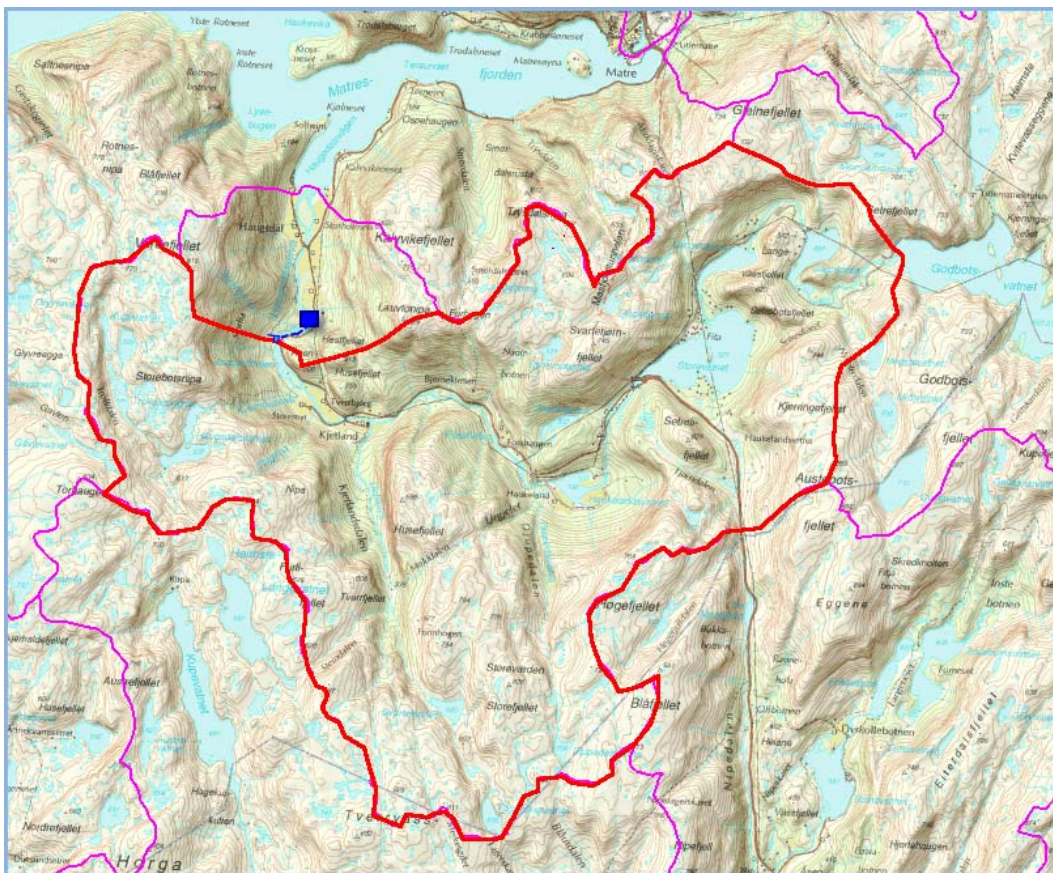


Storura kraftverk

Haugsdalselva, vassdragsnummer 067.2A
Masfjorden kommune i Hordaland



Konsesjonssøknad

BKK PRODUKSJON AS



Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Deres ref.:
Vår ref.:

Dato: 11.05.2011

**Søknad om løyve til å bygge Storura kraftverk i Haugsdalselva
Masfjorden kommune i Hordaland fylke
Vassdrags nr. 051.3A**

BKK Produksjon AS ønskjer å nytte vassfallet i Haugsdalselva i Masfjorden kommune i Hordaland fylke, og søker med dette om følgjande løyve:

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

- Bygging av Storura kraftverk i samsvar med framlagte planar.

2. Etter energiloven om løyve til:

- Å installere en generator på inntil 2,3 MW i Storura kraftverk med nødvendig elektrisk anlegg.
- Å installere nødvendig koplingsanlegg for kabeltilknytning
- Elektrisk konsesjon for legging av 22 kV jordkabel frå kraftstasjonen og fram til eksisterande 22 kV linje.

Vedlagte utgreiing gjev alle nødvendige opplysningar om tiltaket.

Vennleg helsing
BKK PRODUKSJON AS

Wenche Teigland
Adm. dir

Samandrag: Storura kraftverk, Masfjorden kommune: Søknad om konsesjon			
Søkar: BKK Produksjon AS			
Utarbeidd av: Per Kåre Skudal tlf 70 17 55 40	Dato: 11. mai 2011	Kontrollert av: Bjørn Batalden tlf 55 12 90 11	
Storura kraftverk vil få inntak på kote 41 moh og avløp på kote 14 moh og vil utnytte eit 27 m høgt fall i Haugsdalselva i Masfjorden kommune. Utbyggingsstrekninga er om lag 425 m. Nedbørsfeltet er på 41,9 km² og middelvassføringa er 5,2 m³/s. Det vert montert ein kaplanturbin med slukeevne 10,4 m³/s. Generator yting vert 2,3 MW. Turbinrøyrret vil få diameter 2100 mm og total lengd vert 310 m. Røyrret vert nedgravd. Årleg forventa produksjon vert 6,5 GWh, fordelt med 2,7 GWh vinterkraft og 3,8 GWh sommarkraft. Utbyggingskostnaden er kalkulert til 33,7 millionar kroner og utbyggingspris på kr. 5,xx pr. kWh. Konsekvensutgreiing er utført av Multiconsult AS og miljørapporten vurderer konsekvensen for relevante tema: <i>"Samlet vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens (-) for biologisk mangfold og verneinteresser."</i> <i>"Med foreslått minstevannføringsregime og tiltak er det forventet at det meste av de negative konsekvensene av en eventuell utbygging vil bli eliminert, og de negative konsekvensene for fisk og ferskvannbiologi vil reduseres til liten negativ (-)."</i> Basert på vurderingar frå miljørapport og fiskerapport er det tilrådd 195 l/s som minstevassføring i sommarperioden (1/5 – 30/9), men 1/5 til 15/6 vert denne auka til 500 l/s av omsyn til utvandrande smolt. Vidare vert det i tillegg sleppt 2,0 m³/s i korte periodar kvar veke når anadrom fisk vandrar i elva (15/6 – 30/10). Resten av vinterperioden (1/10 – 30/4) vert minstevassføringa 195 l/s .			
Fylke: Hordaland	Kommune: Masfjorden	Vasdrag: 051.3A	Elv: Haugsdalselva
Nedbørsfelt: 41,9 km²	Inntak kote: 41 moh	Utløp kote: 14 moh	Slukeevne maks: 10,4 m3/s
Installert effekt: 2,3 MW	Produksjon / år: 6,5 GWh	Utbyggings pris: Kr 5,18 / kWh	Utbyggingskostnad: 33,7 MNOK

Innhald

1	Innleiing.....	1
1.1	Om søkjaren.....	1
1.2	Grunngjeving for tiltaket.....	1
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	1
1.4	Skildring av området.....	3
1.5	Eksisterande inngrep.....	3
1.6	Samanlikning med nærliggande vassdrag.....	4
2	Omtale av tiltaket.....	6
2.1	Hovuddata.....	6
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativet.....	7
2.3	Kostnadsoverslag.....	14
2.4	Fordelar og ulemper ved tiltaket.....	14
2.5	Arealbruk og eigedomsforhold.....	15
2.6	Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar.....	15
3	Verknad for miljø, naturressursar og samfunn.....	20
3.1	Hydrologi.....	20
3.2	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima.....	24
3.3	Grunnvatn.....	24
3.4	Ras, flaum og erosjon.....	24
3.5	Raudlisteartar.....	26
3.6	Terrestrisk miljø.....	26
3.7	Akvatisk miljø.....	27
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	29
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON).....	29
3.10	Kulturminne og kulturmiljø.....	31
3.11	Reindrift.....	31
3.12	Jord- og skogressursar.....	31
3.13	Ferskvassressursar.....	31
3.14	Brukarinteresser.....	32
3.15	Samfunnsmessige verknadar.....	32
3.16	Kraftliner.....	33
3.17	Dam og trykkrøyr.....	33
3.18	Ev. alternative utbyggingsløysingar.....	33
3.19	Samla vurdering.....	33
3.20	Samla belastning.....	34
4	Avbøtande tiltak.....	36
5	Referansar og grunnlagsdata.....	36
6	Vedlegg til søknaden.....	38

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren BKK Produksjon AS.

Tiltakshavar for Storura kraftverk er BKK Produksjon AS.

BKK Produksjon AS er eit heileigd dotterselskapa til BKK AS. BKK Produksjon AS produserer og omsett kraft i engrosmarkedet. BKK utviklar og ny kraft gjennom nye utbyggingar, ved rehabilitering og opprusting av eksisterande kraftverk.

BKK Produksjon AS har 31 heileigde vasskraftverk på Vestlandet og eig 26 % i Sima kraftverk. I eit normalår er produksjonen 6,7 TWh. Samla effekt er på totalt 1600 MW. I tillegg eig og driv BKK produksjon Kollsnes kogenereringsverk med ei yting på 3,4 MW

BKK AS er eigd av Statkraft (49,90 %), Bergen Kommune (37,37 %) og resterande 12,35 % fordelt på dei 16 kommunane Askøy, Lindås, Fjell, Sund, Kvam, Meland, Radøy, Voss, Øygard, Austrheim, Vaksdal, Gulen, Høyanger, Fedje, Masfjorden og Granvin.

1.2 Grunngeving for tiltaket

BKK Produksjon har som mål å auke vasskraftproduksjonen. Storura kraftverk inngår som eit av delprosjekta for å nå denne målsetjinga.

BKK eig fallrettane i Haugsdalselva og ynskjer å nytta disse.

Bygging av Storura kraftverk vil gje samfunnsmessige fordelar gjennom inntekter til kommunen og bidra til regional og nasjonal kraftoppdekking.

Storura kraftverk er berekna til å produsere 6,5 GWh i eit normalår. Vinterkraft utgjer om lag 2,7 GWh og sommarkraft utgjer om lag 3,8 GWh.

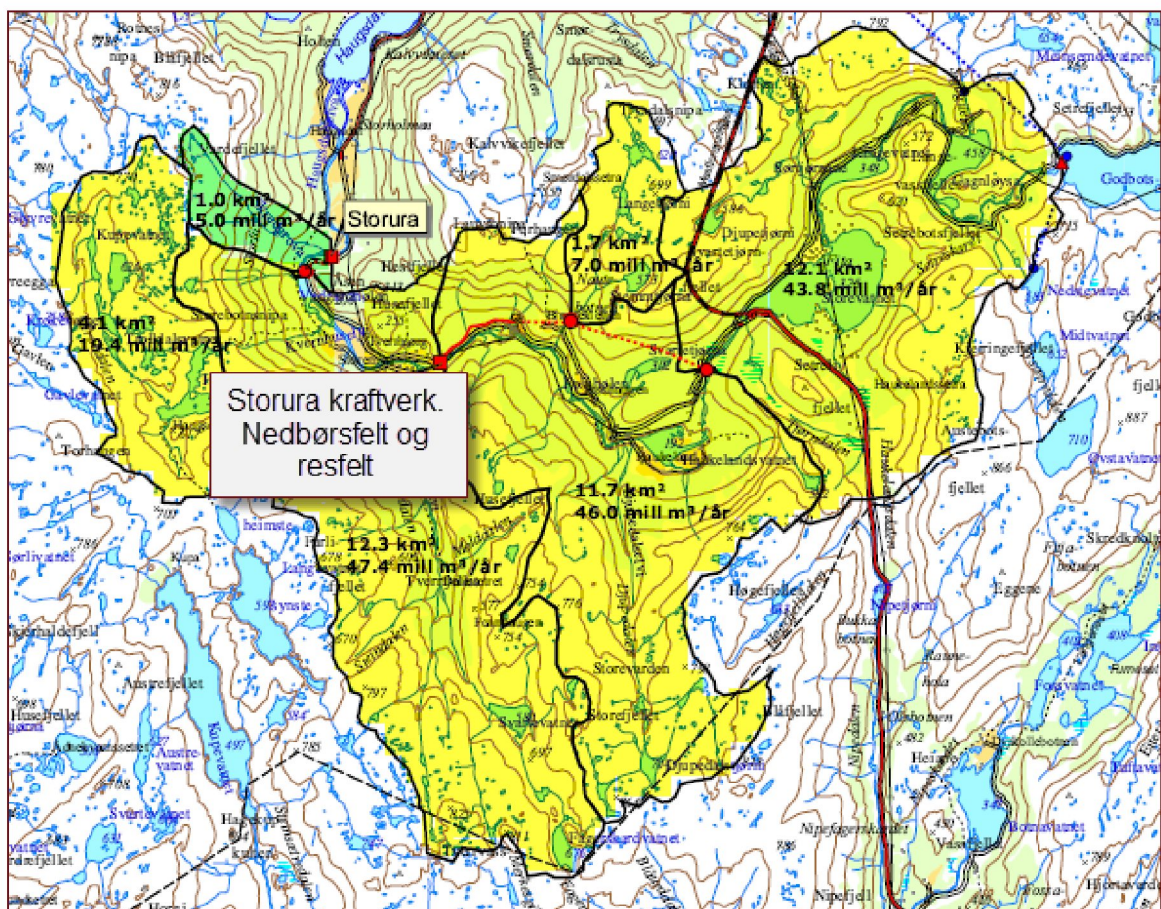
Dette tiltaket er ikkje tidlegare vurdert etter vassressurslova.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Storura kraftverk i Haugsdalselva ligg i Haugsdalen, i Masfjorden kommune, Hordaland fylke. Tilkomst til Haugsdalen er frå Matre (7 km) eller frå Romarheimdalen der E39 går (6 km).

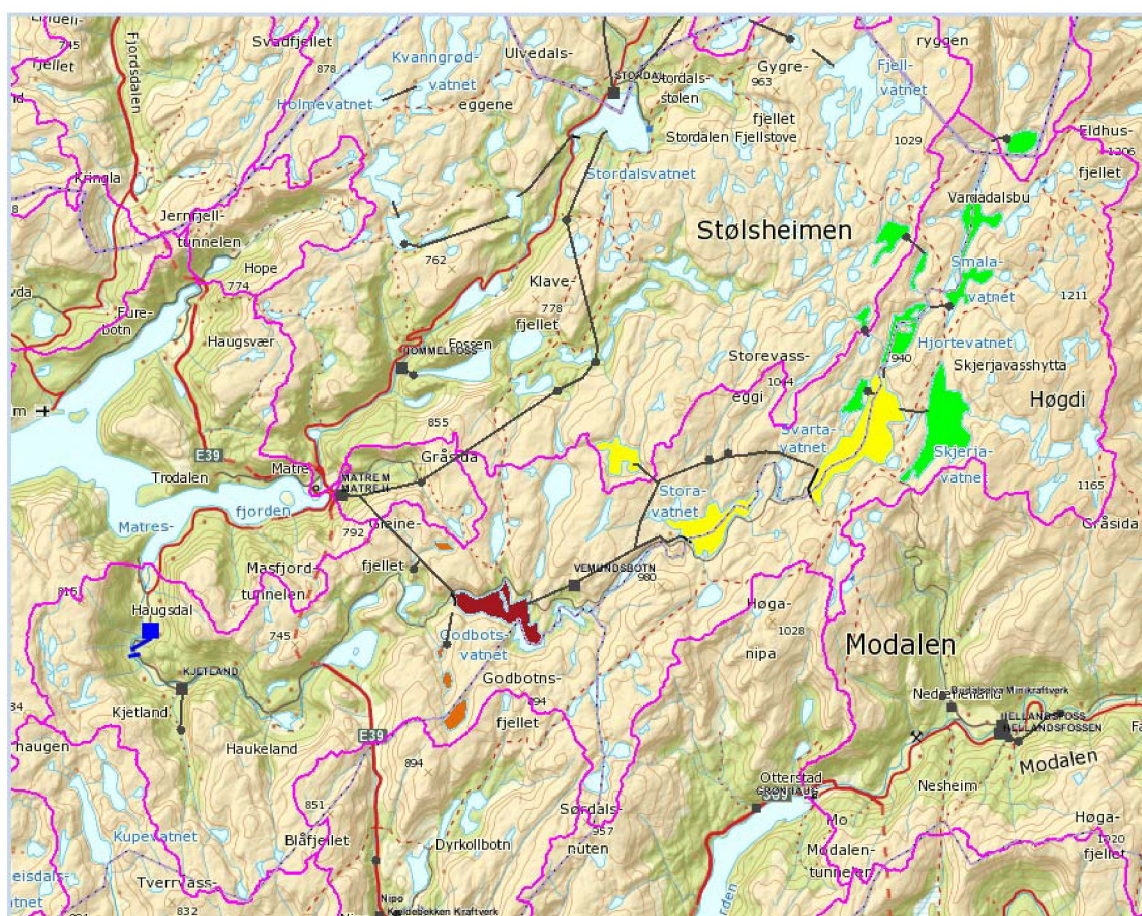


Figur 1.3.1 Storura kraftverk i Haugsdalen, Masfjorden kommune.



Figur 1.3.2 Storura kraftverk i Haugsdalen, Masfjorden kommune. Nedbørsfelt og resfelt.

1.4 Skildring av området



Figur 1.4.1 Regulerte vatn i det opprinnelege nedbørsfeltet til Haugsdalselva.

Haugsdalselva renn ut i Haugsdalsvågen som er ein del av Matrefjorden.

Haugsdalselva renn, med unntak av fossestryka ved Storura, relativt flatt over ei strekning på 4,2 km fram til Sagfossen som er naturleg slutt på anadrom strekning. Ovanfor Sagfossen (cirka kote 70 moh), er elva brattare og endar etter 4,5 km i Storevatnet på kote 325 moh. Vegar og hyttebygging set sitt preg på delar av landskapet.

Den øvste delen av vassdraget, mot nord- aust, har mykje snaufjell (svaberg). Lenger ned i vassdraget finner vi frodig lauvskog i dalsidene.

Den del av influensområdet som ligg nedanfor Storevatnet, er for det meste skogkledd (lauvskog). Det er aktiv gardsdrift i Haugsdalen.

Haugsdalselva renn ut i Haugsdalsvågen i eit stort og velutvikla elvedelta som i Småkraftplan Hordaland er verdsatt som ferskvassdelta med stor verdi. Dette deltaet vert ikkje påverka av det omsøkte tiltaket.

1.5 Eksisterande inngrep

Nedbørsfeltet til Haugsdalselva, ovanfor inntaket, er i dag på 41,9 km². Ca 100 km² av opprinneleg felt (Gobotsvatnet, Storavatnet, Svartavatnet, Skjerjevatn, Hjortevatn og Langevatn) vart ved bygging av Matre kraftverk i 1962 overført til Matre.

Storevatnet , Meinsemdvatnet og Svartavatnet er markert med gult. Desse vatna er inntaksmagasin for kraftstasjonen Vemundsbotn.

Skjerjevatnet , Hjortevatnet , samt diverse bekkeinntak og mindre vatn er regulert til desse inntaksmagasina. Dei er markert med grønt.

Godbotsvatnet (537 – 517 moh) er inntaksmagasin for kraftstasjon Matre H. Avløp frå kraftstasjon Vemundsbotn går til Godbotsvatnet, samt eit bekkeinntak. Vidare er eit bekkeinntak kopla til driftstunellen til Matre H.

Anleggsveggar til kraftanlegga vert i dag brukt av turistar i Stølsheimen. Stølsheimen er eit fjellområde mellom Sognefjorden i nord og Vossefjella i sør, frå Masfjordfjella i vest, medrekna Fresvikhalvøya i aust. Stølsheimen landskapsvernområde utgjer ein sentral del av Stølsheimen. Bergen Turlag har hytter og rutenett i dette området.

Ved Kjetland er det bygd eit småkraftverk på 1,3 MW som nyttar eit 125 m fall i Daleelva. I tillegg er det konsesjonssøkt eit kraftverk til i Dalelva, ovanfor Kjetland kraftverk. Vidare er Kvernhuselvi konsesjonssøkt i 2007. Her er det planlagt eit kraftverk med 4 MW installert effekt og forventa årsproduksjon på 13 GWh.

Europavei E39 mellom Bergen og Ålesund kryssar nedbørsfeltet ved Storevatnet og går i dag i Masfjordtunellen ned til Matre. Vegen gjennom Haugsdalen var hovedvegen Bergen - Ålesund inntil Masfjordtunellen vart bygd.

132 kV kraftledning Matre – Mongstad kryssar Storevatnet på veg til Matre og der er ei 22 kV kraftledning som følgjer Haugsdalen heilt ned til sjøen.

1.6 Samanlikning med nærliggande vassdrag

I Haugsdalen er Kjetland kraftverk i drift og Kvernhuselvi kraftverk og Daleelva kraftverk er konsesjonssøkt. Vidare vil BKK konsesjonssøke Bjørneklettbotn kraftverk samstundes med at Storura kraftverk vert konsesjonssøkt.

Kartutsnittet under viser kvar desse kraftprosjekta ligg i forhold til kvarandre.

Stordalsvassdraget mot nord vart utbygd på 60 talet samtidig med Haugsdalsvassdraget. Mot sør er det verna vassdraget Eikefet.

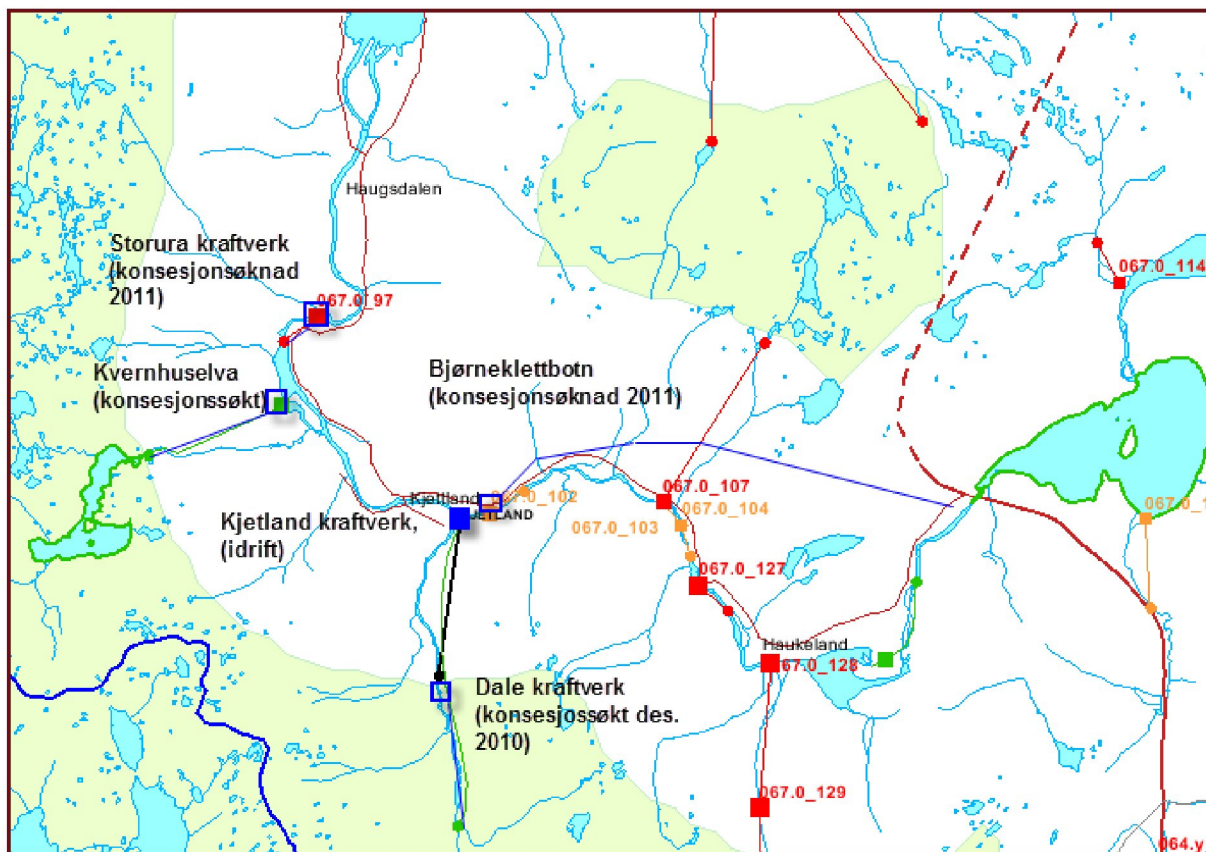


Fig.1.6.1 Oversikt over bygde og konsesjonssøkte kraftverk i Haugsdalen merket med blått. Potensielle kraftverk er merket med rødt og gult. Samla plan prosjekter er merket med grønt. Vegar er merket med rødt. Kartet viser og grense for INON områder med lyst grønt. (Kilde : NVE Atlas)

2 Omtale av tiltaket

2.1 Hovuddata

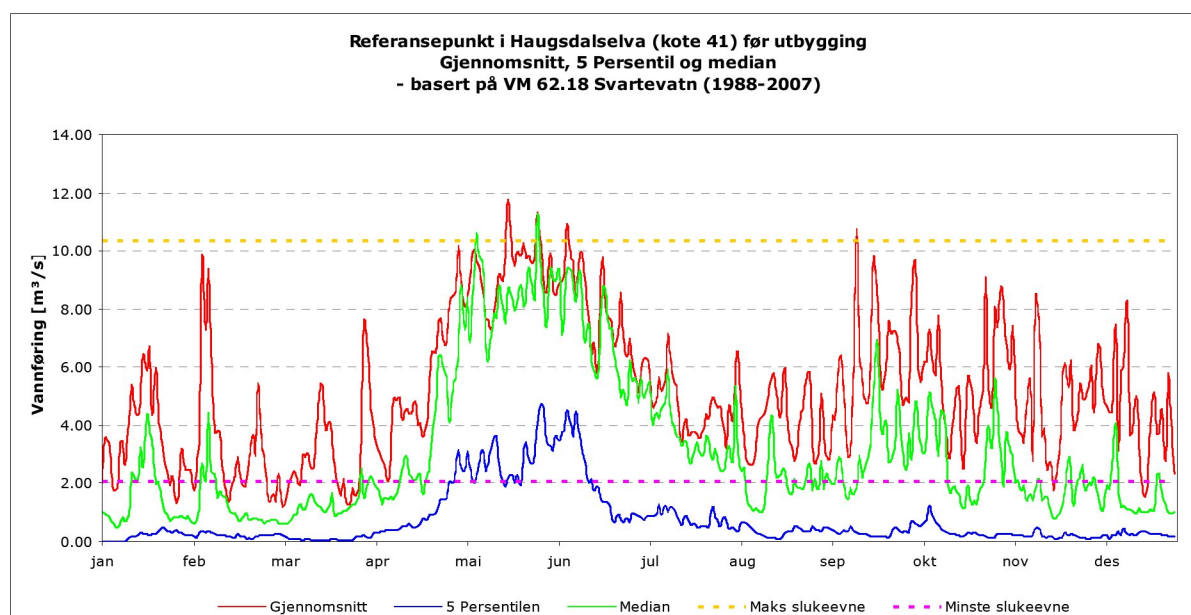
Storura kraftverk, hovuddata		
TILSIG		Hovudalternativ
Nedbørfelt	km ²	41,9
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	163,6
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	124,1
Middelvassføring	m ³ /s	5,2
Alminnelig lågvassføring	m ³ /s	0,195
5-persentil sommar (1/5-30/9)	m ³ /s	0,422
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,150
Restvassføring	m ³ /s	0,158
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	41
Magasinvolum	m ³	----
Avløp	moh.	14
Lengde på råka elvestrekning	m	410
Brutto fallhøgde	m	27
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,064
Slukeevne, maks	m ³ /s	10,4
Slukeevne, min	m ³ /s	2,0
Planlagt minstevassføring, sommar 1/5 – 15/6	m ³ /s	0,5
15/6 – 30/9	m ³ /s	0,195
15/6 – 30/10(24 t pr. veke)	m ³ /s	2,0
Planlagt minstevassføring, vinter 1/10 – 30/4	m ³ /s	0,15
1/10 – 1/11 (24 t pr. veke)	m ³ /s	2,0
Tilløpsrøyr, diameter	mm.	2100
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-----
Tilløpsrøyr/tunnel, lengde	m	310
Overføringsrøyr/tunnel, lengde	m	----
Installert effekt, maks	MW	2,3
Bruktid	timar	2826
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	2,7
Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	3,8
Produksjon, årleg middel	GWh	6,5
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (år)	mill. kr	33,7
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	5,18

Storura kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Yting	MVA	2,6
Spennings	kV	6,6
TRANSFORMATOR		
Yting	MVA	2,6
Omsetning	kV/kV	6,6/22,0
NETTILKNYTING¹ (kraftliner/kablar)		
Lengd	km	0,2
Nominell spenning	kV	22,0
Jordkabel	22 kV	3x1x50

¹) Dagens 22 kV nett i Haugsdalen må oppgraderast.

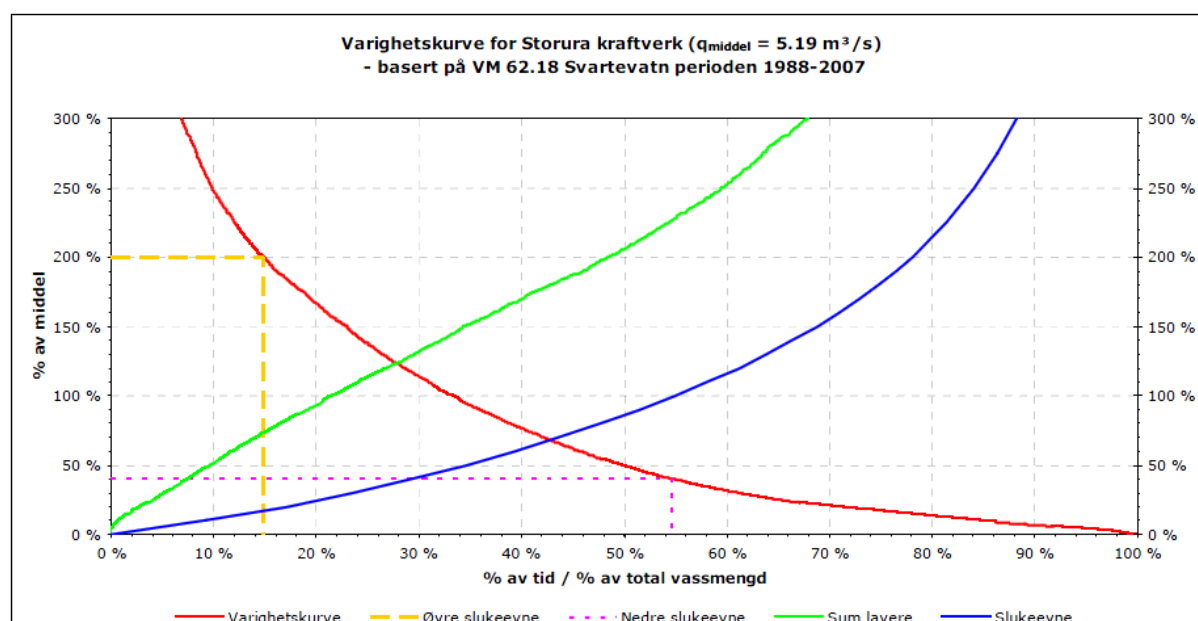
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)



Figur 2.2.1.1 Histogram for årleg middelavrenning og fordeling over året for eit kraftverk i Storura.

Kurvane i figur 2.2.1.1 viser gjennomsnitt vassmengd (rød kurve), 5 persentil (blå kurve), median (grøn kurve) over året for vassføringa i Haugsdalselva. Størte og minste slukeevne er og markert på figuren.



Figur 2.2.1.2 Varighetskurve med kurve for "sum lågare" og "slukeevne" for eit kraftverk i Storura.

Kurvane i figur 2.2.1.2 viser tilgjengeleg vassmengd sortert etter døgnverdiar (m^3/s). Største verdi til venstre og deretter fallande verdiar (raud kurve). Grøn kurve viser kor mykje vatn som slepp forbi fordi vassføringa er under ein gitt nedre verdi for driftsvassføring i turbinen "sum lågare".

Den blå kurva viser kor stor del av vassmengda turbinen kan nytte ved gitt verdi for øvre slukeevne.

Haugsdalselva har eit nedbørsfelt på $41,9 \text{ km}^2$, og middelvassføringa over perioden 1961-1990 er berekna til $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ved utløp av Vadgarhølen som og er inntak for det planlagde Storura kraftverk.

Det er gjennomført produksjonssimuleringar for Storura kraftverk.

Basert på skalering av referanseserien VM 62.18 Svartevatn (perioden 1988-2007) er alminneleg lågvassføring ved inntaket til kraftverket (kote 41) berekna til 195 l/s. 5-persentil for perioden 1. mai – 30. september er berekna til 422 l/s og for perioden 1. oktober – 30. april 151 l/s.

Det er simulert med slepp av minstevassføring på 500 l/s i perioden 1. mai – 15. juni og 195 l/s (tilsvarer alminneleg lågvassføring) resten av året.

I tillegg er det tenkt å sleppe $2 \text{ m}^3/\text{s}$ i ein 24 timars periode kvar veke i perioden 15. juni – 30. oktober for å hjelpe oppvandrande fisk igjennom Storura.

Eit alternativt er å fordele denne tappinga over fleire døgn innanfor same veka.

Til dømes kan det være aktuelt å prøve med tapping mellom kl. 00:00 til 06:00 då det er truleg at sjøauren vandrar lettast i ly av nattemørket. (desse timestappingane er ikkje tatt med i simuleringane og framkjem dermed ikkje av kurvane).

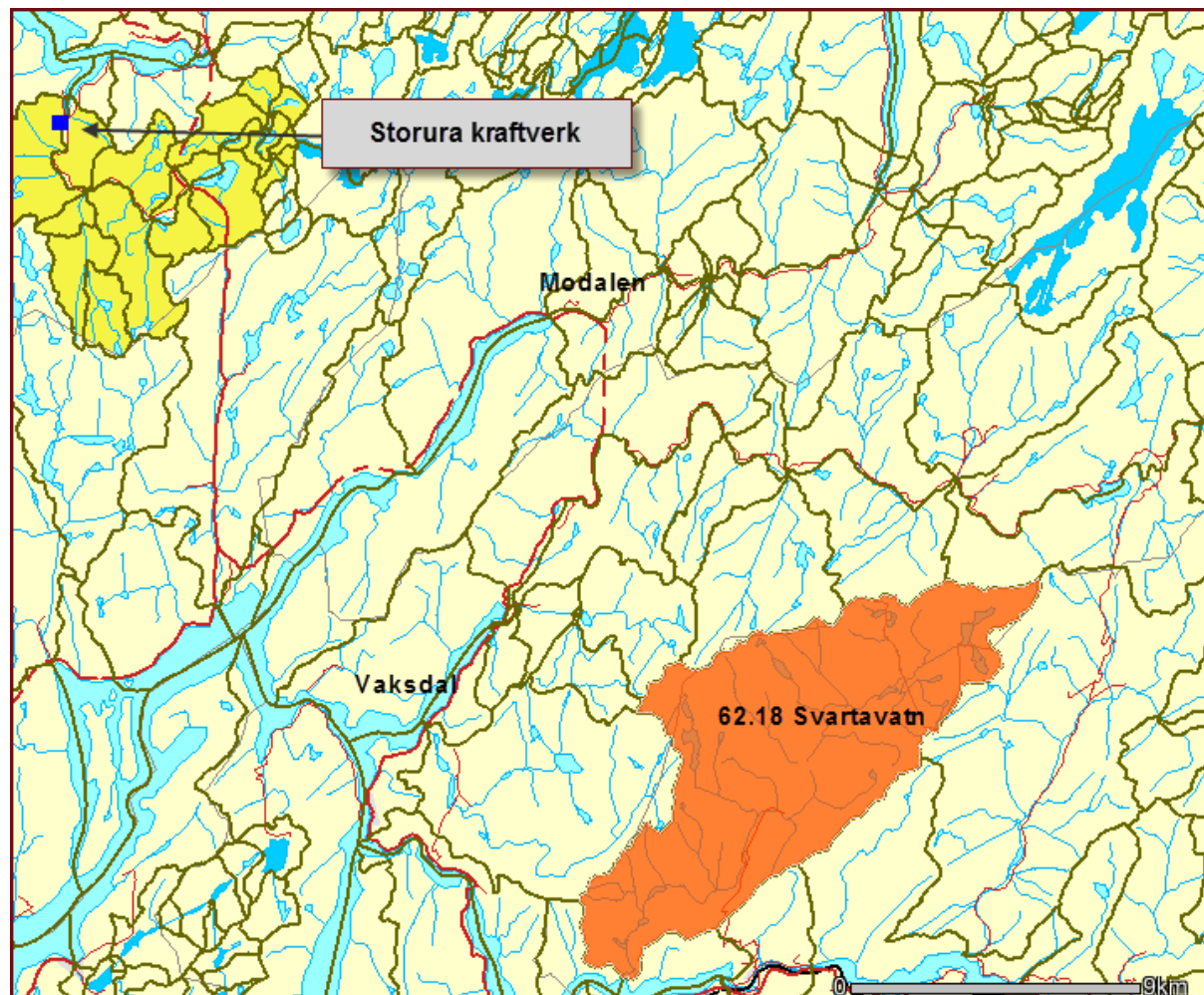
Tilsigsserie VM 62.18 Svartevatn for perioden 1988-2007 er valt som representativt vassmerke for produksjonsberekningar og hydrologi.

Svartavatn vert valgt først og fremst på grunn av samsvarande verdiar for effektiv sjøprosent.

Det er også tatt med i vurderinga at Svartavatn er ein aktiv måleserie og at felte sin storleik og karakteristikk ikkje avvik for mye frå kvarandre. Målestasjon 62.18 Svartevatnet ligg i Tysseelva (Bolstadfjorden) om lag 25 km søraust for Haugsdalen.

	stasjonsnr	periode	areal	stasjonshøyde	snaufjell	H50	eff sjø
STORURA			44	ca 50	68.4	ca 452	0.8
Fossevatn	67.1	1907-1961	64	357	58	687	3.27
Nautsundvatn	82.4	1960-	196	43	41.63	499	2.66
Svartavatn	62.18	1987-	72	219	65.53	753	0.32

Figur 2.2.1.3 Feltparameter for vassmerker samanlikna med Storura.



Figur 2.2.1.4 Geografisk plassering av vassmerke 62.18 Svartavatn i forhold til Storura kraftverk.

Feltstørrelse og tilsig (1961-1990):

Haugsdalselva	Feltstørrelse (km²)	168,6	Gjennomsnittleg vassføring (m³/s)
Heile feltet	42,9	180,6	5,36
Ovanfor inntak	41,9	163,6	5,2
Restfelt	1,0	5,0	0,16

Figur 2.2.1.5 Tabell over feltstørrelse og tilsig for Storura kraftverk.

Viser til vedlegg 4 Hydrologi Storura kraftverk.

2.2.2 Overføringer

Ikkje aktuelt.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Ikkje aktuelt.

2.2.4 Inntak

Det vert etablert ein dam i vestre utløp (hovedutløpet) i Vadgarhølen. Inntak med rist er tenkt plassert ved det austlege utløpet i Vadgarhølen. Utløpet i hølen er svært grunt og det er nødvendig å senke inntaket for å kunne montere rør med diameter 2,1 m med tilstrekkelig overvann. Vi planlegg ei moderat heving av vassnivået i Vadgardhølen på 0,5 – 0,7 meter da det vil redusere behovet for nedsenking av inntaket. Dette vil igjen redusere graving og gravedjupna og dermed ureining av elva i anleggsperioden. Både nærheit til veg og ureining av elva kan forsvare dette.

Haugsdalselva er ei anadrom elv som fører laks og sjøaure. Storura kraftverk vert plassert midt i den anadrome strekninga og det pålegg prosjektet eit særskild ansvar. Inntaket må utformast slik at utvandrande aure og laksesmolt ikkje vert dradd ned gjennom turbinen og påført skade eller avliva. Det er utført nyare forskning ved Bjortveit kraftverk (2009 – 2010) ved Frode Kroglund, NIVA omkring temaet utvandrande laks- og sjøauresmolt. Der vart det oppnådd positive resultat og hausta ny kunnskap om problemet. Det vert tilrådd å etablere eit skylleløp heilt nær grinda i inntaket med areal om lag 1 m x 0,3 m. Vassføring på om lag 500 l/s vil være tilstrekkelig til å styre smolten rette vegen. Overdekking som gir skygge (tryggleik for smolten) i utløpet vil påverke utvandringa positivt (F.Kroglund pers.med.)

Søkaren vil nytte seg av denne nye kunnskapen i planlegging av inntaket.

Vidare må oppvandrande laks og sjøaure verte tatt omsyn til. Dette vil skje i samråd med fiskekonsulent og lokalt elveeigarlag. Tilråding er skissert i vedlegg 9 Miljøvurdering.



Figur 2.2.4.1 Utløpet i Vadgarhølen

2.2.5 Vassveg

Frå inntaket på kote 41,0 skal det leggst eit nedgravd 2100 mm GRP røyr til kraftstasjonen på kote 14. Det er mykje stor stein i terrenget mellom vegen og elva på utbyggingsstrekninga (Storura). Røyrtraseen vert lagt på aust sida av vegen og det vert to vegkryssingar. Samla røyrlengd vert omlag 310 m. Turbinrøyra vert lagt i eksisterande inngrep (vegskulder, veg, vegfylling og delvis i veggrøft) og overflata vert tilbakeført til den stand det er i dag, sjå figur 2.2.5.1. Det forventast grøftebreidd på inntil 10 m. Det vert berre ubetydeleg behov for hogst av skog i traseen.



Figur 2.2.5.1 Attgrodd vegfylling som må kryssast av turbinrøyr ned til kraftstasjon.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen vert liggande i dagen ved elva på omlag kote 14.

I kraftstasjonen vert det montert ein dobbeltregulert kaplanturbin med maks slukeevne på 2 x middelvassføring = 10,4 m³/s. Minste slukeevne vil ligge på ca. 2,0 m³/s, noko avhengig av turbinleverandørens spesifikasjonar. Dobbelregulert kaplanturbin er ein del av dei miljømessige tilrådingane frå Rådgivende biologer, sjå vedlegg 9 Miljøvurdering. Utløpet frå kraftstasjonen vert leia ut øverst i Laksehølen.

Det vert installert ein synkrongenerator med ei yting på 2,6 MVA med regulator for reaktivkjøring $\cos \varphi = 0,9$. Det vert og installert ein 2,6 MVA transformator med en utgåande spenning på 22kV. Generatorspenning vert truleg 6,6 kV, bestemt ved detaljprosjektering.

Kraftstasjonen blir på omlag 100 m², vil få ei utforming som høver med lokal bygeskikk og tilpassa terrenget. Arealbehov totalt, inkl. parkering og anna nødvendig areal er om lag 500 m².



Figur 2.2.6.1 Stasjonstomt (graskledd mark) ved innløpet i Laksehølen

2.2.7 Køyremønster og drift av kraftverket

Storura kraftverk har, sjølv om det vert ei mindre heving (0,5 m) av vassnivået i Vadgarhølen ikkje tilgjengeleg magasin for effektkøyring. Produksjonen vert tilpassa fast nivå i Vadgarhølen (inntaket) og dermed tilpassa vassføringa i Haugsdalselva.

2.2.8 Vegbygging

Fylkesveg 383 går parallelt med røyrtraseen og avstanden er berre nokre meter. Fylkesvegen dekker det meste av behovet for transportveg ved legging av turbinrøyr.

Det må byggast ein permanent tilkomstveg frå Fylkesvegen og bort til kraftstasjonen. Veglengde vert omlag 80 meter. Til dam og inntak er det aktuelt å etablere avkøyring / riggplass / kort tilkomstveg.

2.2.9 Massetak og deponi

Bygging av inntak vil gje masseoverskot. Dette vil verte plassert nedanfor inntaket, langs vegen og som oppfylling over turbinrøyr. Masser frå røyr gata vert plassert i og langs røyr gata. Overskots masser frå bygging av kraftstasjon vert nytta til å stelle til området rundt, parkering m.m.

Det vert såleis ikkje behov for masseutak eller massedeponi ved bygging av Storura kraftverk.

2.2.10 Nettilknytning (kraftliner/kablar)

Kraftverket vert tilkople eksisterande 22 kV nett med om lag 300 m 22 kV høgspenkabel 3x1x50 Al. Områdekonsesjonær er BKK Nett. Tilkopling til nettet blir utført i samsvar med områdekonsesjonær sine krav for tilkopling av småkraftverk.

Regional kraftsystemutgreiing for BKK-området og Indre Hardanger 2010, omtalar utfordringar i nettet med manglande kapasitet for å knyte til ny småkraft. Ny kraftleidning frå Modalen via Matre til Mongstad vart konsesjonssøkt i september 2010. Den vil, når den blir bygd, kunne løyse ut store mengder ny produksjon i nettet. Denne kraftleidninga vil også avlaste eksisterande 132 kV nett i en større del av regionen som i dag ikkje har ledig nettkapasitet til ny kraftproduksjon.

Energiutgreiing for Masfjorden kommune 2009 omtalar småkraftutbygging slik:

"Det er registrert stor interesse for utbygging av småkraftverk, men nettkapasiteten kan være ein avgrensande faktor for utbygging"

Det er fire småkraftverk under planlegging i Haugsdalen (Storura kraftverk 2,3 MW, Bjørneklettbotn kraftverk 5,0 MW, Kvernhuselva kraftverk 4,0 MW og Daleelva kraftverk 1,6 MW) med samla generatoryting 12,9 MW.

Det vert nødvendig med omfattande investeringar i 22 kV distribusjonsnett for å overføre denne kraftmengda.

Vedlegg 8 Brev frå områdekonsesjonær; BKK Nett AS

2.3 Kostnadsoverslag

Storura Kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg, dam inntak	3,1
Driftsvassvegar	5,4
Kraftstasjon, bygg	3,8
Kraftstasjon, maskin og elektro	12,0
Kraftline	0,1
Vegar	0,2
Div. tiltak (tersklar, landskapspleie, med meir)	0,7
Uforutsett	2,7
Planlegging/administrasjon	2,2
Finansieringsutgifter og avrunding	1,1
Anleggsbidrag	2,2
Sum utbyggingskostnader	33,7

Prisnivå 1.1. 2010

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket

Fordelar

Kraftproduksjon er berekna på grunnlag av driftssimuleringar over perioden 1988 – 2007 med VM 62.18 Svartevatn som referanseserie.

Produksjon sommar (01.05-30.09):	3,8 GWh
Produksjon vinter (01.10-30.04):	2,7 GWh
Produksjon år:	6,5 GWh

I tillegg til å bidrag til regional og nasjonal kraftoppdekning, gir Storura kraftverk inntekter til BKK Produksjon AS, kommunen, grunneigarane (grunnavståing) og staten.

Med generatoryting på 2,3 MW er ikkje Storura kraftverk i posisjon for grunnrenteskatt eller naturressursskatt.

Bygging av Storura kraftverk forventast å gje ringverknader for lokalt næringsliv.

Ulemper

Ulemper ved tiltaket er i hovudsak tap av vassføring over ei strekning på 425 m av Haugsdalselva, noko som påverka vandring for anadrom fisk. Elvestryka nedgjennom Storura er synleg frå Laksehølen, og redusert vassføring vil påverke landskapsbildet. Utbyggjar meiner at avbøtande tiltak, som slepp av minstevassføring, vil vege opp for desse ulempene.

Miljøvurdering for Storura kraftverk, vedlegg 9, omtalar konsekvensar for fisk og andre tema på den aktuelle strekninga som Storura kraftverk påverkar. Tilråding til avbøtande tiltak vert tatt inn i detaljprosjekteringa i samarbeid med fiskekonsulent og ein forventar då berre ei mindre ulempe for fisken si vandring.

Temaet vert nærare utgreidd under kapittel 3.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

Inngrep	Mellombels arealbehov (m²)	Permanent arealbehov (m²)	Ev. merknadar
Dam / inntak	350	150	
Røyrgate/tunnel (vassveg)	3100	1500	Restriksjonar på bruk
Riggområde turbinrøyr	1000	0	
Vegar	750	750	
Kraftstasjonsområde	500	500	
Nettilknyting	300	0	Restriksjonar på bruk

Eigedomsforhold

Alle fallrettar som gjeld for Storura kraftverk er eigd av BKK Produksjon AS. BKK Produksjon AS vil inngå avtalar med alle grunneigarane på utbyggingsstrekninga for bygging av Storura kraftverk.

Oversikt grunneigarar som tiltaket kan råke.

Gnr	Bnr	Heimel pr. april 2011
53	1 og 2	Ruth og Olav Kåre Tverrberg
56	5	Sigurd Kjetland
57	2	Claus Stusdal
57	3	Ståle Daae

2.6 Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar

Fylkesplan for småkraftverk.

Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009 – 2021 var vedteken i Hordaland Fylkesting 9.12.2009. Fylkesmannen i Hordaland har 1.mars 2010 anka planen til Miljøverndepartementet da dei hadde vesentlige merknader til denne. Planen ligg fortsatt hos departementet.

Hovudtema i fylkesdelplan er landskap, biologisk mangfald, inngrepsfrie naturområder, fisk, kulturminne, friluftsliv og reiseliv. Dette skal sikre at ny fornybar energiproduksjon i små-, mini- og mikrokraftverk skal ta omsyn til naturmangfald, friluftslivsområde og store landskapsverdiar.

Fylket er delt opp i 14 underområde som har stort potensial for bygging av små vasskraftverk.

Planen omtalar Masfjordområdet:

"Masfjorden delområde har eit stort potensial for småkraft. Det er særleg viktig å ta vare på det store området med inngrepsfri natur i Fjonfjella. Området er unikt i regionen med samanhengande urørt natur frå fjord til fjell.

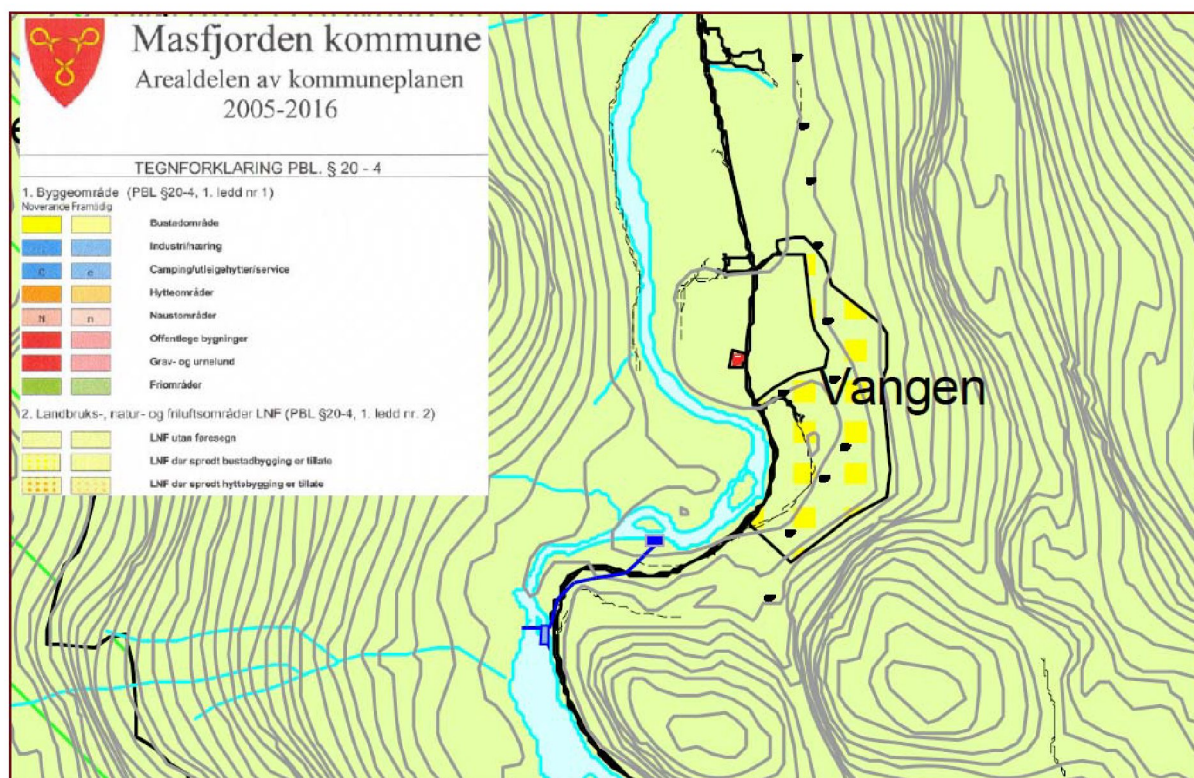
Stølsheimen er eit svært viktig friluftsområde der mykje av vassdragsnaturen alt er regulert i samband med kraftutbygging, og det vert viktig å ta dette med ved vurdering av sumverknad for området ved nye prosjekt. Området har fleire potensielt verdifulle bekkekløfter som må undersøkjast nærare ved nye utbyggingsplanar."

"I dette området er det ein del viktige større og mindre sjøaurelver. Dei viktigaste er Haugsdalselva, Matreelva og Hopevassdraget. Det er store sportsfiskeinteresser knytt til desse."

Storura kraftverk påverkar ikkje landskaps-, friluftsliv- og naturverdiar som er omtalt, men får konsekvensar for sjøauren i elva. Dette vert det tatt omsyn til, jfr. pkt 2.2 teknisk plan – inntak, og pkt 4- avbøtande tiltak.

For utfyllande opplysningar vert det vist til "Storura kraftverk – miljøvurdering" vedlegg 9.

Kommuneplan for Masfjorden



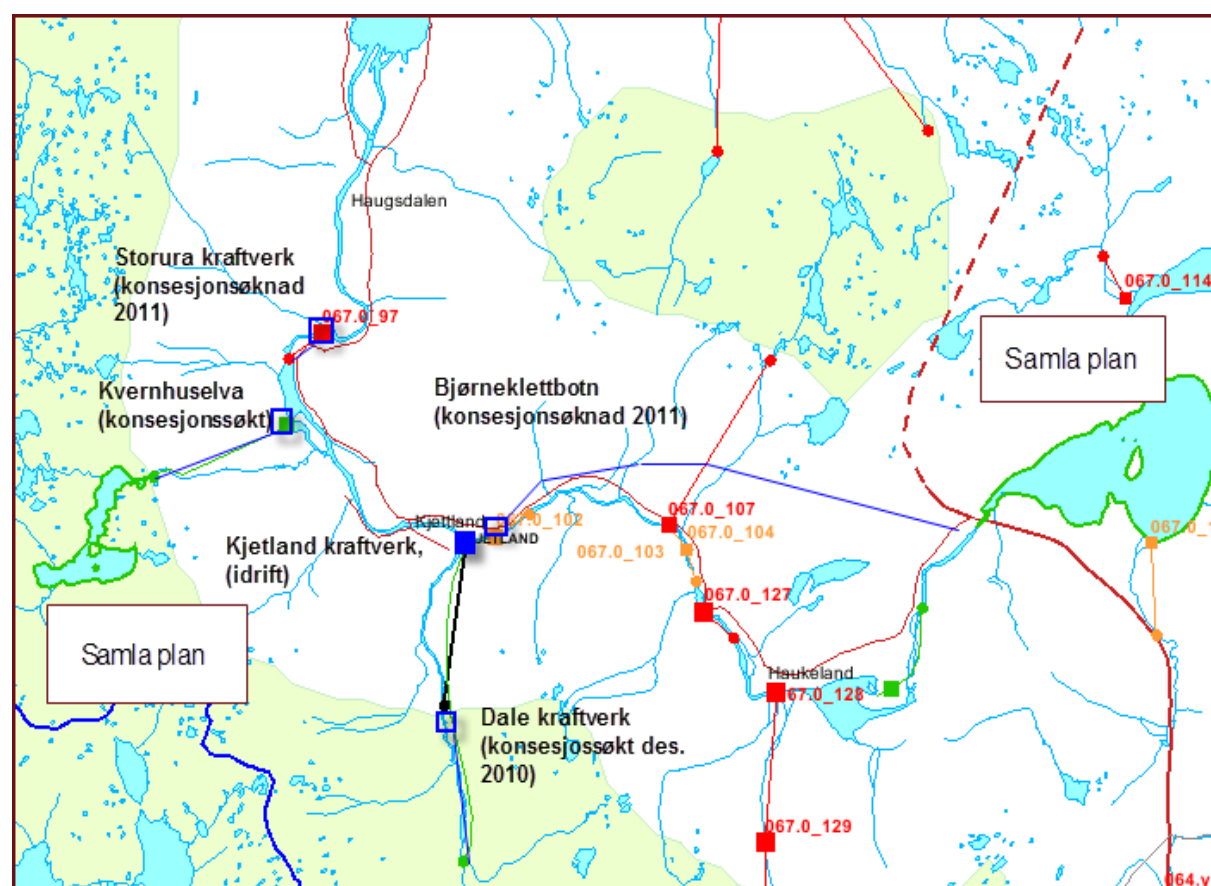
Figur 2.6.1 Arealplan for Masfjorden kommune. Storura kraftverk er merket med blått. (http://www.masfjorden.kommune.no/kommunen/kommuneplan_ny.html)

Arealdelplan for Masfjorden kommune viser, figur 2.6.1, at tiltaksområdet for Storura kraftverk er definert som landbruk, natur og friluftsliv -LNF-område.

Samla plan for vassdrag (SP)

Haugdalselva er med i samla plan for vassdrag, st. melding nr 60, (1991-92), 26501/ 26611 Haugsdal – Matre.

Stortinget bestemte i 2005 ("Supplering av Verneplan for vassdrag", (st.prp. nr. 75- 18. februar 2005) at prosjekter med mindre enn 10 MW / 50 GWh installert effekt automatisk skulle få fritak for behandling i Samla plan. Det kan dermed søkast om konsesjon for bygging av Storura kraftverk i høve Samla plan.



Figur 2.6.2 Kartutsnitt viser tidlegare samla plan prosjekt (grønt), ressurskartlegginga til NVE (raudt / oransje) og kraftverk som no er planlagt / idrift.

Verneplan for vassdrag

Haugdalselva ligg ikkje innanfor område som er med i nokon verneplan for vassdrag. Næraste verna vassdrag er nabovassdraget i sør, Eikefetvassdraget.



Figur 2.6.3 Eikefetvassdraget, næraste verna vassdrag, i forhold til Storura kraftverk.

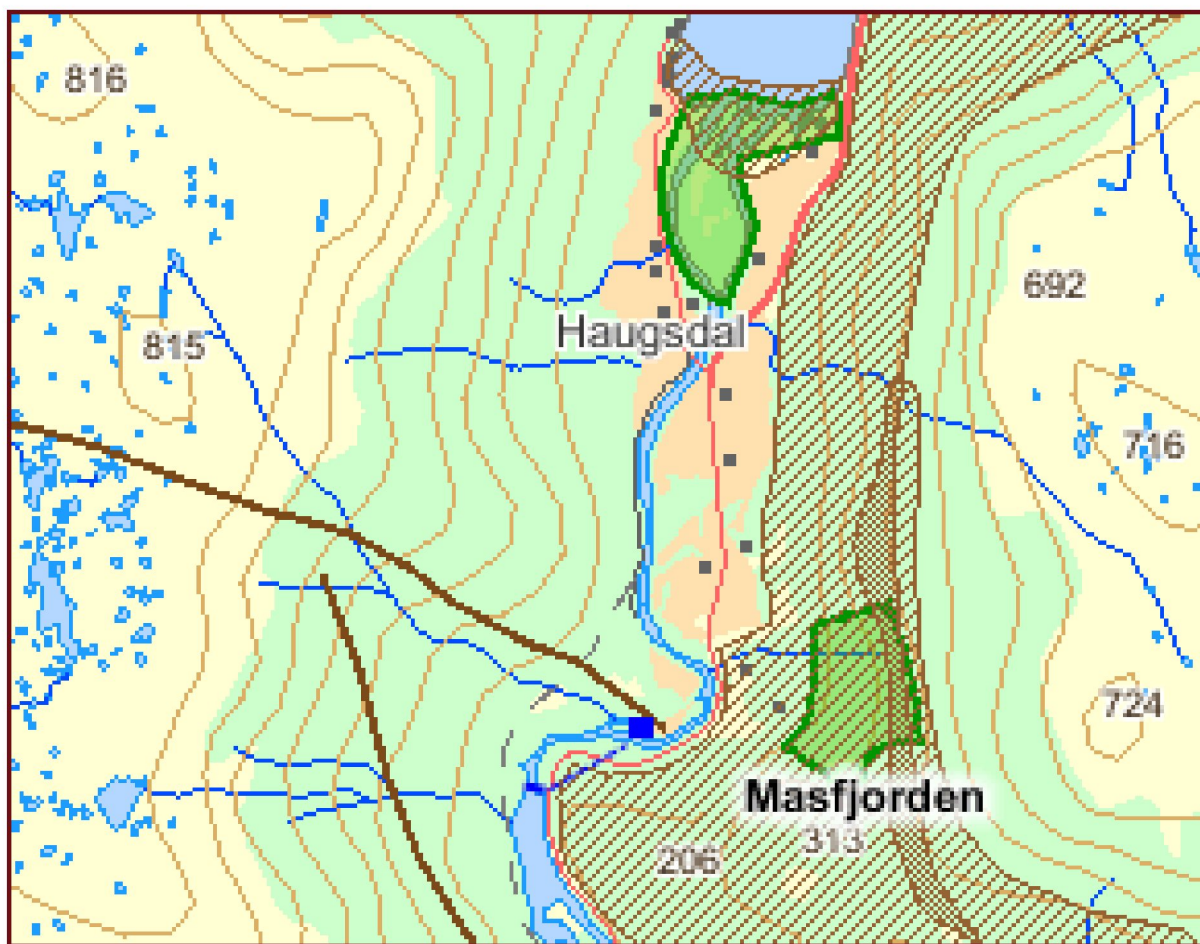
Nasjonale laksevasdrag

Haugsdalselva er primært eit sjøaure vassdrag. Elva og Matresfjorden som ho renn ut i er ikkje prioritert som laksevasdrag eller laksefjord. Næraste nasjonale laksevasdrag er Vosso.

Ev. andre planar eller beskytta område

Det er ingen verneområde eller verneplanar som dette tiltaket grip inn i. På Naturbase, figur 2.6.4 (<http://dnweb12.dinmat.no>) er det vist overvintringsområdet for hjort i nærleiken og eit område med prioritert naturtype (nasjonal / regional- viktig). Dette er edellauvskog med mellom anna alm og lind. Den vert ikkje påverka av dette tiltaket.

For utfyllande opplysningar vert det vist til "Storura kraftverk – miljøvurdering" vedlegg 9.



Figur 2.6.4 Artsregistrering. Overvintringsområde for hjort er vist med brunt skravert og prioritert naturtype er vist med grønt. Kjelde: NATURBASE.

EUs vassdirektiv

Haugsdalselva i Masfjorden ligg innunder vassregion Vestlandet. For inneværande planperiode er det to vassdrag som er prioritert på Vestlandet. Det er Strynevassdraget og Nordåsvatnet i Bergen.

Haugsdalselva er såleis ikkje med i denne planperioden.

3 Verknad for miljø, naturressursar og samfunn

Undersøkingar og vurderingar i dette kapittel er utført av følgjande:

Ansvarleg	Tema
BKK Produksjon AS	Hydrologi Vasstemperatur, istilhøve og lokalklima Grunnvatn Ras, flaum og erosjon Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag Samfunnsmessige verknader Dam og trykkrør
Rådgivende Biologer AS Multiconsult AS	Raudlisteartar Terrestisk miljø Akvatisk miljø Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON) Kulturminne og kulturmilø Reindrift Jord- og skogbruksressursar Ferskvassressursar Brukarinteresser Kraftliner

3.1 Hydrologi

Haugsdalselva har dag eit nedbørsfelt som er om lag 100 km² mindre enn før utbygging av kraftverka i Matre på 60 talet. Vassføring på nivå med tilstanden før utbygging / regulering føreset overløp i alle regulerte magasin i Haugsdalselva sitt nedbørsfelt. Som grafane nedanfor viser kan elva ha flaum til alle årstider.

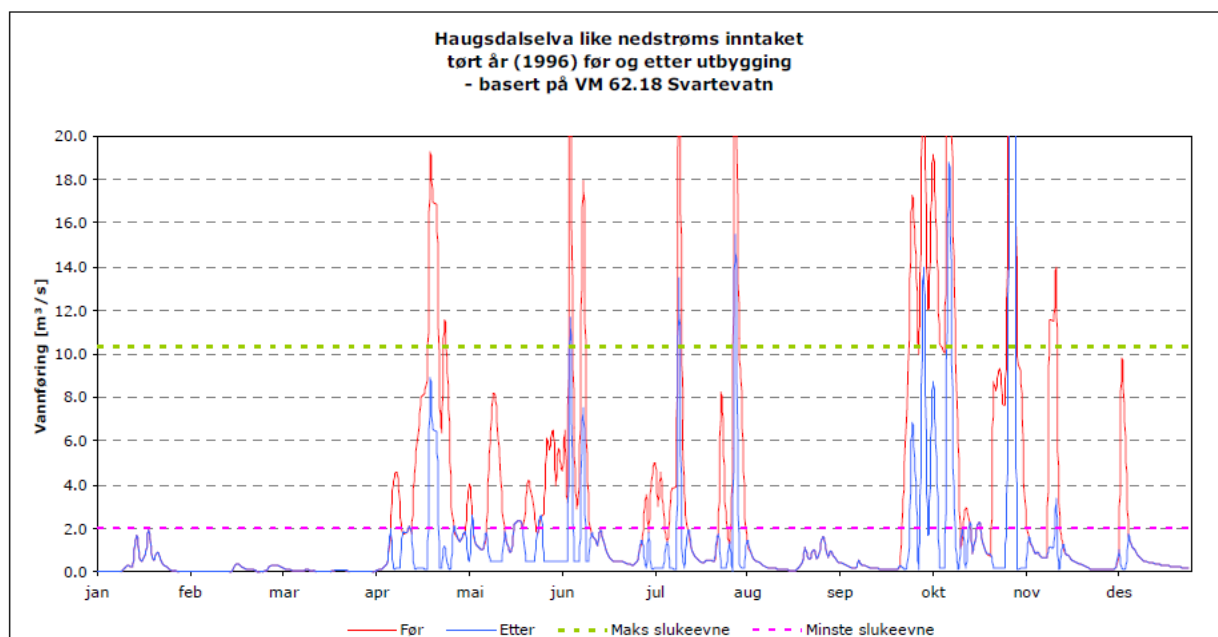
Det er gjennomført produksjonssimuleringar for Storura kraftverk. Basert på skalering av referanseserien VM 62.18 Svartevatn (perioden 1988-2007) er:

- Alminneleg lågvassføring ved inntaket til kraftverket (kote 41) berekna til 195 l/s.
- 5%-persentil for perioden 1. mai – 30. september er berekna til 422 l/s.
- For perioden 1. oktober – 30. april er 5 % persentilen berekna til 151 l/s.
- Det er foreslått slepp av minstevassføring på 500 l/s i perioden 1. mai – 15. juni (tilråding frå Rådgivende Biologer vedr utvandrande auresmolt, vedlegg 8.2).
- Resten av året er det planlagt slepp av alminneleg lågvassføring 195 l/s.
- I tillegg er det tilrådd å sleppe 2 000 l/s 24 timer kvar veke i perioden 15. juni – 30. oktober av omsyn til oppvandrande sjøaure og laks.

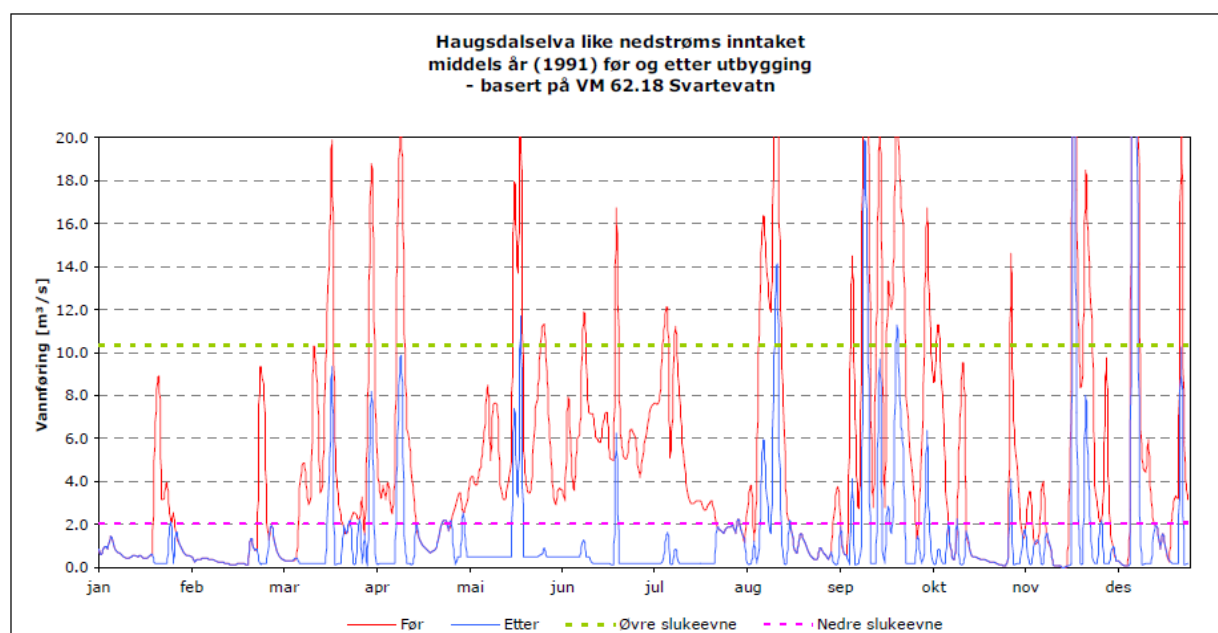
Annan fordeling av denne tappinga kan verte aktuell når ein har driftserfaring frå kraftverket og veit meir korleis påverknaden for fisken vert.

Desse timestappingane er ikkje tatt med i produksjonsberekning / simulering og framkjem derfor ikkje av vedlagte kurver, figur 3.1.1 – 3.1.3.

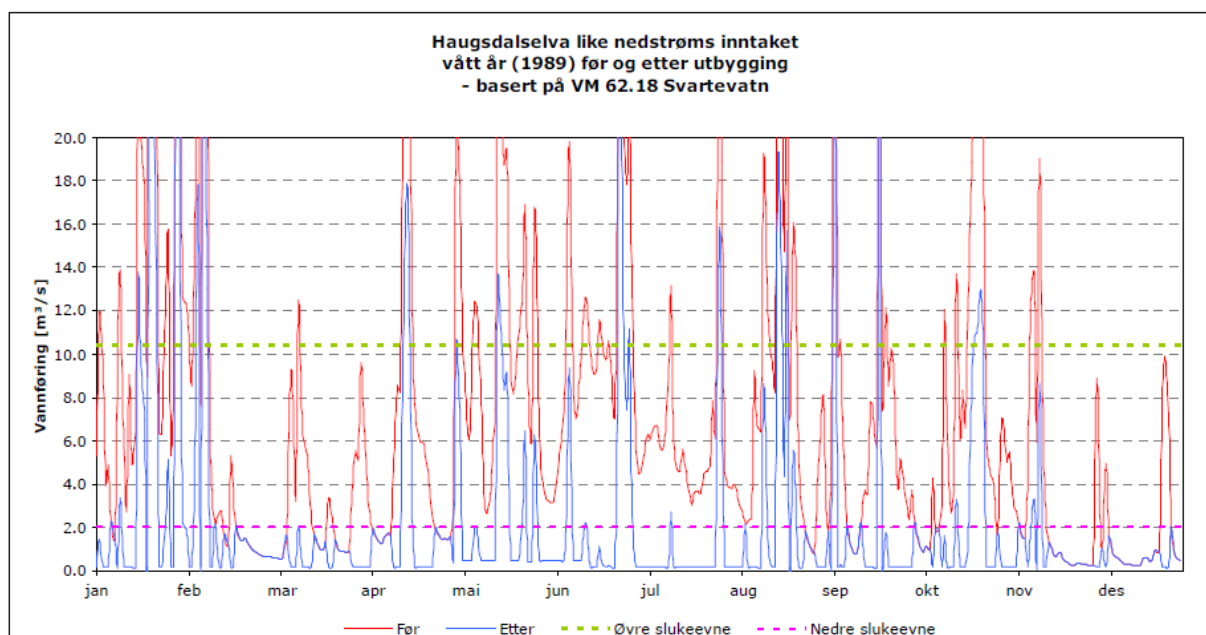
Grafane nedanfor viser forholda før utbygging og konsekvensane av utbygginga for vassføringsforholda i Haugsdalselva ved referansepunkt rett nedstrøms inntaket.



Figur 3.1.1 Verknad av utbygginga nedanfor inntaket til Storura kraftverk i eit tørt år (1996)



Figur 3.1.2 Verknad av utbygginga nedanfor inntaket til Storura kraftverk i eit middels år (1991)



Figur 3.1.3 Verknad av utbygginga nedanfor inntaket til Storura kraftverk i eit vått år (1989)

Ei oversikt over kor mange dagar i året vassføringa er over turbinens største slukeevne, og mindre enn minste slukeevne i eit vått, tørt og middels år er vist i figur 3.1. nedanfor.

		Tørt år	Middels år	Vått år
Antal dagar med vassføring over maks slukeevne, dvs 10,4 m³/s	Før	30	51	77
	Etter	8	9	27
Antal dagar med vassføring mindre enn minste slukeevne inkl. minstevassføring	Før	265	151	110
	Etter	344	330	308

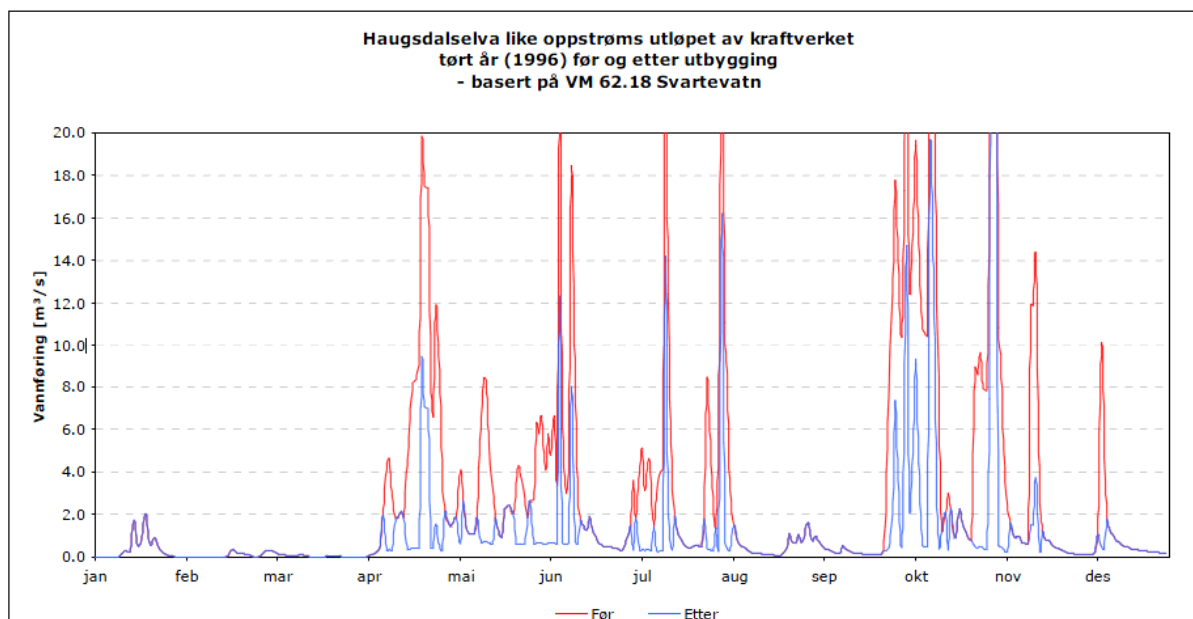
Figur 3.1.4 Oversikt over dagar med vatn over og under turbinens driftsvassføring.

Vassføring i Haugdalselva like nedstrøms inntaket vert slik:

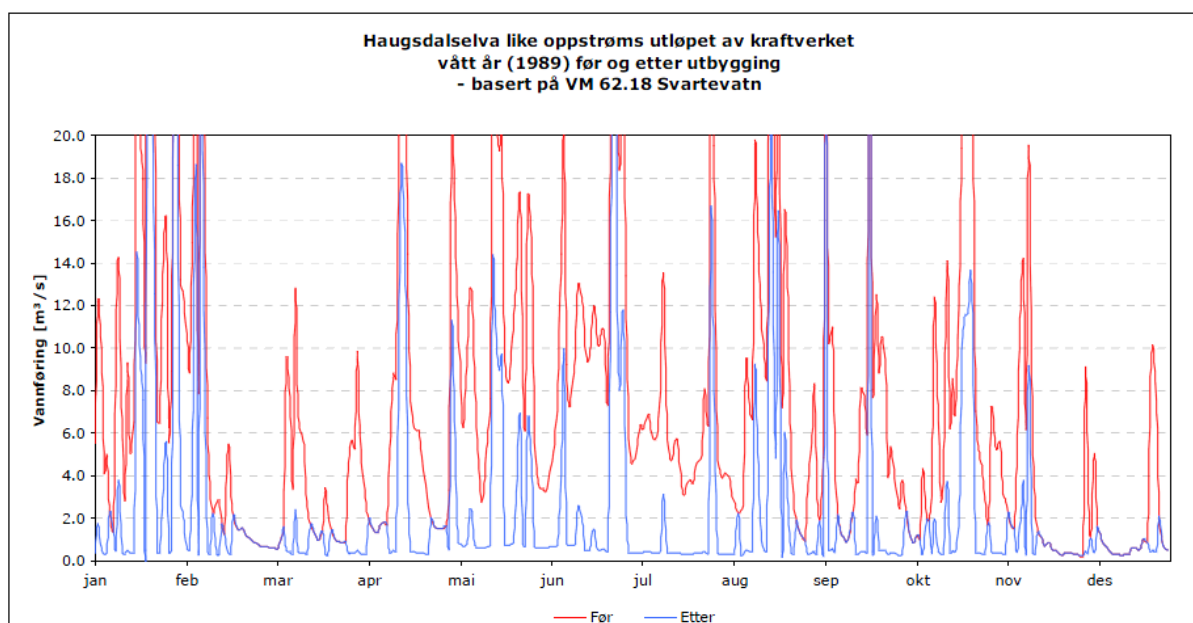
1. På dagar med vassføring større eller lik 10,4 m³/s + gjeldande minstevassføring for aktuell periode, vil kraftstasjonen gå for fullt og eventuelt overskytande vatn går i elva saman med minstevassføringa.
2. Ved vassføring mellom 10,4 m³/s og 2,0 m³/s (+ gjeldande minstevassføring) vil kraftverket nytte alt vatn og berre gjeldande minstevassføring går i elva.
3. Ved minstevassføring under 2,0 m³/s, + gjeldande minstevassføring for perioden, vil turbinen stoppe og alt vatnet gå i elva.

Inntaksmagasinet til Storura kraftverk får ikkje aktiv regulering sjølv om det er ønskeleg med ei mindre heving (0,5 m) av vassnivået Vadgarhølen pga anleggstekniske tilhøve. Dette gjeld utforming av inntak og tiltak for fisk. Kraftverket skal produsere etter fast vassnivå i Vadgarhølen (inntaket).

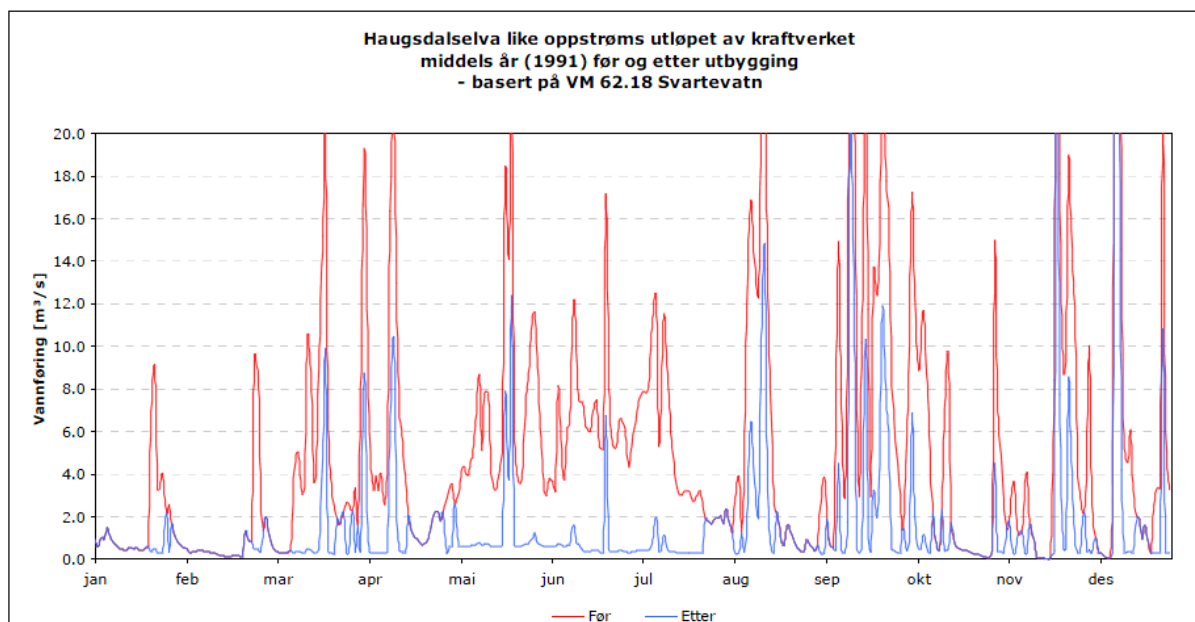
Vassføring i Haugdalselva like oppstrøms kraftstasjon får eit lite bidrag frå restfeltet på 0,9 km². I snitt om lag 0,145 m³/s.



Figur 3.1.5 Verknad av tiltaket rett oppstrøms Storura kraftverk i eit tørt år.



Figur 3.1.6 Verknad av tiltaket rett oppstrøms Storura kraftverk i eit vått år.



Figur 3.1.7 Verknad av tiltaket rett oppstrøms Storura kraftverk i eit middels vått år.

3.2 Vasstemperatur, istilhøve og lokalklima

Elva mellom inntaket og kraftstasjonsutløp er om lag 425 meter. På den strekninga kan ein forvente litt høgare vasstemperatur i sommarhalvåret og tilsvarande lågare temperatur i vinterhalvåret når vassføringa er under maks slukeevne i turbinen. Når kraftstasjonen går med berre minstevassføring i elva vert opphaldstida for vatnet på denne strekninga lenger.

På kalde dagar kan islegging på utbyggingsstrekninga verte framskynda av same grunn.

Lokalklimaet vert berre marginalt påverka av dette tiltaket, og vil gjelde antal dagar med stor vassføring og tilhøyrande fosserøyk som vil verte redusert.

Ein forventar **liten negativ konsekvens (-)** for vasstemperatur, istilhøve og lokalklima.

3.3 Grunnvatn

Det er ikkje registrert brønnar / drikkevasskjelder i området, ref. G R A N A D A Nasjonal grunnvannsdatabse. Utbyggingsstrekninga er kort (425 m). Elva renn bratt, igjennom stein og ur og det er ikkje forventa at grunnvassnivået vert endra på grunn av redusert vassføring på grunn av dette tiltaket. Elvestrekninga har fleire hølar som vil oppretthalde eit visst vassnivå sjølv ved låg vassføring.

Ein forventar **ubetydeleg konsekvens (0)** for grunnvatnet.



Figur 3.3.1 Registrerte vasskilder og brønner. <http://www.ngu.no/kart/granada/>

3.4 Ras, flaum og erosjon

Som grafar ovanfor viser (figur 3.1.1-7) kan flaum opptre til alle årstider.

Det er ikkje kjent at utbyggingsområdet er utsett for ras.

Haugdalselva hadde før utbygginga av Haugdalsvassdraget / Matreutbygginga eit nedbørsfelt som var om lag 100 km² større enn det er i dag. Dette skjedde på -60 talet. Elveløpet er gjennom tidene utforma av ei vassmengd som i snitt var 3- 4 gonger større enn no. Flaumar opptre under snøsmeltinga og kraftig nedbør sommar og haust. Ved fulle magasin for kraftverka i Matre vil flaumane kunne nå gamle tiders nivå.

På utbyggingsstrekninga er det grov ur og fjell i og langs med elva. Erosjon med påfølgande auka sedimenttransport er ikkje aktuell problemstilling pga dette tiltaket i driftsfasen.

I anleggsfasen vil bygging av inntaket og øvre del av røyrlegginga kunne føre til auka sedimenttransport i elva.

Ein forventar **ubetydeleg konsekvens (0)** for ras, flaum og erosjon.

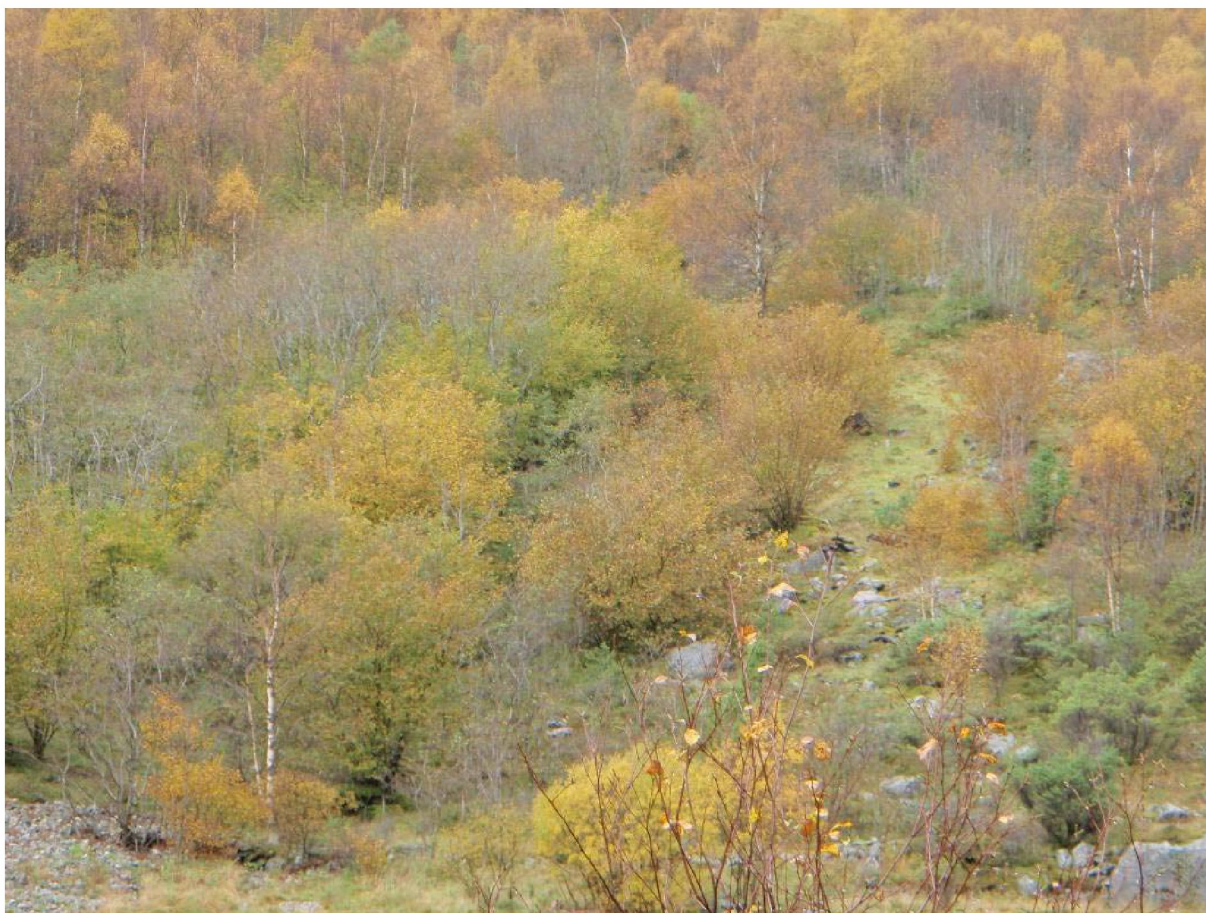
3.5 Raudlisteartar

Raudlisteart	Raudlistekategori	Funnstad	Påverknadsfaktorar
ingen	-----	-----	

3.6 Terrestrisk miljø

Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009 – 2021, har ikkje registrert fossesprøytsone, potensiale for bekkekløft eller biologiske verdier i området til Storura kraftverk.

Multiconsult AS har på oppdrag frå BKK Produksjon AS utført konsekvensundersøking for dette tiltaket. Dette er presentert i rapporten "Storura kraftverk – Miljøvurdering". Materiale frå rapporten er i det etterfølgjande under kapittel 3.6- 3.17 vist i kursiv.



Figur 3.6.1 Lauvskog med parti som er prega av beiting. Området ligg rett vest for inntaket.

For tema vilt og fugl er det ikkje påvist raudlisteartar innanfor influensområdet til Storura kraftverk. Men det er rimeleg å anta at fossekallen både har næringssøk og eventuelle hekkeplassar på utbyggingsstrekninga. Likeins vil ein anta at oter (oppført som VU – sårbar, i raudlista) frekventerer vassdraget på næringssøk.

"Bergrunnen i tiltaks- og influensområdet er i hovedsak næringsfattig, noe som i stor grad reflekteres i en relativt lite kravfull vegetasjon. Stedvis fuktig lokalklima gir en artsrik moseflora. Det er ikke funnet naturtyper eller vegetasjonstyper som er spesielt knyttet til elven. Det er ikke registrert viktige naturtyper eller rødlistede arter i influensområdet. Utbyggingen vil ikke føre til bortfall av INON arealer. Fossefall er påvist i området. Utbyggingen vil kunne medføre noe støy og forstyrrelser for dyre- og fuglelivet i anleggsfasen, men det er minsket vannføring under driftsfasen som vil føre til de største konsekvensene for det biologiske mangfoldet.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **liten negativ konsekvens (-)** for biologisk mangfold og verneinteresser.”*

3.7 Akvatisk miljø

Storura kraftverk vert plassert i den anadrome strekninga i Haugsdalselva og det pålegg prosjektet eit særskild ansvar.

Det planlagde tiltaket vil redusere vassføringa over ei strekning på 425 m i Haugsdalselva.

Rådgivende Biologer, har utarbeidd ei miljøvurdering for anadrom laksefisk i Haugsdalselva. Det er gitt tilrådingar når det gjeld minstevassføring av omsyn til utvandrande sjøauresmolt og oppvandrande gytefisk av sjøaure og laks.

Inntaket må utformast slik at utvandrande aure og laksesmolt ikkje vert dradd ned gjennom turbinen og påført skade eller vert avliva. Det er utført nyare forskning ved Bjortveit kraftverk (2009 – 2010) ved Frode Kroglund, NIVA omkring temaet utvandrande laks- og sjøauresmolt. Der vart det oppnådd gode resultat og hausta ny kunnskap om problemet. Det vert tilrådd å etablere eit skylleløp nær inntaksgrinda med eit areal om lag 1 m x 0,3 m. Vassføring vert om lag 350 l/s og vil være tilstrekkelig til å styre smolten rette vegen. Overdekking som gir skygge (tryggleik for smolten) i utløpet vil påverke utvandringa positivt (F.Kroglund pers.med.)

Søkaren vil nytte seg av denne nye kunnskapen ved planlegging av inntaket.

Vidare må oppvandrande laks og sjøaure verte tatt omsyn til. Dette vil skje i samråd med fiskekonsulent og lokalt elveeigarlag. Storura kraftverk vil få utløp i Laksehølen på om lag kote 14. Der vil oppvandrande sjøaure og laks verte ståande og vente på nok vatn til å passer den 425 m lange strekninga opp til Vadgarhølen.

Det er planlagt tiltak med differensiert slepp av vatn i perioden då gytefisk vandrar gjennom Storura. Effekten av dette vil forløpende bli evaluert saman med grunneigarar og fiskekonsulent. For meir utfyllande opplysningar vert det vist til vedlegg 9 Miljøvurdering.

”Den berørte strekningen av Haugsdalselva er anadrom. Elva har en livskraftig sjøaurebestand, og det er under etablering en laksebestand i elva. Bunndyrsundersøkelser har ikke påvist rødlistede arter. Flere forsuringstolerante arter av bunndyr er påvist. Ål og elvemusling er ikke registrert. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Haugsdalselva på ulike måter. Under smoltutvandringen i mai og juni kan smolten gå i turbinen. Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og vannføring gjennom ura.

Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket. Minstevannføring som beskrevet vil til en stor grad eliminere de negative konsekvensene for fisk. Det er planlagt å utforme inntaket i samarbeid med fiskekonsulent for å ta hensyn til fiskeforekomstene.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **middels til stor negativ konsekvens (--/---)** for fisk og ferskvannsbiologi dersom det ikke blir i verksatt tiltak.*

*Med avbøtende tiltak vurderes prosjektet å ha **liten negativ konsekvens (-)** for fisk og ferskvannsbiologi.”*



Figur 3.7.1 Vadgarhølen sett fra inntaket og oppover.



Figur 3.7.2 Laksehølen, kraftstasjon vert plassert til venstre i bildet.



Figur 3.7.3 Parti av elva gjennom Storura rett nedanfor planlagt inntak.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Haugsdalselva er ikkje eit verna vassdrag.

Elva er primært eit sjøaurevassdrag og står ikkje på lista over nasjonale laksevassdrag.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON)

Den landskapsmessige konsekvensen av tiltaket er i første rekke redusert vassføring i Haugsdalselva mellom kote 41,0 og kote 14,0. Dette påverkar ei 425 m lang elvestrekning som delvis er synleg frå vest i området ved Laksehølen.

Inntak og ein lav dam vert godt synleg frå Fylkessvegen. Kraftstasjonsbygget vert delvis skjult av skogen (deler av året.)

Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009 – 2021, omtalar landskapet i Haugsdalen som "Fjordlandskap av middels verdi".

Rapporten "Storura kraftverk – Miljøvurdering" v. Multiconsult AS oppsummerar landskapet sin verdi og konsekvens av tiltaket slik:

"Haugsdalselva er et vesentlig landskapselement i Haugsdalen. Storura ligger i nedre deler av Haugsdalen. Både oppstrøms og nedstrøms Storura renner Haugsdalselva relativt flatt. Ved Storura er Haugsdalen relativt smal med bratte fjell, men i dette området begynner dalbunnen å flate noe ut før nedre del av Haugsdalen og Haugsdalsdelta. Fossen og ura i Storura er tydelig i landskapet. Veien gjennom Haugsdalen, riksvei 383, går langs søndre (østre) bredd av elva i tiltaksområdet. I

anleggsfasen vil konsekvensene for landskapet være knyttet til bygging av dam, tilkomstvei og rørgate, mens i driftsfasen er det redusert vannføring som vil påvirke landskapet mest. Fossen vil miste noe av sin opplevelsesverdi ved en utbygging. Storura med sine store blokker er også et landskapselement ved lav vannføring.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/--)** for landskap.”



Figur 3.10.1 Stryka i Storurra ved innløpet til Laksehølen sett fra vest.

Inngrepsstatus / inngrepsfrie naturområder (INON)

”Storura kraftverk og dets tiltaksområde ligger rett ved veien. Tiltaket vil dermed i sin helhet være utenfor inngrepsfrie soner og vil heller ikke føre til tap eller omklassifisering av inngrepsfrie soner.

INON sone	Areal som endrar INON status	Areal tilført frå høgare INON soner	Netto bortfall
1-3 km frå inngrep	0		0

Alle tal i km²

3.10 Kulturminne og kulturmiljø

Kulturminne er i Kulturminneloven av 1978 definert som alle spor etter menneskeleg verksemd i vårt fysiske miljø, dette gjeld og lokalitetar det er knytt historiske hendingar, tru eller tradisjon til. Definisjonen av kulturminne tek ikkje omsyn til alder, vernestatus, utstrekning eller tilstand.

Temaet kulturminner og kulturmiljøer er utgreidd av Multiconsult AS.

"Det er ingen kjente automatisk fredete eller vedtaksfredete kulturminner/ kulturmiljøer innenfor influensområdet. Det er registrert rester etter et gammelt kraftverk og rester etter gamleveien gjennom Haugsdalen. Det er et inntakt gammelt kvernhus rett nedenfor gamleveien. Ingen av disse blir direkte berørt av utbyggingen, men kan indirekte bli berørt som følge av redusert vannføring i elva.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten negativ konsekvens (-)** for kulturminner/kulturmiljø."

3.11 Reindrift

Ikkje relevant.

3.12 Jord- og skogressursar

Det er ein del dyrka mark og anna landbruksaktivitet i Haugsdalen, men ingen jordbruksareal i influensområdet. Påverknaden for landbruket vert størst i anleggsfasen. Multiconsult AS har vurdert dette temaet i rapporten "Storura kraftverk – Miljøvurdering":

"Utbyggingen berører lite skogarealer (løvskog), men noe uttak må påregnes i forbindelse med bygging av rørgate, tilkomstvei og kraftstasjon. Det er ikke jordbruksarealer i tiltaksområdet ved Storura, På sørsiden av Vadgardhølen, oppstrøms inntaket, og mot Kjetland er det slåttemark og stedvis innmarksbeite for storfe. Langs den berørte elvestrekningen er det en del produktiv blandings- og løvskog. Det tas ikke ut skog i tiltaksområdet. En utbygging vil øke gårdenes inntektsgrunnlag og kan dermed bidra til å sikre et fortsatt aktivt landbruk i området.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten positiv konsekvens (+)** for landbruket i området.

3.13 Ferskvassressursar (vasskvalitet, vassforsyning og resipientintr.)

Influensområdet for dette tiltaket er kort. Om lag 425 m av elva vert påverka. På denne strekninga går elva i grov ur / blokkmark og terrenget tilsides er og prega av stein og ur. Det er ingen busetnad på denne strekninga og heller ikkje beitemark som gjev avrenning til elva. Det er ingen interesser knytt til vassforsyning for denne strekninga og heller ikkje resipient interesser. Miljøvurdering utført av Multiconsult omtalar vasskvalitet, vassforsyning- og resipientinteresser slik:

"Haugsdalselva er blant de sureste vassdragene på Vestlandet. Det er ingen utslipp fra bebyggelse eller avrenning fra jordbruksarealer på strekningen mellom inntak og planlagt kraftstasjonsområde. Ved Vadgardshølen og er det jordbruksland, og det vil følgelig være tilførsler av næringsstoffer til vassdraget herfra. Målinger av total nitrogen og organiske stoffer viser at vannkvaliteten i de fleste tilfellene er innenfor tilstandsklasse "meget god", noe som indikerer at elven er næringsfattig. Det er ingen interesser knyttet til berørt elvestrekning med tanke på vannforsyning, og det er heller ingen utslipp av næringsstoffer fra menneskelig aktivitet. I anleggsfasen kan arbeid i vatnene føre til noe økt turbiditet i vassdraget.

Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannkvalitet, vannforsyning og resipientinteresser.

3.14 Brukarinteresser

Brukarinteressene i influensområdet er knytt til friluftsliv, jakt, fiske, landbruk og skogbruk. I Haugsdalselv vert det solgt sesongkort for sportsfiske etter sjøaure og laks. Hjortejakta er den jaktforma som har tradisjon og omfang. Småviltjakt er det lite av. Miljøvurdering for verknad av bygging av Storura kraftverk for tema brukarinteresser, er gjort av Multiconsult AS på oppdrag frå søkjaren.

"Influensområdet ligger i et område som er registrert som et regionalt friluftsområde med verdi C - registrert. Området er registrert som en gammel ferdselsvei Haukeland – Kjetland og strekker seg fra utløpet av Haugsdalselva og opp forbi Haukelandsvatnet. Det går en merket tursti på østsiden av elva.

I anleggsfasen vil anleggsarbeid og støy fra tyngre maskiner kunne redusere områdets kvalitet som friluftsområde til en viss grad. Det er forøvrig relativt små areal som blir berørt og rørgaten vil ligge i / i nærheten av riksveien. Dam og inntak og kraftstasjon vil være godt synlige for de som ferdes i denne delen av Haugsdalen.

I driftsfasen vil et av de viktigste landskapselementene i området, fossen i Storura tape noe av sin verdi. En minstevannføring på 200 l/s vil likevel bidra lite til å opprettholde opplevelsen av fossen om sommeren. Ura har for øvrig også en opplevelsesverdi ved lav vannføring.

Jakt- og fiskeinteressene i området vil i mindre grad bli berørt av utbyggingen ut over anleggsfasen, så konsekvensene er primært knyttet til tiltakets innvirkning på landskapskvaliteter og -opplevelse.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for brukarinteresser / friluftsliv."*

Influensområdet for dette tiltaket utgjør ein svært liten del av Haugsdalen. I eit vassdrag som fører anadrom laksefisk vil det alltid være reiselivsinteresser knytt til sportsfiske. I Haugsdalselva er det sjøaurebestanden som av størst interesse sjølv om laksen ser ut til å kunne etablere livskraftig bestand på nytt (B.Hellen, Rådgivende Biologer).

Avbøtande tiltak for fisk på utbyggingsstrekninga vil og være gode tiltak for fisket i elva.

For turisme og reiseliv er det vanskeleg å vurdere sumverknadane av småkraftprosjekt over tid. Storura kraftverk vil berre i liten grad påvirke landskapsbildet og dette tiltaket åleine forventast ikkje å påvirke turisme og reiseliv på kort eller lengre sikt.

Ein ventar derfor ubetydelig/ingen negativ konsekvens for reiseliv og turisme i Haugsdalen på grunn av bygging av Storura kraftverk.

3.15 Samfunnsmessige verknadar

Utbygging av Storura kraftverk vil til ein viss grad kunne bli utført av det lokale næringsliv og dermed tilføre lokalsamfunnet verdier. Drift og vedlikehald av kraftverket vil verte utført av BKK sitt vedlikehaldspersonell på Matre.

Generatoryting er under 5,5 MVA, og såleis er dette tiltaket ikkje i posisjon for grunnrenteskatt eller naturressursskatt med gjeldande skattereglar.

Eigaren, BKK, må betale selskapsskatt og eigedomsskatt. BKK sine eigarar, deriblant fleire kommunar i Hordaland, vil få inntekter av dette tiltaket.

6,5 GWh tilsvarer straumforbruket til 325 husstandar. Eit lite men viktig bidrag i arbeidet mot å nå regionale og nasjonale mål om auka produksjon av fornybar energi.

Bygging av Storura kraftverk vil gje ein positiv konsekvens for lokalt næringsliv (bygg og anlegg, samt skatteintekter).

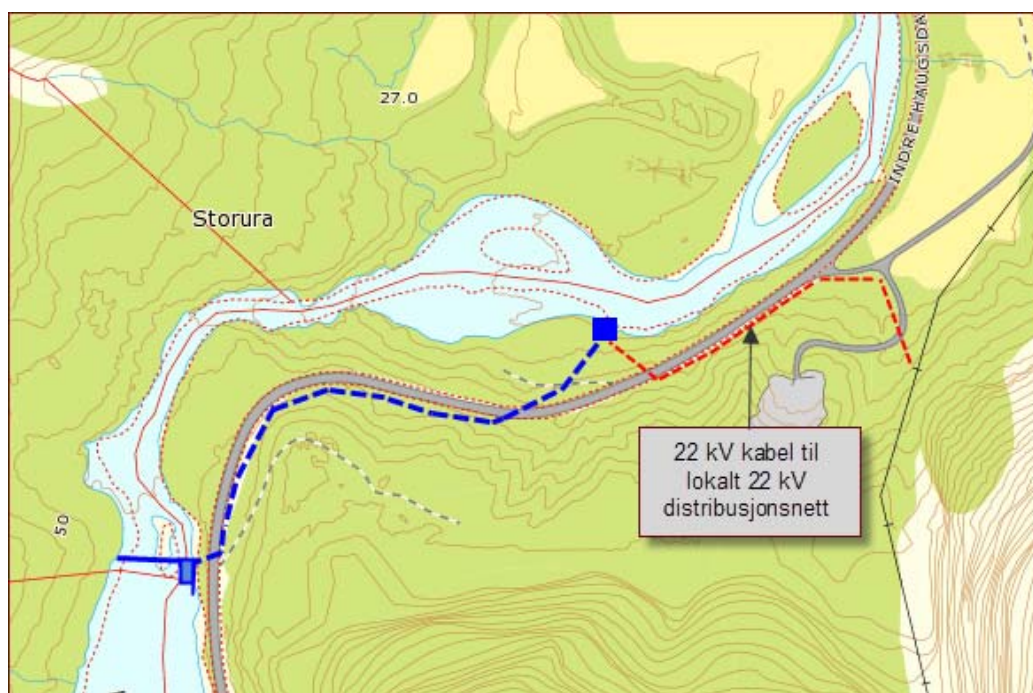
Lokalsamfunnet, grunneigarar i Haugsdalen, har inntekter og rekreasjonsverdi knytt til fiske i Haugsdalselva. Tilrådingar frå fiskekonsulent vedr. avbøtande tiltak for fisken si vandring i Storura vil

bli fulgt. Effekten av tiltaka vil bli evaluert etter ei tid saman med grunneigarar og fiskekonsulent. For fisket ventar ein ingen konsekvens av dette tiltaket.

Samla vert bygging av Storura kraftverk vurdert til å gje ein **liten positiv konsekvens (+)** for samfunnet.

3.16 Kraftliner

Tilknytning til nett vil bli utført i samråd med områdekonsesjonær for 22 kV nettet som er BKK Nett. 220 m ny høgspeintkabel av typen 22 kV 3x1x50 AL blir lagt i grøft fram til lokalt distribusjonsnett. Fylkesvegen må kryssast av kabelen. Så langt det er råd vil kabelgrøfta verte lagt langs veg.



Figur 3.16.1 22 kV kabeltilknytning for Storura kraftverk.

3.17 Dam og trykkroyr

Eit totalt røyrbrot vil føre mykje vatn, men terrenget er slik at vassmengda vert drenert tilbake til elva. På deler av røyrstrekinga vil Fylkesveg 383 være utsett for erosjon. Men sjølv med stengt Fylkesveg 383 gjennom Haugsdalen, vil alle i Haugsdalen ha vegforbindelse ut av bygda. Ingen hus vil bli råka ved et tenkt røyrbrot. Eit brot på inntaksdam vil ikkje ha nokon konsekvensar da vatnet vil gå rett i elva og vassmengda er lita.

Ein vurderer at eit brot på røyr og dam ikkje vil ha nokon konsekvensar for 3. person.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløyser

Bygging av Storura kraftverk er presentert med eit utbyggingsalternativ. Undervegs i prosjektet vart det vurdert å legge røyrtraseen langs elva, dvs utan å krysse riksvegen. Dette området er dominert av stor stein, grov ur (Storura) og ville resultert i betydeleg større naturinngrep enn dagens val av trase.

3.19 Samla vurdering

Tema	Konsekvens	Søkjær/konsulent utført vurdering
Vasstemperatur, is og lokalklima	liten negativ konsekvens (-)	Søkjær
Ras, flaum og erosjon	ubetydeleg konsekvens (0)	Søkjær
Ferskvassressursar	ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Konsulent
Grunnvatn	ubetydeleg konsekvens (0)	Søkjær
Brukarinteresser	Liten til middels neg. konsekvens (-/--)	Søkjær
Raudlisteartar	Ingen (0)	Konsulent
Terrestrisk miljø	Liten neg. konsekvens (-)	Konsulent
Akvatisk miljø	Uten tiltak: Middels til stor neg. konsekvens (---/---) Med tiltak: Liten neg. konsekvens (-)	Konsulent
Landskap og INON	Liten til middels neg. konsekvens (-/--)	Konsulent
Kulturminne og kulturmiljø	Liten neg. konsekvens (-)	Konsulent
Verknad for samfunnet	ein liten positiv konsekvens (+)	Søkjær
Jord og skogressursar	Liten positiv konsekvens (+)	Konsulent
Oppsummering	Liten neg. Konsekvens (-)	Konsulent

3.20 Samla belastning

Storura kraftverk påverkar ei kort strekning (425 m) av Haugsdalselva og får dermed relativt lite påverknad for landskap, terrestrisk miljø, landbruk og andre miljøtema. Unntaket er ferskvassbiologi (akvatisk miljø).

Haugsdalselva er anadrom og har ein livskraftig sjøaurebestand og laksebestanden er i framgang. Dette pålegg utbyggjar eit særskilt ansvar.

Naturmangfoldlova § 4 (forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer), § 5 (forvaltningsmål for arter) og § 6 (generell aktsomhetsplikt) er styrande for utbyggjar sitt ansvar for fiskebestanden i elva.

Avbøtande tiltak for fisk er omfattande og er omtalt i søknaden. Dei vil bli fulgt opp i driftsfasen av ferskvassbiologisk kompetanse(Rådgivende biologer v. Bjart Are Helle) for tilpassing og optimalisering .

Med avbøtande tiltak etablert og tilpassa gjennom praktis bruk vil konsekvensane for fisk være ein ***liten negativ konsekvens (-)***. (Storura kraftverk – miljøvurdering, v. Multiconsult AS).

Andre ulemper for biologisk mangfald er ikkje registrert.

Andre inngrep (inntak, røyr, veg og stasjonsbygg) vil medføre svært små ulemper.

Samfunnsmessig (inntekter, skatt, kraftoppdekking, arbeidsplassar) vil bygging av Storura kraftverk samla ha ein positiv verknad.

Det føreligg planar for tre andre småkraftverk i Haugsdalen, eit av dei i hovudelva (Bjørneklettbotn, BKK). Avstanden mellom dei, to av dei i sideelvar og Storura kraftverk åleine i anadromisk strekning gjer at det ikkje er kartlagt overlappande ulemper for ferskvassbiologi.

4 Avbøtande tiltak

Ved konsesjon er utbyggar underlagt forvaltaransvar og varsomheitsplikt i samsvar med § 5 i Vassressurslova. Der det står at vassdragstiltak skal planleggast og gjennomførast slik at dei er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelegheit kan stillast til sikring mot fare for menneske, miljø og eigedom. Før bygging startar må tiltaket ha godkjenning av detaljerte planar som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtande tiltak og opprydding / tilstelling

Multiconsult har utarbeidd ei tilråding for avbøtande tiltak i rapporten "Storura kraftverk-miljøvurdering". For utfyllande informasjon vises det til rapporten i vedlegg 9.

Minstevassføring

Dette tema, med samla vurdering av behov, er omtalt i miljørapporten:

"Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra vassdrag til vassdrag, og alt etter hvilke temaer / fagområder man vurderer.

Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

"I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsforekomster.

Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser."

I tabellen under har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i Haugsdalselva med tanke på ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

<u>Fagområde / tema</u>	<u>Behov for minstevassføring</u>
<u>Biologisk mangfald</u>	+++
<u>Fisk og ferskvassbiologi</u>	+++
<u>Landskap</u>	+++
<u>Kulturminne / kulturmiljø</u>	+
<u>Landbruk</u>	0
<u>Friluftsliv / brukarinteresser</u>	++
<u>Vasskvalitet / vassforsyning</u>	+
<u>Grunnvatn</u>	0

Figur 4.1 Samla vurdering om behov for minstevassføring.

Referanseserien VM 62.18 Svartevatn (perioden 1988-2007) er brukt for å berekne alminneleg lågvassføring ved inntaket til kraftverket. Denne er berekna til 195 l/s.

5-persentil for perioden 1. mai – 30. september er berekna til 422 l/s
5-persentil for perioden 1. oktober – 30.april er berekna til 151 l/s.

Konsekvensar for produksjon og kostander ved alternative minstevassføringar er vist i tabellen under:

Alternativ Minstevassføring	Vassføring l/s	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)
Ingen minstevassføring	0	6,95	4,85
Alminnelig lågvassføring Sommer 1.5 – 30.09	195	6,83	4,93
Alminnelig lågvassføring Hele året	195	6,73	5,01
5-persentil sommer 1.5 -30.09 vinter 1.10 – 30.04	422 151	6,63	5,08
Alminnelig lågvassføring Hele året + 500 l/s om våren 1.5 – 15.06	195 500	6,65	5,07
Alminnelig lågvassføring Hele året + 500 l/s om våren 1.5 – 15.06+ 2000 l/s 1 dag i uken 15.06 – 30.10	195 500 2000	6,5	5,18

Figur 4.2Konsekvensar for ulike minstevassføringar.

Miljørapporten vurderer den tilrådde minstevassføringa til å være for lav når det gjeld fossefall i den tida den førebur hekking (mars – april). Rapporten tilrår ei opptrapping med 195 l/s i mars til 350 l/s i april og 500 l/s i mai vil være et avbøtande tiltak som sannsynligvis vil oppretthalde hekking av fossefall i området.

Eit trygt alternativ eller supplement for fossefall kan være å etablere kunstige reirplassar. Dette er dokumentert i rapporten: Christian Steel, Roald Bengtson, Kurt Jerstad, Anne Kjersti Narmo og Trond Øigarden: "Små kraftverk og fossefall, NOF rapport 3-2007". Utløpskanalen i kraftverket kan være ein trygg plass for etablering av kunstig reirplass. Elles kan kunstige hekkedassers også plasserast i elveløpet over rennande vatn.

Konklusjon:

Tiltakshavar går inn for ein minstevassføring på 500 l/s i perioden 1.mai – 15. juni og 195 l/s (tilsvarer alminneleg lågvassføring) resten av året. I tillegg er det tenkt å sleppe 2000 l/s 24 timer kvar veke i perioden 15. juni – 30. oktober. Alternativ fordeling av denne forbitappinga kan gjerast over fleire døgn, t.d. kl. 00:00 til 06:00 (desse timestappingane er ikkje tatt med i simuleringane og framkjem ikkje av kurvene). Denne differensierte forbitappinga i perioden 15/6 til 30/10 er av omsyn til oppvandrande fisk. Storleik og frekvens / varigheit vil bli vurdert saman med grunneigar og fiskekonsulent etter at kraftverket har vore i drift ei tid. Produksjonstapet pga tapping av 2000 l/s i korte periodar er vanskeleg å berekne da det krev datagrunnlag med finare tidsinterval. Produksjonstapet er vurdert til å være ca 0,1-0,2 GWh. På grunn av denne usikkerheten settas beregnet produksjon i Storura kraftverk avrunda til 6,5 GWh.

5 Referansar og grunnlagsdata

Direktoratet for Naturforvaltning. <http://www.dirnat.no/Naturbase> (<http://dnweb12.dirnat.no>)

NVE Atlas (<http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>)

Gislink, kart på nett www.gislink.no

Regional kraftsystemutgreiing for BKK-området og Indre Hardanger 2010

Energiutgreiing for Masfjorden kommune 2009

Kommunedelplan. arealdelen, http://www.masfjorden.kommune.no/kommunen/kommuneplan_ny.html

Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009 – 2021.

Grunnvatn og brønnar: Granada <http://www.ngu.no/kart/granada/>

Christian Steel, Roald Bengtson, Kurt Jerstad, Anne Kjersti Narmo og Trond Øigarden: "Små kraftverk og fossefall, NOF rapport 3-2007".

Muntleg kjelde:

Frøde Kroglund, NIVA Bjortveit kraftverk (2009 – 2010) vedr. smoltutvandring.

6 Vedlegg til søknaden

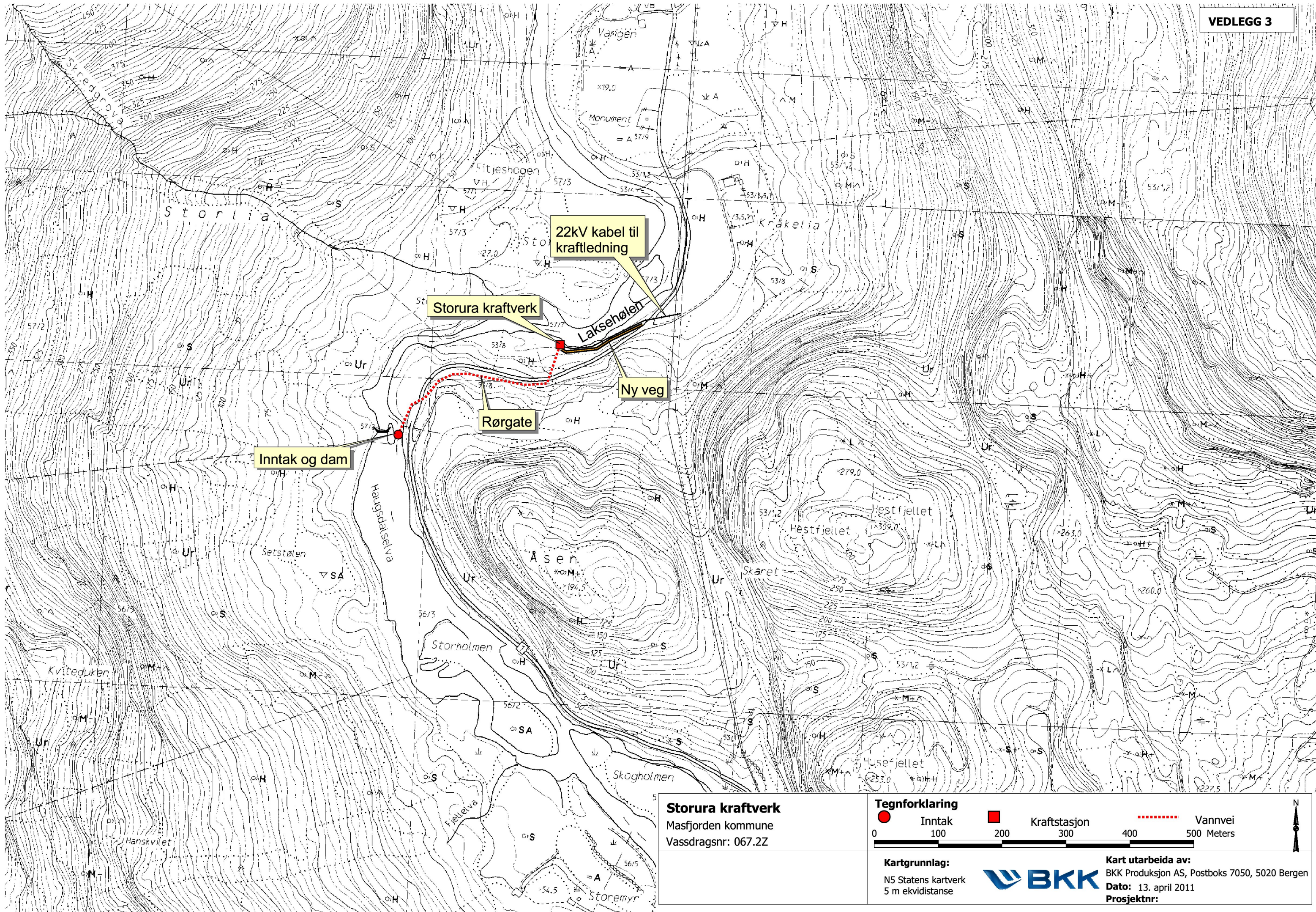
1. Oversiktskart
2. Kart over området; Storura kraftverk med nedbørfelt og restfelt.
3. Storura kraftverk, kart over utbyggingsområdet (1:5000).
4. Hydrologi Storura kraftverk.
5. Fotografier av område
6. Fotografi av vassdraget under ulike vassføringar. - MANGLAR
7. Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar.
8. Brev frå områdekonsesjonær; BKK Nett AS - MANGLAR.
9. Miljøvurdering.



Storura kraftverk		 Vedlegg 1
Masfjorden kommune Vassdragsnr.: 067.22		
0 1 2 4 6 8 10 Kilometers		
 Utarbeidet av: BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen		Dato: 14.04.2011



Tegnforklaring nytt prosjekt	Tegnforklaring eksisterende anlegg	Storura kraftverk. Masfjorden. 067.22	VEDLEGG 2
Inntak	Inntak	BKK Produksjon AS Postboks 7050 5020 Bergen	
Kraftstasjon	Kraftstasjon	0 1000 2000 3000 Meters	
Vannvei	Vannvei	Kartgrunnlag N50, ekvidistanse 20 m NVE, Regime og inngrepsdatabase -Tilslig er oppgitt for perioden 1961 -1990	
Nedbørsfeltgrense		Kart utarbeida av: BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen Dato: 13. april 2011	



Storura kraftverk
 Masfjorden kommune
 Vassdragsnr: 067.22

Tegnforklaring

● Inntak ■ Kraftstasjon Vannvei

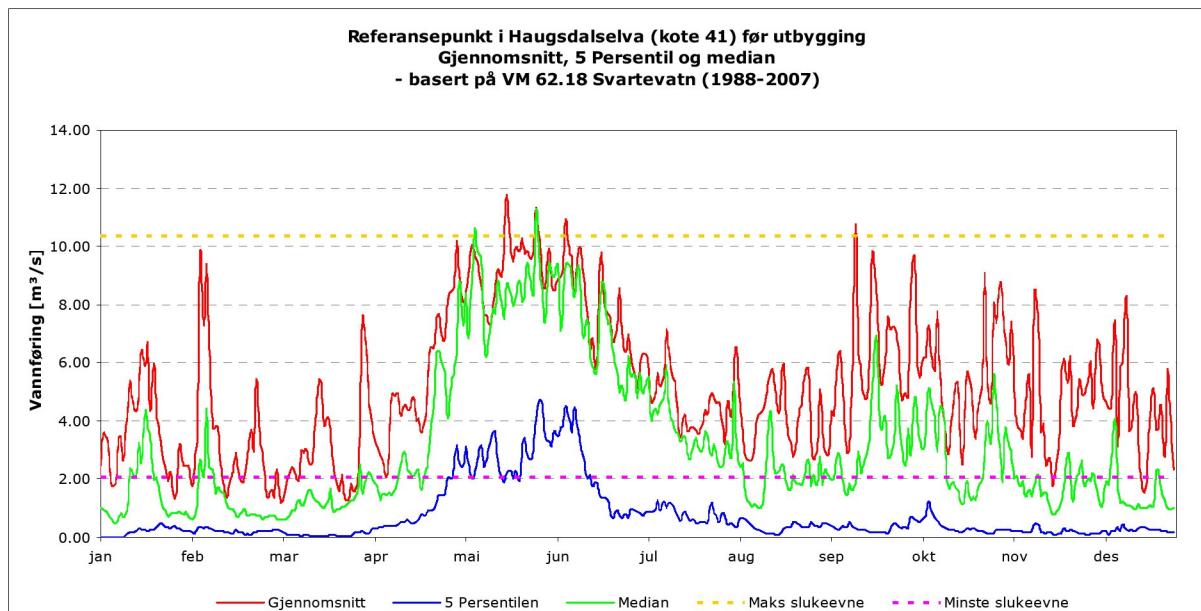
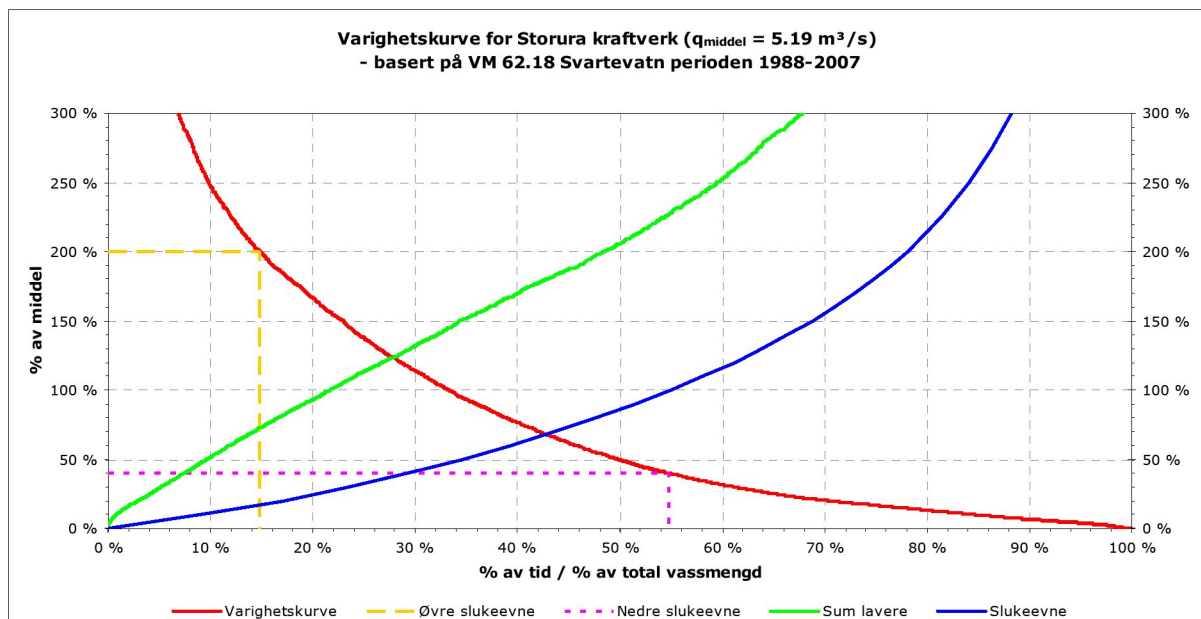
0 100 200 300 400 500 Meters

Kartgrunnlag:
 N5 Statens kartverk
 5 m ekvidistanse

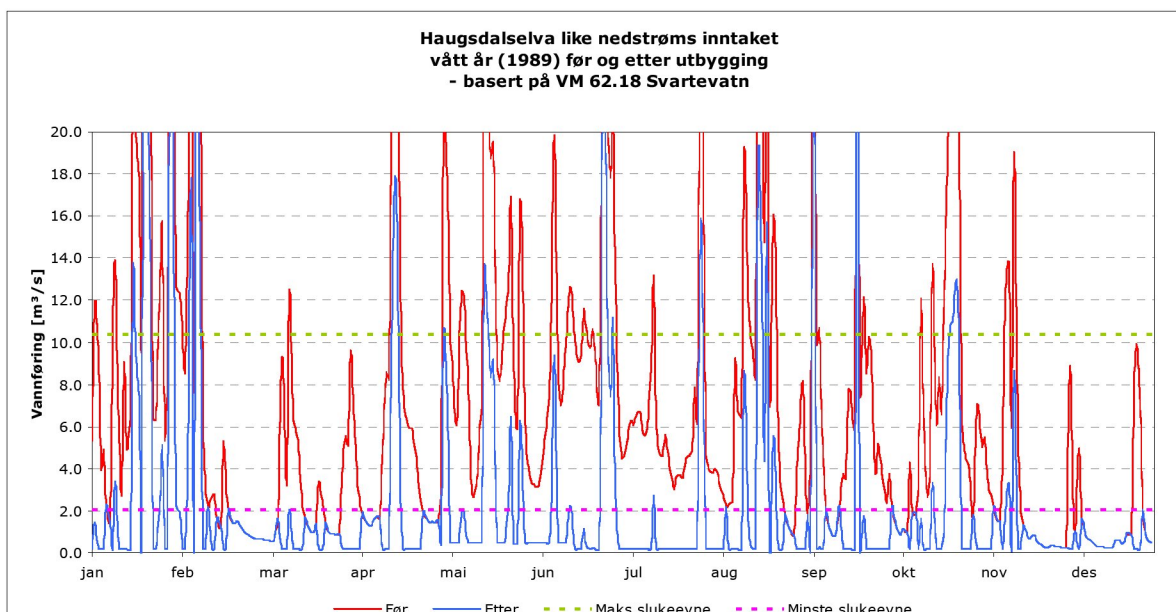
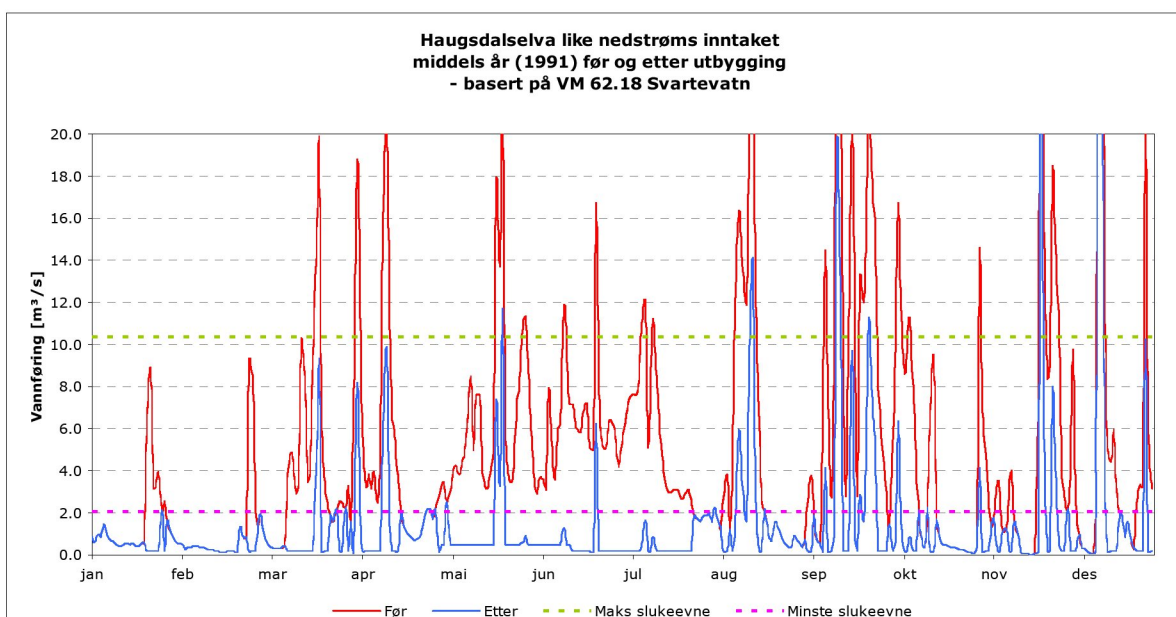
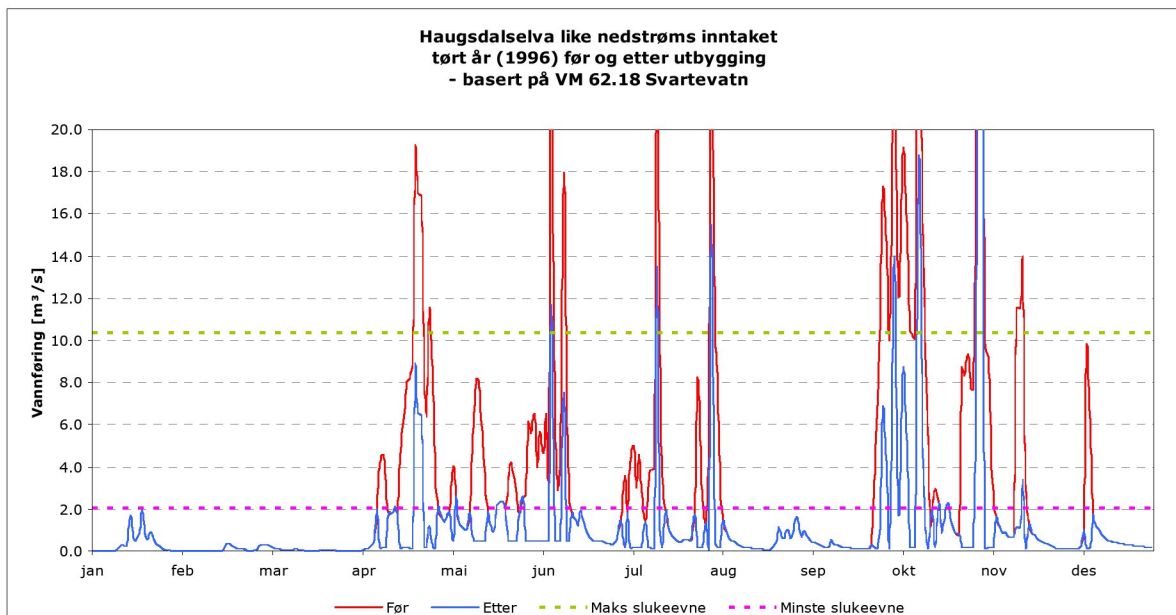


Kart utarbeida av:
 BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen
Dato: 13. april 2011
Prosjektnr:

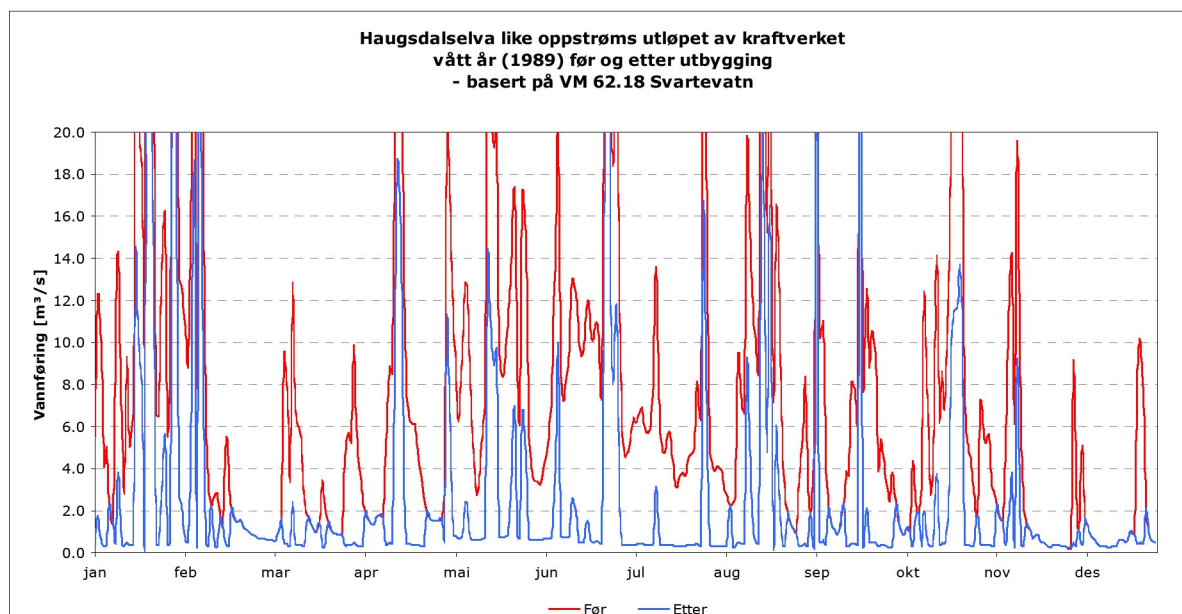
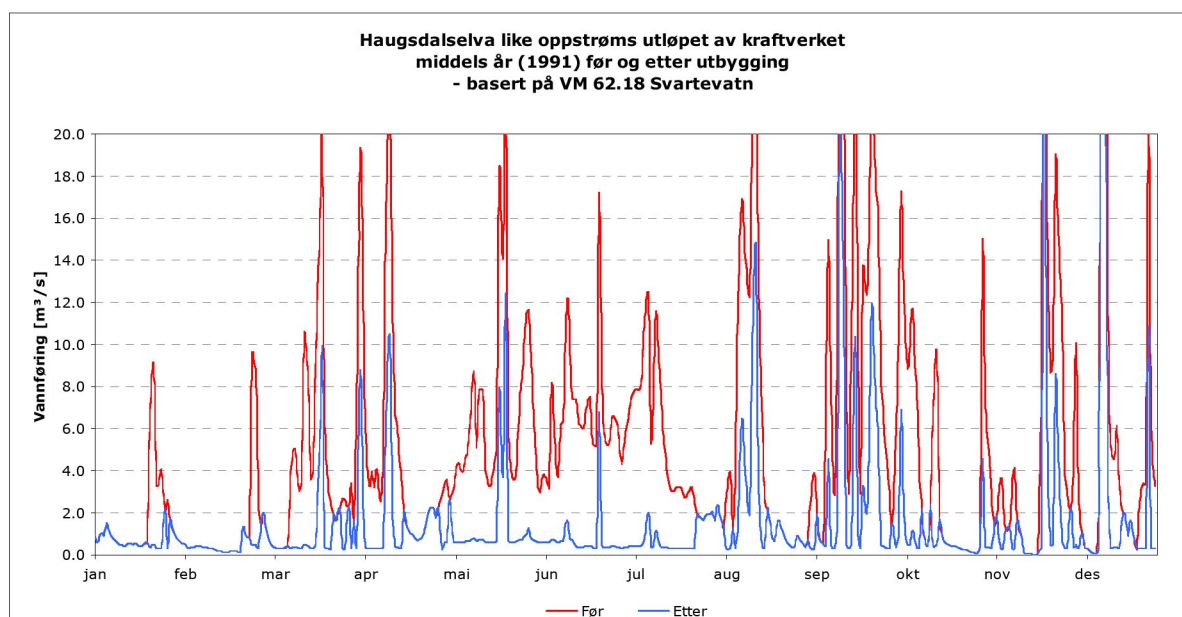
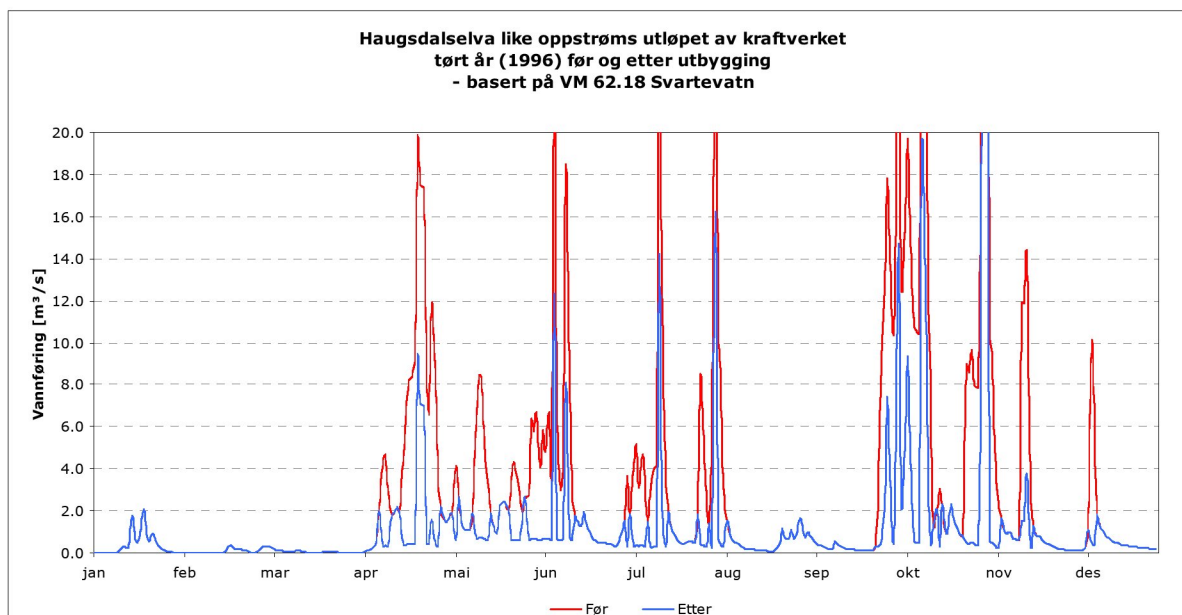
Vedlegg 4.1 Varighetskurve og midlere tilsig over året for Haugsdalselva



Vedlegg 4.2 Vannføringsforholdene for Haugsdalselva like nedstrøms inntaket før og etter utbygging



Vedlegg 4.3 Vannføringsforholdene for Haugsdalselva like oppstrøms utløpet fra kraftverket før og etter utbygging



VEDLEGG 5 Fotografi av området.



Figur 5.1 Stryka i Storura sett frå uløpet til Laksehølen. Bildet er tatt i oktober ved middels til stor vassføring. Kraftstasjonsplassering er antyda.



Figur 5.2 Stryka i Storura sett frå midt i Laksehølen. Bildet er tatt i desember ved svært lite vassføring. Kraftstasjonsplassering er antyda.

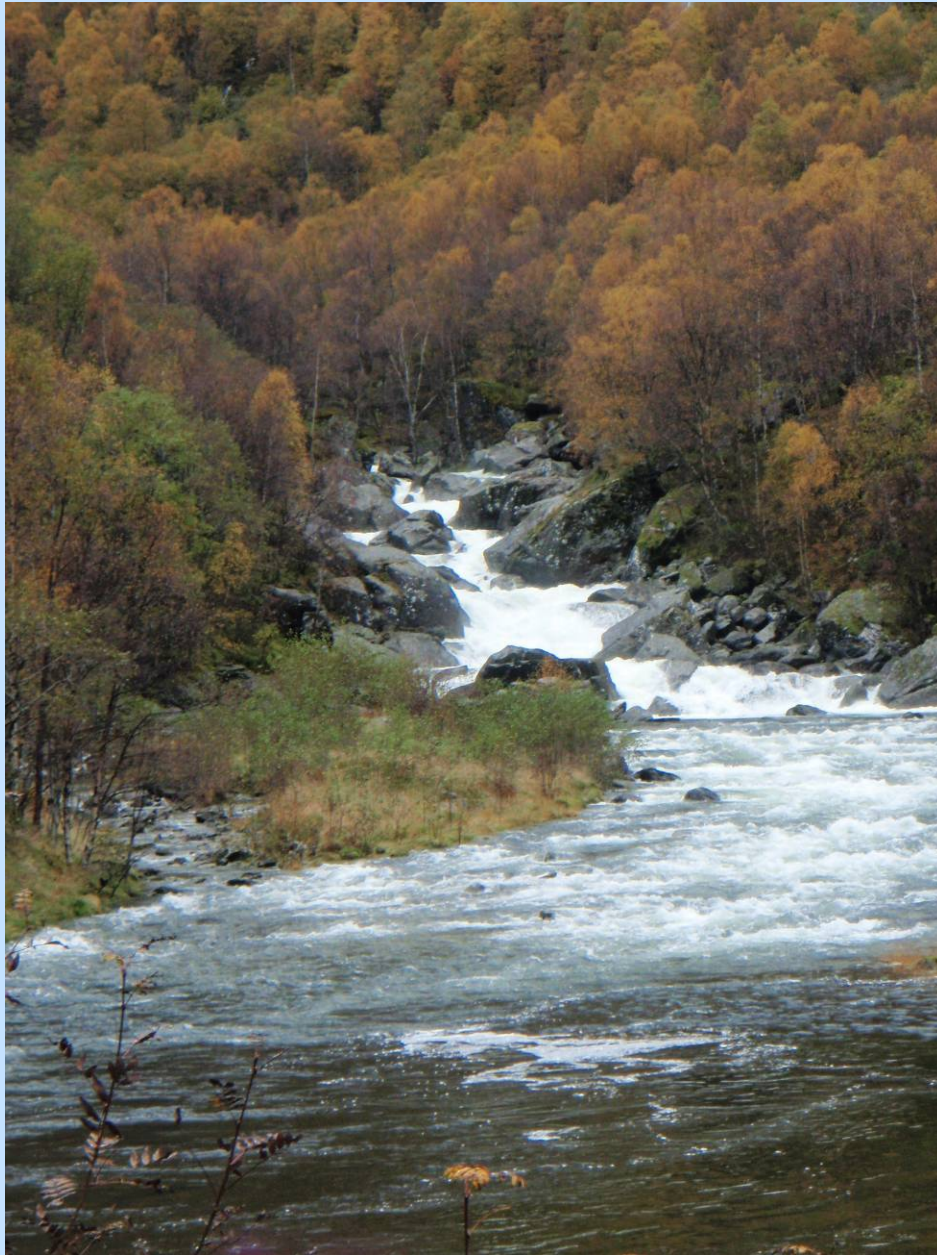
VEDLEGG 7 Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar.

Alle fallrettar som gjeld for Storura kraftverk er eigd av BKK Produksjon AS.
BKK Produksjon AS vil inngå avtalar med alle grunneigarane på utbyggingsstrekninga for bygging av Storura kraftverk.

Oversikt grunneigarar som tiltaket kan råke.

Gnr	Bnr	Heimel pr. april 2011
53	1 og 2	Ruth og Olav Kåre Tverrberg
56	5	Sigurd Kjetland
57	2	Claus Stusdal
57	3	Ståle Daae

STORURA KRAFTVERK, MASFJORDEN KOMMUNE



MILJØVURDERING



FEBRUAR 2011

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	1
1. INNLEDNING.....	4
1.1 Formålet med rapporten	4
2. UTBYGGINGSPLANER.....	4
3. METODE	7
3.1 Datagrunnlag.....	7
3.2 Prosedyre	7
4. AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET	10
5. OMRÅDEBESKRIVELSE	12
5.1 Generelt	12
5.2 Geologi.....	12
5.3 Klimatiske forhold	15
5.4 Biologisk mangfold og verneinteresser	15
5.5 Fisk og ferskvannsbiologi.....	24
5.6 Landskap	26
5.7 Kulturminner og kulturmiljøer	30
5.8 Landbruk	32
5.9 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	33
5.10 Brukerinteresser/friluftsliv	34
5.11 Konsekvenser av elektriske anlegg.....	36
5.12 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	36
6. SAMLET KONSEKVENSVURDERING	37
7 AVBØTENDE TILTAK – MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK	38
7.1 Minstevannføring - generelt.....	39
7.2 Minstevannføring – fisk	40
7.3 Senket overløp	41
7.4 Endret turbintype	41
7.5 Nedsenket inntak for kraftverket	41
7.6 Utsatt driftøkning ved økning i vannføring	41
7.7 Etablering av trygge reirplasser for fossefall.....	42
7.8 Anleggstekniske innretninger	42
7.9 Vegetasjonsetablering og landskapspleie	42
7.10 Avfall og forurensning	43
8 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING	43

VEDLEGG: Rapport fra Rådgivende Biologer

***Forsiden:** Influensområdet for Storura kraftverk*

Oppdrag:	Miljøvurdering for Storura kraftverk		
Oppdragsgiver:	BKK	Versjon:	1
Oppdragsleder:	Pål Høberg	Dato:	02.11.2010
Oppdragsnummer (Multiconsult):	2672 422118		
Kontroll:	Signatur:		Dato: 21.02.2011
Utarbeidet av	Agnieszka Wyspianska		21.02.2011
Kontrollert av	Randi Osen		21.02.2011
Godkjent av	Pål Høberg		22.02.2011

SAMMENDRAG

Storura kraftverk, Masfjorden kommune – Miljøvurdering.
MULTICONSULT AS, rapport.



Figur 1. Prosjektets beliggenhet.

Det planlagte Storura kraftverk ligger i Masfjorden kommune i Hordaland. Kraftverket vil få vanntilførsel fra Haugdalselva, og vil være plassert ved denne elva i området vest for Hestfjellet. Haugdalselva har utløp i Matrefjorden ca. 4,3 km nedstrøm planlagt plassering av kraftstasjonen.

Biologisk mangfold og verneinteresser

Bergrunnen i tiltaks- og influensområdet er i hovedsak næringsfattig, noe som i stor grad reflekteres i en relativt lite kravfull vegetasjon. Stedvis fuktig lokalklima gir en artsrik moseflora. Det er ikke funnet naturtyper eller vegetasjonstyper som er spesielt knyttet til elven. Det er ikke registrert viktige naturtyper eller rødlistede arter i influensområdet. Utbyggingen vil ikke føre til bortfall av INON-arealer. Fossefall er påvist i området. Utbyggingen vil kunne medføre noe støy og forstyrrelser for dyre- og fuglelivet i anleggsfasen, men det er minsket vannføring under driftsfasen som vil føre til de største konsekvensene for det biologiske mangfoldet.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten negativ konsekvens (-)** for biologisk mangfold og verneinteresser.

Fisk og ferskvannsbiologi

Den berørte strekningen av Haugdalselva er anadrom. Elva har en livskraftig sjøaurebestand, og det er under etablering en laksebestand i elva. Bunndyrsundersøkelser har ikke påvist rødlistede arter. Flere forsuretolerante arter av bunndyr er påvist. Ål og elvemusling er ikke registrert. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Haugdalselva på ulike måter. Under smoltutvandringen i mai og juni

kan smolten gå i turbinen. Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekninga kan bli påvirket av driftsvannføring og vannføring gjennom ura. Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket. Minstevannføring som beskrevet vil til en stor grad eliminere de negative konsekvensene for fisk. Det er planlagt å utforme inntaket i samarbeid med fiskekonsulent for å ta hensyn til fiskeforekomstene.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **middels til stor negativ konsekvens (0)** for fisk og ferskvannsbiologi dersom det ikke blir i verksatt tiltak. Med avbøtende tiltak vurderes prosjektet å ha **liten negativ konsekvens (-)** for fisk og ferskvannsbiologi.*

Landskap

Haugsdalselva er et vesentlig landskapselement i Haugsdalen. Storura ligger i nedre deler av Haugsdalen. Både oppstrøms og nedstrøms Storura renner Haugsdalselva relativt flatt. Ved Storura er Haugsdalen relativt smal med bratte fjell, men i dette området begynner dalbunnen å flate noe ut før nedre del av Haugsdalen og Haugsdalsdelta. Fossen og ura i Storura er tydelig i landskapet. Veien gjennom Haugsdalen, riksvei 383, går langs søndre (østre) bredd av elva i tiltaksområdet. I anleggsfasen vil konsekvensene for landskapet være knyttet til bygging av dam, tilkomstvei og rørgate, mens i driftsfasen er det redusert vannføring som vil påvirke landskapet mest. Fossen vil miste noe av sin opplevelsesverdi ved en utbygging. Storura med sine store blokker er også et landskapselement ved lav vannføring.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for landskap.*

Kulturminner

Det er ingen kjente automatisk fredete eller vedtaksfredete kulturminner/ kulturmiljøer innenfor influensområdet. Det er registrert rester etter et gammelt kraftverk og etter gamleveien gjennom Haugsdalen. Det er inntakt gammelt kvernhus rett nedenfor gamleveien. Ingen av disse blir direkte berørt av utbyggingen, men kan indirekte bli berørt som følge av redusert vannføring i elva.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **liten negativ konsekvens (-)** for kulturminner/kulturmiljø.*

Landbruk

Utbyggingen berører lite skogarealer (løvskog), men noe uttak må påregnes i forbindelse med bygging av rørgate, tilkomstvei og kraftstasjon. Det er ikke jordbruksarealer i tiltaksområdet ved Storura, På sørsiden av Vadgardhølen, oppstrøms inntaket, og mot Kjetland er det slåttemarker og stedvis innmarksbeite for storfe. Langs den berørte elvestrekningen er det en del produktiv blandings- og løvskog. Det tas ikke ut skog i tiltaksområdet. En utbygging vil øke gårdenes inntektsgrunnlag og kan dermed bidra til å sikre et fortsatt aktivt landbruk i området.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **liten positiv konsekvens (+)** for landbruket i området.*

Reindrift

Ikke relevant.

Samiske interesser

Ikke relevant.

Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Haugsdalselva er blant de sureste vassdragene på Vestlandet. Det er ingen utslipp fra bebyggelse eller avrenning fra jordbruksarealer på strekningen mellom inntak og planlagt kraftstasjonsområde. Ved Vadgardshølen og er det jordbruksland, og det vil følgelig være tilførsler av næringsstoffer til vassdraget herfra. Målinger av total nitrogen og organiske stoffer viser at vannkvaliteten i de fleste tilfellene er innenfor tilstandsklasse "meget god", noe som indikerer at elven er næringsfattig. Det er ingen interesser knyttet til berørt elvestrekning med tanke på vannforsyning, og det er heller ingen

utslipp av næringsstoffer fra menneskelig aktivitet. I anleggsfasen kan arbeid i vatnene føre til noe økt turbiditet i vassdraget.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannkvalitet, vannforsyning og resipientinteresser.*

Brukerinteresser/friluftsliv

Influensområdet ligger i et område som er registrert som et regionalt friluftsområde med verdi C - registrert. Området er registrert som en gammel ferdselsvei Haukeland – Kjetland og strekker seg fra utløpet av Haugsdalselva og opp forbi Haukelandsvatnet. Det går en merket tursti på østsiden av elva. I anleggsfasen vil anleggsarbeid og støy fra tyngre maskiner kunne redusere områdets kvalitet som friluftsområde til en viss grad. Det er forøvrig relativt små areal som blir berørt og rørgaten vil ligge i / i nærheten av riksveien. Dam og inntak og kraftstasjon vil være godt synlige for de som ferdes i denne delen av Haugsdalen. I driftsfasen vil et av de viktigste landskapselementene i området, fossen i Storura tape noe av sin verdi. En minste vannføring på 200 l/s vil likevel bidra lite til å opprettholde opplevelsen av fossen om sommeren. Ura har for øvrig også en opplevelsesverdi ved lav vannføring. Jakt- og fiskeinteressene i området vil i mindre grad bli berørt av utbyggingen ut over anleggsfasen, så konsekvensene er primært knyttet til tiltakets innvirkning på landskapskvaliteter og -opplevelse.

*Samlet vurderes tiltaket å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for brukerinteresser / friluftsliv.*

1. INNLEDNING

1.1 Formålet med rapporten

Denne rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til konsekvensutredning (inkl. dokumentasjon av biologisk mangfold) av småkraftverk. Det må presiseres at prosjektet er så lite at det ikke er krav om konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven, noe som nødvendigvis gjenspeiles i utredningens omfang og detaljeringsgrad.

Rapporten er utarbeidet av Multiconsult AS ved økolog Agnieszka Wyspianska. I tillegg har Økosøk v/ Karl Johan Grimstad bidratt i felt på temaet biologisk mangfold.

2. UTBYGGINGSPLANER

Det planlagte Storura kraftverk ligger i nedre deler av Haugsdalen i Masfjorden kommune, Hordaland (se figur 1). Haugsdalselva i det aktuelle området drenerer et stort fjellområde mellom Gråsida i nordvest, Torhaugen i vest, Tverrvassfjellet og Blåfjellet i sør, vestre del av Godbotnsfjellet i øst og Gleinefjellet, Svartetjørnfjellet og Lauvtonipa i nord.

Storura kraftverk er planlagt som et elvekraftverk med inntak på kote 41 rett nedstrøms Vadgardhølen og kraftstasjon på kote 14 med utløp i Haugsdalselva, ca. 2 km før elvas utløp i Matresfjorden.

Det er planlagt dam i hovedutløpet i Vagardhølen. Inntak med rist skal plasseres ved det østlige utløpet. På grunn av liten vanndybde i området kan det bli aktuelt å senke inntaket, eventuelt heve vannivået i Vadgardhølen på ca. 0,5 – 0,7 m. Inntaket skal utformes i samarbeid med fiskekonsulent for å ta hensyn til oppvandrende laks og sjørret.

Fra inntaket på kote 41 skal det legges et nedgravd 2100 mm GRP rør til kraftstasjonen på kote 14. Rørgaten blir lagt i hovedsak på andre siden av riksvegen og det vil derfor bli to vegkryssinger. Lengden på vannveien vil være 310 m. Rørgaten vil i stor grad følge riksveien.

Kraftstasjonen plasseres ved elva rett nedenfor riksveien. Kraftstasjonen blir ca. 100 m² og vil ha en utforming tilpasset lokal byggeskikk og tilpasning til terrenget. Totalt arealbehov er estimert til 500 m². Det skal bygges en ca. 80 m lang tilkomstvei langs elva fra riksveien til stasjonsområdet. Til dam og inntak er det aktuelt å etablere avkjøring / riggplass / kort tilkomstvei.

Kraftstasjonen kobles til eksisterende nett ved hjelp av en 300 meter lang jordkabel.

Masser fra graving langs rørgate vil bli tilbakefylt i grøft og over rør. Det meste av overskuddsmasse i kraftstasjonsområdet og nedre deler av rørgate vil bli benyttet til tilbakefylling rundt bygg og til veibygging. Det antas ikke behov for masseuttak eller deponi.

Kraftverket vil ikke ha magasin og produksjonen må tilpasses vannføringen i Haugsdalselva. Det er ikke aktuelt med effektkjøring. Kraftstasjonen får en installert effekt på maks 2,3 MW. Kraftverket vil ha maksimal slukeevne på 10,4 m³/s og minimum slukeevne på 2 m³/s.

Utbyggingsplanene er vist på figur 2.



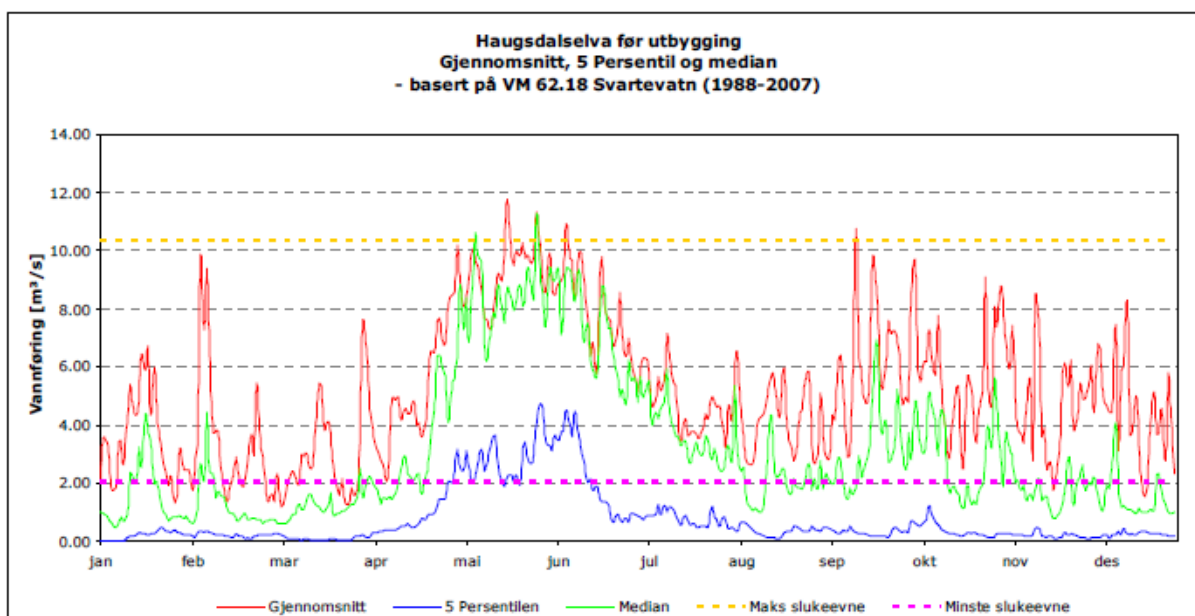
Figur 2. Oversiktskart som viser utbyggingsplanene til Storura kraftverk.

Hydrologiske forhold og produksjon

Et fall på 27 meter utnyttes av kraftverket og totalt berøres en elvestrekning på 425 m. Nedbørfeltet ved inntaket er beregnet til 41,9 km², mens restfeltet er 1,0 km². Middelvannføringen til inntaket er beregnet til 5,195 m³/s, mens alminnelig minstevannføring er beregnet til 0,195 m³/s. 5-persentil sommer og vinter er på henholdsvis 0,422 m³/s og 0,151 m³/s, se figur 3.

Det planlegges slipp av minstevannsføring på 0,500 m³/s i perioden 1. mai – 15. juni og alminnelig lavvannsføring (0,195 m³/s) resten av året. I tillegg er det tenkt å slippe 2 m³/s 24 timer hver uke i perioden 15. juni – 30. oktober eventuelt fordelt over flere døgn, for eksempel kl. 00:00 til 06:00. Minstevannsføringene er satt med hensyn på fisk.

Det er tatt hensyn til dette minstevannslippet i konsekvensvurderingene.



Figur 3. Vannføring over året for Haugdalselva ved inntaket for Storura kraftverk før utbygging (basert på VM 62.18 Svartevatn).

Utbyggingen vil påvirke vannføringsforholdene mellom inntak og utløpet fra kraftstasjonen. Utenom flomperiodene og perioder med så lav vannføring at turbinen stanses, vil vannføring her bestå av vannføring fra restfeltet på 0,159 m³/s (midlere) pluss minstevannføring sluppet ved inntaksdammen.

3. METODE

3.1 Datagrunnlag

Vurderingene i rapporten bygger på foreliggende rapporter (se referanseliste), kontakt med Fylkesmannen i Hordaland (miljøvernavdelingen), Masfjorden kommune, grunneier og andre, samt egen befarings foretatt 14. oktober 2008. Feltkartleggingen hadde fokus på naturtyper, karplanter, moser og lav. Naturtypekartleggingen er utført etter DN håndbøkene 13 og 15 (Direktoratet for naturforvaltning 2006 og 2000).

Det er også foretatt søk i DN's Naturbase og i Artskart (Artsdatabanken). Sistnevnte database inneholder registreringer fra bl.a. Norsk LavDatabase (UiO), Norsk SoppDatabase (UiO), Norsk KarplanteDatabase (UiO), Moseherbariet (UiO) og Norsk hekkefugleatlas (Norsk Ornitologisk Forening / Norsk institutt for naturforskning / Direktoratet for Naturforvaltning).

Alle registrerte arter er sammenholdt med den nasjonale rødlisten for truede arter i Norge (Kålås m.fl., 2010). Truethetskategoriene er angitt som EX (utdødd), EW (utdødd i vill tilstand), CR (kritisk truet), EN (sterkt truet), VU (sårbar), NT (nær truet) og DD (datamangel).

Eventuelle tap av inngrepsfrie naturområder er beregnet med utgangspunkt i INONver0108 (Direktoratet for naturforvaltning, 2008) og lokaliseringen av de planlagte anleggskomponentene.

For å karakterisere og evaluere landskapet benyttes metoden Visual Management System, som har blitt tilpasset og videreutviklet for norske forhold ved Skog og Landskap (tidligere NIJOS).

Informasjon om fiske og ferskvannsressurser er basert på vedlagt rapport fra Rådgivende Biologer.

Informasjon om kulturminner og kulturmiljøer er innhentet fra Hordaland Fylkeskommune[✓] / Kulturavdelingen, grunneier, kommunen og fra kulturminnedatabasene Askeladden (<http://askeladden.ra.no/sok/>), SEFRAK og egen befarings.

Informasjon om friluftsliv, landbruk, ferskvannsressurser og lignende er innhentet gjennom kontakt med Fylkesmannens miljøvernavdeling, Masfjorden kommune, grunneiere og andre lokalkjente.

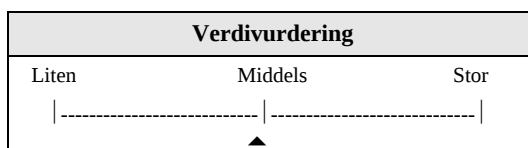
3.2 Prosedyre

Metodikken følger NVE-veileder 3-2009 (Korbøl m.fl., 2009). Denne konsekvensutredningen baserer seg på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger av slike vurderinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med tanke på biologisk mangfold og naturverninteresser, verdisettes området ut fra kriteriene i Tabell 1. For temaet friluftsliv henviser vi til Direktoratet for naturforvaltning (2001) håndbok Friluftsliv i konsekvensutredninger for en oversikt over verdikriterier. For øvrige temaer henviser vi til Statens vegvesens (2006) Håndbok 140 for en tilsvarende oversikt.

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



Tabell 1. Kriterier for verdisetting av biologisk mangfold og naturverninteresser.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN-håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN-Håndbok 11: Viltkartlegging DN-håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	- Naturtyper som er vurdert som svært viktige (A) - Svært viktige viltområder (vektall 4-5) - Ferskvannslokaliteter som er vurdert som svært viktige (A)	- Naturtyper som er vurdert som viktige (B) eller lokalt viktige (C) - Viktige viltområder (vektall 2-3) - Ferskvannslokaliteter som er vurdert som viktige (B)	Andre områder
Rødlistearter www.naturbasen.no Norsk rødliste 2010: www.artsdatabanken.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet", "sårbar". - Arter på Bern-liste II - Arter på Bonn-liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel" - Arter som står på den regionale rødlisten	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Lovstatus Ulike verneplaner	- Områder vernet eller foreslått vernet - Områder som er foreslått vernet, men forkastet pga. størrelse eller omfang	- Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha lokal/regional naturverdi - 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 www.naturbasen.no INONver0108	- Villmarkspregede områder (> 5 km) - Sammenhengende inngrepsfrihet fra fjord til fjell, uavhengig av sone - Inngrepsfrie områder (uavhengig av sone) i kommuner og regioner med lite rest-INON	Inngrepsfrie naturområder for øvrig (1-3 km og 3-5 km)	Ikke inngrepsfrie naturområder

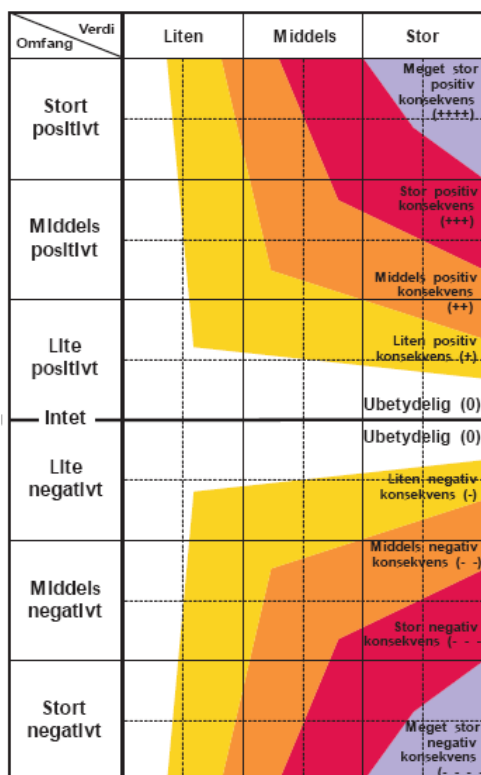
Trinn 2: Vurdering av omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige konsekvenser. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Konsekvensene blir der det er relevant vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra stort negativt omfang til stort positivt omfang.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

Trinn 3: Samlet vurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra svært stor negativ konsekvens til svært stor positiv konsekvens (Figur 4). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".



Figur 4. Samlet presentasjon av de tre trinnene i konsekvensvurderingen, der trinn 1 verdisetting er vist øverst, trinn 2 konsekvensomfang er vist nedover til venstre og trinn 3 samlet konsekvensvurdering er resultatet av disse og vist til høyre i figuren.

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

I forbindelse med konsekvensvurderingene skal det også gjøres en vurdering av usikkerhet og nøyaktighet i datagrunnlag og metoder som er benyttet. Dette gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt
2	Middels
3	Godt

For Storura kraftverk og prosjektets influensområde anses datagrunnlaget som middels (2) til godt (3) for de fleste temaene, men datakvaliteten er nærmere vurdert innledningsvis på hvert fagtema.

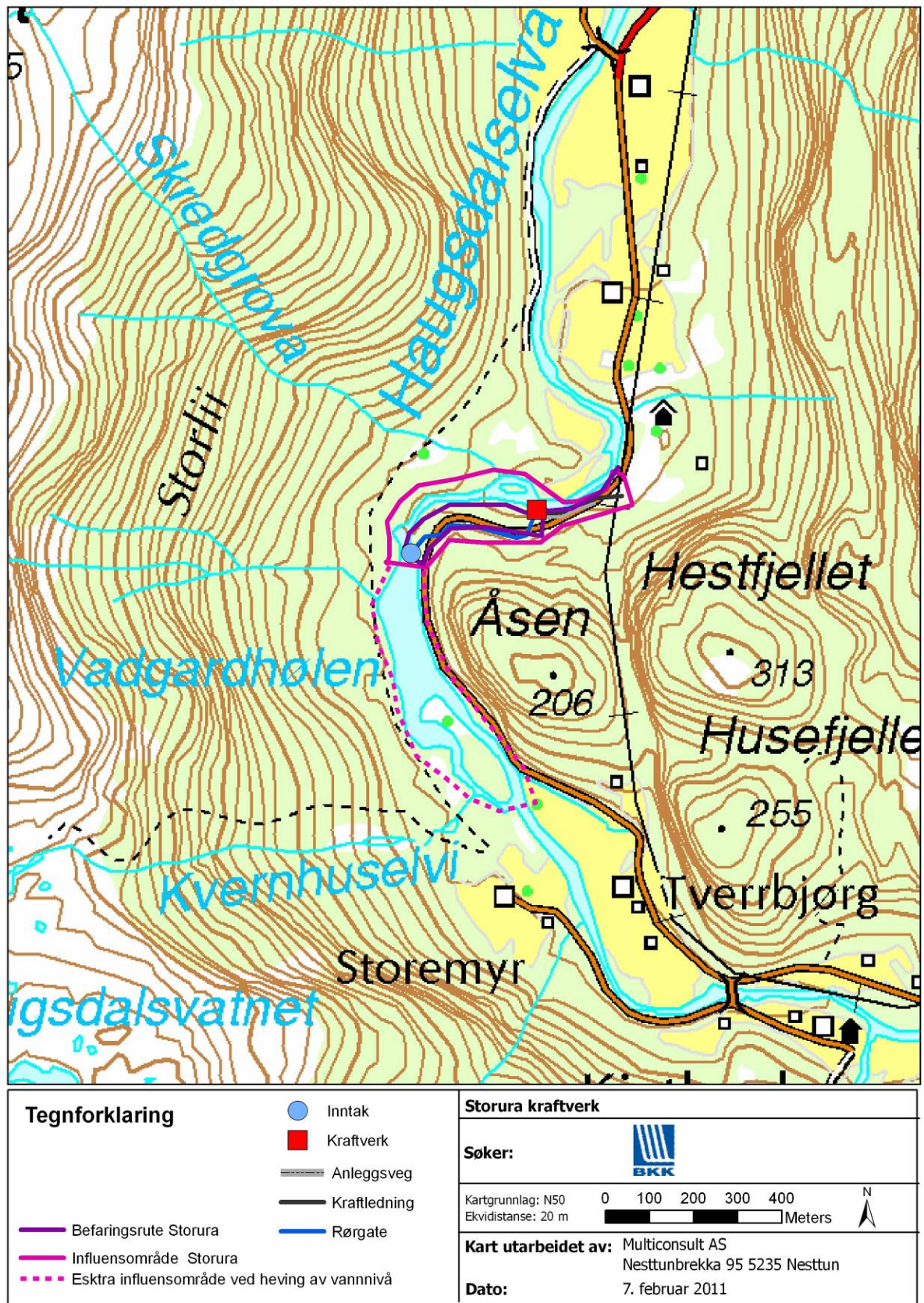
4. AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt. Influensområdet er avmerket på kart i figur 5.

Tiltaksområdet til Storura kraftverk vil dermed omfatte områdene rundt selve inntaket ved kote 41, anleggsvei til kraftstasjonsområdet (ca. 80 m) fra bilveien, selve kraftstasjonsområdet på kote 14, samt en 300 m lang jordkabel mellom kraftstasjonen og eksisterende kraftlinje. Samtidig vil rørgaten (310 m) som er nedgravd i området ved veien, utgjøre et direkte fysisk inngrep. Gravegrøfta i forbindelse med rørgata antas å bli opptil 10 m bred.

Influensområdet vil omfatte elveløpet mellom inntak og utløp fra kraftstasjon, ca. 425 m. I tillegg omfatter det tilstøtende områder hvor tiltaket kan ventes å ha en effekt som følge av støy, forstyrrelse, forurensning, etc. Størrelsen på influensområdet vil følgelig variere med hensyn på hvilket tema som omtales og kan også være ulik for anleggsfase og driftsfase. Dersom det blir aktuelt å heve vannivået i området ved inntaket (Vadgardshølen) kan det gi en påvirkning på områdene rundt.

I konsekvensvurderingen er det forutsatt at eventuell vannheving ikke vil overstige normale vannstandsvariasjoner i det berørte området.



Figur 5. Influensområdet til Storura kraftverk. Befaringsruten er inntegnet.

5. OMRÅDEBESKRIVELSE

5.1 Generelt

Det planlagte Storura kraftverk ligger rett nedstrøms Vadgardhølen i nedre deler av Haugsdalen i Masfjorden kommune, Hordaland fylke. Kraftverket planlegger å utnytte et fall på ca. 27 m av Haugsdalselva. Haugsdalselva i det aktuelle området drenerer et stort fjellområde mellom Gråsida (opp mot 815 moh.) i nordvest, Torhaugen (834 moh.) i vest, Tverrvassfjellet (832 moh.) og Blåfjellet (851 moh.) i sør, vestre del av Godbotnsfjellet (894 moh.) i øst og Gleinefjellet (792 moh.), Svartetjørnfjellet (745 moh.) og Lauvtonipa (724 moh.) i nord. Elva har opprinnelig sitt innløp i området på vestsiden ved Høgli, Eldhusfjellet og Gråsida, og totalt nedbørsfelt er på 146,93 km². Det er flere større reguleringer i øvre deler av Haugsdalsvassdraget. Haugsdalselvas nedbørsfelt (ved inntaket) er på 41,9 km².

Før inntaket renner elva i et rolig parti, Vadgardhølen, som rett før inntak deles i flere løp. Den berørte elvestrekningen er preget av store blokker og stryk og fossefall. Nedstrøms utløpet renner elva relativt rolig frem til utløp i Haugsdalsvågen.

Riksvei 383 som er gamleveien gjennom Haugsdalen går på sør og vestsiden av elva. Det finnes noen gårder og bebyggelse i området ovenfor Vadgardhølen og mot Kjetland videre lenger sørvest. I området nedstrøms utløpet og mot Haugsdal flater elva ut og her er det også noen gårder og bebyggelse, i tillegg til en kirke. Nedenfor utløpet er det et fiskeskur. Det er en del jordbruksland og beitemark både ved Kjetland og ved Haugsdal. Det går en mindre kraftlinje gjennom Haugsdalen, men ikke i nærheten av influensområdet til det aktuelle kraftverket. Bortsett fra disse er det ingen tyngre, tekniske inngrep langs Haugsdalselva i områder nær Storura kraftverk.

Det er et småkraftverk i drift ved Kjetland, og Kvernhuselvi kraftverk rett oppstrøms Vadgardshølen er konsesjonssøkt. I tillegg er det konsesjonssøkt et kraftverk i Dalelvi. Dalelvi er en sideelv til Haugsdalselva og har utløp til denne ved Kjetland. Det vil bli sendt konsesjonssøknad for Bjørneklettbotn kraftverk samtidig med Storura kraftverk. Bjørneklettbotn kraftverk er planlagt med kraftstasjon oppstrøms Kjetland.

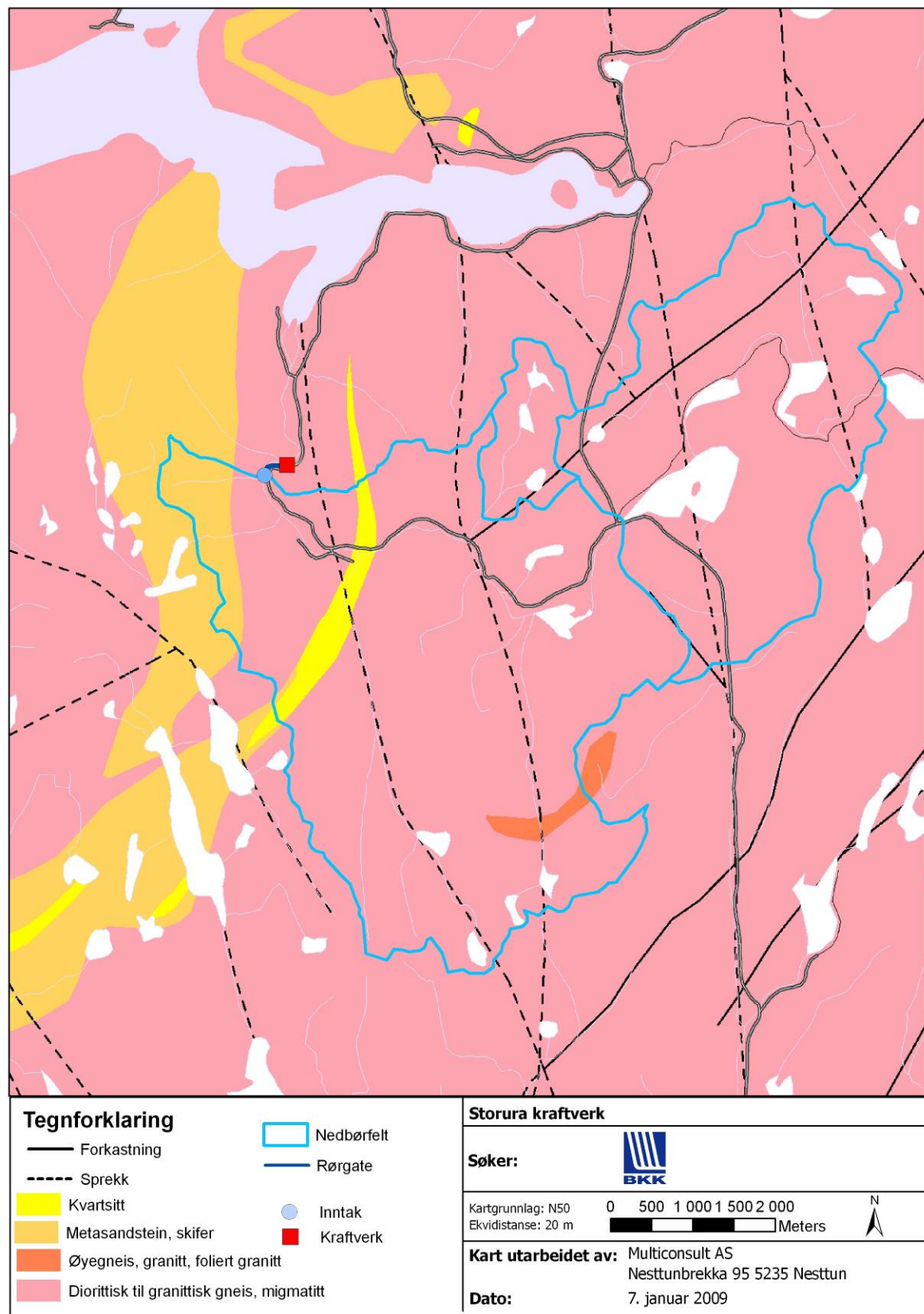
Det ble for øvrig observert en del avfall av større gjenstander, for eksempel deler av en gammel bil, under befaringen. Det kan tyde på at deler området er blitt brukt til dumping av avfall.

5.2 Geologi

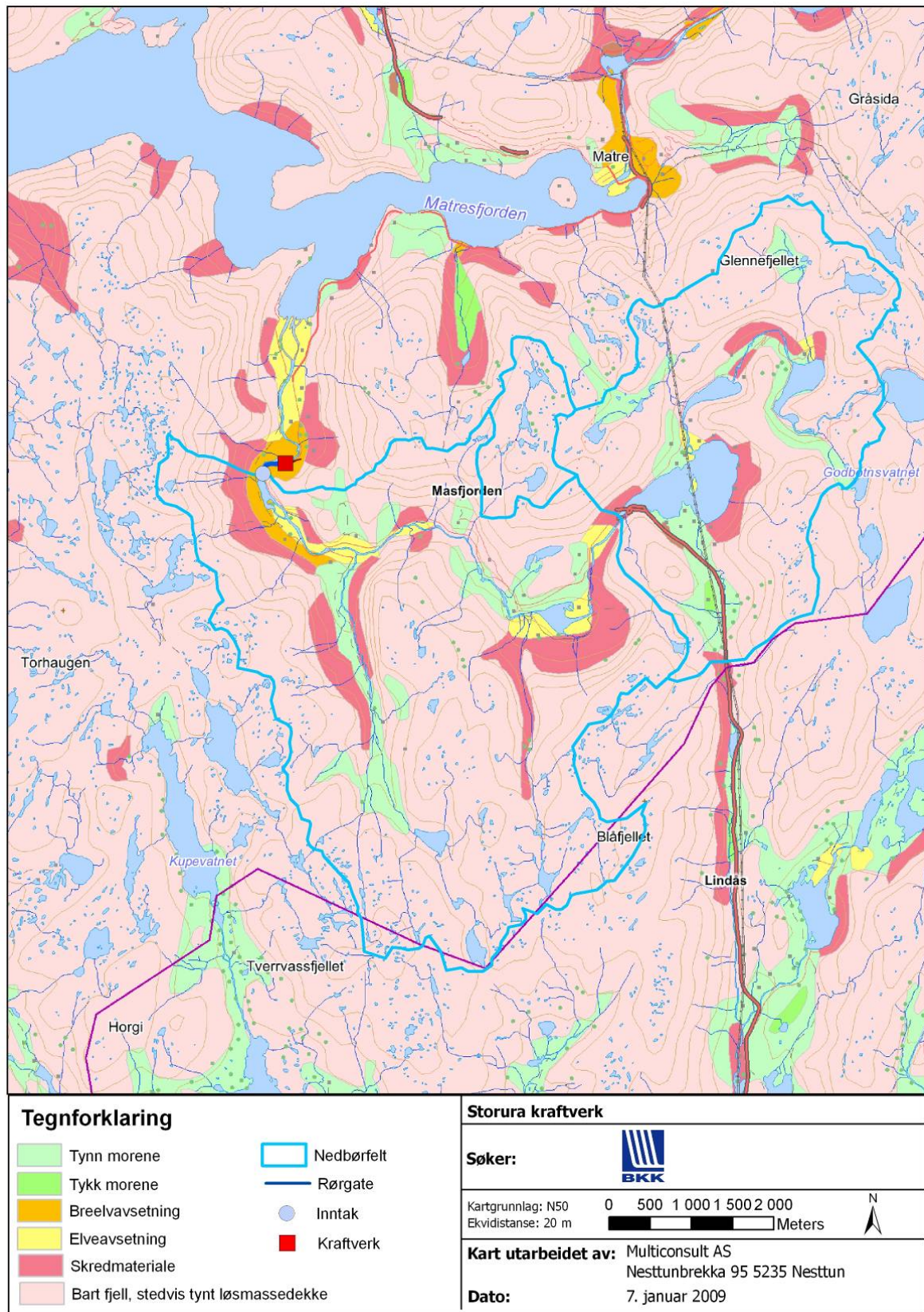
I følge NGU sitt berggrunnskart består geologien i tiltaksområdet av migmatittisk gneis, migmatitt, lokalt kvartsrik gneis og kvartsitt og stedvis granittiske intrusiver. Dette er sure grunnfjellsbergarter som er motstandsdyktige mot forvitring og gir grunnlag for relativt næringsfattig jordsmonn. I nedbørsfeltet til Haugsdalselva er berggrunnsgeologien dominert av tilsvarende bergarter som i tiltaksområdet, men det er også enkelte mindre innslag av metasandstein, skifer, kvartsitt, øyegneis, granitt og foliert granitt. De fleste av disse er harde bergarter, men metasandstein og skifer er mykere og forvitrer lettere.

Når det gjelder løsmasser ligger tiltaksområdet i et område med breelvavsetning. Største delen av nedbørsfeltet til Haugsdalselva ligger i områder med bart fjell og stedvis tynt løsmassedecke. I områder ved vassdrag og elver er det avsetninger av tynn morene, elveavsetninger, breelvavsetninger og skredmateriale.

Se berggrunnsgeologisk og kvartærgeologisk kart i figur 6 og 7.



Figur 6. Berggrunn innenfor prosjektområdet.



Figur 7. Løsmasser innenfor prosjektområdet.

5.3 Klimatiske forhold

Det berørte området ligger i sin helhet i sterkt oseanisk seksjon (O3h), humid underseksjon og i mellomboreal sone (jf. Moen, 1998). Terrenget heller i østlig retning.

Temperaturnormalen for Masfjorden er på +6,8°C på årsbasis, med 0,6 °C i februar og +13,5 °C i juli som henholdsvis laveste og høyeste månedsnormal.

Ved Meteorologisk Institutt sin målestasjon på Haukeland, som ligger lenger oppe i Haugsdalen (ved 196 moh.), ble det i perioden 1961-1990 registrert en årsmiddelnedbør på 3537 mm. Ved Matre (18 moh.), som ligger ca. 5,5 km nordøst for tiltaksområdet, er nedbørsnormalen på 2760 m.m. nedbør i året.

5.4 Biologisk mangfold og verneinteresser

Datagrunnlag

Det er utført naturtypekartlegging i Masfjorden kommune i 2003 (Moe, 2003). Kartleggingen viser ingen verdifulle naturtyper i det aktuelle tiltaksområdet. Viltrapporten for Masfjorden kommune (Byrkjeland og Overvoll, 2003) oppsummerer kjent kunnskap om viltet i området, og noe informasjon er hentet fra denne rapporten. Informasjon om verneinteresser og lov- og planstatus er innhentet fra kommunen og ulike kart og databaser. Fylkesmannen i Hordaland (miljøvernavdelingen) og Masfjorden kommune hadde ikke noe spesifikk informasjon for naturforholdene i området, så omtalen og vurderingene er derfor i stor grad basert på eget feltarbeid som ble gjennomført i oktober 2008, samt kontakt med grunneierne og generell kunnskap om hvilke arter man normalt finner i denne typen områder/habitater. Hele elvestrekningen fra kraftstasjonsområdet og opp til inntaket ble undersøkt, det samme ble trasé for anleggsveg og rørgate.

Datagrunnlaget vurderes totalt sett som middels (2) til godt (3).

Naturtyper og vegetasjon

Berggrunn, topografi og klima er nærmere beskrevet i kap 4, områdebeskrivelse.

Dette underkapittelet beskriver vegetasjonen i influensområdet. Dersom det påtreffes naturtyper som beskrevet i DN Håndbok 13 vil disse bli nærmere beskrevet i underkapittel **Viktige naturtyper og truede vegetasjonstyper**.

Hele influensområdet ligger under tregrensen. Berggrunnen i det aktuelle området er hard og næringsfattig og gir ikke grunnlag for en kravfull vegetasjon. Jordsmonnet i influensområdet er relativt tynt og terrengoverflaten består i stor grad av vegetasjonsdekket stein og blokker. Flere av artene som ble påtruffet under feltarbeidet indikerer som forventet oseanisk klima.

Området på østsiden av inntaket er preget av løvskog med arter som gråor, rogn, selje, bjørk og med innslag av hassel og hegg. Terrengoverflaten her består i hovedsak av grove vegetasjonsdekkete blokker der moser dominerer det meste av området. Lokalklima i dette området er preget av høy luftfuktighet. Bunnsjiktet har en artsrik moseflora med arter som stripefoldmose, storstylte, mattehutre, kysttornemose, rød muslingmose, bekketvebladmose, fjordtvebladmose, torvmose, skogskjeggmose, stor hoggtann, oljetrappemose, broddglefsemose, bekkerundmose, prakthinnemose, stubbeblonde, fleinljåmose og heiflette. De fleste av disse er vanlige arter. I skyggefulle og fuktige partier vokser det stedvis hinnebregne. Det vokser noe blåbær og røsslyng på de tørreste partiene oppe på de største blokkene. I feltsjiktet er det ellers påvist arter som skogburkne, sisselrot, linnea, sauettelg, hengjewing, stiv kråkefot, kystmaure, smyle og smørtelg. På åpnere partier er det mjødurt, geitrams, stornesle, einstape og bringebær. Nær inntaket, ved veien, er det dumpet en del hogst og jordbruksavfall. I dette området er det påvist busker av det som sannsynligvis er den svartelistede arten parkslirekne.

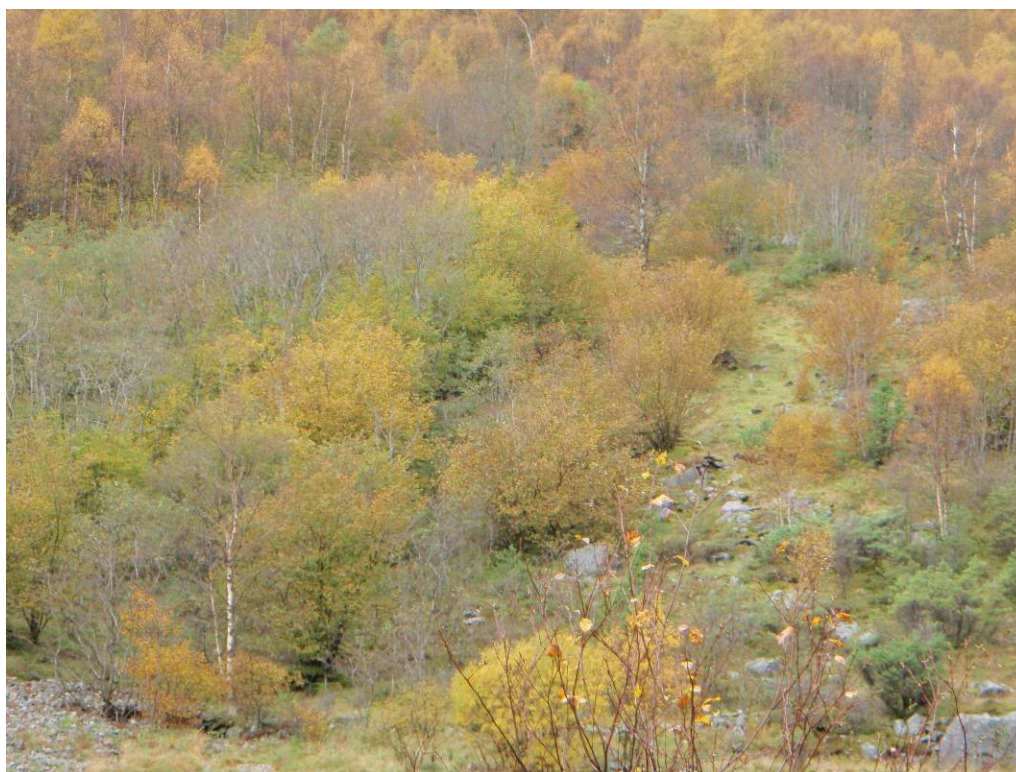
Videre ned mot kraftstasjonen er det blåbærskog med gråor og bjørk som dominerende treslag, men også her er det innslag av selje. I bunnsjiktet dominerer moser som kystkransmose, etasjemose, matteflette, kystjammemose og fjærmose. Feltsjiktet er stedvis litt glissent med innslag av arter som bjønnekam, skogburkne, smyle og bringebær. I mer tettvokste partier dominerer blåbær. På østsiden av planlagt kraftstasjon er det bratt terreng og noe mosedekket ur fra veiskulder og ned skråningen. I tillegg til flere av de nevnte moseartene er det påvist bjørnemose, heigråmose og kysttvebladmose.

Lavfloraen i området er sparsom med skrubbenever, lungenever, loddevrenge, bikkjenever og barkragg. Skogen er relativt ung, med få eldre rikbarkstrær.

Vestsiden og nordsiden av elva er i stor grad preget av bjørkeskogkledde fjellsider. Denne siden ble ikke undersøkt nærmere, men den vil heller ikke bli direkte berørt av utbyggingen. Observasjoner fra søndre elvebredd tyder på fattig blåbærbjørkeskog. Både eksposisjonen mot nord og øst, og den næringsfattige geologien antyder triviell artssammensetning. Nedenfor kraftstasjonsområdet er det innslag av kulturbetingede arter, i tillegg til større innslag av furu og gran. På vestsiden er det enierkledd breelavsetning. Vegetasjonen bærer preg av beite.

Fra kraftstasjonen og mot veien flater terrenget noe ut. Artssammensetningen får større innslag av busker, kantvegetasjon og kulturplanter.

Bilder fra området er vist i figurene 8 til 10.



Figur 8. Løvskog med beitepregede partier i området rett vest for inntaket.



Figur 9. Løvskog med gråor og bjørk, rogn og selje i området sør for elva.



Figur 10. Mosekledd ur fra veiskulder og ned skråningen mot stasjonsområdet.

Viktige naturtyper og truede vegetasjonstyper

Det er ikke påvist truede vegetasjonstyper i influensområdet. Det er ikke påvist viktige naturtyper som er knyttet til vassdrag og kan forventes å finne i influensområdet til denne typen prosjektet, slik som fossesprutsoner og bekkekløfter.

Naturtypen rik edelløvskog F01 er registrert i et område ca. 400 m øst for kraftstasjonen på den vestvendte skråningen av Lauvtonipa. Lokaliteten er av utforming alm-lindeskog og er verdisatt som viktig - B. Arter som er registrert er blant annet lind, hassel, junkerbregne, breiflangre, kranskonvall, myske og skogsvingel. Nærmere beskrivelser er gitt i rapporten fra naturtypekartleggingen i 2003. Edelløvsskogen vil ikke komme i konflikt med utbyggingsplanene. Se for øvrig plassering av lokaliteten i figur 11. I utløpet av Haugsdalselva er det registrert en lokalitet med naturtypen deltaområde (E01). Lokaliteten er et stort typisk utformet delta og er verdigsatt som viktig (B). I Fylkeskommunens småkraftplan Hordaland, Biologisk mangfold, er denne lokaliteten verdisatt som ferskvannsdelta med stor verdi. Deltaet vil ikke bli berørt av prosjektet.

Vilt

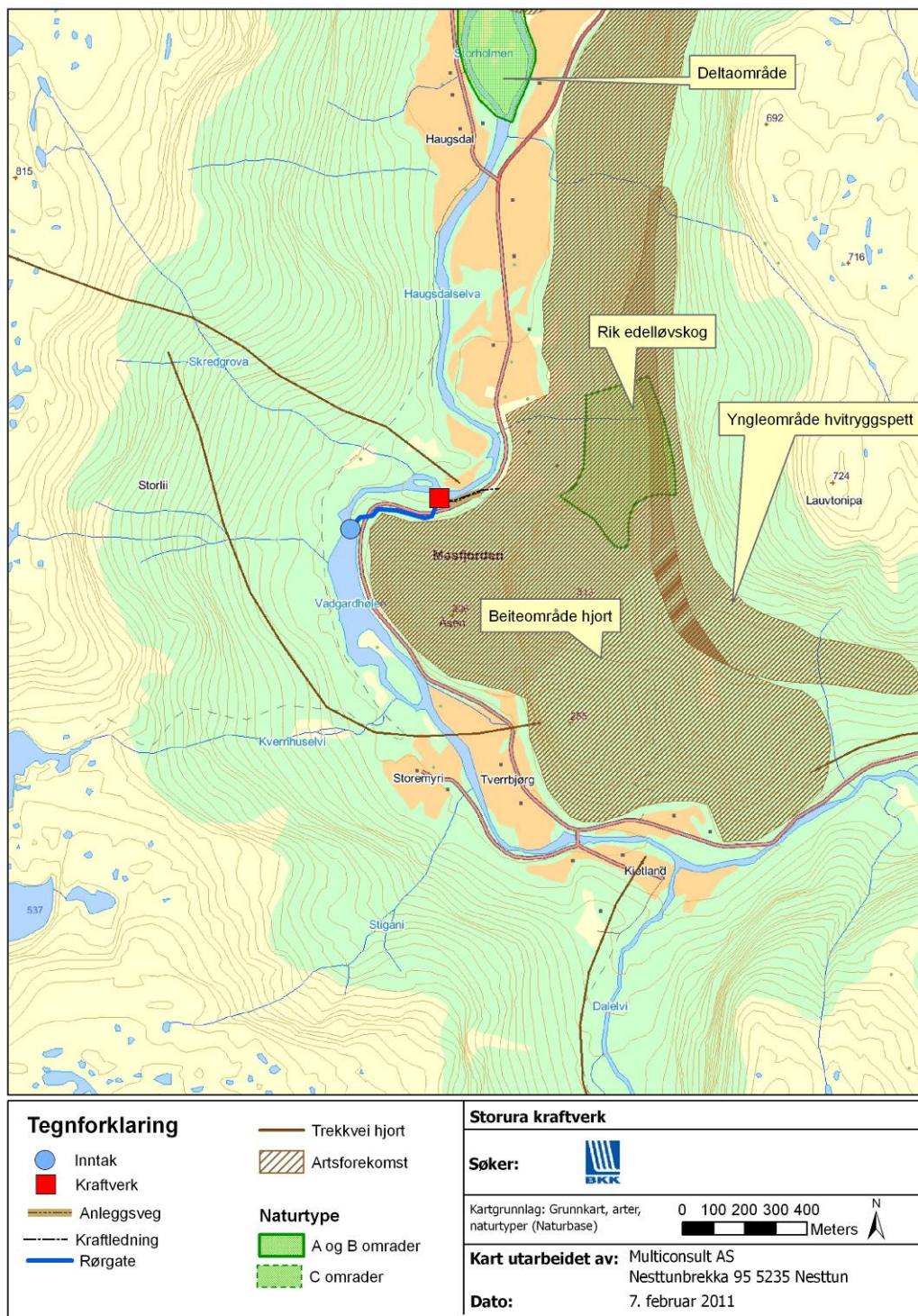
Av **hjordedyrene** er det kun hjort som normalt forekommer i influensområdet, og det er en relativt god bestand av den i hele dalføret. På østsiden av elva i tiltaksområdet er det et viktig viltområde som strekker seg helt til Matre. Området er registrert som beiteområde for hjort og vektlagt 1. Rett nedenfor kraftstasjonsområdet er det avmerket en trekkvei for hjort. Denne ruta går vestover oppover mot Gråsida og fjellheimen i vestre del av kommunen. Ingen av de store **rovdypene** forekommer i dette området. Rovbase inneholder ingen opplysninger i det aktuelle området. Rødrev er en vanlig art i hele kommunen. Masfjorden kommune har en sterk bestand av oter (VU), også i vassdragene.

Under eget feltarbeid var det for sent på året til å utfyllende registrere **fuglefaunaen** i området, og det ble kun gjort observasjoner av trivielle arter som rødstrupe, ravn og granmeis. Det er gjort observasjoner av kongeørn i dalen, men det uvisst om det forekommer hekking. Ca. 500 m øst for

tiltaksområdet er det et viktig område for hvitryggspett. Begge disse var tidligere på rødlisten, men er tatt ut fra 2010.

Når det gjelder vanntilknyttede arter av fugl så må det nevnes at det er et stort potensial for funn av fossekall da forholdene vurderes som gode. Det ble ikke påvist verken fossekall, vintererle, strandsnipe eller andefugl under feltarbeidet, men fossekall er registrert i tiltaksområdet.

Grunneier melder om orrfugl på fjellet, og det antas at både lirype og fjellrype forekommer i området.



Figur 11. Registreringer av biologisk mangfold i Haugdalen i nærheten av Storura kraftverk.

Rødlistearter

En ny rødliste for Norge ble offentliggjort den 9/11-2010 (Kålås m.fl., 2010).

Rødlistekategoriene er vist i figuren til høyre.

Det ble ikke påvist noen rødlistearter i influensområdet under feltarbeidet i oktober 2007. Kongeørn er observert lenger oppe i dalen. Hvittryggspett er registrert øst for tiltaksområdet. Begge disse er ute av rødlista etter siste revidering. Oter (VU) er påvist flere steder i kommunen, og også i Haugsdalsvassdraget.

Diverse kartdatabaser som viser sjeldne arter, naturtyper med mer, viser ingen funn av rødlistede arter ved tidligere undersøkelser.

Av planter ble det ikke påvist noen rødlistearter, men den tidligere rødlistede arten hinnebrege ble observert i området nært inntaket. Denne arten har vist seg å være mye vanligere enn tidligere antatt, og er derfor nå ute av rødlista.

Potensialet for fuktkrevende rødlistearter i influensområdet anses som lite, da det ikke er påvist viktige naturtyper som er knyttet til vassdrag. Det ble ikke påvist andre prioriterte naturtyper eller vegetasjonstyper, og potensialet for øvrige rødlistede arter vurderes som lite. Søk i Artsdatabanken i februar 2011 gir ingen registreringer av rødlistede arter i influensområdet.

Rødlistekategorier Red List categories		
EX	Utdødd <i>Extinct</i>	En art er <i>Utdødd</i> når det er svært liten tvil om at arten er globalt utdødd.
EW	Utdødd i vill tilstand <i>Extinct in the Wild</i>	Arter som ikke lenger finnes frittlevende, men der det fortsatt finnes individ i dyrehager, botaniske hager og lignende.
RE	Regionalt utdødd <i>Regionally Extinct</i>	En art er <i>Regionalt utdødd</i> når det er svært liten tvil om at arten er utdødd fra aktuell region (her Norge). For at arten skal inkluderes må den ha vært etablert reproduserende i Norge etter år 1800.
CR	Kritisk truet <i>Critically Endangered</i>	En art er <i>Kritisk truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for <i>Kritisk truet</i> er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing (50 % sannsynlighet for utdøing innen 3 generasjoner, minimum 10 år).
EN	Sterkt truet <i>Endangered</i>	En art er <i>Sterkt truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for <i>Sterkt truet</i> er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing (20 % sannsynlighet for utdøing innen 5 generasjoner, minimum 20 år).
VU	Sårbar <i>Vulnerable</i>	En art er <i>Sårbar</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for <i>Sårbar</i> er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år).
NT	Nær truet <i>Near Threatened</i>	En art er <i>Nær truet</i> når den ikke tilfredsstiller noen av kriteriene for CR, EN eller VU, men er nære ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå eller i nær framtid.
DD	Datamangel <i>Data Deficient</i>	En art settes til kategori <i>Datamangel</i> når ingen gradert vurdering av risiko for utdøing kan gjøres, men det vurderes som meget sannsynlighet at arten ville blitt med på Rødlista dersom det fantes tilstrekkelig med informasjon.

Svartelistearter

Det er utarbeidet norsk svarteliste over fremmede arter i Norge. Det er utført risikovurderinger av fremmede arter på hvilken påvirkning de kan ha i den norske naturen. Ut fra risikovurderingene er artene delt inn i tre kategorier. *Lav risiko* er arter som med stor sannsynlighet har ingen eller ingen vesentlig effekt på stedegent biologisk mangfold. *Ukjent risiko* er arter der kunnskapen ikke er tilstrekkelig til å vurdere om de har negativ effekt på stedegent biologisk mangfold. *Høy risiko* er arter som har negative effekter på stedegent biologisk mangfold.

Under befarings i 2008 ble det påvist slirekne, sannsynligvis parkslirekne, i området ved inntaket. Dette området tyder på bruk som dumpeplass for hogst og jordbruksavfall. Parkslirekne er i kategori høy risiko. Den har høy ekspansjonsevne og spres ofte med transport av masser som inneholder plantemateriale. Det anbefales en nærmere kartlegging og eventuell plan for håndtering før anleggsarbeidet starter. Eventuelle planter og masser kan da ikke disponeres fritt og det bør i verksettes tiltak ved gravearbeid i området.

Verneinteresser og sammenligning med andre vassdrag

Det er ikke utført noen omfattende sammenligning med andre vassdrag i distriktet, vi har kun gjort en rask vurdering basert på vår kjennskap til Haugsdalselva og regionen forøvrig.



Figur 12. Vassdrag vernet i medhold av Verneplan I-IV for vassdrag. Kilde: NVE. Prosjektområdet er avmerket.

Haugsdalselva er ikke vernet gjennom Verneplan I-IV for vassdrag. Figur 12 viser vernede vassdrag i Hordaland. I nærområdet til dette prosjektet er bl.a. Yndesdalvassdraget og Eikefetelvi vernet gjennom Verneplan for vassdrag. Det antas at nedbørfeltet til disse vernede vassdragene dekker opp det meste av det artsmangfoldet man finner langs den berørte delen av Haugsdalselva.

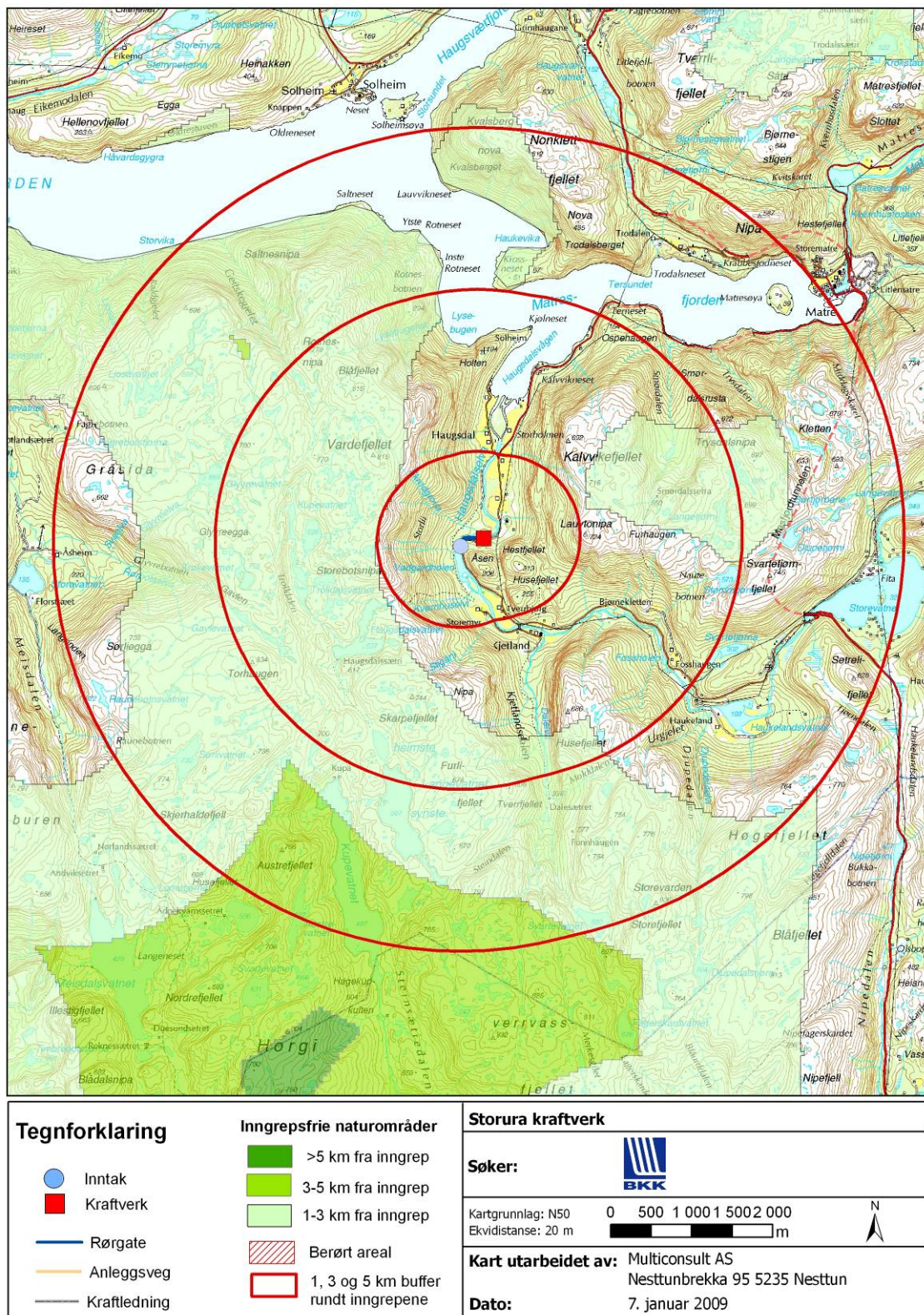
Plan og lovstatus

Området rundt den berørte delen av Haugsdalselva er avsatt som landbruks-, natur- og friluftsområde (LNF) i den nåværende kommuneplanen for Masfjorden kommune. I tillegg er et mindre område litt nedenfor kraftstasjonen (Vangen) avsatt til LNF med tillatt spredt bebyggelse. Det er ingen områder eller objekter i tiltaksområdet som er vernet etter naturvernloven eller kulturminneloven.

Inngrepsstatus / inngrepsfrie naturområder (INON)

Storura kraftverk og dets tiltaksområde ligger rett ved veien. Tiltaket vil dermed i sin helhet være utenfor inngrepsfrie soner og vil heller ikke føre til tap eller omklassifisering av inngrepsfrie soner. Se for øvrig kart i figur 13. Kartet viser INON områder før 2008. I hht. til oppdatert INONdatabase har

det vært en reduksjon av INON-arealer sør for tiltaksområdet til Storura kraftverk. Dette fører ikke til endringer i konsekvenser for INON-areal som følge av Storura kraftverk.



Figur 13. Dagens situasjon for inngrepsfrie naturområder og påvirkninger ved en eventuell utbygging.

Verdivurdering

På bakgrunn av kriteriene i Tabell 1 er områdets verdi med tanke på biologisk mangfold og verneinteresser vurdert. Tiltaks- og influensområdet til Storura kraftverk utgjør en svært liten del av vassdraget. Fisk og ferskvannsbiologi er ikke inkludert i vurderingene her, men vil bli tatt opp i neste kapittel.

Tiltaks- og influensområdet har ingen truede vegetasjonstyper, (dvs. liten verdi), ingen verdifulle naturtyper, (dvs. liten verdi), nærhet til viltområde vektet 1 (dvs. liten verdi), ingen arter på rødlista i influensområdet (dvs. liten verdi), intet berørt INON-areal (dvs. liten verdi) og ingen vernede områder (dvs. liten verdi). Fossekall er på Bern-konvensjonens liste (middels verdi). Totalt gir dette en liten til middels verdi for biologisk mangfold og verneinteresser i forbindelse med Storura kraftverk.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor

Verdikart for biologisk mangfold og verneinteresser er vist i figur 14.

Mulige konsekvenser

En eventuell utbygging vil føre til en reduksjon i vannføringen i den berørte delen av Haugsdalselva. Elva har i dag en middelvannføring ved inntaket på 5,2 m³/s. Etter utbygging vil restvannføringen avhenge av pålagt minstevannføring, avrenning fra restfeltet og eventuelt flomtap.

Arealmessig er inngrepet lite og det er også en kort strekning av elva som blir berørt.

En reduksjon i vannføringen vil naturlig nok føre til redusert fuktighet både i jordsmonnet og i lufta langs vassdraget. I området ved inntaket er det påvist flere fuktighetskrevende arter. Topografien her med store steinblokker vil til en viss grad bidra til at fuktighet blir opprettholdt for artene som vokser her. Ingen av de påviste artene er på rødlista.

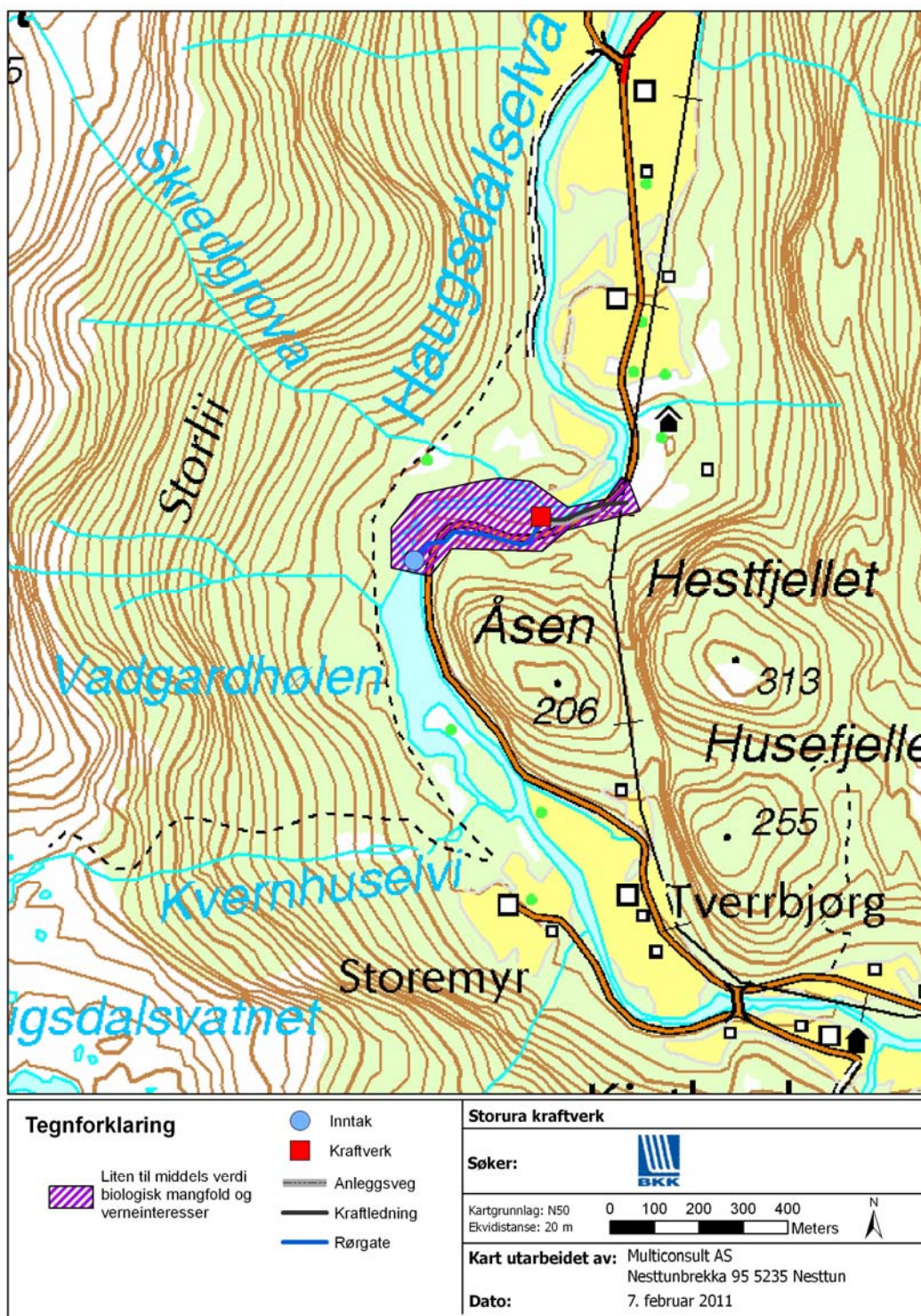
Redusert vannføring vil i mange tilfeller kunne få negative konsekvenser for vanntilknyttede arter av fugl, som bl.a. fossekall og strandsnipe. Fossekallen hekker ofte langs elver med stryk og mindre fosser, noe det er mye av langs Haugsdalselva. Selv om fossekall ikke ble observert under feltbefaring, er arten tidligere påvist i tiltaksområdet og det er sannsynligvis hekking i området. En minstevannsføring på 0,5 m³/s i perioden 1. mai til 15. juni bør være mer enn tilstrekkelig for fossekall i dette tidsrommet. Imidlertid begynner den ofte på hekke (i kyststrøk) allerede i slutten av mars eller begynnelsen av april. Det anbefales en minstevannsføring på 0,5 m³/s fra 1. april, eventuelt en opptrapping fra 0,195 m³/s i mars til 0,350 m³/s i april og 0,500 m³/s i mai. En minstevannføring tilsvarende ca. 0,2 m³/s kan være for lite til å opprettholde hekkeplassene i Storura i etableringsperioden.

En økning fra 0,5 m³/s til 2,0 m³/s noen døgn i uka etter den 15. juni kan føre til at noen reir tas av vannet.

Av annet vilt er det kun trivielle arter som oppholder seg langs den aktuelle elvestrekningen, og de fysiske inngrepene forventes ikke å ha vesentlige negative konsekvenser for vilt. I anleggsfasen vil støy fra anleggsmaskiner og helikopter og økt menneskelig aktivitet (ferdsel) kunne ha en forstyrrende effekt på bl.a. hjort og andre pattedyr som oppholder seg i nærområdet. Riksveien går rett ved tiltaksområdet og området er allerede berørt av menneskelig aktivitet.

I dette prosjektet er det potensiale for svartelistede arter. Dersom svartelistede arter påvises skal omfanget av disse avgrenses. Masser fra områder med svartelistede arter kan ikke benyttes som avdekningsmasser.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		



Figur 14. Verdikart for biologisk mangfold og verneinteresser.

Omfanget totalt sett av en utbygging vurderes som lite negativt med den foreslåtte minstevannføringen. Kombinerer man dette med områdets verdi, blir den samlede vurderingen at utbyggingen forventes å ha noe over **liten negativ konsekvens (-)** for flora, fauna og inngrepsfrie naturområder.

5.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Datagrunnlag

Informasjon om fisk bygger på vedlagt rapport fra Rådgivende Biologer og samtaler med grunneier. Mer detaljerte beskrivelser og vurderinger vedrørende fisk er gitt i rapporten fra Rådgivende Biologer (vedlegg 1). Det er tidligere utført omfattende undersøkelser av fiskebestandene og ferskvannsbiologien i Haugsdalselva.

Datagrunnlaget for fisk og ferskvannsbiologi regnes som godt (3).

Områdebeskrivelse og verdivurdering

Elven renner relativt bratt nedstrøms Vadgardshølen, og på hele den planlagt fraførte strekningen. Elveløpet går mellom svære blokksteiner, tidvis i små fosser og dels i små høler. Strekningen er lite egnet for gyting. Enkelte ungfisk finnes trolig i hølene, men strekningen er antatt å produsere lite fisk totalt sett siden arealet er begrenset. Se foto i figurene 15 og 16. Bildene er tatt i oktober 2008 da vannføringen var høy.

Det er ikke mulig for oppvandrende fisk å passere forbi den aktuelle strekningen på alle vannføringer. Den beste vannføringen er noe høyere enn det som var på undersøkelsestidspunktet (Olav Tverberg, pers. medd). Ut fra dette er optimal oppvandringsvannføring anslått til rundt 2 m³/s.

Det er gjort fiskeundersøkelser på to stasjoner oppstrøms planlagt kraftverk og på tre stasjoner nedstrøms planlagt kraftverk i Haugsdalselva hvert år siden 1995. Fiskeundersøkelser fra 1995 til 2008 har vist at tilstanden til aurebestanden i elven er relativt god. Det har vært bra rekruttering av aure og fangstene av sjøaure har vært gode. Tettheten av ungfisk varierer en del over kort tid.

Det var tidligere en laksebestand i elven, men denne døde ut pga. forsurening. Det ble ikke påvist lakseunger i elven før ved undersøkelsene høsten 1999. Det meste av lakseproduksjonen foregår nedstrøms planlagt kraftverk, men det er registrert ungfisk av laks oppstrøms Storura i 2005 og 2006, og det er årsklassene fra 2004 og 2005 som er registrert (Kålås 2008).



Figur 15. Store blokker rett nedenfor planlagt inntak.



Figur 16. Område ved utløpet, nedenfor fossen.

I Haugsdalselva har det siden 1993 blitt fanget i gjennomsnitt ca 170 sjøaure årlig, om en ser bort fra årene 2002-1996 da det ikke var åpnet for fiske. Normal snittvekt er ca. ett kilo. Største rapporterte fangst av laks er fra 1993 da det ble fanget 20 laks, i 2008 ble det fanget 16 laks. Gjennomsnittlig fangst av laks har vært sju per år. Gjennomsnittsvekten for laks har variert mellom ett og seks kg.

Det er foretatt årlige undersøkelser av bunndyrfaunaen i Haugsdalselva siden 2005, men det er ikke påvist rødlistede arter. Det er hovedsakelig påvist forsuretolerante arter av bunndyr.

Det er ikke registrert ål i vassdraget eller i noen innsjøer i Masfjorden kommune. Dette kan skyldes vannkvaliteten. Vannkvaliteten i vassdraget gjør elven uegnet som levested for elvemusling. Det er heller ikke observert elvemusling i vassdraget under noen av de utførte undersøkelsene.

Haugsdalselva er anadrom opp til Sagfossen. Den har en livskraftig sjøaurebestand, og det er under etablering en laksebestand i elven. Gjennomsnittlig smoltproduksjon de siste 10 årene indikerer at forekomsten av laks er på grensen av det som kan regnes som en egen bestand. For fisk og ferskvannsbiologi blir verdien av influensområdet middels til stor.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Mulige konsekvenser

Ovenfor Storura i Haugsdalselva er det potensiale for naturlig rekruttering og produksjon av laksesmolt og/eller sjøauresmolt. Tiltaket vil medføre redusert vannføring fra inntaket og til utløpet fra kraftstasjonen, en strekning på ca. 425 m med et fall på 27 m. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Haugsdalselva på ulike måter.

- Under smoltutvandringen i mai og juni kan smolten gå i turbinen.
- Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og vannføring gjennom ura.

- Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket

Det er sannsynlig at smolten vandrer ned i løpet perioden 1. mai til 15. juni. Gjennomsnittlig vannføring i denne perioden er rundt 5 m³/s. Største og minste slukevne er hhv. 10,4 og 2,2 m³/s, og uten en minstevannføring vil det bare være restvannføring i elven i kortere perioder enkelte år mellom 1. mai og 15. juni. Dette fører til at en stor andel av smolten trolig vil gå i turbinen, og med turbintypen som er planlagt her er det sannsynlig at en god del av smolten kan passere kraftstasjonen uten skade, men samlet sett vil det være en betydelig dødelighet.

Oppvandringa av voksen laks og sjøaure i Haugsdalselva skjer mest sannsynlig i perioden 1. juni til 1. september, men en del ikke kjønnsmoden sjøaure vandrer også opp noe seinere, til og med oktober. Vannføringen i denne perioden varierer en del, men fram til 1. september er det sjelden spesielt høy vannføring i vassdraget. Uten en minstevannføring vil det meste av vannet gå gjennom kraftstasjonen. Sjøauren i vassdraget vandrer stort sett forbi Storura på en vannføring som er anslått til ca 2 m³/s. Uten slipp av minstevannføring vil det være lange perioder der sjøaure og eventuelt laks ikke kan komme seg opp til den øvre halvdel av den anadrome strekningen før 1. september. Kjøring av kraftverket vil i så fall påvirke fangstforholdene i elven, ved at det kan bli lite fisk tilgjengelig oppstrøms kraftverket i fiskesesongen. Virkningen er ikke ventet å være særlig stor med hensyn på fiskens plassering i forhold til gytelokaliteter.

Ved brå stans i kraftstasjonen, f. eks ved teknisk svikt, vil vannføringen nedstrøms kraftstasjonen raskt kunne bli sterkt redusert. Dette er fordi inntaksmagasinet må fyllest opp til det renner over, og vannet bruker en viss tid før det når ned til strekningen nedstrøms kraftstasjonen. Selv om den berørte elvestrekningen er relativt kort og det er store terskelhøyer like nedstrøms kraftstasjonen, vil det likevel være en viss strandingsfare for småfisk uten en minstevannføring.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
	▲			

Samlet vurderes tiltaket å ha **middels til stor negativ konsekvens** (--/---) for fiskebestanden og ferskvannsbiologien i Haugsdalselva uten avbøtende tiltak.

Med foreslått minstevannføringsregime og tiltak er det forventet at det meste av de negative konsekvensene av en eventuell utbygging vil bli eliminert, og de negative konsekvensene for fisk og ferskvannsbiologi vil reduseres til **liten negativ** (-).

5.6 Landskap

Datagrunnlag

Vurderingene for temaet landskap er i stor grad basert på egen befaring og erfaringer fra effekten av tilsvarende inngrep i andre vassdrag.

Datagrunnlaget for temaet landskap vurderes som middels (2).

Områdebeskrivelse og verdivurdering

Masfjorden kommune ligger i midtre deler av Nordhordaland i Hordaland fylke og grenser til kommunene Gulen, Lindås, Modalen og Høyanger.

Tiltaksområdet ligger på grensen mellom landskapsregion 22 *Midtre bygder på Vestlandet*, underregion *Gulafjorden /Masfjorden* og landskapsregion 15 *Lågfjellet i Sør-Norge* underregion *Stølsheimen/Kvitanåsi/Såteegg*.

Nedenfor følger en kort karakterisering og evaluering av landskapet i influensområdet. Se også bilder i figurene 17 til 20.

LANDSKAPSKOMPONENT	BESKRIVELSE
Landskapets hovedform	Landskapet i området domineres av den markante Haugsdalen, en dyp bre-erodert dal som starter ved Matresfjorden og først går ca. 3 km i sørlig retning før den dreier østover. Haugsdalen er en typisk U-dal i nedre del, med flat dalbunn og bratte fjellsider, men oppover i dalføret veksler dalen mellom trange, bratte partier og mer åpne områder. Ved Storura er Haugsdalen relativt smal med bratte fjell, men i dette området begynner dalbunnen å flate noe ut før nedre del av Haugsdalen og Haugsdalsdelta. Fossen og ura i Storura er tydelig i landskapet.
Geologiske formasjoner	Haugsdalen er preget av bratte fjellsider med en del rasmare, særlig på vestsiden. I dalbunnen er det stedvis breelv- og elveavsetninger. Ned mot Vegardshølen og Storura er det breelvasetninger og rett nord for Storura er det terrasser. Med økende høyde er det innslag av rasmare og særlig på sørsiden ved inntaket er terrenget preget av store blokker.
Vegetasjon	Vegetasjonen i det berørte området består i hovedsak av gråor- og bjørkeskog med blåbær dominerende i feltsjiktet. I området ved inntaket er det innslag av hassel, hegg, selje og rogn. Bunnsjiktet i hele tiltaksområdet er dekket av flere ulike arter mose. Vegetasjonen i området indikerer oseanisk og relativt fuktig lokalklima. Artene er lite kravfulle.
Vann og vassdrag	Masfjorden er blant de områdene på Vestlandet som har mest nedbør. Nedbørsmengder og topografi har ført til at elver og fosser er sentrale landskapselementer både i Haugsdalen og ellers i kommunen. Haugsdalselva er et av de viktigste landskapselementer i Haugsdalen. Elva er synlig fra store deler av dalen og gjennom dalføret varierer den fra rolige brede partier til fossefall. Veien gjennom Haugsdalen går langs elva. Deler av Haugsdalselva er regulert. Både oppstrøms og nedstrøms Storura renner Haugsdalselva relativt flatt. Elvestrekningen i Storura består av store steiner og blokker.
Jordbruksmark	Det er ikke noe dyrket mark i området som blir berørt. Noe ovenfor inntaksdam og ved elvas flater partier nedenfor kraftstasjonene er det jordbruksmark.
Bosetning og tekniske anlegg	Veien gjennom Haugsdalen, riksvei 383, går langs søndre (østre) bredd av elva i tiltaksområdet. Det er rester etter et gammelt kvernhus og et tidligere kraftverk i området mellom inntak og kraftstasjonen. Stedvis er det innslag etter traseen til gamleveien som gikk før utbygging av rv 383.

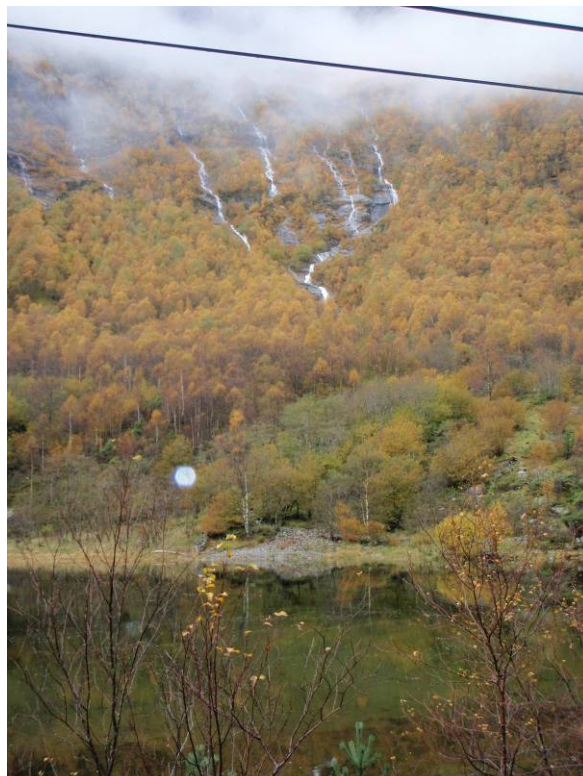
Samlet sett tilsier områdets inntryksstyrke, mangfold/variasjon og status med tanke på tekniske inngrep at verdien av landskapet vurderes som middels (B2). Det er enkelte inngrep, som for eksempel riksveien, uten at disse ses på som skjemmende.

Klasse A utgjør det ypperste av norsk landskap, mens klasse B favner det typiske landskapet i regionen. For klasse B gjelder det at landskapet har gjengs gode kvaliteter, men er ikke enestående. Dersom et statistisk stort nok materiale foreligger, vil de fleste underregioner/landskapsområder høre til denne klassen. Klasse B1 representerer det typiske landskapet uten inngrep innenfor regionen. Klasse B2 representerer det typiske landskapet med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep. Klasse C utgjør områder med lite mangfold og et betydelig omfang av skjemmende inngrep.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		



Figur 17. Storura sett mot vest. Relativt stor vannføring da bildet ble tatt.



Figur 18. Ved inntaket. Bildet er tatt mot vest.



Figur 19: Storura ved lavere vannføring.



Figur 20. Breelvavsetninger nord for Storura. Bildet er tatt mot sørvest.

Mulige konsekvenser

I anleggsfasen vil de landskapsmessige konsekvensene av tiltaket i første rekke være knyttet til bygging av dam, anleggsveg, rørgate og kraftstasjon.

Rørgaten skal i stor grad følge veien og anleggsvei vil bygges langs elva. Det forutsettes at veier og inngrep i størst mulig grad tilpasses landskapet og at skråninger o.l. revegeteres. Dette vil redusere den visuelle påvirkningen på dette landskapsrommet i driftsfasen. Kraftstasjonen vil ligge synlig til ved elva. Kraftstasjonsområdet ligger på nedsiden av hovedveien hvor noe vegetasjon skjerner mot innsyn fra veien. Det forutsettes at en utforming i tilsvarende stil som øvrig bebyggelse i området. Arealinngrepene er for øvrig relativt små og det er en kort strekning av elva som blir berørt. Bygda Haugsdalen ligger ca. 600 m nedstrøms kraftstasjonen.

I driftsfasen vil konsekvensene av tiltaket i første rekke være knyttet til redusert vannføring i Storura, som anses som et viktig landskapselement i nedre deler av Haugsdalselva. Fossen vil miste noe av sin opplevelsesverdi ved en utbygging. Storura med sine store blokker er også et tydelig landskapselement uavhengig av vannføring.

En minstevannføring på 0,2 m³/s om sommeren vil til en svært liten grad bidra til å ivareta deler av fossens betydning som landskapselement. Om vinteren er området tidvis snø- og isdekket, og fossen har da normalt mindre betydning som landskapselement.

Samlet sett vurderes utbyggingen til å ha lite til middels negativt omfang i forhold til landskapet i området.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

Kombinerer man konsekvensomfanget med områdets verdi, er utbyggingen vurdert å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for landskapet.

5.7 Kulturminner og kulturmiljøer

Datagrunnlag

Vurderingene for temaet kulturminner er i stor grad basert på registreringer i Askeladden og SEFRAK, tilbakemelding fra Hordaland Fylkeskommune ^v/Kulturavdelingen, samt egen befaring i oktober 2007. Det er ikke gjennomført prøvestikk eller lignende i området.

Datagrunnlaget for temaet kulturminner og kulturmiljøer vurderes som middels (2).

Områdebeskrivelse og verdivurdering

Kulturminner er i Kulturminneloven av 1978 definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Definisjonen av kulturminner tar ikke hensyn til alder, vernestatus, utstrekning eller forfatning.

Det er i følge Riksantikvarens database Askeladden ingen kjente automatiske fredete kulturminner i dette området. Kulturminneavdelingen i Hordaland fylkeskommune har heller ingen registreringer av viktige kulturminner langs denne delen av Haugsdalselva.

SEFRAK-registeret inneholder ingen opplysninger om nyere tids kulturminner i umiddelbar nærhet til den berørte elvestrekningen.

På sørsiden av elva ble det under feltbefaringen påtruffet rester av en eldre vei og rester av et gammelt kraftverk. I følge grunneieren ble kraftverket tatt av ras i forbindelse med bygging av ny hovedvei. Det gamle kraftverket bør regnes som kulturminne selv om den ikke er registrert i SEFRAK. Rester etter vanninntaket til den gamle kraftstasjonen ble også påvist. Se bilde i figur 21.

I tillegg ble det påtruffet et intakt gammelt kvernhus i området nedenfor den gamle veien, se bilde i figur 22.

Fra Haugsdalsdelta, langs Vadgardshølen og videre oppover på vestsiden av elva er det en gammel ferdselsvei. Denne er registrert som regionalt friluftsområde med verdi C.



Figur 21. Rester etter et gammelt kraftverk ved Storura.



Figur 22. Kvernhus ved Storura.

Det meste av influensområdet vurderes å ha middels verdi med tanke på kulturminner og kulturmiljø. Selv om det ikke er kjente automatiske fredete eller nyere tids kulturminner innenfor tiltaksområdet, vurderes kulturmiljøet i Storura å ha noe høyere verdi som følge av restene etter den gamle kraftstasjonen.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Mulige konsekvenser

En utbygging av Storura kraftverk berører ingen kulturminner rent fysisk. Rørgatetraseen vil gå i riksveien. Kvernhuset vil kunne bli indirekte berørt som følge av redusert vannføring i elva. Rennende vann er et viktig element med tanke på verdien og opplevelsen av disse kulturminnene.

Utbyggingen å ha lite omfang i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

Ut i fra dagens kunnskap om kulturminner og kulturmiljøer i dette området er det mye som tilsier at utbyggingen vil ha **liten negativ konsekvens (-)** for kulturminner og kulturmiljøer.

5.8 Landbruk

Datagrunnlag

Vurderingene for temaet landbruk er i stor grad basert på informasjon fra Skog og Landskap, samtaler med Masfjorden kommune og grunneier, samt egen befarings i oktober 2008 og 2009.

Datagrunnlaget for temaet landbruk vurderes som middels (2) til godt (3).

Områdebeskrivelse og verdivurdering

På sørsiden av Vadgardhølen, oppstrøms inntaket, og mot Kjetland er det slåttemark og stedvis innmarksbeite for storfe. I Haugsdal, som er bygda nedstrøms kraftstasjonen, er det større innslag av landbruksvirksomhet med slåttemark, beite, innmark og mye utmark. Storfe og sau dominerer.

Langs den berørte elvestrekningen er det en del produktiv blandings- og løvskog, (Skog og landskap, Arealressurskart 250). Det tas ikke ut skog i tiltaksområdet.

Influensområdets verdi med tanke på jord- og skogressurser vurderes totalt sett som liten.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Mulige konsekvenser

Tiltaket vil ikke føre til noe permanent eller midlertidig beslag av produktive jordbruksarealer. Rundt kraftstasjonsområdet, langs anleggsvei og rørgatetrase vil det være nødvendig med uttak av noe løvskog.

En redusert vannføring i elven vil sannsynligvis ikke medføre negative konsekvenser for bruken av innmarks- og utmarksarealene til beite. Dyrene kan på utmarksbeite vandre fritt på begge sider av elva, og den har således ingen funksjon som vandringshinder for beitedyr.

En moderat heving av vannivået i Vadgardhølen er foreslått. Det er i utgangspunktet planlagt å heve vannnivå innenfor normale vannstandsvariasjoner. Området mellom Kjetland, Vadgardhølen og inntaket er relativt flatt. Risiko for oversvømmelser i jordbruksområdet må vurderes før eventuell heving av vannivå. Vurderinger i foreliggende rapport forutsetter at det ikke vil være fare for oversvømmelser i området sør for Vadgardhølen.

En utbygging vil gi økte inntekter til grunneierne, noe som utvilsomt vil bidra til å styrke inntektsgrunnlaget til gårdsbrukene som fortsatt er i drift. I en tid med stadig sviktende lønnsomhet i landbruket vil tilleggsnæringer som dette kunne være helt avgjørende med tanke på å sikre fortsatt drift. En utbygging vil derfor kunne være en viktig faktor for å opprettholde både landbruk og bosetning på sikt.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Kombinerer man omfanget med områdets verdi, blir konklusjonen at en utbygging av denne delen av Haugsdalselva vil ha **liten positiv konsekvens (+)** for landbruket i dette området.

5.9 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Vurderingene for dette tema er basert på tilgjengelig informasjon fra Rådgivende Biologers rapport, samtaler med grunneier og egen befarings.

Datagrunnlaget for temaet vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser vurderes som middels (2).

Områdebeskrivelse og verdivurdering

Haugsdalselva er blant de sureste vassdragene på Vestlandet, med observerte pH-verdier ned mot 4,7, syrenøytraliserende kapasitet (ANC) på ned mot -40 $\mu\text{ekv/l}$ og et innhold av uorganisk monomert aluminium periodevis over 70 $\mu\text{g Al/l}$ i løpet av de siste ti årene. I 1990 var pH knapt over 5,0, men fram til tidlig på 2000-tallet ble surheten i vassdraget jevnt høyere. Deretter ser økningen i pH ut til å ha stoppet opp, og i 2007 ser vannkjemien ut til å ha vært litt surere enn i 2006.

Innholdet av labil (uorganisk monomert) aluminium i vannet har også blitt redusert noe i løpet av de siste femten årene, selv om variasjonen er stor og det også de siste årene er gjort målinger av aluminium opp mot 50 $\mu\text{g/l}$. Den syrenøytraliserende kapasiteten (ANC) er bedret, men kalsiuminnholdet i vannet ser ut til å ha avtatt. Dette viser at vassdraget har svært liten bufferkapasitet mot sure nedfall.

Det er ingen utslipp fra bebyggelse eller avrenning fra jordbruksarealer på strekningen mellom inntak og planlagt kraftstasjonsområde. Rundt Haukelandsvatnet lenger oppe i Haugsdalen og til en mindre grad ved Vadgardhølen er det jordbruksland, og det vil følgelig være økte tilførsler av næringsstoffer til vassdraget fra disse områdene. Målinger av total nitrogen og organiske stoffer viser at vannkvaliteten i de fleste tilfellene er innenfor tilstandsklasse "meget god", noe som indikerer at elven er næringsfattig.

Det er ingen interesser knyttet til berørt elvestrekning med tanke på vannforsyning, og det er heller ingen utslipp av næringsstoffer fra menneskelig aktivitet. Kombinasjonen lav pH og fravær av vannforsynings- og resipientinteresser tilsier at elven i det berørte området har liten verdi.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Mulige konsekvenser

En utbygging vil medføre en redusert vannføring på den aktuelle strekningen. Den berørte strekningen er kort og uten vannforsynings- eller resipientinteresser. I anleggsfasen vil arbeid rundt inntaket medføre økt turbiditet i vassdraget, men utover dette forventes det ingen endringer i vannkvaliteten på denne strekningen, verken i anleggs- eller driftsfasen. Omfanget av en utbygging vurderes totalt sett som lite.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

Kombinerer man omfanget med områdets verdi, blir konklusjonen at en utbygging av denne delen av Haugsdalselva vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannkvalitet og resipienter i dette området.

5.10 Brukerinteresser/friluftsliv

Vurderingene for dette tema er basert på tilgjengelig informasjon fra ulike rapporter, samtaler med grunneier og kommunen samt egen befarings.

Datagrunnlaget for temaet brukerinteresser/ friluftsliv vurderes som middels (2).

Områdebeskrivelse og verdivurdering

Influensområdet ligger i et område som er registrert som et regionalt friluftsområde med verdi C - registrert. Området er registrert som en gammel ferdselsvei Haukeland – Kjetland og strekker seg fra utløpet av Haugsdalselva og opp forbi Haukelandsvatnet. Det registrerte området danner et smalt belte langs elva og stien / veien langs denne. Det går en merket tursti på østsiden av elva, se figur 23. Turstien blir benyttet av lokalbefolkningen og er avmerket på kart. Ferdselsveien er også nevnt i boka Opptur Hordaland. I Hordaland fylkeskommunes fylkesdelplan for småkraft er dette området avmerket med "noko verdi". Ca. 600 m sør for inntaket går det en sti fra Haugsdalen og opp mot Haugsdalssetra og videre inn i fjellområdene. Om sommeren blir det lagt ut naturstiposter i dette området.

Det drives fiske langs deler av Haugsdalselva. I følge grunneier er det mye laks og sjørørret i elva nedenfor influensområdet. I de siste årene har fiskeaktiviteten blitt noe redusert. Det blir pr i dag kun solgt fiskekort på årsbasis. Nedenfor kraftstasjonen, ved området der det er planlagt anleggsvei, står det i dag et fiskeskur.

Det drives også jakt i området, og da primært på hjort. I følge grunneier jaktes det i liten /ingen grad på småvilt (hare og skogsfugl).

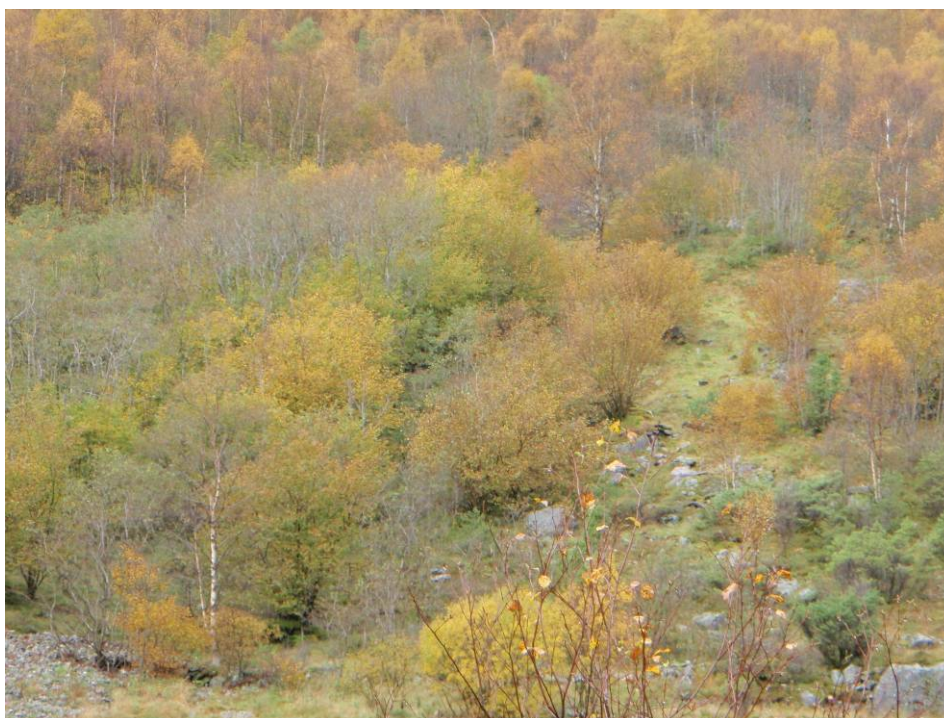
Haugsdalen har høy opplevelseskvalitet, mye på grunn av storslått og vilt landskap. Verdien for tema brukerinteresser og friluftsliv er satt til middels.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Mulige konsekvenser

Konsekvensene for friluftsliv, jakt og fiske av denne typen tiltak er normalt knyttet til arealinngrep (bygging av inntak, rørgate og kraftstasjon) samt redusert vannføring i vassdraget. I enkelte tilfeller vil støy fra kraftstasjonen også kunne gjøre seg gjeldende, men dette vurderes som lite problematisk i dette området.

I anleggsfasen vil anleggsarbeid og støy fra tyngre maskiner kunne redusere områdets kvalitet som friluftsområde til en viss grad. Det er forøvrig relativt små areal som blir berørt og rørgaten vil ligge i / i nærheten av riksveien. Dam og inntak og kraftstasjon vil være godt synlige for de som ferdes i denne delen av Haugsdalen, også fra turstien. Området er for øvrig ikke uberørt av inngrep.



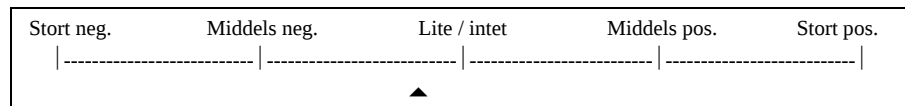
Figur 23.
Vestsiden av elva,
rett sør for
inntaket:
Ferdseissti vises
i nedre deler av
bildet

I driftsfasen vil et av de viktigste landskapselementene i området, fossen i Storura tape noe av sin verdi. En minste vannføring på 200 l/s vil likevel bidra lite til å opprettholde opplevelsen av fossen om sommeren. Ura har for øvrig også en opplevelsesverdi ved lav vannføring.

Jaktmulighetene i området vil ikke bli nevneverdig berørt av en utbygging. Erfaringer fra tilsvarende prosjekter tilsier at verken hjort eller småvilt vil påvirkes i vesentlig grad av utbyggingen utover eventuelle kortvarige effekter knyttet til støy og forstyrrelser i anleggsfasen.

Dette tilsier at omfanget er lite, og da primært knyttet til tiltakets innvirkning på landskapskvaliteter og opplevelser i forbindelse med friluftsliv og rekreasjon.

Omfang



På grunn av disse momentene er utbyggingen vurdert å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/--)** for friluftsliv og brukerinteresser i anleggs- og driftsfasen.

5.11 Konsekvenser av elektriske anlegg

Kraftverket planlegges tilkoblet eksisterende 22 kV linje med en ca. 300 m lang jordkabel. Konsekvensene av denne kraftlinjen inngår i vurderingene i kapittel 5.4 – 5.10, og omtales derfor ikke separat i dette kapitlet.

5.12 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

Prosjektplanene foreligger kun med et alternativ som blir behandlet deretter.

6. SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter		
Utbyggingen av Storura kraftverk i Haugdsalselva innebærer utnyttelse av et fall på 27 m, med inntak ved kote 41 og utløp ved kote 14. Kraftstasjonen planlegges i dagen rett nord for riksvegen, og det bygges en nedgravd rørgate opp til inntaket (310 meter). Rørgaten skal i hovedsak følge riksveien. I tillegg skal det bygges en 80 m lang tilkomstvei til stasjonsområdet. Prosjektet medfører relativt lite arealinngrep i et område som er preget av utbygging. Ca. 425 m av Haugdsalselva får redusert vannføring. Planlagt minstevannsføring er 0,5 m³/s 1. mai-15. juni og alminnelig lavvannsføring 0,2 m³/s resten av året. I tillegg er det tenkt å slippe 2 m³/s 24 timer hver uke i perioden 15. juni – 30. oktober eventuelt fordelt over flere døgn. Tiltaksområdet ligger rett ved riksveien i et området med en del inngrep. Den berørte elvestrekningen består av ur og store blokker. Bergrunnen i det aktuelle området er hard og næringsfattig og gir ikke grunnlag for kravfull vegetasjon. Hele influensområdet ligger under tregrensen. Vegetasjonen består av løvskog med en del oseaniske arter. Nedbørsmengdene i Masfjorden er høye		
Datagrunnlag: Befaring i området, samtaler med grunneiere og forvaltningsmyndigheter, databaser over vilt/fugl/sopp/lav/karplanter/kulturminner, samt rapport om biologisk mangfold og viltforekomster. Datagrunnlag = Middels (2) til godt (3).		
Beskrivelse og vurdering av mulige konsekvenser og konfliktpotensiale		Samlet vurdering
Biologisk mangfold og verneinteresser	Bergrunnen i tiltaks- og influensområdet er i hovedsak næringsfattig, noe som i stor grad reflekteres i en relativt lite kravfull vegetasjon. Stedvis fuktig lokalklima gir en artsrik moseflora. Det er ikke funnet naturtyper eller vegetasjonstyper som er spesielt knyttet til elven. Det er ikke registrert viktige naturtyper eller rødlistede arter i influensområdet. Utbyggingen vil ikke føre til bortfall av INON-arealer. Fossekall er påvist i området. Utbyggingen vil kunne medføre noe støy og forstyrrelser for dyre- og fuglelivet i anleggsfasen, men det er minsket vannføring under driftsfasen som vil føre til de største konsekvensene for det biologiske mangfoldet.	Liten neg. konsekvens (-)
Fisk og ferskvannsbiologi	Den berørte strekningen i Haugdsalselva er anadrom. Elva har en livskraftig sjøaurebestand, og det er under etablering en laksebestand i elva. Bunnundersøkelser har ikke påvist rødlistede arter. Flere forsuringstolerante arter av bunndyr er påvist. Ål og elvemusling er ikke registrert. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Haugdsalselva på ulike måter. Under smoltutvandringen i mai og juni kan smolten gå i kraftstasjonen. Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og vannføring gjennom ura. Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket. Minstevannføring som beskrevet vil til en stor grad eliminere de negative konsekvensene for fisk. Det er planlagt å utforme inntaket i samarbeid med fiskekonsulent for å ta hensyn til fiskeforekomstene.	Uten tiltak: Middels til stor neg. konsekvens (---/---) Med tiltak: Liten neg. konsekvens (-)
Landskap	Haugdsalselva er et vesentlig landskapselement i Haugsdalen. Storura ligger i nedre deler av Haugsdalen. Både oppstrøms og nedstrøms Storura renner Haugdsalselva relativt flatt. Ved Storura er Haugsdalen relativt smal med bratte fjell, men i dette området begynner dalbunnen å flate noe ut før nedre del av Haugsdalen og Haugdsaldelta. Fossen og ura i Storura er tydelig i landskapet. Veien gjennom Haugsdalen, riksvei 383, går langs søndre (østre) bredd av elva i tiltaksområdet. I anleggsfasen vil konsekvensene for landskapet være knyttet til bygging av dam, tilkomstvei og rørgate, mens i driftsfasen er det redusert vannføring som vil påvirke landskapet mest. Fossen vil miste noe av sin opplevelsesverdi ved en utbygging. Storura med sine store blokker er også et landskapselement ved lav vannføring. Samlet sett vil konsekvensene av en utbygging på landskapsnivå være middels negativ.	Liten til middels neg. konsekvens (-/-)
Kulturminner og kulturmiljø	Det er ingen kjente automatisk fredete eller vedtaksfredete kulturminner/kulturmiljøer innenfor influensområdet. Det er registrert rester etter et gammelt kraftverk og etter gamleveien gjennom Haugsdalen. Det er et inntakt gammelt kvernhus rett nedenfor gamleveien. Ingen av disse blir direkte berørt av utbyggingen, men kan indirekte bli berørt som følge av redusert vannføring i elva. Totalt sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljøer.	Liten neg. konsekvens (-)

Landbruk	Det er ikke jordbruksarealer i tiltaksområdet ved Storura. På sørsiden av Vadgardhølen, oppstrøms inntaket, og mot Kjetland er det slåttemark og stedvis innmarksbeite for storfe. Mot Haugsdalen nedstrøms kraftstasjonen, i Haugsdal, er det større innslag av landbruksvirksomhet med slåttemark, beite, innmark og mye utmark. Storfe og sau dominerer. Langs den berørte elvestrekningen er det en del produktiv blandings- og løvskog. Det tas ikke ut skog i tiltaksområdet. En utbygging vil øke gårdenes inntektsgrunnlag og kan dermed bidra til å sikre et fortsatt aktivt landbruk i området. Utbyggingen anses å ha liten positiv konsekvens for landbruket.	Liten positiv konsekvens (+)
Vannkvalitet, vannforsynings- og resipient	Haugsdalselva er blant de sureste vassdragene på Vestlandet. Det er ingen utslipp fra bebyggelse eller avrenning fra jordbruksarealer på strekningen mellom inntak og planlagt kraftstasjonsområde. Ved Vadgardshølen og er det jordbruksland, og det vil følgelig være økte tilførsler av næringsstoffer til vassdraget her fra. Målinger av total nitrogen og organiske stoffer viser at vannkvaliteten i de fleste tilfellene er innenfor tilstandsklasse "meget god", noe som indikerer at elven er næringsfattig. Det er ingen interesser knyttet til berørt elvestrekning med tanke på vannforsyning, og det er heller ingen utslipp av næringsstoffer fra menneskelig aktivitet. I anleggsfasen kan arbeid i vatnene føre til noe økt turbiditet i vassdraget.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
Bruker-interesser/ friluftsliv	Influensområdet ligger i et område som er registrert som et regionalt friluftsområde med verdi C - registrert. Området er registrert som en gammel ferdselsvei Haukeland – Kjetland og strekker seg fra utløpet av Haugsdalselva og opp forbi Haukelandsvatnet. Det går en merket tursti på østsiden av elva. I anleggsfasen vil anleggsarbeid og støy fra tyngre maskiner kunne redusere områdets kvalitet som friluftsområde til en viss grad. Det er forøvrig relativt små areal som blir berørt og rørgaten vil ligge i / i nærheten av riksveien. Dam og inntak og kraftstasjon vil være godt synlige for de som ferdes i denne delen av Haugsdalen. I driftsfasen vil et av de viktigste landskapselementene i området, fossen i Storura tape noe av sin verdi. En minstevannføring på 200 l/s vil likevel bidra lite til å opprettholde opplevelsen av fossen om sommeren. Ura har for øvrig også en opplevelsesverdi ved lav vannføring. Jakt- og fiskeinteressene i området vil i mindre grad bli berørt av utbyggingen ut over i anleggsfasen, så konsekvensene er primært knyttet til tiltakets innvirkning på landskapskvaliteter og -opplevelse.	Liten til middels neg. konsekvens (-/--)

7 AVBØTENDE TILTAK – MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et småkraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes må tiltaket ha godkjenning av detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.

Nedenfor beskrives anbefalte tiltak som har som formål å minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Storura kraftverk. Anbefalingene bygger på NVEs veileder om miljølitsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland, 2005).

Tiltakene knyttet til fisk (7.2 – 7.6) er hentet fra Rådgivende Biologers rapport.

7.1 Minstevannføring - generelt

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra vassdrag til vassdrag, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer.

Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsforekomster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”

I tabellen under har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i Haugsdalselva med tanke på ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

Tabell 3. Behov for minstevannføring (skala fra 0 til +++).

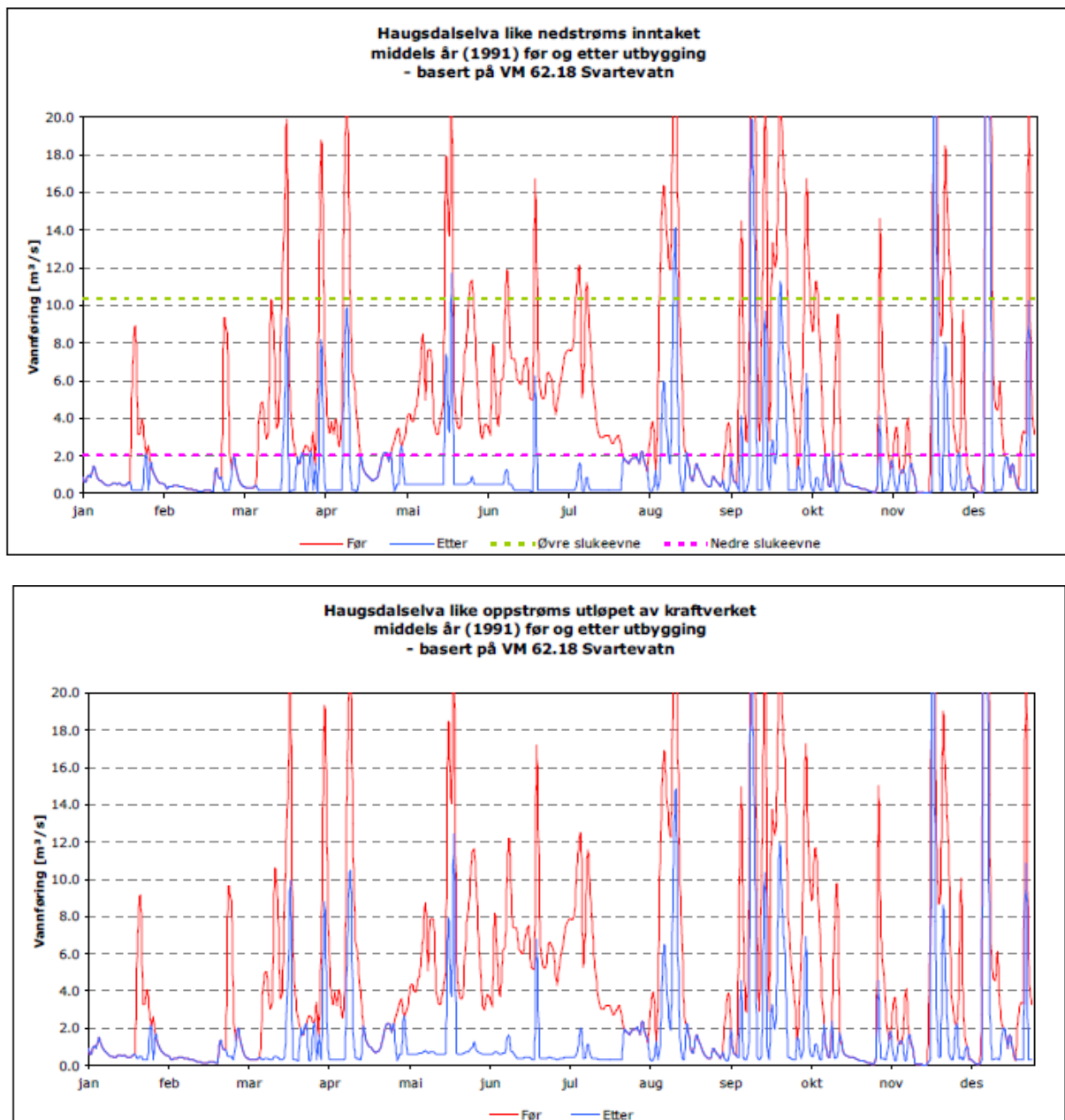
<i>Fagområde/tema</i>	<i>Behov for minstevannføring</i>
<i>Biologisk mangfold</i>	+++
<i>Fisk og ferskvannsbiologi</i>	+++
<i>Landskap</i>	+++
<i>Kulturminner/kulturmiljø</i>	+
<i>Landbruk</i>	0
<i>Friluftsliv/brukerinteresser</i>	++
<i>Vannkvalitet/vannforsyning</i>	+
<i>Grunnvann</i>	0

Behovet for å opprettholde en minstevannføring mellom inntaket og utløpet er primært knyttet til fisken i det anadrome vassdraget. I tillegg vil en minstevannsføring opprettholde av noe av elvas betydning som landskapselement og som kilde til opplevelse for de som bruker området i friluftslivssammenheng. Det vil også ha en positiv effekt på det biologiske mangfoldet i og langs elva.

Det planlegges slipp av minstevannsføring på 0,500 m³/s i perioden 1. mai – 15. juni og alminnelig lavvannsføring (0,195 m³/s) resten av året. I tillegg er det tenkt å slippe 2 m³/s 24 timer hver uke i perioden 15. juni – 30. oktober eventuelt fordelt over flere døgn, for eksempel kl. 00:00 til 06:00. Den foreslåtte minstevannsføringen anses som tilfredsstillende med tanke på fisk/ferskvannsbiologi. Når det gjelder de landskapsmessige kvalitetene knyttet til fossen vil en minstevannføring på dette nivået, i kombinasjon med overløp i perioder med mye nedbør og snøsmelting, redusere de negative konsekvensene for landskap og friluftsliv.

Den foreslåtte minste minstevannsføringen kan være noe lav når det gjelder fossefall i etableringsperioden. Minstevannsføring på 0,500 m³/s fra 1. april, eventuelt en opptrapping fra 0,195 m³/s i mars til 0,350 m³/s i april og 0,500 m³/s i mai vil være et avbøtende tiltak som sannsynligvis vil opprettholde hekking av fossefall i området.

Vannføringskurver fra BKK er vist i figur 24. Timestapping i perioden 15. juni – 30. oktober er ikke tatt med i simuleringene og vil derfor ikke fremgå av kurvene.



Figur 24. Vannføringskurver fra BKK.

7.2 Minstevannføring – fisk

Minstevannføring vil i stor grad kunne avbøt de antatte konsekvensene av en kraftutbygging i Storura. Behovet for minstevannføring varierer til ulike tider av året avhengig av fiskens biologi. Det er her foreslått et minstevannføringsregime som vil hensynta de ulike behovene fisken og fiskerne vil ha gjennom året. For perioden 1. mai til 15. juni er det foreslått en minstevannføring forbi kraftverket på 0,5 m³/s, det er antatt at dette er tiltrekkelig vannføring til at det aller meste av smolten vil passere utenom kraftverket, men dette forutsetter at det også lages innretninger for å hindre at smolten vandrer inn i kraftverket, at det lages et senket overløp nær kraftverksinntaket og at det blir benyttet en dobbeltregulert kaplanturbin som er skånsom for fisken. Det er registrert at smolten under utvandringa går nær overflaten, helst på nattetid. En vegg i øvre del av vannsøylen foran inntaket kan dermed lede smolten mot det naturlige elveløpet i stedet for mot inntaket til kraftstasjonen. En slik fiskesperre vil også være med på å hindre at nedvandrende voksen og umoden sjøfisk går i kraftverket.

For å sikre fiskens oppvandring til de øvre delene av den anadrome strekningen gjennom hele fiskesesongen er det foreslått at vannføringen øker til 2 m³/s et døgn i løpet av uken. Den nøyaktige optimale oppvandringsvannføringen er ikke fastsatt. Det er her foreslått 2 m³/s, men det er mulig at dette nivået bør justeres etter som en får bedre tallgrunnlag (vannføringsmålinger) til å vurdere den optimale oppvandringsvannføringen. I stedet for ett døgn med 2 m³/s per uke, kan et alternativ være å for eksempel kjøre 2 m³/s i 12 timer to ganger per uke. Erfaringer fra aureoppvandring i Aurland indikerer at i så fall vil trolig perioden fra 12:00 til 24:00 være den gunstigste med hensyn på fiskens oppvandring. Det vil være gunstig med en gradvis nedtapping, i løpet av et par timer, ned mot nytt minstevannføringsnivå. Forbi inntaksdammen må det etableres en fisketrapp som sikrer fiskens oppvandring.

For å sikre vanndekning og produksjonsforhold for fisk i hølene på den berørte strekningen er det foreslått en minstevannføring på 200 l/s, noe som tilsvarer dagens alminnelige lavvannføring. Det er mulig at det vil være tilstrekkelig med et noe lavere vannføringsnivå om vinteren, men dette er i så fall noe en bør vurdere nærmere når en får satt kraftverket i drift og får erfaring med de foreslåtte vannføringene.

7.3 Senket overløp

Dersom det i smoltutvandringsperioden går mer vann gjennom kraftstasjonen enn over dammen, vil den kraftigste vannstrømmen gå mot inntakskanalen til kraftverket. På utvandring vil flest smolt følge hovedstrømmen, men vil gjerne stanse opp dersom det er et fysisk hinder som en damkrone eller i dette tilfelle en grind. Dersom det lages en forsenkning i dammen nær inntaket til kraftstasjonen, er det sannsynlig at smolten vil følge strømmen dit og slippe seg utfor der det er markert avløp og sterkere strøm.

I Fosstveit elvekraftverk i Storelva ved Tvedestrand er det gjort forsøk som tilsier at dette kan være et svært gunstig tiltak. Der åpnet de i 2010 en damluke (20 cm dyp åpning) som låg heilt nær inntaket til kraftverket. Dette resulterte i at mer enn 80 % av smolten tok denne veien. I 2009 da luka ikke var åpen var det svært få smolt som passerte dammen via minstevassføringsoverløpet, mesteparten gikk gjennom kraftverket.

7.4 Endret turbintype

Av de 4000 smoltene som i 2009 ble fanget i en felle nedstrøms Fosstveit elvekraftverk i Storelva ved Tvedestrand hadde 12 % dødelige skader fra turbinen. I 2010 vart det justert på vinkelen på turbinbladene og dette gjorde at dødeligheten på smolten som vandret gjennom kraftverket ble redusert til 1 %, men siden turbinbladene ikke hadde optimal vinkel ble det litt tap av kraftproduksjon. Resultatene er svært interessante og indikerer at en med relativt enkle tiltak kan redusere andelen smolt som går gjennom kraftverk og også dødeligheten på disse igjen til et ubetydelig nivå.

7.5 Nedsenket inntak for kraftverket

Smolten følger strømmen nær overflaten i elven når den vandrer ut. Ved å etablere et langt horisontalt inntak for kraftverket, der et 50 cm dypt skjørt i overkant hindrer overflatevannet å bli dradd inn i inntaket, kan en redusere vannhastigheten til inntaket slik at smolten ikke blir tiltrukket av denne vannstrømmen når det er lav vannføring i elven.

7.6 Utsatt driftøkning ved økning i vannføring

Det er vanlig at flest smolt vandrer nedover ved relativt høy og stigende vannføring på den mørkeste tiden på døgnet. Fra midt i mai og fram til juli er det normalt brukbar høy vannføring i Haugsdalselva, men det vil sjelden være særlig overløp. Dersom det er uvanlig lite vann i elven i perioden fra 1. mai til 15. juni, og når værprognosene tilsier at det vil bli en økning i vannføringen, kan det være et mulig tiltak å vente med å øke vannføringen i kraftstasjonen i tre døgn etter vannføringsøkningen i elven starter, for da vil mye av smolten allerede ha gått ut.

7.7 Etablering av trygge reirplasser for fossefall

Etablering av trygge reirplasser vil være et billig og effektivt avbøtende tiltak i forbindelse med bygging av småkraftverk. Dette kan enkelt gjøres ved å lage en åpning slik at fossefallet kan komme inn i utløpstunnelen fra kraftverket. Godt innenfor åpningen kan det henges opp reirkasser eller lages egne hyller hvor fossefallet kan bygge reir. Reirkasser kan også henges opp langs den berørte elvestrekningen, fortrinnsvis på store steiner eller berg ute i elveløpet (det er viktig at kassene henger over rennende vann). En økning fra 0,5 m³/s til 2,0 m³/s noen døgn i uka etter den 15. juni kan føre til at noen reir tast av vannet. For å redusere faren for dette kan man eventuelt henge opp reirkasser i god avstand til vannflaten (ved 2,0 m³/s).

7.8 Anleggstekniske innretninger

Anleggsarbeidet skal utføres slik at påvirkningen på elva skal være minst mulig. Dette innebærer blant annet at avrenning til elva skal begrenses.

Kraftverk, inntak

Kraftstasjonen vil ligge på sørsiden av Haugsdalselva, rett nedenfor riksveien. Kraftstasjonsområdet vil være synlig for de som kommer med bil fra nord gjennom Haugsdalen, mens synligheten fra gårdene i området vil være ganske begrenset. Det anbefales likevel at det legges vekt på landskapsmessig tilpasning. Selve kraftstasjonsbygget bør tilpasses byggetradisjonene i området, slik at det ikke skiller seg vesentlig ut fra øvrig bebyggelse i området.

Inntaket vil ligge rett ved riksveien og slik være godt synlig i området. Det anbefales derfor at utbygger er bevisst på dammens utforming og materialvalg, slik at konstruksjonen fremstår minst mulig synlig i terrenget.

Vannvei/tilkomstvei

Utbyggingen innebærer bygging av rørgate fra inntaket og ned til kraftstasjonen. Rørgata skal i stor grad følge riksveien, men det vil også være noe graving skråningen fra veien til kraftstasjonen. Det er planlagt å benytte rør med diameter ca. 2 m. Selv om rørgata ikke er lang vil det berørte arealet bli relativt bredt, ca. 10 m. Det er viktig at inngrepene planlegges godt for å unngå skjemmende sår i landskapet. Som for alle andre anleggsområder må også arealet langs tilkomstveien settes i stand slik at naturlig revegetering på sikt reduserer de landskapsmessige konsekvensene av disse veiene. Vi forutsetter også at berørte arealer langs vannveien pusses opp og revegeteres.

7.9 Vegetasjonsetablering og landskapspleie

Reetablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med ulike inngrep i ved vannkraftutbygging, herunder bygging av rørgatetrasè, veiskråninger, riggområder m.m. Tiltaket bør normalt ta utgangspunkt i naturlig forekommende vegetasjon i det aktuelle området, og det er spesielt viktig å unngå å innføre arter som ikke naturlig forekommer i området. En god vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Vegetasjonen kan også være viktig for å begrense erosjon og utglidning av løsmasser.

Generelt anbefales det å planlegge tiltaket slik at behovet for vegetasjonsetablering minimeres. Den naturlige vegetasjonen i et område er tilpasset forholdene på stedet. De viktigste parameterne er høyde over havet, fuktighetsforhold, vekstmasser, topografi, tykkelse på snødekket, vind, solinnstråling m.v. Siden det er ønskelig å få etablert vegetasjon som er mest mulig lik naturlig forekommende vegetasjon i området, bør eventuell såing og planting utføres slik at det legges til rette for innvandring av stedegen vegetasjon mens plantene som eventuelt ble sådd/plantet etter hvert dør ut.

Et langt og smalt vegetasjonsløst område (f.eks. en rørgatetrasé) vil ha kort spredningsvei fra omkringliggende vegetasjon. Naturlig revegetering vil her gå raskere enn om tilsvarende areal har en kvadratisk form (f.eks. en tipp). Behovet for å gå inn med omfattende såing/planting vil derfor normalt

være mindre ved langstrakte inngrep. Det kan imidlertid være nødvendig med fysiske tiltak som harving eller annen jordbearbeiding i overflaten for å legge til rette for naturlig innvandring av arter fra omkringliggende områder.

Avdekningsmasser er en ressurs som bør tas vare på og benyttes i revegeteringen. En god forvaltning og bruk av avdekningsmassene er som regel den rimeligste metoden å revegetere på. Massene inneholder ofte en frøreserve samt levende plantemateriale fra den naturlige vegetasjonen. Avdekningsmasser bør derfor lagres i lave ranker og brukes til revegetering så raskt som mulig. Dette for å bidra til at mest mulig av frø og plantemateriale overlever mellomlagringen og kan bidra til revegeteringen.

I dette tilfellet ligger eventuelle områder for revegetering under skoggrensen. Under skoggrensen ligger forholdene godt til rette for naturlig revegetering. Dersom avdekningsmassene behandles med omhu og legges tilbake som toppdekke vil naturlig vegetasjonsetablering være å foretrekke. Aktive tiltak som planting/tilsåing vil da ikke være like nødvendig. Rørgata skal i stor grad graves ned langs eksisterende vei og det vil redusere behovet for revegetering.

I dette prosjektet er det potensiale for svartelistede arter. Dersom svartelistede arter påvises skal omfanget av disse avgrenses. Masser fra områder med svartelistede arter kan ikke benyttes som avdekningsmasser.

7.10 Avfall og forurensning

Ved bygging, drift og vedlikehold av kraftverk skal avfallshåndtering og tiltak mot forurensning være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Et standardvilkår i nyere konsesjoner er at utbygger plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Alt avfall skal fjernes og bringes ut av området og ikke deponeres på stedet.

Bygging av kraftverk kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til 1) tunneldrift og annet fjellarbeid, 2) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 3) sanitærløp fra brakkerigg og kraftstasjon.

Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff bør derfor lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute. Anleggsarbeidet bør utføres slik at risiko for avrenning og forurensning til vassdraget begrenses.

8 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING

Dersom det blir aktuelt å heve vannivået i Vadgardshølen bør det gjøres flere undersøkelser for hvordan dette vil påvirke områdene rundt. Området er relativt flatt og det bør da kartlegges hvilke områder som eventuelt blir berørt.

Før anleggsstart bør omfanget av eventuelle svartelistede arter (parkslirekne) kartlegges og ved påvisning av arter skal det utarbeides en tiltaksplan som beskriver gjennomføring og tiltak ved gravearbeider i området som blir berørt.

Det er foreslått en relativt lav vannføring i smoltutvandringsperioden, anbefalingene er i stor grad basert på et enkelt vellykket forsøk i et kraftverk. Det er sannsynlig at forsøket har overføringsverdi til Storura kraftverk, men er likevel heftet med usikkerhet. Det bør derfor legges opp til at en følger opp overlevelsen på utvandrende smolt for å forsikre seg om at disse fungerer. Kraftverket bør derfor utarbeides med en viss fleksibilitet som kan gjøre justeringer mulig i ettertid.

Direktoratet for naturforvaltning har siden 1995 foretatt overvåking av ferskvannsbiologi og fisk i vassdraget. Det vil være særlig viktig at en fortsetter denne overvåkingen etter en eventuell oppstart av kraftverket, for å kunne dokumentere om kraftverket påvirker de anadrome bestandene i vassdraget.

REFERANSER / DATAKILDER

- Artsdatabankens kartdatabase. <http://artskart.artsdatabanken.no/>.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 1/2004. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Byrkjeland, S. og Overvoll, O. 2003. Viltet i Masfjorden. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Masfjorden kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 10/2003.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-2. utgave 2006, oppdatert 2007.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2000. Viltkartlegging. DN-håndbok 11.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18 – 2001. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning, 2008. Inngrepsfrie naturområder i Norge. INON01.08. <http://www.dnweb12.dirnat.no/inon/>
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase. <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn>
- Djønne, R. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Granvin. - Granvin herad og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 6/2005: 1-49.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. 279 sider
- Fremstad, E. & Moen, A. (red). 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk Serie 2001-4: 1-231.
- Hordaland Fylkeskommune. Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021.
- Hustveit, A. (red.). 2002. Behandling etter vannressursloven m.v. av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann. NVE Veileder 1-2002.
- Korbøl, A., Kjellebold, D. og Selboe, O-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert rapport. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE-veileder 3-2009. 22 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- L'Abée-Lund, J. H. (red.). 2005. Miljøeffekter av små kraftverk – erfaringer fra Telemark og Rogaland. NVE Rapport nr. 3/2005.
- Meteorologisk institutt. Normaler for Masfjorden. <http://met.no/observasjoner/>
- Moe, B. 2003. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Masfjorden. Masfjorden kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 3/2003.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Norsk Ornitologisk Forening (NOF) / Norsk institutt for naturforskning (NINA) / Direktoratet for Naturforvaltning (DN). Norsk Hekkefugleatlas. <http://www.fugleatlas.no/>
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 20/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås. S 94-97.
- Riksantikvaren. Askeladden. Database for kulturminner. <http://askeladden.ra.no/sok/>
- Rudsengen, A. og Loftesnes, F. Opptur Hordaland.

Skog og landskap, bonitetskart, <http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/markslag/>

Statens vegvesen, 2006. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok 140.

Universitet i Oslo. Karplantedatabasen. http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm

Universitet i Oslo. Lavdatabasen. <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>

Universitet i Oslo. Soppdatabasen. http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm

MUNTlige KILDER

Olav Tverrberg

Grunneier

Magnus Johan Steinsvåg

Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelingen

Bjart Are Hellen

Rådgivende Biologer

Anne Kristin Rafoss

Masfjorden kommune

Bjørn Batalden

BKK

Per Kåre Skudal

BKK

1.1 Ferskvannøkologi, Storura kraftverk

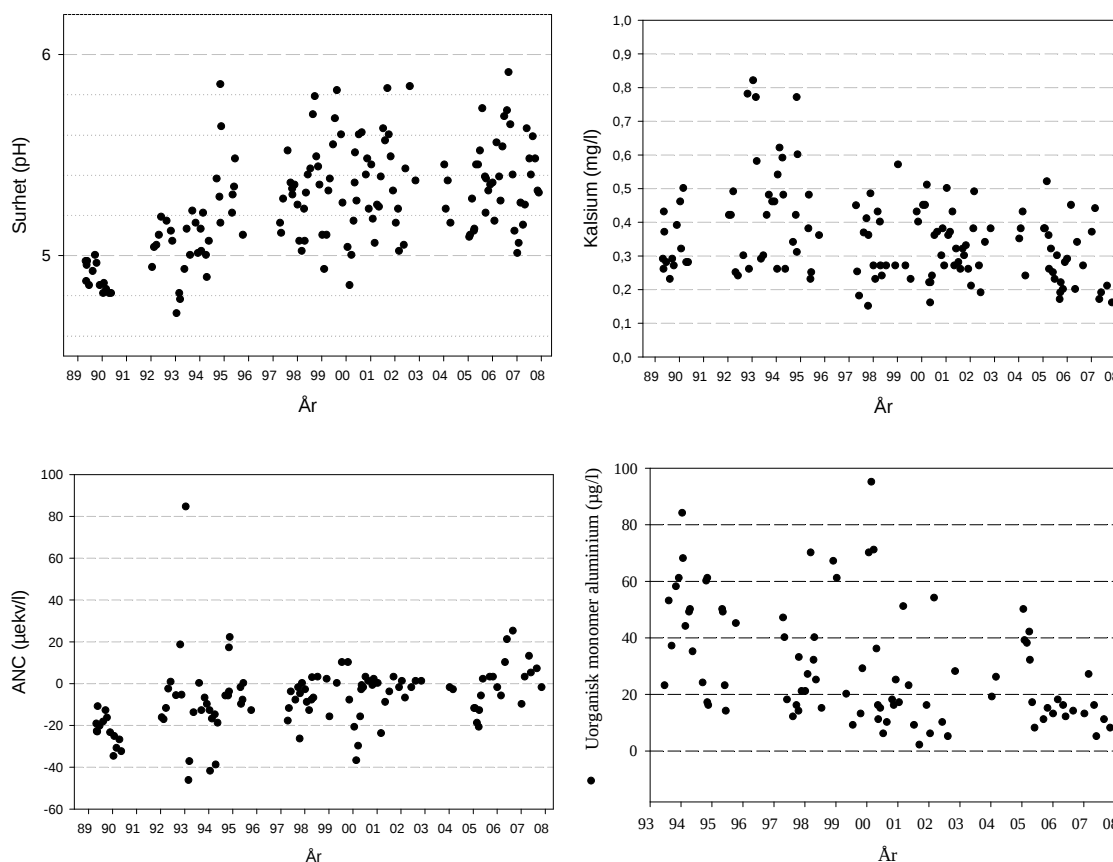
1.1.1 Metode

Elven fra planlagt inntak til avløp fra kraftstasjonen ble synfart (**figur x.1**). Eksisterende materiale om fisk, ferskvannsbiologi og vannkvalitet i vassdraget er gjennomgått. Synfaringen ble utført den 2. desember 2008, det var pent vær, vannføringen i elven var lav og avtakende, og ble anslått til ca 1 m³/s. Det er samlet inn informasjon om vassdraget fra litteratur, og ved muntlig kontakt med lokale aktører. En liste over litteratur, og informanter finnes bak i rapporten.

1.1.2 Vannkvalitet

Haugsdalselva er blant de sureste vassdragene på Vestlandet (Hindar mfl. 1997), med observerte pH-verdier ned mot 4,7, syrenøytraliserende kapasitet (ANC) ned mot -40 $\mu\text{ekv/l}$, og et innhold av uorganisk monomert aluminium periodevis over 70 $\mu\text{g Al/l}$ i løpet av de siste ti årene. I 1990 var pH knapt over 5,0, men fram til tidlig på 2000-tallet ble surheten i vassdraget jevnt høyere (**figur x.1**). Deretter ser økningen i pH ut til å ha stoppet opp, og i 2007 ser vannkjemien ut til å ha være litt surere enn i 2006.

Innholdet av labil (uorganisk monomert) aluminium i vannet har også blitt redusert noe i løpet av de siste femten årene, selv om variasjonen er stor og det også de siste årene er gjort målinger av aluminium opp mot 50 $\mu\text{g/l}$ (**figur x.1**). Den syrenøytraliserende kapasiteten (ANC) er bedret, men kalsiuminnholdet i vannet ser ut til å ha avtatt (**figur x.1**). Reduksjon i kalsium og andre basekationer i forbindelse med redusert forsurening er kjent fra flere vassdrag (Saksgård & Schartau 2008). Vassdraget



Figur x.1. Vannkvalitetsmålinger i Haugsdalselva de siste tjue årene (Raddum 1976, Løvhøiden 1993, Schartau & Nøst 1993; Nøst & Schartau 1994, 1995 Kålås mfl. 1996a, Hindar mfl. 1997, Kålås mfl. 1996b, Kålås & Sægrov 1997, Kålås mfl. 1999, 2000, Nøst mfl. 1998, Nøst & Daverdin 1999, Nøst mfl. 2000, Saksgård & Schartau 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008).

har dermed svært liten bufferkapasitet mot sure nedfall.

Overvåking av langtransportert forurensning ved Haukeland, ovenfor lakseførende strekning i vassdraget, har påvist en stor signifikant reduksjon i årlig middelkonsentrasjon av sulfat (ned 75 %), ammonium (ned 42 %) og nitrat (ned 24 %) i perioden 1982 til 2007 (Aas mfl. 2008). Nedbørsmengden i området er stor, og våtavsetningene blir derfor relativt store.

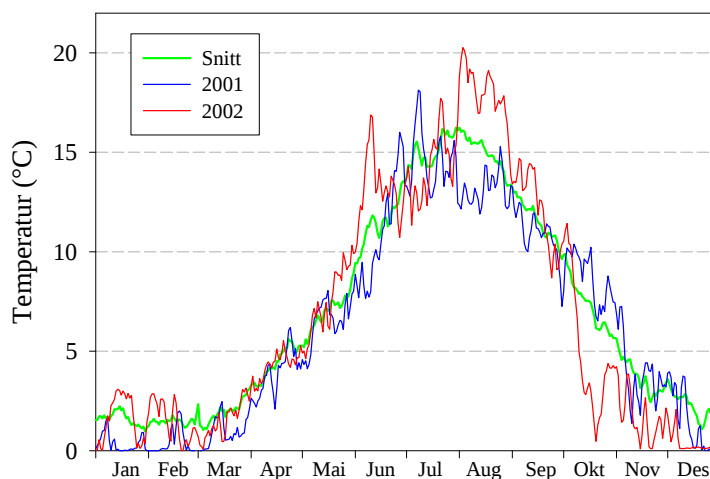
Rundt Haukedalsvatnet er det noe jordbruksland, og det vil følgelig være økte tilførsler av næringstoffer til vassdraget pga. dette. Målinger av total nitrogen tre steder i Haugsdalselva i 1994 og i 1995 viste at det var noen tilførsler av næringstoffer nedover vassdraget, men med unntak av en måling, kom alle registreringene i tilstandsklasse "meget god" (Hindar mfl 1997, SFT 1997). Også for organiske stoffer (TOC) kom vannkvaliteten i tilstandsklasse "meget god". Hundrevis av målinger av fargetall, gir med få unntak også tilstandsklasse "meget god". Alt i alt indikerer dette en næringsfattig vannkvalitet i vassdraget. Befaring langs vassdraget gav også inntrykk av at elven er næringsfattig, og det så ikke ut til å være noen forskjell i begroing ovenfor og nedenfor Haukelandsvatnet.

1.1.3 Vanntemperatur

Det er ikke offentlige vannførings- eller temperaturdata for Haugsdalselva, men Rådgivende Biologer AS har hatt temperaturlogger i elven siden april 1997.

Temperaturmålingene viser som ventet at temperaturutviklingen i elven er mye den samme fra år til år. Temperaturen er lav fram til tidlig i april, deretter øker den hurtig fram til juli. Fra tidlig i september blir det raskt kaldere fram mot årsskiftet (**figur x.2**). Temperaturen er relativt stabil mellom 0 og 4 EC gjennom vinteren.

Det kan likevel være relativt klare forskjeller i temperaturer i elven de ulike årene. Dette er eksemplifisert med årene 2001 og 2002 i **figur x.2**. I perioden mai til oktober var snittemperatur, mens 2001 var et kaldt år.



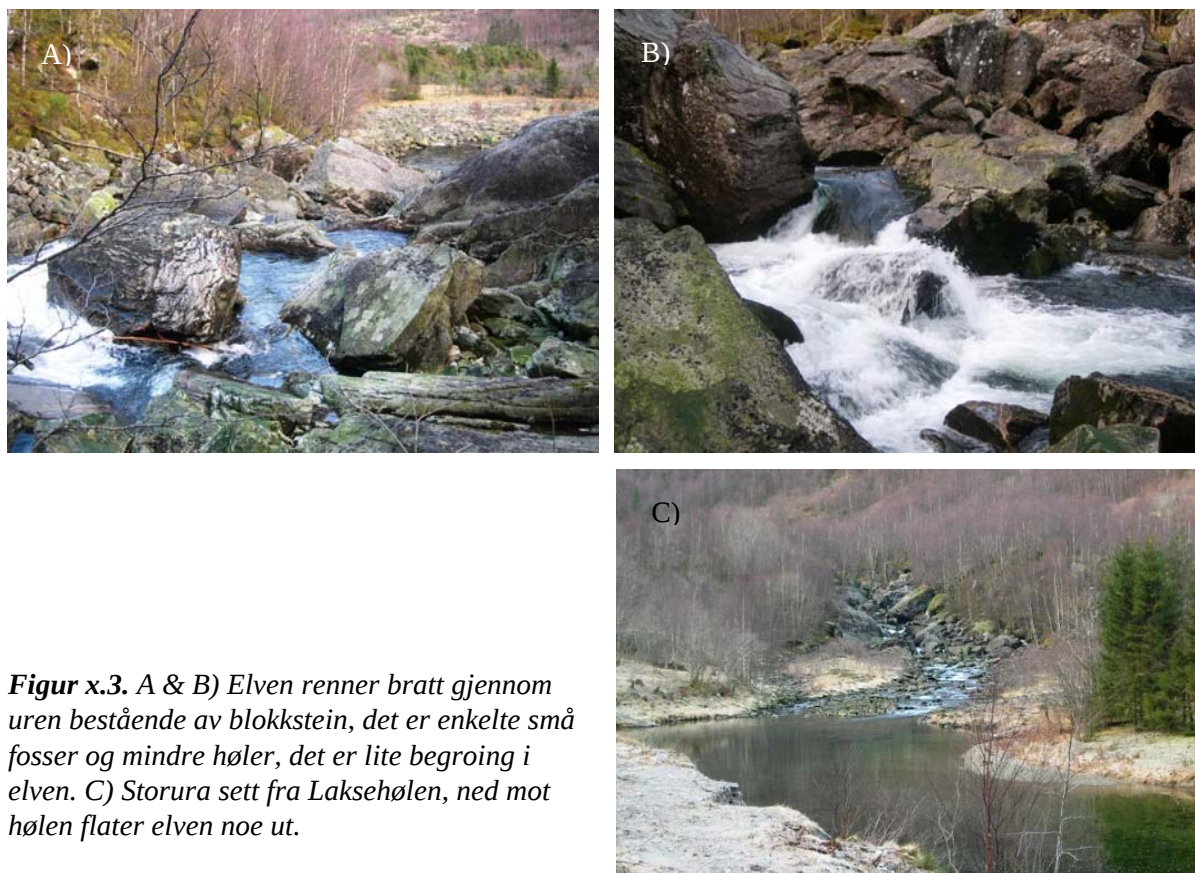
Figur x.2. Gjennomsnittlige døgntemperaturer i Haugsdalselva ved Haugsdal bru i perioden april 1997 til april 2008 (grønn). Temperaturer i 2001 (blå) og 2002 (rød).

Beregning av swim-up temperaturer for laks som klekker i elven viser at det ved gyting etter 1. november normalt ikke vil være begrensinger pga. temperaturen ved første fødeopptak ("swim-up") for lakseyngel.

1.1.4 Viktige lokaliteter

Elven renner relativt bratt nedstrøms Vadgardshølen, og på hele den planlagt fraførte strekningen. Elveløpet går mellom svære blokksteiner, tidvis i små fosser og dels i små høler. Strekningen er lite egnet for gyting, enkelte ungfisk finnes trolig i hølene, men strekningen er antatt å produsere lite fisk totalt sett siden arealet er begrenset.

Det er ikke mulig for oppvandrende fisk å passere forbi den aktuelle strekningen på alle vannføringer. Den beste vannføringen er noe høyere enn det som var på undersøkelsestidspunktet (Olav Tverberg, pers. medd.). Ut fra dette er optimal oppvandringsvannføring anslått til rundt 2 m³/s.



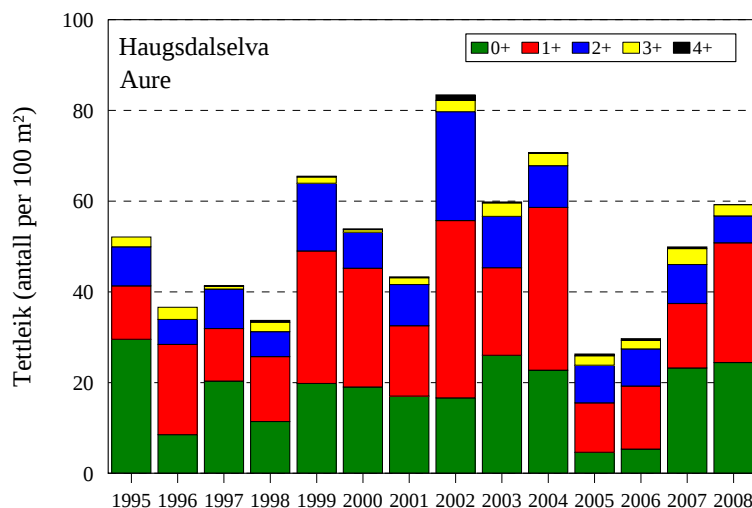
Figur x.3. A & B) Elven renner bratt gjennom uren bestående av blokkstein, det er enkelte små fosser og mindre høler, det er lite begroing i elven. C) Storura sett fra Laksehølen, ned mot hølen flater elven noe ut.

1.1.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Ungfisk

Det er gjort fiskeundersøkelser på to stasjoner oppstrøms planlagt kraftverk og på tre stasjoner nedstrøms planlagt kraftverk i Haugsdalselva hvert år siden 1995, (Kålås 2004, 2009, pers. obs.). Fiskeundersøkelser fra 1995 til 2008 har vist at tilstanden til aurebestanden i elven er relativt god. Det har vært bra rekruttering av aure og fangstene av sjøaure har vært gode. Tettheten av ungfisk varierer en del over kort tid. Årsakene til variasjon i årsklassestyrke kan være mange. Det kan skyldes både vannføring og vannkjemi, størrelse på gytebestanden, konkurranse fra andre årsklasser osv, enten som enkeltfaktorer eller som samspill av flere. Høsten 2005 var det store flommer på Vestlandet, som gjorde skade i mange Vestlandsvassdrag, dette kan ha påvirket ungfisken som var i elven, men også egg som lå i gytegrøpene, lave tettheter av fisk i 2005 og 2006 tyder på dette.

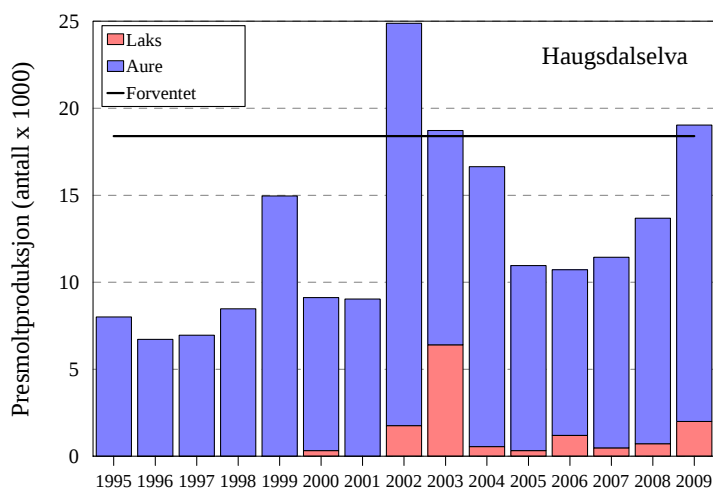
Figur x.4. Tetthet av de ulike årsklassene av ungfisk i Haugsdalselva i perioden 1995 til 2008 (data fra Kålås 2004; 2008, upbl. data fra 2008).



Det var tidligere en laksebestand i elven, men denne døde ut pga. forsuring. Det ble ikke påvist lakseunger i elven før ved undersøkelsene høsten 1999. Ungfiskundersøkelser har påvist laks av alle årsklasser i perioden 1998 til 2010, med unntak av 2003 årsklassen, men tettheten har vært lav (Kålås 2009, pers. obs.). Ved undersøkelsene i perioden 2000 til 2008 har laks utgjort mellom 1 % og 9 % av totalfangsten. Det meste av lakseproduksjonen foregår nedstrøms planlagt kraftverk, men det er registrert ungfisk av laks oppstrøms Storura i 2005 og 2006, og det er årsklassene fra 2004 og 2005 som er registrert (Kålås 2008).

Med utgangspunkt i elvearealet og anslått vannføring er forventet presmoltetetthet i Haugsdalselva estimert til 23 per 100 m², eller overkant av 18.000 smolt hvert vår (Sægrov mfl. 2001). Det er i snitt noe lavere presmoltetetthet på de to stasjonene oppstrøms Storura, sammenlignet med nedstrøms, men forskjellene er små og kan forklares med spesielt høy tetthet på en av stasjonene nedstrøms Storura (Kålås 2004, 2008). Den estimerte presmoltproduksjonen har variert fra ca 7.000 og 25.000. Gjennomsnittlig estimert presmoltmengde har vært ca 15 per 100 m². Av presmolt laks var produksjonen størst i 2003 med ca 6000 individ. Siden 2000 har det i snitt vært produsert 1400 presmolt av laks per år.

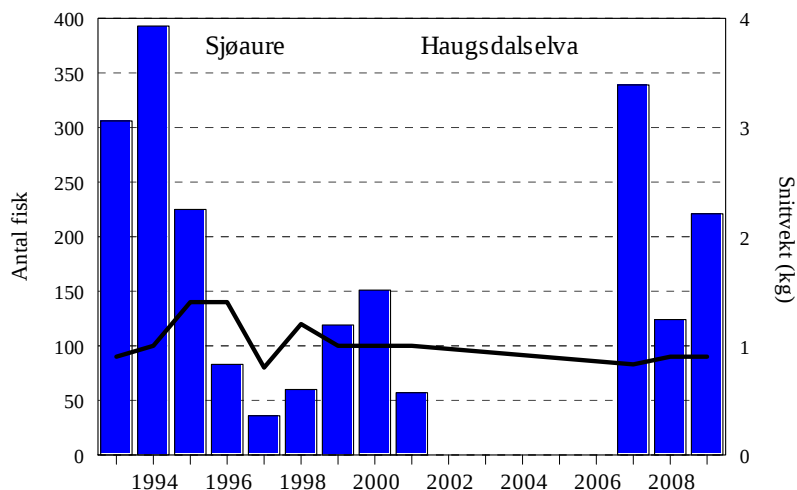
Figur x.5. Estimert produksjon av presmolt i Haugsdalselva i perioden 1995 til 2008 (data fra Kålås 2004 og 2008, upbl. data fra 2008 og 2009).



Fangst i Haugdalselva

I Haugdalselva har det siden 1993 blitt fanget i gjennomsnitt ca 175 sjøaure årlig, om en ser bort fra årene 2002-1996 da det ikke var åpnet for fiske. Normal snittvekt er ca ett kilo (**figur x.6**). Største rapporterte fangst av laks er fra 1993 og 2009 da det ble fanget 20 laks, i 2008 ble det fanget 16 laks. Gjennomsnittlig fangst av laks har vært 8 per år. Gjennomsnittsvekten for laks har variert mellom ett og seks kg.

Figur x.6. Fangst i antall (søyler) og snittvekt i kg (linje/punkt) av sjøaure i Haugdalselva i Masfjorden i perioden 1993-2009. I perioden 2002 – 2006 var det ikke åpnet for fiske i elven.



Fisketiden i elven var 15. juli til 30. september i perioden 1993 til og med 2002, i 2007 og 2008 var fisketiden 1. juli til 30. september.

Det var svært lav vannføring i Haugdalselva i fiskesesongen i 2008. Dette er trolig hovedårsaken til reduksjonen i fangst fra 2007 til 2008. Høsten 2008 ble det observert svært mye blenkje (sjøaure som har vært en sommer i sjøen) i Haugdalselva. Det vart talt over 1000 individ i Laksehølen.

Bunndyr

Det er foretatt årlige undersøkelser av bunndyrfaunaen i Haugdalselva siden 2005, det er ikke påvist rødlistede arter. Det er hovedsakelig påvist forsuretolerante arter av bunndyr. Et fåtall av arten *Baëtis rhodani*, som er følsom for forsure, ble registrert våren 2007, 2009 og 2010 (Kålås 2008, upubl data). Dette ga verdi 1 for forsuringindeks I, men antallet forsuringfølsomme individer var lavt i forhold til antallet forsuringstolerante steinfluelarver, så den mer nyanserte forsuringindeks II gav verdier som bare var like over 0,5. Alle andre årene er det påvist en moderat forsuringfølsom vårflueart, og dette indikerer at vannkvaliteten i elven i perioder har vært ned mot pH 5 i løpet av vinteren (Fjellheim og Raddum 1990, Lien mfl. 1996, Raddum 1999).

1.1.6 Rødlistearter

Ål

Det er ved årlige fiskeundersøkelser på fem stasjoner, to ovenfor og tre nedenfor tiltaksområdet, i elven siden 1995 ikke registrert ål i elven (Kålås 2004, 2009). I forbindelse med merking av smolt i Haugdalselva i 1999, ble store arealer elektrofisket uten at det ble registrert ål (pers obs.). Det er heller ikke lokalt observert ål i vassdraget (Olav Tverberg, pers. medd.)

Ål har vanligvis lav bestandstetthet i forsurrede vassdrag, enten fordi ål ikke tiltrekkes av sure og lavproduktive vassdrag, eller fordi høye konsentrasjoner av aluminium medfører stress og økt dødelighet (Thorstad mfl. 2010). En kommunevis gjennomgang av forekomster av ål i samme rapport viser at det ikke er registrert noen innsjøer med ål i Masfjorden kommune. Dette beror trolig dels på mangelfull registrering, men indikerer at det er lite ål i dette området. Vannkvaliteten er trolig en viktig årsak til dette.

Elvemusling

Vannkvaliteten i vassdraget, gjør elven uegnet som levested for elvemusling. Det er heller ikke noen gang observert elvemusling i vassdraget, verken ved gjentatt elektrofiske, drivtelling eller lokalt.

1.1.7 Verdivurdering

Haugsdalselva er anadrom opp til Sagfossen, og har en livskraftig sjøaurebestand, og det er under etablering en laksebestand i eleven. Gjennomsnittlig smoltproduksjonen de siste 10 årene indikerer at forekomsten av laks er på grensen av det som kan regnes som en egen bestand. For fisk og ferskvann blir verdien av influensområdet middels til stor.

Tabell x.1. Oppsummering av verdi for fisk og ferskvannsbiologi i tilknytning til Storura Kraftverk.

Tema	Beskrivelse	Verdivurdering		
		Liten	Middels	Stor
		-----	-----	-----
Viktige lokaliteter	Oppvandringstreknig av laks og sjøaure		▲	
Fisk og ferskvannorganismer	Vassdraget er laks og sjøaureførende		▲	
Rødlistearter	Ingen rødlistearter registrert	▲		

1.1.8 Virkninger og konsekvenser av tiltaket

Ovenfor Storura i Haugsdalselva er det potensiale for naturlig rekruttering og produksjon av laksesmolt og/eller sjøauresmolt. Tiltaket vil medføre redusert vannføring fra inntaket og til utløpet fra kraftstasjonen, en strekning på ca. 200 m med et fall på 27 m. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Haugsdalselva på ulike måter.

- Under smoltutvandringen i mai og juni kan smolten gå i kraftstasjonen
- Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og vannføring gjennom ura.
- Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket

Smoltutvandring

Det er sannsynlig at smolten vandrer ned i løpet perioden 1. mai til 15. juni. Gjennomsnittlig vannføring i denne perioden er rundt 5 m³/s. Største og minste slukevne er 11 og 2,2 m³/s, og uten en minstevannføring vil det bare være restvannføring i elven i kortere perioder enkelte år mellom 1. mai og 15. juni. Dette fører til at en stor andel av smolten fra området oppstrøms tiltaket trolig vil gå i kraftstasjonen. Med turbintypen som er planlagt, er det sannsynlig at en god del av smolten kan passere kraftstasjonen uten skade, men samlet sett vil det kunne resultere i en betydelig dødelighet.

Dersom en forutsetter at 12 % av smolten som går gjennom kraftstasjonen får dødelig skade blir tapet ca 7 % på bestandsnivå, siden det anadrome arealet oppstrøms planlagt kraftstasjon er omtrent like stort som nedstrøms kraftstasjonen (Kroglund 2010). Slik situasjonen er nå, vil dette primært gå ut over auren, siden det meste av laksen produseres nedstrøms kraftverket, men på sikt kan det også bli en større produksjon av laksesmolt også oppstrøms kraftverket.

Oppvandring av laks og sjøaure

Oppvandringa av voksen laks og sjøaure i Haugsdalselva skjer mest sannsynlig i perioden 1. juni til 1. september, men en del ikke kjønnsmoden sjøaure vandrer også opp noe seinere, til og med oktober. Vannføringen i denne perioden varierer en del, men fram til 1. september er det sjelden spesielt høy vannføring i vassdraget. Uten en minstevannføring vil det meste av vannet gå gjennom kraftstasjonen. Sjøauren i vassdraget vandrer stort sett forbi Storura på en vannføring som er anslått til ca 2 m³/s. Uten slipp av minstevannføring vil det være lange perioder der sjøaure og eventuelt laks ikke kan komme

seg opp til den øvre halvdel av den anadrome strekningen før 1. september. I løpet av oktober er det normalt perioder med relativt høy vannføring og det er forventet at oppvandrende fisk i denne perioden vil få nok sjanser til optimale forhold for oppvandring og vil finne fram til de stedene de skal gyte.

Kjøring av kraftverket vil i så fall påvirke fangstforholdene i elven, ved at det kan bli lite fisk tilgjengelig oppstrøms kraftverket i fiskesesongen, mens virkningen ikke er ventet å være særlig stor med hensyn på fiskens plassering i forhold til gytelokaliteter.

Brå stans i kraftstasjonen

Ved brå stans i kraftstasjonen, f. eks ved teknisk svikt, vil vannføringen nedstrøms kraftstasjonen raskt kunne bli sterkt redusert fordi inntaksmagasinet må fyllest opp til det renner over, og vannet bruker en viss tid før det når ned til strekningen nedstrøms kraftstasjonen. Selv om den berørte elvestrekningen er relativt kort og det er store terskelhøyer like nedstrøms kraftstasjonen, vil det likevel være en viss strandingsfare for småfisk uten en minstevannføring.

Tabell x.2. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Storura Kraftverk.

Tema/Område	Verdi			Virkning/Omfang					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Verdifulle lokaliteter	/-----/-----/	▲		/-----/-----/-----/	▲				Liten negativ (-)
Fisk og ferskvannssorg.	/-----/-----/	▲		/-----/-----/-----/	▲				Middels negativ (--)
Rødlistearter	/-----/-----/	▲		/-----/-----/-----/	▲				Ubetydelig (0)

2 AVBØTENDE TILTAK

Senket overløp.

Dersom det i smoltutvandringsperioden går mer vann gjennom kraftstasjonen enn over dammen, vil den kraftigste vannstrømmen gå mot inntakskanalen til kraftverket. På utvandring vil flest smolt følge hovedstrømmen, men vil gjerne stanse opp dersom det er et fysisk hinder som en damkrone eller i dette tilfelle en grind. Dersom det lages en forsenkning i dammen nær inntaket til kraftstasjonen, er det sannsynlig at smolten vil følge strømmen dit og slippe seg utfor der det er markert avløp og sterkere strøm.

I Fosstveit elvekraftverk i Storelva ved Tvedestrand er det gjort forsøk som tilsier at dette kan være et svært gunstig tiltak. Der åpnet de i 2010 en damluke (20 cm dyp åpning) som låg heilt nær inntaket til kraftverket. Dette resulterte i at mer enn 80 % av smolten tok denne veien. I 2009 da luka ikke var åpen var det svært få smolt som passerte dammen via minstevassføringsoverløpet, mesteparten gikk gjennom kraftverket.

Endret turbintype

Av de 4000 smoltene som i 2009 ble fanget i en felle nedstrøms Fosstveit elvekraftverk i Storelva ved Tvedestrand hadde 12 % dødelige skader fra turbinen. I 2010 vart det justert på vinkelen på turbinbladene og dette gjorde at dødeligheten på smolten som vandret gjennom kraftverket ble redusert til 1 %, men siden turbinbladene ikke hadde optimal vinkel ble det litt tap av kraftproduksjon (Kroglund 2010). Resultatene er svært interessante og indikerer at en med relativt enkle tiltak kan redusere andelen smolt som går gjennom kraftverk og også dødeligheten på disse igjen til et ubetydelig nivå.

Nedsenket inntak for kraftverket

Smolten følger strømmen nær overflaten i elven når den vandrer ut. Ved å etablere et langt horisontalt inntak for kraftverket, der et 50 cm dypt skjørt i overkant hindrer overflatevannet å bli dradd inn i

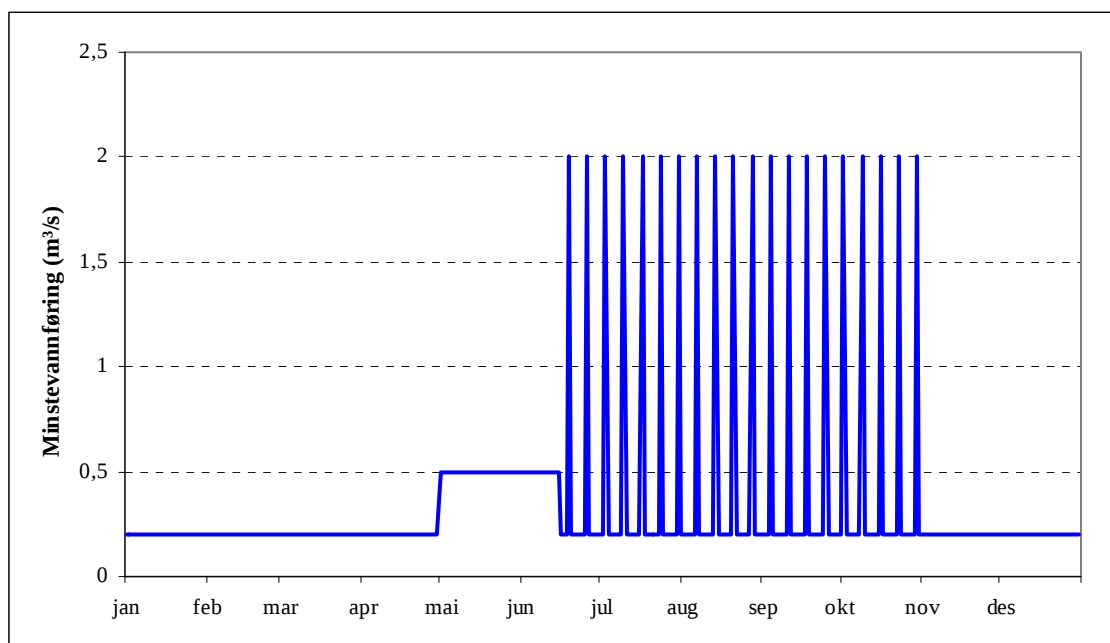
inntaket, kan en redusere vannhastigheten til inntaket slik at smolten ikke blir tiltrukket av denne vannstrømmen når det er lav vannføring i elven.

Minstevannføring

Minstevannføring vil i stor grad kunne avbøte de antatte konsekvensene av en kraftutbygging i Storura. Behovet for minstevannføring varierer til ulike tider av året avhengig av fiskens biologi. Det er her foreslått et minstevannføringsregime som vil hensynta de ulike behovene fisken og fiskerne vil ha gjennom året. For perioden 1. mai til 15. juni er det foreslått en minstevannføring forbi kraftverket på 0,5 m³/s, det er antatt at dette er tiltrekkelig vannføring til at det aller meste av smolten vil passere utenom kraftverket, men dette forutsetter at det også lages innretninger for å hindre at smolten vandrer inn i kraftverket, at det lages et senket overløp nær kraftverksinntaket og at det blir benyttet en dobbeltregulert kaplanturbin som er skånsom for fisken. Det er registrert at smolten under utvandringa går nær overflaten, helst på nattetid. En vegg i øvre del av vannsøylen foran inntaket kan dermed lede smolten mot det naturlige elveløpet i stedet for mot inntaket til kraftstasjonen. En slik fiskesperre vil også være med på å hindre at nedvandrende voksen og umoden sjøfisk går i kraftverket.

For å sikre fiskens oppvandring til de øvre delene av den anadrome strekningen gjennom hele fiskesesongen er det foreslått at vannføringen øker til 2 m³/s et døgn i løpet av uken. Den nøyaktige optimale oppvandringsvannføringen er ikke fastsatt. Det er her foreslått 2 m³/s, men det er mulig at dette nivået bør justeres etter som en får bedre tallgrunnlag (vannføringsmålinger) til å vurdere den optimale oppvandringsvannføringen. I stedet for ett døgn med 2 m³/s per uke, kan et alternativ være å for eksempel kjøre 2 m³/s i 12 timer to ganger per uke. Erfaringer fra aureoppvandring i Aurland indikerer at i så fall vil trolig perioden fra 12:00 til 24:00 være den gunstigste med hensyn på fiskens oppvandring (Lamberg 2006). Det vil være gunstig med en gradvis nedtapping, i løpet av et par timer, ned mot nytt minstevannføringsnivå. Forbi inntaksdammen må det etableres en fisketrapp som sikrer fiskens oppvandring.

For å sikre vanndekning og produksjonsforhold for fisk i hølene på den berørte strekningen er det foreslått en minstevannføring på 200 l/s, noe som tilsvarer dagens alminnelige lavvannføring. Det er mulig at det vil være tilstrekkelig med et noe lavere vannføringsnivå om vinteren, men dette er i så fall noe en bør vurdere nærmere når en får satt kraftverket i drift og får erfaring med de foreslåtte vannføringene.



Figur x.7. Foreslått minstevannføring ved etablering av Storura kraftverk i Haugsdalselva.

Med foreslått minstevannføringsregime er det forventet at det meste av de negative konsekvensene av en eventuell utbygging vil bli eliminert, og de negative konsekvensene for fisk og ferskvannbiologi vil reduseres til liten negativ (-).

Utsatt driftøkning ved økning i vannføring.

Det er vanlig at flest smolt vandrer nedover ved relativt høy og stigende vannføring på den mørkeste tiden på døgnet. Fra midt i mai og fram til juli er det normalt brukbar høy vannføring i Haugsdalselva, men det vil sjelden være særlig overløp. Dersom det er uvanlig lite vann i elven i perioden fra 1. mai til 15. juni, og når værprognosene tilsier at det vil bli en økning i vannføringen, kan det være et mulig tiltak å vente med å øke vannføringen i kraftstasjonen i tre døgn etter vannføringsøkningen i elven starter, for da vil my av smolten allerede ha gått ut.

3 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det er foreslått en relativt lav vannføring i smoltutvandringsperioden, anbefalingene er i stor grad basert på et enkelt vellykket forsøk i et kraftverk. Det er sannsynlig at forsøket har overføringsverdi til Storura kraftverk, men er likevel heftet med usikkerhet. Det bør derfor legges opp til at en følger opp overlevelsen på utvandrende smolt for å forsikre seg om at disse fungerer. Kraftverket bør derfor utarbeides med en viss fleksibilitet som kan gjøre justeringer mulig i ettertid.

Direktoratet for naturforvaltning har siden 1995 foretatt overvåking av ferskvannsbibliologi og fisk i vassdraget. Det vil være særlig viktig at en fortsetter denne overvåkingen etter en eventuell oppstart av kraftverket, for å kunne dokumentere om kraftverket påvirker de anadrome bestandene i vassdraget.

4 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

4.1 Litteratur

- AAS, W., S. SOLBERG, S. MANØ & K. E. YTTRI. 2008. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør, Atmosfærisk tilførsel, 2007. SPFO rapport 1033/2008, 166 s
- FJELLHEIM, A. & G.G. RADDUM 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. The Science of the Total Environment 96: 57-66
- HINDAR, A., F. KROGLUND & A. SKIPLE. 1997. Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; Vurderinger av behovet for tiltak. NIVA-rapport 3606-97,96 s.
- KROGLUND, F. 2010.
<http://www.niva.no/symfoni/infoportal/publikasjon.nsf/.vieInterForsideNIVA/B03F5D75C7F5BBE9C125774C004AA7C2?OpenDocument>
- KÅLÅS, S., G. H. JOHNSEN & A. BJØRKLUND. 1996a. Kalkingsplan for Masfjorden kommune. Rådgivende Biologer, rapport 178, 42 s.
- KÅLÅS, S., G. H. JOHNSEN, H. SÆGROV & B. A. HELLEN 1996b. Fisk og vasskvalitet i ti Hordalandselvar med anadrom laksefisk i 1995. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 243, 152 sider.
- KÅLÅS, S., B. A. HELLEN & K. URDAL. 1999. Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk hausten 1997. Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider.
- KÅLÅS, S., B. A. HELLEN & K. URDAL. 2000. Ungfiskundersøkingar i 6 elvar med bestandar av anadrom laksefisk i Hordaland i 1998. Rådgivende Biologer as, rapport 415.
- KÅLÅS, S. 2000. Fiskeundersøkingar i Haugsdalselva 1995-1999. Rådgivende Biologer AS, Rapport 464, 25 sider.
- KÅLÅS, S. 2004. Fiskeundersøkingar i Haugsdalselva 2000-2003. Rådgivende Biologer AS, Rapport 734, 53 s.
- KÅLÅS, S. 2008. Ungfiskundersøkingar i Haugsdalselva 2004 til 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1179, 54 sider.
- LAMBERG, A 2006. Videoregistrering av vandrende laksefisk i Aurlandselva i Sogn og Fjordane i 2005. Lamberg Bio Marin Service rapport
- LIEN, L., G.G.RADDUM, A.FJELLHEIM & A HENRIKSEN. 1996. A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. The Science of the Total Environment 177: 173-193.
- LØVHØIDEN, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1988-90. NINA-Oppdragsmelding 156. 58s.
- NØST. T., R. H. DAVERDIN & A. K. L. SCHARTAU. 1998. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1997. NINA-Oppdragsmelding 544: 1-34.
- NØST. T. OG R. H. DAVERDIN. 1999. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1998. NINA-Oppdragsmelding 608: 1-34.
- NØST. T., A. K. L. SCHARTAU & R. H. DAVERDIN. 2000. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1999. NINA-Oppdragsmelding 655: 1-48.
- RADDUM, G.G. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i Haugsdalselven, Masfjorden 1975. LFI rapport 18, 32 sider.

- RADDUM, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. side 7 - 16 i: RADDUM, G. G., B. O. ROSSELAND & J. BOWMAN, Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation and models, NIVA - rapport 4091-99, ISBN 82-577-3698-8
- SAKSGÅRD, R. & A. K. L. SCHARTAU. 2001. Kjemisk overvåkning av norske vassdrag, Elveserien 2000. NINA oppdragsmelding 705, 50 sider.
- SAKSGÅRD, R. & A. K. L. SCHARTAU. 2002. Kjemisk overvåkning av norske vassdrag, Elveserien 2001. NINA oppdragsmelding 747, 54 sider.
- SAKSGÅRD, R. & SCHARTAU, A.K. 2003. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2002. NINA Oppdragsmelding 792, 57 sider.
- SAKSGÅRD, R. & SCHARTAU, A.K. 2004. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2003. NINA Oppdragsmelding 832, 57 sider.
- SAKSGÅRD, R. & SCHARTAU, A.K. 2005. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2004. NINA Rapport 72, 62 sider.
- SAKSGÅRD, R. & SCHARTAU, A.K. 2006. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2005. NINA Rapport 176, 63 sider.
- SAKSGÅRD, R. & SCHARTAU, A.K. 2007. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2006. NINA Oppdragsmelding 280, 64 sider.
- SAKSGÅRD, R. & SCHARTAU, A.K. 2008. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2008. NINA Oppdragsmelding 385, 64 sider.
- SFT 1997
- SÆGROV, H., K. URDAL, B. A. HELLEN, S. KÅLÅS & S. J. SALTVEIT. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic Salmon and Anadromous Brown trout in West Norwegian rivers. Nordic Journal of Freshwater Research 75: 99-108.
- SCHARTAU, A. K. L. & T. NØST. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1992. NINA-Oppdragsmelding 246. 14s.
- THORSTAD, E. B. (red.) 2010. Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging– en kunnskapsoppsummering. NVE rapport 1 - 2010

4.2 Muntlig kilde

Olav Tverberg

Grunneier, Haugsdalen