



NVE - Konesjonsavdelinga

Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Vår dato: 18.08.2017

Vårt ref.: 201400027-21
041/AO

Dykkar dato:

Dykkar ref.:

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV TRONTVEITÅNA KRAFTVERK

Vest-Telemark Kraftlag AS ynskjer å nytte vassfallet i Trontveitåa, vassdragsnr: 019.F211 i Nissedal kommune i Telemark fylke, og søker med dette om fylgjande løyve:

1. Etter Vannressursloven, § 8, om løyve til:

- å bygge Trontveitåa kraftverk (1,3 MW / 3,8 GWh) mellom kote 445 og 251.

2. Etter energiloven om løyve til:

- bygging og drift av Trontveitåa kraftverk, med tilhøyrande koplingsanlegg og nettilkopling som skildra i søknaden.

Nødvendige opplysningar om tiltaket går fram av vedlagde utgreiing.

Med helsing

VEST-TELEMARK KRAFTLAG AS

Ketil Kvaale
Adm.direktør

Aslak Ofte
Sakshandsamar
Energisjef



VEST-TELEMARK KRAFTLAG AS



Konsesjonssøknad
Trontveitåa Kraftverk
August 2017

Samandrag

Trontveitåa Kraftverk er eit planlagt kraftverk i Trontveitgrenda på vestsida av Nisser om lag 12 km nord for kommunesenteret Treungen i Nissedal Kommune i Telemark.

Nedslagsfeltet er på 13,93 km². Kraftverket vil nytte nedslagsfeltet 019.F211 vest for Åkretjønna. Det søkjast om å utnytte fallet frå kote ca. 445 ned til kote ca. 251 rett før FV 514 ved Nisser, noko som gjev 194 m fallhøgde. Frå utløpet av kraftstasjonen vil vatnet bli ført ut i elva.

Det vil bli bygd eit inntaksarrangement i Trontveitåa om lag 350 meter nedstrøms Åkretjønna. Trykkrøret på 60 cm i diameter vil bli nedgrave heile vegen mellom inntaket og kraftstasjonen (1600 m). Rørtraseen er lagt på nordsida av elva. Kraftstasjonen vil vera ein betong-/trebygning tilpassa lokal byggeskikk og utført med gode støydempende tiltak. Installert effekt vil vera 1,3 MW med ein stipulert årsproduksjon på 3,7 GWh. Det er lagt inn i planen slepp av minstevassføring på 10 l/s, noko som er likt berekna alminneleg lågvassføring. Kraftverket vil bli direkte tilkopla distribusjonsnettet i bygda via ein 600 meter lang 22 kV jordkabel. Nettselskapet treng ikkje forsterke distribusjonsnettet.

Det er i dag eit lite kraftverk (110 kW), Trontveit kraftverk, i elva som nyttar noko av vatnet mellom kote ca. 395 og kote ca. 305. Dette kraftverket vil bli fjerna når Trontveitåa Kraftverk kjem i drift. Det er VTK som eig dette i dag. Elvestrekninga elles blir i dag i liten grad nytta. Ein eigedom har brønn i nærleiken av elva, men denne vil bli erstatta med eit borehol.

Elvestrekninga er også kartlagd med omsyn på biologisk mangfald og området er undersøkt med omsyn på kulturminne. Det er ikkje funne raudlisteartar på strekninga, men naturtypen bekkeløft er registrert med lokal verdi (verdi C). Det er lite spor etter kulturminne. Samla konsekvens for biologisk mangfald er vurdert som liten/ middels negativ.

VTK har også vurdert andre utbyggingsalternativ. Både å gå lenger opp med inntaket (til Åkretjønna) og vurdert ein annan trasé for trykkrøret. Alternativa har blitt vurdert i høve til ymse faktorar; - miljø, økonomi, driftstilhøve m. m.. Det alternativet me søker om er totalt sett det beste. Trykkrøret vil bli nedgrave og etter ei tid vil traseen bli lite synleg i terrenget. Alternativet med inntak høgare opp i elva (ved Åkretjønna) fall bort på grunn av høge kostnader for inntaksdam og ei relativt dyr tilleggs lengde for røyret.

Samla sett er ei utbygging av Trontveitåa Kraftverk tvillaust meir til gagn enn skade og på dette grunnlag søker VTK om løyve til å nytte Trontveitåa til kraftproduksjon.

Innhald

1 Innleiing	5
1.1 Om søkjaren.....	5
1.2 Grunngeving for tiltaket	5
1.3 Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4 Skildring av området med vassdraget og landskapet omkring.....	5
1.5 Eksisterande inngrep	6
1.6 Samanlikning med nærliggande vassdrag	6
2 Omtale av tiltaket	6
2.1 Hovuddata	6
2.1.1 Trontveitåa Kraftverk, hovuddata:	6
2.1.2 Trontveitåa kraftverk, elektriske anlegg:.....	8
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ	8
2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)	8
2.2.2 Overføringar.....	12
2.2.3 Reguleringsmagasin	12
2.2.4 Inntak	12
2.2.5 Vassveg	12
2.2.6 Kraftstasjon.....	12
2.2.7 Køyremønster og drift av kraftverket	12
2.2.8 Vegbygging.....	12
2.2.9 Massetak og deponi.....	12
2.2.10 Nettilknytning (kraftliner/kablar)	13
2.3 Kostnadsoverslag	13
2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket	14
2.4.1 Fordelar.....	14
2.4.2 Ulemper	14
2.5 Arealbruk og eigedomsforhold	14
2.5.1 Arealbruk	14
2.5.2 Eigedomsforhold.....	14
2.6 Tilhøvet til offentlege planer og nasjonale føringar	15
2.6.1 Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk.....	15
2.6.2 Kommuneplanar	15
2.6.3 Verneplan for vassdrag	15

2.6.4 Nasjonale laksevasdrag	15
2.6.5 Ev. andre planar eller beskytta område.....	15
2.6.6 EUs vassdirektiv	15
2.7 Alternative utbyggingsløyningar	15
2.7.1 Inntak i Åkretjønna.	15
2.7.2 Røyrtrasé på sørsida av elva	15
2.7.3 Kraftstasjon med utløp direkte i Nisser	16
3 Verknader for miljø, naturressursar og samfunn	16
3.1 Hydrologi (verknader av utbygginga)	16
3.2 Vassstemperatur, isforhold og lokalklima.....	16
3.3 Grunnvatn.....	17
3.4 Ras, flaum og erosjon	17
3.5 Raudlisteartar	17
3.6 Terrestrisk miljø.....	17
3.7 Akvatisk miljø.....	18
3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag	18
3.9 Konsekvensar for landskapet.....	18
3.10 Kulturminne og kulturmiljø.....	18
3.11 Reindrift	18
3.12 Jord- og skogressursar	18
3.13 Ferskvassressursar	19
3.14 Brukarinteresser	19
3.15 Samfunnsmessige verknader	19
3.16 Kraftliner	19
3.17 Dam og trykkøyr	19
3.18 Alternative utbyggingsløyningar	19
3.19 Samla vurdering	20
3.20 Samla belastning.....	20
4 Avbøtande tiltak	21
5 Referansar og grunnlagsdata.....	21
6 Vedlegg til søknaden.....	21

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Søkjaren er Vest-Telemark Kraftlag AS (VTK) org.nr 955 996 836.

VTK er frå f r medeigar i Skafs  Kraftverk ANS (67 %), Sundsbarm Kraftverk DA (8,5%) og Grunn i Kraftverk AS (15%). Gjennom desse selskapa disponerer VTK ca. 240 GWh/  r. I tillegg har VTK fått konsesjon på L rdal kraftverk og Heib  i kraftverk. Det siste gjennom eit 100 % eigd dotterselskap. L rdal og Heib  i er så langt ikkje p byrja. Målet med dette tiltaket er   produsere elektrisk kraft. VTK har inngått avtale med fall- og grunneigarane (jfr. vedlegg 5).

VTK har hovudkontor i Høydalsmo i Tokke kommune og eit sonekontor i Treungen, 12 km frå planlagt kraftverk.

1.2 Grunngeving for tiltaket

Utbygging av kraftverk i Trontveitåa vil gje ei årleg midlare kraftmengde på 3,7 GWh, noko som svarar til forbruket til 185 husstandar. Kraftverket vil gje eit produksjonsbidrag til VTK og føre til positive ringverknadar for Trontveitgrenda.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Trontveitåa Kraftverk skal byggast i Trontveitgrenda som ligg på vestsida av Nisser om lag 12 km nord for Treungen i Nissedal kommune i Telemark. Kraftstasjonen vil ligge rett inn for FV 514, Fjonevegen, med eigen innk yrsle frå denne. Inntaket vil ligge ca. 350 meter nedstrøms  kretj nna. Vassdraget har sitt nedslagsfelt på vestsida av Åkretjønna (451 moh) og renn ut i Nisser (245 moh) 250 meter etter kraftstasjonen. I NVE sitt system har det vassdragsnummer 019.F211. Sj  vedlagde kart (vedlegg 1 A,B og C). Det er også utført ein dronevideo av kraftverket fr  kraftstasjonen til inntaket. Denne kan sjåast på <https://vimeo.com/229679127/a16ac5c071>

1.4 Skildring av området med vassdraget og landskapet omkring

Grenda Trontveit ligg 12 km nord for tettstaden Treungen på vestsida av Nisser om lag halvvegs mellom Treungen og Fjone. Det er eit aktivt gardsbruk og nokre hus med fast busetnad. Elles er det eigedomar med bruk av utmarksressursar. Det er eit attraktivt hytteområde mellom Treungen og Fjone.

Området høyrer til landskapsregion 12: Dal og fjellbygdene i Telemark og Aust-Agder; Underregion Nisser/ Vråvatn (www.kilden.nibio.no).

Trontveitåa* kjem frå Åkretjønna og har til   begynne med ikkje så stort fall. Her er det granskog på begge sider, vesentleg av yngre alder (hogstklasse III). Vidare nedover blir fallet større, og her er det ei markert bekkekløft eller juv med til dels loddrette bergveggar på nordsida av elva og ikkje fullt så bratt på sørsida. Bekkekløfta endar litt nedanfor ein foss. I juvet er det mykje store blokkar i bekkjen. Fr  kraftstasjonen (eksisterande Trontveit kraftverk om lag halvvegs mellom Åkretjønna og Nisser) og nedover er fallet mindre og elva har her også enkelte h lar og kulpar. Elva kryssar Fjonevegen, FV 514, ved Trontveit bru og renn i eit elvedelta ut i Nisser.

**Namnet på elva har fleire skrivem tar i dei forskjellige kartkjelder: Trontveit na, Trontveitåni og Trontveitåa. Det er valgt   skrive Trontveitåa både på elva og på namnet på det omsøkte kraftverket sidan elva lokalt blir kalla Trontveitåa. Dette vil også skilje kraftverket fr  det eksisterande Trontveit kraftverk.*

1.5 Eksisterande inngrep

Som nemnd tidlegare er det eit mindre kraftverk i elva. Dette vil bli teke ut av drift og fjerna når Trontveitåa Kraftverk kjem i drift. Røyrgata ligg oppå bakken. Inntaket er ein liten betongdam og kraftstasjonen er ein mindre trebygning på betongfundament, sjå også vedlegg 4 utarbeidd av Faun Naturforvaltning. Alt dette vil bli ført tilbake til «naturleg tilstand».

Frå Åkretjønna og ned til Trontveitgrenda er det ein skogsbilveg. Frå inntaket til Trontveitåa Kraftverk vil røyrtaséen fylgje skogbilvegen ned til dyrka mark. Denne vil få minst like god standard etter utbygginga.

I nedre del av røyrtaséen er det dyrka mark og i skogen ned til kraftstasjonen ein traktortrasé. Røyret vil bli grave ned slik at arealet etterpå kan brukast som før. Traktortaséen vil bli oppgradert til traktorveg.

1.6 Samanlikning med nærliggande vassdrag

Trontveitåa er hydrologisk vurdert opp mot 5 nærliggjande målestasjonar: Austenå, Kilåi bru, Grytå, Bjønntjønn og Gravå. (sjå også vedlegg 3, side 6). 4 av stasjonane ligg i rimeleg nærleik til Trontveitåa og 1 stasjon noko lengre borte.

Alle stasjonane er gode samanlikningsfelt med Trontveitåa. Dei ligg i nærområdet, har liknande høgde og topografiske tilhøve og har gode registreringsdata.

I tillegg til dette er det gjeve konsesjon til Støydalen og Klofefoss kraftverk i nabovassdraget Håtveitåi, nord for Trontveitåa. Håtveitåi er også eit godt samanlikningsfelt med Trontveitåa slik at nedbørsfeltet er godt dokumentert.

2 Omtale av tiltaket

2.1 Hovuddata

2.1.1 Trontveitåa Kraftverk, hovuddata:

TILSIG		
Nedbørfelt *	Km ²	13,93
Årleg tilsig til inntaket	Mill. m ³	11,4
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	26,0
Middelvassføring	l/s	362
Alminneleg lågvassføring (l/s)	l/s	10
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	7

5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	25
Restvassføring **	l/s	57
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	445
Magasinvolum	m ³	1000
Avløp	moh.	251
Lengde på råka elvestrekning	m	1800
Brutto fallhøgd	m	194
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,43
Slukeevne, maks	l/s	781
Slukeevne, min	l/s	20
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	10
Planlagt minstevassføring, vinter	l/s	10
Tilløpsrøyr, diameter	mm	600
Tilløpsrøyr, lengde	m	1600
Installert effekt, maks	MW	1,3
Brukstid	timar	2850
PRODUKSJON***		
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	GWh	2,3
Produksjon, sommar (1/5-30/9)	GWh	1,4
Produksjon, årleg middel	GWh	3,7
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad, sjå punkt 2.3	mill.kr	18,4
Utbyggingspris, sjå punkt 2.3	Kr/kWh	4,94

* Totalt nedbørfelt, inkl. overføringar, som nyttast i kraftverket

** restfeltet sin middelvassføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der føreslege minstevassføring er trekt frå

2.1.2 Trontveitåa kraftverk, elektriske anlegg:

GENERATOR		
Yting	MVA	1,5
Spenning	kV	1,0
TRANSFORMATOR		
Yting	MVA	1,6
Omsetning	kV/kV	1,0 / 22
NETTILNYTING (kraftlinjer/kablar)		
Lengd	m	600
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. jordkabel		jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Nedbørfeltet til inntakspunktet i Trontveitåa er lokalisert i Nissedal kommune i Telemark fylke. Inntaket er planlagt 350 meter nedstrøms Åkretjønna i Trontveitåa og utløpet ligg i Trontveitåa rett før fylkesveg 514 Fjonevegen ved Nisser.

Planlagt regulert nedbørsfelt er berekna til 13,93 km² ved inntaket på 445 m.o.h. Nedbørsfeltet strekker seg opp til 921 m.o.h. Feltet består av skog, myr og snaufjell, men har også fleire vatn og tjønner. Restfeltet mellom inntaket og utløpet er på 2,67 km². Dette feltet strekker seg opp til 817 m.o.h og er i hovudsak skog.



Nedbørsfelt for Trontveitåa.

Detaljer for inntaksfeltet og restfeltet er vist i disse tabellane:

Tabell 1 Nedbørfeltparametere

NAVN	Areal	Innsjø	Myr	Snaufjell	Skog	Minste Høyde	Midlere Høyde	Max Høyde
	km ²	%	%	%	%	(m.o.h.)	(m.o.h.)	(m.o.h.)
Inntaksfelt, Trontveit	13.93	8.5	3.5	20.3	62.1	445	640	921
Restfelt, mellom inntak og utløp	2.67	0	0.4	0	93.5	251	532	817

Tabell 2 Avrenningsparametere

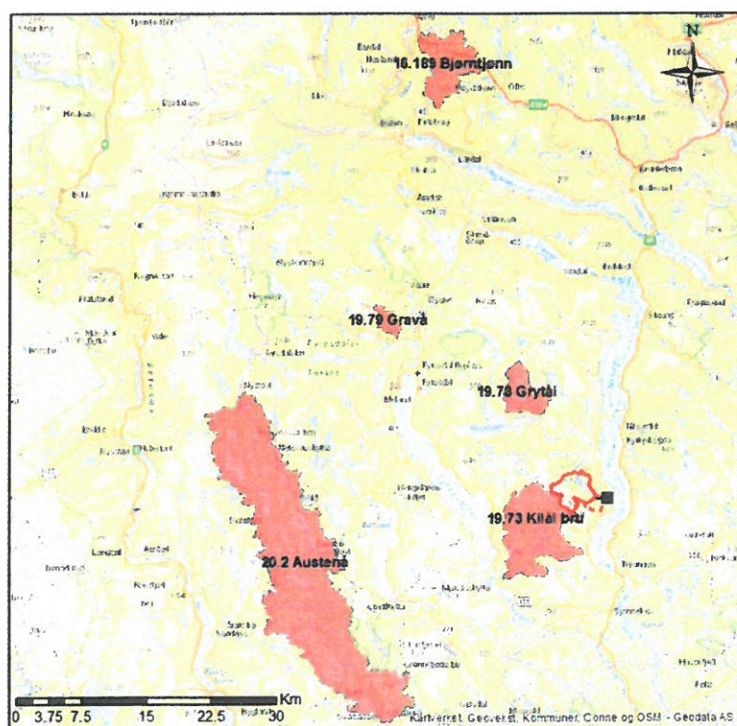
NAVN	Areal i km ²	Spesifikk avrenning 1961-1990 i l/s/km ² NVEs avrenningskart	Midlere avrenning i mm pr. år	Q _{mid} i m ³ /s 1961-1990
Inntaksfelt, Trontveit	13.93	24.3	766	0.34
Restfelt, mellom inntak og utløp	2.67	19.4	612	0.05

Det pågår ingen observasjonar av avløpet i nedbørfeltet. Det er difor nytta andre avløpsstasjonar for å berekne tilsiget til Trontveitåa. Fire stasjonar innan rimeleg nærleik og ein stasjon noko lengre borte har vore vurdert som grunnlag. Tabell over stasjonane og kart over plassering er vist under:

Stasj.-nr	Navn	Feltstørrelse (km ²)	Minste høyde i m.o.h.	Midlere høyde i m.o.h.	Max høyde i m.o.h.	Innsjø %	Skog %	Bre %	Snaufjell %	Uregulert Serielengde
	Trontveit kr.verk	13.93	445	640	921	8.5	62.1	0	20.3	
	Restfelt Trontveit	2.67	251	532	817	0	93.5	0	0	
20.2	Austenå	276.4	228	763	1146	11.9	61.9	0	18.5	1924-d.d
19.73	Kilåi Bru	64.4	320	666	921	9.1	54.5	0	11.3	1968-d.d.*
19.78	Grytå	18.7	634	791	1003	14.6	51.2	0	28.3	1981-d.d.**
16.189	Bjørntjønn	34.7	526	733	1021	5.2	86.1	0	0.6	1991-d.d.
19.79	Gravå	6.31	359	671	1064	0.3	74.3	0	13.3	1970-d.d.

*Mangler år 2007

**Dataserien inneholder noen hull

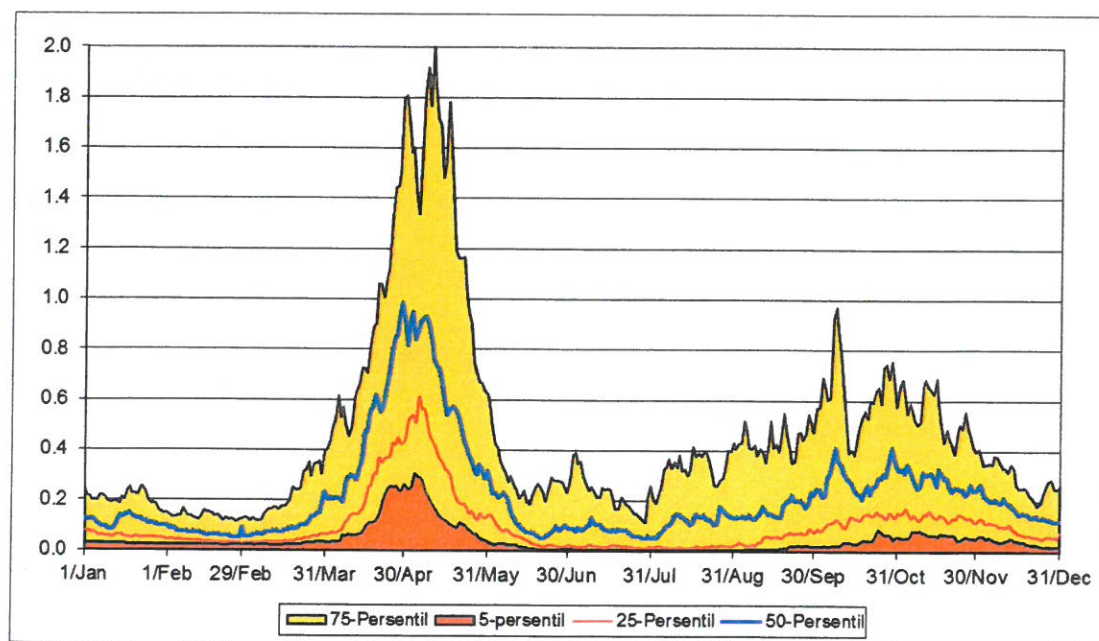


Av dei fem stasjonane som er vurderte som avløpsstasjonar, er vassmerke 19.73 Kilå bru vald som grunnlag for tilsig til Trontveitåa. Vassmerket 19.73 Kilå bru er om lag 3 gonger så stort som feltet til Trontveit, men feltparametrane er samanliknbare. Snaufjellsprosenten er mindre, medan innsjøprosenten er samanliknbar. Det er likevel anteke liknande hydrologisk respons. Stasjonen har data frå 1968 og fram til og med 2016, men manglar data for 2007. Dei andre stasjonane har blitt brukt som kvalitetssikring av Kilå bru. Meir detaljerte vurderingar av målestasjonane for å representere Trontveitåa er vist i vedlegg 3.

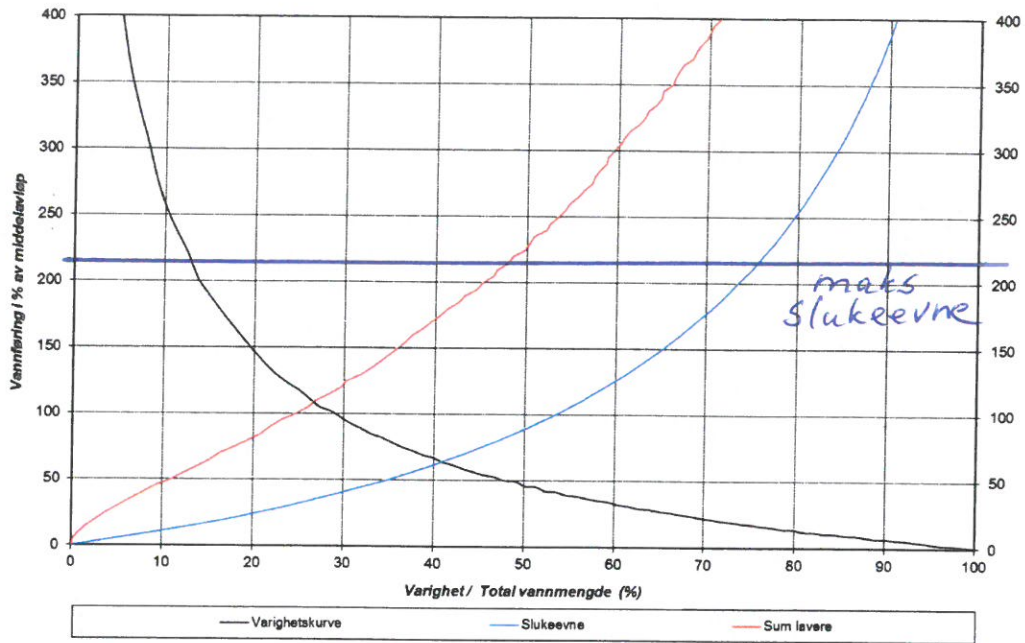
Resultatet av vurderingane av dei hydrologiske parametrane er vist i tabellar og kurver under, sjå også vedlegg 3:

Stasjon/nedbørfelt	Feltstørrelse (km ²)	Midlere spesifikk avrenning 1961-1990 (NVEs avrenningskart)	Midlere spesifikk avrenning 1960-2016 (Tilsigsserie)	Største tilgjengelige tilsig (m ³ /s)	Midlere tilgjengelig tilsig (m ³ /s)	Minste tilgjengelige tilsig (m ³ /s)
Trontveit	13.93	24.3	26.0	7.7	0.4	0.001

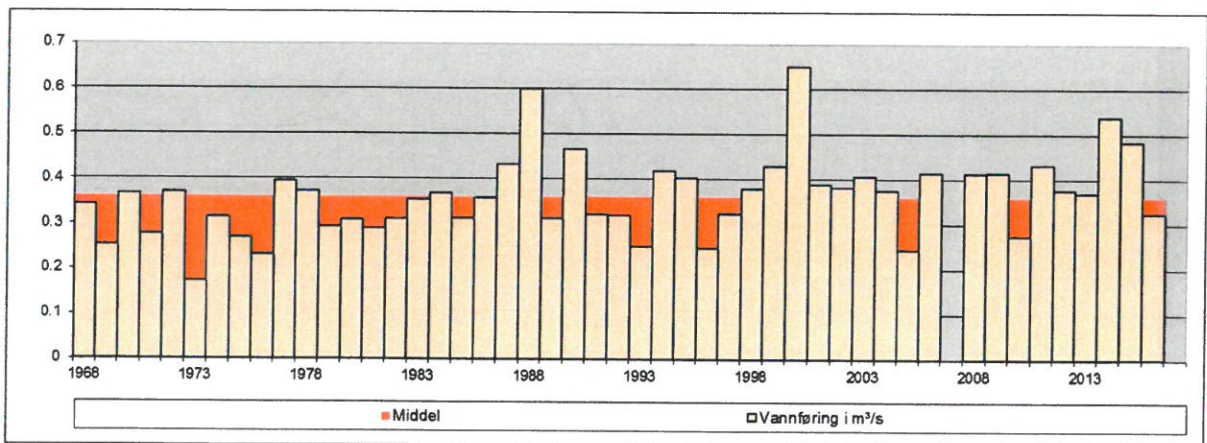
Stasjon/nedbørfelt	Feltstørrelse (km ²)	Minste tilgjengelige tilsig (m ³ /s)	Alminnelig lavvannføring ¹ (m ³ /s) (Verdier fra NVE-lavvannskart i kursiv)	5-Persentil for sommersesongen (1.5 – 30.9) (Verdier fra NVE-lavvannskart i kursiv)	5-Persentil for vintersesongen (1.10 – 30.4) (Verdier fra NVE-lavvannskart i kursiv)
Trontveit	13.93	0.001	0.01 (0.01)	0.006 (0.01)	0.025 (0.03)



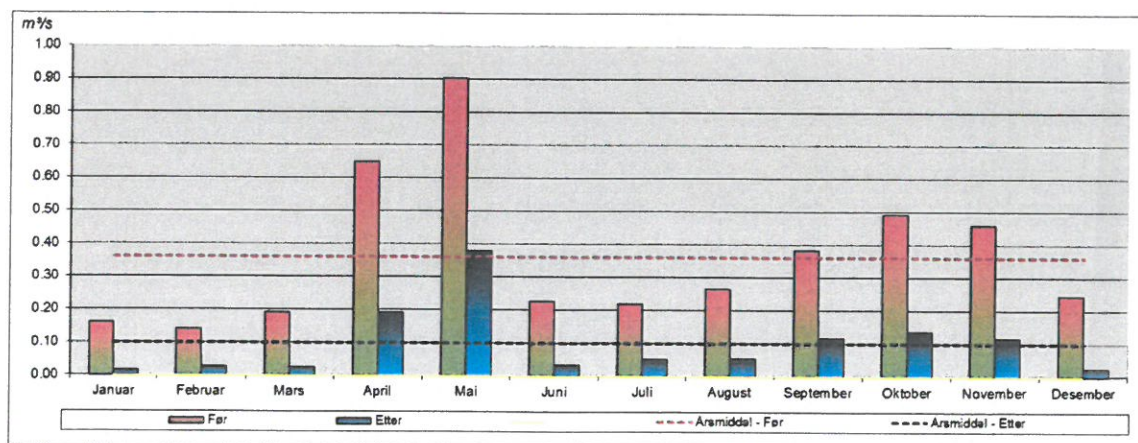
Vassføring i Trontveitåa før utbygging.



Varighetskurve, slukeevne med innteikna grense for omsøkt slukeevne og sum lågare.



Årsmiddelvassføring frå 1960 – 2016 i Trontveitåa



Månadsmiddelvassføring før og etter utbygging

2.2.2 Overføringar

Ingen

2.2.3 Reguleringsmagasin

Ingen.

2.2.4 Inntak

Det vil bli bygd inntaksdam på kote 445 av typen «Coandarist» 350 meter nedstraums Åkretjønna. Eit fotoeksempel på løysing ligg vedlagt (vedlegg 6). Dammen vil bli ca 20 meter lang og ha ei største høgde på 2 m. Den aktive delen med inntaksrist vil bli 6 meter. Neddemt areal er mindre enn 1 daa i høve til normal flaumsituasjon.

2.2.5 Vassveg

Røyrtraséen vil ha ei lengde på 1600 m med nedgrave røyr heile vegen mellom inntaket og kraftstasjonen (vedlegg 2). Røyrtraséen vil vera 5 m brei. I anleggsfasen er det rekna at røyrtraséen vil vera gjennomsnittleg 10 meter, men kan vera inntil 20 m brei. Etter anleggsperioden vil røyrtraséen bli pussa opp og ført tilbake til «førtilstanden» så langt det er mogeleg. Etter ei totalvurdering av mange faktorar (topografi, bonitet, miljø m. fl.) er røyrtraseen plassert på nordsida av åi. Me søkjer om klassifisering av røyrtraseen i kl. 0.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen vil bli tilpassa lokal byggeskikk og plassert ved elva innanfor FV541 ved Trontveit bru. Stasjonen vil ha innkøyring frå fylkesvegen. Bygningen vil bli ca. 40 m² og byggemateriale vil bli betong med utvendig kledning i tre og med rausta tak. I vedlegg 2A og B er det vist kart i målestokk 1: 2 500 av kraftstasjonsområdet og kart i målestokk 1: 10 000 av heile anleggsområdet .

Det er planlagt eit aggregat på 1,3 MW med spenning 1,0 kV. Under detaljprosjektering vil det bli vurdert å installere 2 aggregat som samla vil få 1,3 MW installasjon. Transformering opp til nettspenning vil skje gjennom ein trafo på 1,6 MVA 1,0 kV / 22kV.

2.2.7 Køyremønster og drift av kraftverket

Kraftverket vil til ei kvar tid bli køyrd etter tilsiget til inntaket med vasstandsregulering ved inntaket. Minstevassføringa vil bli tappa ut av eit tappeorgan i inntaket.

2.2.8 Vegbygging

Permanent veg til kraftstasjonen er planlagt frå FV 541 Fjonevegen ved Trontveit bru. Det må byggjast omlag 70 m ny veg som vist på vedlegg 2A. Til inntaket blir det ein kort veg på ca. 150 m frå skogsbilvegen til Åkretjønna, sjå vedlegg 2B.

Frå kraftstasjonen blir det ein 400 meter lang traktorveg opp til jordet på 20/14 langs røyrtraseen og bort til grendevegen (vedlegg 2A). Elles blir det ingen andre nye vegar.

2.2.9 Massetak og deponi

Overskotsmassar vil bli lagt ved sida av vegen til Trontveit om lag 300 meter opp frå FV 541. Dette arealet blir arrondert etter avtale med grunneigar. Eventuelt massetak for grus til røyrtraseen o.a. vil

bli teke ut ved kraftstasjonsområdet. Mellombels lagring av masser vil bli i nærleiken av røyrtraséen. Sjå kart i vedlegg 2A.

2.2.10 Nettilknytning (kraftliner/kablar)

Kraft blir levert frå kraftstasjonen til det lokale distribusjonsnettlet ved kraftstasjonen via ein 600 meter lang høgspent jordkabel. Dei fyrste 400 meter langs røyrtraséen, og dei siste 200 meter langs veg til distribusjonsnettlet. Sjå vedlegg 2A.

Dette arbeidet blir gjort i samsvar med områdekonsesjonen til nettselskapet, VTK . Dei treng ikkje forsterke distribusjonsnettlet.

2.3 Kostnadsoverslag

Trontveitåa Kraftverk	I 1000 NOK
Reguleringsanlegg	-
Overføringsanlegg	-
Inntak/dam	1 500
Driftsvassvegar	5 458
Kraftstasjon, bygg	3 250
Kraftstasjon, maskin og elektro	5 250
Kraftline (nett-tlknytning)	420
Transportanlegg	100
Div. tiltak (tersklar, landskapspleie, med meir)	Inkl.
Uventa	2 397
Planlegging/administrasjon 2)	Inkl.
Finansieringsutgifter og avrunding 2)	Inkl.
Sum utbyggingskostnader (prisnivå 2017)	18 375

Sjå også vedlegg 7

- 1) Planlegging, administrasjon og finansutgifter er inkludert i dei ulike anleggspostane

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket

2.4.1 Fordelar

Tiltaket vil gje ny fornybar elektrisk kraft til fellesskapet. I tillegg vil det etter planen gje auka inntekter til dei aktuelle grunneigarane, noko som er med å støtte opp under busetjing og aktivitet i eit lokalsamfunn med nedgang i folketal og næringsaktivitet.

2.4.2 Ulemper

Ulempene ved tiltaket vil vera den reduserte vassføringa i elva. Viser elles til kap. 3.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

2.5.1 Arealbruk

Inngrep	Mellombels arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknadar
Inntaksmagasin	1	1	Neddemt areal
Overføring	-	-	
Inntaksområde	1	0,5	
Røyrgate (vassveg)	16 ved gjennomsnittleg 10 m breidde	8 ved 5 m breidde	Eksisterande veg er inkludert i arealet
Riggområde og sedimenteringsbasseng	1	-	Gjeld riggområde
Vegar (nye)	3	1	
Kraftstasjonsområde	2	1	
Massetak/deponi	1	1	Arrondering av masse etter utbygging
Nettilknytning	-	-	Sjå 2.2.10 og vedl. 2A

2.5.2 Eigedomsforhold

Me har kjøpt fallrettane og rett til bygging og drift av nytt kraftverk på eigedomane 20/1, 20/2, 20/5 og 20/27. Me har også evigvarande leigeavtale for bygging og drift av nytt kraftverk på eigedomane 20/12 og 20/14. Dette er alle eigedomane som har rettigheter i tilknytning til Trontveitåa kraftverk. Sjå vedlegg 5.

I vedlegg 2B er der eit oversiktskart med eigedomsmarkering og røyrtrasé m.m..

2.6 Tilhøvet til offentlege planer og nasjonale føringar

2.6.1 Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk.

Det er ikkje utarbeidd slike planer i nyare tid for småkraftverk, så langt me kjenner til.

Trontveitåa kraftverk er omtala i Regional kraftsystemplan utarbeidd av regionalplanansvarleg (Skagerak energi).

2.6.2 Kommuneplanar

I høve til arealdelen i det kommunale planverket ligg kraftverket i LNF-område med høve til spreidd bustadbygging.

2.6.3 Verneplan for vassdrag

Tiltaket er ikkje i strid med verneplan for vassdrag eller andre verneplanar.

2.6.4 Nasjonale laksevassdrag

Kraftverk i Trontveitåa påverkar ikkje Nasjonale laksevassdrag.

2.6.5 Ev. andre planar eller beskytta område

INON databasen viser at inngrepa som Trontveitåa Kraftverk er årsak til ikkje kjem innom inngrepsfrie område.

2.6.6 EUs vassdirektiv

Trontveitåa høyrer til vassregion Agder, Nidelva vassregion.

Elva har identitet 019-548-R.

Den har desse tilstandane: Økologisk tilstand "Antatt moderat", Kjemisk tilstand "Udefinert" og Miljømål økologisk "god".

Risikovurderinga: Risiko for at miljømålet ikkje blir nådd innan 2021: "Risiko".

Me viser til rapport frå Vann-nett for Trontveitåa, vedlegg 8.

2.7 Alternative utbyggingsløysingar

Det har vore til vurdering fleire alternativ til plassering av inntak og kraftstasjon.

2.7.1 Inntak i Åkretjønna.

I staden for inntak 400 meter nedstraums tjønna kan ein tenkje seg inntak i tjønna. Ein vil her bare få 6 meter meir fall, og marginalkostnaden ved denne ekstra lengde på røyrtraséen vil vera kostbar. Dette alternativet blei difor lagt bort.

2.7.2 Røyrtrasé på sørsida av elva

Røyrtraseen vil gå gjennom eit område som er utfordrande og kostbart å bygge. I tillegg vil røyr lengda bli lengre. Dette alternativet blei difor lagt bort.

2.7.3 Kraftstasjon med utløp direkte i Nisser

Dette alternativet medfører kryssing av FV 541 med rørtraséen og redusert vassføring i elva aust for denne på ei elvestrekning med lite fall. Både av landskapsmessige og økonomiske tilhøve blei dette alternativet lagt bort.

3 Verknader for miljø, naturressursar og samfunn

3.1 Hydrologi (verknader av utbygginga)

Oppstrams inntaket (kote 445) og nedstrams utløpet (kote 251) vil situasjonen bli som i dag, d.v.s. naturleg vassføring .

Mellom inntaket og kraftverket vil vassføringa bli redusert med produksjonsvatnet som ved full køyring (1,3 MW) vil vera 781 l/sek eller 2,2 gonger midlare vassføring. Det blir likevel søkt om minstevassføring på 10 l/s, tilsvarande alminneleg lågvassføring. Kurve nedst på s. 11 i punkt 2.2.1 viser månadsmiddel før og etter utbygging. Nedbørfeltet til elva mellom inntaket og utløpet er på 2,7 km², noko som gjev ei tilleggsvassføring referert utløpet på om lag 57 l/sek i middel.

Det er kalkulert med at 25 % av vassføringa i elva ikkje blir nytta av kraftverket. Av dette er 3 % minstevassføring. Dei resterande 22 % vil vera vassføring i periodar med mykje tilsig. Det vil altså i periodar vera ei vesentleg vassføring og i flaumperiodar vil ein knappast kunne merke nokon skilnad i høve til i dag. Det er rekna ut kor mange dagar vassføringa er større enn maks slukeevne og kor mange dagar det er vassføring mindre enn minstevassføring tillagt minimum slukeevne i turbinen for tørt, middels og vått år. Tabell over dette er vist under:

	Tørt år (1973)	Middels år (1986)	Vått år (2000)
Antall dagar med vannføring > maksimal slukeevne	14	50	88
Antall dagar med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	26	27	0

Kurver som viser vassføringa før og etter utbygging i eit tørt, middels og vått år for sommar- og vintersesongen, samt kurver over lågvassføringar og 5-persentilen for sommar- og vintersesongen er vist i vedlegg 3.

3.2 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Dette utbyggingsprosjektet vil ikkje i særleg negativ grad påverke vasstemperatur og lokalklima.

Vasstemperaturen nedstrøms inntaket vil bli lågare om vinteren og noko høgare om sommaren på grunn av at den reduserte vassføringa raskare vil bli tilpassa temperaturen i omgjevnaden. Den berørte elvestrekninga er kort og verknaden på temperaturen vil difor vera liten.

Oppstrøms inntaket kan me heller ikkje sjå at kraftverket i nemneverdig grad vil kunne påverke elveløpet eller næraste omgjevnader i høve til desse problemstillingane.

3.3 Grunnvatn

Ingen tunnelar skal sprengast, og det er heller ingen andre planlagde inngrep som skulle medføre fare for utilsikta drenering av grunnvatn og/eller overflatevatn. På grunn av den reduserte vasstanden ved brønnen til 20/14 ved Trontveitåa blir brønnen erstatta av vatn frå borhol.

3.4 Ras, flaum og erosjon

Lausmassene i området er morenejord og noko breelavsetning ned mot fylkesvegen. På sørsida av elva er dekket av lausmasser tynt. På nordsida er morenedekket kjukkare.

Flaum, erosjon og skred vil ikkje bli endra på grunn av utbygging av Trontveitåa. Kraftstasjonen vil ligge over flaumvasstand i Nisser.

Det er utarbeidd skredkart for området. Sjå vedlegg 10. Her går det fram at områda ved inntaket og kraftstasjonen ikkje er skredutsett. Rørtraséen ligg delvis innanfor aktsemdssone for snøskred og jord/ løsmasseskred, noko ein må ta omsyn til i anleggsfasen.

Rørtraseen er relativt bratt og ein kan ikkje sjå bort frå ei viss avrenning av sediment i anleggstida ved ugunstige værtilhøve. Arbeidet vil bli gjennomført på ein måte som reduserer denne risikoen til eit minimum. I driftsfasen vil rørtraseen bli drenert slik at veg og innmark blir tilbakeført i same stand som før utbygginga.

3.5 Raudlisteartar

Under arbeidet med rapport for biologisk mangfald blei det ikkje funne raudlisteartar, sjå vedlegg 4. Det er beskrevet at potensialet for funn av raudlisteartar er vurdert som lågt.

3.6 Terrestrisk miljø

Det biologiske mangfaldet er registrert av Faun Naturforvaltning i 2016 og presentert i Faun rapport 023-2016, sjå vedlegg 4.

Vegetasjonstypen er vesentleg blåbærgranskog og litt skinntrytefurusskog, bærlyngskog og småbregnegranskog. Det er vesentleg yngre blandingsskog som dominerer, med meir furu på sørsida enn på nordsida. På baa sider er det også litt svartor nærast elvekanten.

Det er under feltarbeidet registrert ei naturtype bekkeløft som er vurdert å vera av lokal verdi (C). Denne naturtypen er i følgje Naturindeks for Norge definert som bratt V-dal eller gjel med bekk eller elv i botn og skogsmark langs kantane.

Området ligg nedanfor grensa for Våmur - Roan villreinområde, som her har går ned til 600 moh, sjå vedlegg 9.

Det blir drive elgjakt, og det er også innslag av rådyr og hjort i området. Det er ikkje registrert noko spesielt viktig viltområde.

Ein må rekne med at elva kan vera hekkeplass for fossefall og kanskje også for gulerle.

Det er ikkje observert artar som er prioritert etter naturmangfaldlova.

3.7 Akvatisk miljø

Det akvatiske miljøet er ikkje spesielt undersøkt. Elva har vore fisketom på grunn av sur nedbør, men har enkelte djupe kulpar der fisken kan stå. Det finst aure i elva, men elva synes ikkje å vera noko spesielt god fiskeelv. Fisk kan gå opp til området ved den planlagde kraftstasjonen, men det er fleire andre elvar som nok er viktigare som gyteelv for fisken i Nisser. I Vann-nett er elva typifisert som lita, kalkfattig og klar. Den økologiske statusen er karakterisert som moderat på grunn av manglande data og påverking frå sur nedbør. Den kjemiske tilstanden er ikkje målt. Elva er ikkje sterkt modifisert. Det er i nyare tid ikkje registrert elvemusling i Arendalsvassdraget. Førekomsten av ål er dårleg kartlagt, men det er ikkje kjent at det finst ål så langt opp som til Nisser og Fyresvatn i dag. Derfor kan ein også sjå bort i frå at det finst elvemusling og ål i Trontveitåa.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket ligg ikkje i område som er med i verneplan for vassdrag eller nasjonale laksevassdrag. Nedslagsfeltet grensar i sør-vest til VassVernOmråde «Kilåi» som blei verna i verneplan IV i 1993.

3.9 Konsekvensar for landskapet

Landskapet høyrer til det som i eit nasjonalt referansesystem for landskap blir kalla landskapsregion 12 Dal og fjellbygdene i Telemark og Aust-Agder. Landskapet i denne regionen er ofte svært variert og kupert. Hovudforma i landskapet her er Nisser med store heiområde vestover mot Fyresdal. Kulturlandskapet gjer generelt lite av seg her. I dag er jordbruket prega av ekstensiv drift, med varig eng som dominerande driftsform. Tidlegare var det pelsdyroppdrett i området.

Elva ligg bortgøymt til og er lite synleg, bortsett frå der elva kryssar FV 541.

Inntaksdammen vil bli synleg frå skogsbilvegen mot Åkretjøna. Rørtraséen vil ikkje gje nokon varig synleg effekt i landskapet, då den vil bli grave ned heile vegen. Kraftstasjonen vil bli plassert innanfor FV541 og vil bli synleg frå denne.

I tillegg til bileta i

Tiltaket vil ikkje redusere omfanget av inngrepsfrie naturområde (INON).

3.10 Kulturminne og kulturmiljø

Det er få spor etter kulturminne knytte til eldre utnytting av vassdraget. Den planlagde inntaksdammen, kraftstasjonen og rørtraséen vil ikkje berøre slike kulturminne. Det er heller ikkje registrert viktige kulturminne knytte til jordbrukslandskapet som rørtraséen vil gå gjennom. Litt ovanfor der kraftstasjonen er tenkt plassert heiter det Saghylen, men det er lite att av noko som minner om at det har vore ei sag der ein gong.

3.11 Reindrift

Ikkje aktuelt

3.12 Jord- og skogressursar

Det blir drive jordbruk på enkelte strekningar langs rørtraséen. I anleggsfasen vil redusert produksjon måtte påreknast. På lengre sikt er det ingen konsekvensar då grøfter og toppsjikt vert tilbakeført til opprinneleg stand.

Skogressursane er i hovudsak gran og furuskog. Det er aktivt skogbruk i området. Dette vil ikkje bli vesentleg forringa av utbygginga med unntak av noko redusert framkome i anleggstida.

3.13 Ferskvassressursar

Merkbare negative verknader i anleggs- og driftsfasen for vasskvalitet, vassforsyning og resipientforhold er ikkje påvist, men dette vil bli nøye fylgd opp i den vidare planlegginga.

Det er registrert ein privat brønn i nærleiken av åi. Som tidlegare nemnt vil denne brønnen bli erstatta av borhol.

3.14 Brukarinteresser

Elvestrekninga vert i liten eller ingen grad nytta til fiske og friluftsliv. Heiområdet innanfor Åkretjønna kan bli nytta til friluftsliv. Me kan ikkje sjå påviselege negative konsekvensar for allmenne interesser etter utbygginga.

3.15 Samfunnsmessige verknader

Tiltaket vil ha positive samfunnsmessige verknader p.g.a. auka aktivitet i byggefasen og verdiskaping i driftsfasen. Kan ikkje sjå at denne utbygginga har eit omfang som skulle tilseie nokon negative verknader for lokalsamfunnet med unntak av den reduserte vassføringa i elva som kraftverket er årsaka til.

3.16 Kraftliner

Distribusjonsnett (22 kV) i området vil kunne ta imot kraft frå Trontveitåa. Frå kraftstasjonen vil tilknyttinga skje via ein 600 meter lang jordkabel.

3.17 Dam og trykkørør

Inntaksdammen er utført med fast overløp og eit beskjedent neddemt areal rett oppstrøms inntaket. Inntaksdammen er søkt i klasse 0.

Trykkørøret vil ikkje gjera større skade ved ev. røyrbrot og er også søkt i klasse 0.

3.18 Alternative utbyggingsløyningar

Flyting av inntak, røyrtrasé og kraftstasjon vil gje høvesvise store negative konsekvensar samanlikna med den omsøkte utbyggingsløyninga.

3.19 Samla vurdering

Tema	Konsekvens	Søkjær/konsulent vurdering
Vasstemp., is og lokalklima	<i>liten negativ</i>	<i>konsulent/søkjær</i>
Ras, flaum og erosjon	<i>liten negativ</i>	<i>søkjær</i>
Ferskvassressursar	<i>liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Grunnvatn	<i>liten negativ</i>	<i>søkjær</i>
Brukarinteresser	<i>positiv</i>	<i>søkjær</i>
Raudlisteartar	<i>liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Terrestrisk miljø	<i>middels negativ</i>	<i>konsulent</i>
Akvatisk miljø	<i>liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Landskap og INON	<i>liten negativ</i>	<i>søkjær</i>
Kulturminne og kulturmiljø	<i>liten negativ</i>	<i>konsulent/søkjær</i>
Reindrift	<i>ingen</i>	<i>søkjær</i>
Jord og skogressursar	<i>liten negativ</i>	<i>søkjær</i>

3.20 Samla belastning

Som det går fram av omtala av tiltaket og verknadene for miljø, naturressursar og samfunn fører utbygging av Trontveitåa kraftverk til små inngrep i ei godt tilrettelagt utbygging, der ulempene vil vera små.

Trontveitåa ligg i skogslandskap i ei grend der elva ikkje utgjær noko visuelt element. Elva er heller ikkje synleg frå andre område langs Nisser. Nabovassdraget Håtveitåi i nord er meir eksponert i si grend, både for fastbuande og turisme. Spesielt kraftverket Klofefoss har ein markert foss som blir redusert.

Det blir nokre mindre inngrep i marka etter rørtrasée, inntaksdam, veg, el-kablar og kraftstasjon, men mykje av dette vil raskt bli lite synleg.

Ei registrert bekkekløft vil bli negativt påverka ved at vassmengda gjennom kløfta mesteparten av året vil bli vesentleg redusert. Dette vil kunne gje dårlegare vilkår, særleg for enkelte fuktkrevjande mosar.

Redusert vassføring vil vera negativt for fisk og enkelte virvellause dyr som lever i elva.

Samla sett meiner me difor at utbygging av Trontveitåa Kraftverk tvillaust er meir til gagn enn skade.

4 Avbøtande tiltak

Rørtraséen vil bli godt gøymt i terrenget og gro raskt igjen der den går i utmark. I veg og innmark vil arealet så raskt som råd bli ført tilbake til førtilstanden.

Det viktigaste tiltaket på sikt vil vera slepp av minstevassføring. Me har lagt inn i prosjektet ei minstevassføring på 10 l/s, tilsvarande alminneleg lågvassføring, i dei periodane naturleg tilsig ref. inntak er større enn dette. Det vil gje eit produksjonstap på 135 MWh / år eller kr 40 000,- pr. år ved ein kraftpris på 30 øre/kWh samanlikna med at det ikkje blir sleppt minstevassføring.

Utforming av inntak, rørtrasé og kraftstasjon vil bli gjort på ein slik måte at skadeverknadene blir så små som råd (sjå. punkt 2.2).

5 Referansar og grunnlagsdata

Grunnlaget for søknaden bygger i hovudsak på grunnlagsdata som fylgjer av NVE-Kostnadskatalog, NVE-Atlas, NVE-notat ref NVE200602335-2, Statens kartverk (kart og eigedomsinformasjon), samt informasjon som fylgjer av vedlegga.

6 Vedlegg til søknaden

1. Oversiktskart over Sørøstnoreg, delar av Nissedal kommune og kart med nedbørfelt 019.F211 innteikna (REGINE, NVE-Atlas)
2. To detaljerte kart i målestokk 1:2500 og 1:10 000 over utbyggingsområdet som viser inntak, rørtrasé, kraftstasjon, kraftkablar, vegar, eigedomsgrensar, med meir.
3. Hydrologiske data. Rapport frå Sweco
4. Temrapport om biologisk mangfald og kulturminne. Faun Naturforvaltning.
5. Eigedomstilhøve og eigaroversikt.
6. Fotoeksempel på utforming av inntaket. Frå brosjyre frå Brødrene Dahl.
7. Notat med teknisk/ økonomisk vurdering.
8. Faktaark frå VannNett for vassførekomst 019-548-R, Trontveitåni
9. Kart over Våmur-Roan villreinområde. Norsk Villreinsenter Sør.
10. NVE Skredkart av området.
11. Bilete av elva. Faun og Ofte

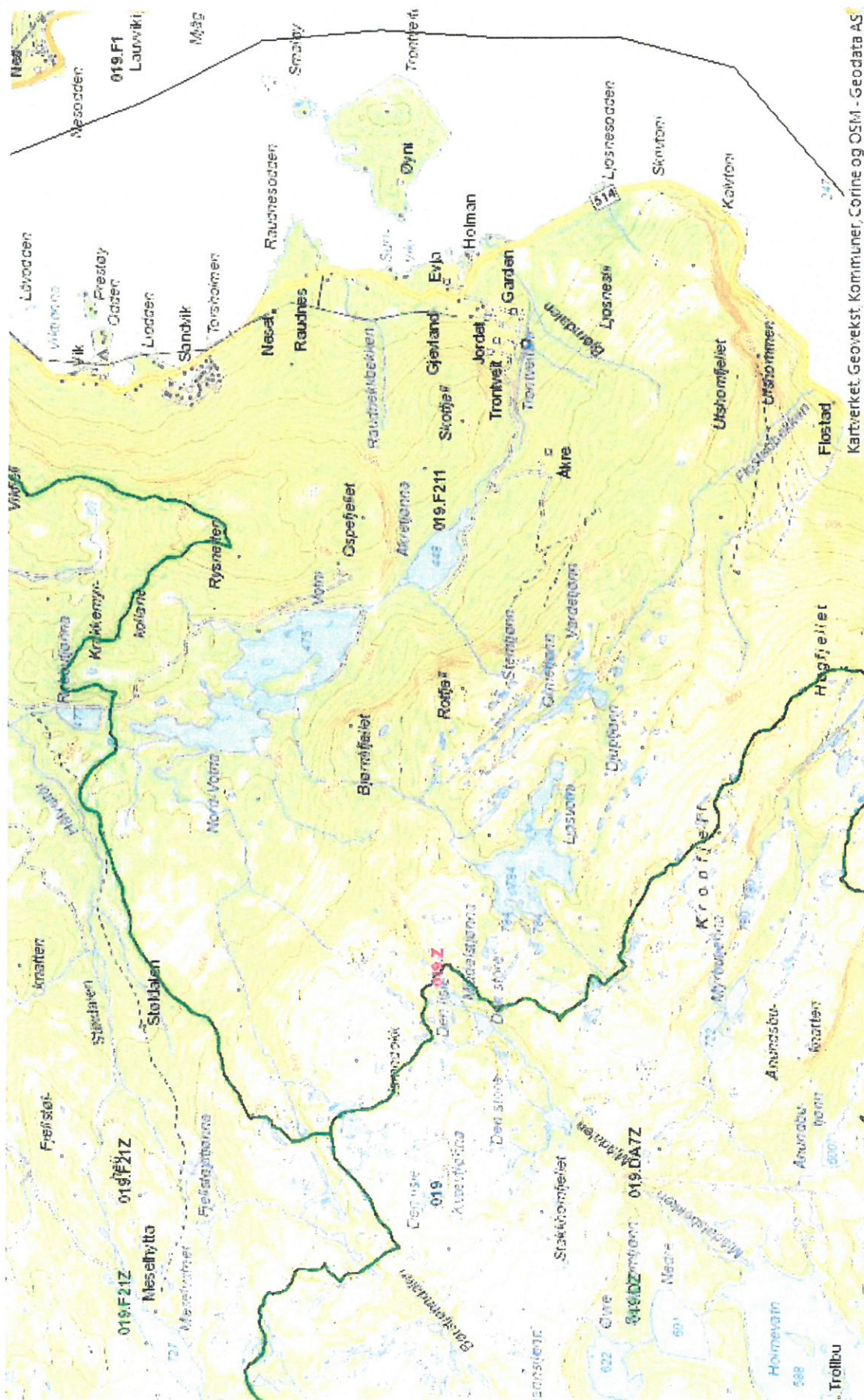
Vedlegg 1 A



Nissedal kommune



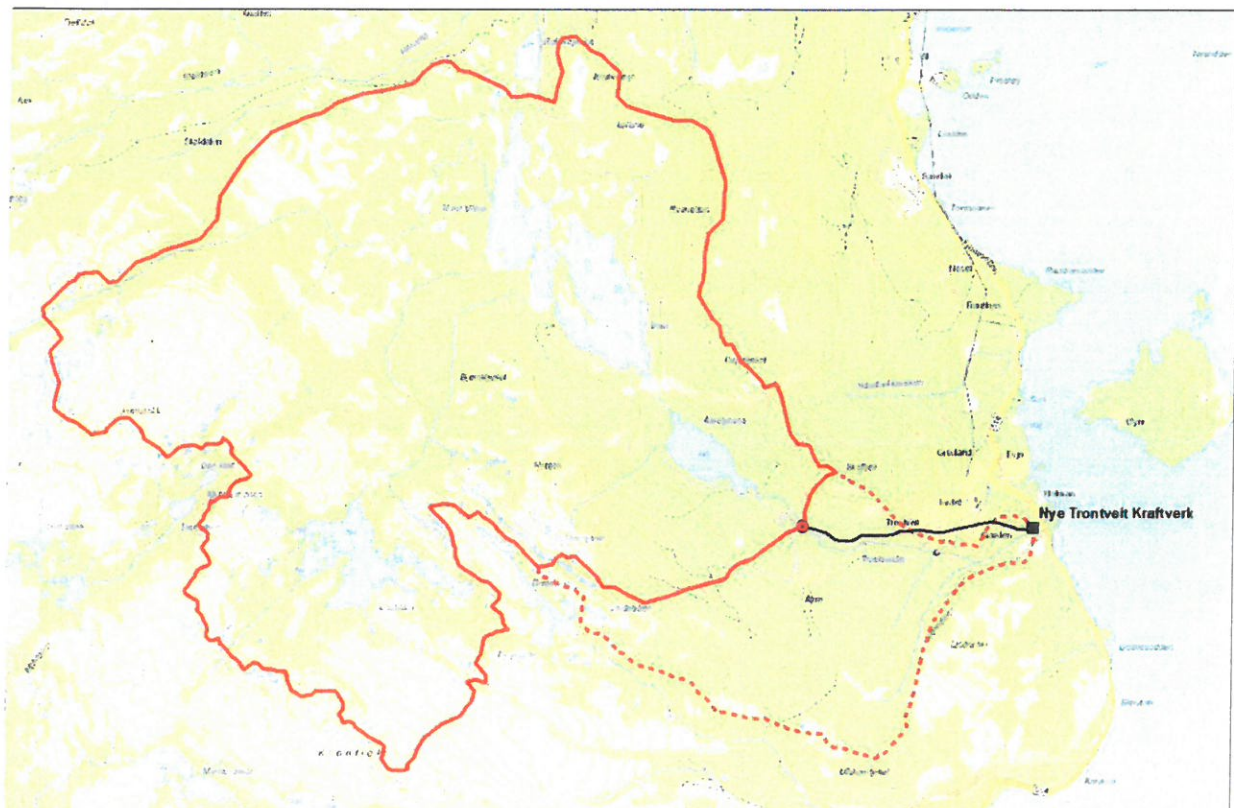
Vedlegg 1 C



RAPPORT

TEKNISK HYDROLOGI OG VURDERING AV HYDROLOGISKE KONSEKVENSER AV PLANLAGT TILTAK

TRONTVEIT KRAFTVERK



Kunde: Vest-Telemark Kraftlag AS

Prosjekt: Hydrologisk grunnlag Gjøv og Trontveit

Prosjektnummer: 28094001

Dokumentnummer: 28094001-02-00

Rev.: 0

Sammendrag:

Notatet beskriver nødvendig hydrologi for teknisk planlegging og gir all nødvendig informasjon etterspurt fra NVE i forbindelse med dokumentasjon av hydrologiske forhold for Trontveit kraftverk.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utformet av:	Sign.:
Anne Bjørkenes Christiansen	<i>Anne B. Christiansen</i>
Kontrollert av:	Sign.:
Kjetil Sandsbråten	<i>Kjetil Sandsbråten</i>
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Anne Bjørkenes Christiansen	Andreas Fløystad

Revisjonshistorikk:

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTFORMET AV	KONTROLLERT AV
------	------	-------------	-------------	----------------

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Områdebeskrivelse	4
3	Hydrologisk datagrunnlag	5
3.1	Hydrometri.....	5
4	Beregnete resultater	10
4.1	Tilsgisserie	10
4.2	Statistiske parametere	10
4.3	Lavvannskarakteristika for Trontveit	11
4.4	Årsmidler for tilsgisserien ved inntak Trontveit	11
4.5	Persentiler for tilsgisserien ved inntak	12
4.6	Sesongmessige lavvannføringer for naturlig delfelt	14
4.6.1	5-Persentil Sommersesong (1.5 – 30.9)	14
4.6.2	5-Persentil Vintersesong (1.10 – 30.4)	15
4.7	Varighetskurve, slukeevne og sum lavere for tilsig til inntak	16
5	Hydrologiske konsekvenser av planlagt tiltak	17
5.1	Konsekvenser for vannføringsforhold	17
5.2	Nedstrøms inntaket i Trontveitåni, punkt 1	18
5.3	Rett oppstrøms utløpet av Trontveit kraftverk, punkt 2.....	22
6	Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data	26
6.1	Omsøkt alternativ	26
7	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	26
8	Flom.....	27
8.1	Metodikk – beregning av flomstørrelser	27
8.2	Generell metodikk for flomberegning	28
8.2.1	Flomfrekvensanalyse	28
8.2.2	Nedbør-avløpsmetoden	28
8.3	Sesonginndeling.....	29
8.4	Beregning av flommens størrelse og forløp	29
8.5	Valg av analysemetodikk for flomvurdering ved inntak til Trontveit kraftverk	30
9	Dagens flomforhold og effekter av tiltaket.....	33
10	Erosjon	33
11	Grunnvann.....	33
12	Ferskvannsressurser	33
13	Referanser.....	34

1 Innledning

SWECO Norge AS har etter forespørsel fra Vest-Telemark Kraftlag AS utarbeidet tilsigsserie samt utvalgte nedbørsfelt- og hydrologiske parametere for planlagt regulert nedbørsfelt, med inntak ca 350 meter nedstrøms Åkretjønna.

Det er sett på ett alternativ, med inntak på kote 445 og med utløp på kote 251 innenfor fylkesveien. Nedstrøms utløpet vil vannføringen være som tidligere. Det planlegges ikke reguleringsmagasin i utbyggingen utover inntaket. Inntaket er planlagt som et fast overløp (Coandainntak)

Notatet beskriver nødvendig hydrologi for teknisk planlegging og gir all nødvendig informasjon etterspurt fra NVE i forbindelse med dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt.

2 Områdebeskrivelse

Nedbørsfeltet til inntakspunkt Trontveit er lokalisert i Nissedal kommune i Telemark fylke. Kraftverkets inntak er planlagt 350 meter nedstrøms Åkretjønna i Trontveitåni og kraftverkets utløp ligger i Trontveitåni rett ovenfor fylkesveien ved Nisser. Planlagt regulert nedbørsfelt er beregnet til 13.93 km² ved inntak på 445 m.o.h.

Nedstrøms restfelt fra inntak ned til planlagt utløp ved kote 251 er på 2.67 km². Generell skisse med plassering i Norge er vist i Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart over Trontveit

Det er ingen spesiell usikkerhet knyttet til fastsettelse av nedbørsfeltgrenser.

Inntaksfeltet til Trontveit strekker seg mellom 445 og 921 m.o.h. og restfeltet mellom inntak og utløp på mellom 251 og 817 m.o.h. Detaljer for de enkelte delfeltene er beskrevet i tabellene nedenfor.

Inntaksfeltet består av flere innsjøer og tjern.

Tabell 1 Nedbørfeltparametere

NAVN	Areal	Innsjø	Myr	Snaufjell	Skog	Minste Høyde	Midlere Høyde	Max Høyde
	km ²	%	%	%	%	(m.o.h.)	(m.o.h.)	(m.o.h.)
Inntaksfelt, Trontveit	13.93	8.5	3.5	20.3	62.1	445	640	921
Restfelt, mellom inntak og utløp	2.67	0	0.4	0	93.5	251	532	817

Tabell 2 Avrenningsparametere

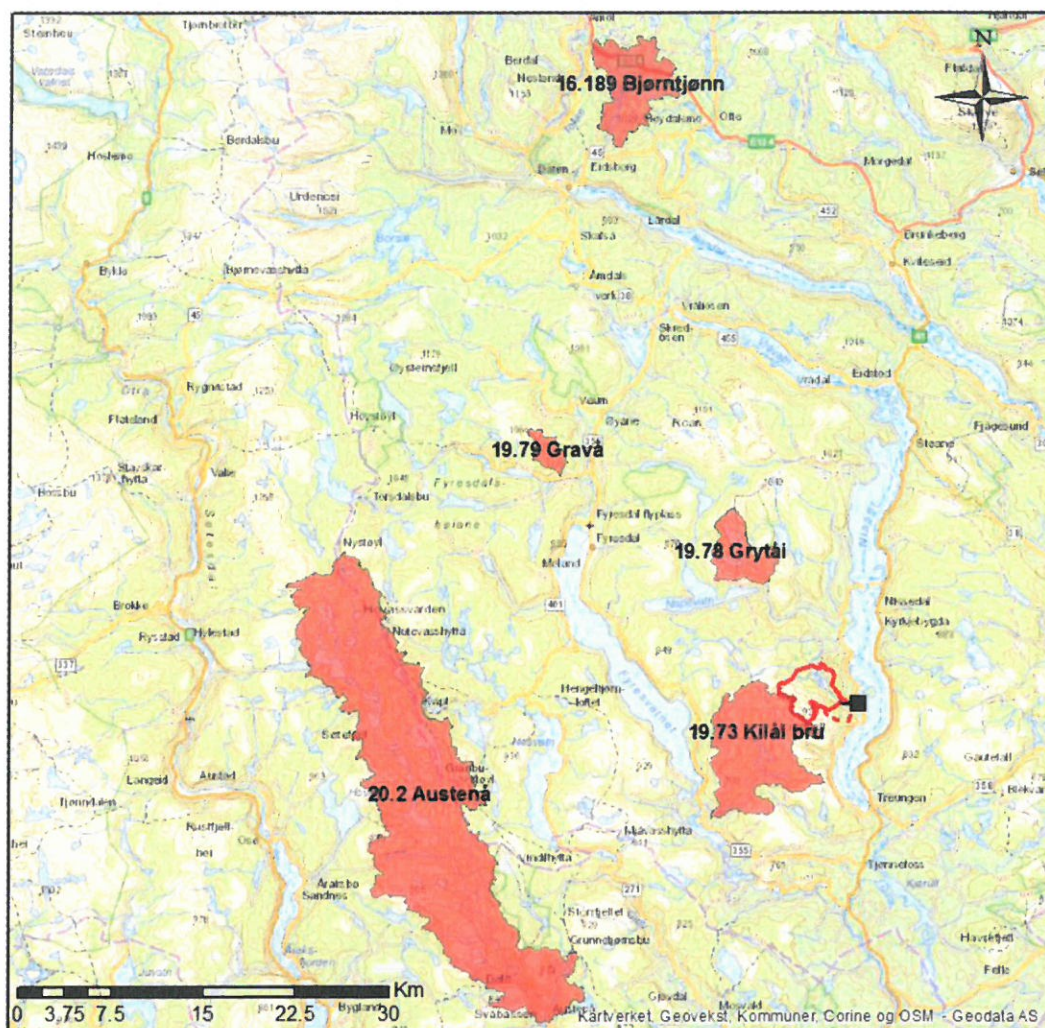
NAVN	Areal i km ²	Spesifikk avrenning 1961-1990 i l/s/km ² NVEs avrenningskart	Midlere avrenning i mm pr. år	Q _{mid} i m ³ /s 1961-1990
Inntaksfelt, Trontveit	13.93	24.3	766	0.34
Restfelt, mellom inntak og utløp	2.67	19.4	612	0.05

3 Hydrologisk datagrunnlag

3.1 Hydrometri

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

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



Figur 2 Plassering av vurderte avløpstasjoner i området

Tabell 3 Stasjonsfeltparametere

Stasj-nr	Navn	Feltstørrelse (km ²)	Minste høyde i m.o.h.	Midlere høyde i m.o.h.	Max høyde i m.o.h.	Innsjø %	Skog %	Bre %	Snaufjell %	Uregulert Serielengde
	Trontveit kr.verk	13.93	445	640	921	8.5	62.1	0	20.3	
	Restfelt Trontveit	2.67	251	532	817	0	93.5	0	0	
20.2	Austenå	276.4	228	763	1146	11.9	61.9	0	18.5	1924-d.d
19.73	Kilåi Bru	64.4	320	666	921	9.1	54.5	0	11.3	1968-d.d.*
19.78	Grytå	18.7	634	791	1003	14.6	51.2	0	28.3	1981-d.d.**
16.189	Bjørntjønn	34.7	526	733	1021	5.2	86.1	0	0.6	1991-d.d.
19.79	Grava	6.31	359	671	1064	0.3	74.3	0	13.3	1970-d.d.

*Mangler år 2007

**Dataserien inneholder noen hull

Fire stasjoner innen rimelig nærhet og en stasjon lengre borte har vært vurdert som grunnlag for generering av tilsig til Trontveit kraftverk og tilsiget fra restfeltet nedstrøms. Plassering av stasjonene er vist i Figur 2 og ytterligere feltopplysninger finnes i Tabell 3.

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

Midlere høyde i nedbørfelt til planlagt Trontveit kraftverk er noe lavere enn middelhøyden til vannmerkene. Middelhøyden til restfeltet er enda lavere. Vannmerkene 19.73 Kilåi Bru ligger i nabofelt til Trontveit men drenerer mot vest og ikke mot øst tom Trontveit. Middelhøyden for dette feltet er sammenliknbart for det til Trontveit inntak.

Vannmerket 19.73 Kilåi bru er om lag 3 ganger så stort som feltet til Trontveit, men feltparametre er sammenliknbare. Snaujellsprosenten er mindre, mens innsjøprosenten er sammenliknbar. Det er likevel antatt lignende hydrologisk respons. Stasjonen har data fra 1968 og frem til og med 2016, men mangler data for 2007.

Vannmerket 20.2 Austenå har et betydelig mye større nedbørfelt. Høydeintervallet i feltet er større og maksimal høyde i Austenå er om lag 200 meter høyere enn for Trontveit. Minimumshøyden er på nivå med minimumsnivået til restfelt Trontveit/utløpet av kraftverket. Dette gjør at perioden for smelteflom kan bli noe lengre for Austenå enn hva som vil være tilfelle i Trontvet da øvre del av Austenå vil smelte senere enn resten av feltet. Austenå har en lignende innsjø-prosent som Trontveit. Stasjonen har data fra 1924 og frem til og med 2016.

Vannmerket 19.78 Grytå ligger ca 12 km nord for felt Trontveit og har nesten samme feltareal. Innsjøprosenten er noe større. Det er antatt lignende hydrologisk respons. Stasjonen har data fra 1981 og frem til og med 2016. Det er derimot en del hull i serien og det er i Hydra nevnt at høye vannføringer skal benyttes med forsiktighet.

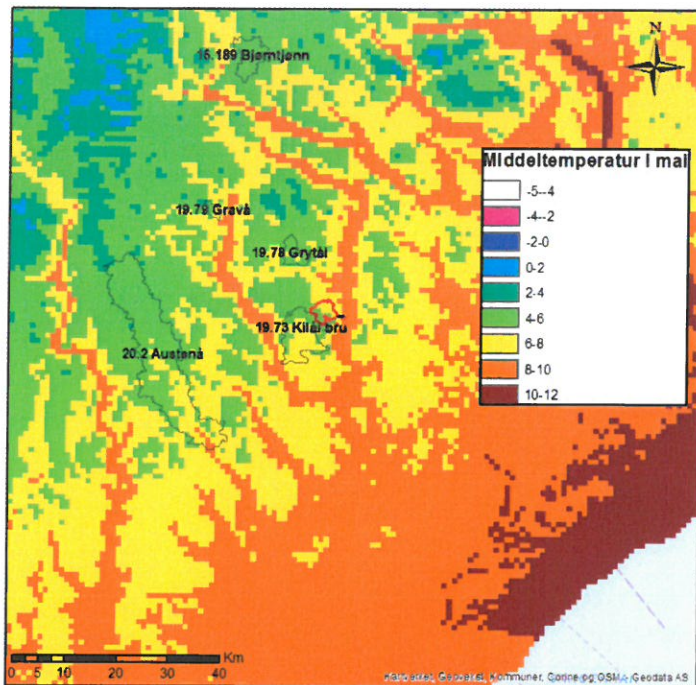
Vannmerket 16.189 Bjørntjønn drenerer mot Tokke. Feltet ligger nord for prosjektområdet og har et noe større feltareal. Høyden i feltet er noe høyere og feltet har mindre innsjøprosent. Det er likevel antatt lignende hydrologisk respons. Stasjonen har data fra 1991 og frem til og med 2016.

Vannmerket 19.79 Gravå er det minste feltet men strekker seg ut over høydeforholdene i Trontveit i begge retninger. Feltet har svært lite innsjøareal og er et bratt felt.

Middeltemperaturen i mai for perioden 1961-1990 er vist i Figur 3. Middeltemperaturen er tilnærmet den samme for feltet til vannmerket 19.73 Kilåi bru og feltet til inntak Trontveit kraftverk. Vannmerke 20.2 Austenå og felt 19.78 Grytå har noe lavere middeltemperatur.

Den utarbeidede tilsigsserien er basert på vannmerket 19.73 Kilåi bru for perioden 1968-2006 og 2008-2016.

Ingen negative bemerkninger er beskrevet for avløpsseriene i Petterson (16/2004) eller i Petterson (18/2005).



Figur 3 Middeltemperatur i mai måned (1961-1990) (Data fra met.no)

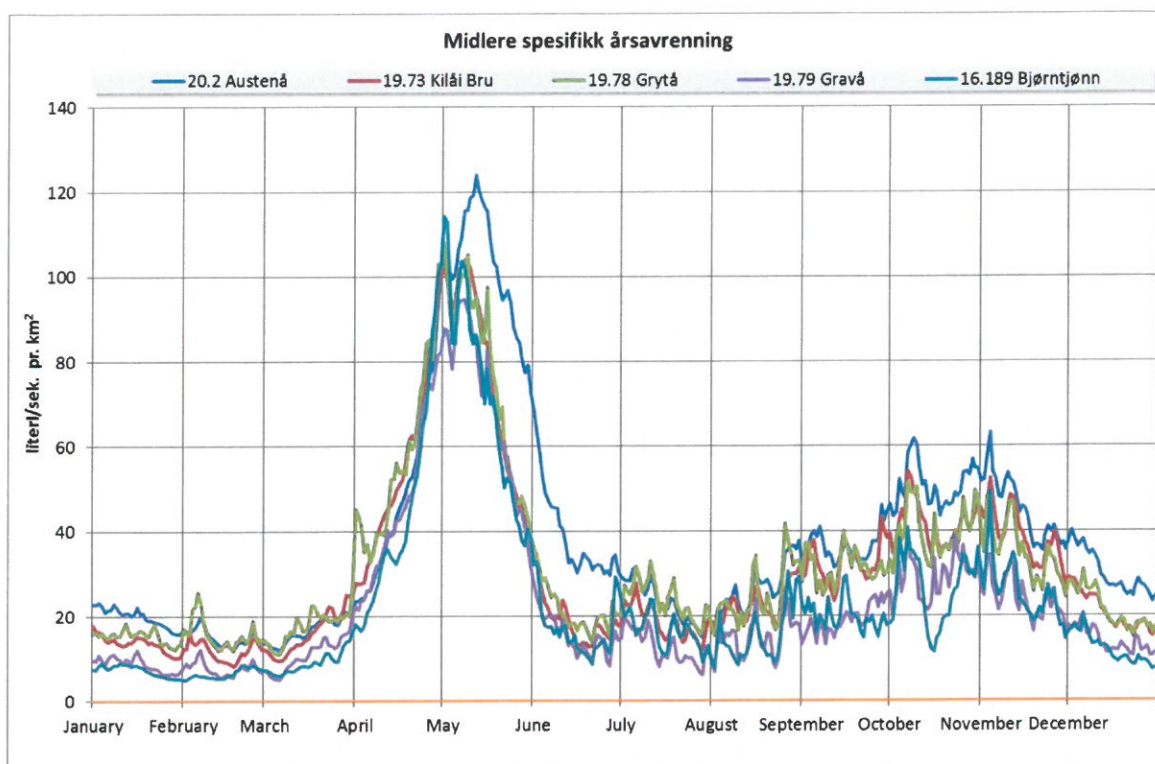
Stasjons-nr	Navn	Feltstørrelse (km ²)	Uregulert middelflom [m ³ /s]	Uregulert middelflom [l/skm ²]	Uregulert Serielengde
20.2	Austenå	276.4	74.3	268	1924-d.d.
19.73	Kilåi Bru	64.4	16.0	264	1968-d.d.*
19.78	Grytå	19.3	5.58	298	1981-d.d.**
16.189	Bjørntjønn	34.7	8.2	236	1991-d.d.
19.79	Gravå	6.31	1.48	234	1970-d.d.

Tabell 4 Vurderte vannmerker (*mangler år 2007, **Dataserien inneholder noen hull)

Midlere spesifikk årsavrenning for de vurderte stasjonene er vist i Figur 4. Fra figuren ser man at alle 5 vannmerkene varierer likt, med unntak av at vannmerket 20.2 Austenå har en litt lengre periode med høy vannføring i mai-juni. Dette kommer av større feltareal og lengre elvestrekning. Austenå er eneste vannmerke med vannføring fra før 1960. Kilåi bru er nest lengst med data fra 1968.

Tilsiget til Trontveit kraftverk og det respektive restfeltet nedstrøms er derfor generert på bakgrunn av areal- og middelavløpsskalerte avløpsserier fra vannmerket 19.73 Kilåi bru. På bakgrunn av de ovenfor beskrevne vurderingene anses det skalerte avløpet fra dwnnw målestasjonen å representere tilsiget til kraftverket på en akseptabel måte.

I følge (Beldring, S., Roald, L.A. & Voksø, A., 2002) vil usikkerheten i avrenningskartet variere fra område til område avhengig av tettheten av stasjonene som måler nedbør og avrenning og usikkerheten i de observerte dataene. Usikkerheten antas å variere fra $\pm 5\%$ til $\pm 20\%$ og i enkelte områder helt opp mot 30%. Usikkerheten vil i alminnelighet øke når størrelsen av det betraktede området avtar.



Figur 4 Midlere spesifikk årsavrenning for de vurderte målestasjoner.

Beregnes middelavløpet for nedbørsfeltene til Trontveit kraftverk og de vurderte avløpsstasjonene, ved hjelp av NVEs digitale avrenningskart, blir verdiene for perioden 1961-1990 som gitt i Tabell 5.

Tabell 5 Beregnet spesifikk middelavrenning fra NVEs digitale avrenningskart for vurderte avløpsstasjoner

Stasjons Nummer	Stasjonsnavn	Uregulert serielengde	Spesifikt middeltlig 1961-1990 NVE Avrenningskart [l/skm ²]	Observert Spesifikt Middeltlig "frem til 1990" [l/skm ²]	Observert Spesifikt Middeltlig "etter 1990" [l/skm ²]
	Trontveit kr.verk		24.3		
	Restfelt Trontveit		19.4		
20.2	Austenå	1924-d.d.	36.6	36.9	38.9
19.73	Kilåi Bru	1968-d.d.	28.6	28.7	32.5
19.78	Grytå	1981-d.d.	24.3	30.3	32.4
19.79	Gravå	1970-d.d.	22.0	22.8	23.0
16.189	Bjørntjønn	1991-d.d.	22.7	-	22.8

Avløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med NVEs normalavrenningskart. Etter 1990 ligger avløpet noe høyere enn avrenningskartet i disse områdene, fra 0 - 13 %. For vannmerket 19.78 Grytå er forskjellen mye større, noe som kan bety at spesifikk middelavrenning beregnet fra NVEs digitale avrenningskart kan være unøyaktig eller at vannføringen målt ved vannmerket er for høy.

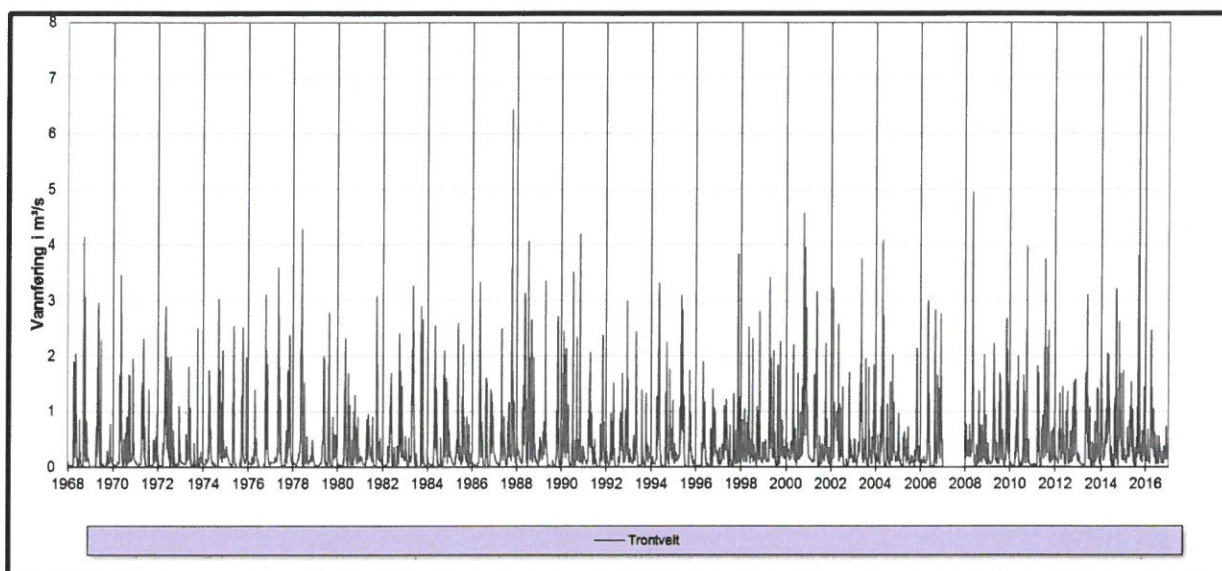
Utover dette ses ingen spesiell trend utover dette til å være utpreget og det er derfor valgt å benytte verdien fra NVEs avrenningskart sammen med den observerte variasjonen i sammenligningsserien. Dette gir en økning i antatt avløp på om lag 10 % i perioden etter 1990 sammenlignet med avrenningskartet.

4 Beregnede resultater

4.1 Tilsigsserie

For tilsiget til det planlagte Trontveit kraftverk er disse ovenfor beskrevne vurderinger lagt til grunn. Én tilsigsserie er utarbeidet, vist i Figur 5. Denne er basert på vannmerket 19.73 Kilåi Bru.

Tidsserien består av generert avløp fra 1968 til og med 2016, minus 2007, totalt 48 år.



Figur 5 Utarbeidet tilsigsserie, Trontveit kraftverk

4.2 Statistiske parametere

Det er utarbeidet en del generell statistikk for tilsigsserien som vist i tabell og figurer nedenfor.

Stasjon/nedbørfelt	Feltstørrelse (km ²)	Midlere spesifikk avrenning 1961-1990 (NVEs avrenningskart)	Midlere spesifikk avrenning 1960-2016 (Tilsigsserie)	Største tilgjengelige tilsig (m ³ /s)	Midlere tilgjengelig tilsig (m ³ /s)	Minste tilgjengelige tilsig (m ³ /s)
Trontveit	13.93	24.3	26.0	7.7	0.4	0.001

Tabell 6 Statistiske parametere

4.3 Lavvannskarakteristika for Trontveit

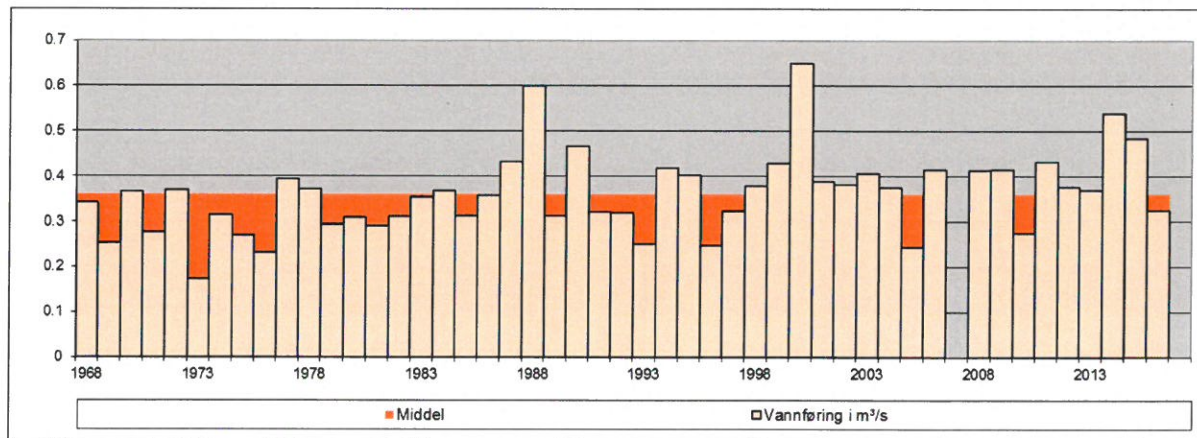
Stasjon/nedbørfelt	Feltstørrelse (km ²)	Minste tilgjengelige tilsig (m ³ /s)	Alminnelig lavvannføring ¹ (m ³ /s) (Verdier fra NVE-lavvannskart i kursiv)	5-Persentil for sommersesongen (1.5 – 30.9) (Verdier fra NVE-lavvannskart i kursiv)	5-Persentil for vintersesongen (1.10 – 30.4) (Verdier fra NVE-lavvannskart i kursiv)
Trontveit	13.93	0.001	0.01 (0.01)	0.006 (0.01)	0.025 (0.03)

Tabell 7 Lavvannskarakteristika

(1) Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelte års vannføringsverdier. Fra den sorterte årsserie blir vannføring nummer 350 tatt ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen sorteres. Av denne serien blir den laveste tredjedelen fjernet, og alminnelig lavvannføring er den laveste gjenværende verdien. Alminnelig lavvannføring beregnes kun for naturlige nedbørfelt.

4.4 Årsmidler for tilsigsserien ved inntak Trontveit

Det er utarbeidet årsmiddeldiagram for beregnet serie, vist i Figur 6. Verdier er gitt i m³/s.

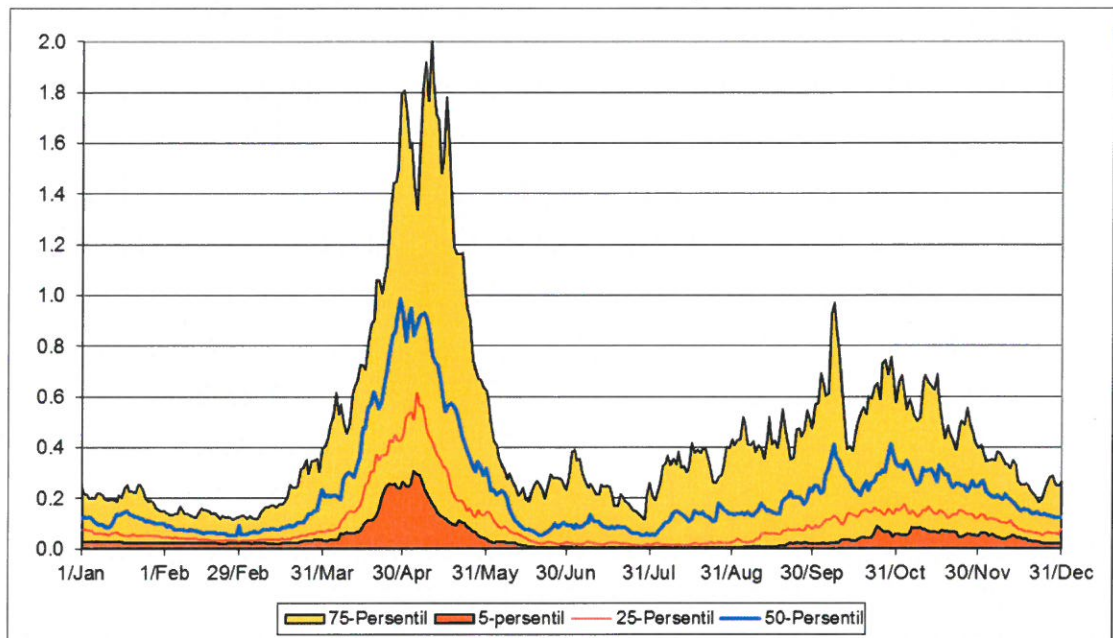


Figur 6 Årsmidler for perioden 1960-2016 for beregnet tilsigsserie, før tiltak.

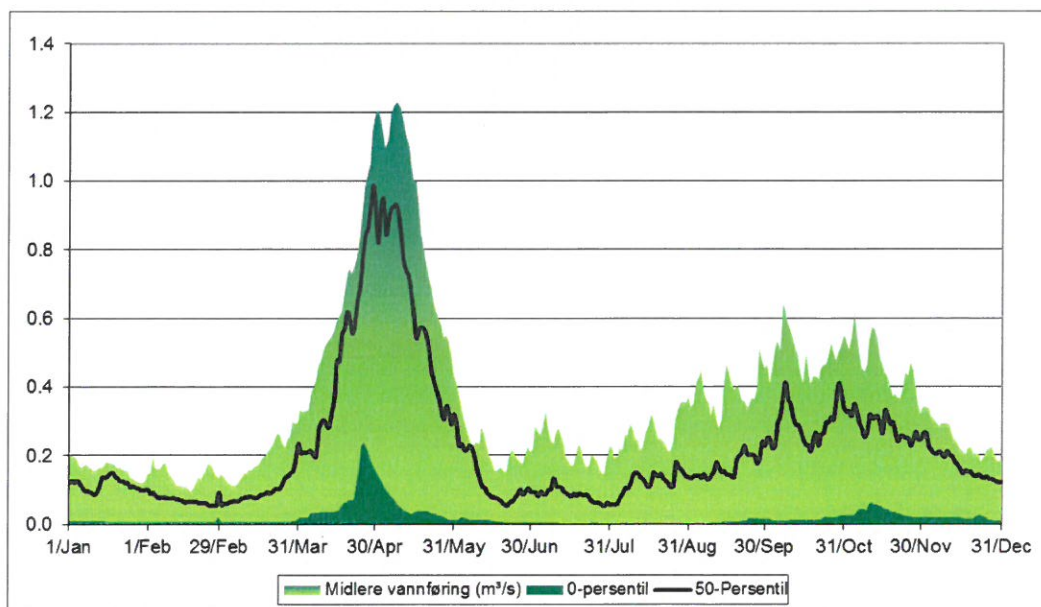
4.5 Persentiler for tilsigsserien ved inntak

Nedbørfeltet til Trontveit har høy avrenning i smeltesesongen på våren og forsommeren i april/mai, og mindre høstflommer i sesongen oktober/november. Det er lav sommervannføring og vintervannføring. Midlere vannføring over året viser at middelvannføringen i vinterhalvåret er lavest. Ser man derimot på de lave vannføringene over året så viser 5-persentilen at det er sommerhalvåret som har de laveste tilfellene av vannføringer.

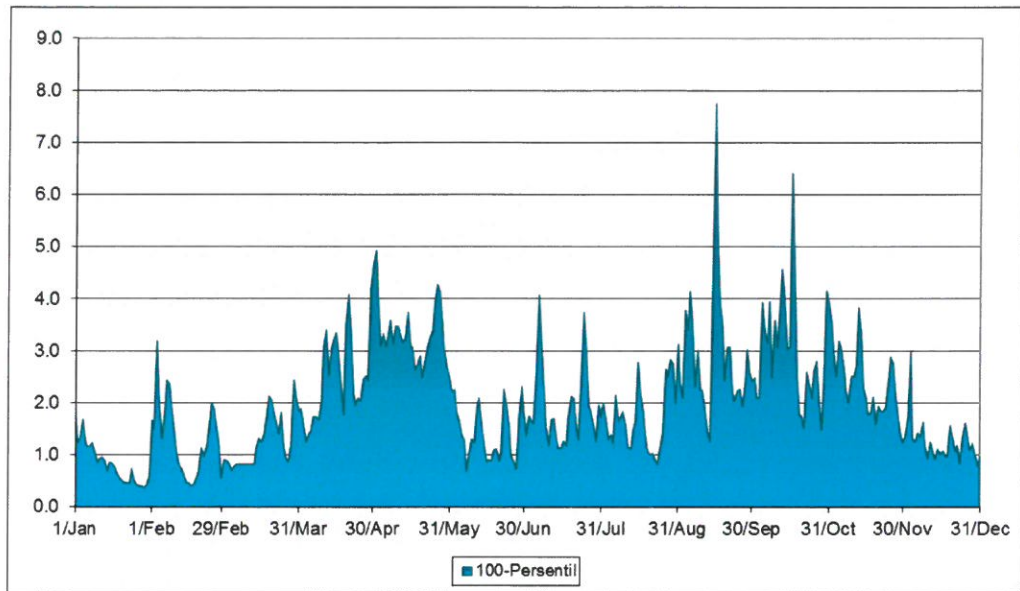
Typiske persentilplott er vist i Figur 7 til Figur 9.



Figur 7 5, 25, 50 og 75 persentilen (Verdier i m^3/s), før tiltak



Figur 8 Midlere/median og minimumsvannføringer over dataperioden. Verdier i m^3/s , før tiltak



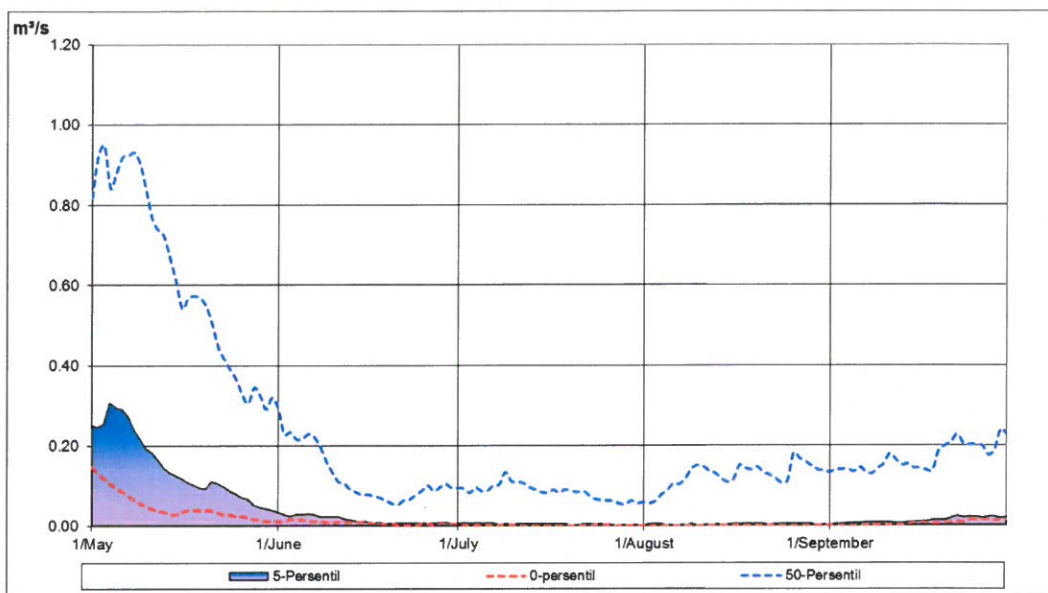
Figur 9 Daglig maksimalvannføring i løpet av dataperioden. Verdier i m³/s, før tiltak

4.6 Sesongmessige lavvannføringer for naturlig delfelt

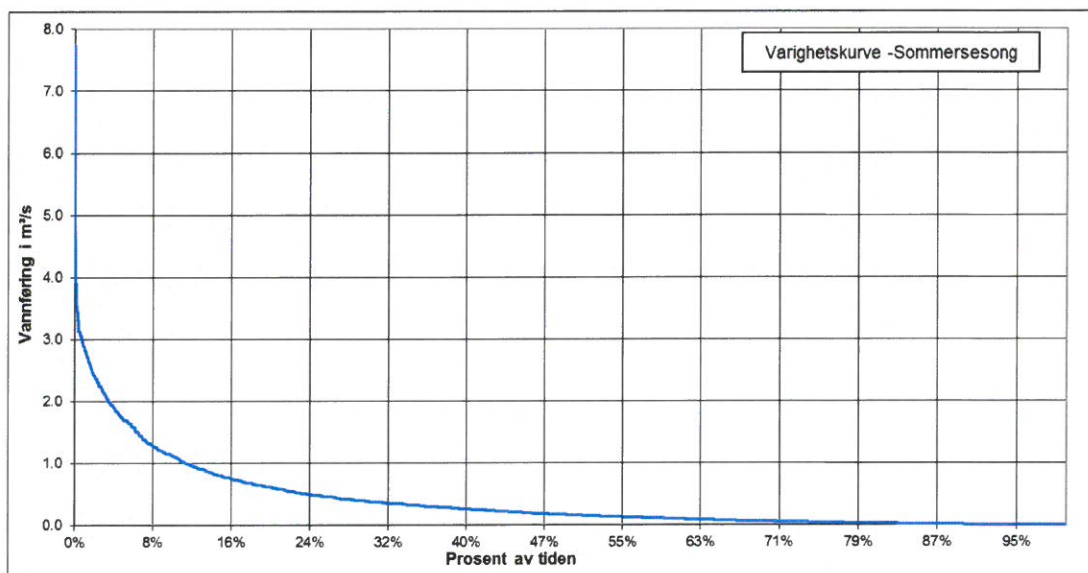
4.6.1 5-Persentil Sommersesong (1.5 – 30.9)

Midlere 5-Persentil for sommersesongen (1.5 – 30.9) er beregnet til 0,006 m³/s for delfeltet til inntak Trontveit. 5-Persentil er plottet over perioden, sammen med minimums- og medianverdien i Figur 10.

Varighetskurve for sommersesongen er vist i Figur 11.



Figur 10 Persentiler for sommersesongen (1.5 - 30.9)

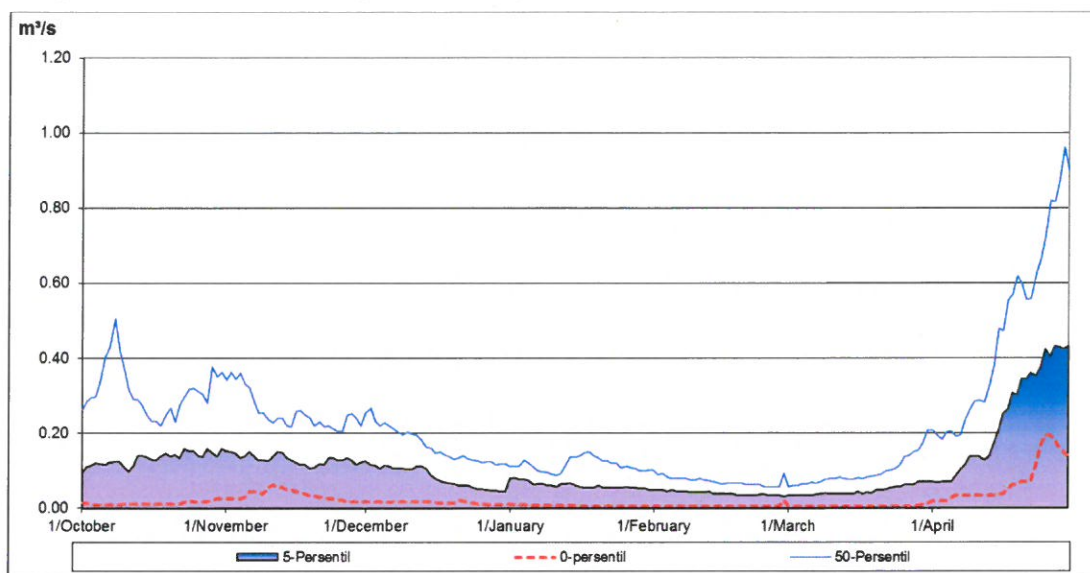


Figur 11 Varighetskurve for sommersesongen (1.5 – 30.9)

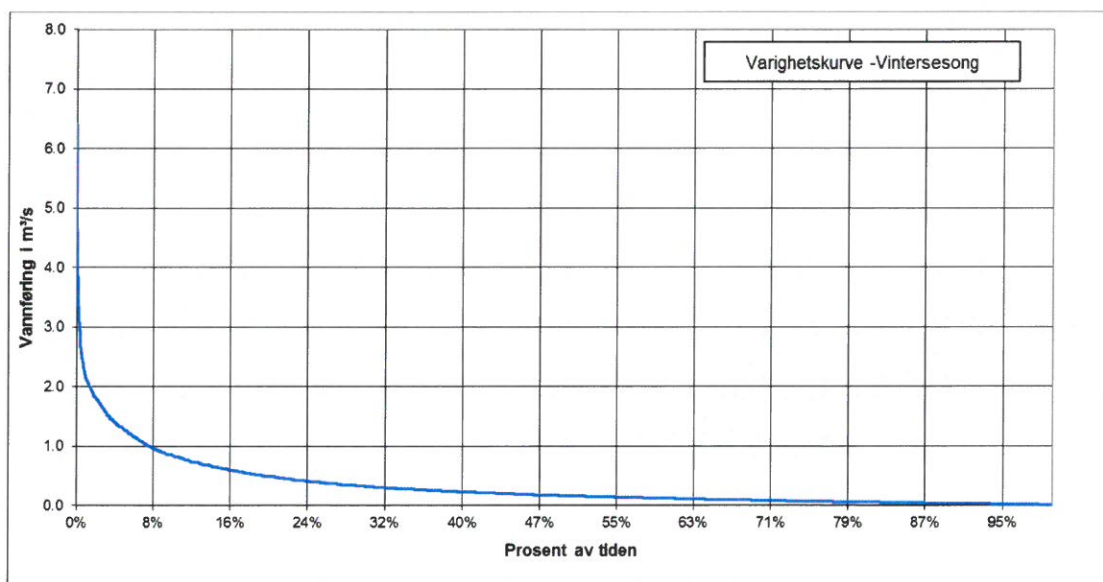
4.6.2 5-Persentil Vintersesong (1.10 – 30.4)

Midlere 5-Persentil for vintersesongen (1.10 – 30.4) er beregnet til 0,025 m³/s for inntak Trontveit. 5-Persentil er plottet over perioden, sammen med minimums- og medianverdien i Figur 12.

Varighetskurve for vintersesongen er vist i Figur 13.



Figur 12 Persentiler for vintersesongen (1.10 - 30.4)



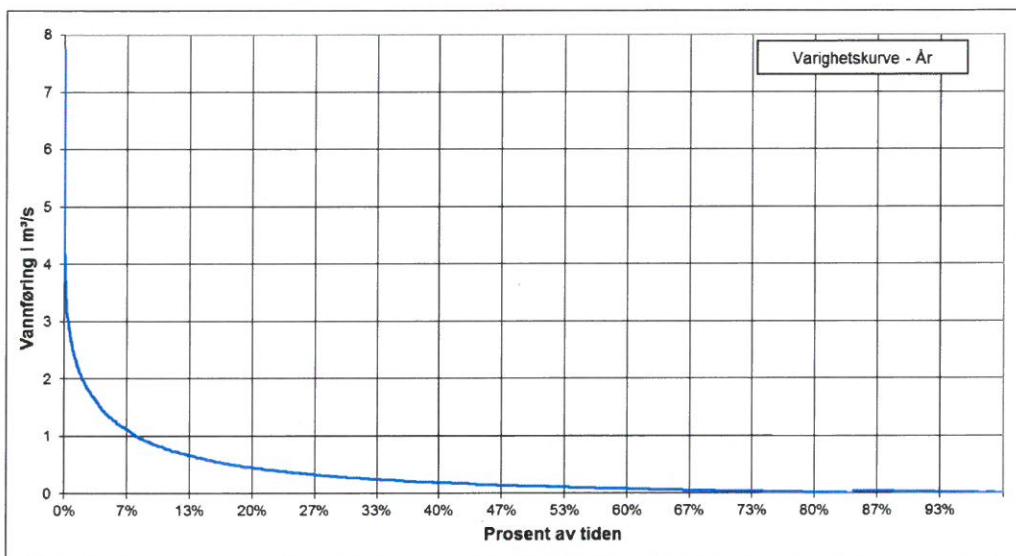
Figur 13 Varighetskurve for vintersesongen (1.10 – 30.4)

4.7 Varighetskurve, slukeevne og sum lavere for tilsig til inntak

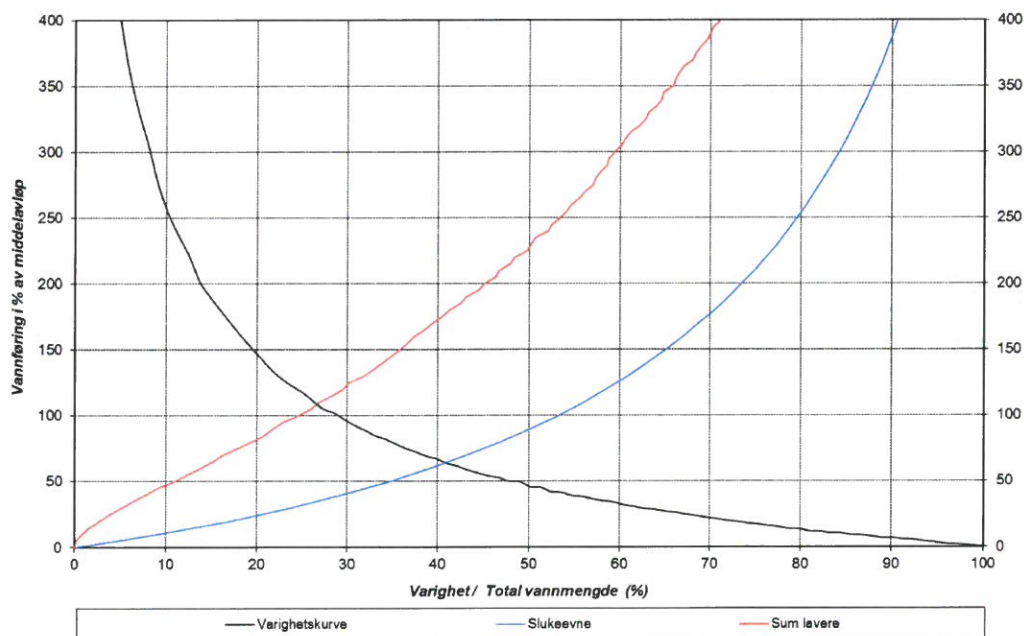
Varighetskurven er en sortering av vannføringene etter størrelse og angir hvor stor del av tiden, angitt i %, vannføringene har vært større enn en viss verdi.

Kurven for "slukeevne" viser hvor stor del av den totale vannmengde (angitt i prosent) kraftverket kan utnytte, avhengig av den maksimale kapasiteten i turbinen (i prosent av middelavløpet).

Kurven for "sum lavere", viser hvor stor del av vannmengden (angitt i prosent) som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket.



Figur 14 Varighet av vannføringer i prosent av tiden (verdier i m³/s)



Figur 15 Varighet av vannføringer i prosent av tiden (verdier i % av middelavløp), verdier for slukeevne og sum lavere er gitt i % av total vannmengde.

5 Hydrologiske konsekvenser av planlagt tiltak

5.1 Konsekvenser for vannføringsforhold

Vannføringen vil som en følge av tiltaket bli redusert på en om lag 1,8 km lang strekning i Trontveitåni og ned mot utløpet av kraftverket Trontveit rett oppstrøms Fjonevegen ved Nisser.

De hydrologiske konsekvensene blir vist for et punkt rett nedstrøms inntaket i Trontveitåni (1) og oppstrøms utløpet av kraftverket (2).

Planlagt maks slukeevne i kraftverket er oppgitt til 0.781 m³/s. Som minstevannføring er det i disse vurderingene benyttet 10 l/s for hele året. Dette er noe som er nær 5 persentilen for sommersesongen, hhv. 6 l/s (1.5 - 30.9). 5-persentilen for vintersesongen er 25 l/s (1.10 – 30.4).

Inntaket i Trontveitåni er planlagt til et Coandainntak og det er ikke planlagt magasinering/regulering ved inntaket. Nedstrøms utløpet av kraftverket vil vassdraget være upåvirket av tiltaket.



Figur 16 Kartskisse over planlagt tiltak. Berørt elvestrekning er merket rød

For å beskrive vannføringsforholdene er måneds- og årsmiddelverdier oppgitt. Videre er karakteristiske verdier vist i diagrammer på døgnbasis.

De karakteristiske verdiene er:

100 %	(største verdi)
50 %	(Median, 50 % av verdiene er større og 50 % er mindre)
0 %	(minste verdi)

Det er plukket ut tre typiske år, et tørt år (1973), et år med midlere forhold (1986) og et vått år (2000). Det er viktig å være klar over at selv om for eksempel 1973 i sum var et tørt år, betyr ikke dette at det var lave vannføringer gjennom hele året, tilsvarende gjelder for "middelåret" 1986 og det våte året 2000.

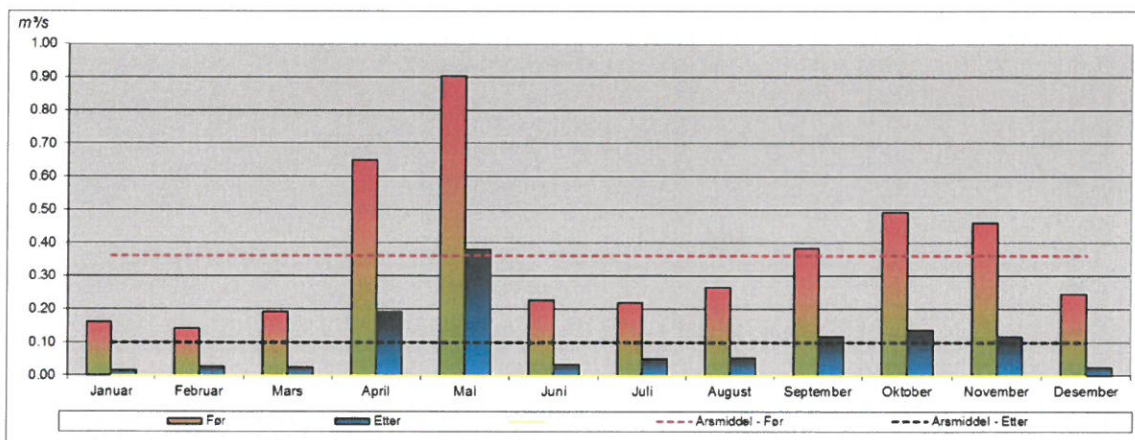
5.2 Nedstrøms inntaket i Trontveitåni, punkt 1

Disse forutsetninger gir følgende resultater rett nedstrøms inntaket (punkt 1 Figur 16):

I snitt vil vannføringen bli redusert fra 0.36 m³/s til 0.10 m³/s, eller til 26.8 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioden april-mai og i oktober. I Tabell 8 og Figur 17 er månedsmiddelvannføringene vist før og etter utbygging. Konsekvensene av tiltaket på minimums-, median- og maksimumsvannføringer er vist i figurer nedenfor, det samme er vannføringene for de tre typiske årene. Tabell 9 viser antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og antall dager med mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring.

Tabell 8 Trontveitåni nedstrøms inntak Trontveit. Månedsmiddelvannføringer (1960-2016) i m³/s før og etter tiltak.

Måned	Før	Etter	% av eksisterende
Januar	0.16	0.01	8.6 %
Februar	0.13	0.03	17.8 %
Mars	0.19	0.02	12.4 %
April	0.60	0.19	29.4 %
Mai	0.90	0.38	42.1 %
Juni	0.28	0.03	14.3 %
Juli	0.23	0.05	23.3 %
August	0.28	0.05	19.8 %
September	0.37	0.12	30.1 %
Oktober	0.50	0.14	27.7 %
November	0.44	0.12	25.4 %
Desember	0.24	0.02	9.7 %
Middel	0.36	0.10	26.8 %

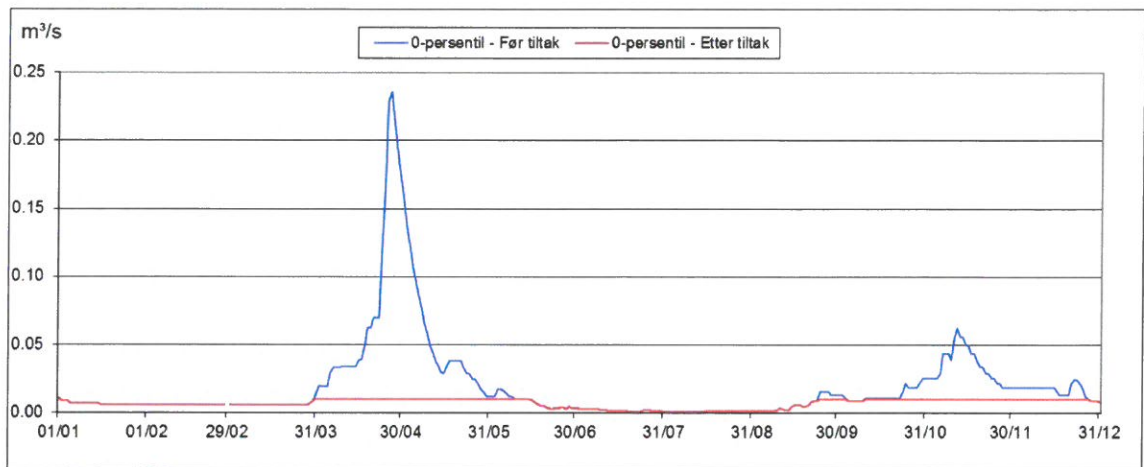


Figur 17 Månedsmiddelvannføringer (1960-2016) i m³/s før og etter tiltak.

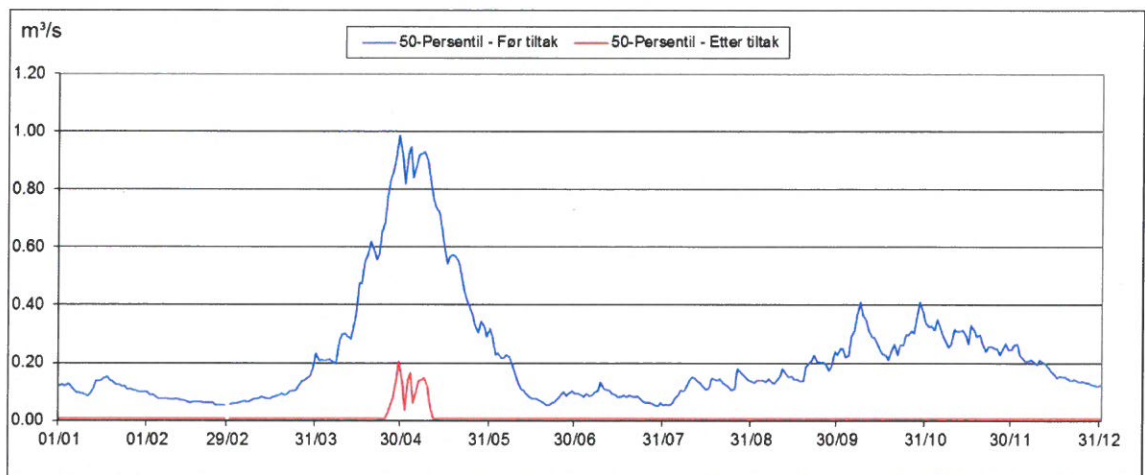
Tabell 9 Antall dager med tilsig større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring.

	Tørt år (1973)	Middels år (1986)	Vårt år (2000)
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	14	50	88
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	26	27	0

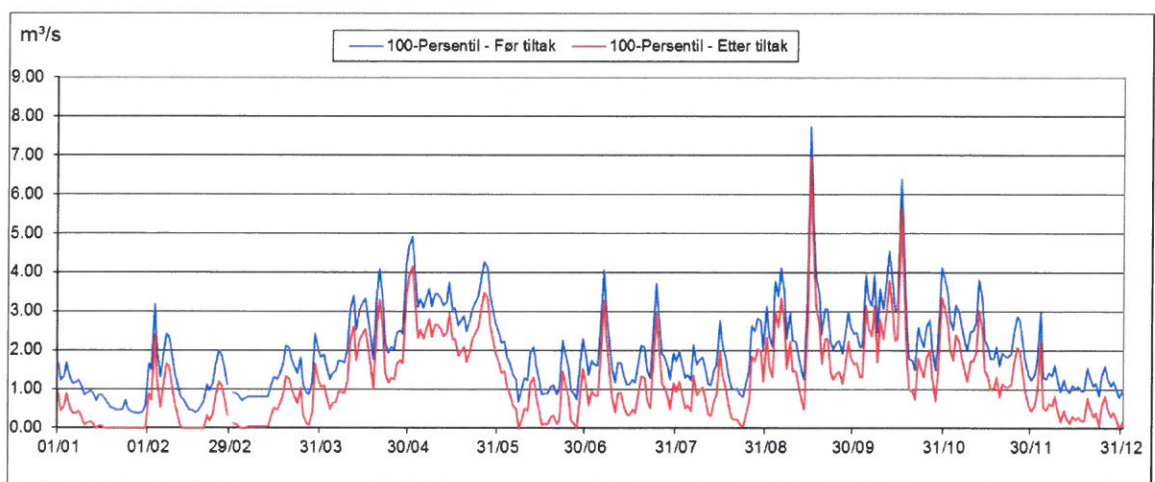
Vannføringen i Trontveitåni, rett nedstrøms inntaket til Trontveit er basert på serien 1960-2016. Figurene nedenfor er basert på daglige verdier før og etter utbygging. Minimumsvannføringer gitt som 0-persentil, medianvannføringer gitt som 50-persentiler og maksimumsvannføringer gitt som 100-persentil.



Figur 18 Vannføringen i Trontveitåni, rett nedstrøms inntaket. 5-persentilen

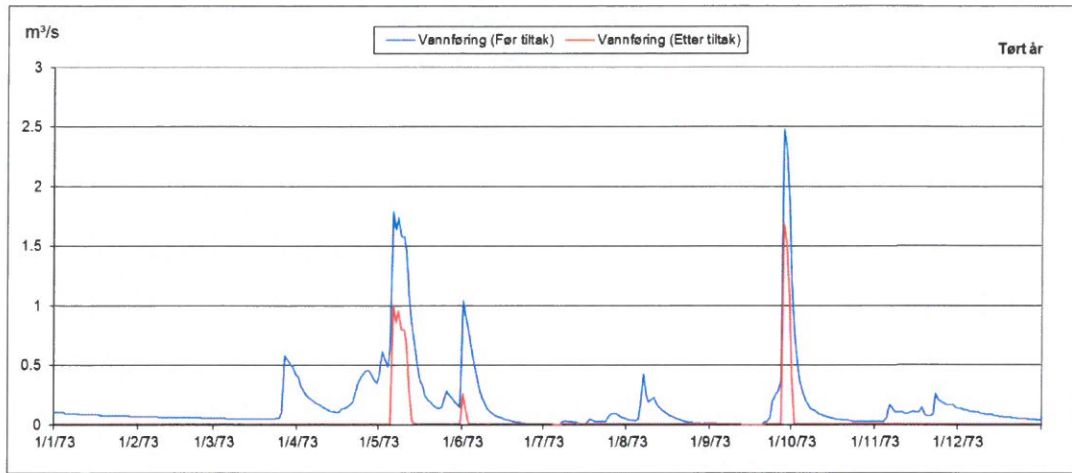


Figur 19 Vannføringen i Trontveitåni, rett nedstrøms inntaket. 50-persentilen

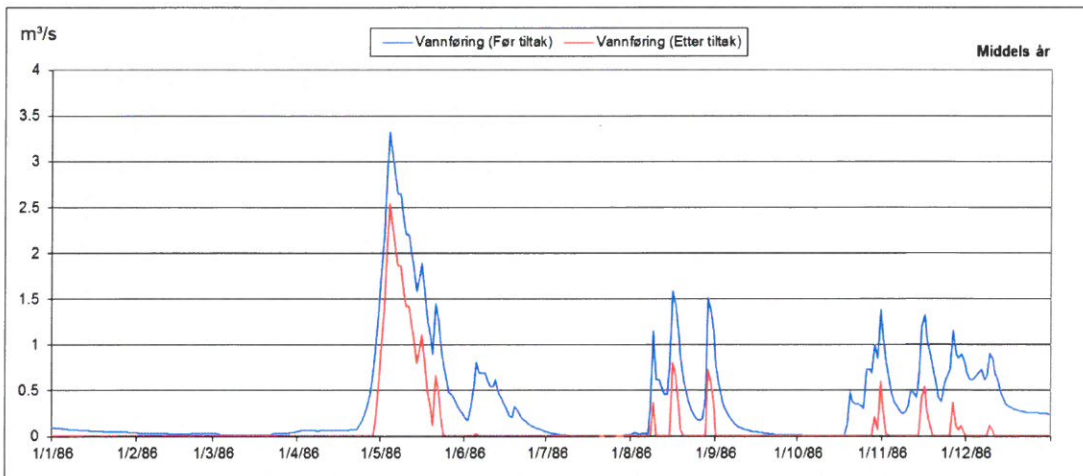


Figur 20 Vannføringen i Trontveitåni, rett nedstrøms inntaket. 100-persentilen

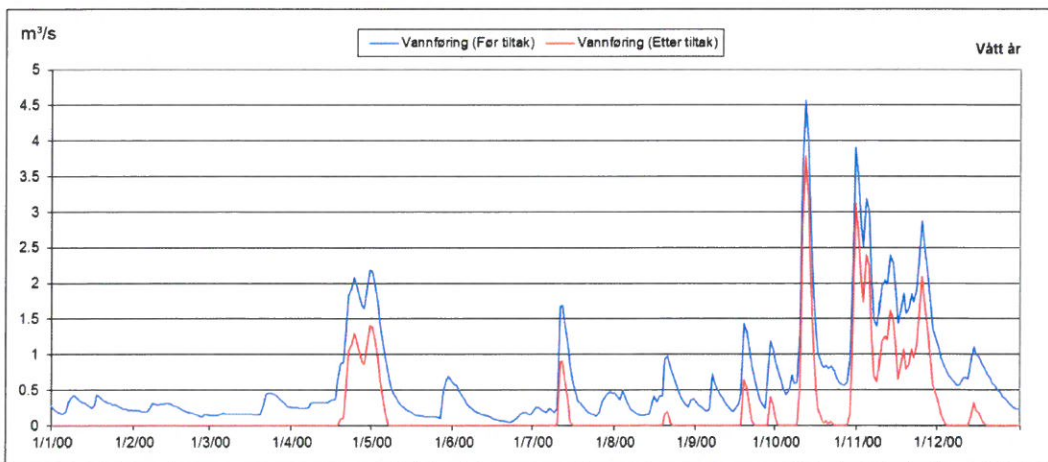
Videre er det beregnet vannføring før og etter utbygging, rett nedstrøms inntak, i et tørt år (1973), et "middels" år (1986) og et vått år (2000).



Figur 21 Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett nedstrøms inntak, i et tørt år (1973).

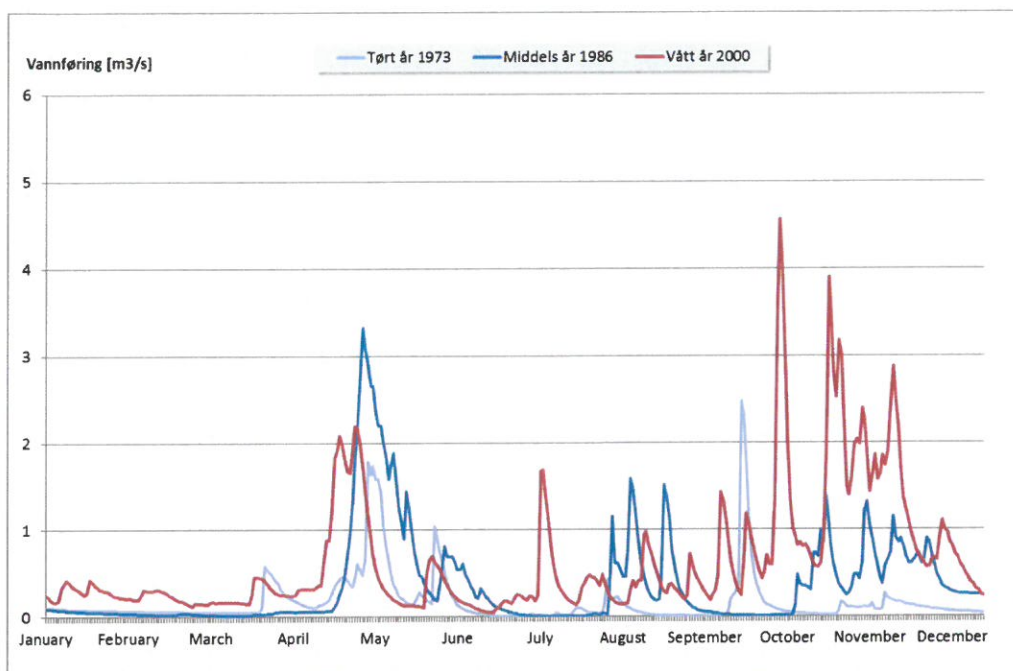


Figur 22 Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett nedstrøms inntak, et "middels" år (1986)



Figur 23 Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett nedstrøms inntak, et vått år (2000).

Figur 24 viser vannføringen i de valgte årene og Tabell 10 viser middelveiden i prosent av normalvannføringen før og etter tiltak.



Figur 24 Vannføring nedstrøms inntak Trontveitåni i de valgte år (situasjon FØR regulering)

Tabell 10 Middelveidi i prosent av normalvannføring for de valgte år – før og etter tiltak

		Middelveidi i prosent av normalen	
		Før tiltak	Etter tiltak
Tørt år	1996	48 %	11 %
Middels år	2013	99 %	29 %
Vått år	2000	180 %	63 %

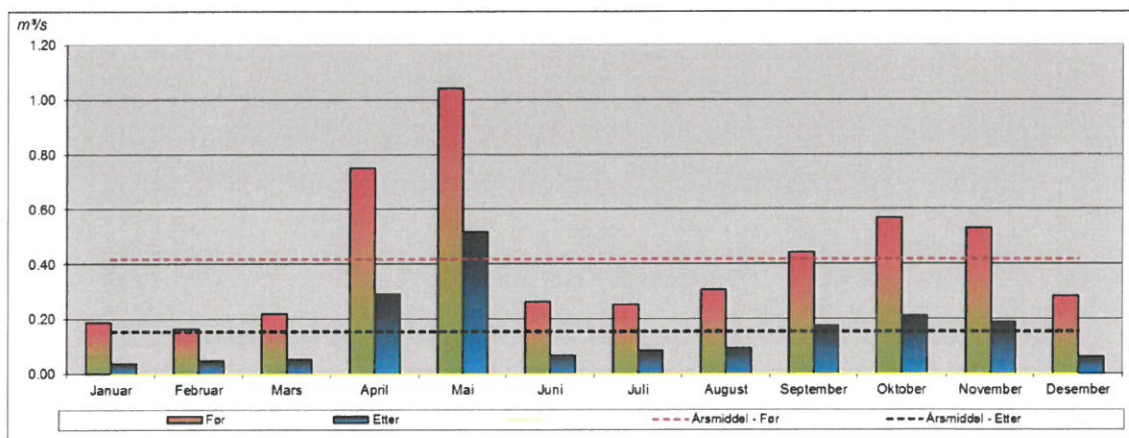
5.3 Rett oppstrøms utløpet av Trontveit kraftverk, punkt 2

Disse forutsetninger gir følgende resultater rett oppstrøms utløpet av kraftverket (punkt 2 Figur 16):

I snitt vil vannføringen bli redusert fra 0.42 m³/s til 0.15 m³/s, eller til 36.6 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioden april til mai. I Tabell 11 og Figur 25 er månedsmiddelvannføringene vist før og etter utbygging. Konsekvensene av tiltaket på minimums-, median- og maksimumsvannføringer samt forholdene i de tre typiske årene er vist i de videre figurene.

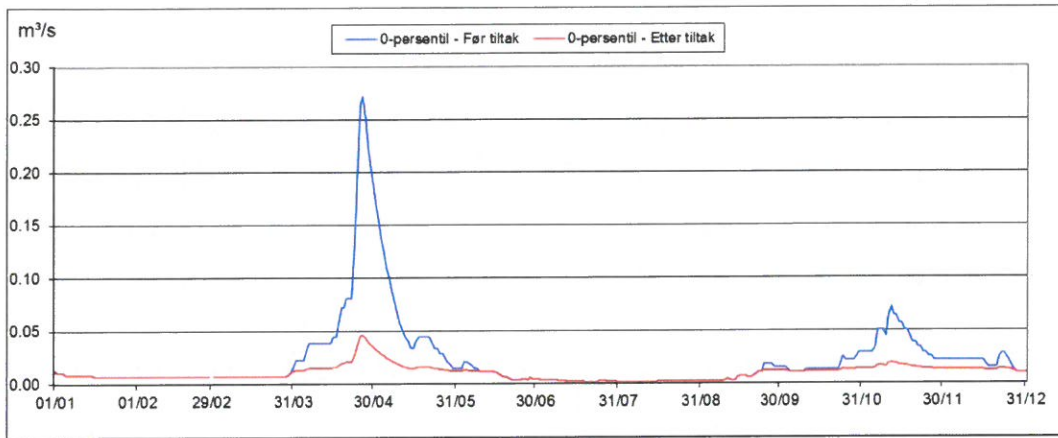
Måned	Før	Etter	% av eksisterende
Januar	0.19	0.04	20.7 %
Februar	0.16	0.05	28.7 %
Mars	0.21	0.05	24.0 %
April	0.69	0.29	38.8 %
Mai	1.04	0.52	49.8 %
Juni	0.32	0.07	25.6 %
Juli	0.27	0.08	33.5 %
August	0.32	0.09	30.5 %
September	0.43	0.17	39.4 %
Oktober	0.58	0.21	37.3 %
November	0.51	0.19	35.3 %
Desember	0.27	0.06	21.7 %
Middel	0.42	0.15	36.6 %

Tabell 11 Rett oppstrøms utløp av planlagt kraftverk, ved beregningspunkt 2. Månedsmiddelvannføringer (1960-2016) i m³/s før og etter tiltak

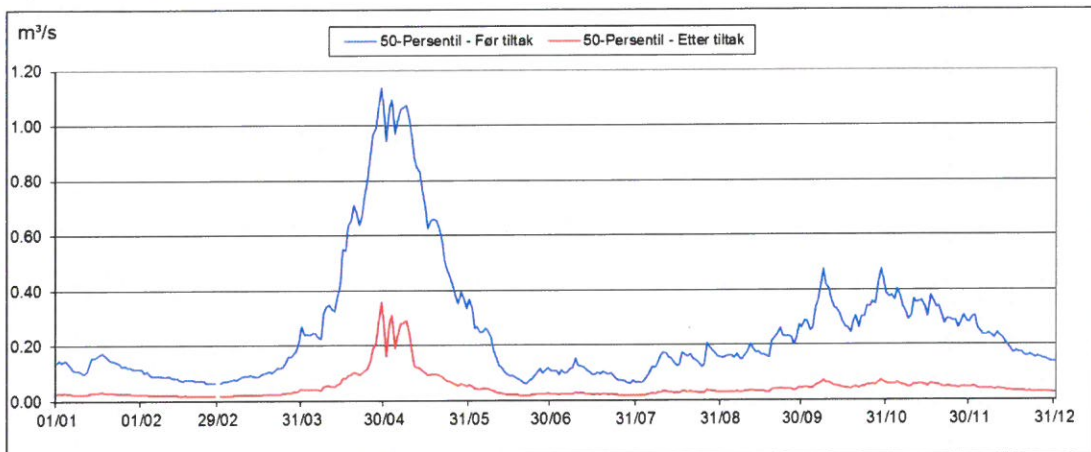


Figur 25 Månedsmiddelvannføringer (1960-2016) i m³/s før og etter tiltak.

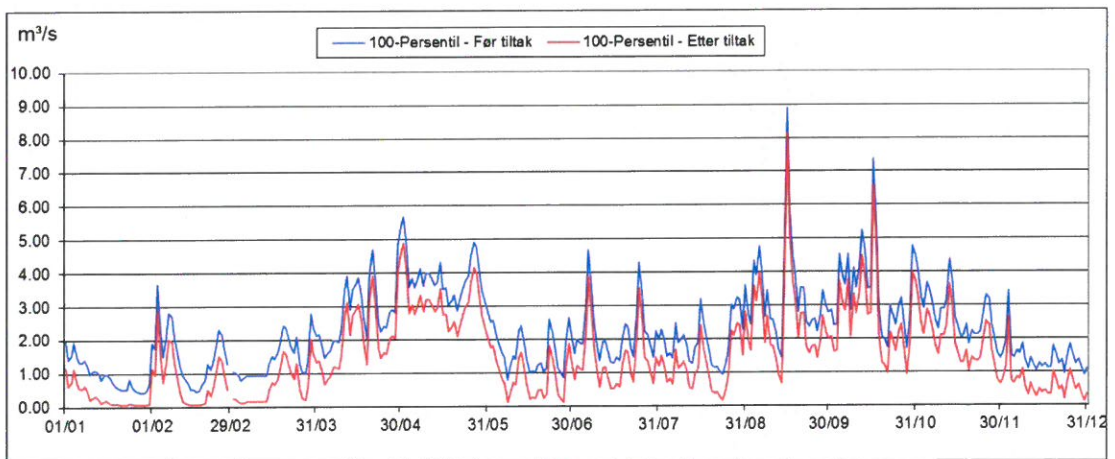
Figurene nedenfor er basert på daglige verdier før og etter utbygging. Minimumsvannføringer gitt som 0-persentil, medianvannføringer gitt som 50-persentiler og maksimumsvannføringer gitt som 100-persentil.



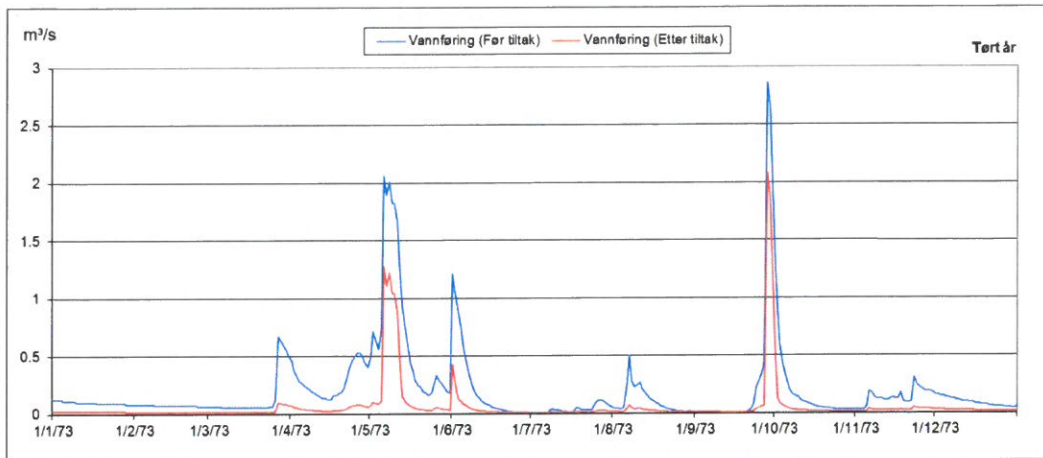
Figur 26 Vannføringen rett oppstrøms utløpet fra Trontveit kraftverk. 5-persentilen



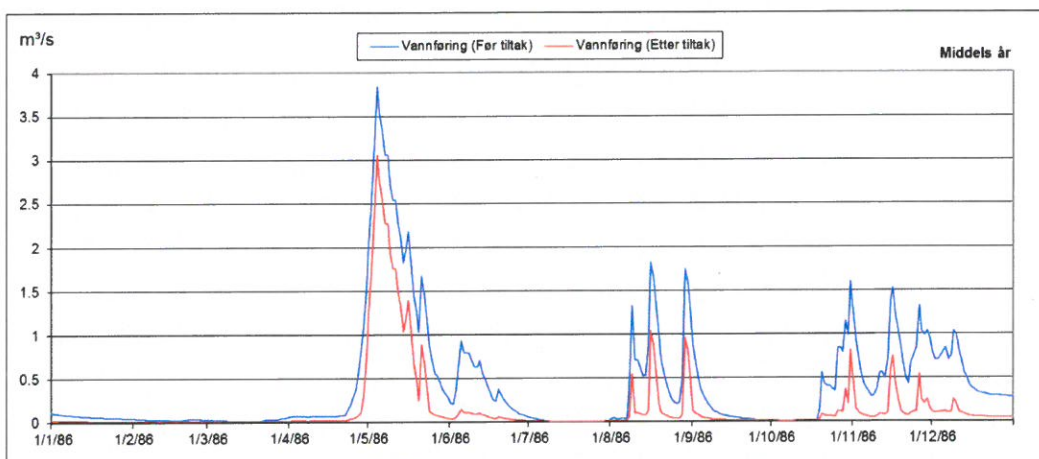
Figur 27 Vannføringen rett oppstrøms utløpet fra Trontveit kraftverk. 50-persentilen



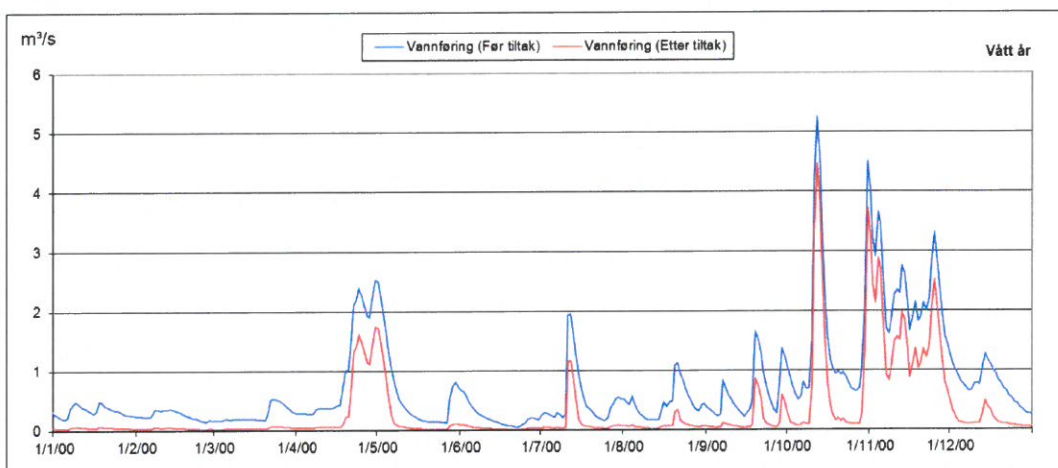
Figur 28 Vannføringen rett oppstrøms utløpet fra Trontveit kraftverk. 100-persentilen



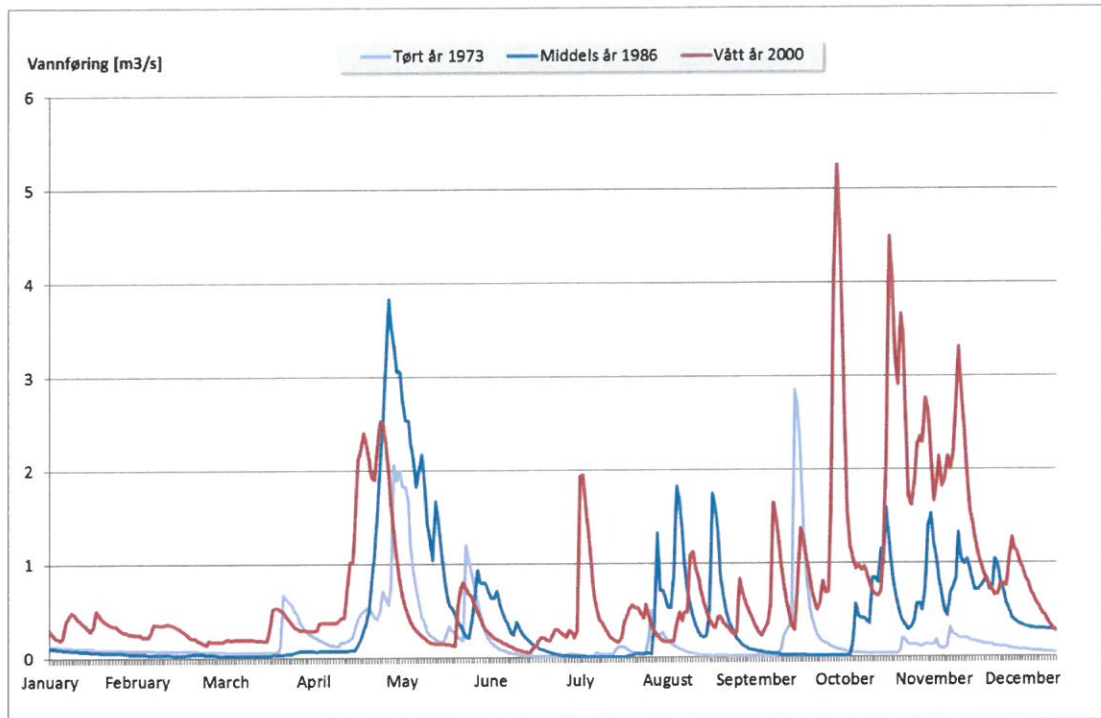
Figur 29 Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløpet fra Trontveit kraftverk, i et tørt år (1973).



Figur 30 Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløpet fra Trontveit kraftverk, i et middels år (1986).



Figur 31 Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløpet fra Trontveit, i et vått år (2000).



Figur 32 Vannføring rett oppstrøms utløp, i de valgte år

Tabell 12 Middelerdi i prosent av normalvannføring for de valgte år – før og etter tiltak

		Middelerdi i prosent av normalen	
		Før tiltak	Etter tiltak
Tørt år	1973	48 %	15 %
Middels år	1986	99 %	38 %
Vått år	2000	180 %	79 %

6 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data

6.1 Omsøkt alternativ

Omsøkt alternativ har maksimal slukeevne på 0,781 m³/s og minimum slukeevne på 0.

	% av middelvannføringen	Mill.m ³
Tilgjengelig vannmengde ¹	100%	11.4
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne	24.3%	2.8
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne	0.0%	0.0
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	2.7%	0.3
Nyttbar vannmengde til produksjon	73.2%	8.4

Tabell 13 Omsøkt alternativ Trontveit kraftverk

7 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Vanntemperatur og lokalklima anses ikke å bli endret i særlig negativ grad av det planlagte tiltaket.

Vanntemperaturen nedstrøms inntaket vil være lavere vinterstid og noe høyere om sommeren fordi den reduserte vannføringen på strekningen raskere vil tilpasses temperaturen i omgivelsene. Den berørte strekningen er kort og virkningen på temperaturen vil derfor liten.

Tiltaket anses heller ikke å ha påvirkning på lokalklimaet, da endringene vil være små.

¹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

8 Flom

Det er gjort en vurdering av ekstremflommer i vassdraget til benyttelse for dimensjonering av inntaket til Trontveit kraftverk.

Det foreligger ikke noe klassifisering av inntaket, men det har ved vurderingen vært antatt en mulig damklasse opp til konsekvensklasse 2. Kravet til flomberegning for dammer av denne klasse er i henhold til damsikkerhetsforskriften, beregning av dimensjonerende flom Q_{1000} og ulykkesflom $1,5 \cdot Q_{1000}$.

8.1 Metodikk – beregning av flomstørrelser

Det er de klimatiske og fysiografiske forholdene i vassdraget som påvirker flomforholdene.

Som en hovedregel er det regn som skaper flom, og da særlig høye intensiteter med varigheter som tilsvarer konsentrasjonstiden til vassdraget. Dette varierer fra noen minutter i urbane områder til uker i store vassdrag som Glomma eller i innsjøer med trange utløp.

Det er likevel ikke en entydig sammenheng mellom store nedbørmengder og flom. Hvert år gir snøsmelting flommer mange steder i landet, men når skadeflommer oppstår, er det stort sett forårsaket av regn eller en kombinasjon av regn og snøsmelting.

De største flommene oppstår derfor som regel når nedbør kombineres med andre ugunstige forhold, som snøsmelting, mettet mark på grunn av tidligere nedbør, eller frossen mark.

Størrelsen på nedbør og de tilhørende flommer varierer stort i Norge. Det samme gjør også årstiden for de største flommene. I kyststrøkene er det høst- og vinterflommer som dominerer og i innlandsstrøkene er det ofte våren og forsommeren som er kritisk, med stor snøsmelting kombinert med regn, og høstmånedene, med regn på mettet mark.

Store og små vassdrag opptrer også forskjellig. Store vassdrag har som regel mindre spesifikke flommer enn små vassdrag. Det vil si at volumet kan være stort men avrenningen pr. arealenhet er lavere.

Små vassdrag, og særlig felt med høy grad av urbanisering, er ofte karakterisert ved rask flomstigning og spisse flomforløp. I slike felt opptrer flommer gjerne i forbindelse med intens nedbør. Større felt reagerer vanligvis ikke på slike situasjoner da arealutbredelsen av nedbøren ofte er liten og at nedbørfeltene ofte har et større markvannsunderskudd på sommeren.

Høydefordelingen og helningsforholdene i nedbørfeltet kan også ha avgjørende betydning for flomutviklingen i et vassdrag. Normalt inntreffer ikke snøsmeltingen samtidig i høyfjellet og lavlandet, men i felt med liten høydeforskjell kan snøsmeltingen være omtrent like intens i hele feltet samtidig.

I bratte felt vil flomvannet samles raskere i hovedvassdraget enn i flate felt. Det samme gjelder felt med et godt utviklet dreneringsnett i forhold til felt med få bekker og elver.

Forekomsten og plasseringen av innsjøer i et nedbørfelt har også stor betydning for flomutviklingen. Innsjøer virker flomdempende, særlig store innsjøer og innsjøer langt nede i vassdraget. (NVE, 2011).

8.2 Generell metodikk for flomberegning

Metodikk for beregning av flom kan hovedsakelig deles inn i to hovedgrupper:

- Flomfrekvensanalyser
- Nedbør-avløpsmodellering

Flomfrekvensmetoden er hovedsakelig basert på analyser av målte avløpsserier. Nedbør-avløpsmetoden er basert på frekvensanalyser av nedbørdata, hvor nedbør- og eventuelt snøsmelteverdier overføres til flomverdier ved hjelp av hydrologiske modeller. Den rasjonelle formel kan anses som en enkel modell.

Vanligvis skal flomfrekvensmetoden benyttes for beregning av tilløpsflommer med gitte gjentakintervall. For små vassdrag og i områder med dårlig datagrunnlag kan det være nødvendig å benytte nedbør-avløpsmetoden for flomberegningen. I slike tilfeller må resultatet likevel vurderes mot observerte flomdata eller erfaringstall for flomstørrelser.

For veldig små nedbørfelt (i størrelsesorden 2-5 km²) kan den rasjonelle formel benyttes. Blir vassdragene særlige større enn dette kan imidlertid denne formelen gi store usikkerheter. For store nedbørfelt, dvs. felt større enn 100 km² kan det også vurderes å benytte regionale flomfrekvensformler. Disse er imidlertid svært sårbare for andelen fjell i feltet og bør ikke benyttes for rene lavlandsfelt med vårflommer.

8.2.1 Flomfrekvensanalyse

Flomfrekvensanalyse baserer seg på en antakelse om at den største flommen hvert år er en tilfeldig hendelse eller observasjon av en underliggende prosess med konstante og enhetlige egenskaper. Vi forutsetter at disse egenskapene kan beskrives av en fordelings-funksjon som kan tilpasses til en kjent matematisk funksjon ut fra observasjonene og så fra dette ekstrapolere til flommer med svært lave sannsynligheter.

Flomfrekvensanalyser utføres som regel på basis av enkeltserier, men kan også analyseres i en regional sammenheng. Ved flomfrekvensanalyser velges vanligvis den fordeling som gir best tilpasning til data, særlig de store flommene, ut fra en vurdering av tilpasning for flere fordelinger. Det vil alltid være nødvendig å utføre flomfrekvensanalyser for flere stasjoner i området, både for å kontrollere at enkeltserier ikke gir ekstreme fordelinger, og for å få et bilde av det regionale mønstret når det gjelder frekvensfordelinger. Ofte velger man et middel av beste fordeling for flere målestasjoner med lange serier i området som mest representativt. Resultater fra flomfrekvensanalyser må vurderes grundig, særlig hvis det forekommer spesielt store flomverdier i dataserien, som kan antas å ha et vesentlig større gjentakintervall enn seriens lengde.

Man skal være også være oppmerksom på at også de minste flommene i dataserien er med på å styre den øvre delen av frekvenskurven. Hvis det forekommer enkelte flommer som er mye mindre enn de øvrige, kan det føre til underestimering av flommer med store gjentakintervall. Dette gjelder særlig vårflommer. For høstflommer gjelder at det ofte er mange relativt små flommer, og noen få relativt store flommer. Dette gir en bratt frekvenskurve, som kan føre til overestimering av flommer med store gjentakintervall.

Flomfrekvensanalyser utføres med bruk av NVEs programvare for flomfrekvensanalyse, EKSTREMverdianalyse. Vannføringsserier fra aktuell avløpsstasjoner hentes fra NVEs database. SWECO har direkte forbindelse til denne basen og disse verktøyene.

8.2.2 Nedbør-avløpsmetoden

En alternativ metode for å beregne en tilløpsfloms størrelse og forløp, er å bruke en nedbøravløpsmodell. Det er flere typer nedbør-avløpsmodeller som kan brukes. Uansett valg av

nedbøravløpsmodell bør så vidt mulig modellparametere fastsettes ved kalibrering mot store flomepisoder.

Blant de enklere modellene er enhetshydrogrammet og blant de mer kompliserte er begrepsmessige feltmodeller som HBV-modellen. En hydrologisk modell spesielt for flomberegninger, PQRUT, er blitt utviklet ved Hydrologisk avdeling i NVE. Hensikten med utviklingen av denne flommodellen har vært å gi en best mulig dynamisk beskrivelse av flomforløpet uten at antall modellparametere blir altfor stort.

Hensikten med en nedbør-avløpsmodell er at et fastlagt nedbørforløp, og eventuelt snøsmelteforløp, skal omregnes til vannføring, dvs. flom i et gitt felt. I prinsippet simuleres en flom, QT, på grunnlag av et nedbørforløp med T års gjentaks-intervall, PT, ved hjelp av en nedbør-avløpsmodell for feltet.

Et problem ved slike beregninger er imidlertid at sannsynligheten til flommen ofte endres. Det er nemlig ikke sikkert at for eksempel P_{1000} gir Q_{1000} . Nedbøren kan for eksempel komme som snø, eller den kan komme på sterkt uttørket felt, som gir redusert avløp. På den andre siden kan den også tenkes å være kombinert med snøsmelting. Det er vanskelig å veie disse sannsynlighetene mot hverandre.

Metoden egner seg best for relativt små felt der regnflommer er de kritiske. Ved bruk av nedbør-avløpsmetoden for beregning av tilløpsflommer med gitte gjentaksintervall, må resultatet alltid vurderes mot flomstørrelser beregnet ut fra flomfrekvensmetoden, observerte flomdata eller erfaringstall for flomstørrelser. Det kan ofte være nødvendig å justere inngangsdata eller initialtilstander i nedbør-avløpsmodellen for å oppnå en rimelig overensstemmelse.

8.3 Sesonginndeling

For store deler av landet skiller det hovedsakelig mellom to forskjellige typer flommer, vårflokker og sommer/høstflokker. Disse må derfor statistisk behandles adskilt.

Sesonginndelingen i vår- og sommer/høstflokker velges ut fra feltets beliggenhet. I enkelte deler av landet, for eksempel langs kysten, vil det være umulig å skille mellom de to flomtypene, slik at årflommer må behandles. Ut fra observerte flokker i eller i nærheten av feltet kan den flomskapende sesongen fastlegges og derved også hvilke ekstreme nedbørverdier som skal ligge til grunn for eventuell beregning ved en hydrologisk modell. Hvis det er store flokker både vår og høst i et område, kan det være fare for at man undervurderer de store flommene ved å utføre separate analyser for vår- og høst-sesongen. I slike tilfeller bør man utføre flomfrekvensanalyse uten sesonginndeling, dvs. på årflommer.

8.4 Beregning av flommens størrelse og forløp

Som oftest er det flommens kulminasjonsstørrelse som er av interesse, men i flomberegninger for reguleringsmagasiner og andre innsjøer kan ofte flommens varighet og forløp også være av interesse. Er dempingen i innsjøen/magasinet liten er kulminasjonsvannføringen viktigst og er dempingen stor er flommens volum av større betydning.

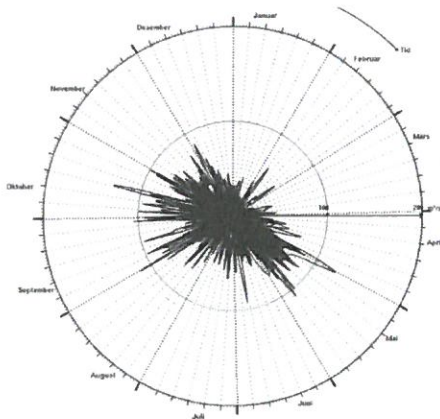
Hvis flomverdien er beregnet som døgnmiddelverdier, må også kulminasjonsverdien estimeres. Hvis data foreligger anbefales det at flomfrekvensanalysen utføres på momentanflokker (kulminasjonsvannføringer). Alternativt kan forholdet mellom kulminasjonsvannføring og døgnmiddelverdi ved de største flommene i vassdraget eller i sammenlignbare felt benyttes.

Hvis data ikke foreligger anbefales det å benytte formler, basert på feltparametere, for å beregne forholdstallet mellom momentanflom og døgnmiddelflom. NVEs veileder for flomberegning (NVE 2011) presenterer slike observerte forholdstall mellom momentan-flom og døgnmiddelflom for en rekke målestasjoner. For enkelte små felt eller felt med svært liten naturlig demping er det funnet faktorer opp mot ca. 3,0.

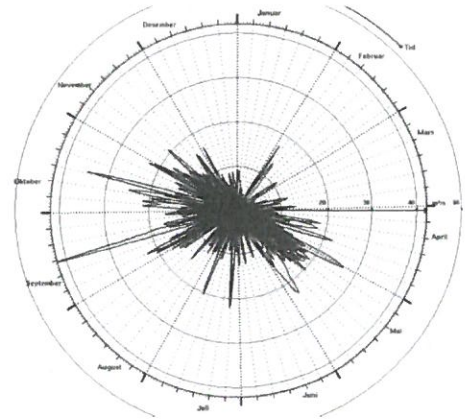
8.5 Valg av analysemetodikk for flomvurdering ved inntak til Trontveit kraftverk

Størrelsen på nedbørfeltet til inntaket i Trontveitåni til Trontveit kraftverk er innenfor de grenseverdier som anses som fornuftige for bruk med enkel nasjonal formel, mens området er for stort for rasjonell metode og litt for lite for regionale formler.

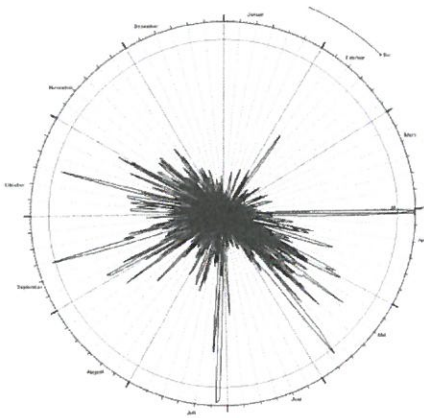
Det er valgt å beregne flomverdier for Trontveitåni ved nasjonal formel for små felt under 50 km², samt ved flomfrekvensanalyse. I henhold til analyse som er beskrevet i rapport Klimaprofil Telemark, oktober 2016 ligger området i vårflomregion og analysen sier at flommene i dette området stort sett er pga snømelting og nedbør. Vurderes sesonginndeling etter flomroser fra vannmerkene kan det se ut til at flomepisoder skjer både høst og vår og at flomberegningen derfor burde vært basert på årsflommer. Dette vises i flomrosene i figurene nedenfor.



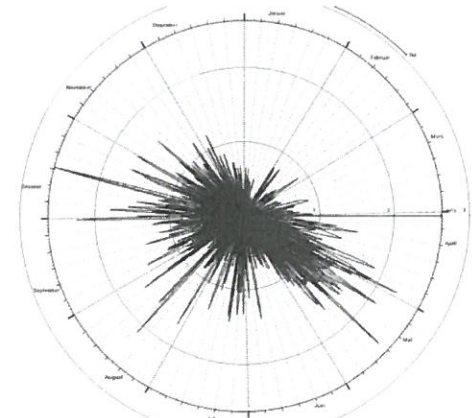
Figur 33 Flomrose 20.2 Austenå



Figur 34 19,73 Flomrose Kilåi bru



Figur 35 19.78 Grytå



Figur 36 19.79 Gravå

Tabell 14 Resultater fra flomvurdering, nasjonal flomformel, kulminasjonsvannføring

Nasjonalt formelverk for flomberegning (NVE rapport 13/2015)		
	m ³ /s	l/skm ²
Q _M	4.8	343
Q ₂₀₀	13.5	971
Q ₅₀₀	16.5	1182
Q ₁₀₀₀	19.1	1371
1,5 * Q ₁₀₀₀	28,64	2056

I tillegg til nasjonalt formelverk for flomberegning er det også utført flomfrekvensanalyse.

Det ble gjort flomfrekvensanalyse med NVEs program EKSTREM for to stasjonene. For de to utvalgte avløpsstasjonene er resultater fra flomfrekvensanalysen for årsflommer av 1 døgn varighet som vist i Tabell 15. Spesifikke verdier stemmer godt overens med beregnede flomverdier ved hjelp av regionale formler.

Tabell 15 Resultater fra flomfrekvensanalysen, årsverdier av 1 døgn varighet

Nr	Navn	Areal km ²	Dataperiode	Frekvensfordeling /Antall døgn	Q _M	Q ₁₀	Q ₅₀	Q ₂₀₀	Q ₁₀₀₀
					(m ³ /s)				
20.2	Austenå	276,4	1924 – 2016	Gumble	75.4	107	137.9	164	194,1
19.73	Kilåi bru	64,4	1968 – 2016*	Gumble	17.92	24.6	31.3	36.9	43.4

*mangler 2007

Nr	Navn	Areal km ²	Dataperiode	Frekvensfordeling /Antall døgn	Q _M	Q ₁₀	Q ₅₀	Q ₂₀₀	Q ₁₀₀₀
					(l/skm ²)				
20.2	Austenå	276,4	1924 – 2016	Gumble	273	387	499	593	702
19.73	Kilåi bru	64,4	1968 – 2016*	Gumble	278	382	486	573	674

*mangler 2007

Flomverdiene over er beregnet som døgnmiddelverdier og kulminasjonsverdien må estimeres. Forholdet mellom kulminasjonsvannføring og døgnmiddelverdi ved de største flommene ved vannmerket 20.2 Austenå ligger på 1,25. For vannmerket 19.73 Kilåi bru er denne faktoren ikke kjent, men for vannmerket 19.78 Grytå er den oppgitt til å være 1,52. Feltarealet til VM Grytå er litt større enn feltarealet til inntak Trontveit. Feltarealet til 20.2 Austenå er betydelig mye større. Forholdet mellom døgnmiddelvannføring og kulminasjonsvannføring reduseres med økende feltareal. Teoretisk forhold beregnet med formler gitt i Retningslinjer for flomberegninger gir en maksimal faktor på 1.48 som er nært forholdet for VM Grytå. Basert på disse opplysningene er det valgt å benytte forholdstallet fra VM 19.78 Grytå på 1.52.

Når det gjelder antatte klimatiske endringer og dermed eventuell økning i flomstørrelse anbefaler NVE en 40 % økning i flomstørrelse på nedbørfelt i dette området. Dette er generelle anbefalinger som bes tatt til vurdering, men er ikke inkorporert i verdiene i tabellen nedenfor.

Beregnete verdier for flomvannføring ved inntaket til Trontveit er skalert fra flomverdier Austenå og Kilåi bru. Da det finnes stasjoner som har målinger fra uregulerte felt i nærheten av aktuelt nedbørfelt velges flomfrekvensanalysen og verdiene herfra. Nasjonalt formelverk gir flomverdier

kun basert på nedbørfelt, avrenning og effektiv sjøprosent og tar ikke hensyn til andre faktorer.
Flomverdiene er vist Tabell 16 og Tabell 17.

Tabell 16 Beregnede flomverdier for til inntaket til Trontveit kraftverk, døgnmiddelverdi

	Areal i km ²	Q _M (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)	1,5 · Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)
Inntak Trontveit kraftverk (1)	13.93	3.8	5.4	6.9	8.3	9.8	14.7

Tabell 17 Beregnede flomverdier for til inntaket til Trontveit kraftverk, kulminasjonsverdi

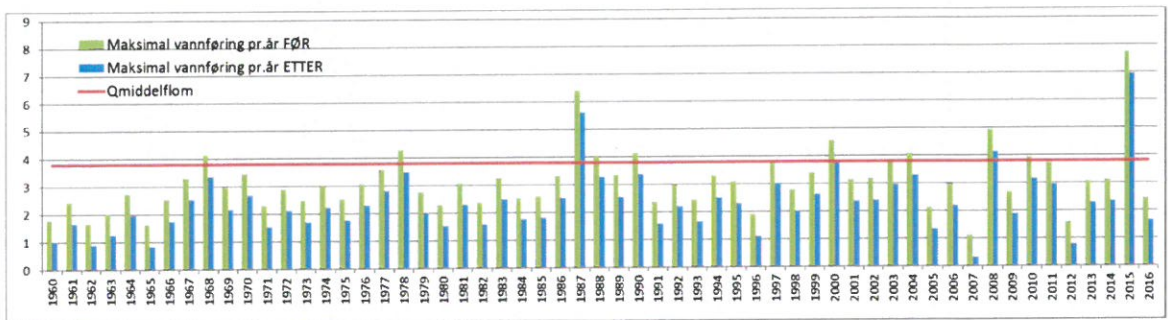
	Areal i km ²	Q _M (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)	1,5 · Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)
Inntak Trontveit kraftverk (1)	13.93	5.8	8.2	10.6	12.6	14.9	22.3

9 Dagens flomforhold og effekter av tiltaket

Etter utbygging vil forholdene på den utbygde strekningen, mellom inntak og utløp, bli redusert med maksimalt 0,781 m³/s dersom kraftverket kan ta maksimal vannføring. Dette gir en marginal reduksjon av flomforholdene.

Etter utløpet av kraftverket vil flomforholdene være uendret.

I Figur 37 er maksimal flomvannføring og middelflom i vassdraget vist for perioden 1960-2016. Forskjellen mellom før og etter-situasjonen er vannføringen som ledes ned til kraftverket



Figur 37 Maksimal flomvannføring pr.år og middelflom ved inntaket til Trontveit kraftverk.

10 Erosjon

Det planlagte tiltaket anses ikke å ha noen varig effekt på forhold tilknyttet erosjon og sedimenttransport utover byggeperioden.

11 Grunnvann

Det planlagte tiltaket anses ikke å ha noen varig effekt på forhold tilknyttet grunnvannsforhold.

12 Ferskvannsressurser

Vassdraget er i dag allerede utnyttet til et minikraftverk som ble satt i drift i 1996 (vannkraftverk nr 1029). Vannkraftverket er eid av Vest-Telemark Kraftlag og har en maks ytelse på 0.11 MW (i henhold til NVE). Ut fra kartskisser er inntaket nedstrøms planlagt inntak og kraftverket er plassert oppstrøms nytt kraftverk.

13 Referanser

- Beldring, S., Roald, L.A. & Voksø, A., 2002 *Avrenningskart for Norge*, NVE Rapport 2 – 2002, 49s.
- NVE 2007 *Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt*, 5s.
- NVE 2011 *Retningslinje for flomberegninger*. Retningslinjer 4/2011
- NVE 2011 *Hydrological projections for floods in Norway under a future climate*. Report5/2011
- Petterson, L.-E. (2007): *Vannføringsstasjoner på Østlandet og Sørlandet*, NVE Oppdragsrapport 2/2007.
- Petterson, L.-E. (2004): *Aktive vannføringsstasjoner i Norge*. NVE Rapport 16-2004.
- Lawrence, D. (2016), *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*, NVE rapport 81-2016

Trontveitåa kraftverk

-Temarapport biologisk mangfold og kulturminne



Forord

Denne rapporten er laga på oppdrag frå Vest Telemark Kraftlag AS ved Aslak Ofte. Oppdraget gjeld registrering av biologisk mangfald og kulturminne i samband med planar om kraftverk i Trontveitåa på Fjone i Nissedal kommune, Telemark fylke.

Rapporten, som er laga etter mal frå NVE-veileder nr 3/2009, gjev ei oppsummering av kjent kunnskap om biologisk mangfald langs vassdraget innanfor influensområdet til den planlagde utbygginga. Det er lagt særleg vekt på vurdering av verdi og konsekvensar for biologisk mangfald og nyare tids kulturminne, samt avbøtande tiltak. Ut i frå eiga feltsynfaring og eksisterande data er det gitt ei fagleg vurdering av dei verknadene utbygginga kan få for biologisk mangfald og kulturminne i området.

Feltarbeidet er utført av Anne Nylend og Helge Kiland, Faun Naturforvaltning 21.10.2010 og 15.8.2016 og seinare supplert med ny synfaring 2.8.2017. Fylkesmannen i Telemark ved Trond Erik Silsand er kontakta og bedt om supplerande informasjon på artsdata.

Fyresdal den 14.8.2017



Helge Kiland

Faun rapport 023-2016:

Tittel:	Trontveitåa kraftverk. Temarapport biologisk mangfald og kulturminne
Forfatter:	Helge Kiland
ISBN	978-82-93373-63-6
Tilgang:	Avgrensa tilgang
Oppdragsgjevar:	Vest-Telemark kraftlag AS
Prosjektleder:	Helge Kiland
Prosjektstart:	10.8.2016
Prosjektslutt:	14.8.2017
Emneord:	Utbyggingsplan for småkraftverk, biologisk mangfald, naturtypar, raudlisteartar, kulturminne, vurdering av verdi og -konsekvensar, framlegg til avbøtande tiltak
Samandrag:	Norsk
Dato:	14.8.2017
Tal sider:	30

Kontaktopplysningar Faun Naturforvaltning AS:

Post:	Fyresdal Næringshage 3870 FYRESDAL
Internett:	www.fnat.no
E-post:	post@fnat.no

Kontaktopplysningar forfatter:

Namn:	Helge Kiland
E-post:	hk@fnat.no
Telefon:	916 32 615

Innhald

Samandrag.....	4
1 Innleiing.....	5
2 Utbyggingsplanar og influensområde	7
2.1 Utbyggingsplanar.....	7
2.2 Influensområdet.....	9
3 Metode.....	10
3.1 Eksisterande datagrunnlag.....	10
3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering	10
3.3 Feltregistreringar.....	10
4 Resultat.....	12
4.1 Kunnskapsstatus.....	12
4.2 Naturgrunnlaget	12
4.3 Raudlisteartar	17
4.4 Terrestrisk miljø.....	17
4.4.1 Verdifulle naturtypar	17
4.4.2 Karplantar, mosar og lav	20
4.4.3 Fugl og pattedyr	20
4.5 Akvatisk miljø	21
4.6 Konklusjon – Verdi.....	21
5 Verknader av tiltaket.....	22
5.1 Omfang og konsekvens	22
5.2 Biologisk mangfald	24
5.3 Kulturminne.....	25
5.4 Oppsummering.....	26
6 Avbøtande tiltak	27
7 Uvisse.....	28
8 Kjelder.....	29

Samandrag

Bakgrunn

Vest-Telemark kraftlag ønskjer å bygge nytt kraftverk i Trontveitåa på Fjone i Nissedal. Det gamle kraftverket på 0,11 MW som er bygd i 1996 vil da bli nedlagt.

Utbyggingsplanar

Det nye kraftverket vil nytte eit fall på ca 200 m frå Åkretjønna og ned mot Nisser. Frå inntaksdam ca 400 m nedanfor Åkretjønna kote 451 vil vatnet bli ført i ei ca 1600 m lang rørgate på nordsida av elva. Det meste av rørgata vil bli lagt ned i eksisterande skogsbilveg og dyrka mark, men vil dei siste 200 metrane bli lagt i eit lite søkk med granskog. Kraftstasjonen på 1,3 MW blir plassert ca 75 m innanfor brua der elva kryssar Fjonevegen, på kote 251. Det vil vera behov for ca 200 m ny veg fram til kraftstasjonen. Elles vil ein i stor grad nytte eksisterande skogsbilvegar og traktorvegar. Som avbøtande tiltak er det framlegg om minstevassføring.

Metode

NVE rettleiar 3/2009 - «dokumentasjon av biologisk mangfald ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)» revidert utgåve, er nytta som mal for arbeidet.

Verknader på biologisk mangfald

Vegetasjonen i området med karplantar, mosar og lav er undersøkt. Det er registrert eit naturtypeområde bekkekløft som omfattar den delen av elva som er planlagd utbygd. Naturtypen er gitt lokal verdi (verdi C). Fisk og anna fauna er ikkje undersøkt, men vassdraget var lenge fisketomt på grunn av forsuring og den økologiske tilstanden i elva er karakterisert som moderat på grunn av det. Berggrunnen i området er næringsfattig og få næringskrevjande artar er påvist. Innslaget av gammal skog og død ved er moderat og ingen raudlisteartar er påvist.

Utbyggingsplanane vil gje redusert vassføring, noko som kan føre til endra mikroklima og dårlegare vilkår for enkelte fuktkrevjande artar av mosar og lav. Redusert vassføring kan også gje dårlegare skjul for fisk og lågare produksjon. Elva har enkelte kulpar der vasstanden kan halde seg også når vassføringa blir låg.

Den samla konsekvensen for biologisk mangfald er vurdert som **middels negativ**.

Kulturminne

Det er lite spor etter kulturminne i Trontveitåa. Litt ovanfor der kraftstasjonen er tenkt plassert heiter det Saghylen, men det er lite att av noko som minner om at det har vore ei sag der ein gong.

1 Innleiing

Trontveitåi kjem frå Åkretjønna på vestsida av Nisser. For småkraftprosjekt mellom 1 og 10 MW blir det stilt krav om ei registrering og vurdering av potensialet for biologisk mangfald. NVE har laga ein rettleiar og mal for slike rapportar (Korbøl mfl 2009). Også for minikraftverk (0,1 – 1 MW) kan det bli stilt krav om undersøking av biologisk mangfald, særleg der det er mistanke om spesielle verdiar.

Rapporten skal

- Skildre naturverdiane i området
- Vurdere konsekvensane av tiltaket for biologisk mangfald
- Vurdere behov for og verknader av avbøtande tiltak
- Gje ein oversikt over førekomst og tilstand til nyare tids kulturminne knytte til elva

Feltarbeid og rapport er utført av Helge Kiland, som er naturforvaltningskandidat frå NLH 1978. Han har mellom anna gjennomført kurs i lav og mosefloristikk med vekt på raudlisteartar ved Høgskulen i Telemark i Bø 2010 og har elles lang erfaring frå naturtypekartlegging og naturinventering. Han er medlem av Norsk Botanisk Foreining (NBF) og «Moseklubben». Kiland har også eksamen frå kurs i registrering av kulturminne i utmark, ved Høgskulen i Hedmark 2006.



Figur 1. Oversiktskart med aktuell plassering (raud sirkel) av kraftstasjon for Nye Trontveit kraftverk.

2 Utbyggingsplanar og influensområde

2.1 Utbyggingsplanar

Vest-Telemark kraftlag har overteke utbyggingsrettane i Trontveitåa og ønskjer å erstatte den gamle kraftstasjonen med ein ny nær Fjonevegen. Den nye stasjonen vil produsere 3,77 GWh i året, mot 0,57 GWh som i dag blir produsert i den gamle kraftstasjonen.



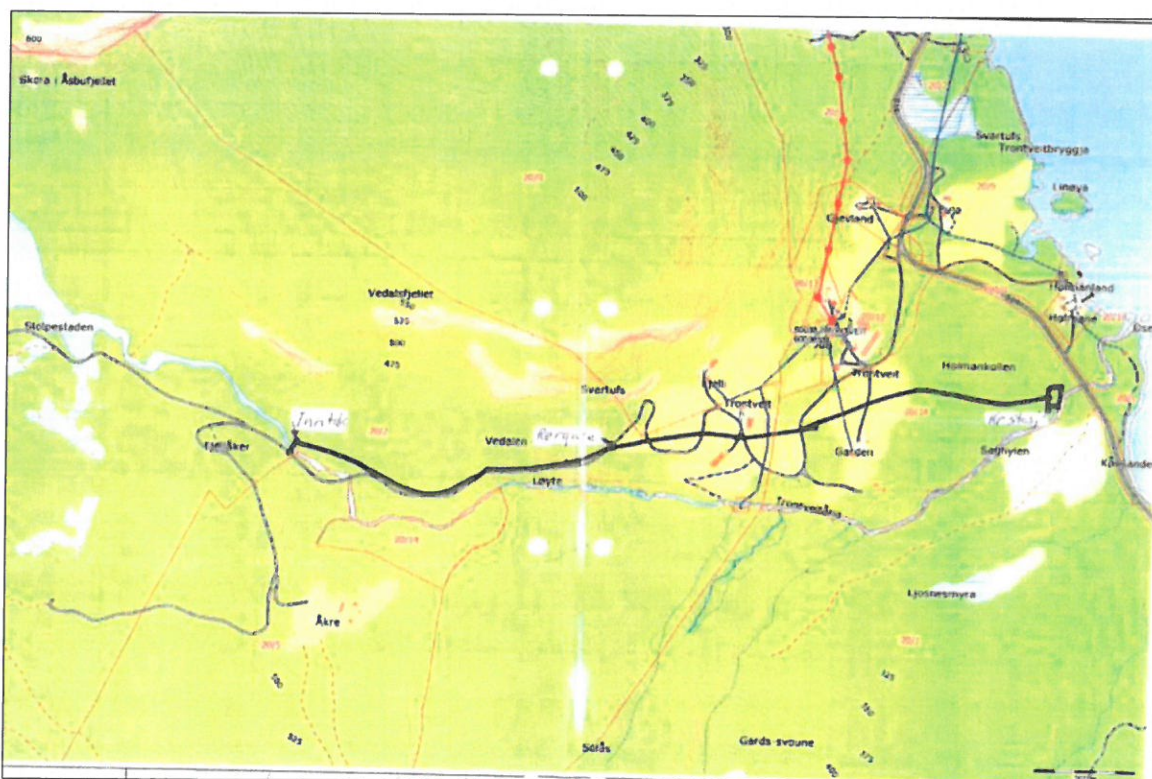
Figur 2. Inntaket til eksisterande Trontveit kraftverk, foto Helge Kiland.

Det nye inntaket vil bli plassert ca 400 m nedanfor Åkretjønnna, på slutten av eit flatt parti i elva. Inntaksdammen vil vera eit Coandainntak med fast overløp. Det neddemde arealet er rekna til ca 1 daa. Vatnet vil bli overført i rør med innvendig diameter på 60 cm. Rørgata vil bli graven ned i lausmassar og ein stor del av rørgata vil bli lagt i skogsbilveg og gjennom jorda på Håtveit og Garden (Figur 4). Det siste stykket før kraftstasjonen vil rørgata følgje ein liten dal gjennom granskog. Det er på mange måtar den naturlege traseen for ei slik rørgate.

Kraftstasjonen vil ligge på nordsida av elva ca 75 m frå Trontveit bru. Kraftstasjonen vil bli kopla til nettet gjennom ein 22 kV jordkabel som vil følgje rørgata og ei ny grøft ca 200 m nordover til mast ved VTK trafo 60038 Trontveit.



Figur 3. Kraftstasjonsområdet på nordsida av elva.



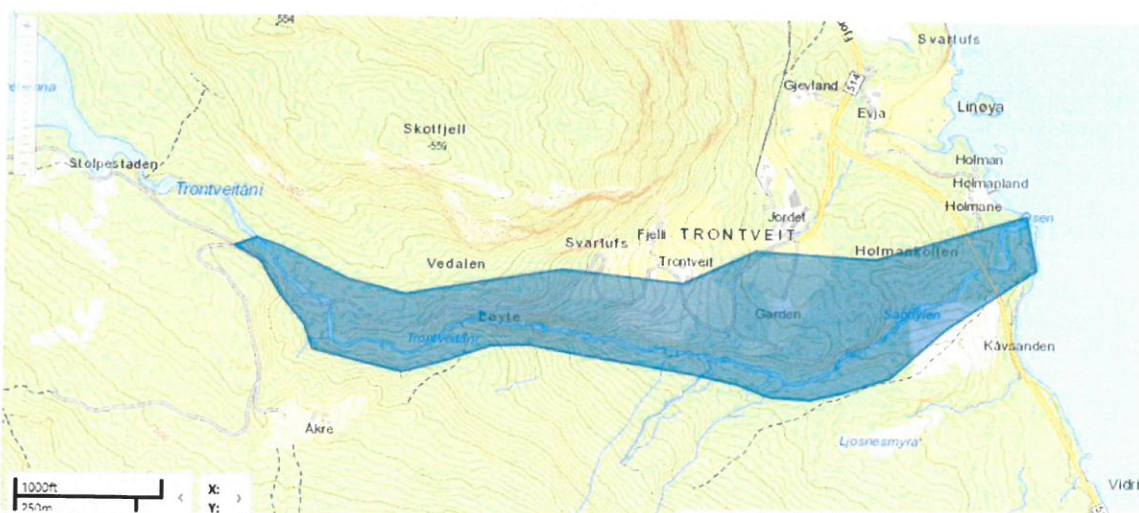
Figur 4. Plassering av inntak, rørgate og kraftstasjon for Nye Trontveit kraftverk.

Tabell 1. Hydrologisk og topografisk grunnlag for Trontveit kraftverk. Frå Vest-Telemark kraftlag.

Inntaksdam	moh	451
Turbin	moh	251
Nedbørfelt	km ²	14,57
Tilsig 1930-60, NVE	l/s/km ²	23,33
Tilsig 1960-90, NVE	l/s/km ²	18,37
Tilsig prosjektert	l/s/km ²	26,90
Rørdiameter	cm	60
Verknadsgrad	%	60
Vasstap	%	30
Dimensjonerande slukeevne	faktor	2,00
Fallhøgde	m	200
Middeltilsig	l/s	392
Slukeevne, maks	l/s	784
Vassfart rør, maks	m/s	2,77
Effekt generator, maks	kW	1229
Årsproduksjon	GWh	3,77

2.2 Influensområdet

Som influensområde reknar ein eit belte på ca 100 m til kvar side av elva frå inntaket og ned til Nisser. Dette beltet dekker også den planlagde rørgatetraseen.



Figur 5. Influensområdet for Nye Trontveit kraftverk 100 m frå elveløpet og frå nedgraven rørgate.

3 Metode

3.1 Eksisterande datagrunnlag

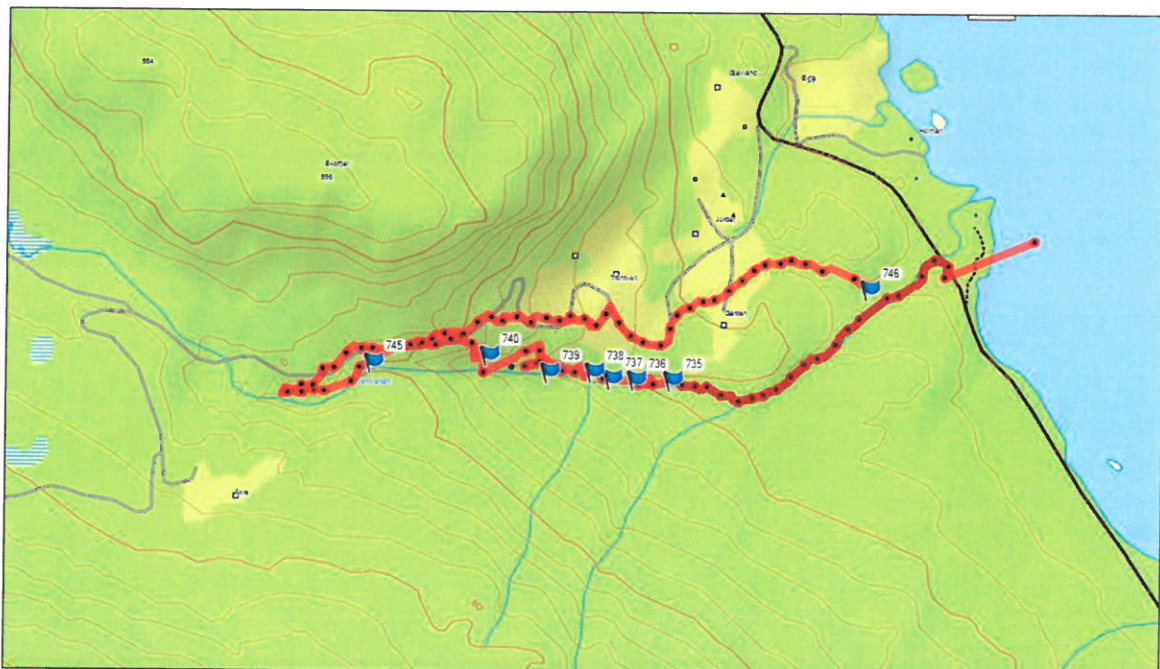
Det er søkt i fleire nasjonale databasar, eksempel Naturbase, Artskart og Artsobservasjoner etter registreringar som ennå ikkje er lagt ut i Artskart. Registrering av viktige miljøverdiar i skog (MiS) er lagt ut av Skog og landskap (<http://kilden.skogoglandskap.no/>). I Lokalitetsdatabase for skogområder har Klepsland (2008) registrert miljøverdiar i bekkekløfta Den vonde dalen, som ligg på same side av Nisser men 4,5 km lengre sør. Informasjon om geologien i området er henta frå NGU. Informasjon om kulturminne er henta frå Kulturminnesøk (www.kulturminnesok.no).

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

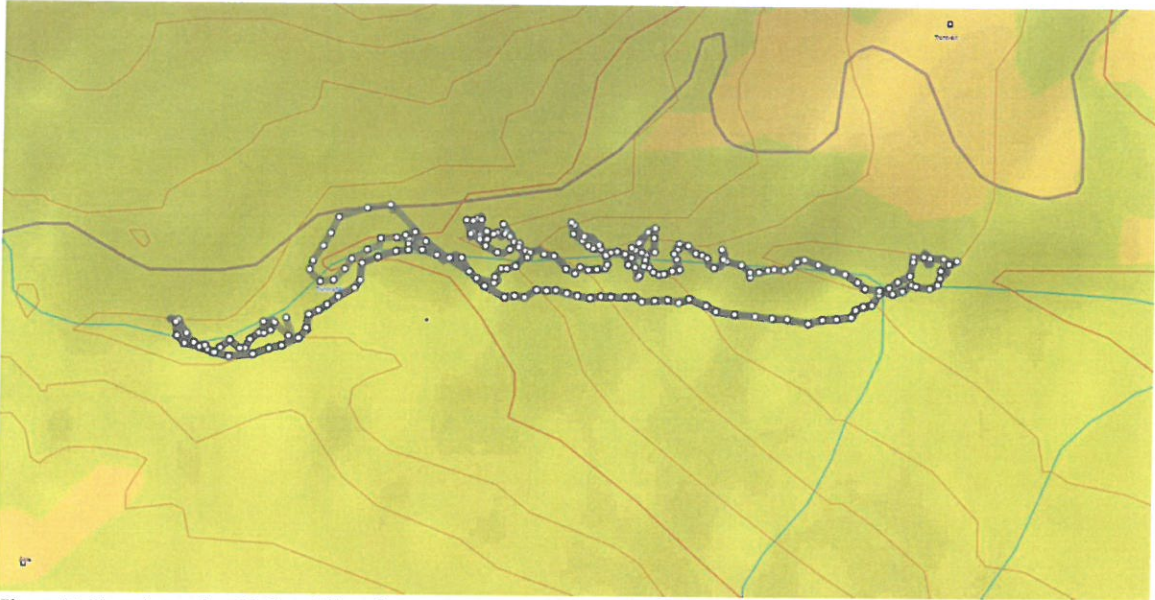
Som grunnlag for vurdering av verdifulle naturtypar er det nytta DN handbok 13 (2007) og 15 (2000). Handbok V712 (Statens vegvesen 2014) er nytta som metodegrunnlag for å vurdere verdiar og ringverknader for biologisk mangfald. Det er elles gjort bruk av oppdatert raudliste for truga artar (Henriksen og Hilmo 2015) og truga naturtypar (Lindgaard og Henriksen 2011). Rapporten følgjer malen som er gitt i NVE rettleiar nr. 3/2009 (Korbøl, Kjellevold og Selboe 2009).

3.3 Feltregistreringar

Feltarbeidet blei utført 15.8.2016 under opphaldsver med sol og ca 20 grader. Vassføringa syntes normal, men litt prega av regnværet dei siste dagane med mykje brunfarge på vatnet. Elva blei følgd oppover på venstre side opp til kraftstasjonen. Deretter på høgre side opp til inntaksdammen. Eit stykke på nordsida av juvet var såpass utilgjengeleg at ein måtte fråvike elvetraseen noko. På veg ned att følgde ein den planlagde rørgatetraseen. Seinare er det den 2.8.2017 gjort ei ny registrering, denne gongen på sørsida av juvet.



Figur 6. Sporlogg for Helge Kiland under synfaringa 15.8.2016 langs Trontveitåa. Frå Mapsource.



Figur 7. Sporlogg for Helge Kiland 2.8.2017. Sporet følger åa ned til eksisterende kraftstasjon og opp igjen langs eksisterende rørgate.

Anne Nylend synfarte området 21.10.2010, på oppdrag frå Småkraft AS. Ho såg da på heile elvestrekninga frå Åkretjønna og ned til Nisser.



Figur 8. Krusgullhette og etasjemose. Foto Helge Kiland.

4 Resultat

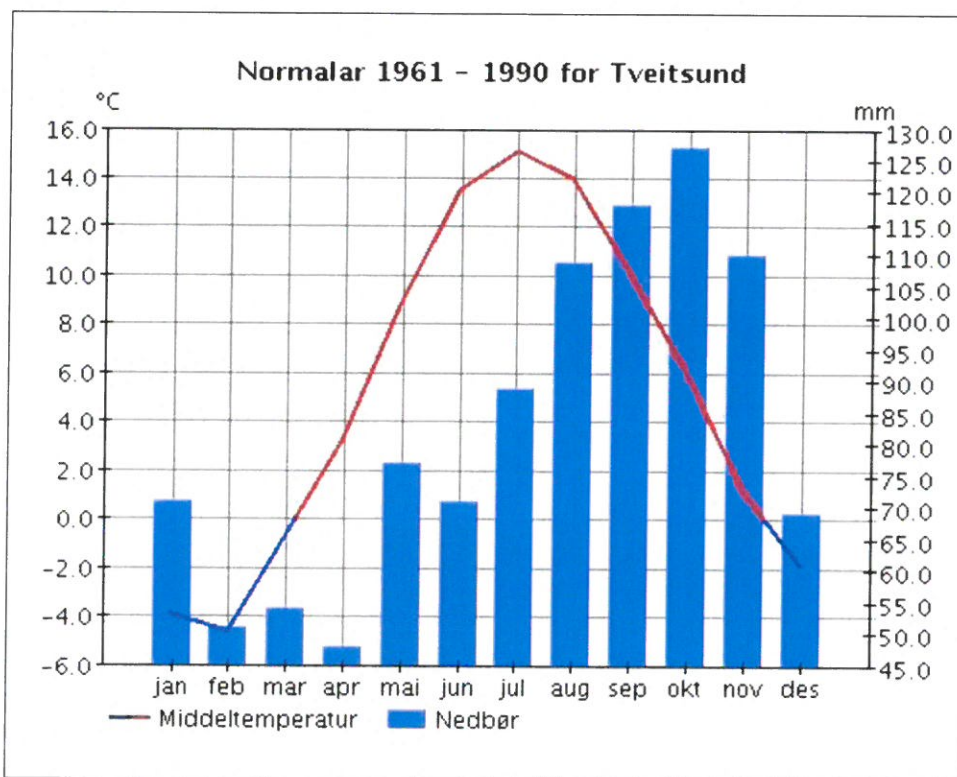
4.1 Kunnskapsstatus

Det er ikkje registrert noko naturtype innanfor influensområdet til kraftverksplanane. Søk i Artskart gjev observasjonar av gaupe, raudlistekategori sterkt truga (EN). Andre observasjonar er ein død hoggorm (Kjell Magne Olsen, Biofokus 2007). Mykje av skogen på Trontveit er uthoggen og det finst ikkje nyare skogbruksplandata med miljøregistrering for eigedomen. Det ligg ikkje inne noko registrert fornminne i databasane Kulturminnesøk eller Askeladden.

4.2 Naturgrunnlaget

Klima

Klimaet i Tveitsund er svakt oseanisk, med ein middelnedbør på vel 1000 mm i året. Det er minst nedbør om vinteren og mest om hausten. Området ligg i sørboreal og mellomboreal vegetasjonssone (Moen 1998).



Figur 8. Nedbørs- og temperaturnormal for målestasjon 37230 Tveitsund. Frå www.eklima.no.

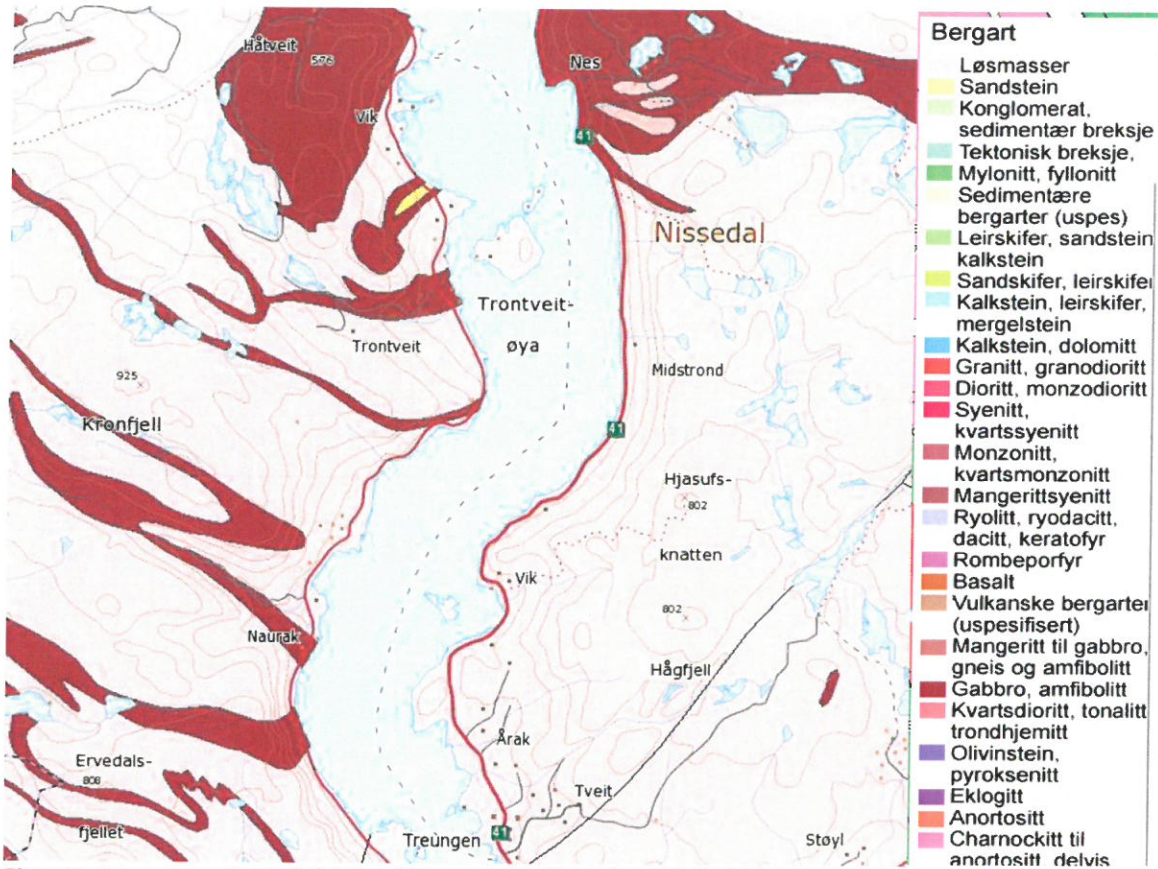
Berggrunn

Berggrunnen består av granittisk og diorittisk gneis. I lia nord for Trontveit finst det innslag av gabbro/amfibolitt.

Vassmiljø

Vassførekosten 019-548-R Trontveitåa er ca 2,14 km lang og i risiko for ikkje å nå målet om minst god økologisk og kjemisk tilstand innan 2021. Trontveitåa er svært kalkfattig (< 1 mg Ca/l og med ANC < 0,05 mikroekv/l) og klar (humusinnhald TOC 2 – 5 mg/l). Det svarar til

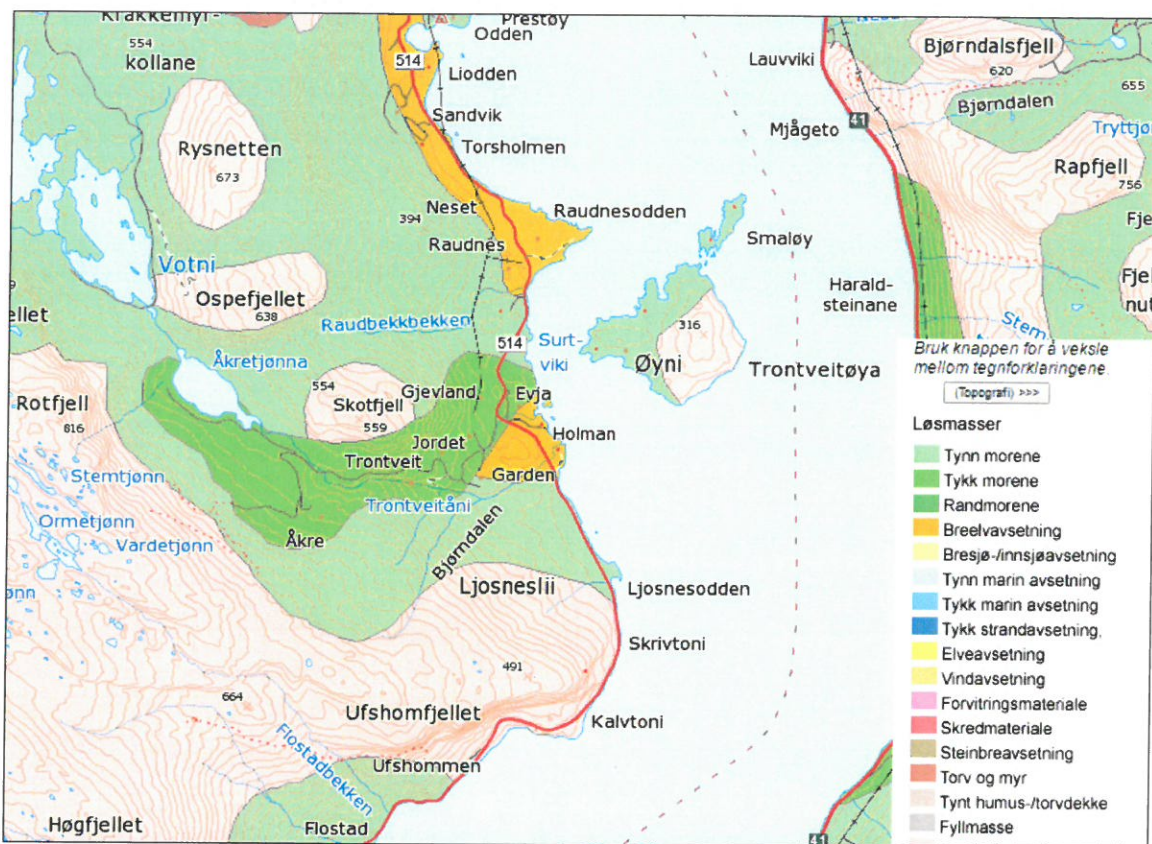
vasstype RSM2111 og nasjonal vasstype 13. Vassførekomsten har utsett frist med å nå miljømålet (Vassforskrifta § 9) på grunn av tiltak mot langtransportert forureining (sur nedbør). Den økologiske tilstanden er inntil vidare rekna som moderat.



Figur 9. Berggrunnskart. Frå <http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>

Kvartærgeologi

Lausmassane i området er morenejord og noko breelavsetning ned mot fylkesvegen. På sørsida av elva er dekket av lausmassar tynt. På nordsida er morenedekket tjukkare.

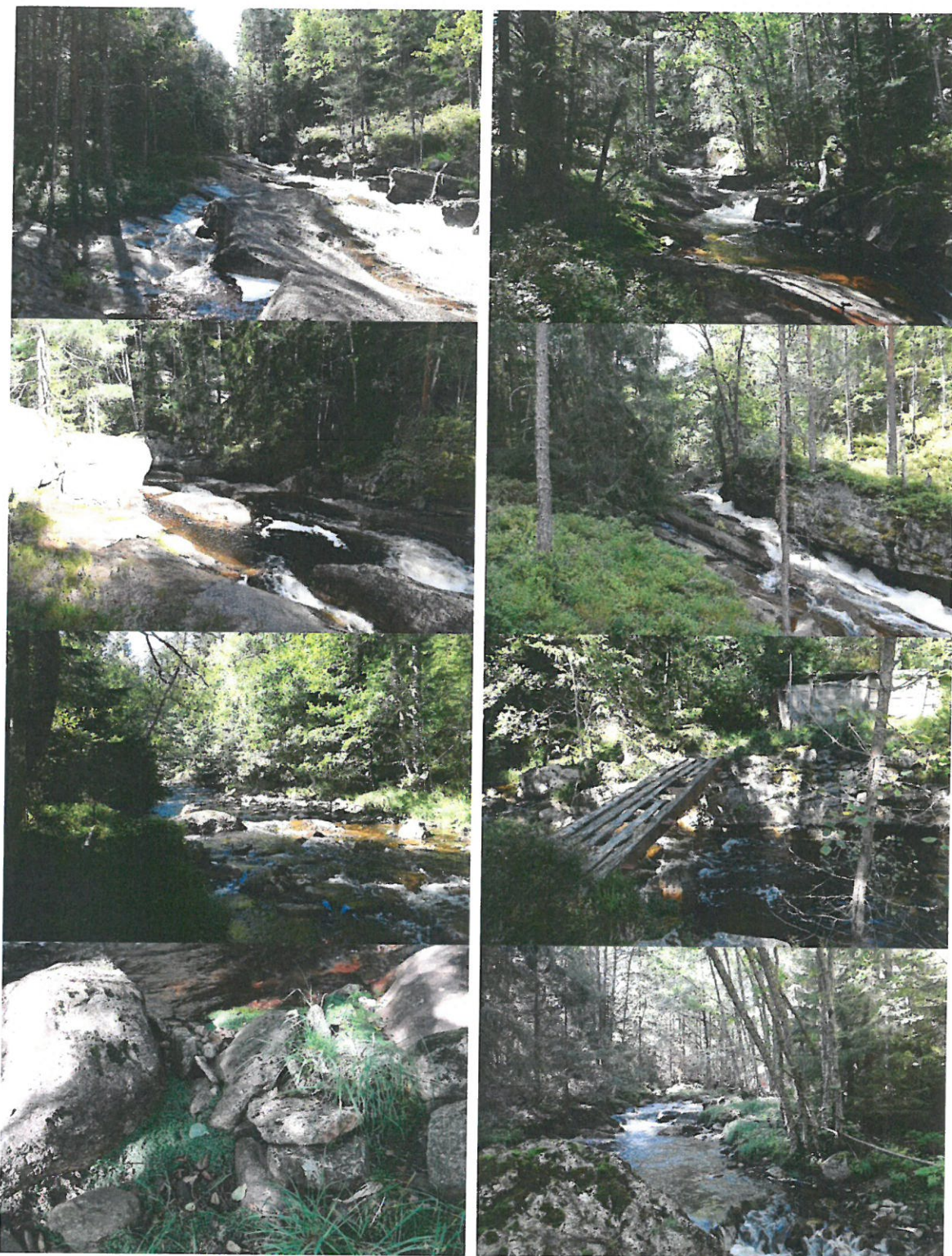


Landskap og topografi

Området høyrer til landskapsregion 12 Dal og fjellbygdene i Telemark og Aust-Agder. Underregion Nisser/Vråvatn (www.kilden.nibio.no).

Elva kjem frå Åkretjønna og har til å begynne med ikkje så stort fall. Her er det granskog på begge sider, vesentleg av yngre alder (hogstklasse III). Frå det eksisterande inntaket blir fallet større, og her er det ei markert bekkekløft eller juv med til dels loddrette bergveggar på nordsida av elva og ikkje fullt så bratt på sørsida. Bekkekløfta endar litt nedanfor ein foss. I juvet er det mykje store blokkar i bekken. Frå kraftstasjonen og nedover er fallet mindre og elva har her også enkelte hølar og kulpar.





Figur 11. Bileta er tekne nedantil på ruta frå kraftstasjonsområdet og opp til området med den gamle kraftstasjonen. Nede til høgre bru og gaupebås på nordsida av elva, nær Trontveit. Foto Helge Kiland.



Figur 12. Frå øvre del av Trontveitåa. Foto Anne Nylend.

Kunstig påverknad

Trontveit kraftverk var ferdigstilt i 1996 og utnyttar eit fall på 85 m. Kraftverket har ein installasjon på 0,11 MW og kan produsere 0,57 GWh i året. Rørgata har ein diameter på 40 cm og er lagt oppå terrenget. Ho består dels av PVC-røyr og den siste delen er av jern. Lengda er på vel 600 m.



Figur 13. Fjone kraftverk. Foto Helge Kiland.

Det er laga bru over elva litt ovanfor kraftstasjonen. Skogen omkring har vore nytta i ordinær skogsdrift og består stort sett av ungskog med unntak av noko eldre skog nedanfor Garden og det ein ikkje har fått tak i nærast bekkekløfta. Delar av skogen er gjerda inn til sauebeite. Det er laga bilveg frå Trontveit og innover til Åkretjønna, med traktorveggar som avstikkarar til elva frå inntaksdammen og oppover.



Figur 14. Traktorveg ned til elva ovanfor eksisterande kraftverksinntak og lågbru der vegen til Åkre kryssar elva. Foto Anne Nylend.

4.3 Raudlisteartar

Med bakgrunn i erfaringane frå Bekkekløftprosjektet kom Evju med fleire (2011) fram til at mengde død ved, fossesprut, skog og bergveggar med basiske og lett forvitrelege bergartar gav størst sjanse for førekomst av raudlisterartar. Trontveitåa har ikkje slike bergartar. Bergveggane langs elva er ikkje spesielt høge og dei er i tillegg relativt eksponerte. Vilkåra for raudlista mose- og lavartar synes derfor ikkje å vera spesielt gode. Hovudmengda av raudlisteartar i bekkekløfter er knytt til førekomstar av gammal skog og død ved. I bekkekløfta Den vonde dalen, som ligg ca 4,5 km lengre sør, fann Klepsland (2008) litt gubbeskjegg, som er nær truga (NT). Det var i gammal granskog. Det er det ikkje mykje av i Trontveitåa, og potensialet for funn av raudlisteartar er derfor vurdert som lågt.

4.4 Terrestrisk miljø

Vegetasjonstypen er vesentleg blåbærgranskog og litt skinntrytefuruskog, bærlyngskog og småbregnegranskog. Det er vesentleg yngre blandingsskog som dominerer, med meir furu på sørsida enn på nordsida. På baa sider er det også litt svartor nærast elvekanten.

4.4.1 Verdifulle naturtypar

Det er under feltarbeidet registrert ei naturtype; bekkekløft. Naturtypen skogsbekkekløft er i følgje Naturindeks for Norge definert som bratt V-dal eller gjel med bekk eller elv i botn og skogsmark langs kantane. I følgje DN handbok 13 skal velutvikla bekkekløfter med kontinuitet i tresjiktet reknast som svært viktige (A) eller viktige (B). Det kan også gjelde bekkekløfter med god førekomst av bergveggar. Dei kan ha verdi B. I Bekkekløftprosjektet (Evju mfl 2011) er metoden for verdifastsetjing utvikla vidare til å gjelde 15 ulike faktorar (tabell 2). Ut frå dette er bekkekløfta i Trontveitåa vurdert å vera av lokal verdi (C).

Tabell 2. Kriterium for verdisetjing. Verdi stor (***), middels (**) og noko (*), ingen (0) og ikkje relevant (-). UR står for urørt, DVM er død ved mengde, DVK er død ved kontinuitet, GB er gamle bartre, GL er gamle lauvtre, GE er gamle edellauvtre, TF er treslagsfordeling, VA er variasjon, TVA er treslagsvariasjon, VVA er vegetasjonsvariasjon, RI er rikdom, AM er artar, ST er storleik, AR er arrondering, FOR er fosserøyk.

Kjerne område	UR	DVM	DVK	GB	GL	GE	TF	VA	TVA	VVA	RI	AM	ST	AR	FOR	Samla Verdi
1	**	*	*	*	*		*	**	*	**	*	*	*	**	*	*

Trontveitåa UTM 32V 126700/6568343 – 126382/6568384

Kommune:	Nissedal	Naturtype:	Bekkekløft og bergvegg (F09)
Registrering:	15.08.2016	Veg.sone:	Boreal
Registrator:	Helge Kiland	Høgdelag:	300 - 400 moh
Areal:	17 daa	Verdi:	Lokalt viktig

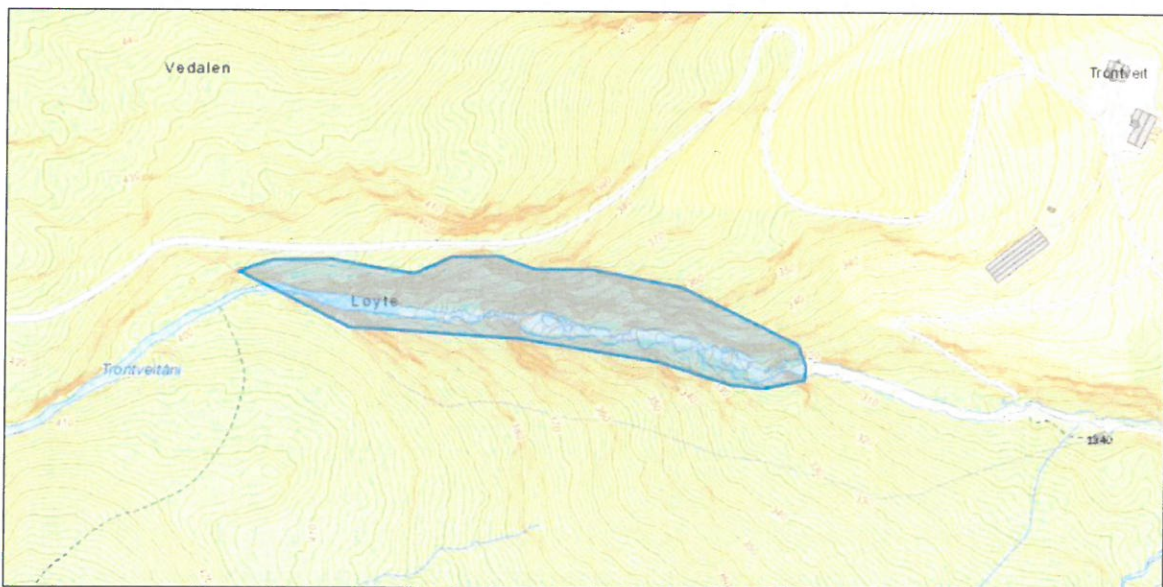
Innleiing: Lokaliteten er registrert av Helge Kiland i samband med kartlegging av biologisk mangfald etter NVE-veileder 3/2009.

Plassering/avgrensing/naturgrunnlag: Lokaliteten omfattar ei bekkekløft i Trontveitåa på vestsida av Nisser i Nissedal kommune. Naturtypen er avgrensa ut frå topografien i området. På nordsida av kløfta er det bratte fjellskrentar, medan det på sørsida er eit meir varierende fall mot bekken. Bergrunnen består av granittiske gneisar.

Naturtype/vegetasjonstype: På baa sider av elva er det granskog. Den dominerande vegetasjonstypen er blåbærgranskog. Skogen synes ikkje spesielt gammal, og det er lite død ved i området.

Artsmangfald: Det er yngre gran og furuskog på sørsida av elva. Det er det også på nordsida der det har vore mogleg å få drive ut tømmeret. Det er funne enkelte moderat næringskrevjande artar, som lundgrønaks. Potensialet for funn av raudlista artar er vurdert som lågt.

Verdigrunngjeving: Relativt lita bekkekløft men med eit markert relieff. Enkelte fossefall. Noko død ved. Fattig vegetasjon og ordinære vegetasjonstypar. Samla vurdert har naturtypen lokal verdi.



Figur 15. Naturtype bekkekløft i Trontveitåa



Figur 16. Bekkekløft i Trontveitåa. Foto Anne Nylend.

4.4.2 Karplantar, mosar og lav

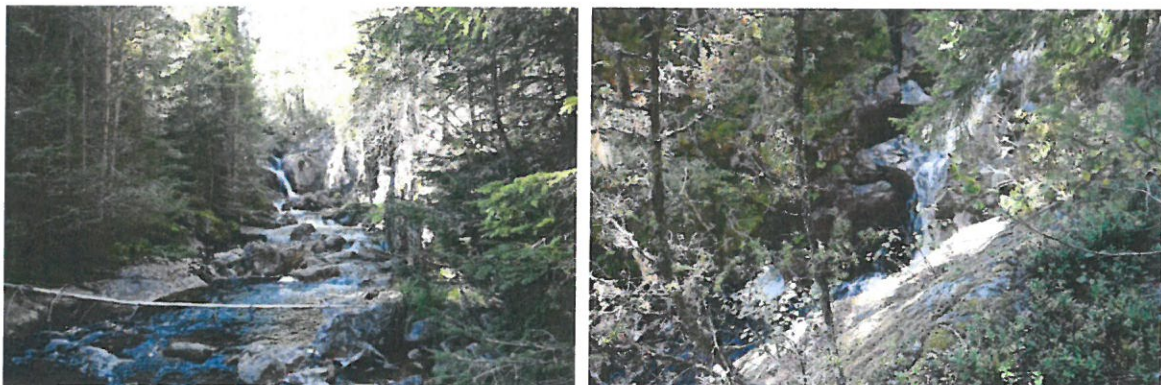
I den bratte sørvendte sida mot juvet er det notert nokre få kravfulle artar. Det er lundgrønaks, hengeaks, fingerstorr, markjordbær og brunrot. Her finst også litt hassel, som er det einaste varmekjære treslaget som blei registrert. På baa sider av bekkeløfta er det innslag av eldre tre, men der det har vore mogleg å kome til med vinsj er det hogge, truleg for rundt 30 år sidan. Nå er det mykje yngre blandingsskog av gran og bjørk som rår grunnen. Delar av nordsida er også gjerda inn som sauebeite. På sørsida er det i dei brattaste delane eldre granskog med nokre fuktkevande mosar. Dei mosane som dominerer sjølve bekkeløpet er elvetrappemose, stripefoldmose og flikvårmose. Dei er alle karakteristiske for surt vatn. På stammar av rogn og på grankvistar er det mykje krusgullhette, og på rogn er det også innslag av lungenever. Krusgullhette vil gjerne ha det noko fuktig, medan lungenever blir nytta som indikator på stabile fukt og lystilhøve.

4.4.3 Fugl og pattedyr

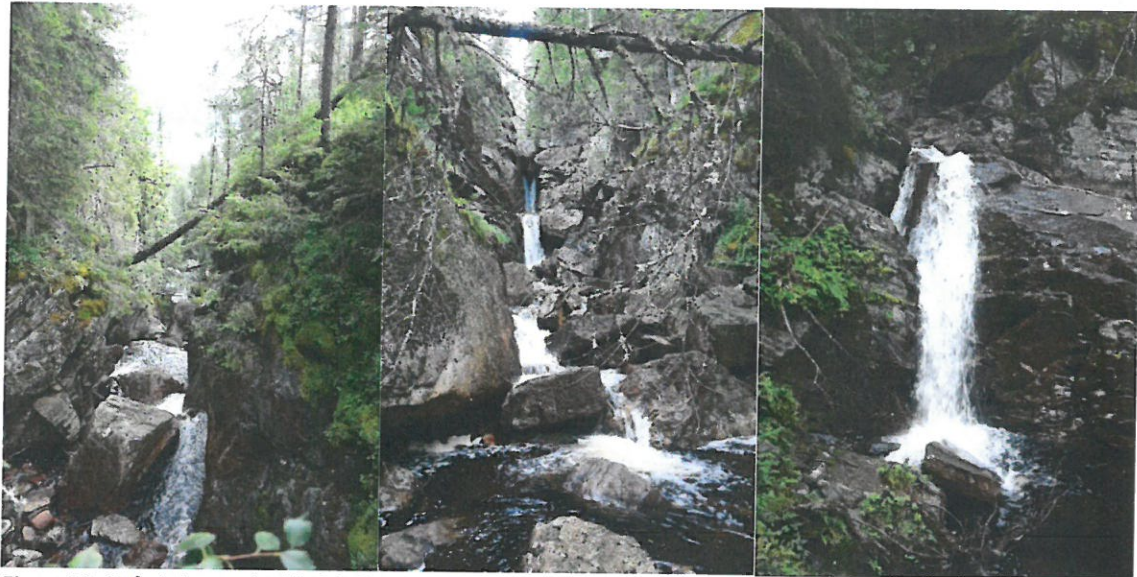
Området ligg nedanfor grensa for Våmur-Roan villreinområde, som her har går ned til 600 moh. Det blir drive elgjakt, og det er også innslag av rådyr og hjort i området. Det er ikkje registrert noko spesielt viktig viltområde. Det er funne eit fossekallreir og elva kan kanskje også vera hekkeplass for vintererle.



Figur 17. Bergvegg med fossekallreir, ca 100 m ovanfor eksisterande kraftverksinntak. Foto Helge Kiland



Figur 18. Frå inngangen til bekkeløft, sett nedantil. Foto Helge Kiland.



Figur 19. Frå delar av bekkekløfta. Foto Helge Kiland.

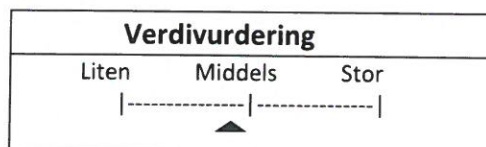
4.5 Akvatisk miljø

Det akvatiske miljøet er ikkje spesielt undersøkt. Elva har vore fisketom på grunn av sur nedbør, men har enkelte djupe kulpar der fisken kan stå. Det finst aure i elva, men elva synes ikkje å vera noko spesielt god fiskeelv. Fisk kan gå opp til området med den planlagde kraftstasjonen, men det er fleire andre elvar som nok er viktigare som gyteelvar for fisken i Nisser. I Vann-nett er elva typifisert som lita, kalkfattig og klar. Den økologiske statusen er karakterisert som moderat på grunn av manglande data og påverking frå sur nedbør. Den kjemiske tilstanden er ikkje målt. Elva er ikkje sterkt modifisert. Det er i nyare tid ikkje registrert elvemusling i Arendalsvassdraget. Førekomsten av ål er dårleg kartlagt, men det er ikkje kjent at det finst ål så langt opp som til Nisser og Fyresvatn i dag. Derfor kan ein også sjå bort i frå at det finst elvemusling og ål i Trontveitåa.

4.6 Konklusjon – Verdi

Trontveitåa inneheld naturtypen bekkekløft, av lokal verdi. Ingen raudlisteartar er påvist. Lokaliteten er også ei nær truga naturtype, sidan dette kan reknast som ei skogsbekkekløft i eit kontinentalt klima. Lokaliteten kan derfor ha eit artsinventar som står i kontrast til naturen elles i området.

Samla vurdering gjev liten/middels verdi for biologisk mangfald.

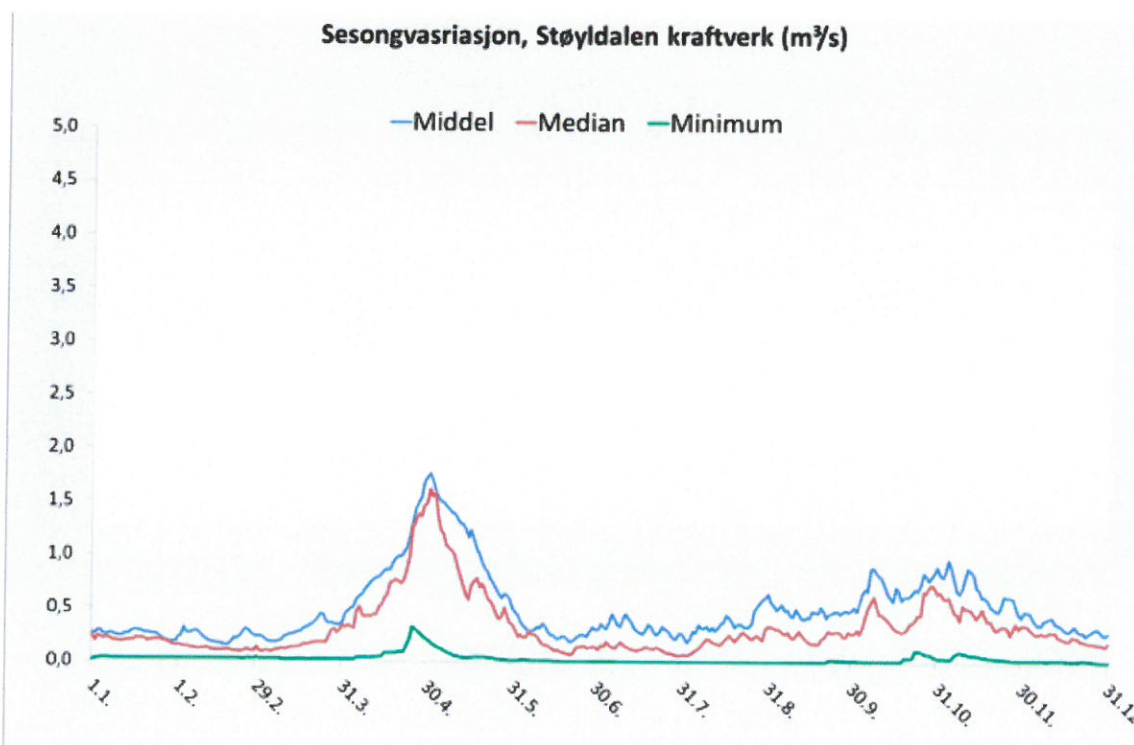


Avgrensa naturtype «Trontveitåa» har lokal verdi som naturtype.

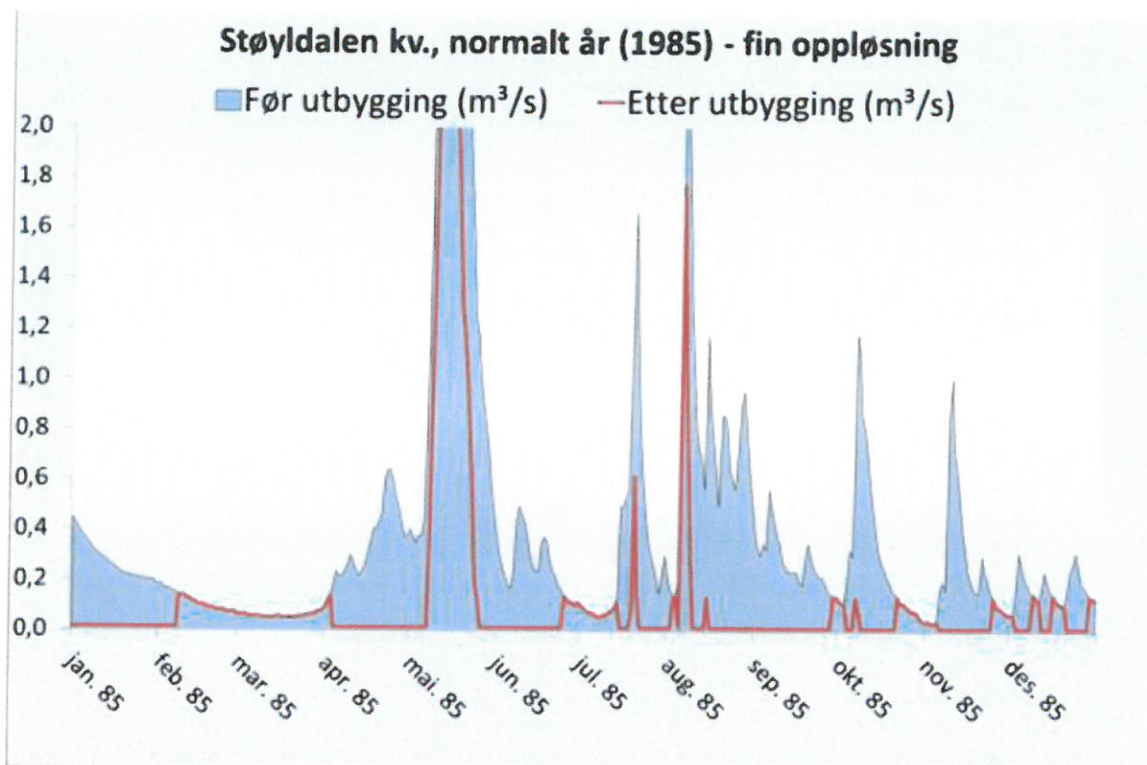
5 Verknader av tiltaket

5.1 Omfang og konsekvens

Tiltaket vil gi redusert vassføring frå inntaksdammen og ned til kraftstasjonen. Nedbørfeltet nedanfor inntaket er ca 0,59 km². Årleg avrenning er her ca 16 l/s/km² (NVE Atlas). Bidraget frå den uregulerte delen av nedbørfeltet (restvassføringa) blir derfor snau 10 l/s. Korleis vassføringa vil variere vil i tillegg til minstevassføring vera avhengig av avrenningsmønster og slukeevne i kraftstasjonen. Vest-Telemark kraftlag ønskjer å ha 13 l/s som minstevassføring og samanliknar Trontveitåa med Støydalen kraftverk.



Figur 20. Plott som viser middel, median og minimumsvassføring i Støydalen kraftverk. Frå skjema for dokumentasjon av hydrologiske tilhøve ved konsesjonsplikt. Skagerak Kraft.



Figur 21. Plott som viser vassføringer i Støydalen kraftverk før og etter utbygging, normalt år. Frå skjema for dokumentasjon av hydrologiske tilhøve. Skagerak Kraft, vedlegg til konsesjonssøknad for Støydalen kraftverk.

Støydalen kraftverk ligg i nabovassdraget Håtveitåa og har eit nedbørfelt på ca 15,5 km². Dei hydrologiske vurderingane er her basert på målestasjon i Kilåi og kan i stor grad overførast til Trontveitåa. Nokre hydrologiske data for Støydalen kraftverk er sett opp i tabell 3.

Tabell 3. Nokre hydrologiske data for Støydalen kraftverk og Trontveitåa.

	Støydalen kraftverk	Trontveitåa
Nedbørfelt, kvkm	15,5	14,57
Gjennomsitts vassføring, l/s ved inntak	410	392
Restnedbørfelt, frå LAVVANN, kvkm		0,59
Tilsig frå restfeltet, l/s		10
Alminneleg lågvassføring l/s	13	12
5-persentil sommar l/s	7	
5-persentil vinter l/s	34	
5-persentil år l/s	17	
Vassføring > største slukeevne, dagar i normalår	29	
Vassføring < minstevassføring + lågaste driftsvassføring, dagar i normalår	116	

Rørgata vil bli ca 1,6 km lang og normal anleggsbreidde ved nedgraving vil vera ca 20 m. Det er bra med lausmassar i den traseen som er valt, og sidan store delar av traseen også følgjer skogsbilveg og dyrka mark ligg tilhøva godt til rette for at rørgata kan bli godt gøymt.



Figur 4. Frå rørgatetraseen. Oppe til venstre bilveggen som rørgata blir graven ned i, oppe til høgre gjeng rørgata over i ryddebelte for eksisterande kraftline og under frå jorda på Trontveit og Garden, der rørgata også vil bli lagt. Foto Helge Kiland.

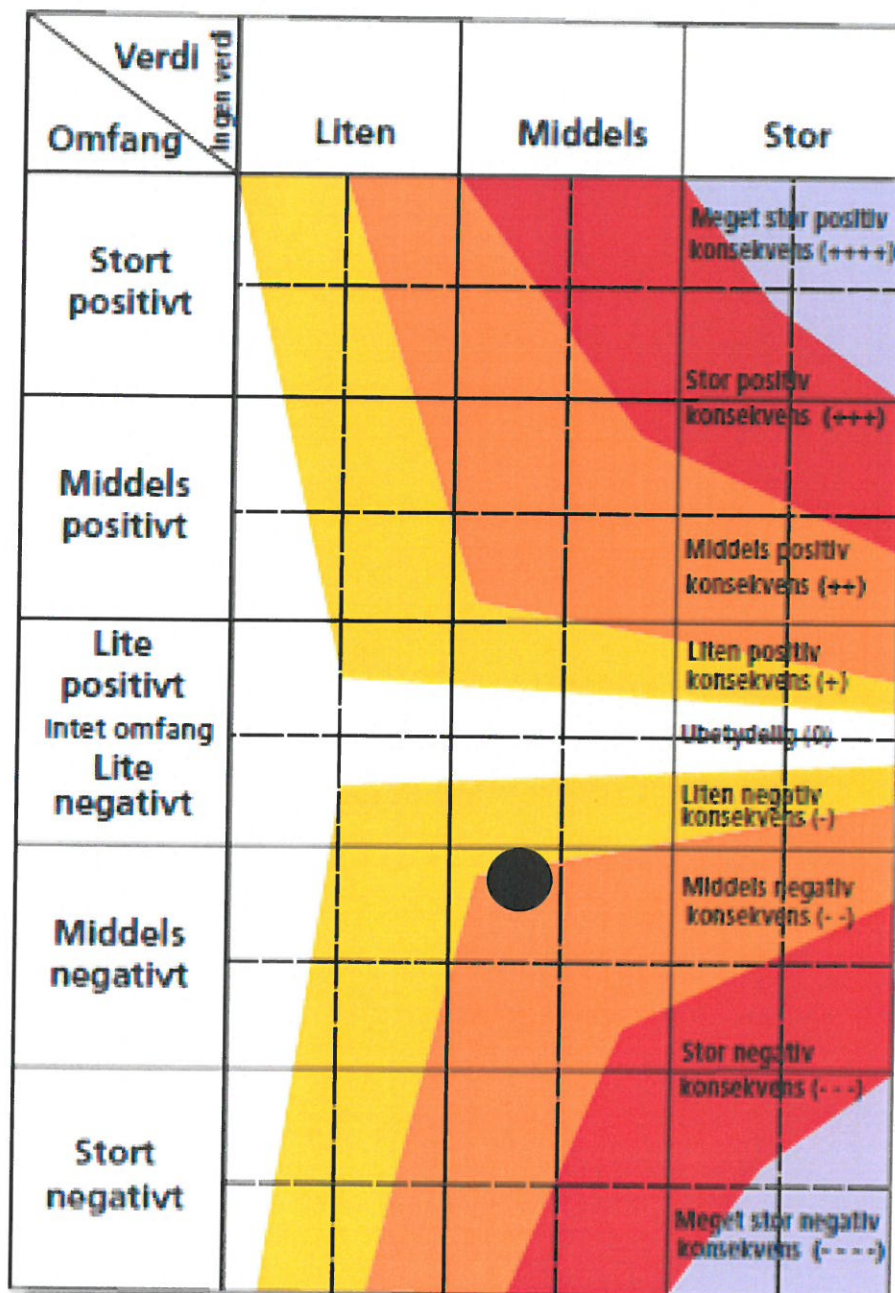
5.2 Biologisk mangfald

Verknadene for biologisk mangfald er vurdert som middels negative. Det er vesentleg botndyrfaunaen og eventuelt fisk som blir negativt påverka. Det er påvist reir av fossefall i elva, og for fossefallet er vassføring eit vesentleg vern mot predatorar.

Fisk og andre organismar som lever nede i elva vil bli negativt påverka av redusert vassføring, fyrst og fremst ved at det vassdekte arealet blir mindre, men også ved at redusert stryk og vassdjup gjev mindre vern. Dette vil særleg gå ut over større fisk. Det er venta at artsinventaret vil vera bevart, men at fordelinga både mellom artar og delar av elva vil endre seg.

Omfang av tiltaket				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / ingen	Middels pos.	Stort pos.

For naturtypen bekkeløft vil den negative verknaden av tiltaket vera redusert vassføring. For å kome fram til den samla konsekvensen av tiltaket brukar ein den såkalla "konsekvensvifta" frå handbok V712 (Statens vegvesen 2014). På den måten kjem tiltaket ut med middels negativ konsekvens (figur 20).



Figur 23. Konsekvensvifta. Frå Statens vegvesen (2014)

5.3 Kulturminne

Det er ikkje funne spor etter kulturminne knytte til eldre utnytting av vassdraget. Den planlagde inntaksdammen og kraftstasjonen vil ikkje berøre eventuelle kulturminne. Det er heller ikkje registrert viktige kulturminne knytte til jordbrukslandskapet som rørgata vil gå

igjennom. I Askeladden eller andre databasar for kulturminne er det ikkje registrert fornminne på Trontveit, men med gamal busetnad kan det vera kulturminne som ligg gøymt i jorda.

5.4 Oppsummering

Generell skildring av situasjonen med eigenskapar og kvalitet		i) Vurdering av verdi
<p>Trontveitåa, i Nissedal kommune, Telemark fylke kjem frå Åkretjønna på Fjone og renn ut i Nisser. Det finst eit minikraftverk i elva frå før, men det vil bli nedlagt dersom det blir bygd eit nytt kraftverk. Det nye kraftverket vil produsere 3,77 GWh, mot 0,57 GWh i det gamle kraftverket. Det er registrert naturtypen "bekkekløft og bergvegg" etter DN-handbok 13. Naturtypen er vurdert som lokalt viktig.</p> <p>Det er ikkje påvist raudlistearter i området. Det finst aure i elva.</p>		<p>Liten Middels Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">▲</p>
<p>Datagrunnlag: Eige feltarbeid gjennomført 15.8.2012 og 2.8.2017, samt synfaring gjennomført av kollega Anne Nylend 21.10.2010. Det er i tillegg søkt på nettet i tilgjengelege databasar og kjelder.</p>		<p>Godt</p>
ii) Skildring og vurdering av moglege verknader og potensial for konflikt		iii) Samla vurdering
<p>Det er planlagt å nytte fallet på 200 m frå kote 451 til kote 251. Vatnet vil bli overført i ei ca 1600 m lang rørgate som blir graven ned på nordsida av åa. Mykje av rørgata vil bli graven ned i eksisterande skogsbilveg, traktorveg og gjennom dyrka mark. For å kome fram til inntaksdammen vil ein kunne nytte eksisterande vegar i tillegg til ei mindre forlenging av vegen fram til damstaden. Fram til kraftstasjonen vil det bli bygd ein ca 200 m lang veg frå gardsvegen til Trontveit. Det vil vera nødvendig med ca 200 m med jordkabel for å kunne kople seg til 22 kV linenett</p>	<p>Tiltaket vil gi vesentleg redusert vassføring i vassdraget over ei lengde på 1600 m. Det vil vidare bli nokre inngrep i marka etter rørgate, inntaksdam, vei, el-kabel og kraftstasjon. Mykje av dette vil raskt bli lite synleg.</p> <p>Ei registrert bekkekløft vil bli negativt påverka ved at vassmengda gjennom kløfta mesteparten av året vil bli vesentleg redusert. Det vil kunne gi dårlegare vilkår særleg for enkelte fuktkrevjande mosar.</p> <p>Redusert vassføring vil vera negativt for fisk og enkelte virvellause dyr som lever i elva. Det er påvist fossefallreir.</p> <p>Den samla verknaden for biologisk mangfald er vurdert som liten/middels negativ. Ut frå dette meiner ein tiltaket vil ha liten/middels negativ konsekvens for biologisk mangfald og verneinteresser.</p> <p>Omfang: Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">▲</p>	<p>Middels negativ konsekvens</p>

6 Avbøtande tiltak

Det ligg godt til rette for at rørgata vil kunne bli godt gøymt i terrenget og gro raskt igjen. I rørgatetraseen må arealet så raskt som råd førast tilbake til veg, innmark og skogsmark. Det viktigaste tiltaket på sikt vil vera slepp av minstevassføring. Minstevassføringa bør tilpassast den naturlege rytmen i vassdraget.

Restnedbørfeltet er 0,59 km² og restvassføringa nede ved utløpet av kraftstasjonen er rekna til 10 l/s. Alminneleg lågvassføring er på grunnlag av konsesjonssøknaden for Støydalen kraftverk vurdert til 12 l/s. VTK sitt framlegg til minstevassføring er 13 l/s heile året, som er bare 3,3 % av middelvassføring. Saman med restvassføring vil vassføringa nede ved kraftstasjonen vera bare ca 5,8 % av middelvassføringa. Vassføringskurvene for Støydalen kraftverk viser at 5 persentil vinter er vesentleg høgare enn 5 persentil sommar. For livet i elva er det likevel viktigare med nok vatn om sommaren.

7 Uvisse

Registreringar og vurderingsgrunnlag

Fisk og botndyrfaunaen er ikkje undersøkt, men ein må gå ut i frå at botndyrfaunaen er nokså lik den ein finn i til dømes Håtveitåa. Berggrunn, eksposisjon og topografi er nokså likt det som finst i Den vonde dalen, som blei undersøkt i Bekkekløftprosjektet (Klepsland 2008) og floraen vil derfor også vera nokså lik. Hydrologien i vassdraget er vurdert ut frå den hydrologiske rapporten for Håtveitåa med Støydalen kraftverk, som er nabofelt til Trontveitåa og som kan reknast å ha tilsvarande avrenning. Det eksisterande kraftverket i Trontveitåa har ikkje pålegg om minstevassføring, men utnyttar nok bare ein mindre del av vatnet i åa. Det hydrologiske grunnlagsmaterialet har vanlegvis ein feilmargin på +/- 20 %.

Vurderingar

Minstevassføringa skal vurderast ut i frå det naturlege hydrologiske regimet i vassdraget og det biologiske behovet i elva. Den delen av det biologiske mangfaldet som er særleg relatert til vassføring synes ikkje å vera spesielt stort, men det må sikrast nok vatn i produksjonssesongen for fisk og andre vasslevande artar. Utan inntrykk av kor stor elva vil vera på ulike vassføringar er det usikkert korleis den valde minstevassføringa vil fungere.

8 Kjelder

- Direktoratet for naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. DN-håndbok 11-1996 (revidert 2000).
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000. ISBN-nr: 82-7072-383-5.
- 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. – NINA Temahefte 12: 1-279.
- Henriksen S og Hilmo O (2015). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken. Lasta ned 10.7.2016.
- Kleppland, J. 2008. Den Vonde Dalen. Bekkekløftprosjektet/Lokalitetsdatabase for skogområder, <http://borchbio.no/narin/>
- Korbøl, A., Kjellevold, D. & Selboe, O-K. 2009. Veileder nr 3/2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. ISSN: 1501-0678. Norges vassdrags- og energidirektorat. 15 s + vedlegg.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.
- Statens vegvesen 2014. Konsekvensanalyser. Handbok V712, versjon 11. <http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>.

Databasar:

- Artskart: <http://artskart.artsdatabanken.no/>
- Artsobservasjoner: www.artsobservasjoner.no
- Berggrunn og lausmassar: <http://geo.ngu.no/kart/arealis/>
- Lokalitetsdatabase for skogområder: <http://borchbio.no/narin/>
- Naturbase: www.naturbase.no
- Kulturminne: www.kulturminnesok.no

Tabell 4. Artsliste 2.8.2017 Lokalitet 32V 470021 6550192 Trontveitåa

Scientific Name	Norwegian Name	Status
<i>Homalia trichomanoides</i>	Glansmose	LC
<i>Dicranodontium denudatum</i>	Fleinljåmose	LC
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	Kystkransemose	LC
<i>Plagiochila asplenioides</i>	Prakthinnemose	LC
<i>Dicranum majus</i>	Blanksigd	LC
<i>Diplophyllum albicans</i>	Stripefoldmose	LC
<i>Mnium hornum</i>	Kysttornemose	LC
<i>Bazzania trilobata</i>	Storstylte	LC
<i>Ptilidium ciliare</i>	bakkefrynse	LC
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	Bleikblonde	LC
<i>Jungermannia obovata</i>	Sprikesleivmose	LC
<i>Pellia epiphylla</i>	Flikvårmose	LC
<i>Polytrichum commune</i>	Bjørnemose	LC
<i>Nardia compressa</i>	Elvetrappemose	LC
<i>Amphidium mougeotii</i>	Bergpolstermose	LC
<i>Ulota crispa</i>	Krusgullhette	LC
<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	LC
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Fjørmose	LC
<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose	LC
<i>Rhizomnium punctatum</i>	Bekkerundmose	LC
<i>Lobaria pulmonaria</i>	Lungenever	LC
<i>Plagiothecium undulatum</i>	Kystjammemose	LC

Vedlegg 5

Trontveitåa kraftverk. Eigedomar og eigarar

Gnr/ Bnr	Eigar	H.o.h (m)	Høgde (m)	Av side	Av total	Avtale
Søndre side:						
20/2	Ragnar Aarak	451	7	3,4 %	1,7 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
20/5	Ragnar Aarak	444	22	10,8 %	5,4 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
20/14	John Olav Fjalestad	422	24	11,8 %	5,9 %	Ja, VTK har evigvarande leigeavtale
20/2	Ragnar Aarak	398	97	47,5 %	23,8 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
20/27	VTK	301	2	1,0 %	0,5 %	VTK har full eigedomsrett
20/2	Ragnar Aarak	299	1	0,5 %	0,2 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
20/1	Jan Aarak	298	51	25,0 %	12,5 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
	<i>Nisser HRV</i>	247				
	Sum:		204	100 %	50 %	
Nordre side:						
20/2	Ragnar Aarak	451	150	73,5 %	36,8 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
20/27	VTK	301	2	1,0 %	0,5 %	VTK har full eigedomsrett
20/2	Ragnar Aarak	299	1	0,5 %	0,2 %	Ja, VTK har kjøpt fallet
20/14	John Olav Fjalestad	298	51	25,0 %	12,5 %	Ja, VTK har evigvarande leigeavtale
	<i>Nisser HRV</i>	247				
	Sum:		204	100 %	50 %	
					<u>100 %</u>	



Vest-Telemark Kraftlag AS

TEKNISK/ØKONOMISK VURDERING.

Vest-Telemark Kraftlag AS

Kraftverkets navn: *Trontveitåa*
 Kommune: *Nissedal*

TOPOGRAFISK/HYDROLOGISK GRUNNLAG

Inntaksdam	moh	445
Turbin	moh	251
Nedslagsfelt	km ²	13,93
Tilsig prosjektert	l/s/km ²	26,0
Rørdiameter (innvendig)	cm	60
ANDRE FØRESETNADER		
Totalverknadsgrad		88 %
Vasstap		30 %
Dimensjonerande slukeevne	faktor	2,16
BEREKNA STORLEIKAR		
Fallhøgde	m	194
Middeltilsig	l/s	362
Slukeevne (max)	l/s	781
Vasshastigheti rør (max)	m/s	2,76
Effekt generator (max)	kW	1300
Årsproduksjon	GWh	3,72

A 10/5-17

Vest-Telemark Kraftlag AS

TEKNISK/ØKONOMISK VURDERING.

Kraftverkets navn: TRONTVEITÅA (1300 kW)

KRONER				
Kostnader (i 1000 kr), Prisnivå 2017:	eining	Mengde	Einingskost	Kostnad
Bygg:				
Inntakskonstruksjon	STK	1	1500000	1500000
Kraftstasjon	STK	1	3250000	3250000
Rørgate nedgraven (1,5 m djup)				
kombinert jord/fjellgrøft	METER	800	2500	2000000
jordgrøft	METER	800	1685	1348000
Veg til kraftverket m. m.	STK	1	100000	100000
Sum bygg:				8 198 000
Maskin/ Elektro:				
Elimekkepakke komplett	STK	1	5250000	5 250 000
Talje med løpekatt 6 tonn	STK	1	110000	110 000
Rør (GRP rør)	METER	1600	1000	1 600 000
-montasje 20 % tillegg	METER	1600	250	400 000
Elektro:				
Nettanlegg (tilkopling til VTK-nettet)	METER	600	700	420 000
Sum elektro og maskin:				7 780 000
Bygg, elektro og maskin (Prisnivå 2017):				15 978 000
Uforutsett			15 %	2 396 700
BYGGEKOSTNAD:				18 374 700
Utbyggingspris (kr/kWh år):				4,94

Handwritten signature and date: 10/5-17



Kart

Faktaark vannforekomst

Faktaark område

Rapporter

Om vann-nett

Nyheter

Vannforekomst: 019-548-R Dato: 07.02.2017

Vis sammendrag

Trontveitåni, regulert

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Lav

Antatt moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Miljømål

Økologisk

Kjemisk

God

Udefinert

Unntak for miljømål: §9:Utsatt frist av tekniske årsaker

Forventet økologisk og kjemisk tilstand (naturlig)

2022-2027

2028-2033

Økologisk tilstand

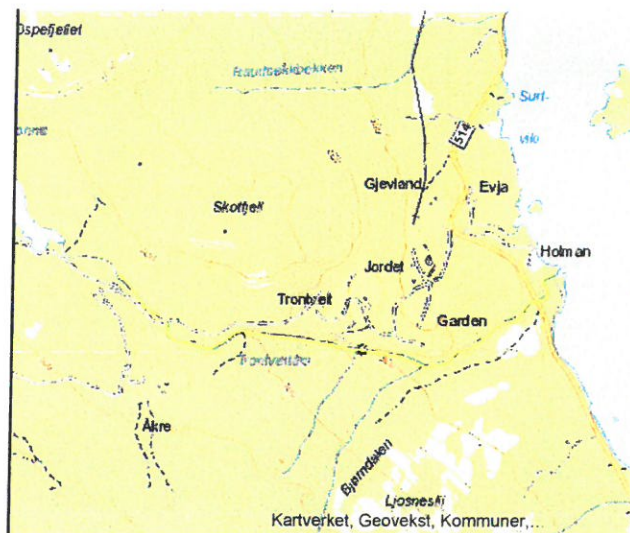
Udefinert

Udefinert

Kjemisk tilstand

Udefinert

Udefinert



Hydrologisk og administrativ informasjon

Vannforekomstnavn	Trontveitåni, regulert	Vannregionmyndighet	Agder
VannforekomstID	019-548-R	Vannregion	Agder
Vannkategori	Elv	Vannområde	Nidelva
Vanntype	Middels, svært kalkfattig, klar (TOC2-5)	Fylker	Telemark
Lengde (km)	2,14	Kommuner	Nissedal
Areal av vannforekomstens nedbørfelt	0.00	Vassdragsområde	019
Nedbørfelt	Trontveitåni, regulert	Lengdegrad	
		Breddegrad	

Kvalitetslementer

	Tilstand	Gyldig parameter	Kommentar
Økologisk tilstand			
Kjemisk tilstand			

Påvirkninger

	Påvirkningsgrad	Miljøeffekt av påvirkninger	Kommentar
Andre påvirkninger			
Biologisk påvirkning			
Forurensning			
Langtransportert forurensning			
Sur nedbør	Middels grad	Forsuring	
Fysiske inngrep			

Tiltak**Tiltak på vannforekomsten**

Tiltak ID	Tiltaksnavn	Utføres	Tiltakstype	Påvirkning	Unntak
5103-228-M	Tiltak mot sur nedbør		Internasjonale avtaler	Sur nedbør	(1)

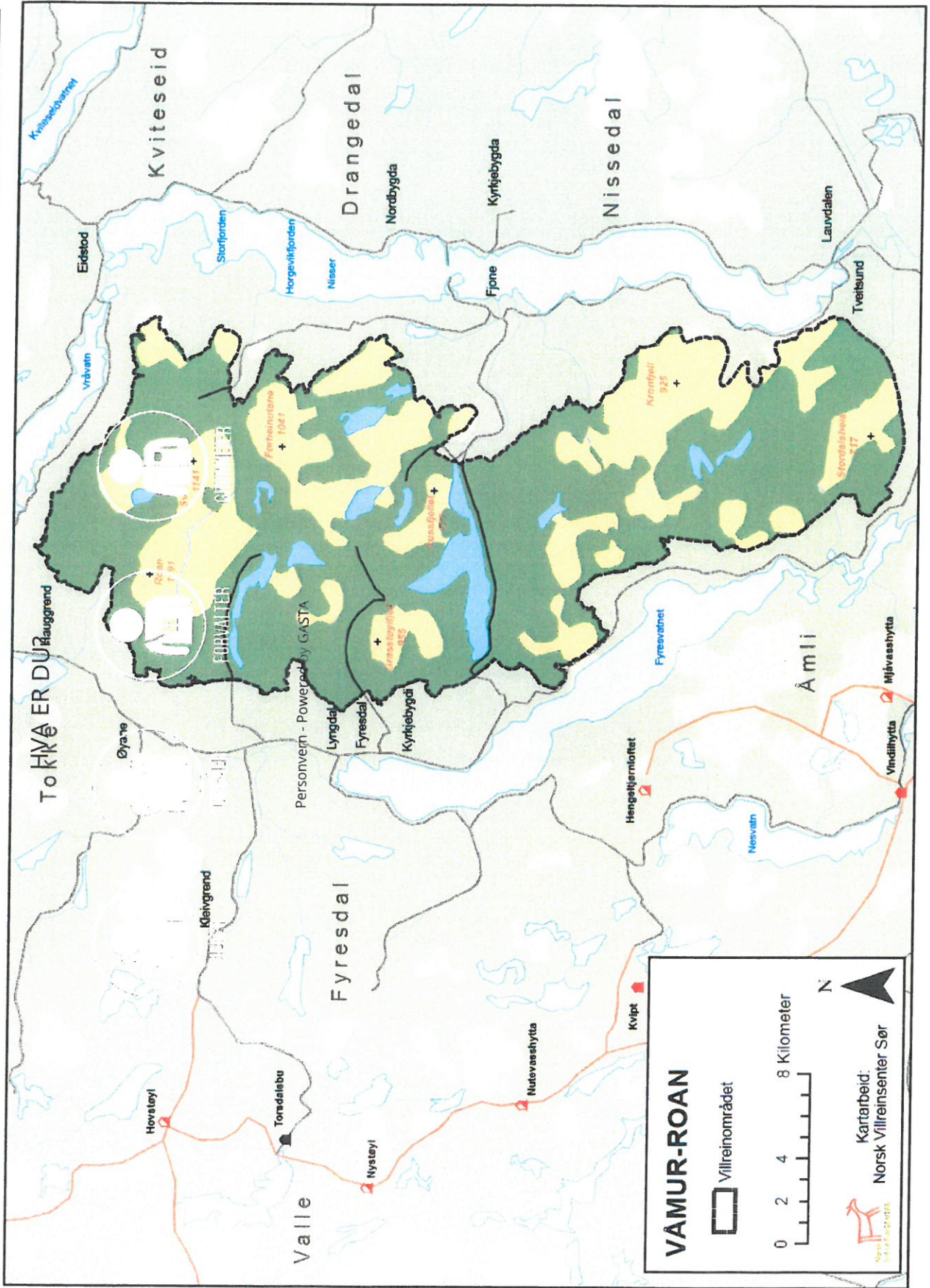
Vanntype**Vanntypeinndeling**

Vanntypeinndeling	Verdi
Vanntype elv	Middels, svært kalkfattig, klar (TOC2-5)
VanntypeID	RSM2111
Nasjonal vanntype	13
Vannkategori	Elv
Økoregion	Sørlandet
Klimasone	Middels(200-800moh.)
Nedbørfelt i km²	Middels (10 - 100 km2)
Kalsium og alkalinitet	Svært kalkfattig (Ca < 1mg/l, Alk < 0.05 mekv/l)
Humus	Klare (< 30 mg PVL, TOC 2 - 5 mg/L)
Turbiditet	Klare (STS < 10 mg/L (uorganisk andel minst 80%))

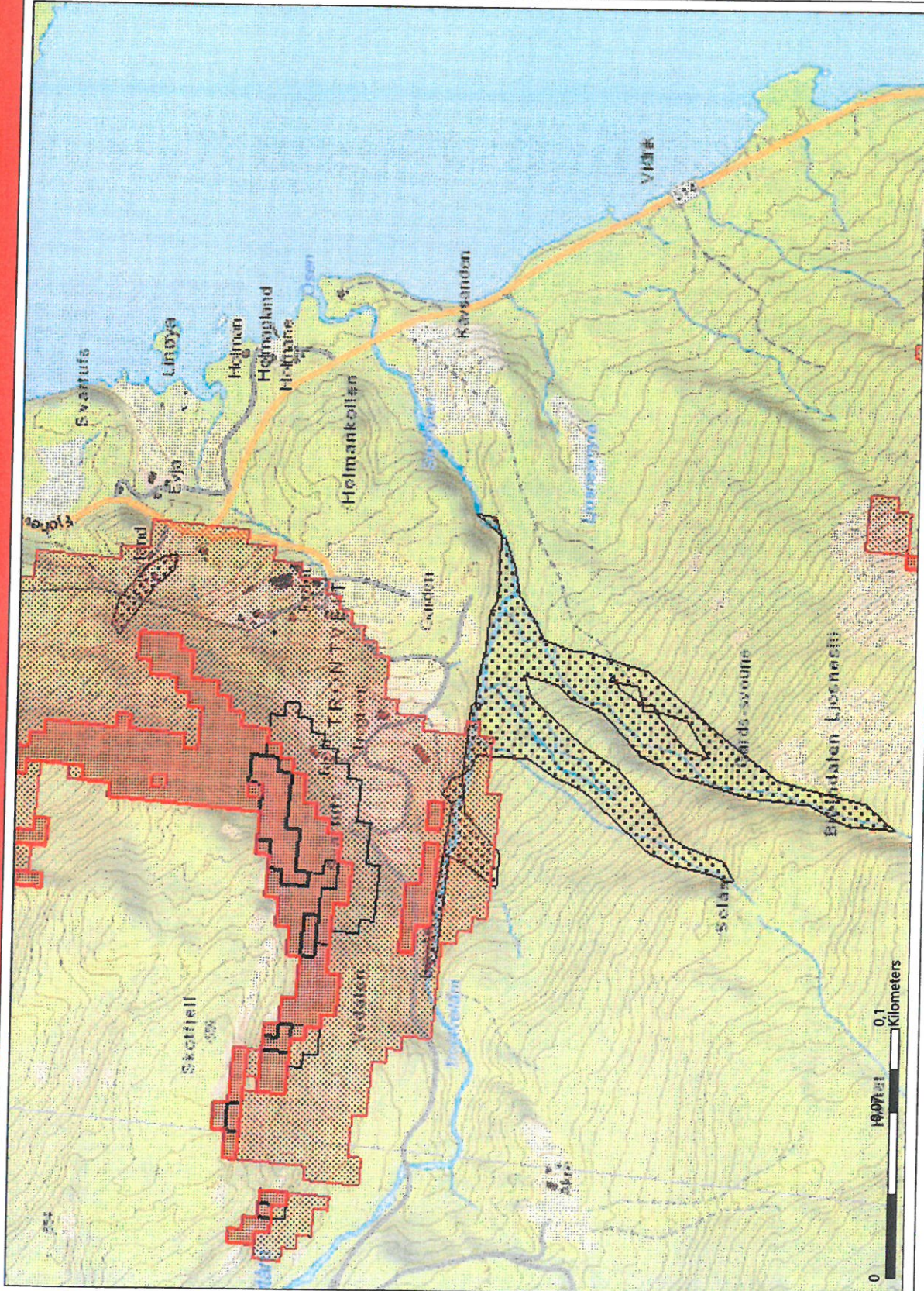
Vis sammendrag

GEODATA





Kartutsnitt fra NVE Atlas



Snøskred og jord/løsmasseskred i Trontveitåa

Tegnforklaring

S100_TekniskSituasjon_p

- ✱ Aerolykt
- x AnnetTeknisk
- Bygning
- ▲ Båke
- ✚ Flyterminal
- Gravplass
- x GruveDrift
- x GruveLinjeslope
- x GruveNedlagt
- Helikopterlandingsplass
- ⊞ Kirke
- x Kjøttstativ
- ⊙ Lanterne
- + Mast
- x MastLiten
- x MastMonument
- + MastTele
- Racon
- Radio
- Ruin
- Skole
- Sykehus
- Tank
- Varde

Fastmerker

- S100_TekniskSituasjon_l
- S100_TekniskSituasjon_j
- Jernbane, kulturminne
- Lufledning
- Transportlinje
- TransportlinjeNedlagt
- Veg

Bilete 1



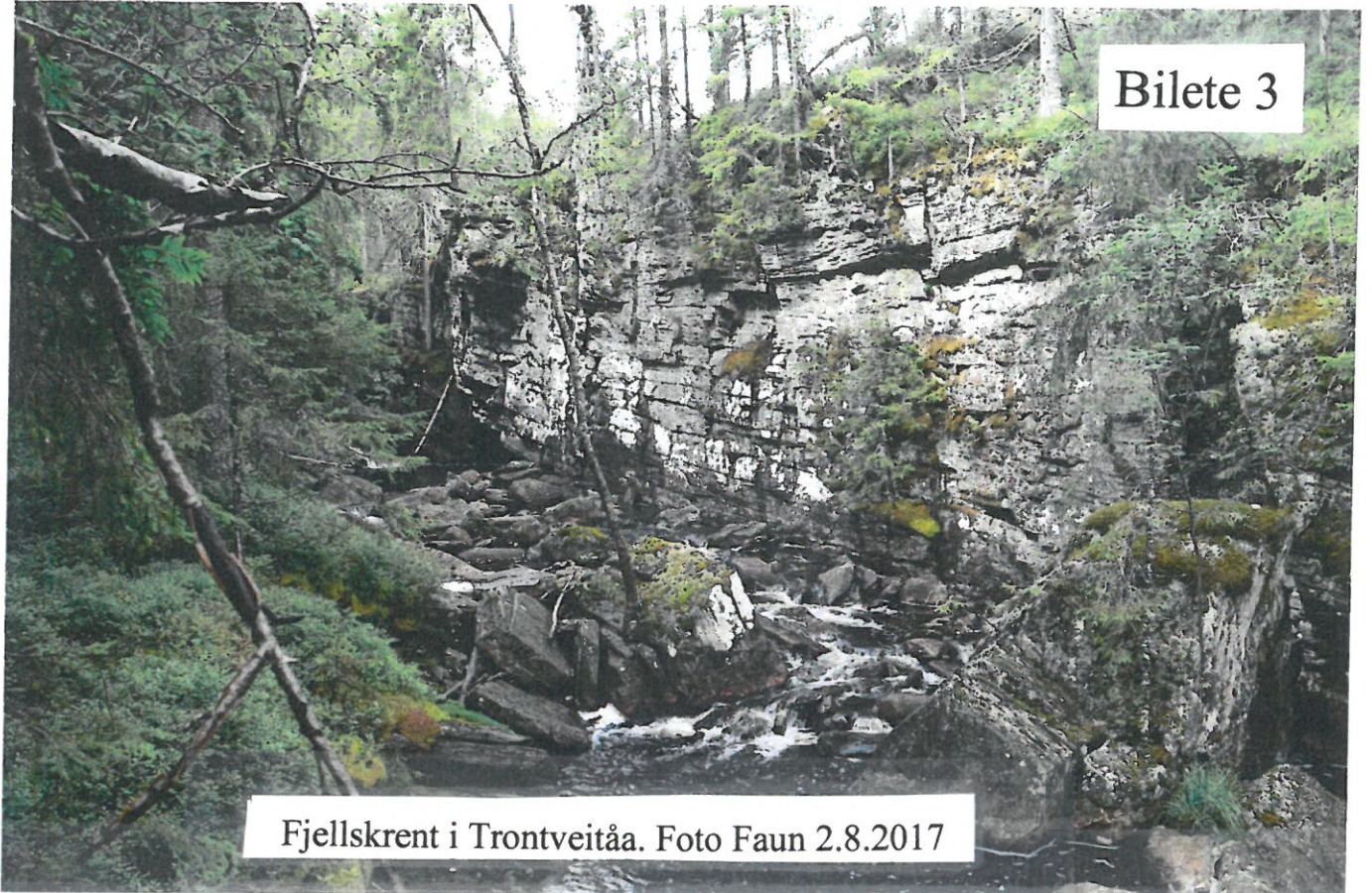
Inntaket til eksisterande Trontveit kraftverk. Foto H. Kiland 2.8.2017

Bilete 2



Kraftstasjon og rørgate til eksisterande Trontveit kraftverk. Foto H. Kiland 2.8.2017

Bilete 3



Fjellskrent i Trontveitåa. Foto Faun 2.8.2017

Bilete 4



Krusgullhette. Foto Faun 2.8.2017



Bilete 5

Øvre del av Trontveitåa. Foto Faun 2.8.2017



Bilete 6

Trontveitåa. Foto Faun 2.8.2017



Trontveitåa ved planlagt inntak. Foto A. Ofte 7.7.2017



Trontveitåa ved kraftstasjon. Foto A. Ofte 7.7.2017