

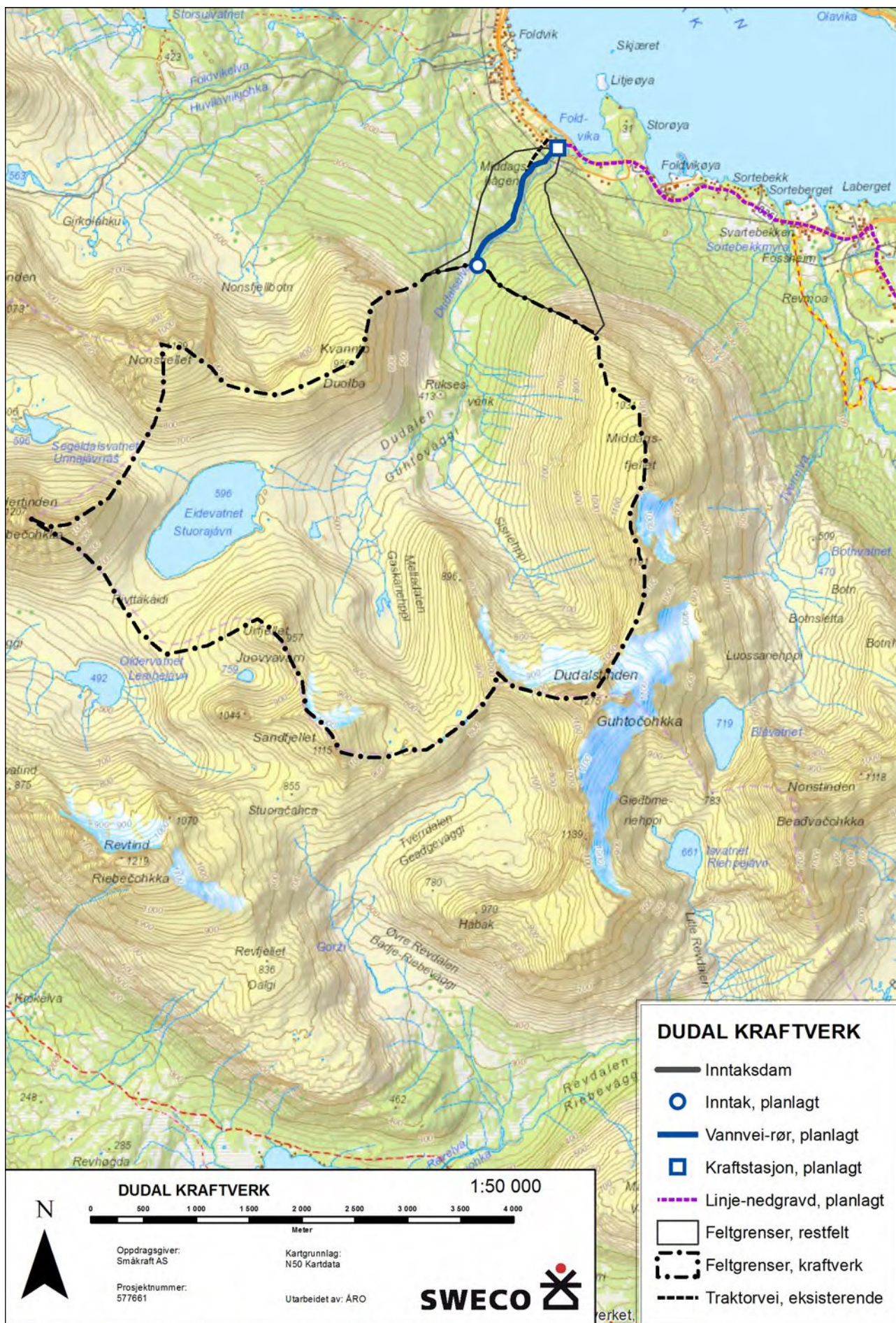
VEDLEGG 0:

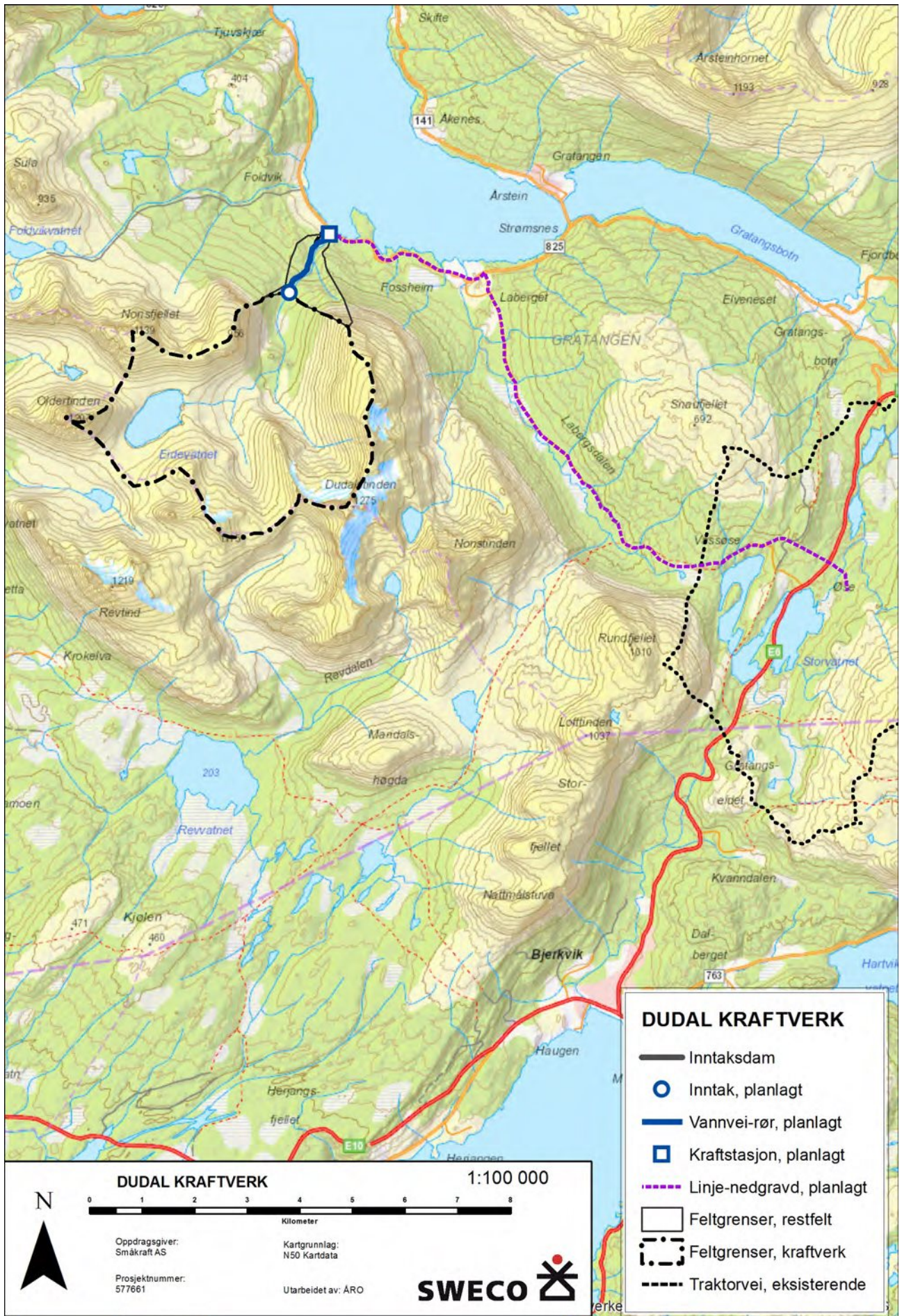
OVERSIKTSKART



VEDLEGG 1:

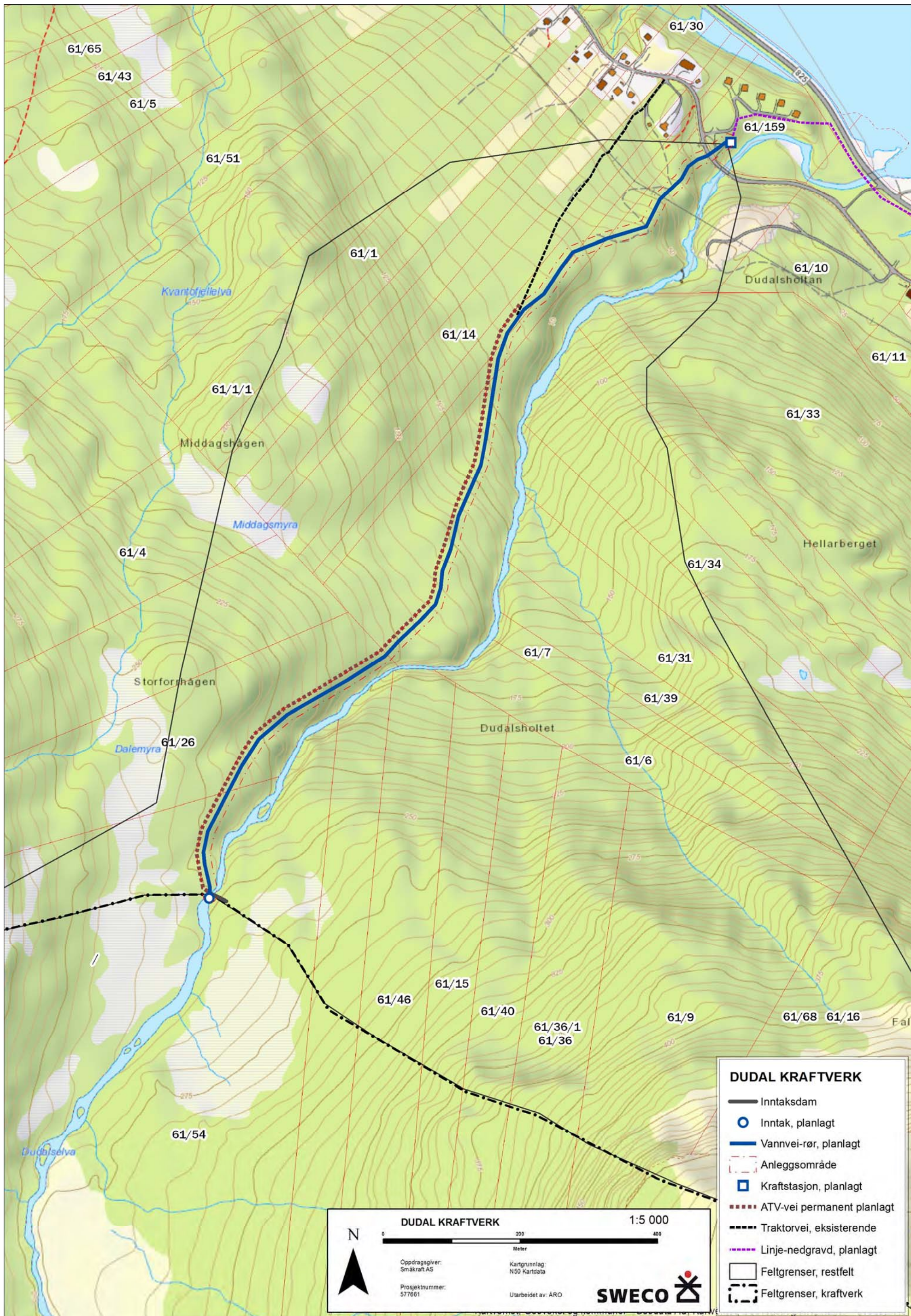
OVERSIKTSKART NEDBØRFELT,
HOVEDLAYOUT FOR KRAFTVERKET (1:50 000 OG 1:100000),
EKVIDISTANSE 20 M





VEDLEGG 2:

**PLANSKISSE OVER KRAFTVERKET
(1 : 5000, EKVIDISTANSE 5 M)**



VEDLEGG 3:

BILDER FRA BERØRT OMRÅDE OG VASSDRAGET



Dudalen sett fra RV825



Dudalen vest for Dudalselva



Inntaksområde i Dudalselva



Oppstrøms inntaksområde i Dudalelva



Inntaksområde nedstrøms gapahuk



Inntak- og damsted



Område for inntaksdam



Første del av vannvei like nedstrøms inntak



Vannveien vil gå langs traktorvei/sti på bildet. (I bakgrunnen er fjellet Kvannto)



Vannveien vil gå langs traktorvei/sti vest for Rikmannsheimen



Dudalselva



Foss/fossestryk i Dudalselva



Dudalselva sett fra kote 65



Dudalselva oppstrøms bro til den kommunale veien



Dudalselva nedstrøms bro til den kommunale veien



Broen over Dudalselva, kommunal veien



Bro over Dudalselva, RV 825



Kraftstasjonsområde



Elvekant ved kraftstasjonsområde



Inntak til Indre Foldvik vannverk og Astafjord smolt



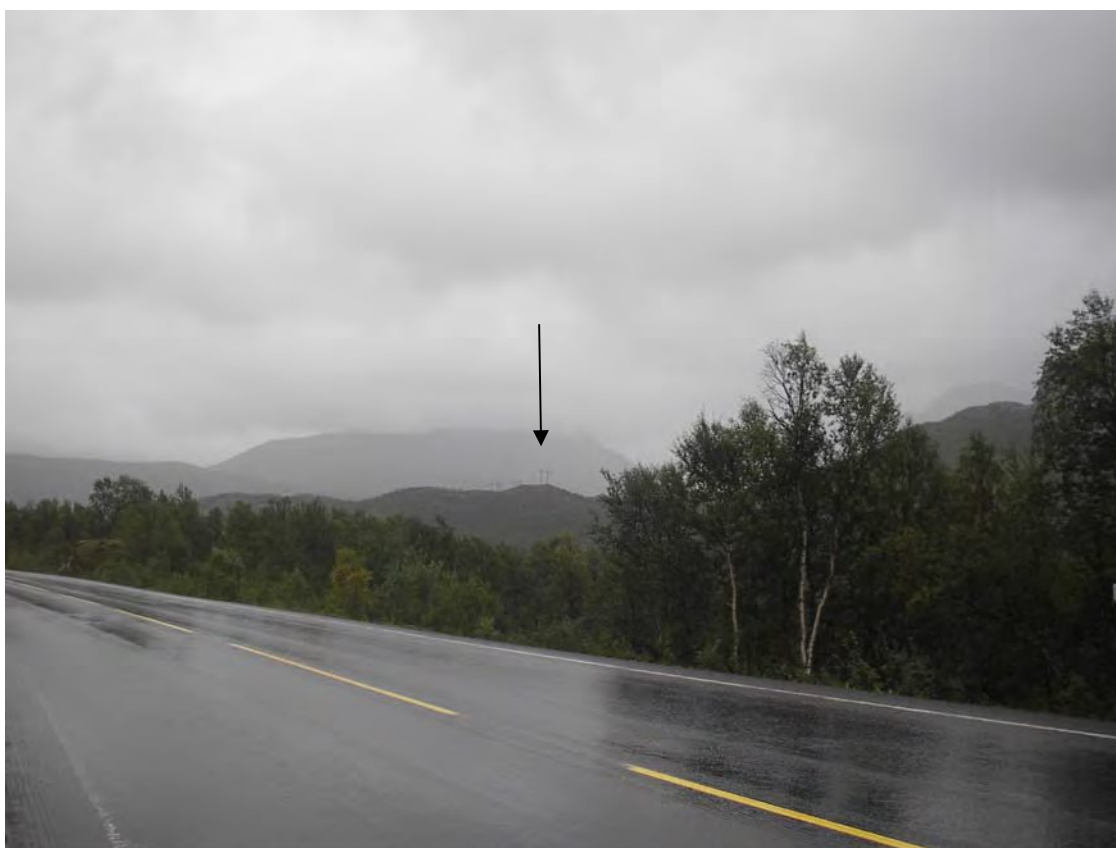
Massetak på østsiden av Dudalselva



Massetak på vestsiden av Dudalselva, ved den kommunale veien



Astafjord smolt

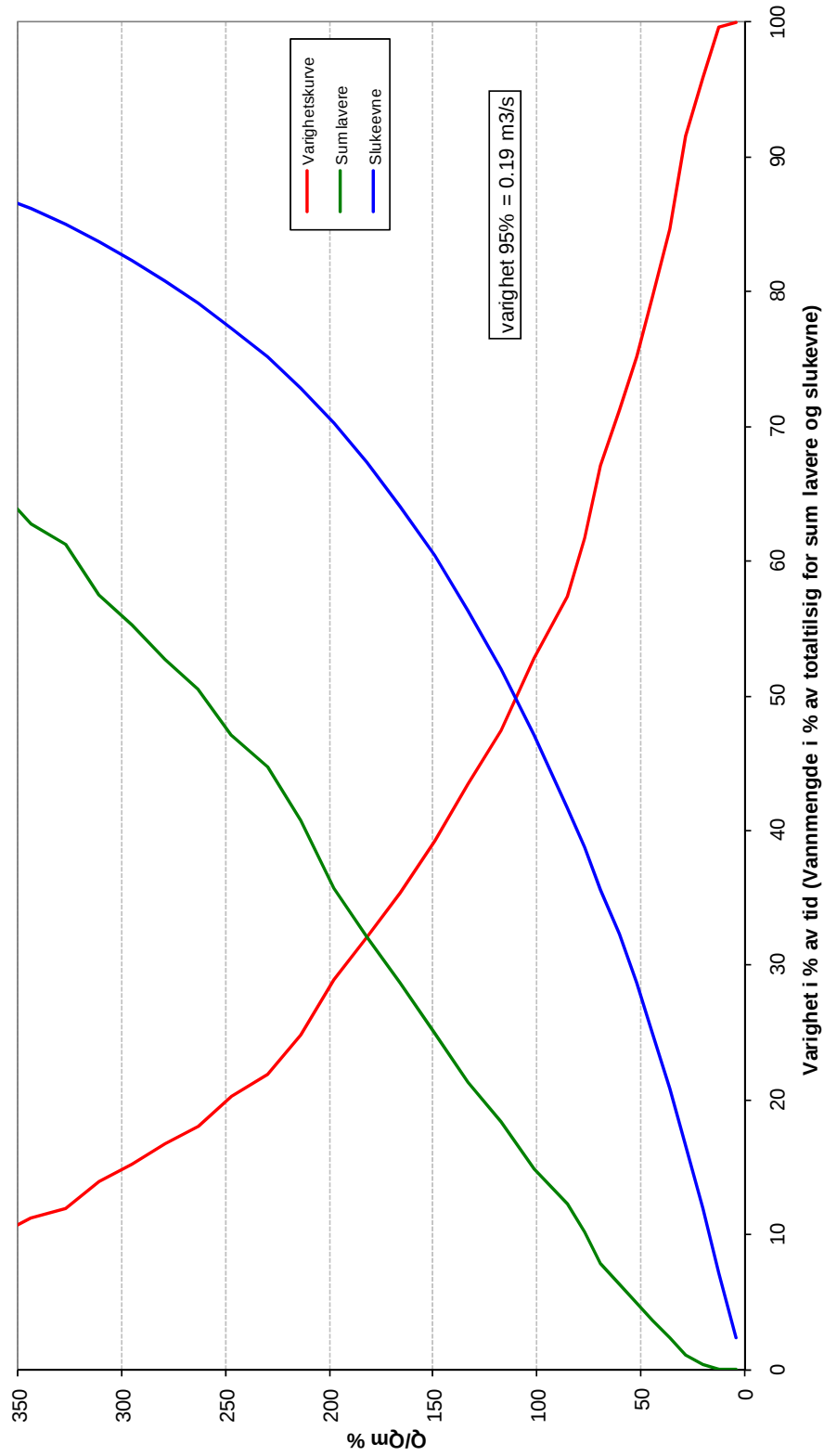


Kraftlinje ved Storstvatnet/Gratangseidet

VEDLEGG 4:

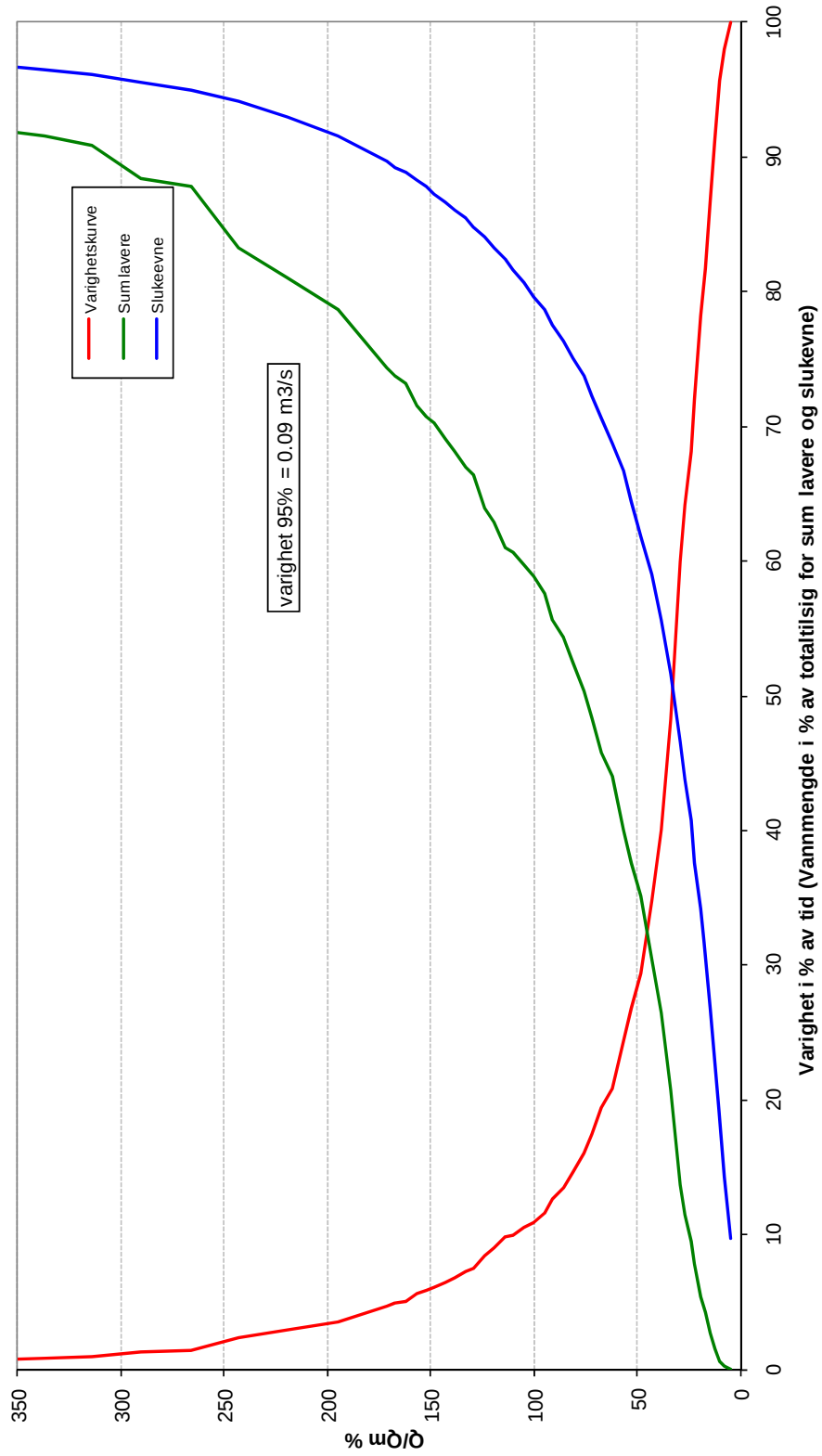
Varighetskurver sommer (1/5 - 30/9), Dudalselva ved inntak, 1988 - 2001

Vannføring relativ til årsmiddel $Q = 1.03 \text{ m}^3/\text{s}$ (sesongmiddel $Q = 1.78 \text{ m}^3/\text{s}$)

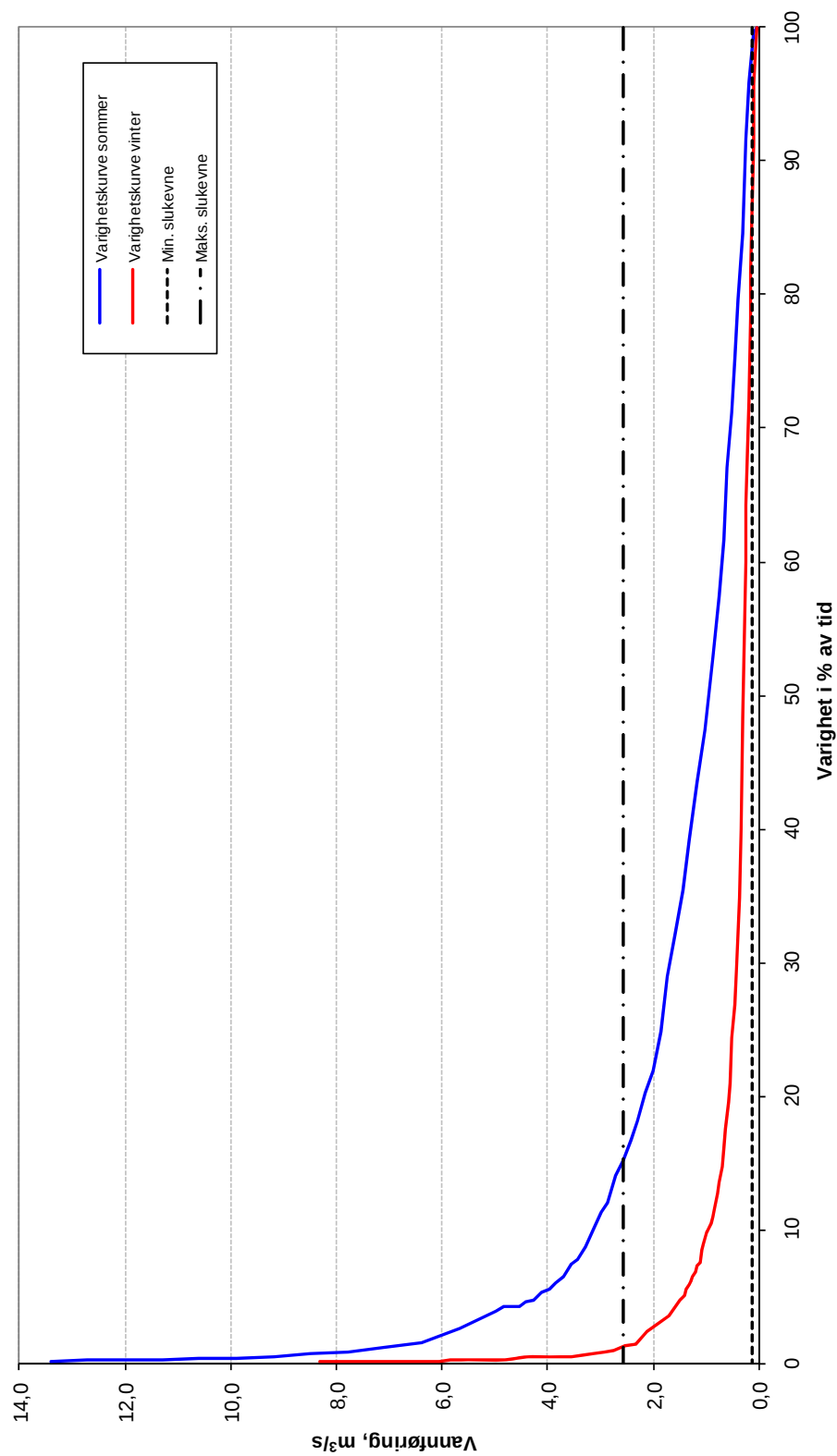


Varighetskurver vinter (1/10 - 30/4), Dudalselva ved inntak, 1988 - 2001

Vannføring relativ til årsmiddel $Q = 1.03 \text{ m}^3/\text{s}$ (sesongmiddel $Q = 0.57 \text{ m}^3/\text{s}$)

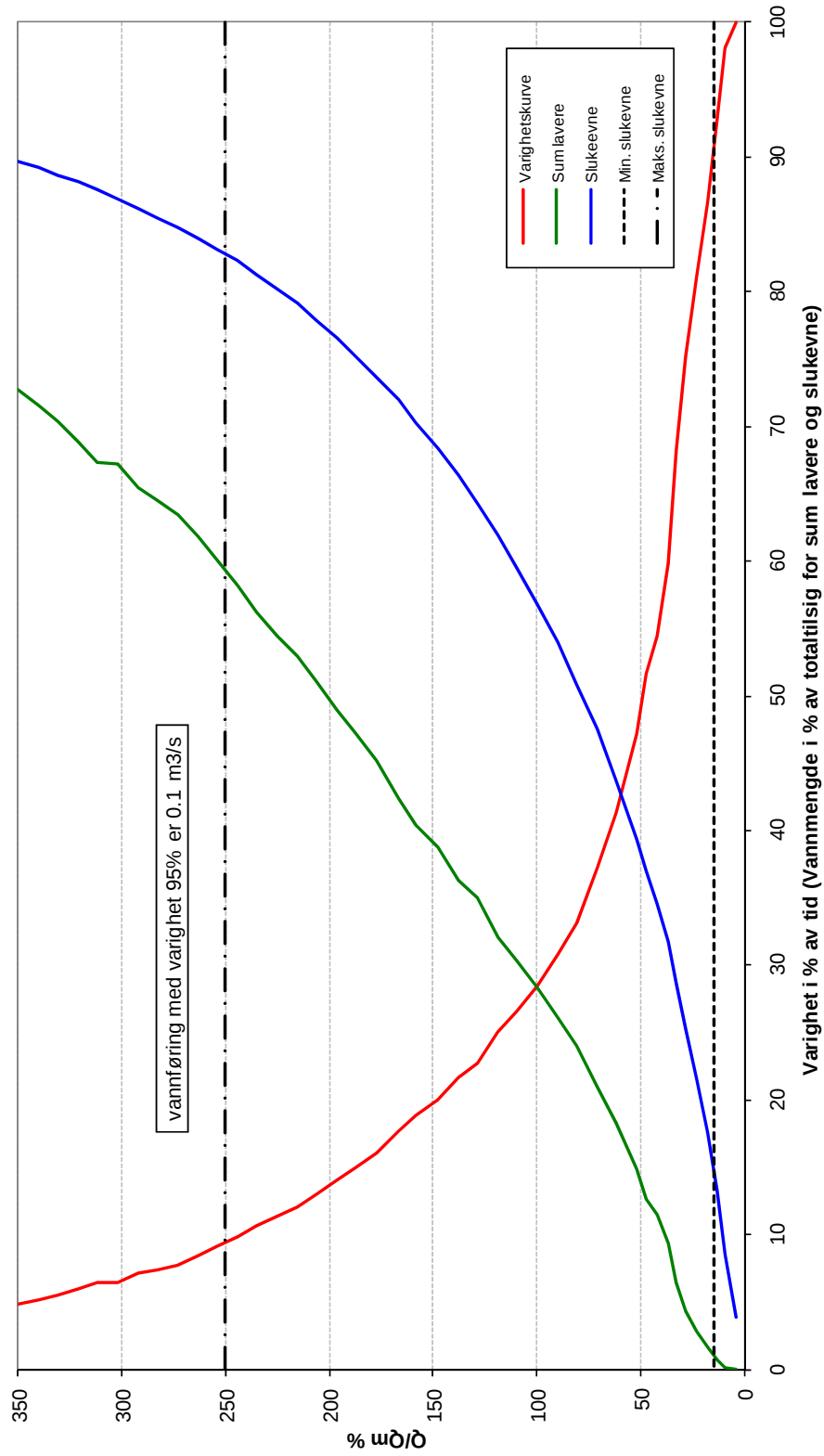


Varighetskurver, Dudalselva ved inntak, 1988 - 2001



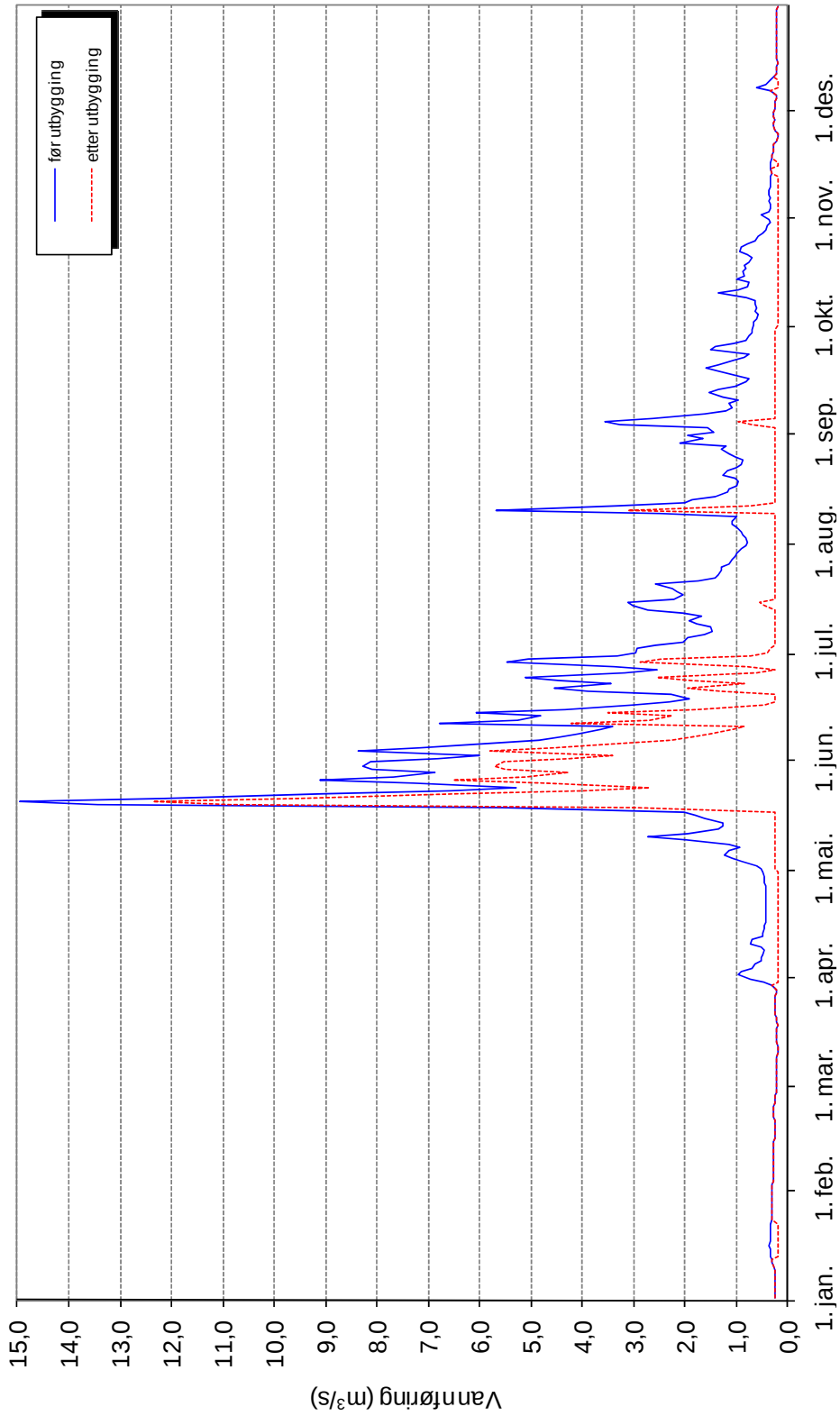
Varighetskurve hele året, Dudalselva ved inntak, 1988 - 2001

Vannføring relativ til årsmiddel $Q = 1.03 \text{ m}^3/\text{s}$

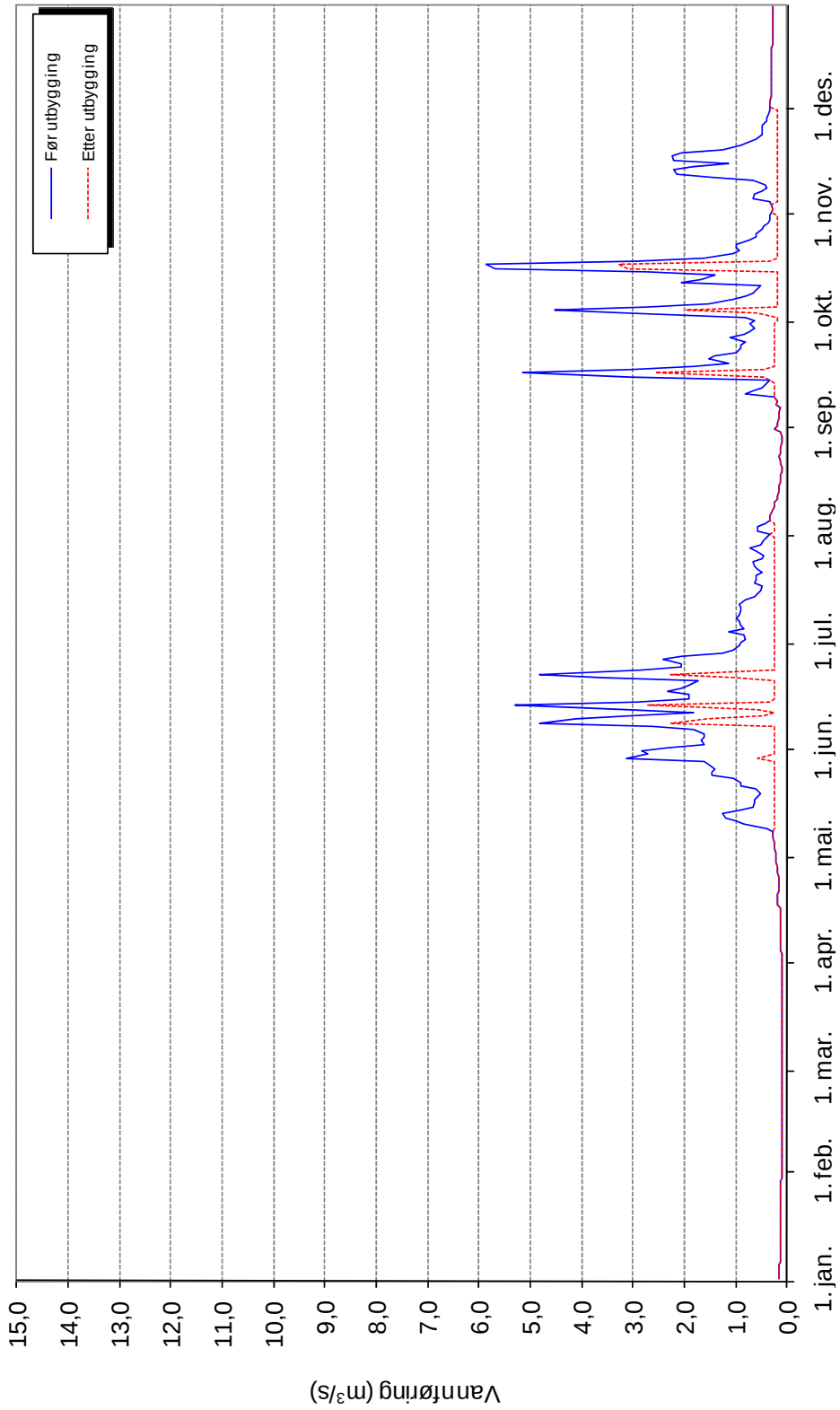


VEDLEGG 5:
VANNFØRINGSKURVER

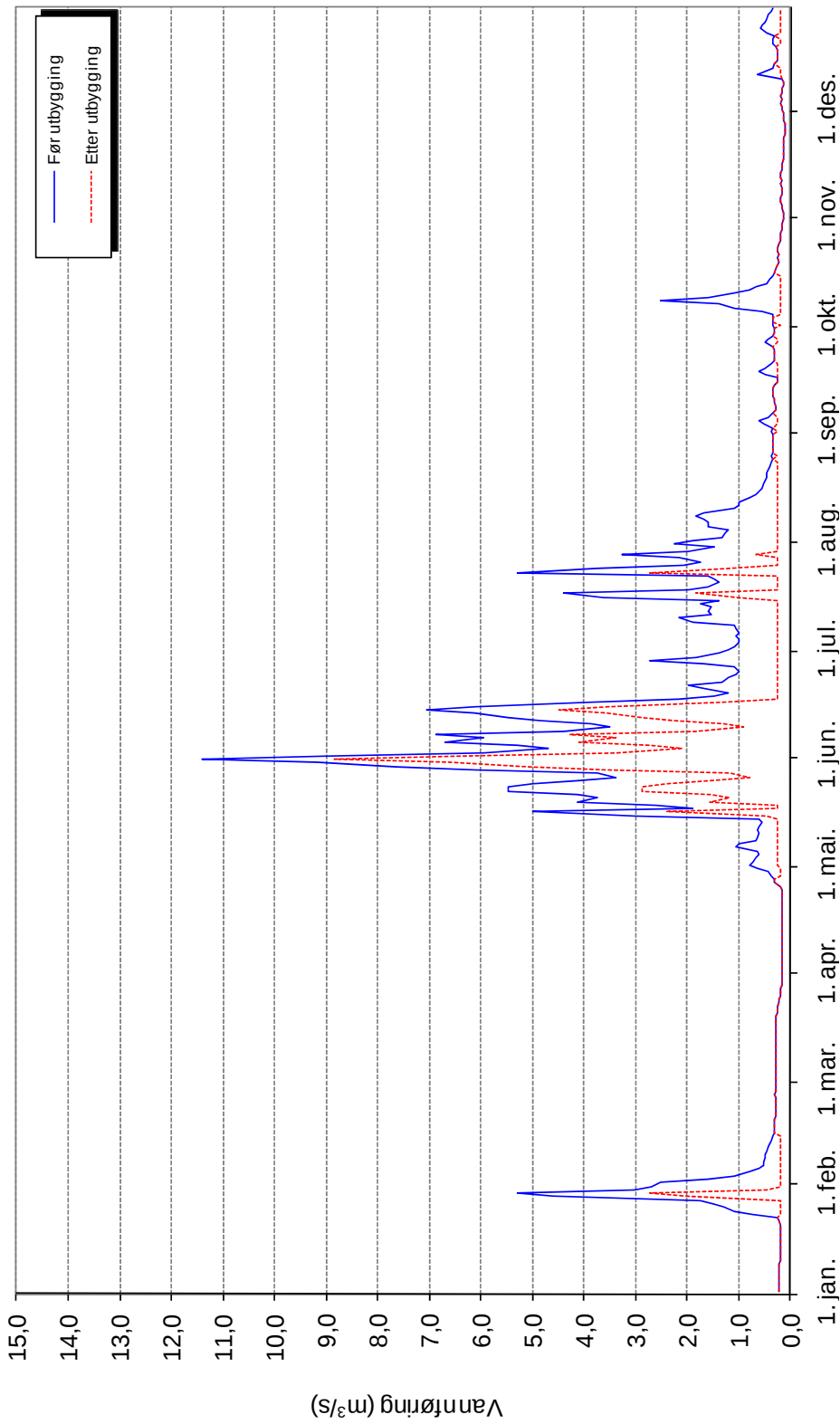
Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - vått år - 2000



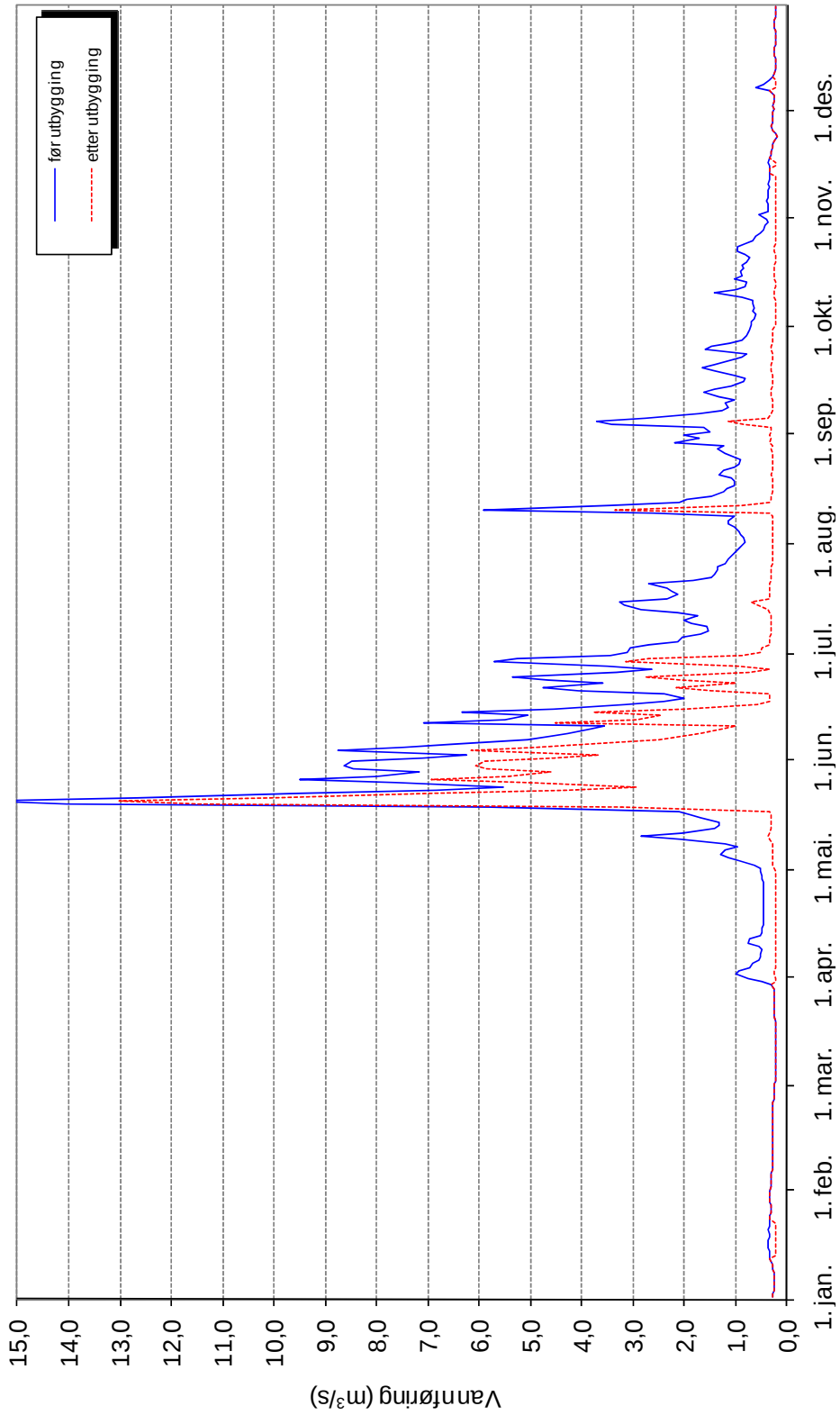
Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - tørt år - 1988



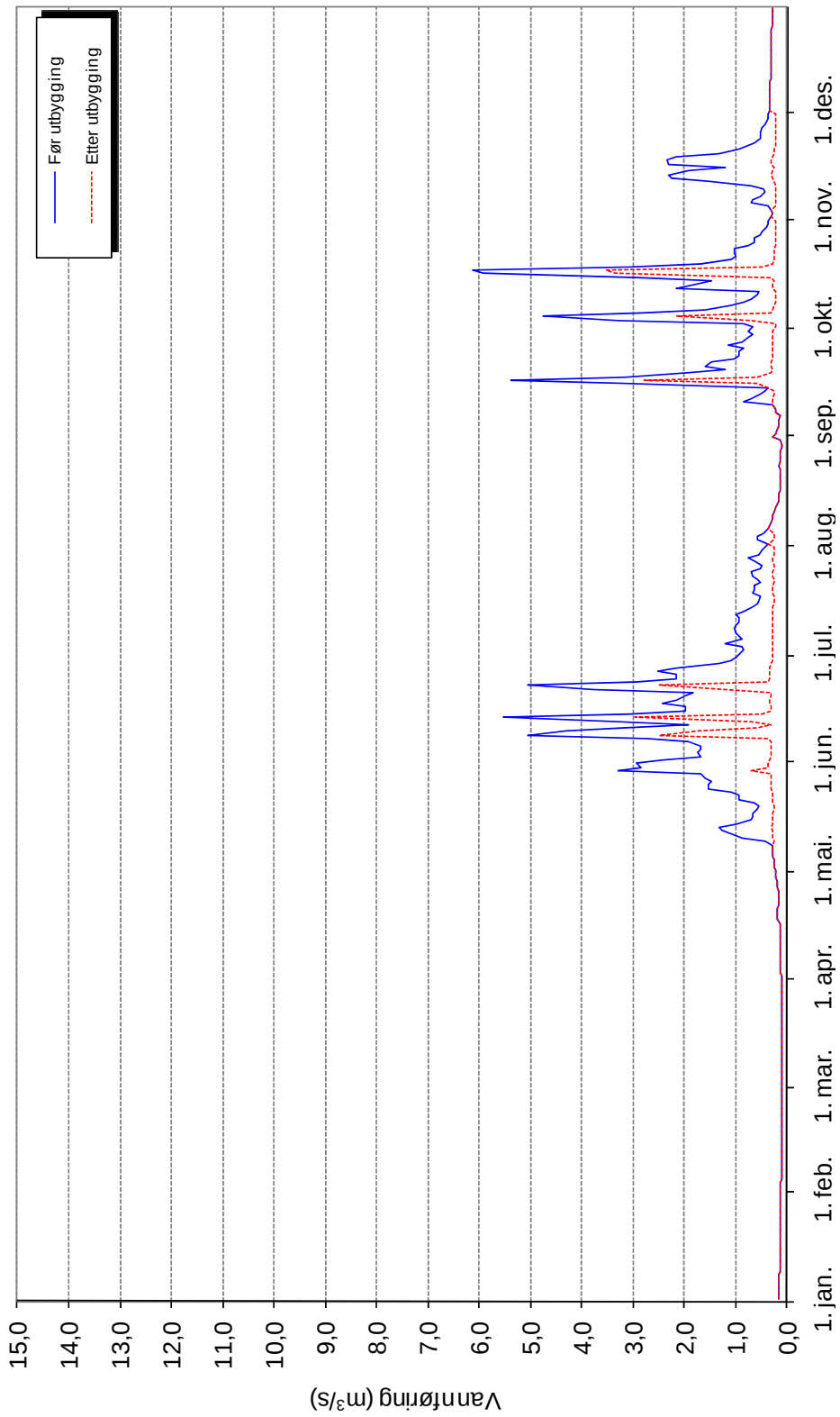
Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - middels år - 1992



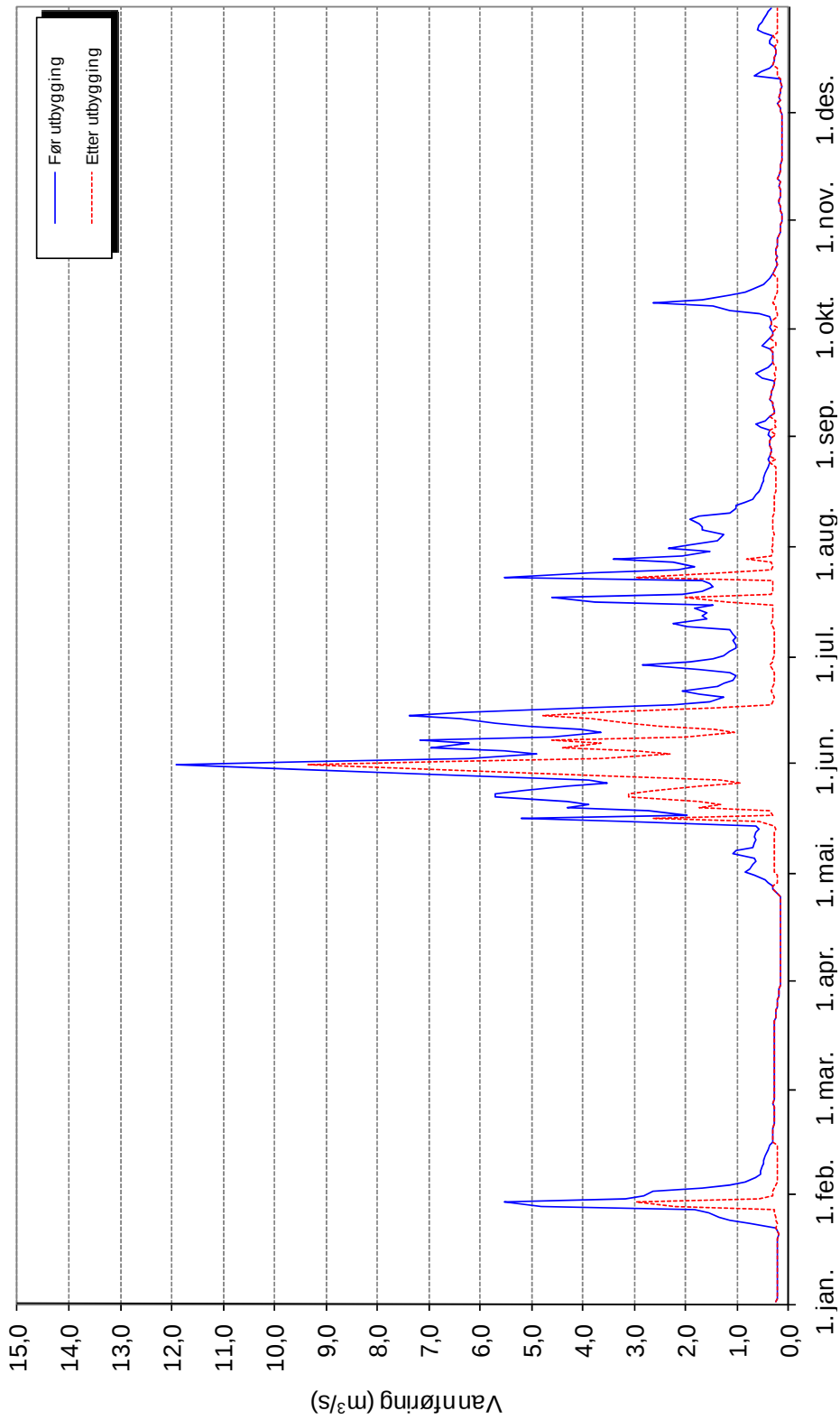
Dudalselva kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - vått år - 2000



Dudalselva kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - tørt år - 1988



Dudalselva kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - middels år - 1992



VEDLEGG 6:

NETTILKNYTNING

**Hålogaland Kraft****Småkraft AS****Postboks 7050
5020 BERGEN**

Deres ref.	Vår ref.	Arkiv.	Dato
	AM - 2010-0147	691	04.03.2010

Nettilknytning av Foldvikelva og Dudalselva kraftverk

Viser til tidligere korrespondanse samt møte hos Hålogaland Kraft.

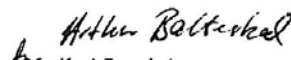
I Gratangen er det til nå meldt inn et innmatningsbehov i underkant av 32 MW på distribusjonsnettet. Dette er langt over det som nettet kan ta i mot.

For at alle prosjektene skal få nettilknytning er det så langt i prosessen vår vurdering at det må bygges egne linjer for å transportere kraften ut av Gratangen. En nærmere nettanalyse vil gi svar på kostnader, føringsveier, tverrsnitt, spenningsnivå og eventuelle nettførsterkninger.

Hålogaland Kraft har sendt brev til Statnett for å avklare om det er kapasitet i sentralnettet.

Med vennlig hilsen


Are Martinussen
seksjonsleder


for Knut Fagerheim
avd.ing.

www.hik.no

Hålogaland Kraft as. Postadr. 9480 Harstad, Tlf. 77 04 25 00, Faks 77 04 25 99, E-post: hik@hik.no NO 912 432 181 MVA

Sweco Norge AS

**Kapasitetsanalyse for tilknytning av småkraft i Gratangen.
En del av NVEs småkraftpakke Sør-Troms.**

Deres ref	Vår ref	Dato
Peter Molin	Tony Molund	13.10.2015

Innledning

Etter forespørsel fra Sweco har vi gjort en analyse av nettet med tanke på termisk kapasitet, det ble relativt omfattende, pga. antallet kraftverk involvert. Det ble derfor nødvendig å sortere data materialet i en enkel analyse for å kunne konkludere med kapasiteten i nettet.

For å se på kapasiteten i nettet er det kjørt NetBas beregninger med dagens kjente nettsituasjon i lettlast (sommer). Lettlast og maks produksjon er, worst case i forhold til termisk kapasitet i nettet. Det er i denne omgang kun sett på termisk kapasitet, og da er det worst case scenarioet som er dimensjonerende.

Innmatings parameter

Analysen er kjørt med antatt maks produksjon for kraftverkene med ca. $\cos \phi$ 0.9 (undermagnetisert). De nye kraftverkene har antatt maks produksjon som listet opp i tabellen under, eksisterende kraftverk Fossan og Hesjeberg (tildelt kapasitet) skal ha mulighet til å kjøre med $\cos \phi$ 0.9 (undermagnetisert) og disse er derfor også satt til dette. Det er ikke vurdert spenningsvariasjoner i denne analysen, og således heller ikke nødvendig reaktiv trekk/produksjon fra nettet for å holde spenningen nede/oppe.

Kraftverk	Maks ytelse [MW]
Dudal	5,0
Nedre Foldvik	5,0
Øvre Foldvik	2,1
Beritsletta	3,6
Fossan	5,0
Hesjeberg	4,9

Fossan og Hesjeberg har allerede tildelt kapasitet og ligger inne med produksjon i analysen.

Basert på rapporten fra Norconsult datert 18.11.2014 «Nettilknytning av kraftverkene Hesjeberg og Fossan» beholdes driftskillet i 22 kV i nettet som i dag og alle disse kraftverkene mater derfor inn mot samme 22kV avgang i Kvandal trafostasjon. Se kartvedlegg 1 for berørt 22kV nett og plassering av kraftverkene. Fossan og Hesjeberg mater inn mot samme avgang i nettet som de øvrige er tiltenkt.

Alternative nettløsninger

Det er sett på minimum alternative løsninger for å kunne tilknytte kraftverkene til nettet i forhold til termisk kapasitet. Det er da kommet frem til fem alternativer (alt 1-5) i tillegg til å analysere dagens nett (alt. 0). Kort beskrivelse av de alternative løsningene:

Alternativ 0

Dagens nett beholdes slik som i dag.

Alternativ 1

Forsterke eksisterende linje til et minimum uten for å unngå termisk overbelastning.

Alternativ 2

Bygge ny luftlinje BLL 159 gjennom Labergsdalen, samt oppgradere eksisterende linje mellom Kvandal - Øse og noe eksisterende nett FEAL 25 før Dudal kraftverk til BLL 99. Splitting av radial ved Laberg.

Alternativ 3

Bygge ny luftlinje BLL 159 gjennom Labergsdalen, ny avgang fra Kvandal frem til Øse, samt oppgradere noe eksisterende FEAL 25 før Dudal kraftverk. Splitting av radial ved Laberg.

Alternativ 4

Bygge ny kabel TSLF 240 gjennom Labergsdalen, samt oppgradere eksisterende linje mellom Kvandal - Øse og noe eksisterende nett FEAL 25 før Dudal kraftverk til BLL 99. Splitting av radial ved Laberg.

Alternativ 5

Bygge ny kabel TSLF 240 gjennom Labergsdalen, ny avgang fra Kvandal frem til Øse, samt oppgradere noe eksisterende FEAL 25 før Dudal kraftverk. Splitting av radial ved Laberg.

I alternativene 2-5 er det også gjort en analyse inkl. Beritsletta kraftverk som har konsesjon. Dersom det skal bygges nett gjennom Labergsdalen, må dette nettet dimensjoneres for Beritsletta også.

Oppgradering /nytt nett [km]	FeAL 70 -> BLL 241	FeAL 25 -> BLL 99	Ny Linje BLL 241	Ny linje BLL 159	Ny kabel TSLF 400	Ny kabel TSLF 240	Total ant. km bygging
Alternativ 0							0,0
Alternativ 1	17,0	2,5					19,6
Alternativ 2	6,4	2,5		10,2			19,2
Alternativ 3	6,4	2,5	6,4	10,2	0,5		26,1
Alternativ 4	6,4	2,5				10,2	19,2
Alternativ 5	6,4	2,5	6,4		0,5	10,2	26,1

Resultat analyser

Oppsummering av resultater for analysene er vist i tabellen under. For alternativ 2-5 er termisk belastning referert mot den nye avgreningen gjennom Labergsdalen.

Maks termisk belastning nettseksjon	Eksist. inkl Fossan og Hesjeberg kraftverk	+Dudal kraftverk	+Nedre Foldvik kraftverk	+Øvre Foldvik kraftverk	+Beritsletta kraftverk
Alternativ 0	59 %	120 %	174 %	203 %	
Alternativ 1	44 %	64 %	84 %	94 %	
Alternativ 2	44 %	65 %	85 %	97 %	110 %
Alternativ 3	3 %	41 %	83 %	99 %	99 %
Alternativ 4	44 %	65 %	86 %	97 %	110 %
Alternativ 5	3 %	41 %	83 %	99 %	99 %

Av tabellen over ser vi at så lenge kun Fossan og Hesjeberg kraftverk er tilknyttet eksisterende nett vil det ikke være kapasitetsproblemer. Straks man tilknytter Dudal vil sterkest belastet linjeseksjon være 120 % belastet termisk. Dog er dette en kort kabel som man kan reinvestere, ved introduksjon av Nedre Foldvik kraftverk vil også FEAL 70 linje (ca. 9km) gå i overlast, dette forverres ytterligere når også Øvre Foldvik kraftverk tilknyttes.

Alternativ 1 vil nok være mulig å kunne tilknytte nettet termisk ved å forsterke nettet, men selv med å forsterke til BLL 241 ca. 17km vil det være tre linjeseksjoner som er over 90 % belastet teknisk. Inkludert kabel ut av Kvanndal trafostasjon som er TSLF 400.

Alternativ 2 og 4 har lik problemstilling da det er kabel og linje ut av Kvanndalen og frem til Øse som er overbelastet. Selv uten Beritsletta vil denne delen være over 90% belastet.

Alternativ 3 og 5 er mulige reelle alternativer, dette forutsetter altså at en ny avgang fra Kvanndal trafostasjon bygges frem til Øse. Som da går videre gjennom Labergsdalen. Begrensningen i de analyserte alternativene vil da flyttes ut i nettet, og man kan ved å ytterligere oppgradere FEAL 25/50 i Laberg-Dudal-Foldvik området komme ned i en termisk maks belastning på ca. 70%. Det er ikke analysert et optimalt tverrsnitt i denne analysen, men kun sett på minimum løsning for å ikke overbelaste nettet termisk.

Oppsummering

For å kunne tilknytte nettet med de tre forskjellige kraftverkene vil den eneste gode løsningen, av de analyserte alternativene, være en ny avgang fra Kvanndal trafostasjon og ny linje/kabel gjennom Labergsdalen. Da vil man eventuelt kunne se på å reinvestere eksisterende linje fra Kvanndal til Øse og det må vurderes å bygge denne som en dobbeltlinje.

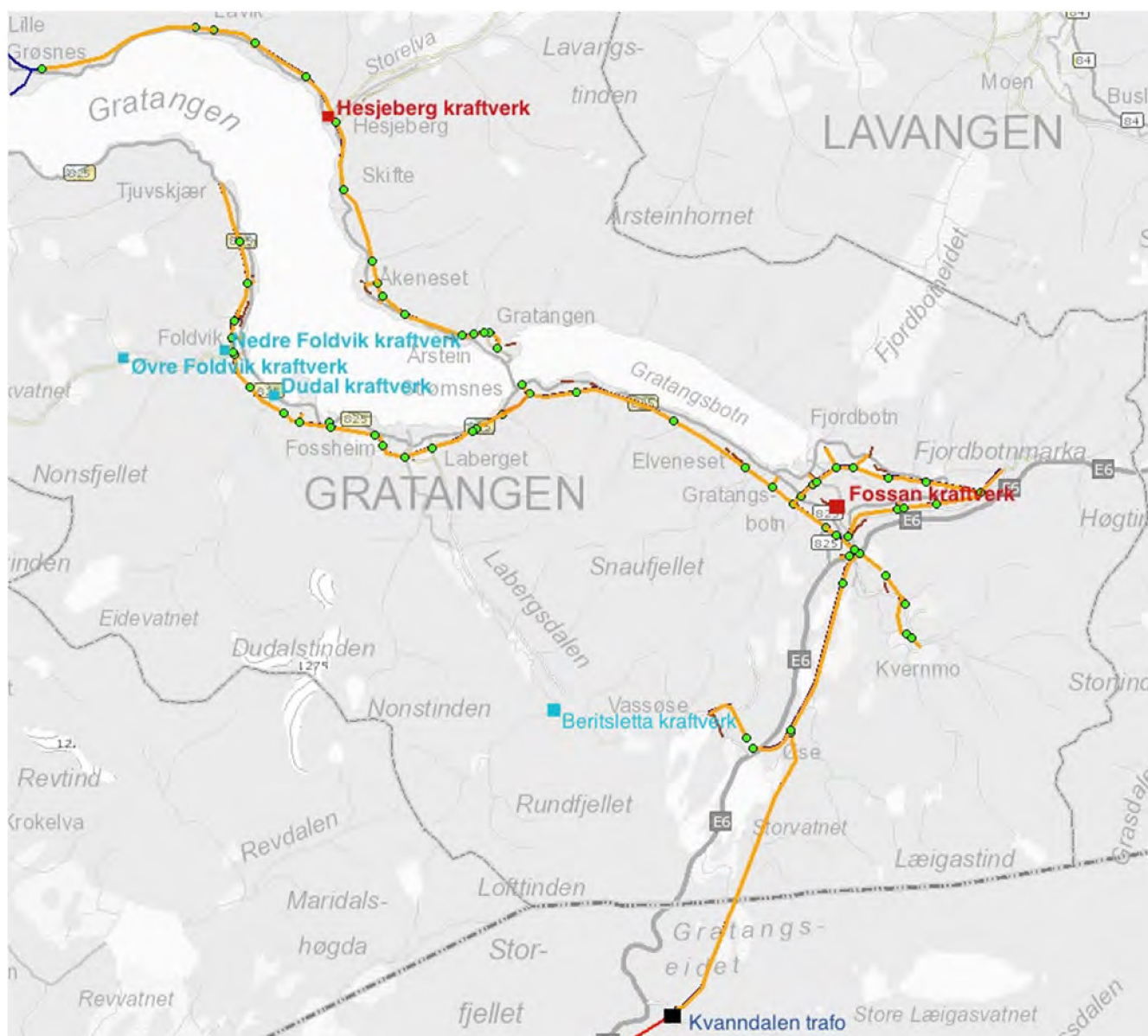
Nøyaktig hva som må skiftes ut av eksisterende linjer og dimensjoneringen av den nye radialen vil måtte analyseres nærmere, da det må gjøres fulle analyser i forhold til spenning, nettap, marginaler osv. Det vil også måtte være en diskusjon med kraftprodusentene om hvor mye man skal dimensjonere opp for å få ned marginaltapene.

Med vennlig hilsen

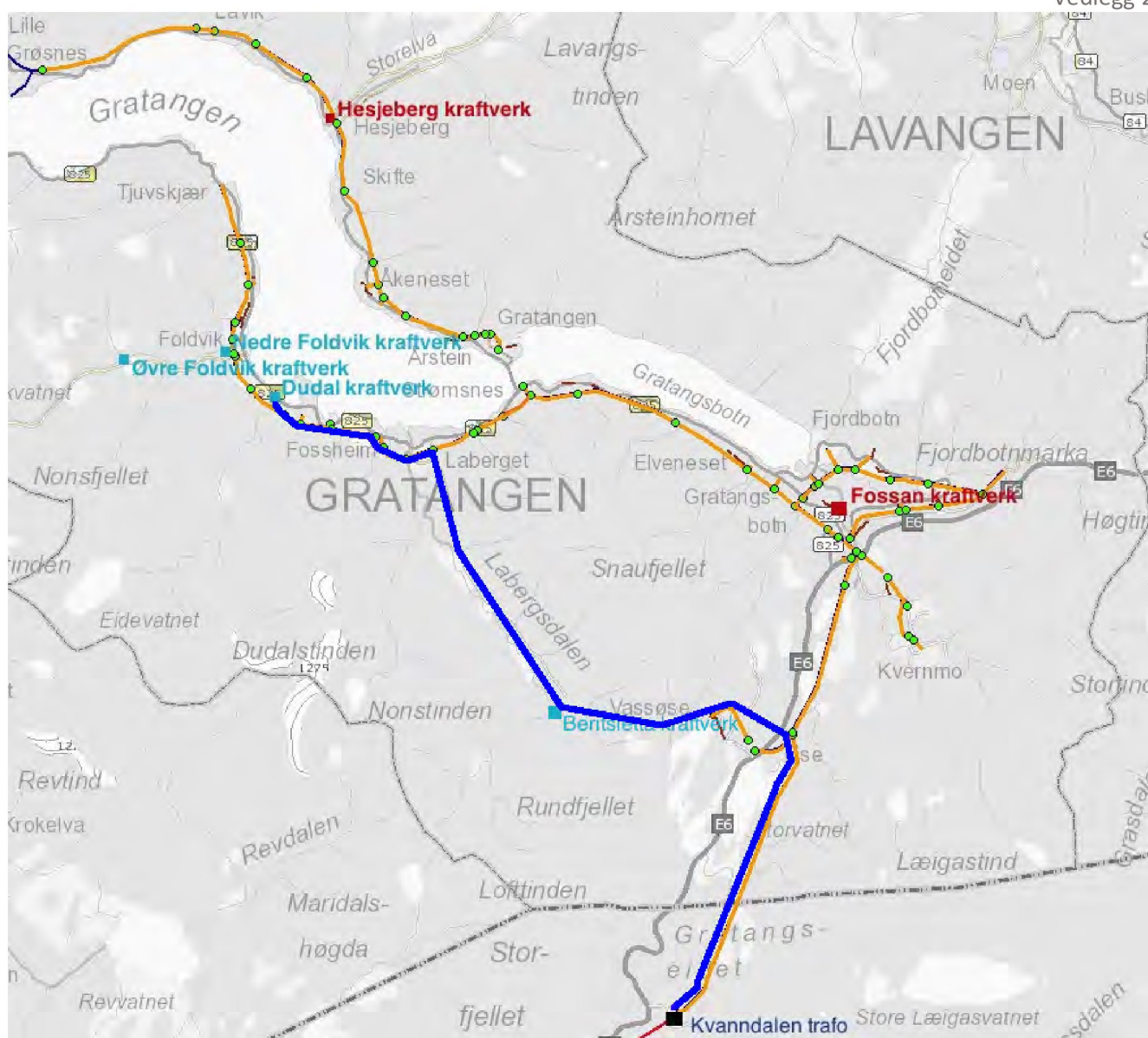
Tony Molund
Utviklingsansvarlig Kraftnett



Hålogaland Kraft



Kart over berørt 22kV nett og berørte og aktuelle kraftverk



Blått markerer en antatt trase aktuell for oppgradering eller nytt nett.

VEDLEGG 7:

OVERSIKT OVER GRUNNEIERE OG FALLRETTIGHETSHAVERE

Småkraft AS har avtale med Foldvik Grunneierlag sameie, org.no. 994 417 576 om utnyttelse av fallene i Foldvikelva og Dudalselva.

Grunneierlaget består av gard. No 61 i Foldvik, samtlige bruk.

Kontaktpersoner for grunneierlaget:

G. nr. / B. nr.	Navn	Adresse	Telefon
61 / 35	Steinar Myrvang	Foldvik, 9470 Gratangen	906 69 799
61 / 54	Odd Gunnarsen	Foldvik, 9470 Gratangen	472 49 274 / 996 20 026
61 / 43	Charles Ingebrigtsen		
61 / 24	Per Atle Johnsen		

VEDLEGG 8:

BIOLOGISK MANGFOLD

Småkraft AS



Dudal kraftverk
Gratangen kommune
Troms fylke

Biologisk mangfold - rapport

RAPPORT

Dudalselva kraftverk

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 577661/577662	Dato: 27.04.10	
Kunde: Småkraft AS			
Dudal kraftverk, virkninger på biologisk mangfold			
<p>Sammendrag: Småkraft AS planlegger å utnytte deler av Dudalselva til bygging av et småkraftverk. Dudal kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt med størrelse 16 km² i et 245 m høyt fall, mellom kote 254 (overløp) og kote 9. Det er planlagt vannvei på vestsiden av elva. Fra inntaket vil vannveien bestå av ca. 1500 m nedgravde rør ned til kraftstasjonen, som skal ligge i dagen. Det er ingen planer om overføring av nabofelt.</p> <p>En åpen bekkekløft med middels artsrik kryptogamflora, uten funn av rødlistede eller sjeldne arter ble registrert, og vurdert til å være av lokal verdi. Det er ellers vanlig forekommende fugl- og pattedyrarter som benytter elva og dalen som leveområde. Eneste kjente sjeldne/truete arter som årlig opptrer i influensområdet er jerv og fiskemåke, mens gaupe og kongeørn opptrer mer sporadisk. Oter er vanlig. På grunn av elvas strie karakter, vurderes ferskvannsaunaen som relativt fattig. Det er lite sannsynlig at det finnes elvemusling, men nedre del av elva har potensiell anadrom strekning, uten påvist fisk, som berøres av tiltaket.</p> <p>Samlet vurderes prosjektets influensområde å være av liten til middels verdi for terrestrisk biologisk mangfold, og liten verdi for akvatisk biologisk mangfold. Det er et godt datagrunnlag bak vurderingen.</p> <p>Områder med trivielt artsmangfold påvirkes negativt. Områder med fuktighetskrevede vegetasjon langs elva påvirkes. Fiskearter (ørret) i Dudalselva påvirkes lite, mens annen ferskvannsauna påvirkes negativt. Minstevannføring på 0,12 m³/s om sommeren og 0,09 m³/s om vinteren forventes å være tilstrekkelig for opprettholde artsantallet, selv om individtetthet og dominansforhold for ulike arter kan endres fra mer strøm- til moderat tolerante arter. Prosjektet forventes å gi ubetydelig / liten negativ påvirkning på terrestrisk miljø og liten / middels negativ påvirkning på akvatisk miljø i driftsfasen. Det er vurdert som ikke nødvendig med omløpsventil ved utfall av kraftstasjonen.</p> <p>Påvirkningen på terrestrisk biologisk mangfold vil bli liten negativ i influensområdet. Når verdien er liten til middels vil konsekvensen bli liten til middels negativ.</p> <p>Påvirkning på akvatisk miljø vil bli liten negativ. Når verdien er liten vil konsekvensen bli liten negativ.</p> <p>Konsekvensen for biologisk mangfold ved tiltaket er derfor liten negativ.</p>			
Rev. 1	Dato 13.11.2015	Revisjonen gjelder Oppdatering etter kommentar fra NVE	Sign. E.R.R
Utarbeidet av: Hans Mack Berger		Sign:	
Kontrollert av: Per Ivar Bergan		Sign:	
Oppdragsansvarlig / avd.: Per Ivar Bergan / Lars Erik Andersen Trondheim 251		Oppdragsleder / avd.: Hans Mack Berger / Erik R. Roalsø Trondheim 251	

Innhold

1	Innledning	1
2	Utbyggingsplaner og influensområde	2
3	Metode	8
3.1	Eksisterende datagrunnlag.....	8
3.2	Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering	8
3.3	Feltregistreringer	9
4	Resultater	16
4.1	Kunnskapsstatus.....	16
4.2	Naturgrunnlag	16
4.3	Rødlistearter	18
4.4	Terrestrisk miljø	19
4.5	Akvatisk miljø	24
4.6	Konklusjon, verdi.....	25
5	Virkninger av tiltaket	26
5.1	Omfang og konsekvens.....	26
6	Avbøtende tiltak	29
7	Usikkerhet	30
8	Referanser	31
8.1	Muntlige kilder/brev	31
8.2	Litteratur.....	31
8.3	Databaser og andre kilder	32

1 Innledning

Småkraft AS ønsker å utnytte deler av Dudalselva til kraftproduksjon gjennom bygging av et småkraftverk. Sweco Norges miljøavdeling ved Trondheimskontoret er engasjert for å vurdere tiltakets konsekvenser for miljøet, herunder biologisk mangfold.

Formålet med rapporten er på bakgrunn av eksisterende kunnskap og egen befaring å belyse verdi for biologisk mangfold, og dernest på bakgrunn av utbyggingens omfang og påvirkning på biologisk mangfold i å vurdere utbyggingens konsekvens for biologisk mangfold i influensområdet. Det kan også foreslås avbøtende tiltak for å ivareta biologisk mangfold ved eventuell utbygging. Vurderingene skal innarbeides i konsesjonssøknaden for utbyggingen og legges ved denne.

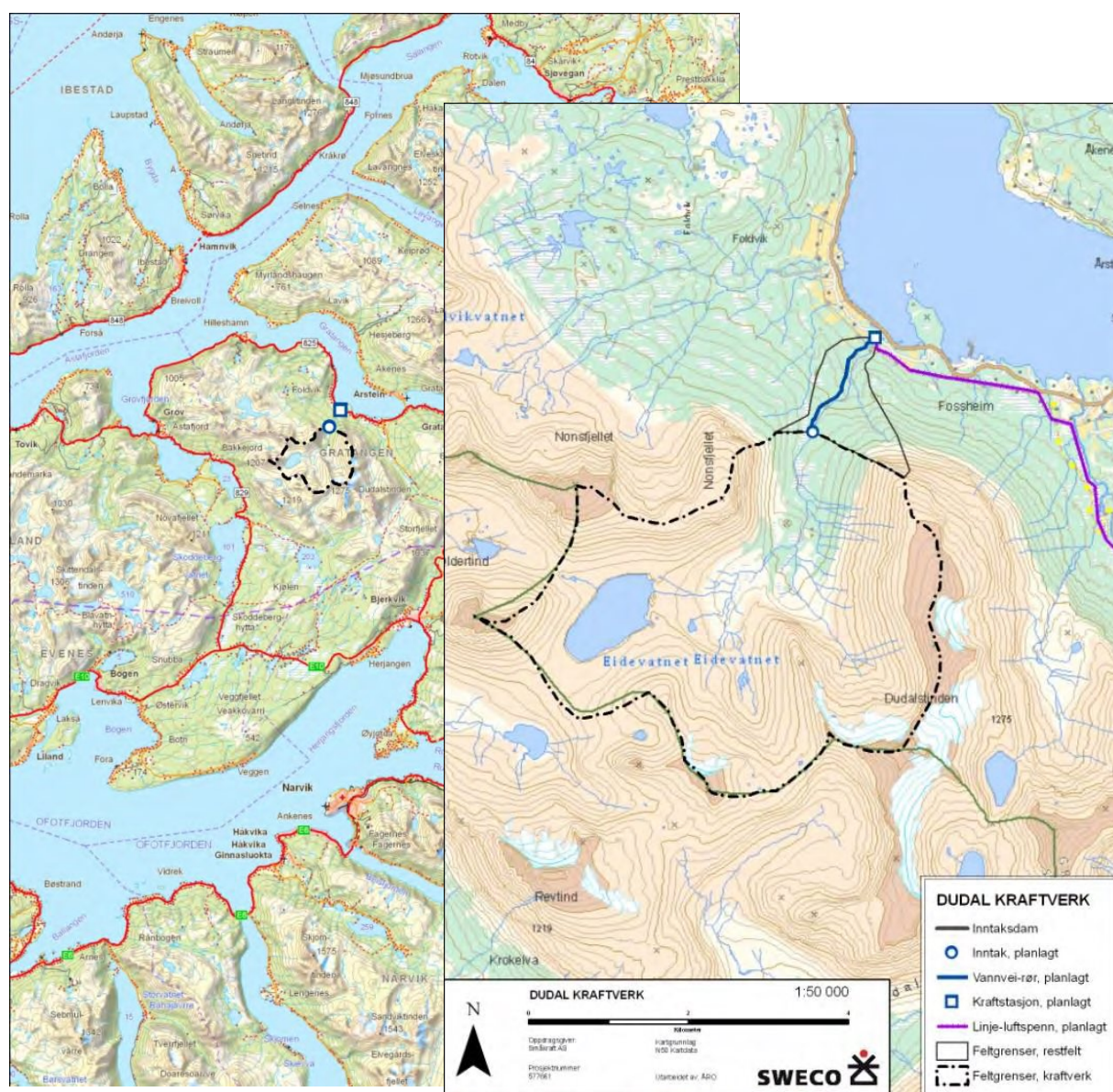
Rapporten benyttes som del av beslutningsgrunnlaget for myndighetene og for at alle høringsparter skal få innsikt i miljøkonsekvensene av prosjektet.

Swecos miljøavdeling i Trondheim har flere erfarne økologer. Avdelinga har utarbeidet liknende utredninger for over 100 småkraftverk. Rapporten er utarbeidet av Hans Mack Berger, som er Ca.nd. real i Zoologi, hovedfag i ferskvannøkologi, fra Universitetet i Trondheim (1981). Berger har 1,5 års erfaring fra miljørådgivning og bl.a. utforming av tilsvarende rapporter for Sweco. Berger har i tillegg jobbet 7,5 år i offentlig miljøforvaltning (DVF, DN), 17 år med feltstudier og akvatisk forskning (NINA) og 3,5 år med eget foretak innen miljørådgivning (Berger feltBIO). Bestemmelsen av kryptogamer er utført av Dr. scient. Per G. Ihlen ved Rådgivende biologer i Bergen. Han har hovedfagsoppgave i systematisk botanikk ved Universitetet i Bergen (UNIB) fra 1995 (som omhandlet en gruppe lav og deres lavboende sopper i Norge), og doktoravhandling fra UNIB (2002) (som omhandlet taksonomi, økologi, biogeografi, fylogeni og karakterevolusjon hos lavslekten *Rhizoca.rpon* i Norden). Biolog Erik R. Roalsø har oppdatert rapporten etter kommentarer fra NVE.

2 Utbyggingsplaner og influensområde

Dudalselva renner ut fra sør i Gratangsfjorden i Gratangen kommune i Troms fylke. Største innsjø i nedbørfeltet er Eidevatnet ca. 600 m.o.h. Figur 2-1 viser oversiktskart og kart over prosjektområdet og planlagt utbyggingsløsning.

Tabell 2-1 viser nøkkeldata for kraftverket. For ytterligere spesifikasjon av tekniske løsninger ved kraftverket vises det til konsesjonssøknaden.



Figur 2-1. Prosjektområdet i Dudalselva påtegnet utbyggingsplaner. Bakgrunnskart fra Arealis, NGU. Kart over prosjektet med inntak, vannvei og kraftstasjonsplassering inntegnet.

Tabell 2-1. Data for Dudalselva kraftverk.

Dudal kraftverk	
Inntak, høyde	254 m.o.h
Kraftstasjon, høyde	9 m.o.h
Brutto fallhøyde	245 m
Damkonstruksjon (lengde/høyde)	25 m / 5 m
Magasinvolum	5 000 m ³
Vannvei, utforming/lengde, tverrsnitt	Nedgravd rør / 1530 m, 0,87 m ²
Tilløpsrør, midlere diam	1050 mm
Kraftstasjon	I dagen
Lengde berørt elvestrekning	1,6 km
Permanent vei	Ca. 50 m fra eksisterende massetak ned til kraftstasjonen.
Minstevannføring sommer (m ³ /s)	0,13 m ³ /s (1/5-30/9)
Minstevannføring vinter (m ³ /s)	0,09 m ³ /s (1/10-30/4)
Nedbørfelt	16,0 km ²
Middelvannføring (1961- 1990)	1.0 m ³ /s
Årsproduksjon	10,7 GWh
Turbin	Pelton
Slukeevne (maks/min)	2,6/ 0,13 m ³ /s
Kraftlinje, utforming/lengde	Jordkabel /Al 240 mm/22kV / ca. 14 km

Kraften leveres på nettet via en ca. 100 m lang jordkabel til planlagt tilkoblingslinje til ny planlagt kraftlinje i form av jordkabel fra Foldvik kraftverk til Øse.

Det er forutsatt at det bygges en 22 kV jordkabel fra Foldvik og opp Labergsdalen, nord for Storvatnet, til tilknytningspunkt ved Øse. Fra kraftverkene i Foldvikelva, via Dudal kraftverk og kraftverk i Labergselva blir den totale lengden på kraftlinjen 18 km. Det er planlagt å legge jordkabel-traséen langs RV 825, den kommunale veien, opp langs Labergselva til Beritsletta. Derfra legges linjen østover opp dalen sør for Litjvasshøgda, på nordsiden av Litjvatnet, og langs gammel vegtrasé nord for Storvatnet ved Øse. Jordkabeltraséen er illustrert i figur 2-2 (se også konsesjonssøknad for detaljer).

Hydrologi

Gjennomføring av tiltaket vil medføre redusert vannføring i Dudalselva mellom inntaksdammen (254 m o.h.) og utløpet (9 m o.h.).

Figur 2-3 viser vannføringa fordelt gjennom året like nedstrøms inntaket i et middels år før og etter utbygging. Minstevannføring i Dudalselva er foreslått til 0,13 m³/s om sommeren og 0,09 m³/s om vinteren. Dette tilsvarer alminnelig lavvannføring (ALV*) i sommersesongen og Q₉₅-verdien (5-persentilen) i vintersesongen. Q₉₅ er den vannføringen som overskrides 95 % av tiden i løpet av måleperioden (typisk 30 år). Minstevannføringa er eneste vannføring når kraftverket er i drift og det ikke er overløp over inntaksdammen. Kraftverkets maksimale slukeevne på 2,6 m³/s vil redusere flommer, ved at vannføringen blir nær halvert. På lave vannføringer vil det ikke bli endring etter utbygging, mens det på midlere vannføring vil få stor effekt. Dette gjelder spesielt fra midten av mai til begynnelsen av september. Ved vannføringer mindre enn kraftverkets minste slukeevne pluss minstevannføringsslippet (til sammen 0,24 m³/s om sommeren og 0,21 m³/s om vinteren), vil all vanntilførsel gå i elva. Restfeltet nedstrøms

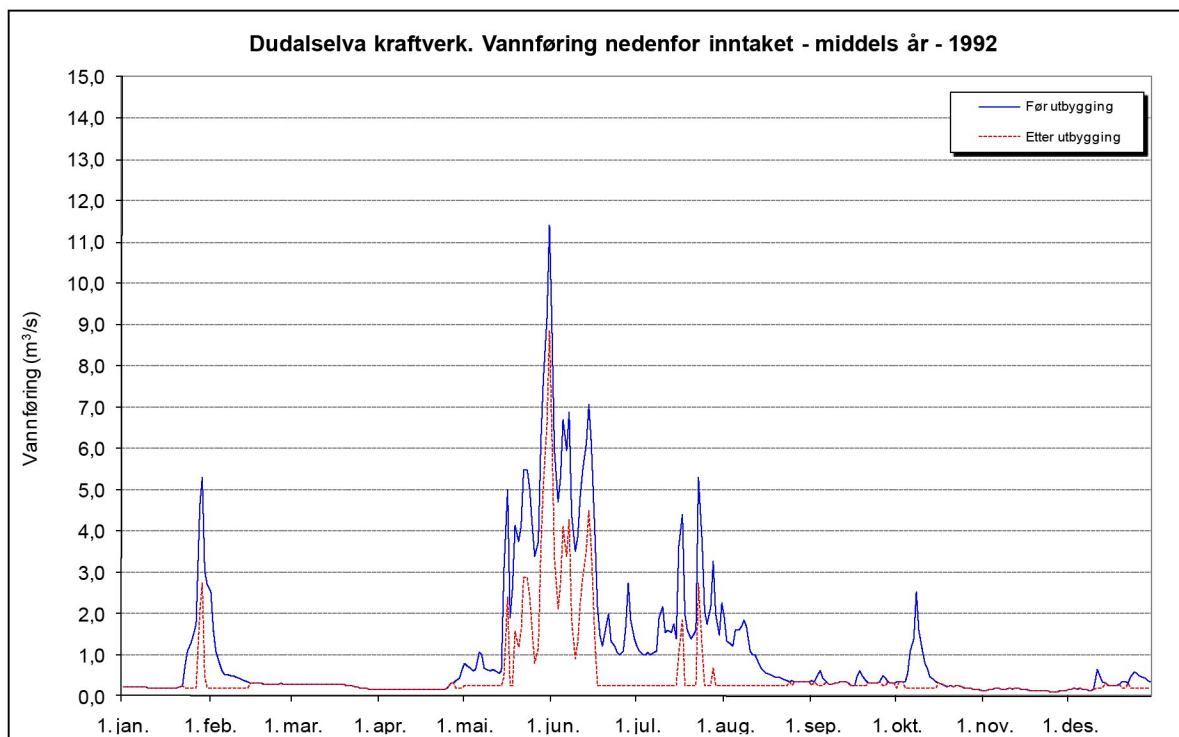
15.03.2010
Dudalselva kraftverk

inntaket bidrar med forholdsvis lite vann, og vannføringen like oppstrøms kraftverket er derfor omtrent likt figur 2-3.

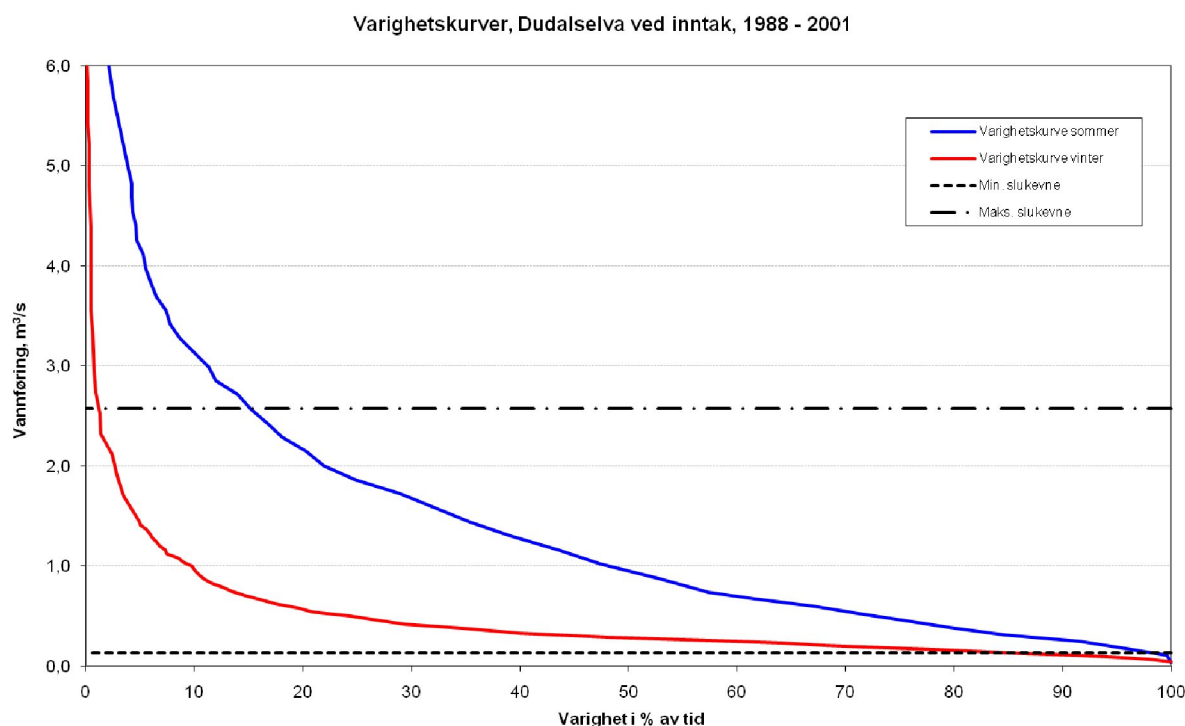
**Alminnelig lavvannføring (ALV), se konsesjonssøknaden.*



Figur 2-2 Oversikt over planlagt Dudal kraftverk og planlagt jordkabeltrasé fra Foldvika til Øse.



Figur 2-3 Vannføring i Dudalselva like nedstrøms inntaket før og etter utbygging i et middels år. Minstevannføringen er 0,12 m³/s om sommeren og 0,09 m³/s om vinteren.



Figur 2-4 Varighetskurven viser vannføringen i elva fordelt på sommer- og vinterperioden og som snitt gjennom året i måleperioden 1969-2003.

Figur 2-4 viser varighetskurven for elva med inntegnet minste og maksimale slukeevne. I gjennomsnittlige år vil kraftverket ha vannføring over maksimal slukeevne i ca. 1,5 % av tiden om vinteren (ca. 3 dager) og ca. 15 % av tida om sommeren (23 dager). I slike situasjoner vil

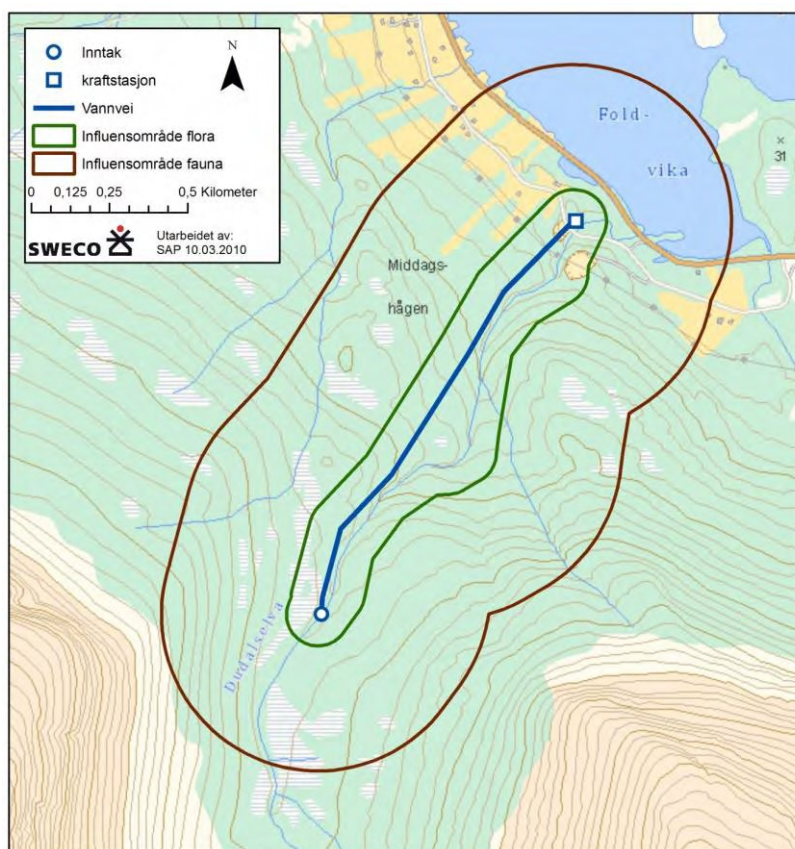
den overskytende vannmengden renne over dammen og gi en større restvannføring. Alt vann vil måtte gå som før i elva ved vannføringer mindre enn kraftverkets minste slukeevne pluss minstevannføringslippet. Dette skjer ca. 8 % av tiden om sommeren (ca. 12 dager) og i 30 % av tiden om vinteren (64 dager). Minstevannføring vil inntre resten av tiden.

Influensområdet

Geografisk er tiltaket avgrenset av dammens oppstuvende effekt i øvre deler, og i nedre del ved utløpet fra kraftverket. De direkte virkningene av tiltaket vil omfatte den strekningen av vassdraget som får endret de hydrologiske forhold, og områdene på land hvor det skal graves ned rør, bygges vei, etableres inntaksanordning og bygges kraftstasjon.

Influensområdet omfatter også en sone ut fra disse tekniske inngrepene der tiltaket kan få ulike indirekte virkninger på biologisk mangfold. Hvor stor denne sonen er, vil variere for forskjellige arter eller vegetasjons-/naturtyper. Ifølge veileder fra Korbøl m.fl. (2009) skal imidlertid et influensområde på 100 meter generelt vurderes for flora og fauna. For fauna vurderer vi imidlertid at det generelt er et større influensområde enn for flora. Ulike studier av forstyrrelser og bl.a. rovfugladferd, viser at det kan være fornuftig å ha et influensområde på ca. 500 m fra tekniske tiltak, spesielt der man har fri sikt til reir (gjelder hovedsakelig for anleggsperioden). Det presiseres imidlertid at slike størrelser er svært statiske, og den faktiske størrelsen på influensområdet vil variere med art, naturtype, vegetasjonstype, lokal topografi osv. Figur 2-5 viser grovt influensområdet med de statiske grensene.

For planlagt jordkabeltrasé fra Foldvika til Øse er det beregnet et influensområde på 50 meter. Det er ikke laget et eget kart for influensområdet her. Se figur 2-2 for oversikt over jordkabeltraséen.



Figur 2-5 Potensielle influensområder for flora (100 m fra inngrep) og fauna (500 m fra inngrep).

3 Metode

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Rapportens datagrunnlag er diskutert med miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Troms per e-post og per telefon (Knut Kristoffersen og Helge Huru, pers. medd).

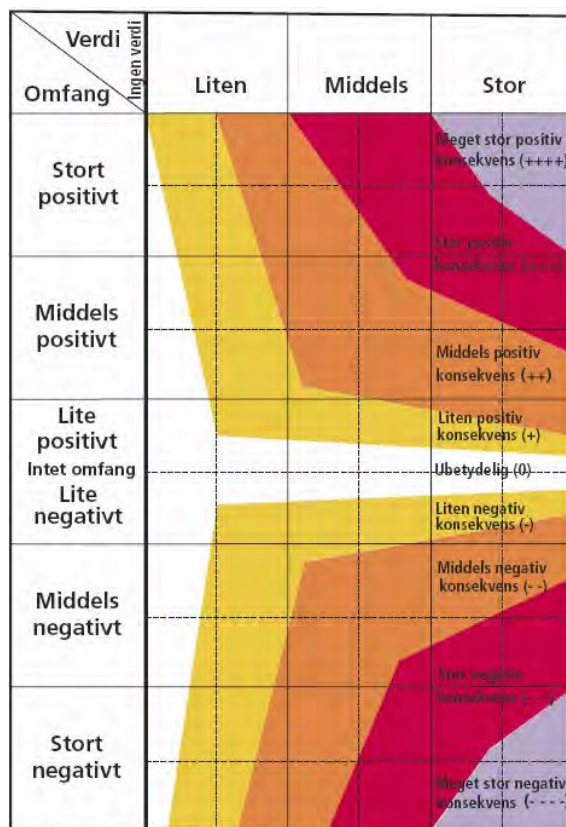
Informasjon fra Fylkesmannen i Troms, offentlig tilgjengelige databaser, Gratangen kommune, samt skriftlige retningslinjer fra forvaltningsmyndighetene, og konsesjonssøknad/ KU for andre kraftverk i regionen er benyttet som grunnlag for vurderingene. I tillegg er det utført feltundersøkelser i begynnelsen av september 2009, hvor også potensialet for sjelden / truet kryptogam- og karplanteflora ble vurdert og materiale innsamlet fra prioriterte naturtyper.

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

Det er laget en egen veileder for hvordan temaet biologisk mangfold skal presenteres i forbindelse med utarbeiding av konsesjonssøknader for småkraftsaker (Korbøl m. fl., 2009). Denne veilederen er brukt som grunnlag for biologisk mangfold - rapporten.

Kartlegging av verdifulle naturtyper og ferskvannslokaliteter, og vurdering av verdi og konsekvens, er gjort etter DNs håndbok 13 (2007) og DNs håndbok 15 (2000). Rødlistearter følger gjeldende rødliste (Kålås m.fl. 2006), og truede vegetasjonstyper følger Fremstad og Moen (2001). For vilt følges DN-håndbok 11 (2000). Alle verdivurderinger er gjort på en tredelt skala: stor, middels og liten verdi etter vedlegg II i Korbøl m. fl. (2009). Graden av omfang/påvirkning blir gjort etter en femdelt skala fra stor positiv til stor negativ (Korbøl m. fl. 2009).

Konsekvensvurderingen innebærer at konsekvensen uttrykkes som en funksjon av influensområdets verdi og tiltakets grad av påvirkning. Figur 3-1 viser prinsippet, illustrert med samme figur som Statens vegvesen (2006) benytter for konsekvensanalyser.



Figur 3-1 Illustrasjon av metoden for utredning av konsekvens (Statens Vegvesen 2006). Konsekvensen blir uttrykt som en funksjon av områdets verdi og tiltakets grad av negativ eller positiv påvirkning/omfang.

3.3 Feltregistreringer

Befaring og feltregistrering av flora og fauna ble utført av Hans Mack Berger (Sweco) den 3. september 2009. Været var godt, vekslende mellom sol og delvis skyet, med noe vind. Figur 3-2 viser befaringsruta (Registrert via GPS; Garmin 60CSX).

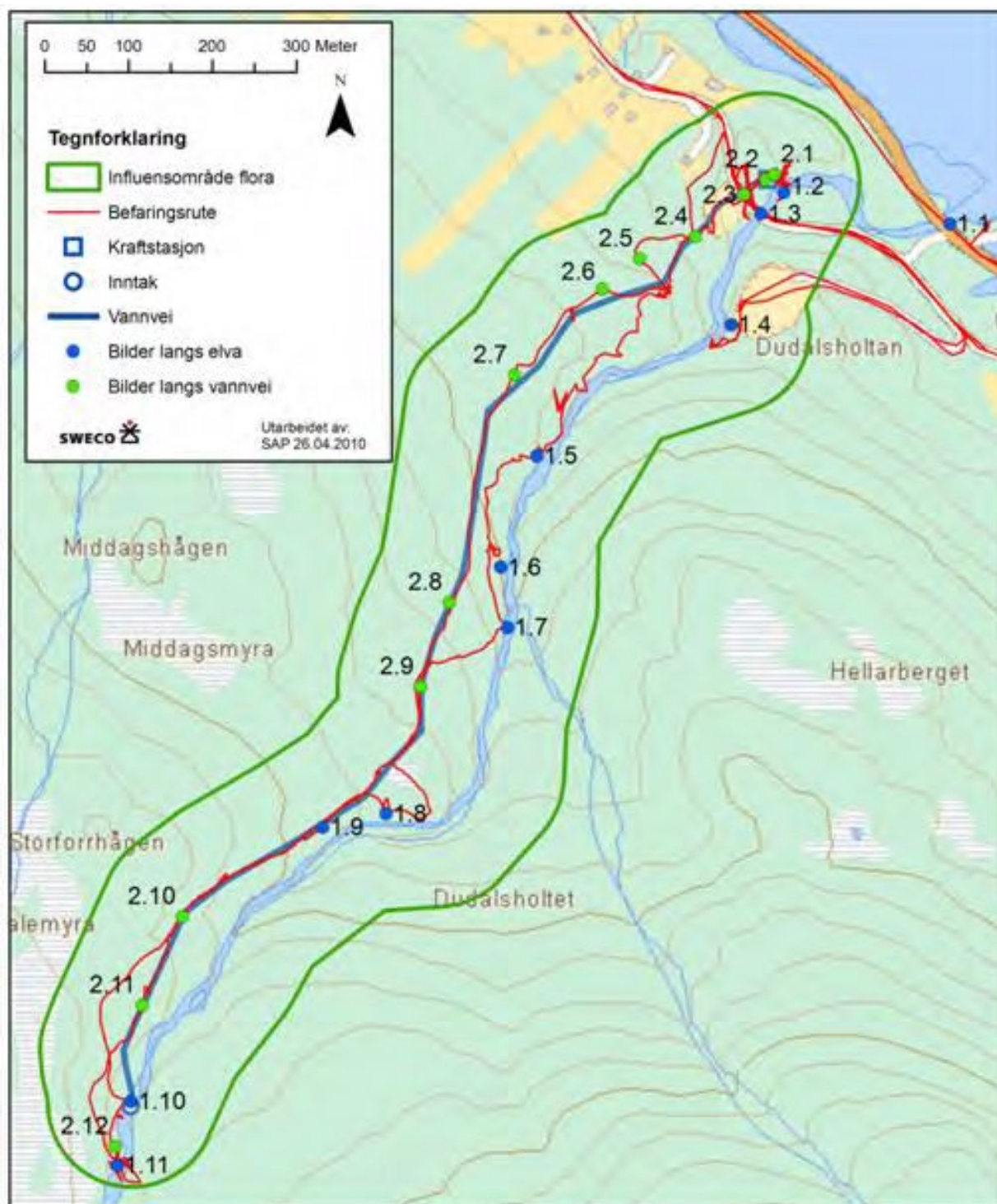
Bildeserie 1 viser bilder tatt langs befaringsruta, mens bildeserie 2 viser bilder langs traséen for planlagt vannveg. Det er ikke gjennomført befaring/feltundersøkelser i trasé for jordkabel. Her er eksisterende informasjon fra litteratur og offentlig tilgjengelige databaser brukt.

Dudalselva renner i en forholdsvis dyp elvedal, stedvis som en åpen bekkekløft, men er relativt lett tilgjengelig langs store deler av utbyggingsstrekningen. Potensialet for funn av sjelden/truet kryptogam - flora er vurdert i felt. På grunn av at bekkekløften stedvis har bergskråninger med lett forvitrende berg og enkelte steder var relativt artsrik mht. karplanter, og hadde et forholdsvis intakt tresjikt med flere aldersgrupper, ble det innsamlet kryptogamer.

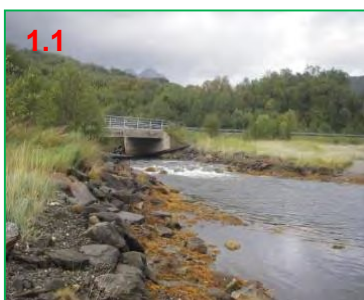
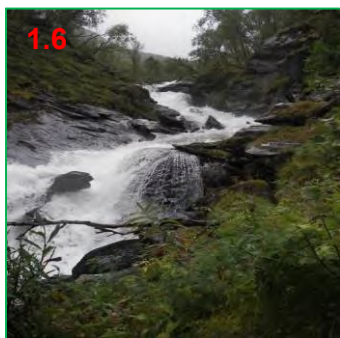
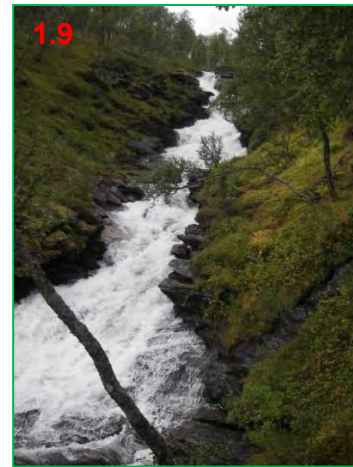
Det ble foretatt stedfestede innsamlinger i felt av moser og lav. Under innsamlingen ble det fokusert på lav og moser fra fuktig berg (både direkte på berg og på jord på berg, spesielt nordvendte) i sprutsonen fra elva. I tillegg ble det innsamlet mose og lav på eldre trær i skråningen mot elva. Materialet ble sendt til Per G. Ihlen (Rådgivende Biologer AS) for artsbestemmelse. Lav og moser ble også underbygd med fotomateriale.

Antatt prioriterte naturtyper og lokaliteter for innsamling av kryptogamer er vist i figur 4-4 og i bildeserie 3, 4 og 5.

Etter som Dudalselva i utgangspunktet ligger i en region med vassdrag som er potensielt laks/sjørret og eller sjørøyeførende, ble det foretatt fiskeundersøkelse i anadrom del av vassdraget. Stasjon for el-fiske er vist i figur 10 og lokaliteten er illustrert i bilde 6. El-fiske gav imidlertid ingen fangst eller observasjon av fisk. Vassdraget har en potensiell anadrom strekning på om lag 300 m, men har per i dag ingen livskraftig bestand. Vassdraget ble i tillegg vurdert å ikke inneholde bestand av elvemusling.

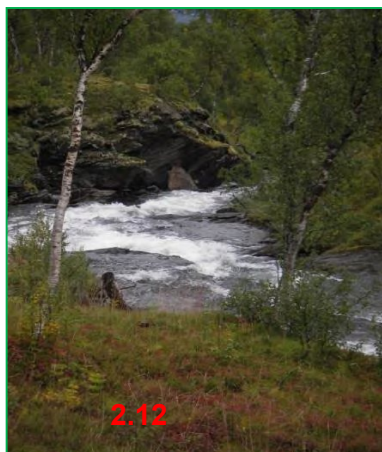


Figur 3-2 Befaringsrute langs Dudalselva 3. september 2009. Nummereringen henviser til bildesteder i langs elva (bildeserie 1.1 – 1.11) og langs vannveien (bildeserie 2.1 – 2.12).

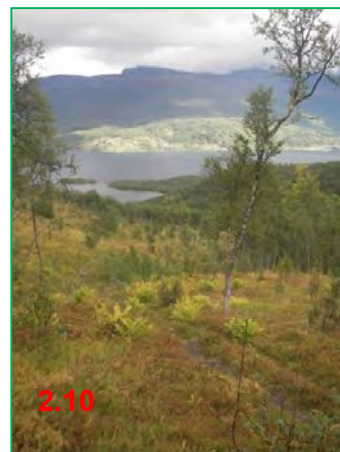


Bildeserie 1. Bilder tatt langs befaringsruta langs Dudalselva. Nummerering henviser til nummerering på kart.

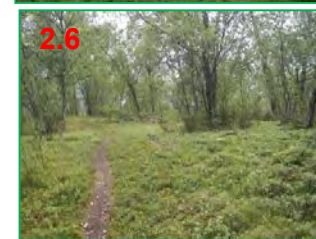
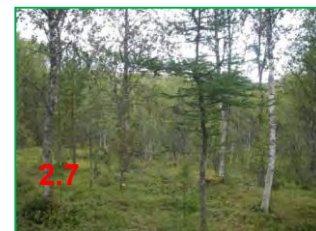
Inntak:



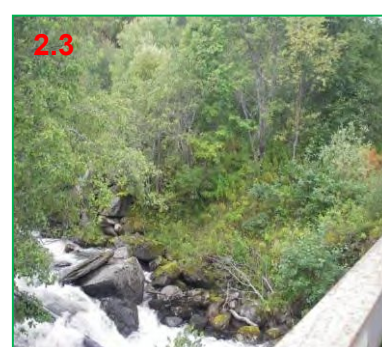
Vannvei øvre del:



Vannvei midtre del



Vannvei nedre del



Kraftstasjonsområdet



Bildeserie 2. Bilder fra prosjektområdet 03.09.09; Inntak (øverst), vannvei (sentralt) og ved kraftstasjon (nederst). Jfr. figur 3-2.



Bildeserie 3. Lokaltet for prøvetaking av lav og mose i midtre del av prosjektstrekningen Dudalselva. 03.09.09, jfr. Wp 072, figur 4-4.



Bildeserie 4. Gammel bjørk med prøvetaking av lav og mose i midtre del av prosjektstrekningen i Dudalselva, 03.09.09, jfr. Wp 073, Figur 4-4



Bildeserie 5. Gamle Ospetrær i midtre del av Dudalselva med prøvetaking av lav og mose, jfr. Wp 074, figur 4-4.



Bilde 6. El-fiske i anadrom del av Dudalselva, rett ved planlagt kraftstasjon. 03.09.09. Ingen fangst av laks, ørret eller sjørøye.

4 Resultater

4.1 Kunnskapsstatus

Forskning og utredningsarbeid gjennomført i prosjektområdet

Utbygging av selve Dudalselva er ikke vurdert i Samlet Plan, men Eidevatnet (Stuorajav`ri) som utgjør 20 % av feltet til Dudalselva ble vurdert nyttet som reguleringsmagasin med senking på 7,5 m og overføring via Segeldalsvatn til Foldvikvatn (DN 2000). Det foreligger artsregistreringer av planter fra Dudalen fra 1991, utført av Tromsø Museum. Området har stedvis artsrik flora som er verdifull i lokal sammenheng, men det er ikke påvist rødlistearter i influensområdet for det omsøkte prosjektet (www.artskart.no). Det er ikke dokumentert andre undersøkelser av flora og fauna i vassdraget. Ifølge Samlet plan-rapporten har Dudalen artsrike myrer, bl.a. med betydelige bestander av mindre vanlige myrplanter (DN 2000). Disse myrene ligger i hovedsak ovenfor og utenfor influensområdet for omsøkt prosjekt.

Elva inngår ikke i et nasjonalt laksevassdrag, og Gratangen er ikke en nasjonal laksefjord (Miljøverdepartementet 2002).

Kommunal Biologisk mangfold-kartlegging

I 2009 ble det utført biologisk mangfold registrering i Gratangen kommune (Alvereng, P., m.fl. 2009). Rapporten legger vekt på verdifulle naturtyper, men det er også sammenstilt en del generell informasjon om naturforholdene i kommunen og forekomst av rødlistearter. I tillegg er det gamle viltkartverket fra 1989 oppgradert. Kartleggingen av naturtyper og verdisetting av biologisk mangfold følger DN-håndbok 13, 2.utgave 2006, oppdatert 2007. Det er ikke dokumentert prioriterte naturtyper i prosjektområdet for Dudalselva ut over området ved utløp i Foldvika, jfr. kap 4.3, figur 4-4.

4.2 Naturgrunnlag

Topografi

Prosjektområdet har begrenset størrelse. Selve kraftverket begrenser seg til området mellom inntaket i Dudalen (kote 254) til avløpet som er like nedenfor gamlevegen (kote 9). Elvestrekningen er Nord-nordøstvendt (NNØ) og lite eksponert og består av strie stryk og småfusser fra inntaket nedover mot utløpet. Elva renner i en middels dyp kløft i midtre deler av strekningen, og det er grunnlendt, stedvis med tydelig blokkstruktur i marka. Det er bjørk som dominerer i tresjiktet og kantsonene ned til elva er intakte i store deler av området. I midtre del er det innslag av rogn og selje, mens det i nedre del er innslag av osp, og lenger ned på utflatingen mot fjorden dominans av oreskog langs elva. Midtre deler av prosjektområdet bærer preg av noe flatehogst og innplanting av gran og stedvis lerk.

Klima

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet, og varierer mye både fra sør til nord og fra vest mot øst i Norge. Naturgeografisk ligger de lavere delene av Gratangen kommune i mellomboreal vegetasjonssone, men det meste av skogsområdene er i nordboreal sone. Snaufjellet er hovedsakelig i lavalpin sone, men også noe mellomalpint og med potensial for høyalpint på de høyeste toppene (Moen 1998). Område tilhører svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998), som innebærer at varmekjære elementer i floraen er dårlig utviklet, men med potensial for enkelte nordlige og nordøstlige arter (Alvereng m.fl. 2009). Området tilhører landskapsregion 32, "Fjordbygdene i Nordland og Troms" (Elgersma & Asheim 1998).

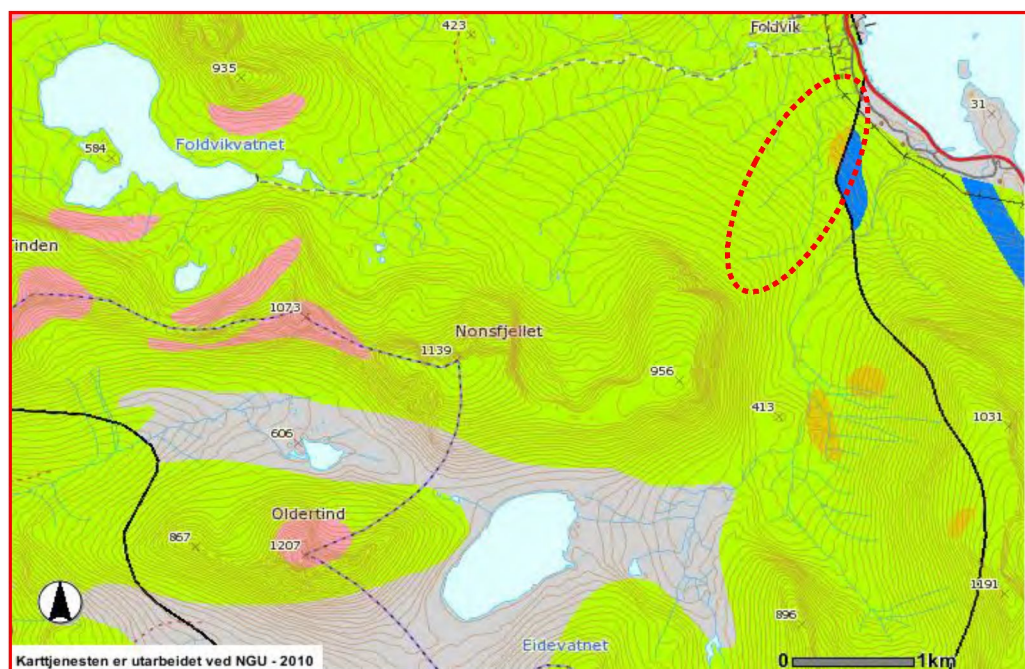
For Årstein er den gjennomsnittlige årstemperaturen for perioden 1961-1990 på 2,7 °C, med minimum i januar på gjennomsnittlig - 6,2 °C og maksimum i juli på gjennomsnittlig 13,0 °C.

Nedbørsnormalen for samme periode er 980 mm/år, med mest nedbør i månedene september-desember (Meteorologisk institutt 2008).

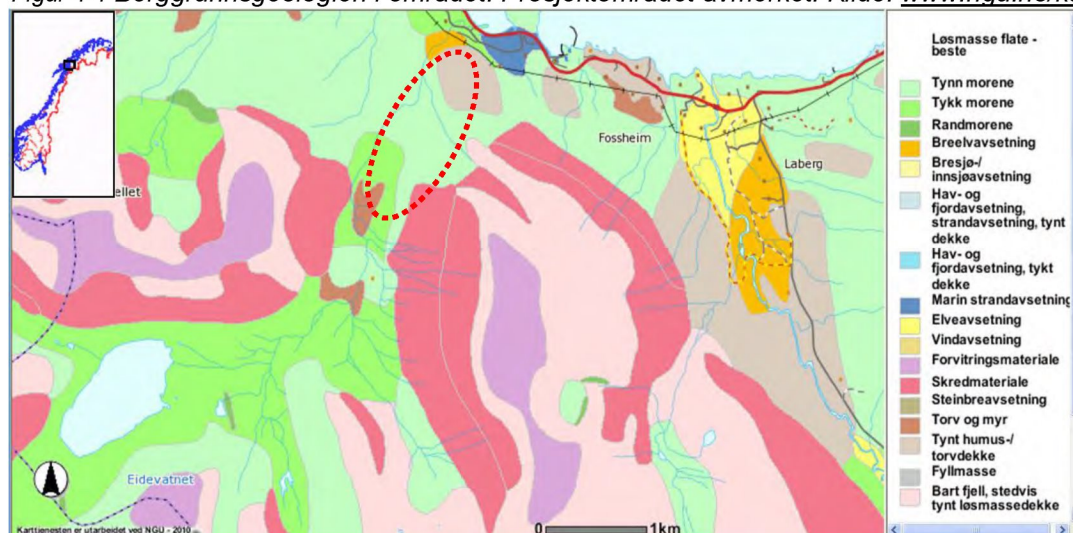
I øvre del av feltet til Dudalselva faller det 1500 - 2000 mm nedbør i et normalår, mens det i prosjektområdet faller 1000 - 1500 mm nedbør i et normalår (www.senorge.no).

Berggrunn

Berggrunnsforholdene er en viktig faktor for vegetasjonen og vannkvaliteten. Berggrunnen er relativt rik på plantenæringsstoffer i hele prosjektområdet, og består av lett forvitrende bergarter (glimmerskifer og glimmergneis), med noe innslag av harde bergarter (gneis) i øvre deler av feltet, sammen med morene, sand og leire. I midtre del av feltet er det mindre områder med ultrabasiske vulkanske bergarter, og i nedre del av feltet innslag av marmor(kalkspatmarmor), som normalt gir grunnlag for et høyere artsmangfold. Figur 4-1 viser berggrunnsgeologien i området. Løsmassedekket består i øvre deler av prosjektområdet av tykk morene med innslag av skredmateriale, mens det i midtre deler består av tynnere morenedekke. I nedre del er det til dels brelvavsetninger og tykkere morenelag (figur 4-2).



Figur 4-1 Berggrunnsgeologien i området. Prosjektområdet avmerket. Kilde: www.ngu.no/kart/arealis/.



Figur 4-2 Kwartærgeologien i området. Prosjektområdet avmerket. Kilde: www.ngu.no/kart/arealis/

Menneskelig påvirkning

Det er en god del menneskelig påvirkning i prosjektområdet. Nær utløp i fjorden krysser fylkesvei 825 Dudalselva i bru. Om lag 275 m høyere oppe krysser gammelvegen elva, og fungerer i dag som lokalveg. På nordsiden av elva går det en veg opp til et grustak ved Dudalsholtan, og videre opp til en gammel dam med et vanninntak (øvre) for drikkevannsforsyning til 250 husstander i Gratangen. Like nedenfor dette inntaket er det vanninntak for Astafjord smolt AS i Foldvik. Det er også et grus/sandtak på sørsiden av elva på begge sider av gamlevegen. Oppover langs sørsida av elva går det en gammel kjerreveg som i dag benyttes som tursti. Stien fortsetter oppover langs elva og forbi inntaket. Her er det anlagt trebru for kryssing av elva, samt bygget gapahuk. På en strekning langs stien er det et relativt stort hogstfelt (lauvskog). Dette er til dels gjenplantet med gran. Det er også flere mindre granplantninger nedover på begge sider langs vassdraget. Kraftstasjonen er tenkt plassert nær elva nedenfor brua til gammelvegen, mellom elva og tidligere grustak. Det er noe fyllmasser i skråningen mot elva, samt noe gammelt søppel.

Planlagt jordkabeltrasé legges langs eksisterende Rv 825 og langs kommunal vei opp langs Labergsdalen. Mellom Beritsletta og Vassøse er det ingen eksisterende infrastruktur.

4.3 Rødlisterarter

Det er ikke registrert rødlisterarter i influensområdet ved befaringen, verken av flora eller fauna (per september 2015). Et stykke oppstrøms planlagt ble det i 2010 registrert jerv (EN – sterkt truet). Det er også registrert jerv ved nærliggende fjelltopper. Det er tidligere dokumentert at Gratangen kommune tilhører leveområdet for, jerv og gaupe (www.dirnat/rovbasen/no) (lastet 09.02.2010). Registreringene rundt Dudalen er hovedsakelig observasjoner og det antas at individene er streidyr. Området er neppe et kjerneområde for arten, ei heller for Gaupe (VU – sårbar) som også er registrert observert i nærområdet.

Oter (VU) er sårbar, men vanlig forekommende i området. Ørn (uspes) ble observert på langt hold over Middagstinden ved befaringen, men ikke artsbestemt. Havørn er vanlig i området, mens kongeørn er mer sjelden (www.artsdatabanken.no).

I nabovassdraget Foldvikelva er de rødlista karplantene jøkelstarr (NT – nær truet) og grannsilde (NT) registrert. I tillegg er den rødlista mosen polarrundmose (EN – sterkt truet) registrert langs Foldvikelva. Det antas at rødlista karplanter og kryptogamer også kan forekomme langs Dudalselva og i Dudalen.

Den rødlista fuglearten Fiskemåke (NT) er registrert ved fjorden i Foldvika hvor Dudalselva løper ut i sjøen. Arten er klassifisert som nært truet grunnet bestandsnedgang. Det tyder på at bestanden i Nord-Norge er stabil, mens nedgangen er størst i Sør – Norge.

Makrellterne (VU) og Strandsnipe (NT) er registrert på mudderbankene ved utløpet av Dudalselva. Makrellterna er knyttet til saltvannssystemer og i kysttilknyttede fastmarkssystemer. Arten har opplevd en bestandsnedgang i Norge på 50 – 80 % mellom 1986 og 2014 og antas å være påvirket av bl.a. menneskelige forstyrrelser og endringer i næringskjede. Strandsnipa er rødlista på grunn av bestandsnedgang i Sverige. Arten er en av de vanligste fuglene i tilknytning til vassdrag i Norge.

Tabell 4-1 Rødlisterarter som av og til opptrer i prosjektområdet.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødlisterkategori
<i>Pattedyr:</i>		
Jerv	<i>Gulo gulo</i>	EN – sterkt truet
Gaupe	<i>Lynx lynx</i>	VU – sårbar
Oter	<i>Lutra Lutra</i>	VU – sårbar
<i>Fugl:</i>		
Fiskemåke	<i>Larus ca.nus</i>	NT- nær truet
Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	VU – sårbar
Strandnsipe	<i>Actitis hypoleucos</i>	NT – nær truet

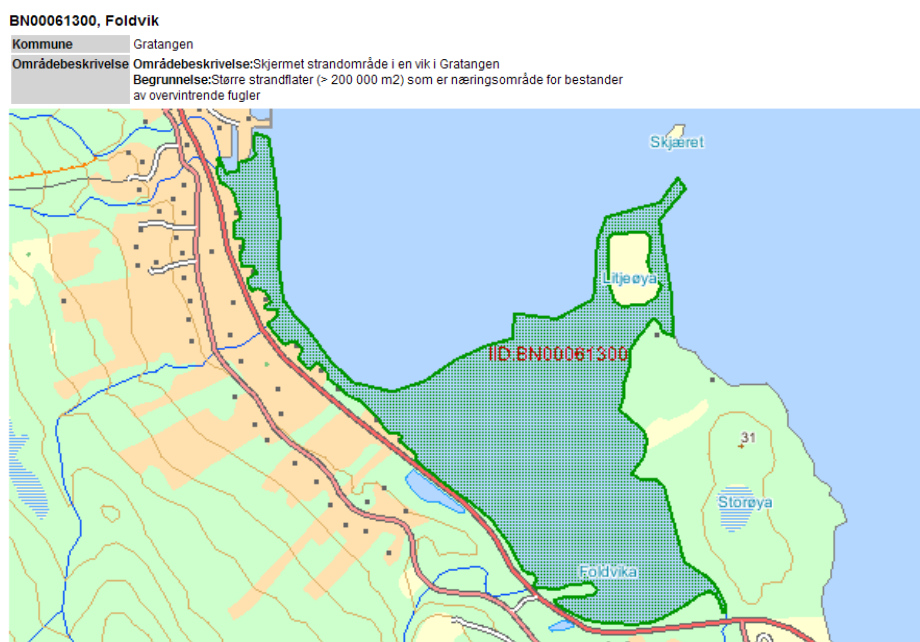
Prosjektets influensområde vurderes å ha liten til middels verdi for rødlista arter

4.4 Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Det er ikke foreslåtte verneområder i prosjektområdet. Nærmeste foreslåtte verneområde er Årsteinlia naturreservat (edelløvsog/rik løvskog), som ligger lenger inne i og på nordsiden av Gratangsfjorden www.ngu.no/kart/arealis/.

Det er ikke registrert nasjonalt eller regionalt verdifulle naturtyper / truede vegetasjonstyper i prosjektområdet tidligere www.ngu.no/kart/arealis/. En gjennomført kartlegging av biologisk mangfold i Gratangen kommune (Alvereng m. fl. 2009), viser at nærmeste verdifulle naturtype er ved utløp av Dudalselva (figur 4-3). Hele Foldvika tilhører den prioriterte naturtypen «Strandeng og strandsump», klassifisert som Viktig (B) m.h.p. både vilt, karplanter og andre arter. Det er ikke påvist rødlisterarter i området (Alvereng m.fl. 2009). Området ligger utenfor influensområdet for prosjektområdet mht planter, men deler av området ligger innenfor influensområdet m.h.t. vilt.



Figur 4-3 Kart over utløpet av Dudalselva i Foldvika med prioritert naturtype. Kilde: Alvereng m.fl. 2009

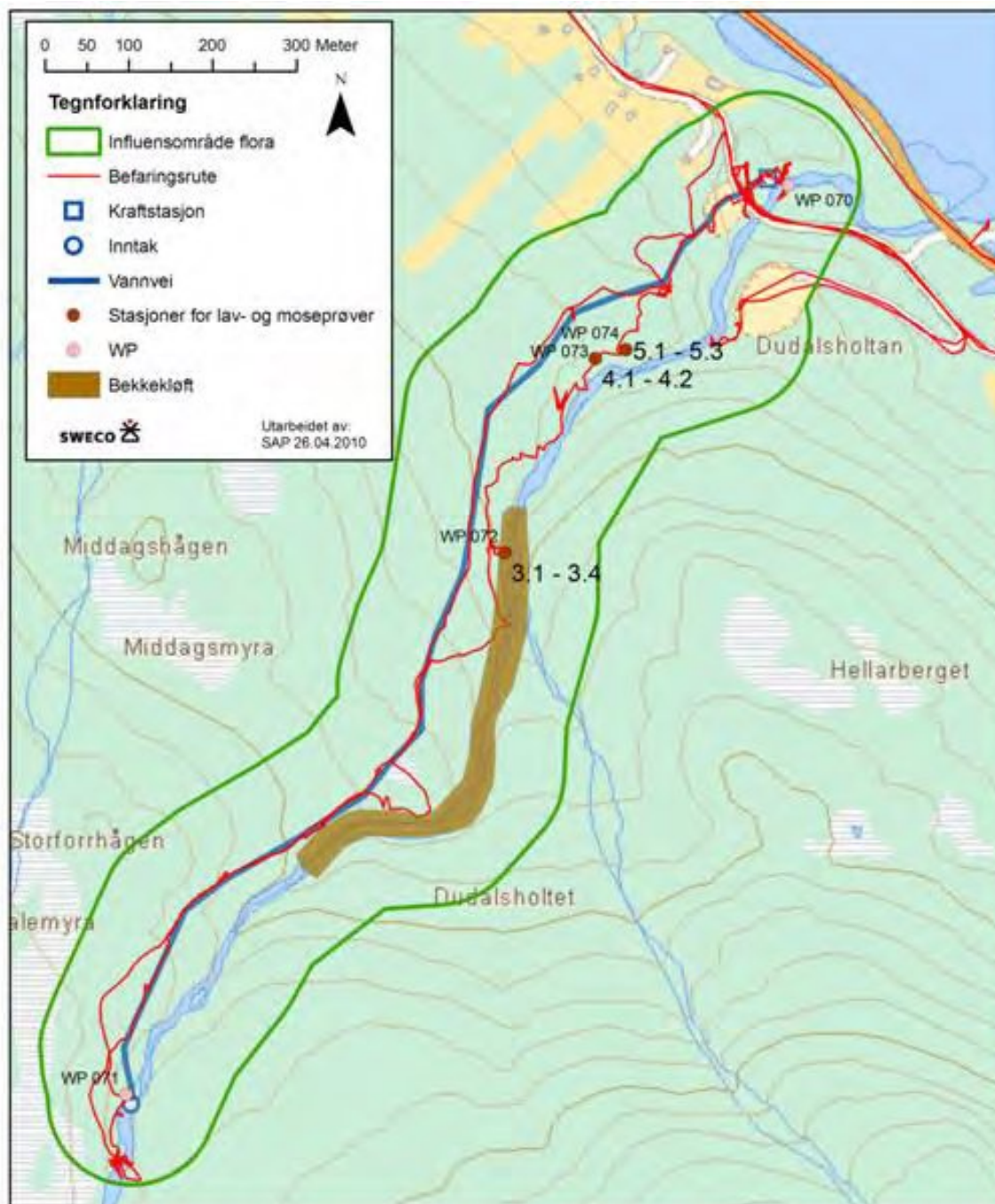
Utløpet av Dudalselva i Foldvika ligger imidlertid skjermet mht. påvirkning på naturtypen «Sterke tidevannstrømmer» ved Årstein, ca. 2 km lenger nordøst. <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00035737>.

Elva renner i prosjektområdet gjennom morene og relativt løse bergarter (glimmerskifer og glimmergneis), det er derfor over tid utviklet en relativt åpen, men stedvis dyp bekkekløft (nordvendt). Det er enkelte steder bratte bergvegger, spesielt langs vestsida, som ved Rikmannsheimen (se bilde og pkt. 1.8 på figur 3-2), og i nedre del av strekningen nedstrøms der det forekommer stryk og småfusser med antydning til fossesprøyt ved høy vannføring (se bilde og pkt. 1.6 på figur 3-2).

Det ble ikke funnet rødlistede arter i tilknytning til bekkekløften, men lokaliteten vurderes å være forholdsvis artsrik på karplanter. Kantsonene nær elva er også intakte, med tresjikt i flere aldersgrupper. På grunn av dette vurderes bekkekløften å være lokalt viktig. Utstrekningen av den prioriterte naturtypen vises på figur 4-4. Se også vedlagt faktaark for mer detaljer.

Det er ikke registret viktige naturtyper i trasé for planlagt jordkabel.

Prosjektets influensområde vurderes å ha liten til middels verdi for viktige naturtyper, med unntak av området ved utløp i fjorden i Foldvika, som ligger et stykke (ca. 250 m) nedstrøms utløp fra kraftstasjonen. Det er et godt datagrunnlag bak vurderingen.



Figur 4-4 Dudalselva med influensområde. Prøvelokaliteter for lav og mose er avmerket (Wp 071 – Wp 074). Wp 070 viser stasjon for el-fiske. Et område med antatt prioritert naturtype, bekkekløft, er markert. Bekkekløften er artsrik, men uten funn av rødlistearter, og er derfor vurdert som lokalt viktig.

Karplanter, moser og lav

De dominerende vegetasjonstypene i området er beskrevet nedenfor, og kan relateres til punktene gitt i figur 4-4. Hele det potensielle influensområdet er ikke befart (se befaringsrute figur 4-4), da det ikke lar seg gjøre innenfor de statlig satte rammene. De områdene vi faglig vurderer som viktigst er imidlertid undersøkt, dvs, antatt viktige områder langs elva, ved inntak, langs vannvei og ved planlagt kraftstasjon med utløp.

Det er småbregne bjørkeskog og høgstaudebjørkeskog (**F04**) av lågurt-utforming med spredte høgstauder (**C2c**), som er mest utbredt i området. Det finnes også relativt artsrike myrer oppstrøms inntaket ifølge DN 2000c, men disse blir ikke påvirket av tiltaket og er derfor ikke nærmere beskrevet.

Vegetasjonen langs nedre del av elva opp til kraftstasjon domineres av gråor-heggeskog langs elva, som går mer over i bjørkeskog med økende avstand fra elva. Vegetasjonstypene langs elva og vannveien varierer mellom høgstaude bjørkeskog av lavurt-utforming med spredte høgstauder (**C2c**) til mer vanlig bærlyng bjørkeskog med tyttebær krekling-utforming (**A2c**) langs ravinekanten. Bjørk dominerer i tresjiktet, med innslag av selje og rogn, sammen med små innslag av osp og gråor i helningen mot elva. Det er generelt lite utviklet epifyttisk flora, bortsett fra på stein, berg og gamle trestammer i skråningen nær elva.

Ved kraftstasjonsområdet er det vegetasjon på forstyrret mark, som følge av at deler av vegfyllingen og grustak går ned mot elva. Kraftstasjonen tenkes plassert på ei flate mellom fylling mot grustak og elva, og ligger i ytterkant av et område av naturtypeutforming gråor-heggeskog. Feltsjiktet i området består av mjørdurt, bringebær og større gressarter (bl.a. skogørkvein). Gråor/heggeskog inngår som en viktig naturtype i henhold til DN's håndbok om naturtypekartlegging (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Troms har rike forekomster av denne vegetasjonstypen. Kraftstasjonen tenkes plassert helt i utkanten av gråor-heggeskogen, og i et område med eksisterende inngrep. Det synes imidlertid å være for lite areal med rene utforminger, og det er i tillegg for lav kontinuitet i tresjiktet til at vegetasjonstypen bør skilles ut som en egen naturtype innen prosjektområdet. Nedre del av vannveien blir liggende mellom grustaket og fyllingen mot elva. Bjørk og or dominerer i tresjiktet med innslag av selje. Fra gammelvegen og opp skråningen forbi de nederste fossene og opp til drikkevanns-inntaket, er det bratt li av typen bærlyngbjørkeskog, med tyttebær og krekling og stedvis blåbær. I skråningen videre oppover er det plantefelt med gran og mosedekke dominert av etasjemose. På toppen av bratthenget dominerer naturtypen bærlyngbjørkeskog med småbregner i feltsjiktet og einer i busksjiktet. Her vokser smyle, fugletelg, tyttebær, krekling og mjølbær samt stri kråkefot. Av moser dominerer etasjemose. Langs elva videre oppover er det noe rikere jordsmonn med naturtypen høgstaude bjørkeskog av lavurt-utforming. I skråningen mot elva er det mer innslag av blåbær, og på fuktigere steder innslag av høgstauder som gullris, mjørdurt, sløke, tyrihjelmskjold og turt. Her ble det også påvist jåblom, løvetann, teiebær, fjellsyre, fjellmarikåpe og geitsvingel. I tresjiktet dominerer bjørk, men med spredte rogn og selje, samt mindre samlinger av osp.

Den relativt åpne bekkekløfta omtalt i kapitlet foran starter omtrent ved punkt Wp 072 og ender ovenfor Rikmannsheimen. Det er tatt prøver av lav og mose på steiner nær elva ved pkt. Wp 072 (Bildeserie 3). I tillegg er prøver av lav og mose fra en gammel bjørk (pkt. Wp. 073, bildeserie 4), fra eldre ospetrær (pkt. Wp 074, bildeserie 5). Disse er analysert med tanke på evt. funn av sjeldne/truete arter. Det ble totalt funnet 17 makrolav- og 9 mosearter. Alle artene er mer eller mindre vanlige og ingen av dem er oppført på den siste norske rødlista (Kålås m.fl. 2006). Flere av moseartene er fuktighetskrevede og området oppfattes som middels artsrikt. Dette er ingen komplett liste over arter i området, men inneholder de artene som er innsamlet for artsbestemmelse.

Høyere oppe langs vannveien er det veksling mellom bjørkeskog med spredte høgstauder, og bjørkeskog med småbregner og blåbær. På denne strekningen er det også et større hogstfelt som delvis er beplantet med gran. De siste 200 - 300 m frem mot inntak er noe fuktigere med mer innslag av høgstauder enn gjennom hogstfeltet. Ved inntaket er det en lav bergknaus med krekling og med en bergskrent i sprutsonen mot elva. Analyser av prøver av lav og mose fra dette området viser ingen funn av rødlistearter.

Det er registrert en rødlista mose, Polarrundmose (EN) og to rødlista karplanter, jøkellstarr (NT) og grannsilde (NT), i nabovassdraget i nabovassdraget (Foldvikelva).

Tabell 4-2 Kryptogamer på ulike steder ved Dudalselva. Wp referer til GPS-posisjon for prøvelokalitet, jf figur 4-4

Voksested	Art	
	Mose	Lav
På gamle trær: Bjørk WP 073, billedserie 5, 5.1 – 5.3	Duskbuskhette (<i>Orthotrichum speciosum</i>), Almeteppepose (<i>Porella playphylla</i>)	Stubbelav (<i>Cladonia botrytes</i>) Stubbesyl (<i>Cladonia coniocraea</i>) Vanlig kvistlav (<i>Hypogymnia tubulosa</i>) Gullroselav (<i>Vulpicida pinastri</i>) Barkfrynse (<i>Ptilidium pulcherrimum</i>) Gul stokklav (<i>Parmeliopsis ambigua</i>) Bjørkekantlav (<i>Leca.nora circumborealis</i>)
På gamle trær: Osp WP 073, billedserie 4, 4.1-4.2		Bristlav (<i>Parmelia sulca.ta</i>)
På berg/stein nær elva WP072, billedserie 3, 3.1-3.4	Etasjemose (<i>Hylocomium splendens</i>) Heigråmose (<i>Racomitrium lanuginosum</i>)	Brachythecium sp. Kornbrunbeger (<i>Cladonia pyxidata</i>) Kalkbeger (<i>Cladonia pocillum</i>) Fingernever (<i>Peltigera polydactylon</i>)
På bakken nær elva WP072, billedserie 3, 3.1 -3.2		Grynrdbege (<i>Cladonia coccifera</i>) Grå reinlav (<i>Cladonia rangiferina</i>) Åregrønnever (<i>Peltigera leucophlebia</i>) Syllav (<i>Cladonia gracilis</i>)
På berggrunn nær elv ved inntak WP071, billedserie 1, 1.10	Ochrolechia sp. Rødmesigmose (<i>Blindia acuta</i>), Brachythecium sp. Puteplanmose (<i>Distichium ca.pillaceum</i>) Broddfagermose (<i>Plagiomnium cuspidatum</i>).	Rosetmellav (<i>Lepraria membranacea</i>).

Basert på artssammensetningen; a) på eldre trær, b) berggrunn/stein og bakken nær elva og c) på berggrunn nær elv ved inntak er lav- og mosefloraen vurdert å ha liten til middels verdi.

Det er ikke registrert noen rødlista karplanter, mose eller lav i trasé for planlagt jordkabel.

Prosjektets influensområde vurderes å være av liten til middels verdi for karplanter, moser og lav. Det er et godt datagrunnlag bak vurderingen.

Fugl og pattedyr

Fylkesmannen i Troms har ingen registreringer av hekkende rovfugler i influensområdet (Helge Huru, pers. medd), men området inngår som del av leveområde for kongeørn ifølge SNO(Bjørn Andor Hanssen, pers. medd). Ørn (uspes. art) ble observert svevende over Middagsfjellet ved befaringen. Etter som befaringen ble gjennomført noe sent i sesongen har flere fuglearter allerede trukket sørover og fugleregistreringer derfor begrenset. Det ble kun observert enkelte individer av vanlige arter, bl. a. rødvingetrost, skjære, kråke og ravn i området. Fiskemåke (NT) er registrert i Foldvika i artdatabankens arts kart. Makrellterne (VU) og strandnsipe (NT) er tidligere registrert i Foldvika i forbindelse med konsesjonssøknad og KU for Sula kraftverk.

Fossefall ble ikke observert ved befaringen, men det finnes egnede strekninger for næringssøk og evt. hekking. Øvre del av prosjektområdet egner seg som hekke- og leveområde for lirype, mens nedre og midtre del er potensielt leve- og hekkeområde for orrfugl. Området regnes å være av middels kvalitet for rype og lav kvalitet for orrfugl (Kristian Jørgensen, pers. medd.).

Prosjektområdet inngår i leveområdet for jerv (EN), men det er ikke kjente funksjonsområder som ynglehi innen influensområdet. Jervens leveområde har ingen viltvekt i henhold til revidert vekttabell fra DNs håndbok nr. 11 (2000a). Det er hittil ikke påvist yngling av jerv i området vest

for E6 ifølge Statens naturoppsyn (Bjørn Andor Hanssen pers. medd.). Det finnes også gaupe (VU) sporadisk i Gratangen, og influensområdet inngår som del av dens leveområde, uten å være dokumentert funksjonsområde. Det antas at oter (VU) bruker vassdraget.

Ved befarings ble det sett flere sportegn, beitetegn, ekskrementer og spor etter elg langs elva og langs stien. Det er tydelig at prosjektområdet inngår som del av elgens leveområde. Etter som tildelingsarealet for elg er 8000 daa per dyr og årlig fellingskvote er to dyr, vurderes bestanden av elg å være forholdsvis tynn i området.

I planlagt trasé for jordkabel er det registrert jerv (VU) ved kommunal veg. I Artdatabankens artskart finnes det en registrering av Storlom (NT) ved Litjvasshøgda. Det er knyttet noe usikkerhet rundt dette registreringen da den forekommer midt i skogen med en presisjon på 7000 meter.

Influensområdet vurderes å være av liten til middels verdi for fugl og pattedyr. Det er et godt datagrunnlag bak vurderingen.

4.5 Akvatisk miljø

Verdifulle lokaliteter

Det er ikke kjent at det er verdifulle vanntilknyttede naturtyper i prosjektområdet. Slike ble heller ikke påvist i felt.

Fisk og ferskvannsorganismer

Det foreligger lite kunnskap om fisk og akvatiske organismer i nedre del av Dudalselva. Etter avtale med fiskeforvalteren hos Fylkesmannen i Troms ble det utført el-fiske i området fra planlagt kraftstasjon og oppover for å avgrense eventuell anadrom strekning og forekomst av fisk. Det ble ikke fanget eller påvist noen fiskearter ved el-fisket, men det er muligheter for oppvandring og egnede arealer for oppvekst av anadrome laksefisk helt opp til fossen like ovenfor gammelveggen, en strekning på om lag 300 m fra sjøen. Elva har flere dypere partier/småkulper på strekningen, og strømningsforholdene varierer fra hovedsakelig stritt til moderat. Videre ovenfor anadrom strekning er det hovedsakelig strie stryk og fosser, med små arealer med moderat vannhastighet. Elvestrekningen fra nedre foss og helt opp til inntak vurderes som lite egnet også for stasjonær ørret. Oppstrøms inntaket er elva roligere, med tilsynelatende bedre oppvekst og gyteforhold for bekkeørret. I dette området skal det også finnes ørret ifølge lokale kilder, etter som det finnes både ørret og røye i Eidevatnet i øvre del av nedbørfeltet (Steinar Myrvang, pers. medd.).

Tetthet av insekter og edderkoppdyr i ferskvann avtar generelt med økende vannhastighet, og det er derfor spesielt i stilleflytende, og gjerne noe næringsrike elvestrekninger man kan forvente å finne høye artsantall hos disse organismegruppene. De sjeldne artene finnes også i stor grad i tilknytning til slike lokaliteter. Utbredelsen av disse henger delvis sammen med vannkvaliteten, og spesielt innhold av fosfor, organisk stoff og kalsium. Elva renner gjennom morenegrunn og lettforvitrende næringsrike bergarter som gir grunnlag for forventet god vannkvalitet. Det er likevel lite trolig at vannkvaliteten i seg selv kan gi særegen fauna i dette området. Elvas vekslende karakter gir imidlertid rom for flere typer insekter, og det forventes at man finner både strømtolerante og mindre strømtolerante arter i elva. Både artsdiversitet og individantall er derfor trolig god. Det presiseres imidlertid at det ikke er foretatt egne undersøkelser av ferskvannsinvertebrater, siden dette ikke inngår i vanlige studier i forbindelse med utredning av små kraftverk (Korbøl m. fl. 2009).

Det er ikke kjent at Dudalselva har bestand av elvemusling (Kristian Jørgensen, pers. medd.). Det er imidlertid lite trolig at arten finnes på prosjektrekningen, etter som den er veldig stri med flere fossefall. Det er vurdert som unødvendig med nærmere undersøkelser.

Prosjektområdet vurderes å være av liten verdi for akvatisk miljø. Det er et middels godt datagrunnlag bak vurderingen.

4.6 Konklusjon, verdi

Terrestrisk miljø

Det ble registrert en bekkekløft av lokal verdi med middels artsrik flora av karplanter, lav og moser. Faunaen består av vanlige arter for området. Årvisst forekommer jerv i influensområdet, mens gaupe og kongeørn opptrer sporadisk. Det ble ikke bekreftet registrert sjeldne/truete dyr og planter i området ved befaringen.

Prosjektets influensområde vurderes å være av liten til middels verdi for terrestrisk biologisk mangfold.

Verdivurdering terrestrisk miljø		
Liten	Middels	Stor
•		

Akvatisk miljø

Dudalselva er på bakgrunn av forventet god vannkvalitet på bakgrunn av geologiske forhold trolig forholdsvis artsrik, men det er mindre trolig at det skal finnes sjeldne/truete arter. Dette er imidlertid uavklart som følge av at undersøkelsene ikke inkluderer spesiell fokus på akvatiske insekter/-edderkopper. Det er ikke fanget anadrom fisk eller påvist andre fiskearter ved elfiske, eller forventet at Dudalselva har bestand av elvemusling. Elva egner seg imidlertid for bekkørret, spesielt ovenfor inntaksområdet.

Dudalselva har liten verdi for akvatisk biologisk mangfold.

Verdivurdering akvatisk miljø		
Liten	Middels	Stor
•		

5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang og konsekvens

Terrestrisk miljø

Etablering av inntak i Dudalselva med kraftstasjon i dagen, graving av jordkabel og etablering av en mindre vei fra eksisterende gammelvei/grustak til inntak og ned til kraftstasjon, vil føre til beslaglegging av noe areal. Vannveien skal legges langs/på siden av stien ned til grustak sør for gammelbru og videre krysse vegen og fortsette frem til kraftstasjonen. Det er store arealer med noenlunde likt artsmangfold, i ulike utforminger som berøres av utbyggingen. Påvirkningen på terrestrisk flora er derfor forventet å bli lokal, uten å påvirke verken artsmangfoldet eller vegetasjonstypene i betydelig grad. Faunaen i området forventes ikke å bli spesielt påvirket av dette anlegget i driftsfasen. Samlet forventes påvirkningen av fysiske arealbeslag å bli liten negativ.

Utbygging vil føre til endret vannføring i Dudalselva på prosjektstrekningen. Vannføringen vil bli betydelig redusert det meste av tiden, spesielt om sommeren. Dette vil føre til at mindre fuktighet avgis fra elva, men det er ikke registrert vanntilknyttet sjelden eller truet vegetasjon som vil bli spesielt negativt påvirket av dette. Påvirkningen av redusert vannføring vurderes å være middels negativ for terrestrisk miljø.

I anleggsfasen vil tiltaket ha en skremmeeffekt på fugl og annet vilt som følge av støy og økt aktivitet i prosjektområdet, spesielt ved etablering av inntaksdammen og graving av vannvei. Kraftstasjonsområdet er allerede preget av en del av støy og tidligere menneskelige inngrep, og påvirkningen forventes derfor å bli mindre i dette området. De mest påvirkede områdene vil generelt bli mindre benyttet av viltet, men bruken vil ta seg opp igjen etter arbeidets slutt. Påvirkningen vurderes som liten negativ i influensområdet i denne perioden.

Jordkabel fra Foldvik til Øse

I anleggsperioden vil planlagte tiltak ha en skremseffekt på vilt. I tillegg vil det forekomme arealbeslag og rydding av skog/vegetasjon. Etter endt anleggsarbeid vil arter bruke området tilsvarende som i dag. Grøfta der jordkabel er lagt vil bli fylt igjen og det vil vokse til med stedegne arter.

Samlet vurderes påvirkningen på terrestrisk biologisk mangfold å bli liten negativ i influensområdet. Når verdien er liten til middels vil konsekvensen bli liten negativ. Jordkabeltraséen vurderes å ha liten negativ konsekvens for terrestrisk biologisk mangfold.

Akvatisk miljø

Størstedelen av utbyggingsstrekningen består av fosser og strie stryk, stedvis med fast fjellgrunn og/ eller dominert av stein og storstein. Redusert vannføring i partier med fjellgrunn og øvrige strie partier vil ikke gi noen negativ påvirkning på ferskvannsfaunaen. I de øvrige strykpartiene vil ferskvannsfaunaen påvirkes ved at det vil kunne skje en forskyvning av artsgrupper, slik at strømkrevende arter fortrenses til fordel for mindre strømtolerante arter. Minstevannføringa vil sørge for at drivfauna hele tiden kommer nedover elva fra ovenforliggende deler av vassdraget. I øvre potensiell anadrom strekning fra kraftstasjonen til forbi gammelbrua, er det stritt og storsteinet, til dels fjellgrunn.

Det er bekkørret i elva ovenfor inntak (ifølge Steinar Myrvang, pers. medd.), og sannsynligvis finnes enkeltindivider videre nedover i elva. Mindre vannføring i lange perioder vil trolig redusere ørretens potensielle leveområder (produksjonsarealet). Redusert vannføring og vannhastighet vil imidlertid også gjøre de strie partiene mer tilgjengelig og egnet for ørret.

Påvirkningen på akvatisk miljø forventes totalt å være liten negativ.

Vannet vil bli ført tilbake i Dudalselva fra kraftstasjonen, ca. 30 - 50 m nedenfor gammelbrua. Herfra og ned forventes det ingen påvirkning på ferskvannsfaunaen ved normal drift. Dersom det blir driftsstans i kraftverket vil imidlertid vannstanden nedstrøms kraftstasjonen falle raskt, inntil vannet renner over inntaksdammen og ned elva. Strekningen fra inntaket og til kraftstasjonen er relativt bratt og ca. 1500 m lang, hvorav en god del renner over glatt berg og ellers relativt storsteinet elvesubstrat. Ved en eventuell driftsstans vil etter maksimalt ca. 20 minutter vannet fra overløpet nå kraftstasjonsområdet og vannet komme tilbake nedstrøms stasjonen (Kjetil Vaskinn, pers. medd.).

Om vinteren har fisk nedsatt oksygenopptak og er trege i bevegelsene. På dagtid skjuler yngel seg nede i grusen, og det verst tenkelige tidspunktet for slik driftsstans er derfor på dagtid om vinteren. Det skal slippes minstevannføring i Dudalselva som tilsvarer 0,09 m³/s om vinteren. Dette vil sammen med restfeltet bidra til at vannstanden på den korte potensielt anadrome strekningen fra nedre foss til utslipp fra kraftstasjon vurderes som tilstrekkelig for å opprettholde leveområdet for fisk i denne delen av elva. Situasjonen blir noe verre fra utløp kraftstasjonen og ned til sjøen. Risikoen for at et driftsutfall skal skje på verst tenkelige tidspunkt er i imidlertid liten. Det er i dag svært lite/ikke anadrom fisk i elva ifølge våre undersøkelser, men potensialet for fiskeproduksjon er til stede.

I anleggsperioden vil det sannsynligvis bli økt partikkelbelastning i elva, spesielt ved etablering av inntaksdammen og graving av vannvei. Partiklene vil avsettes i kulper nedover elveløpet helt til fjorden, men vaskes ut ved flom. Det forventes ikke å bli varige effekter på bunnsubstrat, fisk og ferskvannsfauna i Dudalselva som er relativt stri på hele prosjektstrekningen.

Påvirkning av utbyggingen på nedenforliggende prioritert naturtype i Foldvika ved utløp av Dudalselva i fjorden forventes å bli liten, både mht lyd/støy i anleggsfasen og effekt av vannføring. Utbyggingen er basert på naturlig tilsig, og vannet fra kraftproduksjon vil bli tilbakeført til elva ca. 250 m ovenfor utløpet i sjøen. Det forventes ingen spesielle endringer i temperaturregimet i elva som vil ha betydning for flora (alger) og fauna i det prioriterte naturtypeområdet i Foldvika.

En samlet vurdering tilsier at det vil bli liten negativ påvirkning på akvatisk miljø. Når verdien er liten vil konsekvensen bli liten negativ.

Tabell 5-1 Oppsummeringsskjema for Dudal kraftverk

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter		Vurdering
<p>På prosjektstrekningen veksler Dudalselva mellom strie stryk og fosser, avbrutt av mindre kulper og kortere strekninger med moderate stryk. Berggrunnen består av lettforvitrende glimmerskifer og glimmergneis, med overdekke av tynn, stedvis tykk morenemasse, som gir næringsrikt jordsmonn og grunnlag for rik og variert flora. Det er småbregne bjørkeskog og høgstaudebjørkeskog (F04) av lågurt-utforming med spredte høgstaude (C2c), som er mest utbredt i området, samt artsrike myrer av lokal verdi oppstrøms inntaket. En åpen bekkekløft av lokal verdi ble registrert ved befaring. Kløften hadde en middels artsrik kryptogamflora, men det ble ikke registrert rødlistede eller sjeldne arter. Det er ellers vanlig forekommende pattedyrarter som elg, som benytter elva og dalen som leveområde. Eneste kjente sjeldne/truete art som årlig opptrer i øvre del av influensområdet er jerv, uten at det gis spesiell viltvekt. Fiskemåke (NT) er registrert i Foldvika. Gaupe og kongeørn opptrer mer sporadisk. På grunn av elvas strie karakter, forventes det at ferskvannsaunaen er forholdsvis fattig. Det er lite sannsynlig at det finnes elvemusling, og det er en potensiell anadrom strekning uten påvist fisk som berøres av tiltaket.</p>		<p style="text-align: center;">Liten Middels Stor</p> <p style="text-align: center;"> ----- ----- </p> <p>Verdi Δ</p>
Datagrunnlag:	Egne undersøkelser 03.09.2009, i tillegg til samtaler med fagpersonell hos Fylkesmannen i Troms, Gratangen kommune, grunneier(e) og bruk av nasjonale databaser og litteratur.	Kvalitet: Godt
Beskrivelse av mulige virkninger og konfliktpotensial		Samlet vurdering
<p>Dam like ved kote 254. Vannvei som nedgravde rør i og langs eksisterende sti/kjerreveg, som opprustes, og føres delvis gjennom lauvskog ned til kraftstasjon på kote 9. Den berørte elvestrekningen er ca. 1,6 km. Det legges ca. 100 m jordkabel. En ny kort vei fra eksisterende vei/grustak ned til inntak og kraftstasjon.</p>	<p>Påvirkningens omfang:</p> <p>Områder med trivielt artsmangfold påvirkes negativt. Områder med fuktighetskrevende vegetasjon langs elva påvirkes. Fiskearter (ørret) i Dudalselva påvirkes lite, mens annen ferskvannsauna påvirkes negativt på prosjektstrekningen. Det forventes imidlertid at minstevannføringen Dudalselva vil være tilstrekkelig for å forhindre at det blir vesentlig nedgang i artsantall, selv om individtettheten og dominansforholdet for de ulike artene kan endres fra mer strømtolerante til moderat tolerante arter.</p> <p style="text-align: center;">Stor neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stor pos.</p> <p style="text-align: center;"> ----- ----- ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">Δ</p>	<p>Liten konsekvens (-)</p>

6 Avbøtende tiltak

Her beskrives muligheten for å gjøre avbøtende tiltak, og eventuelt effekten av disse. I NVEs veileder 2-2005, angis eksempler på hvilke miljøtilpasninger som kan være aktuelle ved vassdragsanlegg. Glover m.fl. (2006) viser også mulige avbøtende tiltak, rangert etter kostnadseffektivitet.

Minstevannføring

Minstevannføring vil redusere negativ påvirkning på ferskvannsfauna i Dudalselva, som uten slipping av vann ville fått svært ustabile samfunn. Faunaen ville kun blitt opprettholdt periodevis ved sporadisk spredning i flygefasen, ved drivfauna som tilfeldig tilføres ovenfra forbi inntaksdammen. En minstevannføring gjør at dette samfunnet vil bli mer stabilt med kontinuerlige samfunn.

Det er foreslått at det slippes en minstevannføring fra inntak til avløp kraftstasjon tilsvarende Alminnelig lavvannføring (ALV-verdien) for sommer- og Q_{95} -verdiene vintervannføringen i elvene. Dette tilsvarer følgende vannmengder i:

Dudalselva:	0,12 m ³ /s i perioden 1. mai til 30. september
	0,09 m ³ /s i perioden 1. oktober til 30. april

Opprydding og revegetering

Tilsåing med frøblandinger som ikke har sin opprinnelse i inngrepsområdet, kan gi uønskede effekter for det biologiske mangfoldet, også om de har lik artssammensetning med det som finnes i området. Det er forutsatt at inngrep fra anleggsperioden ikke skal tilsås med ordinære gressfrøblandinger, men bli revegetert av den naturlige flora på stedet. Det er forholdsvis frodig i deler av området og ved å skyve til side vekstlaget langs traséen i anleggsperioden og legge det tilbake etter at vannvegen er gravd ned, forventes revegeteringen å gå forholdsvis raskt, uten spesiell tilførsel av annet enn avdekningsmasse.

Omløpsventil

For å sikre mot tørrlegging av elvesenga nedstrøms kraftstasjonen ved brå utfall/driftsstans i kraftstasjonen, kan det være aktuelt å montere omløpsventil i kraftstasjonen. Etter som det ikke er påvist anadrom fisk i Dudalselva og at produksjonspotensialet er lite.

I laks- og sjørret og sjørøyevasdrag vil det alltid være en restbestand av voksne individer i fjorden som sørger for at fiskeartene ikke utrykkes på grunn av en eventuell driftsstans og påfølgende fiskedød av yngel og ungfisk. Laks, sjørret og sjørøyebestandene er sårbare og produksjonspotensialet i mindre vassdrag bør derfor opprettholdes. Påvirkningen vurderes å kunne bli middels negativ i slike tilfeller.

Selv om enn omløpsventil også vil sikre kontinuitet i ferskvanntilførselen til strand- og sumpområdene i Foldvika, ved slike bråe utfall i kraftstasjonen, vurderes kostnaden ved å sette inn omløpsventil langt høyere enn samfunnsnyttene ved å utnytte vassdraget til kraftproduksjon.

7 Usikkerhet

Registreringssikkerhet

Registreringsarbeidet ble gjennomført 3. september 2009, som regnes som en akseptabel befaringsstid for vegetasjon lav og mose og fisk, men mindre egnet for fugl. Det er ikke mulig å kartlegge hele 100 metersonen fra alle deler av tiltaksområdet innenfor forsvarlige rammer og befaringsstid for et småkraftprosjekt. Det vurderes imidlertid heller ikke å være nødvendig i prosjektet, på grunn av terrengets beskaffenhet. Det var lett å se vegetasjonstyper også på motsatt siden av befart elvestrekning. Kryptogamer ble samlet i antatt interessante områder langs elva, og det ble brukt inntil 3t på dette under gode lys- og vannføringsforhold. Relevante steder vurderes derfor som tilfredsstillende kartlagt og registreringssikkerheten anses derfor som god.

Det er ikke gjennomført spesifikke undersøkelser av fugl, vilt eller virvelløse dyr i ferskvann som følge av at dette har lavere prioritet i denne typen saker. Registreringssikkerheten for disse artsgruppene er derfor lavere.

Usikkerhet i verdi

Det er ikke oppdaget spesielle miljøer eller sjeldent artsmangfold i prosjektområdet. Basert på dagens kunnskapsnivå av de kartlagte miljøene, vurderes det å være liten usikkerhet i vurderingene av verdi for terrestrisk miljø. Fugler og annet vilt er imidlertid ikke godt kartlagt, og det gir en høyere usikkerhet for verdivurderingen av denne dyregruppen. Det er også noe usikkerhet i verdivurderingene av akvatisk miljø, med unntak av fisk, på grunn av at det ikke er utført kartlegging av ferskvannsfauunaen.

Usikkerhet i påvirkningens omfang

Det er liten usikkerhet knyttet til omfanget av de tekniske inngrepene. Påvirkningen av redusert vannføring vurderes også som rimelig sikre i denne saken.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Konsekvensen er en funksjon av verdivurdering og påvirkningens omfang. Det er rom for å justere denne glidende skalaen skjønnsmessig. I dette tilfellet er usikkerhetene i verdi og omfang små, og konklusjonen vedrørende konsekvensgrad vurderes dermed også å ha liten grad av usikkerhet.

8 Referanser

8.1 Muntlige kilder/brev

Kristian Jørgensen. Gratangen kommune. Bidratt med opplysninger om naturmiljø, vilt, fisk, skog og biologisk mangfold.

Helge Huru og Knut Kristoffersen, Miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Troms. Bidratt med opplysninger om eksisterende kunnskap på tema fisk og biologisk mangfold.

Bjørn Andor Hanssen, rovviltkontakt Statens Naturoppsyn. Bidratt med opplysninger om rovvilt og fisk

8.2 Litteratur

Alvereng, P., Gaarder, G. & Larsen, B. H. 2009. Biologisk mangfold i Gratangen kommune. Miljøfaglig Utredning rapport 2009-16.

Direktoratet for naturforvaltning, 2007. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2.utgave 2006 – oppdatert 2007.

Direktoratet for naturforvaltning, 2000a. Viltkartlegging. - DN-håndbok 11, 2. utgave 2000.

Direktoratet for naturforvaltning, 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-Håndbok 15.

Direktoratet for Naturforvaltning, 2000c. Samlet plan for vassdrag, Troms fylke, Skånland kommune. Foldvikvatn 190.2B Foldvikvatn m.fl, 772 01 Sula kraftverk alt A og B. DN Vassdragsrapport Nr 30.55s.

Fremstad, E., 1997. Vegetasjonstyper i Norge. Norsk institutt for naturforskning. NINA Temahefte 12.

Fremstad, E. og Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4.

Glover, B., m.fl. 2006. Oversikt over avbøtende tiltak i Norge for sterkt modifiserte vannforekomster (SVMF). Juni 2006. Multiconsult.

Korbøl, A., Kjellevold, D. og Selboe O.-K., 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE, Veileder 3-2009

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken.

Lid, J. og Lid D.T. 2005. Norsk flora 7. Utgave. Red. R. Elven. Det norske samlaget, Oslo.

Miljøverndepartementet, 2002. Om opprettelse av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. St.prp. nr. 79 (2001-2002).

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 1998. Konesjonsbehandling av vannkraftsaker. NVEs veileder 1-1998.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. Veileder 2-2005.

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

Meteorologisk institutt 2008. Meteorologisk institutt 2008. Månedsnormaler 1961-1990 for målestasjon Gratangen. Avlest fra tjenesten eKlima på www.met.no

Statens Vegvesen, 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok nr 140.

8.3 Databaser og andre kilder

Artsdatabanken. Artskart, <http://artskart.artsdatabanken.no/>

Artsdatabanken. Rødlistebasen,
<http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=39&amid=1864>

Direktoratet for naturforvaltning. Rovbasen. www.dirnat/rovbasen/no

Direktoratet for naturforvaltning.
<http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00035737>.

Norges geologiske undersøkelser (NGU). Berggrunn, <http://www.ngu.no/kart/bg250/>

Norges vassdrags og energidirektorat. NVE Atlas,
<http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

Statens kartverk/NGU. Arealis karttjeneste, <http://www.ngu.no/kart/arealisNGU/>

www.senorge.no

8.4 Vedlegg

Faktaark for registrerte naturtyper

Lokalitetsnavn:	Foldvik/Dudalselva	Kommune:	Gratangen
Dato:	03.09.2009	Inventør:	Hans Mack Berger (2009)
Naturtype:	Bekkekløft og bergvegg (F09)	Mosaikk:	

Områdebeskrivelse



Beliggenhet/avgrensning

Elva renner stedvis gjennom morene og relativt løse bergarter (glimmerskifer og glimmergneis) og det er derfor over tid utviklet en relativt åpen, men stedvis dyp bekkekløft (nordvendt). Det er enkelte steder bratte bergvegger, spesielt langs vestsiden, som ved Rikmannsheimen og i nedre del av fossestrekningen nedstrøms. Bekkekløften strekker seg fra ca. kote 80 og opp til ca. kote 180.



Naturtyper og naturtypeutforming

Bekkekløft og bergvegg (F09). Bekkeløftutforming.

Artsmangfold

Ingen rødlisteregistreringer, men forholdsvis artsrik på karplanter. Kantsonen nær elva er intakt med tresjikt i flere aldersgrupper. Stubbelav, Stubbesyl, Vanlig kvistlav, Gullroselav, Barkfrynse, Gul stokklav, Bjørkekantlav, Bristlav, Kornbrunbeger, Kalkbeger, Fingernever, Grynørdbeger, Grå reinlav, Åregrønnnever, Syllav, Rosettmellav, Duskbushkette, Almeteppepose, Etasjemose, Heigråmose, Rødmesigmose, Puteplanmose, Broddfagermose.

Tilstand, påvirkning og trusler

Tilstanden er god. Kløfta er ikke påvirket av mennesker i særlig stor grad. Den er relativt utilgjengelig. Det planlegges kraftverk i elva.

Verdibegrunnelse

Liten verdi (C). Ingen rødlistearter, tresjikt i flere aldersgrupper og relativt åpen.

Prioritet

Ikke vurdert

Oppsummerende tabell:

Naturtype	Bekkekløft og bergvegg (F09)
Naturtypeutforming	Bekkekløft
Verdi	C (lokalt viktig)
Tilstand	God
Prioritet	Ikke vurdert
Påvirkningsfaktorer	Vannkraft
Dato registrert	03.09.2009

Kilder:

Direktoratet for naturforvaltning, 2007. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2.utgave 2006 – oppdatert 2007.

Fremstad, E., 1997. Vegetasjonstyper i Norge. Norsk institutt for naturforskning. NINA Temahefte 12.

Artsdatabanken. Artskart, <http://artskart.artsdatabanken.no/>

Skog og Landskap. Kilden – til arealinformasjon,
<http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp>



Klassifisering av trykkør

i samsvar med forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskrifta) kapittel 4.
Gjeld både eksisterande og planlagde anlegg.
Gjeld berre trykkør for kraftanlegg

Det skal fyllast ut eit skjema for kvart rør. Skjemaet skal fyllast ut så komplett som mogleg, jf. rettleiing side 3

Anleggseigar	Namn Småkraft AS		Org.nr.: 984 616 155 MVA	
	Postadresse PB 7050, 5020 Bergen		E-post rein.husebo@smaakraft.no	
Anlegget sitt namn, lokalisering og byggeår	Namn på kraftverk Dudal kraftverk			
	Fylke Troms	Kommune Gratangen	Planlagt ferdig år/byggeår: 2013	
Rørfundament	Grøft i fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Grøft i lausmassar <input checked="" type="checkbox"/>	Frittliggende (på konsollar) <input type="checkbox"/>	
Magasin	Oppdemt magasinvolym (m ³) ved høgste regulerte vasstand (HRV), dvs. den vassmengde som renn ut om det oppstår rørbrot: 5000			
Opplysningar om rør	Materialtype: GRP eller duktilt	Maksimal trykkhøgde: 245	Lengde: 1530 m	Min. og maks. diameter: 1,1 m
Brotvassføring og kastlengder (stad for rørbrot skal visast i vedlegg 4)	Brotvassføring totalt rørbrot (m ³ /s): 17	Kastlengde totalt rørbrot (m): 26	Kastlengde frå mindre sprekk/hol i røret (m): 123	
Opplysningar om evt. brot-konsekvensar, jf. rettleiing.	Fare for at bustader blir råka (ja/nei)? Dersom ja, oppgi tal: Nei. Sjå notat.	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Ja. Lokal veg.	Fare for annan skade, til dømes eigeidom eller miljø (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser: Nei.	
Eigar sitt forslag til klasse	Klasse 4: <input type="checkbox"/> Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input checked="" type="checkbox"/>			
Underskrift	Stad og dato		Namn	

Frittliggende, nedgravne og innstøpte rør, der produktet av trykk (MPa) og diameter (m) er mindre enn 0,2, blir sett i klasse 0 (1 MPa tilsvarer 100 m vasstrykk).

Følgjande dokumentasjon skal leggest ved, sjå damsikkerhetsforskrifta § 4-3 og rettleiinga side 3:

1. Kart over området der trykkørret er lokalisert, samt området som kan bli påverka, dvs. frå dam/inntak og vidare nedstraums til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Foto av vassdragsavsnitt på råka vassdragsstrekning som har tilliggande bygningar, infrastruktur og/eller terreng som kan skadast ved rørbrot
3. Vurdering/beskriving av brotkonsekvensar
4. Berekning av brotvassføring og kastelengder frå rør (kan utelatast dersom klassen er opplagt, sjå rettleiinga s. 3)

Skjema m/vedlegg skal sendast til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller næraste NVE regionkontor.



Klassifisering av dammar

i samsvar med forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskrifta) kapittel 4.
Gjeld både eksisterande og planlagde anlegg.

Det skal fyllast ut eit skjema for kvar dam. Skjemaet skal fyllast ut så komplett som mogleg, jf. rettleiing side 3

Anleggseigar	Namn Småkraft AS		Org.nr.: 984 616 155 MVA
	Postadresse PB 7050, 5020 Bergen		E-post rein.husebo@smaakraft.no
Anlegget sitt namn, lokalisering og byggeår	Namn på dam Inntaksdam		Ev. namn på tilhøyrande kraftverk: Dudal kraftverk
	Fylke Troms	Kommune Gratangen	Planlagt ferdig år/byggeår: 2013
Føremål	Kraftproduksjon <input checked="" type="checkbox"/>	Vassforsyning <input type="checkbox"/>	Anna (spesifiser)
Damtype	Betongdam <input checked="" type="checkbox"/>	Fyllingsdam (jord/stein) <input type="checkbox"/>	Annan damtype (spesifiser)
Fundament	Fast fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Lausmassar <input type="checkbox"/>	
Dimensjonar	Damhøgde, frå lågaste punkt i fundamentet til damtopp (m): 5	Fribord frå høgste regulerte vasstand (HRV) til damtopp (m): 1	Lengde damtopp (m): 25
Magasin	Oppdemt magasinvolym (m^3) ved høgste regulerte vasstand (HRV), dvs. den vassmengda som renn ut om dammen blir fjerna: 5000		
Brotvassføring	Brotvassføring dam (m^3/s): 157		
Opplysningar om evt. brot-konsekvensar, jf. rettleiing	Fare for at bustader blir råka (ja/nei)? Dersom ja, oppgi tal: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Nei	Fare for annan skade, f.eks. eigedom eller miljø (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser: Nei
Eigar sitt forslag til klasse	Klasse 4: <input type="checkbox"/> Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input checked="" type="checkbox"/>		
Underskrift	Stad og dato	Namn	

Dammar med høgde mindre enn 2 meter og oppdemt magasin mindre enn $10\,000\ m^3$ blir sett i konsekvensklasse 0, sjå damsikkerhetsforskrifta § 4-1.

Følgjande dokumentasjon skal leggest ved skjemaet (jf. rettleiinga side 3):

1. Kart over området der dammen er lokalisert, samt området som kan bli påverka, dvs. frå dam/inntak og vidare nedstraums til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på råka vassdragsstrekning som har tilliggande bygningar, infrastruktur og/eller terreng som kan skadast ved dambrot
3. Målsette skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Vurdering/beskriving av brotkonsekvensar
5. Berekning av brotvassføring frå dam (kan utelatast dersom klassen er opplagt, sjå rettleiinga s. 3)

Skjema m/vedlegg skal sendast til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller næraste NVE regionkontor.

NOTAT

Notat nr.:
01

Dato
30.04.2010

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Rette vedkommende	NVE		

Kopi til:

Fra:

Egil Andreas Vartdal	Sweco Norge AS
----------------------	----------------

Klassifisering Dudalselva kraftverk

INNLEIING

Sweco Norge avdeling Trondheim har fått i oppdrag av Småkraft AS å gjere ei vurdering av brotkonsekvensklasser for vassveg og inntaksdam til Dudal kraftverk i Gratangen kommune i Troms fylke i høve konsesjonssøking av kraftverket.

Grunnlaget for vurdering av konsekvensklassane omfattar kart og bilete frå området frå tidlegare synfaringar.

NVE har i forskrifts form (OED, 2009) sett rammer for klassifisering av vassdragsanlegg. Dersom brot på vassdragsanlegget kan true tryggleiken til menneske, miljø og eigedom skal anlegget plasserast i ei av følgjande fem hovudklassar:

Tabell 1 Brotkonsekvensklasser (OED, 2009).

Klasse	Bueiningar (einebustad, leilighet)	Infrastruktur, samfunnsfunksj.	Miljø og eigendom
4	> 150	Som for 3	Som for klasse 3
3	20-150	Skade på sterkt trafikkert veg eller jernbane, eller anna infrastruktur, med spesielt stor betydning for liv og helse.	Stor skade på spesielt viktige miljøverdier eller spesielt stor skade på fremmed eiendom
2	1 - 20	Skader på middels trafikkert veg eller jernbane eller anna infrastruktur med stor betydning for liv og helse.	Stor skade på viktige miljøverdier eller stor skade på fremmed eiendom
1	Midlertidig oppholdssted tilsvarande <1 permanent bueining	Skader på mindre trafikkerte hovedvegar eller anna infrastruktur med betydning for liv og helse.	Skade på miljøverdier eller fremmed eiendom
0	0	Ubetydelege konsekvensar	Ubetydelege konsekvensar

pmd03n_2008-05-16

Det presiserast at berekningar gjort i det følgjande er basert på enkle vurderingar av systemet. Berekningane må ikkje brukast til andre føremål enn dei som er gjevne i denne rapporten.

INNTAKSDAM

BEREKNING

Tabell 2 gjev eit samandrag av viktige tal for magasinet og dammen. Tala er henta frå prosjekteringsgrunnlag, NVE-atlas og konsesjonssøknaden.

Brotet skal reknast å skje når det er middelflaum¹ i vassdraget. Det er ikkje utført flaumberekningar, og det er difor nytta flaumdata frå eit nærliggande vassmerke for å rekne ut eit enkelt overslag over middelflaumen.

Ved berekning av magasinivolum reknast sidekantane i magasinet som loddrette. Dette gjev eit konservativt overslag av magasinivolumet.

Dam- og inntakskonstruksjon er ikkje prosjektert i detalj. Tala som nyttast i denne rapporten er representative for dei løysingar som ligg føre per dato, men det må reknast med endringar dersom kraftverket får konsesjon og byggast ut.

Parametrane for berekninga av dambrotsvassføringa følgjer *"Retningslinje for dambruddsbølgeberegningar"* (NVE, 2005) for den aktuelle damtypen.

¹ Middelflaum er definert som gjennomsnittet av alle registrerte årsflaumar ved eit vassmerke. Årsflaumen er den høgaste registrerte vassføringa ved eit vassmerke kvart år.

Tabell 2 Oversikt over flaum-, magasin-, dam- og dambrotdata.

Parameter	Symbol	Eining	Tal	
DIMENSJONERANDE FLAUM				
Felt			VM 190.2 Storfossen	Dudal kraftverk
Feltareal	$A_{nedbør}$	km ²	52,7	16,0
Spesifikk avrenning	q	l/(s*km ²)	49,9	64,2
Middelvassføring	Q_m	m ³ /s	2,63	1,0
Skaleringsfaktor	k			0,38
Middelflaum	Q_{mf}	m ³ /s	29,5	11,2
MAGASIN				
Magasinareal	$A_{magasin}$	m ²	2 000	
Snittdjupne på magasin	$D_{magasin,snitt}$	m	2,5	
Magasinvolum	V	m ³	5 000	
DAM				
Damtype			Betongdam	
Maksimal høgde	H	m	5	
Snitthøgde	H_{snitt}	m	3	
Lengde	L	m	25	
Overløpslengde	$L_{overløp}$	m	20	
Overløpskoeffisient	c		15	
Flaumstigning ved middelflaum	H_{mf}^*	m	0,52	
Tillegg i magasin pga. Q_{mf}	ΔV_{mf}	m ³	1 000	
Magasinvolum ved brot	V_{mf}	m ³	6 000	
DAMBROT				
Antatt brotlengde	L_{brot}^{***}	m	18,3	
Gjennomsnittleg brothøgde	H_{brot}	m	3,0	
Brothøgde inkl. H_{mf}	$H_{brot,mf}$	m	3,52	
Brottid	t ^{***}	s	0	
Brotoverløpskoeffisient	C_{brot}		1,3	
Brotvassføring inkl. Q_{mf}	$Q_{brot,mf}^{**}$	m ³ /s	157	

* $H = (Q / (C * L))^{2/3}$

** $Q = c * L * H^{3/2}$

*** Tabell 5.1 i "Retningslinje for dambruddsbølgeberegninger".

NEDSTRAUMS FORHOLD

Eit detaljert kart over kraftverket er gjeve i vedlegg 1 og 2 i konsesjonssøknaden.

Frå inntaket (Figur 1) går elva med gjennomsnittleg fall på 1:7 ned til kraftstasjonen.



Figur 1 Inntak og damstad

Med unntak av den siste strekninga ned mot kraftstasjonen går elva over blankskura fjell i store delar av den berørte elvestrekninga (Figur 2). Vatnet møter liten motstand i elveleiet og dambrotsbølgja vil ikkje dempast mykje, men magasinet er lite og vassføringa avtek raskt. Etter eit par minutt vil vassføringa vere redusert til initialvassføringa i elva. Sidan elva for det meste går over fjell og det ikkje er omfattande lausmasseavsetningar i nærleiken av elva, vil faren for alvorlege erosjonsskadar langs elva vere liten.



Figur 2 Parti i Dudalselva

Kraftstasjonen er plassert like nedstrøms ei bru over elva (Figur 3). Brua er ein del av ein lokal veg. Brua har stor lysopning og vert ikkje øydelagt. PE-røyra som ligg i elveleiet vil verte øydelagt.



Figur 3 Bru over lokal veg

Ved utløpet til fjorden renn Dudalselva under ei bru som er ein del av FV825 (Figur 4). Brua har lite fribord, men den er relativt lang og vil ikkje verte øydelagt. Dambrotsbølgja vil føre med seg noko masse som vil sedimentere i dette meir stilleflytande partiet, noko som kan føre til oppstuing oppstrøms brua, men perioden med høg vassføring er for kort til at dette vert eit problem.



Figur 4 Brua til FV825 over Dudalselva

Inntaksdammen til Dudalselva kraftverk vurderast til plassering i brotkonsekvensklasse 0.

RØYRGATE

Røyrkata følgjer vestsida av elva ned mot kraftstasjonen og er planlagt med ein diameter på 1,1 m og ei lengde på ca. 1 500 m.

Tabellen under gjev viktige data for røyrkata.

Tabell 3 Viktige parametre for vassvegen

Parameter	Type	Lengde L	Areal Diameter	Ruhet	Start	Slutt
		m			moh	moh
Strekning 1	GRP	1 530	D = 1,1 m	$k_s = 0,05$ mm	254,0	9,0

BEREKNING

Brotvassføringa finnast med å rekne ut falltapa på dei ulike strekningane av vassvegen for ulike vassføringer. Når det summerte falltapet er like stort som trykkhøgda frå inntaket og ned til brotstaden er brotvassføringa funnen.

Friksjonstapet i røyrstrekkja reknast ut med å nytte Darcy-Weissbachs formel for falltap:

$$h_L = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v_2^2}{2g}$$

der g er tyngdeakselerasjonskonstanten, D er diameteren på røyrret, f er friksjonsfaktoren og L er lengda på røyrret.

Friksjonsfaktoren, f, reknast ut frå følgjande formel (Crowe et al., 2001):

$$f = \frac{0,25}{\left[\log_{10} \left(\frac{k_s}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Friksjonstapet i tunnelar reknast ut med Mannings formel.

$$I = \frac{Q^2}{M^2 \cdot A^2 \cdot R^{4/3}}$$

der M er ruhetskoeffisienten Mannings tal og R er hydraulisk radius.

Singulærtapet ved inntaket er rekna ut med følgjande formel:

$$h_s = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

der k er ein konstant som varierer med utforminga på inntaket.

Det skal bereknast kastevidde frå trykkrøyr for totalt rørbrot og utstrøyming i 45° vinkel ut frå røyrret. Kastevidda bereknast med formelen:

$$S = 0,08 \cdot v^2$$

der v er farten på vatnet i brotåpninga i røyrret.

Det skal også bereknast kastevidde frå mindre sprekk eller hol i røyrret med utstrøyming i 45° vinkel ut frå røyrret. Denne kastevidda bereknast med formelen:

$$S = 0,5 \cdot h$$

der h er vertikal høgdeforskjell mellom inntak og lekkasjestaden.

Brotvassføring og kastevidder for vasstrålar blir utrekna for dei stadar langs vassvegen der skadepotensialet er størst.

Resultat frå berekning av kastevidder er vist i Tabell 4. Resultata er også vist grafisk i vedlegg 2.

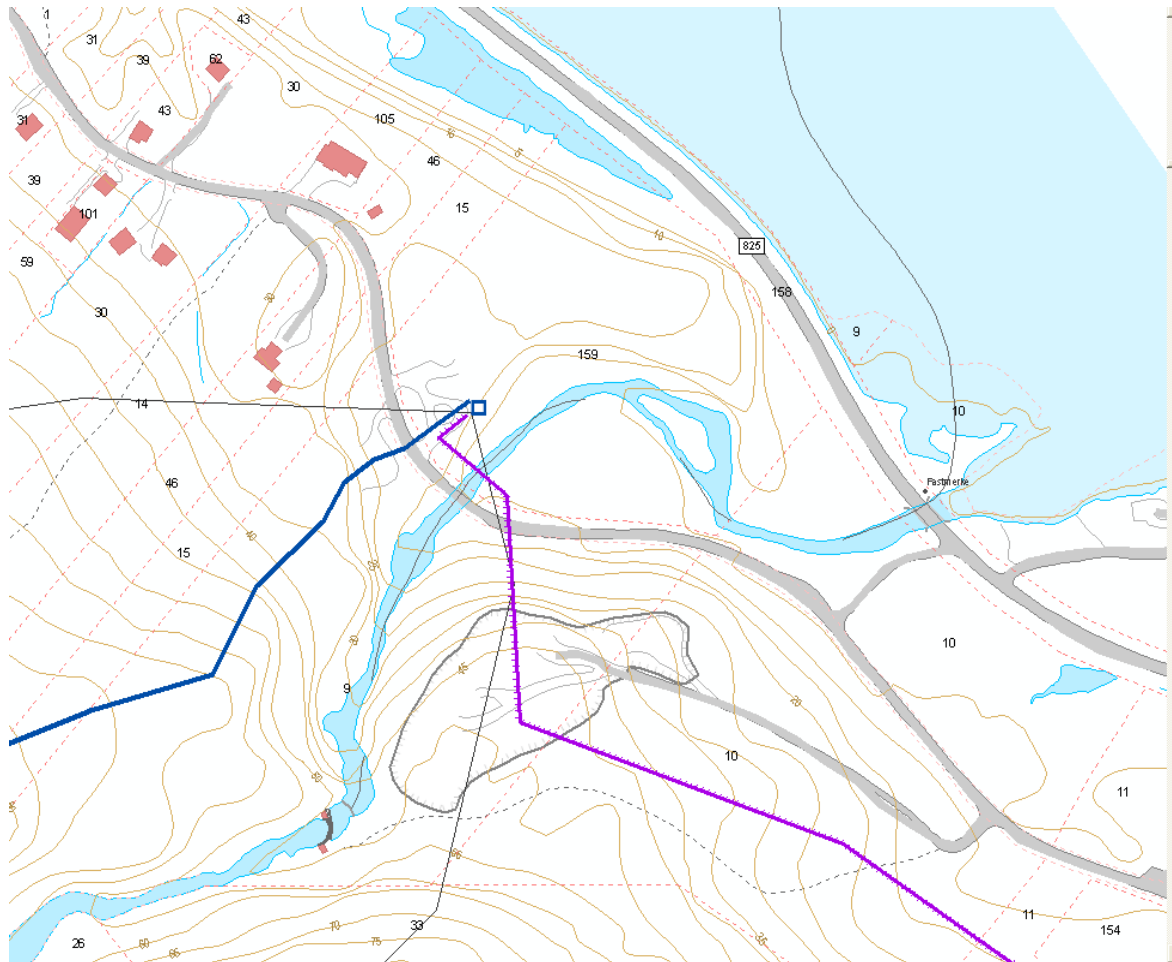
Tabell 4 Utrekna kastevidder og brotvassføringar

	Kastevidde, S				
	Lengd frå inntak	Trykk	Brotvassføring	Totalt røyrbrot	Sprekk/hol
	[m]	[mVs]	[m ³ /s]	[m]	[m]
Dudal kraftstasjon	1 530	245	17	26	123

NEDSTRAUMS TILHØVE

Eit brot på røyr gata til Dudal kraftverk vil føre til at vatn strøymer ut av røyrbrotet. På strekket frå inntaket til den lokale vegen går røyr gata delvis i parti med snaufjell og delvis i parti med eit tynt lausmassedekke med jord og morene. Erosjonsskadene som følgje av eit røyrbrot vil verte små som følgje av dette, og vatnet vil finne tilbake til elva.

Strålen ved eit sprekk/hol i røyret kan nå eit hus rett vest for kraftstasjonen som ligg ca. 70 m unna røyrgata (Figur 5) på det kortaste, men tett skog mellom røyrgata og huset, samt stigande terreng, gjer at dette ikkje vil gjere skade på huset.



Figur 5 Detaljutsnitt av området ved kraftstasjonen

Eit brot på røyret under den lokale vegen vil øydelegge vegen. Vegen er lite trafikkert.

Røyrgata til Dudalselva kraftverk vurderast til plassering i brotkonsekvensklasse 0.

REFERANSER

Crowe, C.T., Elger, D.F. og Roberson, J.A. 2001. *Engineering Fluid Dynamics*. Seventh edition. John Wiley & Sons, Inc.

NVE. 2005. *Retningslinjer for dambruddsbølgeberegninger*. Norges vassdrags- og energidirektorat. Utgave 3. Juni 2009.

OED. 2009. *Forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg.*
Damsikkerhetsforskriften. 21.12.2009. Olje- og energidepartementet.

Sweco Norge AS

Egil Andreas Vartdal

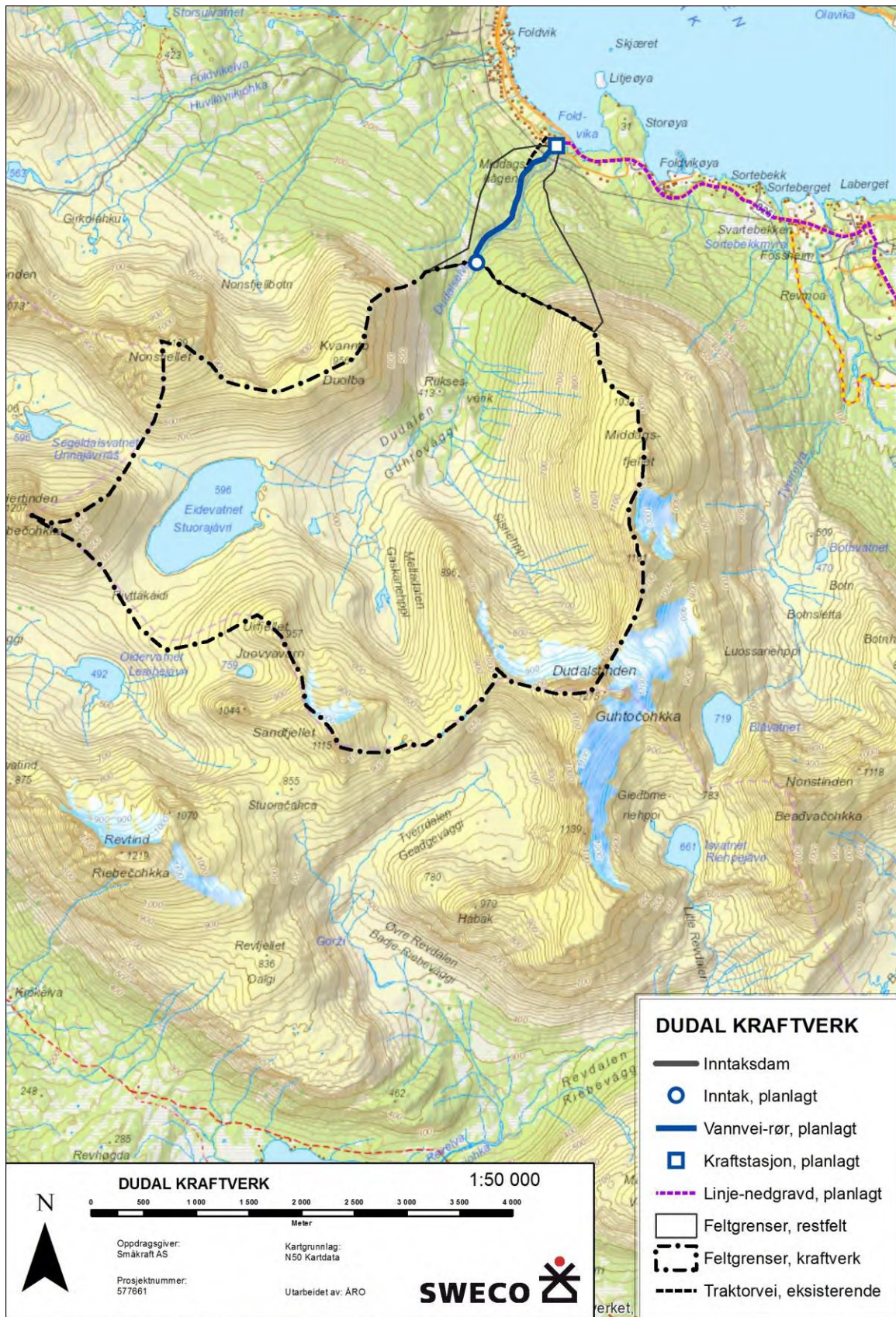
Egil Andreas Vartdal
Sivilingeniør, vassdragsteknikk

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

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

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt er tegnet inn.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

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

Kommentar: Ja, følgende aktører tar vann fra Dudalselva:

- Astafjord Smolt AS har en ubegrenset konsesjon på et samlet vannuttak fra Foldvikelva og Dudalselva på inntil 0,3 m³/s.
- Gratangen kommune har oppgitt at Indre Foldvik vannverk har en avtale om å kunne ta ut inntil 400 000 m³/år (i gjennomsnitt tilsvarer det 13 l/s).

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Fordrøyningsmagasinvolum (mill m ³)	-	
Normalvannstand (moh)	-	
Laveste og høyeste vannstand dagens regulering (moh)	-	-
Planlegges effektkjøring av magasinet?		

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

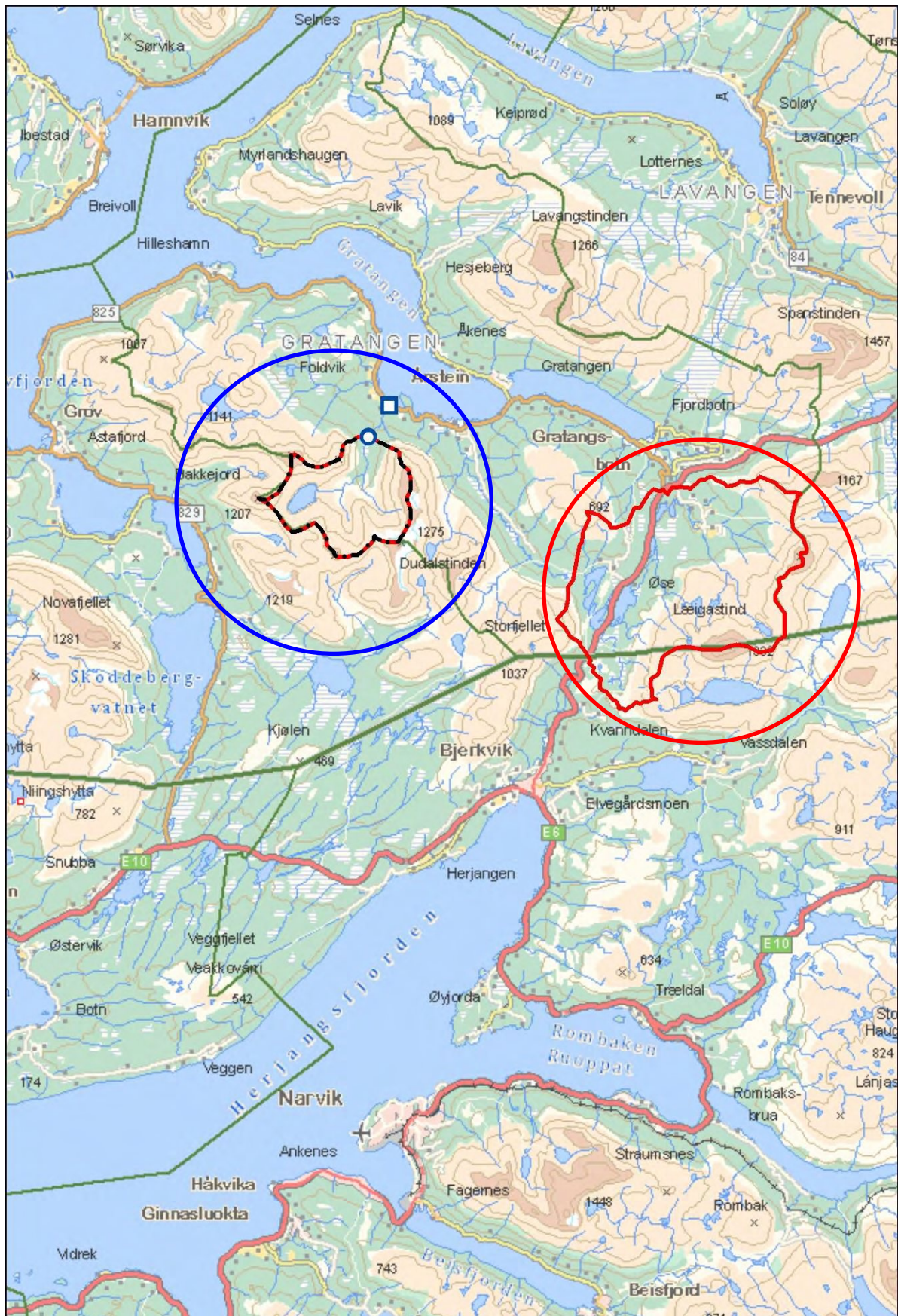
Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	VM 190.2 Storfossen
Skaleringsfaktor ⁴	0,37
Periode med data som er benyttet	1988-2001*
Totalt antall år med data (hull i 1995 og 1996)	25.nov.1986-31.des.2001 / 12 hele år
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja**

*Årene 1995 og 1996 er utelatt på grunn av manglende data.

**Øsevatn, Langvatn/Storvatn er regulert inntil 1,5 m og det utgjør 3,1 % i magasinprosent.

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

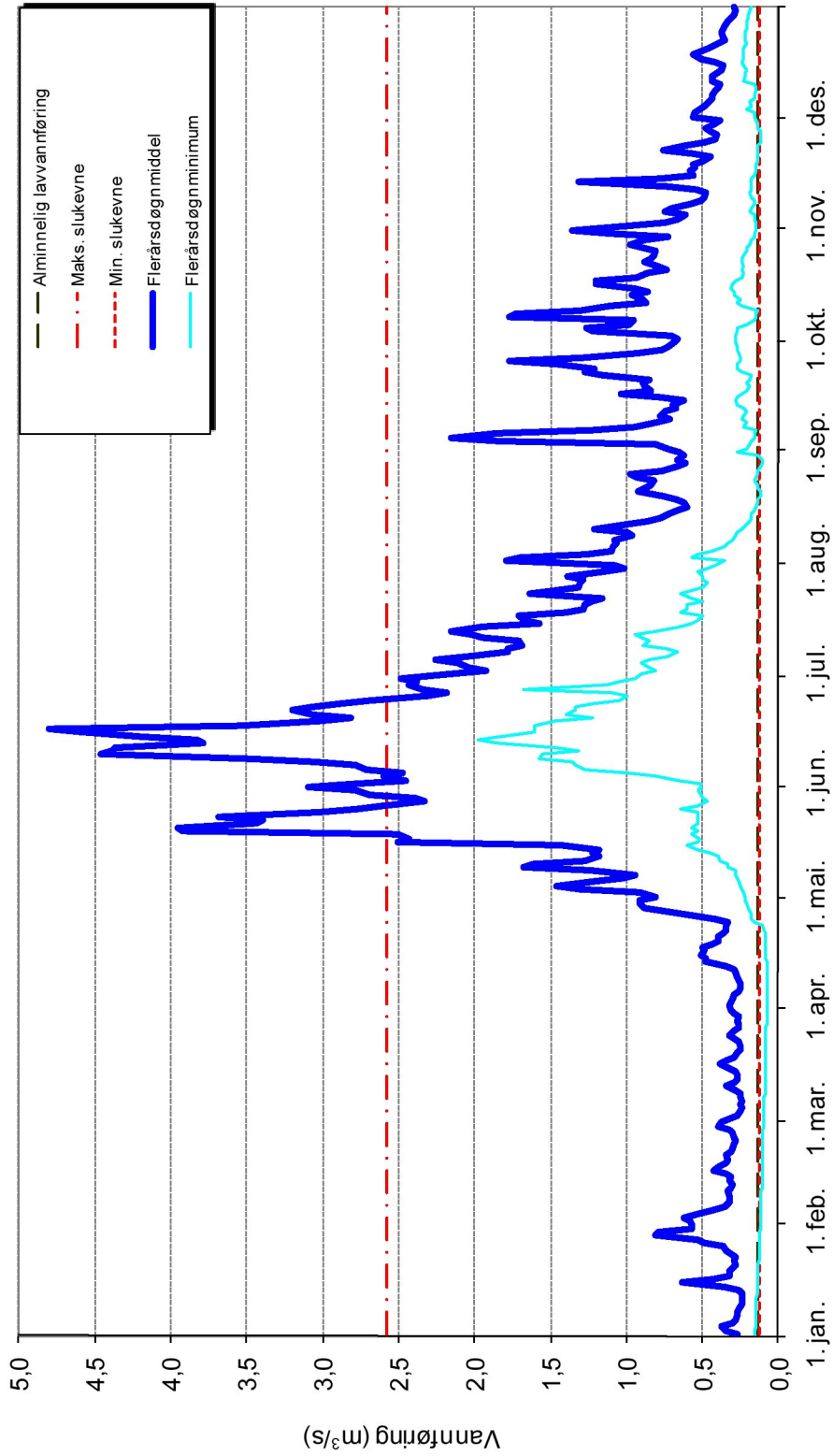
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	16		52,7	
Høyeste og laveste kote i feltet (moh)	1207	254	1328	194
Effektiv sjøprosent ⁷	1,0		Ikke beregnet fra NVE	
Breandel (%)	2,3		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	83,0		41,5	
Hydrologisk regime ⁹	7		8	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	1,03 m ³ /s		2,6 m ³ /s	
	64,2 l/s km ²		49,3 l/s km ²	
	32,4 mill m ³		82 mill m ³	
Middelavrenning (1988 – 2001) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	1,03 m ³ /s		2,8 m ³ /s	52,5 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	<p>Det er flere målestasjoner i området, men ikke mange er representative eller av god nok kvalitet til hydrologiske analyser og produksjonsberegning for feltet til Dudalselva. For å komme fram til en mest mulig representativ målestasjon, er det lagt vekt på flere faktorer. Topografiske forhold, størrelse på felt, tilsig, klimatiske forhold og nærheten til prosjektområdet, samt kvaliteten på måleserien er vurdert.</p> <p>VM 190.1 Tjuvskjær er en usikker serie grunnet ustabil profil i elva pga steinføring i elva. VM 191.2 Øvrevatn gjelder for et vesentlig større vassdrag, og gir usannsynlige høye lave vannføringer i sommerperioden. Deler av feltet til VM 190.2 Storfossen er regulert, og det utgjør en magasinprosent på 3,1 %. På bakgrunn av en sammenligning av varighetskurver for måleseriene og vurdering av andre relevante faktorer ble V; 190.2 Storfossen valgt som sammenligningsfelt og er utgangspunktet for hydrologi- og produksjonsberegninger til Dudalselva.</p>			



Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket (blå sirkel) og til benyttet sammenligningsstasjon (rød sirkel).

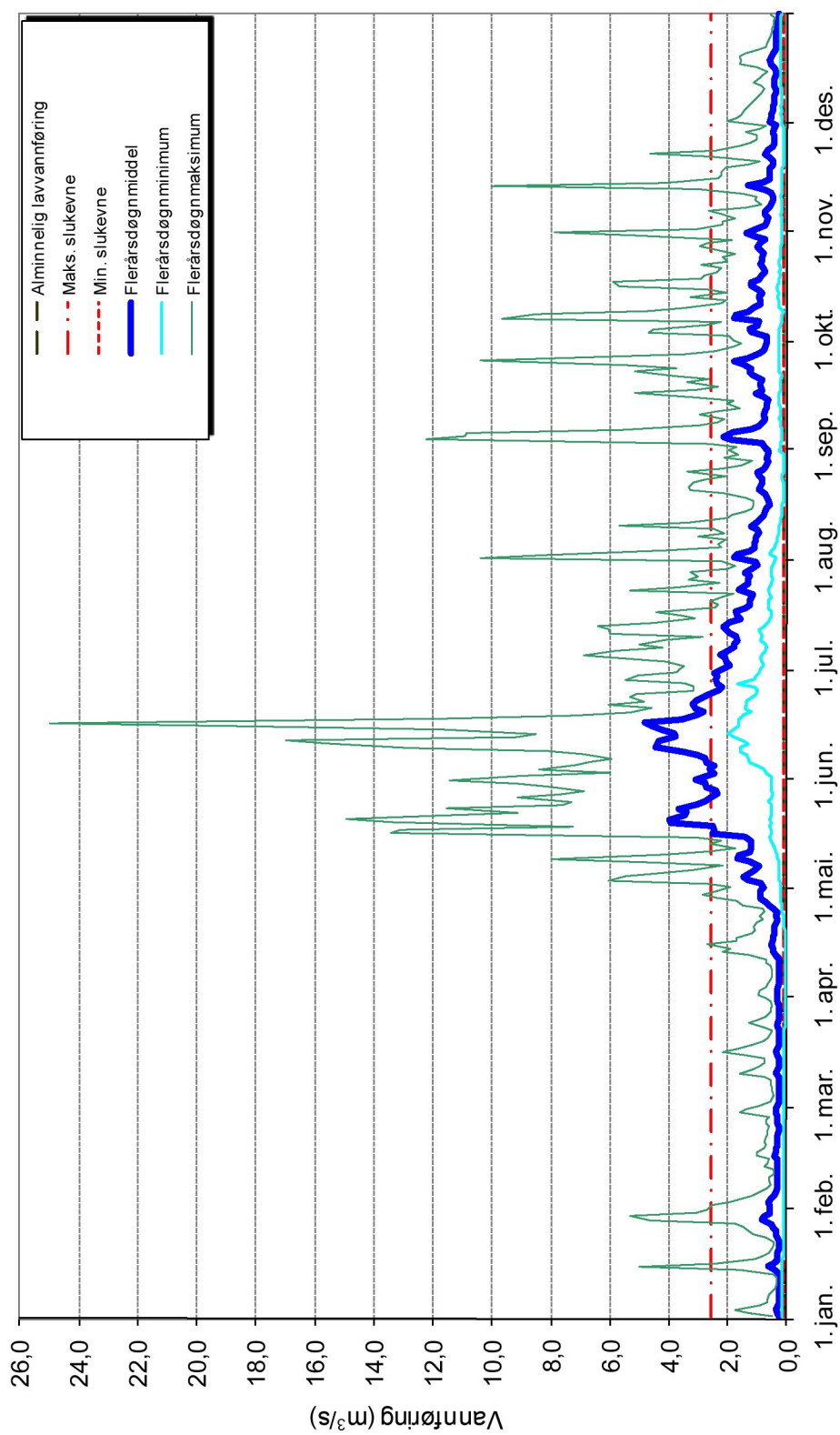
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²

Dudalseiva kraftverk. Vannføring nedenfor inntak, flerårsstatistikk før utbygging, 1988 - 2001



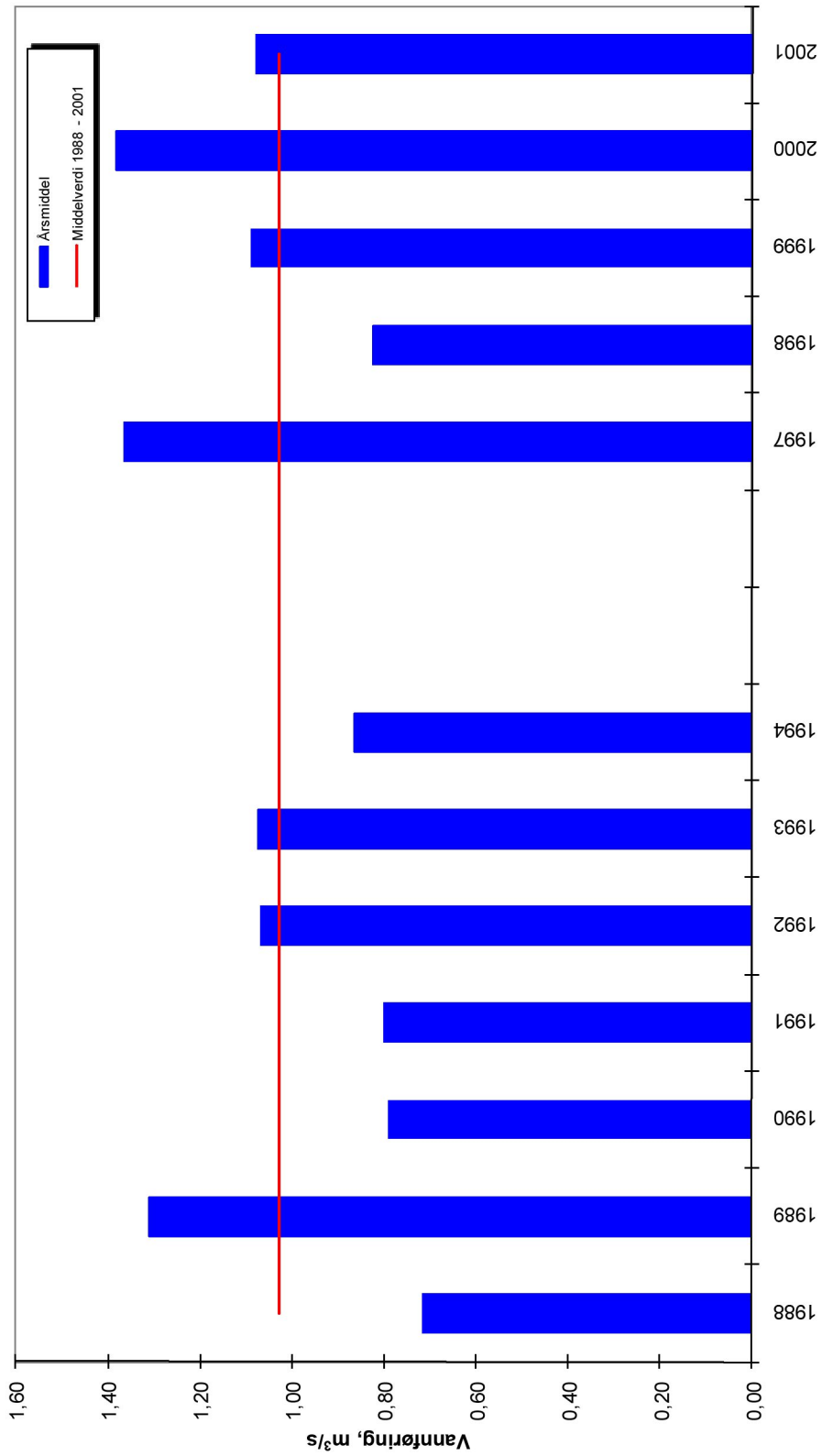
Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³

Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntak, flerårsstatistikk før utbygging, 1988 - 2001



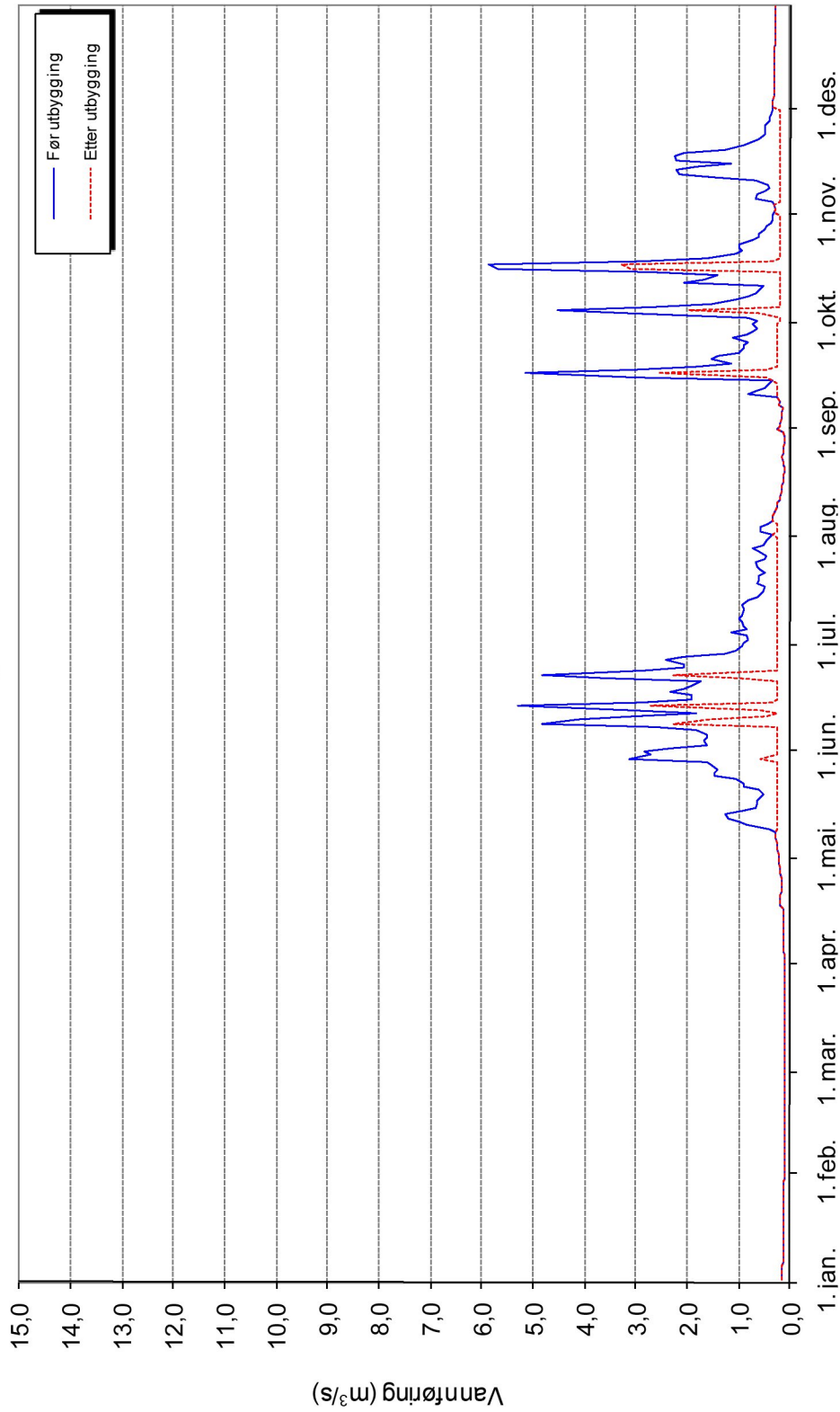
Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴

Dudalselva kraftverk, Årsmiddelvannføring nedenfor inntak til kraftverket, flerårsstatistikk før utbygging, 1988 - 2001



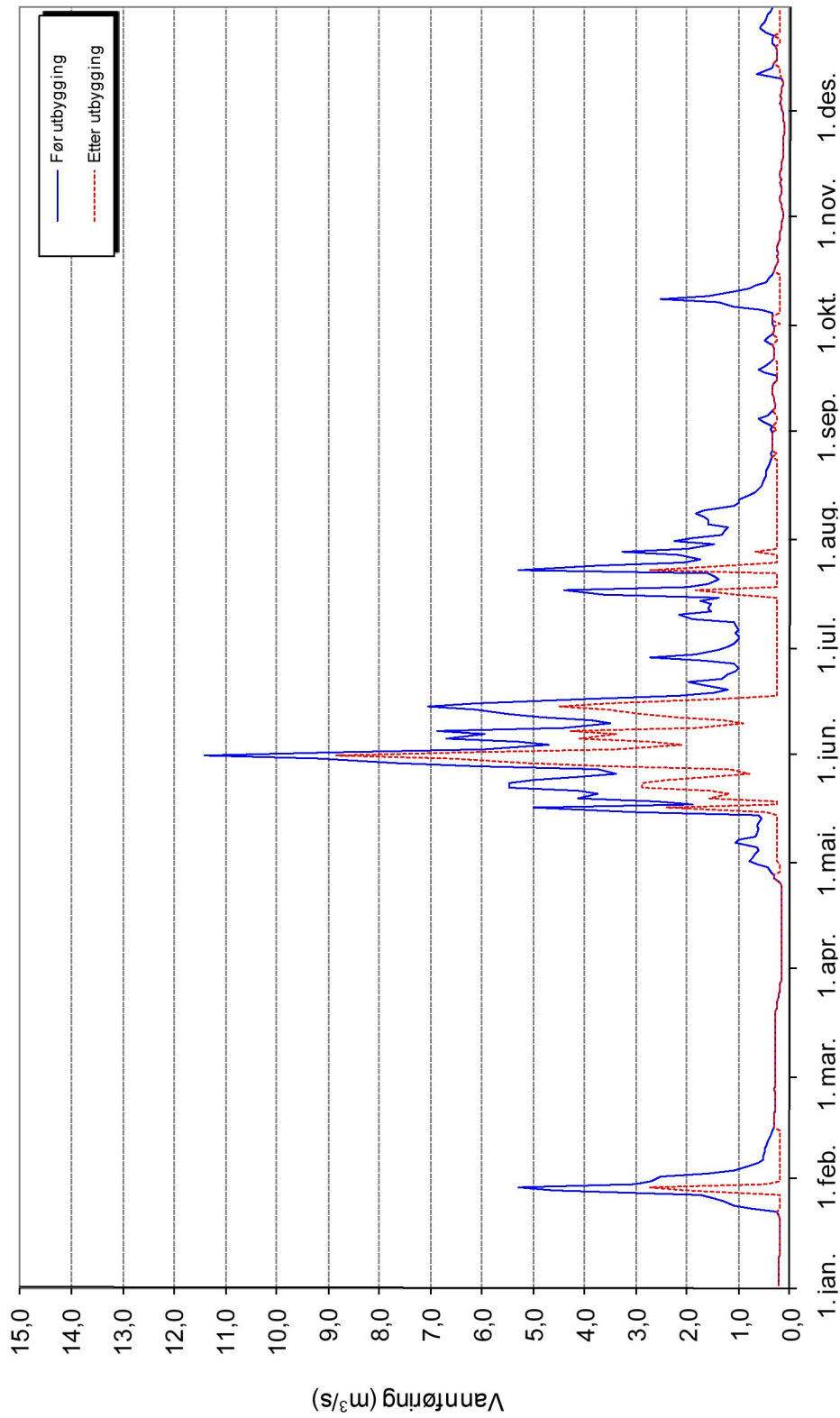
Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵

Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - tørt år - 1988



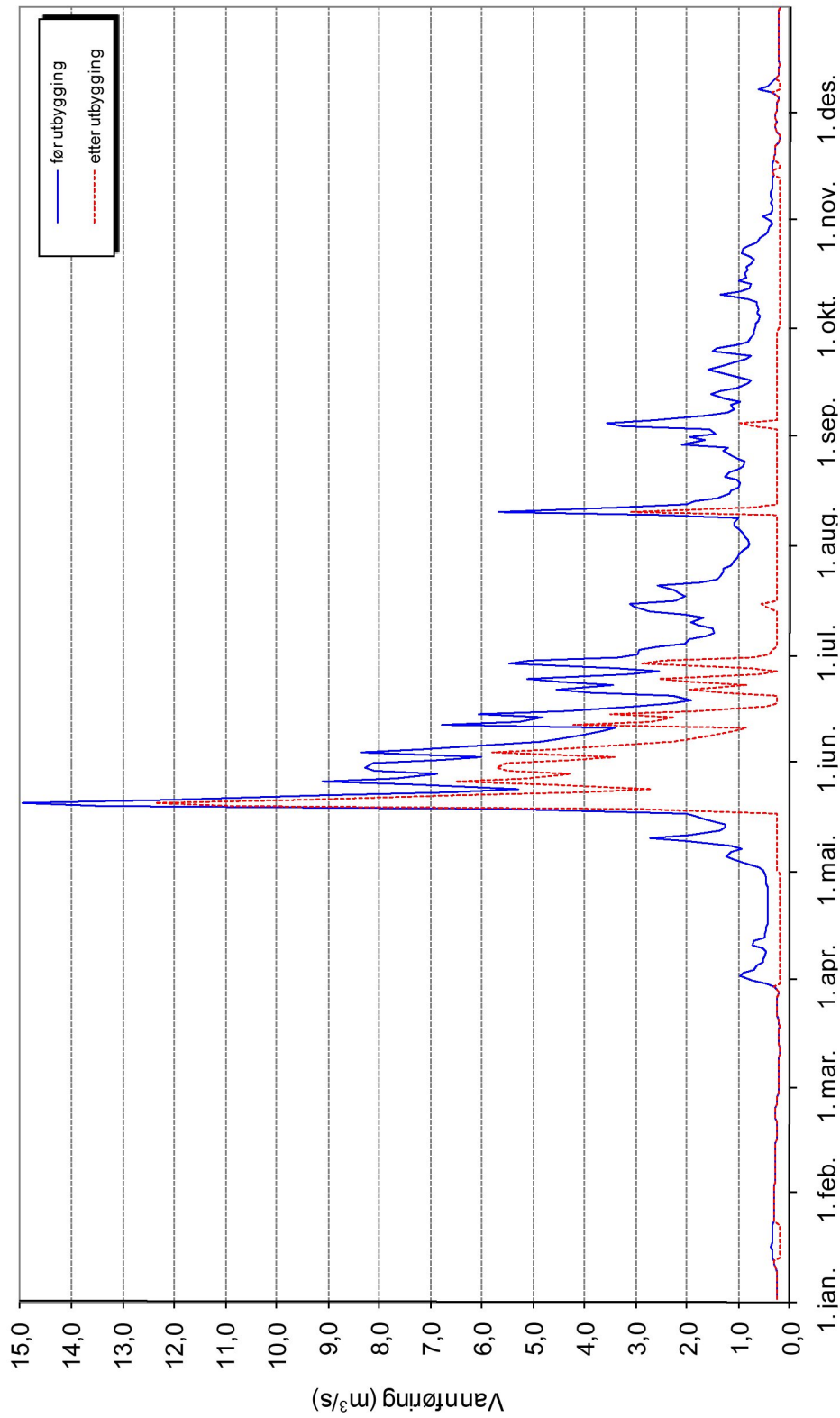
Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1988) år (før og etter utbygging).¹⁶

Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - middels år - 1992



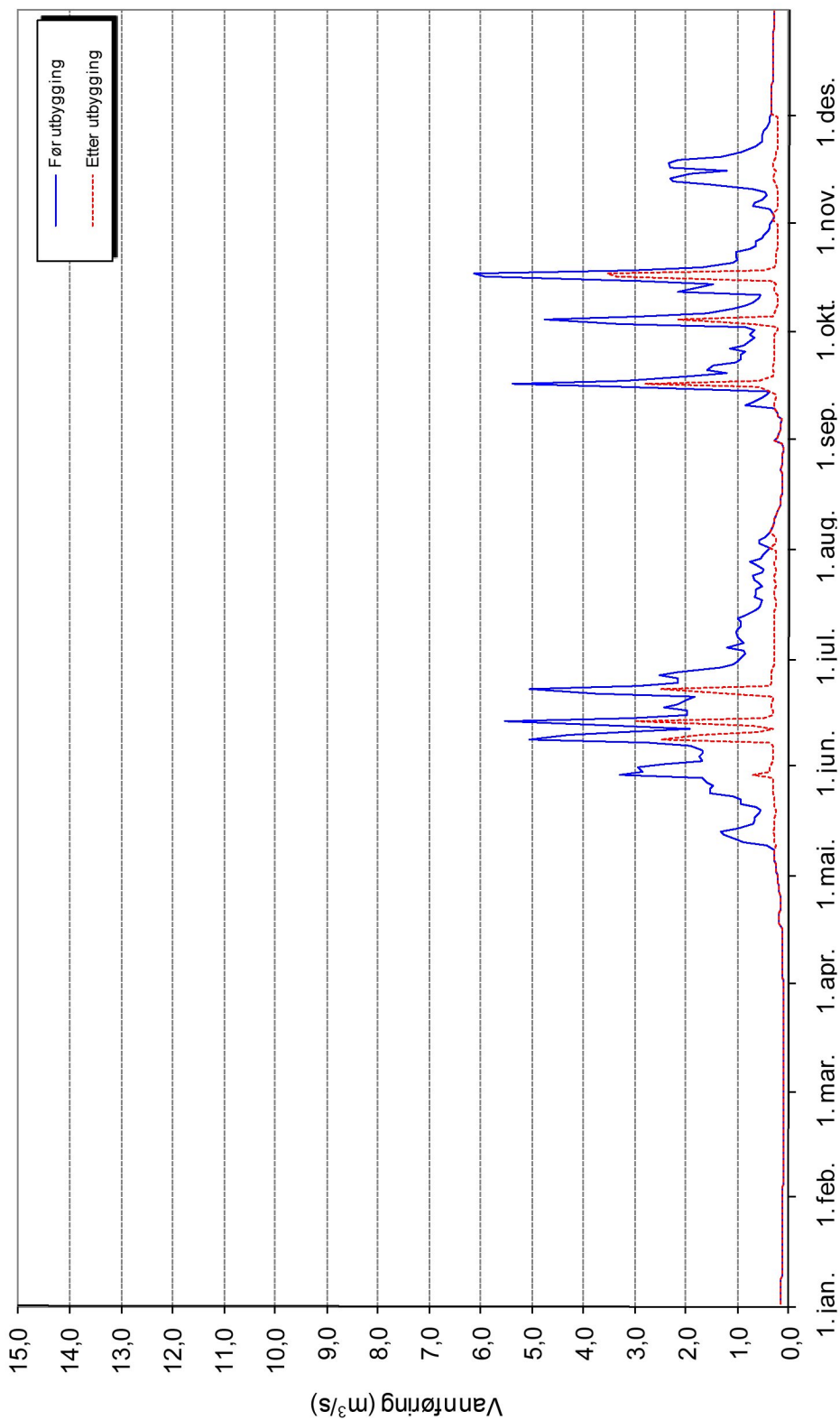
Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1992) år (før og etter utbygging).¹⁷

Dudalselva kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - vått år - 2000



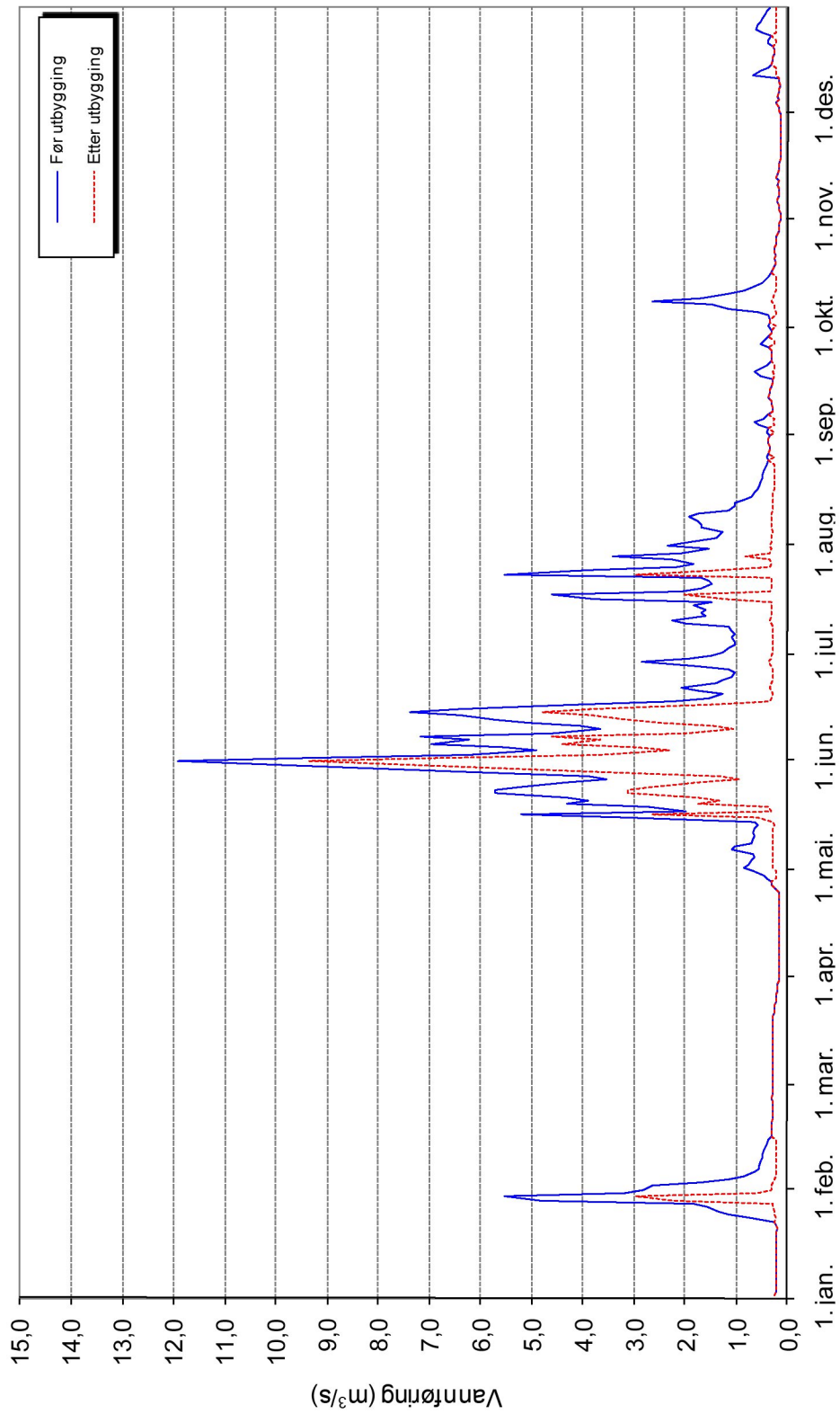
Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).¹⁸

Dudalselva kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - tørt år - 1988



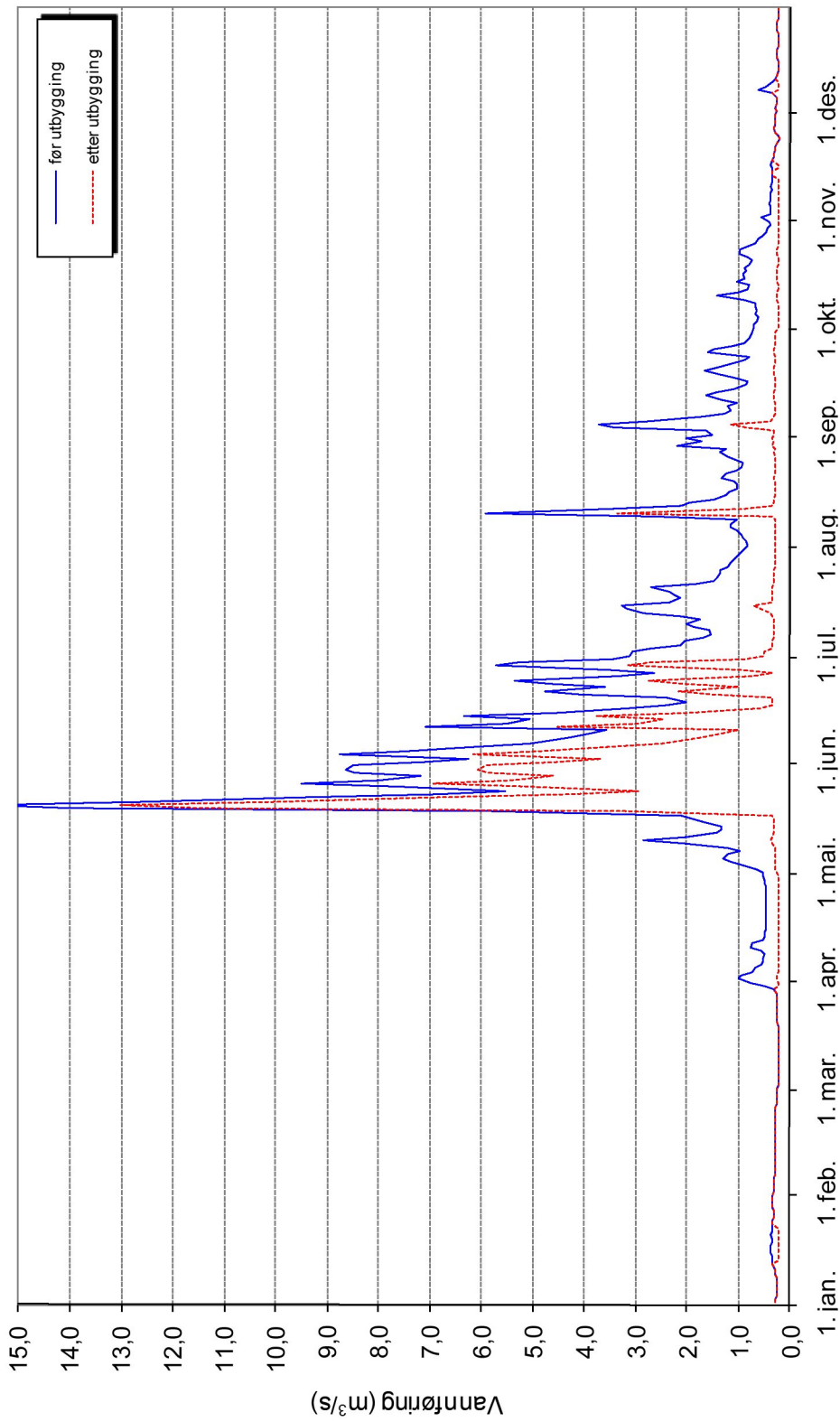
Figur 9. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1988) år (før og etter utbygging).¹⁹

Dudalselva kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - middels år - 1992



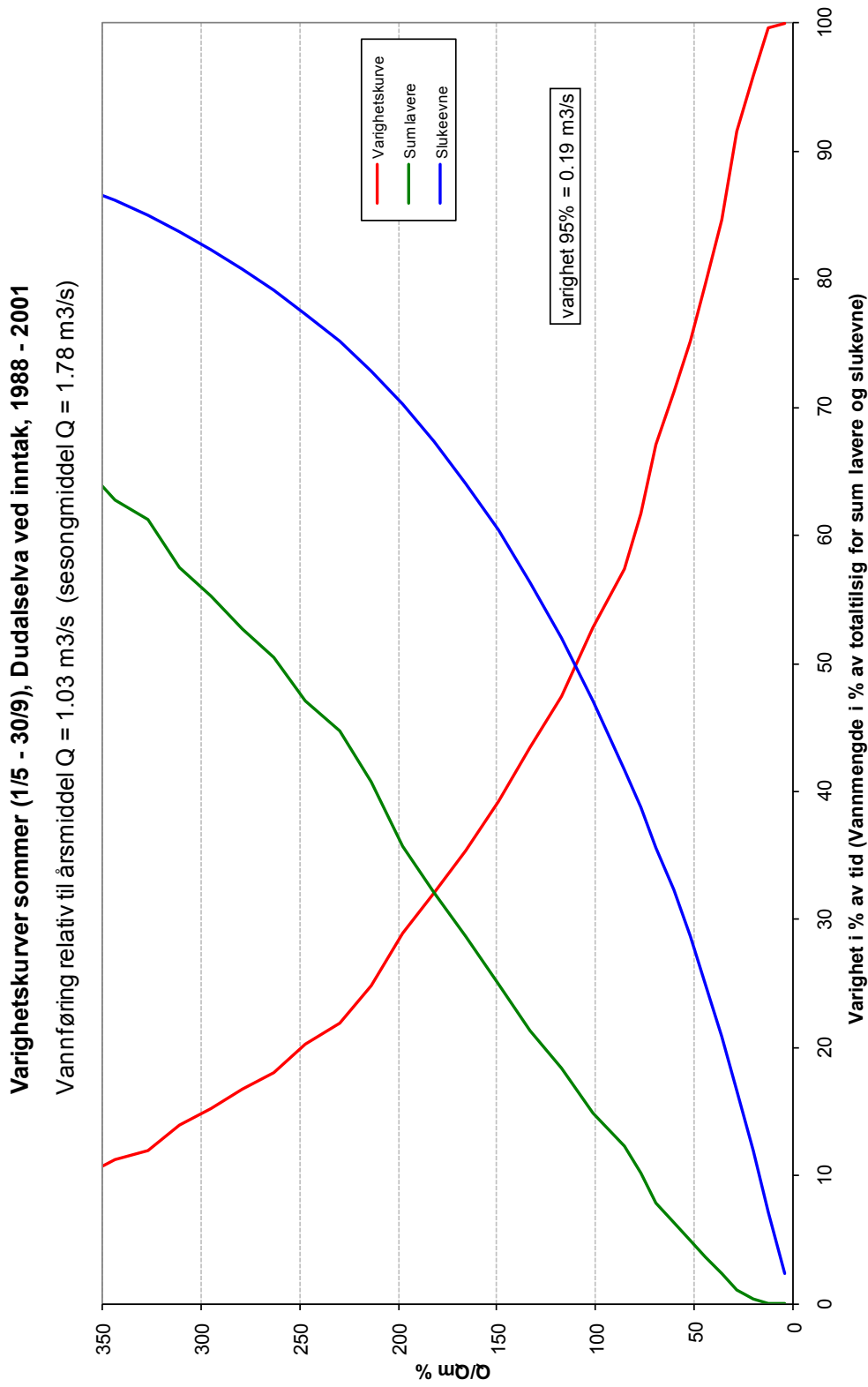
Figur 10. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1992) år (før og etter utbygging).²⁰

Dudalselva kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - vått år - 2000



Figur 11. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).²¹

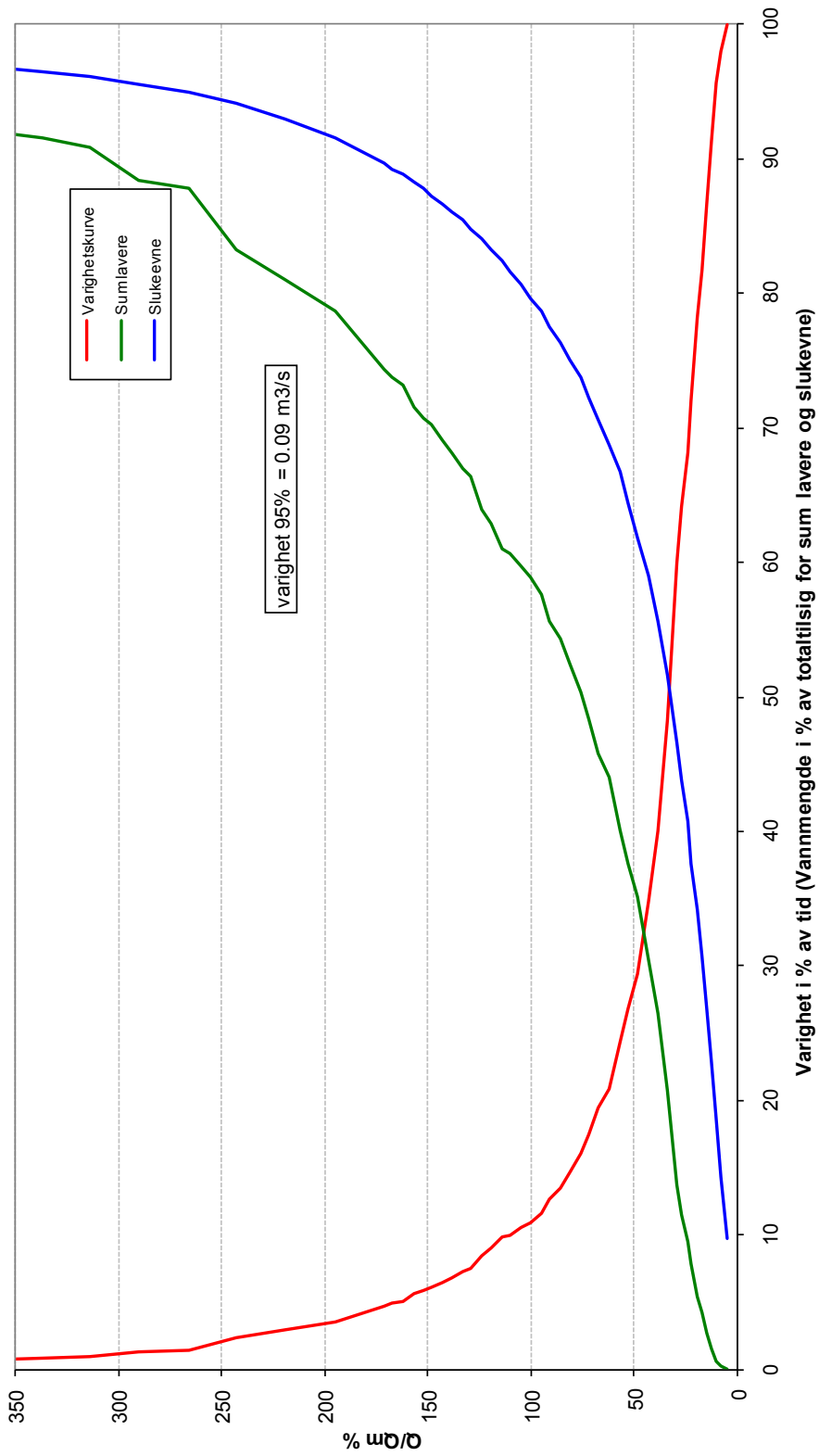
1.3 Varighetskurve og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 12. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).

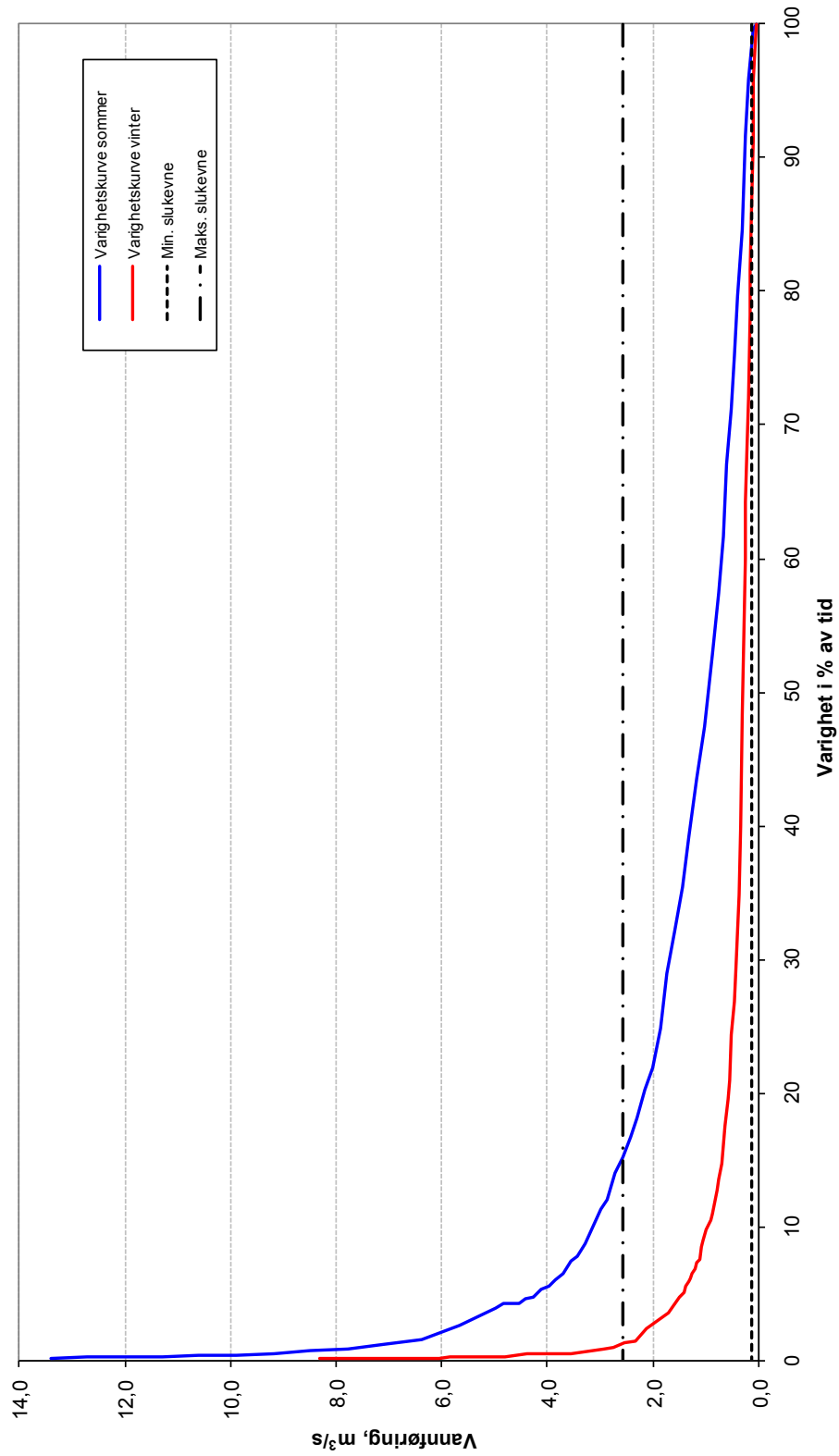
Varighetskurver vinter (1/10 - 30/4), Dudalseiva ved inntak, 1988 - 2001

Vannføring relativ til årsmiddel $Q = 1.03 \text{ m}^3/\text{s}$ (sesongmiddel $Q = 0.57 \text{ m}^3/\text{s}$)



Figur 13. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).

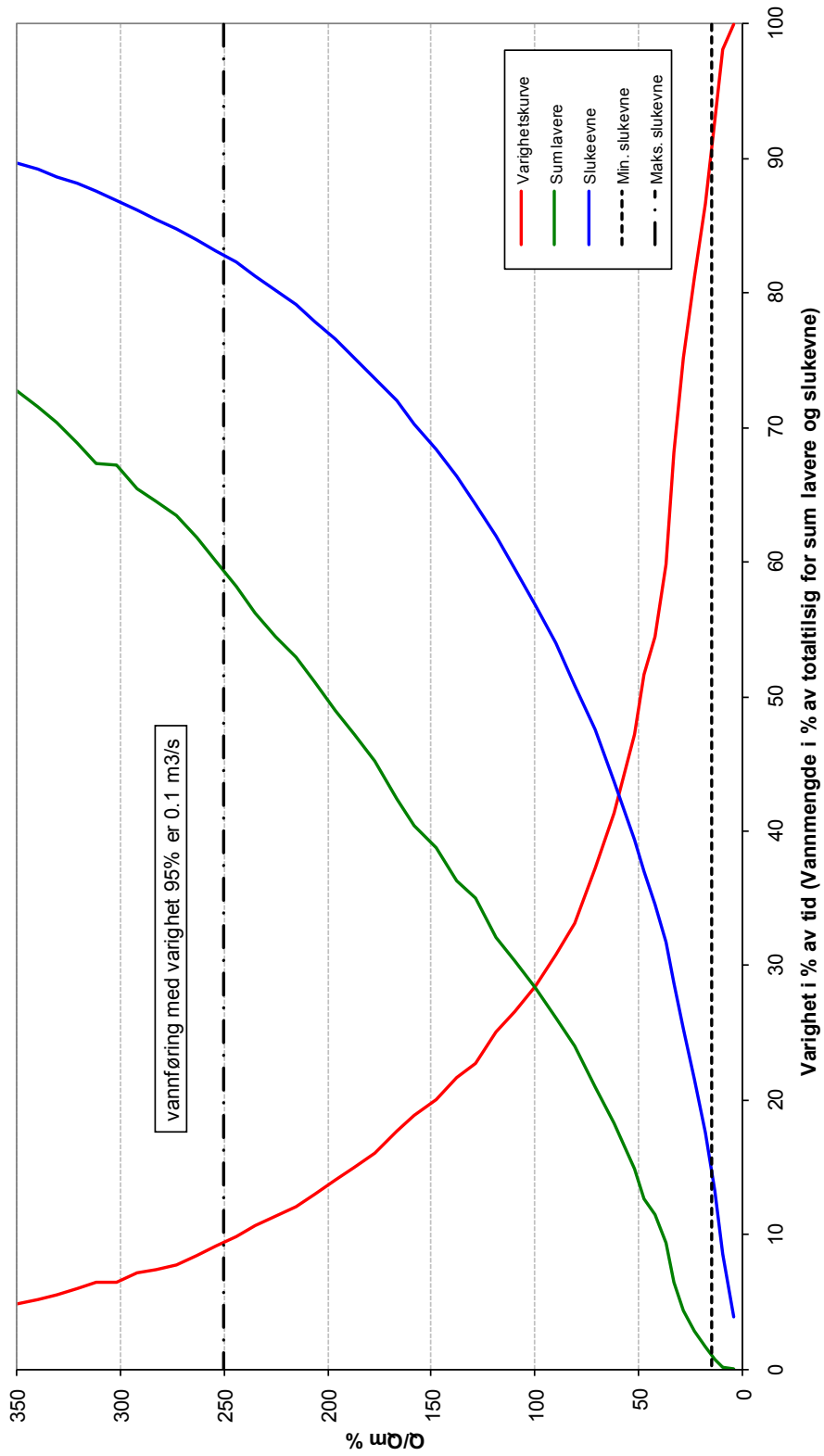
Varighetskurver, Dudalselva ved inntak, 1988 - 2001



Figur 54. Varighetskurve sommer og vinter

Varighetskurve hele året, Dudalselva ved inntak, 1988 - 2001

Vannføring relativ til årsmiddel $Q = 1.03 \text{ m}^3/\text{s}$



Figur 65. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

Kommentarer ved behov.

NVE Atlas gir ikke riktig informasjon om tekniske inngrep i Storstvatnet/Langvatnet og Øsevatnet i nedbørfeltet til VM 190.2 Storfossen. Det **er** en dam/luke i utløpet av Storstvatnet og Storstvatnet/Langvatnet og Øsevatnet er regulert inntil 1,5 m, og reguleringen utgjør en magasinprosent på ca. 3,1 %. I NVE Atlas vises en dam mellom Øsevatnet og Langvatnet (vann på vestsiden av Storstvatnet/E6). Denne eksisterer ikke, her er det bare en kanal og ei gangbru.

1.4 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	2,6	0,13

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

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne +minstevannføring	19	39	48
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	201	188	123

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

Tilgjengelig vannmengde ²² (mill m ³)	32,4
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring) (%)	19
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring) (%)	1
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring) (%)	9
Nyttbar vannmengde til produksjon (mill m ³)	23,0

Kommentarer ved behov.

Vannuttak til Astafjord smolt (100 l/s) og Indre Foldvik vannverk (13 l/s) utgjør 9 % av tilsiget.

1.5 Restfeltet²³

1.5.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftstasjonens høyde (moh)	254 (HRV)	9
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²⁴ (km)	Ca. 1,6	
Restfeltets areal (km ²)	1,1	
Tilslig fra restfeltet ved kraftstasjonen (m ³ /s)	0,03	

1.6 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.6.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,12	-----	-----
95-persentil ²⁵ (m ³ /s)	0,1	0,19	0,09
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,12	0,09

Kommentarer ved behov.

Alminnelig lavvannføring er en 50 / 50 vektning mellom LAVVANN og E-tabell.

¹ Hvis ja, hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ I hht NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøers beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100\sum(A_i*a_i)/A^2$ der a_i er innsjø i's overflateareal (km²) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km²), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km²). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹²For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv middel/median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁶ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁷ Middels år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁸ Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁹ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

²⁰ Middels år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

²¹ Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

²² Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²³ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftstasjon.

²⁴ Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

²⁵ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.