lokalkjent, bistått med opplysninger om faunaen i området. Takk til samtlige.

Bergen, 16.1.2007

Ole Kristian Spikkeland

Forside: Bøfoss på Urdland i Voss kommune (foto 30. oktober 2005: Ole Kristian Spikkeland)

Referat

Utførende firma: Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser (Org.nr.: 980 282 171 MVA)	Kontaktperson: Ole Kristian Spikkeland
Prosjektansvarlig: Cand.real. Ole Kristian Spikkeland	Oppdragsgiver: Bystøl AS v/Leiv Bystøl
Dato: Januar 2007	
Referanse: Spikkeland, O.K. 2007. Bøfoss kraftverk, Voss kommune. Virkninger på biologisk mangfold. <i>Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser. Rapport. 20 s.</i>	
Referat: Virkningene på det biologiske mangfoldet av vannkraftutbygging i Bøfoss på Urdland i Raundalen, Voss kommune, Hordaland fylke er vurdert. Forekomst av rødlistearter og sjeldne og/eller verdifulle naturtyper er vektlagt. Behovet for minstevannføring er vurdert, og det er satt fram forslag til avbøtende og kompenserende tiltak.	
4 emneord: Biologisk mangfold Rødlistearter Vannkraftutbygging Registrering	

Innhold

	<i>Side</i>
Forord	2
Referat	3
1. Innledning	5
2. Utbyggingsplaner	6
3. Metode	9
3.1. Datagrunnlag	9
3.2. Vurdering av verdier og konsekvenser	9
4. Avgrensing av influensområdet	12
5. Status og verdi	13
5.1. Kunnskapsstatus	13
5.2. Naturgrunnlaget	13
5.3. Naturtyper	14
5.4. Artsmangfold	15
5.5. Inngrepsstatus (INON)	15
5.6. Konklusjon – verdi	16
6. Virkninger av tiltaket	16
6.1. Omfang og konsekvens	16
6.2. Sammenligning med øvrige nedbørfelt / andre nærliggende vassdrag	18
6.3. Mulighet for avbøtende tiltak.....	18
7. Sammenstilling	19
8. Referanser	20

1. Innledning

Eierne av fallrettighetene ønsker å utnytte vannfallet i Bøfoss i Raundalselva (vassdragsnr. 062.F) på Urdland i Voss kommune, Hordaland fylke for å bygge kraftverk. Raundalselva er en del av Vossavassdraget og drenerer fjellområdene nord og sør for Raundalen (Fig. 1 og 2). Vassdraget renner videre vestover gjennom Vangsvatnet mot utløpet i havet innerst i Bolstadfjorden. Kraftverket er planlagt som et rent elvekraftverk uten regulering. Ved planlagt inntak har Bøfoss et nedbørfelt på ca. 394 km² og middelvannføring på 24,9 m³/s. Planområdet ligger ca. 11 km nordøst for kommunesenteret Vangen.

Olje- og energidepartementet har i brev av 20.02.2003 stilt krav til utbyggere av småkraftverk (1-10 MW) om gjennomføring av en enkel, faglig undersøkelse av biologisk mangfold. Bakgrunnen er at den dokumentasjon av biologisk mangfold som til nå har ligget til grunn for behandling av mindre kraftverk i Norge, har vært av varierende kvalitet og til dels lite beslutningsrelevant.

St.meld. nr. 42 (2000-2001) *Om biologisk mangfold* formulerer nasjonale resultatmål for bevaring av biologisk mangfold, deriblant følgende:

- I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes
- Truede arter skal opprettholdes på, eller gjenoppbygges til, livskraftige nivåer.

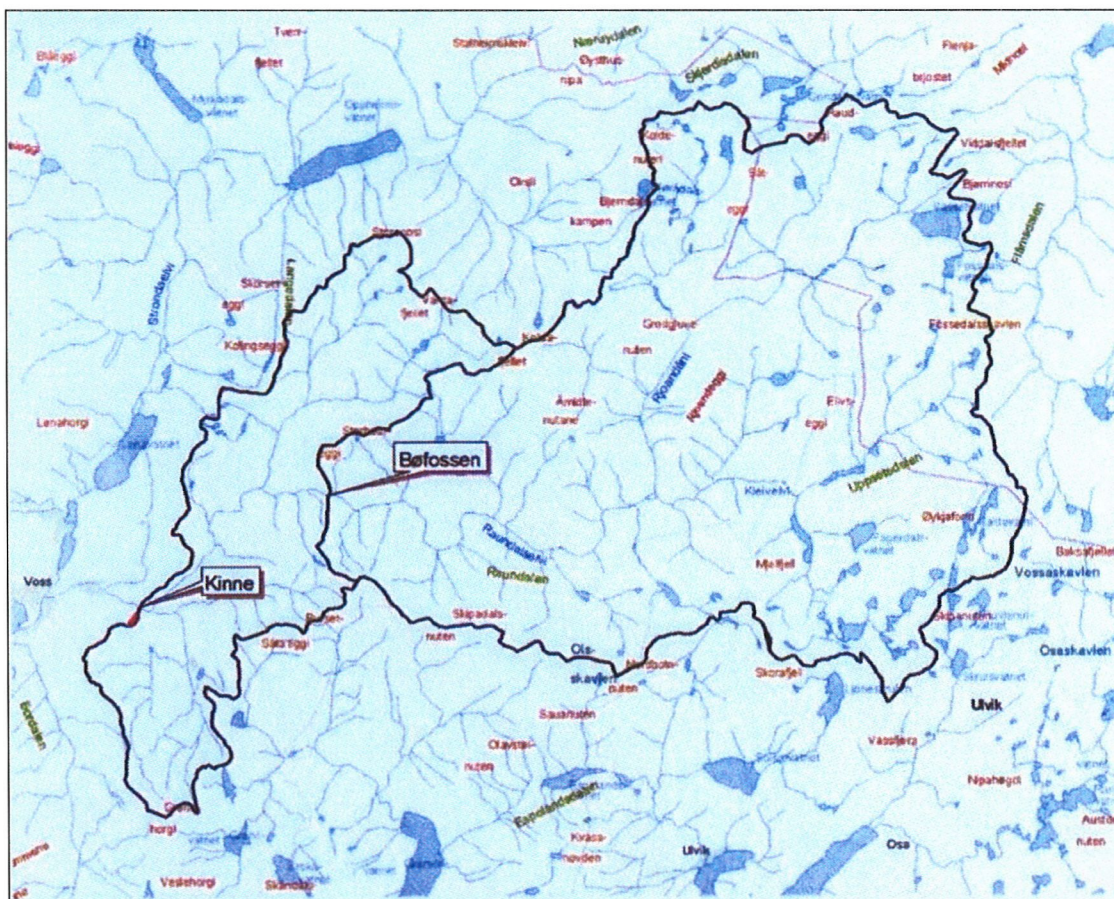
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Direktoratet for naturforvaltning (DN) har i fellesskap utarbeidet *Veileder 1-2004*, som beskriver et opplegg for å fremskaffe beslutningsrelevant informasjon om biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk. Bruk av denne veilederen vil gjøre det enklere for forvaltningen å kontrollere at nødvendige undersøkelser og vurderinger er gjennomført, jf. kravene som stilles til konsesjonssøknadens innhold. Dette vil dermed forenkle saksbehandlingen. Foreliggende rapport er utarbeidet i samsvar med *Veileder 1-2004*.

I brevet fra Olje- og energidepartementet av 20.02.2003 heter det:

"Undersøkelsen forutsettes å omfatte en utsjekking av eventuelle forekomster av arter på den norske rødlista og en vurdering av artssammensetningen i utbyggingsområdet i forhold til uregulerte deler av vassdraget og/eller tilsvarende nærliggende vassdrag.

Det kan fastsettes en minstevannføring i hele eller deler av året dersom den faglige undersøkelsen viser at dette kan gi en vesentlig miljøgevinst."

Bøfoss ligger innenfor den delen av Vossavassdraget som ble vernet mot kraftutbygging i 1986. Stortinget har nylig vedtatt at det i vernede vassdrag bare kan gis konsesjon for anlegg opptil, eller lik, 1 MW. Det omsøkte kraftverket i Bøfoss er derfor planlagt med en installert effekt på opptil 1 000 kW ved maks driftsvannføring.



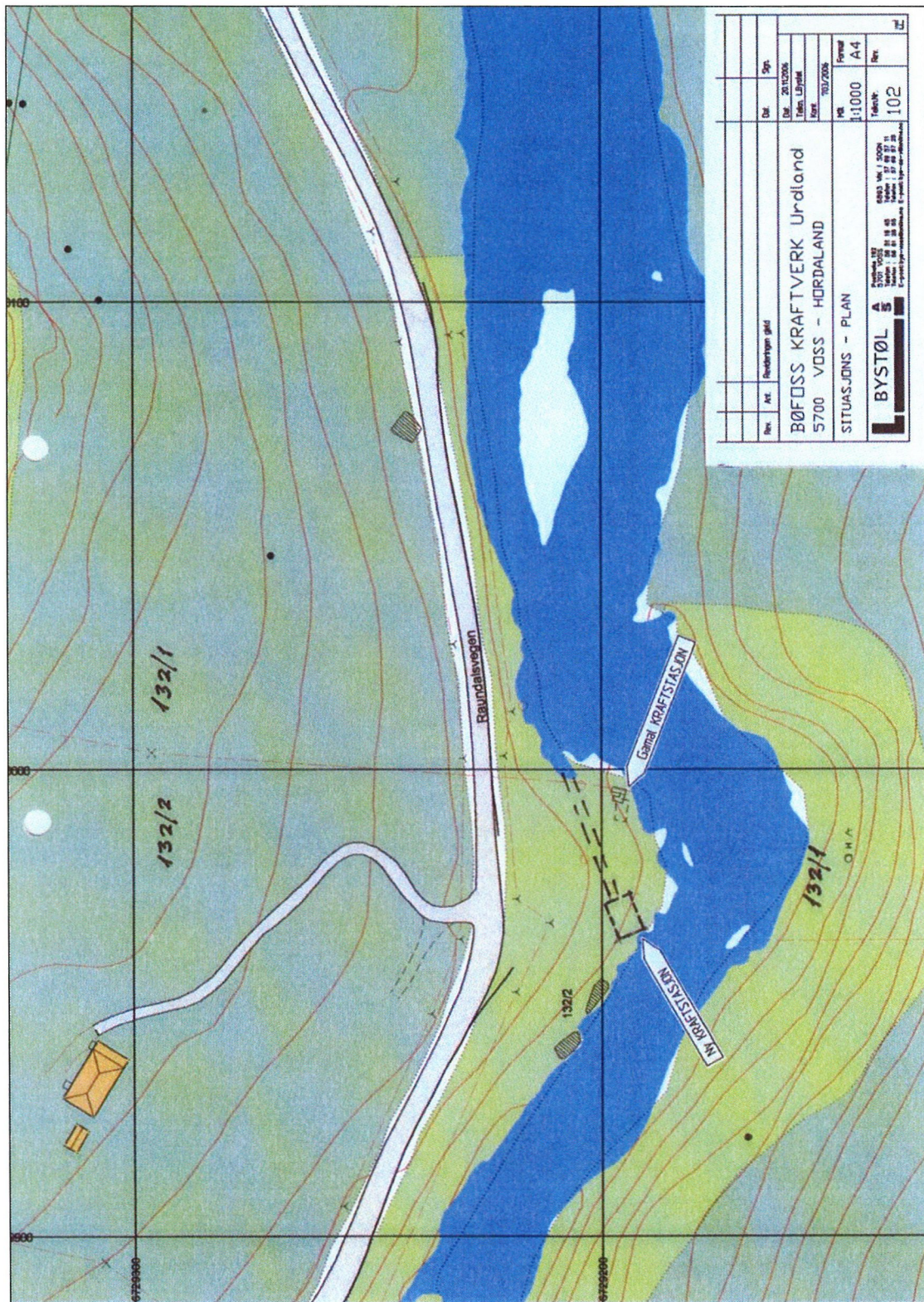
Figur 1. Oversikt over nedbørfeltet til Bøfoss kraftverk i Raundalselva, Voss kommune.

2. Utbyggingsplaner

Det søkes om å utnytte vannfallet i Bøfoss i Raundalselva fra kote 362 ned til kraftstasjon nær elva på ca. kote 354 (Fig. 3). Kraftverket er planlagt som et rent elvekraftverk uten regulering. Fra inntaket på nordsiden av elveløpet blir driftsvannet ført ned til kraftstasjonen i en ca. 35 m lang kanal med tverrsnitt ca. 3 x 2,5 m. Kanalen sprenges i fjell, støpes og overfylles. Inntaket blir plassert der restene av gammel dam befinner seg. Kraftstasjonen får en grunnflate på ca. 70 m² og blir plassert delvis innsprengt i fjellskråningen ned mot elva. Gammel kraftstasjon blir ikke berørt. Avløpet føres tilbake til Raundalselva via en avløpskanal med terskel. Det er planlagt installert effekt opptil 1 000 kW, og med beregnet midlere årsproduksjon på ca. 6 GWh (*alle tekniske data er omtrentlige!*). Kraftverket tilknyttes eksisterende høgspenlinje som passerer et stykke nord for elva. Det legges jordkabel de første ca. 200 m fram til ny kabelmast, deretter strekkes et ca. 200 m langt luftspenn fram til nåværende høgspenlinje. Kraftverket får et nedslagsfelt på 394 km², mens normaltilsiget er beregnet til 24,9 m³/s. Det er ikke behov for ny veibygging. Oppå den nedsprengte kanalen etableres parkeringsplass.



Figur 2. Beliggenheten til Bøfoss kraftverk på Urdland i Raundalen, Voss kommune.



Figur 3. Utbyggingsplan (forenklet) for Bøfoss kraftverk på Urdland i Voss kommune. Inntak legges til kote 362, mens kraftstasjon legges til kote 354. Driftsvannveien blir en ca. 35 m lang nedsprengt og overdekt kanal. Netttilknytning vil skje i form av jordkabel og luftledning ca. 400 mot nord (mot venstre på kartet).

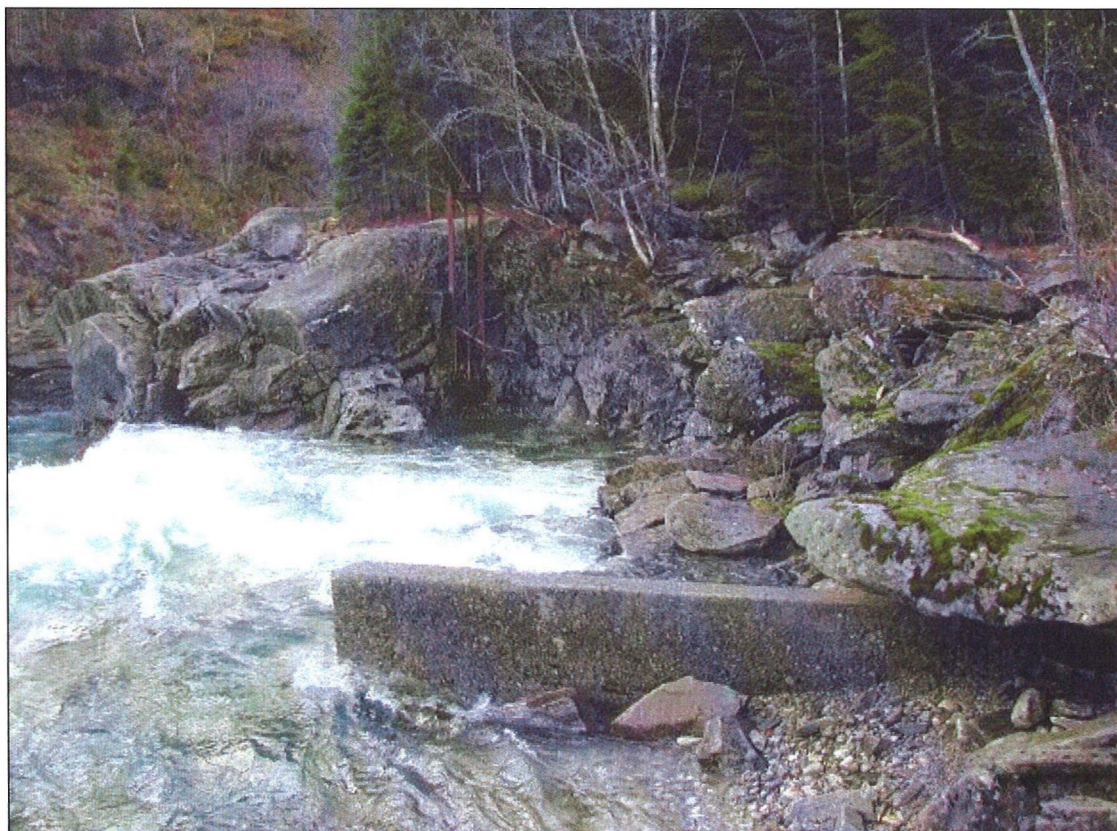
3. Metode

3.1. Datagrunnlag

Ved prosjektoppstart ble utbyggingsplanene gjennomgått. Dagens status for det biologiske mangfoldet i planområdet er ellers vurdert på bakgrunn av kontakt med lokalbefolkningen, gjennomgang av litteratur og tilgjengelige databaser (særlig hos fylkesmannen og Direktoratet for naturforvaltning) og egen befar- ing i planområdet 30.10.2005.

3.2. Vurdering av verdier og konsekvenser

Foreliggende rapport bygger på metodikken som er beskrevet i *NVE-veileder 1-2004: Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)*. Vurderingene er basert på en standardisert og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, lettest mulig å forstå og lettest mulig å etterprøve. Håndbok 140 for konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) er benyttet som metodegrunnlag for å vurdere virkningene for biologisk mang- fold.



Figur 4. Inntaksområdet i Bøfoss legges til gammelt kraftverksinntak, ca. kote 362 (foto 30. oktober 2005: Ole Kristian Spikkeland).

Trinn 1: Status/verdi

I første trinn verdsettes biologisk mangfold ut fra ulike tema/kilder, jf. Tab.1.

Tabell 1. Tema for biologisk mangfold som skal verdsettes (NVE-veileder 1-2004, etter Gaarder 2003).

Tema/kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper: DN-håndbok 1999-13 og St.meld. nr. 8 (1999-2000)	Store og/eller intakte områder med naturtyper som er truede	- Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er truede - Større og/eller intakte naturtyper som er hensynskrevende	- Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende - Andre registrerte naturområder/naturtyper med en viss (lokal) betydning for det biologiske mangfoldet
Vilt: DN-håndbok 1996-11	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	Registrerte viltområder med en viss betydning
Ferskvann: DN-håndbok 2000-15	Se detaljert inndeling i håndboka (inndeling for; viktige bestander av ferskvannsfisk (som laks og storørret), lokaliteter fri for utsatt fisk og lokaliteter med opprinnelig plante- og dyresamfunn		
Rødlistede arter: DN-rapport 1999-3	Arter i kategoriene <i>Direkte truet</i> , <i>Sårbar</i> eller <i>Sjelden</i> , eller der det finnes grunn til å tro at slike finnes	- Arter i kategoriene <i>Hensynskrevende</i> eller <i>Bør overvåkes</i>, eller der det finnes grunn til å tro at slike finnes - Arter som står på den regionale rødlista	Leveområde for arter som er uvanlige i lokal sammenheng
Truede vegetasjonstyper: Fremstad & Moen 2001	Store og/eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene <i>Akutt truet</i> og <i>Sterkt truet</i>	- Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene <i>Akutt truet</i> og <i>Sterkt truet</i> - Store og/eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene <i>Noe truet</i> og <i>Hensynskrevende</i>	Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene <i>Noe truet</i> og <i>Hensynskrevende</i>
Lovstatus: Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern	Områder vernet eller foreslått vernet	- Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi - Lokale verneområder (Pbl)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder (INON): DN	Inngrepsfrie naturområder > 25 km ²	- Inngrepsfrie naturområder mellom 5 og 25 km² - Sammenhengende naturområder over 25 km², noe preget av tekniske inngrep	- Inngrepsfrie naturområder mellom 1 og 5 km² - Sammenhengende naturområder mellom 5 og 25 km², noe preget av tekniske inngrep

Den samlede verdien fastsettes langs en skala som spenner fra *liten* verdi til *stor* verdi:

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
▲ (eksempel!)		

Trinn 2. Tiltakets omfang

Andre trinn består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Omfanget vurderes langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*:

Omfang				
<i>Stort negativt</i>	<i>Middels negativt</i>	<i>Lite/intet</i>	<i>Middels positivt</i>	<i>Stort positivt</i>
▲ (eksempel!)				

Trinn 3. Tiltakets konsekvens

Det siste trinnet består i å kombinere verdien (temaet) (Trinn 1) og omfang av tiltaket (Trinn 2) for å få frem den samlede vurdering av tiltaket. Sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv konsekvens* til *svært stor negativ konsekvens*:

Konsekvens								
<i>Svært stor negativ</i>	<i>Stor negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Liten negativ</i>	<i>Ubetydelig/ingen</i>	<i>Liten positiv</i>	<i>Middels positiv</i>	<i>Stor positiv</i>	<i>Svært stor positiv</i>
▲ (eksempel!)								

Vurderingen av biologisk mangfold avsluttes med et oppsummeringsskjema (se Kap. 7), basert på verdivurderingene (Trinn 1) og vurderingene av omfang (Trinn 2) og konsekvens (Trinn 3). Samtidig gis en kort vurdering av kvaliteten av grunnlagsdataene, se nedenfor.

Datagrunnlaget klassifiseres i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
1	<i>Svært godt datagrunnlag</i>
2	<i>Godt datagrunnlag</i>
3	<i>Middels godt datagrunnlag</i>
4	<i>Mindre tilfredsstillende datagrunnlag</i>

4. Avgrensning av influensområdet

- Strekninger som blir fraført vann:

- Raundalselva fra kote 362 til ca. kote 354

- Inntaksområder:

- Inntakskonstruksjon i Raundalselva kote 362

- Andre områder med terrenginngrep:

- Trasè for nedspengt/overdekt kanal (diameter 3x2,5 m) ca. 35 m fra elveinntak til kraftstasjon
- Kraftstasjonsbygning
- Kort utslippskanal fra kraftstasjon til Raundalselva
- Trasè for 200 m lang jordkabel og 200 m lang luftledning fra kraftstasjon mot bestående høgspenlinje

Influensområdet defineres her som en vel 10-30 m bred sone både rundt elva på strekningen som blir fraført vann og rundt øvrige angitte tiltak.



Figur 5. Kraftstasjonsområdet i Bøfoss på Urdland, ca. kote 354, fotografert 30. oktober 2005. Bak til venstre veifylling (foto: Ole Kristian Spikkeland).

5. Status og verdi

5.1. Kunnskapsstatus

Voss kommune har foretatt en overordnet biologisk mangfold-kartlegging av kommunen (Moe 2005). Ingen lokaliteter er avmerket innenfor planområdet i Bøfoss, eller i de nære omgivelsene. Høyere opp i det store nedbørfeltet er imidlertid flere lokaliteter avmerket. Resultatene er bl.a. presentert i Naturbasen (DN 2007). Voss kommune har ikke foretatt noen viltkartlegging i henhold til metodikken i *DN-håndbok 11*. Likevel er en del viltdata lagt inn i Naturbasen – først og fremst gjelder dette hjortevilt. Ved Bøfoss er områdene langs sørsiden av Raundalselva avmerket som vinterbeiteområde for elg. Andre viltopplysninger er gitt av lokalkjente. Raundalselva og Bøfoss ligger *innenfor* den delen av Vossavassdraget som ble vernet mot kraftutbygging gjennom verneplan for vassdrag III (1986). De naturfaglige undersøkelsene som i denne sammenheng ble utført i hele Vossavassdraget (oppsummert i NOU 1983a, 1983b, 1983c), omfattet derfor også nedbørfeltet til Bøfoss. To områder er vernet etter naturvernloven i de øvre delene av nedbørfeltet på nordsiden av Raundalen: Grånosmyrane våtmarksnaturreservat og Nærøyfjorden landskapsvernområde. Sistnevnte har bl.a. som formål (sitat); "*å ta vare på eit vakkert og eigenarta natur- og kulturlandskap frå fjord til fjell*". Dette verneområdet overlapper med UNESCOs verdensarvområde; *Nærøyfjorden med omgivelser*. Ellers har generell kunnskap om flora og fauna i regionen blitt lagt til grunn ved utarbeidelsen av foreliggende rapport. Planområdet ble befart 30. oktober 2005.

Planområdet i Bøfoss har status som *LNF-område* i gjeldende kommuneplan for Voss (2003).

5.2. Naturgrunnlaget

Berggrunnen ved Bøfoss består av gneiser, vesentlig av granittisk til granodiorittisk sammensetning. Bergartene tilhører Stavsnutdekket og ble omdannet og framskjøvet under den kaledonske fjellkjedeformasjonen (Sigmond et al. 1984). Løsmassene består av bunnmorene.

Nedbørfeltet har store høydeforskjeller. Kraftverksinntaket befinner seg 362 moh., mens den aller høyeste fjelltoppen lengst i øst ligger 1 604 moh. (Øykjafonn). Det finnes ingen innsjøer i hoveddalføret langs Raundalselva. I sidedalførene og fjellområdene finnes enkelte innsjøer, hvorav Vassetvatnet (1 072 moh.; 1,814 km²) øverst i Rjoanddalen er størst. De høyestliggende områdene i nedbørfeltet består av snaufjell og vegetasjonsfattig terreng. Lenger nede renner de mange sideelvene gjennom skogsområder dominert av bjørk, og til dels også furu. Videre nedover Raundalen dominerer furu og lauvblandingsskog langs elveløpet. Raundalselva renner for det meste i strie stryk avbrutt av små og mellomstore fossefall. Innimellom finnes kulper og enkelte rolige partier. Det forekommer også flere dype juv. Ved planområdet er dalen mer åpen, og elva renner forholdsvis rolig både oppstrøms og nedstrøms selve Bøfoss. Gjennom Raundalen følger bilveg, jernbane og kraftledninger. Videre finnes spredt gårdsbosetting, enkelte hytter og hyttefelt. Ved planlagt inntakskonstruksjon går vegen gjennom Raundalen til dels i fylling ut i elva. Både direkte berørte områder og arealene omkring domineres av unge granplantefelt og ung blandingslauvskog med dominans av bjørk og gråor. Restene etter et gammelt kraftverk kan fortsatt sees i Bøfoss. Videre krysser en gammel løypestreng elva i det aktuelle området.

Klimaet i Raundalen er oseanisk påvirket. Planområdet ved Bøfoss ligger omtrent midt mellom klimastasjonene på Voss-Bø (125 moh.) ca. 8 km mot sørvest og Reimegrend (590 moh.) ca. 6 km mot øst. Årsnedbøren på Voss-Bø er 1 280 mm. Her faller det mest nedbør i oktober måned (161 mm), minst i april (49 mm). På Reimegrend er årsnedbøren 1 555 mm, og det faller mest nedbør i september (208 mm), minst i april (53 mm). Årsmiddeltemperaturen på Voss-Bø er 4,9 °C, med juli som varmeste måned (14,2 °C) og januar som kaldeste måned (– 4,5 °C). Tilsvarende verdier for Reimegrend er 3,2 °C, med juli som varmeste måned (11,8 °C) og januar som kaldeste måned (– 4,6 °C).

5.3. Naturtyper

Vegetasjonsbildet

Naturgeografisk hører nedre deler av Bøfossens nedbørfelt til region 37c; *Vestlandets lauv- og furuskogsregion*, underregion *Hordalands fjordstrøk*. De høyere liggende områdene tilhører region 35c: *Fjellregionen i søndre del av fjellkjeden*, underregion *Hardangervidda*. Nedbørfeltet omfatter høydegradienten fra Bøfoss ca. 360 moh. til høyfjell mer en 1 600 moh. De nederste delene av Rjoandåni ligger i overgangen mellom den *sørboreale* og den *mellomboreale vegetasjonssonen*, mens områdene videre oppover mot høyden suksessivt inngår i den *nordboreale* og etter hvert *alpine vegetasjonssonen*. Hele nedbørfeltet inngår i den *svakt oseaniske seksjonen* (Moen 1998).

Vegetasjonen i selve planområdet er preget av granplantefelt og en smal, og noen steder fraværende, sone med blandingslauvskog langs elveløpet. Bjørk og gråor er dominerende arter her. Andre forekommende treslag er: Furu, einer, selje, rogn, svartvier, og sølvvier.

Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper innenfor definert planområde (jf. Fremstad & Moen 2001).

Verdifulle naturtyper

1. **Bøfoss** - fossesprøytsone (E05)

Langs sørsiden av Bøfoss er det utviklet en mindre fossesprøytsone (Fig. 6). Fossesprøytsoner har spesiell hydrologi med relativt stabile økologiske forhold. Naturtypen er i St. meld. nr. 8 (1999-2000) klassifisert som hensynskrevende.

Verdien er satt til: **Lokal verdi**.



Figur 6. Fossesprøytsone under Bøfoss på Urdland (foto 30. okt. 2005: Ole Kr. Spikkeland).

5.4. Artsmangfold

Generelle trekk

Vegetasjonen ved Bøfoss er relativt fattig og dominert av trivielle arter. Dette har sammenheng med både berggrunnsforholdene og at området er påvirket av tidligere inngrep som vegfyllinger, gammel kraftstasjon og granplanting. Et forholdsvis lavt artsantall må også sees i sammenheng med at planområdet har beskjeden geografisk utstrekning. Følgende plantearter er registrert: Hengeving, fugletelg, sauetelg, skogburkne, ormetelg, sisselrot, blåbær, tyttebær, røsslyng, krekling, stri kråkefot, hårfrytle, gaukesyre, linnea, tepperot, blåknapp, gullris, myrfiol, geitrams, smyle, sølvbunke, skogrørkvein, engkvein, løvetann, ryllik, bringebær, stornesle, vanlig arve, tiriltunge, engsoleie, krypssoleie, katterot, markjordbær, kvitbladtistel, fjellmarikåpe, sveve sp., mjølke sp., sløke, skogstorkenebb, skogsvinerot, skoggråurt, fuglevikke, legeveronika og mjødukt. Av treslag forekommer: Bjørk, gråor, selje, rogn, svartvier, sølvvier, gran, furu og eier. Følgende moser ble registrert: Bjørnemose, rabbeåmemose, mattemose, engkransmose, kystkransmose, etasjemose, furumose, fjærmose, heigråmose, knausmose, ribbesigdmose, palmemose, kammose, kulemose og torvmose sp. Av lav forekom: Papirlav, brunskjeggjav, brun korallav, grønnever, bikkjenever, begerlav, bleikskjegg, lys reinlav og kvitkrull.

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet vurderes som middels rik. Kun et fåtall arter er knyttet direkte til elvestrengen; fossefall, linerle og mink. Trolig opptrer også strandsnipe i området. Av hjortevilt forekommer elg og hjort vanlig i området, mens rådyr er streifyr. På viltkart er dalsiden sør for Raundalselva avmerket som vinterbeiteområde for elg. Av øvrig fauna forekommer: Gaupe rødrev, mår, røyskatt, hare, eikorn og representanter for artsgruppene flaggermus, spissmus og smågnagere. Jerv er registrert på streif høyere opp i nedbørfeltet. Ingen andefugler er kjent fra planområdet. Av vadefugler opptrer rugde, og trolig også strandsnipe. Fra tid til annen observeres måker. Blant rovfugler og ugler er med sikkerhet registrert: Kongeørn, fjellvåk, hønsehauk, kattugle og hubro. Av skogshøns opptrer storfugl og orrfugl. Noe høyere opp i fjellet finnes også lirype og fjellrype. Blant spetter forekommer med sikkerhet grønnspekk og flaggspekk. Spurvefuglfaunaen antas å være alminnelig rik. Det finnes mye kråkefugler, troster, sangere, meiser og finkefugler. Videre opptrer stær i området.

Av krypdyr og amfibium er bare frosk kjent fra planområdet med nære omgivelser. Det finnes bekkørret i Raundalselva.

Rødlistearter

Den reviderte norske rødlista som nylig utkom (Kålås, Viken & Bakken 2006), omfatter et større antall arter enn tidligere rødliste (Direktoratet for naturforvaltning 1999b), spesielt blant gruppen fugler. Sikre rødlistede arter i og omkring planområdet i Bøfoss er: Hubro (kategori EN; *sterkt truet*); gaupe, hønsehauk (begge i kategori VU; *sårbar*); kongeørn, fjellvåk og stær (alle i kategori NT; *nær truet*). Det er sannsynlig at også flere andre rødlistede fuglearter fra tid til annen passerer planområdet i Bøfoss i forbindelse med trekkebevegelser oppover eller nedover dalføret langs Raundalselva. Det er ikke registrert forekomst av rødlistede plantearter innenfor planområdet.

5.5. Inngrepsstatus (INON)

Inngrep som veger, jernbane, kraftledninger og hyttefelt har tidligere medført betydelig bortfall av arealer med inngrepsfri natur (INON) i og omkring planområdet i Bøfoss (Fig. 7). På hver side av Raundalen høyere opp i nedbørfeltet er det imidlertid fortsatt betydelig innslag av inngrepsfri natur, både sone 2 områder (1-3 km fra større inngrep) og sone 1 områder (3-5 km fra større inngrep). Nordøst for Raundalen er også villmarkspregede områder (inngrepsfri natur >5 km fra tekniske inngrep) representert.

5.6. Konklusjon – verdi

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
▲		

Verdivurderingen er basert på gjennomgangen i Kap. 5 og metodikken for verdsetting av biologisk mangfold slik den er beskrevet i Tab.1 (Kap. 3.2). Med utgangspunkt i syv ulike tema/kilder går det her fram at planområdet / influensområdet i henhold til omsøkte utbyggingsalternativ har stor verdi mht. biologisk mangfold når det gjelder temaene; viltområder, forekomst av rødlistede arter og lovstatus (verneplanarbeider / vassdragsvern); middels verdi når det gjelder temaet naturtyper, og liten verdi når det gjelder temaene; ferskvann, forekomst av truede vegetasjonstyper og forekomst av inngrepsfrie/sammenhengende naturområder.

6. Virkninger av tiltaket

6.1. Omfang og konsekvens

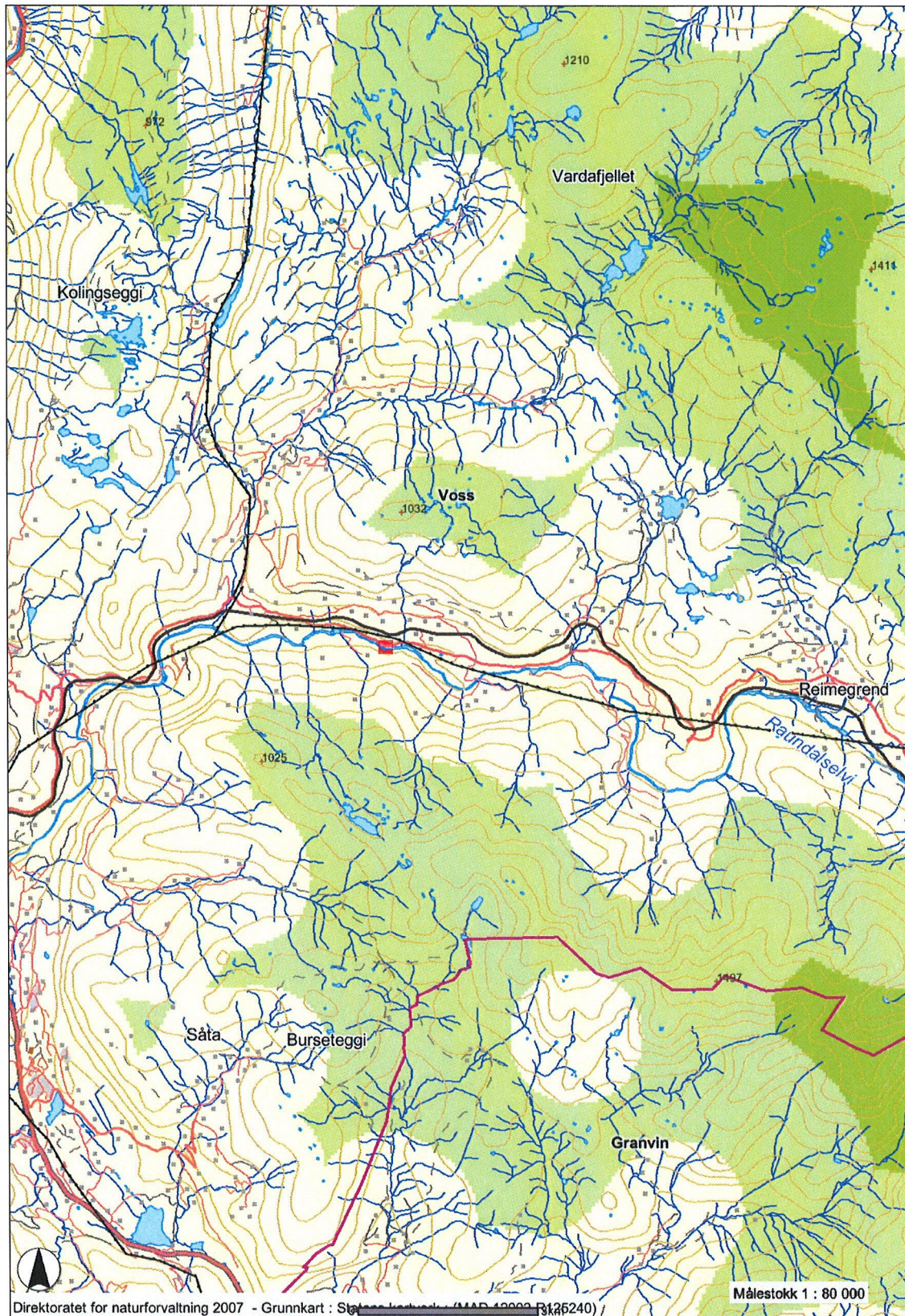
Omfang

- elvestrekning på ca. 50 m fra kote 362 til kote 354 får redusert vannføring
- inntakskonstruksjon bygges på kote 362 (samme sted som gammelt inntak)
- nedspengt/overdekt kanal (diameter 3x2,5 m) bygges ca. 35 m fra elveinntak mot kraftstasjon
- kraftstasjonsbygning (grunnflate 70 m²) oppføres
- kort utslippskanal bygges fra kraftstasjon mot Raundalselva på kote 354
- jordkabel (200 m) og luftledning (200 m) bygges fra kraftstasjon mot bestående høgspenlinje
- forstyrrelser som følge av tiltaket (vesentlig begrenset til anleggsperioden)

Omfang				
<i>Stort negativt</i>	<i>Middels negativt</i>	<i>Lite/intet</i>	<i>Middels positivt</i>	<i>Stort positivt</i>
▲				

Konsekvenser for inngrepsstatus (INON)

Tiltaket vil ikke ha konsekvenser for forekomst av inngrepsfri natur (INON) (Fig. 7).



Figur 7. Arealer med inngrepsfri natur (INON) i og omkring planområdet i Bøfoss. Lysegrønn farge viser områder som ligger 1-3 km fra tekniske inngrep (sone 2), mens mellomgrønn farge viser områder som ligger 3-5 km fra tekniske inngrep (sone 1) (Kilde: DN). Rødt rektangel angir planområdet i Bøfoss.

Konsekvenser for biologisk mangfold

Siden både normalvannføringen og flomvannføringen i Raundalselva er meget høy, er det lite sannsynlig at reduksjonen i vannføring som følger av omsøkte utbygging i Bøfoss blir så omfattende at situasjonen for fossefall vil forverre seg. Samme vurdering gjelder for linerle, mink og sannsynlig forekomst av strandsnipe, likeså for karplanter, mose- og lavflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til fosser og stryk langs det aktuelle vassdragsavsnittet. Kun et fåtall, og trivielle, plantearter er registrert langs det berørte elveløpet. Området er allerede berørt av en rekke tekniske inngrep.

Etablering av inntakskonstruksjon i Bøfoss, nedsprenning/overdekking av kanal, og bygging av selve kraftstasjonen m/utslippskanal forventes heller ikke å medføre merkbare ulemper for flora eller fauna. Kun alminnelig forekommende arter er registrert i områdene som blir berørt. Arealer med ungskog dominerer. Bygging av luftledning på nordlige del av strekningen for nettilknytning vil være uheldig, siden ledningen vil forårsake kollisjonsrisiko for flygende vilt.

For samtlige tiltak vil ulempene være størst under, og like etter, anleggsfasen, og vil gradvis avta etter hvert som den naturlige vegetasjonen vokser opp igjen.

Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet som følge av tiltaket vil virke negativt inn på fugle-/dyrelivet. Hekke-/yngleplasser er mest utsatte, og yngleperioden vil være mest kritiske periode.

Det planlagte kraftutbyggingsprosjektet vites ikke å ha *positive* konsekvenser for det biologiske mangfoldet i planområdet.

Konsekvens								
<i>Svært stor negativ</i>	<i>Stor negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Liten negativ</i>	<i>Ubetydelig/ingen</i>	<i>Liten positiv</i>	<i>Middels positiv</i>	<i>Stor positiv</i>	<i>Svært stor positiv</i>
▲								

6.2. Sammenligning med øvrige nedbørfelt / andre nærliggende vassdrag

Virkninger av tiltaket, og konfliktgrad, er avhengig av om det finnes lignende naturkvaliteter utenfor utbyggingsområdet som innenfor. De aller fleste biologisk mangfold-verdiene som er beskrevet i Kap. 5, er representert *også* andre steder langs Raundalselva eller på Voss – og således *utenfor* influensområdet som er definert i Kap. 4.

6.3. Mulighet for avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå, eller dempe, negative konsekvenser. Men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser.

- Det bør vurderes å legge jordkabel langs *hele* strekningen fra kraftstasjon til bestående høgspenlinje (nettilknytning). Dette vil *eliminere* risikoen for at flygende vilt skal kollidere med kraftledningen. Samtidig vil det totale arealtapet som følge av prosjektet bli redusert.
- Samtlige terrenginngrep bør utføres og avsluttes på en skånsom måte, slik at lokalt biologisk mangfold blir godt ivaretatt.
- Anleggsarbeider bør fortrinnsvis utføres utenom yngleperioden for fugler og pattedyr.

7. Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper / kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Bøfoss ligger i Raundalselva, som er den østligste hovedgreina av Vossavassdraget. Nedbørfeltet til kraftverk er på ca. 394 km² og middelvannføringen 24,9 m³/s. Det er noen få innsjøer i høyere liggende deler av vassdraget. Raundalselva tilhører den delen av Vossavassdraget som er vernet mot kraftutbygging (Verneplan III). Vassdraget fører kun ørret på den aktuelle strekningen. Det er registrert én verdifull naturtype i planområdet (jf. <i>DN-håndbok 13</i>); <i>fossesprøytzone</i> i Bøfoss (lokal verdi). Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Flere rødlistede fugle- og pattedyrarter opptrer i og omkring planområdet: Gaupe, hubro, hønsehauk, kongeørn, fjellvåk og stær. Fjellområdene høyere opp i nedbørfeltet har innslag av urørt natur.		<i>Liten Middels Stor</i> ▲
Datagrunnlag: Litteraturstudier, gjennomgang av ulike databaser, intervjuer og eget feltarbeid.		Middels godt
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
Elvekraftverk uten regulering. Raundalselva tas inn på kote 362. Driftsvannet føres i en ca. 35 m lang nedsprenget/overfylt kanal til kraftstasjon på ca. kote 354 (planlagt effekt opptil 1 000 kW; beregnet årsproduksjon ca. 6 GWh). Kraftverket tilknyttes eksisterende høgspenlinje ved en 200 m lang jordkabel og 200 m luftledning. Det er ikke behov for ny vegbygging. Parkeringsplass etableres oppå den nedsprengete kanalen.	Vannføring i Raundalselva forbi Bøfoss vil bli redusert mellom kote 362 og ca. kote 354. Siden både normalvannføring og flomvannføring i vassdraget er meget høy, er det lite sannsynlig at redusert vannføring som følger av omsøkte utbygging vil forverre situasjonen for fossefall. Samme vurdering gjelder for linerle, mink og sannsynlig forekomst av strandsnipe, likeså for karplanter, mose- og lavflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til fosser og stryk langs det aktuelle vassdragsavsnittet. Kun et fåtall, og trivielle, plantearter er registrert i området, og det er også berørt av en rekke tekniske inngrep. Etablering av inntakskonstruksjon, nedsprenget/overdekking av kanal, og bygging av selve kraftstasjonen m/utslippsskanal forventes heller ikke å medføre merkbare ulemper for flora eller fauna. Med hensyn til nettilknytning bør det vurderes å legge jordkabel langs <i>hele</i> strekningen fra kraftstasjon til bestående høgspenlinje. Dette vil eliminere risikoen for at flygende vilt skal kollidere med kraftledningen, og vil samtidig minske det totale arealtapet som følge av utbyggingsprosjektet. Ulempene i forhold til naturmiljøet vil generelt være størst under, og like etter, anleggsfasen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet vil virke negativt inn på fugle- og dyrelivet. Yngleperioden er mest kritiske periode. Omsøkte utbygging vil ikke innskrenke arealer med inngrepsfri. Omfang: <i>Stort Middels Lite/ Middels Stort</i> <i>negativt negativt intet positivt positivt</i> ▲	<i>Liten negativ</i>

8. Referanser

- Aune, B. 1993. Temperaturnormaler, normalperiode 1961-1990. Det norske meteorologiske institutt. *Rapport nr. 02/93*.
- Bystøl AS 2005/06. Bøfoss kraftverk, Voss kommune, Hordaland. Prosjektutredning.
- Direktoratet for naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. *DN-håndbok 11-1996* (rev. i 2000).
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. *DN-rapport 1999-3*.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannskvaliteter. *DN-håndbok 15*. Kun internettutgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdssetting av biologisk mangfold. *DN-håndbok 13*. 2. utgave 2006.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. *Naturbasen*. Kun internettutgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning. *Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON.01.03)*. Status pr. 01.01.2003.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte 12*.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Førland, E.J. 1993. Nedbørnormaler, normalperiode 1961-1990. Det norske meteorologiske institutt. *Rapport nr. 39/93*.
- Gaarder, G. 2003. Trandal kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. *Miljøfaglig Utredning. Rapport 2003:37*.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List*. Artsdatabanken, Norway.
- Moe, B. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Voss. Voss kommune og Fylkesmannen i Hordaland. *MVA-rapport 7/2005*: 1-89.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon*. Statens Kartverk.
- Nordiska Ministerrådet 1984. *Naturgeografisk regioninndeling av Norden*.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 1998. Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker. Veileder i utforming av meldinger, konsekvensutredninger og konsesjonssøknader. *NVE-veileder 1/1998*.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 2007. *Vannatlas*. Kun internettutgave (www.nve.no).
- Norges vassdrags- og energidirektorat & Direktoratet for naturforvaltning 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). *NVE-veileder 1/2004*.
- NOU 1983a: 41. *Verneplan for vassdrag III*.
- NOU 1983b: 42. *Naturfaglige verdier og vassdragsvern*.
- NOU 1983c: 44. *Vilt og ferskvannsfisk og vassdragsvern*.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. *Berggrunnskart over Norge*. M=1:1 mill. Norges geologiske undersøkelse.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. *Håndbok 140*.
- St.meld. nr. 8 (1999-2000) *Om Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*.
- St.meld. nr. 42 (2000-2001) *Om biologisk mangfold*.
- Thoresen, M.K., Lien, R., Sønstegaard, E. & Aa, A.R. 1995. *Hordaland fylke, kvartærgeologisk kart M=1:250 000*. Norges Geologiske Undersøkelse.
- Voss kommune 2003. *Kommuneplan for Voss 2003-2014*.

Muntlige kilder: Bjørn Moe (botaniker) og Mons Bergstad (lokalkjent)