

Konsesjonssøknad for Geitelvi kraftverk Voss herad Vestland fylke

Utarbeidet av	Jon Olav Volden
Dato	07.04.2025

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstuen
sendt pr. epost til: nve@nve.no

Vår ref.: JOV
Dato: 07.04.2025

Søknad om konsesjon for bygging av Geitelvi kraftverk

Njord energi holding AS (NEAS) ønsker å utnytte vannfallet i Geitelvi i Voss herad, Vestland fylke og søker herved om følgende:

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

-å bygge Geitelvi kraftverk med tilhørende anlegg som beskrevet i søknad

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- Bygging og drift av Geitelvi kraftverk, med tilhørende høyspentinstallasjoner og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig Hilsen

Njord energi holding AS



Jon Olav Volden
jov@njordenergi.no
+ 47 97 16 14 27

Sammendrag

Geitelvi i Voss herad søkes utnyttet til kraftproduksjon gjennom utbygging av Geitelvi kraftverk.

Det omsøkte kraftverket har inntak på kote 275 og kraftstasjon på kote 24. Det vil utnytte et fall på 251 m bestående av et borehull i fjell på 1300 meter og en nedgravd rørgate på ca. 250 m. Kraftstasjonen planlegges bygget på vestsiden av elven, på kote 24. Nedbørsfeltet er målt til 12,3 km². Installert effekt er forutsatt å bli 6,5 MW og beregnet middelproduksjon er 17,3 GWh.

Utbyggingskostnadene for kraftverket er beregnet til 96,0 mill.kr som gir en spesifikk utbyggingskostnad på 5,55 kr/kWh.

Allmenne interesser blir i liten grad berørt av tiltaket da det ligger utilgjengelig til ovenfor E16 ved Bolstad. Det er stort sett grunneierne som benytter områdene rundt elva til jakt og friluftsliv. Det er ikke fisk i elva, ei heller ål eller elvemusling grunnet vandringshindre nedstrøms kraftstasjonsutløp.

Samlet konsekvens for det biologiske mangfoldet, knyttet til utbygging av Geitelvi, dvs. sammenheng mellom konkluderte naturverdier (akvatisk og terrestrisk natur og arts mangfold) og nivået av negative virkninger, er en samlet, vektet vurdering satt til nivået Middels negativ konsekvens for natur og biologisk mangfold.

Det planlegges å slippe minstevannføring fra inntaket hele året. På sommeren er denne foreslått til 70 l/s, noe som er lik 5-persentilen. Vinterstid er den foreslått til 35 l/s, her er 5-persentilen 33 l/s.

Fylke: Vestland	Kommune: Voss	Gnr./Bnr.: Gnr. 408 Bnr. 1,3,4,5,6 og 8	Elv: Geitelvi
Nedbørsfelt: 12,3 km ²	Inntak / utløp kote: 275/22	Slukevne (maks): 3,0 m ³ /s	Slukevne (min): 0,05 m ³ /s
Installert effekt: 6,5 MW	Årsproduksjon: 17,3 GWh	Utbyggingskostnad: 5,55 kr/kWh	Utbyggingskostnad: 96,0 mill. kr

1. Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning.....	6
1.1 Om søkeren	6
1.2 Begrunnelse for tiltaket.....	6
1.3 Geografisk plassering av tiltaket	7
1.4 Beskrivelse av området	8
1.5 Eksisterende inngrep	9
1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag.....	10
2 Beskrivelse av tiltaket.....	12
2.1 Hoveddata	12
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ.....	13
2.2.1 Hydrologi og tilsig	13
2.2.2 Overføringer	18
2.2.3 Reguleringsmagasin.....	18
2.2.4 Dam-Inntak.....	18
2.2.5 Vannvei.....	23
2.2.6 Kraftstasjon.....	28
2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket.....	32
2.2.8 Veibygging	32
2.2.9 Massetak og deponi	35
2.2.10 Nettilknytning.....	35
2.3 Kostnadsoverslag.....	39
2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	39
2.5 Arealbruk og eiendomsforhold	39
2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	40
3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	43
3.1 Hydrologi	43
3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	44
3.3 Grunnvann.....	44
3.4 Naturfare	44
3.5 Rødlistearter	50
3.6 Terrestrisk miljø.....	51
3.6.1 Berggrunn	52

3.6.2	Topografi og bioklimatologi.....	53
3.6.3	Viktige, utvalgte og rødlistede naturtyper	56
3.6.4	Fugl og pattedyr.....	57
3.7	Akvatisk miljø	57
3.8	Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger.....	59
3.9	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag.....	59
3.10	Landskap.....	60
3.11	Sammenhengende naturområder.....	66
3.12	Kulturminner og kulturmiljø.....	67
3.13	Reindrift.....	68
3.14	Jord- og skogressurser.....	68
3.15	Ferskvannsressurser.....	68
3.16	Brukerinteresser.....	68
3.17	Samfunnsmessige virkninger.....	69
3.18	Kraftlinjer.....	69
3.19	Dam og trykkrør.....	69
3.20	Ev. alternative utbyggingsløsninger	69
3.21	Samlet vurdering	70
3.22	Samlet belastning	71
4	Avbøtende tiltak	73
5	Referanser	74
6	Vedlegg til søknaden	74

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Njord energi holding AS (heretter Njord) er et selskap som satser på utvikling og bygging av små vannkraftverk i Norge. Njord ble startet i 2021 og jobber aktivt med realisering av kraftverk for langsiktige eiere. Njord energi holding er morselskap i Njord. Njord har datterselskapet Njord vannkraft AS som bygger kraftverk og har pr. dags dato ferdigstilt tre kraftverk og har to under bygging.

Njord energi holding AS står som søker på prosjektet.

Postadresse:

Håmmålsfjellveien 29
2550 Os i Østerdalen

Kontaktperson:

Jon Olav Volden
jov@njordenergi.no
Mobil: +47 97 16 14 27

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Njord har inngått avtale med grunneierne i Geitelvi om leie av fall og grunn i Geitelvi i Voss herad for å utnytte et fall fra inntak på ca. kote 275 til kraftstasjon på ca. kote 24 med hensikt å produsere ren, fornybar energi. Prosjektet vil gi samfunnsmessige fordeler gjennom verdiskaping og inntekter til utbygger, grunneierne, lokalsamfunnet og Voss herad.

Tidligere vurdering etter vannressursloven.

Tiltaket er tidligere vurdert i henhold til vannressursloven og fikk 25 juni 2013 avslag på søknad om konsesjon. Referert fra NVEs vedtak side 16; Oppsummering: *«I vedtaket har NVE lagt vekt på at en utbygging av Geitelvi kraftverk vil medføre betydelige terrenginngrep i et område med verdi for friluftsliv og hvor det er sannsynlig at det finnes verdifullt naturmangfold. Vi mener de landskapsmessige konsekvensene av tiltaket vil være store. NVE kan ikke se at avbøtende tiltak vil redusere terrenginngrepene i tilstrekkelig grad, da det er flere punkter langs rørtraseen vi ser på som problematiske.»*

Tidligere tiltak var omsøkt med en årlig produksjon på 14,5 GWh.

Denne søknaden utnytter den samme elva, men planlagt teknisk løsning er helt annerledes enn tidligere omsøkt tiltak. Dette for å avbøte på ulempene som gjorde at tiltaket ikke fikk konsesjon tidligere. NVE har lagt til grunn terrenginngrepene som følge av en lang rørgate, samt vei til inntak vil få store landskapsmessige konsekvenser. Siden denne søknaden har flyttet kraftstasjonen og lagt største delen av vannveien i borehull i fjell, så vil de landskapsmessige konsekvensene bli svært begrensede.



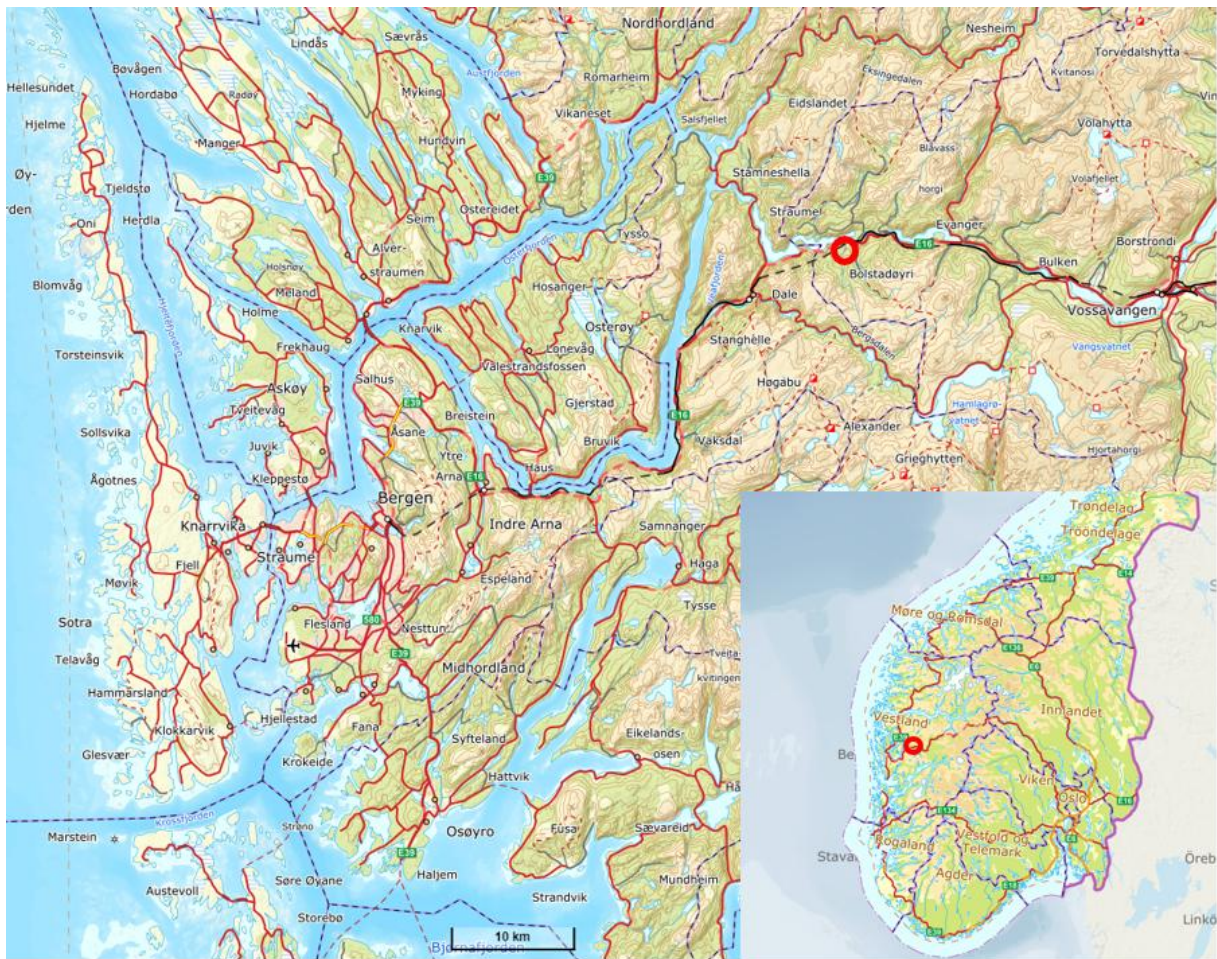
Figur 1 – Tidligere omsøkt prosjekt (blå stiplet linje) og denne søknadens prosjekt (lilla, heltrukken linje er borehull, stiplet linje er nedgravd rørgate). Bildet er kopiert fra NVE atlas der dette prosjektet er tegnet inn i etterkant.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert ca. 900 m vest for Bolstad eller Bolstadøyri, et tettsted mellom Evanger og Dale i Voss herad, Vestland Fylke. Prosjektet er planlagt med kraftstasjon ovenfor E16, med utløp i Geitelvi på kote 25.

Elva har vassdragsnummer 062.2. Elva munner ut i Bolstadfjorden, ca. 80 m nedenfor kraftstasjonen.

Kraftverkets geografiske plassering er vist under, samt i vedlegg 1-3.



Figur 2 - Tiltakets geografiske plassering

1.4 Beskrivelse av området

Nedbørsfeltet til kraftverket har sitt utspring i Vaksdal kommune og renner inn i Voss herad. Elva renner ut i Bolstadfjorden og krysser E16 rett før den munner ut i fjorden.

Fra Bolstadfjorden har elva bratte stryk/fosser og elva renner på berg opp mot planlagt kraftstasjonsområde. Videre over en liten slette før det er bratte stryk og en mer sammenhengende foss over en fallhøyde på ca. 100 meter. Videre renner elva med jevnt fall i en trang og bratt dal ca. 3,3 km til det åpner seg noe. Nedbørsfeltet reiser seg bratt opp mot omkringliggende fjelltopper, Morkafjellet, såta og Flatafjellet. De høyeste toppene er om lag 870-915 meter over havet. Nedre del av nedbørsfeltet er bestående av en del skinn skog med innslag av myrer. Det er få vann i nedbørsfeltet, det største er Gufsekrossvatnet på ca. 830 moh, med et areal på ca. 16,2 daa. I øst grenser nedbørsfeltet mot Rasdalselva, som også drenerer ned til Bolstad. I Vest grenser nedbørsfeltet mot Bergsdalen, men også mot Skånsvikelvi som drenerer ned til Bolstadfjorden vest for Geitelvi. Nedbørsfeltet består i hovedsak av skog (33 %) og snaufjell (64 %). Den store Snaufjellandelen, kombinert med lite myr og annet som holder vannet tilbake, medfører at elva vokser raskt ved regnskyll, men synker også tilsvarende raskt uten påfyll av regn. I tørre perioder blir elva svært liten og kan omtrent tørke inn i de tørreste somrene.

1.5 Eksisterende inngrep

I nedre del av elva krysser E16 Geitelvi med bro. Her er det forebygget for flom et stykke opp fra E16. Det er støpt en flommur i betong på fjell som skal lede flommene under brua og ikke over E16. Det var stor flom senest i 2019 i Geitelvi som medførte at Vegvesenet fikk tillatelse til å bygge flommur fra E16 og et stykke oppover i elva. Det er også forebygget en flommur i området hvor kraftstasjonen er tenkt plassert. Ifm. etablering av flomvernet er det etablert en traktorvei opp fra E16 og opp til kraftstasjonstomt. Denne veien går også videre i vestover i terrenget for uttak av skog.

Ca. under fossen ovenfor kraftstasjonen krysser jernbanen området i Trollkonetunnelen. Videre opp langs Geitelvi er det lite inngrep, men det er et krysningspunkt for en traktorvei som kommer fra Rasdalen i øst og krysser Geitelvi på ca. kote 147.

Øvrige anlegg er Bolstadtunnelen på E16, som munner ut ca. 90 m fra kraftstasjonen. Nærmeste bebyggelse og fast bosetting ligger på Bolstad, på motsatt side av tunnelen, ca. 640 m i luftlinje fra kraftverket.



Figur 3 - Geitelvi sett fra Ca. kraftstasjonsplassering mot E16. Forbygning sees ovenfor bro på E16



Figur 4 - Geitelvi med foss i bakgrunnen. Forebygging ved planlagt kraftstasjonsplassering sees midt i bildet

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Figur 5 viser et kart med nærliggende kraftverk og kraftverksprosjekter. Geitelvi ligger midt i kartet. I vest ligger Markåni (3,7 MW) og i sør ligger Dale 2 samt Fosse, hhv. 150 MW og 25 MW. Øst for Geitelvi ligger Rasdalen, om lag 1,2 km fra Geitelvis utløp i fjorden. Rasdalen har 5,5 MW i effekt. Videre østover ligger Geitåni (4,6 MW) og det konsesjongitte prosjektet Jørnevikelvi (2 MW). På Evanger ligger Vossedalselvi (7,1 MW) samt Evanger kraftverk (330 MW). Det er også gitt konsesjon til Muggåselvi og Tverrelvi videre på veien mot Voss. (2,6 og 9,8 MW). Det er gitt konsesjon til en overføring av sidevassdrag inn på overføringstunnelen til Evanger kraftverk. Det ligger også et kraftverk videre mot Voss, Furegardane, (5,5 MW).



Figur 5 - Oversikt over nærliggende kraftverk og konsesjongitte prosjekter eller prosjekter med avslag på konsesjon.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Tabell 1: Hoveddata

Geitelvi kraftverk, hoveddata		
Tilslig		
Nedbørfelt	km ²	12,3
Årlig tilslig til inntaket	mill.m ³	35,9
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	92,7
Middelvannføring	l/s	1140
Alminnelig lavvannføring	l/s	40
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	70
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	33
Restvannføring ¹	l/s	68
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	275
Magasinvolum	m ³	0
Avløp	moh.	22
Senter turbin	Moh	24
Lengde på berørt elvestrekning	m	1955
Brutto fallhøyde	m	251
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,56
Slukevne, maks	m ³ /s	3,0
Slukevne, min	m ³ /s	0,05
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	70
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	35
Tilløpsrør, diameter	mm	1200
Borehull, diameter	m	1,2
Tilløpsrør, lengde	m	240
Overføringsrør/borehull, lengde	m	1300
Installert effekt, maks	MW	6,5

¹ Restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

Brukstid	timer	2690
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	7,9
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	9,4
Produksjon, årlig middel	GWh	17,3
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (2022)	mill.kr	96
Utbyggingskostnad (2022)	Kr/kWh	5,55

Tabell 2: Generator og transformator

Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Ytelse	MVA	7,0
Spenning	kV	6,6
TRANSFORMATOR, hoved		
Ytelse	MVA	8
Omsetning	kV/kV	6,6/22
Hustransformator		
Ytelse	MVA	0,1
Omsetning	kV/kV	0,4/22

Tabell 3 - Nettilknytning

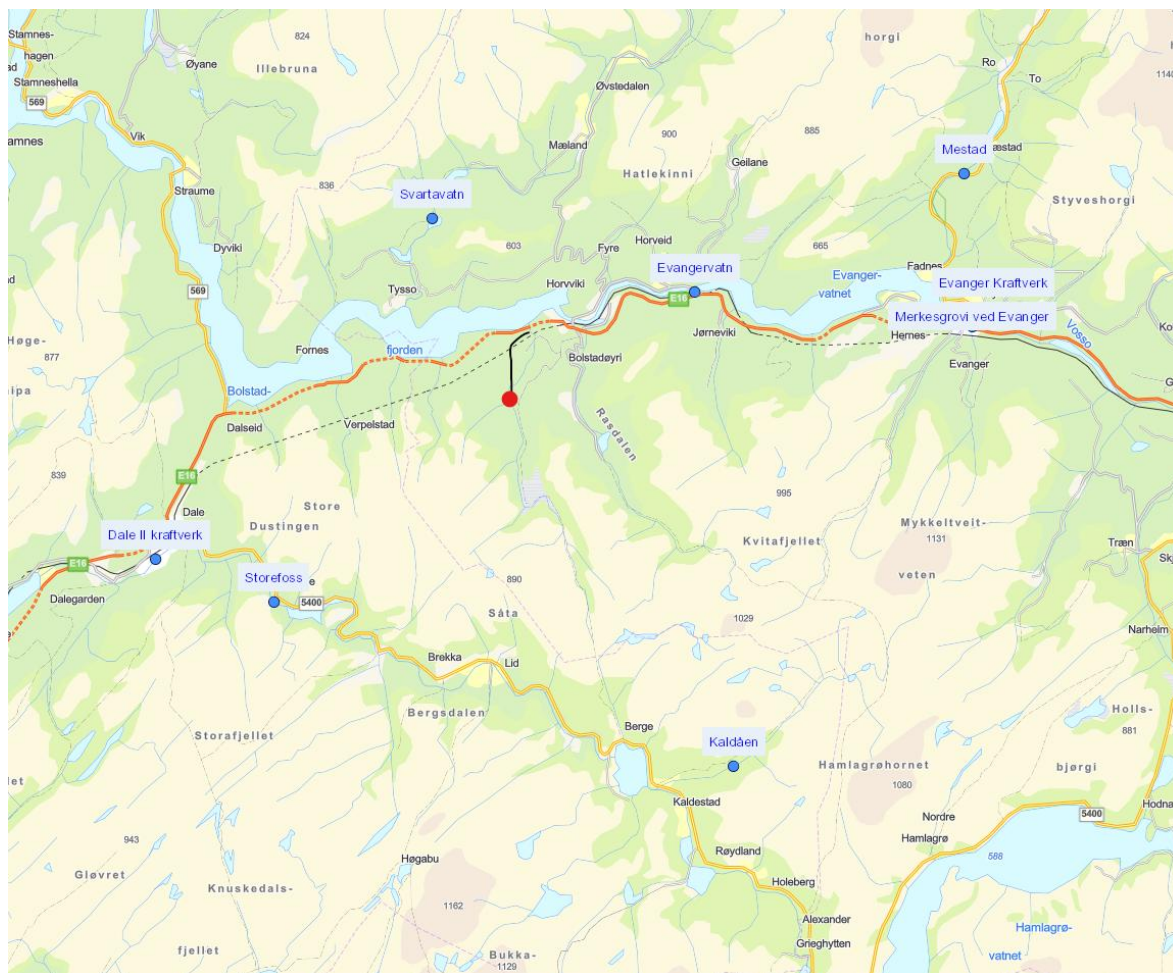
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m	70
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. Jordkabel	jordkabel	
Kabel TSLF	mm ²	240

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 Hydrologi og tilsig

Det foreligger ingen registreringer av vannføring i Geitelvi i dag. Hydrologien er derfor basert på en skalering av en målestasjon som kan representere Geitelvis nedbørsfelt. Data for nedbørsfelt er hentet fra NVEs kartapplikasjon NEVINA.

I nærområdet som er valgt finnes flere målestasjoner. Dale 2 kraftverk, Storefoss, Kaldåen, Svartavatn, Evangervatn, Evanger kraftverk, Merkesgrovi ved Evanger og Mestad. Teigdalselva med Evanger kraftverk (målestasjonene Evangervatn, Evanger kraftverk og Mestad, samt Bergsdalsvassdraget med målestasjonene Storefoss og Dale2 kraftverk er regulert og vil således ikke gi et korrekt bilde på avrenningen i Geitelvi. Merkesgrovi ved Evanger er vurdert, men den startet målinger i 2018 og er dermed forkastet i videre vurderinger på g. Vi står igjen med Kaldåen og Svartavatn og disse er vurdert opp mot Geitelvis nedbørsfelt i Tabell 4.



Figur 6 - kart over sammenlignbare nedbørsfelt i nærheten av Geitelvi. Rød prikk angir inntak Geitelvi.

Tabell 4 – Feltparametrene aktuelle sammenligningsstasjoner

Felt	61.8.0 Kaldåen	62.18.0 Svartavatn	Geitelvi kraftverk ved inntak
Nedbørs-felt (km ²)	15,6	71,9	12,3
Avrenning (61-90) l/s*km ²	107,7	103,3	92,7
Måleserie (år fra – til)	1985-2023	1988-2021	-
Bre*	0 %	0 %	0 %
Myr*	0,9 %	0,5 %	1,1 %
Leire*	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Skog*	5,5 %	30,4 %	33,0 %
Sjø*	2,7 %	3,9 %	60,0 %
Eff. Sjø*	0,1 %	0,3 %	0,0 %
Snaufjell*	91,0 %	59,8 %	64,6 %
Høyde-intervall (kote)	583-1128	219-1109	275-907
Avstand Geitelvi inntak	8,9 Km	4,1 Km	-
Årstemperatur (°C)	1,4	2,70	3,20
Sommertemp. (°C)	6,6	7,50	8,30
Vintertemp. (°C)	-2,4	- 0,80	- 0,40

*Prosentvis andel av arealklasser i nedbørsfeltet.

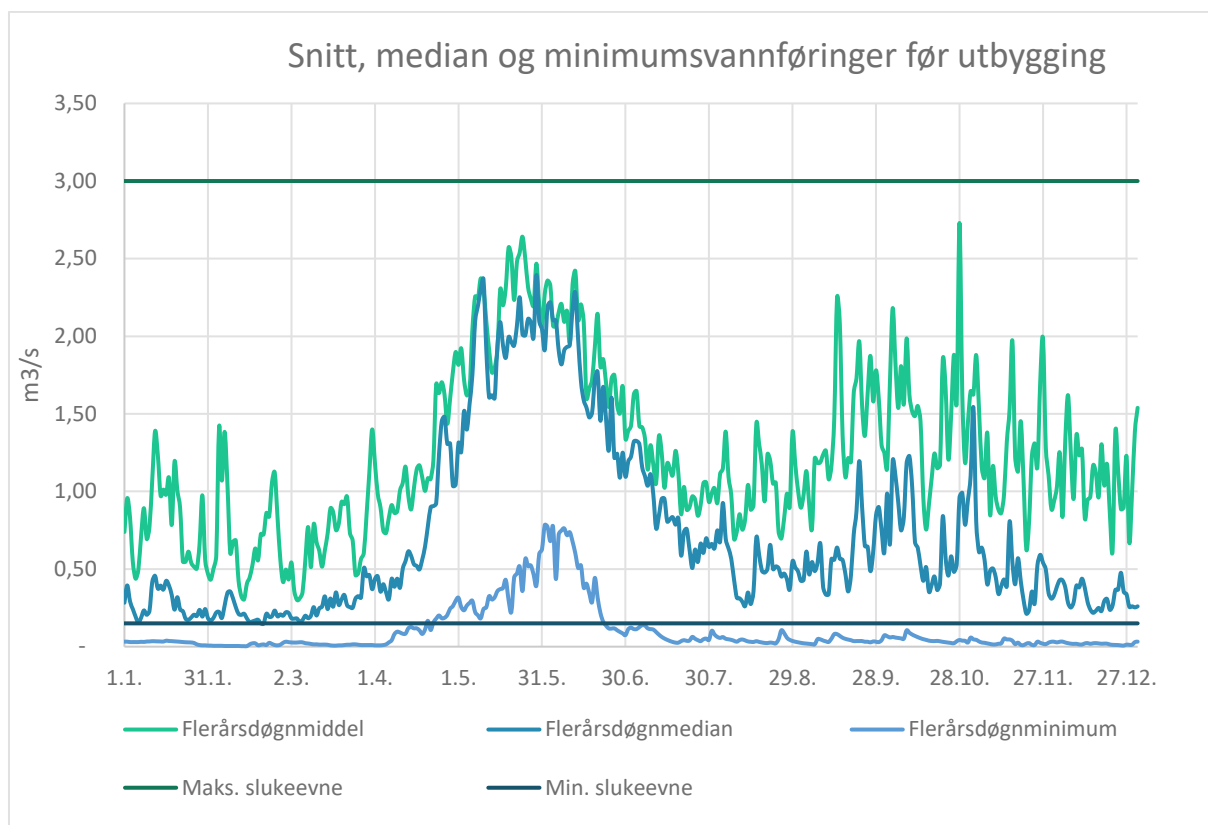
Begrunnelse for valg av sammenlignbar målestasjon

Kaldåen er arealmessig et godt sammenligningsfelt med Geitelvi. Svartavatn er vesentlig større. Svartavatn ligger lavere (kote 219), sammenlignet med Kaldåen (583). Kaldåen ligger også lenger bort fra fjorden, et godt stykke oppe i Bergsdalen og vil oppleve mer stabile vinterperioder sammenlignet med Svartavatn. Dette sees også av temperaturene for de ulike feltene, her korrelerer Svartavatn bedre med Geitelvi enn Kaldåen. Svartavatn ligger også nærmere Geitelvi enn Kaldåen.

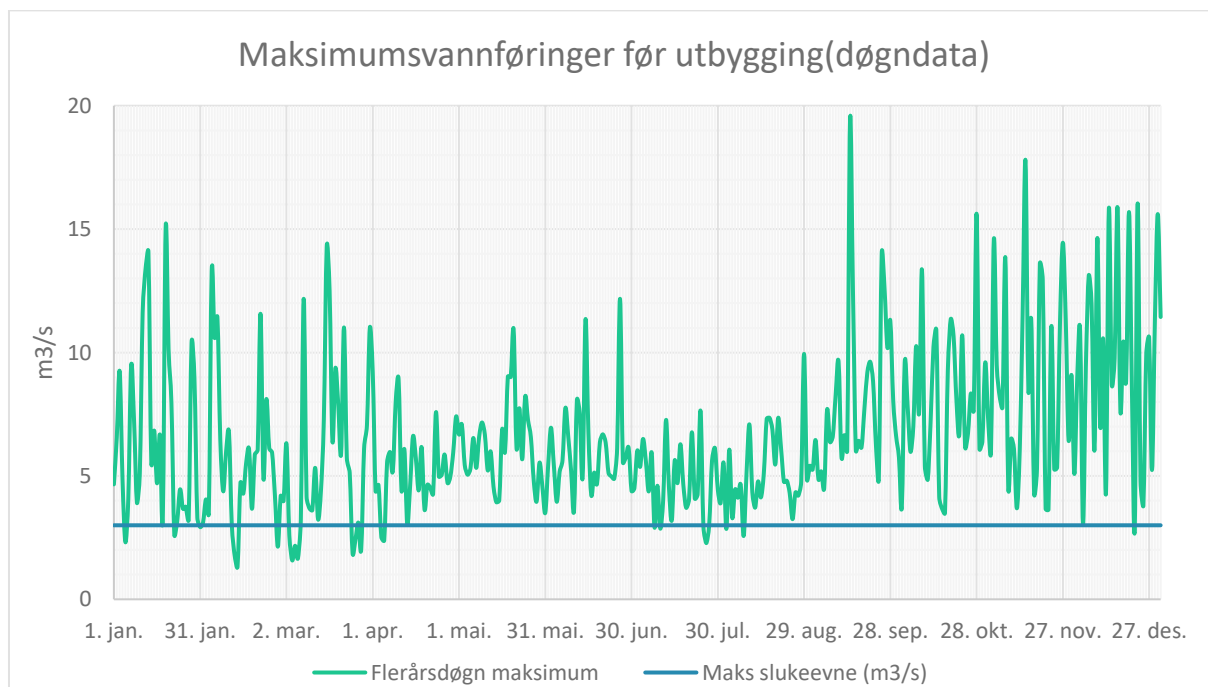
Feltparametrene korrelerer nokså godt med begge felt, med Svartavatn korrelerer best basert på høydeintervall, arealklasser og temperaturer. Svartavatn ligger også geografisk nærmere enn Kaldåen.

Basert på informasjonen over så velges Svartavatn som den stasjonen som beskriver endringene i Geitelvi best, og data fra denne er skalert og benyttet i det videre arbeidet.

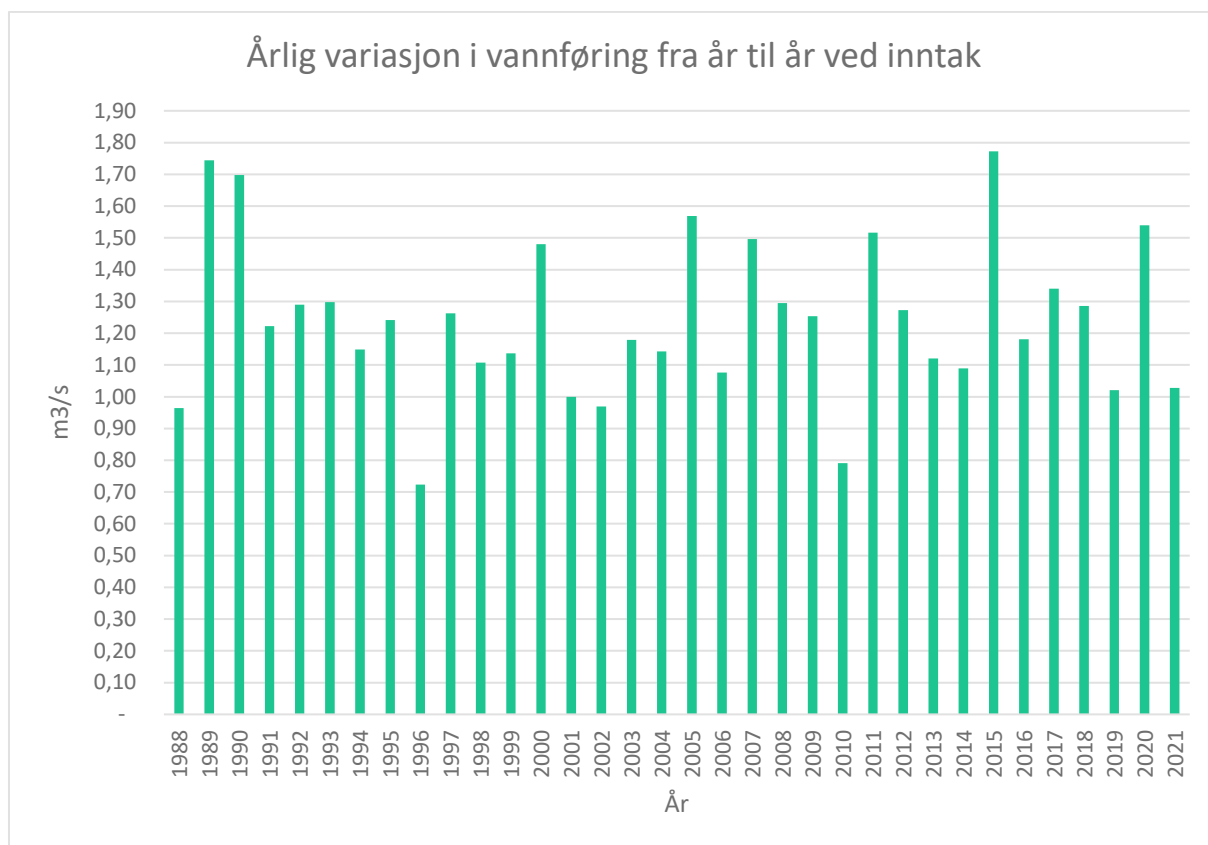
Dataene stammer fra tidsperioden 1988-2021. 5-persentiler og alminnelig lavvannsføring er beregnet via NEVINA, NVES kartløsning. Stasjonen har god korrelasjon med feltparametrene og ligger geografisk nært Geitelvi og anses dermed være representativ for variasjonen i nedbørsfeltet til Geitelvi.



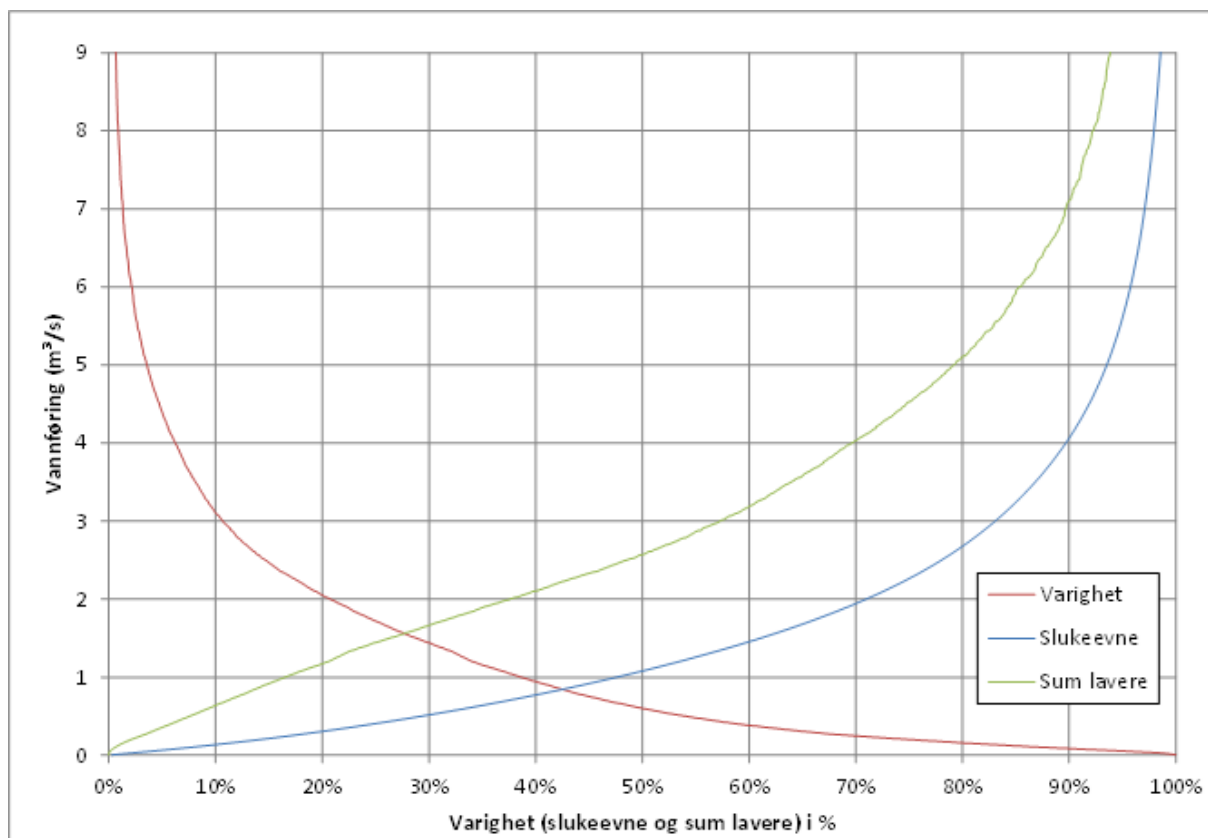
Figur 7: Median og minimumsvannføring samt slukeevne maks 3,0 m³/s og min 0,15 m³/s.



Figur 8: Maksimumsvannføring samt maksimal slukeevne



Figur 9: Variasjon i årsmiddelvannføring fra 1988-2021



Figur 10: Varighetskurve. (slukevne og sum lavere i %).

Konsekvenser av klimaendringer på hydrologi og tilsig.

Det er hentet informasjon fra Norsk Klimaservicesenter der Klimaprofil Hordaland er benyttet.

Pkt. 1.2 gjengis ordrett under:

«Årsnedbøren i Hordaland er berekna å auke med kring 15 %. Nedbørendringa for dei fire årstidene er berekna til:

- *Vinter: +15 %*
- *Vår: +10 %*
- *Sommar: +10 %*
- *Haust: +15 %*

Nedbørauken i millimeter vert størst for dei nedbørrike områda nær kysten. Det er venta at episodar med kraftig nedbør aukar vesentleg både i intensitet og frekvens. Nedbørmengda for døgn med kraftig nedbør er venta å auke med kring 10 %. Intensiteten i kortvarige regnskyll er venta å auke endå meir»

Det beskrives også at temperaturene vil øke, mest vinterstid med 4 graders økning og 3,5 graders økning sommerstid. Dette vil medføre at mer av nedbøren senhøstes og vinterstid vil komme som regn.

For kraftverkets del vil dimensjonering av flomhåndtering i bygge og driftsperioden bli vesentlig. Konkret er dam/inntak utsatt for flom, samt kraftstasjonen. Hydrologisk vil det kunne være en fordel dersom nedbøren kommer mer jevnt. Årsnedbør er som nevnt over forventet å øke med 15%. Noe av denne økningen vil medføre økt produksjon, men det er også gjengitt over at «...episodar med kraftig nedbør aukar vesentleg både i intensitet og frekvens.» Det er derfor ikke medregnet noen positiv effekt produksjonsmessig av økt nedbør, siden økningen sannsynligvis kommer i form av mer kraftig, kortvarig og intenst nedbør.

2.2.2 Overføringer

Det planlegges ikke overføringer i dette prosjektet.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det planlegges ikke reguleringsmagasin i dette prosjektet.

2.2.4 Dam-Inntak

Inntaket plasseres på kote 275. Inntaksdammen vil bli utført i betong, med en maksimal høyde på 2,5 meter og lengde på ca. 15 m. Eksakt utforming og plassering vil avgjøres i detaljplanfasen.

Plasseringen er valgt der vi ser det er fjell i dagens elveløp og på sidene, for å kunne etablere en betongkonstruksjon som blir forankret i fjellet.

Inntaket vil bli utstyrt med Tyrolerrister/overfallsrister på tvers av elveløpet, slik som figur under viser.

Det er ønskelig å bygge et coandainntak her da tilkomsten er vanskelig og et tradisjonelt inntak med rist vil egne seg dårlig dersom det blir mye behov for ristrensk.

Under ristene samles vannet i en kanal som ledes mot et inntakskammer på siden av elva. Her vil overgang til borehull bli, samt stengemekanisme. Det er forutsatt at vannvei blir klassifisert i klasse 2,

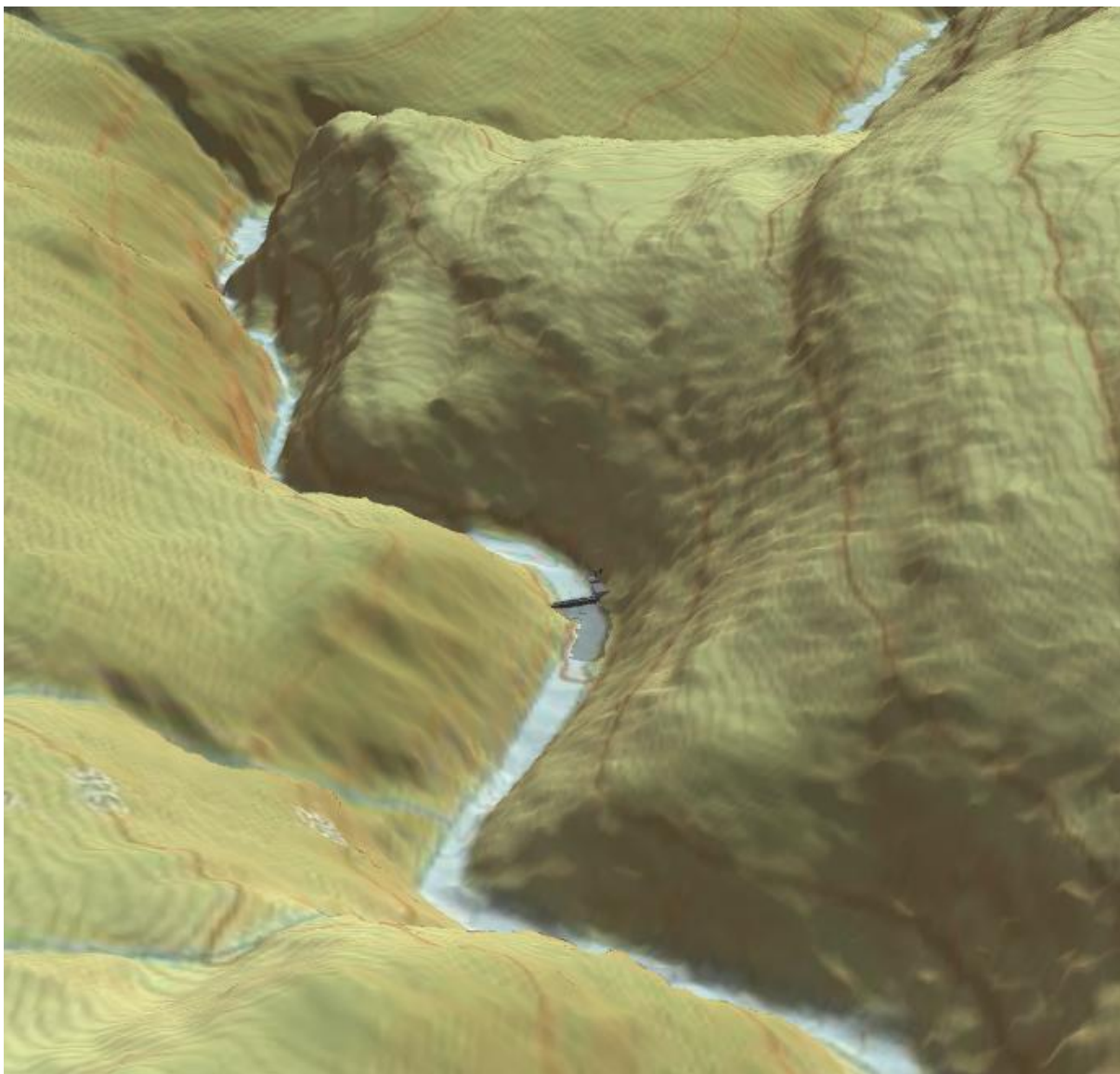
noe som betyr at det vil installeres en automatisk rørbruddsventil eller rørbruddsluke. Klassifiseringen er antatt som følge av E16 ligger nedstrøms rørgate.

Inntaket bygges veiløst, det vil ikke bli nye veier i terrenget inn mot inntak. Alt flys inn med helikopter, og fjernes etter endt utbygging. Det vil bli behov for mindre riggområder ved inntaket ifm. byggingen.

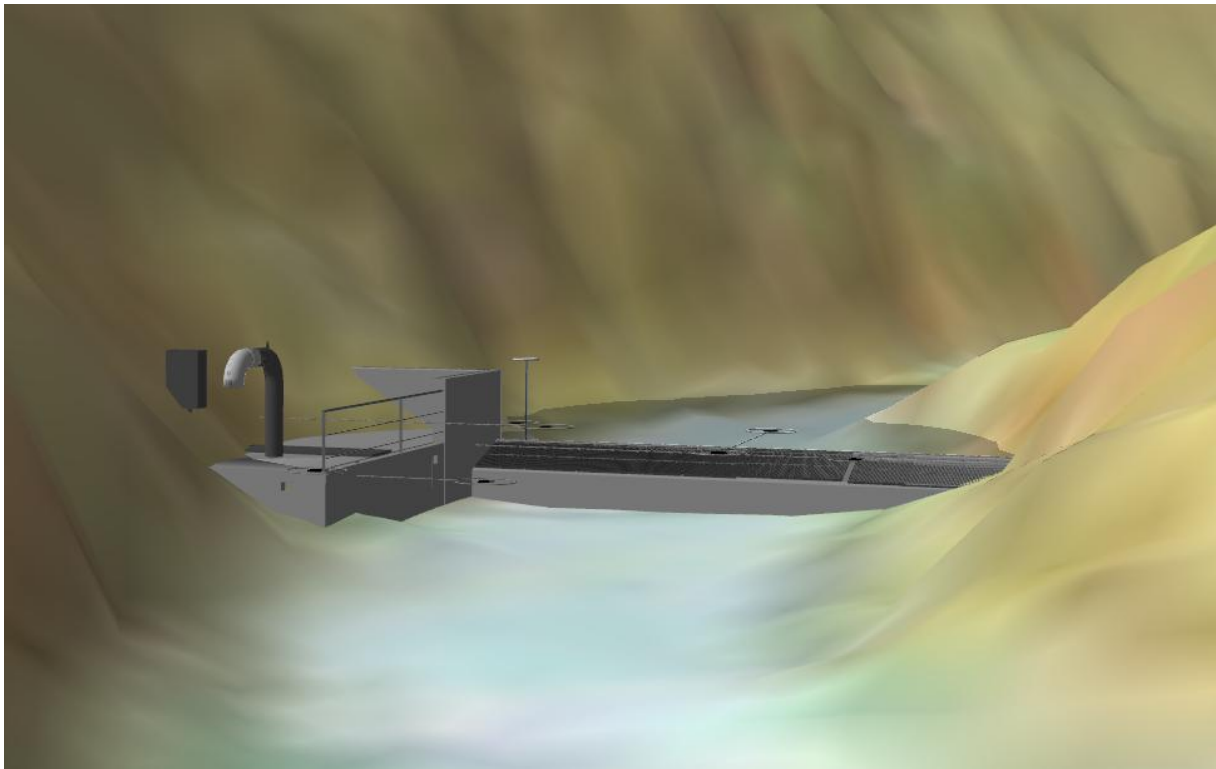


Figur 11 - Eksempel på overfallsinntak, her vist som Coanda. Foto: Lars Midttun, NVE (www.nve.no)

Inntaket blir liggende på østsiden av elva ved inntaket. Inntaket blir utstyrt med ventil og uttak for minstevannføring bak ristene for å sikre at det alltid slippes minstevannføring fra dammen. Dette måles med ultralydsensor og loggføres i kraftverkets systemer. En slik dam vil være lav og vil ikke reguleres. En slik dam vil typisk havne i sikkerhetsklasse 0.



Figur 12 - Dam og inntak plassert i 3D modell. Elvejuvet blir smalere nedstrøms inntak i det som på kartet omtales som Helvete.



Figur 13 - Dam og inntak sett oppstrøms. Borehull starter i inntak, til venstre i figur



Figur 14 - Dam/inntak sett oppstrøms retning. Fotomontasje: Njord basert på dronebilder fra Vegard Bolstad



Figur 15 - Dam/inntak sett i fugleperspektiv. Tverrbekken kommer inn i Geitelvi øverst til venstre i bildet

2.2.5 Vannvei

Ut fra inntak vil vannet gå igjennom rørbruddsventil og deretter ned i borehull. Borehullet vil bli ca. 1,3 km langt og bores nedenfra med en diameter på 1,2 m. Dette er en kjent teknologi og er en miljøvennlig og skånsom måte å fremføre vannveier på.

Ved borehullets start, kalt påhugget, så vil borehullet gå over i en nedgravd rørgate.

Etter endt utbygging vil kun kraftstasjon og inntakskonstruksjonen være synlige i dagen, resten er nedgravd eller går i borehull (i fjell).

Påhugg er plassert på egnet sted, med oppstart boring på ca. kote 74. Borehull vil stige jevnt mot inntak. Etter ca. 125 m så vil borehull passere over Trollkonetunnelen, som er en jernbanetunnel.

Njord har ikke anskaffet lengdeprofil for denne tunnelen, men ved Tunnelmunningen på Bolstad, ca. 780 m fra krysningspunkt så ligger skinnegangen ca. på kote 9. Tunnelen er ca. 8043 m lang og ved munningen nord for Dale sentrum ligger skinnegangen på ca. kote 40. Tunnelen stiger dermed ca. 31 meter på 8043 meter lengde. Der er lagt til grunn en jevn stigning, noe som tilsier at ved krysningspunkt borehull/jernbane så skal skinnegangen ligge ca. 3 m høyere enn ved inngangen på Bolstad, dvs. kote 12. En jernbanetunnel er mellom 5,5-7,5 m høy. Taket i jernbanetunnelen vil dermed ligge på ca.: $12+7,5 = \text{kote } 19,5$.

Senter borehull på krysningspunkt ligger på ca. kote 87. Differansen mellom topp jernbanetunnel på kote 19,5 og senter borehull på kote 87 er $87-19,5 = 67,5$ meter. Utbygger mener dette er en akseptabel sikkerhetsavstand og at ikke jernbanetunnel vil påvirkes av boring. Boring er også en skånsom måte å ta ut fjell på kontra sprenging. Borehull skal også fores med stålrør på hele trekningen for å hindre lekkasje av vann i fjellet. Vann vil dermed gå i stålrør inne i borehull, og ikke direkte i fjellet. Det er dermed ikke forventet at borehullet vil få påvirkning på jernbanetunnelen.

Borehullet medfører uttak av om lag 1400 m^3 faste masser. Disse lagres midlertidig ved påhugg, se 2.2.9 Massetak og deponi. Under boring vil det bli benyttet vann fra Geitelvi som midlertidig vanntilførsel til borestrengen. Det etableres et lukket system med rensing av vann nedstrøms boring i sedimentasjonsbasseng ihht. gjeldende standarder og regler. Det vil kunne komme lekkasjevann fra fjellsprekker inn i borehull som medfører at man får et overskudd av vann i sedimentasjonsbassenget. Dette vil måtte håndteres og slippes ut i fjorden, ferdig rensset. Det vil bli omsøkt utslippstillatelse hos Statforvalteren for slikt utslipp og det vil innføres prosedyrer for å ta prøve og analysere disse med jevnlig mellomrom ihht. vilkår fastsatt i en evt. utslippstillatelse.



Figur 16 - Påhuggsted. En større bergvegg. Oppstart boring vil skje i denne.

Rørgate:

Fra påhugg graves ned en rørtrase på ca. 250 m lengde til kraftstasjon. Denne følger et gammelt kjørespor et stykke opp fra kraftverk. Maksimal inngrepsbredde i byggeperioden er 25 m og vegetasjon i dette området fjernes før oppstart. Skog hugges og kjøres bort og tilfaller grunneier. Traseen opparbeides i stedegne masser, og det vil sannsynligvis bli behov for sprenging i store deler av traseen. Topplag/vekstlag tas til side og lagres i ranker som benyttes for tildekking av arealene etter endt anleggsperiode. Dette sikrer en revegetering med stedegne vekster.

Det graves ned rør av typen GRP eller duktile støpejernsrør med diameter 1,2 meter. Det vil bli behov for tiltransport av omfyllingsmasser (pukk) rundt rørene for at de skal ligge stabilt. Over toppen av rørene (kl. 10-14) vil det bli benyttet omfyllingsmasser av massene fra borehullet. Videre er det krav til overdekning over rørene, min. 1 m. Resterende borehullsmasser vil bli arrondert ut over rørene og i hele traseens bredde.

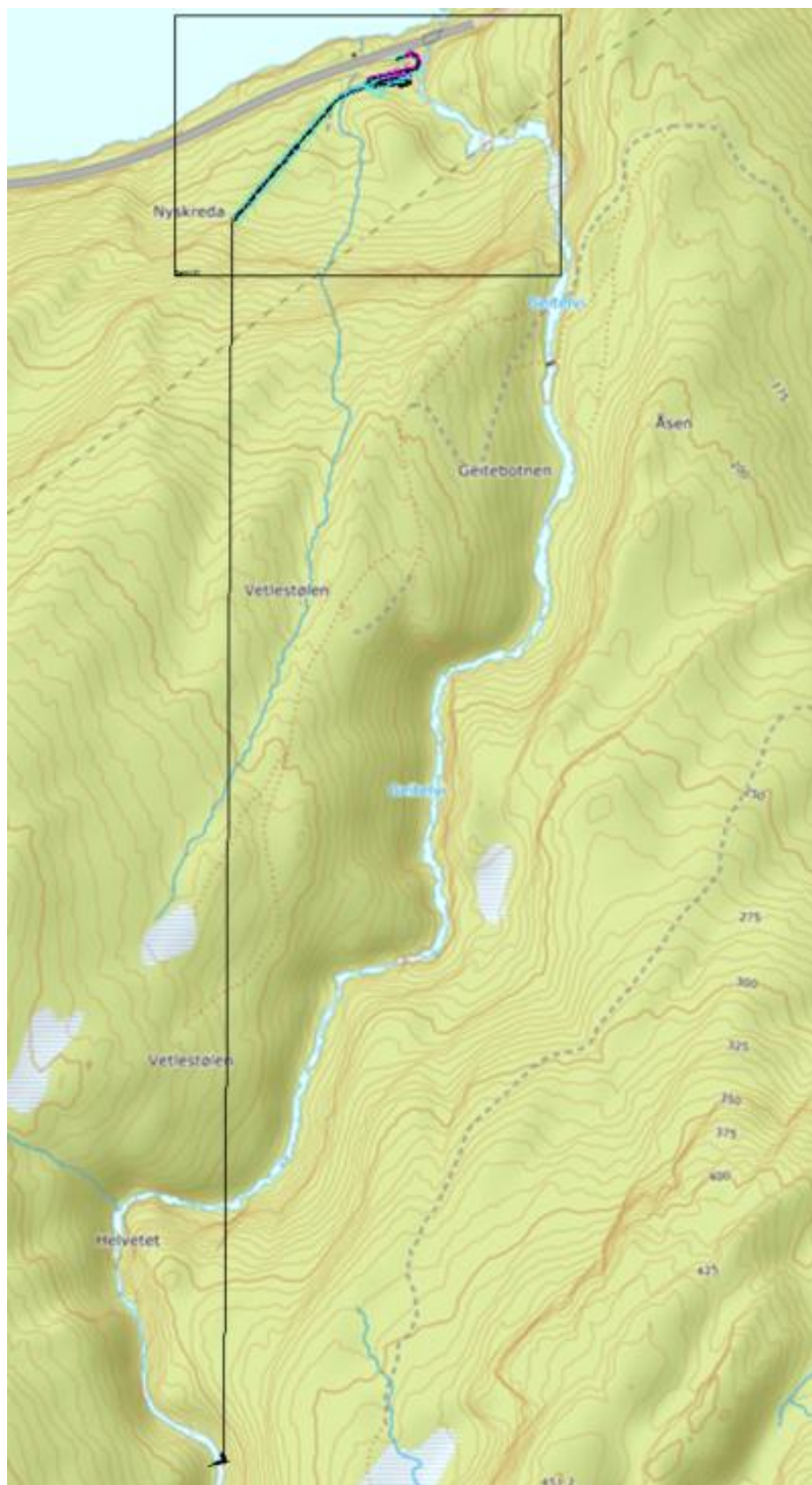
I overgang borehull rør så vil det bli støpt inn et bend for å ta opp vinkelendringen. Bend blir senere gravd ned.



Figur 17 - dronebilde som viser ca. rørtrase med påhugg og kraftstasjon



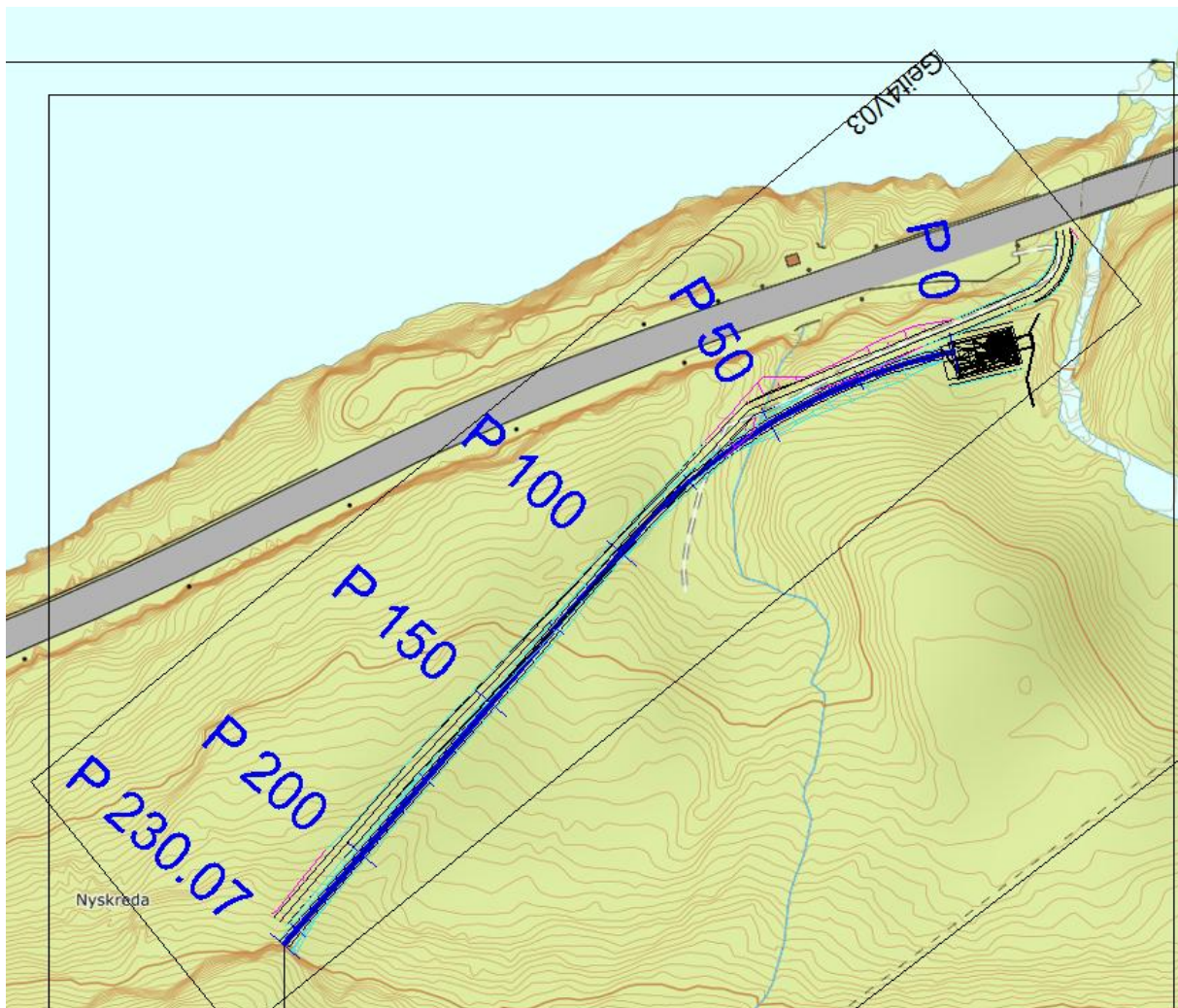
Figur 18 - Rørtrase fra påhugg mot kraftstasjon. Går igjennom glissen skog. Det blir behov for hugging i rørtrase.



Figur 19 - vannvei fra inntak (nederst i figur) mot kraftstasjon, øverst til høyre. Rett linje er borehull. I nedre del sees rørtrase. (øverst i figur).



Figur 20 – Utklipp fra 3D modell. Kraftstasjonsområde, rørgate og påhugg for borehull oppe til høyre. E16 sees i forgrunnen, Bolstadfjorden i bunn av bildet. Foss til venstre i bildet.



Figur 21 - Planprofil over rørgate. P0 er kraftstasjon og P230 er påhugg/overgang til borehull.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjon vil bli liggende i dagen på ca. kote 28 med utløp fra turbinen på kote 24. Kraftstasjonen får et areal på ca. 110 m².

Utløpet vil føres tilbake i Geitlvi igjennom en kort utløpskanal eller nedgravd rør. Det vil legges vekt på tilpasning mot flomvern som Statens vegvesen har bygget slik at dette vil fungere hensiktsmessig også etter en utbygging.

Det vil bli en enkel stasjon bestående av en peltonturbin på 6,5 MW med en tilhørende generator på ca. 6,8 MVA. Generator vil bygges med en spenning på 6,6 kV. Det vil bli installert to transformatorer, en på ca. 7,0 MVA omsetningsforhold 6,6/22 KV, og en på 50 KVA med omsetning 0,4/22 kV for å forsyne kraftstasjonen med 400 V spenning. Det blir et arealbehov her på ca. 1 daa i byggeperioden og 0,1 daa permanent. Arealbehov permanent består av stasjonsbygning (ca. 70 m²) samt opparbeidet snuplass utenfor.



Figur 22 - typisk skisse av kraftstasjon, sett fra E16 bro over Geitelvi.



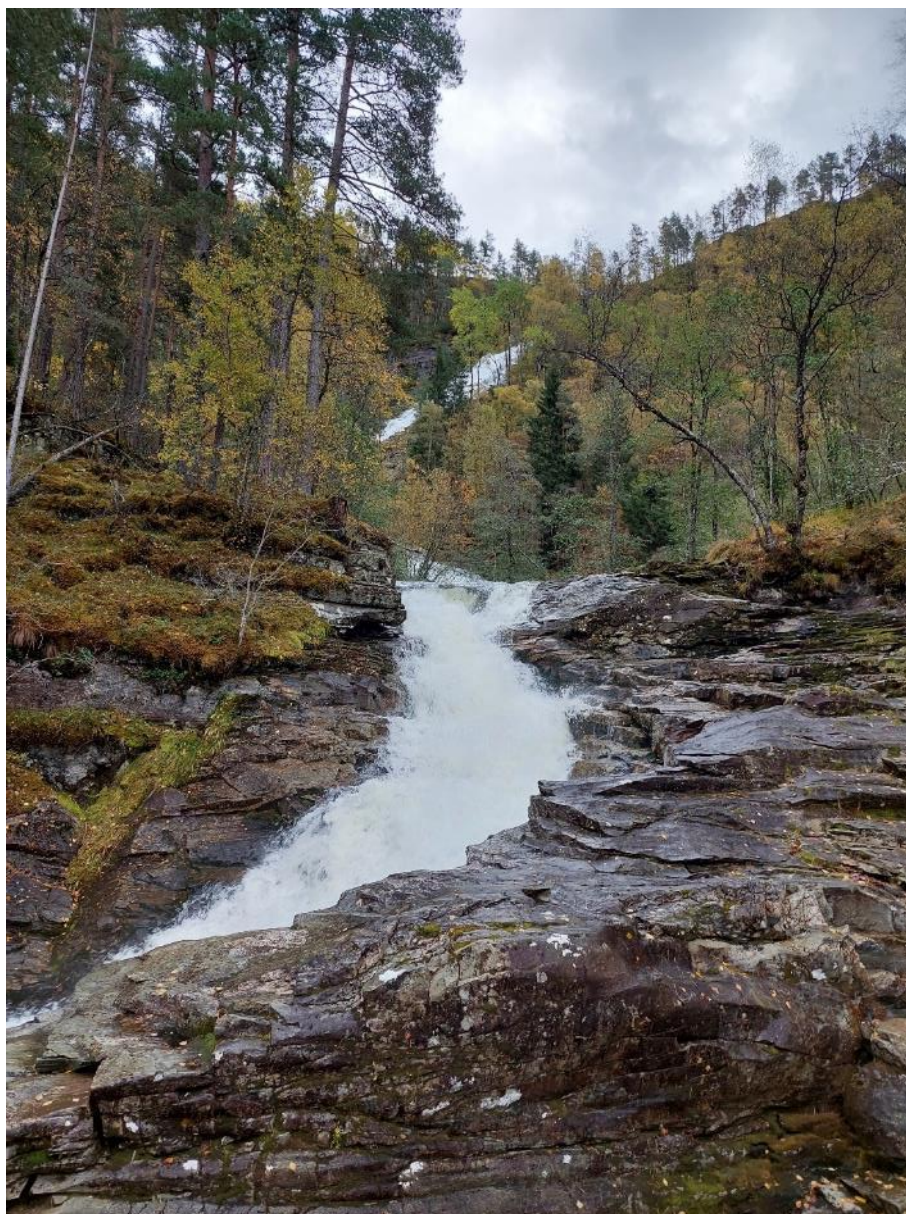
Figur 23: utklippsbilde fra google maps som viser samme motiv som figur over. Flomvern sees tydelig midt i bildet. Det er også er flomvern lenger opp ved kraftstasjon. Utløpskanal blir ført ut i nedre kant av øvre flomvern. Flomvernene blir tilpasset for å håndtere en 200 års flom forbi stasjonen.



Figur 24 - Visualisering av kraftstasjon



Figur 25 - Kraftstasjonstomt. Her er det nylig gravd og arrondert ifm. etablering av flomvern. Området fremstår som flatt og fint for å etablere en kraftstasjon. Lyktestolpe på E16 sees midt i bildet, Geitelvi passerer i kløft ut til høyre i bildet. (Foto: Njord)



Figur 26 - Geitelvi sett fra kraftstasjonstomt

2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Geitelvi er et uregulert vassdrag og det er ikke planlagt noen oppdemming. Kjøremønsteret blir derfor bestemt av tilsiget til enhver tid, dette da det ikke etableres reguleringsmagasin.

2.2.8 Veibygging

Eksisterende traktorvei opp til kraftstasjon vil oppgraderes, med en bredde på om lag 3,5 – 4 meter. Det blir etablert en annen innkjøring på E16 enn dagens. Veggen vil bli bratt og dimensjoneres for å kunne frakte betong og utstyr opp til kraftstasjon. Større utstyr som generator vil måtte heises med kran som blir oppstilt ved eksisterende vegglomme nede ved E16.

Det vil bli søkt om utvidet bruk / ny avkjørsel fra E16 her i byggeperioden. I ettertid vil veien bli stengt med bom ved E16. Det må påregnes noe trafikkregulering av området, spesielt i perioder med frakt av tynge gjenstander, opprigg/nedrigging. Enkle vareleeranser vil bli fraktet opp til kraftstasjon,

mens det meste av annen lagring vil bli tatt hånd om på et mellomlager på Bolstad. Utstyr til boring av tunnel, rør o.l. vil bli fraktet opp i anleggsområdet.

Utbygger vil ta kontakt med Vegvesenet i detaljplanfasen for å avklare rammer for inn/utkjøring og ha tett dialog med vegvesenet rundt dette temaet.

Lysregulering ifm. inntransport av større gjenstander vil bli forsøkt styrt til tide på døgnet med lavere trafikk på vegen. (kveld og natt).

Fra kraftstasjonen vil det bli etablert en midlertidig anleggsvei opp til påhugg med en bredde på ca. 4 meter, denne vil følge eksisterende traktorvei et stykke før det blir ny vei opp til påhugg. Denne traseen planeres tilbake til opprinnelig terreng etter endt utbygging, men eksisterende traktorvei bevares. I ettertid vil det kun være en oppgradering av dagens traktorvei som blir synlig.



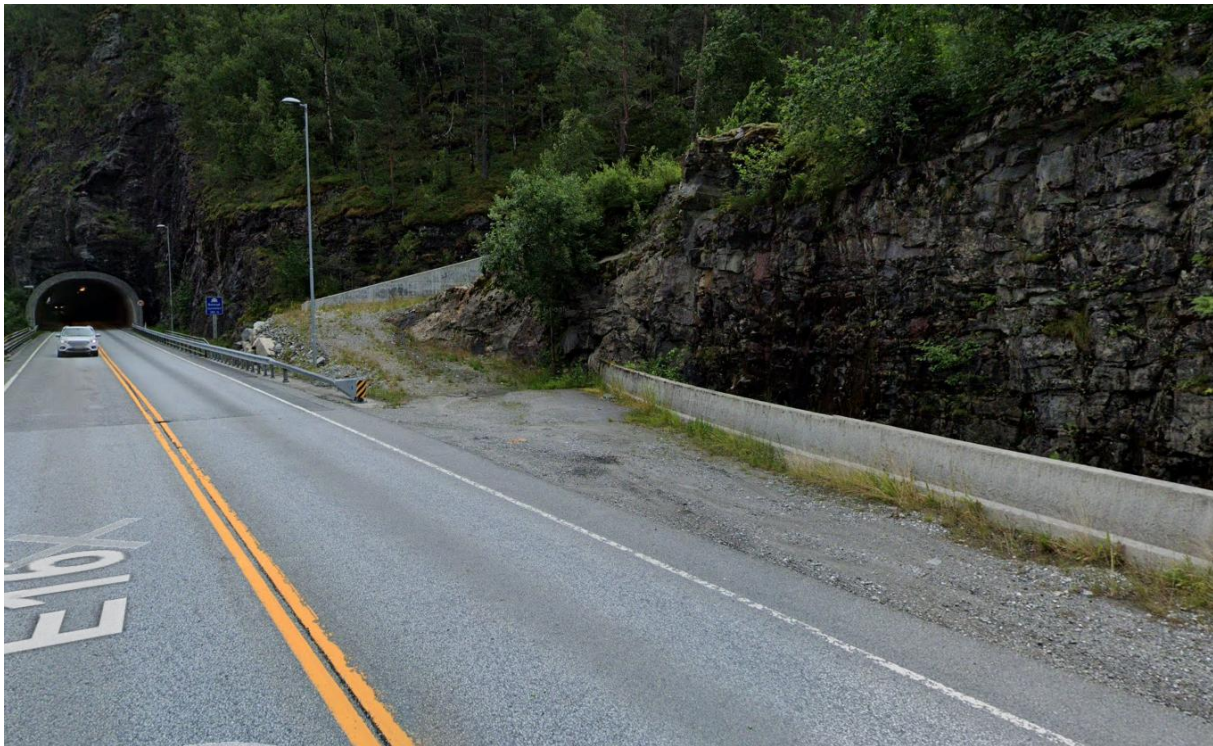
Figur 27 - Skjermbilde fra visualisering i 3D modell av vei og kraftstasjon



Figur 28 - Dagens vei i retning tunnel, samt stikkvei opp til kraftstasjonstomt. (opp til høyre i bildet). I enden av adkomstvei sees toppen av flomvern. (foto: Njord)



Figur 29 - Dagens vei sett fra E16 (foto: Google maps)



Figur 30 - dagens veglomme og avkjøring sett fra E16 i retning Voss

2.2.9 Massetak og deponi

Det vil ikke bli etablert massetak i forbindelse med utbyggingen i området.

Det er prosjektert ca. 1400 m³ berg som skal tas ut i forbindelse med boringen. (arealet av borehull multiplisert med lengden)

Disse massene tenkes plassert ved siden av påhugg midlertidig i byggeperioden. Etter endt utbygging benyttes disse som omfylling rundt rør ned til kraftstasjonen, samt tilbakefylling av påhugg og generell arrondering. Det blir derfor kun midlertidig deponi i byggeperioden.

Borehullsmassene vil bli tildekket med stedegne jordmasser (vegetasjonslag).

Vegetasjonslaget blir tatt til side og lagret i ranker under anleggsperioden. Disse vegetasjonsmassene tilbakeføres over rørgrøft, riggområder og påhugg i forbindelse med sluttarronderingen slik at man sikrer en revegetering med stedegne jordmasser og frøbank. Dette vil føre til en naturlig revegetering av området.

2.2.10 Nettilknytning

Tendra nett AS er områdekonsesjoner og har bekreftet at de har en 22 kV linje som ligger nedgravd langs E16. Det er kapasitet i denne til å ta imot kraften fra kraftverket og vi har fått utarbeidet et anleggsbidrag for nettilknytningen. Det er bekreftet i vedlegg 8 at det er kapasitet i overforliggende nett, regionalnett og sentralnett med kun mindre utbedringer som er omtalt i vedlegget.

Tilknytning blir til kabel nedgravd langs E16. Kraften sendes inn og transporteres mot Dale transformatorstasjon.

Avstand mellom kraftstasjon og E16 er ca. 70 meter og det er planlagt å anlegge kabel fra stasjonen og ned til E16 i veibanen til den oppgraderte traktorveien. Tendra nett ønsker ikke å eie kabelen mellom kraftverket og E16, og det søkes derfor med dette om Anleggskonsesjon for kabelen ihht.

datatabell og beskrivelse under.

Det søkes etter energiloven om tillatelse til:

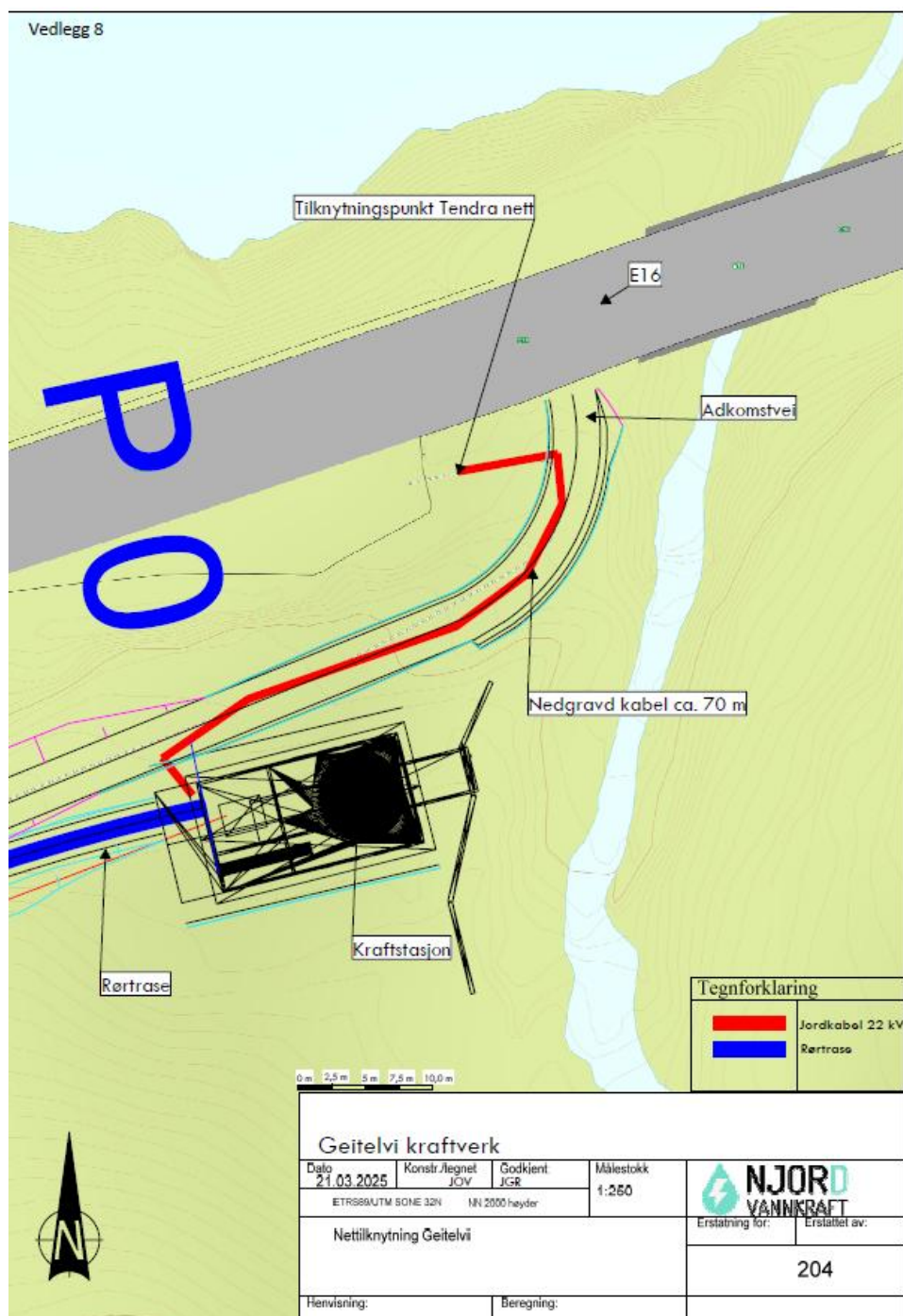
- Bygging og drift av Geitelvi kraftverk, med tilhørende høyspentinstallasjoner og kraftlinjer som beskrevet under.

Nettilknytning kraftverk

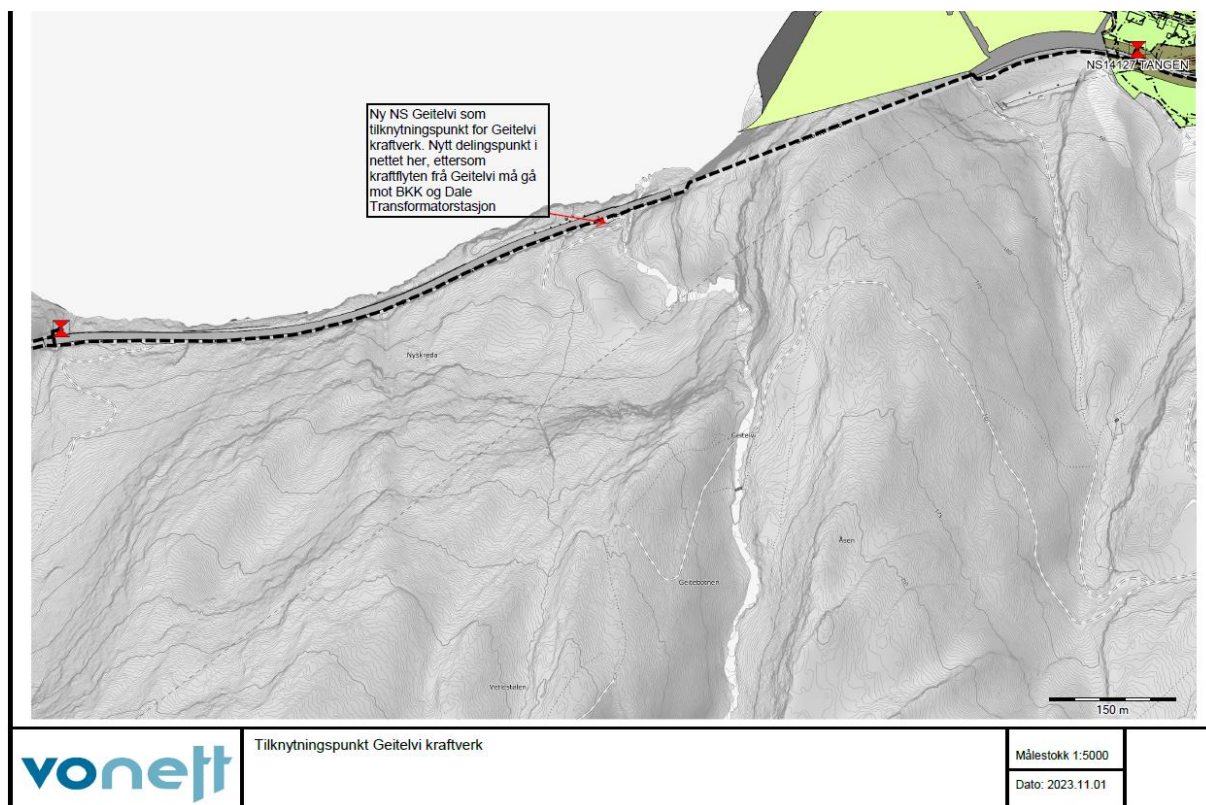
Tabell 5 - Nettilknytning

NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde ca.	m	70
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. Jordkabel	Nedgravd jordkabel	
Kabeltverrsnitt	mm ²	240

Nettilknytningen blir bygget som vist i figur under markert med rød strek. Nettstasjon vil etablert av områdekonsesjonær Tendra nett.



Figur 31 - Utklipp fra planlagt prosjekt der nettilknytning er vist som rød strek. Kartet er vedlagt i vedlegg 8. Jordkabel graves ned i veibanen fra kraftverk og følges ned til E16 der ny netstasjon blir grensesnitt mot Tendra nett. Se vedlegg 8 for uttalelse fra Tendra nett, samt BKK nett. Eksakt plassering av netstasjon avgjøres av Tendra nett.



Figur 32 - Oversiktskart fra Vonett (tendra nett).

Generator, transformator og koblingsanlegg

I stasjonen vil det bli installert generator med spenning 6,6 kV, samt høyspent koblingsanlegg og en transformator med omsetning 6,6 kV / 22 kV, se 2.2.6 Kraftstasjon. Det søkes også om tillatelse til å eie og drifte en hustransformator med omsetning 22 kV/400 V, jf. Tabell 2.

Det søkes om en generell tillatelse til å eie og drifte dette som en del av anleggskonsesjonen.

2.3 Kostnadsoverslag

Tabell 6: Kostnadsoverslag fra 2025

Spesifikasjon	mill. NOK
Inntak/dam	5,5
Vannvei	50,0
Kraftstasjon	5
Elmek og elektro	15
Kraftlinje	0,5
Transport, veier, rigg, div.	2,5
Planlegging/administrasjon	2,5
Finansieringsutgifter og avrunding	4
Anleggsbidrag	4
Usikkerhet og prisstigning	7
Sum utbyggingskostnader	96

Kostnadene er i 2025-kroner.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler:

- Ny fornybar energiproduksjon som bidrar inn i kraftoppdekningen i det grønne skiftet.
- Lokal verdiskapning i byggefasen og driftsfasen
- Lite terrenginngrep
- Tiltaket vil gi inntekter til grunneierne og utbygger, samt skatteinntekter til kommune og stat.

Ulemper:

- Terrenginngrep ved veier, inntaksdam, rørtrasé og kraftstasjon
- Redusert vannføring i elva fra inntak til kraftstasjon i perioder.
- I anleggsperioden vil det bli støy fra anleggsmaskiner og det vil i en periode bli sår i naturen til revegeteringen er fullført.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk:

Njord energi holding AS
Org. nr. 930 581 860

Besøksadresse:
Sandakerveien 138
0401 Oslo

Postadresse:
Maridalsveien 366B Oslo
0881 Oslo

jov@njordenergi.no
Tlf.+47 97 16 14 27

Tabell 7: Arealbruk

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Inntaksområde	0,2	0,1	
Rørgate (vannvei)	6,25	0,72	
Veier	0,35	0,35	Noe smalere når vegetasjon gror til
Kraftstasjonsområde	1,0	0,15	
Massetak/deponi	1,0	0	
Nettilknytning	0	0	Inkludert i vei
Sum	8,8	1,32	

Direkte fysisk inngrep blir dermed 1,32 daa/6,5 MW eller 1,32 daa /17,3 GWh eller 76 m² / GWh produsert.

Eiendomsforhold:

NJORD har inngått avtale med alle grunneierne som har fallrettigheter og grunneiendom på det aktuelle planområdet.

Detaljer om grunneiere er beskrevet i Vedlegg 7.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan:

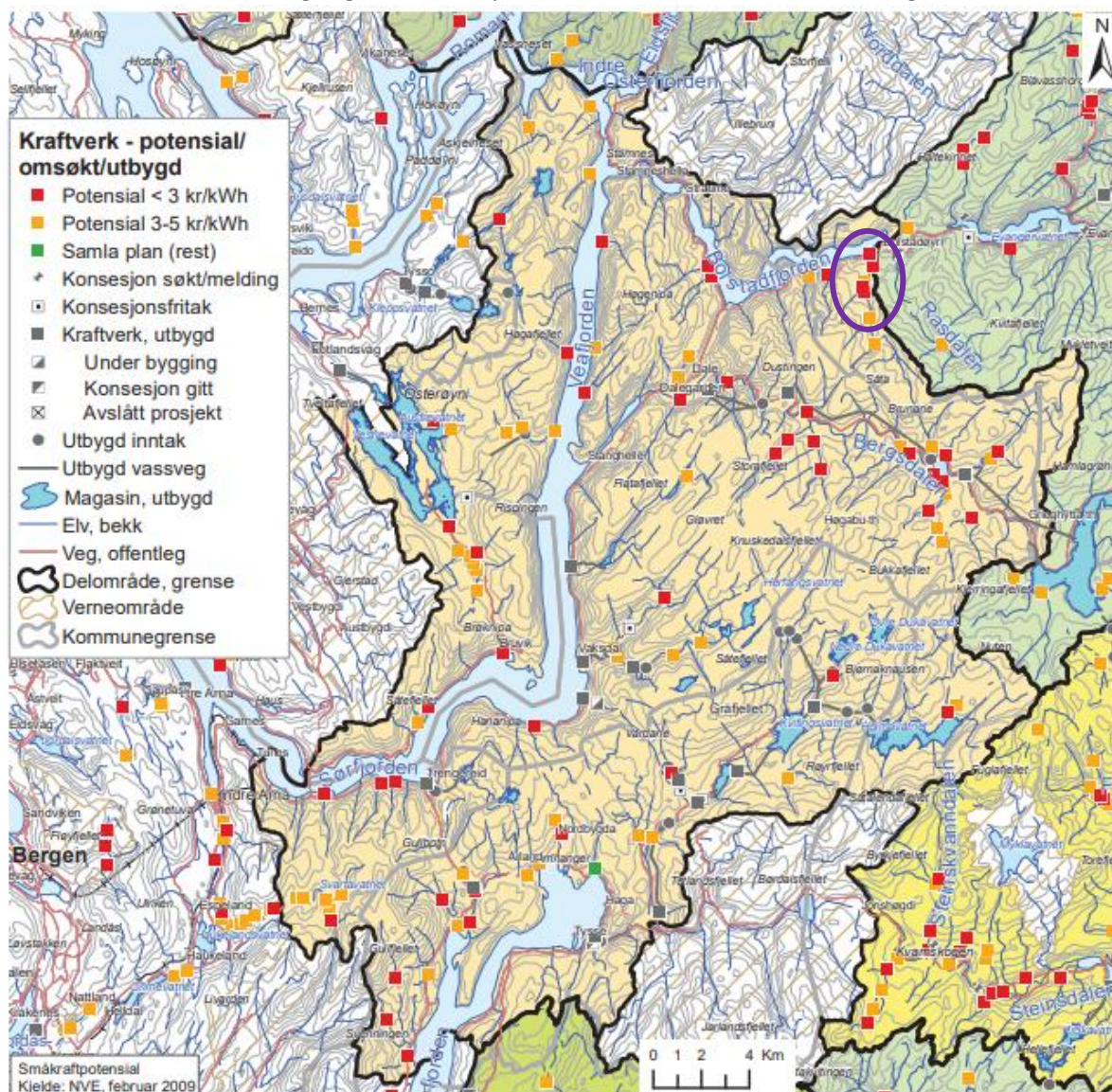
Området som berøres av kraftverksutbyggingen er i gjeldende kommuneplan, vedtatt 11.10.2020 definert som LNF-område (landbruks-, natur- og friluftsområde)

Det vil bli søkt dispensasjon fra kommuneplanens arealdel dersom prosjektet innvilges konsesjon.

Fylkesdelplan:

Hordaland fylkeskommune har utarbeidet «Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-

2021.» Her er Geitelvi kartlagt og merket inn på kart under delområde 4 «Samnanger-Vaksdal».



Figur 5-5 delområde Samnanger - Vaksdal

Figur 33 - Utklipp over delområde Samnanger - Vaksdal som omtalt i fylkesdelplanen for små vasskraftverk. Lilla ring angir hvor Geitelvi ligger.

Det nærmeste planen nevner Geitelvi er: «Strandsona i Osterfjorden/Bolstadfjorden er også viktig for friluftslivet.»

Oppsummert om delområde Samnanger-Vaksdal sier planen:

Samnanger-Vaksdal delområde har stort potensial for småkraft. Det er særleg viktig å ta vare på området med urørt fjordlandskap langs Veafjorden. Laks og sjøaure i Daleelva (Vaksdal) og Tyssevasdraget (Samnanger) krev særskilt merksemd og spesielle tiltak ved utbygging i vassdraga. Området har fleire potensielt verdifulle bekkekløfter som må undersøkjast nærare ved nye utbyggingsplanar.

Samla plan for vassdrag (SP): Samlet plan for vassdrag ble avviklet i 2016. Det er ikke kjent at Geitelvi har litt utredet i samlet plan sammenheng.

Verneplan for vassdrag: Vassdraget inngår ikke i Verneplan for vassdrag

Nasjonale laksevassdrag: Fjordene rundt Osterøy er definert som nasjonale laksefjorder. Dette omfatter også Bolstadfjorden. Siden Geitelvi verken har årsikker vannføring og den samtidig er svært bratt mot samløp med Bolstadfjorden så har ikke elva en viktig funksjon for laksen. Tilførsel av ferskvann vil kunne gi et positivt bidrag i fjorden for laksen, og dette er noe som vil fortsette også etter en evt. utbygging. Utslipp ved boring må tas hensyn til med tanke på dette temaet.

Andre planer eller beskytta områder: Geitelvi er ikke vernet etter naturvernloven, eller fredet etter kulturminneloven eller andre planer. Det foreligger ingen verneområder i nedbørsfeltet.

Inngrepsfrie naturområder: Se kapittel 3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder.

EUs vanddirektiv: Vassdraget ligger i vannregion Vestland i Voss-Osterfjorden vassområde.

På vann-nett.no er tilstanden til Geitelvi omtalt og kartlagt under «Bolstadfjorden sidebekker». (Forekomst ID: 062-28-R).

Miljømål:

- Økologisk nås i 2027-2033 pga utsatt frist pga naturforhold.
- Kjemisk er definert som god.
- Risiko: Kun sur nedbør er årsak til risiko.

Miljøtilstand:

- Økologisk tilstand er satt til svært dårlig. Dette som følge av en faglig vurdering av kvalitetselementet fisk som er farlig vurdert av konsulent til «Svært dårlig». (19.01.2022)
Dette skyldes avrenning av silopressaft. Det kan konkluderes med at dette ikke kan omhandle Geitelvi, da det verken er dyrket mark eller veier for adkomst med silopressaft i nedbørsfeltet.
- Kvalitetselementet Forurensningstilstand er satt til moderat av Statsforvalteren, (12.10.2018)

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

Dagens vannføring i elva er preget av lavest vannføring vinterstid. Det er en utpreget vårflom, men flommer kan ellers inntreffe hele året. Nesten alle måneder kan ha flommer, men de største vannføringene opptrer typisk på høsten, i forbindelse med ekstremvær, da typisk med mye snø på bakken og en rask økning i temperatur og nedbør. Klimaet i området er typisk «vestlandsvær», der regn og nedbør er en fremtredende faktor. Inntaket ligger lavt (275 moh) og det er ventet at man får ustabile vinterforhold, med snøsmelting, regn og mildvær kombinert med kaldere perioder med snø i store mengder.

Middelvannføringen til kraftverket er beregnet til 1,14 m³/s. Utbyggingen vil påvirke vannføringsforholdene mellom inntaket og utløpet fra kraftstasjonen. Utenom flomperiodene og perioder med så lav vannføring at turbinen stanses, vil vannføring her bestå av vannføring fra restfeltet på 68 l/s (midlere) pluss minstevannføring sluppet ved inntaksdammen.

Se vedlegg 4 for varighetskurver og kurver over vannføringen i typiske år.

Alminnelig lavvannføring ved inntaket er beregnet til 40 l/s via NEVINA.

5-persentilene for sommer og vinter er beregnet til hhv. 70 l/s og 33 l/s for tilsig til inntaket.

Planlagt minstevannføring sommer er 70 l/s sommer og 35 l/s vinter, noe som tilsvarer 5-persentil verdiene. Vinterverdien er justert opp 2 l/s for å ha et halvrundt tall.

Tabellen under viser feltarealet og tilsig ved de viktigste punktene i vassdraget.

Tabell 8: Feltareal og tilsig ved ulike deler av prosjektet

	Feltstørrelse (km ²)	Spesifikk avrenning (l/s/km ²)	Midlere årlig tilsig (mill.m ³ /år)	Midlere vannføring (m ³ /s)
Inntak	12,3	92,7	35,9	1,14
Restfelt	1,2	56,7	2,1	0,068
Totalfelt	13,5	89,5	38,1	1,21

Tabell 9: Minstevannføring sommer og vinter

Minstevannføring	l/s
Sommer	70
Vinter	35

Tabell 10 nedenfor viser antall dager med vannføring over største slukevne og antall dager med vannføring under minste slukevne for tørt, middels og vått år. Det er tatt hensyn til minstevannføring.

Tabell 10: Hydrologiske data for tørreste, midlere og våteste år.

	Antall dager mindre enn minste slukevne + planlagt minstevannføring	Antall dager mer enn største slukevne
Tørt år (1996)	196	21
Midlere år (2003)	68	31
Vått år (1989)	39	57

Vannføringen i byggeperioden vil bli tilnærmet uendret. Det kan oppstå kortvarige endringer under arbeider med dam / inntak.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Nedbørsfeltet varierer voldsomt igjennom året, med store flommer og svært lave vannføringer. I perioder med mye vann vil man ved en utbygging få raskere islegging i elveleiet enn tidligere, siden en redusert vannføring vil kunne medføre at det islegges raskere. Samtidig vil tilsiget i elva stoppe raskt opp dersom det blir kuldegrader og den totale endringen vil ikke bli vesentlig fra dagens.

Det forventes dermed mindre endringer i isforhold. Lokalklimaet vil kunne få noe mindre fuktighet rundt elveløpet som følge av mindre vannføring i elva. Vanntemperaturen vil kunne øke noe på varme sommerdager med kun minstevannføring i elva. I slike perioder vil ofte kraftverket måtte stoppe som følge av lite tilsig, og dette vil dermed ikke medføre endring fra dagens situasjon. I situasjoner med overløp på dam vurderes vanntemperaturen til å bli upåvirket av kraftverket. Nedstrøms kraftverksutløpet vil det også bli samme forhold som tidligere, siden vannet passerer borehull og rørtrase i en svært kort tid med minimal oppvarmingseffekt. Det er ikke kjent problematikk at man får økning i vanntemperatur igjennom kraftanlegget, slik som man ofte får i magasinkraftverk som tapper varmere vann enn det som naturlig går i elva.

3.3 Grunnvann

Ifølge Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA) er det ikke påvist grunnvannsressurser eller noen brønner i området som påvirkes av utbyggingen. Elvekløfta går stort sett nedpå bart fjell, så grunnvannet forventes ikke å bli forringet av utbyggingen.

3.4 Naturfare

Flom og skred

Geitelvi har gjennomsnittlig lavest vannføring på etterjulsvinteren. Det er en utpreget vårflo, men flommer kan inntreffe hver måned. Det er ikke uvanlig med store flommer midtvinters, men været varierer veldig fra år til år. Det er typisk kystklima, med varierende nedbør og temperatur. 200 års flom er beregnet til ca. 53 m³/s. Det hefter en del usikkerhet med verdien, og utfallsrommet er mellom 26 til 105 m³/s for en 200-årsflom i vassdraget. For dimensjonering av anlegget i detaljplanfasen vil nyeste prognosene for klimaendringer legges til grunn., ref. kapittel 2.2.1. Det er spesielt dam/inntak og kraftstasjon som vil måtte tilpasses flom/ras problematikken. Det vil bli utført en nærmere flomvurdering, samt vurdering av hydraulisk kapasitet over dam og

forbi kraftstasjon ved en evt. innvilget konsesjon og utbygging. Sørpeskred vil også bli vurdert. Det var en stor flom i vassdraget 28. august 2019, betegnet som flomskred ifølge NVE atlas. Bakgrunnen var ekstrem nedbør som gjorde at elva steg voldsomt og gikk over sine bredder ovenfor veien. Her var det løsmasser som ble vasket ut og elva gikk dermed over E16. Se figurene under som er hentet fra nasjonale nyhetsmedier i tiden etter flommen.

Temaet vil få stort fokus videre i en detaljplanfase. Her vil koordinering opp mot eksisterende flomverk ved kraftstasjon og ved E16 bli sentralt, og det vil bli samhandling med berørte parter her.



Figur 34 - Geitelvi sett fra Lufta ifm. ras i 2019. (hentet fra www.nrk.no. Statens vegvesen har tatt bildene). Kraftstasjon blir liggende øverst til høyre i bildet, området som her er dekket av skog.



Figur 35 - Bro over Geitelvi på E16. (hentet fra www.nrk.no. Statens vegvesen har tatt bildene). Det blankskurte fjellet bak rekkverk i bildet er der det nå er støpt flommur og traktorveien går opp.



Figur 36 - Flomskred 28 august 2019. Bru/rekkverk over Geitelvi sees midt i bildet. (Kilde: www.vg.no). Traktorvei går opp helt til høyre i bildet.

Siden slukeevnen til kraftverket er såpass liten i forhold til flomvannføringen, vil det ikke være endringer av noen betydning for flomforholdene. Dette vil også gjelde for erosjon og sediment transport, da dette i hovedsak er knyttet til flom. Elvebunn har generelt grovt bunnsubstrat.

Elveløpet ble i etterkant av flommen i 2019 sikret med flomvern på siden mot elv, i form av betongmurer, en mur ved kraftstasjonsområdet og en mur ovenfor vei for å hindre utvasking og ras inn mot E16 i fremtiden.



Figur 37 - Flommur/ledemur inn mot bro samt enden an flomvern ved kraftstasjon nederst i bildet. (Foto: Njord)



Figur 38 - Øvre flommur i overkant av planlagt kraftstasjonstomt. Flommuren vil bli forsterket etter med nøyaktige beregninger ifm. en eventuell bygging.

Skred av løsmasser, steinsprang, snøskred.

Steinsprang vil kunne inntreffe overalt der man har bratte overliggende fjellsider.

Kraftstasjonstomten ligger under en antatt løsmasserygg i sør. Denne har jevnt skrånende terreng og ansees som stabil. På østsiden av Geitelvi er det noe brattere, men terrenget går i terrasser med vekslende bratt/flatt. Det er også mye berg i området, samt eldre skog. Dette tyder på lite aktivitet av stensprang/jordskred. Kraftstasjonens plassering er vurdert til trykk og god i forhold til rasfare.

Flomfaren er sikret allerede med tanke på flommuren som er satt opp.

Umiddelbart oppå den antatte løsmasseryggen i sør, så er det en stor flat slette. Videre sørover stiger terrenget på bratt og her er det en steinur i nederkant av en bratt fjellvegg. Denne fjellveggen følger terrenget i ca. samme formasjon fra fossen i Geitelvi og ca. 300 m før den flater noe ut.

Det ble vurdert å ha påhugg i området ved fossen, da man her fant fjell i dagen. Denne løsningen ble forkastet da det ville være utfordrende å få til i praksis med boring så nært en foss.

Påhugg oppe på løsmassesletta var uaktuelt, da det her kun er steinur i underkant av den bratte fjellveggen. Påhuggløsningen som ble valgt var derfor ved en utstående fjellskrent med vertikal flate. Denne ligger mer beskyttet til ift. Skred enn øvrige påhuggsteder.

Rørgate ligger i jevnt skrånende terreng, med lite som tyder på at det har vært tidligere skredaktivitet.

Dam/Inntak.

Hele kløften videre opp fra fossen har bratte, men korte sideskråninger. Det medfører alltid en fare å bygge nært bratte sideskråninger. En eksakt plassering og utforming av inntak vil bli detaljprosjektert i en eventuell detaljplanfase ved innvilget søknad. Her vil dette temaet gis stor oppmerksomhet, samt evt. sikring av områdene rundt inntak. Et inntak her vil allikevel måtte dimensjoneres for mindre snøskred, men også flommer/sørpeskred/isgang i elva. Ut fra flyfoto over damområdet så står trær godt plassert, noe som er tegn på at det ikke har vært skredaktivitet. Trær i seg selv er også med på å stabilisere for evt. skredrisiko og det vil ikke bli hugget mer skog enn streng nødvendig for bygging av inntaket.

Kvikkleire.

Temaet gjelder alltid nært sjøen da man er under marin grense. For kraftstasjon og adkomstvei så er denne nylig bygget opp etter flom i 2019, og her var det vasket ned på fjell i stort sett hele anleggsområdet ifm. flommen. Det er derfor ikke forventet å finne kvikkleire i kraftstasjonsområde da man ser berg i dagen i stasjonstomta.

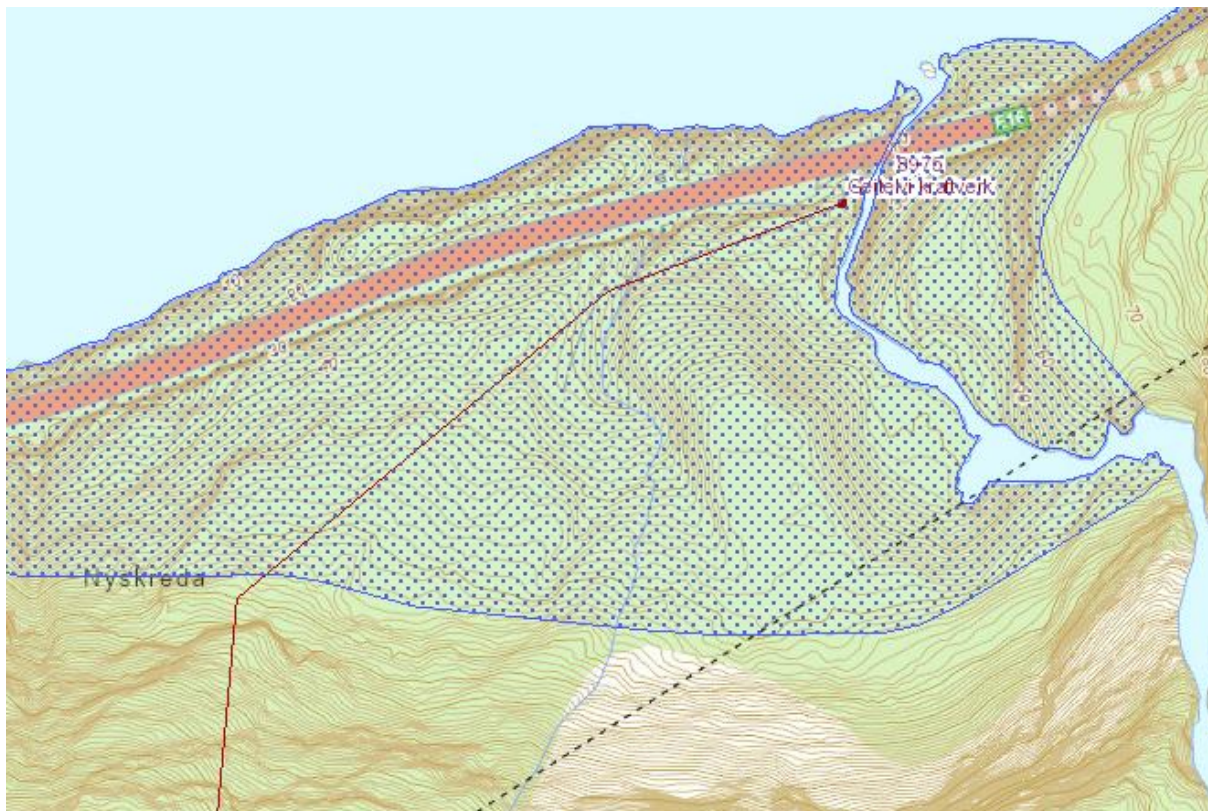


Figur 39 - planlagt stasjonstomt. Røde ringer marker berg i dagen

Rørtrase ligger i aktsomhetsområde for kvikkleire.

Vi har fått utarbeidet et notat fra geoteknikere som omtaler faren for kvikkleire i trase og kraftstasjonsområdet. De oppsummerer slik «Det er observert berg i dagen langs planlagt trasé som ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det er ikke fare for kvikkleireskred som berører tiltaket.»

Se vedlegg 10 for fullstendig rapport fra Geonorway.

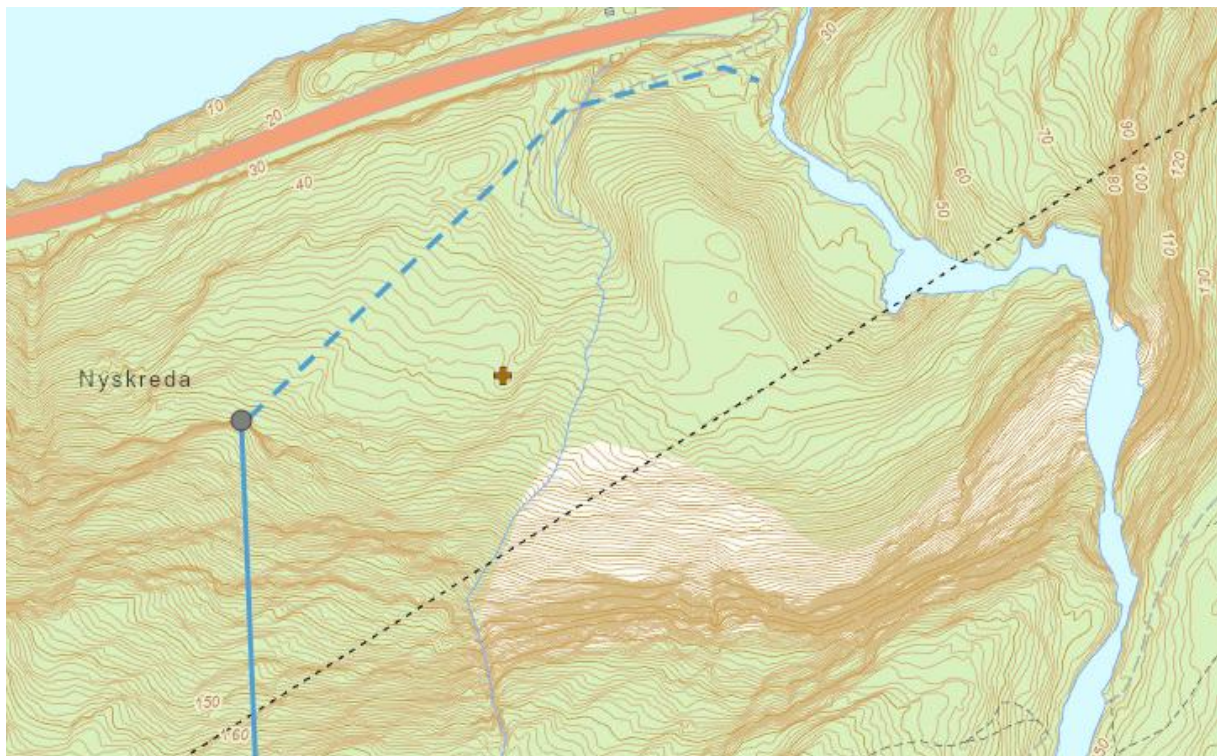


Figur 40 - Rørgatetrase mellom påhugg og kraftstasjon. Blåprikket område er aktsomhetsområde for Kvikkleire .

3.5 Rødlistearter

Det ble kartlagt en rødlistet art i 2009 ifm. tidligere konsesjonssøknad.

Denne ligger utenfor influensområdet og vil ikke bli påvirket av tiltaket. (se Figur 41).



Figur 41 - Kryss markerer tidligere påvist rødlistearten Skorpefiltlav. (utklipp fra www.naturbase.no). Rørgate tegnet inn som stiptet linje, borehull som heltrukket

I utredningene for denne søknad ble det kartlagt fire rødlistede arter.

Den rødlistede naturtypen er et rennende vanns økosystem (F1 Elvevannmasser – NiN), en naturtype som p.t. er nasjonalt klasset som rødlistet naturtype i kat. NT (Nær truet).

Rødlistede arter som ble funnet var: gubbeskjegg, skorpefiltlav og rognlundlav og elveblokklav, samt fjellhutremose, alle i kategori nær truet (NT). Alle unntatt elveblokklav ble funnet i naturskog i den øvre delen av vurderingsområdet. Elveblokklav ble funnet i det fuktige elvehabitatet.

3.6 Terrestrisk miljø

Kapittel 3.6 med underkapitler er stort sett sitert fra rapport om utredning av naturmangfold på Geitelvi, som følger i vedlegg 9 til denne søknad.

Utdrag fra Vedlegg 9, kapittel 6.1.4:

Med grunnlag i kunnskap om naturtyper, vegetasjon, flora, fauna (og økologisk tilstand) i Geitelvis nedbørsfelt, kan det konkluderes med at naturen i dette området er vanlig og typisk for de midtre fjordstrøk på Vestlandet. Verdien av et slikt naturlandskap, med tilknyttede naturtyper, er i utgangspunktet i nivået Middels verdi.

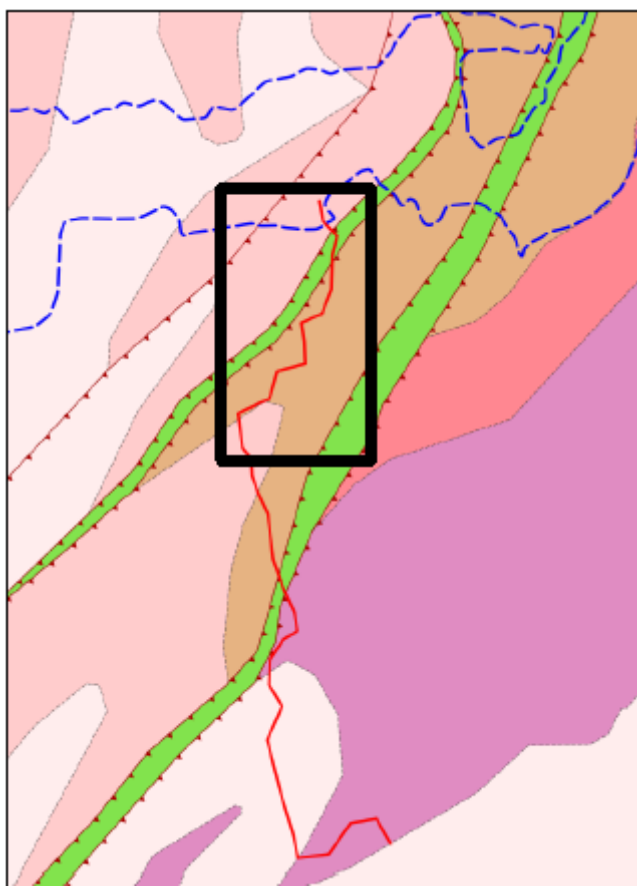
Naturfaglig er vassdraget typisk og representativt for regionen. Vassdraget er relativt lite, noe som gir en helhetlig verdi lavere enn større/store vassdrag i samme tilstand (uregulert). Store vassdrag har også (naturlig nok) større naturvariasjon enn små vassdrag, og huser derved et større mangfold av naturtyper og arter (generelt sett). Økologisk tilstand i den øvre delen av nedbørsfeltet i Geitelvi har en god tilstand uten kjente tekniske inngrep, mens den terrestre naturen de nedre deler er noe

påvirket, dvs. samlet sett med litt redusert naturkvalitet (jfr. Fig. 11). Samlet verdi for Geitelvis terrestre natur er satt til nivået Middels verdi. (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)

Oppsummert vil tiltaket ha begrensede negative virkninger for terrestrisk naturmangfold i Geitelvis nedbørsfelt, særlig pga det viktige avsnittet i den nedre delen av feltet blir unntatt fra nye inngrep. Med samlede naturverdier for denne delen av naturlandskapet i nivået Middels verdi, vil konsekvensnivået være Noe negativ konsekvens for de terrestre økosystem og tilhørende arter. (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) side 50.

3.6.1 Berggrunn

Berggrunnen i området varierer med ulike strøk med berggrunn gjennom tiltaks- og influensområdet (Figur 42), varierende mellom hardere bergarter med gneis i ulike utforminger, til soner med glimmerskifer som har mer baserike forhold; soner som har et potensial for rikere forhold og mer krevende arter.



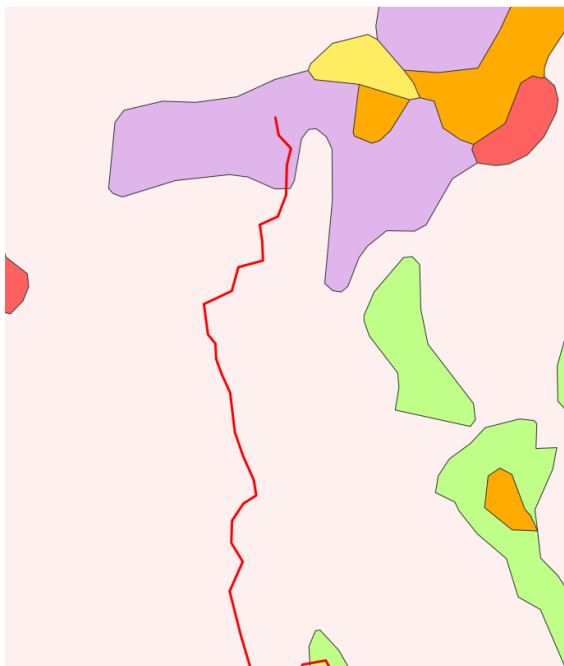
Figur 42 – Berggrunnskart hentet fra NGU.no. Geitelvi tegnet inn som rød strek. Sort avgrenser influensområdet.

Berggrunnsforholdene rundt planområdet er sammensatt av Granittisk gneis og glimmerskifer. Berggrunnskartet har stor målestokk, 1:250 000 så det hefter en del usikkerhet med grensene. Derfor vil det kunne komme borti Amfibolitt også.

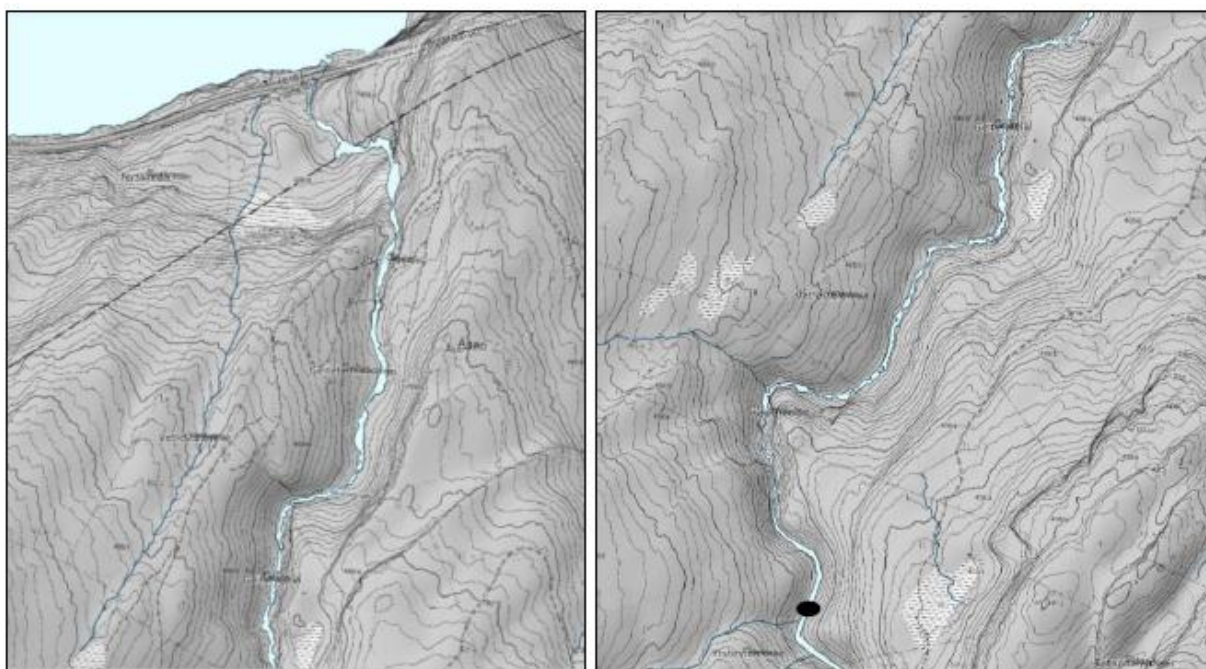
Det passerer skjærsoner med kompresjon i sørøstlig retning der hvor borehull skal passere. Dette vil måtte hensyntas ved boring. **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser NGUs berggrunnskart over anleggsområdet. Det vil bli utført en geoteknisk vurdering før oppstart boring for å kartlegge fjellforholdene mer i detalj.

3.6.2 Topografi og bioklimatologi

Geitelvi ligger i et bratt, nordvendt landskap ved Bolstadfjorden. Det er begrenset med løsmasser i området, men det finnes et partier med morenemasser nederst i nedbørsfeltet, ikke synlig i løsmassekartet (Figur 43) Elvedalen er fra åpen til dypt nedskåret (Figur 44).



Figur 43 - Løsmasser i landskapet ved Bolstadfjorden og ved Geitelvi. Kilde: (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) s. 27.



Figur 44 - Topografi og geomorfologi i Geitelvi: nedre del til venstre, øvre avsnitt til høyre. Inntaket markert med sort prikk i figur til høyre. (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) side 27.

Landskapstypen er Nedskåret fjordlandskap med bebygde områder i nedre del og Nedskåret dallandskap under skoggrensen.

Nedskåret fjordlandskap er definert som følger:

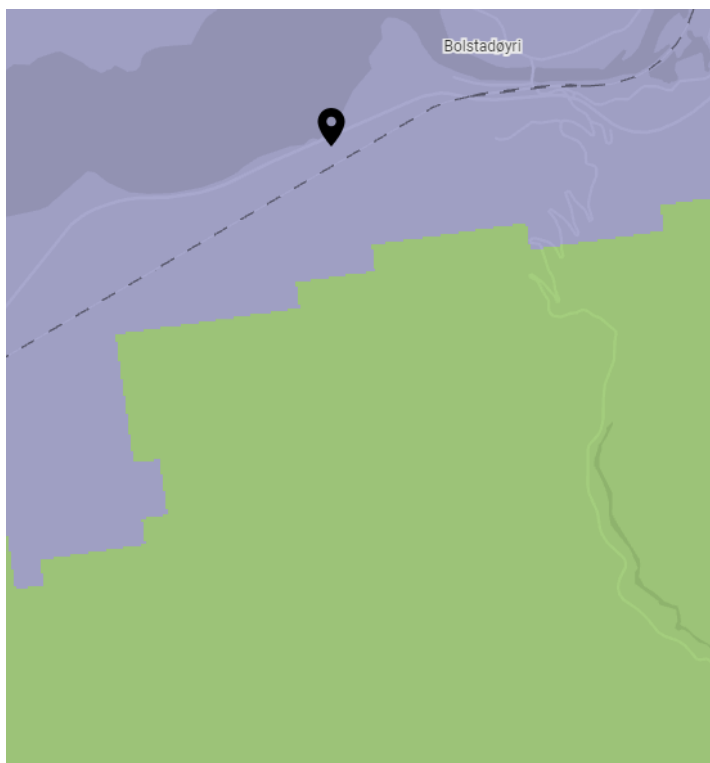
«Landskapstypen omfatter fjordlandskap der dalformen er smal og dypt nedskåret fra omkringliggende åser, fjell og/eller slettelandskap. Landskapet har et tydelig preg av menneskelig påvirkning. Mer enn 2 km² eller mer enn en fjerdedel av området har spredt bebyggelse, gårdsbruk, næringsområder, større samferdselsanlegg, flyplasser med større gressarealer, konsentrasjoner av bebyggelse eller teknisk infrastruktur i form av grender, bygder, små tettsteder, bolig og hyttefelt». (www.artsdatabanken.no, 2022)

Nedskåret dallandskap under skoggrensen er definert som følger:

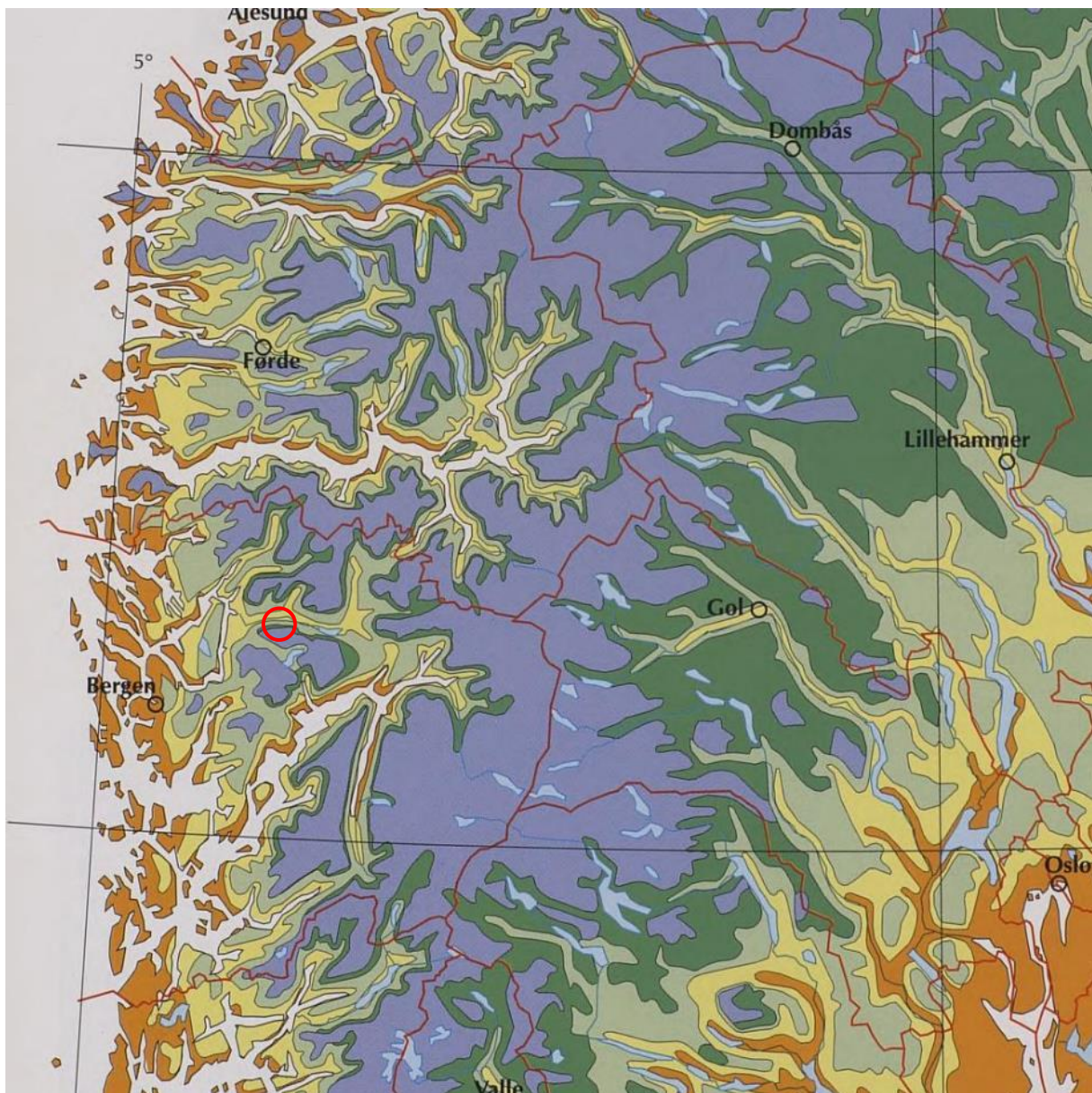
«Landskapstypen omfatter dallandskap der dalformen er smal og dypt nedskåret fra omkringliggende åser, fjell og/eller slettelandskap. Områdene ligger under skoggrensen, og de delene av landskapet som ikke er dominert av vann, vassdrag og våtmarker og evt. jordbruk og bebygde områder, er normalt dekket med skog. Områdene har mindre tydelig innsjøpreg, og ingen vann/innsjøer som er større enn 2 km². Områdene har normalt både elver og mindre innsjøer. Landskapet er i liten grad preget av menneskelig aktivitet, bebyggelse og infrastruktur, selv om enkelte bygninger og linjeinngrep som veier og kraftledninger kan forekomme.» (www.artsdatabanken.no, 2022)

Tabell 11 - Landskapstyper

Landskapstype	Arealintensitet	Jordbrukspreg	Relieff i innlandsdal og fjordlandskap	Våtmarkspeg
Nedskåret fjordlandskap	Bebygde områder – til stede	Ikke jordbruksdominert	Nedskåret – til stede	Uten høyt våtmarkspeg
Nedskåret dallandskap	Generelt lav arealbruksintensitet	Ikke jordbruksdominert	Nedskåret – til stede	



Figur 45 - Utklipp fra NiN kart til artsdatabanken.no. Pil angir ca. kraftstasjonsplassering. Inntaksområdet ligger i Nedskåret dallandskap under skoggrensen, mens kraftstasjonsområdet ligger i Nedskåret fjordlandskap.



Figur 46 - Utklipp fra boka Nasjonalatlas for Norge. Rød ring markerer prosjektområdet. (Moen, 1998)

I henhold til nasjonalatlas for Norge – Vegetasjon (Moen, 1998) ligger området i mellomboreal sone ved fjorden, litt nordboreal sone og i øvre sjikt, lav-, mellom-, og høyalpin sørarktisk sone. (Moen, 1998)

3.6.3 Viktige, utvalgte og rødlistede naturtyper

Rødlistede naturtyper

«Den første utgaven av rødlistede naturtyper i Norge ble ferdigstilt våren 2011. For hovednaturtypen ferskvann ble naturtype **elveløp** (inkl. bekker) nasjonalt rødlistet, begrunnet i nasjonalt sett stort omfang av negative påvirkninger. Status ble opprettholdt ved revisjon i 2018, dvs. ennå i kategori NT (nær truet) uten at vurderingene er nyansert kontra ulike typer elver og bekker. Naturtypen er etter

NiN benevnt som F1 Elvevannmasser, eller rennende vanns økosystem (lotiske økosystemer)». (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) s. 45.

Tabell 12 – Rødlistede naturtyper i Geitelvi, Voss herad. (Kilde: (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) s. 45)

Rødlistet naturtype	Rødlistekategori	Økosystem	Påvirkningsfaktorer*
F1 Elvevannmasser	NT	Geitelvi	Vannkraft, andre fysiske inngrep

3.6.4 Fugl og pattedyr

«Feltarbeidet i september avslørte lite av faunaen i Geitelvis nedbørsfelt. Kun noen få, vanlige skoglevende fuglearter ble observert (flaggspett, svarttrost, rødstrupe, gjerdesmet, kjøttmeis, blåmeis og spettmeis, grønnsisik, kråke, nøtteskrike og ravn), dvs. vanlig skogtilknyttede arter som forventes i den type naturskog og kulturskog (en del plantefelt med gran). Spor etter den forvaltningsmessig viktige fuglearten hvitryggspett ble funnet flere steder, og type skog er passende for denne arter (eldre naturskog/blandingsskog). Fuglesamfunnet i naturskogen i Geitelvis nedbørsfelt er sannsynlig regionstypisk, men med mange forvaltningsmessig viktige fuglearter, jfr. Håland (1985, 1991, 2011) for fuglesamfunnet i furu-bjørkeskogsamfunnet i regionen. Forekomst av flere ospfelt med stor osp, blant annet i elvedalen nær inntaket og ved planlagt stasjonsområde (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024). Fugle-samfunnet i Geitelvis nedbørsfelt vurderes samlet sett til Middels verdi (elvefugler er omtalt under ferskvannøkologi).

Når det gjelder andre grupper dyr forekommer nok regionens vanlige arter, både pattedyr (hjort, rødrev, mår, røyskatt, smågnagere, flaggermus) og insekter (for eksempel flere arter spissmus). Oter forekommer i Bolstadfjorden, men arten er primært knyttet til sjø og vann (næringsmessig sett), men også med aktiviteter i landmiljøet. Nedbørsfeltets funksjon og verdi for denne delen av faunaen settes til Middels verdi.» (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) s. 33-34.

3.7 Akvatisk miljø

Sammendrag

Hentet fra Vedlegg 9:

«Verdi av naturmangfold knyttet til aktuell elvestrekning (akvatisk miljø) er vurdert til nivået Middels til Stor verdi, med grunnlag i status som uregulert elv, en rødlistet naturtype samt med et perspektiv til stor samlet belastning på økosystemet F1 Elvevannmasser lokalt/regionalt, samt at 2 rødlistede arter (en mose og ett lav), i kat. NT ble funnet i elvehabitater, noe som adderer til lokale naturverdier.» (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)

Fisk

Geitelvis utløp i sjø er utfor et bratt, høyt berg dvs. via gjel og foss, hindrer all oppgang av fisk i Geitelvi. Ørret ble ikke observert under feltarbeidet i september 2022, men Osen (2011) opplyser at det skal være ørret i vassdraget, men uten at detaljer er oppgitt. Ørret er i så fall utsatt, og derved av begrenset naturfaglig verdi (men har verdi under tema Økosystemtjenster – deltema friluftsliv). Geitelvi har derfor begrenset funksjon og verdi for denne artsgruppen, konkludert til Ubetydelig verdi

for fisk. (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)

Ål og elvemusling

Det er ikke kjent, og heller ikke sannsynlig at Geitelvi har funksjon for elvemusling og ål. Ål kan nok vandre opp i elven, men habitatforholdene er ikke det beste. Tilsvarende også for elvemusling, uten laksefisk og lite passende livsmiljø, er Geitelvi også uten funksjon for elvemuslinger. Konklusjon *Ingen verdi for elvemusling og sannsynlig ubetydelig verdi for ål.*

Elvefugler

Når det gjelder *elvefugler* har Geitelvi sannsynligvis funksjon for arter som fossekall, strandsnipe, vintererle og linerle, men det er ikke gjennomført kartlegging i hekketid på våren/forsommeren (heller ikke ved opprinnelig konsesjonssøknad – jfr. Osen 2011). Alle artene er observert i Vosso og andre nærliggende vassdrag (kilde: Artskart). Normale tettheter på Vestlandet ligger mellom 0,5 til 1 par pr km elvestrekning (strandsnipe, linerle og fossekall), dvs. i elvestrekninger fra sjø til skoggrense (jfr. Håland 1994). Kvantitative, dvs. tetthetsdata, foreligger ikke for vintererle, men arten har økt kraftig i landsdelen de siste 25 år. Uten feltdata er det vanskelig å beskrive og verdsette Geitelvi for elvefugler, men som uregulert elv er det et potensial for normale forhold og dermed verdier i nivået *Middels verdi.*

Samlet verdi for ferskvannsf fauna

Det aktuelle elveavsnittets verdi for bunndyr, fisk og elvefugl og andre akvatiske organismer er verdivurdert til *Middels verdi*. Verdisetting er basert på dagens status som uregulert elv og intakt elvefauna, men elven noe påvirket natur i nærmiljøet nede mot Bolstadfjorden (E16), og tilknyttet flomvern, samt det er noe skogbruk innen nedbørsfeltet.

Fuktighetskrevende plantesamfunn i og ved Geitelvi – moser

Det ble kartlagt 33 ulike arter av moser, alle klassifisert som LC – livskraftige for Norge. Det ble valgt ut fire lokasjoner for studering av mose i elveløpet, der antall arter pr. lokasjon varierte. Generelt vil det være en gradert overgangssone i mosesamfunnet fra tørt land, via flomsone til elve/bekkebunn. All regulering i vassdrag vil kunne ha påvirkning på denne sonen og flytte den, men det er ikke kjent hvordan denne endringen blir. Generelt kan man anta at moser på landsiden vil få en større utbredelsesakse, mens arter knyttet til vannstreng og flomsone vil kunne bli mer negativt påvirket. En eksakt studie på dette vil måtte bre seg over flere vassdrag og over flere år, da hydrologiske variasjoner innad år til år på Geitelvi ikke gir et godt bilde av om det er grunnlag for å si noe om en kraftregulering gir vesentlige konsekvenser for fuktikrevende arter.

Det finnes lite forskning generelt på hvordan arter og samfunn responderer på endring i hydrologiske forhold.

Noen arter vil kunne forsvinne og noen vil kunne komme til. Poenget med dette er at det mangler forskningsbasert kunnskap på virkningene av etablering av elvekraftverk. Vi er kjent med at NVE har gjort etterundersøkelser på virkningene ved etableringen av Vangjolo på Voss, forundersøkelsene her

konkluderte med at lav- og moseflora langs vassdrag er i konstant endring i samspill med deres varierende miljøforhold.

Fuktighetskrevede plantesamfunn i og ved Geitelvi – lav

Utdrag fra vedlagt BM rapport:

«Samlet ble 38 ulike lav påvist der 4 arter p.t. er rødlistet, alle i kat. nær truet (NT), dvs. gubbeskjegg (6 funn), rognlundlav (1 funn), skorpefiltlav (7 funn) og elveblokklav (1 funn). Sistnevnte er knyttet til selve elvehabitatet, mens de tre andre er epifytter på elvenær skog.» (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) s. 37.

Samlet konsekvensvurdering – akvatisk miljø

Hentet fra NNI rapport 681. side 49-50:

«De viktigste artegruppene knyttet til denne type elvemiljø er 1) virvelløse dyr/bunndyr, 2) fisk, 3) moser og 4) elfugler. Flere pattedyr er tilknyttet vann, men er ikke vurdert som aktuelt her (for eksempel oter – og fremmedarten mink). I overgangssonen til land er lav en gruppe som kan ha interessante og viktige forekomster langs bekker og elver (jfr. Gaarder mfl. 2017), noe som 2024-kartleggingen avdekket i et mindre avsnitt av tiltaksområdet, med funn av 4 epifyttiske lav i kat. NT. Geitelvi har flere markante fosser, men det er ikke utviklet tydelige fossenger og fosseberg (etter NiN-kategorisering), sannsynligvis pga variabel vannføring med naturlig lange perioder uten fosserøyk. Rike lavsamfunn på elvenære trær ble derfor ikke observert ved fossene nederst i vassdraget. Om epifyttiske lav på bar- og løvtrær (blant annet 4 rødlistede arter) i brattskrånningen mot Geitelvi kan bli påvirket av endrede hydrologiske forhold i vassdraget er usikkert. Forskningsbasert kunnskap mangler for slike tema, og de nevnte dokumenterte lavartene.

Tar vi inn nivået helhetlig økosystem/naturtype, så er F1 Elvevannsmasser nasjonalt rødlistet i kat. NT. I henhold til nasjonal verditabell har naturtyper i denne kategori, og med høy naturkvalitet (Geitelvi som uregulert elv og uten inngrep i elveøkosystemet har høy naturkvalitet), gir det elven en stor verdi. Med virkningsnivået Forringet (tenderende mot nivået Sterkt forringet), vil konsekvensnivået for akvatisk naturmiljø være fra Middels til Stor negativ konsekvens.» (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) s. 49-50.

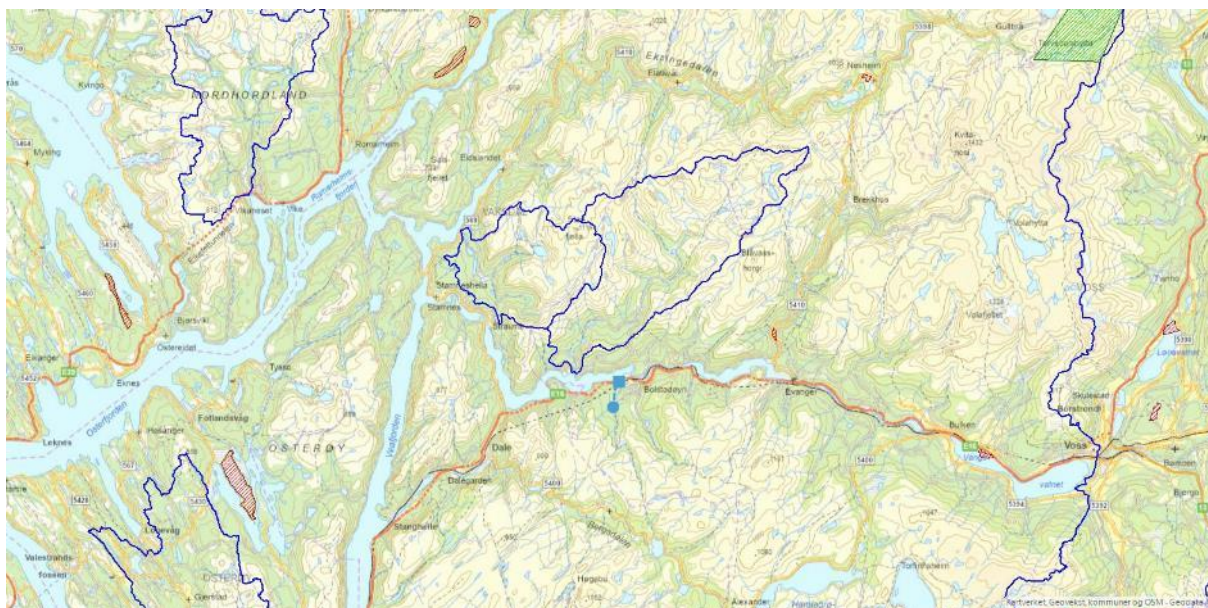
3.8 Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger

Kapittelet skal beskrives dersom det planlegges arealinngrep i våtmark. På Geitelvi berøres ikke våtmark.

3.9 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag

Influensområdet berører ingen områder som er vernet. Nærmeste vernede vassdrag er Øvstedalsvassdraget som munner ut i Bolstadfjorden på nordsiden av fjorden, ca. 2,6 km vest for Geitelvis utløp i Bolstadfjorden. Tilstøtende til Øvstedalsvassdraget ligger Hesjedalsvassdraget som drenerer ut i Eidsfjorden. Ellers kan nevnes Vossavassdraget som er vernet fra utløp i Vangsvatnet og oppstrøms. I vest er Lonelvi på Osterøy vernet.

Geitelvi er ikke et nasjonalt laksevasdrag og anadrom fisk er ikke eksisterende i nedre del som følge av vassdragets topologi. Bolstadfjorden er imidlertid en nasjonal laksefjord.



Figur 47: Vernede vassdrag og naturvernområder i nærheten av Geitelvi. Geitelvi med blå prikk og forkant der stasjonen ligger.

3.10 Landskap

Som landskap er dette området plassert i Landskapsregion 22, Midtre bygder på Vestlandet. Underregion er Modalen/Eksingedalen og Evanger. (Puschmann, 2005). Beskrivelse av regionen er gjengitt under:

«Regionen strekker seg fra Gjesdal i Rogaland til Tingvoll på Nordmøre. I grove trekk kan den ses som et belte mellom fjordmunningene og indre bygdene. Her inngår også flere mellomstore fjellområder mellom fjordløpene. Pga. regionens vide utstrekning varierer fjordenes omkringliggende landformer mye. Mest utbredt er mer avrunda paleiske fjellformer, men alltid i en grovere mosaikk med enten større åser, storkuperte hei og vidder eller mer typiske glasiale fjellformer. U-daler er vanlig inn i de paleiske fjellområdene, men ses også innskåret i mer storkuperte hei- og viddeområder. Større sammenhengende områder preget av storkupert hei ses særlig rundt de sørligste Rogalandsfjordene, hvor fjordene gjør dype hogg i fjellmassivene. Fjordene her er kjent for sine høye og steile bergsider, særlig Lysefjorden. I Ryfylke og mye av Hordaland er hovedformene mer oppbrutt, og fjordene og dalene ofte trange og mer uoversiktlige. I Nord-Hordaland og Sogn og Fjordane dominerer mer enkle og store former, men spennvidden varierer pga grove mosaikker med paleiske fjell, vidder, heier og åser. Sunnmøre har et betydelig villere preg. Her er stupbratte alpine fjellformer vanlig, særlig i ureg. 22.20 og 22.21. I Romsdal og på Nordmøre har landskapene et mildere uttrykk. Formene der er mer avrunda, og består hovedsakelig av større åser og paleiske fjell.»

Videre kjennetegnes landskapet ofte av blandingsskog, med flere små og veldefinerte landskapsrom med mange mindre og ofte avsidesliggende gårdsbruk som gir et tydelig kulturlandskap. Lenger opp mot fjellet ligger det ofte flere støyler og vårstøyler. Innenfor Geitelvis nedbørsfelt er det ikke kjent at det ligger gårder, men det finnes støyler.

Det vises ellers til beskrivelse av det aktuelle området i detalj i kapittel 1.4 og det tekniske inngrepet i kapittel 2.2.4 – 2.2.6.

Influensområdet til tiltaket vil, i henhold til DN sitt kartgrunnlag, ikke berøre noen områder som ligger i inngrepsfri sone.

For samtlige utbyggingsprosjekt vil den største belastningen være under, og like etter, anleggsfasen. Videre er det klart at støy i forbindelse med anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet vil kunne virke negativt på fugle- og dyrelivet.

Selv om begrepet INON skal fases ut er det i enkelte sammenhenger et nyttig verktøy for å identifisere hvor inngripende et tiltak er.

For gjeldende tiltak er det likevel klart at inngrepet vil påvirke INON-begrepet i noen grad. Den dimensjonerende delen er inntaket, og det vil bli liggende på dagens grense til INON sone 2 (1-3 km fra inngrep). Denne vil dermed bli flyttet dersom INON kartene fortsatt skal vedlikeholdes og brukes i fremtiden. Det skal påpekes at inntaket vil beslaglegge om lag 100 m² i ettertid, og blir liggende i en trang og utilgjengelig kløft. Dette vil medføre at opplevelsen av omkringliggende områder ikke vil påvirkes nevneverdig da synlighet og tilkomst til inntaket er utfordrende.

Tiltakets beliggenhet i terrenget.

Inntak vil ligge svært skjermet og vil kun være synlig dersom man kommer nært innpå det, eller fra lufta i fugleperspektiv. Rørgaten vil isolert sett bli det mest synlige i landskapet i byggetiden og frem til revegeteringen er godt i gang. Dette vil bli mest synlig fra fjorden, eller fra motsatt side av fjorden eller fra lufta. Fra E16 vil man knapt se rørgaten, da den ligger høyere i terrenget.

Fra E16 vil man imidlertid se adkomstveien, og kraftstasjonen. Kraftverksbygget blir det mest markerte elementet i ettertid. Det ligger imidlertid i nærhet til eksisterende infrastruktur, så det vurderes at det ikke vil svekke områdets opplevelsesverdi.

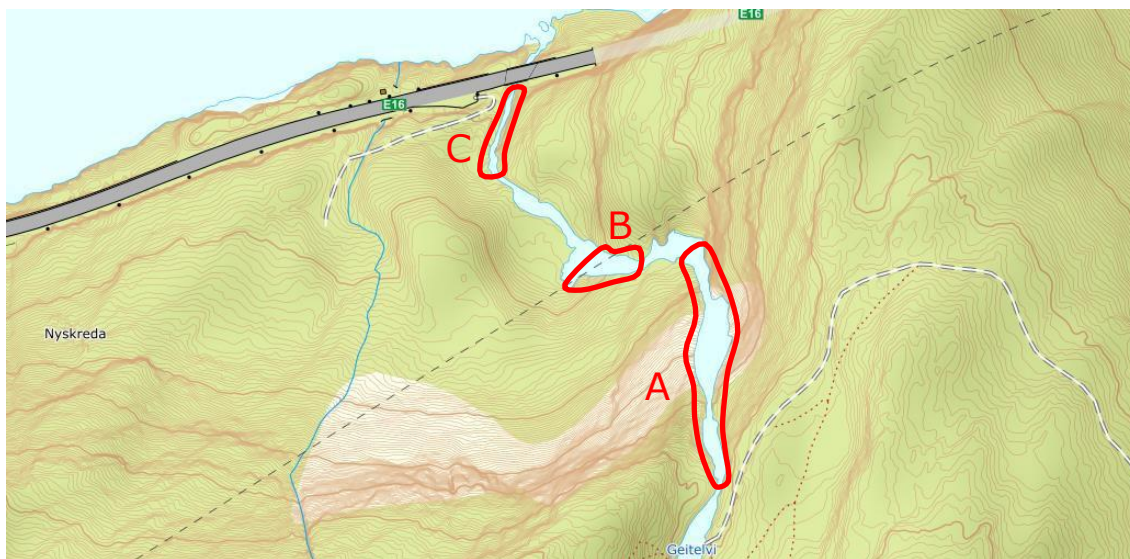


Figur 48 - Utklipp fra www.naturbase.no hvor lysegrønt område angir INON (1-3 km fra inngrep) pr. 2018.

Fosser og stryk i influensområdet.

Temaer er direkte gjengitt fra Vedlegg 9 (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024) i kursiv under.

«Elvenaturen varierer mye mellom ulike elver i Norge. Vestlandets elver er ofte bratte, dvs. med stort fall over korte avstander. Geitelvi har en slik fysisk og landskapsmessig karakter. Variasjon i landskapsforhold og berggrunn medfører imidlertid ulik elvemorfologi, slik at 2 elver knapt er like. Men elver kan også ha fellestrekk, der geomorfologiske trekk som elvejuv eller fosser kan forekomme, eller ikke. Geitelvi har blant sine særtrekk flere distinkte fosser i den nedre delen av elven. To distinkte fosser er avgrenset i Figur 49 og Figur 51 (A og B), samt lengre nede et fosseberg med mindre fall ned mot E39 (i elveavsnitt C – Figur 49 og Figur 50).»



Figur 49 - Geitelvi har 3 avsnitt i den nedre deler av elven som rommer distinkte fosser og et fosseberg. Kilde: Vedlegg 9



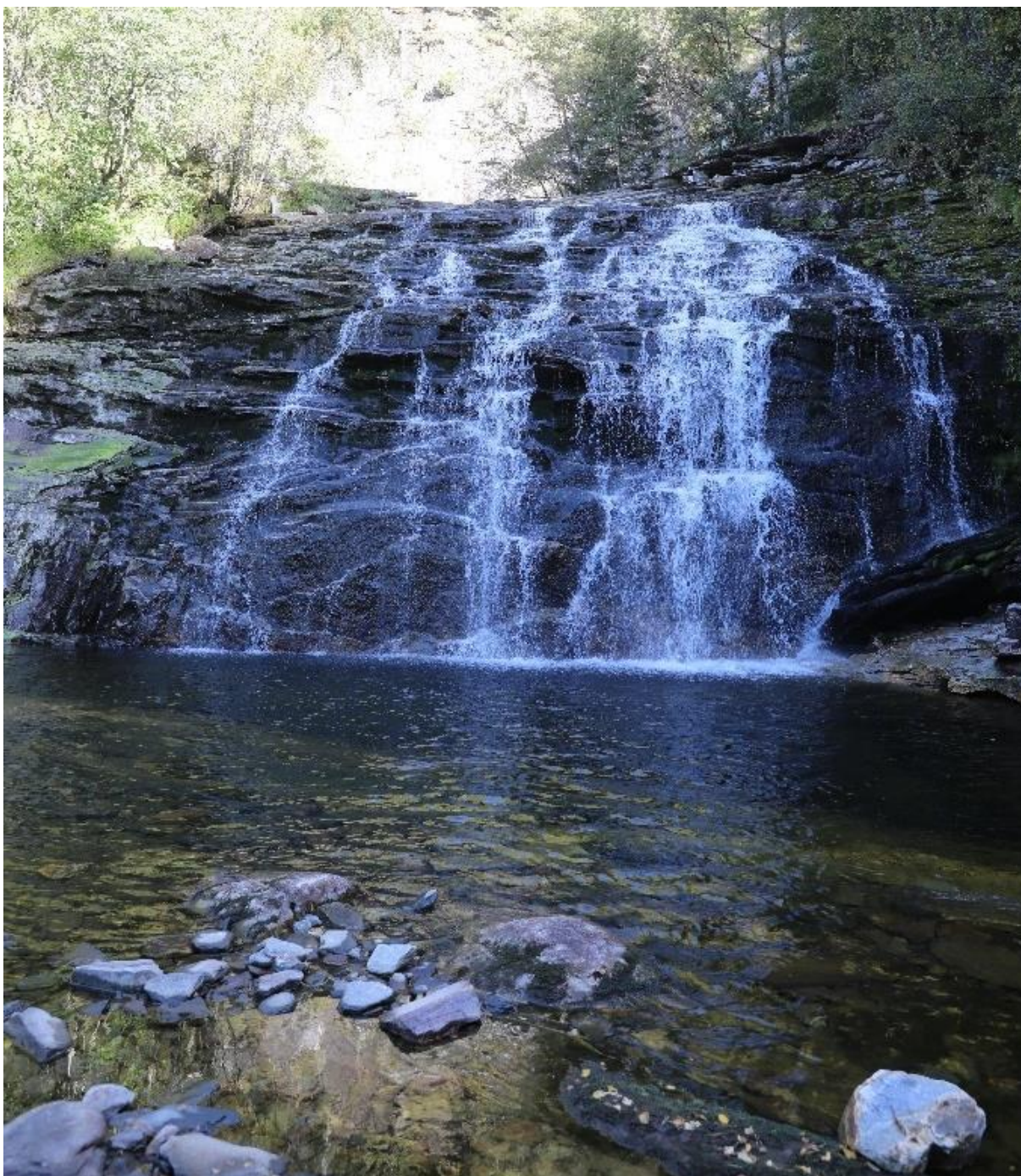
Figur 50 - Geitelvis 2 fosser (A og B) og fosseberget C ned mot E16. Kilde: Vedlegg 9



Figur 51 - Geitelvis 2 distinkte fosser med fosseberg. Kilde : Vedlegg 9



Figur 52 - Fosseberg C nederst i Geitelvi. 19. sept. 2022. Kilde: Vedlegg 9.



Figur 53 - Foss og fosseberg B. Det bratteste fallet er ca 11 meter. 19. sept. 2022. Kilde: Vedlegg 9 s. 43.

«I et helhetlig perspektiv på Geitelvi, dvs. på landskaps- og vassdragsnivå, er naturtypen F1 Elvevannmasser p.t. klasset som en nasjonalt rødlistet naturtype, dvs. kategori NT (Nær truet). Som uregulert elv har Geitelvi en god til svært god naturtilstand, pga vann renner fritt med sin naturlige dynamikk og vannføringsnivå gjennom hele vassdraget. Koblingen mellom naturtype i NT-kategori og naturtilstanden, fører Geitelvi til naturverdinivået Stor verdi (jfr. Tab. 1). I deler av Geitelvi, dvs. i det nedre avsnittet, er det flere fosser og fosseberg (se ovenfor). Fosseberg (fossebergvegg og

fossebergknaus – jfr. Artsdatabanken online), er avgrensede deler av det geomorfologiske landskapet et elveløp utgjør, og er pt klasset som sårbar naturtype (VU). Naturtilstanden, eller lokalitetskvaliteten (jfr. Tab. 1), i avgrensede fosseberg, er god eller svært god. Rødlistekategori (VU) og kvalitet/tilstand gir disse avgrensede deler av Geitelvi Svært stor verdi (jfr. Tab 1).»

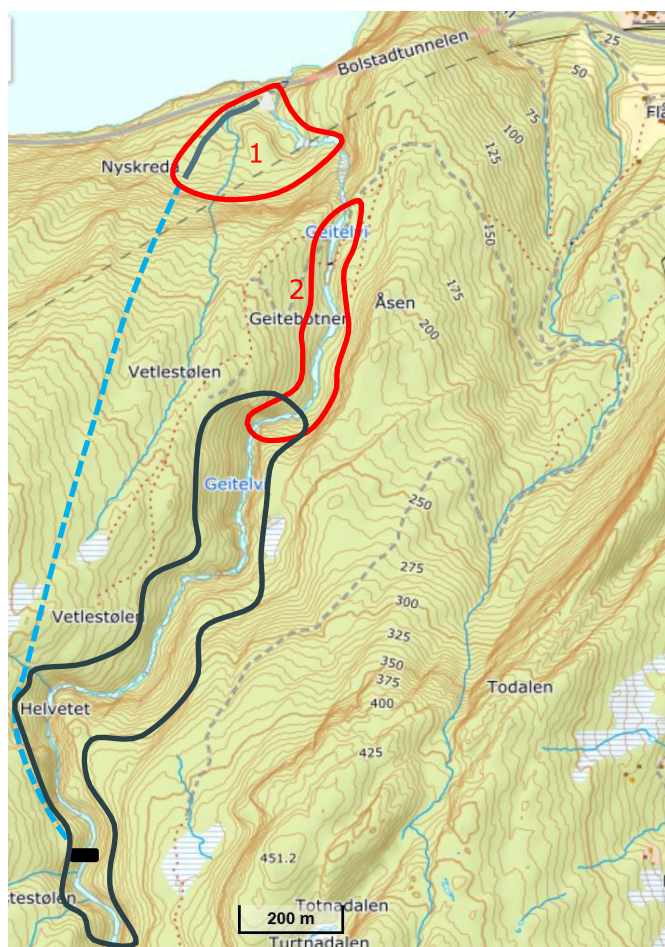
Kapittelet over oppsummerer Geitelvis verdi ihht. miljødirektoratets nye veiledere. Elvevannmasser har vært rødlistet siden 2011 og som omhandler alle vassdrag som er noenlunde uberørte. Med andre ord er dette en karakteristikk som de fleste bratte elver på Vestlandet har og har hatt i tidligere konsesjonsspørsmål. Det er ingen nye momenter som har fremkommet ift. dette hva gjelder konsesjonsspørsmålet ved tidligere avslag på søknaden om Geitelvi.

Vi vil påpeke at det ikke er noe nytt at dette skal vurderes, da de fleste konsesjonene som er gitt på Vestlandet siden 2011 også har måttet ta stilling til temaet elvevannmasser.

3.11 Sammenhengende naturområder

Av sammenhengende naturområder er det kartlagt at elvejuvet som inntaket ligger i er en del av et sammenhengende landskapselvment.

I Figur 54 under er det kartlagt terrestrisk natur i området merket 1, samt et avsnitt nedenfor elvejuvene i avgrensning merket 2. Avgrensning merket med sort farge omfatter elvejuvet som kan fremheves som et sammenhengende landskapselement. Sort strek angir plassering for dam og inntak. Temaet er gjengitt mer i detalj i supplerende utredninger om biologisk mangfold i vedlegg 9.



Figur 54 - Kartlagte naturområder, der den sorte linjen avgrensar det sammenhengende naturområdet som et elvejuv. (Figur hentet fra vedlegg 9).

3.12 Kulturminner og kulturmiljø

På www.naturbase.no er det ikke registrerte kulturminner i influensområdet. Grunneiere kjenner ikke til kulturminner på aktuell strekning. Etter befaringer i området er det kun rørtrase som vil berøre evt. kulturminner. Etter befaring på stedet er det lite som tyder på a potensialet for kulturminner er nevneverdig på denne strekningen. Nærmeste registrerte kulturminner er på Bolstad. Før E16 kom nedenfor kraftstasjonsplasseringen var området forholdsvis utilgjengelig, med bratte sider rett opp fra Bolstadfjorden. Kulturminneloven er uansett gjeldende og utbygger har stort fokus på dette i byggefasen, da dette er implementert i IK-vassdrag og HMS systemet til utbygger.



Figur 55 - utklipp fra www.naturbase.no med fokus på Kulturminner

3.13 Reindrift

Det drives ikke reindrift i området eller i omkringliggende områder.

3.14 Jord- og skogressurser

I følge www.gardskart.no er det «særs høy bonitet» i området ved kraftstasjon og opp lia mot påhugg.

Dette er ikke unaturlig, da det ligger nært fjorden. Området består av blandingsskog ifølge www.kilden.nibio.no. Kraftstasjon og rørgate består av lauvskog/bjørk med bonitet 14. Det er også et mindre område med gran som rørtraseen vil krysse, i hogstklasse 1.

3.15 Ferskvannsressurser

Geitelvi brukes ikke som ressurs for vannforsyning. Det er heller ikke overveiende sannsynlighet for at den skal bli tatt i bruk til dette formålet.

3.16 Brukerinteresser

Området ved kraftstasjon benyttes i mindre grad. E16 ligger nedenfor kraftverket og er den største enkeltinteressen i kraftstasjonsområdet. Ellers bedrives jakt av grunneierne.

I områdene rundt inntak er det jakt og friluftsliv for lokalbefolkningen som er hovedbrukerinteressene. Det vil bli dialog mellom utbygger og vegeier av E16 (Vegvesenet) ifm. en

utbygging, da adkomstvei til kraftverk må utbedres, samt avkjørsel må avklares med Vegvesenet. I driftsperioden er det ikke kjent at tiltaket vil ha nevneverdige konsekvenser for brukerinteressene. For øvrig benyttes områdene rundt inntak til jakt av grunneierne, men det er ellers lite besøkt.

3.17 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil gi skatteinntekter til kommunen, og i anleggs- og driftsfasen vil tiltaket medføre lokal sysselsetting. I tillegg viser erfaring at med bygg- og anleggsprosjekter lokalt så vil det lokale næringslivet tjene på dette, igjennom utleie av overnattingskapasitet, catering/matlaging. Økt omsetning i nærbutikker til handel og drivstoff. I tillegg vil grunneierne få falleie i driftsperioden, noe som vil sørge for at det blir attraktivt å drifte og overta landbrukseieendommene som har fallrettighetene.

Thema consulting leverte en rapport i 2017 som beregnet samfunnsnyttene av småkraftverk. Analysens resultat sier at i utbygging av småkraftverk ventes det å generere 2,8 årsverk og et bruttoprodukt på 2,2 Mnok 2017 kroner pr.- GWh i anlegget. Geitelvi har en omsøkt produksjon på 17,3 GWh, tilsvarende 48,4 årsverk og 38 millioner kroner i verdiskapning (Bidrag til BNP). (Thema Consulting , 2017)

3.18 Kraftlinjer

Det vil graves ned jordkabel i adkomstveien ned til E16, der det i dag ligger høyspentkabel, se 2.2.10 Nettilknytning

3.19 Dam og trykkrør

Dam vil bli lav og ha et lavt vanninnhold. Denne vil bli omsøkt klassifisert i kl. 0 da et evt. dambrudd vil ha begrensede konsekvenser siden vannvolumet er så lavt.

Vannvei vil å i fjell frem til på hugg, derifra som nedgravd rørgate med GRP og/eller duktile støpejernsrør frem til kraftstasjon. Et rørbrudd i rørgaten vil kunne medføre utvasking og utstrømming av vann i terrenget over E16. Dette vil kunne vaske ut vegetasjon og medføre problemer for E16. Av den grunn foreslår vi å sette rørgate i konsekvensklasse 2.

Siden anlegget vil bli klassifisert i kl. 2 så vil inntak bli utstyrt med luke/ventil som stenges automatisk ved vesentlige endringer i vannfarten. Dette er en løsning som er allment kjent og sikker.

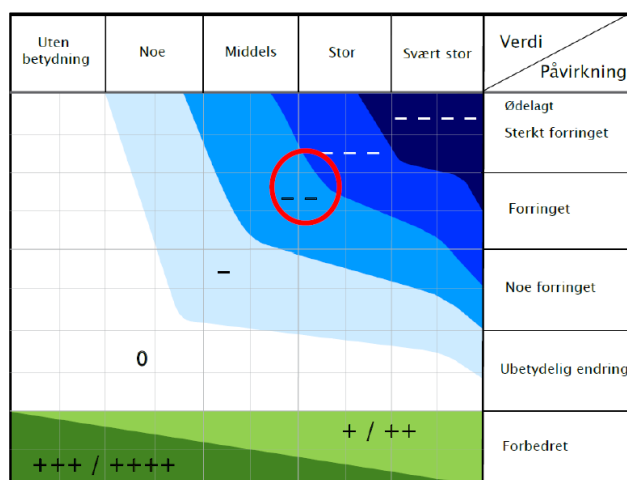
3.20 Ev. alternative utbyggingsløsninger

Det var i tidligere søknad omsøkt å ha inntak lenger ned, ca. på kote 240. Dette hadde antakelig rot i at det var enklere å få anlagt rørtrase ut fra inntak fra kote 240. Siden nå det skal bores frem til inntak så er man ikke begrenset av dette og dermed er det fornuftig å utnytte mer fallhøyde i kraftverket.

Det har blitt vurdert alternativt påhugg i nedre del, nært fossen ovenfor kraftstasjon. Dette alternativet ville berørt skogen ovenfor kraftstasjon i større grad og er derfor forkastet.

3.21 Samlet vurdering

Samlet konsekvens for det biologiske mangfoldet, knyttet til utbygging av Geitelvi, dvs. for akvatisk og terrestrisk naturmangfold, er knyttet til konkluderte naturverdier og nivået av negative virkninger som omtalt i 3.6 og 3.7. Samlet konsekvensnivå for den planlagte utbyggingen er derfor konkludert til middels negativ konsekvens (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)



Figur 56 - Oppsummering av sammenhengen mellom naturverdier i Geitelvi og virkninger av tiltaket, (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)

Tabell 13: Oppsummering av konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn.

Tema	Konsekvens	Søker/biolog sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig konsekvens	Søker
Ras, flom og erosjon	Noe positiv konsekvens	Søker
Ferskvannsressurser	Ubetydelig konsekvens	Søker
Grunnvann	Ubetydelig konsekvens	Søker
Brukerinteresser	Ubetydelig konsekvens	Søker
Rødlistearter	Noe negativ konsekvens	Biolog
Terrestrisk miljø	Noe negativ konsekvens	Biolog
Akvatisk miljø	Middels til stor negativ konsekvens	Biolog
Landskap og INON	Noe negativ konsekvens	Søker
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig konsekvens	Søker
Reindrift	Ubetydelig konsekvens	Søker
Jord og skogressurser	Ubetydelig konsekvens	Søker
Oppsummering	Middels negativ konsekvens.	Biolog

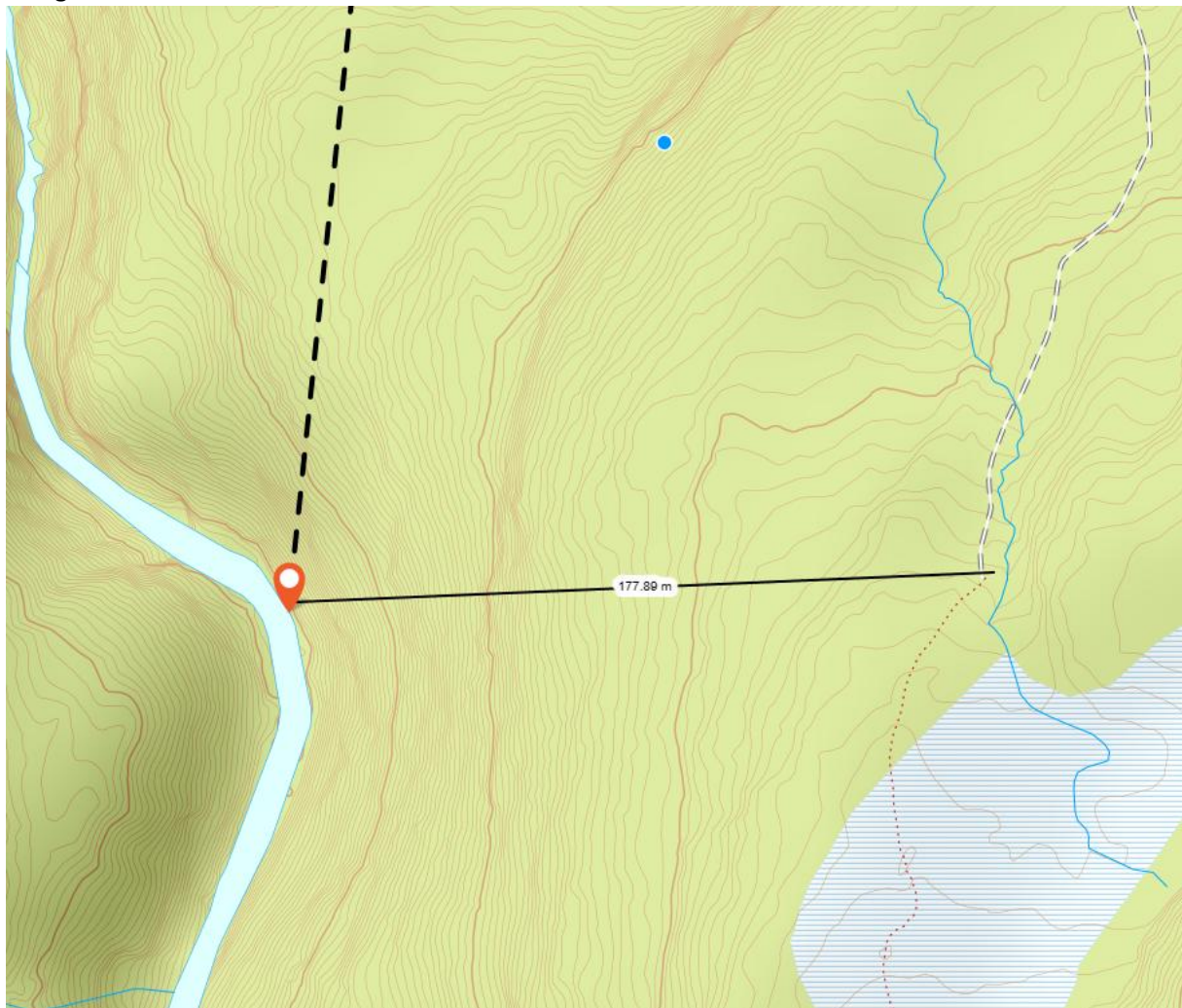
3.22 Samlet belastning

Inngrep i influensområdet

Geitelvi er planlagt med to adskilte influensområder; nedre del som består av adkomstvei, kraftstasjon, vannvei og påhugg og øvre del som består av inntaket.

Med influensområder menes området der det gjøres fysiske inngrep i terrenget. I influensområdet i nedre del vil adkomstvei og kraftstasjon ligge i allerede berørte områder med E16 som det største enkeltinngrepet, med tunnelmunning, bro og veibane i umiddelbar nærhet planlagt kraftstasjon. Området rundt kraftstasjonen må karakteriseres som berørt og påvirket av denne infrastrukturen, samt traktorveier og flomverk som er satt opp langs Geitelvi. Støy fra vegtrafikk er også et element som påvirker opplevelsen av dette området. Rørtrase opp mot påhugg går i mer urørt terreng det siste stykket. Øvre del, inntaksområdet, blir liggende i et område uten annen infrastruktur. Her er nærmeste påvirkning en gammel stølsveg som benyttes for adkomst til Stølene lenger inn i dalen, om lag 180 meter øst for inntak, se figur under.

Det går



Figur 57 - avstand til eksisterende stølsveg fra inntak.

Omkringliggende kraftverk

Njord energi holding AS
Org. nr. 930 581 860

Besøksadresse:
Sandakerveien 138
0401 Oslo

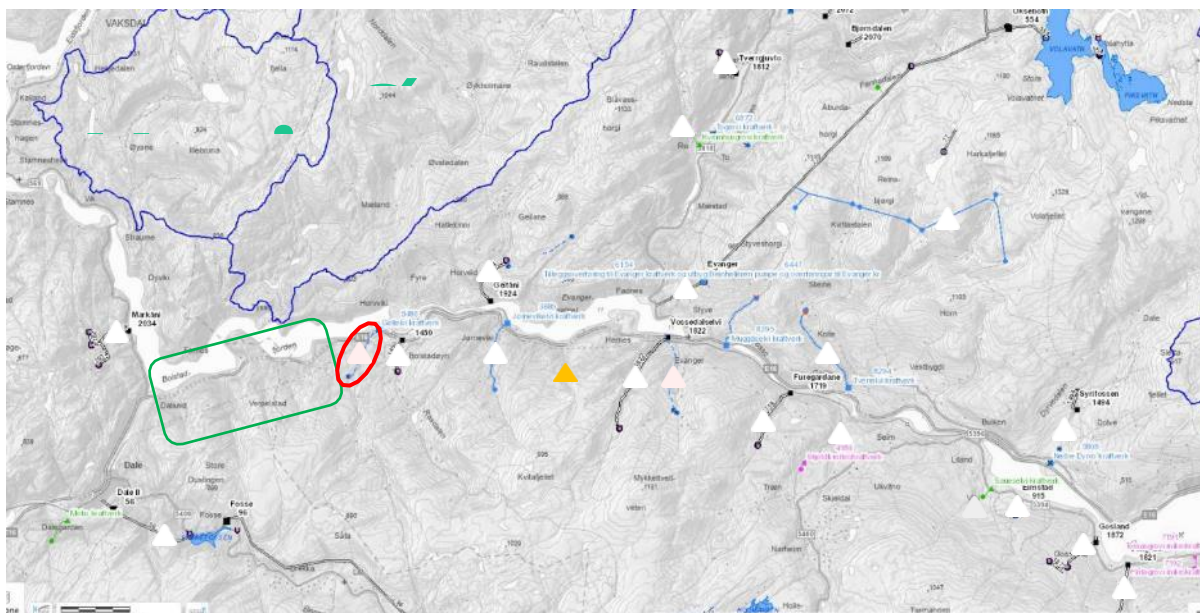
Postadresse:
Maridalsveien 366B Oslo
0881 Oslo

jov@njordenergi.no
Tlf. +47 97 16 14 27

Det er bygget flere småkraftverk i Voss de siste årene. Voss har utallige vassdrag, hvor gjengangeren er mye fall og mye nedbør. Variasjonen er imidlertid stor fra dag til dag og sesong til sesong. I varme somre kan elvene tørke helt ut, mens vår, høst og vinter kan det være flommer og stor vannføring. Voss og vassdragene rundt har de senere årene vært utsatt for store flommer, noe man antakelig må påregne mer av i fremtiden.

Elver på Vestlandet som Geitelvi, er typisk hurtigstrømmende elver. Det finnes mange slike i nærområdene, men artsmangfoldet kan variere mye fra elv til elv. Det er naturlig å se på samlet belastning på et geografisk avgrenset område, der geografi og topologi er noenlunde likt. Det er derfor valgt å se på område fra Bolstadfjordens utløp mot Straume i vest til Vangsvatnet ved Voss i Øst. Her er det en del sammenlignbare elver.

Vest for Geitelvi er det fem mindre vassdrag som minner om Geitelvi, og som er uregulerte. Disse vil kunne ha de samme kvalitetene som Geitelvi, men det er vanskelig å si noe konkret om disse da de ikke er utredet på samme nivå som Geitelvi, da lokale forhold som geomorfologi, berggrunn, vegetasjon og arealbruk (f.eks. skogbruk), vil påvirke de lokale økologiske forholdene og artsmangfoldet som finnes der. (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)



Figur 58 - Utlipp fra Vedlegg 9 side 49. Oversikt over kjente vannkraftreguleringer i vestre deler av Voss herad og omliggende landskap. Kraftverk i drift: Blå. Kraftverk med konsesjon: Grønn. Konsesjon avslått: Rød. Utgått/trukket: Svart/grønn. Ikke utbygd/ikke omsøkt: svart/Orange. Geitelvi markert med rød sirkel. Status pr. november 2022. Kilde: NVE – Atlas.

4 Avbøtende tiltak

Minstevannføring vil gjøre at elva opprettholder deler av sin naturlige dynamikk og ikke tørrlegges.

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)	Miljøkonsekvens	Miljøkonsekvens vurdert av
5-persentil sommer/vinter ² 70 l/s / 35 l/s)	17,3	5,55	Minstevannføring er et nødvendig avbøtende tiltak. Størrelsen satt ut fra bransjestandard for små kraftverk. En økning av minstevannføring er vanskelig å vurdere da man ikke har forskningsbasert kunnskap om temaet fra lignende utbygde elver.	Biolog, vedlegg 9 kapittel 8.

Det legges opp til at det slippes en minstevannføring på 70 l/s om sommeren og 35 /s om vinteren. Tatt i betraktning vassdragets dynamikk og lave evne til å magasinere vann (lite myr i nedbørsfeltet) så medfører det raske og store flommer, men også svært lite vannføring til tider.

Utdrag under er hentet fra kapittel 8 i Vedlegg 9.- Utredning av tema naturmangfold og gjengitt i sin helhet:

«Ved gjennomføring av tiltaket vil det medføre en del inngrep, via etablering av vannvei i tunell, to tunellpåhogg, rørtrase og stasjonsområde. Tiltak for å hindre avrenning av finpartikler knyttet til boring bør bakes inn i miljøplanen knyttet til tiltaket. Utlegging/plassering av tunnel- og gravemasser bør også planlegges nøye slik at sårbar natur ikke påvirkes negativt.

I det nedre avsnitt prosjektområdet er verdifulle avsnitt med skogsnatur påvis. Det er viktig at avgrenset område ikke påvirkes negativt av nye inngrep.

Ved fjerning av døende og døde trær i tiltaksområder, bør slike legges ut i det omgivende skogsmiljøet. Dersom eldre trær må felles, kan stammer legges ut i omgivende skogsnatur. Slike elementer er viktig for det biologiske mangfoldet, der trær i mange ulike nedbrytningsstadier gir grunnlag for et rikt mangfold av sopp, lav, moser og virvelløse dyr/insekter.

² 5-persentil vinter er 33 l/s men vi har økt til 35 l/s for å ha et rundt tall.

For hekkende fugler i skogsnaturen vil gjennomføring av anleggsarbeid fra midtsommers og utover seinsommer/høsten være avbøtende kontra uønsket påvirkning på hekkende fugler i perioden mars-juli.» (NNI Resources AS v/A. Håland, 2024)

Rørtrase og berørte riggområder planlegges revegetert med stedegne frøbanker for å sikre at det revegeteres med naturlig tilhørende vegetasjon i området.

5 Referanser

Bolstad, V. (. (2022, Oktober). Grunneier. (J. O. Volden, Intervjuer) Miljødirektoratet. (u.d.). www.naturbase.no.
Moen, A. (1998). *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss.
NNI Resources AS v/A. Håland. (2024). *Elvekraftverk i Geitelvi, Voss herad. Utredning av tema naturmangfold - utvidet vurdering*. . NNI Resources AS.
Norges geologiske undersøkelse. (u.d.). www.geo.ngk.no/kart/granada.
Norges vassdrags-og energidirektorat. (u.d.). www.atlas.nve.no.
Norges vassdrags-og energidirektorat. (u.d.). www.vann-nett.no.
Puschmann, O. (2005). *"Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner*. Ås: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
Riksantikvaren. (u.d.). www.kulturminnesok.no.
Statens kartverk. (u.d.). www.norgeskart.no.
Thema Consulting . (2017). *Samfunnsnytte av småkraft*.
www.artsdatabanken.no. (2022, 10 07). <https://artsdatabanken.no/nin/LA/TI/K/F/18>. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/nin/LA/TI/K/F/18>

6 Vedlegg til søknaden

- Vedlegg 1: Regionalt kart med avmerket prosjektområde
- Vedlegg 2: Oversiktskart
- Vedlegg 3: Detaljert kart over utbyggingsområdet
- Vedlegg 4: Hydrologiske kurver
- Vedlegg 5: Fotografier av berørt område
- Vedlegg 6: Fotografier av vassdraget ved forskjellige vannføringer
- Vedlegg 7: Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere
- Vedlegg 8: Uttalelse fra Tendra nett om nettilknytning samt kart over tilknytning nett (1:250)
- Vedlegg 9: NNI rapport - Elvekraftverk i Geitelvi, Voss herad. Utredning av tema naturmangfold - utvidet vurdering.
- Vedlegg 10: 25068-RIG-01 Geoteknisk vurdering – Geitelvi kraftverk – Geonorway 2025.



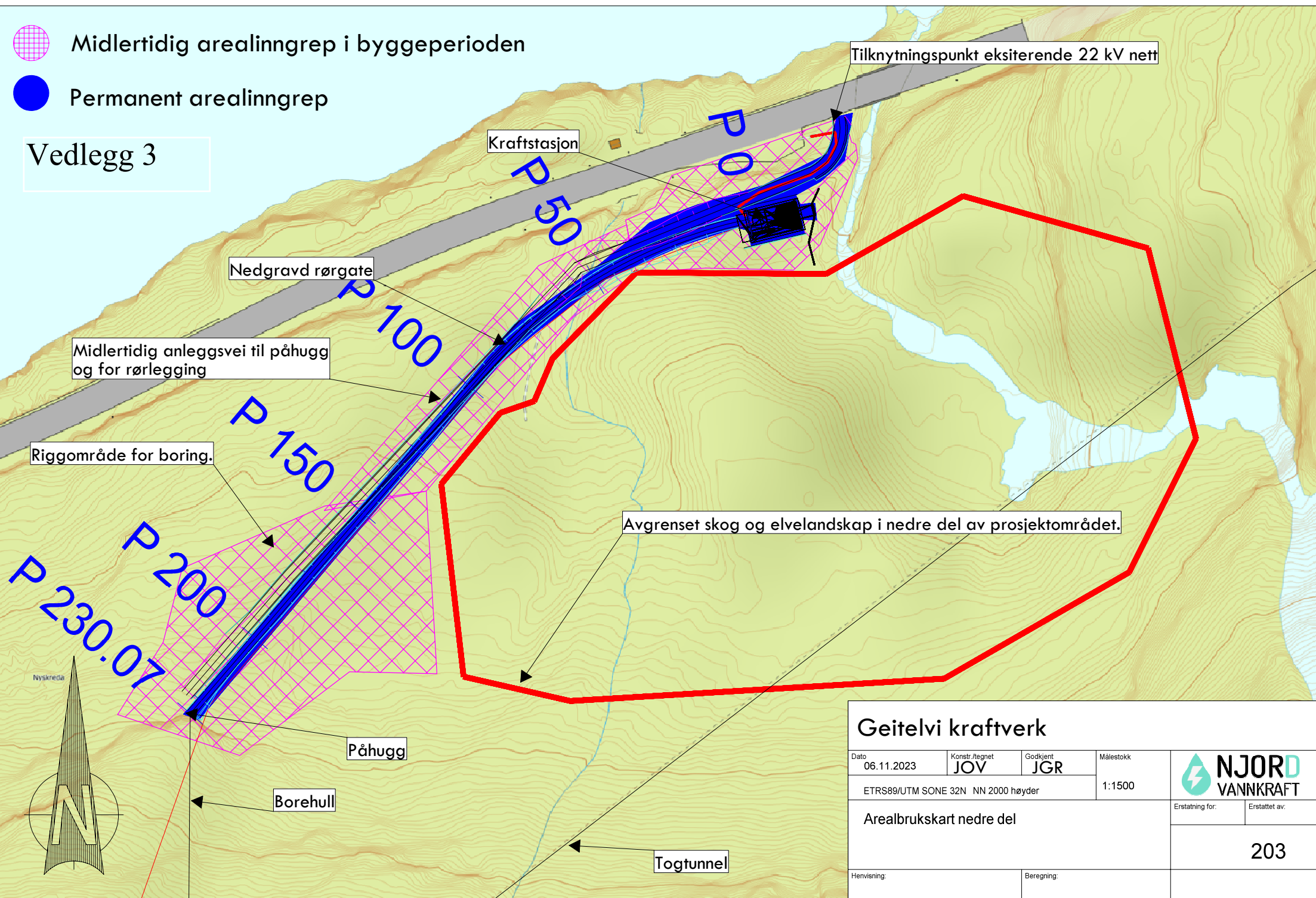
Geitelvi kraftverk					
Dato	Konstr./egnet	Godkjent	Målestokk	 NJORD VANNKRAFT	
10.10.2022	JOV				
EUREF89 - SONE 32		NN 2000 høyder			
Regionalt kart				Erstatning for:	
				Erstattet av:	
				003	
Henvisning:		Beregning:			



Midlertidig arealinngrep i byggeperioden

Permanent arealinngrep

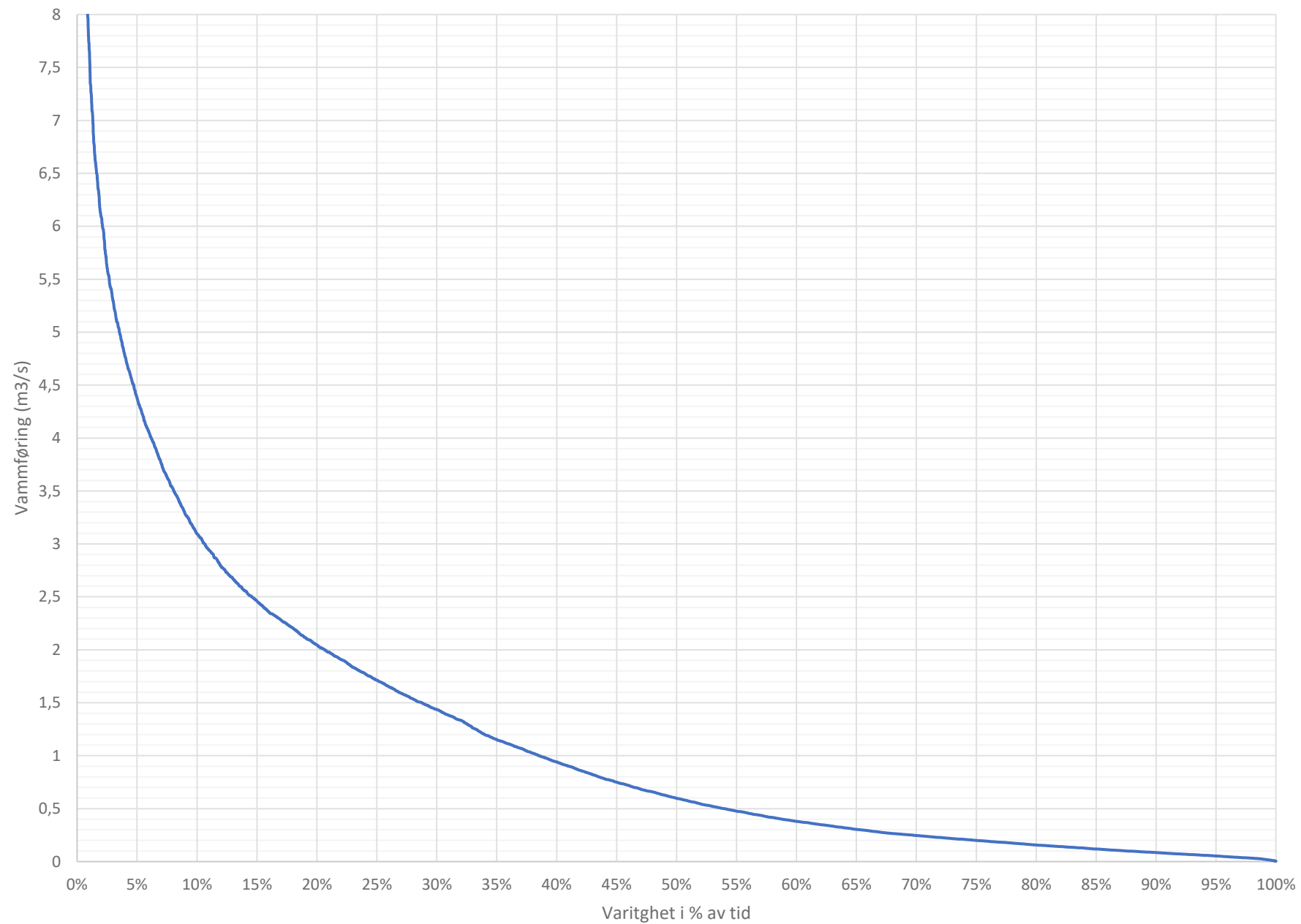
Vedlegg 3



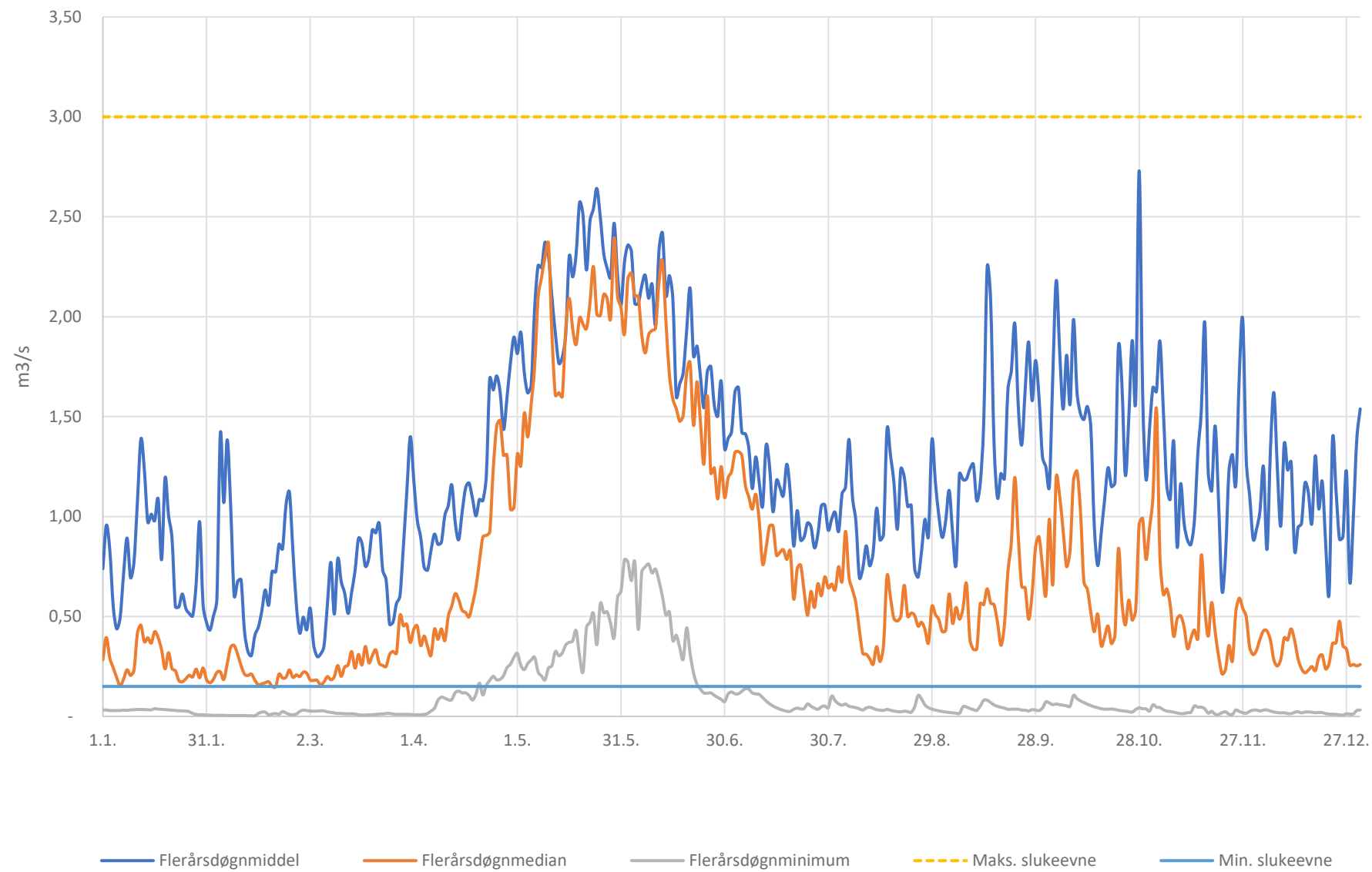
Geitelvi kraftverk

Dato 06.11.2023	Konstr./tegnet JOV	Godkjent JGR	Målestokk 1:1500	 NJORD VANNKRAFT	
ETRS89/UTM SONE 32N NN 2000 høyder					
Arealbrukskart nedre del				Erstatning for:	Erstattet av:
				203	
Henvisning:		Beregning:			

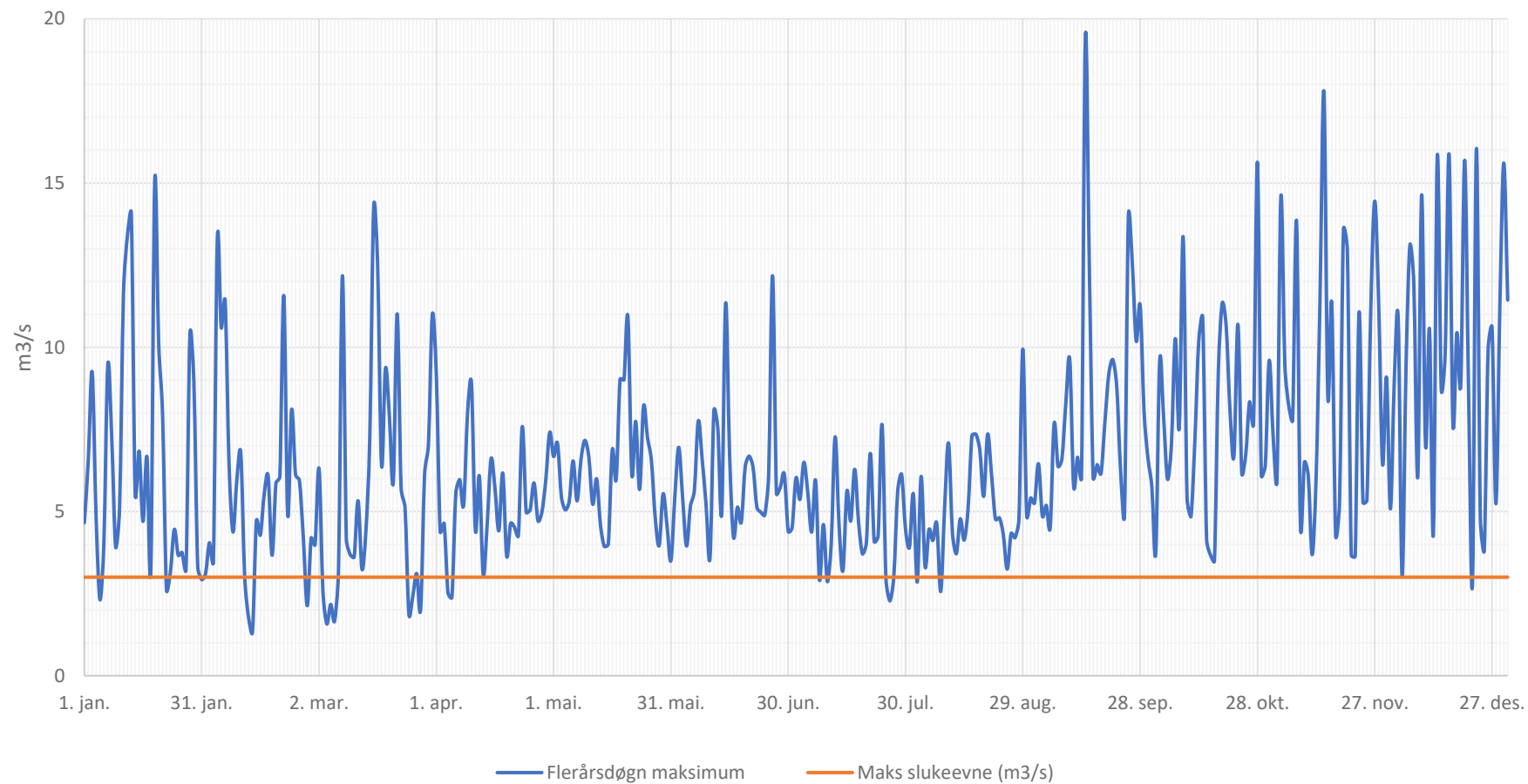
Varighetskurve, Geitelvi ved inntak. (1988-2021)

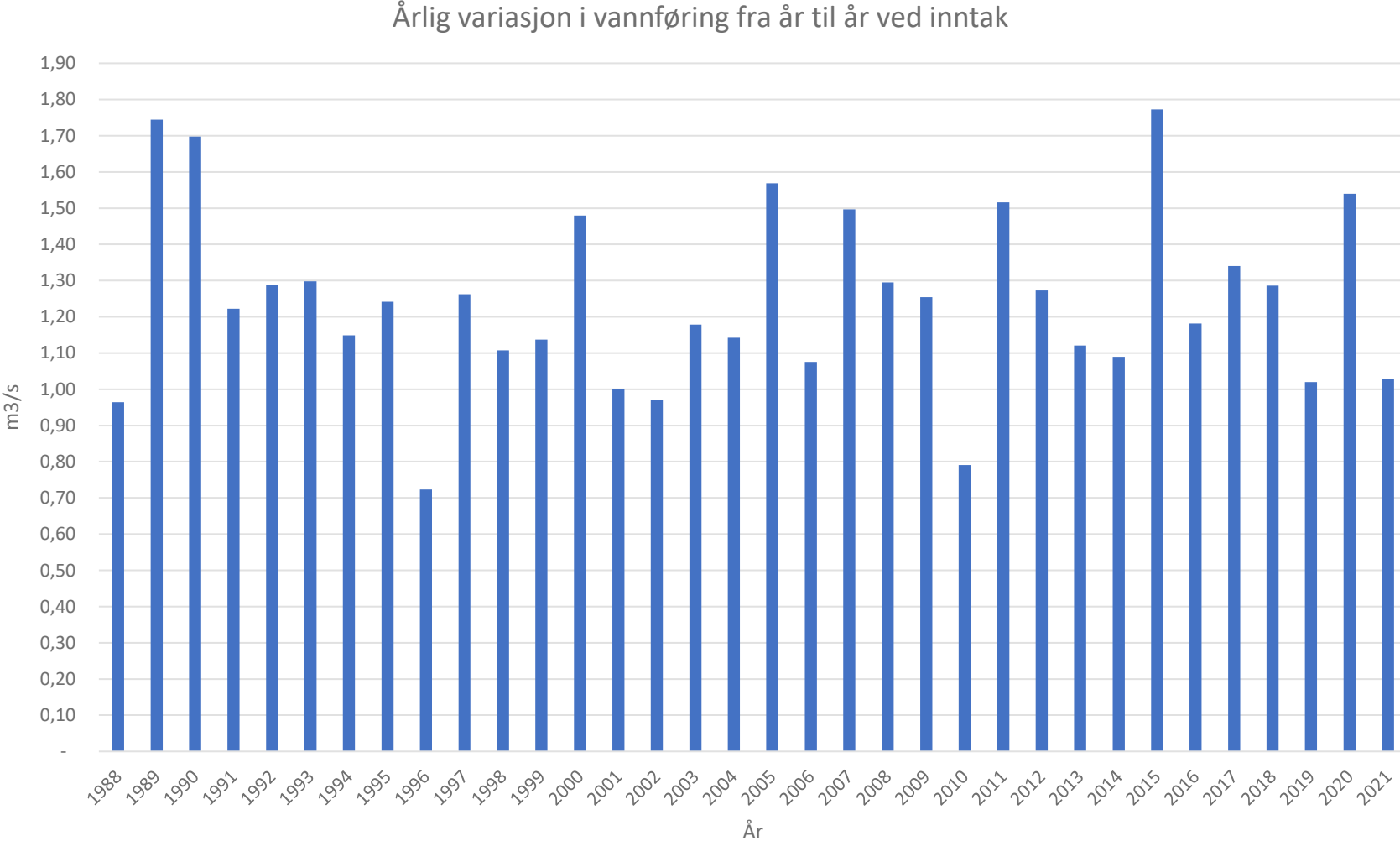


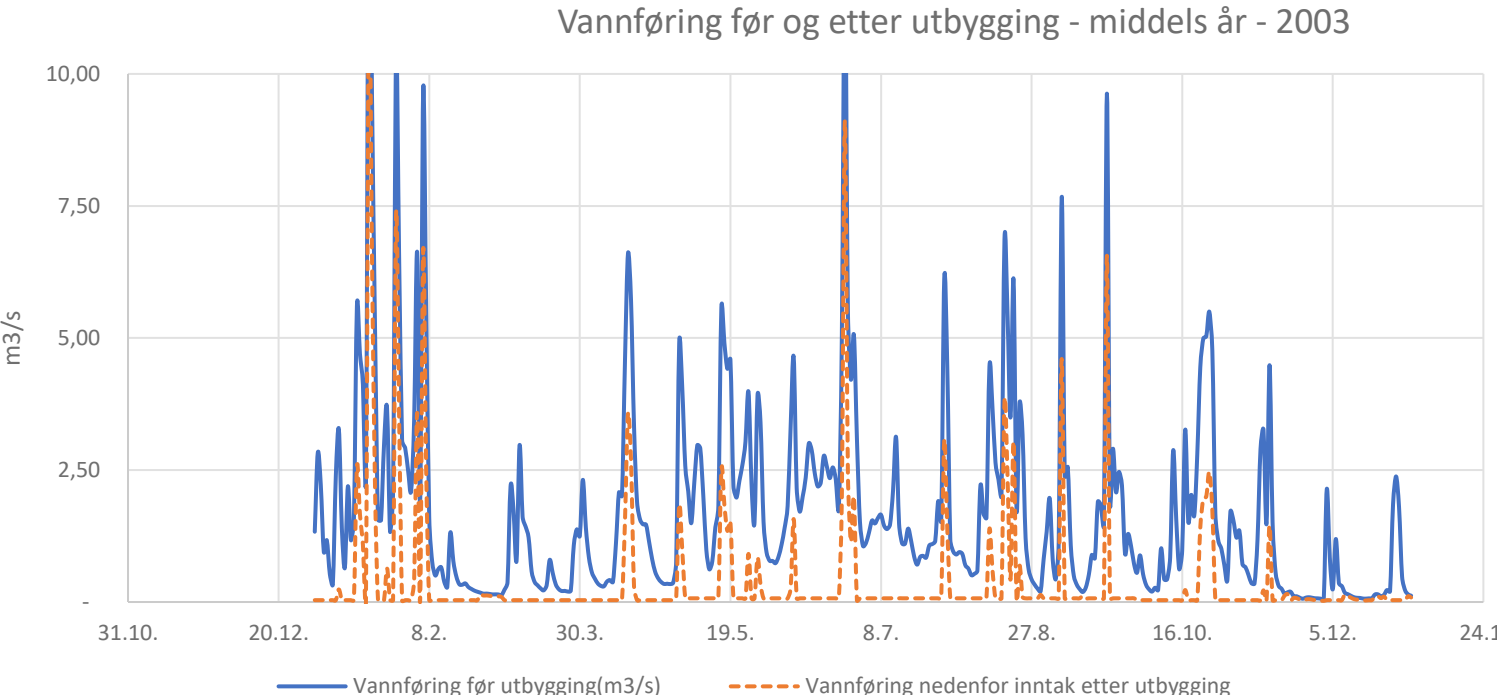
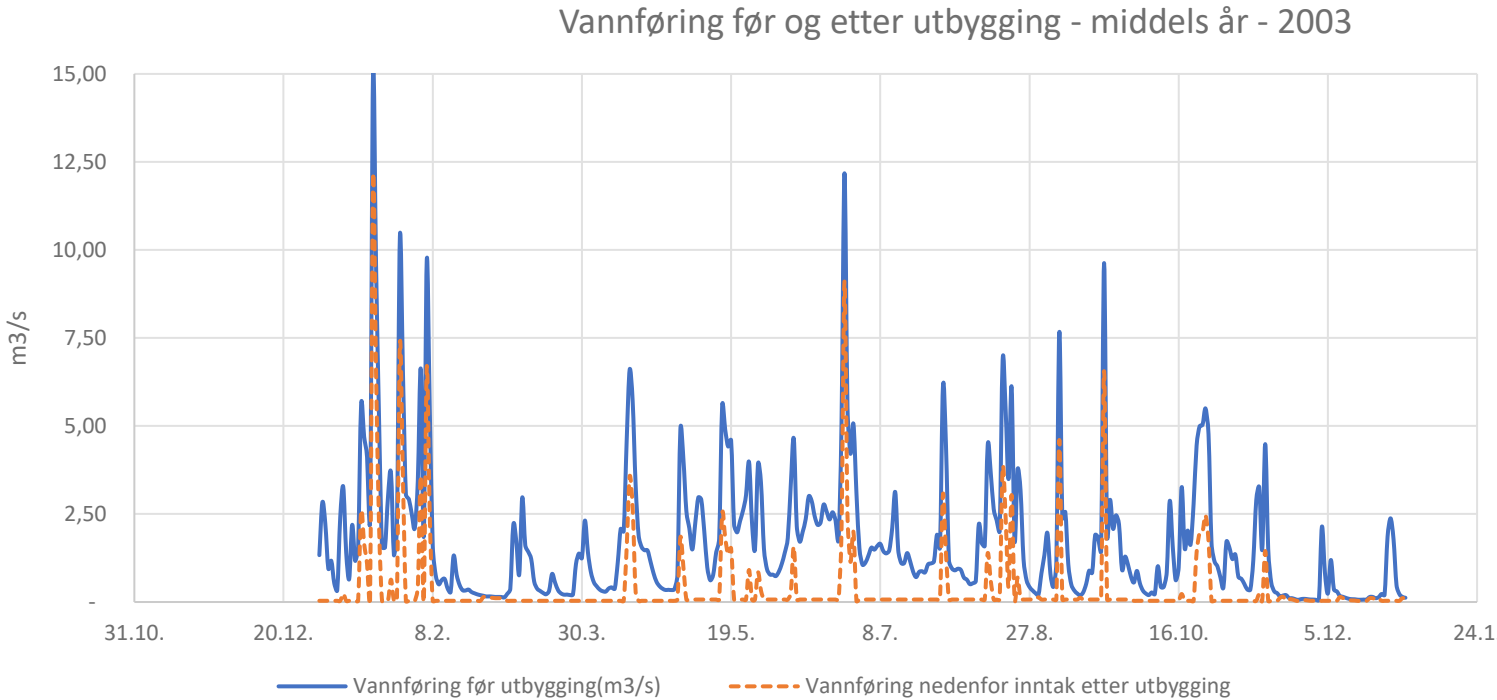
Snitt, median og minimumsvannføringer før utbygging



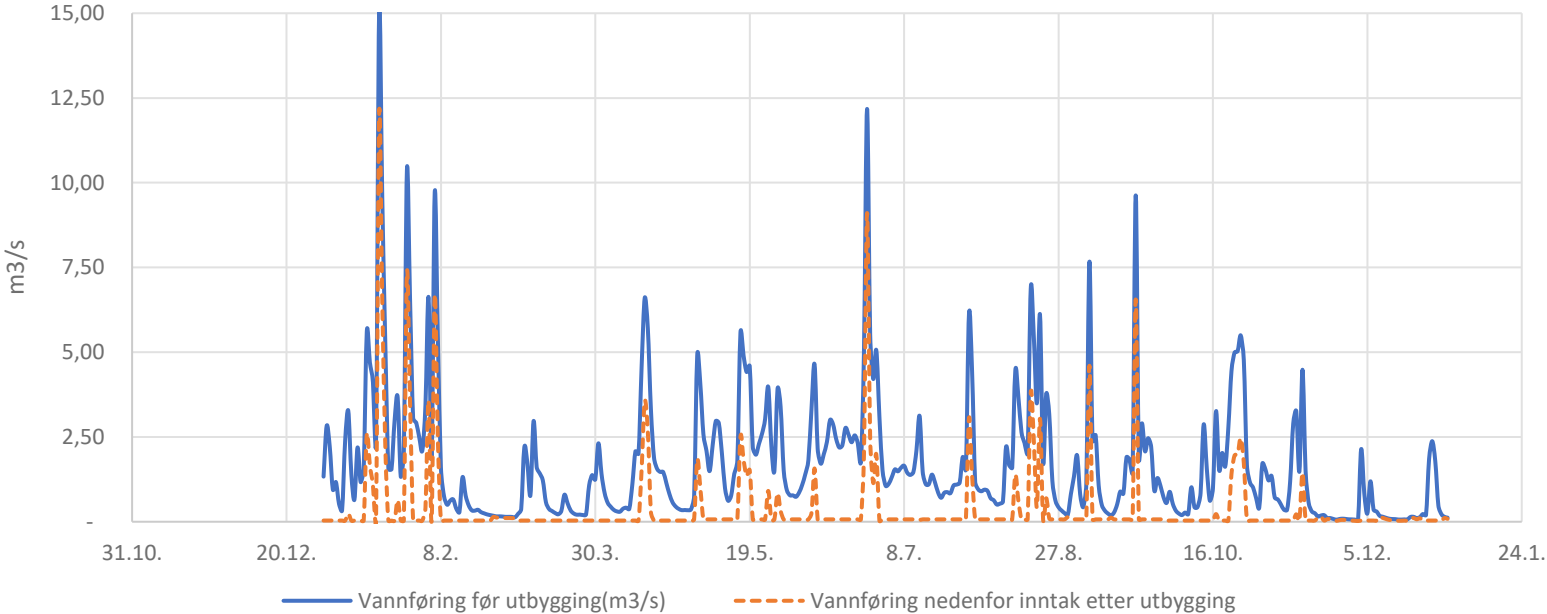
Maksimumsvannføringer før utbygging(døgndata)



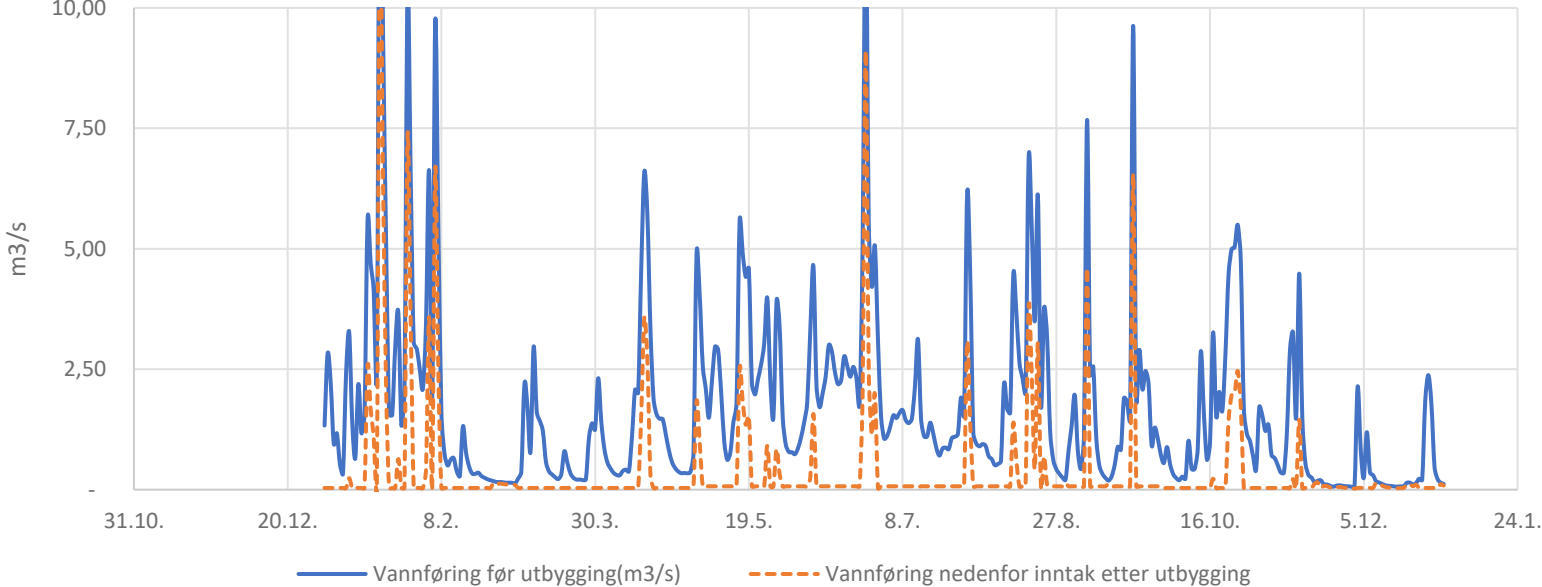


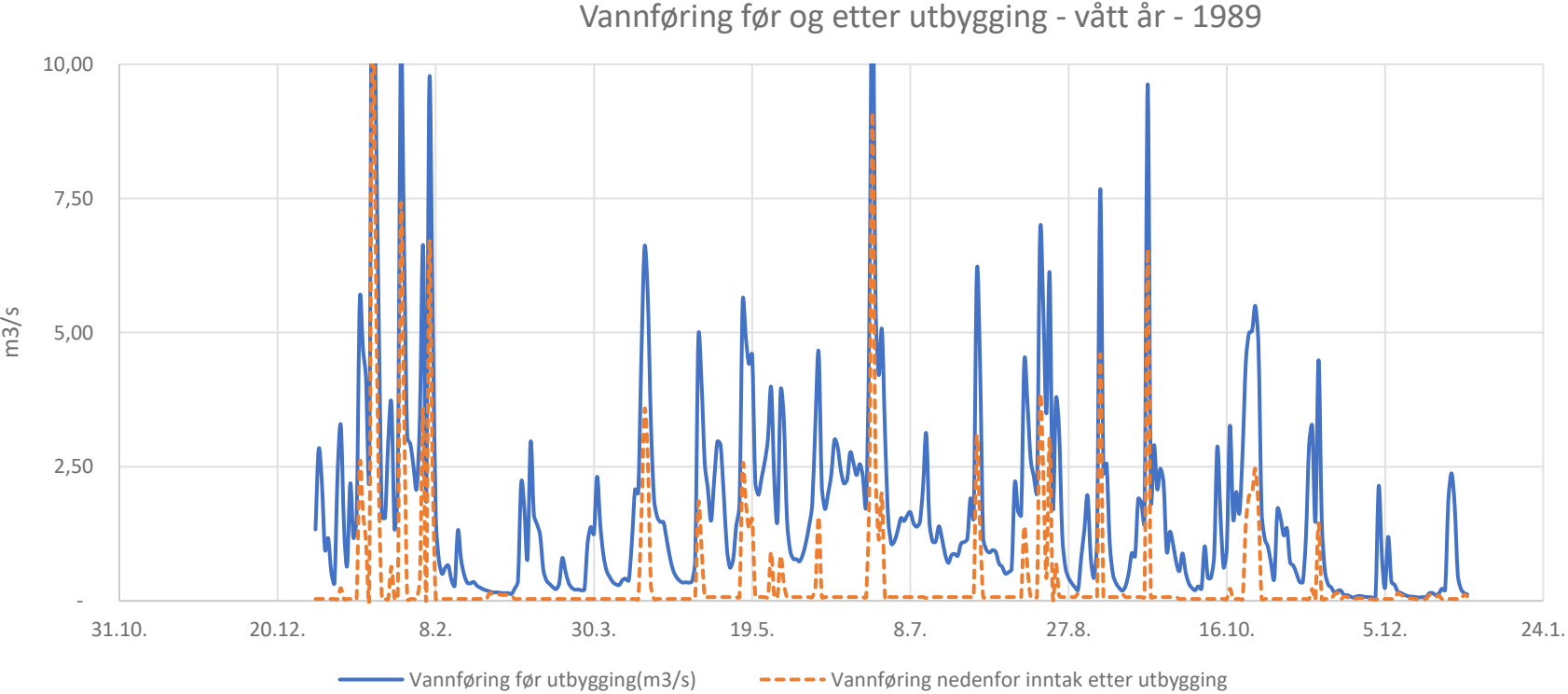
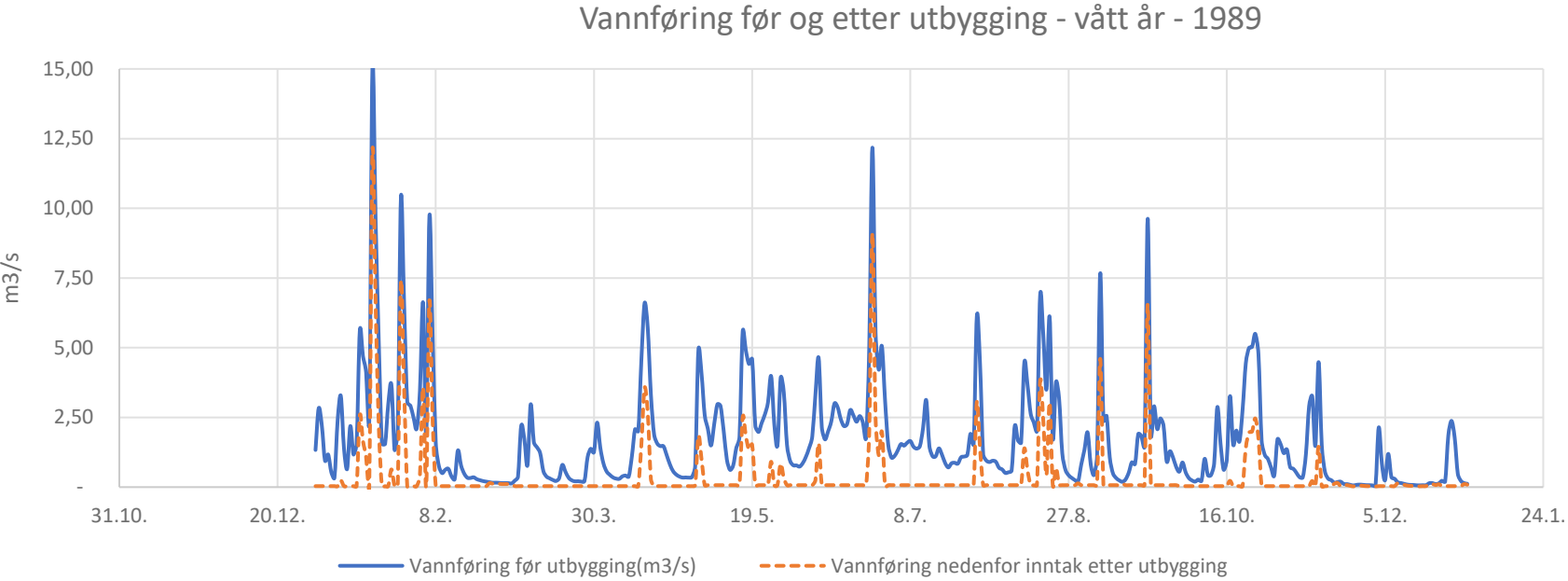


Vannføring før og etter utbygging - tørt år - 1996

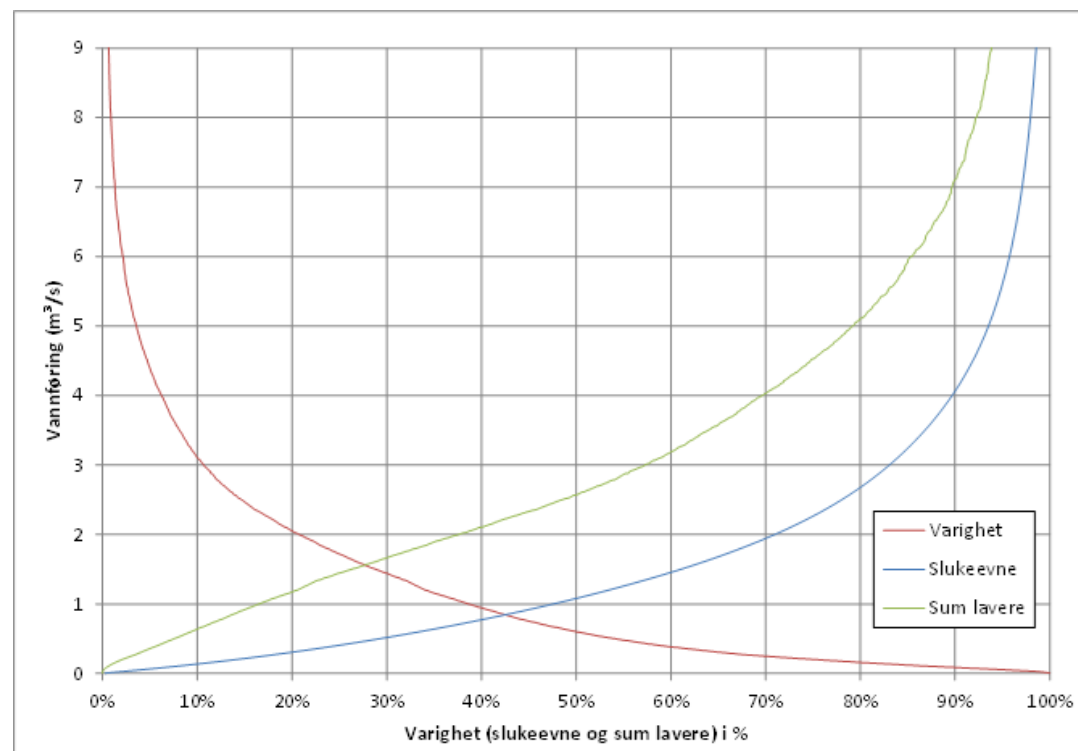


Vannføring før og etter utbygging - tørt år - 1996





Vedlegg 4



Vedlegg 5 – bilder av områder og vassdraget



Figur 1 - Oversiktsbilde kraftstasjon. Pil angir påhugg



Figur 2 - Kraftstasjonsområde sett nedstrøms



Figur 3 - tomt hvor kraftstasjon er tenkt plassert



Figur 4 - anleggsvei opp mot kraftstasjon. Adkomst til kraftverk opp til høyre i bildet



Figur 5 - rørtrase fra påhugg



Figur 6 - Påhugg boring



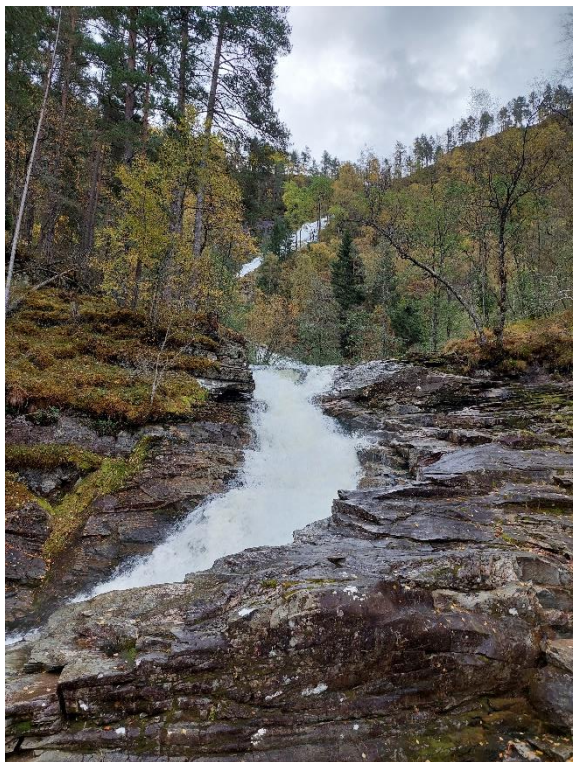
Figur 7 - Inntaksområde ca.- midt i bildet



Figur 8 - Dronebilde inntak. Borehull angitt med pil. Tverrbekken angitt som referansepunkt

Vedlegg 6 – Bilder av ulike vannføring

Bilder datert med dato, klokkeslett og vannføring skalert fra 62.18 Svartavatn



Figur 1: 09.10.22 kl. 1600: Vannføring: 3,14 m³/s



Figur 2: 09.09.22 kl. 17:00: vannføring: 38 l/s

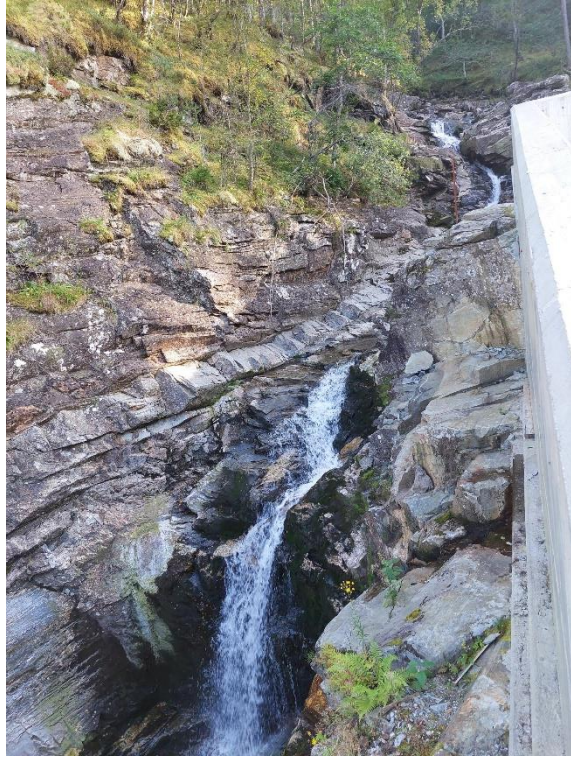


Figur 3: 16.08.2022 kl. 1700: Vannføring: 0,18 m³/s

Vedlegg 6



Figur 4: 09.10.22 kl. 1600: Vannføring: 3,14 m³/s



Figur 5: 09.09.22 kl. 17:00: vannføring: 38 l/s



Figur 6: 09.09.22 kl: 17:30: Vannføring: 38 l/s



Figur 7: 15.10.22 kl. 15:30. Vannføring: 1,64 m³/s.

Vedlegg 7

Det er inngått samarbeidsavtale med samtlige av de berørte grunneierne som innehar fallrettigheter og grunn som blir berørt av utbyggingen.

Gnr. /Bnr.	Hjemmelshaver
408/8	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/6	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/5	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/1	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/1	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/3	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/4	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse
408/4	Skjult av personvern hensyn. Oppgis særskilt ved henvendelse



Njord Vannkraft AS
Sandakerveien 138
0485 Oslo

Tendranett AS
Pb 205, 5702 Voss
T 56 52 83 00
firmapost@tendranett.no
www.tendranett.no

NO 918 999 361

DYKKAR REF:
Jon Olav Volden

VÅR REF:
Dag Arild Jensen (TN)
Jan Arne Salhus (BKK)

DATO:
19.03.2025
19.03.2025

Njord Vannkraft AS har henvendt seg til netteigarane i samband med krav frå NVE angående bekreftelse på nettkapasitet.

Kraftverket vil i dagens normaloppdele ligge heilt på tamp i Tendranett AS (TN) sitt område, der det grensar til BKK sitt 22KV nett via delingspunkt i NS Trollkona.

Tendranett AS som er områdekonsesjonær har tidlegare formidla at det ikkje er kapasitet i 22kV nett til Geitelvi Kraftverk på aktuell radial.

Svar frå Tendranett AS:

Det er vurdert det slik at Tendranett AS er villige til å flytte normaldelingspunkt dersom BKK har kapasitet i sitt nett til å ta imot Geitelvi Kraftverk inn mot sin regionalnettstasjon på Dale. BKK har i dialog med Tendranett AS, bekrefta at det vil, med gjennomføring av dei skildra tiltaka, vere kapasitet i deira nett, og at ei løysing med å flytte delingspunktet er akseptabel.

Svar frå BKK AS:

Skildring av naudsynte tiltak

1. Lokale, kundespesifikke tiltak

Fylgjande tiltak vurderast som naudsynte lokalt i tilknytningspunktet:

Etablering av fjernstyrt NS med koplingsanlegg ved kraftverket, skøyting og omlegging av kabeltrasé forbi lokasjon til kraftverket. Produksjonskabel er ikkje inkludert og må forestås av utbygger.

2. Tiltak i distribusjonsnettet BKK

Tilknytning i BKK sitt distribusjonsnett i grensesnitt ved NS Trollkona.

Nettstasjonen her må ombyggast/skiftast for bl.a. etablering av kWh-måling mm.

Føring vidare på eksisterande kabel langs E16 til Dalseid.

Frå Dalseid til Dale transformator st. blir det naudsynt å etablera ein kabel nr. 2 for å håndtera ny produksjon. Det må og etablerast ein NS med koplingsanlegg på Dale.

3. Konesjonspliktige tiltak i regionalnettet/transmisjonsnettet

Det er ikkje behov for konesjonspliktige tiltak i regionalnettet, det er kapasitet i krafttransformator på Dale.

Det er tidlegare avklart med Statnett ei ramme på innmating av ny produksjon på nokre MW i Dale. Produksjonen fra Geitelvi Kraftverk er innafor denne ramma.

Kostnadsoverslag

Vi gjev her eit uforpliktande kostnadsoverslag for Geitelvi Kraftverk sin del av kostnaden (anleggsbidrag) for dei ulike tiltaka:

- **Tiltak i tilknytningspunktet TN:** Om lag kr. 500.000,-
- **Tiltak i distribusjonsnettet utveksl. BKK/TN :** Om lag kr. 1.000.000,-
- **Tiltak i distribusjonsnettet BKK:** Om lag kr. 2.500.000,-
- **Konesjonspliktige tiltak i regionalnettet:** ingen kostnad

Vi presiserer at dette er førebelse anslag, og at endelege kostnader kan variere avhengig av prosjektet si endelege utforming.

Konklusjon og vidare prosess

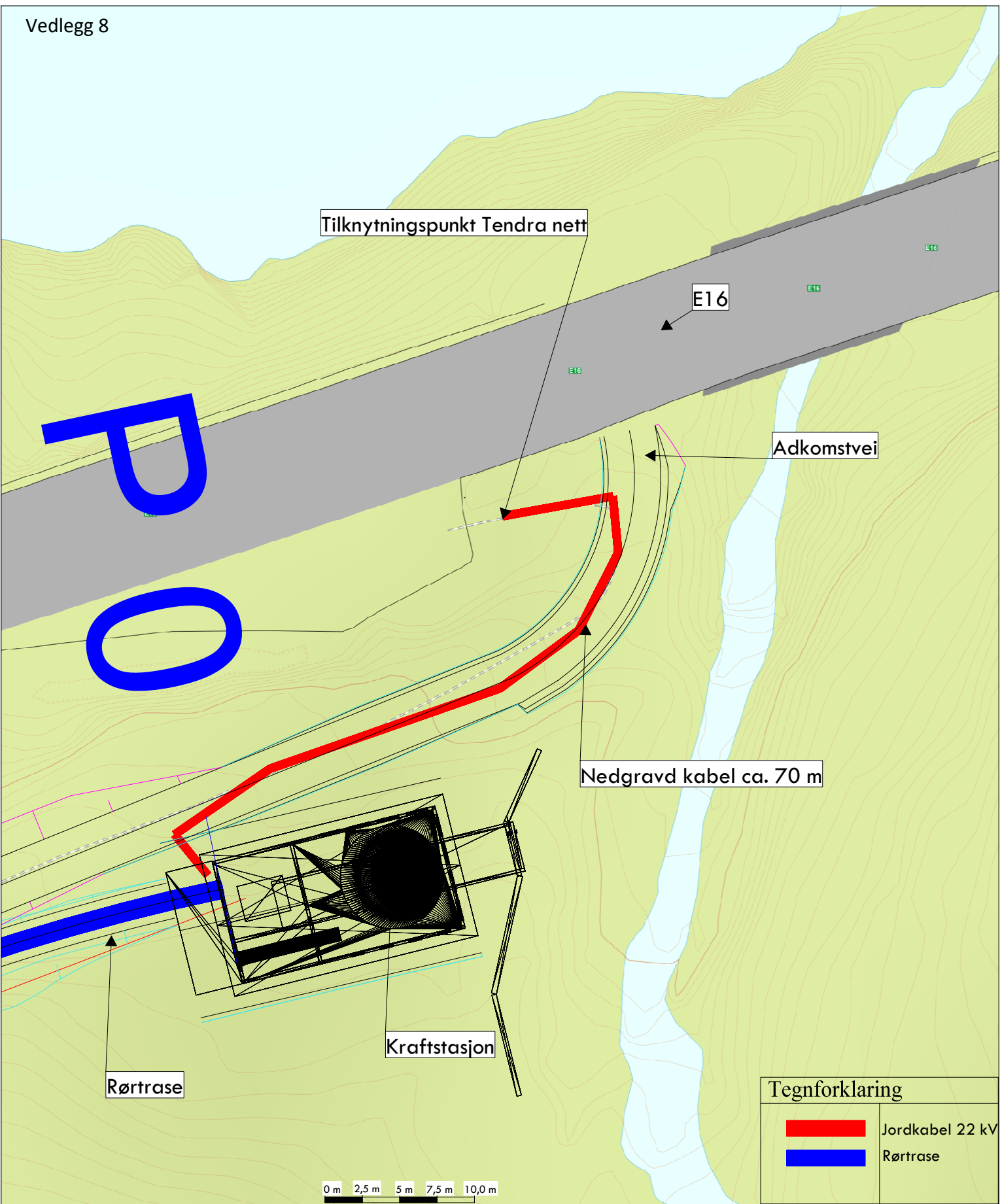
Vår vurdering er at me finn prosjektet modent og at tilknytinga av Geitelvi Kraftverk er driftsmessig forsvarleg under føresetnad av at naudsynte tiltak vert gjennomførde.

Vi ser fram til vidare samarbeid og oppmodar dykk til å ta kontakt ved behov for ytterlegare informasjon.

Med helsing
BKK og Tendranett

Jan Arne Salhus
Saksbehandlar (BKK)

Dag Arild Jensen
Saksbehandlar (TN)



Tegnforklaring	
	Jordkabel 22 kV
	Rørtrase

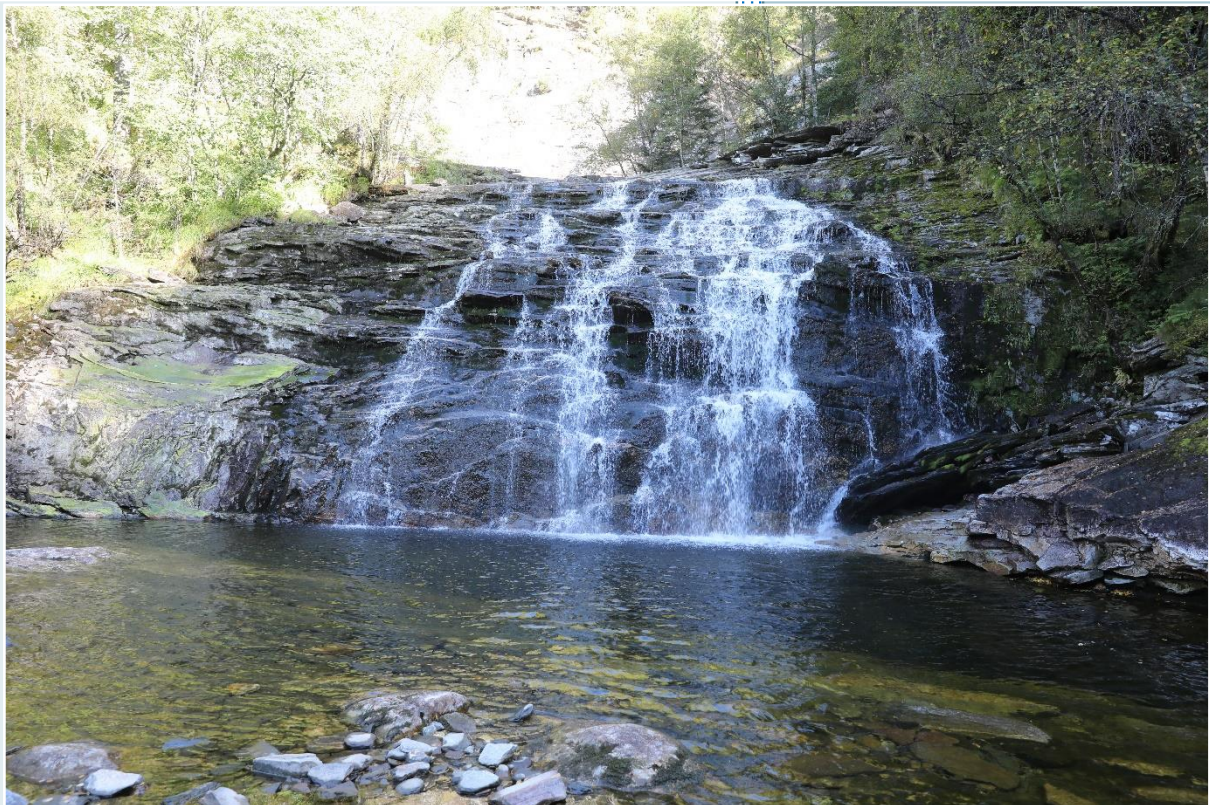
0 m 2,5 m 5 m 7,5 m 10,0 m

Geitelvi kraftverk

Dato 21.03.2025	Konstr./tegnet JOV	Godkjent JGR	Målestokk 1:250	 Erstatning for: Erstattet av:
ETRS89/UTM SONE 32N NN 2000 høyder				
Nettilknytning Geitelvi				204
Henvisning:		Beregning:		

NNI-Rapport 681

Elvekraftverk i Geitelvi, Voss herad. Utredning av tema naturmangfold - utvidet vurdering



Arnold Håland

NNI-Rapport 681
Bergen, august 2024

NNI Resources AS

NNI - Rapport nr. 681

Bergen, august 2024

Tittel: Elvekraftverk i Geitelvi, Voss herad. Utredning av tema naturmangfold - utvidet vurdering

Forfatter:

Arnold Håland

Prosjektansvarlig:

Cand. real. Arnold Håland,
Zoo-økolog - biolog
Leder NNI Resources AS

Medarbeidere i prosjektet:

Arnold Håland, Terje Søylen og Jon Klepsland

Kartlegging og artsbestemmelser moser og

lav: Jon Klepsland

Oppdragsgiver
Njord vannkraft AS

NNI Resources AS ©

Postadresse: Paradisleitet 14, 5232 Paradis

Tlf. 55 17 77 10

E-post: post@nni.no

På nettet: <http://www.nni.no>

ISSN: 1504 - 2367

Forside: I nedre del av Geitelvi finnes flere distinkte fosser. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.

FORORD

Geitelvi, Voss herad, Vestland, er i dag et uregulert vassdrag, med avrenning til Bolstadfjorden. NNI ble høsten 2022 forspurt om å utarbeide en utredning for tema naturmangfold, knyttet til planer om etablering av et elvekraftverk i Geitelvi. Geitelvi søkes utbygd med utnyttelse av vannressursen i den nedre, bratte delen av vassdraget, med inntak på kote 275. Hele nedbørsfeltet er på ca. 13 km². En utbygging som planlagt vil gi en produksjon på 17,3 GWh.

NNI gjennomførte feltbefaring til Geitelvi 19. september 2022 og 24. juni 2024., med fokus på utvalgte elveavsnitt kontra potensial for viktige naturmiljø og artsforekomster. Terje Sjøilen deltok i feltarbeidet i 2022, og en stor takk til ham. Bestemmelse av lav og moser fra Geitelvi er utført av Jon Klepsland, Evje, som har spisskompetanse på nevnte artsgruppe. Jon gjennomførte også tilleggskartlegging i juni 2024. En stor takk til Jon for vel utført arbeid.

Bergen, 8. august 2024

Arnold Håland
Leder NNI Resources AS

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler beskrivelse og vurdering av naturverdier i vassdraget Geitelvi, et lite fjordvassdrag vest i Voss herad, Vestland fylke, knyttet til plan om utbygging av et elvekraftverk, samt vurdering av virkninger knyttet til fremlagt utbyggingsplan for akvatisk og terrestrisk naturmangfold. Videre konkluderer utredningen med konsekvenser for naturmangfoldet, basert på nivået av naturverdier i Geitelvi og virkninger av tiltaket. Utredningen er en revidert og utvidet utgave av tidligere prosjekterrelaterte utredninger, jfr. Håland (2022,2023).

NNI gjennomførte den første feltundersøkelsen i Geitelvi 19. september 2022, med hovedfokus på vassdragets naturtyper, vegetasjonstyper i aktuelle inngrepsområder og kartlegging av flora, særlig den fuktighetskrevende (moser), i vassdragsnære biotoper/i Geitelvi. Rapporten belyste karakteristika ved vassdraget, inkludert en vurdering av naturtilstand i de omgivende, terrestre naturområder. Zoologiske forhold, og særlig ferskvannsøkologiske forhold er i begrenset grad dekket inn, i tråd med føringer fra forvaltningsmyndighetene. Denne reviderte rapporten (2024) har økt fokus på fuktighetskrevende samfunn av moser og lav langs Geitelv1, belyst via ny og utvidet feltkartlegging i juni 2024. Rapporten omtaler nye funn, og gir en samlet vurdering av tema nasjonalt forvaltningsmessig viktige arter (rødlistede arter, sjeldne arter mm). Videre er tema økosystem (eller naturtyper) drøftet og vurdert, med spesiell vekt på rødlistede naturtyper som rennende vanns økosystem (*F1 Elvevannmasser*), som nasjonalt er klasset som nær truet (NT) økosystem. Utredningen drøfter videre tema *Samlet belastning* (NML§10) på økosystem elver, med perspektiv et geografisk avgrenset område i regionen (mellom Vossevangen og Dale), dvs. vestre deler av Vossavassdraget. Rapporten drøfter også usikkerhet ved de fremførte vurderinger.

Utnytting av vannressursen i Geitelvi er planlagt med et inntak i elven på 275 moh. Vannet er planlagt ført fra inntaket via en boret tunnel på det meste av strekningen (ca 1300 meter). Nederst omfatter tiltaket en kortere strekning med planlagt nedgravd rørledning (ca 240 meter). Påvirket elvestrekning, mellom inntaket og kraftstasjon, er 1955 meter. Årsproduksjon i elvekraftverket er beregnet til 17,3 GWh (7,9 vinter og 9,4 sommer). Geitelvi er et relativt lite vassdrag (feltet dekker ca 13 km²), uten vann/innsjøer i nedbørsfeltet og lite myr, forhold som blant annet gir en hurtig avrenning i nedbørsrike perioder, og ditto begrenset vannføring i tørrere perioder. Alminnelig lavvannføring i Geitelvi er nede på 40 l/s. Planlagt minstevannføring i elvekraftverket er 70 l/s (sommer) og med 35 l/s i vinterperioden (1. okt. til 30. april).

NNI har gjennomført kartlegging av utvalgte elementer av det biologiske mangfoldet i to omganger, høsten 2022 og i juni 2024. Våre felldata er kombinert med bruk av eksisterende naturinfo, blant annet fra tidligere kartlegginger (tidligere konsesjonssøknad). Hovedfokus i egen kartlegging har vært på naturtyper og botaniske forhold i og ved Geitelvi, der fuktighetskrevende arter i gruppene moser og lav spesielt er omtalt. Systematisert sampling (september 2022) i 4 representative elveavsnitt viste moderat artsrike mosesamfunn, men regionalt typiske mosesamfunn (Håland 2022). En utvidet kartlegging i 2024, med fokus på nye elveavsnitt, bekreftet bildet mht de nedre elveavsnitt, mens kartlegging i nye avsnitt avdekket noen nye arter, deriblant en nær truet (NT) mose, fjellhutremose *Gymnomitrium alpinum*, en fjellart som kan følge elver nedover i landskapet. Fire nye mosearter kontra 2022-kartleggingen er alle LC-arter, og samlet artsantall moser fra begge kartleggingsrunder er derved 33 arter. Nye kartlegging i 2024 hadde også fokus på lav, både i elvenære avsnitt og i representative skogavsnitt langs Geitelvi. Samlet ble 38 arter lav funnet i denne kartleggingen, deriblant 4 rødlistede arter, alle i kategori NT (Nær truet). En art, elveblokklav, *Porpida hydrophila*, er knyttet til fuktige elvehabitat, mens de tre andre artene ble funnet i terrestrisk naturmiljø, dvs. epifytter på trær som osp og rogn, lokalisert i skogavsnitt som ikke blir direkte påvirket av tiltaket, dette i kontrast til opprinnelig prosjekt med nedgravd rørledning. Tidvis stor vannføring i Geitelvi har nok innflytelse på elvekanthabitat og forekomster av moser i Geitelvi, illustrert ved at skjermede mikromiljøer i elvekantene hadde flest arter. Elveavsnitt med ulike habitatforhold er komplementære, dvs. artslisten er ikke uttømmende (samlet 33 arter – 5 nye arter ble funnet i 2024). Tiltaket

er rettet inn mot den nedre delen av vassdraget, dvs. nærmere 80% av de midtre og øvre deler blir ikke berørt av planlagt tiltak (i hovedelven). I tillegg finnes en rekke mindre sidebekker i samlet elvesystem (bekker av første og andre orden), der alle deler av vassdraget kan huse både de dokumenterte og nye mosearter. Det samme gjelder også for lav, 38 arter ble påvist, men vassdraget som helhet rommer nok en alminnelig rik lavflora, ikke minst i det terrestre naturmiljøet innen nedbørsfeltet.

Geitelvi som økosystem og naturtype er et rennende vanns økosystem (*F1 Ellevannmasser – NiN*), en naturtype som p.t. er nasjonalt klasset som rødlistet naturtype i kat. NT (Nær truet). Geitelvi har liten (ingen?) funksjon for fisk pga hindring av oppvandring fra Bolstadfjorden, samt at Geitelvi har en begrenset vannføring i lange perioder, ofte med lite vann (bortsett fra mindre høler som kan holde historisk utsatt fisk/ørret). Når det gjelder ål og elvemusling er det ingen indikasjon på at artene forekommer. Når det gjelder elvefugler er de ikke kartlagt, men arter som strandsnipe, fossekall og vintererle kan finnes i Geitelvi i hekketiden.

Verdi av naturmangfold knyttet til aktuell elvestrekning (akvatisk miljø) er vurdert til nivået *Middels til Stor verdi*, med grunnlag i status som uregulert elv, en rødlistet naturtype samt med et perspektiv til stor samlet belastning på økosystemet *F1 Ellevannmasser* lokalt/regionalt, samt at 2 rødlistede arter (en mose og ett lav), i kat. NT ble funnet i elvehabitater, noe som adderer til lokale naturverdier.

Omgivende terrestre økosystemer/naturtyper er dominert av intakte, regionalt vanlige løv- og blandingsskoger, og med noe berg, ur, rasmark og enkelte myrer innen nedbørsfeltet. Ingen rødlistede arter ble påvist i egen kartlegging i september 2022, og kun en art (en lavart) er kjent fra før. En ny kartleggingsrunde i juni 2024, med lav som særlig fokusområde, avdekket 38 arter, derav 3 rødlistede arter i kategori NT- Nær truet, dvs. gubbeskjegg *Alectoria sarmentosa*, skorpefittlav *Fuscopannaria ignobilis* og rognlundlav *Bacidia absistens*. De ble funnet i naturskog i den øvre delen av vurderingsområdet. Skogavsnitt ved fossene i det nedre avsnittet av Geitelvi avdekket ikke sjeldne eller rødlistede lav. Samlet verdi for det terrestre naturmiljøet tilknyttet Geitelvi er satt til *Middels verdi*. Eldre naturskog og partier med store osp er de mest verdifulle delementer i det terrestre skogmiljøet langs Geitelvi.

Tiltaket vil medføre en *Forringet natur i elvemiljøet (Geitelvi)*, men med begrensede fysiske inngrep i den terrestre naturen, er negative virkninger for terrestre naturtyper/økosystem i nivået *Noe forringet*. Samlet er negative virkninger av det planlagte tiltaket i Geitelvi vurdert til nivået *Forringet Naturmangfold*, der negative virkninger for akvatisk naturmangfold og elveøkosystemet er vektet tyngst pga stor samlet belastning på økosystemet rennende vanns økosystem i regionen.

Oppsummert, konsekvenser av den planlagte utbygging av Geitelvi, Voss herad, dvs. sammenheng mellom konkluderte naturverdier (akvatisk og terrestrisk natur og arts mangfold) og nivået av negative virkninger, er en samlet, vektet vurdering satt til nivået *Middels negativ konsekvens* for natur og biologisk mangfold.

INNHold

INNLEDNING	8
1 LOKALISERING OG FORVALTNINGSSTATUS	9
1.1 Lokalisering av vassdraget.....	9
1.2 Forvaltningsstatus og viktige naturområder	9
2 VANNRESSURS OG PLANLAGT UTBYGGING	11
2.1 Nedbørsfelt og vannressurs	11
2.2 Planlagt utbygging.....	13
2.2.1 Inntaket	13
2.2.2 Rørgate	13
2.2.3 Tunnel - borehull	13
2.2.4 Kraftstasjonen	13
2.2.5 Veibygging	13
2.3 Minstevannføring og restvannføring	14
2.4 Arealbruk knyttet til nytt kraftanlegg.....	14
2.5 Endringer i hydrologi.....	15
3 NATURTEMA. METODER OG NATURKARTLEGGING	17
3.1 Tema og struktur	17
3.2 Foto	17
3.3 Kunnskapsgrunnlaget.....	17
3.3.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder.....	17
3.3.2 Rødlistede arter	17
3.3.3 Gjennomført feltarbeid i 2022 og 2024.....	17
3.4 Fastsettelse av type natur	19
3.5 Vurdering av naturkvalitet og naturverdi.....	19
3.6 Vurdering av virkninger og konsekvenser	21
3.6.1 Egenskaper ved tiltaket	21
3.6.2 Influensområder	22
3.6.3 Virkningsfaktorer	22
3.6.4 Omfanget av virkninger	23
3.6.5 Nivåsetting av konsekvenser	23
3.7 0-alternativet	24
3.8 Usikkerhet	24
4 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENSOMRÅDER	25
4.1 Inngrepsområder	25
4.2 Influensområdet.....	25
5 NATURGRUNNLAGET	26
5.1 Naturgeografi og klima.....	26
5.2 Berggrunn i området	26
5.3 Topografi og løsmasser	27
5.4 Arealbruk og bonitet	28
6 NATUR I GEITELVI	29
6.1 Naturlandskapet i nedbørsfeltet – terrestrisk natur.....	29
6.1.1 Midtre og øvre skoglandskap	29
6.1.2 Nedre skoglandskap	31

6.1.3	Fauna tilknyttet terrestrisk natur	33
6.1.4	Terrestrisk natur, samfunn og arter - oppsummert	34
6.2	Geitelvi – akvatisk naturmiljø og elvens nærsoner	34
6.2.1	Akvatisk fauna i Geitelvi	34
6.2.2	Fuktighetskrevenne plantesamfunn i og ved Geitelvi – artsrikhet moser	35
6.2.3	Fuktighetskrevenne plantesamfunn i og ved Geitelvi - lav	37
6.2.4	Fotodokumentasjon fra Geitelvi	39
6.3	Rødlistede arter	44
6.4	Rødlistede naturtyper	45
6.5	Samlet verdivurdering for terrestrisk og akvatisk biomangfold	45
7	VIRKNINGER OG KONSEKVENSER	47
7.1	Fraføring av vann og endret hydrologisk regime	47
7.2	Generelt om virkninger av redusert vannføring	47
7.3	Virkninger og konsekvenser for elvetilknyttede arter	47
7.3.1	Bunndyr	48
7.3.2	Fisk	48
7.3.3	Elvefugler	49
7.3.4	Fuktighetskrevenne planter - moser	49
7.3.5	Samlet vurdering av virkninger og konsekvenser for akvatisk naturmiljø	49
7.4	Virkninger og konsekvenser for det terrestre naturmiljøet	50
7.5	Samlet konsekvensvurdering	50
7.6	0-alternativet	51
7.7	Sammenligning med andre elver i regionen	51
7.8	Samlet belastning på økosystemnivå	52
8	AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK	55
9	USIKKERHET	56
9.1	Usikkerhet i feltregistrering og verdisetting	56
9.2	Usikkerhet i omfangsvurdering – tiltakets karakter	57
9.3	Usikkerhet mht virkninger og konsekvenser	57
10	SAMMENSTILLINGSSKJEMA	58
11	REFERANSER	59
11.1	Internett - kilder	60
12	VEDLEGG 1 ARTSLISTER - FLORA	61
13	VEDLEGG 2 EKSISTERENDE NATURINFO	65
14	VEDLEGG 3 GEITELVI – LENGDE OG HØYDEPROFIL	67
15	VEDLEGG 4 RØDLISTEDEFINISJONER	69

INNLEDNING

Utnyttelse av naturressurser har et innebygget potensial for negative virkninger på økosystem, plante- og dyrelivet, dvs. på det biologiske mangfoldet, både i akvatiske og terrestre naturmiljøer. Virkninger kan være både direkte og indirekte, og ha tematisk ulike influensområder utover selve inngrepsområdene. Kunnskapen om hvordan utbygging og regulering av vassdrag for vannkraftproduksjon påvirker økosystem, samfunn og arter er relativt god, basert på omfattende forskning over mange 10-år (jfr. Faugli *mfl.* 1993, Saltveit 2006, Eie 2013). Gjennomført forskning har gjennomgående fokusert på større vassdrag og større vannkraftreguleringer, i mindre grad på virkninger ved utbygging av elvekraftverk ("småkraftverk"). Kunnskapen økte noe innledningsvis i den nye «småkraftperioden» (Frilund 2010), men lite ny kunnskap er kommet til det siste 10-året, så det er generelt en god del usikkerhet knyttet til hvilke virkninger og konsekvenser småkraftreguleringer har på naturmangfoldet i elveøkosystem, for eksempel på moser i kantsonene langs elver (Evju *mfl.* 2011), men også på zoologiske elementer som bunndyr, fisk og elvefugler.

Denne rapporten behandler tema naturmangfold knyttet til plan om utbygging av Geitelvi kraftverk i Voss herad, Vestland, dvs. etablering av et elvekraftverk i Geitelvi. Utbygging av elvekraftverk i Geitelvi er tidligere konsesjonssøkt (i 2012), men da med bruk av rørgate gjennom skogsnaturen fra inntak til kraftstasjon. Denne utredning omhandler et nytt/annet alternativ mht utbygging, der bruk av tunnelboring erstatter bruk av nedgravd rørgate som vannvei på det meste av strekningen. Rapporten er strukturert med vekt på tradisjonelle naturelementer, så som økosystemers karakteristikk/type og økologiske tilstand, lokalt arts mangfold (flora og fauna – utvalgte tema), naturtilstand og eksisterende inngrep; alt som grunnlag for drøfting naturverdier i vassdraget. Videre er beskrevet prosjektets planlagte tiltak/inngrep og vurdering av virkninger på både økosystem og tilknyttede arter/samfunn. Med denne basis er konsekvenser konkludert ut fra standard matriser, jfr. veileder fra NVE (NVE 2018), SVV (2018), men også med perspektiv til nye føringer gitt fra Miljødirektoratet (2021) når det gjelder konsekvensutredninger. Verdimessig er helhetlige økosystem fokusert, samt eventuelle forekomster av forvaltningsmessige viktige naturtyper og arter (ulike forvaltningskategorier og kriterier), alt sett i forhold til nasjonale miljømål i Naturmangfoldloven (jfr. NML §3 og §4) og andre forvaltningsmessige føringer. Sentralt i vurderingene står økosystem elv, benevnt *F1 Elvevannmasser* (etter NiN), pt et nasjonalt rødlistet akvatisk økosystem.

Feltarbeidet i Geitelvi, med innhenting av biologiske data, samt fokus på elvelandskapets status og karakteristika, ble gjennomført i 2 omganger, dvs. 19. september 2022 av økolog/biolog Arnold Håland (*Cand. real*), og 24. juni 2024 av Jon Klepsland (*Cand. scient*). Jon, som er en av våre nasjonale spesialister på lav og moser, har bestemt alle funn i nevnte artsgrupper.

1 LOKALISERING OG FORVALTNINGSSTATUS

1.1 Lokalisering av vassdraget

Planen omfatter elven Geitelvi ved Bolstad, i Voss herad (Fig. 1). Feltet og elvedalen ligger nordvendt mot Bolstadfjorden. Vassdraget har nr. 062.2 i Regime-registrert (NVE).

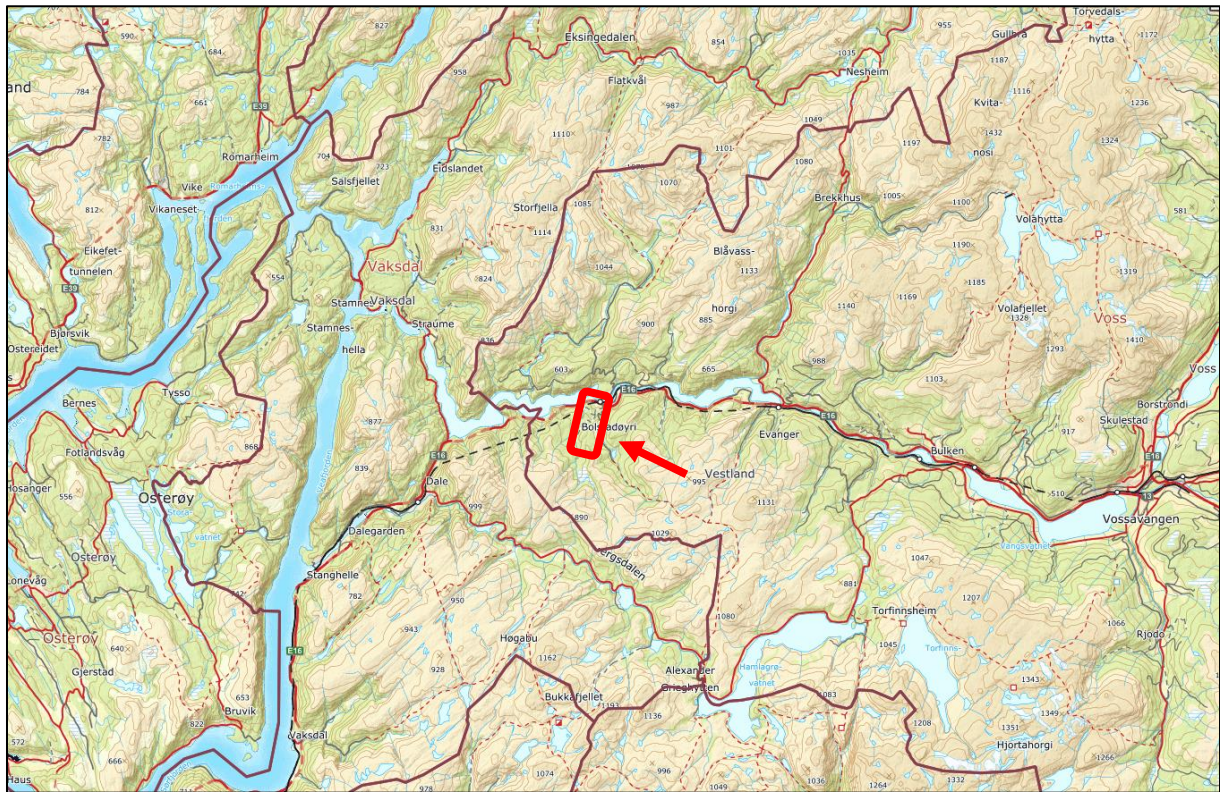


Fig. 1. Lokalisering av Geitelvi i Voss herad, Vestland fylke.

1.2 Forvaltningsstatus og viktige naturområder

Geitelvi er p.t. ikke berørt av reguleringsinngrep, men fysiske inngrep berører nedre deler av elvelandskapet (kryssende vei – E16), samt noen mindre flomtiltak ovenfor veien. Vassdraget er ikke vernet iht. Verneplan for vassdrag. Nærmeste vernede vassdrag i regionen er Hesjedals- og Øvstedalsvassdraget (Fig. 2). Noe kulturmark finnes ved utløpet i Bolstadfjorden, ellers er vassdraget nedbørfelt dominert av naturlige forhold, i hovedsak skog og fjell. I forbindelse med tidligere konsesjonssøknad om utbygging av Geitelvi ble natur og arter, flora og fauna, kartlagt. Det er også litt annen naturinformasjon fra tiltaks- og influensområdet, inkl. nedre deler av Vossavassdraget (jfr. Fig. 3).

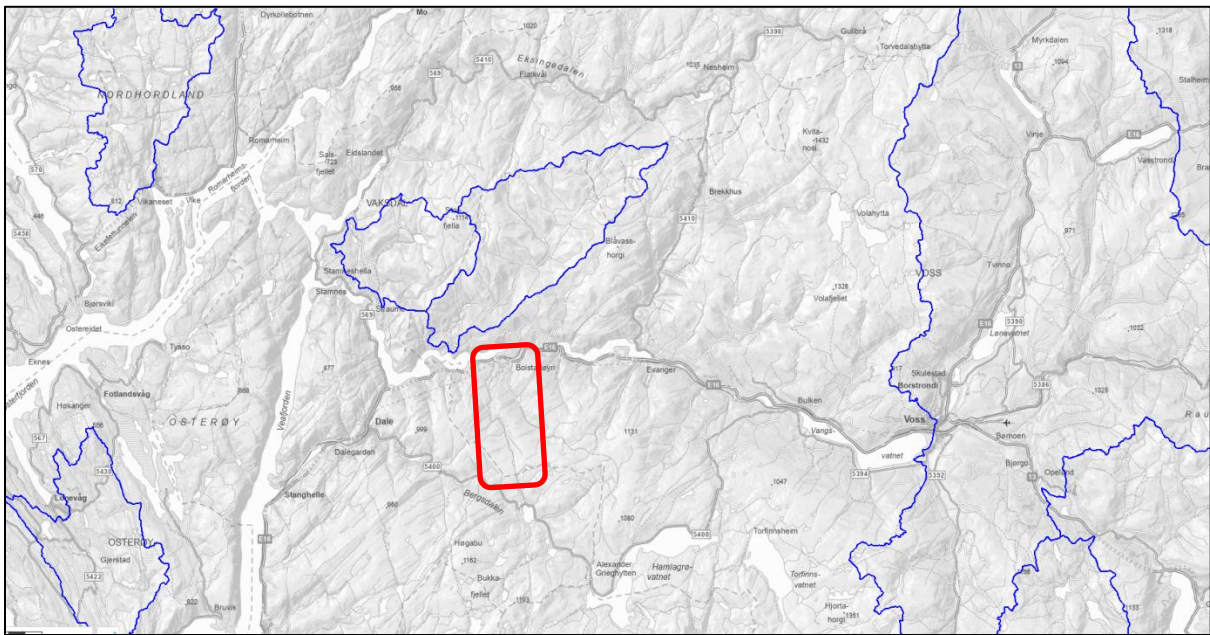


Fig. 2. Natur og landskap av stor forvaltningsmessig verdi i regionen, blant annet tre varig verna vassdrag, Eikefetelvi (i nordvest), Hesjedalsvassdraget og Øvstedalsvassdraget i nord og Vosso (ovenfor Vangsvatnet) i øst. Geitelvi er vist med rødt.

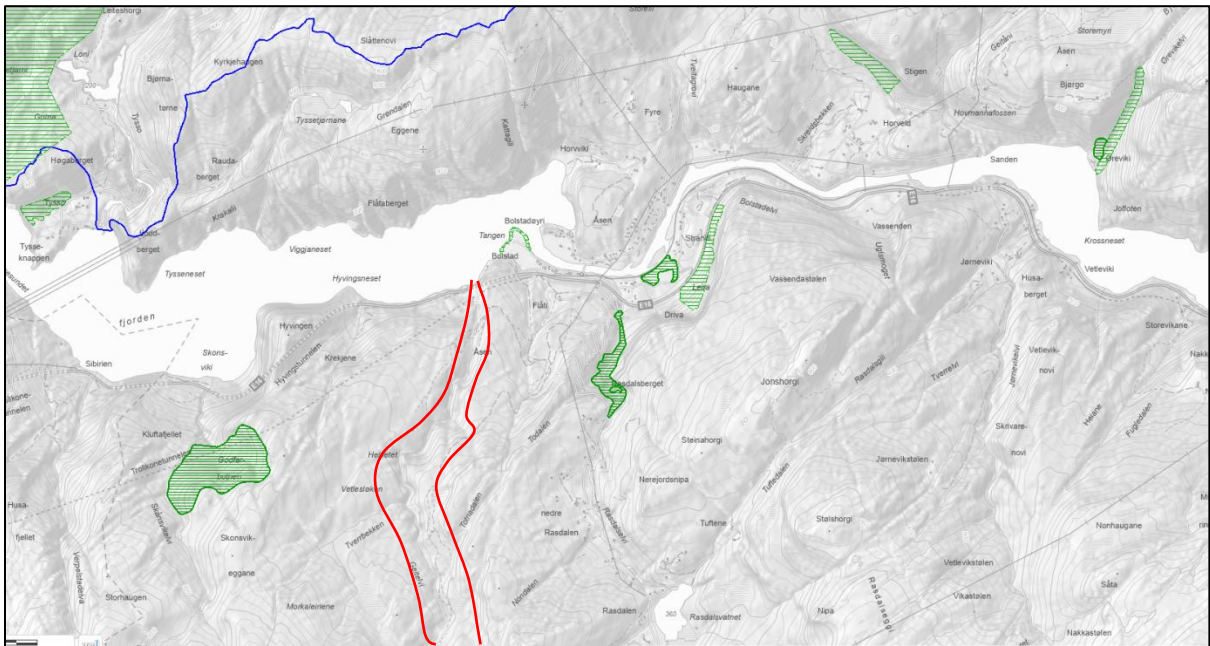


Fig. 3. Lokalisering av viktige naturtyper langs Bolstadfjorden og i landskapet videre østover. Geitelvi er vist med rødt. Kilde: Naturbase.

2 VANNRESSURS OG PLANLAGT UTBYGGING

2.1 Nedbørsfelt og vannressurs

Geitelvi er et relativt lite vassdrag, med et felt på 12,3 km² (Fig. 4, Tab. 2). Feltet starter i sør, i fjellpartier mot Bergsdalen, i høydenivået mellom 800 og 900 moh (Fig. 4). Nedbøren i denne regionen er relativt stor, rundt 93 l/s/km² (spesifikk avrenning), noe som gir vassdraget en ikke ubetydelig vannressurs (årlig 35,9 mill. m³ – Tab. 2). Årlig gjennomsnittlig vannføring varierer (vist i Fig. 5), de fleste år mellom 1 og 1,5 m³/s, og med en middelvannføring på 1,14 m³/s (Tab. 2).

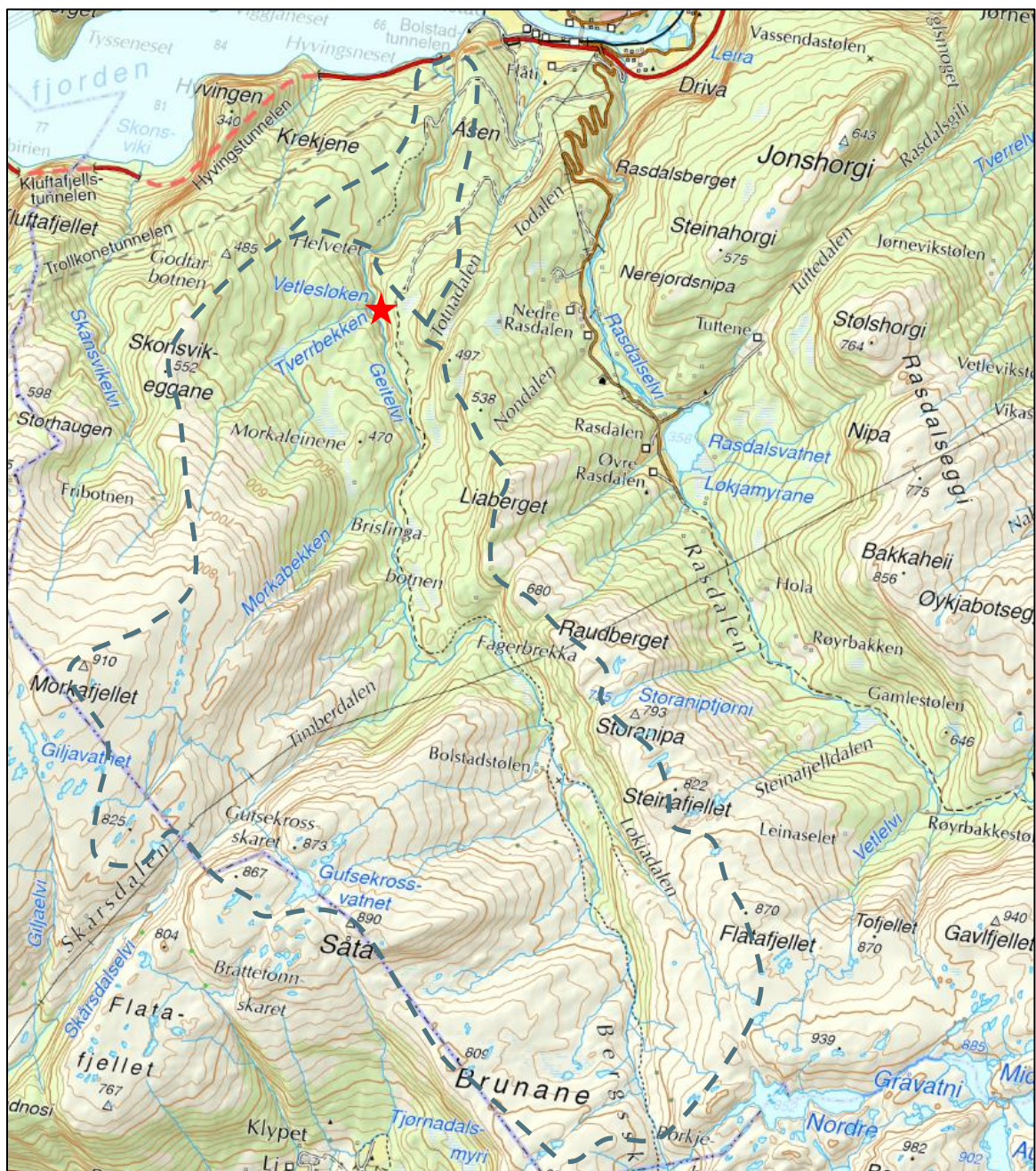


Fig. 4. Nedbørsfeltet i Geitelvi. Restfeltet nedenfor inntaket/Helvetet, er avmerket. Inntak: rød stjerne. Kartgrunnlag: Kilden.

Fra høyeste punkt i sør (kilden, til sjø, har Geitelvi en lengde på ca 8590 meter (Fig. 4, se også vedlegg). Fra inntaket (275 moh) til sjø, dvs. påvirket elvestrekning, er elvens lengde 1960 meter, eller ca 22,9% av hele elvens lengde.

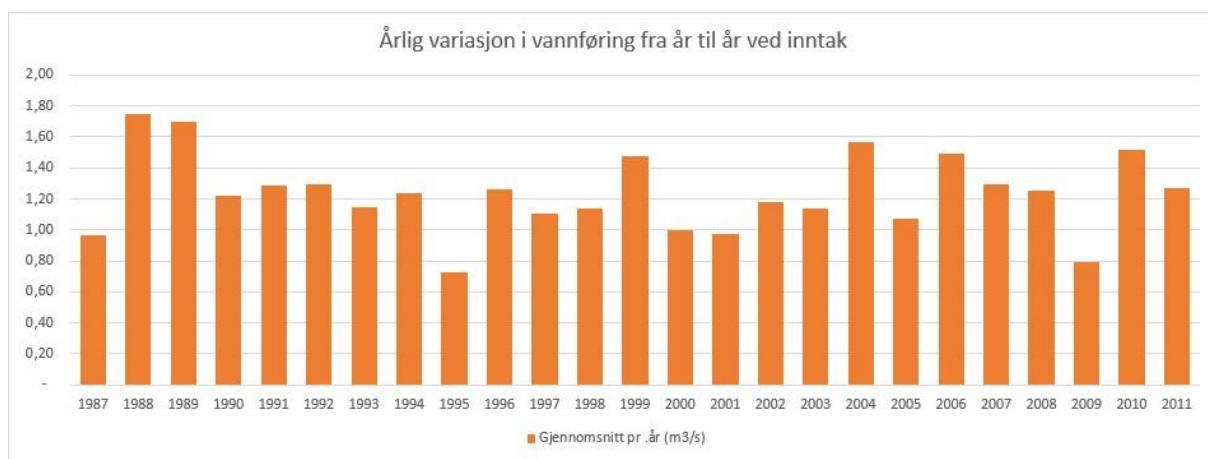


Fig. 5. Årlig variasjon i middelvannføring i Geitelvi. Kart: Njord vannkraft AS.

Variasjon i maksimal vannføring gjennom året er vist i Fig. 6. Gjennom vinter og vår nås nivåer mellom 10 og 15 m³/s, mens vannføring på høsten oftere har maksimum mellom 15 og 20 m³/s (Fig. 6). Fra april til september er det sjeldnere store mengder vann i Geitelvi.

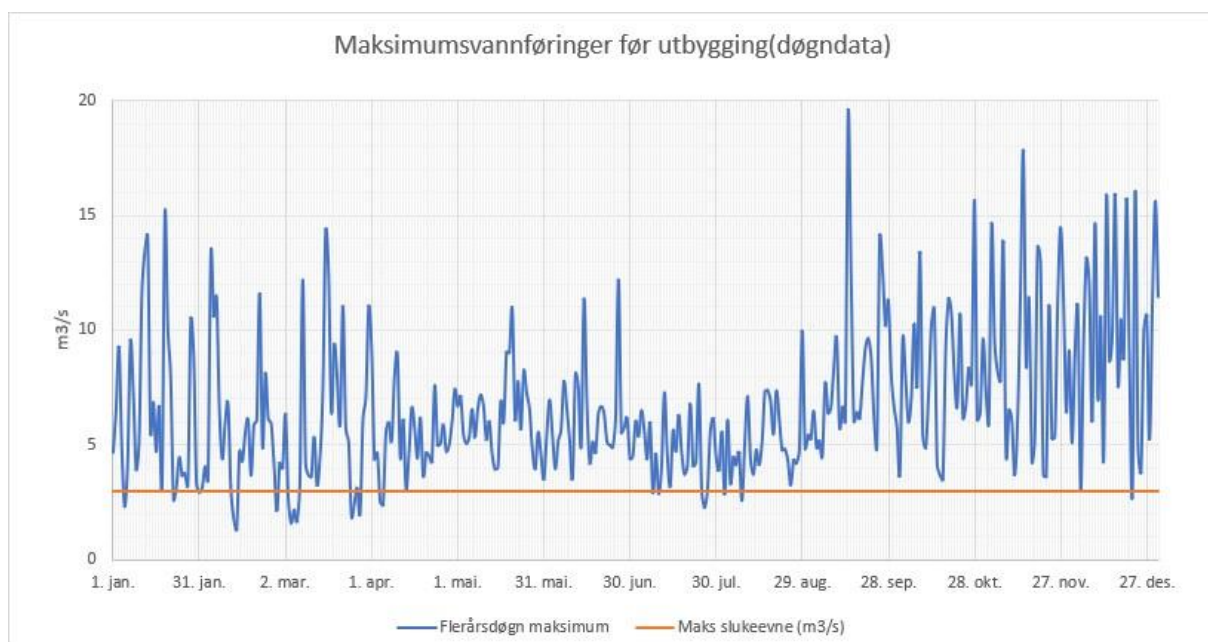


Fig. 6. Maksimum vannføring i Geitelvi gjennom året. Kart: Njord vannkraft AS.

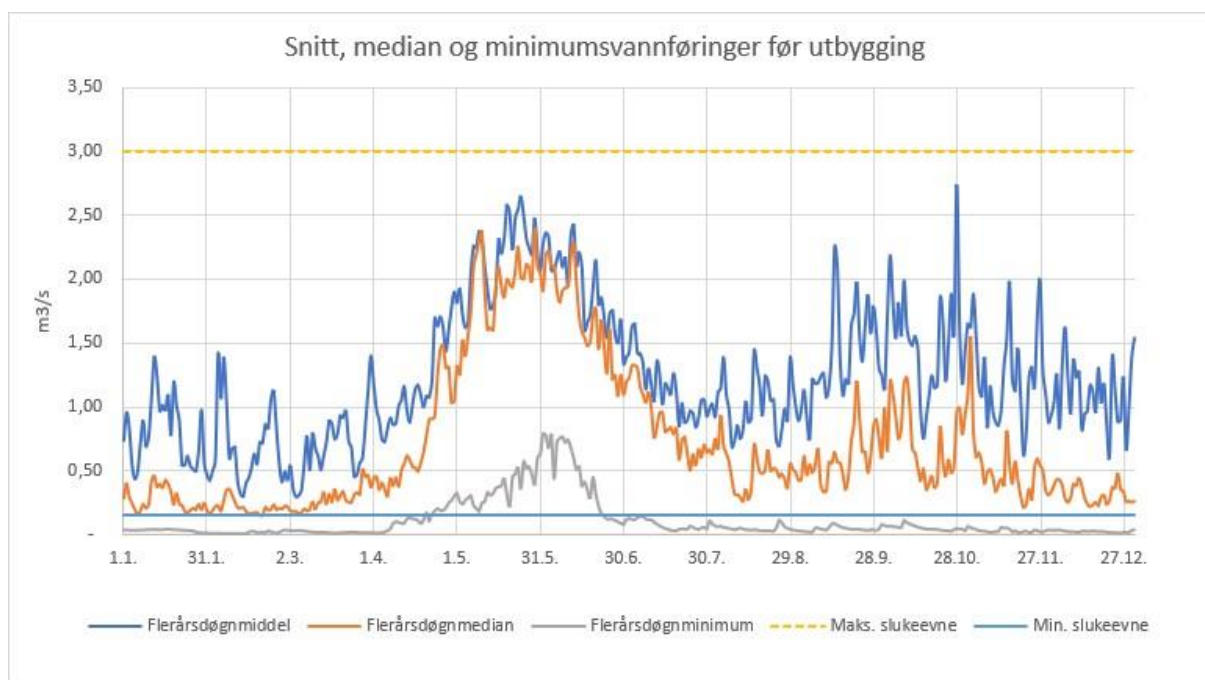


Fig. 7. Flerårsdata vannføring Geitelvi; middel, median og minimum. Planlagt slukeevne lagt inn. Kart: Njord vannkraft AS.

Flerårsdata er vist i Fig. 7, dvs. parametrene middel, median og minimum vannføring. Planlagt slukeevne i inntaket er også vist (maksimum 3 m³/s). Vannføringen på vårparten er i hovedsak knyttet til snøsmelting i feltet, mens høstmånedene er preget av økte nedbørsmengder/mer nedbør.

2.2 Planlagt utbygging

Planlagt elvekraftverk i Geitelvi har ulike elementer som 1) inntak, 2) vannvei i tunnel (borehull), 3) en kortere vannvei i nedgravd rør nederst og 4) kraftstasjon med et inntak og utslipp tilbake i Geitelvi. Estimert arealforbruk knyttet til ulike inngrep er vist i Tab. 1. Prosjektdata er vist i Tab. 2.

2.2.1 Inntaket

Inntaket i Geitelvi er planlagt på kote 275, med overføring til inntaket i Geitelvi kraftverk (Fig. 6).

2.2.2 Rørgate

Hoveddel av vannveien skal i tunell (se under). Fra nedre tunnelpåhogg og ned til kraftstasjonen legges vann i nedgravd rør, lengde på 240 meter (Tab. 1).

2.2.3 Tunnel - borehull

Vannvei i tunell fra inntak til inntaksdammen i eksisterende kraftverk. Lengde 1300 meter. Områder for tunnelpåhogg er ved planlagt inntaksdam, og nederst i et bratt berg vest for Geitelvi.

2.2.4 Kraftstasjonen

Kraftstasjon er planlagt nær ved Geitelvi like ovenfor E16 (Fig. 4).

2.2.5 Veibygging

Det skal ikke bygge nye veier i dette tiltaket. Anleggsvei i nedre, nedgravd rørtrase (240 meter) er aktuelt

2.3 Minstevannføring og restvannføring

Det er planlagt minstevannføring i Geitelvi etter gjennomført tiltak på 70 l/s (sommer) og 35 l/s (vinter).

2.4 Arealbruk knyttet til nytt kraftanlegg

Samlet er det beregnet at tiltaket vil berøre direkte ca 4,7 daa med landareal, knyttet til de ulike delene av kraftanlegget (Tab. 1).

Tab. 1. Aktuell arealbruk knyttet til tiltaket i Geitelvi.

Tiltak	Areal (i daa)	Beskrivelse
Tunnelpåhogg ved inntak	0,1 daa	Tunnelpåhogg i bratt bergvegg
Tunnelpåhogg nedre	0,1 daa	Tunnelpåhogg i bratt fjellvegg
Inntaksdam i Geitelvi	0,5 daa	Inntaksdam og kanal til tunnelpåhogg i Geitelvi
Nedre rørtrase	2,4 daa	240 meter med 10 meters bredde
Kraftstasjon mm	1,0 daa	Tilkomst, stasjon og bruksareal
Samlet areal	4,1 daa	

Tab. 2. Feltparametre i Geitelvi. Kilde: Tiltakshaver/Njord Vannkraft AS.

Geitelvi kraftverk, hoveddata		
TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	12,3
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	35,9
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	92,7
Middelvannføring	l/s	1140
Alminnelig lavvannføring	l/s	40
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	70
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	33
Restvannføring – nede ved stasjon	l/s	68
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	275
Magasinvolum	m ³	0
Avløp	moh.	25
Lengde på berørt elvestrekning	m	1955
Brutto fallhøyde	m	250
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,56
Slukeevne, maks	m ³ /s	3,0
Slukeevne, min	m ³ /s	0,15

Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	70
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	35
Tilløpsrør, diameter	mm	1200
Tunnel, tverrsnitt	m	1,2
Tilløpsrør, lengde	m	240
Overføringsrør/tunnel, lengde	m	1300
Installert effekt, maks	MW	6,5
Brukstid	timer	2690
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	7,9
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	9,4
Produksjon, årlig middel	GWh	17,3
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (2022)	mill.kr	75
Utbyggingskostnad (2022)	Kr/kWh	4,33

Utnyttelsen av vannressursen for kraftproduksjon står i forhold til den naturlige variasjonen i vannføring i elven mellom år. I tørre år er det mange dager med vannføring mindre en planlagt minste slukeevne (pluss mvf), dvs. hele 196 dager, mens i et vått år er dette nede på 39 dager (Tab. 3). Middels år (her 2003 som et eksempel) ligger mellom de typiske tørre (1996) og våte år (her 1989). Tilsvarende når det gjelder antall dager med vannføring større en planlagt slukeevne på maksimum 3 m³/s (Tab. 2), de varierer her mellom 21 og 57 dager (Tab. 2).

Tab. 3. Feltparametre i Geitelvi. Kilde: Tiltakshaver.

	Antall dager mindre enn minste slukeevne + planlagt minstevannføring	Antall dager mer enn største slukeevne
Tørt år (1996)	196	21
Midlere år (2003)	68	31
Vått år (1989)	39	57

2.5 Endringer i hydrologi

Gjennomføring av en utbygging av elvekraftverk i Geitelvi med en slukeevne på 3m³/s (Tab. 1) vil fraføre mye av vannet fra elven, men med ulike virkninger mht restvannføring i henholdsvis tørre, våte og middels nedbørsrike år (Fig. 8 til 10). Overløp på inntaksdammen vil skje hyppigst i våte år (57 dager), og sjeldnere i tørre år (21 dager - Tab. 2). I et middels år vil overløp skje i 31 dager (Tab. 3). Vannføring gjennom året før og etter utbygging er vist i Fig. 8, 9 og 10, i henholdsvis vått, middels og tørt år, og med 2 ulike alternativ.

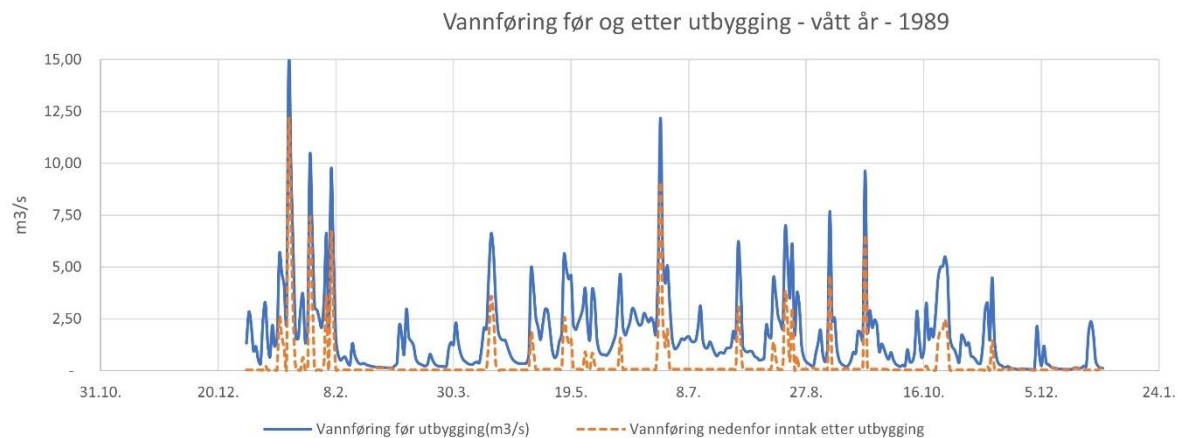


Fig. 8. Vannføring i Geitelvi før og etter utbygging – i et vått år (1989). Kilde: Njord vannkraft AS.

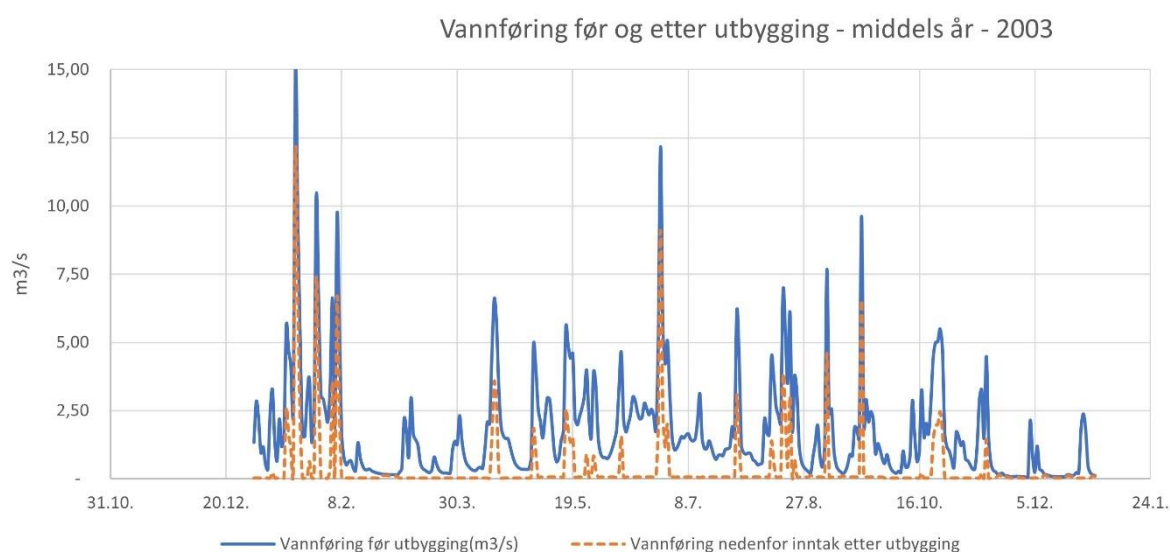


Fig. 9. Vannføring i Geitelvi før og etter utbygging – i et middels nedbørsrikt år (2003). Kilde: Njord vannkraft AS

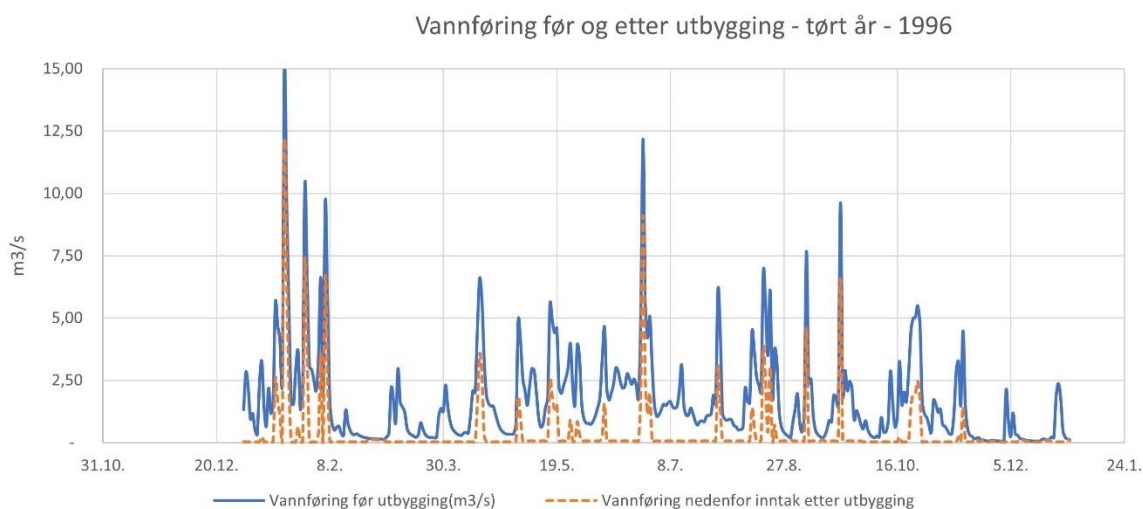


Fig. 10. Vannføring i Geitelvi før og etter utbygging – i et tørt år (1996). Kilde: Njord vannkraft AS

3 NATURTEMA. METODER OG NATURKARTLEGGING

3.1 Tema og struktur

Denne naturfaglige utredningen omhandler ulike deltema knyttet til natur- og biologisk mangfold, med fokus både på det akvatiske og det terrestre naturmiljøet. Rapportens temafokus bygger på veileder for småkraft-utredninger (NVE). For vurdering av tiltakets økologiske virkninger og konsekvenser, har vi benyttet en standard løsningsmodell som omhandler *verdisetting*, vurdering av *tiltakets virkninger* samt tilknyttet *konsekvensnivå*, jfr. Statens Vegvesen Håndbok V712 (2018), samt Miljødirektoratet (2021 – online).

3.2 Foto

Foto fra Geitelvi er fra feltarbeid 19. september 2022.

3.3 Kunnskapsgrunnlaget

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for natur og biologisk mangfold er basert på eksisterende informasjon, samt på egne feltdata fra naturkartlegging 19. september 2022 og 24. juni 2024. Eksisterende kunnskap om naturforhold i tiltaks- og influensområdet er ettersøkt i ulike kilder, jfr. detaljer i de neste kapitler (oppdatert i juli 2024).

3.3.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder

I tillegg til egne feltdata er det søkt etter relevant naturinformasjon i offentlig tilgjengelige databaser på internett, samt søkt etter informasjon i skriftlige kilder, spesielt fra tidligere kartlegging i området ved Geitelvi. Aktuelle kilder på internett:

Naturbase: <http://kart.naturbase.no/>

Artskart: <http://www.artsdatabanken.no/artskart>

Miljøstatus www.miljostatus.no

Ellers er Stasforvalteren i Vestland, via e-post, forespurt om det foreligger viktig naturinformasjon fra aktuelle tiltaks- og influensområdet som er unntatt offentlighet. Slik informasjon foreligger ikke (svar i e-post datert 30.11.2022. Saksbehandler: O. Overvoll).

3.3.2 Rødlistede arter

Rødlistede arter er et viktig verdielement og eventuelle funn er basert i hovedsak på vårt feltarbeid i september 2022 og juni 2024. Vurderinger er i forhold til 2021-rødlisten (Artsdatabanken online).

3.3.3 Gjennomført feltarbeid i 2022 og 2024

Feltarbeidet i 2022 ble rettet inn mot avsnitt i Geitelvi med størst potensial for meir krevende arter (jfr. Gaarder mfl. 2015), dvs. konkret der det kan være baserik berggrunn (jfr. berggrunnskart), samt geomorfologiske utformingar med varierte mikromiljøer, dvs. i midtre og nedre deler av berørt elvestrekning. Størst oppmerksomhet i feltarbeidet i 2022 ble rettet inn mot fuktighetskrevende arter/samfunn langs/i Geitelvi, dvs. i fire utvalgte elveavsnitt (se omtale av resultater), samt naturforhold i planlagt berørte områder ved rørtrase og kraftstasjon (se prosjektbeskrivelse), jfr. Fig. 11. I juni 2024 ble kartleggingen utvidet, dvs. med utvidet fokus på moser og særlig på forekomster av lav langs vassdraget, jfr. kartlagte avsnitt vist i Fig. 11. Arter ble bestemt i felt, eller seinere i lab (innsamlet materiale – spesielt lav og moser). Begge undersøkelsene ble gjennomført på et tilfredsstillende tidspunkt (19. september 2022 og 24. juni 2024) for registrering av arter og

vegetasjon. I vurdering av terrestrisk og akvatisk zoologi har vi hatt fokus på mulige forekomster ut fra rådende naturforhold, og en vurdering av potensial for arter. Kartlagte arealer i 2022 og 24, sett i forhold til tiltak og influensområder, er vist i kart (Fig. 11). Feltarbeidet i 2022 ble utført av *Cand. real.* A. Håland, og i 2024 av Jon Klepsland. Moser fra 4 elveavsnitt fra 2022 ble bestemt av Jon Klepsland, og lav og moser av samme i 2024. Datagrunnlaget anses for å være tilfredsstillende for våre faglige vurderinger i perspektiv av praksis ved utredning av tema biologisk mangfold knyttet til småkraftprosjekter (NVE), men se også vurdering av tema usikkerhet. I tillegg til kartlegging av spesielt fuktighetskrevede arter og naturtyper, har fokus i denne utredningen vært på mer helhetlige naturforhold knyttet til økosystem, naturtyper og vegetasjonstyper, inkl. den økologiske tilstanden i influensområdet i Geitelvi (jfr. DN 2007, NVE 2018, 2023, Miljødirektoratet 2021).

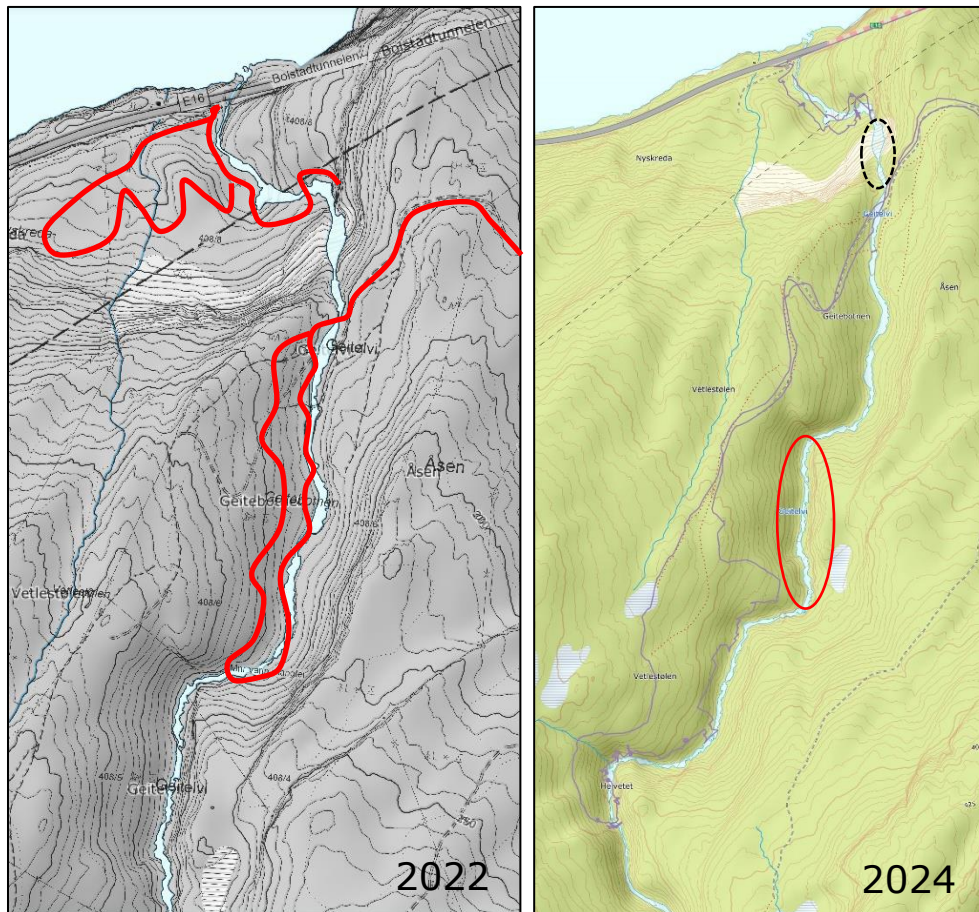


Fig. 11. Feltarbeidet i 2022 (september) dekket det nedre avsnittet av Geitelvi (til venstre), dvs. fossepartier og terrestre avsnitt der tiltak er planlagt, samt de midtre deler av vurderingsområdet, inn i kløftepartiet. I 2024 (juni), til høyre, ble deler av kartleggingsområdet repetert (nedre avsnitt), samt utvidet i den øvre delen til inntakspunktet i Helvetet. Spor fra dette feltarbeidet er vist i 2024-kartet. Et mindre avsnitt i elvekløften er vanskelig tilgjengelig (markert med rød sirkel i 2024-kartet). Næravsnitt ved den største fossen er også utilgjengelig uten sikker klatring (svart stiple linje i 2024-kartet).

3.4 Fastsettelse av type natur

Økosystem kan klassifiseres på ulike skala i et hierarkisk system, fra hovedtyper til underkategorier (Håland mfl. 1992, 1994, DN 2007). Dette har vært vanlig praksis i lang tid, mer er faglig sett justert over tid i ulike tidsepoker, der type vegetasjon lenger var grunnleggende enheter (for eksempel Fremstad 1997, Fremstad og Elven 2011), til inndeling i viktige naturtyper i nyere tid (DN 2007 – dvs. kartlegging av viktige naturtyper – terrestre, limniske og marine), til sist med etablering av beskrivelsessystemet *Natur i Norge (NiN)*, utviklet de siste 15 år (ca), jfr. Artsdatabanken online. Klassifisering av natur i denne utredningen legger både Fremstad (1997) og NiN-kategorier til grunn, jfr. også MDs verditabeller i Tab. 3, 4 og 5) som har referanse til flere generasjoner med klassifisering av natur. NVEs tematiske veileder om småkraftverk og biologisk mangfold (NVE 2018), er heller ikke oppdatert mht de nye føringer fra Miljødirektoratet, for eksempel ved bruk av tematisk klassifisering av *økologisk kvalitet* eller *naturkvalitet* (se neste kapittel).

3.5 Vurdering av naturkvalitet og naturverdi

Vinter 2021 (seinere oppdatert) publiserte Miljødirektoratet en ny veileder knyttet til konsekvensutredninger, inkludert nye verdiklasser og kriterier for klasseinndeling, jfr. Tab. 4, 5 og 6. Tabellene er tatt med her mht koblinger mellom verdier, virkninger og konsekvens (se neste kapittel). Nasjonalt er det valgt ut en rekke naturtyper som omfattes med spesiell forvaltningsmessig interesse, der naturtyper klasset inn i ulike forvaltningskategorier (for eksempel rødlisting – jfr. Artsdatabanken 2018) utgjør de fleste av de valgte naturtypene. Når naturtypens verdi skal vurderes er naturkvalitet en sentral parameter, for eksempel kan en truet naturtype ha både en høy eller lav kvalitet. Pt foreligger det fem klasser mht naturkvalitet: *svært lav*, *lav*, *moderat*, *høy* og *særs høy* kvalitet (Fig. 12). For hver enkelt naturtype vurderes naturkvaliteten ut fra et sett med kriterier.

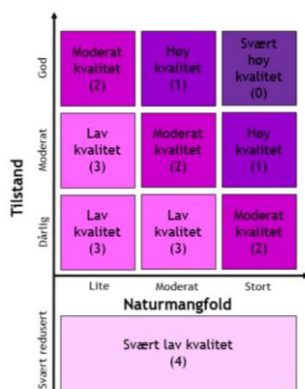


Fig. 12. Økologisk tilstand og naturmangfold er viktige parametre når økosystems naturkvalitet skal fastsettes. Kilde: MD 2022.

Tab. 4. Kriterier for verdisetting av natur i et nasjonalt perspektiv. Kilde: Miljødirektoratet.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller Høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller Høyeste forvaltningsprioritet
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks		- Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet - Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet - Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet	- Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet - Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet - Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet - Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet - Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet - Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet	- Kritisk truede (CR) Lav lokalitetskvalitet - Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet - Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet - Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet - Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet - Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet	- Kritisk trua (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet - Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet - Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet - Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet

Tab. 5. Kriterier for verdisetting av natur i et nasjonalt perspektiv med utgangspunkt i DN-Håndbok 13 (2007).

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller Høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller Høyeste forvaltningsprioritet
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi Sårbare naturtyper (VU)

Tab. 6. Kriterier for verdisetting av natur i et nasjonalt perspektiv med utgangspunkt i arters funksjonsområder.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller Høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller Høyeste forvaltningsprioritet
Arter inkludert økologiske funksjonsområder		Vanlige arter og deres funksjonsområder Laks, sjøørret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013) Ferskvannsfisk og ål - vassdrag/bestander i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige funksjonsområder Laks, sjøørret- og sjørøye - bestander/ vassdrag i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013) Innlandsfisk og åle vassdrag/ bestander i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder Spesielle økologiske former av arter (omfatter ikke fisk da disse fanges opp i NVE 49/2013)) Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke nasjonale) Laks sjøørret -, og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013) Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og åle vassdrag/bestander i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)	Fredede arter Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013) Lokalteter med relikt laks Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander (f.eks. Hunderørret) og ålevassdrag/bestander i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)

3.6 Vurdering av virkninger og konsekvenser

Vurderinger av økologiske virkninger av planlagt tiltak og utbygging er basert på en rekke forhold som har innvirkning på sluttresultatet. I det følgende er viktige elementer i en konsekvensvurderingsprosess omtalt og definert.

3.6.1 Egenskaper ved tiltaket

Viktige forhold ved planlagte tiltak som har influens på vurderinger av virkninger på naturmangfoldet:

- Tiltakets lokalisering
- Tiltakets arealmessige og fysiske omfang
- Tiltakets utforming og karakteristikk
- Tiltakets utløsning av nye aktiviteter – både temporære og varige aktiviteter

Med utgangspunkt i slike forhold, ligger det til rette for vurdering av tiltakets virkninger på berørte økosystem og arter.

3.6.2 Influensområder

Alle tiltak og inngrep vil ha virkninger direkte i tiltaksområdet (*primære virkninger*) og i et større influensområde (sekundære virkninger). Konsekvensene vil gjøre seg gjeldende over tid i et variabelt influensområde, dvs. begrepet er ikke et statisk forhold, men *et dynamisk begrep* ut fra det faktum at et tiltak alltid gir ulike virkninger for ulike arter og artsgrupper isolert sett, og samlet for økosystem i tiltaks- og influensområdet (Fig. 13).

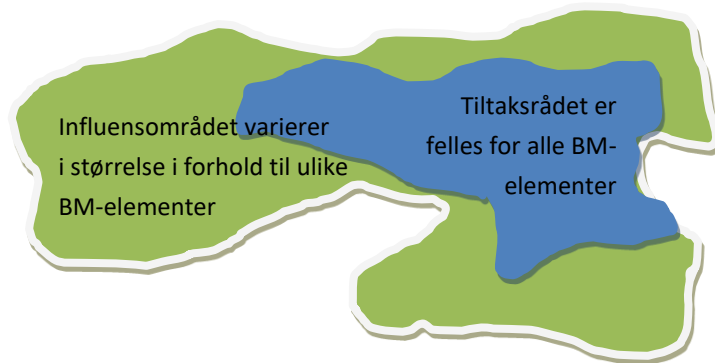


Fig. 13. Tiltaksområdet og influensområdet har ulik relasjon til forskjellige BM-elementer.

Resultatet er at influensområdet knyttet til konkrete inngrep varierer i arealomfang/geografisk, alt etter for hvilke organismer som er i fokus (*dynamiske influensområder*).

3.6.3 Virkningsfaktorer

Alle tiltak og inngrep har sine karakteristika og tilknyttede egenskaper. Utbygging med fysiske inngrep i naturen iverksetter et sett av *virkningsfaktorer* som igjen har innebygget økologiske mekanismer for påvirkning på natur- og artsmangfoldet og for tilknyttede konsekvenser for et spekter av arter, populasjoner, samfunn og økosystem. Fagkunnskap om økologiske virkningsfaktorer står derfor sentralt i alt konsekvensutredningsarbeid. Anvendt økologisk forskning har gitt mye god kunnskap de siste 10-årene, men for mange tema er det ennå stor mangel på kunnskap om ulike påvirkningsfaktorer og nivået på aktuelle virkninger (og konsekvenser), for eksempel virkning av elvekraftverk i mindre vassdrag. Virkningsfaktorer kan deles inn etter hvordan de påvirker biomangfoldet i tiltaks- og influensområder. Noen typer påvirkning er konkrete, andre mer diffuse og komplekse.

- Direkte fysisk ødeleggelse av habitat og leveområder
- Hydrologiske endringer – sentralt i vassdragsutbygging
- Forstyrrelser og støy i influensområder via menneskelige aktiviteter
- Barriere for organismers forflytning og spredning "(dispersal")
- Fragmentering av større leveområder kan også gi redusert bærekraft i populasjoner og genetisk isolasjon og innavl
- Forurensninger av ulike type og grad (til luft, vann og jord)

De ulike påvirkningsfaktorene vil ha ulikt potensial for påvirkning på ulike organismegrupper. Viktige biomangfoldselementer som naturtyper, planter og dyr, vil kunne bli berørt av ulike typer inngrep. Endringer i hydrologiske forhold kan også ha virkninger langt utenfor selve tiltaksområdet. For arter er et viktig fokus at tiltakets virkninger er art- og artsgrupperelatert mht virkningsdiskusjonen. For en del arter som har begrenset

habitat vil arealbeslag i kjerneområder kunne medføre store negative konsekvenser for lokale populasjoner i et videre geografisk perspektiv. I Tab. 7 er vist en generell matrise som illustrerer sentrale sammenhenger mellom virkningsfaktorer, de ulike organismegrupper og spennvidden i virkningsnivåer. Merk at tiltak også kan medføre positiv påvirkning på naturmangfoldet (se neste kapittel og Fig. 13)

Tab. 7. Virkningsfaktorer og *potensielt* virkningsnivå på ulike konsekvensobjekter i tiltaksområder, dvs. nivåene ingen, liten, middels eller stor negativ konsekvens. *: *ferdsel kan medføre slitasje*.

Virkningsfaktor	Nivå negativ virkning				
	Fugler	Pattedyr, reptiler og amfibier	Karplanter og kryptogamer	Limnisk biomangfold (samlet)	Marint biomangfold (samlet)
Arealinngrep	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor
Barriereeffekt og fragmentering	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor	Liten
Støy, ferdsel og forstyrrelser	Liten til stor	Liten til stor	Ingen til liten*	Ingen	Liten
Forurensinger (til luft, vann og jord) og avfall	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor	Liten til stor

3.6.4 Omfanget av virkninger

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor stor negativ eller positiv påvirkning det aktuelle tiltaket har for et område, tilknyttet natur- og arts mangfold. Nivå av påvirkning skal vurderes i forhold til nullalternativet (dagens tilstand og aktuell utvikling over tid). Virkninger av et tiltak kan være både direkte eller indirekte og via ulike mekanismer/påvirkningsfaktorer (jfr. Tab. 7). Alle planlagte tiltak skal legges til grunn ved vurdering av omfang og virkninger. Inngrep som utføres i anleggsperioden skal inngå i vurderingen dersom de gir varig endring av naturmiljøet. Midlertidig påvirkning i anleggsperioder skal beskrives separat. Virkningen av tiltaket blir vurdert langs en skala fra ødelagt natur til stor forbedring (Fig. 14, jfr. SVV (2018)).

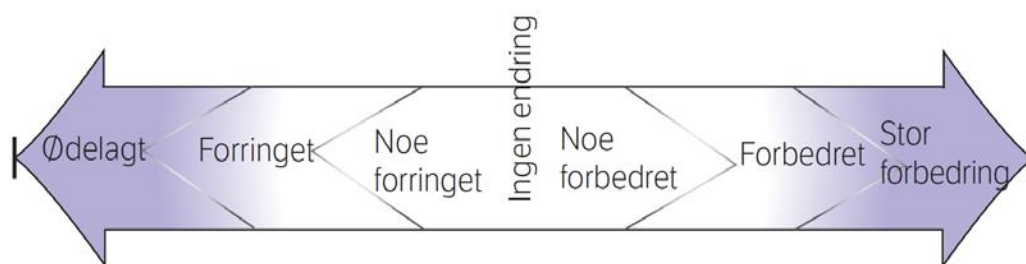


Fig. 14. Skala for omfangsvurdering - nivå av virkninger av nye tiltak. Kilde: SVV Håndbok V712.

3.6.5 Nivåsetting av konsekvenser

Nivået på konsekvenser for natur og arter er basert på *nivå av virkninger* (Fig. 14) og hvilke naturfaglige/naturvernmessige *verdier* som er påvist i tiltaksområdet. Relasjonen mellom verdier og påvirkning er anskueliggjort via bruk en konsekvensvifte (Fig. 15 - jfr. SVV Håndbok V712 (2018)), koblet med kunnskap om virkningsfaktorer og virkningsmekanismer. Elementene naturverdi, omfang/virkning og konsekvens står derfor

sentralt metodisk i konsekvensutredning. Er påviste naturverdier store (inkl. en høy naturkvalitet), kombinert med at negative virkninger også store, så blir de negative konsekvensene store – og ditto, er verdiene små, virkningene små, blir den negative konsekvensen liten. Kriterier for vekting av verdier og omfang av virkninger er ikke absolutte (se Tab. 4, 5 og 6), dvs. det må alltid legges inn et faglig skjønn på detaljnivå.

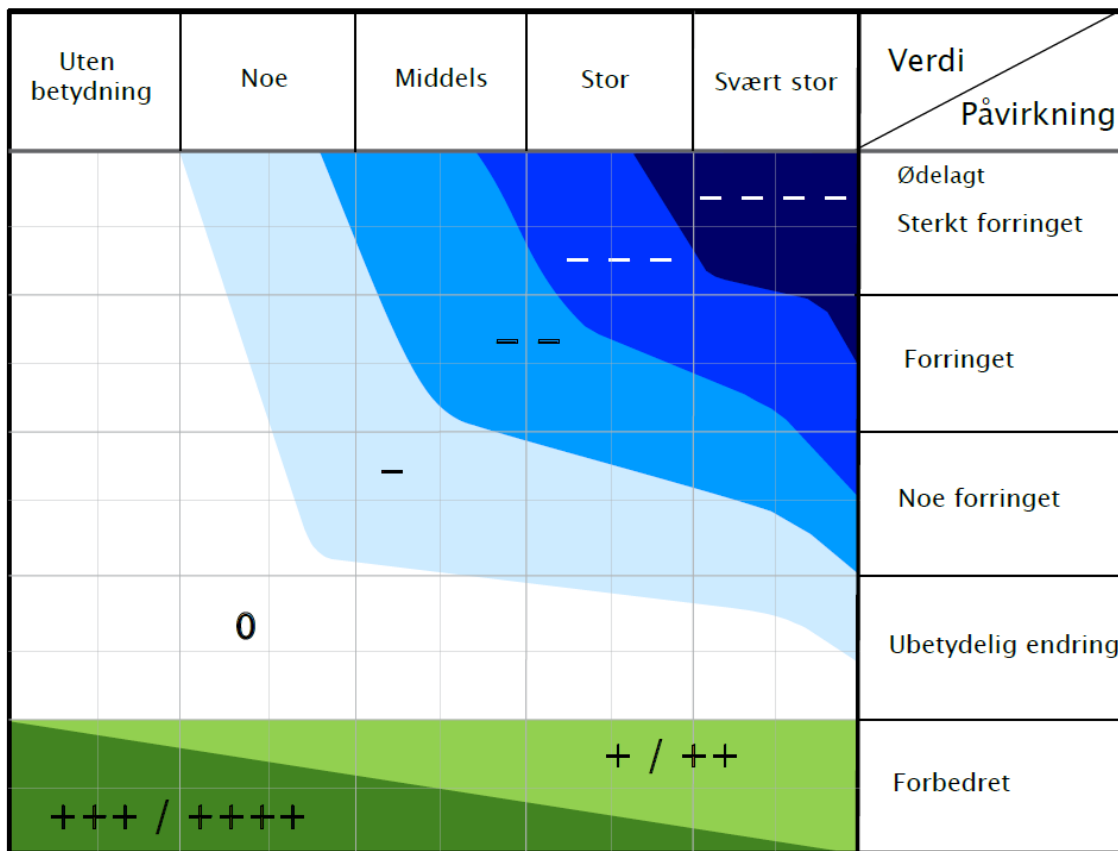


Fig. 15. Konsekvensmatrise – fra Håndbok V712, Statens Vegvesen 2018. Kategori verdi og påvirkning og tilknyttet konsekvensnivå.

3.7 0-alternativet

Vurderinger av virkninger og tilknyttede konsekvenser (Fig. 15), vurderes alltid mot *0-alternativet* som er dagens naturtilstand, og den endring/utvikling som kan forventes i økosystemet i fremtiden dersom planlagt utbygging ikke gjennomføres (her vassdragsutbyggingen i Geitelvi).

3.8 Usikkerhet

En konsekvensutredning innen tema naturmangfold vil alltid være beheftet med en viss usikkerhet, knyttet til aspekter som kunnskapsgrunnlaget (jfr. NML §8), aktuelle verdikriterier (jfr. Tab. 4, 5 og 6), samt kunnskapen om hvordan inngrep og andre faktorer virker på arter og økosystem over tid. Miljødirektoratets veileder (online fra 2021, seinere oppdatert) anbefaler at faglige usikkerheter omtales av fagutredere, inkludert hvilke metoder som er benyttet ved innhenting av kunnskap om natur og økologisk status, samt hvilken løsningsmodell som er brukt i utredningen.

4 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENSOMRÅDER

4.1 Inngrepsområder

Ifg. §3 i vannressursloven består *inngrepsområdet* av alle de områder som vil bli direkte fysisk påvirket av planlagt utbyggings- og byggetiltak, inkl. aktiviteter i anleggsfasen og seinere drift av anlegget.

Inngrepsområdet i dette prosjektet er de avsnitt i vassdraget som ligger fra planlagt inntak og ned til utløpet i sjø, samt inngrep i det terrestre naturmiljøet. Konkrete fysiske inngrep i dette prosjektet er knyttet til 1) inntaket i Geitelvi; 2) tunnelpåhogg ved inntak og 3) tunell; 4) nedre tunnelpåhogg, 5) nedgravd rørtrasé, samt 5) kraftstasjon med tilhørende uteanlegg. I tillegg areal masser fra tunnelboring deponeres. Disse er planlagt oppfylling langs rørtrasé ned mot kraftstasjonen.

4.2 Influensområdet

I tillegg til konkretet fysiske inngrep kan tiltaket påvirke naturmiljø og arter i en influenssone som er større enn de konkrete inngrepsområdene. *Influensområdet* er i denne utredningen avgrenset til en ca 100 meter brei sone ut fra berørt elv (Geitelvi) i det omliggende terrestre naturmiljøet, i praksis omfatter vurderingene elvedalen der Geitelvi renner sentralt. Mht til tiltak med nedgravd rørtrasé ned til planlagt kraftstasjon, er skoglandskapet i en omkrets på 100 meter vurdert. For arter som har større/store leveområder, for eksempel pattedyr og fugler, er influensområdene generelt større enn nevnte soner, men tiltaket er av en slik karakter at det generelt vil ha små konsekvenser for arealkrevende arter tilknyttet det terrestre naturmiljøet innen Geitelvis nedbørsfelt. *Unntaket er*, generelt sett, hvis noen av de planlagte tiltak berører/påvirker *nøkkelområder og nøkkelressurser for fugler og dyr* (pattedyr, amfibier og reptiler), for eksempel reirplasser, spillplasser, yngleområder, kjerneområder for beite og næringssøk, viktige rasteplasser etc.

5 NATURGRUNNLAGET

Geitelvi ligger i fjordlandskapet ved Bolstadfjorden, vest i Voss herad (Fig. 1). Alle nedbørsfelt og vassdrag har sine varierte karakteristikk mht berggrunn, topografi, løsmasser og arealbruk, alle faktorer som legger premisser for biologiske og økologiske forhold i vann- og landmiljøet. I det følgende er kort omtalt en del karakteristika ved Geitelvi og nærliggende, terrestre naturområder innen nedbørsfeltet.

5.1 Naturgeografi og klima

Plantelivet i Norge har stor regional variasjon med en klar sammenheng i klima-variasjoner fra sør mot nord, fra vest mot øst, fra kysten til innlandet og fra lavland til høyfjell. På bakgrunn av dette er vegetasjonskarakteristika inndelt i 2 regioner, hhv. *vegetasjonssoner* og *vegetasjonsseksjoner*. Vegetasjonssonene er gitt på bakgrunn av planter krav til varmemengde i vekstsesongen, mens vegetasjonsseksjonene gjenspeiler geografisk variasjon i klimafaktorene mellom kyst og innland. Klimatisk tilhører Geitelvi og området ved Bolstad *klart oseanisk seksjon* (Moen 1998). Seksjonen representerer de nedbørsrike fjordregionene på Vestlandet. Ut fra oversiktskart gitt i Moen (1998) spenner Geitelvi over flere vegetasjonssoner, der lavereliggende avsnitt langs fjorden ligger i den boreonemoral sone, videre en gradient i nedbørsfeltet gjennom sør- og mellomboreal sone, mens fjellpartier over skoggrensen ligger i lavalpin sone.

5.2 Berggrunn i området

Berggrunnen i området varierer med ulike strøk med berggrunn gjennom tiltaks- og influensområdet (Fig. 16), varierende mellom hardere bergarter med gneis i ulike utforminger, til soner med glimmerskifer som har mer baserike forhold; soner som har et potensial for rikere forhold og mer krevende arter. Rikere soner er imidlertid av begrenset omfang (Fig. 16).

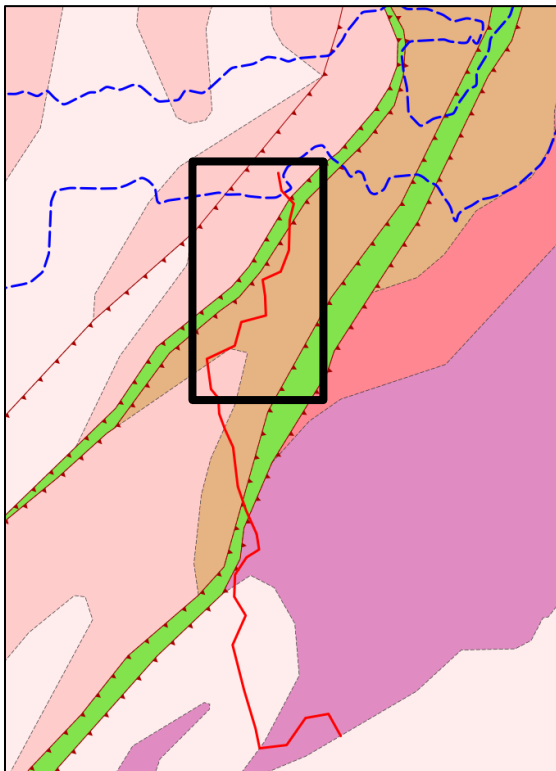


Fig. 16. Berggrunn i landskapet ved Bolstadfjorden, med varierende berggrunn, fra diorittisk og granittisk gneis til noe mer baserik berggrunn som glimmerskifer. Geitelvi er markert med rød linje. Marin grense er også vist. Kartkilde: NGU.

Grønn: Glimmerskifer med kvartslinser, gråsvart til grønn, stedvis karbon- og granatførende, stedvis rester etter stedege basalkvartsitt og marmor (1382). Hovedbergart: Glimmerskifer.

Blek rosa: Tonalittisk til kvartsdiorittisk gneis, middelskornet, stedvis hornblendeførende (1276). Hovedbergarte: Tonalittisk gneis.

Brun: Amfibolitt, finkornet, vesentlig metabasalt (1615).

5.3 Topografi og løsmasser

Geitelvi ligger i et bratt, nordvendt landskap ved Bolstadfjorden (Fig. 1). Det er begrenset med løsmasser i området, men det finnes et partier med morenemasser nederst i nedbørsfeltet, ikke synlig i løsmassekartet (Fig. 17). Elvedalen varierer fra åpen til dypt nedskåret mht geomorfologi (Fig. 18).

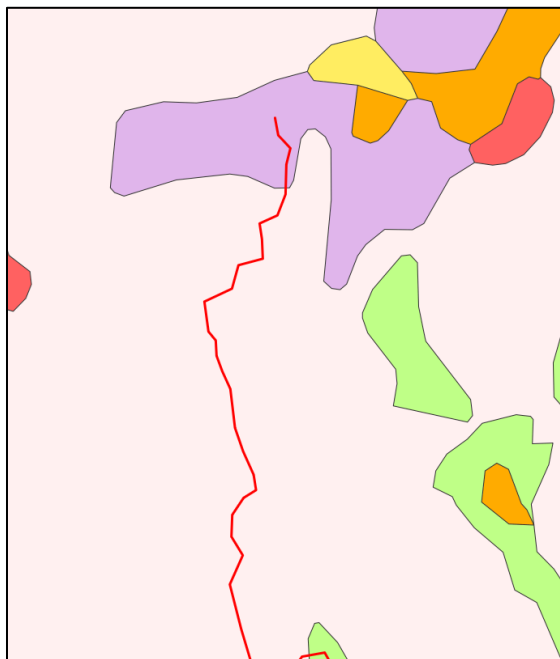


Fig. 17. Løsmasser i landskapet ved Bolstadfjorden og ved Geitelvi. Kilde: NGU.

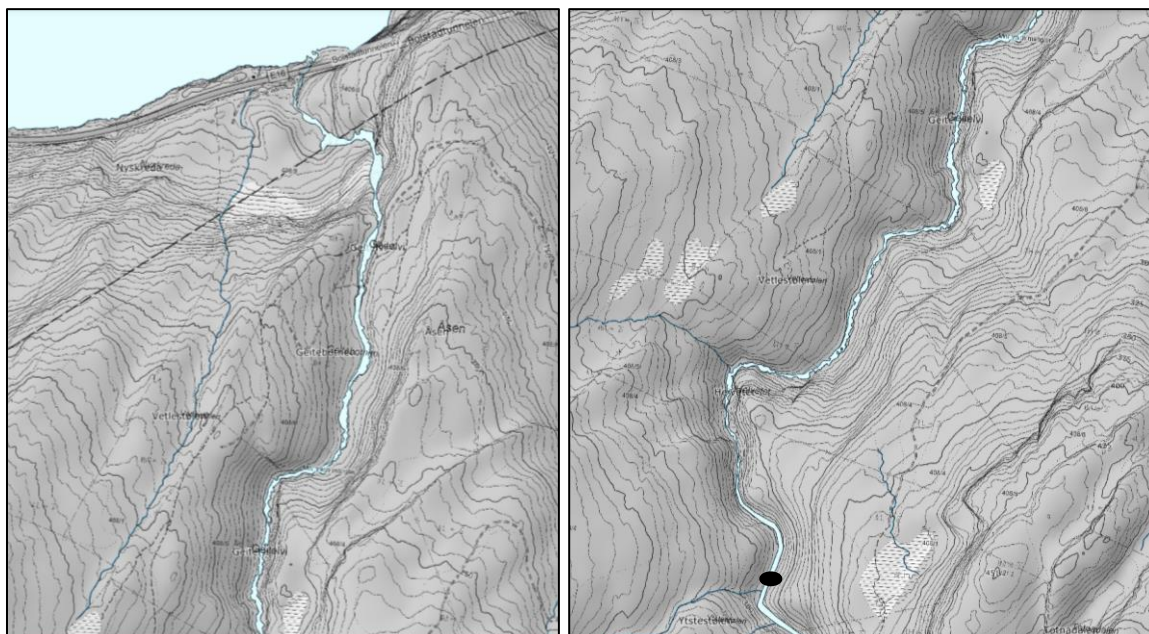


Fig. 18. Topografi og geomorfologi i Geitelvi: nedre avsnitt til venstre, øvre avsnitt til høyre. Inntaket er planlagt like ovenfor Helvetet (vist i kartet til høyre). Kilde: Kilden.

5.4 Arealbruk og bonitet

Anlegget i dette prosjektet berører midtre og nedre deler av Geitelvi (Fig. 17). Det er lite tekniske inngrep i vassdraget, men nedre deler krysser E16 (Fig. 1). Flere plantefelt med gran vokser tett i elva i midtre deler (se omtale av lokale naturforhold). Nedbørsfeltet er som helhet nordvendt. Bonitet i vassdraget er varierende fra svært høy til lavere boniteter (Fig. 19).

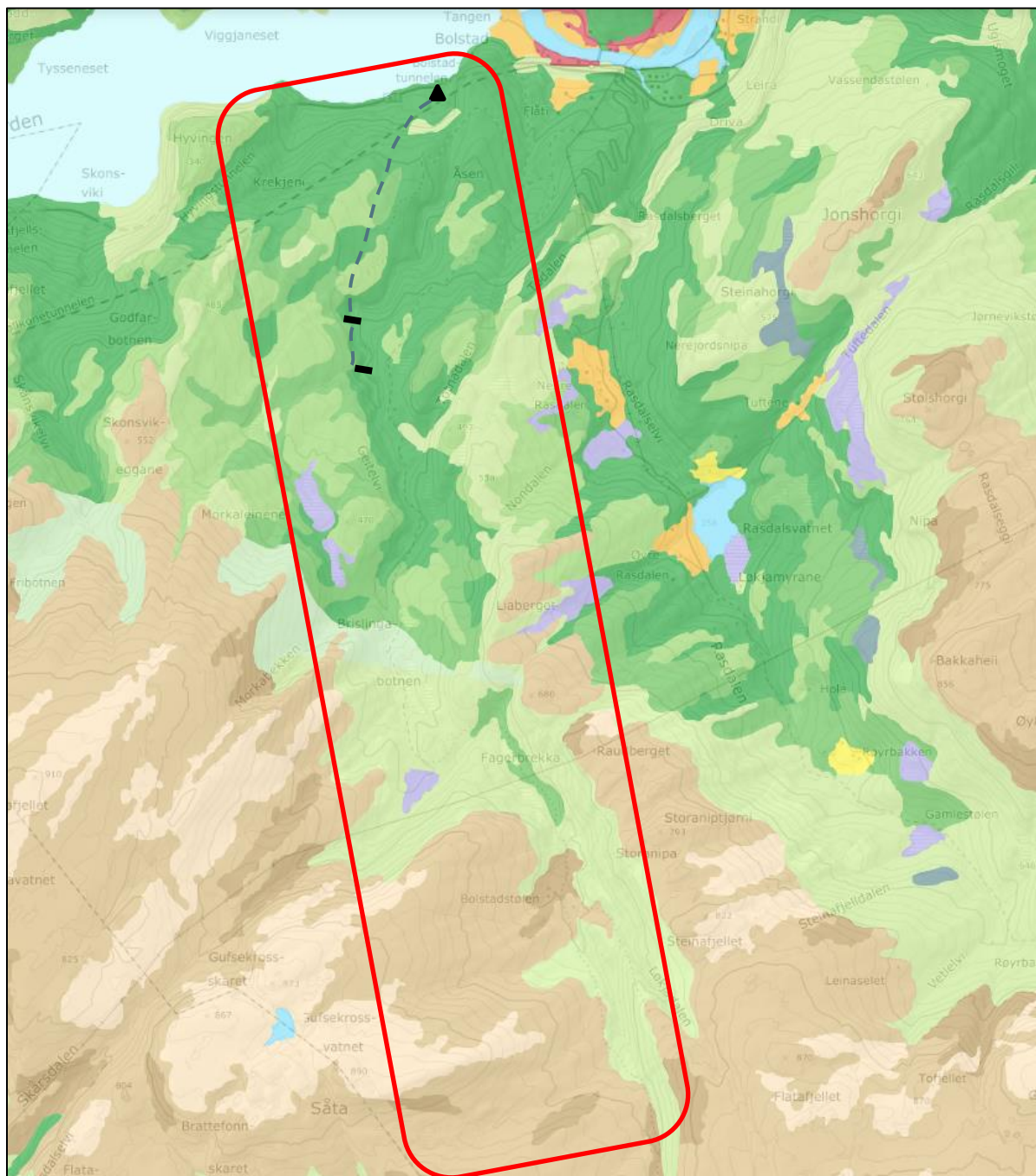


Fig. 19. Bonitet (AR50) i Geitelvis nedbørsfelt og landskapet ved Bolstadfjorden, varierende fra høy og svært høy bonitet nederst, til middels og lav bonitet i de øverste deler og til ikke tresatte arealer i fjellet i sør. To alternative inntakspunkter i elven, vannvei og kraftstasjon, er markert. Kilde: Kilden.

6 NATUR I GEITELVI

6.1 Naturlandskapet i nedbørsfeltet – terrestrisk natur

6.1.1 Midtre og øvre skoglandskap

Plan for utbygging berører det terrestre naturlandskapet i begrenset grad pga at det er planlagt bruk av tunnel som vannvei på det meste av strekningen, bortsett fra et parti nederst, der rør er planlagt nedgravd (Fig. 20). Kartlegging av terrestrisk natur, både i 2022 og 2024, ble konsentrert om Geitelvi og elvens nærsoner, samt særlig det nedre landskapet der en kort rørtrasé og kraftstasjon er planlagt (se detaljer i prosjektbeskrivelsen). I juni 2024 ble deler av skogen langs prosjektområdets øvre deler undersøkt, spesielt mht epifyttiske lav (jfr. rute vist i Fig. 11). Omtale av funn er omtalt i kap. 6.3.2, dvs. i kapittelet om elv- og elvenære habitater. Denne overgangssonen kan for så vidt omtales i begge hovednaturtyper, men er her tilkoblet elv knyttet til mikroklimatiske relasjoner mellom vann og land.

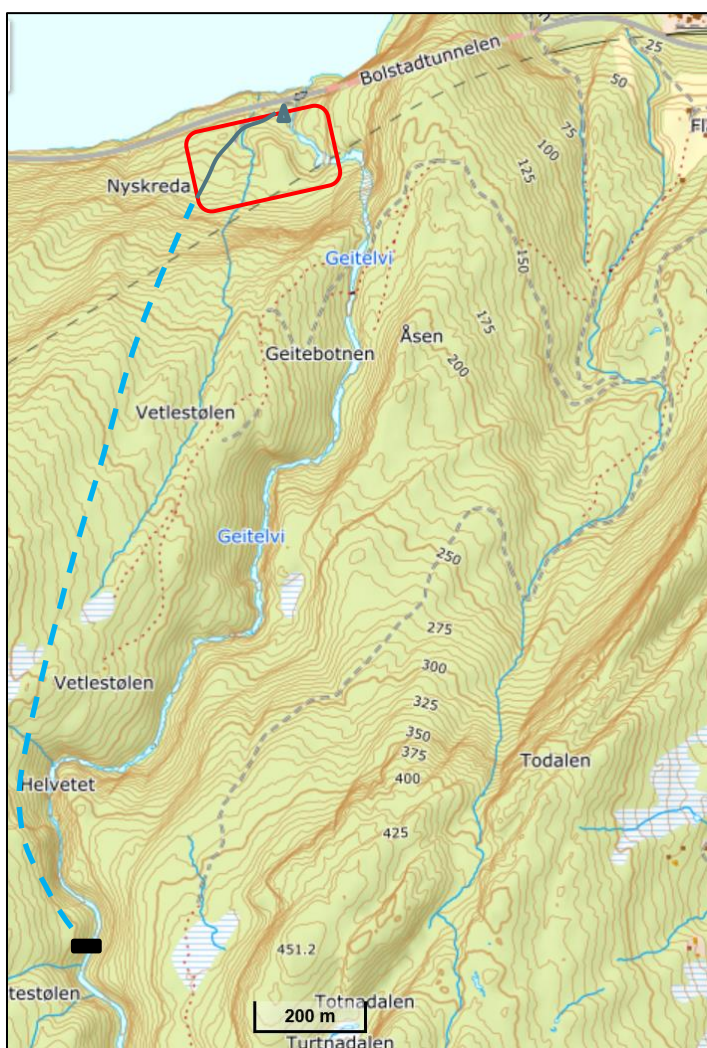


Fig. 20. Inntak, tunell og et parti med nedgravd rørtrasé nederst mot planlagt kraftstasjon. Kartlagt terrestrisk natur nederst i feltet er avgrenset med rødt. Inntak og stasjon er vist.

Bortsett fra små partier med myr, er det meste av nedbørsfeltet i Geitelvi enten åpne fjellheier øverst, eller skogkledd landskap med bjørkeskoger i øvre deler, og blandingsskog og barskog videre nedover i vassdraget. Skogen i feltet og elvedal vokser på relativt høye boniteter (Fig. 19), og med litt rikere utforminger i den nedre delen av skoglandskapet (se nedenfor). Bjørk- og furuskog dominerer det meste av skogarealet, og mest med

lyngdominerte vegetasjonsutforminger. I tillegg til bjørk og furu, finnes det flere ospeholt innen nedbørsfeltet, samt med innslag av vanlige treslag som gråor, rogn, selje og hassel (nederst). I nedre deler, og østover mot Bolstad, er det en god del plantefelt med gran. Flere plantefelt finnes også i den elvenære naturen i Geitelvi (Fig. 21, 22). Dominerende skogstyper i nedbørsfeltet er vanlige i hele vestlandsregionen, selv om utformingen varierer fra kyst til innland. Ingen sjeldne eller rødlistede arter ble påvist i gruppen karplanter. Økologisk tilstand, eller skogens *naturkvalitet* (Fig. 10), synes middels god i intakte skogavsnitt, men er dårlig i felt der gran står tett plantet (Fig. 21). Kartlegging i juni i 2024 avdekket flere rødlistede lav i blandingsskogen i den øvre delen av tiltaksområdet (se omtale av arter av lav og moser). Ellers er naturlandskapet i det nederste avsnittet av Geitelvi påvirket av vei (E16 – krysser elven – Fig. 4), skogsveier, mens et par hytter finnes spredt i det midtre skoglandskapet.



Fig. 21. I det flatere midtpartiet av elva er skogen i nærområdet relativt åpen, med dominans av lyngskog. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 22. I elvedalen langs Geitelvi er det flere plantefelt med gran, i tette utforminger, og med stor dominans av skogsmoser i bunnsjiktet og lite karplanter. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 23. I bratte lier i V-dalen er det glissen bjørkeskog, i avbildet område også med en del ung gran. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.

6.1.2 Nedre skoglandskap

Planlagt utbyggingsløsning innebærer inngrep i terrestrisk natur nederst i feltet (Fig. 24). Området ble gjennomgått 19. september 2022, med fokus på naturtyper, vegetasjon, flora, økologiske elementer og områdets naturtilstand. Landskapet i det nedre avsnittet skiller seg fra skoglandskapet ovenfor fossene, med litt gråorskog nærmest Geitelvi (Fig. 25 og 26), en mindre hasselskog på og rundt moreneterrassen (Fig. 26), og flere skogholt med storvokst/grov osp (Fig. 25 og 28). Området med denne karakteristikken er avgrenset i Fig. 24 og 25). Det er type skogøkosystem som er naturfaglig interessant, med et god potensial for epifyttiske arter, særlig på eldre osp. Tidligere er skorpefiltlav (NT) funnet på grov osp i området (kilde: Naturbase, jfr. vedlegg 2). Kartlagte karplanter (se vedlegg 1) er av informerende art mht vegetasjons- og skogtyper, uten at uvanlige arter ble funnet i september 2022. En mindre bekk renner gjennom området (Fig. 24), noe som øker variasjon i lokale fuktighetsforhold, og derved et livsmiljø med større mangfold av arter. Deler av avgrenset skog (Fig. 24) kan ha et våraspekt av blomstrende karplanter. Ettersom tiltaket er justert i prosess i dette delområdet, ble ikke videre detaljkartlegging av flora prioritert i 2024, dvs. de verdifulle elementer som store osp, hasselskog og elvenær gråorskog, blir ikke direkte berørt av planlagte tiltak.

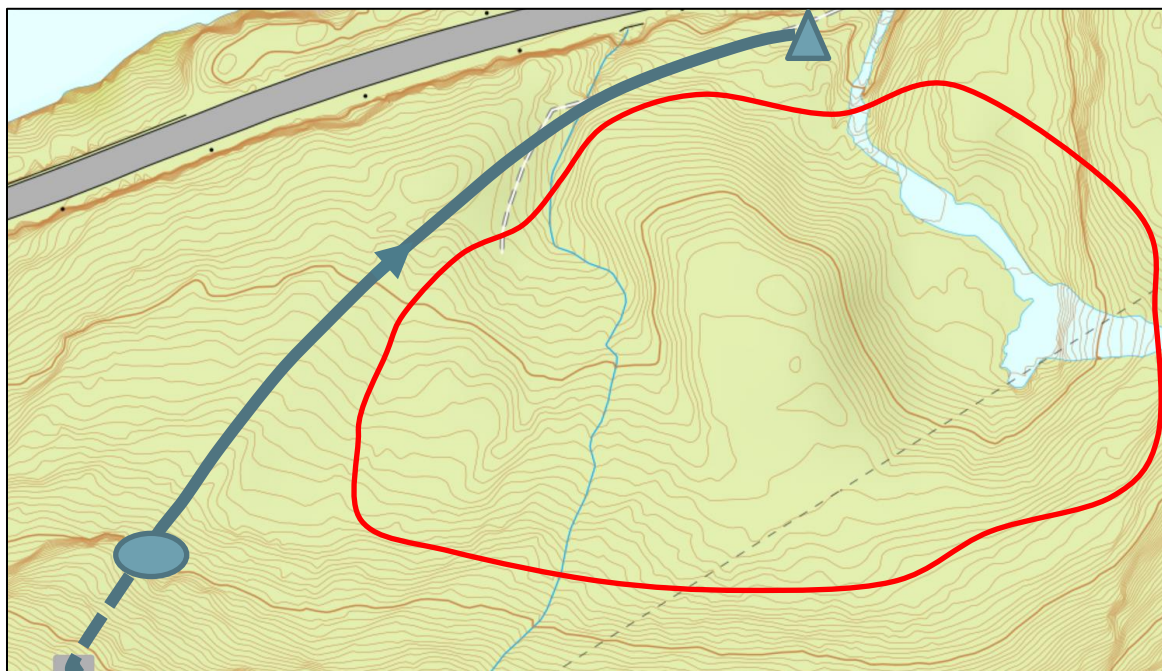


Fig. 24. Avgrenset skog og elvelandskap i den nedre delen av prosjektområdet der rørgate er planlagt nedgravd og kraftstasjon bygget. Området fra Geitelvi, med fossene, og vestover, rommer naturtyper med skog karakterisert av 1) velutviklede hasselkratt og 2) flere ospeholt med osp i store dimensjoner. Funnområde for *skorpefylltav* (NT) er fra dette området (se vedlegg 2). Tunnelpåhogg, rørgate og kraftstasjon er vist i kartet.

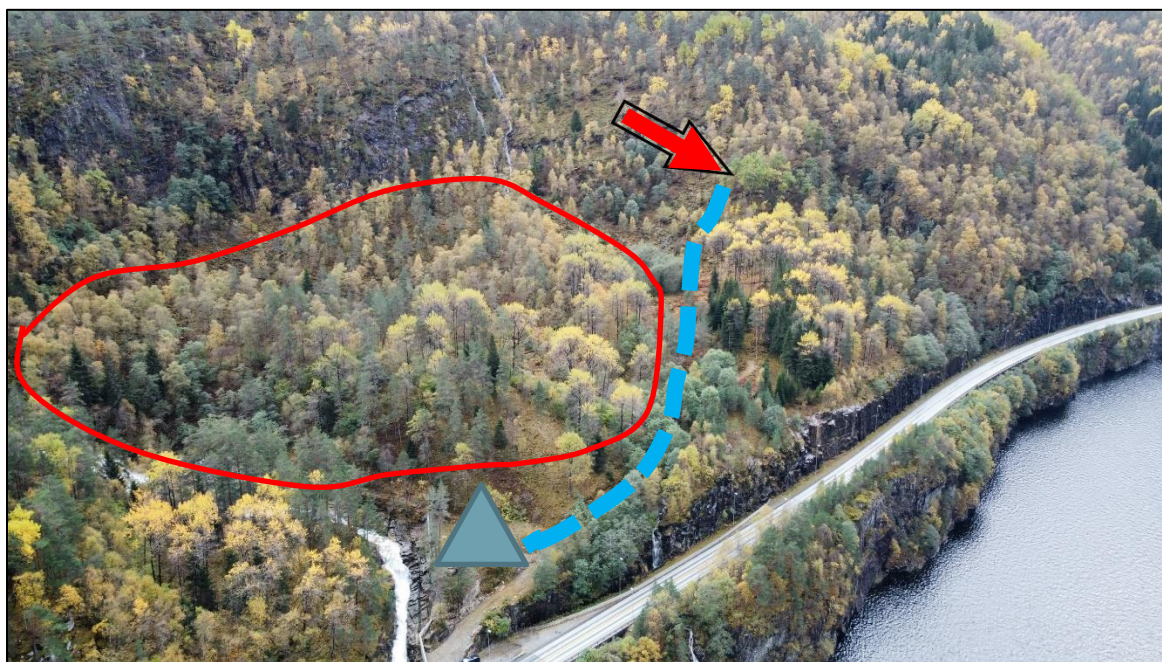


Fig. 25. Avgrenset skog og elvelandskap i den nedre delen av prosjektområdet der rørgate er planlagt nedgravd og kraftstasjon bygget. Pil markerer aktuelt område for tunnelpåhogg, videre rørtrase (skal graves ned) og område for kraftstasjon. Dronefoto: Tiltakshaver/ grunneiere.

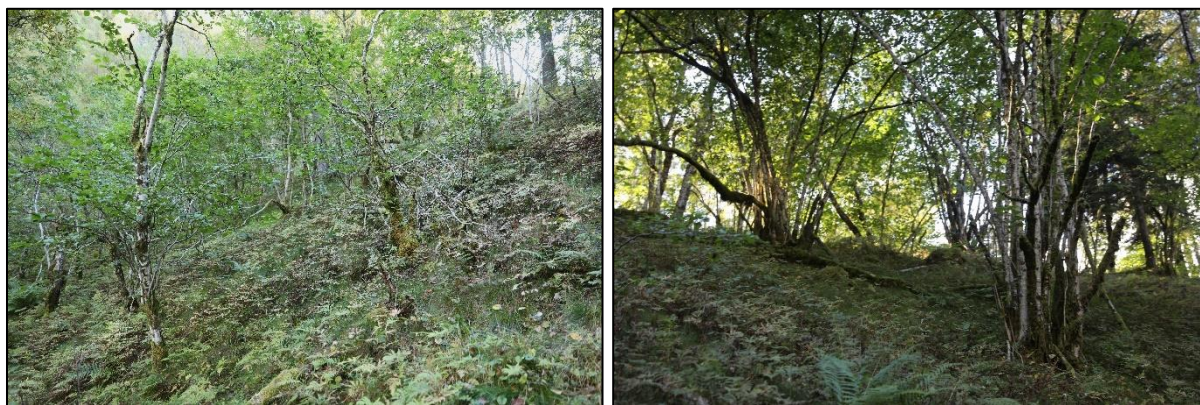


Fig. 26. I et landskap dominert av morene i den nedre delen av Geitelvi vokser 1) elvenær gråorskog (til venstre), samt 2) velutviklede bestander av hassel i lavurt-småbregneskog (til høyre). 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 27. I nedre deler av feltet, i en sone på ca hundre meter ovenfor E16, er skogen rikere, blant annet med innslag av flere ospeskog med trær i til dels grove dimensjoner. Voksested for rødlistet lav (*skorpefiltlav* - NT) 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.

6.1.3 Fauna tilknyttet terrestrisk natur

Feltarbeidet i september avslørte lite av faunaen i Geitelvis nedbørsfelt. Kun noen få, vanlige skoglevende fuglearter ble observert (*flaggspett*, *svarttrost*, *rødstrupe*, *gjerdesmet*, *kjøttmeis*, *blåmeis* og *spettmeis*, *grønnsisik*, *kråke*, *nøtteskrike* og *ravn*), dvs. vanlig skogtilknyttede arter som forventes i den type naturskog og kulturskog (en del plantefelt med gran). Spor etter den forvaltningsmessig viktige fuglearten *hvitryggspett* ble funnet flere steder, og type skog er passende for denne arten (eldre naturskog/blandingsskog). Fuglesamfunnet i naturskogen i Geitelvis nedbørsfelt er sannsynlig regionstypisk, men med mange forvaltningsmessig viktige fuglearter, jfr. Håland (1985, 1991, 2011) for fuglesamfunnet i furu-bjørkeskogsamfunnet i regionen. Forekomst av flere ospeskog med stor osp, blant annet i elvedalen nær inntaket og ved planlagt stasjonsområde (Fig. 25). Fuglesamfunnet i Geitelvis nedbørsfelt vurderes samlet sett til *Middels verdi* (elfefugler er omtalt under ferskvannøkologi).

Når det gjelder andre grupper dyr forekommer nok regionens vanlige arter, både pattedyr (*hjort, rødrev, mår, røyskatt, smågnagere, flaggermus*) og *insektetere* (for eksempel flere arter spissmus). Oter forekommer i Bolstadfjorden, men arten er primært knyttet til sjø og vann (næringsmessig sett), men også med aktiviteter i landmiljøet. Nedbørsfeltets funksjon og verdi for denne delen av faunaen settes til *Middels verdi*.

6.1.4 Terrestrisk natur, samfunn og arter - oppsummert

Med grunnlag i kunnskap om naturtyper, vegetasjon, flora, fauna (og økologisk tilstand) i Geitelvis nedbørsfelt, kan det konkluderes med at naturen i dette området er vanlig og typisk for de midtre fjordstrøk på Vestlandet. Verdien av et slikt naturlandskap, med tilknyttede naturtyper, er i utgangspunktet i nivået *Middels verdi*. Naturfaglig er vassdraget typisk og representativt for regionen. Vassdraget er relativt lite, noe som gir en helhetlig verdi lavere enn større/store vassdrag i samme tilstand (uregulert). Store vassdrag har også (naturlig nok) større naturvariasjon enn små vassdrag, og huser derved et større mangfold av naturtyper og arter (generelt sett). Økologisk tilstand i den øvre delen av nedbørsfeltet i Geitelvi har en god tilstand uten kjente tekniske inngrep, mens den terrestre naturen de nedre deler er noe påvirket, dvs. samlet sett med litt redusert naturkvalitet (jfr. Fig. 11). Samlet verdi for Geitelvis terrestre natur er satt til nivået *Middels verdi*.

6.2 Geitelvi – akvatisk naturmiljø og elvens nærsoner

Med det akvatiske naturmiljøet/økosystemet tenker vi i første omgang på selve vannmiljøet, dvs. i dette tilfellet rennende vann i Geitelvi, med aktuell påvirkning fra punkt for planlagt inntak på kote 275 og ned til utløp i sjø. I tillegg er overgangssonen til land, dvs. det fuktige, elvenære livsmiljøet, en viktig del av vassdrags-naturen. I denne sonen er det spesielt fuktighetskrevenne plantesamfunn som er av interesse, da endring i vannføringsregimet og fraføring av vann vil kunne påvirke økologiske forhold i sonen i større eller mindre grad. Spesielt moser kan ha rike samfunn i og langs elver, i mindre grad lav og karplanter, selv om en del lav er knyttet til fuktige og kjølige, elvenære miljøer (for eksempel i bekkekløfter). Karplanter vil som oftest være arter i det nære, terrestre naturmiljøet, men der vekstforhold er gunstige pga en generelt god tilgang på vann. Fuktighetskrevenne lav kan vokse på steiner eller på annet substrat (inkl. epifyttiske lav på elvenære trær) langs elver. I feltarbeidet i september 2022 ble fokus satt på innsamling av moser fra representative avsnitt av elven, dvs. i øvre deler ved inntaksområdet, i midtre deler og nedre deler av Geitelvi. I tillegg ble det søkt spesielt etter moser på dødt trevirke i elven (Fig. 25), for eksempel tvedbladmoser *Scapania sp.* en gruppe moser som favner flere forvaltningsmessig viktige arter (flere rødlistearter), men som forekommer i mindre grad på Vestlandet enn på Østlandet (Gaarder mfl. 2017). Elvenære løvtrær med rikbark, for eksempel rogn, ble også sjekket ut mht epifyttiske lav og moser. Lungeneversamfunn og større lav/lavsamfunn ble ikke observert langs Geitelvi. Ny kartlegging i juni 2024 av dekket en rødlistet mose, fjellhutremose (NT), samt elvetilknyttet lav elveblokk lav (NT). Antall moser ble økt fra 28 (2022), til 33 (2024), dvs. en av 33 registrerte mosearter er pt rødlistet. Det er ikke foretatt datafangst på zoologiske fagtema knyttet til akvatisk naturmiljø (for eksempel bunndyr), dette i tråd med gjeldende praksis knyttet til småkraftutredninger, men potensial for bunndyr er drøftet/vurdert i rapporten. Kunnskap om bunndyrfaunaen i små, dynamiske elvemiljø er dårlig kjent i Norge.

6.2.1 Akvatisk fauna i Geitelvi

Geitelvi er som type/økosystem en liten, klar, hurtigrennende elv, mao typisk for elvenaturen på Vestlandet, jfr. foto i Fig. 29 til 37. Elveløpet er generelt åpent og sørlig eksponert, og veksler mellom stein og blokkdominerte partier, samt enkelte partier der berg i dagen er det dominerende mikrohabitatet. Den dynamiske vannføringen i elven, med typisk lange perioder med liten vannføring (som på befaringsstidspunktet), gir et akvatisk miljø med ofte lite vanddekt areal, men med små kulper som over perioder gir et bra livsmiljø for akvatisk fauna.

6.2.1.1 Dyreliv i vann – bunndyr

Bunndyr er ikke kartlagt i Geitelvi, men ut fra elvenes karakteristikk er det grunn til å anta at bunndyrsamfunnet er typisk for de mindre, bratte elvene i regionen og med et begrenset potensial for forvaltningsmessig viktige artsforekomster. Når det er sagt er denne type små elver lite studert, dvs. de særpreg som preger arter og dyresamfunn er lite kjent. I urørt tilstand vil Geitelvi ha verdi som økologisk type- og referanseelv, men inngrep i det nedre deler av vassdraget ved E16 har redusert disse naturfaglige verdier en del, men tiltaket (kryssende) vei ligger også i et avsnitt med en bratt foss/gjel ned til sjøen, dvs. påvirkning på Geitelvis akvatiske dyreliv er samlet sett på et begrenset nivå. Verdien av akvatisk dyreliv i Geitelvi settes til *Middels verdi*.

6.2.1.2 Fisk

Geitelvis utløp i sjø er utført et bratt, høyt berg (se Fig. 18), dvs. via gjel og foss, hindrer all oppgang av fisk i Geitelvi. Ørret ble ikke observert under feltarbeidet i september 2022, men Osen (2011) opplyser at det skal være ørret i vassdraget, men uten at detaljer er oppgitt. Ørret er i så fall utsatt, og derved av begrenset naturfaglig verdi (men har verdi under tema *Økosystemtjenster* – deltema friluftsliv). Geitelvi har derfor begrenset funksjon og verdi for denne artsgruppen, konkludert til *Ubetydelig verdi for fisk*.

6.2.1.3 Ål og elvemusling

Det er ikke kjent, og heller ikke sannsynlig at Geitelvi har funksjon for elvemusling og ål. Ål kan nok vandre opp i elven, men habitatforholdene er ikke det beste. Tilsvarende også for elvemusling, uten laksefisk og lite passende livsmiljø, er Geitelvi også uten funksjon for elvemuslinger. Konklusjon *Ingen verdi for elvemusling og sannsynlig ubetydelig verdi for ål*.

6.2.1.4 Elvefugler

Når det gjelder *elvefugler* har Geitelvi sannsynligvis funksjon for arter som fossekall, strandsnipe, vintererle og linerle, men det er ikke gjennomført kartlegging i hekketid på våren/forsommeren (heller ikke ved opprinnelig konsesjonssøknad – jfr. Osen 2011). Alle artene er observert i Vosso og andre nærliggende vassdrag (kilde: Artskart). Normale tettheter på Vestlandet ligger mellom 0,5 til 1 par pr km elvestrekning (strandsnipe, linerle og fossekall), dvs. i elvestrekninger fra sjø til skoggrense (jfr. Håland 1994). Kvantitative, dvs. tetthetsdata, foreligger ikke for vintererle, men arten har økt kraftig i landsdelen de siste 25 år. Uten feltdata er det vanskelig å beskrive og verdsette Geitelvi for elvefugler, men som uregulert elv er det et potensial for normale forhold og dermed verdier i nivået *Middels verdi*.

6.2.1.5 Samlet verdi for ferskvannsfauna

Det aktuelle elveavsnittets verdi for bunndyr, fisk og elvefugl og andre akvatiske organismer er verdivurdert til *Middels verdi*. Verdisetting er basert på dagens status som uregulert elv og intakt elvefauna, men elven noe påvirket natur i nærmiljøet nede mot Bolstadfjorden (krysser E16), og et lite flomvern, samt det er en del skogbruk innen nedbørsfeltet (skogbruk påvirker også akvatisk naturmiljø).

6.2.2 Fuktighetskrevenne plantesamfunn i og ved Geitelvi – artsrikhet moser

Kryptogamer og flora ble kartlagt i forbindelse med opprinnelig konsesjonssøknad, men med begrenset informasjon om arter og samfunn. Temaet er utdypet i denne utredningen via en ny kartlegging i utvalgte elveavsnitt der potensialet var til stede for forvaltningsmessige viktig arts mangfold ble vurdert som faglig interessant, dvs. i avsnitt med mer baserike berggrunn og geomorfologiske forhold (bekkekløft og fosser). Berggrunnen i nedbørsfeltet er generelt hard granittisk gneis, men med kalkrike berg/substrat i avsnitt i elva (se berggrunnskartet). Geitelvi er ellers karakterisert av nordvendte bekekløfter, samt at elvedalen generelt er

trang og nedskåret. Samlet gjorde dette at potensialet for viktige artsforekomster tilknyttet vassdraget var rimelig godt (jfr. Gaarder *mfl.* 2017), og grunnlag for det feltarbeidet som ble gjennomført.

Kartleggingen i 2022 viste vanlige moser i og ved Geitelvi (28 arter), der alle er klasset som LC – livskraftige i Norge (kilde: Artsdatabanken). En utvidet kartlegging i juni 2024 i øvre avsnitt – G0), økte artsantallet til 33 arter, deriblant en NT-rødlistet art *fjellhutremose* (Tab. 8). Arten er vanlig i fjellet, men kan følge elver nedover i landskapet. Artsoversikt for moser er vist i Tab. 8. Karplanter ble ikke påvist i selve elveløpet i Geitelvi. Seks mosearter fra elvehabitater ved fossene nederst er nevnt i opprinnelig BM-utredning (2011), der 4 av artene ble påvist i 2022 (*storchoggtann*, *broddglefsemose*, *oljetrappmose* og *mattehutremose*). To arter, *grannkrekmose* og *berghinnemose*, ble i tillegg funnet i 2011 (begge LC - livskraftige). Samlet artsliste av elv og elvekantlevende moser er derved 35 arter (33 arter i dette prosjektet – Tab. 8).

Tab. 8. Oversikt over registrerte moser i fire elveavsnitt i Geitelvi, G1-G4 (september 2022) og G0 (juni 2024).

Norsk navn	Latin	Rødliste	G1	G2	G3	G4	Antall st	%	Alle	G0
bekkegråmose	Racomitrium aquaticum	LC					1	20	1	1
bekkerundmose	Rhizomnium punctatum	LC		1	1		2	40	1	
bekketvebladmose	Scapania undulata	LC	1	1	1	1	4	80	1	
bergfrostmose	Kiaeria blyttii	LC					1	20	1	1
bergsigd	Dicranum fuscescens	LC	1				1	20	1	
bergsotmose	Andreaea rupestris	LC					1	20	1	1
broddglefsemose	Cephalozia bicuspidata	LC	1	1	1		3	60	1	
buttgråmose	Racomitrium aciculare	LC	1			1	3	60	1	1
elvetrappmose	Nardia compressa	LC		1		1	2	40	1	
etasje mose	Hylocomium splendens	LC		1			1	20	1	
fjellbinnemose	Polytrichastrum alpinum	LC	1	1	1	1	4	80	1	
fjellhutremose	Gymnomitrium alpinum	NT					1	20	1	1
fjærmose	Ptilium crista-castrensis	LC		1			1	20	1	
fleinljåmose	Dicranodontium denudatum	LC		1			1	20	1	
flikvårmose	Pellia epiphylla	LC				1	1	20	1	
grokornflik	Lophozia ventricosa	LC	1				1	20	1	
grusmose	Oligotrichum hercynicum	LC				1	1	20	1	
heigråmose	Racomitrium lanuginosum	LC	1				1	20	1	
knippegråmose	Racomitrium fasciculare	LC				1	1	20	1	
kystkransmose	Rhytidiadelphus loreus	LC	1	1			2	40	1	
kystkrakkemose	Pogonatum aloides	LC	1				1	20	1	
kysttornemose	Mnium hornum	LC	1	1	1	1	4	80	1	
mattehutremose	Marsipella emarginata	LC	1	1	1	1	5	100	1	1
nervesotmose	Andreaea rothii	LC					1	20	1	1
oljetrappmose	Nardia scalaris	LC	1	1	1	1	5	100	1	1
piggtrådmose	Blepharostoma trichophyllum	LC		1			1	20	1	
rabbeåmose	Gymnomitrium concinnatum	LC				1	1	20	1	
skartorvmose	Sphagnum riparium	LC	1	1	1	1	4	80	1	
storchoggtann	Tritomaria quinqueidentata	LC				1	1	20	1	
stortaggmose	Atrichum undulatum	LC				1	1	20	1	
stripefoldmose	Diplophyllum albicans	LC	1	1		1	3	60	1	
trådfloke	Heterocladium heteropterum	LC		1			1	20	1	
tvingtvebladmose	Scapania subalpina	LC	1			1	4	80	1	1
Antall arter			15	17	8	16			33	9
Antall unike arter			4	5	0	6				5
% unike			26,67	29,41	0,00	37,50				55,56
Antall rødlistede mose			0	0	0	0			0	1
Kumulativt antall			15	22	22	28				33

Feltarbeidet rettet inn mot elve- og elvekantlevende moser ble samlet/samplet likt på fire representative elveavsnitt, vurdert til å ha det største potensial for å finne forvaltningsmessig viktige arter (baserik berggrunn, spesiell geomorfologisk utforming (elvegjel, bekkekløft, fosseberg) på planlagt utbygd elvestrekning. Generelt endrer artsammesetningen seg i ulike habitater, samt over høydegradier. I 2024 ble denne kartleggingen utvidet med ett elveavsnitt i den øvre delen av vurderingsområdet. Ser vi på resultatene så er det ganske likt artsantall på st. 1, 2 og 4 (15 til 17 arter – Tab. 8), men en del arter er unike i hvert av elveavsnittene (4 til 6 arter – 26% til 37%). Det betyr at samlet artsantall øker kumulativt, jfr. Fig. 28. Stasjon G3 hadde bare 8 arter (Tab. 8), noe som er knyttet til et mindre variert elvehabitat, berg og stein ved vannstrømmen, samt på berg innover mot skogkant. Tilsvarende for nytt avsnitt fra 2024 (G0), med 9 arter. Elveavsnittene G1, G2 og G4 er mer varierte, blant annet G4 som ligger ved fossene nederst i elven. Parallelt med kartlegging av elvenære lav i juni 2024 ble moser kartlagt ved den største fossen, uten at nye mosearter ble funnet da.

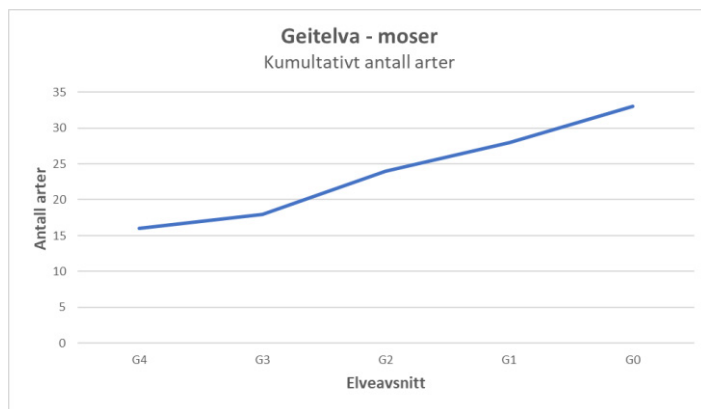


Fig. 28. Kumulativt antall moser i 5 elveavsnitt i Geitelvi, september 2022 og juni 2024 (G0), fra nedre til øvre elveavsnitt.

Kartleggingen av fuktighetskrevende mosesamfunn i fire elveavsnitt illustrerer at ulike deler har komplementære samfunn, som samlet adderer opp til full moseflora i og langs Geitelvi. Når det er sagt er de kartlagte elveavsnitt de som ble vurdert å ha det største potensial for forvaltningsmessige viktige arter, selv om det ikke kan utelukkes at slike arter finnes videre oppover i den bratte elvekløften, dvs. opp forbi området Helvetet (jfr. drøfting av usikkerhet). Alle påviste arter er livskraftige (LC) arter (Tab. 8).

6.2.3 Fuktighetskrevende plantesamfunn i og ved Geitelvi - lav

Det ble ikke identifisert miljø i det nedre eller midtre elvenære naturmiljøet som indikerte spesielle forhold for lav, blant annet pga plantefelt med gran, eller vide erosjonssoner langs elven (pga høye vannføringer). I 2024 ble det øvre avsnittet kartlagt, med hovedvekt på lav, men også med søk etter forvaltningsmessig interessante moser (se forrige kapittel). Samlet ble 38 ulike lav påvist (se vedlegg 1), der 4 arter pt er rødlistet, alle i kat. nær truet (NT), dvs. *gubbeskjegg* (6 funn), *rognlundlav* (1 funn), *skorpefiltlav* (7 funn) og *elveblokklav* (1 funn). Sistnevnte er knyttet til selve elvehabitatet, mens de tre andre er epifytter på elvenær skog. I det øvre avsnitt ble 47 artsfunn gjort, av 27 ulike arter, deriblant de nevnte rødlistede arter. Plott er vist i Fig. 29 og arter er listet i vedlegg 1.

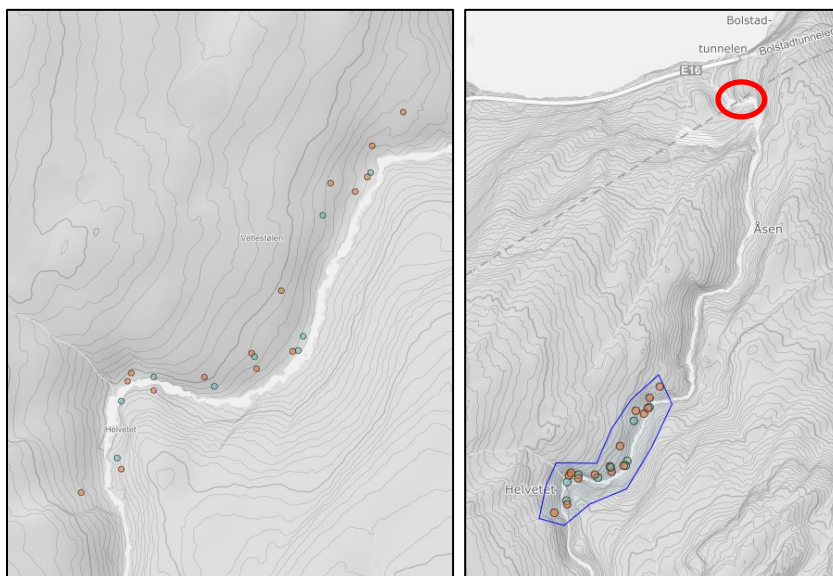


Fig. 29. Plott av lav langs øvre deler av vurderingsområdet i Geitelvi (utsnitt til venstre), blant annet med funn av 4 rødlistede lav, alle i kat. NT, dvs. artene *gubbeskjegg*, *rognlundlav*, *skorpefiltlav* og *elveblokklav*. Samlet 47 funn herfra, av 22 ulike arter (se vedlegg 1). Vurdert ut fra potensial ble et avsnitt ved fossen i det nedre avsnittet av Geitelvi undersøkt. I tillegg ble et avsnitt ved den største fossen undersøkt, jfr. rød sirkel i kartet.

Vurdert ut ifra potensial ble et avsnitt temporært påvirket av fosserøyk ved den nedre fossen (Fig. 29) undersøkt. Resultatet ble 14 ulike arter lav, alle i kat. LC. 13 arter ble ikke påvist i det øvre avsnittet (Fig. 29). Ser vi på naturverdi knyttet til forvaltningskategori rødlistede arter, så er NT-arter boblet til Middels verdi (Tab. 8), dvs. vokseområder/naturmiljøer der art/arter finnes har denne verdier. Det er ikke gitt føringer for vekting mht antall arter i denne kategorien, men det er klart at et naturmiljø med 4 ulike NT-arter (Fig. 29) har en høyere verdi enn om det kun var en eller færre arter. Dette avsnittet ved Geitelvi settes derfor til *Middels til Stor verdi*, mht funksjonsområde for epifyttiske lav. Flere funn av samme NT-art (gubbeskjegg og skorpefiltlav) styrker dette argumentet.

6.2.4 Fotodokumentasjon fra Geitelvi

Foto 30 til 38 viser representative avsnitt av Geitelvi som ble befart og kartlagt 19. september 2022.



Fig. 30. Inngang til elvekløft der moser ble kartlagt (G1). 19. sept. 2022.



Fig. 31. Utsnitt med habitatforhold og mosesamfunn ved G1. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 32. Typisk utforming av elveløpet i Geitelvi og kantsoner ved st. G2. Variabelt mikrohabitat skjerner mot flomvannføring. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 33. I midtre deler av Geitelvi på planlagt utbygd strekning er elven flatere og breiere, med blanding av berg og steinet elv. Kartleggingsområde G3. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 34. Mosesamfunn på eksponerte berg, fra vannstrøm til skogkant, huset færre arter enn elvehabitat med mere varierte mikrohabitat (se Tab. 8). 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 35. Representativt elveavsnitt i midtre deler av kartleggingsområdet. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 36. Geitelvi ved kant til den største fossen. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.

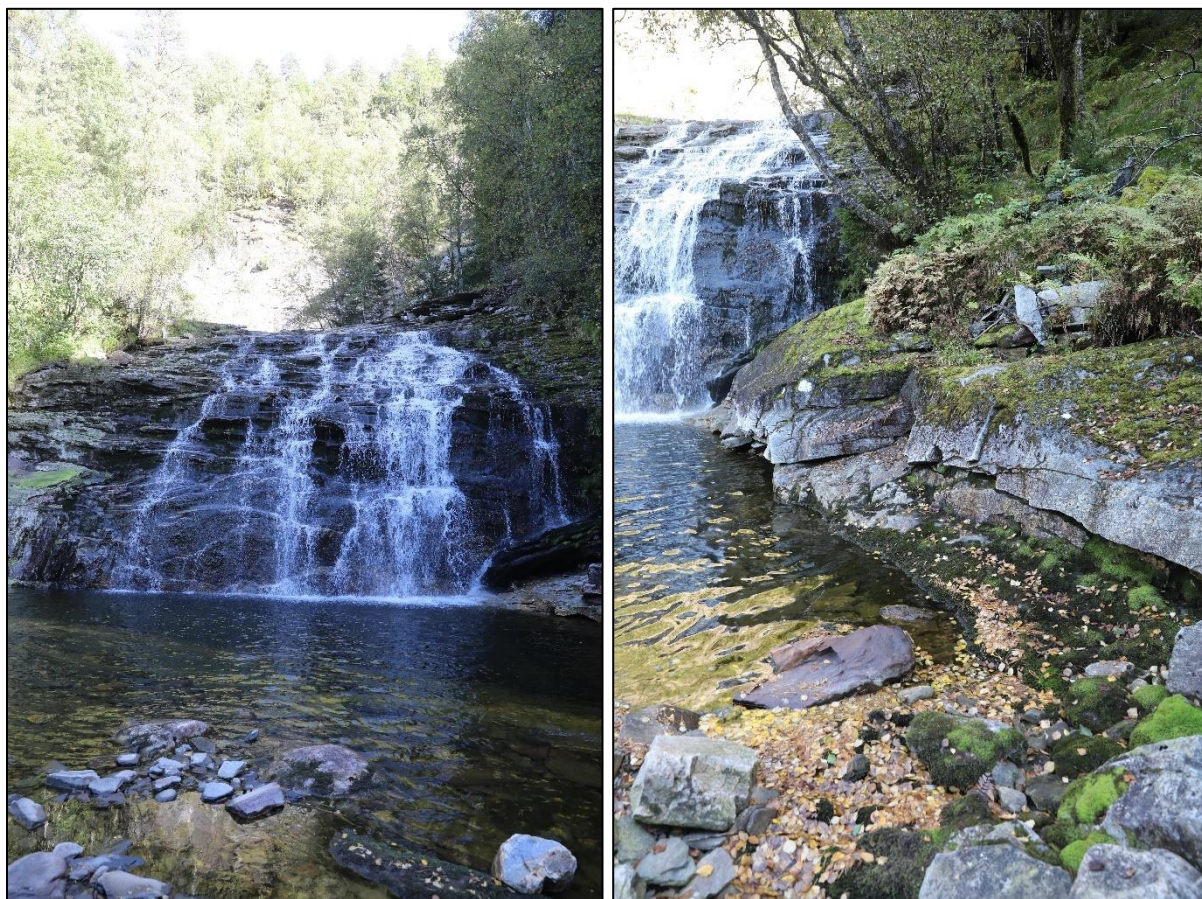


Fig. 37. Geitelvi fosser og fosseberg. Kartleggingsområde G4. 2. sept. 2022. Foto: A. Håland.

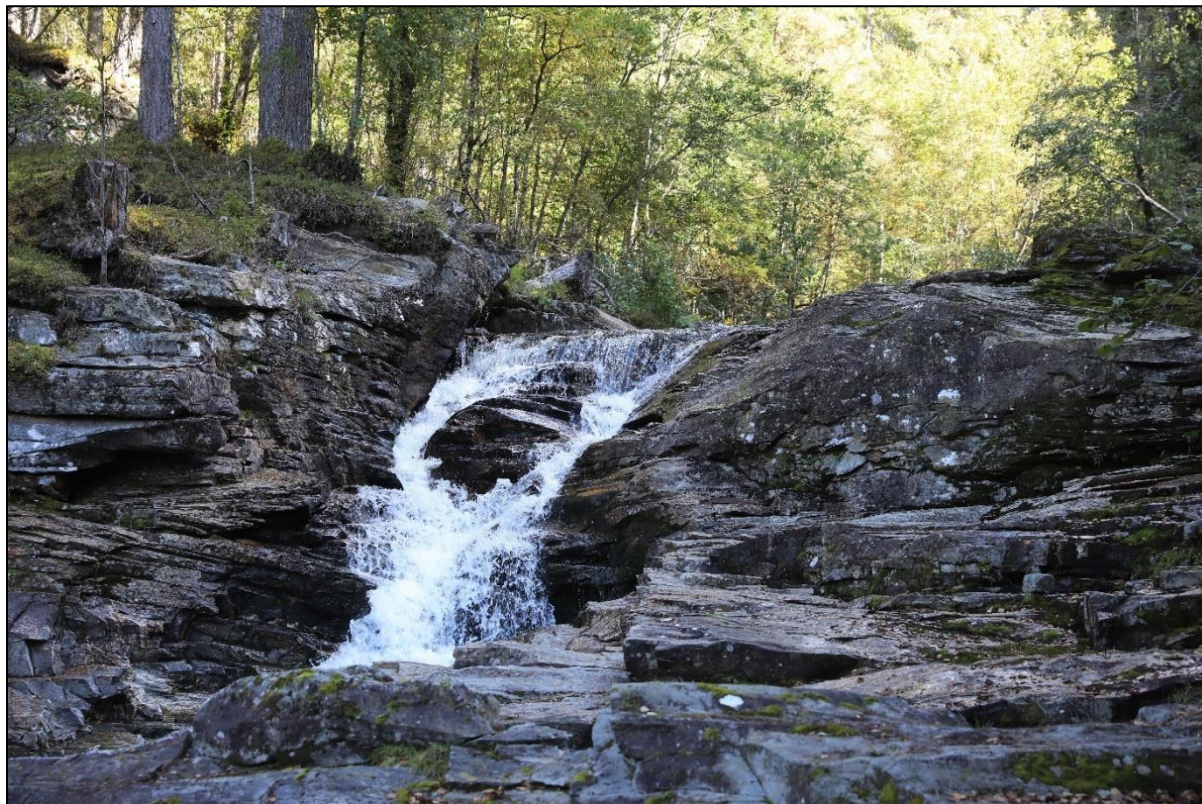


Fig. 38. Geitelvi nederst, like ovenfor planlagt stasjonsområde. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 39. Skogsparti nær Geitelvi med gråor-småbregneskog. Området er nok temporært påvirket av fossrøyk fra fossen i nærheten, men er ikke avgrenset som Fosseng. Til høyre lavurt hasselskog lokalisert på glasiale morenemasser. 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.



Fig. 40. Avsnitt i det nedre landskapet der rørtasé er planlagt (til venstre - tunnelpåhogg i berg i bakgrunnen), samt trasé nedover mot område der kraftstasjon er lokalisert (til høyre). 19. sept. 2022. Foto: A. Håland.

6.3 Røddlistede arter

Utvidet kartlegging i 2024 avdekket en rødlistet mose i det øvre avsnitt av Geitelvi (fjellhutremose), og 4 arter lav, der *elveblokklav* er knyttet til selve elvehabitatet. I nærliggende blandingsskog ble påvist 3 rødlistede lav, dvs. *gubbeskjegg*, *rognlundlav* og *skorpefiltlav*, alle arter i kat. NT (se omtale i forrige kapittel). *Skorpefiltlav* (NT) er også påvist tidligere på osp i det nedre delen av vurderingsområdet (jfr. vedlegg 2).

Tab. 9. Røddlistede arter registrert i Geitelvi, Voss herad.

Art	Artsgruppe	Kategori	Økosystem	Påvirkningsfaktorer*
Fjellhutremose <i>Gymnomitron alpinum</i>	Mose	NT	Ved Geitelvi	Vannkraft, andre fysiske inngrep
Elveblokklav <i>Porpida hydrophila</i>	Lav	NT	I Geitelvi	Vannkraft og andre fysiske inngrep
Gubbeskjegg <i>Alectoria samentosa</i>	Lav	NT	Blandingsskog	Skogbruk og andre fysiske inngrep
Rognlundlav <i>Bacidia absistens</i>	Lav	NT	Blandingsskog	Skogbruk og andre fysiske inngrep
Skorpefiltlav <i>Fuscopannaria ignobilis</i>	Lav	NT	Blandingsskog	Skogbruk og andre fysiske inngrep

6.4 Røddlistede naturtyper

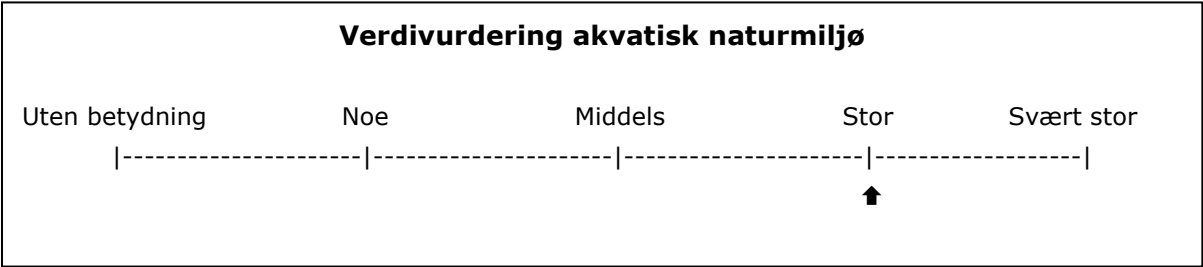
Den første utgaven av røddlistede naturtyper i Norge ble ferdigstilt våren 2011. For *hovednaturtypen ferskvann* ble naturtype **elveløp** (inkl. bekker) nasjonalt røddlistet, begrunnet i nasjonalt sett stort omfang av negative påvirkninger. Status ble opprettholdt ved revisjon i 2018, dvs. ennå i kategori NT (nær truet), uten at vurderingene er nyansert kontra ulike typer elver og bekker. Naturtypen er etter NiN benevnt som *F1 Elvevannmasser*, eller rennende vanns økosystem (*lotiske økosystemer*). Det er ikke avgrenset naturtyper i det terrestre naturmiljøet, men heterogene, arealmessig mindre skogavsnitt har naturfaglig interesse.

Tab. 10. Røddlistede naturtyper i Geitelvi, Voss herad.

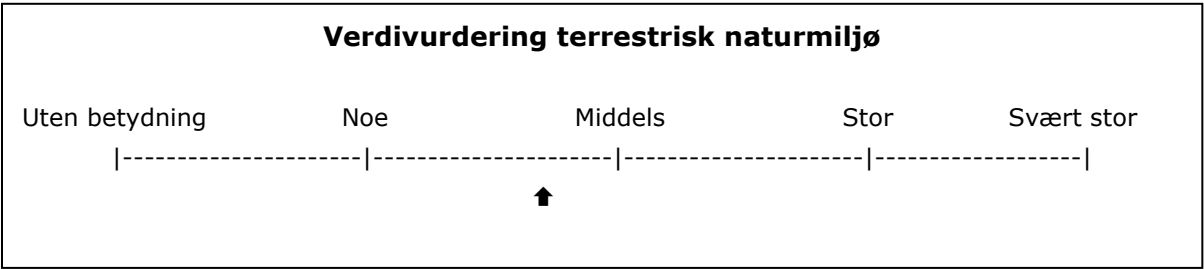
Røddlistet naturtype	Røddlistekategori	Økosystem	Påvirkningsfaktorer*
F1 Elvevannmasser	NT	Geitelvi	Vannkraft, andre fysiske inngrep

6.5 Samlet verdivurdering for terrestrisk og akvatisk biomangfold

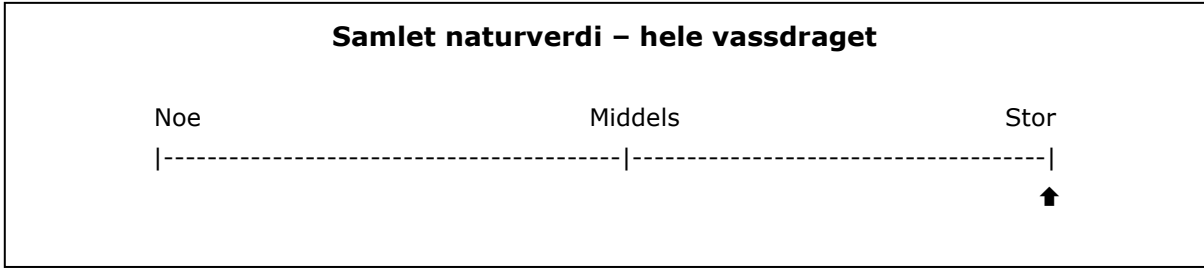
I oppsummeringen av naturfaglige verdier er det skilt mellom akvatisk og terrestrisk naturmiljø. Akvatisk miljø er verdisatt mht helhetlig økosystem og konkrete naturtyper, der naturtypen elveløp («F1 Elvevannmasser») pt er nasjonalt røddlistet (i kat. NT). Videre er funksjon for tilknyttede artsgrupper vurdert, så som bunndyr, fisk, elvefugler og fuktighetskrevenne plantesamfunn (i første rekke moser, men også lav som kan vokse i elvenære biotoper vurdert). Utvidet kartlegging i 2024 avdekket 5 røddlistede arter, dvs. 4 epifyttiske lav og en akvatisk mose, alle i kat. NT. Isolert har funksjonsområder for kryptogamer en middels til stor verdi. Spesielt viktige funn ble ikke gjort i det den nedre delen av Geitelvi, men det foreligger et funn av røddlistet lav (NT) nær tiltaksområdet med rørtrasé og kraftstasjon. I urørt tilstand mht kraftutbygging/andre større inngrep, og med en alminnelig god naturkvalitet, og med intakte plante- og dyresamfunn, rommer Geitelvi viktige naturverdier. En røddlistet akvatisk mose (NT) ble påvist i 2024. Geitelvi som *naturtype* en *Stor verdi* (Tab. 4), men med begrenset funksjon for fisk, og noe usikker verdi/funksjon for elvefugler, er verdi som akvatisk økosystem og arter satt til nivået *Stor verdi*. Samlet belastning på økosystem i regionen er også bakt inn i denne vurderingen, jfr. drøfting av tema Samlet belastning.



Det *terrestre naturmiljøet* er dominert av naturskog, blandingsskog av vanlig, regional type, i generelt god tilstand i de øvre og midtre deler av nedbørsfeltet, og med berørte avsnitt i de nedre avsnitt i feltet (inkl. en del plantefelt med gran). Viktige økologiske funksjonsområder i elvenær skog i det øvre avsnittet, dvs. for 4 røddlistede lav i kat. NT, adderer de verdimeessig til den samlede naturverdien for Geitelvi. Når det gjelder den terrestre naturen, og tilknyttede arter, vurderes den å være middels artsrikt og typisk for naturtyper sett i regionalt perspektiv. I det nedre landskapsavsnittet finnes noen verdifulle utforminger av løvskog, som bidrar positivt, verdimeessig sett. Om epifyttiske lav i elvenær skog (4 arter - se ovenfor) skal knyttes til terrestrisk eller akvatisk naturmiljø er mer en definisjonssak, men funn kan ikke telles i begge hovedmiljøer (her er forekomstene tatt med i det elvenære, akvatisk naturmiljøet). Samlet verdi for det *terrestre naturmiljøet* i Geitelvi er ut fra dette konkludert til nivået *Middels verdi*.



Samlet verdi for det akvatiske og det terrestre naturmiljø i Geitelvi vurderes ut fra funn, karakteristikk og økologisk tilstand til nivået *Stor verdi*, der uregulert elv (naturtype i kat. NT), er vektet inn verdimessig, med perspektiv til samlet belastning i regionen, samt at forekomst av 5 rødlistede kryptogamer (lav og moser) også veker inn etter nasjonale verdikriterier.



7 VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

7.1 Fraføring av vann og endret hydrologisk regime

Den planlagte utnyttelsen av vannressursen i Geitelvi innebærer en relativ stor endring/reduksjon i vannmengden i elven. Tidvis flomvannføring vil opprettholde noe av den dynamikk som preger dagens tilstand i Geitelvi i uregulert tilstand. Størst blir nok endringen i tørre år når Geitelvi vil ha lite vann i lange perioder. I middels og våte år blir endringene noe mindre. Planlagtlagt minstevannføring (MVF) vil avbøte de negative virkninger, men kan ikke hindre at endringer i plante- og dyresamfunn blir et varig resultat. De midtre og øvre deler av Geitelvi (vel 77% av samlet elvelengde) blir ikke påvirket, men de nedre ca 1955 meter vil erfare endringene etter en utbygging. Samfunn av planter og dyr som påvirkes vil være forskjellig fra samfunn og arter i midtre og øvre deler av vassdraget, selv om en del arter naturlig vil finnes i begge deler (høydegradienter i samfunn og arter er vanlig). I det følgende er kort drøftet ulike mekanismer mht påvirkninger av tiltaket.

7.2 Generelt om virkninger av redusert vannføring

Reduksjon av vannføringen i elver gir generelt sett en rekke fysiske endringer (Saltveit 2006), endringer som i neste omgang vil kunne påvirke elvens biologiske mangfold. Omfanget av hydrologiske endringer står sentralt mht hvilke økologiske virkninger i økosystemet. Aktuelle virkninger knyttet til en middels til stor reduksjon i vannføringen i elver er:

- Mindre vanndekt areal i elveløpet, men varierende virkning ut fra variasjon i geomorfologiske forhold på de ulike elveavsnitt
- Redusert transport av sediment og organisk materiale, men tidvis utspyling i perioder med flom som overstiger slukeevnen i inntaket i elvekraftverket (eller via overløp i dammer i magasin)
- Endret fordelingsmønster av alloktont materiale (organisk material fra omgivelsene)
- Økt sedimentering av partikulært materiale – men også tidvise flommer med utspyling
- Gjennomgående høyere vanntemperatur i den isfrie sesongen
- Større variasjon i vanntemperatur gjennom døgnet; raskere oppvarming om våren og raskere avkjøling om høsten. Seinere isgang pga lavere vannføring vil virke motsatt i vårsesongen
- Endring i oksygenmengde i vannmassene
- Restvannføring på utbygd strekning (fra sidebekker, vannsig og grunnvann) kan være en viktig modifierende faktor når det gjelder omfanget av nevnte virkninger
- Kjemiske endringer i vannmiljøet, dog svært varierende og styrt av en rekke faktorer

Virkningene på elvers økosystem etter regulering/utbygging er dermed mange, og med potensielt store økologiske effekter på planter og dyr knyttet til det akvatiske økosystem. Virkninger av reguleringsinngrep i store og mellomstore vassdrag er godt utforsket i Norge (Faugli *mfl.* 1994, Saltveit 2006), men lite konkret kunnskap foreligger om virkninger av utbygging og regulering i små elver som Geitelvi (Frilund 2010, Evju *mfl.* 2011). Før -og etterundersøkelser i ulike typer elv mangler. Virkninger på det terrestre, omgivende naturmiljøet i et nedbørsfelt er generelt begrenset, i hovedsak avgrenset til det elvenære naturmiljøet (fuktighetskrevede arter og samfunn). Relevant i dette prosjektet er et avsnitt rommer 5 rødlistede kryptogamer (fire lav og en mose). Større negative virkninger for arter og samfunn i de terrestre økosystem ellers vil i første rekke være knyttet til fysiske inngrep som rørtraséer, inntaksdammer, veier, stasjonsområder mm.

7.3 Virkninger og konsekvenser for elvetilknyttede arter

Den foreslåtte utnyttelse av vannressursen fra Geitelvi vil, med basis i kjent, forskningsbasert kunnskap, kunne medføre endringer i livsmiljøet for arter i grupper som akvatiske dyr og fuktighetskrevede moser/

mosesamfunn, samt enkelt lav og karplanter. I det følgende er kort drøftet mulige virkninger for de ulike artsgrupper knyttet til Geitelvis rennende vanns naturmiljø. Geitelvis geomorfologiske karakteristikk er godt dokumentert, blant annet med forekomst av kløftemiljøer og distinkte fosser. Geitelvi er samlet sett middels bratt, med unntak av det nedre, bratte landskapet med markante fosser/fosseberg (se illustrasjon i vedlegg). Påvirket elvestrekning er ca 1955 meter.

7.3.1 Bunndyr

Fraføring av vann vil kunne redusere populasjonsstørrelsen av akvatiske insekter og andre virvelløse dyr som er tilknyttet dagens elv. Arter kan forsvinne, mens nye kan også komme til. Enkelte undersøkelser antyder at lokalt artsmangfold ikke reduseres ved utbygging av småkraftverk (Bremnes *mfl* 2010), men den konklusjonen er betinget av at en viss vannføring opprettholdes via *minstevannføring* (mvf). Omfanget av endringer i vannføring og vannføringsdynamikk er avgjørende for de økologiske virkninger på akvatisk dyreliv, men også forskjeller mellom typer av elv og vassdrag vil påvirke hvilke endringer som vil inntreffe, blant annet hvordan elveløpet er utformet geomorfologisk, og ikke minst nedbørsfeltets størrelse og forekomst av «dempingselementer» som vann og myrer (Geitelvis felt rommer ikke innsjøer/vann og har begrenset med myr i feltet). Et aktuelt avbøtende tiltak er at minstevannføring opprettholdes etter utbygging, noe som også er planlagt i dette prosjektet. I tillegg kommer litt vann fra restfeltet nedfor inntaket. Restfeltets dynamikk mht avrenning til Geitelvi vil være naturlig, dvs. vannføring vil være fra flomvannføring i nedbørsrike perioder (Geitelvi ligger i en nedbørsrik region på Vestlandet).

Tidsvis stor vannføring (se imidlertid forskjeller mellom våte, middels og tørre år), gir regelmessig utspylingseffekter i våre elver (jfr. Fjellheim og Raddum 1993), både i uregulerte og regulerte elver, men normalt er akvatiske insekter godt tilpasset en slik vannføringsdynamikk, særlig i de bratte elvene på Vestlandet. Flomvannføring, med tilhørende overløp og markante utspylingseffekter, vil også forekomme etter en utbygging/overføring av Geitelvi, men i mindre/lite omfang kontra dagens urørte tilstand (se endringer i hydrologiske forhold før og etter utbygging). Den forskningsbaserte kunnskapen om dette tema er begrenset når det gjelder våre mindre elver (som Geitelvi), så vurdering av økologiske virkninger og effekter på enkeltarter i vassdraget er usikker.

Med en mvf etter utbygging som planlagt (jfr. prosjektbeskrivelsen), kan det konkluderes med at elvefaunaen i Geitelvi høyst sannsynlig vil bli forringet, kanskje sterkt forringet. Tidvise overløp i inntaksdammen, i perioder med mye nedbør (eller under stor snøsmelting), vil Geitelvi ha rimelig godt med vanddekt areal, samt at restfeltet også vil tilføre litt vann. Om dette er tilstrekkelig til å opprettholde dagens bunndyrsamfunn, er usikkert. Geitelvi har en stor dynamikk i vannføringen, fra store og jevnlig flommer, til perioder med lite vann (lavvannføring), som under feltarbeidet i september 2022 (se foto i rapporten). Elveløpet er dominert av mye berg, stein og blokker (se foto i rapporten), men det finnes alltid vann i hulrom i elvebunnens substrat der bunndyr kan finne levelige vilkår også i tørrere perioder.

Oppsummert, verdien av det akvatiske dyrelivet i Geitelvi er vurdert til *Middels verdi*, selv om faunaen ikke er kartlagt (konklusjon er knyttet til uregulert elv og naturlig forekommende elvefauna), men også sett i perspektiv av at naturtypen er nasjonalt rødlistet (i kat. NT). Kombinert med virkninger i nivået forringet/sterkt forringet, vil tiltaket ha en *Middels til stor negativ konsekvens* for bunndyrfaunaen i Geitelvi. Konklusjonen er gitt med en innebygd usikkerhet kontra generell mangel på kunnskap om små elver og endret vannmiljø knyttet til vannkraftutbygginger.

7.3.2 Fisk

Geitelvi har ingen/liten funksjon for ørret, ørret er rapportert i opprinnelig konsesjonssøknad (2012), men forekomsten er ikke naturlig (kun historisk utsatt fisk). Geitelvis verdi for fisk er Noe verdi (eller mulig ingen

verdi). Virkninger av planlagt utbygging på artsgruppe fisk er ubetydelig. Konklusjon: En utbygging vil ha *Ubetydelig eller ingen negative konsekvenser* for fisk.

7.3.3 Elvefugler

Elvefugler nytter akvatisk produserte vanninsekter i sitt næringssøk, men også driv i elva er viktig for disse fugleartene. Virkninger på elvefugler vil i første rekke være via endringer i næringstilgang, dvs. negative virkninger for bunndyr vil i neste omgang kunne påvirke elvefuglenes muligheter for overlevelse og reproduksjon. Geitelvi har en størrelse og habitatmessig karakteristikk som gir muligheter for regionens elvefugler (fossekall, strandsnipe, vintererle og linerle), jfr. Håland (1994). Forholdene for hekkende elvefugler vurderes som alminnelig gode, men kartlegging er ikke gjennomført. En regulering som planlagt vil forringe muligheten for hekkende elvefugler, men delbestander for arter som strandsnipe og fossekall kan finnes i elvemiljøet ovenfor inntaket på 275 moh. Geitelvis verdi for elvefugler er satt til nivået Middels verdi (men med usikkerhet pga manglende kartlegging). *Samlet negativ konsekvens for elvefugler vurderes til nivået Middels negativ konsekvens*, der også samlet belastning på økosystemet i regionen er tatt i betraktning.

7.3.4 Fuktighetskrevede planter - moser

Redusert vannføring vil påvirke fuktigheten langs Geitelvi og derved tilknyttede plante- og dyresamfunn. Den terrestre vegetasjonen strekket seg nært inn til elveløpet (se foto fra ulike elveavsnitt), men det finnes en rekke moser og lokale mosesamfunn direkte tilknyttet aktuell elvestrekning, jfr. omtale av kartlagt moseflora i og ved Geitelvi der blant annet en rødlistet art (NT) ble funnet i juni 2024. Moser vokser innen småskala gradienter, fra vannstrøm via temporære vanddekte avsnitt, til tørrere forhold på berg, steiner og trær nær elveløpet. Fraføring av det meste av vannet vil høyst sannsynlig påvirke de enkelte mosearter mht forekomst og lokale bestandsstørrelser, dvs. med endringer i mosesamfunnene. Om det vil medføre at arter forsvinner, er usikkert (det mangler god forskningsbasert kunnskap om dette temaet). Planlagt mvf vil ha en avbøtende effekt, og tidvise flommer vil være gunstig for at moser i og ved elven også finnes etter en utbygging. Generelt må det forventes et mosesamfunn dominert av mer tørketålende arter vil dominere, og det vil være sannsynligvis være en gradient mht negativ påvirkning langs elven, dvs. mellom inntaket og ned til planlagt kraftstasjon (ca 1955 meter elvelengde), knyttet til både mvf og noe restvannføring fra sidefeltene. Mht forvaltningsmessig interesse så er nesten alle de påviste moseartene livskraftige (LC), men en art er rødlistet (NT). Negativ påvirkning vil derfor i første påvirke vanlige, men representative samfunn av fuktighetskrevede mosearter knyttet til vestnorske, mindre elver, men også en rødlistet moseart. Arter av andre forvaltningsmessige interesse kan finnes på den 1955 meter lange elvestrekningen, men kartlegging i 2024 avdekket viktige forhold. En utbygging med fraføring av det meste av vannet fra Geitelvi, jfr. vannføring før og etter planlagt utbygging (Fig. 9), vil føre til et tørrere naturmiljø langs Geitelvi, der virkninger på moser og mosesamfunn settes til nivået *Forringet*. Med perspektiv til konkludert verdi, *Middels til Stor verdi*, settes konsekvensnivået for denne artsgruppen til nivået *Middels negativ konsekvens* (--).

7.3.5 Samlet vurdering av virkninger og konsekvenser for akvatisk naturmiljø

De viktigste artegruppene knyttet til denne type elvemiljø er 1) virvelløse dyr/bunndyr, 2) fisk, 3) moser og 4) elvefugler. Flere pattedyr er tilknyttet vann, men er ikke vurdert som aktuelt her (for eksempel oter – og fremmedarten mink). I overgangssonen til land er lav en gruppe som kan ha interessante og viktige forekomster langs bekker og elver (jfr. Gaarder mfl. 2017), noe som 2024-kartleggingen avdekket i et mindre avsnitt av tiltaksområdet, med funn av 4 epifyttiske lav i kat. NT. Geitelvi har flere markante fosser, men det er ikke utviklet tydelige fossenger og fosseberg (etter NiN-kategorisering), sannsynligvis pga variabel vannføring med naturlig lange perioder uten fosserøyk. Rike lavsamfunn på elvenære trær ble derfor ikke observert ved

fossene nederst i vassdraget. Om epifyttiske lav på bar- og løvtrær (blant annet 4 rødlistede arter) i brattskråningen mot Geitelvi (Fig. 29) kan bli påvirket av endrede hydrologiske forhold i vassdraget er usikkert. Forskningsbasert kunnskap mangler for slike tema, og de nevnte dokumenterte lavartene.

Tar vi inn nivået helhetlig økosystem/naturtype, så er *F1 Ellevannsmasser* nasjonalt rødlistet i kat. NT. I henhold til nasjonal verditabell (Tab. 4) har naturtyper i denne kategori, og med høy naturkvalitet (Geitelvi som uregulert elv og uten inngrep i elveøkosystemet har høy naturkvalitet), gir det elven en *Stor verdi*. Med virkningsnivået Forringet (tenderende mot nivået Sterkt forringet), vil konsekvensnivået for akvatisk naturmiljø være fra *Middels til Stor negativ konsekvens*.

7.4 Virkninger og konsekvenser for det terrestre naturmiljøet

Med grunnlag i at vannveien på det meste av strekningen er planlagt i tunnel, vil tiltaket innebære begrenset med fysiske inngrep i det terrestre naturmiljøet. Nederst vil tunnelpåhogg, en kort rørtrasé og kraftstasjon gi en del fysisk inngrep i skogsnatur, men planlagt løsning (vist i rapporten), vil i begrenset grad påvirke viktige skogavsnitt, dvs. det er mulig å unngå inngrep i det som er avgrenset som viktige skogsmiljøer, dvs. i første rekke mange eldre, storvokst osper, samt skogavsnitt dominert av lavurt hasselskog. Det er pekt på at særlig grupper av grove osp (stammeomkrets målt til over 2 meter på enkelte trær), er viktig, blant annet er det tidligere registrert rødlistet lav på osp i området, en signalart for boreonemoral regnskog (VU-listet naturtype). Når det gjelder virkninger på terrestre økosystemer i selve elvedalen, dvs. langs planlagt utnyttet elvestrekning, vil forholdene nok bli et noe tørrere mikroklima, noe som sannsynligvis vil kunne endre plante- og dyrelivet i dalen (se drøfting ovenfor). Graden av endring er imidlertid usikker. Når det gjelder virkninger for arter innen nedbørsfeltet ellers, i det vesentlige skogtilknyttede arter (nye myr og berg finnes), vil tiltaket i begrenset grad påvirke naturskog, vegetasjon, flora og fauna og ingen spesielle forekomster som er kjent (naturtyper, vegetasjon eller arter). I perspektiv til *NML §10 Samlet belastning*, vil tiltaket addere virkninger av eksisterende inngrep (noe skogbruk), og derved øke den samlede belastning på økosystemet Geitelvi som et helhetlig vassdrag. Ellers vil skoganaturen i det meste av nedbørsfeltet forbli upåvirket ved gjennomføring av tiltaket. Slik planen er presentert i denne utredningen vil tiltaket medføre negative virkninger i nivået *Noe forringet* mht det terrestre naturmiljøet (i hovedsak ulike typer skog). Oppsummert vil tiltaket ha begrensede negative virkninger for terrestrisk naturmangfold i Geitelvis nedbørsfelt, særlig pga det viktige avsnittet i den nedre delen av feltet blir unntatt fra nye inngrep. Med samlede naturverdier for denne delen av naturlandskapet i nivået *Middels verdi*, vil konsekvensnivået være *Noe negativ konsekvens* for de terrestre økosystem og tilhørende arter (da er elvenære epifyttiske lav (inkl. 4 rødlistede arter) drøftet under tema elvemiljø i kap. 7.3).

7.5 Samlet konsekvensvurdering

Samlet konsekvens for det biologiske mangfoldet, knyttet til utbygging av Geitelvi, dvs. for akvatisk og terrestrisk naturmangfold, er knyttet til konkluderte naturverdier og nivået av negative virkninger (se ovenfor). Samlet konsekvensnivå for den planlagte utbygging er derfor konkludert til nivået *Middels negativ konsekvens* (--), jfr. Fig. 39.

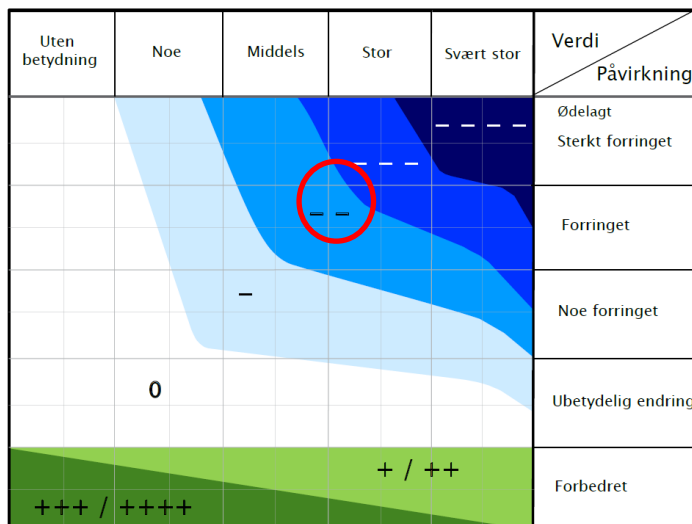


Fig. 41. Oppsummering av sammenhengen mellom naturverdier i Geitelvi og virkninger av tiltaket, konkludert til Middels negativ konsekvens.

7.6 0-alternativet

Null-alternativet innebærer at dagens natur- og miljøtilstand i Geitelvi-vassdraget opprettholdes, over tid kun modifisert av mer storskala endringer i naturen, for eksempel i forhold til aktuelle, predikerte klimaendringer. Klimaendringer vil sannsynligvis medføre større mengde nedbør (i snitt), og derved større, eller hyppigere flomvannføringer i vassdraget. På sikt kan utnyttelse av skog i nedbørsfeltet (tradisjonell ressursbruk) være en aktuell, fremtidig påvirkning på terrestrisk natur. Ellers har nedre deler av feltet allerede en del plantefelt med gran som kan forventes å bli hogget en gang inn i fremtiden (en aktivitet som har økt i regionen det siste 10-året).

7.7 Sammenligning med andre elver i regionen

Geitelvi er lokalisert med avrenning til Bolstadfjorden, like vest for Bolstad i Voss herad (Fig. 1, 2 og 3). Når det gjelder natur og biomangfold ligger landskap og vassdrag i et større perspektiv når det gjelder klimatiske forhold og naturforhold. Forekomster av arter og plante- og dyresamfunn endrer seg regionalt (jfr. Odland 1991, Moen 1998), fra kysten til innlandet. Det foreligger ikke noen sammenlignende systematiske studier av biomangfoldsverdier knyttet til vassdrag i regionen. Når det gjelder rennende vanns økosystem, som Geitelvi representerer (pt rødlistet naturtype), er alle elver unike i sin utforming mht størrelse, bratthet, geomorfologi, geologi, klima og naturforhold i nedbørsfeltet. Interaksjon mellom terrestrisk natur og elvemiljøer er viktig, blant annet styres mye av produksjonen i elver av tilført organiske materiale (allokton materiale), som er en viktig økologisk faktor mht tilstand og produktivitet i elver. Selv om alle elver er ulike, har de også fysiske og økologiske likheter som kan sammenlignes og klassifiseres i type elv, dvs. som ulike naturtyper i gruppen rennende vanns økosystem. Elvetypologi er viktig, men har hatt begrenset fokus i norsk vannforvaltning. Termer som lavlandselver, eller elver i fjell og daler, hurtigstrømmende elvene, det er kjente begreper. På Vestlandet, i fjordlandskapet, er det den siste typen som er mest vanlig, men elver kan likevel variere mye når det gjelder livsvilkår for planter og dyr, dvs. artsmangfoldet kan variere mye fra elv til elv. I dette perspektivet kan det spørres om dette kunnskapstemaet er godt belyst i forskning, dvs. variasjon i arter og samfunn over elvenaturen i regionen. Svaret er at kunnskapen er varierende, avhengig av de faglige spørsmål som stilles, men begrenset mht kvantitative studier. Odland (1991) studerte den floristiske variasjonen i vassdrag på Vestlandet, med fokus på gradienten fra kyst til innland. Kunnskaper om elvefugler på Vestlandet ble seinere belyst av Håland (1994), men det foreligger ingen overordnet analyse av andre artsgrupper, så som virvelløse dyr (bunndyr), moser og lav, selv om generell utbredelse for mange arter nå er på plass og tilgjengelig i Artskart

(Artsdatabanken online). I spørsmålet om akvatiske livsmiljøer, planter og dyr, knyttet til rennende vann, er like fra elv til elv i samme region, er derfor ikke umiddelbart gitt, dvs. det er vanskelig å konkludere med at andre vassdrag inneholder de samme naturmangfold og verdier som er knyttet til Geitelvi, uten at nærmere analyser gjøres. Vurdering av Samlet belastning for økosystemet etter NMLs §10 er derfor usikker (se nedenfor). Mest sannsynlig forekommer lignende livsmiljøer og arts mangfold i elver i samme region, der mange er preget av stor bratthet, stor vannføringsdynamikk, med perioder med flom, men også perioder med lav vannføring. Arter som forekommer i slike livsmiljø må være tolerante for kunne leve med denne dynamikken, men kan kun eksisterende når vann er til stede. Tørrlegging av elver og bekker gir derfor store, negative virkninger og med ødelagte økosystem som resultat. Minstevannføring er derfor viktig og klart avbøtende, men neppe tilstrekkelig til å opprettholde naturmangfold som i en uregulert elv. Vernede vassdrag i regionen (vist i Fig. 3) er i vesentlig grad større vassdrag enn Geitelvi, dvs. ikke direkte representative for den type elv som Geitelvi representerer i regionen. Status i andre elver av lignende elvetytologi er derfor av interesse. En oversikt over utbygde vassdrag i regionen er vist i Fig. 42, dvs. i landskapet langs Bolstadfjorden og Evangervatnet øst til Vangsvatnet, jfr. neste kapittel om Samlet belastning.

7.8 Samlet belastning på økosystemnivå

Igangsetting av nye tiltak mht bruk av naturressurser, for eksempel vannkraftutbygging, vil konkret påvirke natur, økosystem og arter i konkrete tiltaks- og influensområder. Nye tiltak vil addere til tidligere inngrep og negativ påvirkning, dvs. den samlede påvirkning på berørte økosystem kan øke, jfr. NML §10 om Samlet belastning. Samlet belastning på økosystem kan forstås på to måter: 1) samlet belastning på en gitt type økosystem (eller naturtype) innen et definert geografisk område, for eksempel i en kommune, i en region eller på nasjonalt nivå, eller i vassdragssammenheng inne et helt nedbørsfelt (for eksempel i Vosso); eller 2) samlet belastning fra ulike påvirkningsfaktorer på et enkelt objekt (for eksempel en elv som Geitelvi). Skal vi kunne vurdere nivået av samlet belastning på et økosystem innen et definert, geografisk område, så må vi ha kunnskap om og oversikt over hvert enkelt økosystem av den det vurderte økosystemet inne hele det definerte, geografiske området. Generelt kan vi konkludere at slik kunnskap er begrenset da det betinger kartlegging av alle økosystem-enheter innen definert område, samt kunnskap om arters forekomst og samfunns struktur i hvert økosystem-objekt, dvs. det mot til en heldekkende økosystem-kartlegging. Når det gjelder vassdragsnaturen i Norge er samlet belastning på overordnet nivå stor, for eksempel med grunnlag i det faktum at over 70% av vannkraftpotensialet i Norge er utnyttet, dvs. vi har i Norge hatt en omfattende utbygging av vannkraft. Historisk ble vassdragene i Norge utnyttet i stor grad til kverner (korn), sager (tømmer), tømmerfløting, vannverk mm, før den historiske epoken med vannkraftutbygging startet for over 100 år siden. Nyttbar vannkraft i Norge har økt de siste 20 år via et stort antall småkraftverk (lokal status – se Fig. 40), dvs. i en periode da utbygging av store vannkraftprosjekter nesten er innstilt. Samlet belastning på vassdragsnaturen er derfor stor, selv om et ikke ubetydelig antall vassdrag er varig vernet mot vannkraftutbygging (390 vassdrag – kilde: NVE). En konsekvens av gjennomførte vassdragsreguleringer er at elver som økosystem nå er klasset som en rødlistet naturtype (kat. NT – Nær truet – jfr. Artsdatabanken). Utbygging av Geitelvi står derfor i perspektiv til dette faktum, både nasjonalt, regionalt og lokalt. Det foreligger pt ikke gode oversikter over elvers status (selv om en del skjønnsmessige vurderinger er gjort av Artsdatabanken i arbeidet med rødlistevurdering av naturtyper i Norge), noe som også gjelder regionalt og lokalt. En presis vurdering av endringer i samlet belastning på lotiske økosystemer betinger en slik ressursoversikt, inkl. en kvantitativ klassifisering av ulike elvetytologier. Selv om dette presise faktagrunnlaget mangler kan samlet belastning vurderes vha i vurdering av elvers status i det lokale perspektivet. Et relevant perspektiv er elvene i landskapet mellom Vangsvatnet og Bolstadfjordens utløp mot Straume (Fig. 40). Vosso og Bolstadelva, Evangervatnet og Bolstadfjorden er samlet karakterisert av et glasialt utformet dallandskap, der elver og innsjøer/fjord er omgitt av bratt landskap med en rekke bratte sideelver (Fig. 40). Geitelvi er blant

disse. Ut fra NVE's kartdatabase er det klart at påvirkningen på sideelvene i dette landskapet er stor, der de fleste elvene enten er bygget og i drift for vannkraftproduksjon, eller er gitt konsesjon fra myndighetene. Et par små prosjekter er trukket tilbake. To elvekraftprosjekter har tidligere fått avslag, dvs. Geitelvi (dette prosjekt) samt Vossedalselvi (Fig. 40). Vest for Geitelvi har 5 mindre elver avrenning til Bolstadfjorden, dvs. elver som pt ikke er berørt av utbygginger (Fig. 41). I utgangspunktet skal en forvente lignende økologiske forhold i disse elvene som i Geiteklva, men feltene er mindre/elvesystemet er mindre i geografisk omfang. Lokale forhold i nedbørsfeltet, så som geomorfologi, berggrunn, vegetasjon og arealbruk (f.eks. skogbruk), vil påvirke de lokale økologiske forholdene og arts mangfoldet som finnes der.

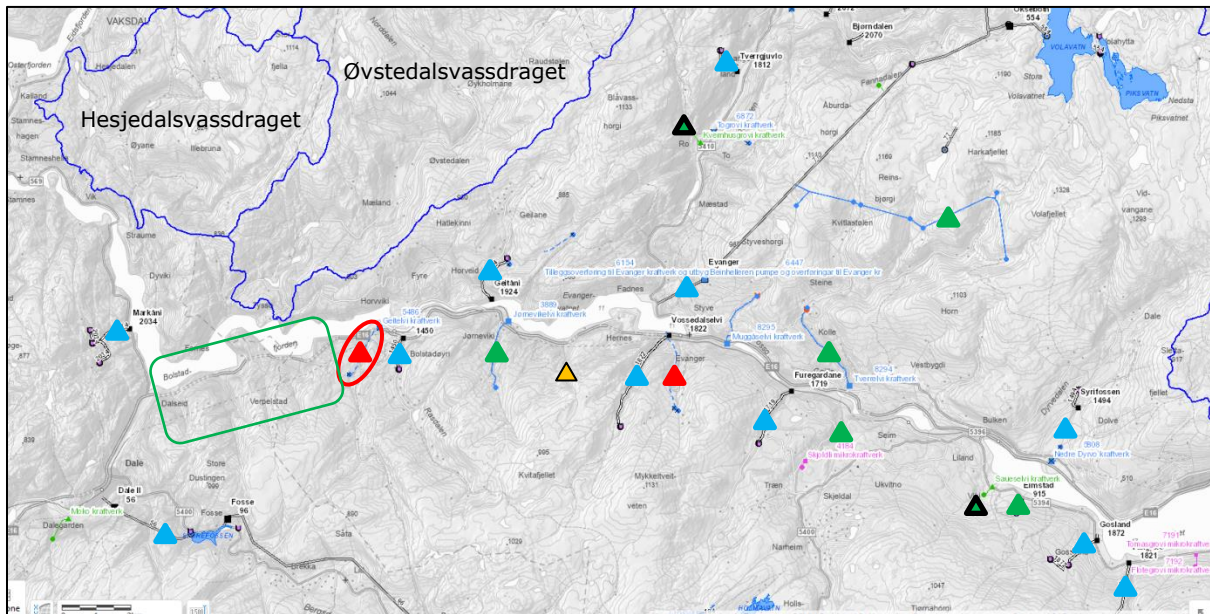


Fig. 42. Oversikt over kjente vannkraftreguleringer i vestre deler av Voss herad og omliggende landskap. *Kraftverk i drift: Blå. Kraftverk med konsesjon: Grønn. Konsesjon avslått: Rødt. Utgått/trukket: Svart/grønn. Ikke utbygd/ikke omsøkt: svart/orange.* Geitelvi markert med rød sirkel. Status pr. november 2022. Kilde: NVE – Atlas.

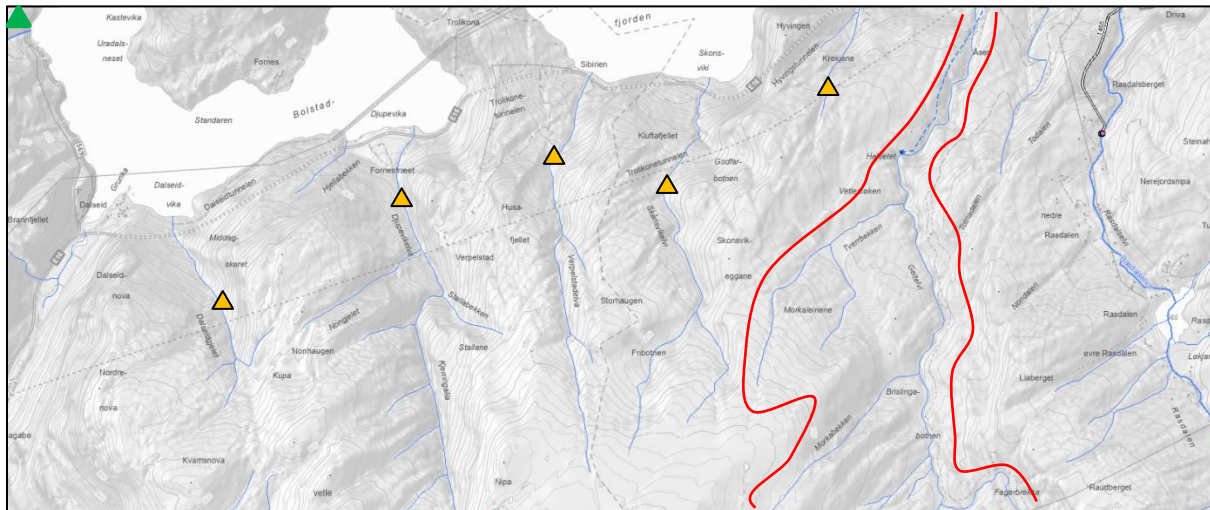


Fig. 43. Mindre elver i landskapet vest for Geitelvi (se Fig. 31) pt ikke utbygd eller kjent konsesjonssøkt. Status pr. primo november 2022. Kilde: NVE – Atlas.

Det er ikke gitt metodiske føringer mht klassifisering av *nivået av samlet belastning*, men en enkelt klassifisering i nivåene *ingen*, *liten*, *middels* og *stor samlet belastning* kan være nyttig. I det landskapet som er vurdert her er nivået stor samlet belastning. Ved stor samlet belastning er det en klar risiko for arters forekomst, utbredelse og totale bestander er redusert, eller endog utryddet. Ser vi hele Voss samlet, er nivået lavere, pga

av at de tre hovedgreiner i øst/sørøst, Strandaelva, Raundalselva og Bordalselva, er varig verna vassdrag (men også der med noen eldre kraftverk i drift/under modernisering eller noen mikrokraftverk vurdert – jfr. NVE-Atlas).

Når Vosso er vurdert så hører det med i bildet at nærliggende vassdrag som Øvstedalsvassdraget, Hesjedalsvassdraget, og noe lengre vest Lonelva (på Osterøy) og Eikefetelvi (I Osterfjorden), er varig vernede vassdrag som bidrar til å bevare helhetlige, rennende vanns økosystemer i regionen. Ut fra de vurderinger som her er gitt så kan det konkluderes med at utbygging i Geitelvi vil addere til samlet belastning på elveøkosystemer lokalt og regionalt. Konklusjon og perspektiv er bakt inn i samlet konsekvensutredning i rapporten.

8 AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK

Dersom den planlagte utbygging gjennomføres er følgende avbøtende tiltak aktuelle:

Minstevannføring (mvf) er et nødvendig avbøtende tiltak for å kunne opprettholde i det minste deler av bestander av bunndyr og fuktighetskrevenne arter i og ved berørte elver. I dette prosjektet er planen at det skal slippes mvf lik 5-percentilen (jfr. Tab.3). Mht endelige virkninger etter utbygging vil også litt vann fra restfeltet nedenfor inntaket (på kote 275) bidra til vannføringen i Geitelvi. Marginale endringer, for eksempel en økning av foreslått mvf, er vanskelig å vurdere, dvs. vi har ikke forskningsbasert kunnskap om ulike, men lignende mvf i utbygde elver. Praxis i forvaltningen i dag er at et generelt faglig skjønn er lagt til grunn når mvf fastsettes.

Ved gjennomføring av tiltaket vil det medføre en del inngrep, via etablering av vannvei i tunell, to tunellpåhogg, rørtrase og stasjonsområde. Tiltak for å hindre avrenning av finpartikler knyttet til boring bør bakes inn i miljøplanen knyttet til tiltaket. Utlegging/plassering av tunnel- og gravemasser bør også planlegges nøye slik at sårbar natur ikke påvirkes negativt.

I det nedre avsnitt prosjektområdet er verdifulle avsnitt med skogsnatur påvis. Det er viktig at avgrenset område ikke påvirkes negativt av nye inngrep.

Ved fjerning av døende og døde trær i tiltaksområder, bør slike legges ut i det omgivende skogsmiljøet. Dersom eldre trær må felles, kan stammer legges ut i omgivende skogsnatur. Slike elementer er viktig for det biologiske mangfoldet, der trær i mange ulike nedbrytningsstadier gir grunnlag for et rikt mangfold av sopp, lav, moser og virvelløse dyr/insekter.

For hekkende fugler i skogsnaturen vil gjennomføring av anleggsarbeid fra midtsommers og utover seinsommer/høsten være avbøtende kontra uønsket påvirkning på hekkende fugler i perioden mars- juli.

9 USIKKERHET

9.1 Usikkerhet i feltregistrering og verdisetting

Grunnlaget for verdisetting og vurdering av naturverdier i tiltaksområder er basert på eksisterende naturdata og naturkunnskap om området, samt fra eget feltarbeid, i dette prosjektet gjennomført 19. september 2022. I tillegg til basis i konkrete felldata, er det også viktig at potensialet for arter og artssamfunn vurderes ut fra hvilken type natur som finnes i vurderingsområdet, geografisk lokalisering av området, karakteristikk på ulike abiotiske forhold og ikke minst tidspunkt for gjennomføring av feltarbeidet. Lang erfaring med natur og arter gir et godt grunnlag for faglige vurderinger, men artsmangfoldet er stort (alle grupper), så en viss usikkerhet vil alltid være innebygget i faglige vurderinger, både mht verdisetting av natur og vurdering av virkninger av planlagte tiltak. Men med basis i mange ulike parametre og forvaltningsmessige føringer, er det grunnlag for konklusjoner, selv om ikke alle BM-elementer og tema i Geitelvi er fullt ut dokumentert. Usikkerheten øker imidlertid dersom konkrete felldata mangler.

Mal (NVE 2018) og praksis i utredning av småkraftprosjekter har frem til nå gitt begrenset med muligheter for en artsmessig brei kartlegging av det hele biologiske mangfoldet (pattedyr, fugler, amfibier, reptiler, virvelløse dyr, karplanter, mose lav og sopp), da det i hovedsak legges inn et feltdag i et vurderingsområde. Generelt beskrives dominerende naturtyper i tiltaks- og influensområder, sammen med vegetasjonsmessig karakteristikk og flora i berørte vegetasjonstyper. Hovedmålet med denne tilnærmingen er å avklare om det finnes natur- og vegetasjonstyper av nasjonal forvaltningsmessig interesse (DN 2007, Artsdatabanken online, Miljødirektoratet 2021). Slik overordnet beskrivelse er gjennomført for prosjektet i Geitelvi og har en *lav grad av usikkerhet* mht verdisetting av områdets/vassdragets naturtyper og økosystem.

Ut over beskrivelse og kategorisering av berørte økosystem (naturtyper/vegetasjonstyper) er dominerende botaniske artsforekomster kartlagt (moser) langs Geitelvi i 2 omganger (2022 og 2024), med konkrete data fra representative elveavsnitt. Vekt er lagt på kartlegging av fuktighetskrevenne arter langs Geitelvi. Mht lav ble det gjennomført en utvidet kartlegging i 2024, med et middels antall arter som resultat, men inkl. 4 rødlistede, epifyttiske arter (kat. NT), funnet i et relativt begrenset avsnitt ved Geitelvi. For det meste finnes vanlig natur i nedbørsfeltet (skogsnaturen), men elven har interessante geomorfologiske karakteristikk (elvekløfter, V-dal og distinkte fosser). Tiltaket vil i hovedsak medføre virkninger for akvatisk naturmiljø, og i mindre på det terrestre naturmiljøet. Usikkerhet mht viktige botaniske artsforekomster (karplanter, moser og lav), er vurdert til *nivået liten usikkerhet*, selv en uttømmende artskartlegging via en større tidsinnsats ville gitt flere arter enn de så langt er dokumentert i prosjektet (i 2022 og 2024).

I kontrast til det botaniske grunnlagsmaterialet (se ovenfor, jfr. faktagrunnlaget i denne rapport) er data og kunnskapsgrunnlaget for *det zoologiske fagfeltet* begrenset, dette også i tråd med gjeldende praksis i utredning av småkraftprosjekter. Fauna er knyttet til både akvatisk naturmiljø («bunndyr»), og til terrestrisk natur/skogsnaturen i elvedalen. Artsmangfoldet er stort, særlig blant virvelløse dyr, men denne gruppen er ikke kartlagt. *Usikkerheten er derfor stor* mht hvilke arter som finnes innen nedbørsfeltet til Geitelvi. Det er også begrenset kunnskap om lokal fuglefauna, blant annet er det ikke kunnskap om vassdragets elvefugler. Skogsnaturen har funksjon for fugler året rundt, men med størst antall i hekketiden vår og sommer. Usikkerhet for denne artsgruppen er *middels stor*. Andre artsgrupper som pattedyr, amfibier og reptiler er ikke kartlagt, dvs. usikkerheten er stor, kontra et konkret observasjonsmateriale. Buttsnutefrosk ble observert, men ingen pattedyr eller reptiler. Samlet er det derfor ***middels usikkerhet*** knyttet til disse fagtema relatert til det terrestre naturmiljøet (og spesielt da virvelløse dyr knyttet til skogsnaturen).

Tilsvarende gjelder også for det akvatiske naturmiljøet, zoologiske forhold er ikke kartlagt. Viktigst er artsgruppen *bunndyr* knyttet til rennende vann, og det er *stor usikkerhet knyttet til denne gruppen dyr*. Usikkerhet er lav mht fisk (begrenset til liten forekomst – sannsynligvis historisk utsetting – ikke mulighet for naturlig oppgang i nyere tid, men jfr. den marine grense). Samlet usikkerhet for verdisetting av tiltaks- og influensområdets funksjon for biologisk mangfold (både botanisk og zoologisk arts mangfold) settes derved til nivået **middels usikkerhet**, med mangel på zoologiske data fra akvatiske og terreste økosystem som styrende element i denne nivåsettingen.

9.2 Usikkerhet i omfangsvurdering – tiltakets karakter

Den fremlagte utbyggingsplan for Geitelvi er konkret og avgrenset, dvs. med noen fysiske inngrep i det terrestre naturmiljøet (inntak, borehull, rørtrasé og kraftstasjon), samt med hydrologiske endringer i vannføring (fraføring av mye vann for kraftproduksjon – se før og etter vannføringer i Fig. 9). Usikkerhet mht omfang av virkninger av nye tiltak/inngrep er derfor vurdert til nivået **liten usikkerhet**.

9.3 Usikkerhet mht virkninger og konsekvenser

Virkninger og konsekvenser av planlagte inngrep og endringer i vannføring i Geitelvi vil være mange, jfr. metodekapittel om aktuelle virkninger og konsekvenser i rapporten. Minst usikkerhet er knyttet til hvordan inngrep i det terrestre naturmiljøet vil påvirke forhold som naturtyper, vegetasjonstyper, flora og fauna pga et begrenset omfang av fysiske inngrep (det meste av vannveien er planlagt i tunnel). Usikkerhet for hvilke konsekvenser utbygging vil ha for dette deltema er **liten usikkerhet**. Usikkerheten er større når det gjelder konsekvenser for botaniske forhold langs Geitelvi, dvs. i overgangssonen med fuktighetskrevede mose- og lavsamfunn, deriblant virkninger for en rødlistet mose og 4 rødlistede lav. Usikkerheten i vurdering av økologiske virkninger og tilknyttede konsekvenser for denne delen av det biologiske mangfoldet er **middels usikkerhet** og har relasjon til begrenset forskningsbasert kunnskap om hvordan redusert vannføring påvirker elvenære miljøer og artene som forekommer der (jfr. Evju *mf* 2011). Når det gjelder dyrelivet tilknyttet elv (akvatisk naturmiljø) er usikkerhet i konsekvensvurderingene noe større, **middels usikkerhet for bunndyr tilknyttet rennende vann**.

Samlet usikkerhet i vurdering av verdisetting, virkninger av tiltaket og aktuelle konsekvenser er **liten til middels usikkerhet**.

Våre funn og faglige vurderinger er samlet i et oversiktsskjema, som følger:

Generell beskrivelse		Vurdering av naturverdier
Geitelvi, på planlagt utnyttet elvestrekning, kan karakteriseres som et bratt elvemiljø, med nordvendt elvestrekning i skogsmiljøer dominert av løvskoger, blandingsskog, furuskog og noe plantet granskog. Myr fines i lite omfang <i>ovenfor</i> planlagt elveinntak. Omgivende natur i elvedalen er preget av ulike typer skog, blandingsskog og partier med ren løvskog. Treslag i skogen er furu, bjørk, osp, rogn, selje, gråor samt noe hassel i det nedre avsnittet av feltet. Naturtypene innen nedbørsfeltet er vanlige i regionen, og den økologiske status vurderes som god i øvre og midtre deler av feltet, men en del påvirket i den nedre delen av landskapet. Mht artsforekomster ble 5 rødlistede arter i kat. NT funnet (4 epifyttiske lav og en akvatiske mose) i den øvre delen av tiltaksområdet. Ellers foreligger funn av en rødlistet lav fra tidligere kartlegging. Geitelvi har variabel vannføring, vanligvis lite, men relativt ofte også flomvannføring i et nedbørsrikt distrikt. Fuktighetskrevenende samfunn og arter har normal forekomst og relativt få arter (33 arter mose registrert i Geitelvi i 6 kartlagte avsnitt). Geitelvi er på planlagt utbygd strekning generelt preget av relativt stabile substrater i elvehabitatet, dvs. berg og mye stein, og begrenset med finere substrat i elveløpet. Tiltaksområder (inntak og borehull - påhogg) og rørtrasé har ikke viktige naturtyper (men slike finnes i nærområdet). Fisk (ørret) forekommer ikke/eller sparsomt i Geitelvi. Elvefugler er ikke kartlagt, men flere arter finnes sannsynligvis hekkende (fossekall, strandsnipe og vintererle).		Samlet verdi for naturmangfold Liten Middels Stor ----- ----- ↑
Datagrunnlag: Undersøkelser gjennomført medio september 2022 og i juni 2024, med fokus på naturtyper, vegetasjonstyper, karplanter og moser. Gjennomført søk i aktuelle litteratur og databaser, oppdatert i juli 2024. Zoologiske artsforekomster i vann og landnatur er ikke kartlagt.		Kunnskapsgrunnlag Middels godt – men varierende mellom artsgrupper og naturtyper
Beskrivelse/vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensial		Samlet vurdering av konsekvenser
Tiltak Inntaket er planlagt på kote 275. Boret tunnel på det meste av strekningen. Berørt elvestreking i Geitelvi er 1955 meter fra inntak til sjø.	Omfang av inngrep og virkninger Virkninger er vurdert til nivået <i>Forringet</i> mht elveøkosystemet i Geitelvi, og <i>Noe forringet</i> når det gjelder den terrestre naturen. Minstevannføring (mvf) er planlagt. Ellers vil noe restvannføring bidra til vannføring nedstrøms det planlagte inntaket. Ødelagt Forringet Noe forr. Ingen endring Forbedret Forbedring Stor for. ----- ----- ----- ----- ----- ↑	Middels til stor negativ konsekvens (–/---).

11 REFERANSER

- Artsdatabanken 2018.** Nasjonal rødliste naturtyper 2018. Online data.
- Artsdatabanken 2018.** Fremmede arter 2018. Online data.
- Artsdatabanken 2021.** Nasjonal rødliste for arter. Online data. November 2021.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2007.** Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. - DN Håndbok nr. 13; revidert utgave 2007 (www.dirnat.no).
- Eie, J. A. 2013.** Vannkraft og miljø. Resultater fra FoU-programmet Miljøbasert Vannføring. NVE, Oslo 102 s.
- Evju, M., Hassel, K., Hagen, D. & Erikstad, L. 2011.** Småkraftverk og sjeldne moser og lav. Kunnskap og kunnskapsmangler. – *NINA Rapport 696*, 33 s.
- Evju, M., mfl. 2011.** Naturfaglige registreringar i bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007 – 2011. – *NINA Rapport 738*, 151 s.
- Evju, M. mfl. 2017.** Verdisetting av naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Forslag til metodikk. – *NINA-Rapport 1357*, 176 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. 1993.** Effects of increased discharge on benthic invertebrates in a regulated river. – *Regulated rivers: Research and Management 8*: 179 – 187.
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. - *NINA Temahefte 12*: 1- 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. - *NTNU-Rapport Botanisk serie 2001 - 4*. 231 s.
- Frilund, G. E. (red). 2010.** Etterundersøkelser ved små kraftverk. - *Rapport Miljøbasert vannføring 2-2010*. 73 s. 6 vedlegg.
- Gaarder, G. mfl. 2017.** Kartlegging av naturtyper, moser og lav langs små vassdrag i Norge. - *NVE-Rapport 50-2017*, 60 s.
- Hallingbäck, T. & Holmåsen, I. 2008.** Mossor. En fälthåndbok, 287. Interpublishing, Stocholm.
- Holien, H. & Tønsberg, T. 2006.** Norsk lavflora. Tapir Forlag, 224 s.
- Håland, A. 1985.** Vestnorske skoger; Skogbruk, fugl og forvaltning. - *Vår Fuglefauna 8*: 239 – 254.
- Håland, A. 1993.** *Fugl. s. 312 – 349.* I: Faugli, P.E., Erlandsen, A. H & Eikenæs, O. (red). Inngrep i vassdrag. Konsekvenser og tiltak. En kunnskapsoppsummering. - *NVE-Publikasjon 13/93*.
- Håland, A. 1994.** Breeding and wintering riverine birds at the Aurland river, western Norway, during post-regulation conditions. - *Norsk Geogr. Tidsskrift 48*: 55 – 64.

- Ihlen, P. G. & L. Eilertsen 2010.** Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Voss kommune. - *Rådgivende Biologer AS, rapport 1379*, 33 sider.
- Lid, J. 2005.** Norges flora. 7. utgave. Det Norske samlaget.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- NVE 2011.** Mal for konsesjonssøknad for småkraftverk. Mars 2011.
- NVE 2018.** Kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk – revidert utgave. - *NVE-Veileder 6-2018*.
- OeD 2007.** Retningslinjer for små vannkraftverk. 54 s.
- Odland, A. 1991.** Klassifisering av vassdrag på Vestlandet ut fra deres floristiske sammensetning. - *NINA Forskningsrapport 016*, 88 s.
- Odland, A. 2006.** Vegetasjon. Effekter av vannføringsreduksjon på vannkant- vegetasjonen. I: Saltveit, S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. NVE 2006. 152 s.
- Pushmann, O. 2005.** Nasjonalt referansesystem for landskap. - *NIJOS-Rapport 10/2005*, 196 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. 1993.** Effects of increased discharge on benthic invertebrates in a regulated river. – *Regulated rivers: Research and Management 8*: 179 – 187
- Saltveit, S. J. & Wendelbo, R. 2012.** Konsekvenser og avbøtende tiltak for ørret i forbindelse med utbygging av små kraftverk. - *NVE-rapport 5 - 2012*, 40 s.
- Saltveit, S. J. & Pavels, H. 2014.** Småkraftverk: Tetthet og reproduksjon av ørret på utbygde strekninger med krav om minstevannføring. - *NVE-rapport 31-2014*, 32 s.
- Statens Vegvesen. 2018.** Konsekvensanalyser. Håndbok V712.
- Sulebak, J. R. 2007.** Landformer og prosesser. Fagbokforlaget, Bergen. 391 s.

11.1 Internett - kilder

Artsdatabanken: www.artsdatabanken.no
Miljøstatus i Norge: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/>
Norges geologiske undersøkelse: www.ngu.no
Norges vassdrags og energidirektorat – NVE: www.nve.no

12 VEDLEGG 1 ARTSLISTER - FLORA

Feltarbeid: A. Håland. Karplanter: A. Håland. Artsbestemmelse av moser og lav (neste sider): Jon Klepsland.

Registrert i felt: 19. sept. 2022.

		Elvedal	Nedre del	Totalt
Karplanter		Antall registrert: 38		
<i>Blechnum spicant</i>	Bjønnekam	1	1	1
<i>Betula pubescens</i>	Bjørk	1	1	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	1		1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	1	1	1
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp		1	1
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	1		1
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær		1	1
<i>Juniperus communis</i>	Einer	1		1
<i>Pteridium aquilinum</i>	Einstape	1	1	1
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre		1	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg		1	1
<i>Pinus sylvestris</i>	Furu	1	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	Gjøsyrer	1	1	1
<i>Picea abies</i>	Gran	1	1	1
<i>Alnus incana</i>	Gråor	1	1	1
<i>Corylus avellana</i>	Hassel		1	1
<i>Prunus padus</i>	Hegg		1	1
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving		1	1
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Hvitbladistel		1	1
<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling	1		1
<i>Linnaea borealis</i>	Linnea	1		1
<i>Huperzia selago</i>	Lusegras	1		1
<i>Milium effusum</i>	Myskegras		1	1
<i>Populus tremula</i>	Osp	1	1	1
<i>Digitalis purpurea</i>	Revebjelle		1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	1	1	1
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	1		1
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	1		1
<i>Salix caprea</i>	Selje	1	1	1
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot	1	1	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	1	1	1
<i>Viola riviniana</i>	Skogfiol		1	1
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skogrørkvein		1	1
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle		1	1
<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne	1		1
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	1	1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke		1	1
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	1	1	1
Samlet antall arter		24	29	38

Moser registrert i og ved Geitelvi, sept. 2022 og juni 2024, samlet 33 arter, deriblant en rødlistet art (i kat. NT).

Geitelva	Norsk navn	Latin	Rødliste	G1	G2	G3	G4	Antall st	%	Alle	G0
G5	bekkegråmose	Racomitrium aquaticum	LC					1	20	1	1
G2	bekkerundmose	Rhizomnium punctatum	LC		1	1		2	40	1	
G1	bekketvebladmose	Scapania undulata	LC	1	1	1	1	4	80	1	
G5	bergfrostmose	Kiaeria blyttii	LC					1	20	1	1
G1	bergsigd	Dicranum fuscescens	LC	1				1	20	1	
G5	bergsotmose	Andreaea rupestris	LC					1	20	1	1
G1	broddglefsemose	Cephalozia bicuspidata	LC	1	1	1		3	60	1	
G1	buttgråmose	Racomitrium aciculare	LC	1			1	3	60	1	1
G2	elvetrappemose	Nardia compressa	LC		1		1	2	40	1	
G2	etasjernmose	Hylocomium splendens	LC		1			1	20	1	
G1	fjellbinnemose	Polytrichastrum alpinum	LC	1	1	1	1	4	80	1	
G5	fjellhutremose	Gymnomitrium alpinum	NT					1	20	1	1
G2	fjærmose	Ptilium crista-castrensis	LC		1			1	20	1	
G2	fleinljåmose	Dicranodontium denudatum	LC		1			1	20	1	
G4	flikvårmose	Pellia epiphylla	LC				1	1	20	1	
G1	grokornflik	Lophozia ventricosa	LC	1				1	20	1	
G4	grusmose	Oligotrichum hercynicum	LC				1	1	20	1	
G1	heigråmose	Racomitrium lanuginosum	LC	1				1	20	1	
G4	knippegråmose	Racomitrium fasciculare	LC				1	1	20	1	
G1	kystkransmose	Rhytidiadelphus loreus	LC	1	1			2	40	1	
G1	kystkrukkemose	Pogonatum aloides	LC	1				1	20	1	
G1	kysttornemose	Mnium hornum	LC	1	1	1	1	4	80	1	
G1	mattehutremose	Marsupella emarginata	LC	1	1	1	1	5	100	1	1
G5	nervesotmose	Andreaea rothii	LC					1	20	1	1
G1	oljetrappemose	Nardia scalaris	LC	1	1	1	1	5	100	1	1
G2	piggtrådmose	Blepharostoma trichophyllum	LC		1			1	20	1	
G4	rabbeåmemose	Gymnomitrium concinnatum	LC				1	1	20	1	
G1	skartorvmose	Sphagnum riparium	LC	1	1	1	1	4	80	1	
G4	storphoggtann	Tritomaria quinqueidentata	LC				1	1	20	1	
G4	stortaggmose	Atrichum undulatum	LC				1	1	20	1	
G1	stripefoldmose	Diplophyllum albicans	LC	1	1		1	3	60	1	
G2	trådfloke	Heterocladium heteropterum	LC		1			1	20	1	
G1	tvillingtvebladmose	Scapania subalpina	LC	1	1		1	4	80	1	1
Antall arter				15	17	8	16			33	9
Antall unike arter				4	5	0	6				5
% unike				26,67	29,41	0,00	37,50				55,56
Antall rødlistede mose				0	0	0	0			0	1
Kumulativt antall				15	22	22	28				33

Lav registrert i og ved Geitelvi, 24. juni 2024, samlet 38 arter, deriblant fire rødlistede arter (alle i kat. NT). De resterende arter i tabellen er i kat. LC. Selv ellers omtale i rapporten.

barkravnlav	Lopadium disciforme		Geitelvi	24.06.2024
blank knøllav	Placopsis lambii		Geitelvi	24.06.2024
blylav	Pectenia plumbea		Geitelvi	24.06.2024
brun korallav	Sphaerophorus globosus		Geitelvi	24.06.2024
buktkvistlav	Hypogymnia incurvoides		Geitelvi	24.06.2024
elveblokklav	Porpidia hydrophila	NT	Geitelvi	24.06.2024
fausknål	Chaenotheca brunneola		Geitelvi	24.06.2024
grynfiltlav	Pannaria conoplea		Geitelvi	24.06.2024
grynfløyelslav	Megalaria pulverea		Geitelvi	24.06.2024
gubbeskjegg	Alectoria sarmentosa	NT	Geitelvi	24.06.2024
hvitringnål	Calicium glaucellum		Geitelvi	24.06.2024
kystfiltlav	Pannaria rubiginosa		Geitelvi	24.06.2024
kystknopplav	Biatora toensbergii		Geitelvi	24.06.2024
kystsmaragdlav	Lecidella elaeochroma		Geitelvi	24.06.2024
lungenever	Lobaria pulmonaria		Geitelvi	24.06.2024
moseskjell	Massalongia carnea		Geitelvi	24.06.2024
muslinglav	Normandina pulchella		Geitelvi	24.06.2024
okerbekkelav	Ionaspis lacustris		Geitelvi	24.06.2024
rimvortelav	Lepra ophthalmiza		Geitelvi	24.06.2024
rognelundlav	Bacidia absistens	NT	Geitelvi	24.06.2024
skjoldsaltlav	Stereocaulon vesuvianum		Geitelvi	24.06.2024
skorpefiltlav	Fuscopannaria ignobilis	NT	Geitelvi	24.06.2024
skrubbenever	Lobaria scrobiculata		Geitelvi	24.06.2024
skålfiltlav	Protopannaria pezizoides		Geitelvi	24.06.2024
stiftfiltlav	Parmeliella triptophylla		Geitelvi	24.06.2024
stiftnavlelav	Umbilicaria deusta		Geitelvi	24.06.2024
stråleflekklav	Arthonia radiata		Geitelvi	24.06.2024
vanlig kvistlav	Hypogymnia physodes		Geitelvi	24.06.2024
vanlig skriftlav	Graphis scripta		Geitelvi	24.06.2024
vanlig trådlav	Ephebe lanata		Geitelvi	24.06.2024
vedpuslelav	Micarea lignaria		Geitelvi	24.06.2024
	Mycoporum antecellens		Geitelvi	24.06.2024
	Arthopyrenia analepta		Geitelvi	24.06.2024
	Strangospora microhaema		Geitelvi	24.06.2024
	Japewia subaurifera		Geitelvi	24.06.2024
	Lecanographa abscondita		Geitelvi	24.06.2024
	Circinaria caesiocinerea		Geitelvi	24.06.2024
	Lecidea nylanderi		Geitelvi	24.06.2024

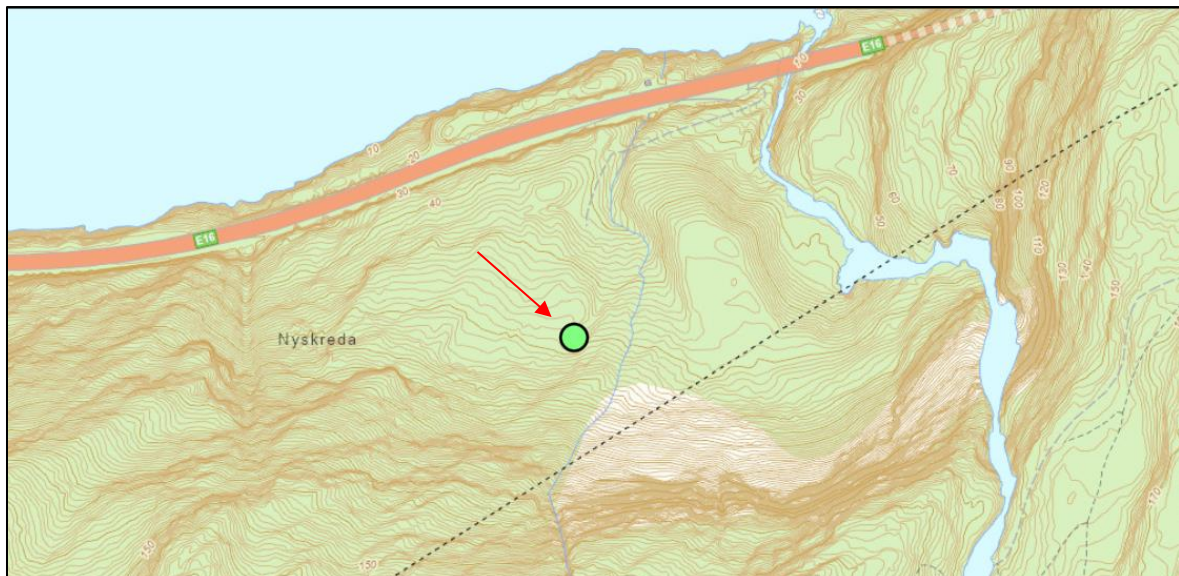
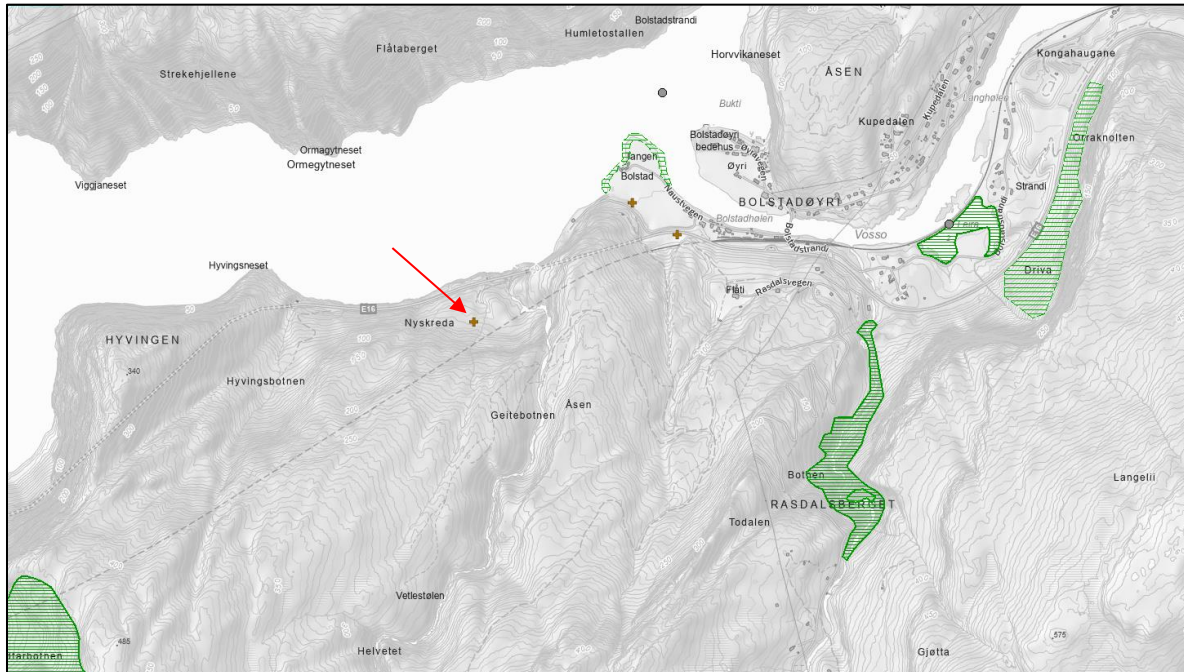


Kartleggingsrute 25. juni 2024. Jon Klepsland.

13 VEDLEGG 2 EKSISTERENDE NATURINFO

Oppdatert oversikt eksisterende naturinformasjon om nasjonalt viktige naturområder og leveområder for forvaltningsmessig viktige arter er hentet fra ulike kilder.

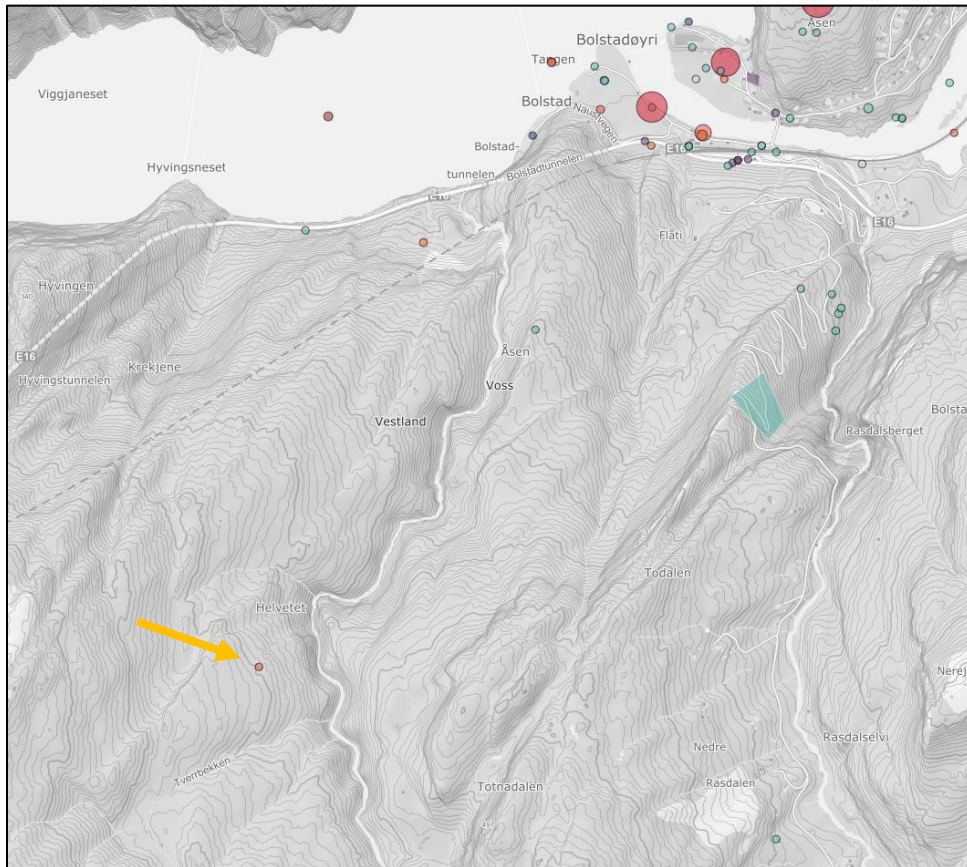
Viktige naturtyper og viktige artsfunn i landskapet Geitelvi – Bolstad. Kilde: Naturbase. Pr. 10. juli 2024.



Funnområdet for rødlistet art - *Skorpefiltlav* (NT) i 2009. Voksested: osp. Kilde: Naturbase/Artskart.

Andre artsfunn i landskapet ved Geitelvi er få, jfr. kartutsnitt fra Artskart. Bilde *før* innlegging av 2024-funn i og ved Geitelvi (dette prosjektet)

Kartplott av fuglearten dverglo er et feilplott (gul pil). Ellers ingen andre funn en *skorpefiltlav* (se ovenfor), og nøttekråke (LC) øst for Geitelvi.

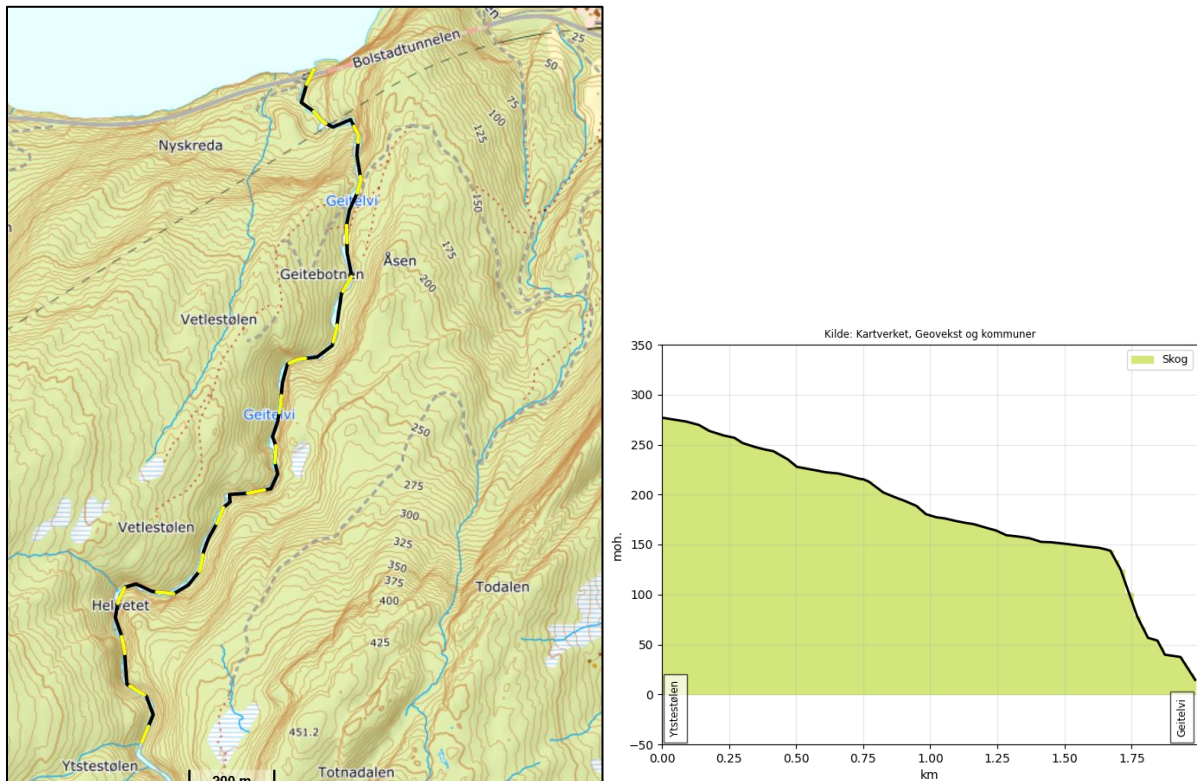


14 VEDLEGG 3 GEITELVI – LENGDE OG HØYDEPROFIL

Hovedelv fra utspring i fjellet i sør til utløp i Bolstadfjorden.



Lengde Geitelvi – hovedløp fra utspring i sør - 8590 meter.



Høydeprofil Geitelvi på planlagt utnyttet strekning med inntak på kote 275 og 1955 meter med påvirket elvestrekning.

15 VEDLEGG 4 RØDLISTEDEFINISJONER

De seks kategoriene som brukes i den gjeldende nasjonale rødlisten for truede arter er utviklet i regi av Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN). Etter anbefaling av IUCN brukes de engelske forkortelsene også i de nasjonale rødlistene – jfr. Artsdatabanken. Siste utgave rødliste for arter: November 2021.

Rødlistekategorier

Lokalt utryddet – RE (Regionally extinct)

Arter som tidligere har reproduisert i Norge, men som nå er utryddet i aktuell region (dvs. Norge) (gjelder ikke arter utryddet før år 1800).

Kritisk truet – CR (Critically endangered) (50 % sannsynlighet for utdøing innen 10 år) Arter som ifølge kriteriene har ekstrem høy risiko for utdøing.

Sterkt truet – EN (Endangered) (20 % sannsynlighet for utdøing innen 20 år)

Arter som ifølge kriteriene har svært høy risiko for utdøing.

Sårbar – VU (Vulnerable) (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år)

Arter som ifølge kriteriene har høy risiko for utdøing.

Nær truet – NT (Near threatened) (5 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år)

Arter som ifølge kriteriene ligger tett opp til å kvalifisere for de tre ovennevnte kategoriene for truethet, eller som trolig vil være truet i nær fremtid.

Datamangel – DD (Data deficient)

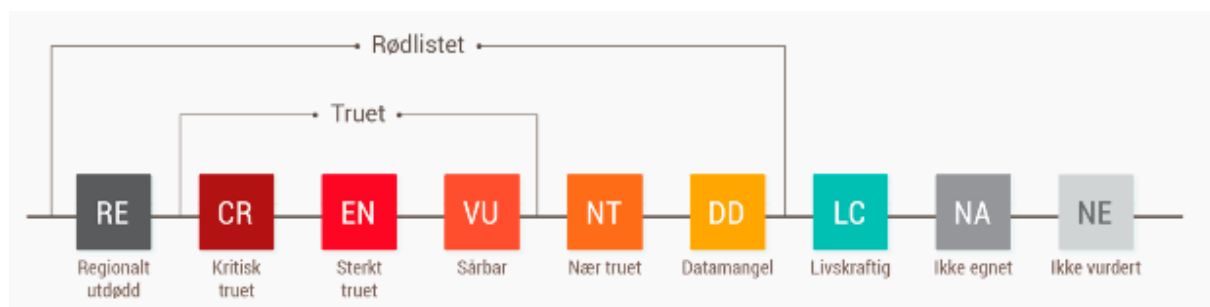
Arter der man mangler gradert kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori, men der det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet i henhold til kategoriene over.

Øvrige kategorier

Livskraftig (Least concern - **LC**). En art tilhører kategorien Livskraftig når den ikke oppfyller noen av kriteriene CR, EN, VU eller NT, og ikke er satt til kategoriene DD, NA eller NE. (15 arter)

Ikke vurdert (Not evaluated - **NE**) En art tilhører kategorien Ikke vurdert når det ikke er gjort noen vurdering for arten. Dette kan for eksempel skyldes dårlig utredet taksonomi, svært dårlig kunnskapsgrunnlag eller mangel på tilgjengelig kompetanse.

Ikke egnet (Not applicable – **NA**). En art tilhører ikke egent når den ikke skal bedømmes på nasjonalt nivå. Dette gjelder i hovedsak fremmede arter) arter kommet til Norge ved hjelp av mennesket etter år 1800) eller er tilfeldige gjester.





Oppdragsnavn	Geitelvi kraftverk	Oppdragsnummer	25068
Oppdragsgiver	Njord Vannkraft	Dokumentnummer	25068-RIG-01
Prosjektfase	Konsesjonssøknad	Revisjon	00
Kontakt	-	Dokument	Geoteknisk vurdering
Kopi	-	Emne	Områdestabilitet 1/2019

Sammendrag

Njord Vannkraft AS har engasjert Geo Norway AS for å gjennomføre en geoteknisk vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019.

Foreliggende notat oppsummerer grunnforhold basert på tilgjengelig kartdata, bilder og tidligere vurderinger i området.

Planområdet ligger under marin grense og innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred for området. Det er ikke utført grunnundersøkelser på planområdet tidligere. Tiltaket plasseres i tiltakskategori K1/K2.

Det er observert berg i dagen langs planlagt trasé som ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det er ikke fare for kvikkleireskred som berører tiltaket.

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
00	21.03.2025	Vurdering av områdestabilitet	SSB	FA	

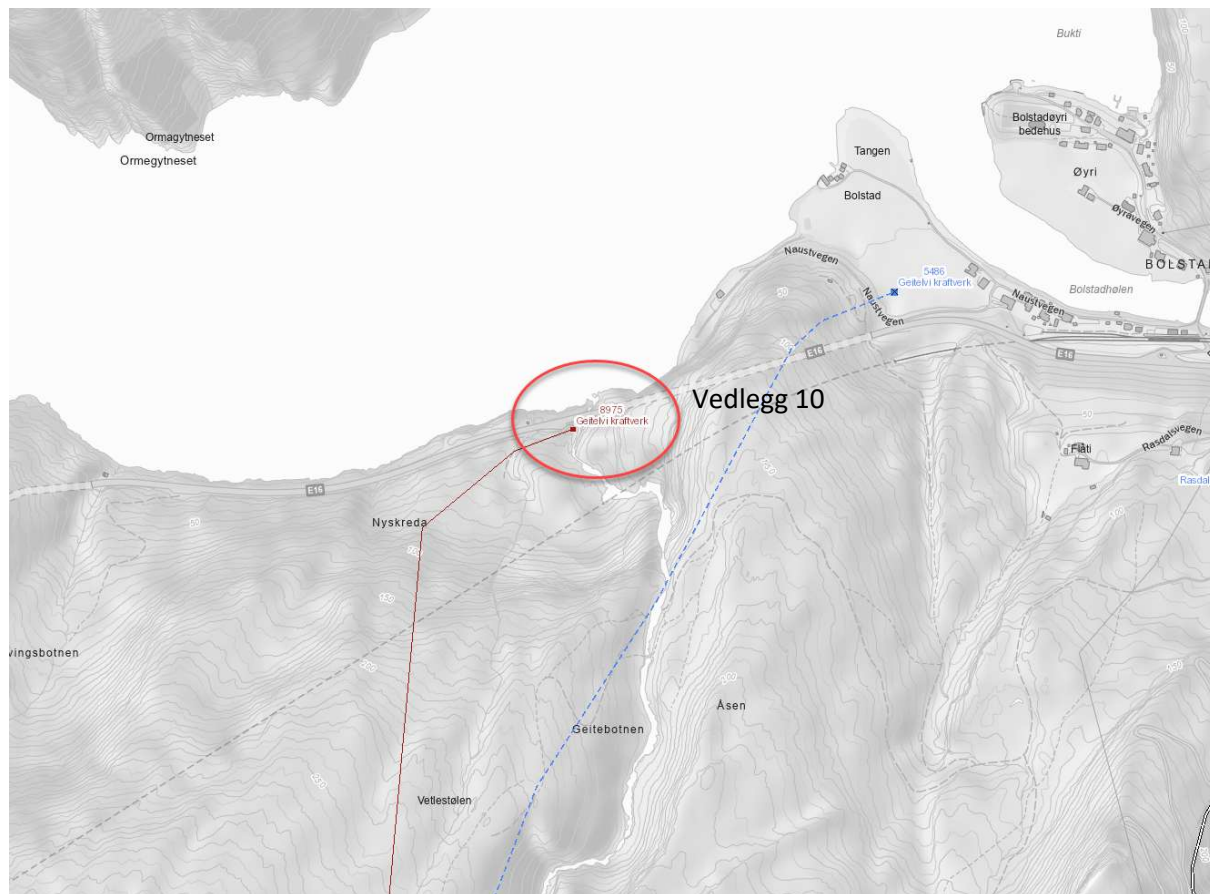
1 Innledning

Njord Vannkraft AS har engasjert Geo Norway AS for å gjennomføre en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med etablering av Geitelvi kraftverk i Voss kommune.

Foreliggende notat vurderer områdestabilitet (kvikkleire). Øvrige naturfarer er ikke vurdert.

1.1 Tiltak

Njord energi AS planlegger å etablere nytt vannkraftverk i Geitelvi i Voss kommune, se Figur 1-1.

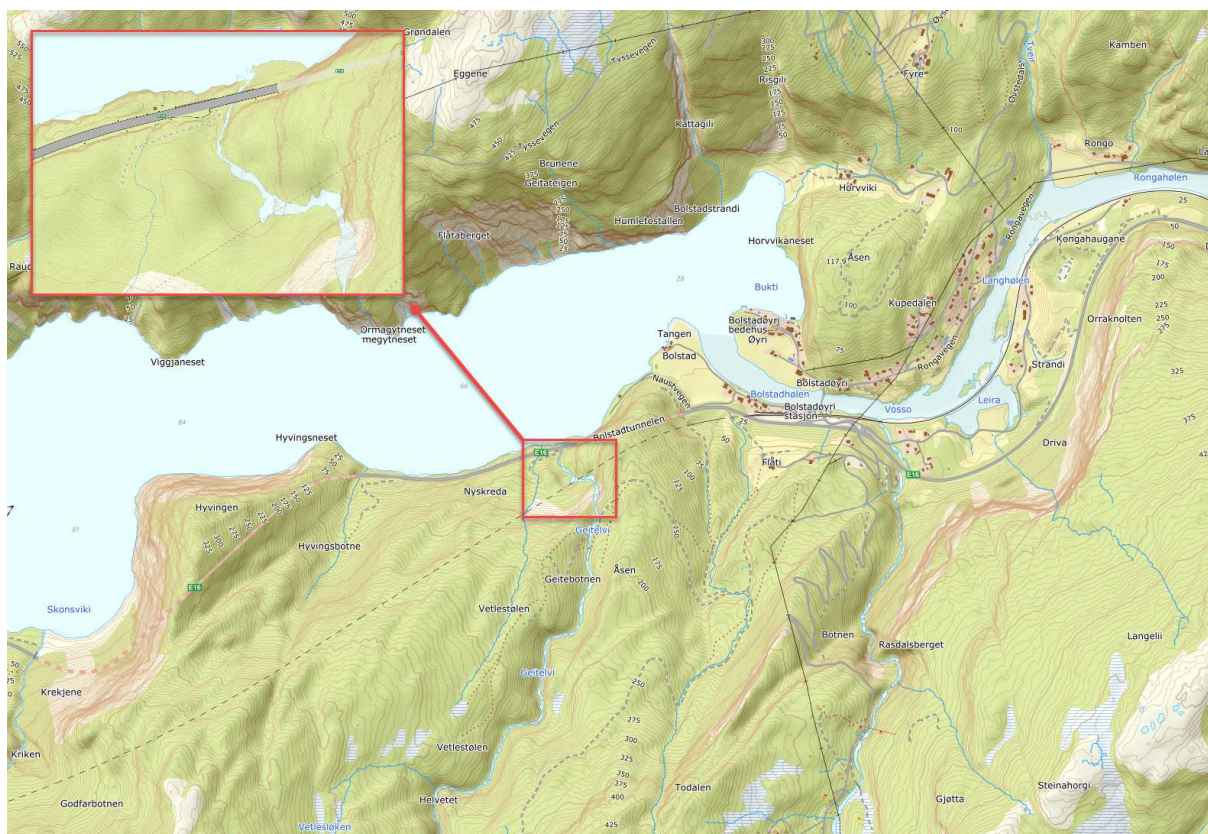


Figur 1-1 Planlagt trasé og nytt kraftverk

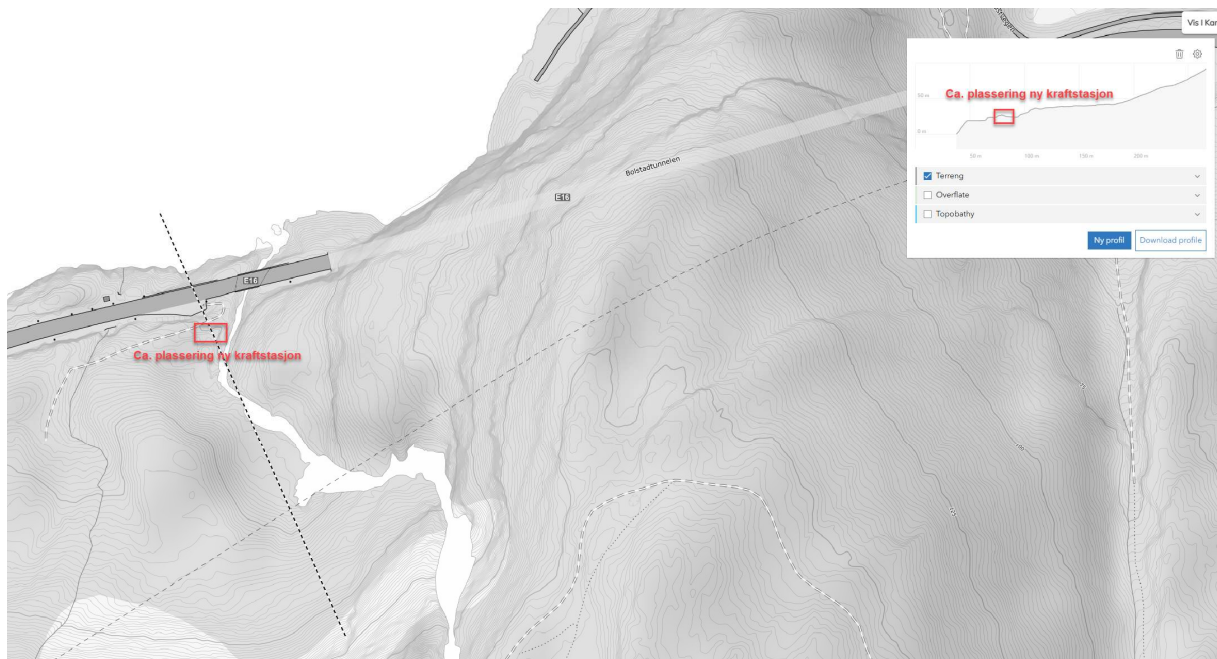
2 Topografi og grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse

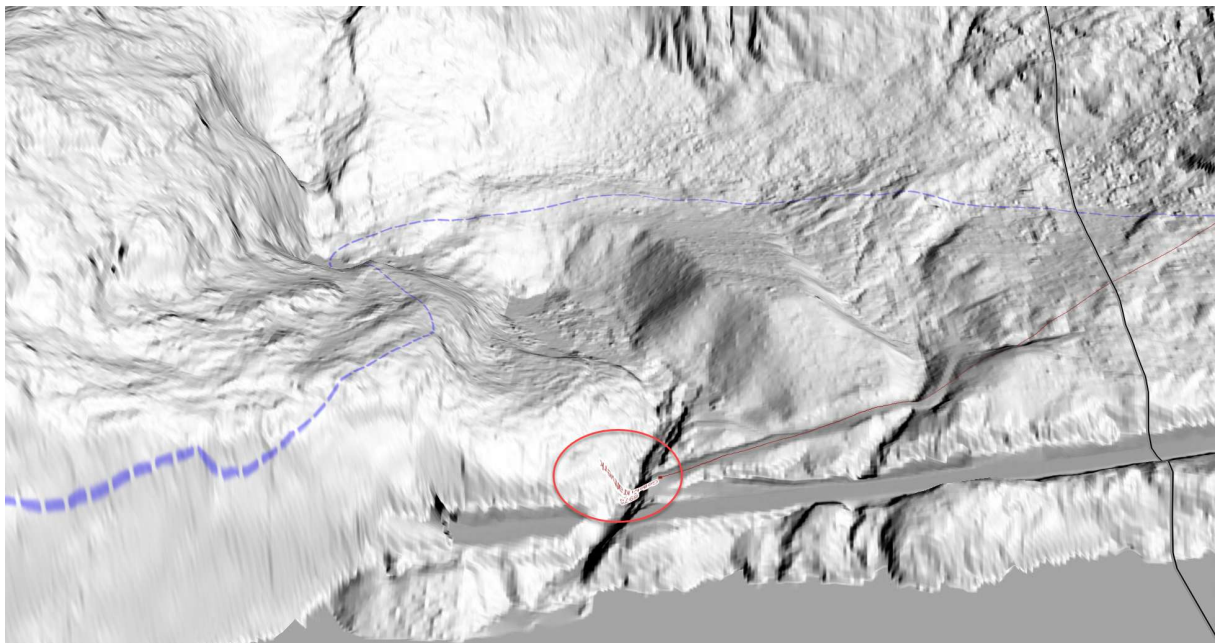
Omtrentlig plassering av planområdet er vist i Figur 2-1. Planområdet ligger innerst i Bolstadfjorden i Voss kommune. Planlagt trasé og kraftstasjon ligger sør for E16. Terrenget i området preges av bratt fjordlandskap med bratt berg fra E16 og sørover. Figur 2-2 viser høydeprofil fra området ved Torvika og Figur 2-3 viser skyggerelieff-kart for det aktuelle området. Figur 2-4 viser utklipp fra flyfoto.



Figur 2-1: Oversiktskart over området [2].



Figur 2-2 Høydeprofil [hoydedata.no]



Figur 2-3 Skyggerelieff [temakart.nve.no]

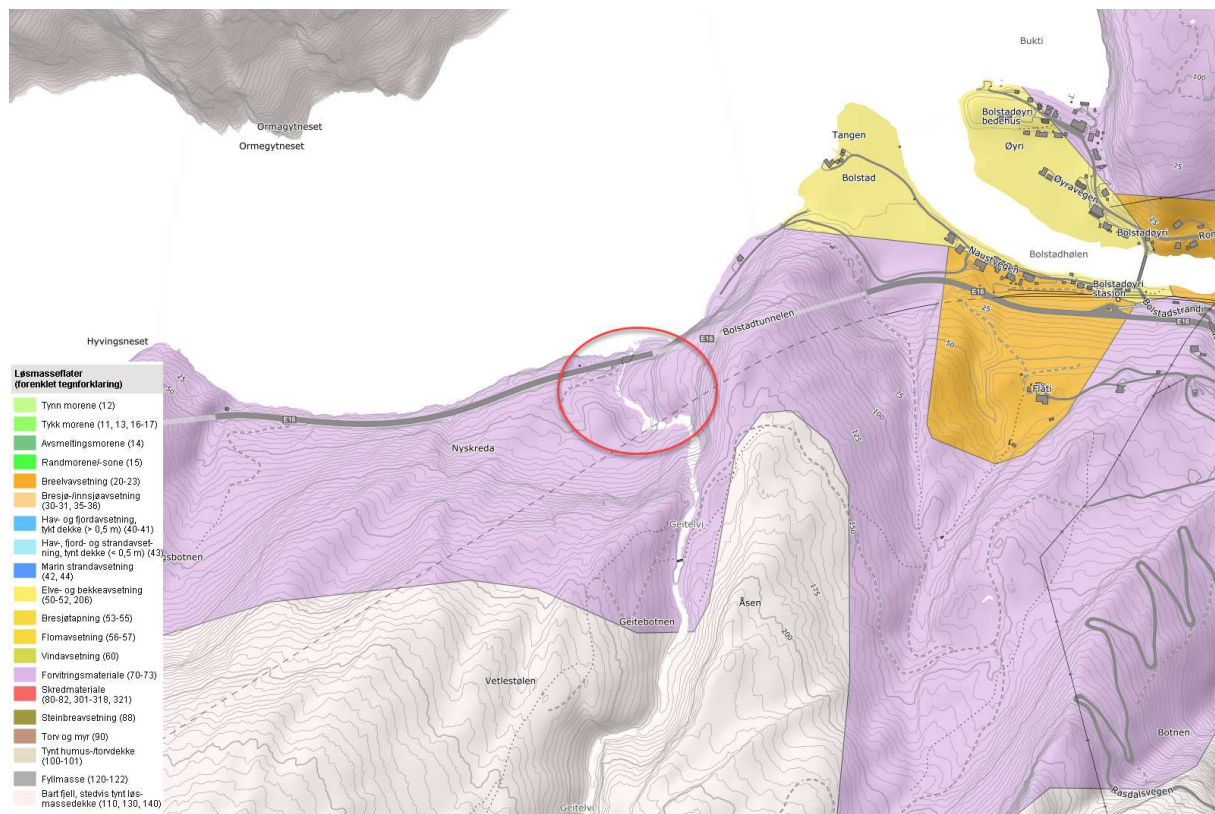


Figur 2-4 Utklipp fra flyfoto [kart.finn.no]

2.2 Kvartærgeologi

Figur 2-5 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at området består av forvittringsmateriale.

Kvartærgeologiske kart gir en visuell oversikt over hvordan landskapet har blitt formet over tid, og viser også hvordan løsmasser er spredt over området. Kartet er i stor grad basert på visuell kartlegging av overflaten, og bare i begrenset grad på fysiske undersøkelser. Kvartærgeologiske kart gir ingen innsikt i hvordan løsmassene fordeler seg i dybden, og gir bare begrenset informasjon om mektighet på løsmassene.



Figur 2-5: Kvartærgeologisk kart over området [3]. Omtrentlig plassering av planområdet er markert med rødt.

2.3 Grunnforhold

Geo Norway er ikke kjent med at det er utført grunnundersøkelser på planområdet. Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med et mulig ombyggingsprosjekt Bolstadøyri-Dale. Vurderinger er presentert i Tabell 2-1 og det relevante området for rapporten er vist i Figur 2-7. Utklipp fra rapporten er vist i Figur 2-6. Det beskrives at det «står fast fjell tvers over elven».

Tabell 2-1 Geotekniske rapporter

Rapportnr.	Beskrivelse	Utført	Dato
JB. 110650-000	Linjeomlegging Bolstadøyri Dale 1-4	Norges Statsbaner	12.12.1968

8) Geitelva: Her står fast fjell tvers over elven. Bergarten her er en temmelig skifrig mørk biotittirik kvartsdiorittisk gneis til s er. Grensen mellom denne bergarten og den massive gneisen må gå lik i nærheten av krysningsstedet med elveslukten . Bergartsgrenser kan undertiden i geoteknisk henseende vise samme egenskaper som sprekke Om det vil gjelde i det aktuelle tilfelle er uvisst. Krysningspunkt med dalbunnen ligger på kote 50. Hvis bergartsgrensen her er en sva hetssone, vil vannførende sprekker kunne tenkes å forekomme.

rske: Rapport av 7/7 -68 forts.

- 4 -

Som hovedkonklusjon kan det sies at nærværende undersøkelser ikke har gitt grunnlag for å anta at anlegget av den prosjekterte tunnel vil by på alvorlige problemer hva berggrunnen angår. Dette med de forbehold for Dalesidens tunnelinnslags vedkommende som er anført i det foregående.

Figur 2-6 Utklipp fra Linjeomlegging Bolstadøyri



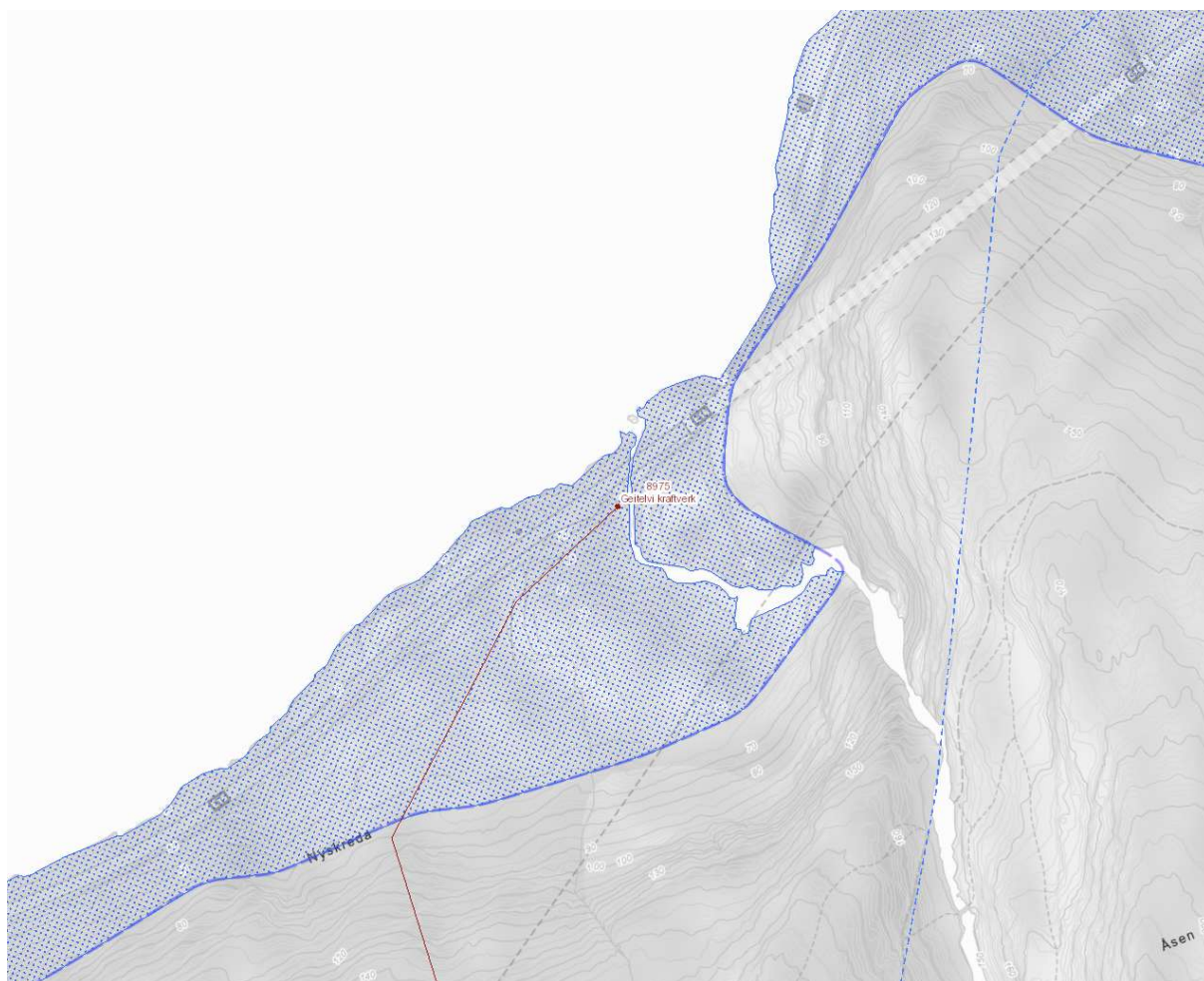
3 Vurdering av kvikkleireskred

3.1 Områdestabilitet kvikkleire

I henhold til faresone- og aktsomhetskart for kvikkleireskred fra NVE Atlas, vist i figur 3-1, ligger ikke planområdet innenfor, eller i utløpsområdet til, noen kjente faresoner for kvikkleireskred. Planområdet ligger derimot under marin grense og innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Tiltaket innebærer etablering av kraftstasjon og rørtrasé. Tiltaket plasseres i tiltakskategori K1/K2. Krav til sikkerhet er presentert i utklipp fra NVE veileder 1/2019, Figur 3-2.

Basert på kartdata, tidligere vurderinger og bilder fra området, se kapittel 3.2, vurderes områdestabilitet som ivaretatt. Tiltaket ligger ikke i mulig løsne- eller utløpsområde for kvikkleireskred.



Figur 3-1: Utsnitt fra faresonekart for kvikkleireskred [4]. Omtrentlig plassering av planområdet er markert med rødt.

3.3.4 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1

Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løse- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred, se kap. 4. For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020 (15).

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_c$ og $F_{eq} \geq 1,25$, hvor f_c er sprohetsforholdet som korregerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

3.3.5 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K2

Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_c$ og $F_{eq} \geq 1,25$, hvor f_c er sprohetsforholdet som korregerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.

Det er ikke krav til sonetredning eller erosjonssikring.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

Figur 3-2 Utklipp fra NVE veileder 1/2019

3.2 Bilder

Dronebilde fra planlagt trasé og kraftstasjon er vist i Figur 3-3. Det fremgår av bildet at trasé og kraftstasjon blir liggende i berg.



Figur 3-3 Dronebilde fra planlagt trasé og kraftstasjon

4 Referanser

- [1] NVE, «Veileder 1/2019: 'Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper'», des. 2020.
- [2] Norgeskart, «www.norgeskart.no».
- [3] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - Kvartærgeologiske kart. Finnes på: 'http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/'».
- [4] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «atlas.nve.no».