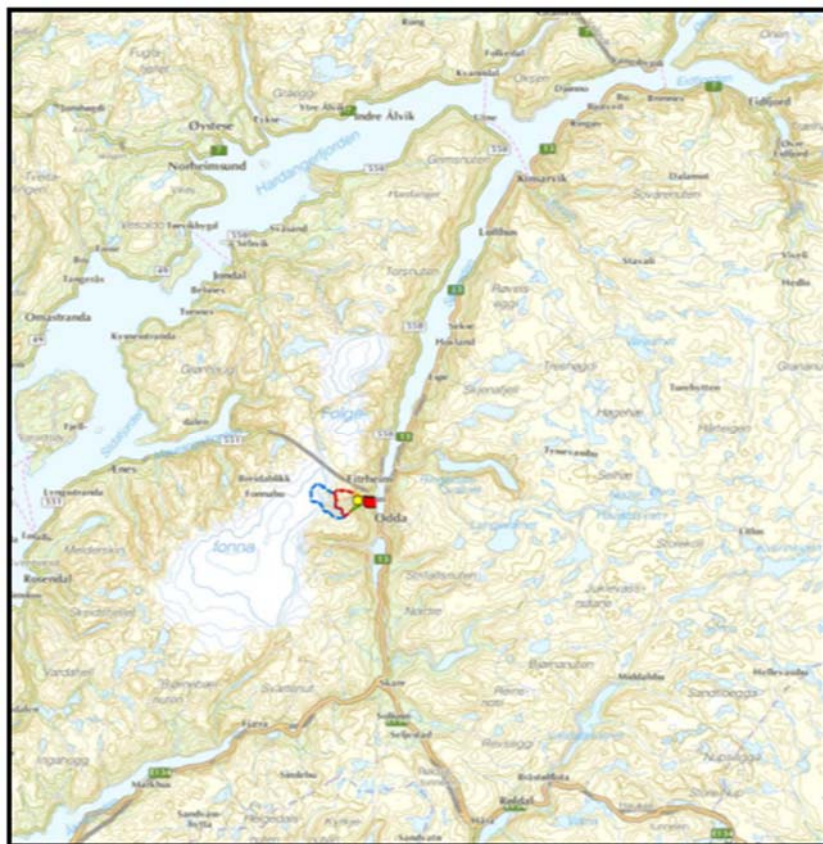


**KONSESJONSSØKNAD FOR
TOKHEIMSELVA KRAFTVERK**
VASSDRAGSNUMMER 048.4Z



Odda kommune, Hordaland fylke

Desember 2016

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

08.12.2016

**SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å BYGGE TOKHEIMSELVA KRAFTVERK I ODDA
KOMMUNE, HORDALAND FYLKE**

Småkraft AS ønsker å utnytte vannfallet i Tokheimselva i Odda kommune i Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Bygging av Tokheimselva kraftverk i samsvar med fremlagte planer

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- Bygging og drift av Tokheimselva kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden
- Anleggskonsesjon for bygging og drift av 12kV jordkabel som beskrevet i søknaden.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagt utredning.

Med hilsen
Småkraft AS



Martin Vangdal
Prosjektleder konsesjoner

Sammendrag

Tokheimselva kraftverk vil utnytte fallet i Tokheimselva, Odda kommune mellom kote 540 moh og 5 moh. Kraftverket vil utnytte et nedbørsfelt på totalt 8,38 km², hvorav 4,80 km² har tilsig til det regulerede vannet Blåvatn. Det planlegges ingen ytterligere regulering av Blåvatn, dagens regulering av Blåvatn vil bli kjørt uavhengig av kraftverket.

Inntaket planlegges som en kombinasjon av kanalisering og terskler, med totalt om lag 50 m lengde og inntil 2,0 m høg betongterskel. Vannveien blir 1600 m lang og utføres som nedgravd rørgate. Kraftstasjon K1 plasseres ved Tokheimsdammen på kote 135 moh., og K2 ved elven på kote 5 moh, alternativt ved elven på kote 40 moh.

Kraftverket er planlagt med to separate kraftstasjoner, med en installert effekt på 4,07 + 5,00 MW. Gjennomsnittlig årlig produksjon for de to kraftstasjonene er beregnet til ca 26,5 GWh. Kraftverket tilkobles eksisterende 12 kV-linjenett via en 150 m jordkabel.

En rekke tema er konsekvensvurdert i forbindelse med utbyggingen, tabellen under oppsummerer verdisatte og konsekvensvurderte tema.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Middels negativ (--)
Akvatisk miljø	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ (-)
Verneplan for vassdrag/ nasjonale laksevassdrag	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Ubetydelig (0)
Inngrepsfrie natur- områder	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Ubetydelig (0)
Landskap	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Middels negativ (--)
Kulturminner og kulturmiljø	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Middels negativ (--)
Jord- og skogressurser	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Ubetydelig (0)
Ferskvannsressurser	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ (-)
Brukerinteresser	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Middels negativ (--)
Reindrift	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Ubetydelig (0)

Det er planlagt slipp av minstevannføring på 275 l/s i sommersesongen etter Blåvatn er fullt (1.7 - 30.9), 50 l/s i sommersesongen før Blåvatn er fullt (1/5 til 30/6), og 15 l/s i vintersesongen (1.10 – 30.4).

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Om søkeren.....	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4	Beskrivelse av området	6
1.5	Eksisterende inngrep	6
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag.....	8
2	Beskrivelse av tiltaket	9
2.1	Hoveddata	9
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ.....	10
2.3	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	20
2.4	Arealbruk og eiendomsforhold	21
2.5	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	21
2.6	Alternative utbyggingsløsninger.....	21
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	23
3.1	Hydrologi	23
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima.....	27
3.3	Grunnvann	27
3.4	Ras, flom og erosjon	27
3.5	Rødlistearter	30
3.6	Terrestrisk miljø	31
3.7	Akvatisk miljø.....	33
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	34
3.9	Landskap og større områder med urørt preg.....	34
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	37
3.11	Reindrift.....	38
3.12	Jord- og skogressurser	38
3.13	Ferskvannsressurser	40
3.14	Brukerinteresser.....	41
3.15	Samfunnsmessige virkninger	43
3.16	Kraftlinjer.....	44
3.17	Dam og trykkrør	44
3.18	Ev. alternative utbyggingsløsninger	44
3.19	Samlet vurdering	45
3.20	Samlet belastning.....	45
4	Avbøtende tiltak	47
5	Referanser og grunnlagsdata	50
6	Vedlegg til søknaden.....	51

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: Småkraft AS, Postboks 7050, 5020 BERGEN

Kontaktperson: Martin Vangdal, tlf 98 83 04 58
e-post: martin.vangdal@smaakraft.no

Prosjektets navn: Tokheimselva kraftverk

Småkraft AS er et produksjonsselskap etablert i 2002 som eies av Aquila Capital. Målet til Småkraft AS er å bygge ut en produksjonskapasitet på 1,5 TWh/år innen 2021. Grunneierne vil beholde eiendomsretten til fallet.

Tiltakshaver har inngått avtale med grunn- og fallretteieren i elven om utvikling og utbygging av Tokheimselva kraftverk, se punkt 2.5 for en oversikt over grunn- og fallretteier.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Grunneierne ønsker å etablere et nytt småkraftverk og utnytte vannressursene i Tokheimselva til kraftproduksjon. Det vil årlig bli produsert om lag 26,5 GWh ren og fornybar energi som utgjør strømbehovet til 1325 husstander. Strømproduksjonen er vurdert som positiv for området.

Hovedgrunnen for at det søkes om konsesjon for utbygging av Tokheimselva kraftverk er å utnytte den lokale ressursen som ligger i vannkraftpotensialet i elva. Utbyggingen vil også gi et positivt bidrag til å redusere underdekningen i landets kraftforsyning.

Utbyggingen vil gi inntekter til fallrettshavere og til eierne av kraftverket. Det forventes at en god del av oppgavene i forbindelse med anleggsvirksomheten ved bygging av kraftverket vil bli utført av lokale bedrifter. Noe av investeringen vil dermed også tilfalle Odda kommune gjennom ordinære skatteinntekter både i bygge- og driftsfasen.

Utbyggingen kan også bedre driftssikkerheten for Bolidens (Zinken) ferskvannforsyning, og redusere Bolidens kostnader med vannforsyningen. Boliden er informert/konsultert underveis i utformingen i prosjektet, og har også påvirket prosjektet/søknaden.

Tokheimselva har tidligere vært omsøkt, sammen med Eitrheimselva, med tanke på et mye større kraftverk, med reguleringsmagasin. Dette prosjektet ble avslått av OED grunna konflikt med Folgefonna Nasjonalpark.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tokheimselva har sin opprinnelse i det regulerte Blåvatnet (1031-1059 moh), og renner derfra i østlige retning med utløp i Sørfjorden ved Tokheim, helt nord i Odda kommune. Fra nord kommer det inn en sideelv i øvre del av nedbørsfeltet. Elva renner uten store svinger, men deles i to løp nedover mot Sørfjorden ved ca. kote 225 moh.

Vassdraget har vassdragsnummer 048.4Z.



Figur 1: Lokalisering av prosjektområde, rød sirkel

Se også vedlegg 5.

1.4 Beskrivelse av området

Inntaket i Tokheimselva på kote 540 m. har et naturlig nedbørsfelt på 8,38 km², hvorav delfeltet ned til utløpet av Blåvatn utgjør 4,80 km². Nedbørsfeltet er avgrenset av Storenuten i nord, Folgefonnnbreen i vest og Ruklenuten i sør. Boliden har imidlertid ved regulering av Blåvatn endret den naturgitte hydrologi vesentlig. Tokheimselva har derved en hydrologi som kommer fra ett regulert vann, med tillegg av ett uregulert restfelt. Nedstrøms inntaket på kote 540 moh er delfeltet ned til dagens inntak på kote 225 på 0,51 km². Restfelt fra kote 225 og ned til planlagt utløp ved kote 5 er på 0,6 km². Totalt restfelt ved utløp i Sørfjorden er på 0,6 km².

1.5 Eksisterende inngrep

Boliden Odda AS ved Eitrheim utnytter Tokheimselva som kilde for bedriftens ferskvannsforsyning. I forbindelse med dette uttaket er Blåvatnet, hvor Tokheimselva har sin opprinnelse, regulert.

Reguleringsmagasinet har ett volum på 4.000.000 m³, og reguleres mellom kote 1031 moh og kote 1059,23 moh. Selve inntaket til Boliden er plassert på kote 135 moh, og har et volum på 4000 m³. Boliden Odda AS har pr 2012 et maksimalt vannuttak på 700 l/s sommerstid og 250 l/s vinterstid.

Boliden Odda AS vil også etter en kraftutbygging ha 1. prioritet for utnyttelse av vannet i Tokheimselva. For å ta hensyn til dette er Tokheimselva kraftverk planlagt med to kraftstasjoner, en kraftstasjon ved kote 135 moh, for utslipp av vann til Bolidens inntak og en kraftstasjon ved kote 5 / 40 moh, som utnytter det vannet Boliden ikke forbruker. Begge kraftstasjonene har felles inntak ved kote 540 moh og felles vannvei til kote 135 moh.

Under følger en kort oppsummering av Tokheimselva sin historie.

Reguleringstiltak i Tokheimselva og kommersiell utnyttelse av vannressursen utover rene jordbruksformål går tilbake til 1800-tallet, hvor det var en oppgangssag nederst i Kvernabekken nord for Tokheimselva, drevet med vann delvis ledet over fra Tokheimselva. I 1913 ble det bygget et mikrokraftverk i Kvernabekken, også dette med vanntilskudd ledet over fra Tokheimselva.

Inntaksmagasinet (kote 135 moh) ovenfor bebyggelsen på Tokheim, samt rørledning til Zinken ble bygget i 1948. Kapasiteten av inntaksmagasinet er 4000 m³.

Blåvatn ble bygget ut i 1951-53 med en større betongplatedam med overløp, samt to mindre steinfyllingsdammer med betongkjerne. Videre ble det bygget en 350 m lang tappetunnel fra vannet. Masser til fyllingsdammer ble hentet lokalt ved utsprenging av nærliggende knauser. Masser fra tappetunnel ble ruset ned svaberg på stedet og ligger nå ved foten av berget. Til materialtransport ved utbyggingen på Blåvatn ble det bygget en taubane fra Tokheim. Denne ble fjernet på 1980-tallet.

I 1955 ble det lagt signal- og strømkabler fra inntaksmagasinet ved Tokheim og til tappetunnelen ved Blåvatn, lengde 4-4,5 km. Kabeltraséen krysser Tokheimselva nedenfor Buksefoss og går på sydsiden av Tokheimselva opp til Støladalen hvor den følger dalbunnen og krysser elva. Kablene er for det meste gravd ned, men syd for Stølsberget ligger ledningene dels i dagen beskyttet av jernprofil. Her er ledningene dels lagt på steinfyllinger og over glatt fjell. Også i Støladalen er ledningene stedvis synlig i dagen. Kabeltraséen er merket med treplugger beskyttet av blykapper. Kabeltraséen krysser Turistveien til Folgefonna en rekke steder, og er flere steder godt synlig i dagen fra Turistveien, i sær i partier sør for Stølsberget der denne ligger på toppen av sprengsteinsfylling.

Etter en storflom i 1962 ble det utført omfattende tiltak i elveløpet ved Buksefoss (ca. kote 225 moh). Det ble bygget en ledemur i betong mellom de to elveløpene, og med luker for å kunne regulere vannmengden som slippes til inntaksmagasinet i nordre elveløp. De ble videre sprengt en kanal på tvers av elveløpet i foten av fossen, samt oppført en ledemur langs denne kanalen for å sikre vann til nordre elveløp ved krying og evt snøskred (Helleskreda).

På et senere tidspunkt ble det utført ytterligere kanaliseringsarbeider i Buksefoss, ved at det ble sprengt ut en kanal i berget oppover i fossen, for å samle og styre vannet inn mot omtalte luker i ledemur ved foten av fossen. I forbindelse med disse arbeidene ble eksisterende jordbruksvei mellom elvene forlenget som anleggsvei opp til Buksefoss.

I Støladalen er det foretatt betydelige kanaliseringsarbeider som følge av problemer med snøskred. I det flate partiet like sør for der Turistveien krysser Tokheimselva er elva splittet i to løp, hver med små vann. Årvisse snøskred har hindret regulariteten i fremtappingen av vann fra Blåvatn i dette området. For å redusere problemene er det østre elveløpet senket ved nedsprenging av terskel ved nevnte gangbro, samt at det er grøftet for å lede elva over i østre løp. Fortsatt representerer dette området en trussel mot regulariteten av vannforsyningen.

Når det gjelder andre større tiltak i og langs Tokheimselva nevnes at det i oktober 1962 var en stor skadeflom i elva, muligens forsterket ved at det ikke var bygget noen flomdempingsmulighet i det den gang brede overløpet på betongplatedammen ved Blåvatn. En meter dyp kanal i overløpet ble for øvrig bygget senere, for å kunne bedre flomdempingen.

Særlig ble søndre elveløp fra Buksefoss og ned til sjøen påført store skader ved utvasking av løsmasser og stein som ble transportert nedstrøms. Elva gikk flere steder utover sine bredder, dels også gravde den ut nye løp. Ved Egne Hjem oppstod store skader på bebyggelse ved at elva fløt utover sine bredder.

Etter flommen har elveløpet nedenfor Buksefoss endret karakter, ved at løsmasser er vasket bort og naturlige kulper er blitt borte. Nedre del av elveløpet fremstår i dag med glatte berg og grov stein. Fra ca. kote 40 moh er elveløpet omlagt og steinsatt. NVE har vært involvert i planarbeidet for å sikre elveløpet mot fremtidige flomskader.

Nedenfor ca. kote 90 moh er det dessuten midt på 90-tallet laget skredvoller på begge sider av søndre elveløp, for å sikre utsatt bebyggelse på Tokheim og Egne Hjem mot snøskred. Foten av skredvollene utgjør for det meste elvebarden i det nye elveløpet.

Manøvrering av reguleringsinnretningene i Tokheimselva foregår grovt regnet etter hovedprinsipper som beskrevet nedenfor.

På vinteren tappes det grovt regnet 200 – 300 l/sek fra Blåvatn, fram til snøsmeltingen setter inn i april/mai. Da reduseres tappingen fram til magasinet er fullt, typisk i siste halvdel av juni. Før magasinet er fylt opp på våren skal bjelkestengsel i overløp fjernes med sikte på flomdemping. Dette stengselet skal ikke settes tilbake før senhøsten, etter at flomfaren er over. Det er ikke kjent om det foreligger et detaljert manøvreringsreglement for å sikre flomdemping.

Ved Buksefoss åpnes begge luker til nordre elveløp på senhøsten, for å sikre at alt vann kommer ned til inntaksmagasinet ved krying i fossen og evt. snøskred. På våren, før det går overløp på Blåvatn, strupes luker ved Buksefoss slik at vannmengden på nordre løp tilsvarer maksimalt sommerforbruk ved Boliden.

Bolidens sommerforbruk er begrenset til 700 l/s som følge av rørdimensjonen fra inntaksmagasinet. Vinterforbruket avhenger av fyllingsgraden i Blåvatn og nedbørsforholdene i de enkelte år. Ved stabile vinterforhold er vanntilførselen nedenfor Blåvatn marginalt, og forbruket samsvarer tilnærmet tappingen fra Blåvatn. I tørre vintrer med sen snøsmelting på våren kan forbruket ved Boliden kjøres ned mot 200 l/s. Lavt forbruk medfører økte kostnader for Boliden som følge av at ulike tiltak må settes inn for å opprettholde driften.

Ved snøskred i Støladalen eller nedenfor Stølsberget, evt. snøfokk før elva har «huset seg» for vinteren, vil vanntilførselen til inntaksmagasinet helt eller delvis kunne stoppe opp. Det er ikke sjelden at det vinterstid må kjøres full tapping ved Blåvatn (ca. 2000 l/s) for å få vannet til å bryte gjennom snømasser og få reetablert tilførselen til inntaksmagasinet. Ved et vannforbruk på 200 l/s vil kapasiteten i inntaksmagasinet dekke rundt 5 times forbruk.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

En rekke andre kraftverksprosjekter er enten utbygd, gitt konsesjon til eller omsøkt langs hele Sørfjorden. En oversikt over eksisterende og planlagte kraftverk er vist i figur 26, punkt 3.20.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Tokheimselva kraftverk, hoveddata			
		Omsøkt utbygging	
TILSIG		K1	K2
Nedbørfelt	km ²	8,38	
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	27,88	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	105,49	
Middelvannføring	l/s	884	
Alminnelig lavvannføring *	l/s	30	
5-persentil sommer (1/5-30/9) *	l/s	80	
5-persentil vinter (1/10-30/4) *	l/s	20	
Restvannføring	l/s	29	
KRAFTVERK			
Inntak	moh.	540	
Magasinvolum, ca	m ³	1000	
Avløp	moh.	140	5/40
Lengde på berørt elvestrekning	m	1000	1350/1200
Brutto fallhøyde	m	400	535/500
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,960	1,268/1,185
Slukeevne, maks	l/s	1200	1100/1210
Slukeevne, min	l/s	60	60
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	1.5 - 30.6: 50 1.7 - 30.9: 275	
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	1.1 - 30.4: 15 1.10 - 31.1: 15	
Tilløpsrør, diameter	mm.	900	
Tilløpsrør, lengde	m	1600	
Installert effekt, ca maks	MW	4,07	5,00
Brukstid	timer	4937	1200
REGULERINGSMAGASIN			
Magasinvolum	mill. m ³	-	
HRV	moh.	-	
LRV	moh.	-	
Naturhestekrefter	nat.hk	-	
PRODUKSJON			
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	8,34	0,98
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	11,73	5,39
Produksjon, årlig middel	GWh	20,1	6,4
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad	mill.kr	69	
Utbyggingspris	Kr/kWh	2,60	

Tabell 1: Hoveddata . * tall gjelder kun for den uregulerte del av nedbørfeltet.

Tokheimselva kraftverk, Elektriske anlegg			
GENERATOR		K1	K2
Ytelse	MVA	4,4	5,5
Spenning	kV	6	6
TRANSFORMATOR			
Ytelse	MVA	4,8	6,1
Spenning	kV/kV	6/12	6/12
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)			
Lengde	m	150	
Nominell spenning	kV	12	
Luftlinje el. jordkabel		Jordkabel	

Tabell 2: Elektriske anlegg

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 Hydrologi og tilsig

Hydrologi og tilsig

Nedbørfeltet er lokalisert i Odda kommune, i Hordaland, like nord for Odda sentrum på vestsiden av Sørfjorden.

Elven drenerer deler av Folgefonna og hydrologien er sterkt påvirket av bresmelting. Nedbørfeltet, med restfelter, er vist i figur 3.

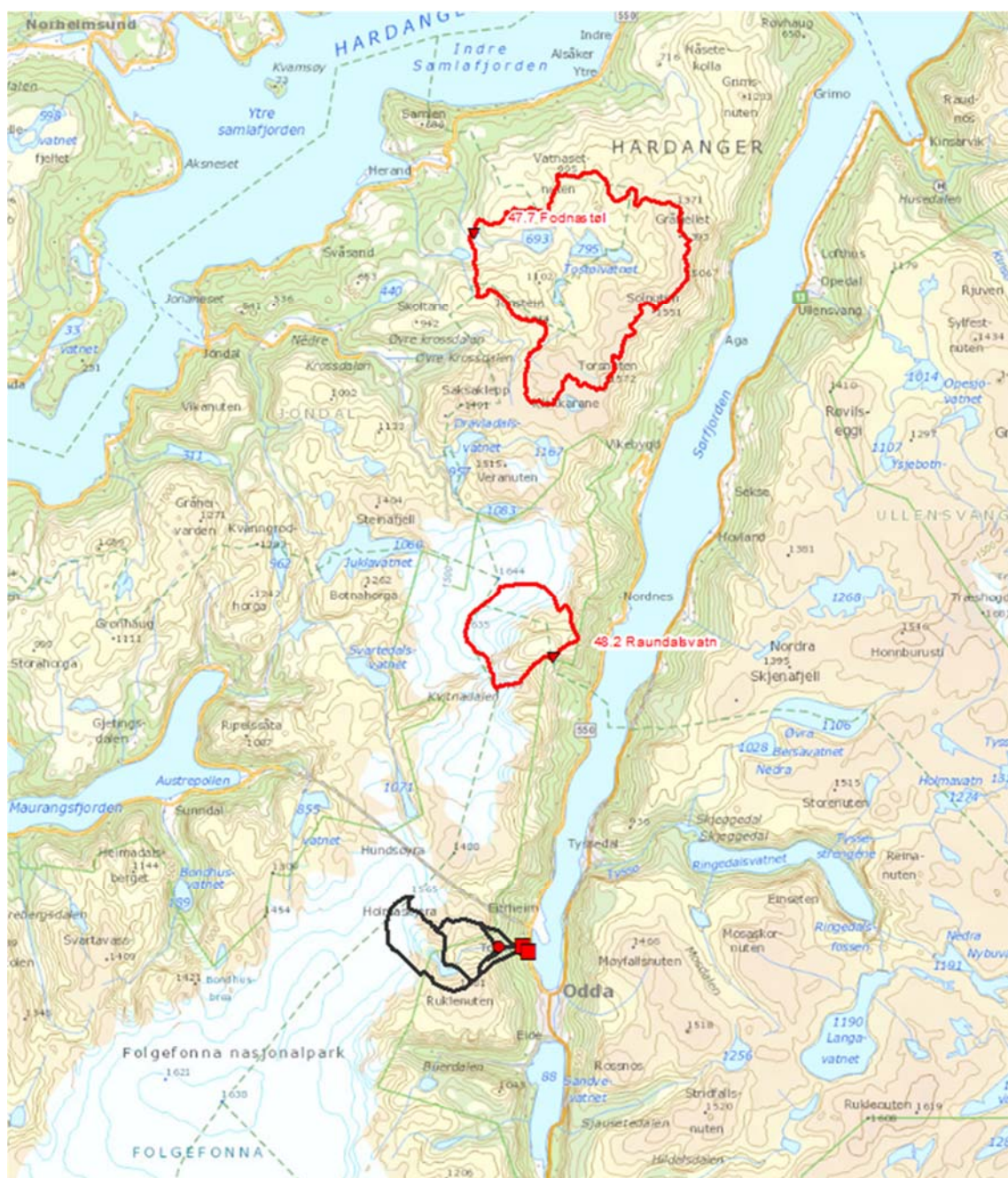
Planlagt nedbørsfelt er beregnet til 8,38 km² ved inntak på 540 moh, hvorav delfeltet ned til utløpet av Blåvatn (regulert av Boliden) utgjør 4,80 km². Uregulert nedbørsfelt overfor inntaket på 540 moh. blir da 3,58 km².

Nedstrøms inntaket på kote 540 moh er restfelt ned til Buksefoss beregnet til 0,51 km² og restfelt nedenfor Buksefoss beregnet til 0,6 km².

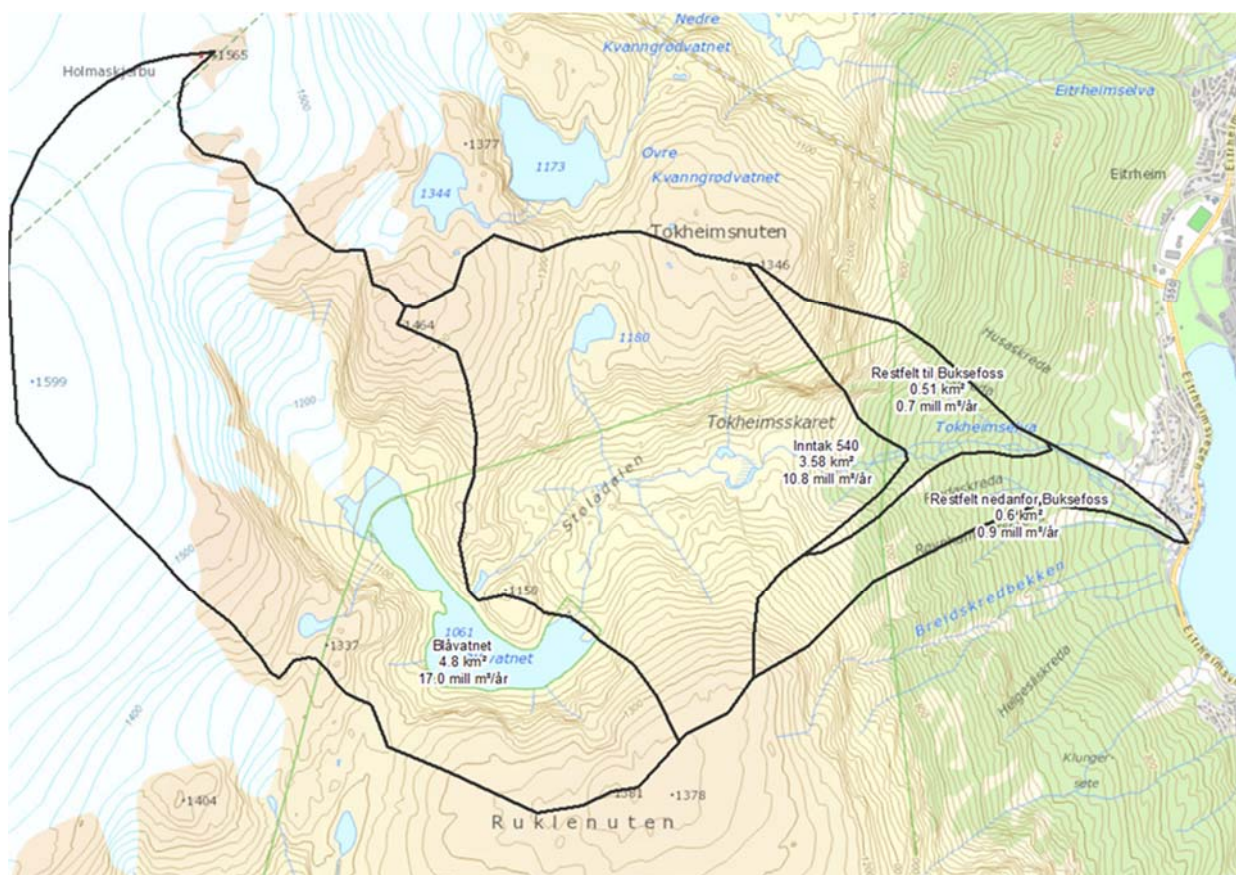
Naturlige lavvannsføringer for hele nedbørsfeltet er ikke vurdert siden vassdraget har vært regulert i mange år og vannføringene dermed er svært påvirket av dette.

Lavvannsføringer for feltet mellom Blåvatnet og inntaket på kote 540 (3,58 km²) er vurdert til å være:

- Alminnelig lavvannsføring: 30 l/s
- 5-persentil vintervannføring: 20 l/s
- 5-persentil sommervannføring: 80 l/s



Figur 2: Tokheim kraftverk og referanseserier



Figur 3: Tilsigsfelt og restfelt

Delfelt	Areal	Innsjø	Bre	Skog	Minste Høyde	Midlere Høyde	Max Høyde
	km²	%	%	%	(moh.)	(moh.)	(moh.)
Inntaksfelt Blåvatn	4,80	6,3	47,0	-	1060	1355	1599
Inntaksfelt mellom Blåvatn og kote 540	3,58	1,0	-	1,6	540	1121	1427
Restfelt, mellom inntak kote 540 og Buksefoss	0,51	-	-	-	-	-	-
Restfelt mellom Buksefoss og sjø	0,60	-	-	-	-	-	-

Tabell 3: Nedbørfeltparametere

Delfelt	Areal i km²	Spesifikk avrenning 1961-1990 i l/s/km² NVEs avrenningskart	Midlere avrenning i mm pr. år	Q _{mid} i m³/s 1961-1990
Inntaksfelt Blåvatn	4,80	112	3535	0,538
Inntaksfelt mellom Blåvatn og kote 540	3,58	97	3049	0,347
Restfelt, mellom inntak kote 540 og Buksefoss, kote 225 moh	0,51	49	1536	0,025
Restfelt Buksefoss, kote 225 moh og sjø	0,6	48	1498	0,029

Tabell 4: Avrenningsparametere

Det eksisterer ingen pågående observasjoner av avløpet i nedbørfeltet så for beregning av tilsig til det planlagte tiltaket er det derfor nødvendig å benytte andre avløpsstasjoner for å beskrive vannføringen ved de ønskede steder i feltet. I slike tilfeller er det flere kriterier som ønskes oppfylt. Lengst mulig uregulert måleserie, helst dekkende perioden 1961-1990 og løpende frem til d.d., nærliggende i avstand, lignende hydrofysiske forhold som feltstørrelse, gradient, sjø-, myr- og breandel og lignende.

Det kan mange steder i landet være vanskelig å finne måleserier som dekker alle disse krav og kompromisser er ofte derfor nødvendig.

Flere stasjoner innen rimelig nærhet har vært vurdert som grunnlag for generering av tilsig til Tokheim kraftverk og tilsiget fra restfeltene nedstrøms. Plassering av stasjonene er vist i figur 2 og ytterligere feltopplysninger finnes i Tabell 5 og 6.

Nedbørfeltet ned til Blåvatn og del- / restfeltene nedstrøms har til dels svært forskjellige feltkarakteristika. Tilsigsfeltene ligger naturlig nok høyere, men viktigst er den relativt store breandelen ned til reguleringsmagasinet Blåvatn. De nedenforliggende delfeltene er helt uten bre. Dette innebærer benyttelse av to avløpsserier for å beskrive avløpet i de to typene nedbørfelt.

Relevant informasjon fra de tilgjengelige avløpsdataene som f.eks tidspunkt for snøsmelting, nedbørsmønster etc. er blant annet benyttet som grunnlag for vurdering av bruk som referansestasjoner.

Vannmerkene 46.9 Fønnerdalsvatn, 48.2 Raundalsvatn og 47.7 Fodnastøl er vurdert som aktuelle sammenligningsstasjoner.

Stasjons-nr	Navn	Feltstørrelse (km ²)	Minste høyde i moh.	Midlere høyde i moh.	Max høyde i moh.	Innsjø %	Skog %	Bre %	Snaufjell %	Uregulert Serielengde
	Inntaksfelt Blåvatn	4,80	1060	1355	1599	6,3		47,0	46,9	-
	Inntaksfelt mellom Blåvatn og kote 540	3,58	540	1121	1427	1,0	1,6	0	97,0	-
46.9	Fønnerdalsvatn	7,01	590	1371	1621	4,0	2,0	0	46,65	1980-dd ¹
47.7	Fodnastøl	31,04 ²	560	982	1529	7,2	1,7	0		1963-1995 ³
48.2	Raundalsvatn	10,71	660	1306	1641	2,8	0,65	49,2	46,36	1963-1977

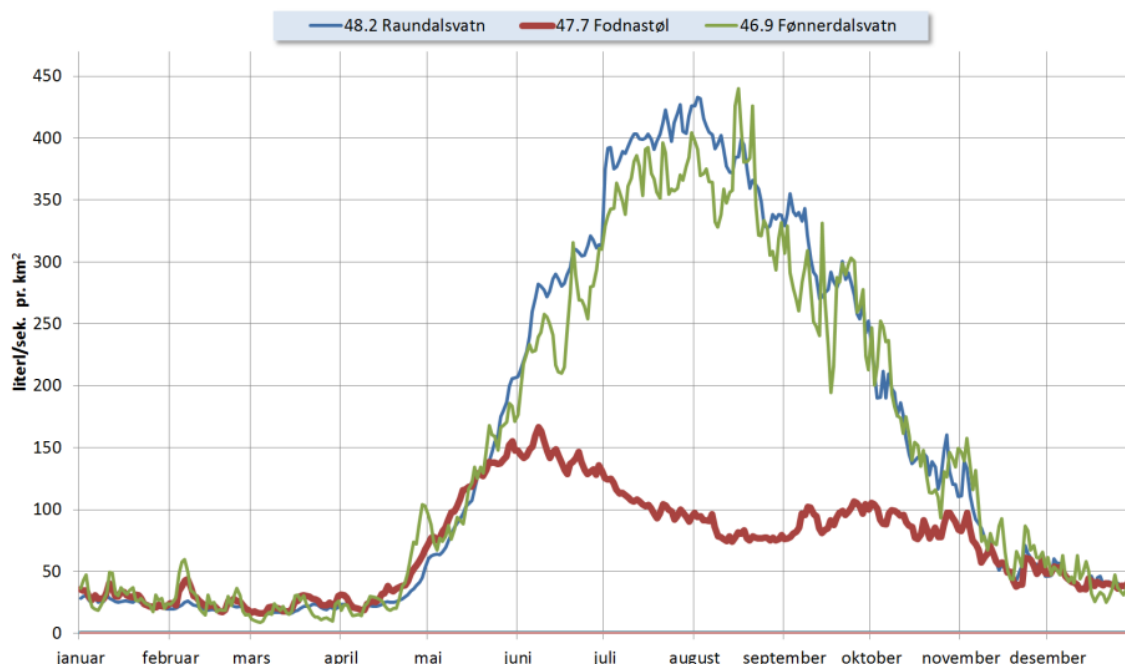
¹ Hull i 1980,1997,2003,2004 ² 12, 1 km² av totalt 43,2 km² ned til 47.7 Fodnastøl ble fraført i 1974 ³ Dårlige data fra før 1975

Tabell 5: Stasjonsfeltparametere

Stasjons Numme r	Stasjonsnavn	Uregulert serielengde	Spesifikt middeltilsig 1961-1990 Beregnet fra NVEs digitale avrenningskart	Observert Spesifikt Middeltilsig "frem til 1990"	Observert Spesifikt Middeltilsig "etter 1990"
	Inntaksfelt Blåvatn	-	112,02		
	Inntaksfelt mellom Blåvatn og kote 540	-	96,63		
46.9	Fønnerdalsvatn	1980 – dd ¹	120,85	141,92	156,94
47.7	Fodnastøl	1963-1995 ²	95,66	70,42	72,63
48.2	Raundalsvatn	1963-1977 ²	98,46	152,95	160,20

¹ Hull i 1980,1997,2003,2004 ² Regresjonsforlenget serie 1960-2000

Tabell 6: Beregnet spesifikk middelavrenning fra NVEs digitale avrenningskart for vurderte avløpsstasjoner



Figur 4: Midlere spesifikk årsavrenning for de vurderte målestasjoner

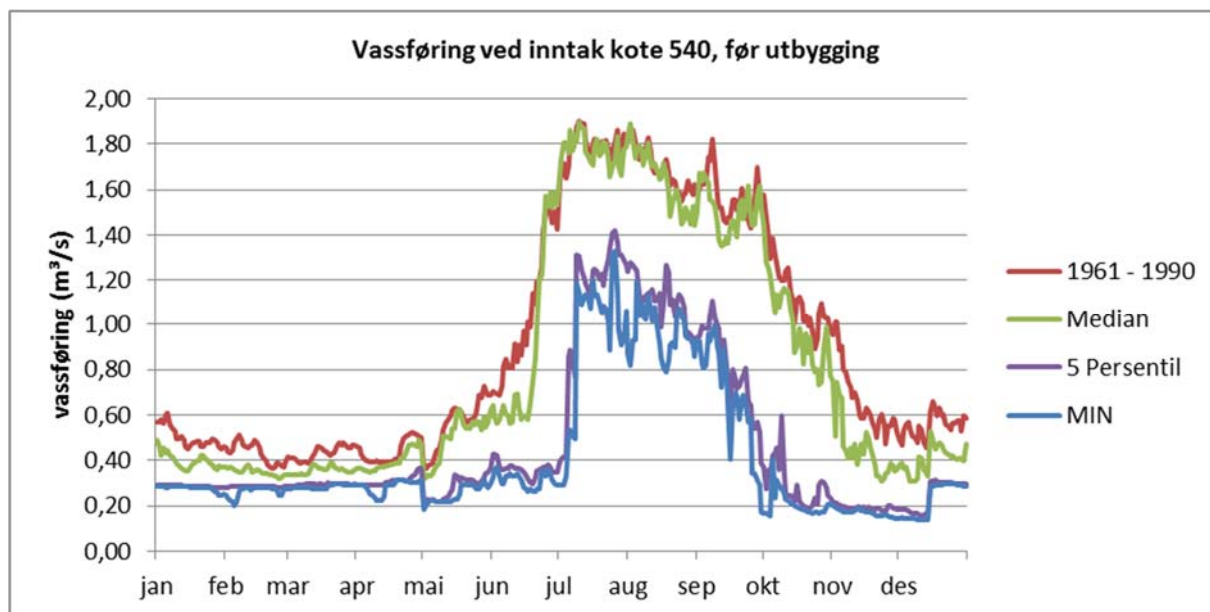
Tilsiget til Blåvatnet er vurdert ved bruk av VM 48.2 Raundalsvatnet. Både nedbørsfeltet til Blåvatnet og Raundalsvatnet er brefelt med ca 50 % andel bre. VM Raundalsvatnet ligg litt lenger nord på Folgefonnhalvøya og på same sida av Folgefonna. Høgdefordelinga og areal er nokolunde likt i mellom felta.

Tilsiget i feltet mellom Blåvatnet og inntaket på kote 540 er vurdert ved bruk av VM 47.7 Fodnastøl. Både dataserien for Raundalsvatnet og Fodnastøl er nedlagte og har litt ulike perioder. Det er få overlappende år i dataseriane. Det er derfor valt å bruke utvida versjoner av dataseriane. Fodnastøl serien er påverka av regulering frå 1975 og det er berre data frå perioden etter regulering som er med i regresjonsanalysen.

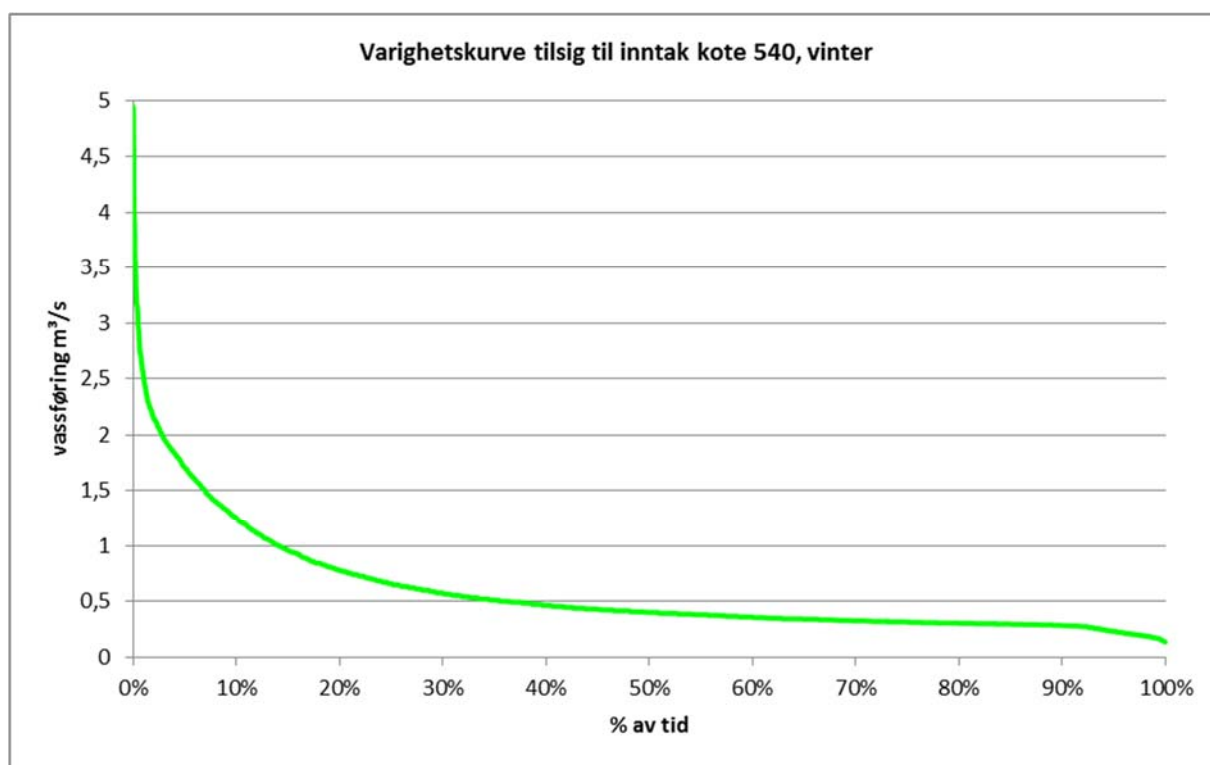
Dataseriane er henta frå NVE sitt datasystem Hydra-II.

Modellering

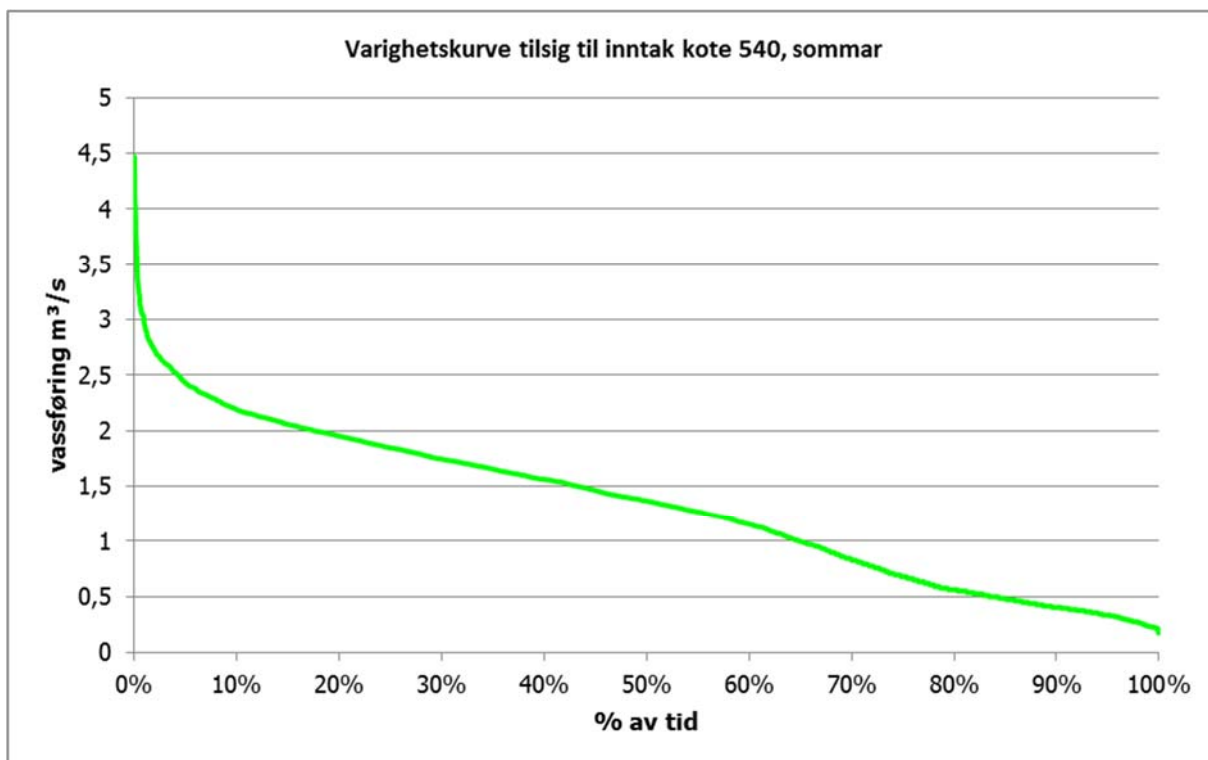
Magasinet i Blåvatnet er modellert med fast tappekapasitet på 250 l/s i vinterhalvåret (15. desember til 30. april) og 100 l/s i for sommarhalvåret (1.mai til 14.desember). I modelleringa er det ikkje omsyn teke at det dei 4 øverste metrane ikkje vert nytta i perioden 1.mai til 30.sept. Faktisk drift av magasinet er styrt etter behov for vatn til inntaket til Boliden ved hjelp av fjernstyrt ventil. Maksimal tappekapasitet frå magasinet er noko høgare enn det som er modellert, i tillegg er det opplyst at det vert tappa «hardt» frå magasinet i kortare periodar for å holde elveløpet i Støladalen fri for snømasser dersom det har gått snøras. Det er vidare opplyst at det ved kote 225 (Buksefoss) er eit bjelkestengsel der Boliden regulerer vatnet over til det nordlegaste elveløpet der inntaket til dagens vassforsyning ligg. Kapasiteten til bjelkestengselet er ikkje opplyst, men i modelleringa av før situasjonen ved Buksefoss og for vassføringa ved utløpet av sørlegaste elveløpet til fjorden i før situasjonen, er det satt kapasitet på overføringa i bjelkestengselet lik 1200 l/s. Nedstrøms inntaket til Boliden er det ikkje forutsatt at det er noko endring etter ei utbygging, dvs at Boliden bruker alt vatnet som enten vert overført i bjelkestengselet i før situasjonen eller blir tilført inntaket i gjennom kraftverket i etter situasjonen.



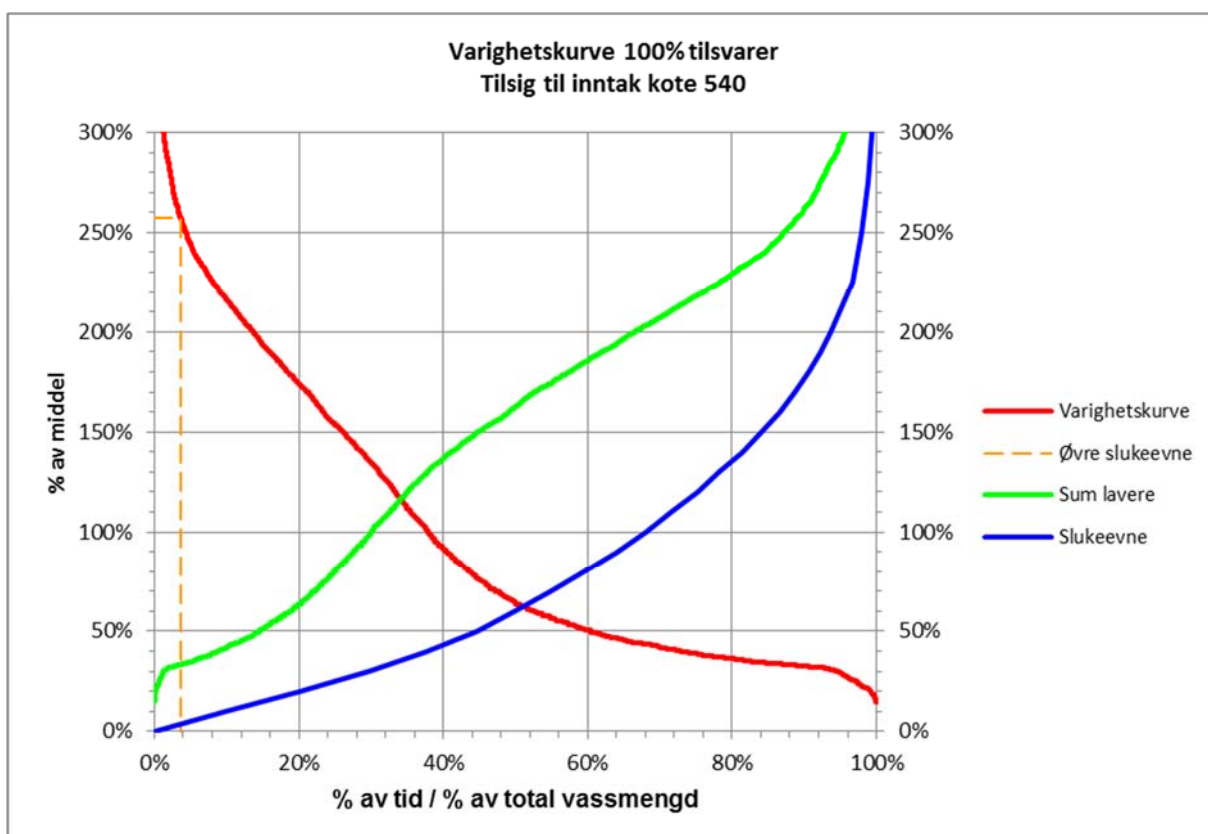
Figur 5: Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvassføringer gjennom året



Figur 6: Varighetskurve for vintersesongen, (1.10 - 30.4)



Figur 7: Varighetskurve for sommersesongen (1.5 – 30.9)



Figur 8: Varighetskurve for hele året. Inkludert kurve for "slukeevne" og "sum lavere"

2.2.2 Overføringer

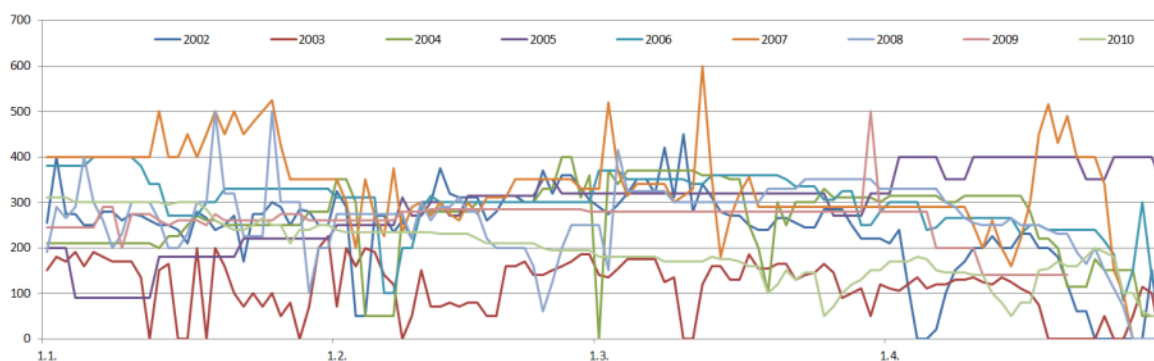
Det er ikke planlagt overføringer.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Blåvatn, som er i aktivt bruk som ferskvannsforsyning til Boliden Odda AS er i dag regulert. Magasinet fylles på sommer/høst, og tømmes på vinter/vår. Magasinet har ett volum på 4.000.000 m³, og reguleres mellom kote 1031 moh og kote 1059,23 moh.

I oktober settes det spiler i dammen for å fylle den helt opp før vinteren setter inn.

Fra 2002 har det vært registreringer av tapping fra magasinet vinterstid samt også månedlige vannstandsregistreringer. Fra 2011 hentes data nå elektronisk.



Figur 9: Registrert tapping Blåvatnet i årene 2002-2010.

Det er ikke planlagt noen endringer i regulering av Blåvatn i forbindelse med utbyggingen av kraftverket. Reguleringen av Blåvatn vil bli bestemt av Boliden utfra deres ferskvannsbehov.

2.2.4 Inntak

Kraftverksinntaket er planlagt på kote 540 moh, se vedlagt detaljkart for lokalisering. Det er flere løp i elven ved inntaket, og inntaksløsningen samler disse løpene mot inntakskulpen på Nordsiden av elveløpene.

Inntaket utføres som en utgravd/utsprengt renne/kulp med en lav betongterskel på ca kote 540 moh. Terskelhøyden varierer opptil ca. 2 m. maksimum. Lengden av kanal og terskler anslås til totalt 50 m. Selve inntaks-arrangementet er en konstruksjon som plasseres på siden av dette bassenget. Denne konstruksjonen inneholder grunder, luke, minstevannsarrangement og lufterør. Total må inntakskulpen ha et volum på om lag 500-1000 m³. Dette for å kunne kjøre turbinene på vannstandsstyring på en teknisk sikker måte.

Det planlegges følgende minstevannføring ved inntaket på kote 540 moh:

- 1.1 - 30.4: 15 l/s
- 1.5 - 30.6: 50 l/s
- 1.7 - 30.9: 275 l/s
- 1.10 - 31.12: 15 l/s

Plassering av inntak og minstevannføring er identisk for de to omsøkte alternativer.

2.2.5 Vannvei

Fra inntaket ledes vannet inn i en 1600 meter lang vannvei. Vannveien utføres som en nedgravd rørgate på hele strekningen. Trase for rørgate vil gå på nordsiden av elvens hovedløp hele veien ned til ca. kote 40, hvor det krysser over til sydsiden og følger denne ned til kote 5. Rørgaten er planlagt

med duktile støpejernsrør, med en diameter på 900mm. Endelig valg av dimensjon og rørmateriale gjøres under detaljprosjektering.

Det er noe skog som må fjernes, spesielt i nedre delen. En trenger en anleggsbredde på 10-20 m for å ha areal for maskiner og mellomlagring av masser, lagre oppgravde masser på ene siden og midlertidig anleggsvei på den andre siden. For øverste del av vannveien planlegges det å bruke Taubane for transportbehov under bygging. Dette for å holde anleggsbredden til ett minimum i øverste del av rørtrase, samt sikker og fleksibel transportløsning.

Se vedlegg 6 for lokalisering av tiltak.

2.2.6 Kraftstasjon

Det planlegges to separate kraftstasjoner for Tokheimselva kraftverk, for en utdypning av bakgrunn for dette, samt beskrivelse av kjøremønster og drift av de to kraftstasjonene se punkt 1.5 og punkt 2.2.7.

Øvre kraftstasjon, K1

Øvre Kraftstasjon plasseres ved Bolidens inntaksdam på om lag kote 135 moh, se vedlegg 6 for lokalisering.

Det skal installeres en turbin på 4,07 MW med tilhørende generator og transformator i samme bygg. Turbintype, og antall turbiner vil bli avgjort ved detaljprosjektering.

Kraftstasjonen blir liggende i dagen med gulv på ca. kote 135 moh. Kraftstasjonen plasseres om lag 1-2 m over flomvannstand i magasin. Kraftstasjonen vil få en samlet grunnflate på om lag 80 - 90 m², i tillegg kommer uteomhusareal på om lag 200-300 m².

Nedre kraftstasjon, K2

Nedre Kraftstasjon plasseres på om lag kote 5, alternativt kote 40 moh, se vedlegg 6 for lokalisering.

Det skal installeres en turbin på 5,00 MW med tilhørende generator og transformator i samme bygg. Turbintype, og antall turbiner vil bli avgjort ved detaljprosjektering.

Kraftstasjonen blir liggende i dagen med gulv på ca. kote 5/40 moh. Kraftstasjonen plasseres om lag 1-2 m over flomvannstand i elva, og det lages en nedgravd utløpskanal til elva på Tokheims eiendom. Kraftstasjonen vil få en samlet grunnflate på om lag 80 - 90 m², i tillegg kommer uteomhusareal på om lag 200-300 m².

Felles

Kraftstasjonene utføres etter Småkraft AS sin standard stasjonstype, se vedlegg 4.

2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverkene har ingen reguleringsmuligheter og det er derfor ikke mulig med effektkjøring av anlegget. Kraftverket skal kun kjøres med naturlig tilsig/det tilsig Boliden regulerer fra Blåvatn > pålagt minstevannføring + minste slukeevne.

Øverste kraftverk vil utnytte den vannmengde som Boliden kan benytte til ferskvannforsyning (opp til 1200 l/s), og man regulerer slik at magasinet på Tokheim holdes tilnærmet fullt.

Nederste kraftverk vil utnytte den vannmengde som ikke trengs som ferskvannforsyning hos Boliden. I praksis vil det tilsi at det hovedsakelig kjører i perioder med flom, som primært er sommer/høst etter at Blåvatn er fullt.

2.2.8 Veibygging

Ved nedre kraftstasjon (kote 5) er det i dag avkjørsel direkte fra riksveien og inn på eksisterende industriområde. Ved alternativ nedre kraftstasjon (kote 40) er det i dag kommunal vei opp ved elven til garasjeanlegg ved «Egne Hjem», og det trenges anslagsvis 60 m ny vei til alternativt kraftverk.

For øvre kraftverk (kote 135) vil man bruke eksisterende vei til Tokheim, og forsterke eksisterende traktorvei/anleggsvei i en lengde på ca. 200 meter til permanent adkomstvei med bredde på 4 meter til kraftstasjon K1.

Til rørgate og inntaket vil man dels forsterke eksisterende skogsvei/kjerrevei og dels bygge ny vei (grunneier har søkt om skogsvei på denne strekningen, og videre oppover) til ca. kote 250 moh. Veien blir ca. 300 meter lang (for tilkomst rørgatetrase ved Buksefoss), opp til 4 meter brei, og blir en del av skogsveinett, og ønskes derfor som permanent vei etter anleggsarbeidene er ferdig. Fra riggplass til inntak vil man bruke taubane for transport i byggeperioden.

Se vedlegg 6 for lokalisering av eksisterende og nye veier.

2.2.9 Massetak og deponi

Det vil ikke være behov for permanent masse-tak/deponi utenfor anleggsområdet da prosjektet er planlagt å ha massebalanse. Masser fra ledningsgrøft vil bli brukt i selve ledningstraseen der det vil være behov for justering/arrondering av terrenget. Steinmasser benyttes til permanent adkomstveg, fylling rundt kraftstasjon og plastring der det skulle være behov for det. Jordmasser tas av og lagres midlertidig innenfor anleggsområdet, etter endt anleggsfase legges disse massene tilbake på berørte områder.

2.2.10 Nettilknytning

Kraftverkene er planlagt koblet til 12 kV nett via transformatorboks ved Egne Hjem. Kabel (TSLF 240) vil legges i vannveigrøft og veiskulder. Lengde på grøft langs veiskulder vil bli om lag 150 m lang. Se vedlegg 6 for trase og påkoblingspunkt. Transformer til 12 kV vil skje i K2, og mellom K1 og K2 vil det legges 6kV kabel i grøft.

Småkraft AS vil stå for bygging og drift av koblingsanlegg. Det vil bli inngått avtale med Odda Energi om tilkobling av anlegget til eksisterende linje. Det er foreløpig lagt inn anleggsbidrag som 1 mill. pr. MW.

Odda Energi er orientert om prosjektet, og Kjetil Berge i Odda Energi har gitt oss en kort redegjørelse for planlagte nettavklaringer men det er så langt ikke gitt noen formell skriftlig tilbakemelding om nettsituasjonen. Foreløpig vurdering tyder på at eksisterende distribusjonsnett fra nettkiosk ved Egne Hjem kan tåle innmating fra en stasjon i Tokheimselva, men at eventuell utbygging med to stasjoner kan utløse større tilknytningskostnader. Kapasiteten på regionalnettet og trafo mot sentralnettet er angivelig lav, og kan medføre anleggsbidrag for alle planlagte småkraftverk i regionen. Det blir opplyst videre om at det vil bli engasjert konsulent for å gjøre analyser av nettet som grunnlag for vurdering av anleggsbidrag. Analysene gjøres ikke bare av hensyn til planer for kraftutbygging i Tokheimselva, men også av hensyn til andre behov som industriplanlegging på Eitrheim.

Det vil bli utarbeidet et notat som tar for seg tilkobling av kraftverkene på Tokheim og videre hvor i distribusjonsnettet dette skal føres. En endelig løsning om nettilknytning vil bli klar i forbindelse med høringen, og hvor Odda Energi AS vil gi sin uttalelse til søknaden.

2.2.11 Kostnadsoverslag

Tokheimselva kraftverk	mill. NOK
Rigg/drift	2,0
Veier	1,0
Inntak	3,5
Vannvei	16,0
Kraftstasjon, bygg	6,0
Kraftstasjon, maskin elektro	19,0
Kraftlinje	0,5
Uforutsett	7
Planlegging/administrasjon	3
Finansieringsutgifter og avrundning	2,0
Anleggsbidrag (estimat 1'' pr. MW)	9
Totalt	69

Tabell 7: Kostnader, basert på 2016 priser

2.3 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Tokheimelva kraftverk vil produsere om lag 26,5 GWh ren og fornybar energi i et middelår. Dette tilsvarer forbruket til 1325 husstander.

Boliden vil ha fordeler med bidrag til driftsutgifter til reguleringsanleggene i vassdraget, og med at vannet føres i rør forbi område med stor skredfare.

I punkt 3.15 gjøres det nærmere rede for de positive samfunnsmessige virkningene prosjektet har. Dette gjelder mellom annet lokal kraftforsyning, redusert utslipp av CO₂, oppfyllelse av vedtatte klimamål, lokal verdiskapning, lokale ringvirkninger og kommunale og nasjonale skatteinntekter.

Ulemper

Utbygging er vurdert å gi middels negativ konsekvens for terrestrisk miljø, kulturminner og kulturmiljø, landskap og brukerinteresser. For øvrige vurderte tema er konsekvensen vurdert til liten negativ eller lavere.

2.4 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Inntaksområde	1,0	0,6	Permanent: Vannspeil
Rørgate (vannvei)	22,5	0,0	20 m anleggskorridor
Riggområde	2,0	0,0	
Veier	0,6	0,2	150 m anleggsvei
Kraftstasjonsområde	2,0	0,6	
Nettilknytning	0,15	0,15	Jordkabel i veigrøft

Tabell 8: Arealbruk

Eiendomsforhold

Berørte grunneiere er angitt i tabellen nedenfor. Grunneierne har alle rettigheter til berørt fall og grunn. Småkraft AS har inngått avtale med Tokheim fallrettslag (ned til kote 40 – Tokheims grense)/berørt grunneier for fallet ned til kote 5. For fallet nedenfor Tokheims grense er det diskusjoner om hvem flere som har fall-rettigheter, men ikke om utnyttelse av fallet. Grunneier og mulige fallrettshavere er positiv til utnyttelse av fallet ned til kote 5.

Navn	Gnr/bnr	Eier
Oddvin Tokheim og Bjørg Haugland	63/3	Grunneier/fallrettseier
Torgeir Alvsåker	63/1	Grunneier/fallrettseier
Ola-Petter Tokheim	63/2	Grunneier/fallrettseier
Jan Reidar Tokheim	63/5	Grunneier/fallrettseier
Ola-Petter Tokheim	64/ 41,84,95,96	Grunneier

Tabell 9: Grunneiere

2.5 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk – Som første fylke i landet vedtok Hordaland en fylkesdelplan for små vannkraftverk. Planen inneholder en rekke temakart hvor lokaliteter og områder med angitt verdi er vist. Tiltaket er sjekket opp mot disse temakartene. Tiltaket ligger i temakart for «fjordlandskap» i delområde 9 Sørfjorden. «Fjordlandskap» er i planen et område som samlet sett er gitt «stor verdi». I fylkesdelplanen vises det til Odda kommune som i kommunedelplanen for energi og vassdrag har klassifisert vassdragene i soner etter konfliktnivå. Tokheimselva er inndelt i gul sone: middels konfliktnivå.

Kommuneplaner - I gjeldende kommuneplan er området satt av til «LNF-område, der landbruk er dominerende».

Samlet plan for vassdrag - Stortinget vedtok 18.01.05 å heve grensen for behandling i samlet plan til 10 MW installert effekt /årsproduksjon på 50 GWh.

Verneplan for vassdrag - Vassdraget er ikke vernet.

Nasjonale laksevassdrag - Vassdraget er ikke blant foreslåtte eller vedtatte laksevassdrag.

Ev. andre planer eller beskyttede områder - Vassdraget er ikke omfattet eller vernet i medhold av andre planer.

EUs vanndirektiv - Vassdraget har tilhørighet til «vassregion Hordaland» og «vassområde Hardanger». Fylkesutvalet i Hordaland vedtok på møte 29.11.11 planprogrammet for «Forvaltningsplan for vatn 2016-2021».

2.6 Alternative utbyggingsløsninger

Det er omsøkt 2 utbyggingsløsninger. Disse er identiske bortsett fra plasseringen av kraftverk K2, som primært søkes plassert på kote 5, sekundært på kote 40.

Det er også vurdert å legge inntaket innenfor Buer landskapsvernområde, på ca. kote 640. Utforming og løsning av selve inntaket ville her bli ganske likt det omsøkte inntaket. Produksjonen ville her økt til ca. 33 GWh med samme forutsetninger som for omsøkt alternativ. Grunnet øka negative konsekvenser for landskap, brukerinteresser og biologisk mangfold, og sist men ikke minst grensegang mot Buer Landskapsvern er dette alternativet ikke omsøkt – se vedlegg 7 detaljkart.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

Vannføringen vil som en følge av tiltaket bli endret på en om lag 1,4 km lang strekning i Tokheimselva, fra planlagt inntak på kote 540 moh og ned til planlagt plassering av kraftstasjon K2 ved kote 5/40. Vannføringen vil også endres mellom nordre og søndre løp, da man vil søke å unngå overløp over Boliden sin dam på Tokheim.

De hydrologiske konsekvensene blir vist for et punkt rett nedstrøms inntaket på kote 540 moh, ved Buksefoss på kote 225 moh og ved utløpet i fjorden ved søndre løp.

Det er planlagt slipp av følgende minstevannføring:

- 1.1 - 30.4: 15 l/s
- 1.5 - 30.6: 50 l/s
- 1.7 - 30.9: 275 l/s
- 1.10 - 31.12: 15 l/s

I modelleringa er vassføring til inntaket til Boliden (kote131) prioritert etter minstevassføring dvs driftsvassføring til K1. I modellen er restvatn etter at forbitapping til minstevassføring og driftsvassføring gjennom K1 trekt ut, definert som nyttbart til produksjon i K2.

Restvassføring ved inntaket på 540 etter K2 består av flaumtap og forbitapping. Restvassføring like oppstrøms Buksefoss (kote 225) er i tillegg tilsig i lokalfeltet mellom 540 og 225. Like oppstrøms utløpet av K2 (utløp kote 40) er det i tillegg eit restfelt . I etter situasjonen er det ikkje teke omsyn til bjelkestengselet ved Buksefoss og alt vatn vert ført til sørlegaste elveløp.

Modellerte referansepunkt i vassdraget er:

1. Ved inntak kote 540 (før og etter utbygging)

- Før situasjonen består av regulert avløp frå Blåvatn + flaumtap og forbitapping frå Blåvatnet + lokaltilsiget i Støladalen
- Etter situasjonen er forbitapping til minstevassføring + flaumtap

2. Ved Buksefoss kote 225 (før og etter utbygging)

- Før situasjonen består av regulert avløp frå Blåvatn + flaumtap og forbitapping frå Blåvatnet + lokaltilsiget i Støladalen + lokaltilsig mellom inntak 540 og 225
- Etter situasjon er forbitapping til minstevassføring + flaumtap frå kote 540 + lokaltilsiget mellom 540 og 225

3. Utløp i fjorden før og etter utbygging (sørlegaste elveløp)

- Før situasjonen består av regulert avløp etter bjelkestengselet (sjå før situasjonen for punkt 3) + lokal tilsig mellom Buksefoss og kote 0
- Etter situasjonen består av etter situasjon frå bjelkestengsel (sjå etter situasjon for punkt 3) + lokaltilsig mellom Buksefoss og kote 0 + driftsvassføring gjennom K2.

Det er plukket ut tre typiske år, et tørt år (1965), et år med midlere forhold (1976) og et vått år (1975). Det er viktig å være klar over at selv om for eksempel 1965 i sum var et tørt år, betyr ikke dette at det var lave vannføringer gjennom hele året, tilsvarende gjelder for "middelåret" 1976 og det våte året 1975.

Antall dager med vannføring større enn $Q_{\max}$ ved inntak kote 540 moh før utbygging:

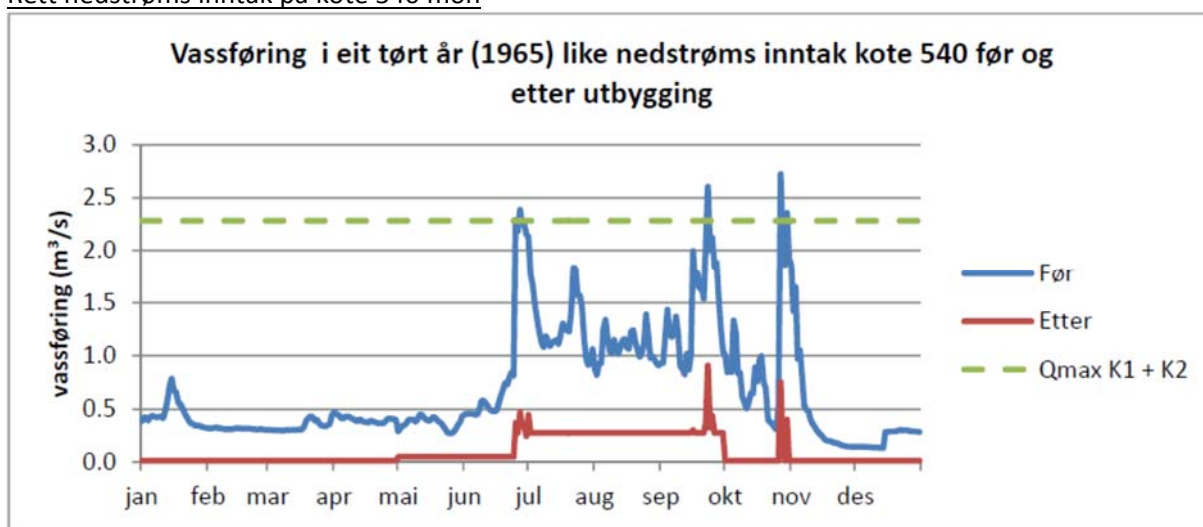
- Tørt år 1965: 2 dager
- Middels år 1976: 16 dager
- Vått år 1975: 31 dager

Antall dager med vannføring mindre enn $Q_{\min}$ tillegg minstevannføring ved inntak kote 540 moh før utbygging:

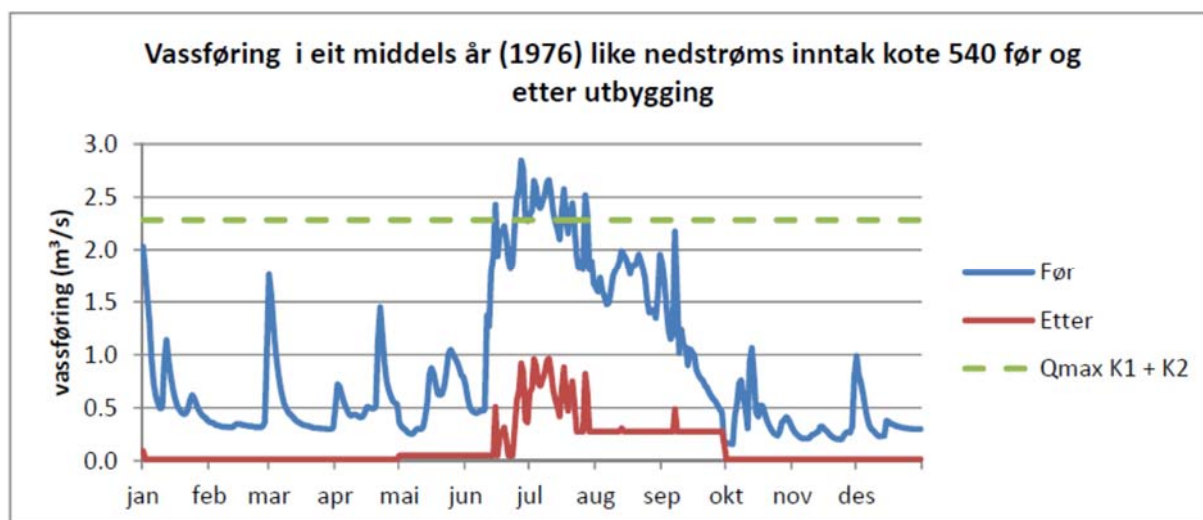
- Tørt år 1965: 0 dager
- Middels år 1976: 2 dager
- Vått år 1975: 0 dager

Se også vedlegg 2 for supplerende figurer samt modelleringsforutsetninger.

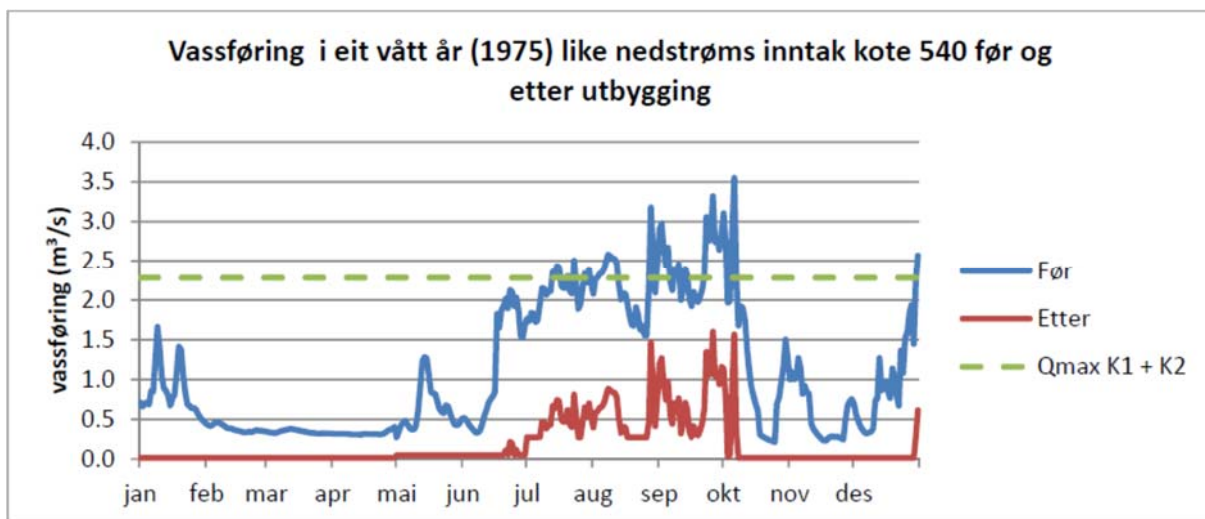
Rett nedstrøms inntak på kote 540 moh



Figur 10: Vannføring tørt år for og etter utbygging

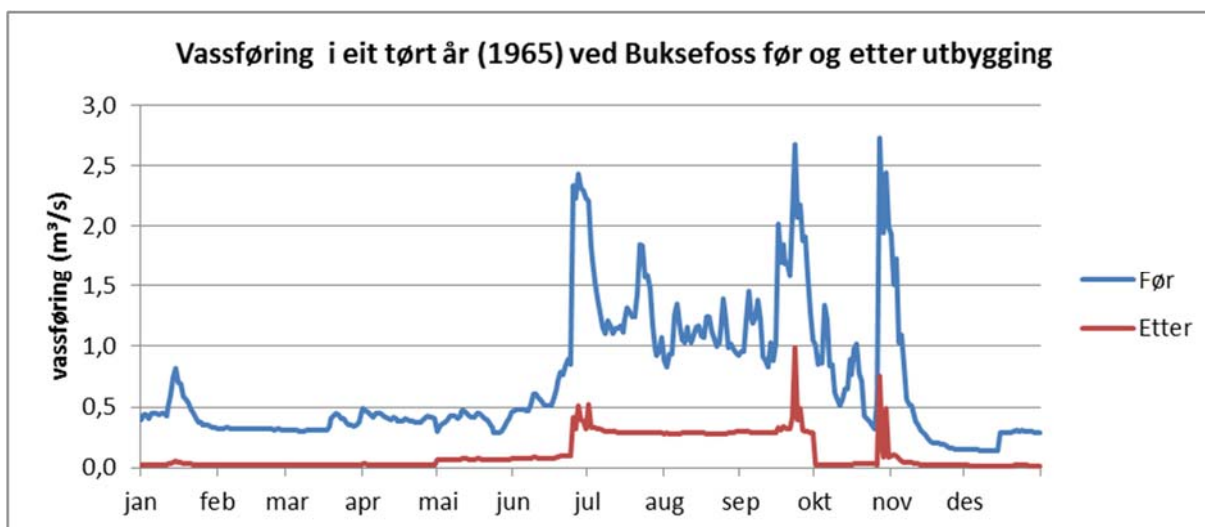


Figur 11: Vannføring middels år for og etter utbygging

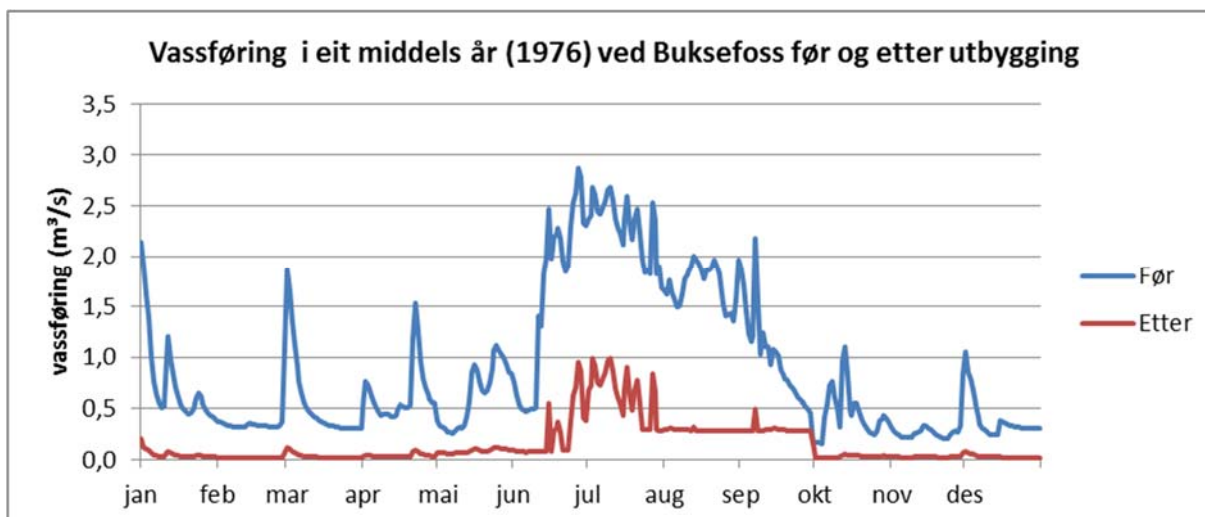


Figur 12: Vannføring vått år for og etter utbygging

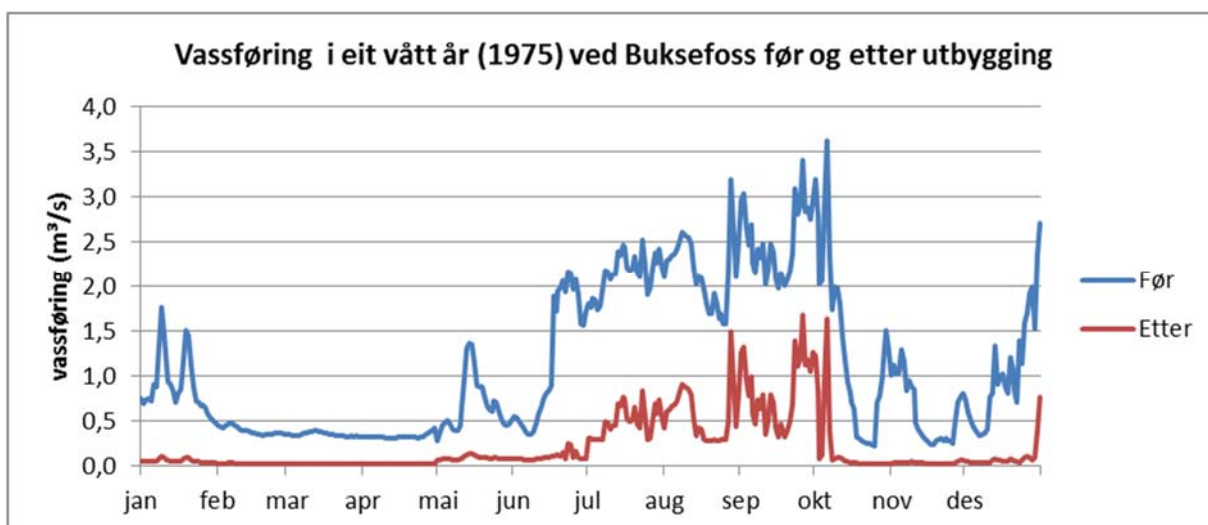
Ved Buksefoss på kote 225 moh



Figur 13: Vannføring tørt år for og etter utbygging

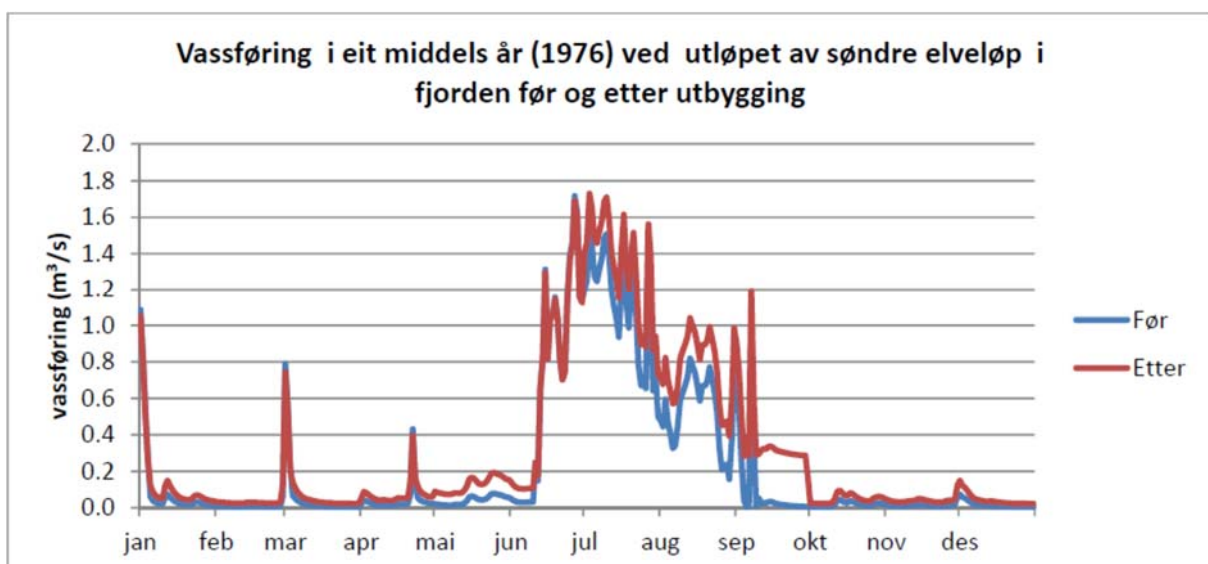


Figur 14: Vannføring middels år for og etter utbygging

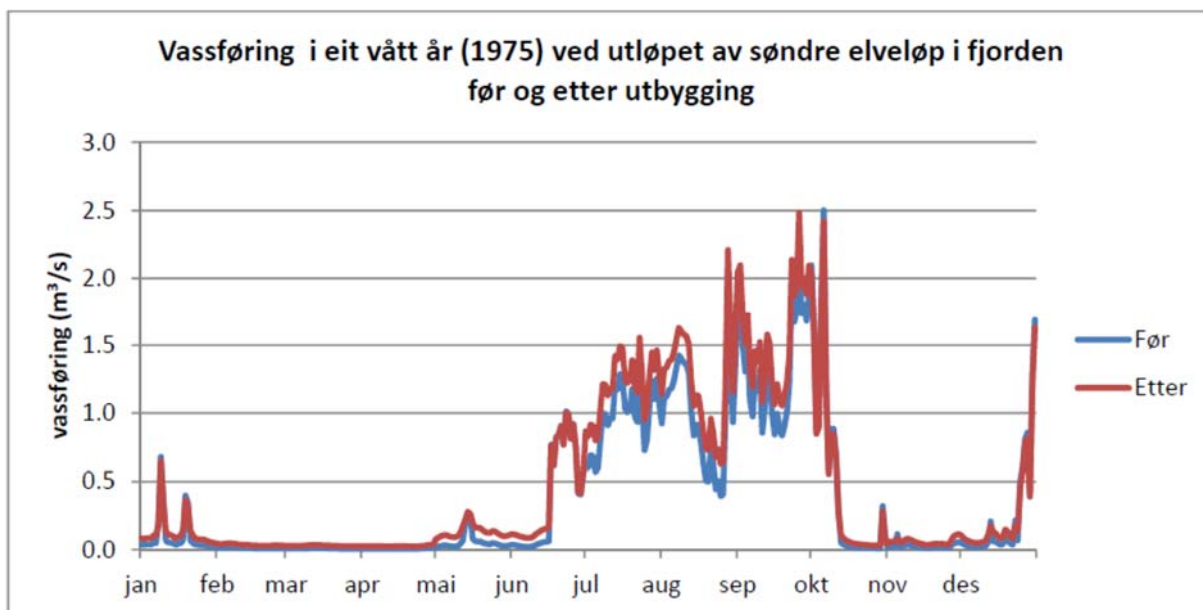


Figur 15: Vannføring vått år for og etter utbygging

Ved utløp i fjorden i søndre løp



Figur 17: Vannføring middels år for og etter utbygging



Figur 18: Vannføring vått år for og etter utbygging

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Da prosjektet ikke omfatter endring av eksisterende reguleringsmagasin er det forventet ubetydelige endringer i is, vanntemperatur og frostrøyk. Elvestrekningen mellom inntaket og avløpene er det området hvor det kan forventes endringer i vanntemperaturen i perioder med minste vannføring. Den reduserte vannføringen fører til litt høyere vanntemperaturer i og langs Tokheimselva under snøsmeltingen vår/sommer, og litt lavere om vinteren.

Mindre kaldt brevatt i begge elveløp etter en utbygging kan gi mindre kald «elvetrekk» helt lokalt ved de 2 elveløpene i sommerhalvåret. For de nederste 5/40 meter i søndre elveløp vil det bli høyere vannføring enn tidligere, og derved mer kald «elvetrekk».

3.3 Grunnvann

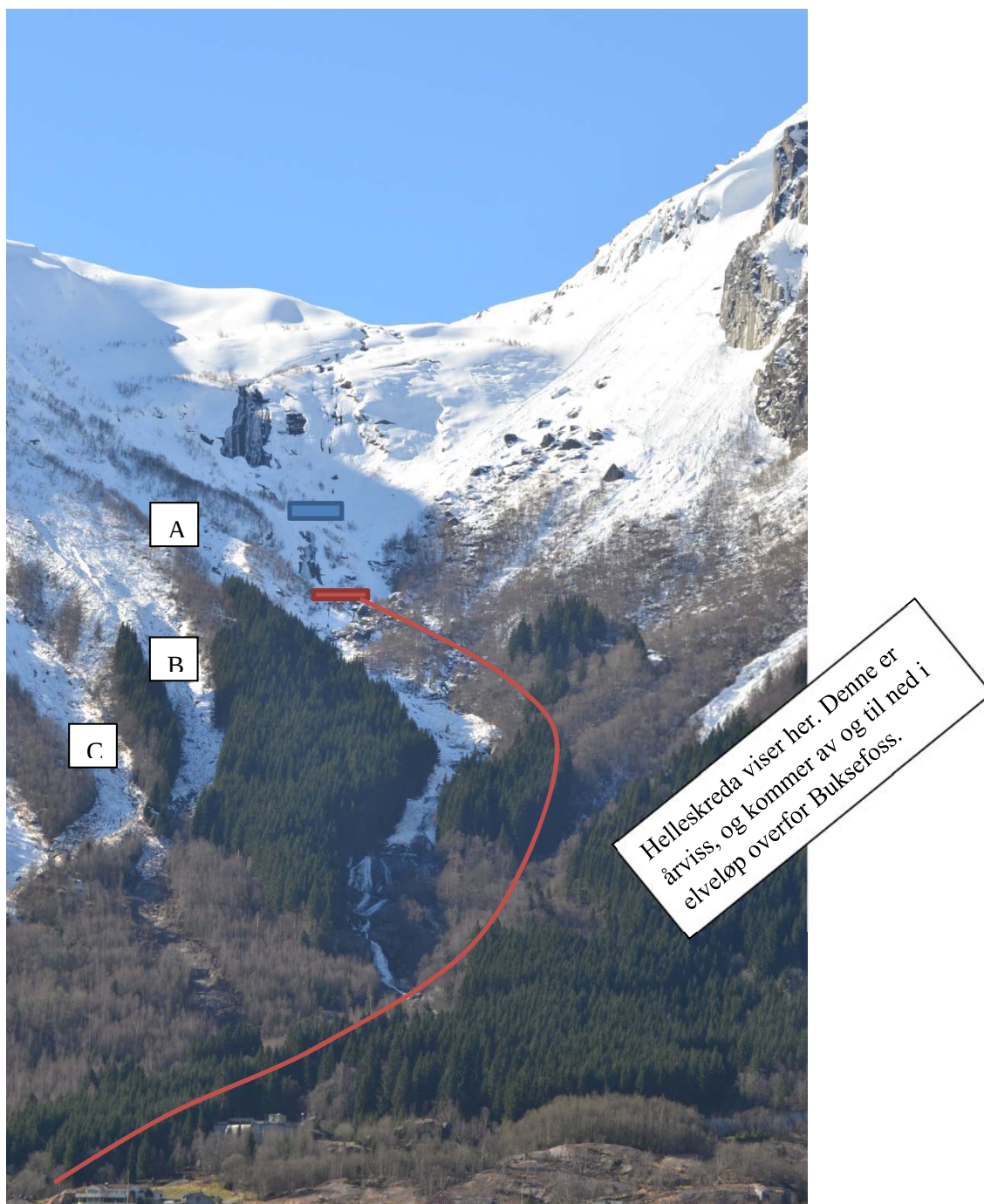
Det er ikke utført spesielle undersøkelser av grunnvannstanden i området. Generelt kan en anta at tiltaket vil ikke medføre noen vesentlige endringer i grunnvannstanden. Men en kan få mindre lokale grunnvannsenkninger der rørgrøften går gjennom løsmasser og ved kraftstasjonen.

3.4 Ras, flom og erosjon

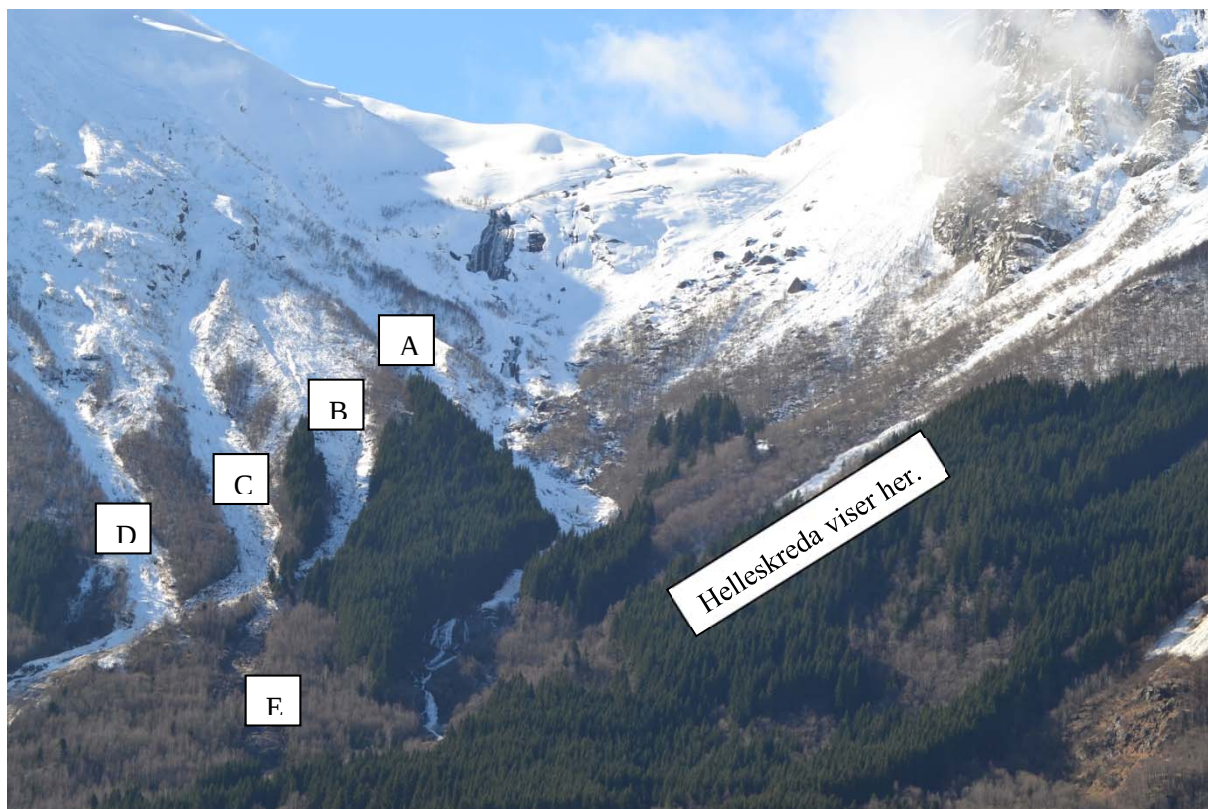
NVE sitt skredatlas er sjekket mot aktsomhetsområder og registrerte skredhendelser. Hele utbyggingsområdet ligger innenfor utløpsområde for både steinsprang og snøskred. Hele utbyggingsområdet er også markert i NGI sitt aktsomhetskart. Det er registrert flere skredhendelser på nordsiden av Tokheimselva i skredatlasen. Utførte tiltak for sikring mot skred er beskrevet i kapittel 1.5.

Tiltaksområde ligger i et område som er utsatt for årvisse snøskred, noe som viser igjen i skredvoller og andre skredforebyggende tiltak som over årene er laget i området. Siste hendelse er en del snøskred som gikk 21/3-2014, og som er beskrevet i bilder nedenfor.

I tillegg til snøskred i tiltaksområde vil tiltaket berøres av snøskred i Støladalen, som er ca. 800 m.o.h. Boliden bruker vann fra Blåvann, til å «bryte seg gjennom» snøskred i Støladalen. Dette kan da forplante seg som et sørpeskred nedover vassdraget, og kan gi driftsproblemer også for kraftverket.



Bilde over viser skredløp fra snøskred 21/3-14. Man ser her tydelig skredet som fyller elveløpet ovenfor Buksefoss. Både skred i løp A, B og C kommer fra Ruklenut, men det er kun løp A som kommer ned i Tokheimelva. Inntak og rørgate er skissert med brun farge. Alternativt inntak er markert med blå farge.



Som bildet over viser ledes skredløp B,C og D bort fra elva, mens løp A og Helleskreda går ned til elva i enkelte år. I tillegg er det skred lenger oppe, på begge sidene, som går helt ned mot planlagt inntaksplassering. I forlengelsen av løp C er det gått et jordskred E som har tatt med busker, trær og jord helt ned til søndre elveløp.

For kraftverksprosjektet vil konsekvensen av skredfaren være at man ikke har anleggsarbeid i området når det er skredfare. Inntak og rørgate må planlegges og bygges utfra det faktum at det går snøskred i området, og man kan ikke ha ettersyn med inntak i perioder med skredfare.

For Boliden sin vannforsyning vil inntaket til kraftverkene ha 2 mulige effekter:

1. Når løp A eller Helleskreda (eller andre skred mellom inntak for kraftverket og inntak for Boliden) tetter elveløpet, vil vannforsyningen nyte godt av inntak over skred.
2. Kan virke som en «propp» ved utspyling av skred i Støladalen (eller andre skred overfor inntak for kraftverket)

Man må gjøre tiltak ved utformingen av inntaket, slik at man reduserer «proppvirkningen». Dette må gjøres i detaljprosjektering. I hovedsak tenker vi oss at en lav terskel i hoved- elveløp, slik at snø og is bygger seg minst mulig opp, og mest mulig skyves over terskel. Terskel kombineres med nedsprenget «renne» som leder vann nordover til side-elveløp og til selve inntaket. Selve inntakskulpen legges sideveis for elveløpene.

Figur 5 i punkt 2.2.1 viser hvordan flommer fordeler seg over året i Tokheimselva. Som det fremgår av figuren er høst-flommer dominerende. Figur 11 i vedlegg 2 viser maksimumsvannføringen ved inntaket på kote 540 moh før og etter en utbygging. Utførte tiltak for sikring mot, og demping av flommer er beskrevet i kapittel 1.5.

Tiltaket vil ikke påvirke Tokheimselva hva erosjon angår.

3.5 Rødlistearter

Det foreligger en god del registreringer av rødlistede fuglearter i Artsdatabankens Artskart fra nedre del av influensområdet. Ved Reinene er det de siste årene jevnlig registrert stær, taksvale, gulspurv, fiskemåke og hønsehauk, alle arter med status nær truet (NT jf. Henriksen & Hilmo 2015). Fjellrype (NT) og svartand (NT) er også observert her. I strandsonen ved det sørlige utløpet er det observert sothøne (VU). Karplanten jøkulstarr (VU) er registrert ovenfor planlagt inntak. Ingen av de nevnte databasene har registreringer av rødlistearter fra selve tiltaksområdet. Alm (VU) og ask (VU) finnes spredt i tiltaksområdet og på nordsiden av elva er det en alm-lindeskog (se kapittelet om verdifulle naturtyper).

For å undersøke om det finnes ytterligere biologiske forekomster av rødlistearter i influensområdet, og forekomster som er unntatt offentlighet (rovfugler, spillplasser, floraforekomster etc.), ble det sendt brev til miljøvernabdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland, den 12. april 2012. I svar pr. e-post den 25. april 2012, ble det opplyst at det ikke foreligger informasjon om slike forekomster i influensområdet til det planlagte kraftverket.

Verken ål (VU) eller elvemusling (VU) er for øvrig kjent fra Tokheimselva. En oversikt over rødlistearter i influensområdet er gitt i **tabell 10**.

Rødlisteart	Rødlistestatus	Funnsted	Kilde
Svartand	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Fiskemåke	NT	Reinene	Artskart
Stær	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Gulspurv	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Fjellrype	NT	Reinene	Artskart
Hønsehauk	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Taksvale	NT	Reinene	Artskart
Sothøne	VU	Egne hjem	Artskart
Jøkulstarr	VU	Tokheimskardet	Artskart
Ask	VU	Vest for Tveitane	Befaring RB
Alm	VU	Vest for Tveitane	Befaring RB

Tabell 10. Forekomster av rødlistede arter (jf. Henriksen & Hilmo 2015) i influensområdet til Tokheimselva kraftverk.

I følge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bern liste II og Bonn liste I også vurderes i kapittelet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i influensområdet til Tokheimselva, og som står oppført på Bern liste II, er fossekall og linerle. Fossekall er en fugleart det er viktig å notere seg i forbindelse med vannkraftutbygginger fordi de primært er knyttet til rennende vann og ferskvannsbredder gjennom hele året. Fossekall er avhengig av åpent og rennende vann for å finne vinterføde. Av arter på Bonn liste I opptrer havørn som streiffugl. Forekomst av rødlistearter i kategori nær truet gir i følge Korbøl mfl. middels verdi.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi

Konsekvenser av tiltaket

Av de registrerte rødlisteartene er sannsynlig forekommende strandsnipe (NT) direkte knyttet til vassdragsmiljøet i tiltaksområdet. Strandsnipe kan bli negativt påvirket av redusert vannføring. Fossekall fra Bern liste II er trolig tilknyttet vassdragsmiljøet langs Tokheimselva. Den reduserte

vannføringen kan være negativt for reiretableringen for fossefall. Generelt er det vanskelig å si hvor stor vannføring fossefallet trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden. Virkningen av redusert vannføring vurderes som liten negativ for de aktuelle artene.

De øvrige rødlistede fugleartene vil kunne bli negativt påvirket av økt støy og trafikk i området i anleggsfasen. Forekomstene av alm (VU) og ask (VU) i den rike edelløvslogen vil ikke bli berørt av anleggsarbeidet.

- Tiltaket gir liten negativ virkning på rødlistearter
- Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for rødlistearter

3.6 Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

I DN's Naturbase er det ikke registrert naturtyper i tiltaksområdet. Nærmeste naturtypelokalitet er en rik edelløvslog i lia vest for industriområdet ved Eitrheim, registrert av Holtan. I området for planlagt rørgate på nordsiden av elva bestod vegetasjonen for det meste av planta gran. Det ble likevel registrert et lite parti med rik edelløvslog (F01) på befaringen, med utforming alm-lindeskog. Alm-lindeskog er i følge Fremstad & Moen en truet vegetasjonstype. Edelløvslogen var ung og liten i utstrekning, men hadde en rik karplanteflora. At den i tillegg ligger i et ellers påvirket område, bl.a. med mange granplantefelter, gjør at naturtypen er vurdert som viktig (B-verdi). Trolig er det flere restområder med rik edelløvslog videre nordover.

Lengre opp i terrenget ble det også registrert en liten bjørkeskog med høystauder (F04). Naturtypen var ikke spesielt godt utviklet, men hadde i partier et artsrikt feltsjikt og er vurdert til lokalt viktig (C). Nederst mot bebyggelsen var det for øvrig et parti med artsfattig kulturmark som fortsatt ble holdt i hevd, trolig ved slått, men denne ble ikke vurdert å tilsvare noen av naturtypene i DN-håndbok 13.

Fossen rett nedenfor planlagt inntak har et bratt fall og det ble registrert tre små fossesprøytoner (E05) nedenfor denne, mellom kote 520 og 480 moh. Kun de to nederste ble undersøkt under befaringen, den øverste var svært vanskelig tilgjengelig og ble kun observert fra avstand.

De tre fossesprøytonene var alle svært små og inneholdt mest en urterik utforming. Det var lite mosedekke på bergene i disse fossene. På bakgrunn av at fossesprøytonene var små i areal og det ble registrert få arter, er naturtypene vurdert som lokalt viktige (C-verdi). På befaringen ble det flere steder registrert vertikale bergvegger, men de var for små til å kunne kartlegges som bekekløft og bergvegg (F09). De registrerte naturtypene er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

Fossesprøytoner med urterik utforming tilsvarer den trua vegetasjonstypen fosse-eng i Fremstad & Moen. Fossesprøytonene tilsvarer også fosse-eng i NiN, en hovedtype som regnes som "nær truet" (NT) i oversikten over rødlistede naturtyper i Norge. Temaet verdifulle naturtyper er på bakgrunn av dette samlet vurdert til middels verdi.

Karplanter, moser og lav

I det følgende gis en oversikt over vegetasjonstypene (Fremstad 1997) i influensområdet og artssammensetningen i disse. Deretter beskrives generelle trekk av floraen, spesielt av lav- og mosefloraen, langs områdene som berøres av redusert vannføring og av planlagte arealbeslag.

Nedre del av influensområdet var preget av tekniske inngrep som vei, skogsbilvei, bebyggelse og flom- og skredtiltak. Vegetasjonen var derfor påvirket av hogst, av diverse arealbeslag og av innførte

treslag, først og fremst sitkagran. På nordsiden av elva var det hogstfelt, kulturmark (figur 19B) og et stort plantefelt av gran. Midt i plantefeltet var det et parti med alm-lindeskog (D4 i Fremstad 1997) registrert som naturtypen rik edelløvsog (F01). Alm (NT) var dominerende treslag i denne vegetasjonstypen, men det var også en del ask (NT) og selje. Ovenfor plantefeltet var bjørk dominerende treslag på nordsiden av elva, og vegetasjonstypene vekslet i mellom blåbærskog (A4), småbregneskog (A5), storbregneskog (C1) og høystaudeskog (C2). På sørsiden av elva i nedre del var det også plantefelter av gran og ellers blåbærskog med bjørk i tresjiktet og ung gjengroingskog av gråor- og selje nederst mot vegen.

I feltsjiktet i alm-lindeskogen ble det registrert junkerbregne, skogsalat, falkbregne, gauksyre, myske, skogøryrkvein, skogsvinerot, stankstorkenebb, trollbær, trollurt og vårerteknapp. I tillegg ble det registrert enkelte arter som indikerer noe kulturpåvirkning. Dette gjelder kvassdå og geitrams. Palmemose og broddfagermose ble registrert i bunnsjiktet. Det var lite død ved i edelløvsog, men der det opptrådte, ble følgende lavarter registrert på dette substratet: stubbesyl, Micarea prasina og Lepria membranacea. Det var ellers svært lite epifytter på trærne i hele tiltaksområdet. I høystaudeskogen med bjørk ble det blant annet registrert hengeaks, skogsvinerot, trollbær, bringebær, kranskonvall og liljekonvall i feltsjiktet. Det var også innslag av andre treslag som selje, hassel og rogn. I de øvrige vegetasjonstypene som er nevnt ovenfor ble det kun registrert typiske arter i feltsjiktet jf. Fremstad.

De meste av bergene var blankskurte og hadde få lav- og mosearter. Kryptogamfloraen nær og delvis nedsenket i elveløpet bestod av fuktighetskrevede arter som mattehutremose, rødmesigmose, klobekkemos og kildemose. Knippegråmose ble registrert på noe tørrere berg. Disse artene ble også registrert i fossesprøytonene, i tillegg til karplanter som smyle, fugletelg og rosenrot.

Artsmangfoldet i tiltaksområdet er ikke spesielt stort i regional målestokk. Totalt sett vurderes likevel karplante-, mose- og lavfloraen å ha middels verdi, fordi det er en del variasjon både i substrater, vegetasjonstyper og naturtyper i tiltaksområdet.

Fugl og pattedyr

Influensområdet har en del variasjon i habitater. Det finnes imidlertid ingen registrerte viltforekomster eller områder i DN's Naturbase fra influensområdet. I et foreløpig utkast til viltrapport for Odda er Eitrheimsli nord for Tokheim avgrenset som et viktig område for hvitryggspett. Området er grovt avgrenset, men ligger omtrent i samme område som den rike edelløvsog registrert av Holtan og utenfor influensområdet. Av hjortevilt er hjort og rådyr vanlige i influensområdet. Øvrige pattedyr som er vanlige i Odda antas også å forekomme i influensområdet.

I Artskart er det flere registreringer av fugl fra nedre del av tiltaksområdet. Fuglefaunaen består for det meste av vanlige og vidt utbredte arter, men også noen relativt sjeldne arter (se avsnitt om rødlistearter). Den korte avstanden mellom fjord og fjell, med en del variasjon i habitater (skog, gjengroende kulturlandskap osv.), gjør at fuglefaunaen er relativt mangfoldig i dette området. Dette tilsier middels verdi for fugl og pattedyr.

Oppsummering verdi

Middels verdi for alle deltema, gir middels verdi for terrestrisk miljø.

- Temaet terrestrisk miljø har middels verdi

Konsekvenser av tiltaket

Verdifulle naturtyper

Ingen av de registrerte naturtypene vil bli berørt av anleggsarbeidet. Fossesprøytsoner dannes der det er bratt helning og høy nok vannføring til at det blir fossesprøyt. Den reduserte vannføringen vil derfor være negativ for fossesprøytsone (F05). Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på temaet verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

Tiltaket medfører lavere vannføring i store deler av vekstsesongen, noe som gir et tørrere lokalklima langs elva. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer, er mangelfull. Redusert vannføring medfører at fuktighetskrevende lav- og mosearter som finnes langs elva reduseres i mengde. Andersen & Fremstad diskuterer at en annen negativ virkning av redusert vannføring er at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres på tørrlagte arealer. Artssammensetningen kan dermed endre karakter ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevende artene. Noen sjeldne arter nær bekker og elver kan være pionérarter. Dette er ofte konkurransesvake arter som etablerer seg på nylig blottlagte substrater, som langs elveløp. Habitatene oppstår gjerne når elva skurer bort etablert vegetasjon ved store flommer. Hyppigheten av slike flommer vil bli redusert.

I tillegg vil tiltaket medføre en del arealbeslag. På sikt vil rørgaten revegeteres, men inntak, kraftstasjoner og permanente adkomstveier er varige arealbeslag. Den negative virkningen av tiltaket på karplante-, mose- og lavfloraen vurderes som middels.

Fugl og pattedyr

Terrenginngrep fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Artene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdet, er alle vanlig utbredte i regionen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på faunaen. For virkninger på rødliste-arter, og arter på Bern liste II, se eget kapittel om rødlistearter. Samlet vurderes virkningen for fugl og pattedyr å være liten negativ.

Samlet konsekvensvurdering

Tokheimselva kraftverk vurderes å gi middels negativ virkning for verdifulle naturtyper, middels negativ virkning på karplanter, moser og lav og liten negativ virkning på fugl og pattedyr.

- Tiltaket gir middels negativ virkning på terrestrisk miljø
- Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for terrestrisk miljø

3.7 Akvatisk miljø

Verdifulle lokaliteter

DN-håndbok 15 om kartlegging av ferskvannslokaliteter henviser videre til DN-håndbok 13 om naturtyper. Tokheimselva kan ikke klassifiseres som noen av ferskvannstypene i DN-håndbok 13, men elveløp er vurdert som en "nær truet" naturtype. I dette tilfellet er vassdraget allerede regulert og har en redusert tilstand. Verdifulle lokaliteter vurderes derfor til liten til middels verdi.

Fisk og ferskvannsorganismer

Tokheimselva har sin opprinnelse i Blåvatnet, og renner derfra i østlig retning med utløp i Sørfjorden ved Tokheim. Elva renner på aktuell strekning uten store svinger, men deles i to løp nedover mot Sørfjorden ca. ved høydekote 200 m. I det nordre elveløpet er det etablert en inntaksdam ved høydekote 135 moh. Elveløpet lengst sør er flomsikret på de nederste 300 meterne.

Fra planlagt inntak og ned til ca. kote 55 moh er det svært bratt, og elva renner for det meste over store blankskurte berg. Inne i mellom er det blokker og steiner, men det er tydelig at det går flommer i elva som tar med seg det meste av løsmasser i elveløpet. Fra kote 55 moh flater terrenget ut, og fra dette partiet og ned til veien ved fjorden, er elva flomsikret med store voller langs sidene og betongmurer. Elveløpet er i nedre del plastret og tilrettelagt med store steiner.

I følge Samla Plan rapport for Tokheimselva er Blåvatnet fisketomt. Men i følge Artskart er ørret registrert i Blåvatnet. Dette er trolig fisk som er satt ut. Noe fisk kan slippe seg ned i Tokheimselva. I følge grunneier Oddvin Tokheim er det en liten bestand med ørret mellom Buksefoss og Bolidens inntaksmagasin. De nederste 300 meterne av elva er tilgjengelig for fisk fra Sørfjorden, men elveløpet er på det meste av denne strekningen plastret og er lite egnet som leve- og oppvekstområde for fisk. Kun de nederste 20 meterne av elva har naturlig substrat med steiner og grov grus. Elva er ca 12 meter bred på dette partiet noe som gir et areal på 240 m². Med gode forhold for smoltproduksjon kunne totalproduksjonen kommet opp i 70-80 smolt per år, noe som er for lite til å regnes som egen bestand. Siden Tokheimselva domineres av smeltevann og har svært lave temperaturer langt utover sommeren, blir fiskeproduksjonen liten, smoltproduksjonen tilnærmet ubetydelig og utelukkende av sjøørret.

Det er ikke forhold som tilsier at influensområdet har verdier for andre ferskvannsorganismer ut over det som er vanlig for tilsvarende elver i regionen. Verken ål (CR) eller elvemusling (VU) er kjent fra Tokheimselva (se også kapittel om rødlistearter). Status for elvemusling i Hordaland er godt kjent.

- Temaet akvatisk miljø har liten til middels verdi

Konsekvenser av tiltaket

Fra kote 5/40 m og ned til utløpet vil det søndre elveløpet få noe mer vannføring, men nedstrøms inntaket ved kote 540 m og ned til kote 5/40 m blir vannføringen betydelig redusert. Dette vurderes å være negativt for naturtypen elveløp og for fisk og ferskvannsorganismer. Det er ikke ventet å finne andre ferskvannsbiologiske organismer av spesiell verdi her. Redusert vannføring i sommersesongen vil gi noe redusert produksjon og kan gi noe endret artssammensetning av bunndyr på berørt strekning. Fra kote 5 meter og ned til utløpet i sjø vil det sørlige elveløpet få økt vannføring. Etablering av rørgate vil medføre noe graving i nedre del av elveløpet i anleggsfasen. Tiltaket vurderes å ha middels negativ virkning på akvatisk miljø.

- Tiltaket gir middels negativ virkning på akvatisk miljø
- Liten til middels verdi og middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for akvatisk miljø

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Tokheimselva er ikke et vernet vassdrag, og er heller ikke del av et nasjonalt laksevassdrag.

Konsekvenser av tiltaket

- Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0)

3.9 Landskap og større områder med urørt preg

Dagens situasjon – landskap

De regionale karaktertrekkene som skiller de ulike landsdeler og regioner fra hverandre er forårsaket av naturgeografiske og kulturelle prosesser. Influensområdet ligger i "Landskapsregion 23 Indre bygder på vestlandet" og strekker seg opp mot "Landskapsregion 15 Lågfjellet i Sør-Norge" (Puschmann 2005,

Elgersa & Asheim 1998). Hele nedbørsfeltet ligger over tregrensen og faller inn i sårbare høyfjellsområder. Fjordlandskapet, med dypskårne fjorder, bratte fjell med islett av kulturlandskap er unike i nasjonal målestokk, og har stor verdi. Veistrekningen mellom Kinsarvik og Tyssedal er en av 18 utvalgte strekninger til prosjektet Nasjonal Turistveg, som skal vise frem det ypperste av norsk natur (www.turistveg.no).

Sørfjorden er på en regional skala en smal fjordarm med et rikt jordbruksland, dominert av fruktdyrkning i områdene ned mot fjorden. Lenger opp er fjellsidene skogkledd, og strekker seg opp mot høyfjellandskapet på toppene. På vestsiden av fjorden strekker Folgefonna seg helt fram og gir sterke inntrykk. Sørfjorden er den del av Hardangerfjorden der kontrasten mellom fruktbare bygder og evig snø er sterkest.

Landskapet i influensområdet kan deles i to landskapsrom. Det nedre landskapsrommet består av bostedet Tokheim, med tett bebyggelse, noe kulturlandskap, og riksvei 550 langs fjorden. Det øvre landskapsrommet (ca. fra høydekote 90 moh og opp mot planlagt inntak) er den bratte skogkledde lia vest for Tokheim, som øverst ender i Tokheimsskardet. Tokheimselva er et middels markert landskapselement på aktuell strekning, og da først og fremst i øvre del der elva renner over et stort sva (figur 19B).

Det vide landskapsrommet har relativt gode kvaliteter med mangfold i form, farge og tekstur. De bratte fjellsidene og den smale fjorden skaper kontraster og sterke inntrykk. I fylkesdelplanen for småkraftverk i Hordaland har influensområdet stor verdi både som fjordlandskap og sårbart høyfjellsområde. Samtidig er det nære landskapet i tiltaksområdet sterkt påvirket av inngrep (figur 19C), som også er synlig i det vide landskapsrommet. Sett i forhold til andre deler av Sørfjorden som er mindre berørt av tekniske inngrep, vurderes derfor influensområdet å ha stor til middels verdi, klasse A2-B2.

Landskap har stor til middels verdi.

A:



B:



C:



Figur 19: A: Oversikt over landskapet ved Tokheim (kilde: norgei3d.no). B: Fra veien er Tokheimselva mest synlig i øvre del, der elva renner over et stort sva. C: En del inngrep preger landskapet, som stienvoller langs nedre del av elva. Foto: Linn Eilertsen.

Konsekvenser av tiltaket

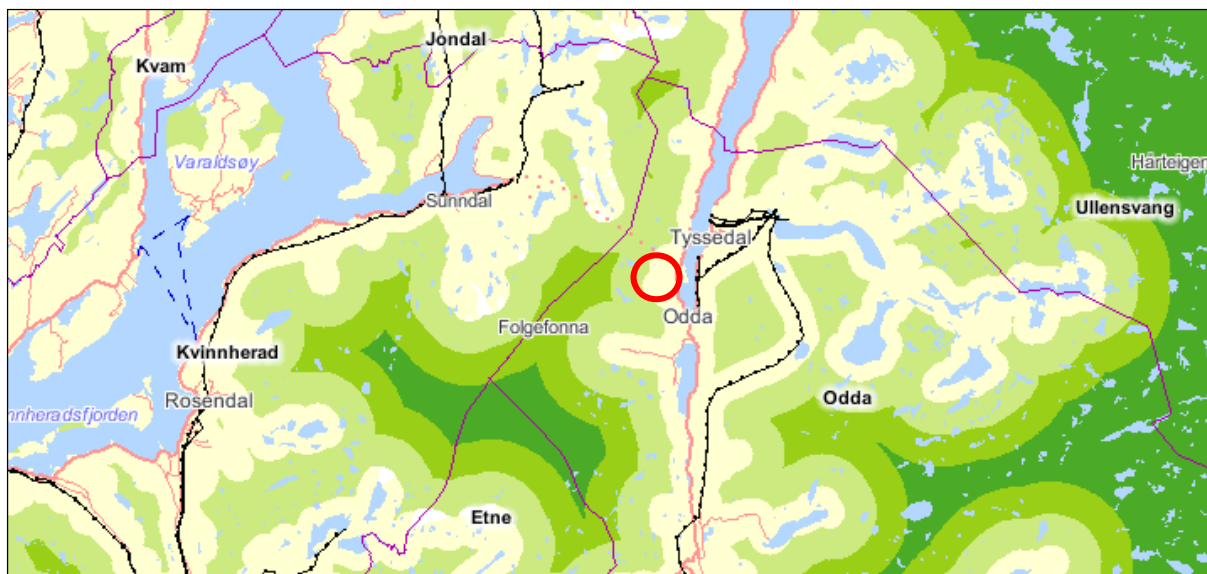
Tokheimselva har på mesteparten av aktuell strekning et begrenset innsynsområde. Det er tett skog inntil elva helt opp til planlagt inntak, og det er kun over dette området at vannstrengen er særlig synlig fra avstand. I øvre del (ovenfor inntak) renner elva over et stort sva (Stølaberget) og nedenfor svaet dannes en foss. I dette partiet framstår elva som et middels markert landskapselement. Den reduserte vannføringen (nedenfor inntak) vil virke inn på landskapsinntrykket og ha negative virkninger for landskapsopplevelsen.

De tekniske inngrepene vil bli synlige i det store landskapsrommet. Tiltaksområdet er bratt og både fra motsatt side av fjorden og fra nedre del av tiltaksområdet har man god oversikt oppover fjellsiden, og rørgaten vil bli synlig på det meste av strekningen. Skogen rundt vil skjerme inngrepet til en viss grad, og på sikt vil rørgaten revegeteres. Inntaket og de to kraftstasjonene med adkomstveier skaper små varige arealbeslag i landskapet. Samlet forventes tiltaket å ha middels negativ virkning på landskap.

- Tiltaket gir middels negativ virkning på landskap
- Stor til middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--)

Dagens situasjon – større sammenhengende naturområder med urørt preg

Folgefonna og fjellene rundt er det nærmeste større sammenhengende naturområdet med urørt preg. Figur 20 viser hvordan tiltaket er plassert i forhold til dette området.



Figur 10. Rød sirkel viser omtrentlig plassering av kraftverket i forhold til større sammenhengende naturområder med urørt preg. De større sammenhengende naturområdene er her vist i form av INON-soner som sist ble oppdatert i 2013 (kilde: <http://inonkart.miljodirektoratet.no/inon/kart>)

Alle de tekniske inngrepene er planlagt i naturområder som er mer eller mindre påvirket av inngrep, både i form av bebyggelse, skogsbilveier og plantefelt av gran. Blåvatn er allerede regulert, så verken inntaket som arealbeslag, eller den reduserte vannføringen i elva, kan sies å ha virkning på større sammenhengende naturområder med urørt preg.

- Tiltaket gir ingen virkning på større sammenhengende naturområder med urørt preg.

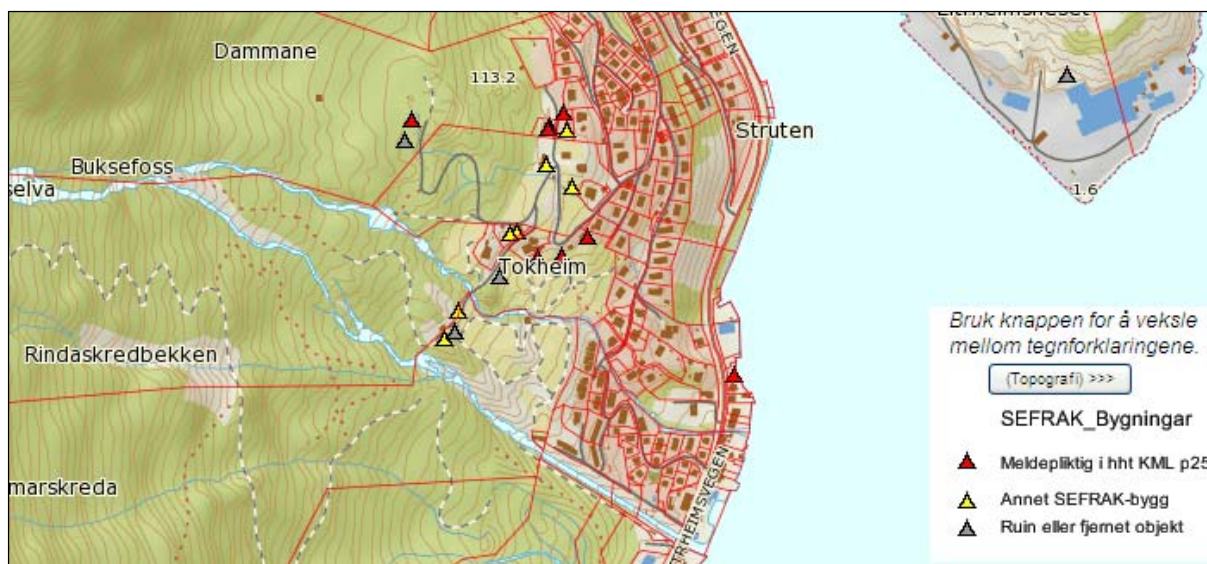
3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Dagens situasjon

I Odda kommune er det 96 freda kulturminner mest av arkeologisk karakter, og kullframstillingsanlegg den største gruppen, men veianlegg er også betydelige grupperinger. Søk på www.kulturminnesok.no ga ett treff på freda kulturminner i influensområdet, en gravrøys ved Eigne Heim som ble gravd opp i 1910 og som ikke ble gjenfunnet ved kontroll i 2007. Ellers finnes det en god del SEFRAK-bygninger i tiltaksområdet (figur 21). I brev datert den 12.april 2012 ble Hordaland fylkeskommune forespurt om informasjon om disse og eventuelle andre kulturminner/SEFRAK-registreringer som ikke er tilgjengelige fra de nevnte databasene. I svarbrev av 18. juni 2012 opplyser fylkeskommunen at det ikke er kjent at det finnes andre registreringer i influensområdet og at de ønsker å gjennomføre en kulturminneundersøkelse i tiltaksområdet.

Det vurderes å være potensiale for ytterligere funn av kulturminner i tiltaksområdet og basert på kjent kunnskap vurderes temaet kulturminner og kulturmiljøer å ha middels verdi.

- Kulturminner og kulturmiljø har middels verdi



Figur 21: SEFRAK-bygninger i nedre del av influensområdet.

Konsekvenser av tiltaket

Flere av de registrerte SEFRAK-bygningene kan tenkes å bli berørt av de tekniske inngrepene. Det gjelder spesielt rørgaten i partiet mellom de to elveløpene i nedre del av elva. Virkningen av tiltaket vurderes som middels negativ.

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

3.11 Reindrift

Dagens situasjon

Det er ikke reindrift i influensområdet.

Konsekvenser av tiltaket

Tiltaket har ingen virkning på reindrift.

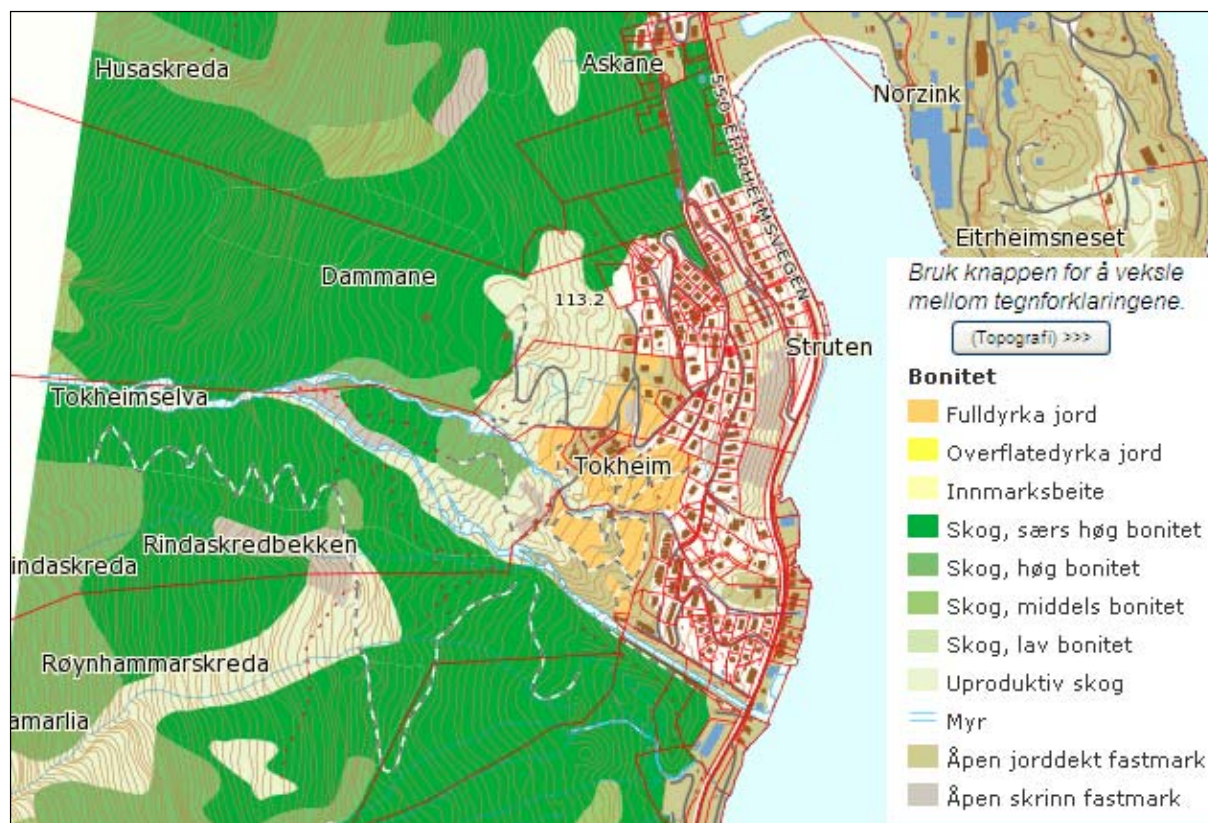
- Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0)

3.12 Jord- og skogressurser

Dagens situasjon

Jordressurser

I tiltaksområdet er det svært små arealer i Tokheim med fulldyrka jord (figur 22). På disse arealene drives i dag produksjon av epler. I følge Statens vegvesens håndbok 140 (2006) skal fulldyrka jord vektas med 5 poeng. Videre regnes jordsmonnkvantiteten som godt egnet (4 poeng), driftsforholdene er lettbrukt (5 poeng) og arealene er små (1 poeng). Samlet gir dette jordbruksarealer i kategorien 9-15 poeng, som gir liten til middels verdi.



Figur 22: I tiltaksområdet er det for det meste skog av svært høy og høy bonitet, men også enkelte partier med uproduktiv skog. Når det gjelder jordbruksarealer er det et en del fulldyrka jord i øvre del av Tokheim.

Skogressurser

Skogen i tiltaksområdet består i stor grad av planta gran og blåbærskog med bjørk i tresjiktet. I tillegg finnes små partier med edelløvskog. Skogen har generelt høy bonitet og egner seg for skogbruk. Det er også tilrettelagt med enkelte skogsbilveier, men disse er lite egnet til å drive helmekanisert skogsdrift (figur 23). Det er derfor lite aktiv skogbruksdrift i tiltaksområdet i dag. Driftsforholdene vurderes som noe vanskelige, men siden skogen har høy bonitet vurderes skogressursene å ha middels verdi.

- Jord- og skogressurser har middels verdi



Figur 23: Gammel landbruksvei og plantefelt av gran nord for Tokheimselva. Foto: Linn Eilertsen.

Konsekvenser av tiltaket

De tekniske inngrepene vil ikke berøre dyrka mark som er i drift. Den planlagte rørgaten og adkomstveien til øvre kraftstasjon vil derimot medføre en god del hogst av skog av høy bonitet. Selv om tiltaket medfører en god del hogst, vil en oppgradering og utvidelse av skogsbilveien på nordsiden av elven gi lettere tilgang til skogen for grunneiere. Tilnærmet ingen virkning for jordressurser og ingen til liten positiv virkning for skogressurser gir ingen virkning for jord- og skogressurser.

- Tiltaket gir ingen virkning for jord- og skogressurser
- Middels verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0)

3.13 Ferskvannsressurser

Dagens situasjon

Elva er fra før utnyttet til ferskvannforsyning til Boliden Odda AS, og Blåvatn er reguleringsmagasin. Det er etablert en inntaksdam ved kote 135 moh. Vannkvaliteten er ikke undersøkt i forbindelse med dette prosjektet, men den vurderes å være av middels til god kvalitet, siden det på det meste av strekningen ikke er utslipp fra verken industri eller jordbruk. Elva er også egnet til kraftproduksjon, selv om deler av vannet allerede er utnyttet til industriformål.

18 husstander på Tokheim i dag får urensset drikkevann fra Bolidens vannforsyningsanlegg. Odda kommune arbeider med ny vannforsyning fra Askabekken på Tokheim, der vann fra Tokheimsdammen er tiltenkt å være reservevannkilde. Kraftverksutbygging vil hensynta overstående bruk av vann, og det kan også være synergier mellom kraftverk og vannverk.

- Ferskvannsressurser har middels verdi

Konsekvenser av tiltaket

Tokheimselva har allerede redusert vannføring og det er knyttet vannforsyningsinteresser til elva. Det planlagte kraftverket vil ikke komme i konflikt med vannforsyningsinteressene, da det planlegges å ha en minstevannføring fra øvre kraftstasjon som tilsvarer Bolidens vannbehov, og å utnytte det vannet som blir til overs i den nedre kraftstasjonen. Tiltaket medfører noe graving for eksempel i forbindelse med etablering av vannvei, noe som kan påvirke vannkvaliteten i anleggsperioden. I driftsperioden vil redusert vannføring også være noe negativt for vannkvaliteten i nedre del, da det i dette partiet trolig er noe avrenning fra bebyggelse og dyrka mark. Siden det ikke er knyttet vannforsyningsinteresser til nedre del av elva, vurderes redusert vannføring i driftsperioden å ikke ha virkning for vannforsyningsinteresser. Virkningen for ferskvannsressurser totalt sett blir vurdert som liten negativ, da først og fremst på grunn av faren for tilførsler i anleggsfasen.

- Tiltaket gir liten negativ virkning på ferskvannsressurser
- Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)

3.14 Brukerinteresser

Dagens situasjon

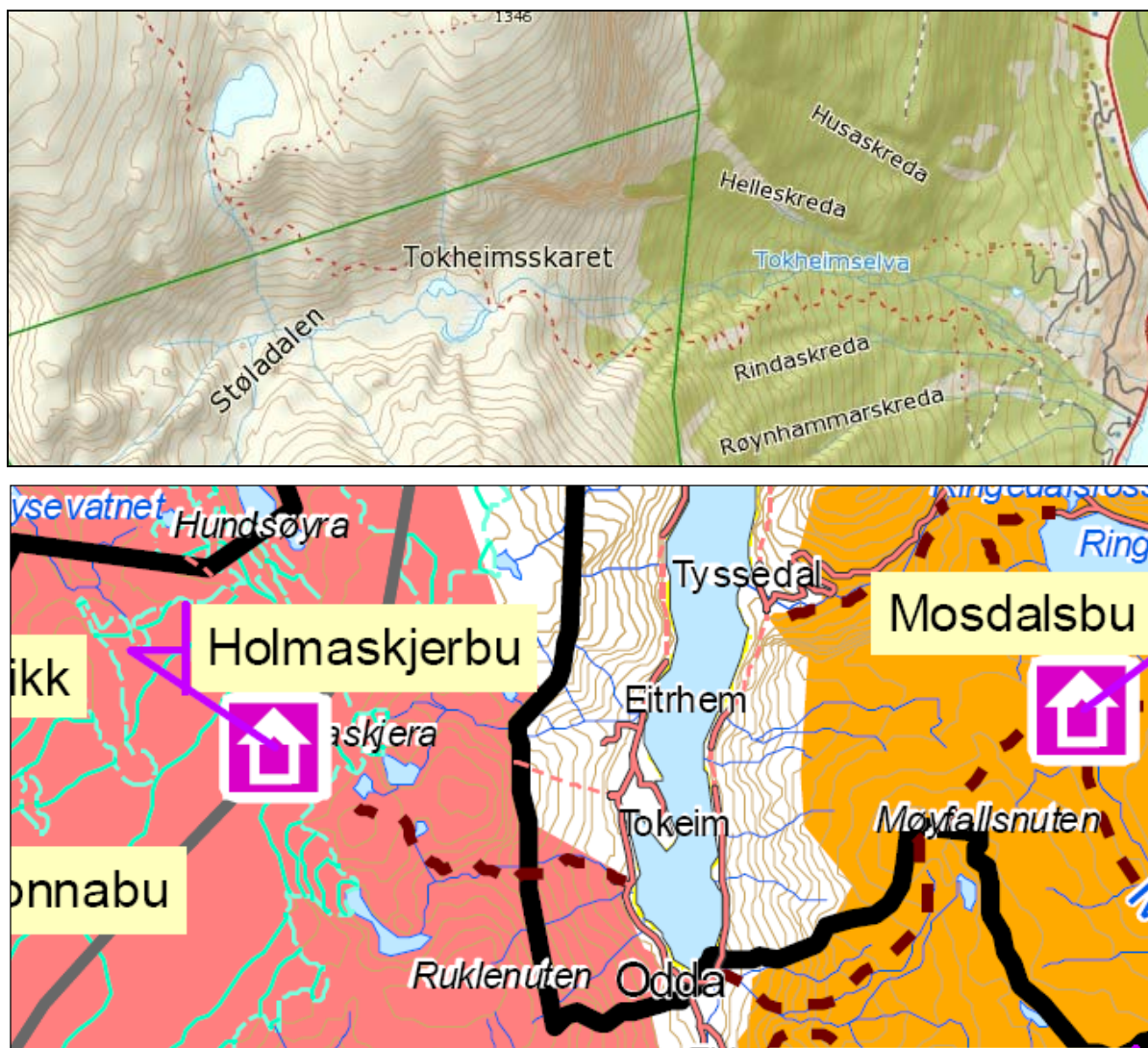
I Odda kommune er det mange muligheter og flere store attraksjoner når det gjelder friluftsliv. Hardangervidda nasjonalpark i øst og Folgefonna nasjonalpark i vest er to nasjonalt viktige områder med tanke på landskap, naturmiljø og friluftsliv. Influensområdet er tilrettelagt med tursti (figur 24), kalt Turistveien, som går opp på høyfjellet og inn på Folgefonna til Holmaskjerbu langs sørsiden av elva, med utgangspunkt fra Tveite (båthavna). Her er tilrettelagt med parkeringsplass og informasjonskilt. Stien kalles Turistveien fordi den opprinnelig ble tilrettelagt for turister av DNT under Oddas storhetstid som reisemål på slutten av 1800-tallet og begynnelsen av 1900-tallet. Stien går relativt nær elva flere steder, men krysser ikke elva før ovenfor planlagt inntak. Buksefoss og fossen ved Tokheimsskardet har opplevelsesverdi for turgåere.

Turistveien er berørt av inngrep langt forbi den strekningen den går innenfor influensområdet. Som hovedsaker nevnes:

- Kanalisering i elveløpet i Støladalen, kanalisering og ledemurer ved Buksefoss (ca. kt. 225), samt magasin og vanninntak ved Tokheim (ca. kt. 135).
- Fra vanninntaket og opp til Blåvatn er det dessuten nedgravd/nedsprengt signal- og strømkabler. Kabeltraseen ligger for det meste på sørsiden av Tokheimselva og krysser Turistveien mange steder. Denne er merket med treplugger med blykappe. På sydsiden av Stølsberget ligger kablene i dagen beskyttet av et jernprofil, flere steder godt synlig inntil Turistveien.

Influensområdet har kvaliteter når det gjelder naturmiljø og landskap, men er samtidig preget av flere inngrep som bebyggelse og bilvei i nedre deler og plantefelt av gran, små hogstfelt og skogsbilveier i øvre deler. Langs elva er det etablert inntaksdam, en betongmur og flomsikringstiltak. Det er få andre friluftsinntak i influensområdet. På grunn av skredfare er området lite egnet til skigåing. Det drives ikke sportsfiske i elva, og lite jakt. Friluftsmulighetene er lite varierte, men influensområdet er godt tilrettelagt, har en god del bruk og har lange tradisjoner for turgåing. I Hordaland sin fylkesdelplan for småkraftverk (2010) ligger store deler av influensområdet innenfor friluftsområder av stor verdi (figur 24).

- Brukerinteresser har stor verdi



Figur 24: Øverst: Kart som viser turløypa langs sørsiden av Tokheimselva. Nederst: Utdrag fra verdikart for friluftsliv i fylkesdelplanen for små vannkraftverk i Hordaland (2010), der deler av influensområdet faller inn under områder med stor verdi (rosa farge).

Konsekvenser av tiltaket

I anleggsperioden blir det økt støy og trafikk i influensområdet til det planlagte kraftverket, samt flere tekniske inngrep i landskapet som rørgate, inntak, riggområder, anleggsveier og to kraftstasjoner. De tekniske inngrepene vil ikke medføre barrierer som blir til hinder for friluftslivet på sikt. I anleggsperioden vil vilt trolig sky området, men siden det i svært liten grad drives jakt i influensområdet har dette ingen virkning. I driftsperioden vil den reduserte vannføringen i elva være noe negativt for friluftsopplevelsen. Det meste av ferdselen skjer langs stien på sørsiden av elva opp mot Holmaskjerbu, mens det meste av inngrepene skjer på nordsiden av elva. Elva er kun synlig fra stien noen få steder på grunn av tett skog, men etter hvert som man kommer over tregrensen er elva en viktig del av opplevelsverdien i influensområdet.

Influensområdet er allerede svært påvirket av inngrep og tiltaket vil i liten grad være til hinder for utøvelse av friluftsliv. I hovedsak er de negative virkningene for brukerinteresser knyttet til redusert vannføring og dermed noe redusert opplevelsverdi i influensområdet. På bakgrunn av dette vurderes den negative virkningen for brukerinteresser å være liten til middels negativ.

- Tiltaket gir liten til middels negativ virkning på brukerinteresser
- Stor verdi og liten negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--)

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Kraftproduksjon

Tiltaket vil produsere om lag 26,5 GWh ny fornybar energi, som utgjør strømbehovet til 1325 husstander.

Tiltaket vil også bidra til å oppnå politiske mål om realisering av ny fornybar energi.

Klima

Tokheimselva kraftverket tilfører kraftsystemet 26,5 GWh med ny fornybar el-kraft. Om man forutsetter at ny fornybar kraft erstatter annen kraft i det europeiske kraft-systemet vil man kunne beregne en reduksjon i CO₂-utslipp. Det vil også redusere andre utslipp som vi ikke har drøftet her.

Verdiskaping

Om man forutsetter at summen av strømpris og grønne sertifikater er 50 øre/kWh vil årlige inntekter være i underkant av 14 millioner.

- For Grunneiere
Overskudd fra småkraftverk øker egenkapitalen lokalt og øker dermed lånemulighetene som gir anledning til å bygge ut annen virksomhet i bygdene. Dersom det bygges ut 20 TWh med småkraft kan overskuddet fra disse ha en verdi tilsvarende hele landbruket i dag.
- Ringvirkninger
Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås har gjennomført et prosjekt for å kartlegge verdiskapningen ved småkraftutbygging (Aanesland og Holm, 2009), og der ble effekten av lokale ringvirkninger fra denne type prosjekter beregnet. Basert på studier av 22 småkraftverk er de lokale ringvirkningene beregnet til 60 øre i tillegg til hver krone grunneier får i overskudd fra et småkraftverk. Det sies følgende avsnitt i sammendraget (sitat):

"Falleien har en indirekte virkning (ringvirkning). Falleien har en inntektsmultiplikator på omkring 0,6. Det vil si for hver krone eier mottar i falleie, øker dette den samlede inntekten i kommunen med 1,6 kroner. Falleien øker egenkapitalen og øker dermed lånemuligheten som gir anledning for å bygge ut annen virksomhet i bygdene."
- Skatter
Odda kommune vil få eiendomsskatt av kraftverkene, og øket skatteinngang grunnet høyere aktivitet på de respektive bruk. Staten vil få skatter fra overskudd og fall-leie.

Boliden

Boliden bruker i dag Tokheimselva som primærforsyning av ferskvann. Ved en utbygging av kraftverk vil det være rimelig å dele på vedlikeholdskostnader til reguleringsanleggene. Dette vil, i så fall, redusere Bolidens kostnader for drift.

Ved utbygging av kraftverk vil man unngå problemer fra flere skredløp som vannet må passere mellom inntaket og Buksefoss, ved at vannet ledes forbi disse skredløpene i rør. Dette vil være med å sikre ferskvanns-forsyningen til Boliden.

Skogbruk

Bedring av vegnett ved utbygging, samt felles bruk av taubane vil vesentlig bedre lønnsomheten av uttak av hogstmoden skog i området.

3.16 Kraftlinjer

Kraftverkene er planlagt koblet til 12 kV nett via transformatorboks ved Egne hjem. Kabel vil legges i veiskulder og vil bli om lag 150 m lang. Dette vurderes å ha ubetydelige konsekvenser.

3.17 Dam og trykkrør

Dambrudd

Inntaksdammen vil bli opp til 2,0 meter høy, og damkronen om lag 20 meter lang. Ved et eventuelt dambrudd vil dette gi en bruddvannføring på 135 m³/s. Ut fra en subjektiv vurdering vil elven ikke være i stand til å håndtere en slik vannmengde. En må derfor påregne terrengskader langs øvre deler av elven ved et eventuelt dambrudd, etter hvert vil bruddvannføringen fordrøyes. Skaden som kan oppstå vil begrense seg til egen eiendom.

Rørbrudd

Røret vil bli nedgravd, og ved ett rørbrudd vil vannet renne tilbake til elven. Ved nedre kraftstasjon vil trykket være 500 meter, og ett rørbrudd vil kunne gi skader for nærområdet til kraftstasjonen. Et brudd på trykkrøret vil kunne få konsekvenser for tredje person, og trykkrøret vil derfor klassifiseres i relevant sikkerhetsklasse.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløsninger

Det foreligger et utbyggingsalternativ for Tokheimselva kraftverk, med inntak ved kote 640 m, ellers samme planer for vannvei og kraftstasjoner. Dette vil medføre at ytterligere 150 meter av elvestrekningen vil bli fraført vann. Selv om inntaket ved 640 moh blir nedenfor det største og mest markerte fossefallet i Tokheimselva (figur 25), vil virkningen av dette alternativet være noe større negativt for landskap og brukerinteresser enn for inntaket ved høydekote 540 m.



Figur 25: Blå sirkel markerer hovedalternativ for inntak ved høydekote 540 m. Gul sirkel er alternativ for inntak ved høydekote 640 m. Begge inntakene ligger nedenfor det største fossefallet i Tokheimselva.

3.19 Samlet vurdering

En oversikt over verdi, virkning og konsekvens for de ulike temaene er oppgitt i tabell 11.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Akvatisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Verneplan for vassdrag/ nasjonale laksevassdrag ▲	----- -----			----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Inngrepsfrie natur- områder	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Landskap	----- -----		▲	----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Kulturminner og kulturmiljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Jord- og skogressurser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Ferskvannsressurser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Brukerinteresser	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Middels negativ (--)
Reindrift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)

Tabell 11: Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Tokheimselva kraftverk.

3.20 Samlet belastning

Tokheimselva kraftverk planlegges i en region som fra før er sterkt påvirket av kraftutbygging og det er omsøkt mange småkraftverk i elvene langs Sørfjorden. Noen av disse har nylig fått avslått sine søknader, men enkelte har fått konsesjon. Dette er foreløpig ikke oppdatert i NVEs kartdatabase (figur 26). Dersom alle omsøkte kraftverk i denne regionen får konsesjon vil belastningen bli stor med tanke på både brukerinteresser og landskap.



Figur 26: Kart som viser kraftverk under bygging (blå), konsesjonssøkte (rød) og fritatte for konsesjon (rosa) i nærområdene til Tokheimselva i Odda kommune (kilde: <http://arcus.nve.no/website/vannkraftverk/viewer.htm>). Tiltaksområdet i Tokheimselva er markert med svart stjerne.

4 Avbøtende tiltak

Minstevannføring

Det er planlagt slipp av minstevannføring på 275 l/s i sommersesongen etter Blåvatn er fullt (1.7 - 30.9), 50 l/s i sommersesongen før Blåvatn er fullt (1/5 til 30/6), og 15 l/s i vintersesongen (1.10 - 30.4).

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, 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 tabell 12 har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i forbindelse med Tokheimselva kraftverk, med tanke på de ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Rødlistearter	0
Terrestrisk miljø	++
Akvatisk miljø	+

Tabell 12. Behov for minstevannføring i forbindelse med Tokheimselva kraftverk (skala fra 0 til +++).

Behovet for å opprettholde en minstevannføring mellom inntaket og utløpet er knyttet til elvas betydning for fossesprøytnoner og for den rødlistede naturtypen elveløp. Det planlegges en minstevannføring på 50 l/s i første del av sommeren, 275 l/s i siste del av sommeren og 15 l/s om vinteren. Den foreslåtte minstevannføringen vil, sammen med noe restvannføring, avbøte for den negative virkningen av redusert vannføring.

Anleggstekniske innretninger

Det anbefales at inntaket og kraftverket får en god plassering i terrenget og at det legges vekt på landskapsmessig og arkitektonisk tilpasning. Og at støydempende tiltak integreres i byggeprosessen.

Det anbefales at riggområdene avgrenses fysisk slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område enn nødvendig.

Anleggsveier bør gis en estetisk best mulig plassering i terrenget og i størst mulig grad legges slik at man unngår store skjæringer og fyllinger.

Vegetasjon

Etablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med ulike inngrep ved vannkraftutbygging, f.eks. ved massedeponi, riggområde m.m. God vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes. Se også Nordbakken & Rydgren (2007). Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elva som mulig.

Dette fordi lav og moser i tillegg til fuktigheten også er tilpasset lysforholdene i området. Generelt vil det være viktig å bevare skog- og buskvegetasjonen langs elven fordi den binder jorden og gjør dermed området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer.

Fossefall

Tokheimselva har sannsynligvis betydning som hekkelokalitet for fossefall, og en kraftutbygging kan redusere hekkemulighetene. Som et avbøtende tiltak kan det settes opp reirkasser i fossefall som får fraført vann.

Avfall og forurensning

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. 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) sanitæravløp fra brakkerigg og kraftstasjon. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff, kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

Kulturmiljø og brukerinteresser

Småkraft og grunneiere vil foreslå følgende avbøtende tiltak når det gjelder kultur og brukerinteresser. Området fra Båthavna og opp til Folgefonna er en flott tur, opp Turistveien. Det er ønske fra mange om å få større aktivitet opp til fonna. Landskapsvern er laga for å få til større ferdsel i området, ikke for å verna mot ferdsel av fotturistar. Tiltaka som alt ligg i området med sti opp til fonna, bru, kvilebuer og skilting er vurdert å være positivt. Det inviteres til et samarbeid med DNT og lokalt turlag om lokale tiltak i samband med Turistveien, først og fremst nytta på Tokheim i Tokheimslia og opp til Holmaskjer. Aktuelle tiltak kan være:

- Etablere drikkestasjon evt. et heve/hytte for å finne ly for vær og vind oppe på høyde med inntaket.
- Midler til rydding, grøfning etc. rundt Turistveien
- Hoggning av granskog for å bedre utsikt i nedre del
- Som et hovedtiltak tenkes oppført en gangbro over søndre elveløp i forlengelsen av Stølsvegen. Broen vil erstatte bro som gikk med under storflommen i 1962, og vil forbinde Stølsvegen med Turistveien. Gangbroen vil forbinde turveier på nordsiden og sydsiden av Tokheimselva, og bedre tilgjengeligheten til Turistveien. Gangbroen vil dessuten gi tilgjengelighet fra Turistveien til kulturminner mellom elvene, herunder tilgjengelig til permanent fotomontasje med bilder tatt av den kjente landskapsfotografen Knut Knudsen. Tokheim Vel har i flere år engasjert seg for å få bygget denne gangbroen, i samarbeid med Boliden og Odda kommune. Dette tiltaket vurderes å kunne ha stor positiv betydning for brukerinteresser, særlig lokalt, men også for tilreisende turister.

-Man vurderer også tiltak i form av informasjonstavler på utvalgte steder langs turistveien, med ulike tema knyttet til natur og næring. Dette er et tiltak som det i så fall må jobbes med å utvikle i samarbeide med brukerne. Som innspill til hva dette kan bestå i vil vi i denne omgang antyde noen muligheter:

- En tavle med tema snøskred og skredforebygging nederst i Turistveien, ved foten av den store skredvallen
- En tavle om flom og flomskader i Tokheimselva, med referanse til storflommen i 1962. Aktuell plassering der planlagt gangbro møter Turistveien. Her er flomskadene svært synlig, likeså omlegging og steinsetting av nederste del av elveløpet. Her bør det også være henvisning til fotomontasje på nordsiden av elva.

- En tavle om regulering og utnyttelse av vassdraget til vannforsyning (Boliden) og kraftforsyning. Aktuell plassering ved Buksefoss eller høyere opp i tiltaksområdet
- En tavle om Turistveien og den historiske bruken av denne. Aktuell plassering innenfor Buerdalen landskapsvernområde, evt. i Støladalen der hvor Turistveien krysser Tokheimselva

Disse montasjene vil kunne være egnet til å gi tilreisende turister et innblikk i samspillet mellom dramatisk natur, levkår og næringsinteresser, og gi svar på noen av de spørsmål som måtte oppstå på grunnlag av hva de observerer langs Turistveien.

5 Referanser og grunnlagsdata

Olje og Energidepartementet, 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk – til bruk i utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2011. Søknad om konsesjon for bygging av XXXX kraftverk. Eksempel på skøknadsbrev, sist endret 08.03.2011.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2003. Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk. Veileder 2-2003.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2002. Behandling etter vannressursloven. Veileder 1-2002.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 1998. Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker, NVE-rapport 1-1998.

Norges vassdrags og energidirektorat. NVE Atlas

Statens kartverk. FKB data

Skrednett.no

6 Vedlegg til søknaden

1. Tokheimselva kraftverk, Odda kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold
2. Tokheim kraftverk vurdering av produksjon og hydrologi
3. Bilder - vannføringsbilder
4. Typisk utforming kraftstasjon
5. Oversiktskart
6. Oversiktsplan alternativ 1 og 2
7. Oversiktsplan alternativ utbygging – inntak kote 640

Tokheimselva kraftverk, Odda kommune



Konsekvensvurdering
for biologisk mangfold

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

2334



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Tokheimselva kraftverk, Odda kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold.

FORFATTERE:

Linn Eilertsen og Per Gerhard Ihlen

OPPDRAGSGIVER:

Småkraft AS, ved Kari Seim

OPPDRAGET GITT:

Juni 2011

ARBEIDET UTFØRT:

2011- 2016

RAPPORT DATO:

30. november 2016

RAPPORT NR:

2334

ANTALL SIDER:

35

ISBN NR:

978-82-8308-307-1

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Småkraftverk
- Biologisk mangfold

SUBJECT ITEMS:

- Tokheimselva
- Odda kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Forsidefoto: Utsikt mot Sørfjorden fra øvre del av Tokheimselva. Foto: Linn Eilertsen.

FORORD

Småkraft AS planlegger å bygge Tokheimselva kraftverk i Odda kommune. På oppdrag fra Småkraft AS har Rådgivende Biologer AS utarbeidet en konsekvensvurdering for biologisk mangfold, herunder rødlistearter, terrestrisk miljø og akvatisk miljø. Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til dokumentasjon av biologisk mangfold og vurdering av konsekvenser ved bygging av småkraftverk.

Linn Eilertsen er cand. scient. i naturressursforvaltning og Per Gerhard Ihlen er dr. scient i botanikk med spesialisering på kryptogamer (lav og moser). Rådgivende Biologer AS har de siste årene utarbeidet mer enn 300 ulike konsekvensutredninger for store og små vannkraftprosjekt og andre vassdragstilknyttede aktiviteter. Rapporten bygger på en befaring i tiltaksområdet utført av Linn Eilertsen den 12. august 2011, fotografier, samt skriftlige og muntlige kilder. Rapporten er oppdatert etter ny rødliste fra 2015 og tilbakemeldinger fra NVE i 2016.

Rådgivende Biologer AS takker Småkraft AS, ved Kari Seim, for oppdraget og for et godt samarbeid.

Bergen, 30. november 2016

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord.....	4
Innholdsfortegnelse.....	4
Sammendrag.....	5
Tokheimselva kraftverk	7
Metode og datagrunnlag.....	9
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	11
Områdebeskrivelse	12
Verdivurdering	15
Virkning og konsekvenser av tiltaket.....	23
Avbøtende tiltak	27
Usikkerhet	29
Oppfølgende undersøkelser/overvåkning.....	29
Referanser	30
Vedlegg	32

SAMMENDRAG

Eilertsen, L. og P.G., Ihlen 2016.

*Tokheimselva kraftverk, Odda kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold.
Rådgivende Biologer AS rapport 2334, 35 sider. ISBN 978-82-8308-307-1*

TILTAKET

Småkraft AS planlegger å utnytte fallet i Tokheimselva mellom høydekote 540 m og 5 m. Det er planlagt å dra nytte av eksisterende reguleringsmagasin, Blåvatn, som er i bruk som kjølevannforsyning til Boliden Odda AS. Det skal etableres to kraftstasjoner, den øverste ved Bolidens inntaksdam (kote 135 m) og den nederste ved høydekote 5. Vannveien skal for det meste gå langs nordsiden av elva, men krysser elva i nedre del og nedre kraftstasjon planlegges på sørsiden av elva. Hele rørgaten utføres som en nedgravd rørgate. Middelvannføringen nedstrøms planlagt inntak er beregnet til 0,88 m³/s.

Maksimal slukeevne for den øvre kraftstasjon er 1200 l/s og den nedre 1210 l/s. Det planlegges en minstevannføring på 50 l/s i perioden 1. mai – 30. juni, 275 l/s i perioden 1. juli – 30. september og 15 l/s resten av året.

VERDI, VIRKNING OG KONSEKVENNS

RØDLISTEARTER

En del rødlistede fuglearter i kategori nær truet (NT) og sårbar (VU) er kjent fra influensområdet. I tillegg ble ask (VU) og alm (VU) registrert under feltarbeidet, og av arter på Bern liste II finnes fossefall og linerle. Hverken ål eller elvemusling er registrert i Tokheimselva. I anleggsperioden blir det økt støy og trafikk som kan være negativt for fugl. Den reduserte vannføringen kan være negativt for reiretableringen for fossefall. Samlet vurderes virkningen å være liten negativ for rødlistearter.

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

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Ingen naturtyper var registrert i tiltaksområdet fra før, men under feltarbeidet ble det registrert en rik edelløvskog (B-verdi), en bjørkeskog med høystauder (C-verdi) og tre små fossesprøytoner (C-verdi). Temaet har derfor middels verdi. Ingen av naturtypene blir berørt av arealbeslag. Den reduserte vannføringen i driftsfasen vil være negativ for fossesprøytonene. Virkningen av tiltaket vurderes samlet som middels negativ.

Karplanter, moser og lav

I nedre del av tiltaksområdet er vegetasjonen preget av hogst, av diverse arealbeslag og av innførte treslag, først og fremst sitkagran. Plantefeltene av gran finnes oppover lia nord for elva, men det ble også registrert partier med blåbærskog, småbregneskog, storbregneskog, høystaudeskog og almlindskog. Artsmangfoldet er ikke vurdert til å være spesielt stort i regional målestokk, men totalt sett vurderes likevel karplante-, mose- og lavfloraen å ha middels verdi, fordi det er en del variasjon både i substrater, vegetasjonstyper og naturtyper i tiltaksområdet. Tiltaket medfører en del arealbeslag og redusert vannføring i elva, som vurderes å ha middels negativ virkning.

Fugl og pattedyr

Influensområdet har en del variasjon i habitater, da det strekker seg fra fjord til høyfjell. Pattedyr som er vanlige i Odda antas å forekomme i influensområdet, men ingen viktige viltområder er registrert. Fuglefaunaen består for det meste av vanlige og vidt utbredte arter, men også noen relativt sjeldne arter (se avsnitt om rødlistearter). Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig.

Terrenginngrep fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert. Samlet vurderes virkningen for fugl og pattedyr å være liten negativ.

Middels negativ virkning for verdifulle naturtyper og karplanter, moser og lav, og liten negativ virkning for fugl og pattedyr gir middels negativ virkning for terrestrisk miljø.

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

AKVATISK MILJØ

Elveløp er en rødlistet naturtype, men fordi elva har en redusert tilstand vurderes verdifulle lokaliteter å ha liten til middels verdi. Det er trolig lite fisk på aktuell strekning av Tokheimselva, men noe ørret finnes mellom Buksefoss og Bolidens inntaksdam. De nederste 300 meterne av elva er tilgjengelig for fisk fra Sørfjorden, og elveløpet er på det meste av denne strekningen plastret og lite egnet som leve- og oppvekstområde for fisk. Kun de nederste 20 meterne av elva har naturlig substrat. Med gode forhold for smoltproduksjon kunne totalproduksjonen komt opp i 70-80 smolt per år, noe som er for lite til å regnes som egen bestand. Fra kote 5 m og ned til utløpet vil det søndre elveløpet få noe mer vannføring, men nedstrøms inntaket ved kote 540 m og ned til kote 225 m blir vannføringen betydelig redusert. Etablering av rørgate medfører også graving i elveløpet i anleggsfasen. Dette vurderes å ha middels negativ virkning for elveløpet og for fisk og ferskvannsorganismer.

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

SAMLET VURDERING

En oversikt over verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene er presentert i **tabell 1**.

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

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten/ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Middels negativ (-)
Akvatiskmiljø	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)

AVBØTENDE TILTAK

Behovet for å opprettholde en minste vannføring mellom inntaket og utløpet er knyttet til elvas betydning for fossesprøytsoner og for den rødlistede naturtypen elveløp. Det planlegges en minste vannføring på 50 l/s i perioden 1. mai – 30. juni, 275 l/s i perioden 1. juli – 30. september og 15 l/s resten av året. Den foreslåtte minste vannføringen i sommersesongen vil, sammen med noe restvannføring, avbøte for den negative virkningen av redusert vannføring på fossesprøytsoneene.

Som et avbøtende tiltak for fossefall kan det settes opp reirkasser i fosser som får fraført vann.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringen av tiltaksområdet den 12. august 2011. Kravene til dokumentasjon av biologisk mangfold har økt siden undersøkelsene ble utført og datagrunnlaget vurderes som godt til middels. Det vurderes likevel ikke som nødvendig med oppfølgende undersøkelser tilknyttet det planlagte kraftverket i Tokheimselva for å kunne ta stilling til prosjektet.

ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Det har vært vurdert et utbyggingsalternativ for Tokheimselva kraftverk, med inntak ved kote 640 m, men dette er ikke omsøkt på grunn av forholdet til landskapsvernområdet. Det er et alternativ å plassere nedre kraftstasjon ved kote 40 m i stedet for kote 5 m.

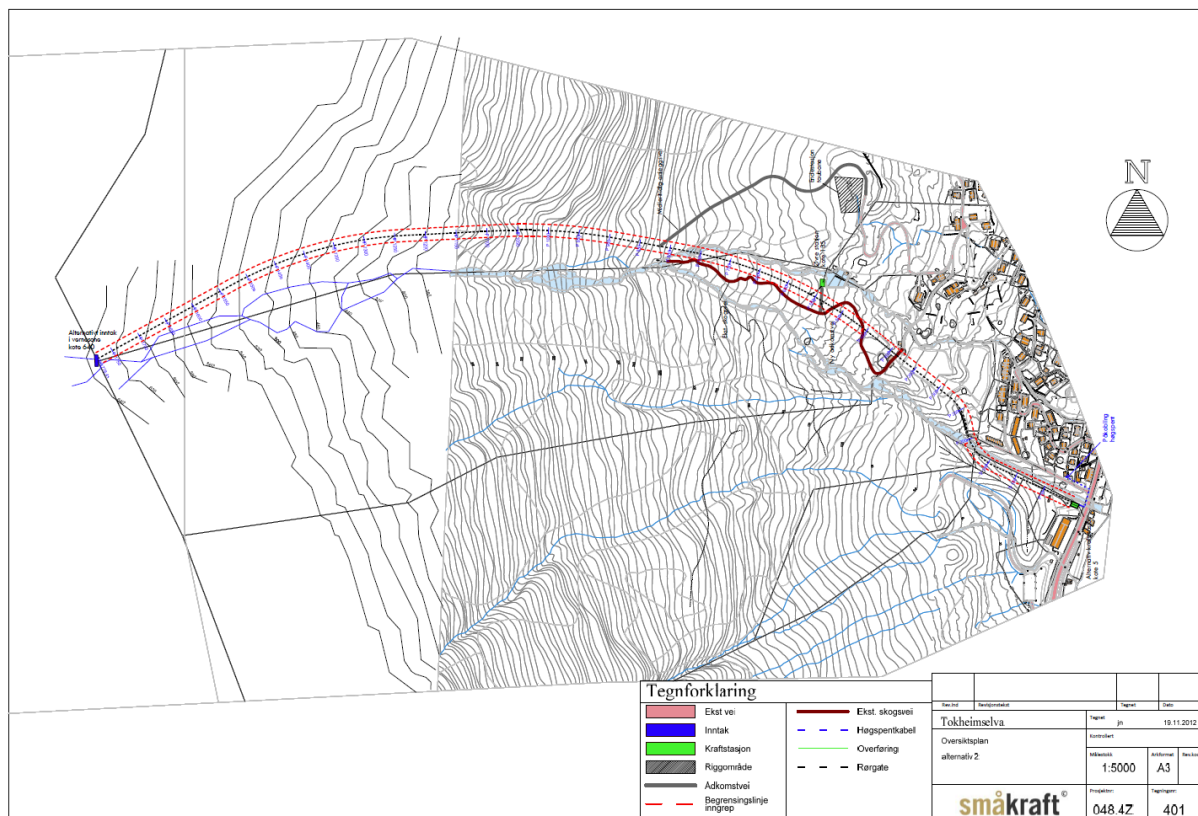
TOKHEIMSELVA KRAFTVERK

Småkraft AS planlegger å utnytte fallet i Tokheimselva mellom høydekote 540 m og 5 m. Det er planlagt å dra nytte av eksisterende reguleringsmagasin, Blåvatn, som er i bruk som kjølevannforsyning til Boliden Odda AS. Bolidens inntaksdam er etablert ved høydekote 135 m.

Det planlagte kraftverket vil ha inntak ved høydekote 540 m (**figur 1**). Det skal etableres to kraftstasjoner, den øverste, K1, ved Bolidens inntaksdam ved høydekote 135 m (**figur 2**) og den nederste, K2, ved høydekote 5 m, alternativt ved kote 40 m. Det øvre kraftverket vil utnytte den vannmengde som Boliden kan benytte til kjølevann (opp til 1200 l/s), og man regulerer slik at magasinet på Tokheim holdes tilnærmet fullt. Det nedre kraftverk vil utnytte den vannmengden som ikke trenges som kjølevann hos Boliden, dvs. hovedsaklig i perioden sommer/høst etter at Blåvatn er fullt.

Vannveien skal som en nedgravd rørgate på hele strekningen. Rørgaten vil for det meste gå langs nordsiden av elva, men i nedre del skal den krysse elva og fortsette på sørsiden mot nederste kraftstasjon. Røret vil ha en lengde på 1125 meter til øverste kraftstasjon og vil fortsette i 225 meter ned til nederste kraftstasjon, til sammen en lengde på 1350 meter. Ved nedre kraftstasjon er det kommunal vei ved elven opp til garasjeanlegg ved «Egne Hjem», og det vil bli behov for anslagsvis 60 m ny vei. For øvre kraftverk vil man bruke eksisterende vei til Tokheim, og forsterke eksisterende traktorvei opp til permanent adkomstvei til kraftstasjon. Til rørgate og inntaket vil man forsterke eksisterende skogsvei til ca. kote 250 m slik at maskiner kommer opp til rørgatetrase over Buksefoss. Fra riggplass til inntak vil man bruke taubane for transport i byggeperioden. Det er av grunneier omsøkt en skogsveg videre oppover lia fra Buksefoss. Skogsvegen inngår ikke i kraftverksplanene (**figur 1**).

Kraftverkene er planlagt koblet til 22 kV nett via transformatoriosk ved Egne hjem. Kabel vil legges i vannveigrøft og veiskulder, lengde på grøft langs veiskulder er om lag 150 m.



Figur 1. Tiltaksplaner for Tokheimselva kraftverk med inntak ved høydekote 540 m, en øvre kraftstasjon ved kote 135 m og en nedre kraftstasjon ved kote 5 m.

Inntaket i Tokheimselva på kote 540 m har et naturlig nedbørsfelt på 8,38 km². Den spesifikke avrenningen er ved planlagt inntak beregnet til å være 105 l/s/km², og dette gir en naturlig middelvannføring på 910 l/s. Boliden har imidlertid ved regulering av Blåvann endret den naturgitte hydrologi vesentlig. Tokheimselva har derved en hydrologi som kommer fra ett regulert vann, med tillegg av ett uregulert restfelt. Utløp av Blåvann har en middelvannføring på 575 l/s, som er 63 % av total vannføring til inntak. Middelvannføringen nedstrøms planlagt inntak er beregnet til 0,88 m³/s.

Tokheimselva kraftverk vil ha følgende kjøremønster:

1. først skal det slippes ut inntil 1200 l/s via øvre kraftstasjon til magasin Boliden kote 135 m.
2. når vannmengden til Bolidens magasin er dekket, føres overskytende ned til nedre kraftstasjon ved kote 40 m. I praksis vil det nedre kraftverket kjøre i perioder med flom, som primært er sommer/høst.

Maksimal slukeevne for den øvre kraftstasjonen er 1200 l/s og den nedre 1210 l/s. Det planlegges en minstevannføring på 50 l/s i perioden 1. mai – 30. juni, 275 l/s i perioden 1. juli – 30. september og 15 l/s resten av året.



Figur 2. Venstre: Bolidens magasin ved kote 135 m. Høyre: Støpt mur i elva der elva deler seg i to ovenfor Bolidens inntak. Foto: Linn Eilertsen.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

Vurderingene i rapporten baserer seg dels på foreliggende informasjon, dels på befaring av tiltaksområdet utført av Linn Eilertsen den 12. august 2011. Det var fint vær og gode lysforhold under befaringen. Det er også sammenstilt resultater fra foreliggende litteratur, gjort søk i nasjonale databaser og tatt kontakt med forvaltning og lokale aktører. Datagrunnlaget vurderes som **godt til middels: 3/2** (jf. **tabell 2**). En diskusjon av datagrunnlaget og usikkerhet knyttet til verdivurderingen er omtalt i eget kapittel på side 29.

Tabell 2. Vurdering av kvalitet på grunnlags-data (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲ Eksempel		

TRINN 2: TILTAKETS VIRKNING

Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
Stor neg.	Middels neg.	Liten / ingen	Middels pos.	Stor pos.
----- ----- ----- -----				
▲ Eksempel				

TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se **figur 3**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.

Verdi Omfang	Ingen verdi		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
Lite positivt Intet omfang			Middels positiv konsekvens (++)
Lite negativt			Liten positiv konsekvens (+)
			Ubetydelig (0)
Middels negativt			Liten negativ konsekvens (-)
			Middels negativ konsekvens (- -)
Stort negativt			Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 3. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens Vegvesen 2006).

BIOLOGISK MANGFOLD

For temaet biologisk mangfold, som i denne rapporten er behandlet under overskriftene **røddlistearter**, **terrestrisk miljø** og **akvatisk miljø**, følger vi malen i NVE Veileder nr. 3-2009, "Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" (Korbøl mfl. 2009). Truete vegetasjonstyper følger Fremstad & Moen (2001) og skal i følge malen være med for å gi verdifull tilleggsinformasjon om naturtypene dersom en naturtype også viser seg å være en truet vegetasjonstype. I tillegg til Fremstad & Moen (2001), er registrerte naturtyper også vurdert i forhold til rødlista naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Denne oversikten, som følger NiN-systemet, har med den siste oppdaterte kunnskapen om naturtyper i vurderingene av truethetskategoriene.

Ofte berører tiltak innen småkraftverk (for eksempel nedgravd vannvei, massedeponier eller anleggsveier) vanlig vegetasjon som ikke kan klassifiseres som naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truete vegetasjonstyper. Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper, sier den nye malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en "kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold" og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 3**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Henriksen & Hilmo (2015)	▪ Andre områder	Viktige områder for: ▪ Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010	Viktige områder for: ▪ Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009, Lindgaard & Henriksen (2011)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen –håndbok 140 (2006)	▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5
AKVATISK MILJØ <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15	▪ Andre områder	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her		

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jfr. § 3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt.

Tiltaksområdet til Tokheimselva kraftverk omfatter dam/inntaksområde, rørgate, midlertidig anleggsvei, riggområde, permanent adkomstvei til to kraftstasjoner, kraftstasjoner, avløpskanal til elva og jordkabel-trasé for nettilknytning.

Influensområdet. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områdene som blir påvirket, variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter som er aktuelle. For vegetasjon vurderes influensområdet å være 100 meter fra tekniske inngrep, mens det for de mest arealkrevende fugle- og pattedyrartene vurderes å være opp til 1 km, grunnet forstyrrelser i anleggsperioden. Hele elvestrekningen mellom inntak og utløp for kraftverket vil også inngå i influensområdet, siden den i perioder vil miste deler av sin vannføring.

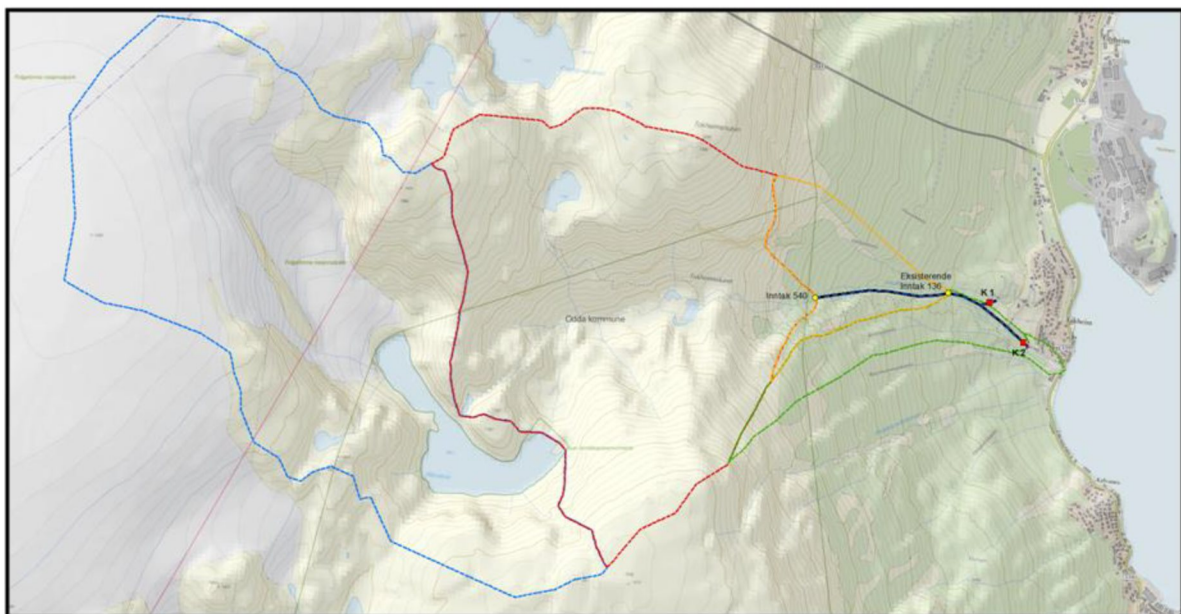
OMRÅDEBESKRIVELSE

GENERELT

Tokheimselva har sin opprinnelse i det regulerede Blåvatnet (1031-1059 moh.), og renner derfra i østlige retning med utløp i Sørfjorden ved Tokheim, helt nord i Odda kommune (**figur 4**). Fra nord kommer det inn en sideelv i øvre del av nedbørsfeltet. Elva renner uten store svinger, men deles i to løp nedover mot Sørfjorden ved ca. høydekote 225 m. I det nordre elveløpet er det etablert en inntaksdam ved høydekote 135 m (**figur 2**), som gir driftsvann til Boliden Odda AS ved Eitrheim. Det er også støpt en mur langs elva der den deler seg (**figur 2**). Elveløpet lengst sør er plastret på de nederste 300 meterne, det vil si fra utløpet og opp til ca. høydekote 55 m.



Figur 4. Tokheimselva kraftverk planlegges ved Tokheim, ca. 1,5 km nord for tettstedet Odda i Odda kommune.

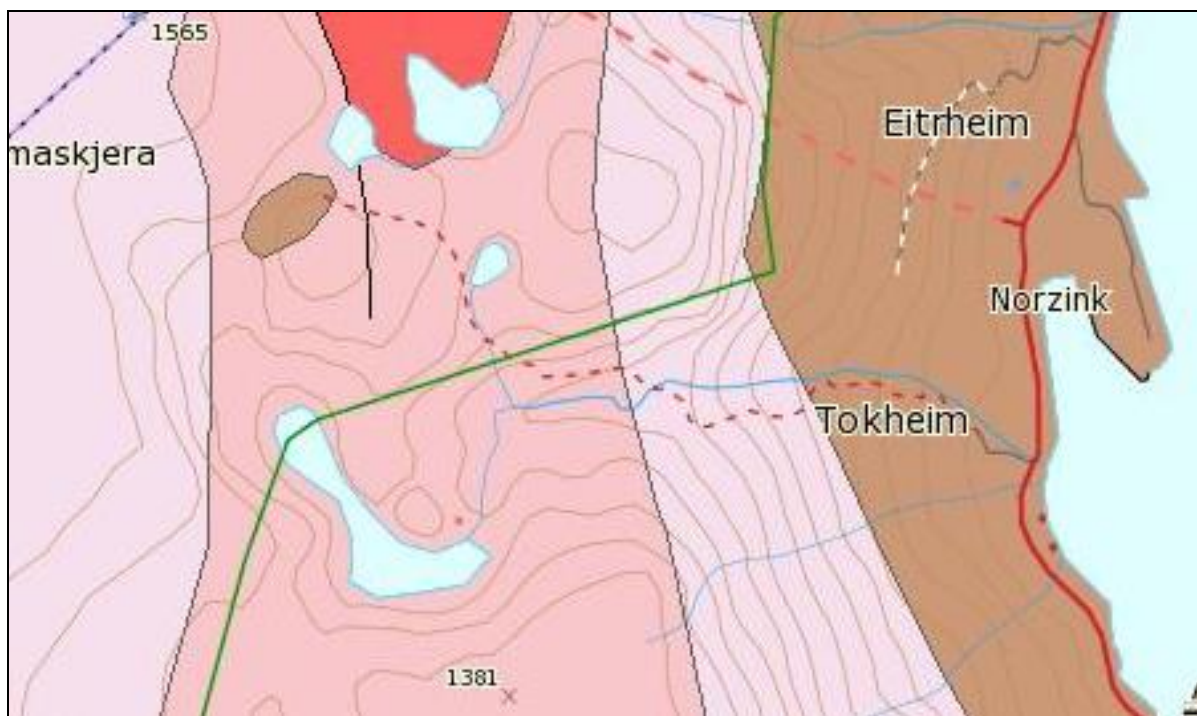


Figur 5. Tilsigsfelt (stiplet blått/rødt), restfelt til inntak kote 136 (stiplet oransje), restfelt til sjø (stiplet grønt) (kilde: Sweco Norge AS).

Inntaket i Tokheimselva på kote 540 m har et naturlig nedbørsfelt på 8,38 km², hvorav delfeltet ned til utløpet av Blåvatn utgjør 4,80 km². Nedbørsfeltet er avgrenset av Storenuten i nord, Folgefonnbreen i vest og Rukluten i sør. Boliden har imidlertid ved regulering av Blåvann endret den naturgitte hydrologi vesentlig. Tokheimselva har derved en hydrologi som kommer fra ett regulert vann, med tillegg av ett uregulert restfelt. Nedstrøms inntaket på kote 540 er delfeltet ned til dagens bjelkestengsel (kote 255 m) for avledning av elva til Bolidens inntaksdam på 0,49 km². Restfelt fra nedre inntak og ned til planlagt utløp ved kote 40 m er på 0,38 km². Totalt restfelt ved utløp i Sørfjorden er på 0,41 km². Oversikt over feltgrensene er vist i **figur 5**.

NATURGRUNNLAGET

Berggrunnen på Folgefonnhavøya består i hovedsak av overflatebergarter tilhørende det gamle grunnfjellet. Grunnfjellet inneholder her også en inneklemt lagrekke av sedimentære bergarter sammen med vulkanske lag, den såkalte Ullensvanggruppen. I øvre del av influensområdet består berggrunnen av granitt og gneis. Dett er harde bergarter som gir lite grunnlag for næringskrevende vegetasjon. I nedre del er det rikere berggrunn (**figur 6**). Tiltaksområdet er svært bratt og det er en god del løsmasser (**figur 7**). Løsmassene består av skredmateriale, som i partier utgjør store blokker.



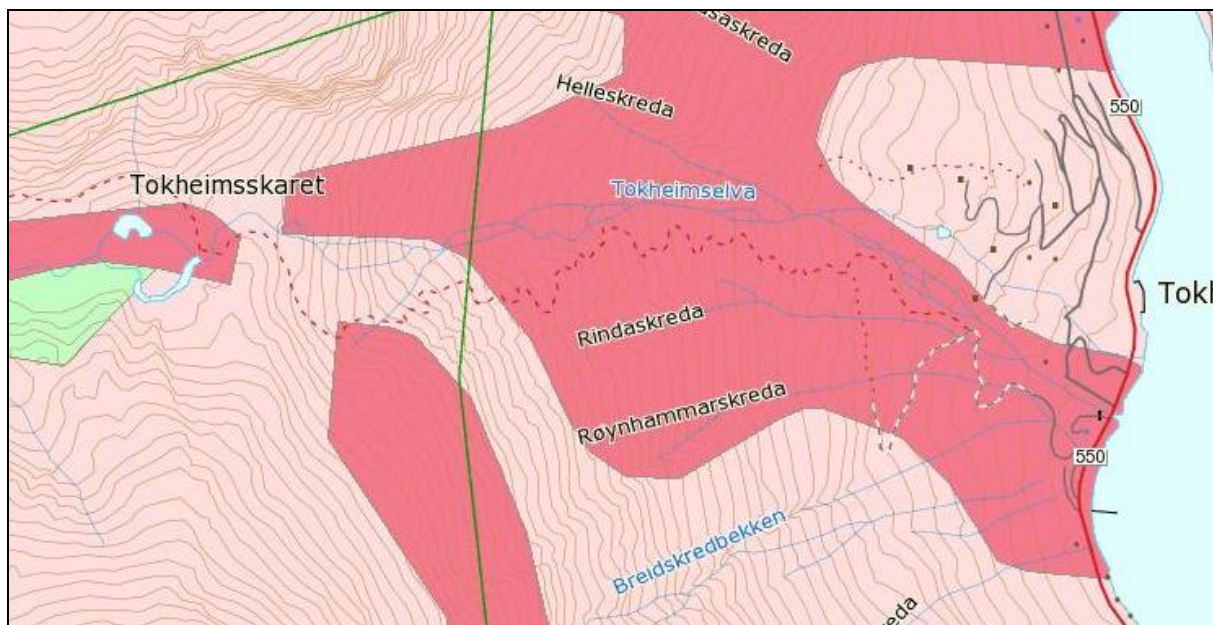
Figur 6. Berggrunnen i influensområdet består av granitt og gneis (rosa) i øvre del og metadacitt og metaandesitt (brun) i nedre del (kilde: <http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>).

Klimaet i området er sterkt varierende med høyde over havet, nede ved sjøen er vintrene relativt milde og gjennomsnittstemperaturen er bare under frysepunktet enkelte måneder, mens det øverst opp i nedbørsfeltet er betydelig lavere temperaturer. Nedbøren varierer også mye, fra opp mot og muligens over 4000 mm i året øverst i nedbørsfeltet til ned mot 1500 mm i året ved fjorden.

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye både fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner (se også Dahl 1998). Nedre del av tiltaksområdet, nærmere bestemt den bratte lia ned mot Sørfjorden, ligger i boreonemoral vegetasjonssone (se Moen 1998). Her er det typisk med edelløvskoger med varmekrevende arter i solvendte lier med godt jordsmonn. Helt øverst i tiltaksområdet går vegetasjonen over i mellomboreal vegetasjonssone og nordboreal vegetasjonssone.

I mellomboreal sone (midtre barskogsone) mangler de mest varmekjære artene og vegetasjonstypene, men en del kravfulle arter og vegetasjonstyper forekommer også her. Barskog er dominerende og myr dekker store arealer. I nordboreal sone dominerer bjørkeskog og øvre grense er satt ved den klimatiske skoggrensen (Moen 1998). Det meste av nedbørsfeltet ligger i alpin vegetasjonssone.

Mens vegetasjonssoner henger sammen med variasjoner i sommertemperatur, henger vegetasjonsseksjoner sammen med forskjeller i oseanitet der luftfuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimatiske faktorene. Influensområdet ligger i den klart oseaniske vegetasjonsseksjonen, en seksjon som er preget av vestlige vegetasjonstyper, men østlige trekk forekommer (Moen 1998).



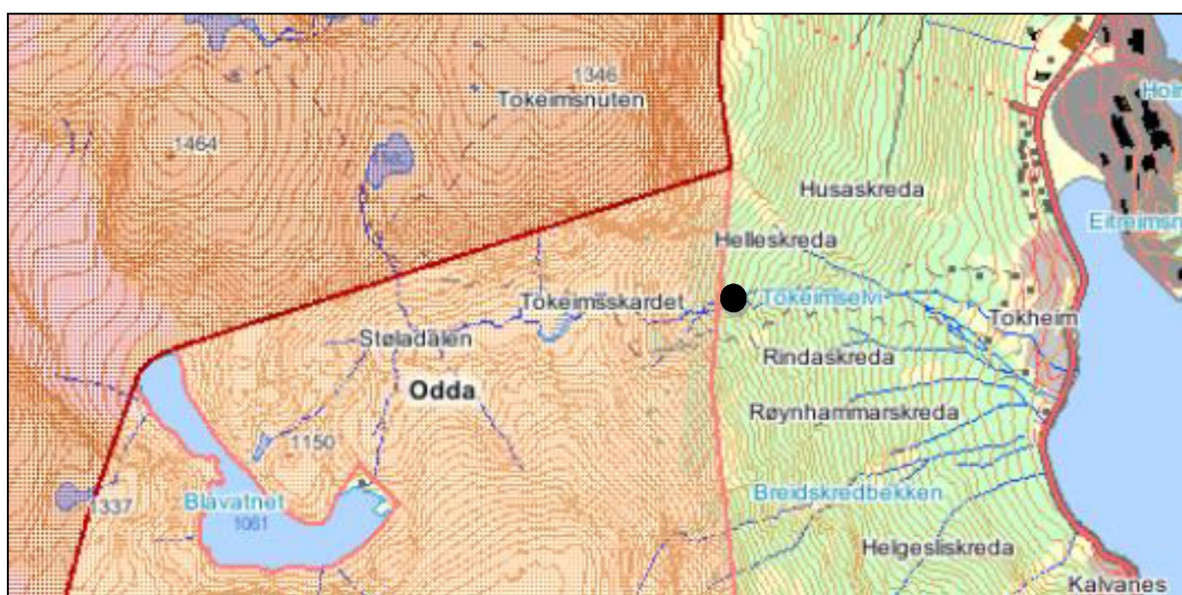
Figur 7. Det er mye skredmateriale (mørk rosa) i tiltaksområdet (kilde: <http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>).

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSSTATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD OG NATURVERN

Kunnskapen om biologisk mangfold i influensområdet var fra før mangelfull. Naturtype- og viltkartlegging etter DN-håndbok 13 og 11 er utført i Odda kommune, men kun naturtype registreringene er tilgjengelige i DN's Naturbase (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp). I forbindelse med tidligere planer om kraftutbygging i Tokheim- og Eitrheimsvassdraget utarbeidet Bakkestuen mfl. (2001) en konsekvensvurdering for naturmiljø, landskap og friluftsliv. Tokheimsvassdraget er også utredet i Samla plan for vassdrag i Hordaland, vassdragsrapport 211/212 (1984).

Det foreligger en del artsregistreringer i Artsdatabankens Artskart fra influensområdet. Planlagt inntak vil ligge tett inntil eksisterende Buer landskapsvernområde (**figur 8**), som ble vedtatt ved forskrift 29. april 2005. Kartfestede verdier for biologisk mangfold er vist i **vedlegg 3**.



Figur 8. Tiltaksområdet ligger inntil Buer landskapsvernområde. Folgefonna nasjonalpark er avgrenset (med tykk rød strek) vest og nord for landskapsvernområdet (kilde: http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp). Planlagt inntak er avmerket med svart sirkel.

RØDLISTEARTER

Det foreligger en god del registreringer av rødlistede fuglearter i Artsdatabankens Artskart fra nedre del av influensområdet. Ved Reinene er det de siste årene jevnlig registrert stør, taksvale, gulspurv, fiskemåke og hønsenhauk, alle arter med status nær truet (NT jf. Henriksen & Hilmo 2015). Fjellrype (NT) og svartand (NT) er også observert her. I strandsonen ved det sørlige utløpet er det observert sothøne (VU). Karplanten jøkulstarr (VU) er registrert ovenfor planlagt inntak. Ingen av de nevnte databasene har registreringer av rødlistearter fra selve tiltaksområdet. Alm (VU) og ask (VU) finnes spredt i tiltaksområdet og på nordsiden av elva er det en alm-lindeskog (se kapittelet om verdifulle naturtyper).

For å undersøke om det finnes ytterligere biologiske forekomster av rødlistearter i influensområdet, og forekomster som er unntatt offentlighet (rovfugler, spillplasser, floraforekomster etc.), ble det sendt brev til miljøvernabdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland, den 12. april 2012. I svar pr. e-post den 25. april 2012, ble det opplyst at det ikke foreligger informasjon om slike forekomster i influensområdet til det planlagte kraftverket.

Verken ål (VU) eller elvemusling (VU) er for øvrig kjent fra Tokheimselva. En oversikt over rødlistearter i influensområdet er gitt i **tabell 4**.

Tabell 4. Forekomster av rødlistede arter (jf. Henriksen & Hilmo 2015) i influensområdet til Tokheimselva kraftverk.

Rødlisteart	Rødlistestatus	Funnsted	Kilde
Svartand	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Fiskemåke	NT	Reinene	Artskart
Stær	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Gulspurv	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Fjellrype	NT	Reinene	Artskart
Hønsehauk	NT	Reinene, Tokheim	Artskart
Taksvale	NT	Reinene	Artskart
Sothøne	VU	Egne hjem	Artskart
Jøkulstarr	VU	Tokheimskardet	Artskart
Ask	VU	Vest for Tveitane	Befaring RB
Alm	VU	Vest for Tveitane	Befaring RB

I følge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bern liste II og Bonn liste I også vurderes i kapittelet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i influensområdet til Tokheimselva, og som står oppført på Bern liste II, er fossekall og linerle. Fossekall er en fugleart det er viktig å notere seg i forbindelse med vannkraftutbygginger fordi de primært er knyttet til rennende vann og ferskvannsbredder gjennom hele året. Fossekall er avhengig av åpent og rennende vann for å finne vinterføde (Svorkmo-Lundberg mfl. 2006). Av arter på Bonn liste I opptrer havørn som streiffugl. Forekomst av rødlistearter i kategori sårbar gir ifølge Korbøl mfl. (2009) middels verdi.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

I DN's Naturbase er det ikke registrert naturtyper i tiltaksområdet. Nærmeste naturtypelokalitet er en rik edelløvskog i lia vest for industriområdet ved Eitrheim, registrert av Holtan (2009). I området for planlagt rørgate på nordsiden av elva bestod vegetasjonen for det meste av planta gran. Det ble likevel registrert et lite parti med rik edelløvskog (F01) på befaringen (**figur 9A**), med utforming alm-lindeskog. Alm-lindeskog er i følge Fremstad & Moen (2001) en truet vegetasjonstype. Edelløvslogen var ung og liten i utstrekning, men hadde en rik karplanteflora. At den i tillegg ligger i et ellers påvirket område, bl.a. med mange granplantefelter, gjør at naturtypen er vurdert som viktig (B-verdi). Trolig er det flere restområder med rik edelløvskog videre nordover.

Lengre opp i terrenget ble det også registrert en liten bjørkeskog med høystauder (F04). Naturtypen var ikke spesielt godt utviklet (**figur 9B**), men hadde i partier et artsrikt feltsjikt og er vurdert til lokalt viktig (C). Nederst mot bebyggelsen var det for øvrig et parti med artsfattig kulturmark som fortsatt ble holdt i hevd, trolig ved slått, men denne ble ikke vurdert å tilsvare noen av naturtypene i DN-håndbok 13.

Fossen rett nedenfor planlagt inntak har et bratt fall og det ble registrert tre små fossesprøytoner (E05) nedenfor denne, mellom høydekote 520 og 480 m. Kun de to nederste ble undersøkt under befaringen, den øverste var svært vanskelig tilgjengelig og ble kun observert fra avstand. De tre fossesprøytonene var alle svært små og inneholdt mest en urterik utforming (**figur 9C**). Det var lite mosedekke på bergene i disse fossene. På bakgrunn av at fossesprøytonene var små i areal og det ble registrert få arter, er lokalitetene vurdert som lokalt viktige (C-verdi).

På befaringen ble det flere steder registrert vertikale bergvegger, men de var for små til å kunne kartlegges som bekkekløft og bergvegg (F09). De registrerte naturtypene er nærmere beskrevet i **vedlegg 1** og avgrenset i **figur 10**.

A:



B:

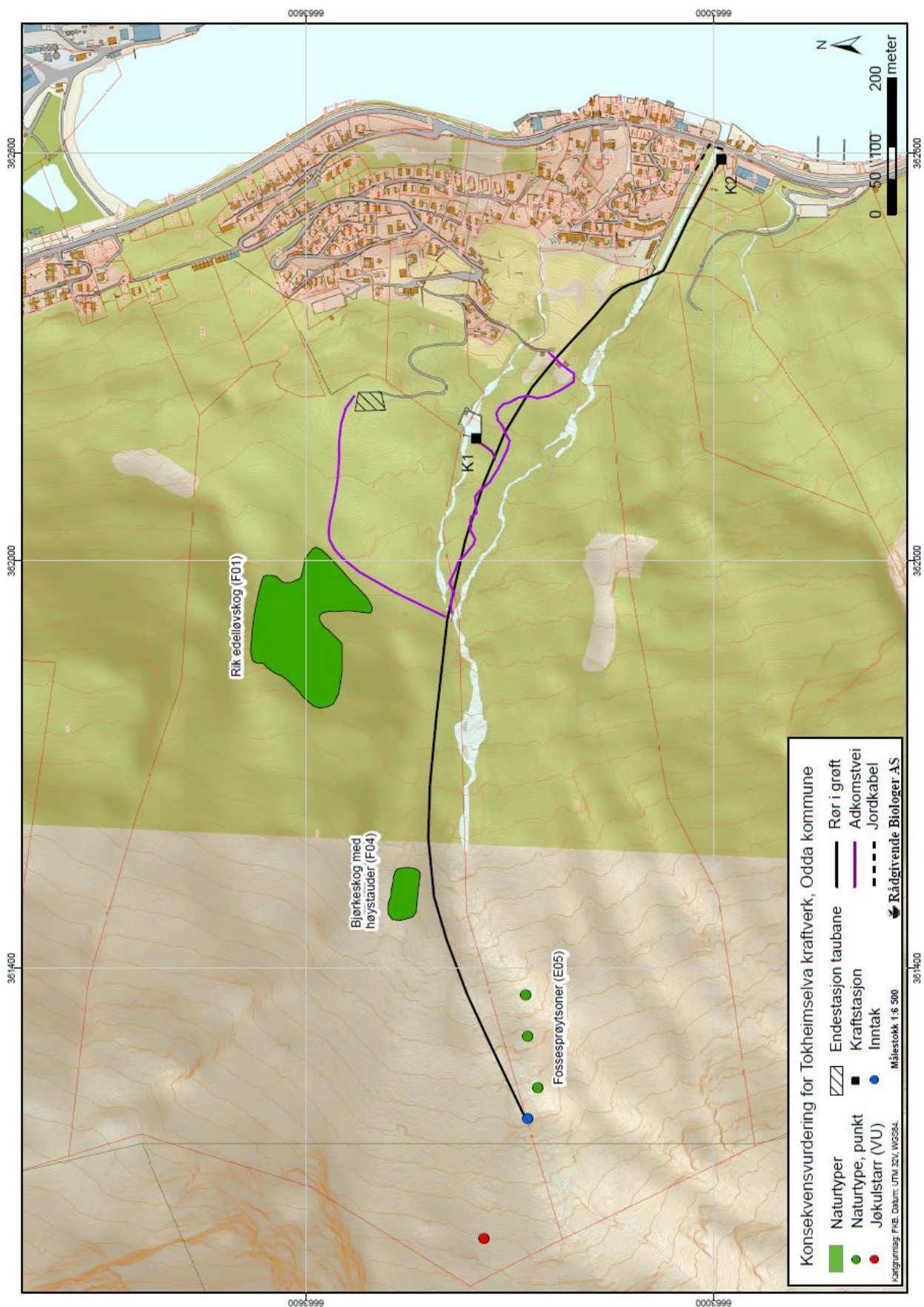


C:



Figur 9. **A:** Alm-lindeskog. **B:** Bjørkeskog med høystauder. **C:** Liten fossesprøytsone. Foto: Linn Eilertsen.

Fossesprøytsoner med urterik utforming tilsvarer den trua vegetasjonstypen fosse-eng i Fremstad & Moen (2001). Fossesprøytsonene tilsvarer også fosse-eng i NiN, en hovedtype som regnes som "nær truet" (NT) i oversikten over rødlistede naturtyper i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011). Temaet verdifulle naturtyper er på bakgrunn av dette vurdert til middels verdi.



Figur 10. Registrerte naturtyper og rødlisteforekomster i influensområdet. Forekomstene av alm og ask er ikke kartfestet, og er mest utbredt i den rike edelløvskogen nord for elva. Rødlistearter som ikke er stedbundne, for eksempel fuglearter, er ikke punktfestet på dette kartet fordi artene kan forekomme i hele influensområdet.

Karplanter, moser og lav

I det følgende gis en oversikt over vegetasjonstypene (Fremstad 1997) i influensområdet og arts-sammensetningen i disse. Deretter beskrives generelle trekk av floraen, spesielt av lav- og mosefloraen, langs områdene som berøres av redusert vannføring og av planlagte arealbeslag. Artsliste fra befaringen er vist i **vedlegg 4**.

Nedre del av influensområdet var preget av tekniske inngrep som vei, skogsbilvei, bebyggelse og flom- og skredtiltak. Vegetasjonen var derfor påvirket av hogst, av diverse arealbeslag og av innførte treslag, først og fremst sitkagran. På nordsiden av elva var det hogstfelt, kulturmark (**figur 11B**) og et stort plantefelt av gran (**figur 11A**). Midt i plantefeltet ble det registrert et parti med alm-lindeskog (D4 i Fremstad 1997) avgrenset som naturtypen rik edelløvskog (F01). Alm var dominerende treslag i denne vegetasjonstypen, men det var også en del ask og selje. Ovenfor plantefeltet var bjørk dominerende treslag på nordsiden av elva, og vegetasjonstypene vekslet i mellom blåbærskog (A4), småbregneskog (A5), storbregneskog (C1) og høystaudeskog (C2). På sørsiden av elva i nedre del var det også plantefelter av gran og ellers blåbærskog med bjørk i tresjiktet og ung gjengroingsskog av gråor- og selje nederst mot vegen.

A:



B:



C:



D:



Figur 11. **A:** Plantefelt og skogsbilvei. **B:** Åpen kulturmark ovenfor bebyggelsen på nordsiden av elva. **C:** Fosser med blankskurte berg. **D:** Gran, gråor og bjørk inntil elva nedenfor Buksefoss. Foto: Linn Eilertsen.

I feltsjiktet i alm-lindeskogen ble det registrert junkerbregne, skogsalat, falkbregne, gauksyre, myske, skogrøyrvkein, skogsvinerot, stankstorkenebb, trollbær, trollurt og vårerteknapp. I tillegg ble det registrert enkelte arter som indikerer noe kulturpåvirkning. Dette gjelder kvassdå og geitrams. Palmemose (*Climacium dendroides*) og broddfagermose (*Plagiomnium cuspidatum*) ble registrert i bunnsjiktet. Det var lite død ved i edelløvskogen, men der det opptrådte, ble følgende lavarter registrert på dette substratet: stubbesyl (*Cladonia coniocraea*), *Micarea prasina* og *Lepraria*

membranacea. Det var ellers svært lite epifytter på trærne i hele tiltaksområdet. I høystaudeskogen med bjørk ble det blant annet registrert hengeaks, skogsvinerot, trollbær, bringebær, kranskonvall og liljekonvall i feltsjiktet. Det var også innslag av andre treslag som selje, hassel og rogn. I de øvrige vegetasjonstypene som er nevnt ovenfor ble det kun registrert typiske arter i feltsjiktet jf. Fremstad (1997).

De meste av bergene var blankskurte og hadde få lav- og mosearter (**figur 11C**). Kryptogamfloraen nær og delvis nedsenket i elveløpet bestod av fuktighetskrevende arter som mattehutmose (*Marsipella emarginata*), rødmesigmose (*Blindia acuta*), klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*) og kildemose (*Philonotis fontana*). Knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*) ble registrert på noe tørrere berg. Disse artene ble også registrert i fossesprøytsonene, i tillegg til karplanter som smyle, fugletelg og rosenrot.

Artsmangfoldet i tiltaksområdet er ikke spesielt stort i regional målestokk. Totalt sett vurderes likevel karplante-, mose- og lavfloraen å ha middels verdi, fordi det er en del variasjon både i substrater, vegetasjonstyper og naturtyper i tiltaksområdet.

Fugl og pattedyr

Influensområdet har en del variasjon i habitater. Det finnes imidlertid ingen registrerte viltforekomster eller områder i DN's Naturbase fra influensområdet. I et foreløpig utkast til viltrapport for Odda (Voie & Overvoll 2011) er Eitrheimslia nord for Tokheim avgrenset som et viktig område for hvitryggspett. Området er grovt avgrenset, men ligger omtrent i samme område som den rike edelløvslogen registrert av Holtan (2009) og utenfor influensområdet. Av hjortevilt er hjort og rådyr vanlige i influensområdet. Øvrige pattedyr som er vanlige i Odda antas også å forekomme i influensområdet.

I Artskart er det flere registreringer av fugl fra nedre del av tiltaksområdet. Fuglefaunaen består for det meste av vanlige og vidt utbredte arter, men også noen relativt sjeldne arter (se avsnitt om rødlistearter). Den korte avstanden mellom fjord og fjell, med en del variasjon i habitater (skog, gjengroende kulturlandskap osv.), gjør at fuglefaunaen er relativt mangfoldig i dette området. Dette tilsier middels verdi for fugl og pattedyr.

Middels verdi for alle deltema, gir middels verdi for terrestrisk miljø.

- Temaet terrestrisk miljø har middels verdi.

AKVATISK MILJØ

Verdifulle lokaliteter

DN-håndbok 15 (2000) om kartlegging av ferskvannslokaliteter henviser videre til DN-håndbok 13 (2007) om naturtyper. Tokheimselva kan ikke klassifiseres som noen av ferskvannstypene i DN-håndbok 13, men *elveløp* er vurdert som en "nær truet" naturtype (Lindgaard & Henriksen 2011). I dette tilfellet er vassdraget allerede regulert og har en redusert tilstand. Verdifulle lokaliteter vurderes derfor til liten til middels verdi.

Fisk og ferskvannsorganismer

Tokheimselva har sin opprinnelse i Blåvatnet (1061 moh.), og renner derfra i østlig retning med utløp i Sørfjorden ved Tokheim. Elva renner på aktuell strekning uten store svinger, men deles i to løp nedover mot Sørfjorden ca. ved høydekote 200 m. I det nordre elveløpet er det etablert en inntaksdam ved høydekote 135 m (**figur 2**). Elveløpet lengst sør er flomsikret på de nederste 300 meterne (**figur 12C**).

Fra planlagt inntak og ned til ca. høydekote 55 m er det svært bratt, og elva renner for det meste over store blankskurte berg (**figur 12D**). Inne i mellom er det blokker og steiner, men det er tydelig at det går flommer i elva som tar med seg det meste av løsmasser i elveløpet. Fra høydekote 55 m flater terrenget ut, og fra dette partiet og ned til veien ved fjorden, er elva flomsikret med store voller langs sidene og betongmurer (**figur 12C**).

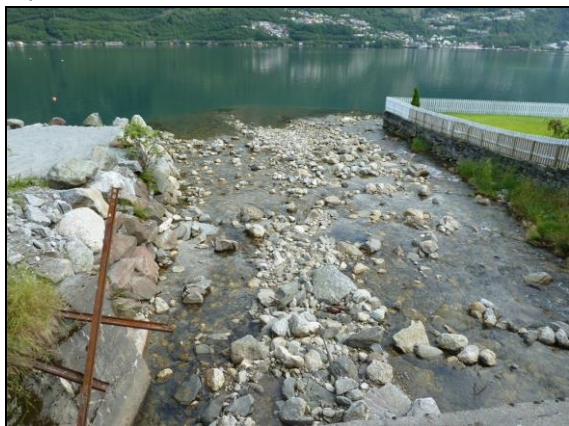
Elveløpet er i nedre del plastret og tilrettelagt med store steiner (**figur 12B**).

I følge Samla Plan rapport (1984) for Tokheimselva er Blåvatnet fisketomt. Men i følge Artskart (spørreundersøkelser, NINA 1989) er ørret registrert i Blåvatnet. Dette er trolig fisk som er satt ut. Noe fisk kan slippe seg ned i Tokheimselva. I følge grunneier Oddvin Tokheim er det en liten bestand med ørret mellom Buksefoss og Bolidens inntaksmagasin. De nederste 300 meterne av elva er tilgjengelig for fisk fra Sørfjorden, men elveløpet er på det meste av denne strekningen plastret og er lite egnet som leve- og oppvekstområde for fisk. Kun de nederste 20 meterne av elva har naturlig substrat med steiner og grov grus (**figur 12A**). Elva er ca 12 meter bred på dette partiet noe som gir et areal på 240 m². Med gode forhold for smoltproduksjon kunne totalproduksjonen kommet opp i 70-80 smolt per år, noe som er for lite til å regnes som egen bestand. Siden Tokheimselva domineres av smeltevann og har svært lave temperaturer langt utover sommeren, blir fiskeproduksjonen liten, smoltproduksjonen tilnærmet ubetydelig og utelukkende av sjøørret.

Det er ikke forhold som tilsier at influensområdet har verdier for andre ferskvannsorganismer ut over det som er vanlig for tilsvarende elver i regionen. Verken ål (CR) eller elvemusling (VU) er kjent fra Tokheimselva (se også kapittel om rødlistearter). Status for elvemusling i Hordaland er godt kjent (Kålås 2012).

- *Temaet akvatisk miljø har liten til middels verdi.*

A:



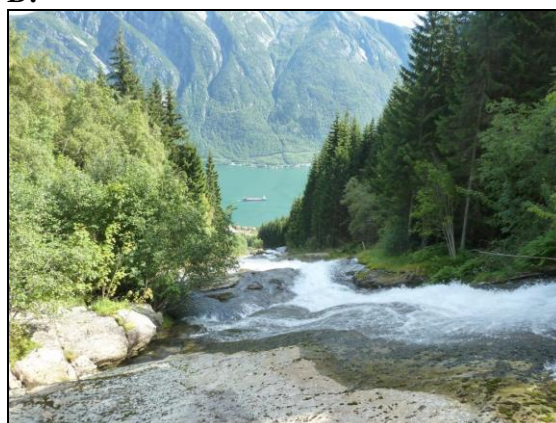
B:



C:



D:



Figur 12. **A:** Søndre utløp av Tokheimselva har naturlig substrat nedenfor broen. **B:** Ovenfor broen er elveløpet plastret. **C:** Bratt stigning med store sva ovenfor flomsikringen i elva. **D:** Store sva i øvre del av den aktuelle elvestrekningen. Foto: Linn Eilertsen.

OPPSUMMERING AV VERDIER

I **tabell 5** er verdisettingen for de ulike vurderte fagområdene oppsummert.

Tabell 5. Samlet vurdering av verdier i influensområdet til Tokheimselva kraftverk.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Flere rødlistede fuglearter med status nær truet i influensområdet, samt ask (VU) og alm (VU). Fossefall, linerle og havørn.	-----	-----	
Terrestrisk miljø	En rik edelløvskog (F01) med B-verdi, en bjørkeskog med høystauder (F04) og tre fossesprøytoner (E05) med C-verdi i tiltaksområdet.	-----	-----	
Akvatisk miljø	Noe ørret kan slippe seg ned fra Blåvatnet, men dette er lite trolig. Tokheimselva er lite egnet som leve- og oppvekstområde for fisk fra Sørfjorden. Elveløp (NT).	-----	-----	

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

FORHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN

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

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som ”godt” for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). ”Kunnskapsgrunnlaget” er både kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger inkludert. Naturmangfoldloven gir imidlertid rom for at kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. For de aller fleste forhold vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vises til en egen diskusjon av dette i kapittelet ”om usikkerhet” bak i rapporten.

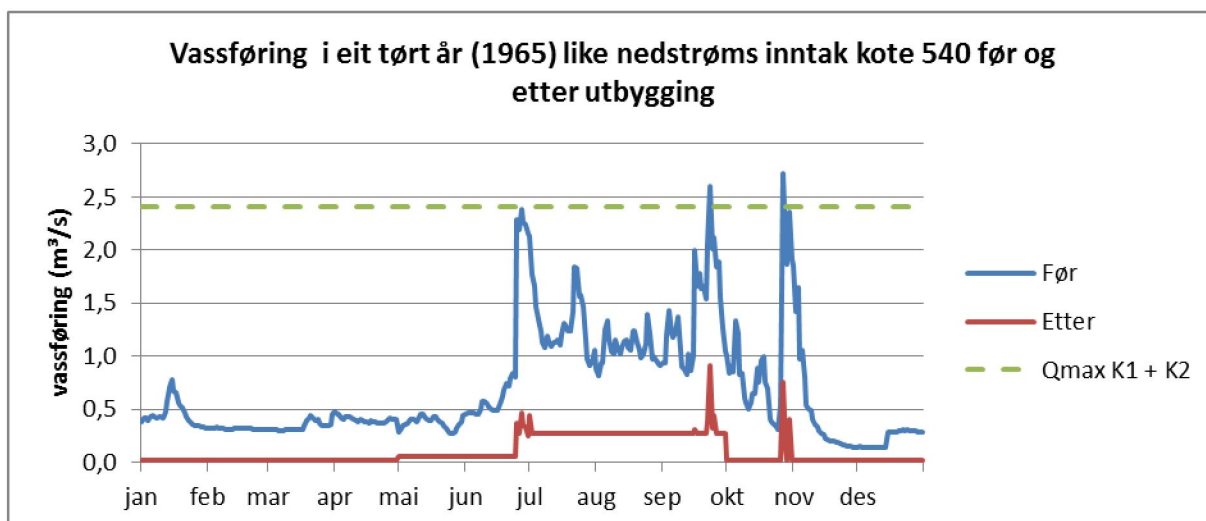
Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Det er foreslått konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre eller avgrense skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

TILTAKET

Bygging av Tokheimselva kraftverk medfører flere fysiske inngrep: Inntaksdam, rør i grøft, riggområde, to kraftstasjoner med adkomstveier, jordkabel for nettilknytning og avløpskanal til elva. På strekningen nedstrøms inntaket og ned til utløpet på kote 5 m, en strekning på ca. 1,4 km, vil vannføringen bli betydelig redusert (**figur 13**). I snitt vil vannføringen nedstrøms inntaket ved 540 m bli redusert fra 0,91 m³/s til 0,10 m³/s, eller til 11 % av dagens vannføring.

Ved Buksefoss i Tokheimselva er det laget en avgreining som kan lede vann fra Tokheimselva og over til Tokheim inntaksdam. Langs venstre breidd, sett medstrøms, er det anlagt en betongmur. Ved terskelen er det to åpninger i muren der vannet kan ledes over mot inntaksdammen. Andelen vann som kan overføres til inntaksdammen vil avta med økende totalvannføring i elva. Ved små vannføringer opp til ca 1 m³/s kan hele vannføringen føres over til Tokheim inntaksdam. Når vannføringene øker videre, vil en stadig større andel renne ned selve Tokheimselva mot sjøen. Dette vil kun skje når vannføring er over 1 m³/s, normalt på ettersommer og høst, ellers er søndre løp nedenfor Buksefoss tilnærmet tørt i store deler av året.

Det er videre her gjort den antagelse at det ikke gjøres spesielle tiltak ved dette punktet i elva for at minstevannføringen skal passere forbi dagens avledning til inntaksdammen. Strekningen nedenfor, ned til utløpet av kraftverket, anses derfor å være tilnærmet tørr i perioder med vannføring under avledningens kapasitet. Nedstrøms avløpet ved kote 5 m vil vannføringen bli økt fra tilnærmet ingen vannføring i dag til 0,16 m³/s.



Figur 13. Vannføring i et tørt år, nedstrøms planlagt inntak ved kote 540 m før og etter utbygging (kilde: BKK).

VIRKNING OG KONSEKVENNS AV 0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for denne konsekvensvurderingen er det presentert en sannsynlig utvikling for vassdraget uten utbygging av Tokheimselva kraftverk. Det må imidlertid påpekes at vassdraget fra før er påvirket av utbygging, og at 0-alternativet her defineres som vassdragets tilstand ved utarbeidelse av konsekvensvurderingen.

Klimaendringer, med en økende global oppvarming, er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid. Dette kan gi større vårflokker, samtidig som et ”villere og våtere” klima også kan resultere i større og hyppigere flokker gjennom sommer og høst. Skoggrensen innenfor tiltaks- og influensområdet forventes også å bli noe høyere over havet, og vekstsesong kan bli noe lenger.

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for mange ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert. Dette kan i neste omgang få konsekvenser for fugl og pattedyr som er knyttet til vann og vassdrag. Redusert islegging av elver og bekker og kortere vinter vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossefall vil kunne nyte godt av mildere vintrer med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Milde vintrer vil således kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten.

Videre har reduserte utslipp av svovel i Europa medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009b). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo.

Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i området som vil påvirke noen av fagtemaene innen biologisk mangfold de nærmeste årene. 0-alternativet vurderes derfor å ha **ubetydelig til liten negativ konsekvens** (0/-) for det biologiske mangfoldet knyttet til Tokheimselva.

RØDLISTEARTER

Ingen av de observerte rødlistede fugleartene vil bli berørt av redusert vannføring i elva. Fossekall fra Bern liste II er trolig tilknyttet vassdragsmiljøet langs Tokheimselva. Den reduserte vannføringen kan være negativt for reiretableringen for fossekall. Generelt er det vanskelig å si hvor stor vannføring fossekallen trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). Virkningen av redusert vannføring vurderes som liten negativ for de aktuelle artene.

De rødlistede fugleartene vil for øvrig kunne bli negativt påvirket av økt støy og trafikk i området i anleggsfasen. Forekomstene av alm (VU) og ask (VU) i den rike edelløvslogen vil ikke bli berørt av anleggsarbeidet.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning på rødlistearter.*
- **Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for rødlistearter.**

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Ingen av de registrerte naturtypene vil bli berørt av anleggsarbeidet. Fossesprøytoner dannes der det er bratt helning og høy nok vannføring til at det blir fossesprøyt (Ihlen & Eilertsen 2012). Den reduserte vannføringen som tiltaket medfører vil derfor være negativ for fossesprøytonene. Artssammensetningen vil trolig endres og på sikt kan fosse-engene gro igjen. Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på temaet verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

Tiltaket medfører lavere vannføring i store deler av vekstsesongen (**figur 13**), noe som gir et tørrere lokalklima langs elva mellom inntak og kraftstasjon. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer, er mangelfull (se for eksempel Hassel mfl. 2010, Ihlen 2009). Redusert vannføring medfører at fuktighetskrevene lav- og mosearter som finnes langs elva reduseres i mengde. Andersen & Fremstad (1986) diskuterer at en annen negativ virkning av redusert vannføring er at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres på tørrlagte arealer. Artssammensetningen kan dermed endre karakter ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevene artene. Noen sjeldne arter nær bekker og elver kan være pionérarter. Dette er ofte konkurransesvake arter som etablerer seg på nylig blottlagte substrater (Hassel mfl. 2006), som langs elveløp. Habitatene oppstår gjerne når elva skurer bort etablert vegetasjon ved store flommer. Hyppigheten av slike flommer vil bli redusert.

I tillegg vil tiltaket medføre en del arealbeslag. På sikt vil rørgaten revegeteres, men inntak, kraftstasjoner og permanente adkomstveier er varige arealbeslag. Den negative virkningen av tiltaket på karplante-, mose- og lavfloraen vurderes som middels.

Fugl og pattedyr

Terrenginngrep fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Artene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdet, er alle vanlig utbredte i regionen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på faunaen. For virkninger på rødlistearter, og arter på Bern liste II, se eget kapittel om rødlistearter. Samlet vurderes virkningen for fugl og pattedyr å være liten negativ.

Tokheimselva kraftverk vurderes å gi middels negativ virkning for verdifulle naturtyper, middels negativ virkning på karplanter, moser og lav og liten negativ virkning på fugl og pattedyr.

- *Tiltaket gir middels negativ virkning på terrestrisk miljø.*
- **Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for terrestrisk miljø.**

AKVATISK MILJØ

Elvestrekningen vil få betydelig redusert vannføring mellom inntak og Buksefoss (kote 225 m), der vannet i dag avledes til Bolidens inntaksdam ved kote 135 m. Dette vurderes å være negativt for naturtypen elveløp og for fisk og ferskvannsorganismer. Det er ikke ventet å finne andre ferskvannsbiologiske organismer av spesiell verdi her. Redusert vannføring i sommersesongen vil gi noe redusert produksjon og kan gi noe endret artssammensetning av bunndyr på berørt strekning. Fra kote 5 meter og ned til utløpet i sjø vil det sørlige elveløpet få økt vannføring. Etablering av rørgate vil medføre noe graving i nedre del av elveløpet i anleggsfasen. Tiltaket vurderes å ha middels negativ virkning på akvatisk miljø.

- *Tiltaket gir middels negativ virkning på akvatisk miljø.*
- **Liten til middels verdi og middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for akvatisk miljø.**

SAMLET VURDERING

En oversikt over verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene er presentert i **tabell 6**.

Tabell 6. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Tokheimselva kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Middels negativ (--)
Akvatisk miljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-)

KRAFTLINJER

Tokheimselva kraftverk er planlagt koblet til 22 kV nett via transformatorboks ved Egne hjem. Kabel vil legges i veiskulder og vil bli om lag 200 m lang. Dette vurderes å ha ubetydelige konsekvenser for biologisk mangfold.

ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Et utbyggingsalternativ for Tokheimselva kraftverk med inntak ved kote 640 m er også vurdert, men ikke omsøkt på grunn av forholdet til landskapsvernområdet. Det er også et alternativ å plassere nedre kraftstasjon ved kote 40 m.

AVBØTENDE TILTAK

GENERELT OM MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Tokheimselva kraftverk. Anbefalingene bygger på NVE sin veileder 2/2005 om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005).

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 få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.

TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeide i og ved vassdrag krever vanligvis at det tas hensyn til økosystemene ved at det ikke slippes steinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i perioder da naturen er ekstra sårbar for slikt. Det er viktig av avløpet fra eventuelle tunneler ikke føres direkte til vassdraget, men går via sandfangdam.

MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, 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 tabell 7 har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i forbindelse med Tokheimselva kraftverk, med tanke på de 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 7. Behov for minstevannføring i forbindelse med Tokheimselva kraftverk (skala fra 0 til +++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Rødlistearter	0
Terrestrisk miljø	++
Akvatisk miljø	+

Behovet for å opprettholde en minstevannføring mellom inntaket og utløpet er knyttet til elvas betydning for fossesprøytoner og for den rødlistede naturtypen elveløp. Det planlegges en minstevannføring på 50 l/s i perioden 1. mai – 30. juni, 275 l/s i perioden 1. juli – 30. september og 15 l/s resten av året. Den foreslåtte minstevannføringen i sommersesongen vil, sammen med noe restvannføring, avbøte for den negative virkningen av redusert vannføring på fossesprøytonene.

ANLEGGSTEKNISKE INNRETNINGER

Kraftverk, inntak, utløp

Det anbefales at vanninntaket og kraftverket med utslippskanal får en god plassering i terrenget og at det legges vekt på landskapsmessig og arkitektonisk tilpasning. Støydempende tiltak bør integreres i byggeprosessen.

Riggområder

Det anbefales at riggområdene avgrenses fysisk slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område en nødvendig.

Anleggsveier og transport

Utvidelsen av veitraseer bør gis en estetisk best mulig plassering i terrenget og i størst mulig grad legges slik at man unngår store skjæringer og fyllinger.

VEGETASJON

Etablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med ulike inngrep ved vannkraftutbygging, f.eks. ved massedeponi, riggområde m.m. God vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes. Se også Nordbakken & Rydgren (2007). Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elva som mulig. Dette fordi lav og moser i tillegg til fuktigheten også er tilpasset lysforholdene i området. Generelt vil det være viktig å bevare skog- og buskvegetasjonen langs elven fordi den binder jorden og gjør dermed området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer.

FOSSEKALL

Tokheimselva har sannsynligvis betydning som hekkelokalitet for fossefall, og en kraftutbygging kan redusere hekkemulighetene. Som et avbøtende tiltak kan det settes opp reirkasser i fossefall som får fraført vann.

AVFALL OG FORURENSNING

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. 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) sanitærvløp fra brakkerigg og kraftstasjon. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

USIKKERHET

I veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl mfl. 2009), skal også graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter naturmangfoldloven §§8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§9).

Feltarbeid

Tiltaksområdet var bratt men relativt godt tilgjengelig og det var gode værforhold under befaringen. Deler av tiltaksområdet ble imidlertid ikke befart. Det ble lagt størst vekt på å undersøke inngrepsområder på land og øvre del av elvestrengen som er mindre påvirket av eksisterende inngrep. I øvre del av tiltaksområdet er det svært bratt og her var det flere steder svært vanskelig å komme til elvestrengen. Nedre del av nordre elveløp er ikke undersøkt fordi det ikke blir berørt av tiltaket. De aktuelle elvestrengene er ikke undersøkt av spesialist på kryptogamer og man kan ikke utelukke rødlistefunn ved en eventuell ny befaring av spesialist. Undersøkelser viser at desto flere spesialister som undersøker et område over lengre tid, jo flere rødlistefunn (Gaarder & Høitomt 2015). Det knyttes derfor noe usikkerhet til verdivurderingen av rødlistearter.

Det ble ikke gjort fiskeundersøkelser under feltarbeidet, så for fisk og ferskvannsorganismer er det noe usikkerhet knyttet til verdisetningen. Det er likevel gjort en vurdering basert på bonitering av elven (som er flomsikret helt nederst) og eksisterende informasjon.

Konsekvensvurdering

I denne, og i de fleste tilsvarende konsekvensutredninger, vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi ofte være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning for en rekke forhold. Det kan gjelde omfang av nødvendig minstevannføring for å sikre biologisk mangfold av både fuktighetskrevede arter av moser og lav langs vassdraget, men like mye for å sikre fiskens frie gang og fisk og øvrig ferskvannsbiologi i selve vassdraget.

Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. Konsekvensviften vist til i metodekapittelet, medfører at det for biologiske forhold med liten verdi kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i svært liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens. For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning "strengt". Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter "føre var prinsippet", og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi. Det vurderes å være lite usikkerhet knyttet til vurderingene av virkning og konsekvens for alle fagtemaene i denne rapporten.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringen av tiltaksområdet den 12. august 2011. Kravene til dokumentasjon av biologisk mangfold har økt siden undersøkelsene ble utført og datagrunnlaget vurderes som godt til middels. Det vurderes likevel ikke som nødvendig med oppfølgende undersøkelser tilknyttet det planlagte kraftverket i Tokheimselva for å kunne ta stilling til tiltaket.

REFERANSER

- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. Oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986: 2, 90 s.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L., Andersen, D. & Muniz, I.P. 2001. Eitreims- og Tokheimsvassdraget. Naturmiljø, landskap og friluftsliv. En analyse av verdier og sårbarhet. NINA oppdragsmelding 689: 1-23.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Dahl, E. 1998. The phytogeography of Northern Europe: British isles, Fennoscandia and adjacent areas. University Press, Cambridge.
- DN, Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11.
- DN, Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007. www.dirnat.no
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Gaarder, G. & Høitomt, T. 2015. Etterundersøkelser av flora og naturtyper i elver med planlagt småkraftutbygging. NVE-rapport 102-2015.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115s.
- Hassel, K., Jordal, J. B. & Gaarder, G. 2006. *Scapania apiculata*, *S. carinthiaca* og *S. glaucocephala*, tre sjeldne levermoser på død ved i bekkeløfter og småvassdrag. *Blyttia* 64: 143-154.
- Hassel, K., Blom, H. H., Flatberg, K. I., Halvorsen, R. & Johnsen, J. I. 2010. Moser. Anthocerophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. I Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Henriksen S. & Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Holtan, D. 2009. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Odda. Odda kommune og Fylkesmannen i Hordland. MVA-rapport 7/2009: 91 s.
- Ihlen, P. G. & L. Eilertsen 2012. Framlegg til faggrunnlag for fossesprøytsoner i Norge. Rådgivende Biologer AS, rapport 1557, 60 sider, ISBN 978-82-7658-919-1.
- Korbøl, A., D. Kjellefold og O.-K. Selboe. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Kålås, S. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Hordaland 2010. Rådgivende Biologer AS rapport 1494, 47 sider, ISBN 978-82-7658-882-8.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Melby, M. W. & Gaarder, G. 2005. Rauma kommune. Miljøverdier i nedbørfelt uten vern.

- Grunnlagsrapport til kommunal temaplan småkraftverk. Miljøfaglig Utredning rapport 2005:23.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE, rapport 16-2007, 33 s.
- OED, Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små kraftverk til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.
- Samla Plan vassdragsrapport, 1984. Prosjekt 212 Tokheim, Odda kommune, Hordaland fylkeskommune.
- Schartau, A.K., A. M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B. L. Skjelkvåle, G. A. Halvorsen, G. Halvorsen, L. B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas. 2009. Overvåking av langtransportert forurensset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA-rapport 5846, 163 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Voie, R. & Overvoll, O. 2011. Viltet i Odda. Foreløpig utkast, upubl.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: www.naturbase.no
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

MUNTTLIGE KILDER

- | | |
|----------------|---|
| Olav Overvoll | Rådgiver Miljøvern avdelingen, Fylkesmannen i Hordaland |
| Oddvin Tokheim | Grunneier |

VEDLEGG

VEDLEGG 1: Naturtypebeskrivelser

Vest for Tveitane	Rik edelløvskog (F0105)
-------------------	-------------------------

Geografisk sentralpunkt: UTM_{WGS84}: 32V 361904 6663614

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Linn Eilertsen på grunnlag av eget feltarbeid den 12. august 2011.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Naturtypen ligger nord for Tokheimselva, rett ovenfor Tokheim i Odda kommune. Lokaliteten ligger mellom høydekotene 180 m og 320 m, i en bratt steinur, midt i et plantefelt av gran. Skogen har høy bonitet og berggrunnen er forholdsvis rik. På grunn av plantefeltet som omringer lokaliteten er det svært skyggefullt.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en rik edelløvskog med utforming almlindskog (F0105). Vegetasjonstypen er alm-lindskog (D4), som i følge Fremstad og Moen (2001) er en truet vegetasjonstype.

Artsmangfold: I tresjiktet dominerte alm, men var også en del gråor og selje. I feltsjiktet ble det blant annet registrert falkbregne, gauksyre, myske, skogsrøyrkvein, skogsvinerot, stankstorkenebb, trollbær, trollurt og vårerteknapp. I tillegg ble det registrert enkelte arter som indikerer noe kulturpåvirkning. Dette gjelder kvassdå og geitrams. Palmemose (*Climacium dendroides*) og broddfagermose (*Plagiomnium cuspidatum*) ble registrert i bunnsjiktet. Det var lite død ved i edelløvskogen, men der det opptrådte, ble følgende lavarter registrert på dette substratet: stubbesyl (*Cladonia coniocraea*), *Micarea prasina* og *Lepraia membranacea*. Det var ellers svært lite epifytter på trærne i hele tiltaksområdet.

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er intakt, men omringes av plantefelt av gran. Skogen er relativt ung, og det er lite død ved i lokaliteten.

Fremmede arter: Det finnes enkelte frøplanter av sitkagran i lokaliteten.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot naturtypen er hogst. Det er derfor viktig å la skogen få stå i fred og utvikle en god kontinuitet. Det vil også være positivt for lokaliteten om noe av den planta granen rundt tas ut.

Verdivurdering: Det avgrensa lokaliteten er typisk for naturtypen, men er liten i utstrekning. Alm og ask er de eneste registrerte rødlisteartene i lokaliteten. I følge DN-håndbok 13 er alle forekomster av rik edelløvskog viktige og lokaliteten får derfor B-verdi. Lokaliteten ligger også i et ellers svært påvirket område, noe som også tilsier at verdien er viktig.

Tokheimselva	Fossesprøytsone (E05)
--------------	-----------------------

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Linn Eilertsen på grunnlag av eget feltarbeid den 12. august 2011.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Nedenfor en foss i Tokheimselva, vest for Tokheim i Odda kommune, er det avgrenset tre små fossesprøytsoner. Naturtypene ligger mellom høydekotene 540 m og 460 m, og er avgrenset med tre punkter, men er beskrevet her som en lokalitet. Berggrunnen er forholdsvis rik og skogen rundt har for det meste høy bonitet.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: De tre lokalitetene er alle fossesprøytoner med urterik utforming (E0501). Dette tilsvarer fosse-eng i NiN, en hovedtype som regnes som "nær truet" (NT) i oversikten over rødlistede naturtyper i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011).

Artsmangfold: Kun de to nederste fosse-engene ble undersøkt og disse var svært artsfattige, men dannet en skarp grense mot skogen inntil elva. Det var ingen arter i tresjiktet og dominerende arter i feltsjiktet var smyle og hengeving. Heigråmose dominerte bunnsjiktet. Det var også innslag av fjellmarikåpe, fugletelg og rosenrot. Det antas at den lille fossesprøytonen ovenfor disse har tilsvarende artsamangfold. Bergene i disse fossene, var for det meste blanskurte, men langs kanten av elva ble det blant annet registrert mattehutremose (*Marsupella emarginata*), rødmesigmose (*Blindia acuta*), klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*) og kildemose (*Philonotis fontana*). Knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*) ble registrert på noe tørrere berg.

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er intakt.

Fremmede arter: Det er ingen fremmede arter i eller i tilknytning til naturtypen.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot fossesprøytonen er redusert vannføring.

Verdivurdering: De tre fossesprøytonene var alle svært små. I tillegg var de artsfattige og det ble ikke funnet rødlistearter. På bakgrunn av dette vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi).

Tokheimselva	Bjørkeskog med høystauder, høystaudeutforming (F0401)
--------------	---

Geografisk sentralpunkt:

UTM_{WGS84}: 32V 361506 6663456

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Linn Eilertsen på grunnlag av eget feltarbeid den 12. august 2011.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Naturtypen ligger nord for Tokheimselva, vest for Tokheim i Odda kommune. Lokaliteten ligger mellom høydekotene 400 m og 420 m, i en bratt li med blokkmark. Skogen har høy bonitet og berggrunnen er forholdsvis rik.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bjørkeskog med høystauder, høystaudeutforming (F0401). Dominerende vegetasjonstype er høystaudeskog med høystaude-bjørk utforming (C2a), men det finnes også partier med storbregneskog (C1). Ingen av vegetasjonstypene er truede eller rødlistet.

Artsmangfold: I tresjiktet dominerte bjørk, men det var også innslag av andre treslag som selje, hassel og rogn. I feltsjiktet ble det blant annet registrert hengeaks, turt, skogsvinerot, trollbær, bringebær, kranskonvall og liljekonvall. Inne i mellom dominerte skogburkne i feltsjiktet.

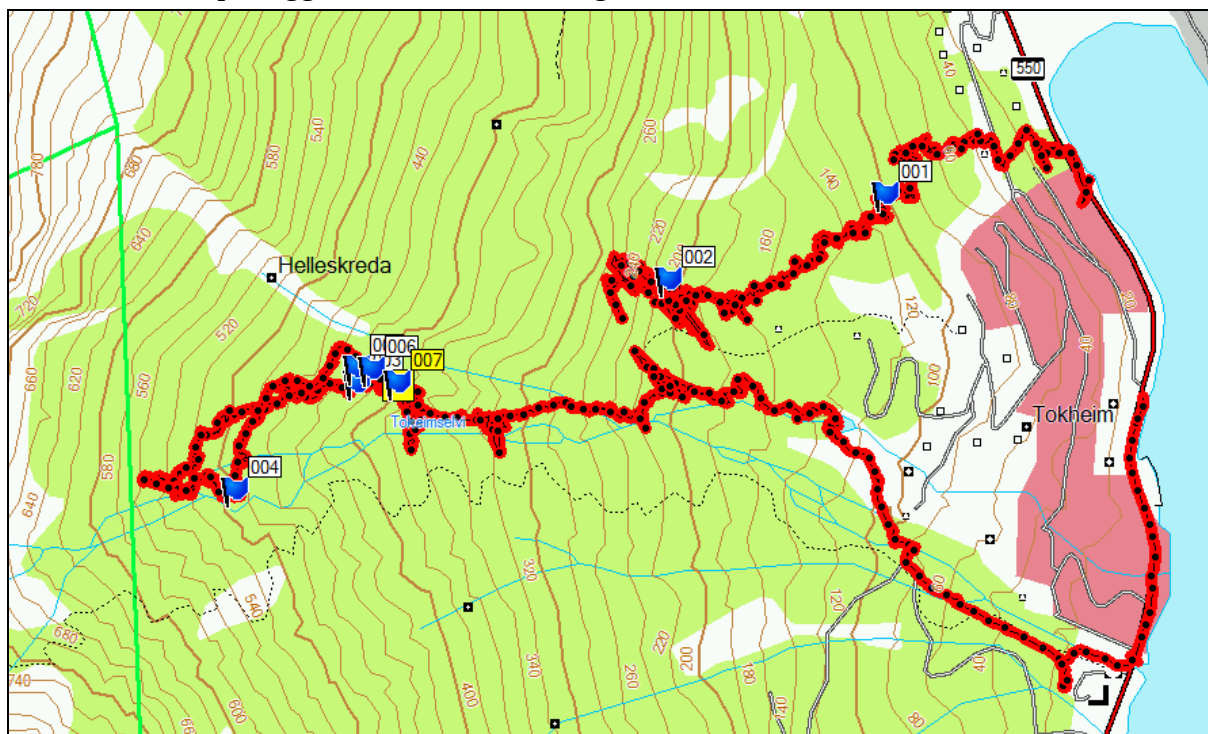
Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er intakt. Skogen er ung til middelaldrende, og det er lite død ved i lokaliteten.

Fremmede arter: Det er ingen fremmede arter i eller i tilknytning til naturtypen.

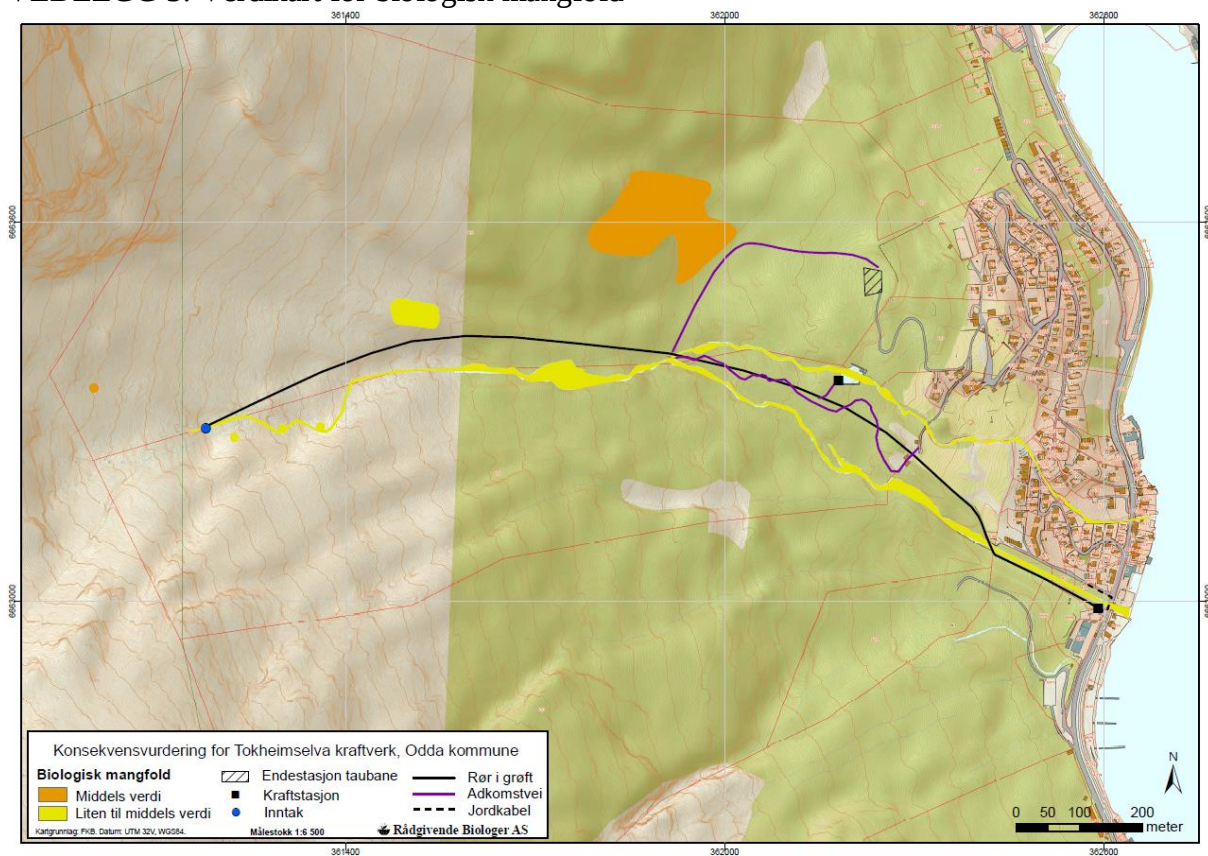
Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot naturtypen er hogst. Det er derfor viktig å la skogen få stå i fred og utvikle en god kontinuitet.

Verdivurdering: Det avgrensede lokaliteten er typisk for naturtypen, men er liten i utstrekning. Det ble heller ikke registrert rødlistearter tilknyttet naturtypen. På bakgrunn av dette vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi).

VEDLEGG 2: Sporlogg Linn Eilertsen 12. august 2011



VEDLEGG 3: Verdikart for biologisk mangfold



VEDLEGG 4: Artsliste (fra befaringen den 12. august 2011).

Karplanter

rogn (*Sorbus aucuparia*)
alm (*Ulmus glabra*)
ask (*Fraxinus excelsior*)
hassel (*Corylus avellana*)
gråselje (*Salix cinerea*)
gråor (*Alnus incana*)
junkerbregne (*Polystichum braunii*)
skogsalat (*Mycelis muralis*)
falkbregme (*Polystichum aculeatum*)
gauksyre (*Oxalis acetosella*)
myske (*Galium odoratum*)
skogsrørkein (*Calamagrostis phragmitoides*)
skogsvinerot (*Stachys sylvatica*)
stankstorkenebb (*Gernaium robertianum*)
trollbær (*Actaea spicata*)
trollurt (*Circaea alpina*)
vårerteknapp (*Lathyrus vernus*)
kvassdå (*Galeopsis tetrahit*)
geitrams (*Chamerion angustifolium*)
hengeaks (*Melica nutans*)
kranskonvall (*Polygonatum verticillatum*)
liljekonvall (*Conallaria majalis*)
turt (*Cicerbita alpina*)
strutseving (*Matteuccia struthiopteris*)
smyle (*Avenella flexuosa*)
skogstjerne (*Trientalis europaea*)
tepperot (*Potentilla erecta*)

blåbær (*Vaccinium myrtillus*)
fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*)
hengeving (*Phegopteris connectilis*)
bjørk (*Betula pubescens*)
bringeber (*Rubus idaeus*)
vendelrot (*Valeriana sambucifolia*)
sitkagran (*Picea sitchensis*)
rosenrot (*Rhodiola rosea*)
skogburkne (*Athyrium filix-femina*)

Moser

mattehutremose (*Marsupella emarginata*)
rødmesigmose (*Blindia acuta*)
klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*)
kildemose (*Philonotis fontana*)
knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*)
broddfagermose (*Plagiomnium cuspidatum*)
palmemose (*Climacium dendroides*)
heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*)

Lav

stubblesyl (*Cladonia coniocraea*)
Micarea prasina
Lepraria membranacea.

Tokheim kraftverk vurdering av produksjon og hydrologi

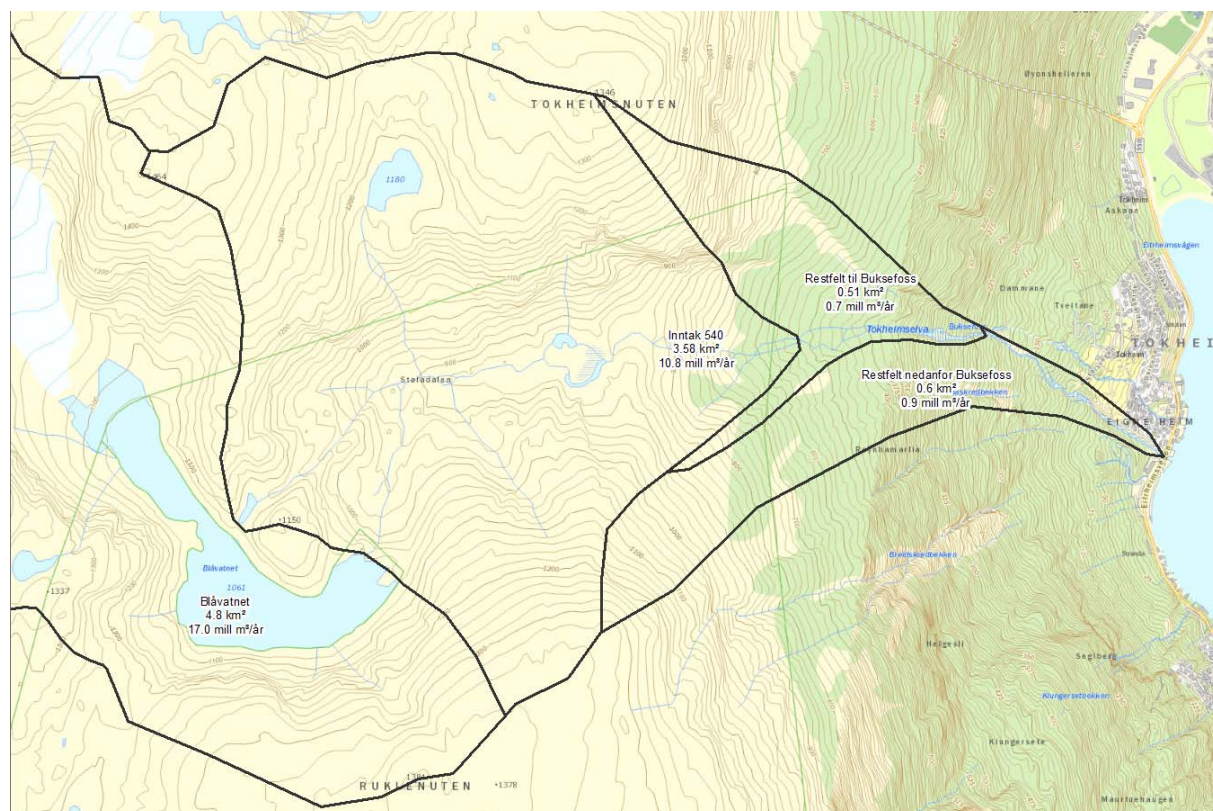
Datagrunnlag

Delfelt og tilsig

Tilsigsvolumet er basert på NVE sitt avrenningskart for perioden 1961 – 1990.

Tabell 1: Delfelt og tilsig Tokheim kraftverk

Delfelt	Areal (km ²)	Spesifikk avrenning (l/s·km ²)	Volum (mill m ³ /år)
Blåvatn	4,8	112	17,0
Felt mellom Blåvatn og kote 540	3,58	97	10,8
Restfelt mellom kote 540 og kote 225	0,51	49	0,7
Restfelt mellom 225 og sjø	0,6	48	0,9



Figur 1: Nedbørsfelt Tokheim kraftverk

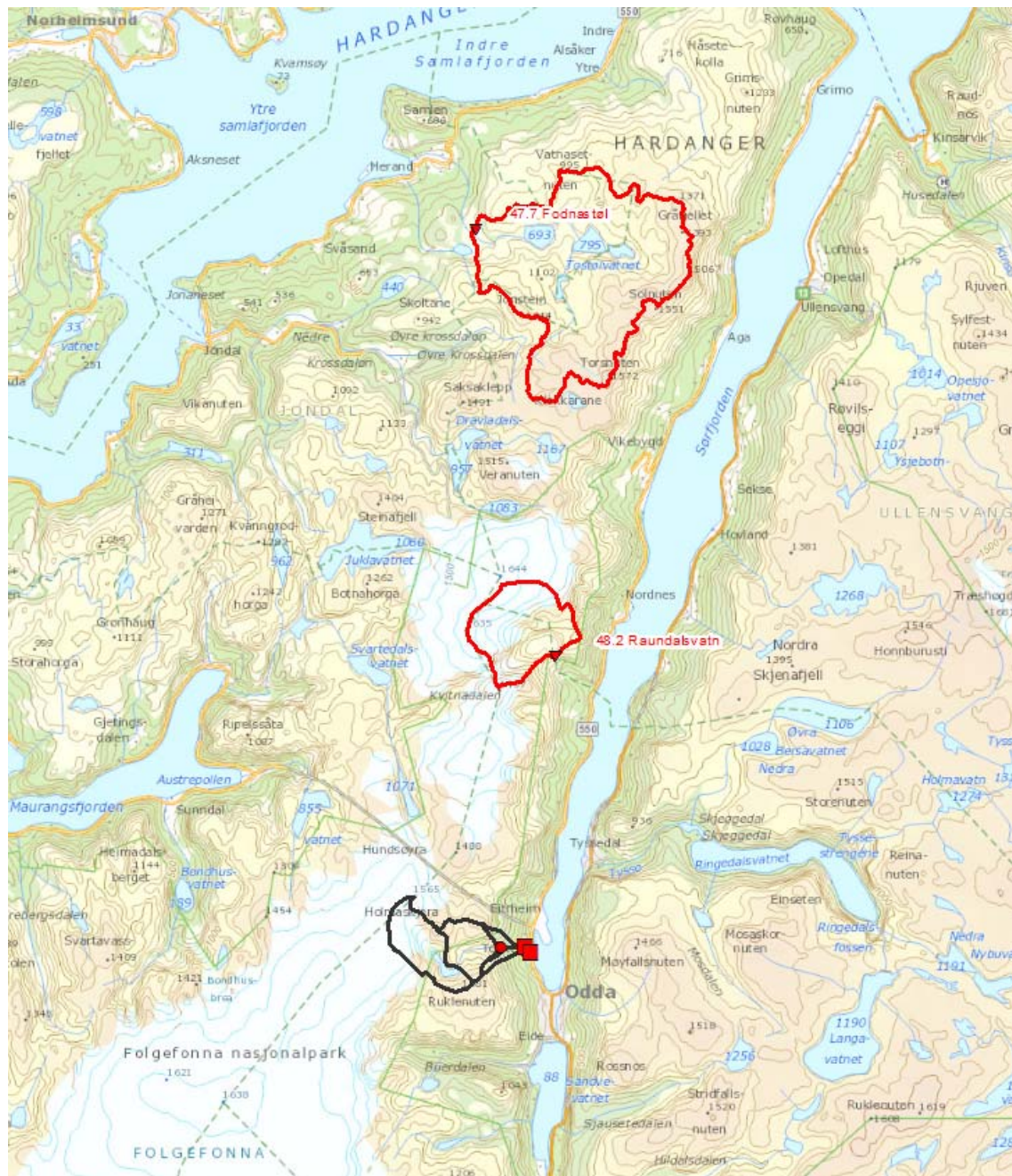
Referanseseriar

Tilsiget til Blåvatnet er vurdert ved bruk av VM 48.2 Raundalsvatnet. Både nedbørsfeltet til Blåvatnet og Raundalsvatnet er brefelt med ca 50 % andel bre. VM Raundalsvatnet ligg litt lenger nord på

Folgefonnhalvøya og på same sida av Folgefonna. Høgdefordelinga og areal er nokolunde likt i mellom felta.

Tilsiget i feltet mellom Blåvatnet og inntaket på kote 540 er vurdert ved bruk av VM 47.7 Fodnastøl.

Både dataserien for Raundalsvatnet og Fodnastøl er nedlagte og har litt ulike perioder. Det er få overlappende år i dataseriane. Det er derfor valt å bruke utvida versjoner av dataseriane. Fodnastøl serien er påverka av regulering frå 1975 og det er berre data frå perioden etter regulering som er med i regresjonsanalysen. Dataseriane er henta frå NVE sitt datasystem Hydra-II.



Figur 2: Tokheim kraftverk og referanseserier

Karakteristiske lågvassføringer

Naturlege lågvassføringer for heile nedbørsfeltet er ikkje vurdert sidan vassdraget har vore regulert i mange år og vassføringane dermed er svært påverka av dette. Men lågvassføringane i feltet mellom Blåvatnet og inntaket på kote 131 er vurdert til at alminneleg lågvassføring er 30 l/s, 5 persentil vintervassføring er 20 l/s og 5persentil sommarvassføring er 80 l/s. Vurderinga er basert på skalering av observasjonsserien for VM Fodnastøl.

Flaumar

Basert på flaumfrekvensanalyse av dataseriane som er nytta i vurderingane er døgnmiddelflaum vurdert til å vere i storleiken 650 l/skm² og forholdstall mellom døgnmiddelflaum og 200 årsflaumen er vurdert til å vere 2,1. Reguleringa av Blåvatnet vil truleg kunne redusere flaumtoppen noko.

Forholdstall mellom døgnmiddelflaum og momentanflaum vil vere i storleiken 2 – 3.

I samband med detaljprosjektering av anlegget bør det gjennomførast ei fullstendig flaumutrekning for vassdraget.

Dei største flaumane vil mest truleg kunne skje på sommaren ved høg temperatur med kraftig snøsmelting i feltet/fonna og episodar med kraftig nedbør. Men også på hausten når det har vore våt nysnø i feltet som smeltar samstundes med kraftig nedbør.

Forslag til minstevassføring

Vurderingane i dette notatet er gjort med forslag til minstevassføring på i 50 l/s i perioden 1.mai til 30.juni, 275 l/s i perioden 1.juli til 30.september og 15 l/s resten av året. Minstevassføring er forutsatt sleppt forbi inntaket på kote 540 og er i vurderingane lagt til det sørlegaste elveløpet nedanfor Buksefoss (kote 225).

Modellering

Magasinet i Blåvatnet er modellert med fast tappekapasitet på 250 l/s i vinterhalvåret (15. desember til 30. april) og 100 l/s i for sommarhalvåret (1.mai til 14.desember). I modelleringa er det ikkje omsyn teke at det dei 4 øverste metrane ikkje vert nytta i perioden 1.mai til 30.sept

Faktisk drift av magasinet er styrt etter behov for vatn til inntaket til Boliden ved hjelp av fjernstyrt ventil. Maksimal tappekapasitet frå magasinet er noko høgare enn det som er modellert, i tillegg er det opplyst at det vert tappa «hardt» frå magasinet i kortare periodar for å holde elveløpet i Støladalen fri for snømasser dersom det har gått snøras. Det er vidare opplyst at det ved kote 225 (Buksefoss) er eit bjelkestengsel der Boliden regulerer vatnet over til det nordlegaste elveløpet der inntaket til dagens vassforsyning ligg. Kapasiteten til bjelkestengselet er ikkje opplyst, men i modelleringa av før situasjonen ved Buksefoss og for vassføringa ved utløpet av sørlegaste elveløpet til fjorden i før situasjonen, er det satt kapasitet på overføringa i bjelkestengselet lik 1200 l/s. Nedstrøms inntaket til Boliden er det ikkje forutsatt at det er noko endring etter ei utbygging, dvs at Boliden bruker alt vatnet som enten vert overført i bjelkestengselet i før situasjonen eller blir tilført inntaket i gjennom kraftverket i etter situasjonen.

I modelleringa er vassføring til inntaket til Boliden (kote131) prioritert etter minstevassføring dvs driftsvassføring til K1. I modellen er restvatn etter at forbitapping til minstevassføring og driftsvassføring gjennom K1 trekt ut, definert som nyttbart til produksjon i K2.

Restvassføring ved inntaket på 540 etter K2 består av flaumtap og forbitapping. Restvassføring like oppstrøms Buksefoss (kote 225) er i tillegg tilsiget i lokalfeltet mellom 540 og 225. Like oppstrøms utløpet av K2 (utløp kote 40) er det i tillegg eit restfelt . I etter situasjonen er det ikkje teke omsyn til bjelkestengselet ved Buksefoss og alt vatn vert ført til sørlegaste elveløp.

Modellerte referansepunkt i vassdraget er:

1. Ved inntak kote 540 (før og etter utbygging)

- Før situasjonen består av regulert avløp frå Blåvatn + flaumtap og forbitapping frå Blåvatnet + lokaltilsiget i Støladalen
- Etter situasjonen er forbitapping til minstevassføring + flaumtap

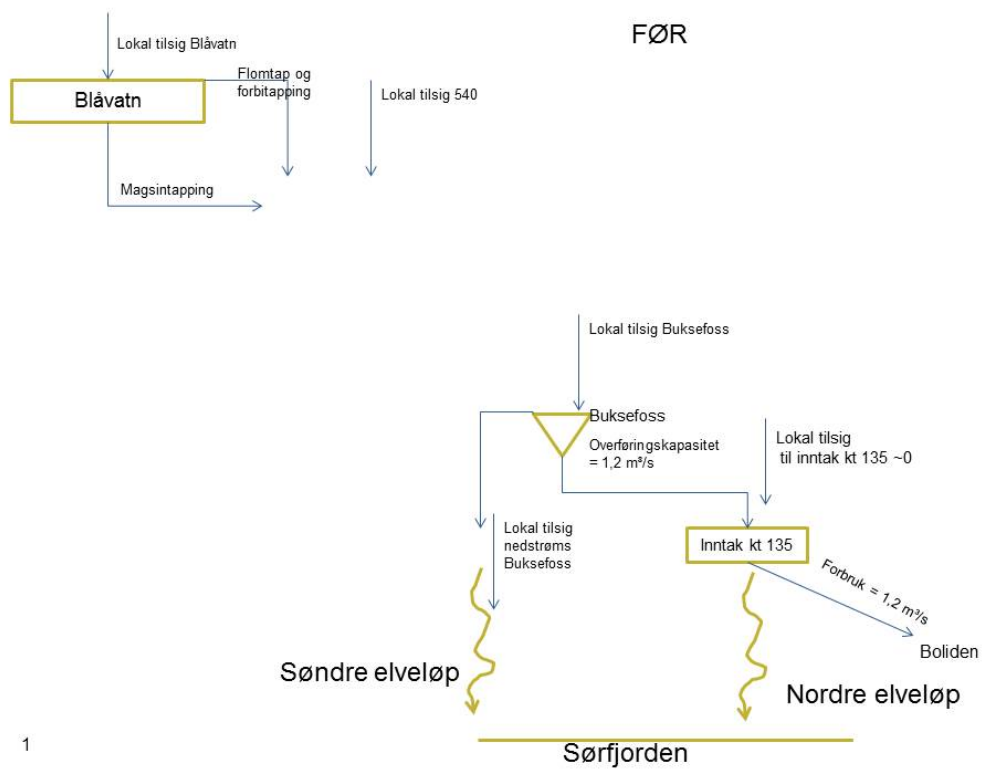
2. Ved Buksefoss kote 225 (før og etter utbygging)

- Før situasjonen består av regulert avløp frå Blåvatn + flaumtap og forbitapping frå Blåvatnet + lokaltilsiget i Støladalen + lokaltilsig mellom inntak 540 og 225
- Etter situasjon er forbitapping til minstevassføring + flaumtap frå kote 540 + lokaltilsiget mellom 540 og 225

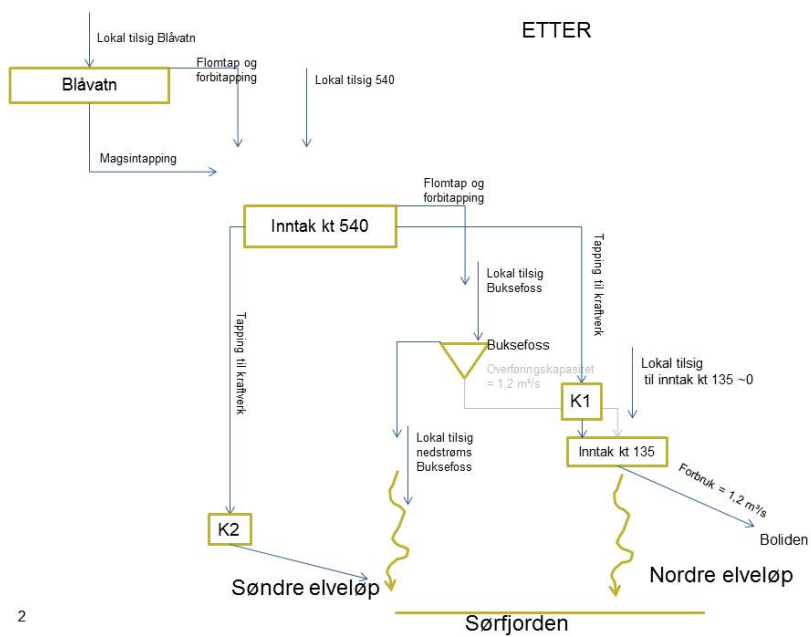
3. Utløp i fjorden før og etter utbygging (sørlegaste elveløp)

- Før situasjonen består av regulert avløp etter bjelkestengselet (sjå før situasjonen for punkt 3) + lokal tilsig mellom Buksefoss og kote 0
- Etter situasjonen består av etter situasjon frå bjelkestengsel (sjå etter situasjon for punkt 3) + lokaltilsig mellom Buksefoss og kote 0 + driftsvassføring gjennom K2.

Kurvene som er vist i slutten av dette notatet for tørt, vått og middels år er valgt basert på statistikk for tilsiget til Blåvatnet.



Figur 3: Skjematisk oppbygging av modellering av før situasjonen



Figur 4: Skjematisk oppbygging av modellering av etter situasjonen

Resultat

Tabell 2: Hovedresultat Tokheim kraftverk K1 og K2

	K1	K2	
Inntak	540	540	moh
Utløpskote/turbincenter	135	40	moh
Nominell brutto fallhøgd	405	500	m
Midlare energiekvivalent	0.960	1.185	kWh/m ³
Slukeevne maks	1.20	1.21	m ³ /s
Slukeevne min	0.060	0.06	m ³ /s
Minstevassføring vår	0.05		m ³ /s
Minstevassføring sommar	0.275		m ³ /s
Minstevassføring haust/vinter	0.015		m ³ /s
Installert effekt	4.07	5	MW
Bruktid	4937	1200	Timer
Produksjon			
Vinter	8.34	0.94	GWh
Sommar	11.73	5.14	GWh
Total	20.1	6.1	GWh
Flaumtap 540	0.3		mill m ³ /år
Forbitapping til minstevassføring	2.7		mill m ³ /år

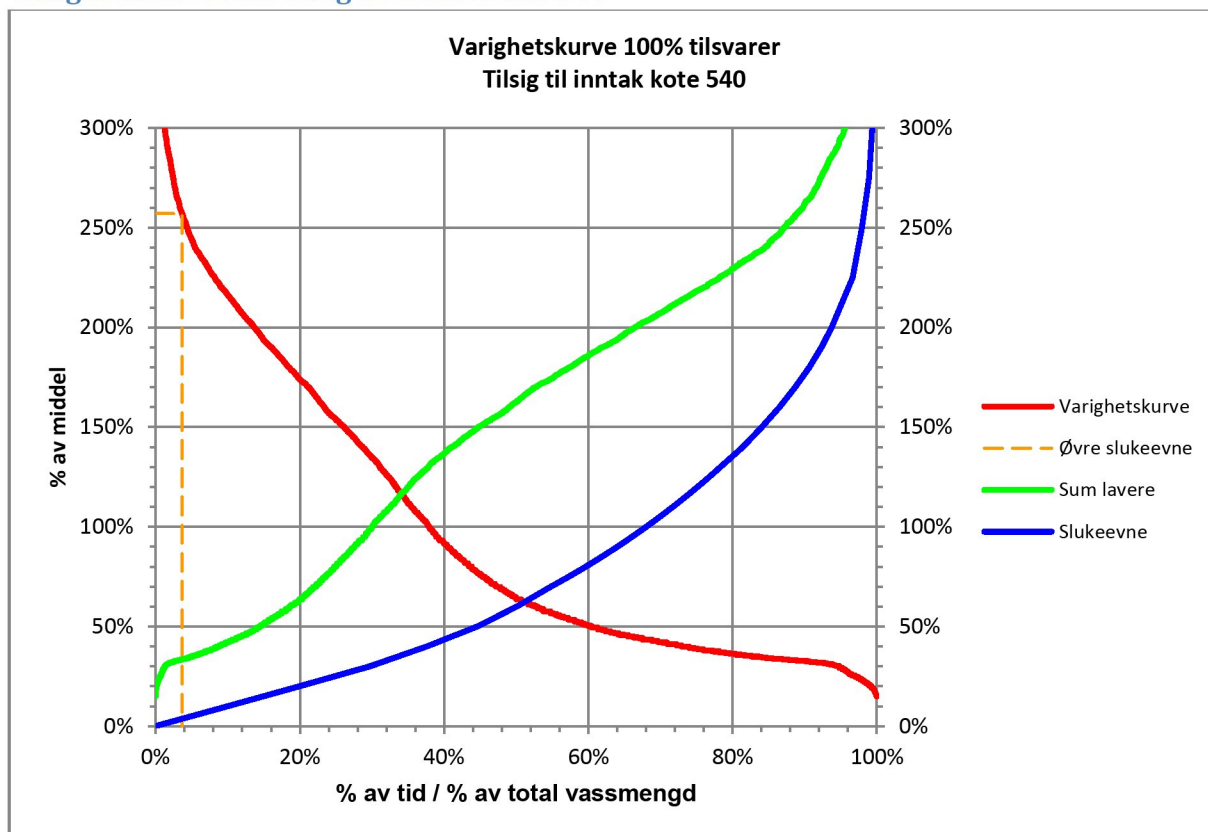
Tabell med dager vassføring større enn Qmax og mindre enn Qmin tillagt minstevassføring

Qmax er i tabellen under definert som total slukeevne for begge kraftverk dvs 2,33 m³/s og minstevassføringa er som i modellen. Minste slukeevne er satt til minste slukeevne for K1 . Vassføringa er vurdert mot vassføring like oppstrøms inntaket på kote 540. Vurderingane er gjort i forhold til valgte år for hhv tørt vått og middels år i tilsigsstatistikken.

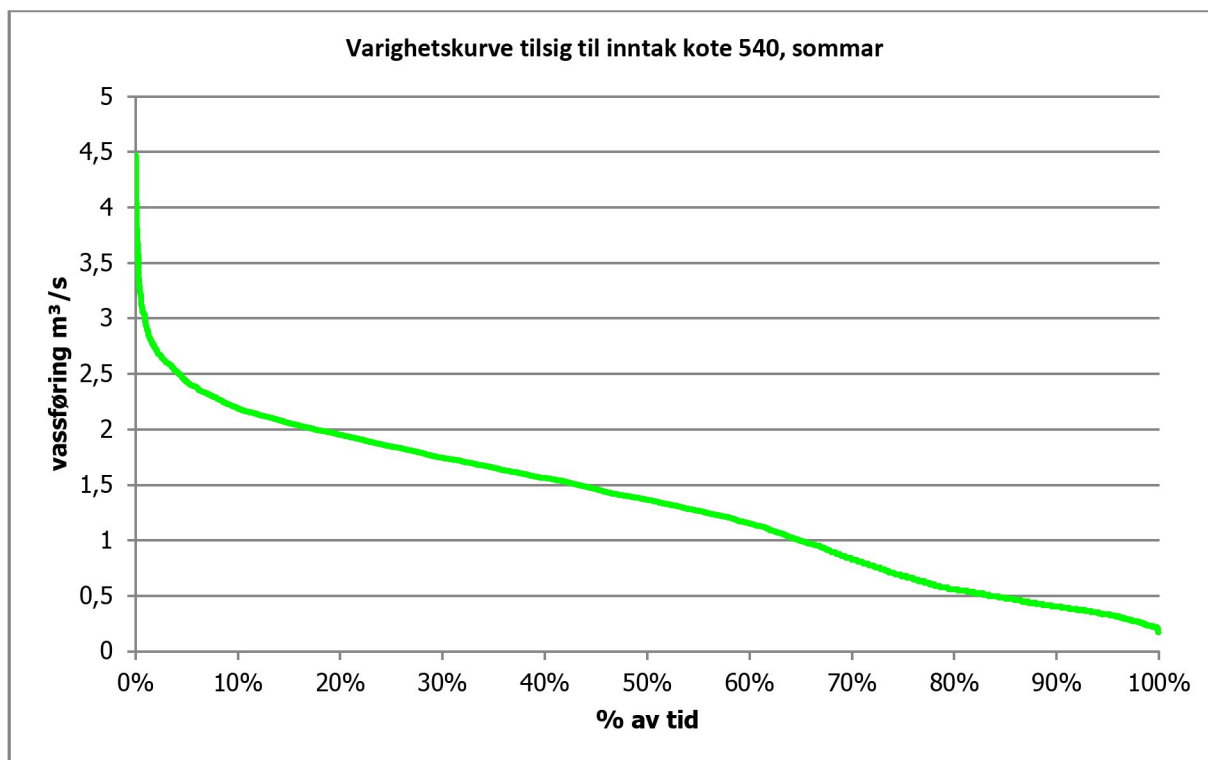
Tabell 3: Dager med vassføring større enn Qmax og mindre enn Qmin tillagt minstevassføring ved inntak kote 540 før utbygging

	Tørt år 1965	Middels år 1976	Vått år 1975
Dager vassføring større enn største slukeevne	2	16	31
Dager vassføring mindre enn minste slukeevne tillagt minstevassføring	0	2	0

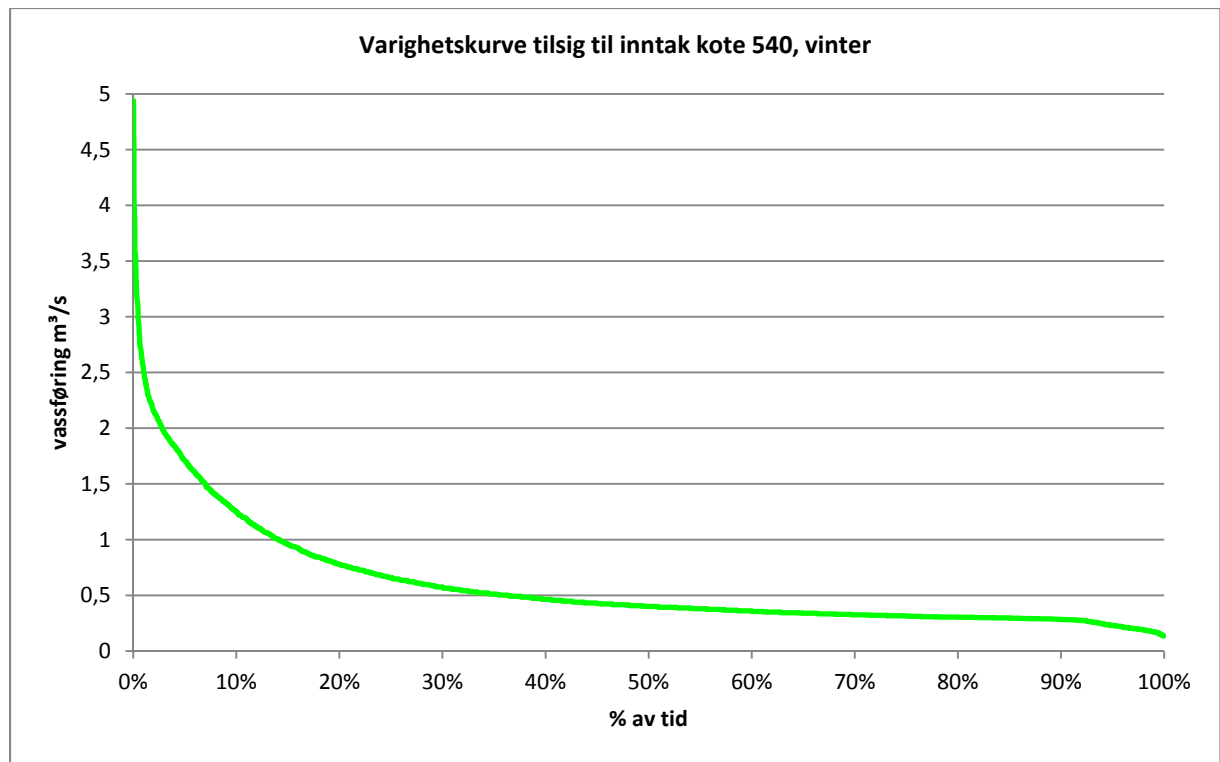
Varighetskurver for tilsig til inntak kote 540



Figur 5: Varighetskurve

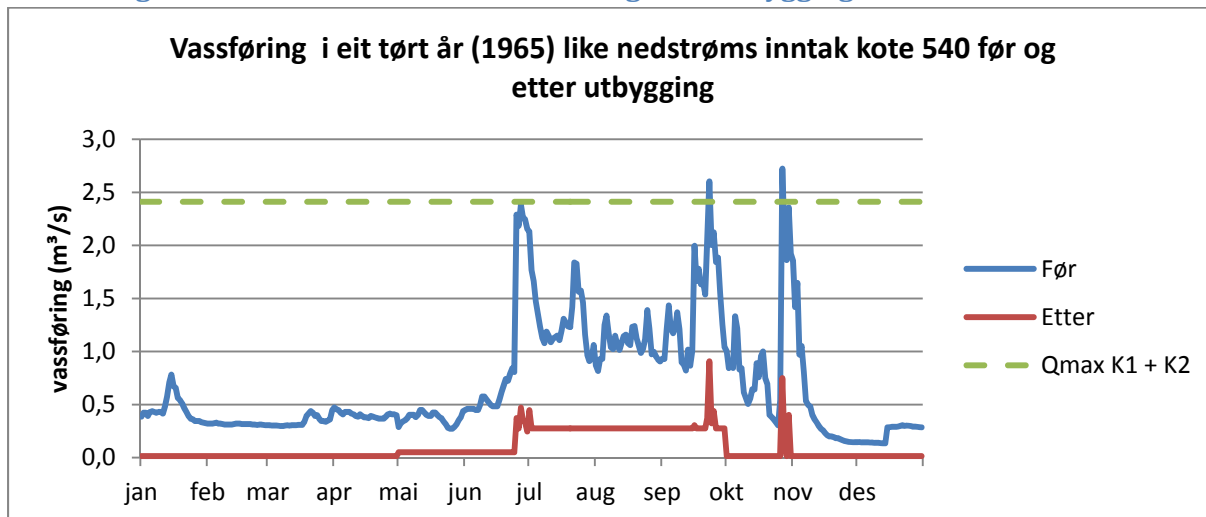


Figur 6: Varighetskurve for tilsig til inntaket kote 540 for sommarsesongen

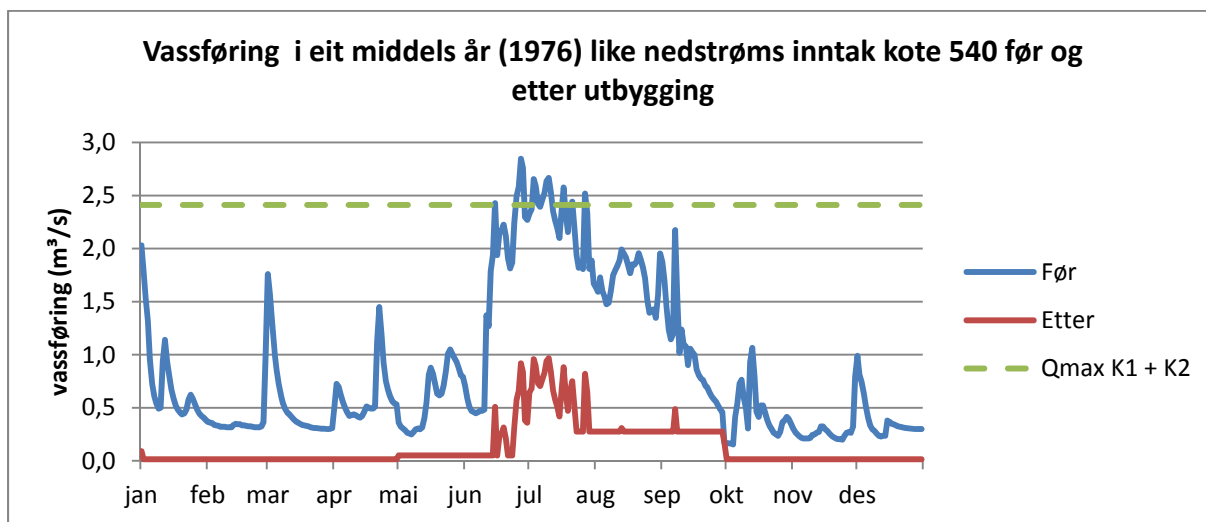


Figur 7: Varighetskurve for tilsig til inntaket kote 540 for vintersesongen

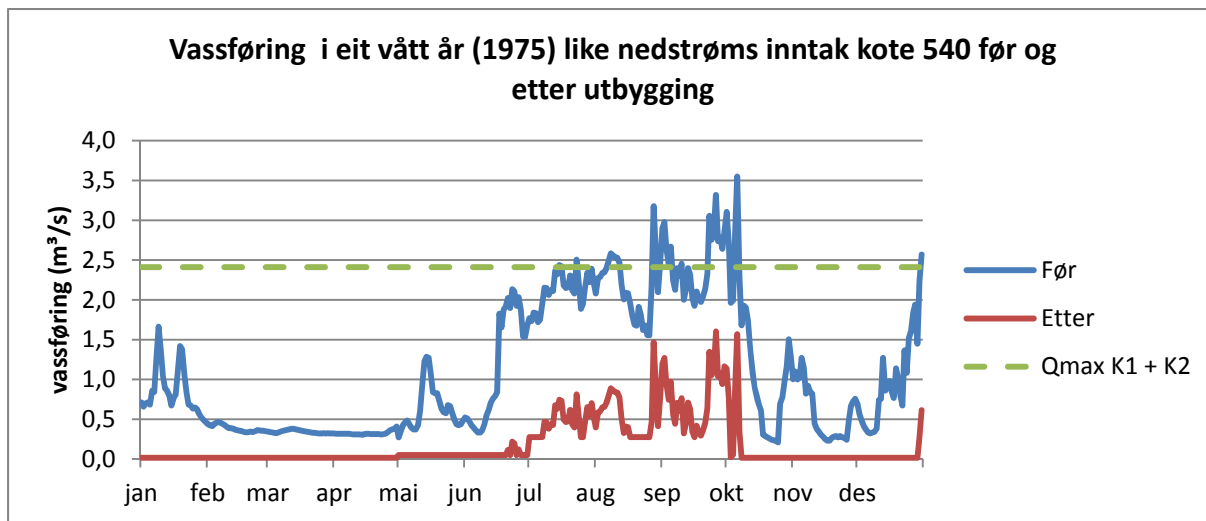
Vassføringsforholda ved inntak kote 540 før og etter utbygging



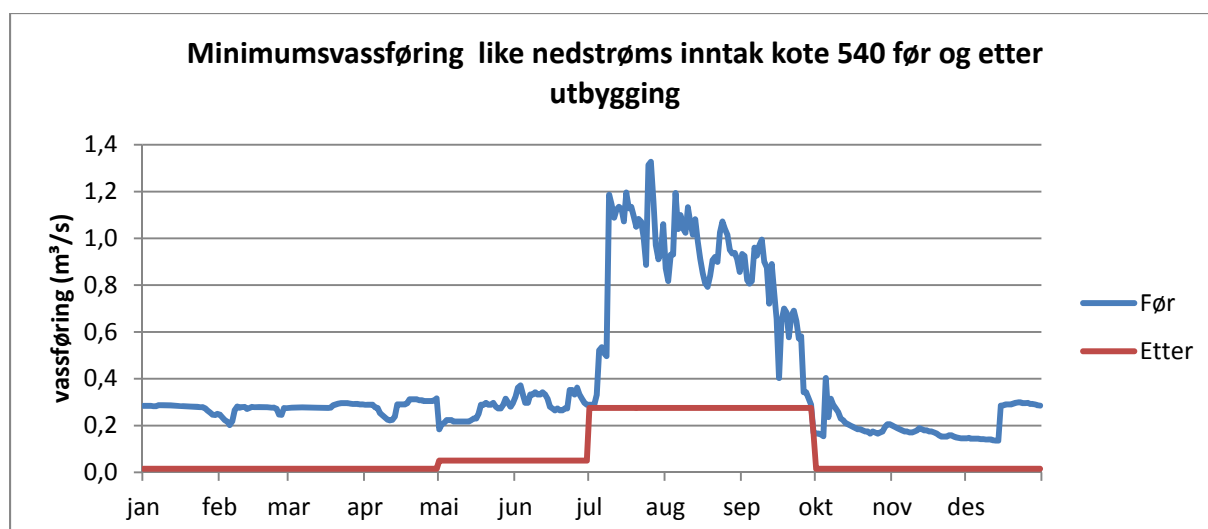
Figur 8: Vassføring tørt år før og etter utbygging



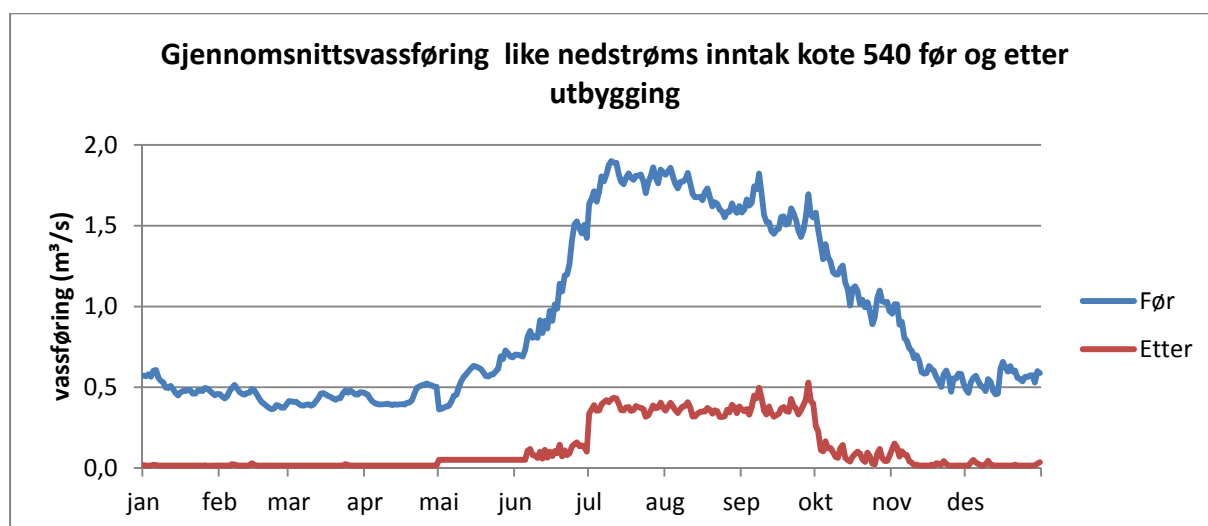
Figur 9: Vassføring middels år før og etter utbygging



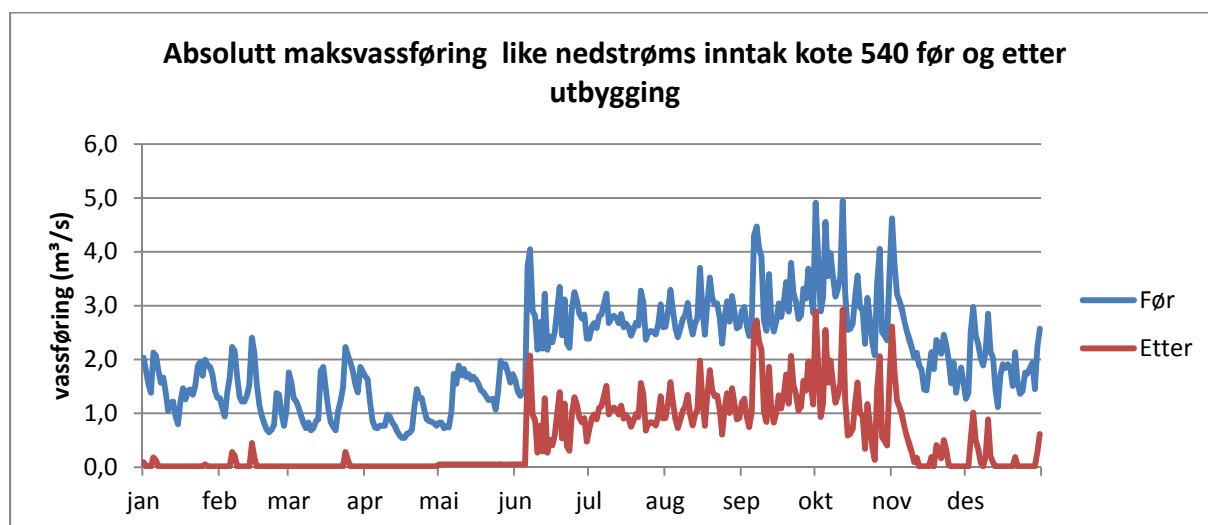
Figur 10: Vassføring vått år før og etter utbygging



Figur 11: Minimumsvassføring før og etter utbygging

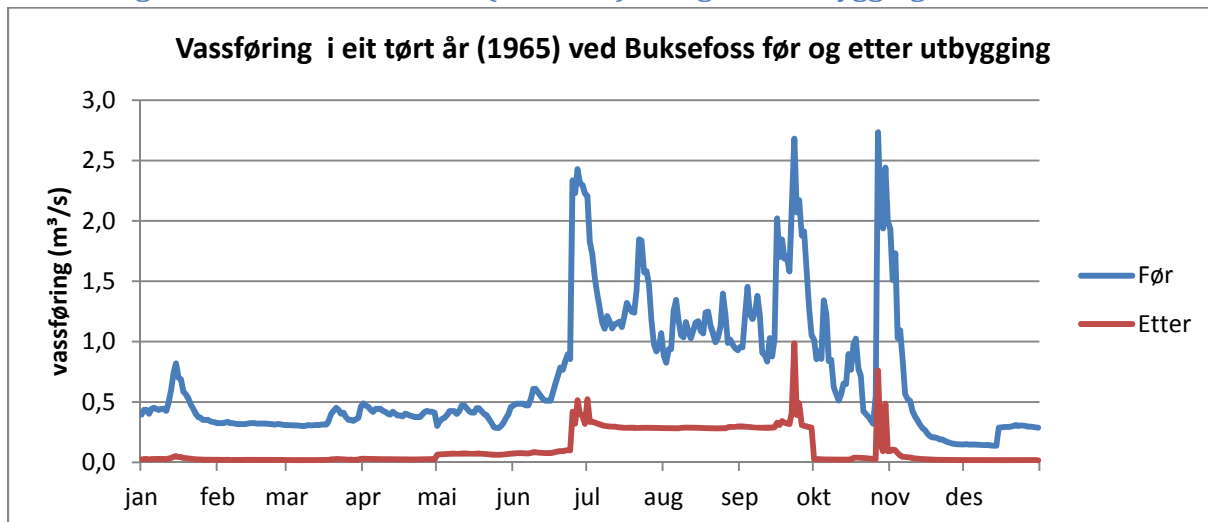


Figur 12: Gjennomsnitt og Medianvassføring før og etter utbygging

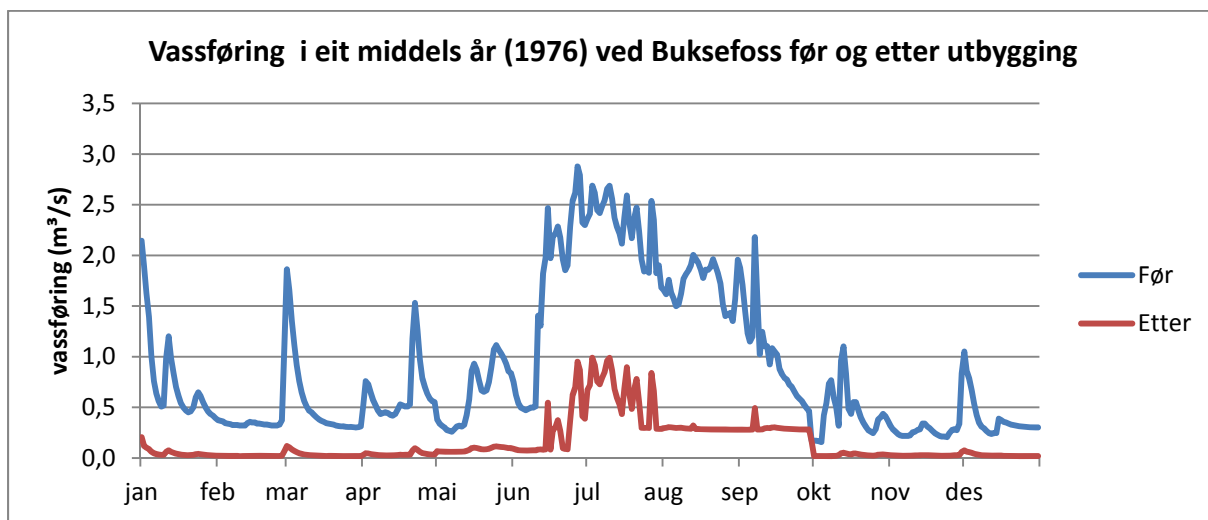


Figur 13: Absolutte maks vassføring før og etter utbygging

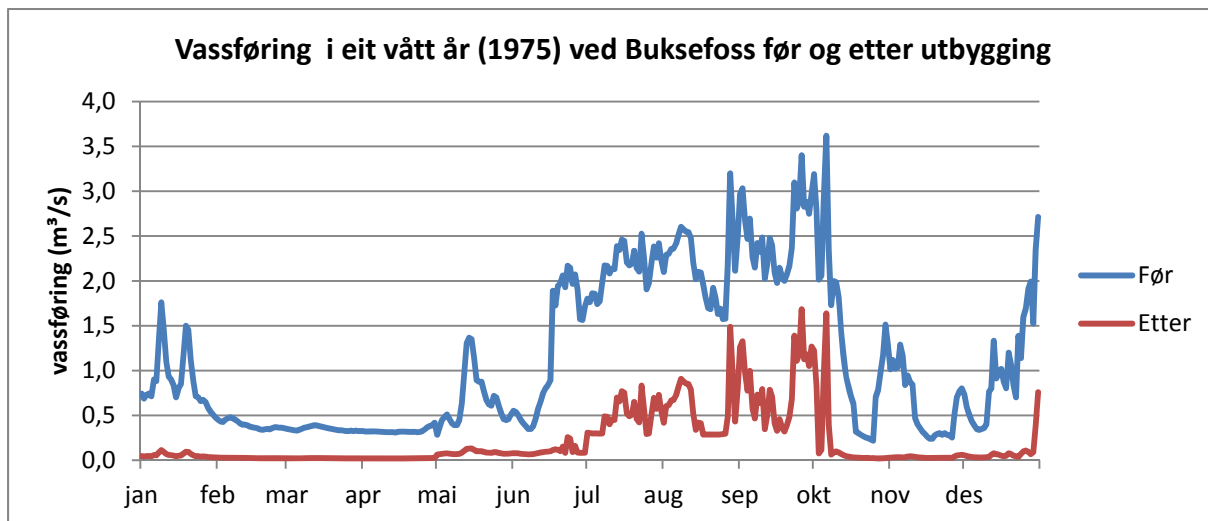
Vassføringsforholda ved Buksefoss (kote 225) før og etter utbygging



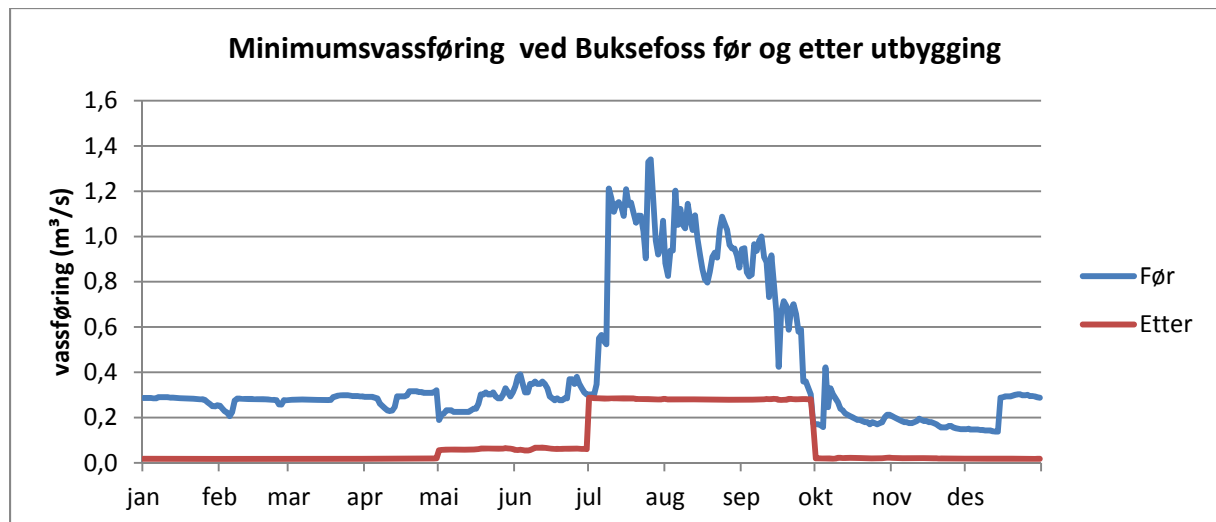
Figur 14: Vassføring tørt år før og etter utbygging



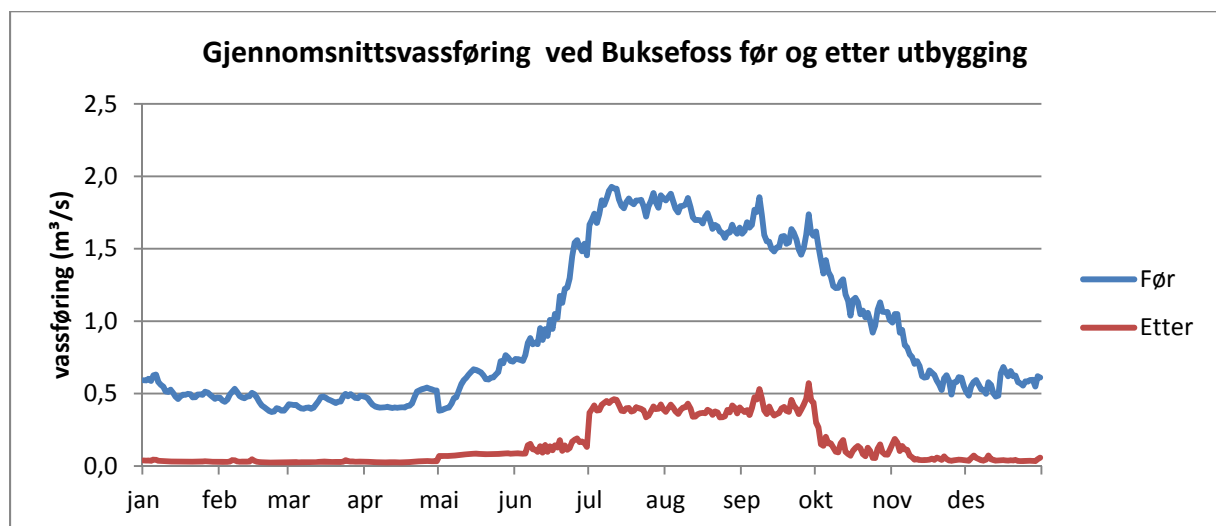
Figur 15: Vassføring middels år før og etter utbygging



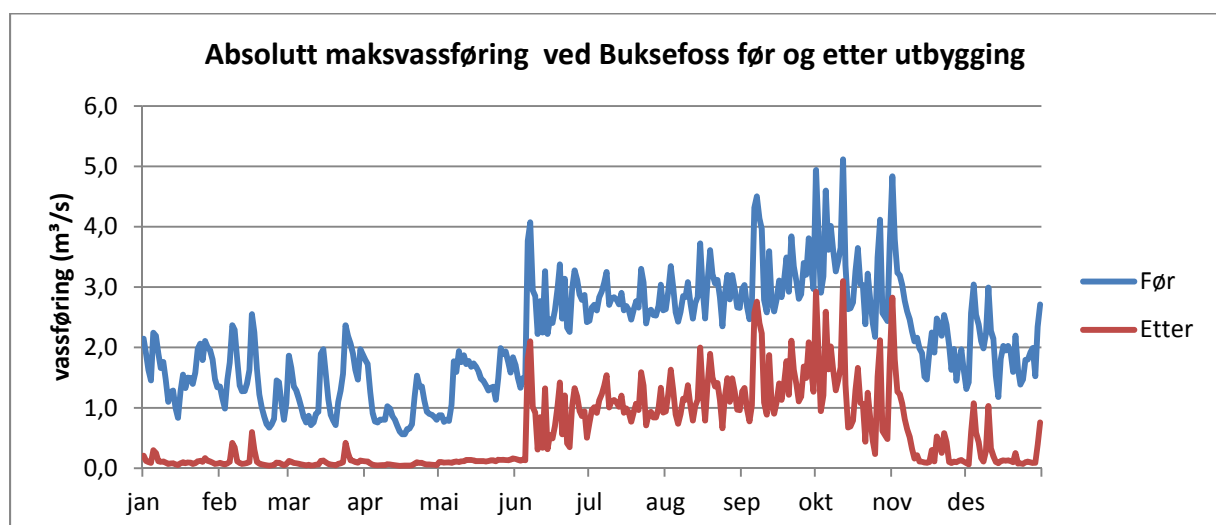
Figur 16: Vassføring vått år før og etter utbygging



Figur 17: Minimumsvassføring før og etter utbygging



Figur 18: Gjennomsnitt og Medianvassføring før og etter utbygging



Figur 19: Absolutte maks vassføring før og etter utbygging

Vassføringsforholda ved utløpet av søndre elveløp i fjorden før og etter utbygging

Kommentar til grafer for referansepunkt ved utløpet av søndre elveløp i fjorden :

Som vist i Figur 3 og

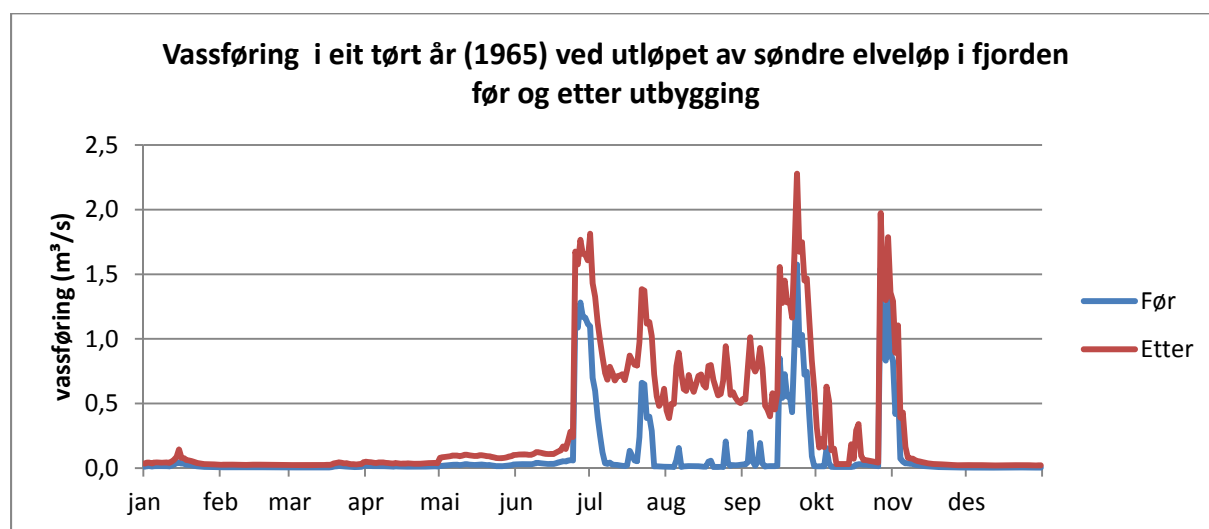
Figur 4 er det i modelleringa av før situasjonen forutsatt overføringskapasitet ved Buksefoss på 1,2 m³/s .

I før situasjonen er vassføringa i søndre elveløp påverka av 2 forhold

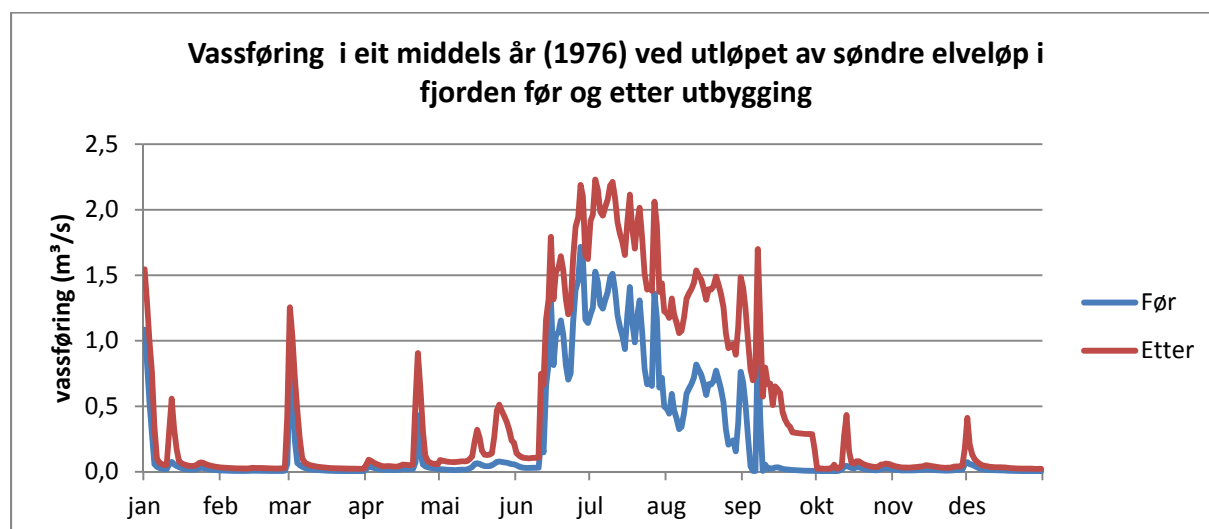
1. Overløp frå bjelkestengselet som er påverka av overføringskapasiteten
2. lokal tilsig nedstrøms bjelkestengsel (tilnærma lik 0)

I etter situasjonen er det forutsatt at overføringa ikkje treng vere aktiv då vatn gjennom K1 skal gi den samme vassmengda. Utløpet av K2 er lagt til Søndre elveløp og derfor vil vannføringa i etter situasjonen i søndre elveløp bli påverka av tre forhold:

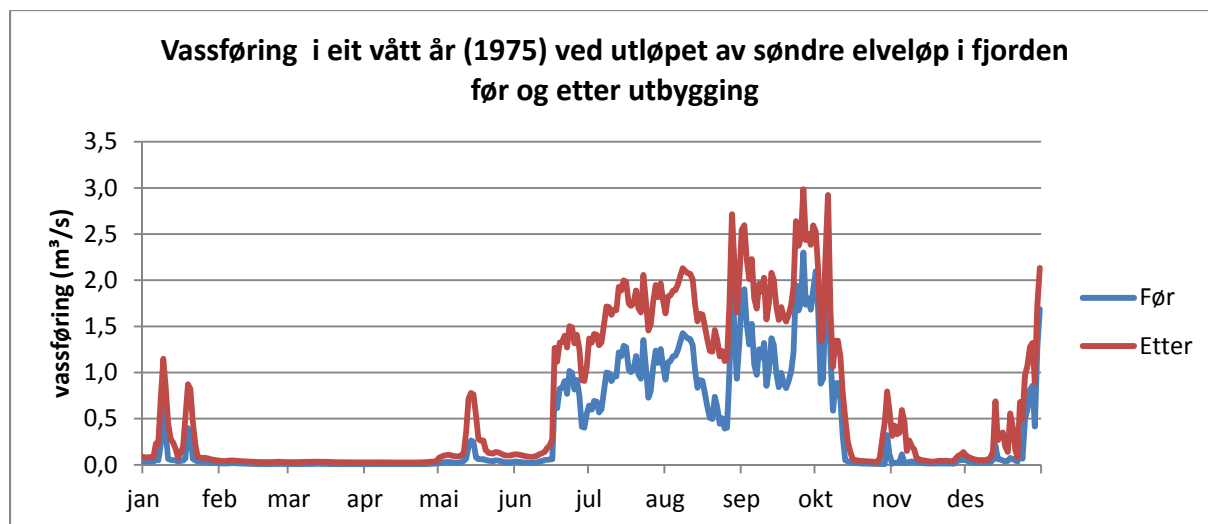
1. Minstevassføringsslipp og flomtap frå inntaket på kote 540
2. lokaltilsiget i restfelt mellom kote 540 og fjorden
3. Driftsvassføring gjennom K2.



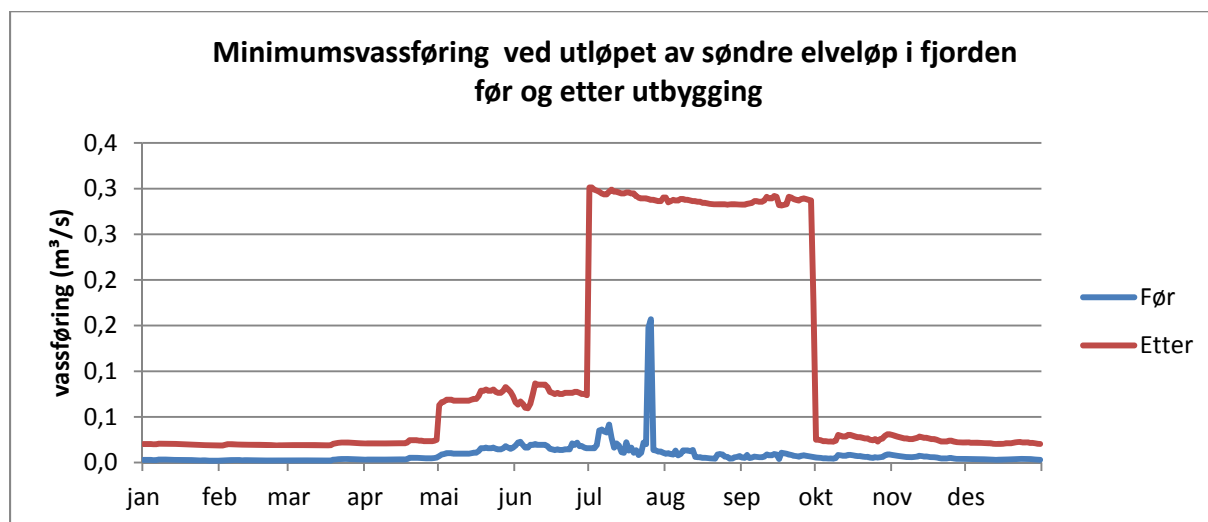
Figur 20: Vassføring tørt år før og etter utbygging



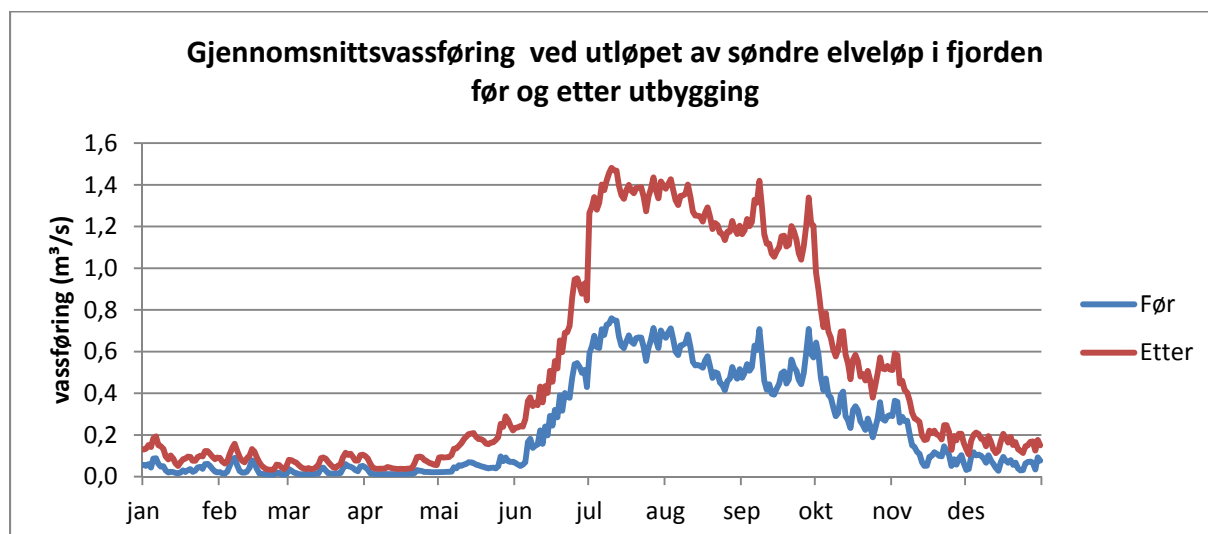
Figur 21: Vassføring middels år før og etter utbygging



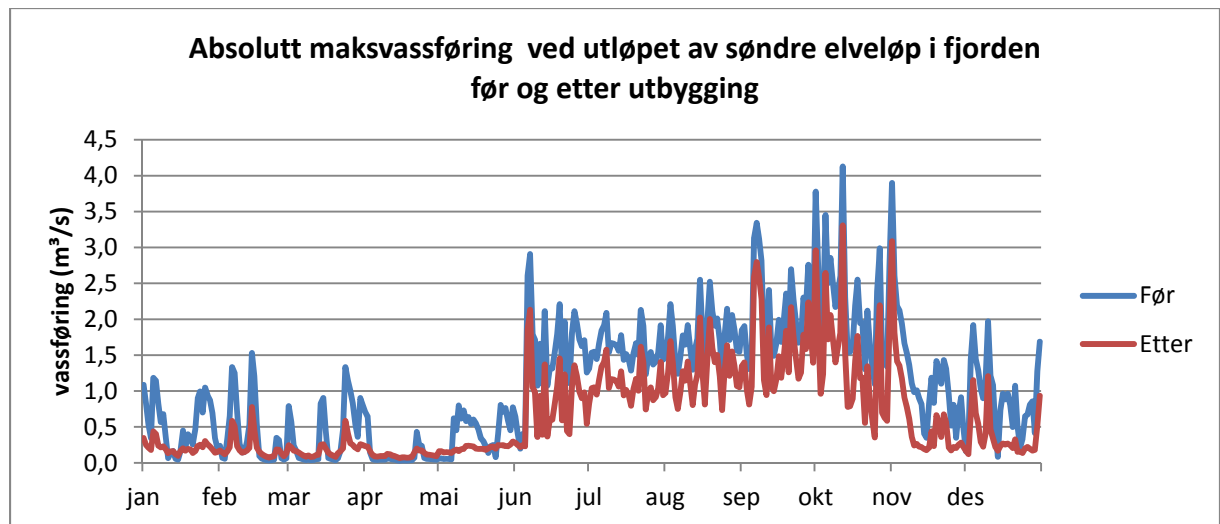
Figur 22: Vassføring vått år før og etter utbygging



Figur 23: Minimumsvassføring før og etter utbygging



Figur 24: Gjennomsnitt og Medianvassføring før og etter utbygging



Figur 25: Absolutte maks vassføring før og etter utbygging



Bildet viser nedre del av rørgatetraseen, tatt ved ca. kote 40



Bildet viser nedre alternativ for stasjonsplassering K2, kote 5 moh



Bilder viser område for plassering av kraftstasjon K2, kote 40 moh



Bildet viser område for nedre inntak, kote 540 moh



Bilder viser overløp over Tokheimsdammen, kote 135



Bilder viser oversikt over område for øvre inntak, kote 640 moh



Bildet viser oversikt over område for nedre inntak, kote 540 moh



Bildet viser nedre del av rørgate trase for alternativ ved plassering av stasjon på kote 5



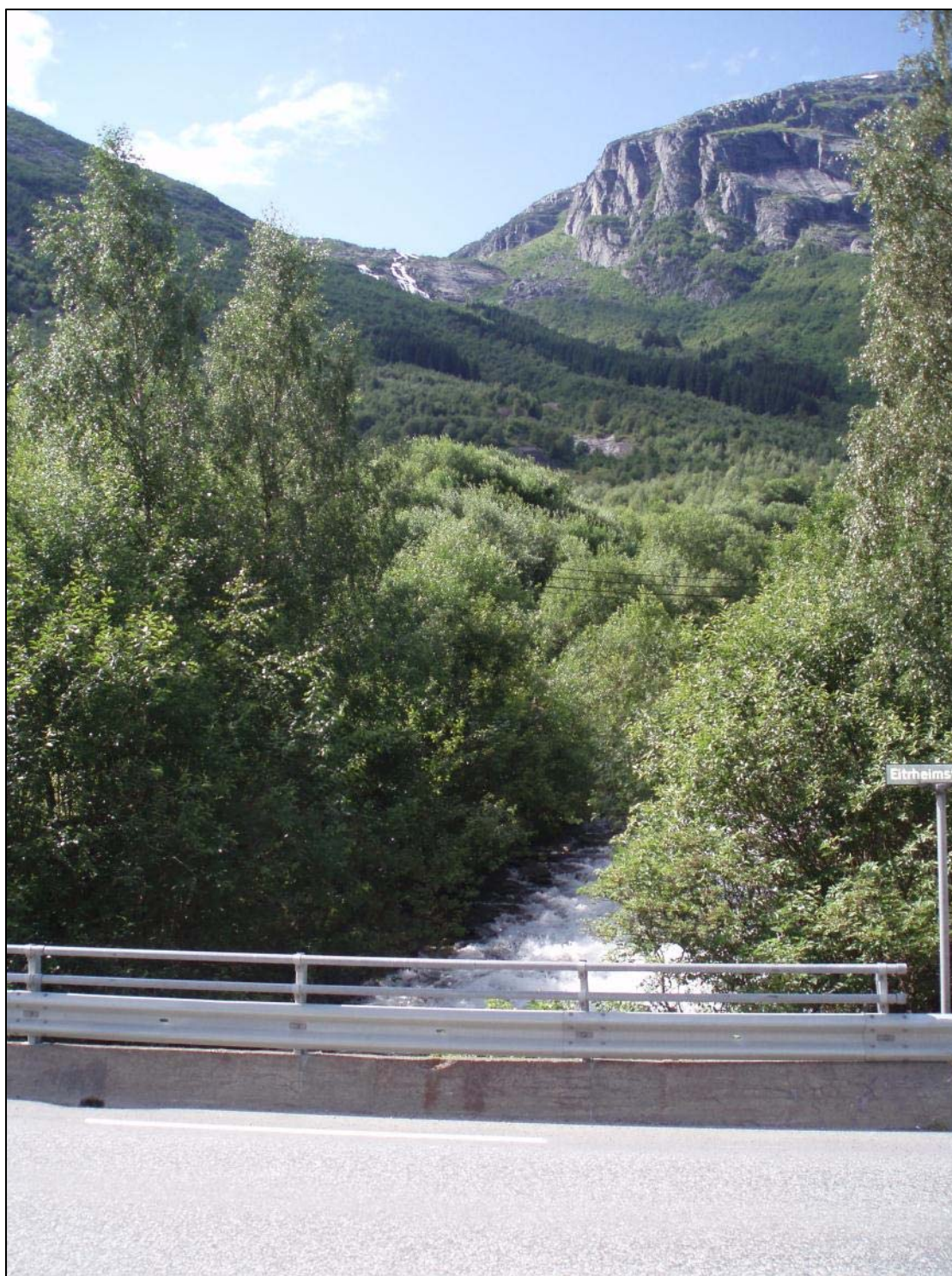
Bildet viser rørgatetrase nedenfor Buksefoss, tatt ved ca. kote 100



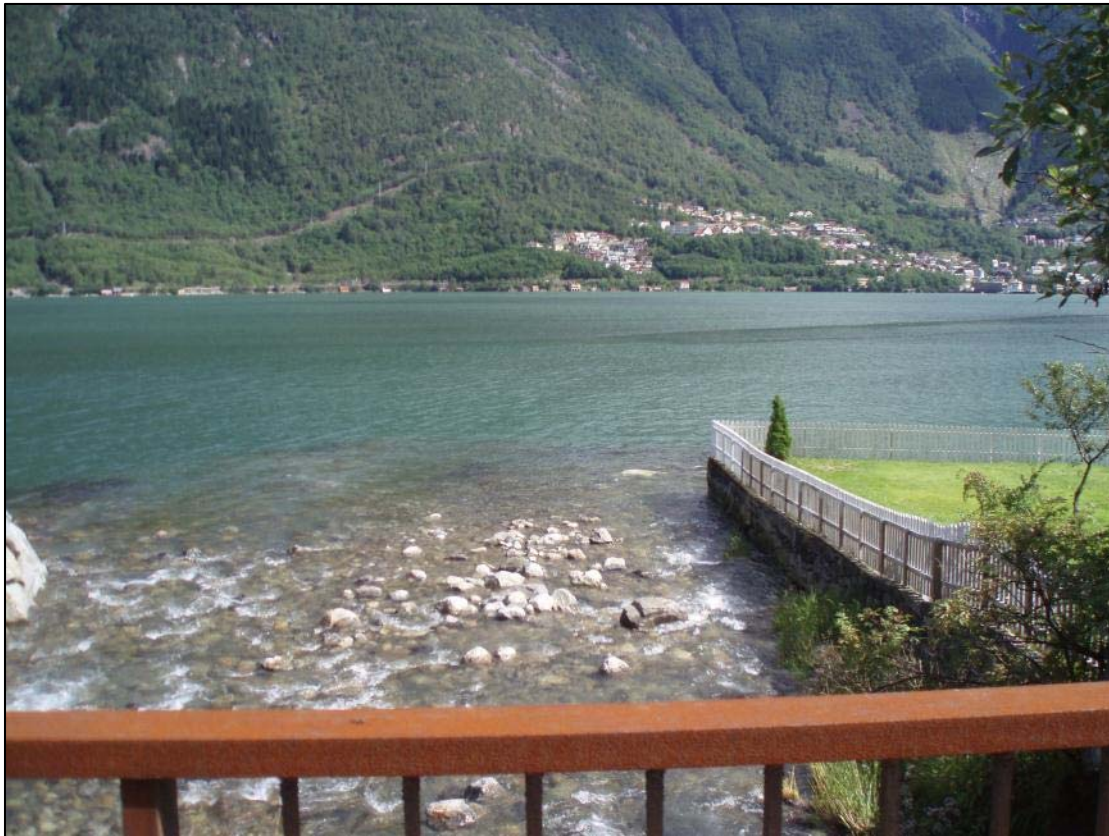
Bildet viser søndre løp i flom, sett fra riksveg



Bildet viser eksisterende Tokheimsdam, ved plassering stasjon K1



Bidet viser tiltaksområdet sett fra riksveg ved søndre løp



Bildet viser Tokkeimselva sitt utløp i fjorden, søndre løp



Illustrasjon med rørgate trase

Vedlegg 3 Bilder er tatt fra andre siden av fjorden



25/4 2016 vannføring ca 250 l/s



15/5 2016 vannføring ca 250 l/s



16/6 2016 vannføring ca 600 l/s



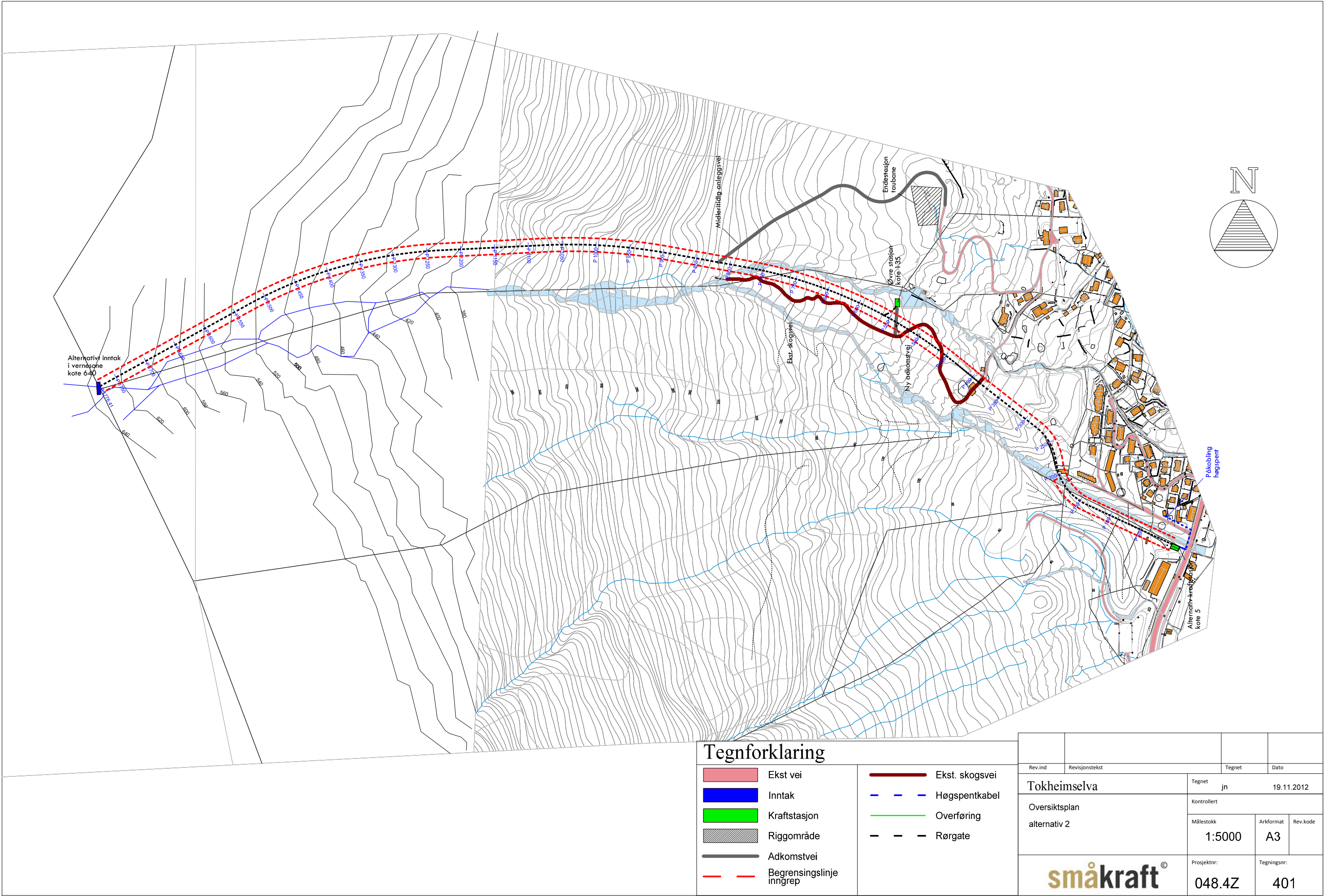
7/8 2016 vannføring ca 750 l/s

VEDLEGG 4

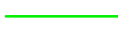
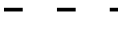


Vedlegg 5





Tegnforklaring

	Ekst vei		Ekst. skogsvei
	Inntak		Høgspenkabel
	Kraftstasjon		Overføring
	Riggområde		Rørgate
	Adkomstvei		
	Begrensningslinje inngrep		

Rev.ind	Revisjonstekst	Tegnet	Dato
Tokheimselva		jn	19.11.2012
Oversiktsplan alternativ 2		Kontrollert	
	Målestokk	Arkformat	Rev.kode
	1:5000	A3	
	Prosjektnr:	Tegningsnr:	
	048.4Z	401	