

TYSSEBOTN KRAFTVERK
ØSTERØY KOMMUNE
VESTLAND FYLKE

Søknad om konsesjon for planlagte

Tyssebotn kraftverk

September 2024



NVE – Energi- og konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

18.09.2024

SØKNAD OM TILLATELSE TIL UTBYGGING AV PLANLAGTE TYSSEBOTN KRAFTVERK

Småkraft AS søker om tillatelse til utbygging av planlagte Tyssebotn kraftverk.

Tyssebotn kraftverk i Osterøy kommune i Vestland fylke søker herved om følgende tillatelse:

1. Etter vannressursloven om tillatelse til:

- Utbygging av Tyssebotn kraftverk. Tyssebotn kraftverk vil utnytte fallet mellom de eksisterende magasinene Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det er også en eksisterende overføring av Ljosavatn til Øvre Botnevatn.

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Tyssebotn kraftverk, med koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte konsesjonssøknad med vedlegg.

Med vennlig hilsen

Terje Vedeler

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen
firmapost@smaakraft.no
Tlf. 907 26 568

Rapportnavn:

Tyssebotn kraftverk, Osterøy kommune, Vestland

Søknad om konsesjon

Sammendrag

Planlagte Tyssebotn kraftverk vil utnytte fallet i Tysseelva mellom de eksisterende magasinene Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det er også et magasin i Ljosavatn, og dette overføres i sin helhet til Øvre Botnevatn i forbindelse med eksisterende Osvatn kraftverk og Tøsse kraftverk. Det søkes ikke om nye reguleringer eller overføringer.

Inntaket til Tyssebotn kraftverk vil være i Øvre Botnevatn som er regulert mellom 461,0 (HRV) og 441,5 (LRV), og tyngdepunktet i magasinet blir på kote 454,5. Det er planlagt installert en Pelton turbin med turbinsenter kote 283. Installert effekt vil bli 2,5 MW og forventet produksjon 7,0 GWh. Produksjonen i Tyssebotn kraftverk tilsvarer årsforbruket til 350 husstander, og det antas at anleggsarbeidet vil tilfalle lokale og regionale firmaer.

Fra eksisterende tappetunnel i Øvre Botnevatn er det i hovedsak planlagt nedgravd rør frem til kraftstasjonen i dagen. Det er planlagt ca. 1,5 km ny permanent vei over den gamle demningen over Nedre Botnevatn, langs nordsiden av vatnet og frem til Tyssebotn kraftstasjon. Det er ikke planer om masseuttak eller massedeponi.

Det er ikke krav om slipp av minstevannføring for eksisterende magasin, overføring eller kraftverk i dag. I forbindelse med Tyssebotn kraftverk er det ved utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn planlagt å slippe minstevannføring lik 50 l/s i sommerperioden (1/5 – 30/9) og 25 l/s i vinterperioden (1/10 – 30/4). Dette tilsvarer 5-persentilene for sommer og vinter.

Det er ikke planlagt flere tekniske inngrep i forbindelse med Tyssebotn kraftverk enn rørtrasè, kraftstasjon, nettilkobling og vei.

Sammendrag for utbyggingen:

Fylke	Kommune	Gnr/Bnr	
Vestland	Osterøy	Se eget vedlegg	
Kraftverk	Nedbørfelt, km ²	Inntak kote (gravitasjonssenter), moh	Utløp kote, moh
Tyssebotn	5.4	454.6	287
Slukeevne maks, m ³ /s	Slukeevne min, m ³ /s	Installert effekt, MW	Produksjon per år, GWh
1.8	0.07	2.5	7.0
Utbyggingspris*, NOK/kWh		Utbyggingskostnad, mill. NOK	
5.0		35.2	

Foreslått utbygging vil påvirke miljøet i noe negativ grad. For temaene landskap, jord- og skogressurser og brukerinteresser er det vurdert at disse vil få noe negativ konsekvens av utbygging. Øvrige tema har ubetydelige konsekvenser, se tabellen under.

Verdi og konsekvensvurdering for det enkelte fagtema

Fagtema	Dagens verdi	Konsekvens	Søker/konsulents vurdering
Naturmangfold: naturtyper	Middels	Noe negativ	Søker & konsulents
Naturmangfold: arter	Noe		
Landskap	Middels	Noe negativ	Søker & konsulents
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen	Ubetydelig	Søker & konsulents
Reindrift	Ingen	Ubetydelig	Søker & konsulents
Jord- og skogressurser	Noe	Noe negativ	Søker & konsulents
Ferskvannsressurser	Ingen	Ubetydelig	Søker & konsulents
Brukerinteresser	Middels	Noe negativ	Søker & konsulents

INNHold

1	INNLEDNING	1
1.1	Om Småkraft AS	1
1.2	Begrunnelse for tiltaket	1
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	2
1.4	Beskrivelse av området.....	3
1.5	Eksisterende inngrep.....	4
1.6	Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag.....	6
2	BESKRIVELSE AV TILTAKET	8
2.1	Hoveddata.....	8
2.2	Teknisk plan	10
2.3	Hydrologi og tilsig.....	10
2.4	Overføringer	14
2.5	Reguleringsmagasin.....	14
2.6	Inntak og dam	15
2.7	Vannvei.....	17
2.8	Kraftstasjon.....	17
2.9	Kjøremønster og drift av kraftverket	18
2.10	Veibygging	18
2.11	Massetak og deponi	18
2.12	Nettilknytning	18
2.13	Kostnadsoverslag	19
2.14	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	20
2.15	Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer	20
2.16	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	21
3	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN.....	23
3.1	Hydrologi.....	23
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima.....	25
3.2.1	Dagens situasjon	25
3.2.2	Konsekvensvurdering	25
3.3	Grunnvann	26
3.3.1	Dagens situasjon	26
3.3.2	Konsekvensvurdering	27
3.4	Ras, flom og erosjon.....	28
3.4.1	Dagens situasjon	28
3.4.2	Konsekvensvurdering	32
3.5	Naturmangfold (terrestrisk og akvatisk).....	33
3.5.1	Dagens situasjon og verdivurdering	33
3.5.2	Konsekvensvurdering	34
3.6	Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger	35
3.7	Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag.....	35
3.8	Landskap og store sammenhengende naturområder med urørt preg	35
3.8.1	Dagens situasjon og verdivurdering	35
3.8.2	Konsekvensvurdering	38
3.9	Kulturminner og kulturmiljø.....	39
3.9.1	Dagens situasjon og verdivurdering	39
3.9.2	Konsekvensvurdering	40
3.10	Reindrift.....	40

3.11	Naturressurser	40
3.11.1	Dagens situasjon og verdivurdering	40
3.11.2	Konsekvensvurdering	41
3.12	Ferskvannsressurser	41
3.12.1	Dagens situasjon og verdivurdering	41
3.12.2	Konsekvensvurdering	41
3.13	Brukerinteresser	41
3.13.1	Dagens situasjon og verdivurdering	41
3.13.2	Konsekvensvurdering	43
3.14	Samfunnsmessige virkninger.....	43
3.15	Kraftlinjer	44
3.16	Dam og trykkrør	44
3.16.1	Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser av dam	44
3.16.2	Beregning av bruddvannføring og kastlengder fra rør	44
3.17	Alternative utbyggingsløsninger	44
3.18	Samlet vurdering.....	45
3.19	Samlet belastning.....	45
4	AVBØTENDE TILTAK	46
5	LITTERATUR OG GRUNNLAGSDATA.....	47
5.1	Databaser og annet.....	48
6	VEDLEGG TIL SØKNADEN	48

1 INNLEDNING

1.1 Om Småkraft AS

Småkraft driver kommersiell drift av små kraftverk, og annen virksomhet som står i naturlig tilknytning til det, herunder rehabilitering, anskaffelser, prosjektering, bygging, finansiering, drift og vedlikehold m.v. av små kraftverk, samt erverv og videresalg av tilknyttet kraftproduksjon og rett til sertifisering som fornybar kraft.

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen
Organisasjonsnummer.: 984 616 155 MVA

Kontaktperson: Martin Vangdal
Mobiltlf.: 988 30 458
E-post: martin.vangdal@smaakraft.no

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Det var BKK som eide kraftverkene i Tysseelva frem til 2017 da Småkraft AS overtok disse. I henhold til NVEs oversikt over konsesjonssaker, så var Tyssebotn kraftverk konsesjonsgitt som et opprusting- og utvidelsesprosjekt i perioden 2005 – 2010 (Registreringsnummer 2390). Det var Nordhordaland Kraftlag som sto som tiltakshaver den gangen. Estimert produksjon for Tyssebotn kraftverk den gang var 6 GWh.

På NVE Atlas er Tyssebotn kraftverk oppført med konsesjonsstatus «Rest – Samlet Plan».

Det er ikke kjent hvilket lovverk tidligere konsesjonsgitte Tyssebotn kraftverk var behandlet etter.

Småkraft AS søker nå om å bygge Tyssebotn kraftverk med inntak i Øvre Botnevatn, og utløp like oppstrøms Nedre Botnevatn. Det søkes ikke om nye overføringer eller nye magasin. Planlagte Tyssebotn kraftverk vil ha produksjonsmessige fordeler av eksisterende overføring av Ljosavatn og eksisterende regulering av Øvre Botnevatn.

Produsert kraft i Tyssebotn kraftverk vil gi samfunnsmessige fordeler gjennom inntekter til eierne, fallrettighetshavere, kommune og stat. I tillegg vil byggingen bidra til den lokale og nasjonale kraftoppdekningen.

Tiltaket vil bidra til videreutvikling av lokalsamfunnet. Generelt vil tiltaket styrke næringsgrunnlaget for fallrettighetshaverne, samt bidra til å sikre bosettingen i regionen.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Prosjektområdet ligger på Osterøy, nordøst for Bergen. Tyssebotn kraftverk (WGS84 UTM 32N, Ø 316363, N 6723832) ligger i Osterøy kommune, Vestland fylke. Osterøy er nabokommune med Vaksdal, Alver og Bergen. Se også oversiktskartet i vedlegg 1.

Tysseelva er i Vassdragsområde 60 Osterøya. Feltet til Tyssebotn kraftverk har reginenummer 060.6F. Ljosavatn som er overført til Øvre Botnevatn har reginenummer 060.6BDC. Ljosavatn er i samme vassdrag 60 Osterøya, men har samløp med Tysseelva i Osvatnet.



Figur 1-1 Tysseelva innenfor blå ellipse

Ljosavatn (HRV: 650,0 moh. og LRV: 634,0 moh.) er sin helhet overført til Øvre Botnevatn (HRV: 461,0 moh. og LRV: 441,5 moh.). Fra Øvre Botnevatn renner Tysseelva til Nedre Botnevatn (HRV: 280,6 moh. og LRV: 275,6 moh.). Osvatn kraftverk har inntak i Nedre Botnevatn. Nedstrøms Osvatnet kraftverk er Osvatnet (HRV: 75,1 moh. og LRV: 65,6 moh.). Nedstrøms Osvatnet er Tysse kraftverk med utløp i Osterfjorden.

1.4 Beskrivelse av området

Nedbørfeltet Ljosavatn ligger i høydeintervallet 865 moh. – 643 moh. Nedbørfeltet til Ljosavatn består av 0 % myr, 0 % skog, 83,1 % snaufjell og 16,9 % sjø (effektiv sjøprosent er 9,3 %). Det er i hovedsak snaufjell og innsjøareal i feltet til Ljosavatn. Tilsiget fra nedbørfeltet samles i Ljosavatn. Rundt Ljosavatn er det skrånende fjellsider ned mot vatnet. Fjellformasjonen er noe kupert og platåformet. Det er lite og småvokst vegetasjon rundt Ljosavatn. Dagens adkomst til Ljosavatn er til fots langs eksisterende sti på nordsiden av Øvre Botnevatn og opp til Ljosavatn. Det naturlige utløpet nord i Ljosavatn er igjengrodd, da det ikke slippes noen minstevannføring, samt at det ikke renner flomvann der.

Det naturlige nedbørfeltet til Øvre Botnevatn, inntaket for Tyssebotn kraftverk, ligger i høydeintervallet 865 moh. – 462 moh. Nedbørfeltet til Øvre Botnevatn består av 0 % myr, 0,4 % skog, 89,2 % snaufjell og 10,4 % sjø (effektiv sjøprosent er 8,2 %). Det er i hovedsak snaufjell og innsjøareal i feltet til Øvre Botnevatn. Tilsiget fra nedbørfeltet samles i Øvre Botnevatn. Rundt Øvre Botnevatn er det bratte fjellsider ned mot vatnet. Bergsidene er brattere på sør- og østsiden av Øvre Botnevatn, sammenlignet med nordsiden. Dagens adkomst til prosjektområdet er til fots langs eksisterende sti på nordsiden av vatnet. Det er mest vegetasjon på sørsiden av vatnet.

Nedbørfeltet drenerer fra et nordvestvendt nedbørfelt. Høy snaufjellandel medfører en rask avrenning fra feltet, mens det er noe dempingseffekt i magasinene i nedbørfeltet. Skoggrensen i området er ved ca. 500 moh.

Det er synlig i vegetasjonen rundt Ljosavatn og Øvre Botnevatn at vannstanden i vatnene varierer med reguleringshøyden. På befaringsdagen for miljøbefaring var det synlige utvaskede soner langs vatnene.

Utløpet fra Øvre Botnevatn er i vestenden av vatnet. Det er en dam i utløpet og vatnet overføres forbi via en overføringstunnel. Det er ikke noe slipp av minstevannføring forbi dammen.

Fra utløp overføringstunnel renner Tysseelva utfor et bratt terreng formet som en bred U-dal. Det er mulig å ta seg frem til elva flere steder, men enkelte steder er det stup og ufremkommelig. Det går en sti opp langs nordsiden av Tysseelva før den krysser over til sørsiden og opp til Øvre Botnevatn. Like nedstrøms Øvre Botnevatn er det delvis fjell i dagen, og delvis vegetasjon. Enkelte steder er det tett vegetasjon og lauvskog. Andre steder er det lavt voksende vegetasjon som gress, kratt etc. Mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn renner Tysseelva i hovedsak på bart fjell. Det er steiner langs elvebredden på begge sider, og enkelte steder i selve elveleiet. I utløpet like oppstrøms Nedre Botnevatn er det mye stein som har blitt ført med elva. Det henvises til bilder i vedlegg.

1.5 Eksisterende inngrep

Kraftverkene i Tysseelva var eid av BKK frem til 2017 da Småkraft AS overtok.



Figur 1-2 Kraftverk i Tysseelva

Osvatn kraftverk ble bygd i 1951. Kraftverket utnytter fallet mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det overføres også vann fra Ljosavatn. Det er installert en Peltonturbin med effekt på 2,4 MW. Midlere årsproduksjon er på 13 GWh. Etter at vannet er brukt i kraftverket renner det ut i Osvatn og vannet benyttes lenger nede i vassdraget i Tøsse kraftverk.

Tøsse kraftverk ble bygd i 1920 for å forsyne Tøsse mølle og lokalbefolkningen med energi. I 1981 ble et nytt kraftverk anlagt ca. 300 meter nærmere fjorden. Rørledningen går tvers gjennom det gamle bygget. Kraftverket utnytter fallet på 75 meter fra Osvatnet til utløpet i fjorden. Nedslagsfeltet er på 33,4 km² og tilsig er på 95,7 mill. m³. Det er installert en Francis turbin med effekt 3,5 MW. Midlere årsproduksjon er 13 GWh.

Det er ikke krav om slipp av minstevannføring for hverken overføringen av Ljosavatn eller kraftverkene Osvatn og Tøsse.

Ljosavatn er i sin helhet overført til Øvre Botnevatn. Det er ingen nedre begrensning på overføringen, og øvre begrensning vil variere mellom 0,55 m³/s ved LRV og 1,0 m³/s ved HRV.

I Tabell 1-1 er det presentert en oversikt over magasin i Tysseelva. Den første delen i Tabell 1-1 gjelder magasinene i det sørlige løpet i Tysseelva, som også planlagte Tyssebotn kraftverk er en del av. Den andre delen i Tabell 1-1 gjelder magasinene i det nordlige løpet av Tysseelva.

Tabell 1-1 Magasin i Tysseelva

Navn på magasin	HRV	LRV	Reguleringshøyde	Overflateareal ved HRV	Magasinvolum
	moh.	moh.	m	km ²	mill. m ³
Sørlig del av Tysseelva:					
Ljosavatn	650.0	634.0	16.0	0.14	2.1
Øvre Botnevatn	461.0	441.5	19.5	0.30	4.2
Nedre Botnevatn	280.6	275.6	5.0	0.46	1.7
Osvatnet	75.1	65.6	9.5	0.26	1.6
Nordlige gren av Tysseelva:					
Fjellbotnvatn	450.0	447.0	3.0	0.12	0.3
Toskedalsvatn	182.0	178.2	3.8	0.56	2.0
Moavatn, nedste	114.0	-	-	0.19	0.4
Kleielandsvatn	92.0	85.0	1.3	0.19	1.3

Det er eksisterende vei frem til Nedre Botnevatn, men ikke lengre opp i vassdraget.

Kraftlinjen Osterøy – Padøy 145 kV krysser nord-sør i nedre del av Osvatnet. Det er en eksisterende luftlinje fra Osvatn kraftverk til tettstedet Tysso.

På vei inn til planlagt kraftstasjon er det et geitefjøs og to eldre gårdsbruk.

Det er ingen annen infrastruktur eller bebyggelse ved prosjektområdet.

1.6 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

Feltsammensetningen til Tyssebotn er representativt for andre nedbørfelt i området. Det er mange regulerte magasin og mye kraftutbygging i denne regionen.

Ved utløpet av Øvre Botnevatn som er inntaket for planlagte Tyssebotn kraftverk, er nedbørfeltet 5,4 km² og midlere tilsig (61-90) er 20,4 mill. m³. Totalt nedbørfelt for Tyssebotn ved utløp i Osterfjorden er 34,2 km² og midlere tilsig (61-90) er 97,5 mill. m³. Midlere tilsig er hentet fra NVEs database Nevina.

Det er flere utbygde og planlagte kraftverk i nærområdet til planlagte Tyssebotn kraftverk. Utbygde og planlagte vannkraftprosjekter i nærområdet som ligger innenfor en avstand på 15 km fra Tyssebotn kraftverk, er gjengitt i henholdsvis Tabell 1-2 og Tabell 1-3. Figur 1-3 viser utbygde og planlagte kraftverk i nærheten av prosjektområdet til Tyssebotn kraftverk.



Figur 1-3 Utbygde og planlagte kraftverk i nærheten av prosjektområdet (rød sirkel)

Tabell 1-2 Utbygde kraftverk i nærområdet til planlagte Tyssebotn kraftverk

Navn på kraftverk	Effekt	Avstand i luftlinje fra Tyssebotn
Tøsse kraftverk	3.5 MW	3 km nord-vest
Osvatn kraftverk	2.3 MW	2 km nord-vest
Møllefossen kraftverk	0.95 MW	7 km vest
Herlandsfoss kraftverk	13.8 MW	6 km sør-vest
Bjørsvik kraftverk	0.49 MW	9 km nord-vest
Fossmark kraftverk	9.0 MW	12 km sør-øst
Dale II kraftverk	150 MW	10 km sør-øst
Fosse kraftverk	25 MW	13 km sør-øst

Tabell 1-3 Planlagte kraftverk i nærområdet til planlagte Tyssebotn kraftverk

Navn på kraftverk	Effekt	Avstand i luftlinje fra Tyssebotn
Midtvatnet minikraftverk	0.26 MW	8 km sør
Moko småkraftverk.	2.9 MW	9 km sør-øst
Markåni kraftverk	4 MW	9 km øst

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata

I Tabell 2-1 finnes en detaljert beskrivelse av nøkkeltallene for kraftverket.

Tabell 2-1 Oversikt: hoveddata for kraftverket

Tyssebotn kraftverk, hoveddata		Øvre Botnevatn	Ljosavatn	Tyssebotn krv.
TILSIG				
Nedbørfelt*	km ²	3.7	1.7	5.4
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	13.6	6.8	20.4
Spesifikk avrenning	l/(s*km ²)	116.2	127.3	119.7
Middelvannføring	m ³ /s	0.43	0.22	0.65
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0.025	0.012	0.025
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0.051	0.026	0.051
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0.024	0.012	0.024
Restvannføring **	m ³ /s	0.03	1.75	0.03
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	-	-	454.6
Inntaksbasseng	mill.m ³	-	-	-
Turbinsenter	moh.	-	-	283.0
Brutto fallhøyde	m	-	-	171.6
Netto fallhøyde ved Qmaks	m	-	-	161.8
Lengde på berørt elvestrekning	km	-	-	0.41
Midlere energiekvivalent	kWh / m ³	-	-	0.38
Slukeevne, maks	m ³ /s	-	0.55 - 1.0	1.80
Slukeevne, min	m ³ /s	-	-	0.07
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0.050	-	0.050
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0.025	-	0.025
Tilløpsrør, diameter	mm	-	-	800
Tilløpstunnel, tverrsnitt	m ²	-	-	-
Tilløpsrør/tilløpstunnel, lengde	km	-	-	0.4/-
Overføringstunnel	m	-	300 m DN 500	300 m DN 500
Installert effekt, maks	MW	-	-	2.5
Brukstid	timer	-	-	2800
REGULERINGSMAGASIN				
Magasinvolum	mill. m ³	4.2	2.10	6.30
HRV	moh.	461	650.0	461.0
LRV	moh.	441.5	634.0	441.5
Magasinprosent	%	31.0	30.8	30.9
Naturhesterkrefter vassdr.reg.loven	nat.hk.	989	369	1358
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	-	-	3.3
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	-	-	3.7
Produksjon, årlig middel	GWh	-	-	7.0
ØKONOMI				
Byggekostnad	mill.NOK	-	-	35.2
Utbyggingspris	NOK /kWh	-	-	5.0

*Totalt nedbørfelt, inkl. overføringer, som utnyttes i kraftverket

**Restfelt for kraftverket og overføringen

***Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrasket

2.2 Teknisk plan

Det henvises til planskisse i vedlegg 3.

Utbyggingsplanene presenteres i ett alternativ. Eksisterende overføring av Ljosavatn og manøvreringsreglement for reguleringsmagasinene i vassdraget består uendret. Det søkes om å bygge Tyssebotn kraftverk mellom de eksisterende magasinene Øvre Botnevatn (HRV 461,0 – LRV 441,5) og Nedre Botnevatn (HRV 280,6 – LRV 275,6). Tyssebotn kraftverk vil benytte eksisterende inntak og tappetunnel fra Øvre Botnevatn. Ved utløp tappetunnel etableres en anordning for slipp av minstevannføring (sommer 50 l/s og vinter 25 l/s), og en overgang til rørgate for Tyssebotn kraftverk. Fra utløp tappetunnel er det planlagt 10 – 20 m rør i dag (DN 800) nordvest til et krysningspunkt mellom kraftlinje og sti. Fra dette krysningspunktet er det planlagt 400 m nedgravd rør (DN 800) ned til kraftstasjon i dagen. Kraftstasjonen er planlagt i østenden av Nedre Botnevatn. Det er planlagt 120 m jordkabel med spenningsnivå 22 kV frem til tilknytningspunkt like sør for setra Tyssebotnen. Det er etablert strøm og kommunikasjon til prosjektområdet, eksisterende magasin og overføring. Det er planlagt ca. 1,5 km ny permanent vei over den gamle demningen over Nedre Botnevatn og langs nordsiden av vatnet og frem til Tyssebotn kraftstasjon.

Det er planlagt installert en Pelton turbin med maks slukeevne lik 1,8 m³/s og maks installert effekt på 2,5 MW. Utnyttelsesgraden av midlere tilsig til kraftproduksjon vil være 94,6 %, og 5,4 % av tilsiget slippes forbi som minstevannføring. I henhold til simuleringsmodellen vil det ikke bli flomtap forbi inntaket i Øvre Botnevatn. Midlere årsproduksjon vil bli 7,0 GWh og dette tilsvarer årsforbruket for ca. 350 husstander.

2.3 Hydrologi og tilsig

Hydrologiske data for delfeltene til Tysseelva er hentet fra Nevina, og tallene er presentert i *Tabell 2-2*.

Tabell 2-2 Hydrologiske data hentet fra Nevina

Navn delfelt	Nedbørfelt	Spes.avr. 61-90	Middelvannføring
	km ²	l/s pr. km ²	m ³ /s
Ljosavatn, overført til Nedre Botnevatn	1.7	127.3	0.22
Øvre Botnevatn - inntak Tyssebotn kraftverk	3.7	116.2	0.43
Totalt til inntak Tyssebotn kraftverk	5.4	119.7	0.65
Inntak Tyssebotn krv. -utløp i Nedre Botnevatn	0.08	95.1	0.01

Det henvises til vedlegg for kart over feltet.

Det er vurdert flere måleserier i området som er mer eller mindre representative eller av god nok kvalitet til hydrologiske analyser og produksjonsberegning for denne søknaden. For å komme fram til en mest mulig representativ målestasjon, er det lagt vekt på flere faktorer. Topografiske forhold, andel bre i feltet, størrelse på felt, spesifikk avrenning, klimatiske forhold og nærheten til prosjektområdet samt kvaliteten på måleseriene er vurdert.

Tabell 2-3 Oversikt over alternative målestasjoner

Måleserie	Måleperiode	Feltareal	Breandel	Eff. Sjø	Snaufjell	Spes. avr.	Høydeinterv.
vannmerke		km ²	%	%	%	l/(s·km ²)	moh
61.13 Haukåselva	2007 - dd	2.1	0.0	0.3	10.0	70.7	41-462
62.18 Svartavatn	1987- dd	72.3	0.0	0.3	59.5	103.0	218-1109
55.5 Dyralsvatn	1977 - dd	3.4	0.0	3.8	93.5	145.8	436-805
61.8 Kaldåen	1985 - dd	15.2	0.0	0.1	91.5	107.8	592-1128
Ljosavatn		1.7	0.0	9.3	83.1	127.3	643-865
Øvre Botnevatn		3.7	0.0	8.2	89.2	116.2	462-865
Sum Tyssebotn krv.		5.4	0.0	8.6	87.3	119.7	462-865

Det ble vurdert flere måleserier enn de som er listet opp i Tabell 2-3, men disse ble valgt bort grunnet for kort periode, ufullstendige måledata eller at de gjelder for regulerte vassdrag.

En sammenligning av feltparametrene indikerer at feltet til målestasjonen 61.8 Kaldåen sammenfaller best med feltet til Tyssebotn kraftverk.

På grunnlag av den skalerte dataserien 61.8 Kaldåen er følgende statistikk og kurver utarbeidet for Tyssebotn kraftverk for årene 1991 til 2019 (data for 2020 ikke tilgjengelig):

- Flerårsstatistikk, døgnverdier
- Flerårsstatistikk, månedsmiddel og årsmiddel
- Flerårsstatistikk, flerårsmiddel
- Varighetskurve for hele året
- Varighetskurve, vintersesong
- Varighetskurve, sommersesong

Tilslig fra Ljosavatn er inkludert i tilsliget til Tyssebotn kraftverk. Det er ingen nedre begrensning på overføringen. Tappingen fra Ljosavatn er automatisert. Maksimal slukeevne for overføringen (300 m, DN 500 boring, forutsatt ruhet lik 2 mm) vil variere mellom 0,55 m³/s ved LRV og 1,0 m³/s ved HRV.

5-persentilene (vannføringer som underskrides 5 % av tiden) er beregnet fra Nevina. 5-persentiler og alminnelig lavvannføring er som følger:

Navn delfelt	Nedbørfelt	Sommer	Vinter	År	Alminnelig lavvannføring
	km ²	l/s	l/s	l/s	l/s
Ljosavatn (overført til Nedre Botnevatn)	1.7	23.3	11.2	13.4	12.0
Øvre Botnevatn (inntak Tyssebotn krv.)	3.7	50.7	24.4	29.2	25.0

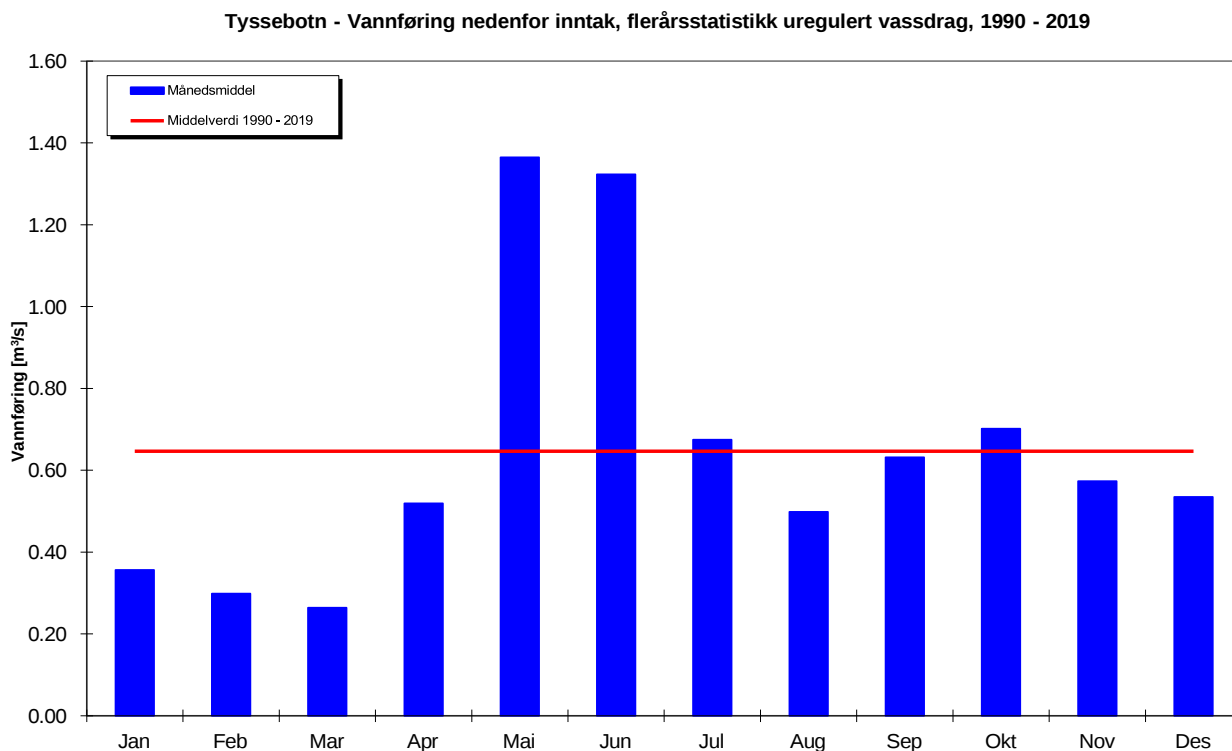
For delfeltet til Ljosavatn var det ikke oppgitt lavvannsindekser for dette delfeltet. Det er antatt at delfeltet til Ljosavatn har samme lavvannsindekser (l/s pr. km²) som Øvre Botnevatn.

I dag slippes det ingen minstevannføring fra Øvre Botnevatn. Det er en ca. 90 m lang tappetunnel DN700 med inntak på dypt vann i Øvre Botnevatn. Utløpet fra tappetunnelen er på kote 433 i Tysseelva. På det ca. 58 m lange strekket mellom Øvre Botnevatn og utløp tappetunnel er det i dag et tørrlagt elveleie. Nedstrøms utløpet fra tappetunnelen renner alt vann som tappes fra Øvre Botnevatn, og det er perioder hvor elva er tørrlagt. Med bakgrunn i at det er utfordrende å etablere en teknisk anordning for slipp av minstevannføring fra Øvre Botnevatn, samt at Tysseelva i dag er tørrlagt i lengre perioder, så er det foreslått å slippe minstevannføring fra utløpstunnel Øvre Botnevatn i forbindelse med søknad om Tyssebotn kraftverk.

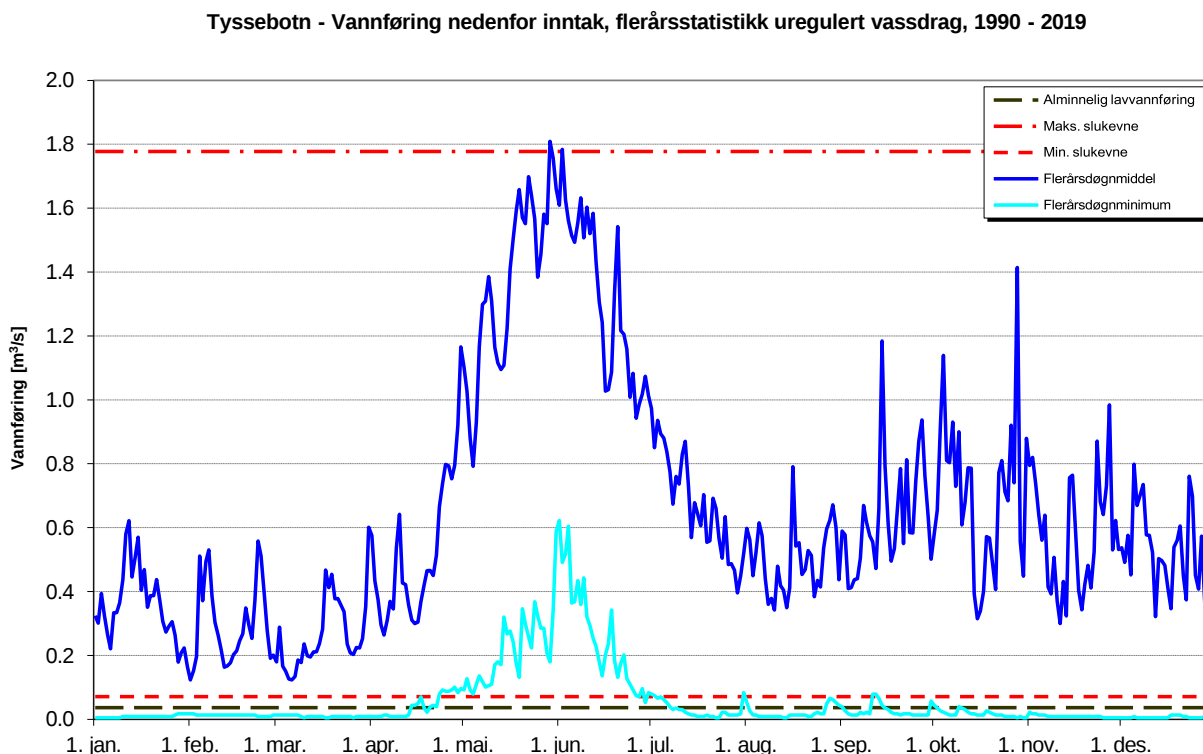
I kap. 4 og Tabell 4-1 er det presentert flere scenarier med ulike slipp av minstevannføring med tilhørende tall for produksjon og utbyggingskostnad.

Det er utarbeidet varighetskurver basert på en skalering av 61.8 Kaldåen. Varighetskurver for feltene, delt i sommer- og vintersesong er vist i Vedlegg 4.

Varighetskurvene sammen med Figur 2-1 og Figur 2-2 viser at det er forskjeller i avrenningen mellom de to sesongene. Variasjon i avrenning fra feltet til Øvre Botnevatn inkludert overføring fra Ljosavatn over året er vist i Figur 2-1 og Figur 2-2.



Figur 2-1 Flerårsstatistikk vannføring: månedsmiddel og årsmiddel, Øvre Botnevatn inkl. Ljosavatn



Figur 2-2 Flerårsstatistikk vannføring: døgnverdier Øvre Botnevatn inkl. Ljosavatn, uregulert vassdrag

Midlere vannføring ved utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn etter utbygging av Tyssebotn kraftverk er beregnet til 0,036 m³/s (mot dagens 0,65 m³/s). Foreslått minstevannføring fra tappetunnel Øvre Botnevatn er 0,050 m³/s i perioden 1/5 – 30/9, og 0,025 m³/s i perioden 1/10 – 30/4. Vannføringskurvene viser at foreslått minstevannføringskrav vil bli oppfylt hver dag i simuleringsperioden på 30 år. Ca. 5,4 % av det lokale tilsiget til Øvre Botnevatn slippes som minstevannføring nedstrøms eksisterende dam og tappetunnel.

Klimaendringer

Informasjon om klimaendringer er hentet fra Klimaprofil Sogn og Fjordane fra Klimaservicesenter. Det er fokus på endringer i klimaprofilen frem mot slutten av hundreåret (2071 – 2100) sammenlignet med 1971 – 2000.

Det er forventet at årsnedbøren skal øke med 15 %, men det er ikke angitt hvor mye dette vil utgjøre i evt. økt avrenning. Økningen i nedbør i millimeter blir størst for de nedbørrike områdene nær kysten. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og frekvens. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør er forventet å øke med ca. 15 %. Intensiteten i kortvarige regnskyll er forventet å øke enda mer. Basert på utvalgte målestasjoner er det beregnet at vannføringen i Sogn og Fjordane i perioden 1985 - 2014 var større enn i perioden 1971 – 2000. Det har vært størst økning om våren, og størst reduksjon om høsten. Om vinteren og sommeren har vannføringen vært uendret.

Det er forventet at middeltemperaturen for året for Sogn og Fjordane vil øke ca. 4,0 °C. Økningen er tilnærmet lik for høst, vinter og vår og minst for sommeren. Vekstsesongen er forventet å øke med 2–3 måneder over store deler av fylket, og mest i ytre kyststrøk. Vinterstid vil dager med særdeles lave temperatur bli sjeldnere.

Om våren vil det være økt vannføring som følge av at snøsmelting vil forekomme tidligere om vinteren. Gradvis reduserte snømengder vil gi gradvis mindre snøsmelteflommer, mens regnflommene er forventet å bli større.

Tiltaket vil bli tilpasset fremtidig klima, f.eks. plassering av kraftstasjon, hensyn til naturfare i anleggsperiode og på permanent basis. Tilpasninger til fremtidig klima vil bli mer beskrevet i detaljplanen. Utover tilpasninger av tekniske løsninger, så vil fremtidig klima sannsynligvis resultere i økt kraftproduksjon. Magasinene i vassdraget vil sannsynligvis muliggjøre at noe av nedbørsøkningen gir en økning i produksjon utover det som er estimert i denne søknaden.

2.4 Overføringer

Det er ingen planer om nye overføringer, og heller ingen endringer i den tekniske løsningen for eksisterende overføring.

Eksisterende automatiserte overføring fra Ljosavatn er utført som en 300 m lang tunnel/borehull med diameter DN 500. Det er ingen nedre begrensning på overføringen, og maksimal slukeevne for overføringen vil variere mellom 0,55 m³/s ved LRV og 1,0 m³/s ved HRV. Utløpet fra overføringen renner i et bekkeleie nordøst for Øvre Botnevatn. Alt vannet fra Øvre Botnevatn overføres til Øvre Botnevatn. Det naturlige utløpet fra Ljosavatn i nord er gjengrodd, og det er hverken minstevannføring eller flomvann der. I denne sammenhengen kan det også nevnes at Ljosavatn er en del av det naturlige nedbørfeltet til Tysseelva, men har fra naturens side innløp i Osvatnet.

2.5 Reguleringsmagasin

Det er ingen planer om nye reguleringsmagasin, og heller ingen endringer i den tekniske løsningen for eksisterende magasin. Det kan bli noen endringer i styringen av magasinene.

Ljosavatn som er overført til Øvre Botnevatn er regulert. Magasinet Øvre Botnevatn vil utgjøre inntaksmagasinet til planlagte Tyssebotn kraftverk. Nedre Botnevatn er inntaksmagasinet til Osvatn kraftverk. Osvatnet er inntaksmagasinet til Tøsse kraftverk. I tillegg til disse magasinene er det flere magasin i den nordlige elvegreina av Tysseelva. En fullstendig oversikt over eksisterende magasin i vassdraget er vist i Tabell 1-1.

2.6 Inntak og dam

Det er ingen planer om nye dammer, og heller ingen endringer i den tekniske løsningen for eksisterende dammer. I utløpet av tappetunnelen fra Øvre Botnevatn vil det bli etablert en teknisk løsning for slipp av minstevannføring, samt mulighet for å slippe tappevann forbi inntaket til planlagte Tyssebotn kraftverk.

Dam Øvre Botnevatn er vist på bildet i Figur 2-3. Følgende informasjon kan hentes fra bildet:

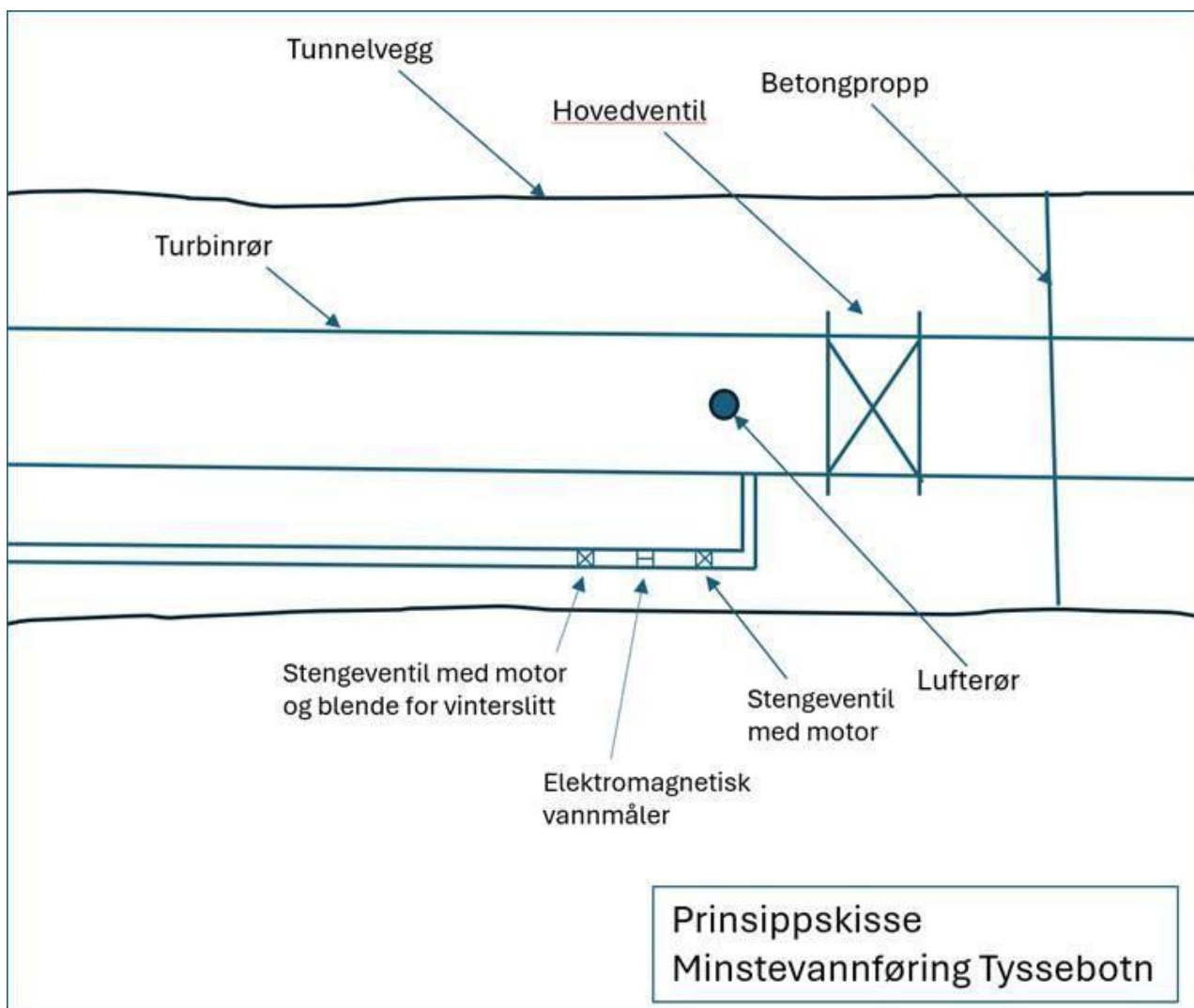
- plassering av lukehus, privat hytte og utløpsbekk for Ljosavatn er vist med piler.
- den sørlige delen av Dam Øvre Botnevatn er vist på bildet nederst til høyre.
- overløp Dam Øvrebotn i nord er vist på bildet nederst til venstre.



Figur 2-3 Dam Øvre Botnevatn

Eksisterende dam Øvrebotn består av betongdam murt i forkant, med størrelse 70 m x 5 m (lengde x maks høyde) i tillegg til et betongoverløp med størrelse 10 m x 3,5 – 4,0 m (lengde x høyde). Øvre Botnevatn er et senkingsmagasin. Slik vannstandsstyringen har vært praktisert frem til nå, så har vannstanden i store deler av tiden vært under damnivået. Det er fjell i hele damprofilet, og med en reguleringshøyde på 19,5 m så er det fjell/naturlig terskel som holder igjen vannet ved senking under damnivå.

Det er planlagt å slippe en minstevannføring lik 50 l/s i sommerperioden (1/5 – 30/9) og 25 l/s i vinterperioden (1/10 – 30/4). Dette tilsvarer 5-persentil sommer og vinter for delfeltet til Øvre Botnevatn. Tappingen fra Øvre Botnevatn og evt. slipp av minstevannføring vil bli automatisert, da det i dag er strøm og kommunikasjon til Dam Øvrebotn og lukehus. Av praktiske årsaker det forutsatt å slippe minstevannføringen fra et arrangement like nedstrøms utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn. Minstevannføringsarrangementet vil bli beskrevet detaljert i teknisk plan, og det vil bli designet i henhold til NVEs veileder. Figur 2-4 viser en prinsippskisse for minstevannføringsarrangement for Tyssebotn kraftverk. Blenderåpning blir styrt med input av trykksensor (19,5 m regulering i Øvre Botnavatn.) Tradisjonelt lufterør blir problematisk, da det er 20 m opp til HRV. Forslag om å slippe minstevannføring fra dam Øvre Botnevatn er vurdert, men da Øvre Botnevatn er et senkingsmagasin med stor reguleringshøyde, er ikke dette et foretrukket alternativ grunnet høye kostnader for arrangementet.



Figur 2-4 Prinsippskisse minstevannføring Tyssebotn krfv.

Dam Øvre Botnevatn var opprinnelig en steinmur hvor det i ettertid er støpt en betongplate på oppstrøms side. Dammen er plassert i bruddkonsekvensklasse 0. I nyere tid har det vært gjort utbedringer av flomløpet fra Dam Øvre Botnevatn.

Det er ikke veiadkomst til Dam Øvre Botnevatn. Slik adkomsten er i dag, så går nærmeste bilvei frem til setra ved sørvestenden av Nedre Botnevatn. Fra setra og parkeringsplass er det å ta seg frem til fots over den gamle dammen over Nedre Botnevatn og deretter følge stien på nordsiden av Nedre Botnevatn og opp til dammen. Stien er markert på Figur 2-5.



Figur 2-5 Dagens adkomst til Dam Øvre Botnevatn og Ljosavatn

2.7 Vannvei

Det er planlagt 410 m DN 800 rør, hovedsakelig nedgravd fra utløp tappetunnel Øvre Botnevatn og frem til kraftstasjonen. Vannveien er planlagt på nordsiden av Tysseelva. Fra utløp tappetunnel vil det bli 10 – 20 m rør i dagen som fører rørtraseen vekk fra elva og i retning stien som går opp langs elva. Det er noe utfordrende terreng med stup (opptil 10 m høyde), og bergknauser i øvre deler av vannveien. Av denne grunn trekkes rørtraseen nordover til der hvor stien krysser kraftlinjen. Fra dette krysset legges vannveien som nedgravd rør rett ned lien og frem til kraftstasjonen i dagen.

Oppsummert vil vannveien bestå av 10 – 20 m rør i dagen i øvre del, og resten 400 m nedgravd rør med diameter 800 mm.

I anleggsfasen vil bredde på rørtrassen midlertidig være mellom 10 og 30 m. Det vil bli tilstrebet å gjøre bredden på anleggsområdet langs rørtraseen smalest mulig, men der det er behov må det være mulig å benytte inntil 30 m bredde. På permanent basis vil en bredde på inntil 2 m langs rørtraseen ryddes for skog.

Planer for revegetering er beskrevet som et forutsatt avbøtende tiltak i Kap. 4.

2.8 Kraftstasjon

Det er planlagt en kraftstasjon i dagen like øst for Nedre Botnevatn. Kraftstasjonen vil få et overflateareal på ca. 100 m², og i tillegg vil et areal på ca. 400 m² benyttes til parkeringsplass på permanent basis. Det er berggrunn på kraftstasjonstomta. Utvendig kledning på kraftstasjonen vil

tilpasses eksisterende bebyggelse og landskap i området. På midlertidig basis det forutsatt at kraftstasjonsområdet vil utgjøre et anleggsområde på ca. 1000 m² (1 dekar).

Det forutsettes at det installeres en Francis turbin med maks effekt 2,5 MW. Spenningsnivå for generator vil være 6,6 kV. Forutsatt $\cos \phi$ lik 0,9 (ikke avklart), så vil generatoren ha en effekt lik 2,8 MVA. Stasjonen planlegges med en transformator på ca. 6,6/ 22 kV og ytelse 2,8 MVA.

2.9 Kjøremønster og drift av kraftverket

Tappestrategien for magasinet vil være å holde vannstanden i Øvre Botnevatn så høy som mulig uten at det blir flomtap for Tyssebotn kraftverk. Det er utført flere simuleringer for å finne nivået på styringskurvene for Ljosavatn og Øvre Botnevatn. Vedlagte vannstandskurver viser simulert vannstandsnivå i Ljosavatn og Øvre Botnevatn i et utvalgt tørt, middel og vått år. Kurvene viser at vannstanden i deler av året holdes relativt lav for å kunne magasinere regnskyll og smeltevann.

Magasinene vil bli fylt opp til ca. 60 % til den 1.okt., og tappingen vil skje gradvis ned mot ca. 25 % den 1. mai. Fra 1. mai fylles magasinet opp igjen slik at det når 60 % til høsten.

Tappingen fra Ljosavatn og Øvre Botnevatn er automatisert.

Ved utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn er det planlagt å slippe minstevannføring lik 50 l/s i sommerperioden (1/5 – 30/9) og 25 l/s i vinterperioden (1/10 – 30/4). Dette tilsvarer 5-persentilene for sommer og vinter for delfeltet til Øvre Botnevatn. Slipp av minstevannføring vil ha prioritet foran tapping fra Øvrebotn.

2.10 Veibygging

Det er planlagt ca. 1,5 km ny permanent vei til Tyssebotn kraftstasjon. Fra eksisterende vei på sørsiden av den gamle demningen over Nedre Botnevatn er det planlagt vei over demningen og langs nordsiden av vatnet og frem til Tyssebotn kraftstasjon. Den permanente veien vil bli en grusvei med kjørebredde ca. 4 m. Da det i dag er bom ved Osvatnet, vil også planlagt vei bli avstengt for å hindre uønsket ferdsel. Det er ikke planlagt permanent eller midlertidig vei opp til Dam Øvre Botnevatn.

Det er ikke behov for bygging av andre nye midlertidige eller permanent veier i forbindelse med dette tiltaket.

2.11 Massetak og deponi

Det vil ikke bli behov for massetak eller deponi. Evt. overskuddsmasser fra rørgrøfta vil bli benyttet til arrondering og tilpassing av terrenget ved rørgrøfta.

2.12 Nettilknytning

BKK Nett AS er netteier i området.

Kundespesifikke anlegg

Ref. e-post datert i mars 2021, så har BKK vurdert mulige føringsveier for utmating. BKK konkluderer med at det er ledig kapasitet for begge kraftverkene mot Osvatn – Tøsse – Padøy – Seim. Mating mot Toskedal-Dale er p.t. ikke noen god løsning, da det er flaskehalser i nettet denne vegen. BKK har altså bekreftet at det er ledig kapasitet i eksisterende nett.

Det er planlagt 120 m jordkabel med spenningsnivå 22 kV frem til tilknytningspunkt like sør for setra Tyssebotnen. Småkraft AS eier linjen fra Osvatn kraftverk og opp til setra Tyssebotn. Småkraft AS kommer til å søke om anleggskonsesjon for forlengelsen av linjen fra Osvatnet kraftverk til planlagte Tyssebotn kraftverk.

Forhold til overliggende nett

Det omsøkte tiltaket vil ikke utløse behov for endringer i overliggende nett.

2.13 Kostnadsoverslag

Totale kostnader for kraftverket er vist i Tabell 2-4.

Tabell 2-4 Kostnadsoverslag (prisnivå 1.7.2021)

Konsesjonssøknad Tyssebotn kraftverk - kostnader i mill. NOK	
Reguleringsanlegg	0.0
Inntak og dam	1.4
Driftsvannvei	5.3
Kraftstasjon bygg	4.1
Kraftstasjon maskin/elektro	11.9
Transportanlegg/anleggskraft	3.4
Kraftlinje (jordkabel)	0.4
Tiltak (terskler, landskapspleie mm.)	0.1
Uforutsett (15 %)	4.0
Planlegging/administrasjon	4.0
Erstatninger (2 %)	0.5
Finansutgifter (3 % i 12 mnd.)	0.1
Anleggsbidrag	0.0
Sum utbyggingskostnad	35.2

2.14 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Kraftverket gir en midlere produksjon som vist i Tabell 2-5. Tabellen viser simulert produksjon (langtidsmiddel) for dagens Tyssebotn kraftverk.

Tabell 2-5 Oversikt midlere produksjon

Produksjon		Tyssebotn kraftverk
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	3.7
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	3.3
Produksjon, årlig middel	GWh	7.0

Tabell 2-6 viser produksjon for planlagte og eksisterende kraftverk i Tysseelva.

Tabell 2-6 Produksjon kraftverk i Tysseelva

Produksjon kraftverk i Tysseelva		
Tyssebotn kraftverk	GWh	7.0
Osvatn kraftverk	GWh	13.0
Tøsse kraftverk	GWh	13.0
Totalt	GWh	33.0

I tillegg til bidrag til lokal og nasjonal kraftoppdekning vil kraftverket gi inntekter til eiere, kommunen, fallrettighetshaverne, grunneiernes bostedskommuner og staten. Kraftverket vil bidra til opprettholdelse av lokal bosetting. I byggeperioden vil det være behov for lokal arbeidskraft.

Ulemper

Ulemper ved tiltaket er det fysiske inngrepet i form av endret vannføring på berørt elvestrekning, adkomstveg og rørgate.

2.15 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

Arealbruk

Tabell 2-7 viser en oversikt over arealbruken. Midlertidig arealbruk er i byggeperioden.

Det er planlagt tre stk. midlertidige riggområder/rørlager, og de er tenkt lokalisert som følger;

1. ett ved kraftstasjonen (ca. 1 dekar)
2. ett ved rørgaten til Osvatn kraftverk (ca. 0,3 dekar)
3. ett ved Osvatn (ca. 0,3 dekar)

Lokasjonene til riggområdene er vist på kart i vedlegg 3.

Tabell 2-7 Arealbruk

Tyssebotn kraftverk - arealbruk			
Inngrep	Midlertidig [dekar]	Permanent [dekar]	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	-	-	Ingen endringer
Overføring	-	-	Ingen ny overføring
Damsted	0.2	0.1	Ingen ny dam, kun nytt minstevannføringsarrangement
Rørgate	8.6	0.1	20 m rør i dagen og 410 m nedgravd rørgate
Riggområde/rørlager	0.6	0.0	I tillegg 1 dekar oppført på kraftstasjon
Vei	22.5	10.5	1,5 km vei til Tyssebotn kraftstasjon
Kraftstasjonsområde	1.0	0.5	Ved østenden av Nedra Botnavatnet
Massetak/deponi	-	-	Ikke behov for massetak/deponi
Nettilknytning	0.4	0.0	120 m jordkabel
SUM	33.3	11.2	

Eiendomsforhold

Det er gjort avtaler med berørte rettighetshavere til fallrettighetene og arealene som er nødvendige for å bygge Tyssebotn kraftverk. En oversikt over eiendommene i prosjektområdet er beskrevet i vedlegg.

2.16 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringerFylkesplaner

Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland, ble vedtatt i 2009. Planen. Planen inkluderer fylkespolitiske mål og retningslinjer for små vannkraftverk, som skal medvirke til å ta hensyn til andre viktige arealinteresser, og er gjeldende politikk på området i perioden 2009 – 2021. Prosjektområdet ligger på grensen til delområde Stamnanger-Vaksdal, som er pekt på som et område med stort potensial for bygging av små vannkraftverk.

Kommuneplan

Prosjektområdet inngår i LNFR (landbruk, natur og friluftsliv)-område, kommuneplanens arealdel fra 2018.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke inkludert i verna vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget berører ikke nasjonale laksevassdrag, men munner ut rett sør for nasjonal laksefjord «fjordene rundt Osterøy».

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Tiltaket kommer ikke i konflikt med områder vernet etter naturvernloven/naturmangfoldloven eller kulturminneloven, eller statlig sikrete friluftsområder.

Det er ingen andre kjente planer/beskyttede områder.

EUs vanndirektiv

Prosjektområdet tilhører vannregion Vestland og vannområde Voss-Osterfjorden. I forvaltningens database over vannforekomster, Vann-Nett (www.vann-nett.no), deler vann og elv opp i ulike forekomster. De som er relevant for prosjektområdet vises i tabell 2-8.

Tabell 2-8. Informasjon om vannforekomstene i prosjektområdet. Kilde: Vann-nett.no

Navn	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand	Påvirkning	Miljømål
Øvre Botnavatn 060-2064-L	Udefinert	Moderat	Stor påvirkningsgrad pga. vannkraftutbygging. Liten påvirkningsgrad pga. sur nedbør.	God økologisk og kjemisk tilstand. Risiko for at dette ikke oppnås. God økologisk tilstand er ikke realistisk.
Elv mellom Øvre og Nedre Botnavatn 060-75-R	Udefinert	Dårlig	Stor påvirkningsgrad pga. vannkraftutbygging. Middels påvirkningsgrad pga. sur nedbør.	Dårlig økologisk og god kjemisk tilstand. God økologisk tilstand er ikke realistisk.
Nedra Botnavatn 060-2063-L	Udefinert	Moderat	Middels påvirkningsgrad pga. vannkraftutbygging. Stor påvirkningsgrad pga. sur nedbør.	God økologisk og kjemisk tilstand. God økologisk tilstand er ikke realistisk.

3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

I vurderingene av konsekvenser for miljø er det vurdert større områder enn selve tiltaket. Mindre justeringer av tiltaket forventes derfor ikke å gi uforutsette effekter på de ulike miljøtema og behov for nye utredninger. For kulturmiljø vil det være behov for undersøkelse.

Verdi-, påvirkning-, og konsekvensvurdering for naturmangfold følger Statens Vegvesens håndbok V712 (2018). Det er laget en egen veileder for hvordan temaet biologisk mangfold skal presenteres i forbindelse med utarbeiding av konsesjonssøknader for småkraftsaker (Korbøl og Hoel 2018). Denne veilederen er brukt som grunnlag for naturmangfold.

3.1 Hydrologi

Snaufjellandelen og topografien til nedbørfeltet for Øvre Botnevatn (inkludert Ljosavatn) gjør at feltet reagerer raskt på nedbør, samtidig som innsjøene demper vannføringsvariasjonene. Vannføringskurver vist i vedlegg 6 viser at det også er forskjeller i avrenningsmønsteret fra år til år.

Tysseelva er i hovedsak et kystfelt. Osterøy er omkranset av fjorder, og området ligger ca. 50 km i luftlinje fra Nordsjøen. Det går flommer hele året i vassdraget, og det er ingen dominerende snøsmelteflommer. Normalt sett legger det seg is på magasinene i perioden desember – februar, men det er ikke noen dominerende isganger i vassdraget. Hydrogrammet viser høy vannføring i kortere eller lengre perioder fra midten av april og ut juni, samt i månedene oktober og november. Enkelte år er det i kortere perioder høy vannføring også i vintermånedene januar-mars. Figur 2-1 viser at vannføringen ligger over middelvannføringen i månedene mai, juni, juli og oktober.

Produksjonsberegninger og hydrologiske kurver og figurer er utarbeidet basert på et automatisert reguleringsarrangement for magasinene Ljosavatn og Øvre Botnevatn.

Tyssebotn kraftverk vil utnytte ca. 94,6 % av vannmengden til kraftproduksjon, mens 5,4 % slippes i Tysseelva (nedstrøms tappetunnel). I henhold til simuleringsmodellen er det ikke flomtap for Tyssebotn kraftverk.

Tabell 3-1 og Tabell 3-2 viser hvor mange dager i året vannføringen er henholdsvis større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne for tre utvalgte år. I tillegg er det angitt antall dager med vannføring større en maksimal slukeevne + minstevannføring, dvs. når det går vann i overløp.

Tabell 3-1 gjelder for inntaket til Tyssebotn kraftverk med dagens største og minste tillatte slukeevner, for uregulert vassdrag.

Tabell 3-2 gjelder for inntaket til Tyssebotn kraftverk med endring i største og minste tillatte slukeevner, for dagens situasjon med regulert vassdrag.

Tabell 3-1 Antall dager for kraftverket: før reguleringer og overføringer i vassdraget

Tyssebotn kraftverk, uregulert vassdrag		antall dager med		
		$Q < Q_{\min, \text{sluk}} + Q_{\min}$	$Q > Q_{\max, \text{sluk}}$	$Q > Q_{\max, \text{sluk}} + Q_{\min}$
vått år:	1995	49	82	80
tørt år:	1996	187	13	13
mid. år:	2008	37	32	29

Tabell 3-2 Antall dager for kraftverket: etter reguleringer og overføringer i vassdraget

Tyssebotn kraftverk, dagens situasjon		antall dager med		
Regulert vassdrag		$Q < Q_{\min, \text{sluk}} + Q_{\min}$	$Q > Q_{\max, \text{sluk}}$	$Q > Q_{\max, \text{sluk}} + Q_{\min}$
vått år:	1995	0	10	10
tørt år:	1996	0	0	0
mid. år:	2008	0	0	0

Tabell 3-2 viser at dagens regulering av Øvre Botnevatn og Ljosavatn innebærer tilnærmet full kontroll på vatnet, slik at det nesten ikke er flomtap, samt at tilsig lavere enn minste slukeevne oppmagasineres i reservoarene. Til tross for at Tysseelva er relativt godt regulert fra naturens side (høy effektiv sjøprosent og kystnært), så medfører reguleringene stor endring fra naturlig situasjon.

Varighetskurver for feltet ved inntak er vist i Vedlegg 5.

I vedlegg 6 er det presentert vannføringskurver for følgende to referansesteder:

1. Like nedstrøms eksisterende dam i Øvre Botnevatn
2. Like oppstrøms utløpet fra Tyssebotn kraftverk

Vannføringskurvene for hvert referansepunkt er presentert med lik skala på den loddrette aksene. I tillegg til de ordinære vannføringskurvene er det presentert en kurve som viser flomverdiene i et vått år.

Vannføringskurvene viser at restvannføringen på berørt strekning av Tysseelva vil tilsvare foreslått minstevannføring som er 50 l/s i sommerperioden (1/5 – 30/9) og 25 l/s i vinterperioden (1/10 – 30/4). Midlere vannføring ved utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn etter utbygging av Tyssebotn kraftverk er beregnet til 0,036 m³/s (mot dagens 0,65 m³/s). Vannføringskurvene viser at foreslått minstevannføringskrav vil bli oppfylt hver dag i simuleringsperioden på 30 år, og til forskjell fra dagens situasjon vil det ikke være dager hvor vannføringen er null på berørt strekning. Ca. 8,1 % av det lokale tilsiget til Øvre Botnevatn slippes som minstevannføring nedstrøms eksisterende dam og tappetunnel.

Vannføringskurvene for referansestedet like oppstrøms utløpet av kraftstasjonen viser i tillegg effekten av resttilsiget på i snitt 30 l/s.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

3.2.1 Dagens situasjon

Beskrivelser i dette kapittel gjelder Øvre Botnevatn inkludert feltet til Ljosavatn.

Feltet til Øvre Botnevatn bærer i hovedsak preg av kystklima. Årstemperatur for Øvre Botnevatn er 3,9 °C. Sommer- og vintertemperatur er henholdsvis 8,3°C og 0,8°C.

Årsavrenning for Øvre Botnevatn er 3775 mm/år. Fra naturens side ligger avrenningen over gjennomsnittet i månedene mai, juni, juli og oktober. Det er tørrest i vintermånedene januar - mars (3 mnd.), men i våte år kan det være noen perioder med høy avrenning gjennom hele vinteren. Normalt sett legger det seg is på magasinene i perioden desember – februar, men denne isen kommer og går avhengig av værforhold. Det kan bli noe oppsprukket is ved tapping fra magasinene. Det er ikke noen dominerende isganger i vassdraget, men isen på magasinene smelter i mars/april. Elvestrekningene mellom magasinene i Tysseelva fryser sjelden til i kuldeperioder, men det kan forekomme at lav vannføring renner under et isdekke. På vinteren kan lufttemperaturen gå ned mot -20°C, mens på sommeren kan lufttemperaturen gå opp mot +25°C.

3.2.2 Konsekvensvurdering

Det søkes ikke om endringer av manøvreringsreglement for eksisterende magasin i vassdraget, og heller ikke etablering av nye magasin eller overføringer. Det kan bli noe endring i reguleringsstrategien av Øvre Botnevatn i perioder hvor det prioriteres kjøring når det er høye strømpriser, ellers viser vedlagte vannstandskurver vannstanden i et utvalgt tørt, vått og middels år. Det er begrenset tappekapasitet fra Ljosavatn (0,55 – 1,0 m³/s), og det vil ikke bli store endringer i isdekket/isforhold der. Magasinene vil bli fylt opp til ca. 60 % HRV den 1.okt., og tappingen vil skje gradvis ned mot ca. 25 % den 1.mai. Endringen av magasinene endringene skjer over relativt lang tid. Det kan bli en opp/ned-overbakke i isdekket mot land, og det kan bli sprekker. Vannstanden vil trolig være lavest i mars/april. Det er satt opp informasjonsskilt om reguleringen med tanke på advarsel mot ferdsel på regulert vatn.

Sammenlignet med dagens tilstand medfører Tyssebotn kraftverk en redusert vannføring i elva nedstrøms Øvre Botnevatn. Slipp av minstevannføringen på vinteren, kan medføre noe isdannelse i elva.

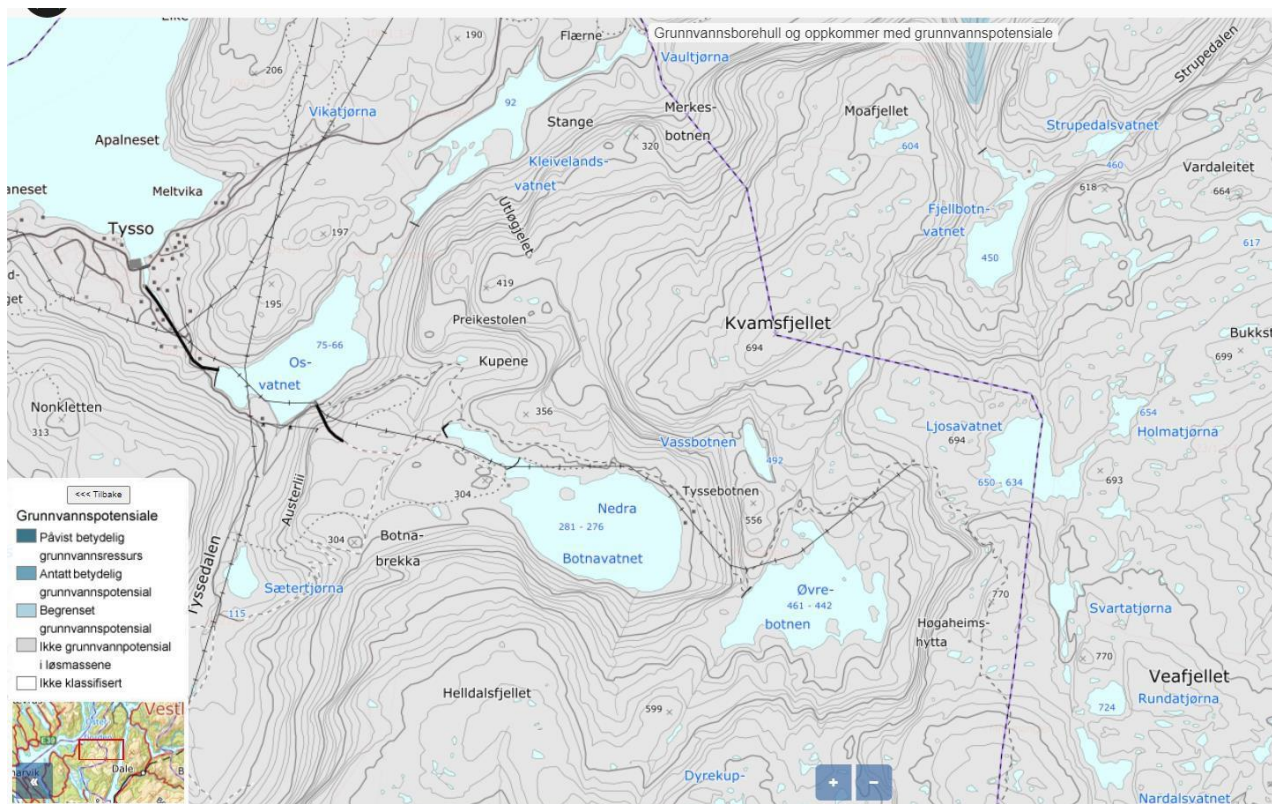
Tiltaket vil få noe påvirkning på lokalklimaet.

Tiltaket vil få noe konsekvens for vanntemperatur, isforhold lokalt sett.

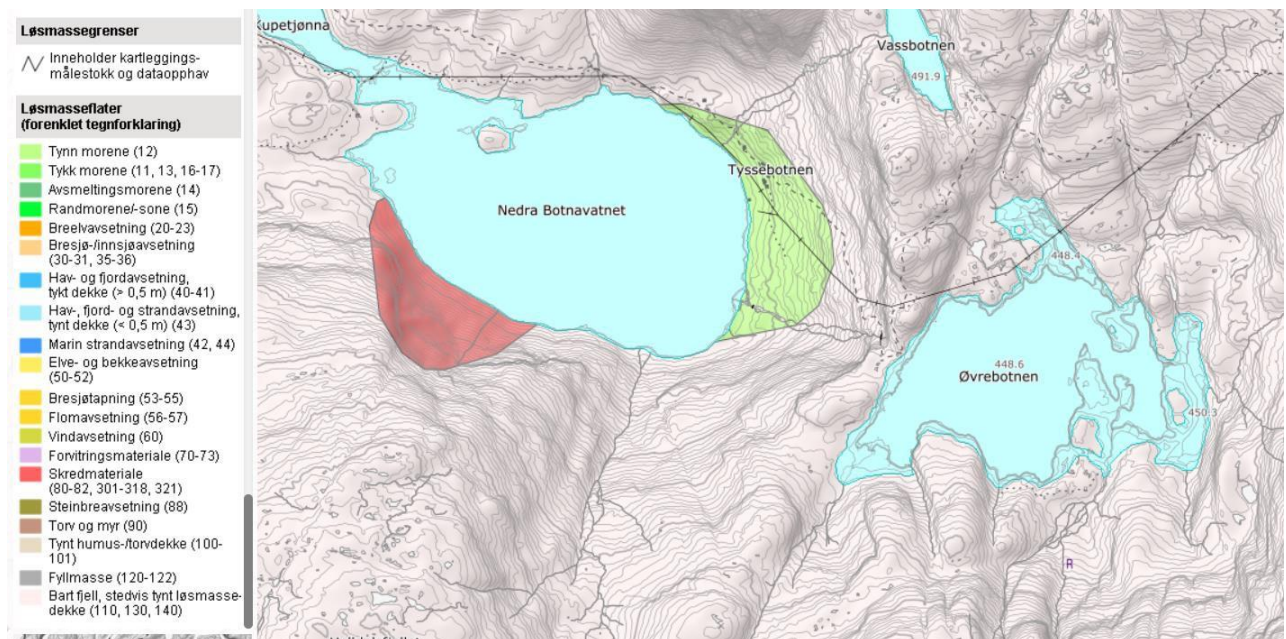
3.3 Grunnvann

3.3.1 Dagens situasjon

Figur 3-1 viser et kartutsnitt fra grunnvannsdatabasen Granada for vassdraget, og prosjektområdet mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det er ikke registrert noe grunnvannspotensiale i prosjektområdet. Figur 3-2 viser at det på planlagt berørt strekning er bart fjell og tynn morene i nedre del. Løsmassekartet tyder på at det ikke er særlig stort grunnvannspotensiale.



Figur 3-1 Kartutsnitt fra grunnvannsdatabasen



Figur 3-2 Kartutsnitt fra NGUs løsmassekart

3.3.2 Konsekvensvurdering

I dette avsnittet omtales berørt strekning mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn som prosjektområdet. I dag varierer vannføringen på prosjektområdet normalt sett mellom tørlegging og opp mot $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$, men overskrider dette i flomsituasjoner. Maks slukeevne for Osvatn kraftverk som ligger nedstrøms, er $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Med planlagte Tyssebotn og forslag til minstevannføring, vil det bli relativt stabile vannføringsforhold i Tysseelva på berørt strekning. På sommeren vil vannføringen være 50 l/s , og på vinteren 25 l/s . Det er sjelden at vannføringen vil overstige disse størrelsene, samtidig så vil det ikke være perioder med tørlegging av elva. Grunnvannstanden kan bli senket noe i perioder, men det er ikke registrert grunnvannspotensiale og dette vil trolig ikke få noen nevneverdig konsekvens.

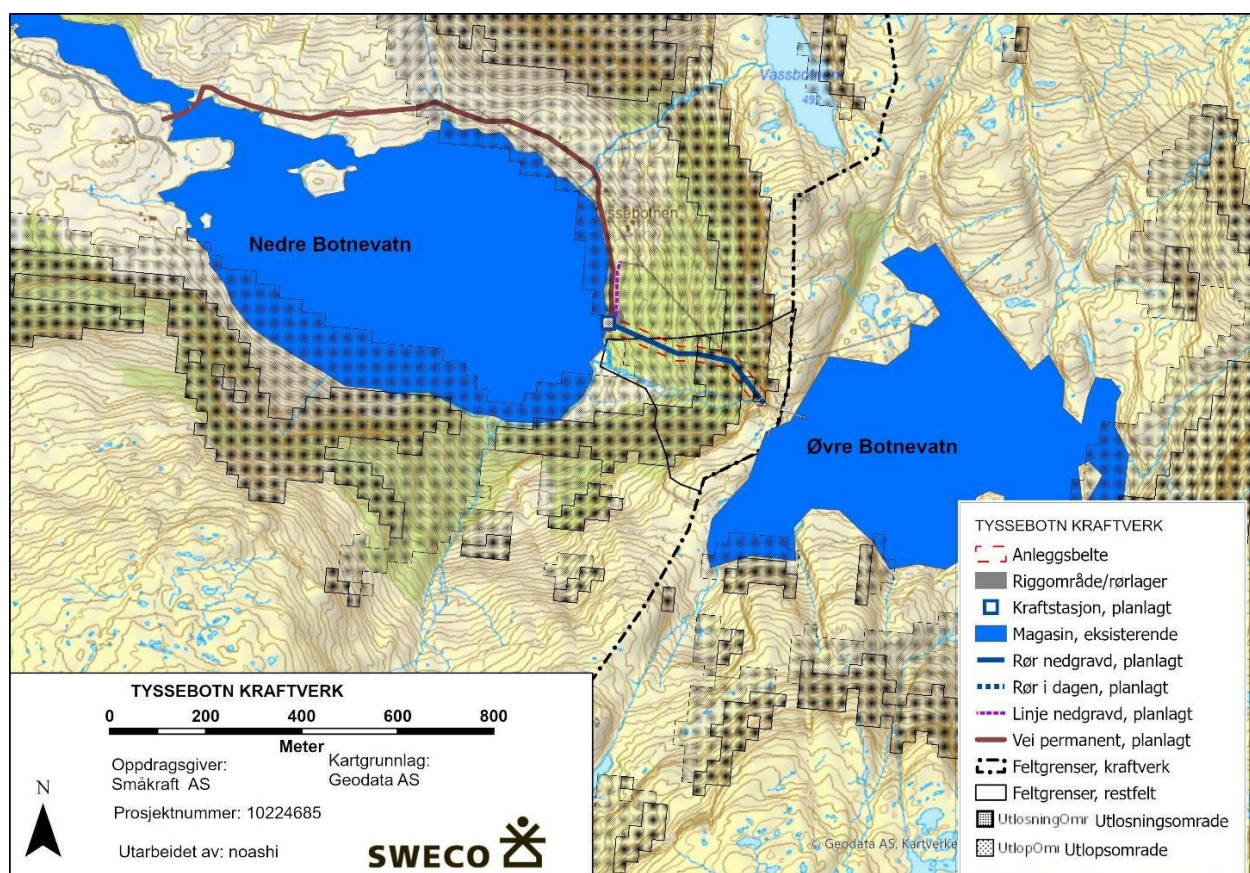
Konsekvensene for grunnvann forventes å bli ubetydelige.

3.4 Ras, flom og erosjon

3.4.1 Dagens situasjon

Denne vurderingen er basert på informasjon i NVE Atlas om aktsomhetsområder og skred i bratt terreng.

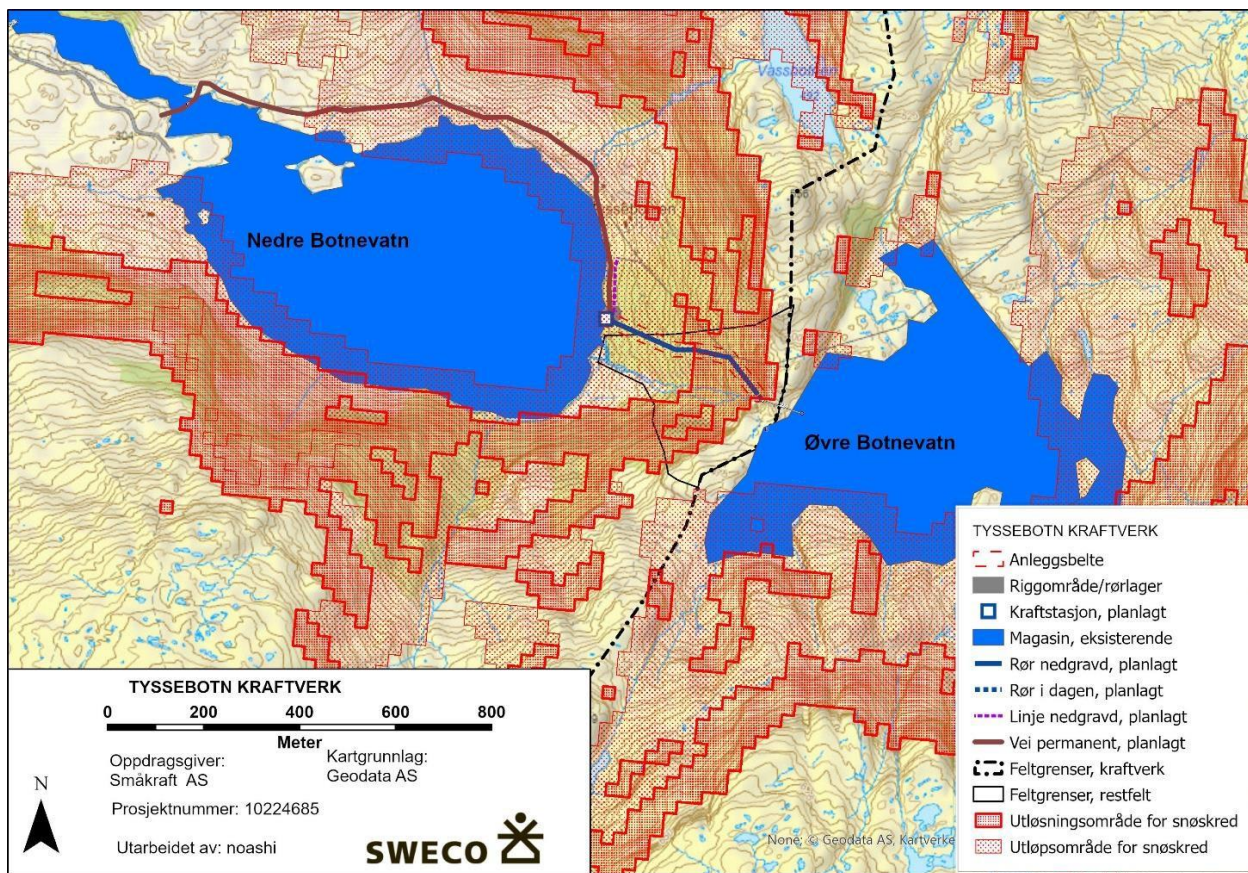
Figur 3-3 viser kartutsnitt for Tysseelva og prosjektområdet mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Kartutsnittet er hentet fra NVEs skredatlas for aktsomhetsområde for steinsprang.



Figur 3-3 Kartutsnitt fra NVEs skredatlas tema steinsprang for Tysseelva og prosjektområdet

I overgangen fra utløpstunnel Øvre Botnevatn til planlagt nedgravd rør er det et utløsningsområde for steinsprang. Det er utløsningsområde og utløpsområde for steinsprang langs hele den planlagte rørtraseen og frem til kraftstasjonen. Store deler av planlagt permanent vei langs nordsiden av Nedre Botnevatn er innenfor utløpsområde for steinsprang. Det er ikke registrert skredhendelser i prosjektområdet eller langs Tysseelva.

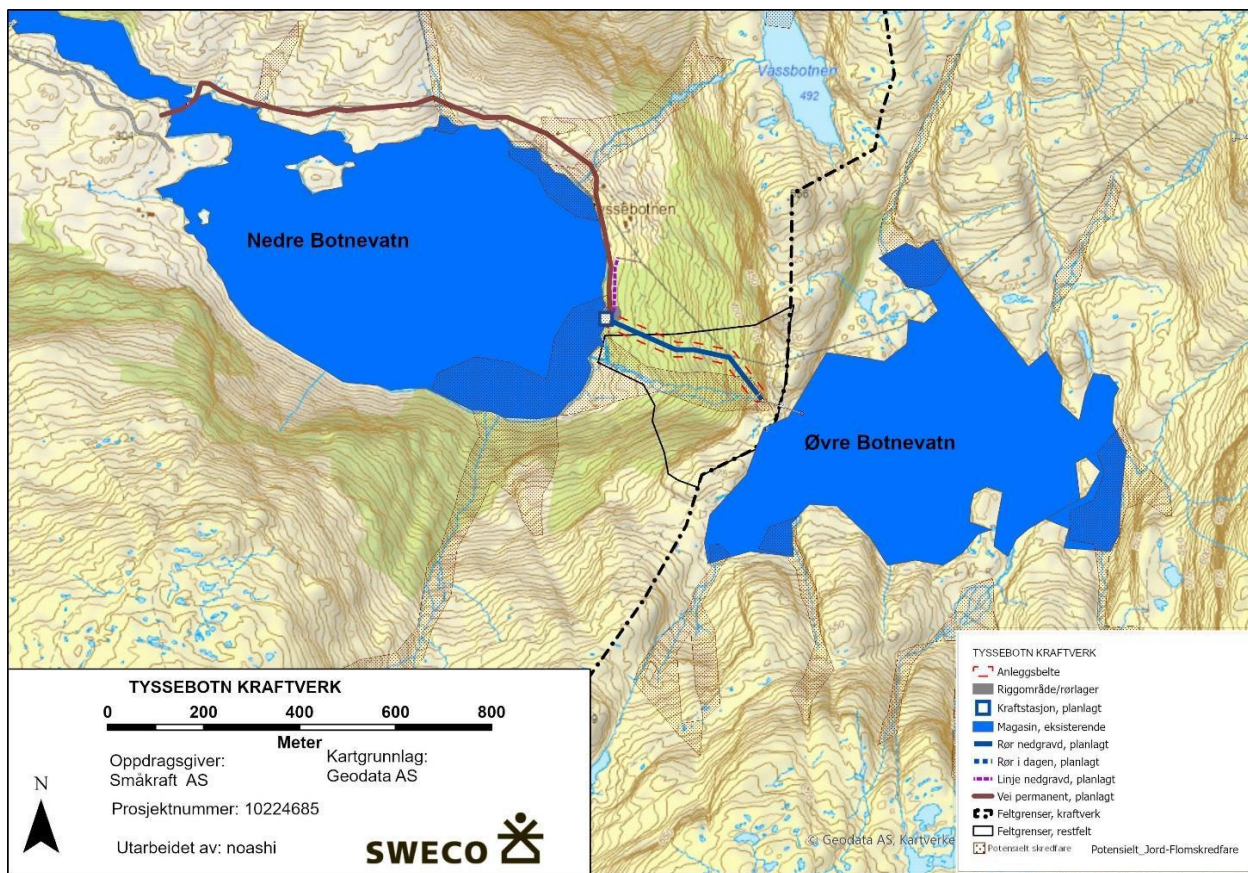
Figur 3-4 viser kartutsnitt for Tysseelva og prosjektområdet til Tyssebotn kraftverk fra NVEs skredatlas for temaet snøskred.



Figur 3-4 Kartutsnitt fra NVEs skredatlas for temaet snøskred

NVEs skredatlas viser at det er utløsningsområde og utløpsområde for snøskred på hele prosjektområdet mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det er også utløsningsområde for snøskred langs planlagt veitrasè på nordsiden av Nedre Botnevatn.

Figur 3-5 viser kartutsnitt for Tysseelva og prosjektområdet til Tyssebotn kraftverk fra NVEs skredatlas for temaet jord- og flomskred.



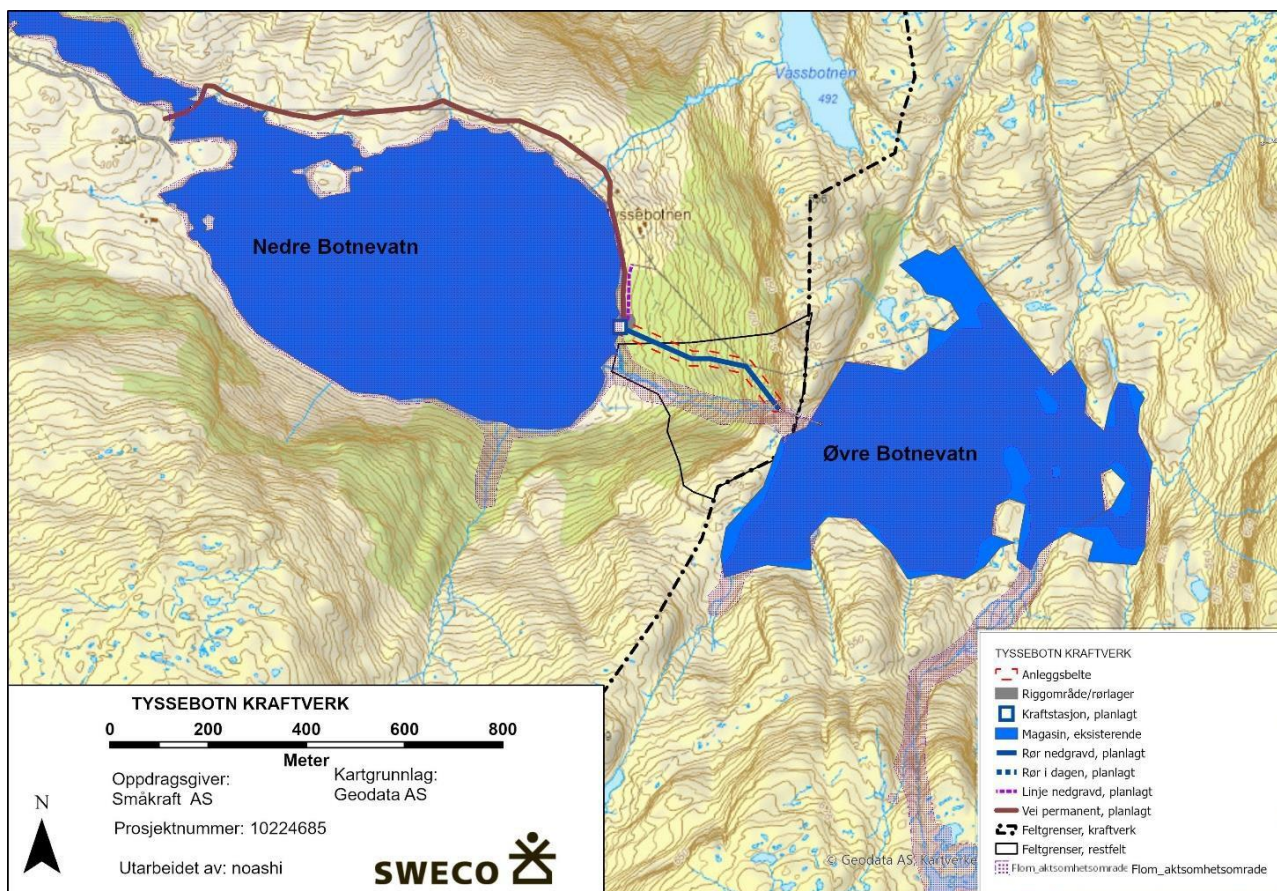
Figur 3-5 Kartutsnitt fra NVEs skredatlas for temaet jord- og flomskred

NVEs skredatlas viser at det er aktsomhetsområde for jord- og flomskred på prosjektområdet mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det er også et aktsomhetsområde for jord- og flomskred langs planlagt veitrase på nordsiden av Nedre Botnevatn.

Det er ikke registrert aktsomhetsområder for kvikkleire for prosjektområdet.

Flom:

Figur 3-6 viser kartutsnitt for Tysseelva og prosjektområdet til Tyssebotn kraftverk fra NVEs aktsomhetskart for flom. Maksimal vannstandsstigning er angitt til 3,24 m.



Figur 3-6 Kartutsnitt fra NVEs aktsomhetskart for flom

Tysseelva er i hovedsak et kystfelt. Fra naturens side går det flommer hele året i vassdraget, og det er ingen dominerende snøsmelteflommer. Normalt sett legger det seg is på magasinene i perioden desember – februar, men det er ikke noen dominerende isganger i vassdraget. Hydrogrammet for uregulert tilstand viser høy vannføring i kortere eller lengre perioder fra midten av april og ut juni, samt i månedene oktober og november. Enkelte år er det i kortere perioder høy vannføring også i vintermånedene januar-mars. Figur 2-1 viser at vannføringen ligger over middelvannføringen i månedene mai, juni, juli og oktober i uregulert tilstand.

Simuleringene viser at det ikke vil være flomtap for planlagte Tyssebotn kraftverk, på grunn av vassdragets høye reguleringsgrad. Det vil kun være minstevannføring nedstrøms utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn.

Vannføringskurver er presentert i vedlegg 5.

Erosjon:

Det er i hovedsak berg og tynt morenedekke rundt Ljosavatn og Øvre Botnevatn. Ved lav vannstand er det en tydelig utvasket sone langs kanten av innsjøene. Det ser ikke ut til å være erosjon i/langs de nevnte magasinene, kun et belte uten vegetasjon, se Figur 3-7.



Figur 3-7 Utvasket sone langs den sørvestlige bukten av Øvre Botnevatn.

Fra Øvre Botnevatn renner Tysseelva på berg, og enkelte steder gjennom stein og grove løsmasser. Det er ikke tegn til erosjon langs Tysseelva mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. På tomten for planlagt kraftstasjon er det berg, og ikke tegn til erosjon eller ustabile masser/grunnforhold.

3.4.2 Konsekvensvurdering

Det vil sannsynligvis ikke bli mer erosjon eller ras i forbindelse med Tyssebotn kraftverk. Dersom det blir aktuelt med periodevis mer tapping fra Øvrebotn, eller lengre periode med oppmagasinering, så vil det sannsynligvis medføre større risiko for erosjon eller ras. Det ser ut til å være stabile masser ved Ljosavatn og Øvre Botnevatn. På berørt strekning i Tysseelva vil vannføringen og flommene bli redusert, så det vil heller ikke medføre og økt risiko for ras eller erosjon. For å redusere flomtapet for Tyssebotn kraftverk er strategien å holde vannstanden relativt lav, for å oppmagasinere vann i Ljosavatn og Øvre Botnevatn. Simuleringsmodellen viser at det ikke er flomtap for Tyssebotn kraftverk.

I anleggsfasen er viktig å være oppmerksom på risikoen for ras, samt iverksette nødvendige tiltak.

Konsekvensene for ras, flom og erosjon forventes å bli ubetydelige. Dette gjelder for både anleggsfasen og driftsfasen.

3.5 Naturmangfold (terrestrisk og akvatisk)

Det er utarbeidet en egen rapport for biologisk mangfold som ligger vedlagt søknaden. Mer detaljert informasjon finnes i denne.

3.5.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Naturtyper

Viktige-, utvalgte- og rødlistede naturtyper

Vegetasjonen rundt prosjektområdet preges av den fattige berggrunnen og tynt løsmassedekke. Dette gjør at det vokser trivielle arter i området og ikke spesielt krevende vegetasjon. En har fjelllynghei i øvre delen, bjørkeskog i de bratte liene og spredt furu der det er grunnlendt. Rundt Tyssebotn er det påvirket av beite, og en finner her naturtypen naturbeitemark. Denne er kartlagt etter Miljødirektorates instruks med en lokalitetskvalitet på moderat kvalitet.

Vassføringen i elva mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn varierer da Øvre Botnevatn er regulert. Det er ikke minstevannføring i elva, slik at elveleiet tidvis er tørt. Det er ikke observert fossesprøytoner langs elva, og ingen spesielle fuktkrevende arter i skogen rundt, annet enn det som knyttes direkte til vannstrengen. Elva ligger relativt åpent uten bekkedal.

Arter

Karplanter, mose og lav

Da vassføringen tidvis er liten, er det lite potensiale for fossesprutsoner og vegetasjon som er spesielt fuktkrevende. Det er ikke gjort funn av lungeneversamfunn, som typisk kan indikere spesielt fuktkrevende miljø. Potensiale for rødlista kryptogamer anses som lite. Artsbildet i området ellers er av triviell karakter.

Fugl og pattedyr

Det er ikke registrert rødlista fugl i selve prosjektområdet (Artskart). Det er tidligere registrert en del fugl i områder rundt, som fjellrype, taksvale, bergirisk, sivspurv, stær, fiskemåke, gjøk og vipe (Artskart). De fleste av registreringene er av eldre dato (fra 1978).

Det forventes at vanlig forekommende fugl finnes i området, og spesielt fugl som knyttes til fjell og åpent landskap. Det er stedvis tett vegetasjon som er gode skjulområder for fugl. Den eldre bjørkeskogen i lia øst for Nedre Botnevatn kan være leveområde for hvitryggspett. Det er ikke usannsynlig at rødlistet fugl bruker området. Mellom Osvatnet og Nedre Botnevatn går det et hjortetrek i retning nord/sør. Det er ikke villrein i området. Det er forventet at det finnes vanlig forekommende arter typiske for tilsvarende områder i regionen.

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Vassdraget er sterkt berørt av vannkraftutbygging med reguleringer i både Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Vandringshinder for anadrom fisk er ved Tysso kraftverk, ikke så langt fra fjorden. Det er registrert stedegen ørret både i både Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Elva

mellom vatnene er bratt, og tidvis uten vann, og det er ikke egnede leveområder for fisk her. I Nedra Botnavatnet er det registrert tett bestand av ørret, med fiskekvalitet på 110g (k-faktor 0,99). I Øvre Botnevatn er det registrert en middels bestand av ørret, med fiskekvalitet 130g (k-faktor 1,02) (Vaksdal kommune 2013). Det er ikke gjort nyere undersøkelser av fisk, men tilstanden antas å være tilsvarende som i 2013. På grunn av dagens regulering av vannene, med varierende vannstand gjennom året, er det få egne gyteområder. Spesielt i Øvre Botnevatn vil det være vanskelig for ørreten å komme seg opp i bekkene. Siden vannføringa i elva nedstrøms Øvre Botnevatn er tidvis null, gjør dette at det ikke har vært egne gyteområder nederst i elva.

Temaet naturmangfold vurderes å ha middels verdi for naturtyper og noe verdi for arter.

3.5.2 Konsekvensvurdering

Naturtyper

Det er registrert to naturtyper (etter Miljødirektoratets instruks) hvor én vil berøres av tiltaket. Dette er naturbeitemark i Tyssebotn. Adkomstveg til kraftverket vil gi noe arealbeslag i naturtypelokaliteten. Det er planlagt at adkomstveg skal ligge i nedre del forbi Tyssebotn. Dette vil gjøre at en unngår at naturbeitemarka blir fragmentert i særlig grad.

Arter

Karplanter, mose og lav

På strekningen langs elva vil det generelt føres mindre vann, men minstevannføring vil sikre at det ikke er dager med null vassføring, slik det er med dagens regime. Artsbildet langs elvekanten vil etter hvert endres til mer tørketolerante arter. Mindre vannpåvirkning vil også føre til mer gjengroing. Likevel vil minstevannføring gjøre at de artene som lever i elva kan opprettholdes. Det er ikke registrert spesielt fuktrevende arter (slik som lungeneversamfunn) eller fossesprøytsone, som vil påvirkes av endret vannføring/fukt fra elv.

Anleggelse av adkomstveg, rørgate og kraftstasjon vil gi direkte arealbeslag på fattig grunnlendt mark, naturbeitemark og bjørkeskog. Artene som vokser her er trivielle, og de finnes utenfor der traséen legges.

Fugl og pattedyr

I og med at mye av vassdraget er regulert i dag, vil de nye planene trolig ikke gi ytterligere påvirkning på vanntilknyttet fugl. Arealbeslag i forbindelse med etablering av rørgate kan ødelegge leveområder for fugl. Det vil likevel være en del igjen av skogen i lia mellom Nedre Botnavatnet og Øvre Botnevatn, som kan benyttes.

Hjortetrekk som er registrert ved Osvatnet vil ikke påvirkes av prosjektet. I anleggsfasen kan støy og aktivitet virke forstyrrende på vilt, og gjøre at de unngår områder de vanligvis ville ferdes i. Dette vil være en midlertidig påvirkning, og etter endt anleggsfase vil vilt kunne ferdes som tidligere.

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Tiltaket vil ha liten påvirkning på selve vannene Øvrebotn og Nedre Botnevatn. Vannstand i Øvrebotn vil endres noe med nytt tapperegime, men vil utgjøre liten forskjell sammenlignet med slik regimet er i dag. Det forventes at forholdene for ørret i begge vannene forblir uendret. Ved å

innføre minstevannregime vil forholdene bedres, og en vil etter all sannsynlighet få stabile bunndyrsamfunn.

Tiltaket vil gi noe forringelse av arter og naturtyper. Dette gir noe negativ konsekvens for naturmangfold.

3.6 Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger

I planlagt trasé for rørgate er det registrert områder med fattig jordvannsmyr. Den er flekkvis på flata og dekker terrenget, som bakkemyr. Dette gjør at myra er nokså grunn. Myra er ikke utfigurert som naturtype, da den ikke kvalifiserer til dette. Rørgata er lagt i kortest mulig distanse fra inntaket til kraftstasjon. Dette for å hindre større kostnader og inngrep enn nødvendig. Det en del berg og skrenter mellom inntak og kraftstasjon, og rørgata er lagt i område som krever minst inngrep i landskapet. Da det ikke er registrert spesielt viktige naturverdier på myra og at den er relativt liten, er det vurdert at en alternativ trase ikke nødvendigvis er mer gunstig. Der rørgata legges vil det tilrettelegges for naturlig revegetering, ved å ta vare på toppmasser og legge disse tilbake på samme sted etter endt arbeid.

3.7 Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Prosjektet inngår ikke i verneplan for vassdrag eller nasjonale laksevassdrag. Rett nord for utmunningen av Tysseelva ligger nasjonal laksefjord som går videre nordover.

3.8 Landskap og store sammenhengende naturområder med urørt preg

3.8.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Prosjektområdet deles av to landskapstyper med «Relativt åpent dallandskap under skoggrensen» i nedre deler og «Kupert fjellandskap med vegetasjonsdekke i øvre deler» (NIBIO). Dette stemmer godt overens med landskapet som finnes i området.

Tre større vann ligger etter hverandre i nedbørsfeltet. Øvre Botnevatn ligger høyest (462 moh.), Nedre Botnevatn (281 moh.) og Osvatnet (75 moh.), som munner ut i Osterfjorden. Mellom vannene er det elver. Samtlige vann er regulert med kraftverk oppstrøms Osvatnet (Osvatnet kraftverk) og ved Tysso (Tøsse kraftverk). Prosjektområdet omfatter områdene rundt Øvrebotn og Nedre Botnevatn samt elva mellom der. Terrenget i området varierer fra bratte fjellsider, til litt mer åpne områder (*figur 3-8*). I mer skjerma områder vokser det skog (bjørkeskog). Langs nordsiden av Nedre Botnevatn er det et tynt jorddekke oppå berg, som gjør at det er bare spredt med trær. Skoggrensa går ca. der hvor Øvrebotnavatnet ligger. I områdene rundt vatnet er finnes fjellhei, med spredt bjørketrær.



Figur 3-8. Bildet viser landskapet sett fra Øvre Botnevatn mot sørsiden av Nedre Botnavatnet. Foto: Sweco

Ved Tyssebotnen finnes et kulturlandskap, med innmarksbeite i drift (figur 3-9). Områdene rundt er nok avskoget for å tilrettelegge for beite. Det er i dag noen fritidsboliger med tidligere driftsbygninger på Tyssebotnen. Ved vestenden av Nedre Botnevatn er det en hytte i tilknytning geitefjøs. Opp hit går det veg avstengt med bom sør for Osvatnet.

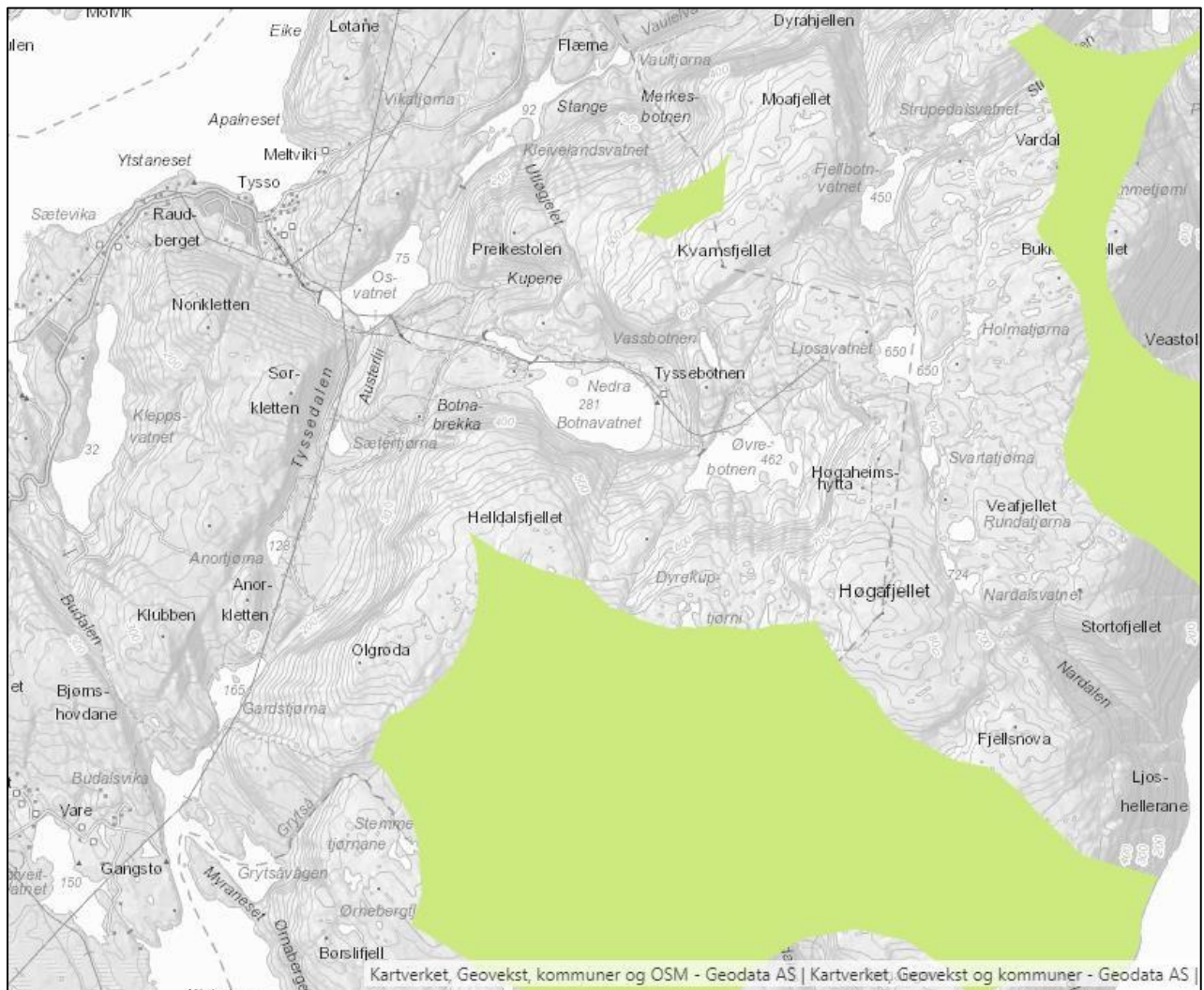
Tiltakshaver vil ettersende bilde ulik vannføring så snart de har disse klare.

Store sammenhengende naturområder med urørt preg (SNUP) er naturområder med lite menneskelig påvirkning. Kvalitetene er knyttet til størrelse, sammenheng og fraværet av forstyrrende inngrep og aktivitet. Registrerte INON (inngrepsfrie naturområder, hhv. 1-3 km, 3-5 km og >5 km) er et godt grunnlag ved vurdering av tiltakets påvirkning på SNUP. INON-kart er tilgjengelig via Miljødirektoratets kartinnsynsløsning Naturbase. Disse er benyttet som grunnlag for å vurdere status for SNUP i dette prosjektet.



Figur 3-9. Bildet viser landskapet sett fra Øvre Botnevatn mot nordsiden av Nedre Botnavatnet. Kulturlandskapet ved Tyssebotnen ses il høyre i bildet. Foto: Sweco

Siden det er regulerte vann i prosjektområdet er det allerede inngrep her som påvirker SNUP (figur 3-10). De nærmeste sammenhengende naturområdene med urørt preg ligger i sør, øst og i nord. Disse ligger innen en til tre kilometer fra tyngre tekniske inngrep.



Figur 3-10. Kartet viser INON-områder (1-3 km fra tekniske inngrep) i nærheten av tiltaksområdet. Kilde: Naturbase.

Landskapet har kvaliteter som er typiske for denne landskapsregionen, samtidig som kulturlandskapet tilfører landskapet særpreg. **Verdien på landskapet settes på bakgrunn av dette til middels.**

3.8.2 Konsekvensvurdering

Landskap

Tiltaket medfører et permanent inngrep ved legging av rørgate, og adkomstveg inn til Tyssebotnen. Både Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn er regulert i dag, med større vannstandsforskjeller. Elvestrekningen mellom vatnene er til tider tørrlagt i dag på grunn av reguleringen. Ny regulering vil gi flere dager med liten vannføring i elva. Dette vil være synlig fra vestenden av Nedre Botnevatn, hvor det er en hytte. Adkomstveg langs Nedra Tyssebotnen vil bryte i terrenget og være godt synlig for besøkende på Tyssebotn og ved vestsiden av Nedre Botnevatn. Det er liten annen ferdsel i området som forstyrres av dette. Minstevannføring i sommermånedene vil gjøre at det vil være noe vann i elva.

Status for store sammenhengende naturområder med urørt preg (SNUP) vil ikke endres som følge av tiltaket da eksisterende reguleringer i området regnes som teknisk inngrep.

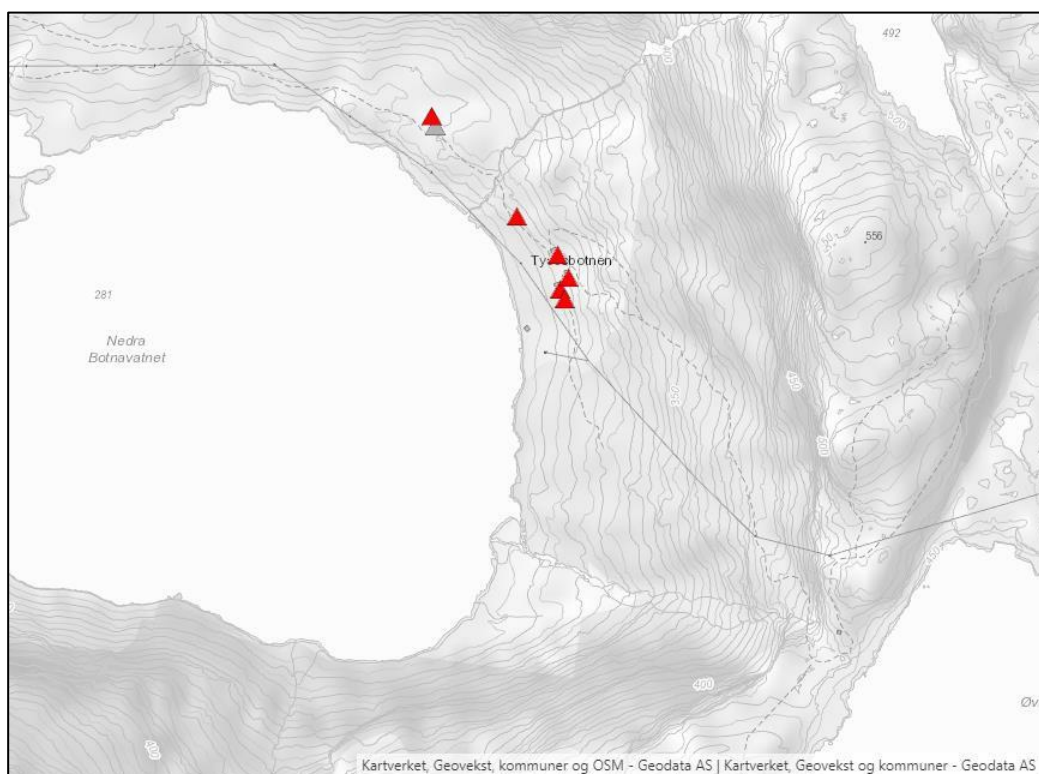
Arealer som blir midlertidig berørt vil tilordnes etter endt arbeid, slik det gjøres minst mulig synlig.

Tiltaket vil gi noe forringelse av landskap. Dette gir noe negativ konsekvens for landskap.

3.9 Kulturminner og kulturmiljø

3.9.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det er ikke registrerte kulturminner i eller nært tiltaksområdet (Askeladden). Ved Tyssebotn er det flere bygninger som er SEFRAK-registrert (figur 3-11), dvs. at de er oppført før 1900. Dersom det skal gjøres arbeid med bygningene så har dette meldeplikt til kommunen.



Figur 3-11. Kartet viser SEFRAK-registrerte bygninger ved Tyssebotn. Rød trekant viser bygninger som har meldeplikt mens grå trekant viser ruin eller fjernet bygg. Kilde: Askeladden

Brev angående avklaring om undersøkelsesplikten (kulturminnelovens § 9) er sendt Vestland Fylkeskommune. Det er ikke mottatt tilbakemelding per dags dato.

Området har per dags dato verdi uten betydning for kjente kulturminner.

3.9.2 Konsekvensvurdering

Ingen kjente kulturminner eller kulturmiljøer forventes å bli berørt av tiltaket. Fysiske inngrep vil være i form av adkomstveg og rørgatetrase.

Dersom det gjøres funn i anleggsperioden hvor en får mistanke om at det kan være automatisk fredet kulturminne, skal arbeidet umiddelbart stanses og forvaltningsmyndighet kontaktes (jfr. kulturminnelovens § 8).

Tiltaket har ubetydelig endring på kjente kulturminner. Dette gir ubetydelig konsekvens for temaet.

3.10 Reindrift

Ikke relevant.

3.11 Naturressurser

3.11.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Ved Tyssebotnen er det registrert innmarksbeite, på 11,8 daa (NIBIO). Dette er et inngjerdet beite, som benyttes sommerstid (*figur 3-12*). Det beites i dag her med geit. Helt i vest av Nedre Botnevatn ligger det ei seter som driver med geit sommerstid. Dyrene går på beite rundt setra.



Figur 3-12. Tyssebotnen sett fra nord mot sør (elva i bakgrunnen). En ser beitende geit midt i bildet. Foto: Sweco.

Øvre deler av tiltaksområdet er fjellområder uten skog. Nordsiden av Nedre Botnevatn er skrinn med enkelte furutrær. Rundt Tyssebotnen er det avskoget. I lia mot Øvrebotn, på nordsiden av elva er det noe eldre bjørkeskog, mens på sørsiden er det mer spredt. Terrenget er veldig bratt og lite driveverdig, og lite potensial for skogdrift. Uttak til ved foregår trolig.

Samlet sett vurderes verdien for naturressurser å være noe.

3.11.2 Konsekvensvurdering

Ved etablering av adkomstveg vil det bli noe direkte arealbeslag på innmarksbeite. Vegen er lagt i nedre deler av beite, for å berøre minst mulig. Under anleggsarbeidene kan det være utfordrende å drive med beite på Tyssebotnen, da det vil bli en del trafikk og støy. I driftsfasen forventes det ikke at beitedyrene vil bli påvirket nevneverdig av tiltaket. Adkomstveg til Tyssebotnen vil gjøre det lettere å transportere dyr frem og tilbake.

Tiltaket vurderes å ha noe forringelse på naturressurser. Dette gir noe negativ konsekvens.

3.12 Ferskvannsressurser

3.12.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det er ingen kjente vannuttak i eller nedstrøms tiltaksområdet som gjør at vannet brukes som vannforsyning til drikkevann, jordvanning eller til industri. Det er heller ingen kjente planer om å benytte denne ferskvannsressursen til slike formål.

Temaet har ingen verdi.

3.12.2 Konsekvensvurdering

Tiltaket vil ikke føre til forringelse av ferskvannsressurser i influensområdet. I anleggsfasen vil det bli økt partikkelkonsentrasjon i vassdraget, men dette vil avta når anleggsfasen er over.

Tiltaket vurderes å ha intet omfang på ferskvannsressurser. Dette gir ubetydelig konsekvens.

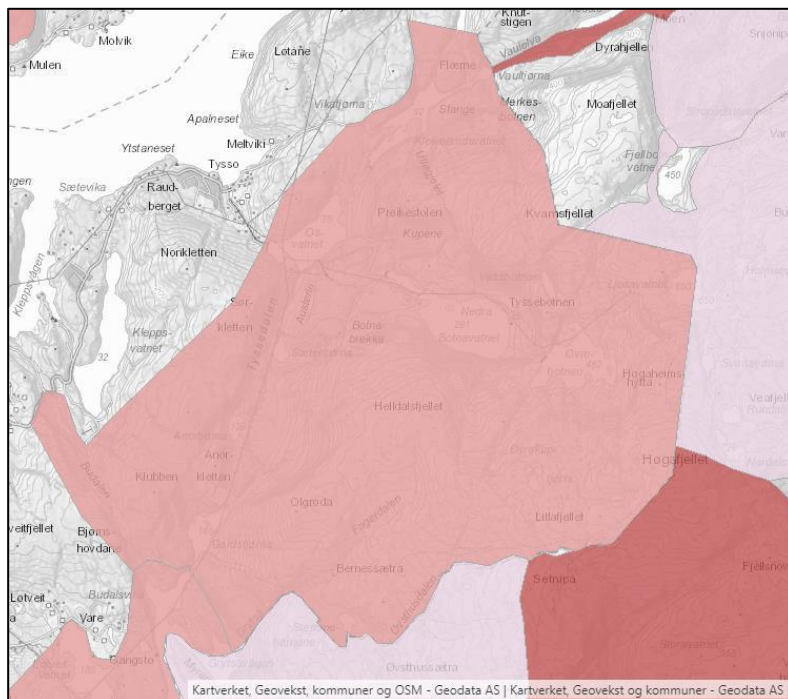
3.13 Brukerinteresser

3.13.1 Dagens situasjon og verdivurdering

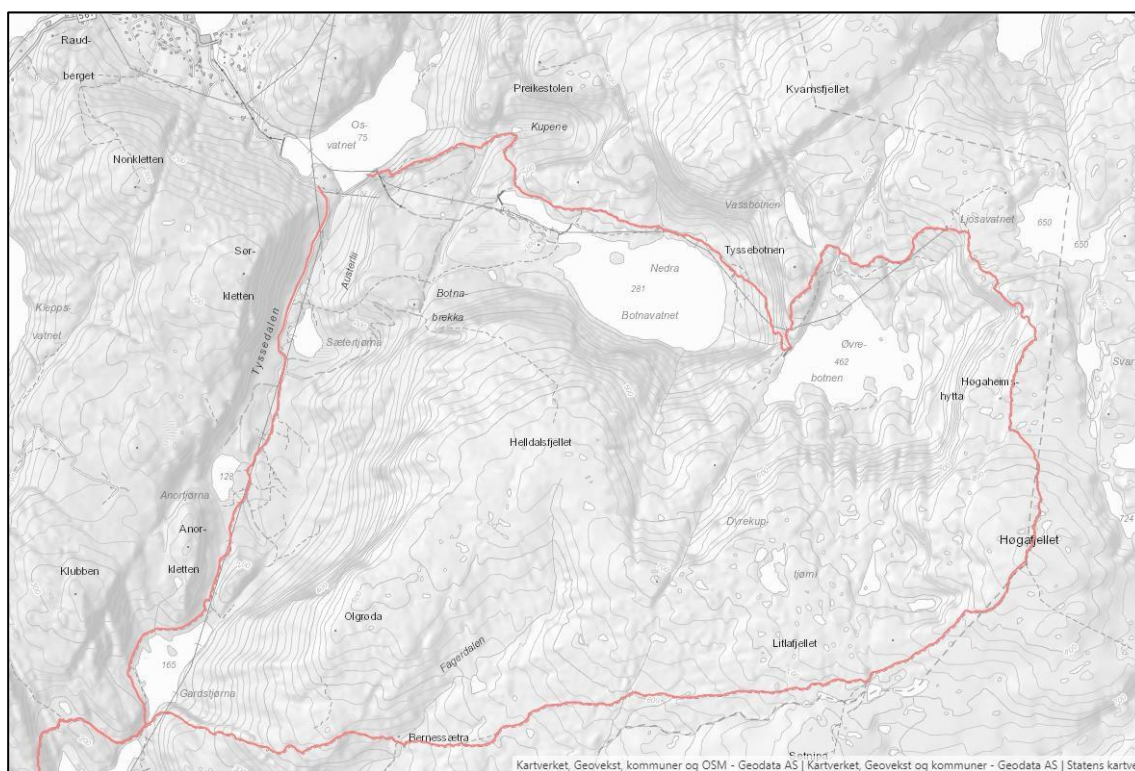
Det er gjennomført en friluftskartlegging med verdisetting i Osterøy kommune, i 2007. Det er avgrenset et stort friluftsområde hvor prosjektområdet inngår, som heter Høgafjellet (FK00006794) (Naturbasen) (figur 3-13). Dette er et viktig friluftsområde hvor de fleste brukere er lokale. Ingen statlig sikra friluftsområder er registrert i prosjektområdet.

Ved vestenden av Osvatnet er det tilrettelagt en parkeringsplass, for personer som vil gå tur/sykle vegen videre mot Nedre Botnevatn. Det er satt opp benker flere steder langs vegen, som brukes mest av lokale. Det er tegnet inn en sti som går i en rundtur langs Nedre Botnevatn opp til Øvre

Botnevatn, til Høgafjellet og videre rundt til Osvatnet, via Gardstjørna (Naturbasen) (figur 3-14). Stien langs Nedra Botnavantet og til Øvre Botnevatn er tydelig å se, men er ikke merket. Osterøy turlag har registrert turen.



Figur 3-13. Kartet viser kartlagte friluftsområder nært planområdet. Kilde: Naturbase



Figur 3-14. Kartet viser turruter/stier nært planområdet. Kilde: Naturbase

Det er få hytter i området. Ved Tyssebotnen er det et par fritidsboliger og ved vestsiden av Nedre Botnavatet er det en hytte i forbindelse med geitefjøs. Det er noen få hytter rundt Øvre Botnevatn, som kan bruke stien fra Nedre Botnevatn. Det er ikke funnet informasjon om at det foregår særlig jakt. Noe jakt på småvilt forekommer trolig. Det er registrert tett bestand av ørret i Nedre Botnevatn og middels bestand i Øvre Botnevatnet (Vaksdal kommune 2013). En trenger ikke fiskekort for å fiske i vannene. Det antas at noe fiske foregår her.

Influensområdet har middels verdi for brukerinteresser.

3.13.2 Konsekvensvurdering

Det er særlig etablering av adkomstveg som vil påvirke friluftsliv og andre brukerinteresser. Vegen vil ødelegge stien som går her i dag, og opplevelsen av uforstyrrethet ved å gå på sti. På en annen side vil en adkomstveg gjøre det lettere å komme seg inn til Tyssebotnen og gjøre områdene øst for her mer tilgjengelig. Rørgata vil krysse stien som går mellom Tyssebotnen og Øvre Botnevatn. Det vil her opparbeides slik at sti fortsatt vil gå her etter endt anleggsarbeid.

Forstyrrelser på jakt og fiske vil være av midlertidig karakter gjennom anleggsarbeidet. Jakt- og fiskemuligheter vil være tilbake til normalt etter endt arbeid. Gjennom periode for anleggsarbeid vil det være økt anleggsaktivitet, og det vil være redusert ferdselsmuligheter i dette tidsrommet. Det bør gjøres tiltak (som skilting), dersom en må stenge deler av stien gjennom anleggsperioden.

I anleggsperioden vil brukere av området få redusert opplevelse som følge av blant annet støy og økt trafikk.

Da vannene her preges av større vannstandsendringer grunnet regulering, antas det at de som kommer til området ikke vil få betydelig lavere opplevelse av området og landskapet. Adkomstveg kan gi noe lavere opplevelse, men samtidig gjøre området lettere tilgjengelig.

Det forventes noe forringelse på brukerinteresser i influensområdet. Dette gir noe miljøskade for brukerinteresser.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Simulert produksjon for Tyssebotn kraftverk er 7,0 GWh/år. Dette gir strøm til ca. 350 husstander. Utbyggingen bidrar med inntekter til rettighetshaverne, Småkraft AS. Anlegget er for lite til at det skal betales naturressursskatt og grunnrenteskatt, men det skal betales eiendomsskatt til Osterøy kommune.

I anleggsperioden vil det bli behov for å benytte entreprenører, og det må forventes at arbeidet vil tilfalle lokale bedrifter i Osterøy kommune/nabokommune dersom tilgang til riktig arbeidskraft finnes.

Tiltaket forventes å gi en liten positiv konsekvens for samfunnet.

3.15 Kraftlinjer

Det er planlagt 120 m jordkabel med spenningsnivå 22 kV frem til tilknytningspunkt like sør for setra Tyssebotnen.

3.16 Dam og trykkrør

Det er gjort egne beregninger som grunnlag for å vurdere konsekvenser ved brudd på dam i henhold til NVE skjema "Klassifisering av dammer og trykkrør". Skjemaet følger søknaden. Vedlagt skjemaet er et vedlegg til klassifiseringen med utfyllende informasjon. Skjema for dam er ikke fylt ut, da dette ikke er relevant. Det er ikke planlagt endringer på eksisterende dammer. Det er ingen dam i utløpet av Ljosavatn, kun senkingsmagasin begrenset av en naturlig terskel. Dam Øvre Botnevatn er plassert i bruddkonsekvensklasse 0.

3.16.1 Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser av dam

Ikke relevant.

3.16.2 Beregning av bruddvannføring og kastlengder fra rør

Rørgate Tyssebotn kraftverk

Det er planlagt 410 m rør hovedsakelig nedgravd fra utløp tappetunnel Øvre Botnevatn og frem til kraftstasjonen. Vannveien er planlagt på nordsiden av Tysseelva. Fra utløp tappetunnel vil det bli 10 – 20 m rør i dagen som fører rørtraseen vekk fra elva og i retning stien som går opp langs elva. Det er noe utfordrende terreng med stup (opptil 10 m høyde), og bergknauser i øvre deler av vannveien. Av denne grunn trekkes rørtraseen nordover til der hvor stien krysser kraftlinjen. Fra dette krysset legges vannveien som nedgravd rør rett ned lien og frem til kraftstasjonen i dagen.

Oppsummert vil vannveien bestå av 10 – 20 m rør i dagen i øvre del, og resten 400 m nedgravd rør med diameter 800 mm.

Største kastelengde fra et hull/liten sprekk i planlagt rør, like oppstrøms kraftstasjonen, er 89 m. Største kastelengde ved totalt rørbrudd er 31,5 m.

Klassifiseringsskjema med utregninger følger søknaden.

3.17 Alternative utbyggingsløsninger

Utover det presenterte alternativet er det ikke planlagt flere utbyggingsalternativer, men ulike utbyggingsløsninger ble vurdert.

3.18 Samlet vurdering

Tabell 3-3 Verdi og konsekvensvurdering for det enkelte fagtema.

Fagtema	Dagens verdi	Konsekvens	Søker/konsulents vurdering
Naturmangfold: naturtyper	Middels	Noe negativ	Søker & konsulents
Naturmangfold: arter	Noe		
Landskap	Middels	Noe negativ	Søker & konsulents
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen	Ubetydelig	Søker & konsulents
Reindrift	Ingen	Ubetydelig	Søker & konsulents
Jord- og skogressurser	Noe	Noe negativ	Søker & konsulents
Ferskvannsressurser	Ingen	Ubetydelig	Søker & konsulents
Brukerinteresser	Middels	Noe negativ	Søker & konsulents

3.19 Samlet belastning

Bidrag til samlet belastning

Det er generelt press på vassdragsnaturen i regionen, og naturtypen elvevannmasser er rødlistet (NT) grunnet betydelig samlet belastning i Norge. Det er flere eksisterende kraftverk i samme dalføre, med regulerte elvestrekninger og oppdemninger. Det planlagte tiltaket vil påvirke en strekning som i stor grad er påvirket fra før, og vil derfor ikke øke den samla belastningen i betydelig grad.

Ingen naturtyper spesielt tilknyttet vassdrag vil berøres i betydelig grad. Naturbeitemark er rødlistet naturtype og vil få noe arealbeslag. Samtidig kan veg inn til Tyssebotn gjøre at beite kan opprettholdes i fremtiden. Lokaliteten er svært artsfattig, og tiltaket vil ikke påvirke den samla belastningen på naturbeitemark.

Rødlistede eller sjeldne arter forventes ikke å berøres i betydelig grad av tiltaket. Økt utbygging av vannkraft vil generelt kunne påvirke arter tilknyttet vann/elv og medføre en økt belastning på slike. Tiltaket er relativt begrenset og vurderes ikke å øke denne belastningen betraktelig. Ingen arter forventes å forsvinne fra området. En vil få mer stabile bunndyrsamfunn på elvestrekningen som i dag tørrellegges i perioder. Ev. forstyrrelser ved hekking vil være midlertidig under anleggsarbeider og forventes ikke å påvirke fuglebestander i området i påfølgende år etter utbygging.

Da det ikke er anadrome arter på denne strekningen vil det ikke øke belastningen på disse.

Friluftsliv

Opplevelsen av natur uten større naturinngrep er en viktig faktor for friluftslivet. Ved utbygging av vannkraft får vassdragsstrekninger ofte redusert vannføring og opplevelsen av vassdrag som en del av turopplevelsen redusere. Prosjektet berører områder med en viss verdi for friluftsliv. Områdene i tilknytning til tiltaket er allerede preget av elementer som reduserer turopplevelsen som kraftutbygging. Tiltaket vil i en liten rad forringe opplevelsen ytterligere ved etablering av ny rørgate.

4 AVBØTENDE TILTAK

Forutsatte tiltak:

Minstevannføring

En viss vannføring i elva er viktig for landskapsopplevelsen langs elva. Minstevannføring er også viktig for biologisk mangfold. Den vil bidra til å opprettholde en viss bestand av insektfauna og fisk. Minstevannføring bidrar også til å opprettholde en viss luftfuktighet langs vannstrengen. Det er ikke registrert truede fuktighetskrevende arter inntil elva. Den planlagte minstevannføringen vurderes som tilstrekkelig for å opprettholde en viss verdi for landskap og biologisk mangfold

Tabell 4-1 viser ulike scenario for minstevannføringsslipp.

- Scenario 1: nedstrøms utløpstunnel fra Øvre Botnevatn slippes det ingen minstevannføring.
- Scenario 2: nedstrøms utløpstunnel fra Øvre Botnevatn slippes det minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring for delfeltet til Øvre Botnevatn.
- Scenario 3: nedstrøms utløpstunnel fra Øvre Botnevatn slippes det minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for delfeltet til Øvre Botnevatn.

Det er scenario 3 som er foreslått i søknaden. I dagens situasjon er det ikke slipp av minstevannføring hverken fra Ljosavatn eller Øvre Botnevatn.

Tabell 4-1 Ulike scenario for minstevannføringsslipp

Tyssebotn kraftverk	slipping, [l/s]		Produksjon [GWh/år]	utbyggingspris [NOK/kWh]
	sommer*	vinter		
scenario 1 Ingen slipping	0	0	7.3	4.8
scenario 2, alminnelig lavvannføring Øvrebotnen	25	25	7.1	5.0
scenario 3 5-persentiler sommer og vinter, Øvrebotnen	50	25	7.0	5.0

* f.o.m. 1.mai t.o.m. 30.september

Opprydding og revegetering

Der det blir midlertidige inngrep må det tilordnes etter endt anleggsarbeid. Disse områdene bør bli revegetert med den naturlige floraen på stedet. Naturlig revegetering skjer ved at en skaver av og sparer på toppmasser i berørte områder, og legger disse utover etter endt arbeid. Dersom dette gjøres riktig, forventes det at revegeteringen går forholdsvis raskt uten tilførsel av annen vekstmasse. Tilsåing anbefales ikke da dette kan gi innførsel av arter som ikke har sin opprinnelse på stedet, og da gi negative følger for biologisk mangfold. Overskuddsmasser legges i terrenget på en måte som ikke blir sjenerende, og revegeteres etter samme prinsipp som beskrevet over.

Omlagging av sti

Sti som går mellom Tyssebotnen og Øvre Botnavatnet skal tilordnes slik den kan brukes etter endt arbeid og i anleggsperioden. Dersom sti må stenges i anleggsperioden bør det settes opp skilt og informere eierne av hytter som bruker stien.

5 LITTERATUR OG GRUNNLAGSDATA

Muntlige kilder og brev

Litteratur

Artsdatabanken (2018). Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken, Trondheim.

Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for arter 2018. Artsdatabanken, Trondheim.

Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for Naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Registrert med bakgrunn i avstand fra tyngre tekniske inngrep. DN-rapport 1995-6. Oppdatert 2008.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr. 11.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2001. Friluftsliv i konsekvensvurderinger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18-2001.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2004. Kartlegging og verdisetting av friluftsområder. DN-håndbok 25-2004

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg.

Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115 s.

Hordaland fylkeskommune. 2009. Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021. Justert 2013 etter hansaming i Miljøverndepartementet.

Korbøl, A., D. Kjellevold og O.-K. Selboe 2009 Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

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

5.1 Databaser og annet

Artskart (Artsdatabanken), www.artskart.artsdatabanken.no
Artsobservasjoner (Artsdatabanken), www.artsobservasjoner.no
Kilden, NIBIO Norges institutt for bioøkonomi, kilden.nibio.no
Naturbase (Miljødirektoratet), www.naturbase.no
Norges Geologiske Undersøkelse, NGU, www.ngu.no
NVE Atlas atlas.nve.no
NVE Vann-nett, www.vann-nett.no/portal/
Riksantikvarens database, www.askeladden.ra.no
[Ryfylke - Nasjonale turistveger](https://www.nasjonaleturistveger.no/no/turistvegene/ryfylke) <https://www.nasjonaleturistveger.no/no/turistvegene/ryfylke>

Følgende firma/personer har stått for søknaden:

Teknisk/økonomisk del

Sweco Norge AS, Avd. Trondheim v/Åshild Rian Opland. Kvalitetssikring: Kjetil Vaskinn

Miljødel

Sweco Norge AS, Avd. Trondheim v/ Kjersti Misfjord. Kvalitetssikring: Lars Erik Andersen

6 VEDLEGG TIL SØKNADEN

- Vedlegg 1: Oversiktskart
- Vedlegg 2: Oversiktskart/Hovedlayout (1:50 000)
- Vedlegg 3: Planskisse over kraftverket (1: 5 000 og 1:10 000)
- Vedlegg 4: Bilder fra berørt område og vassdraget
- Vedlegg 5: Varighetskurver for vinter- og sommersesong
- Vedlegg 6: Vannføringskurver
- Vedlegg 7: Vannstandskurver
- Vedlegg 8: Oversikt over grunneiere og fallrettighetshavere
- Vedlegg 9: Beregning kraftgrunnlag
- Vedlegg 10: Biologisk mangfold rapport

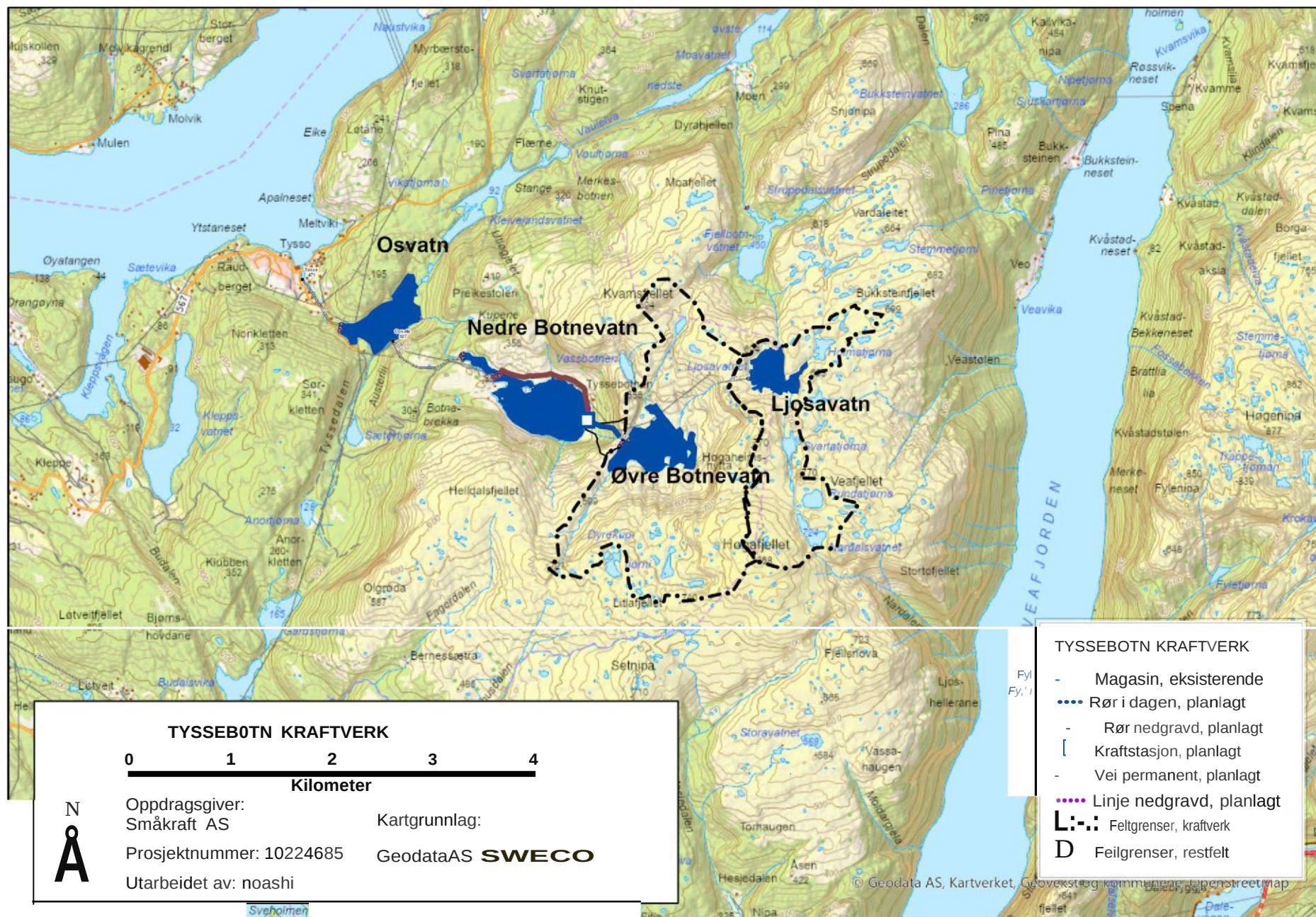
Vedlegg 1:

OVERSIKTSKART



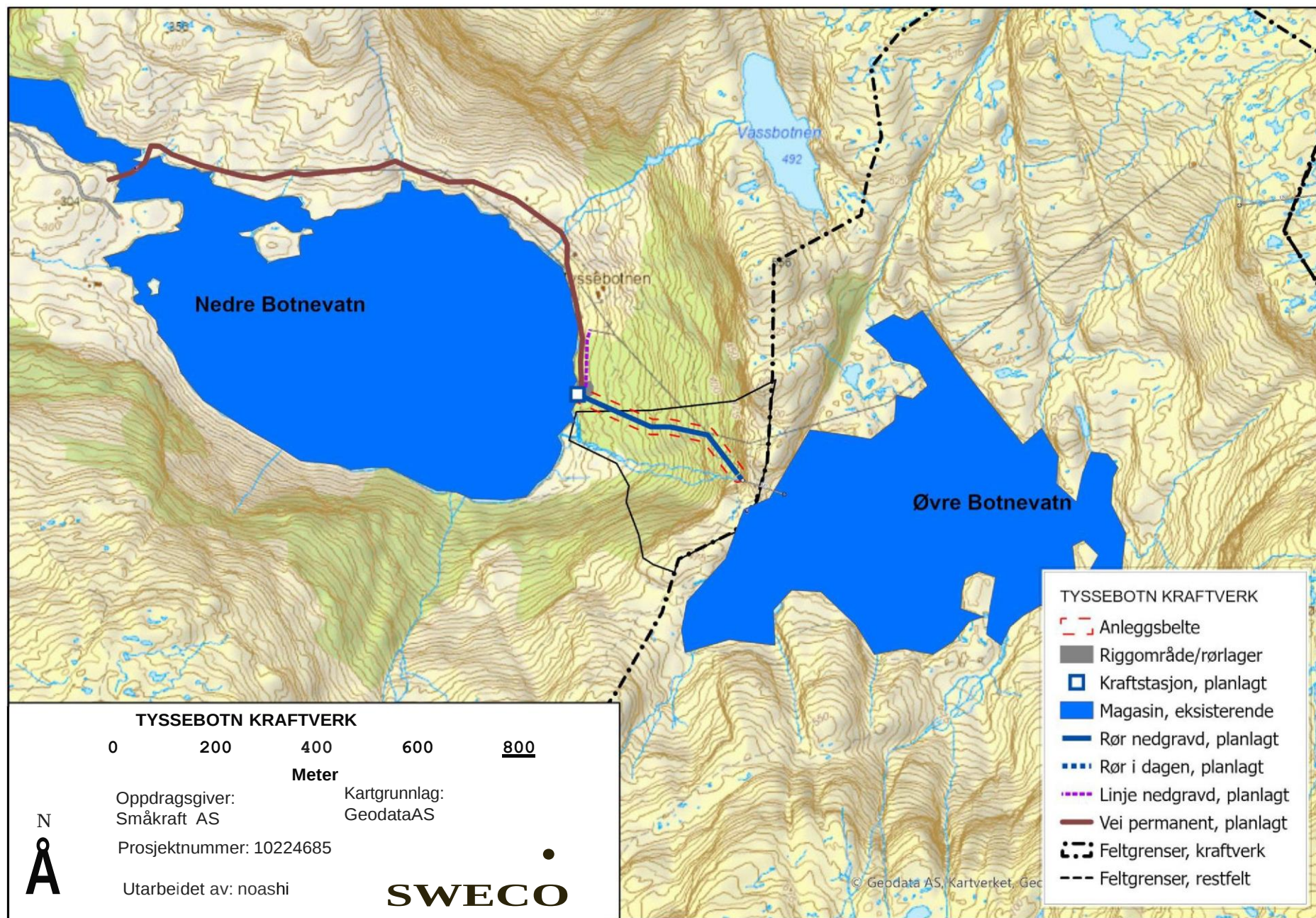
Vedlegg 2:

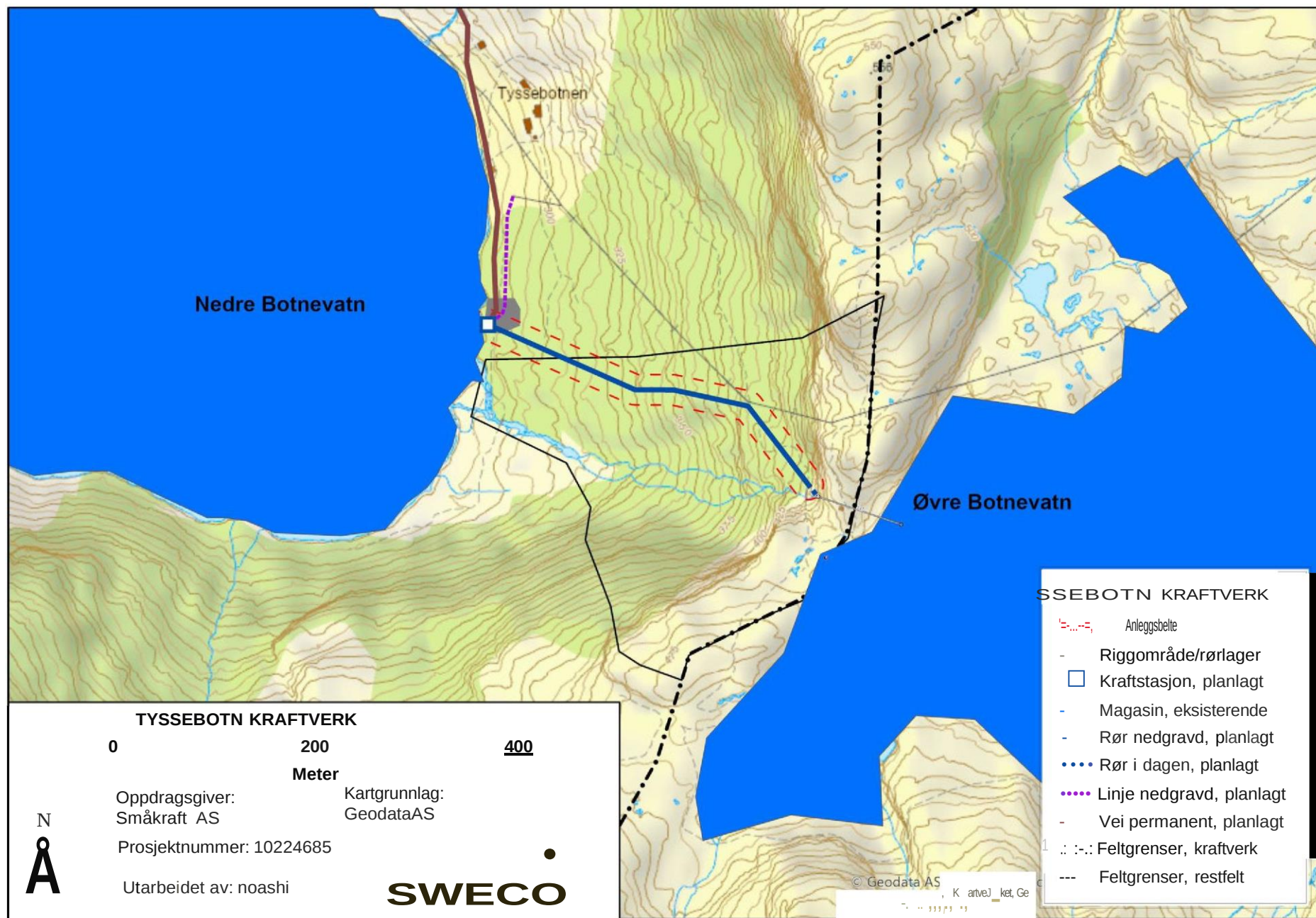
- OVERSIKTSKART NEDBØRFELT,
- HOVEDLAYOUT FOR KRAFTVERKET (1:50 000)
Ekvidistanse 20 m

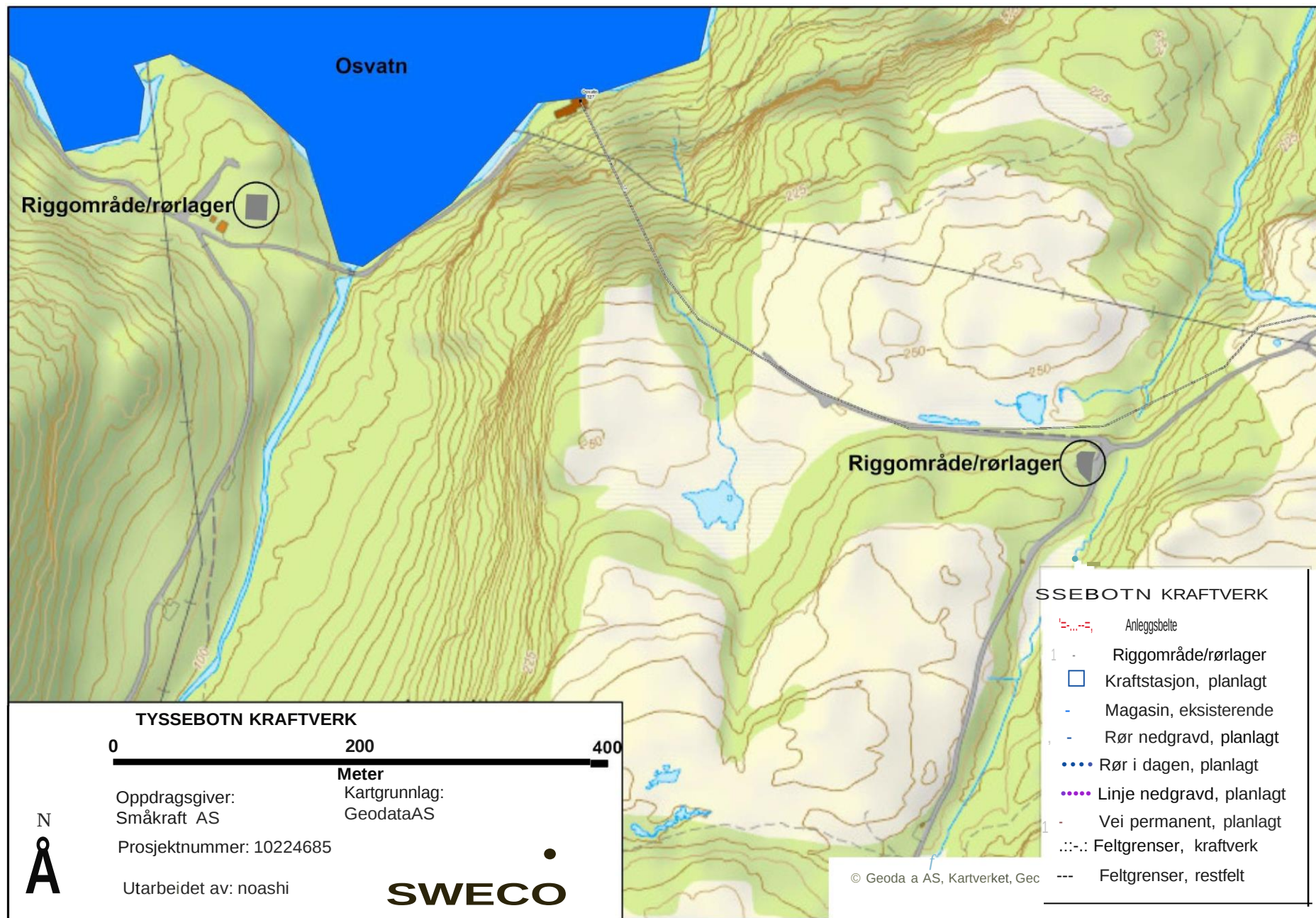


Vedlegg 3:

PLANSKISSE MED REGULERINGSSONE
(1 : 10 000 OG 1 : 5 000)







Vedlegg 4:

BILDER FRA BERØRT OMRÅDE OG VASSDRAG



Figur 1 Oversiktsbilde, Nedre Botnevatn.



Figur 2 Øvre Botnevatn. Bildet er tatt fra dammen i utløpet av Øvre Botnevatn, og man ser østover. Bekken som er godt synlig på bildet kommer fra et delfelt Høgaheim, øst for tappingen fra Ljosavatn.



Figur 3 Øvre Botnevatn. Bildet er tatt fra demningen og man ser vestover. Utvasket sone. Lite vegetasjon.



Figur 4 Dam Øvre Botnevatn. Lukehus, tapping fra Ljosavatn og privat hytte er med på bildet.



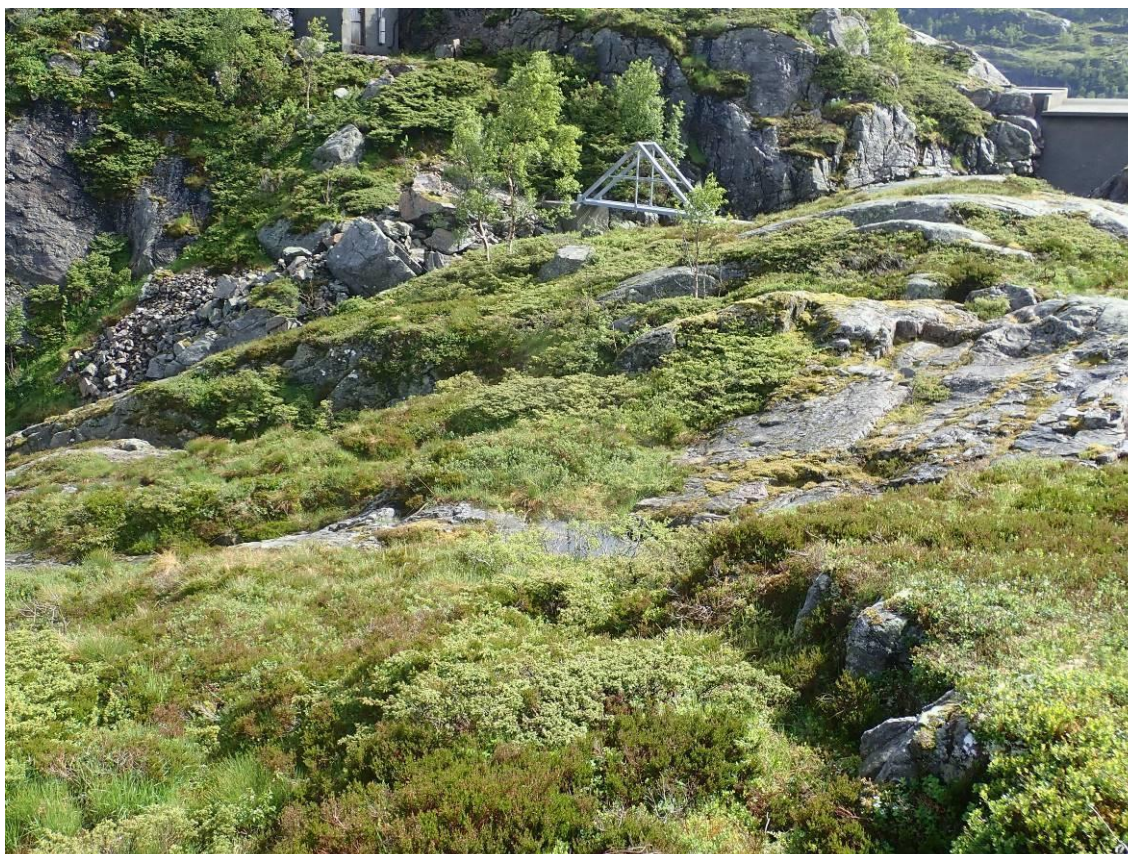
Figur 5 Utvasket sone langs den sørvestlige bukten av Øvre Botnevatn.



Figur 6 Eksisterende demning Øvre Botnevatn.



Figur 7 Tysseelva. Bildet er tatt fra demningen på Øvre Botnevatn og ned mot Nedre Botnevatn.



Figur 8 Dam Øvre Botnevatn, tappevannsarrangement fra Øvre Botnevatn, gangbru over elveleiet.



Figur 9 Overløp Dam Øvre Botnevatn.



Figur 10 Terrang nedstrøms Øvre Botnevatn, Nedre Botnevatn er godt synlig på bildet.



Figur 11 Krysningspunkt mellom sti og kraftlinje mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn, sett nedover. Dette er området for rørtrase.



Figur 12 Krysningspunkt mellom sti og kraftlinje sett oppover mot Øvre Botnevatn.



Figur 13 Tysseelva, bilde tatt ved kote 400. Overføringstunellen er stengt på bilde. Det er noe lekkasjevann.



Figur 14 Kraftstasjonsområde for planlagte Tyssebotn kraftstasjon.



Figur 15 Utløpsområdet for Tysseelva (vifteform) ved Nedre Botnevatn.



Figur 16 Gangbru over Tysseelva like oppstrøms utløpet i Nedre Botnevatn.



Figur 17 Tysseelva sett fra nedre gangbru.



Figur 18 Utfordrende område for rørtrase, ca. kote 350 moh.



Figur 19 Utløp Tysseelva. Strandsone i Nedre Botnevatn, østsiden.



Figur 20 Nedre Botnevatn, nordøst siden.



Figur 21 Tyssebotnen seter/fritidsbolig, nordøstsiden av Nedre Botnevatn.



Figur 22 Kraftlinjetrase og sti på nordsiden av Nedra Botnvatn, bildet er tatt like nord for holme.



Figur 23 Bildet er tatt fra nordsiden av Nedre Botnevatn, og man ser over på sørsiden av Nedre Botnevatn.



Figur 24 Kupetjønna, vest for demning i Nedre Botnevatn. Bilde tatt fra gammel demning.



Figur 25 Tysseelva mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn. Det er 50 % åpning av overføringstunnelen fra Øvre Botnevatn til Nedre Botnevatn.



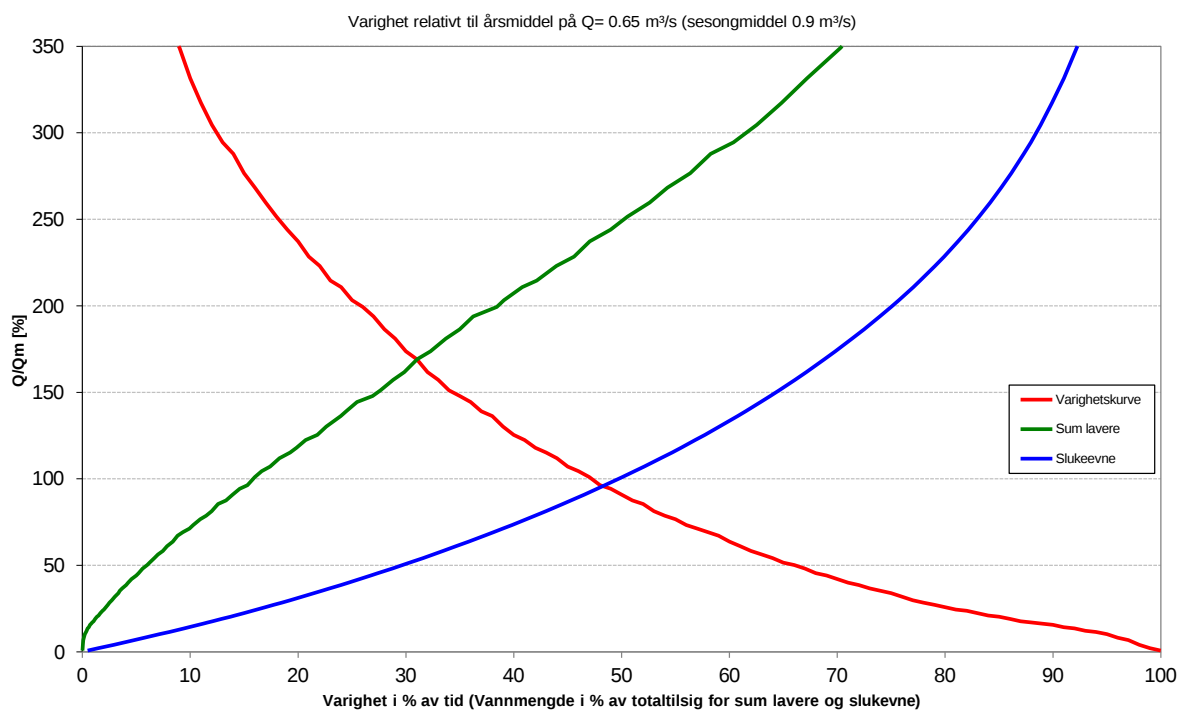
Figur 26 Geiteseter/parkering vestenden av Nedre Botnevatn.

Vedlegg 5:

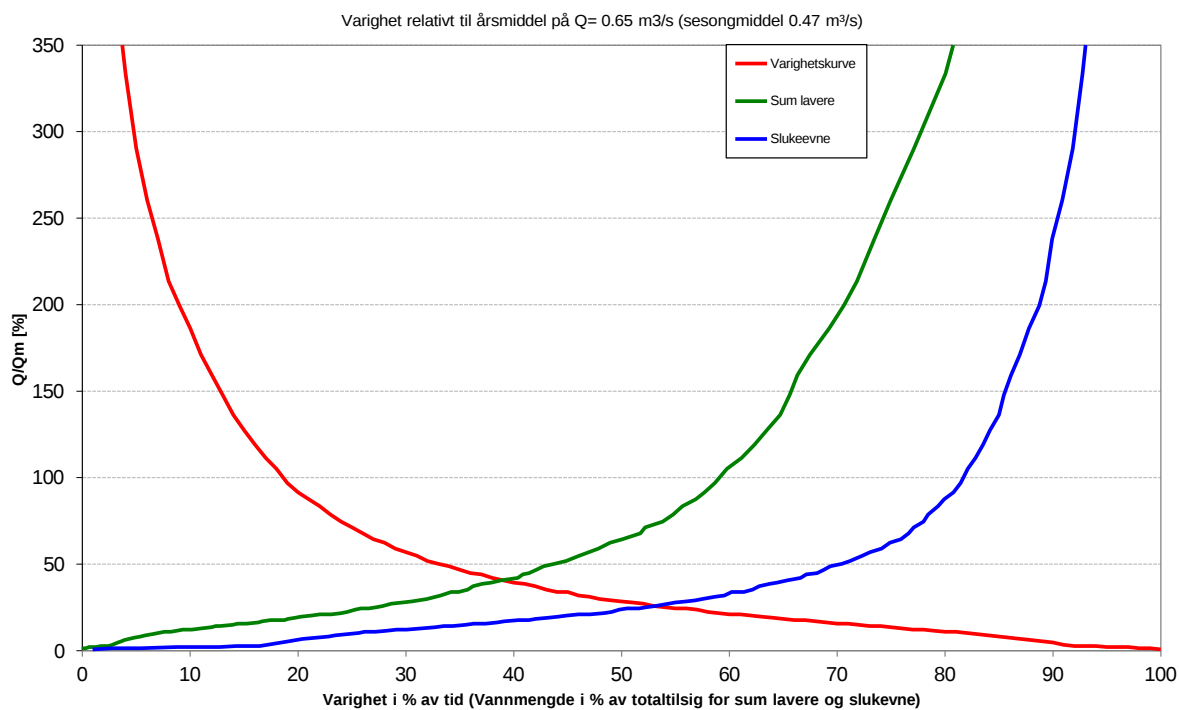
VARIGHETSKURVER:

- Inntak i Øvre Botnevatn inkl. overføring fra Ljosavatn

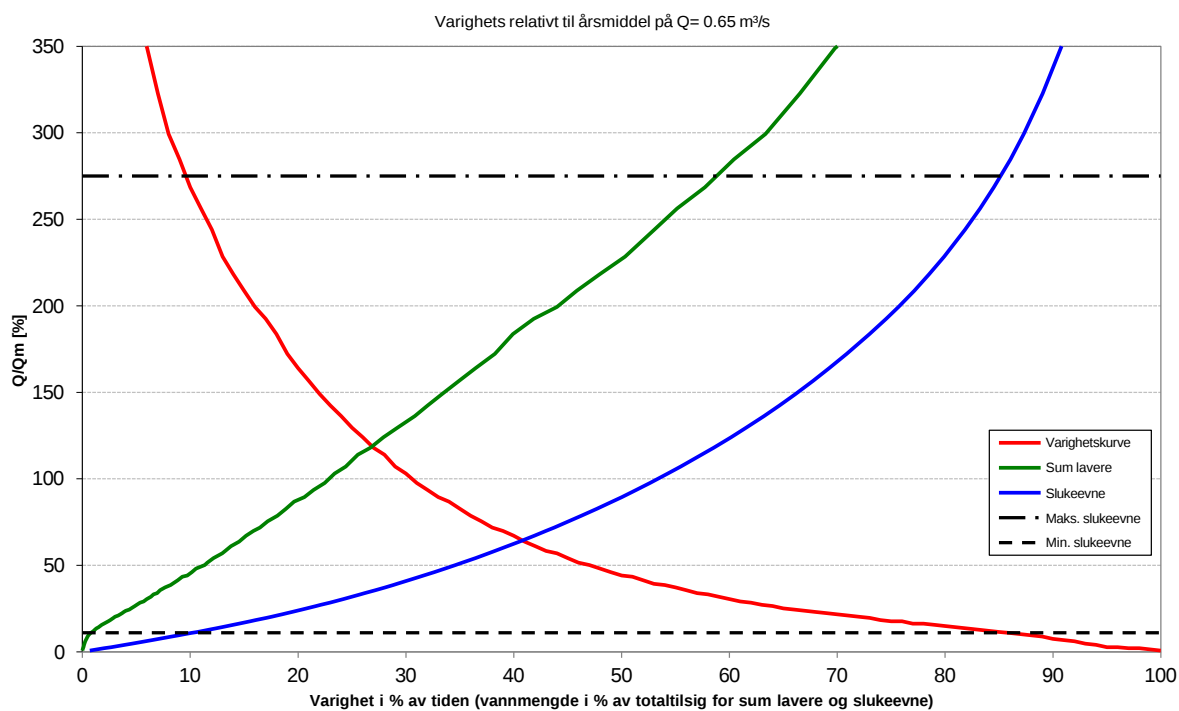
Varighetskurver sommer (1/5-30/9), Tyssebotn kraftverk ved inntak, 1990 - 2019



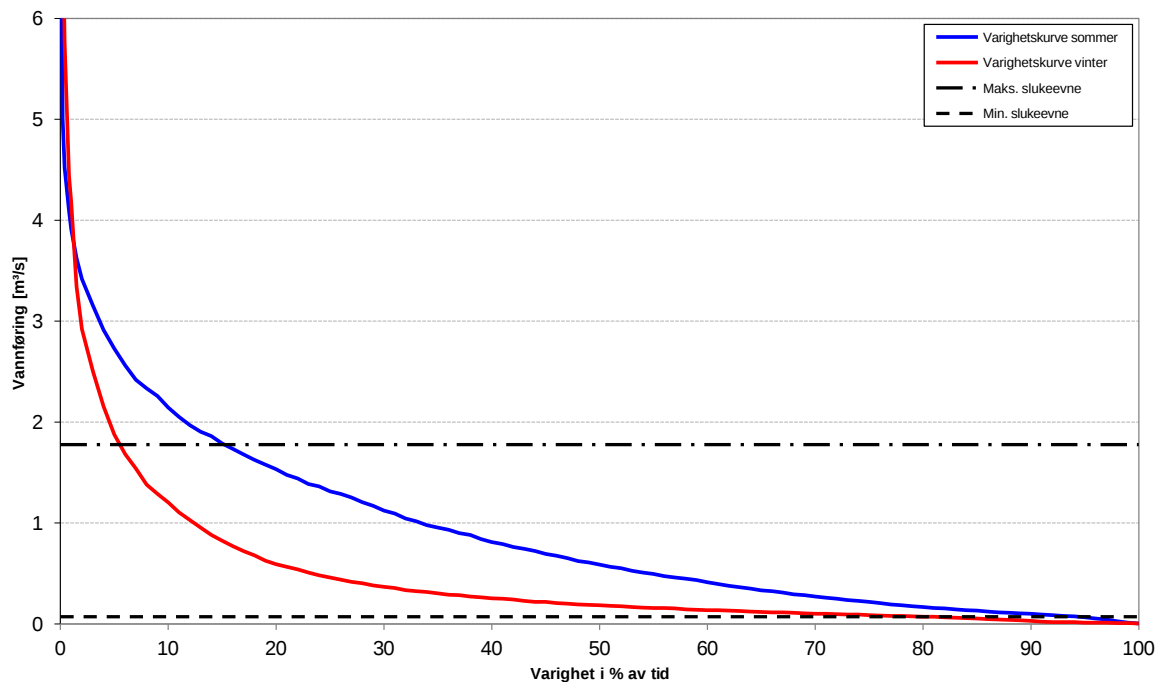
Varighetskurver vinter (1/10-30/4), Tyssebotn kraftverk ved inntak, 1990 - 2019



Varighetskurve, Tyssebotnkraftverk ved inntak, 1990 - 2019



Varighetskurver, Tyssebotn kraftverk ved inntak, 1990 - 2019



Vedlegg 6:

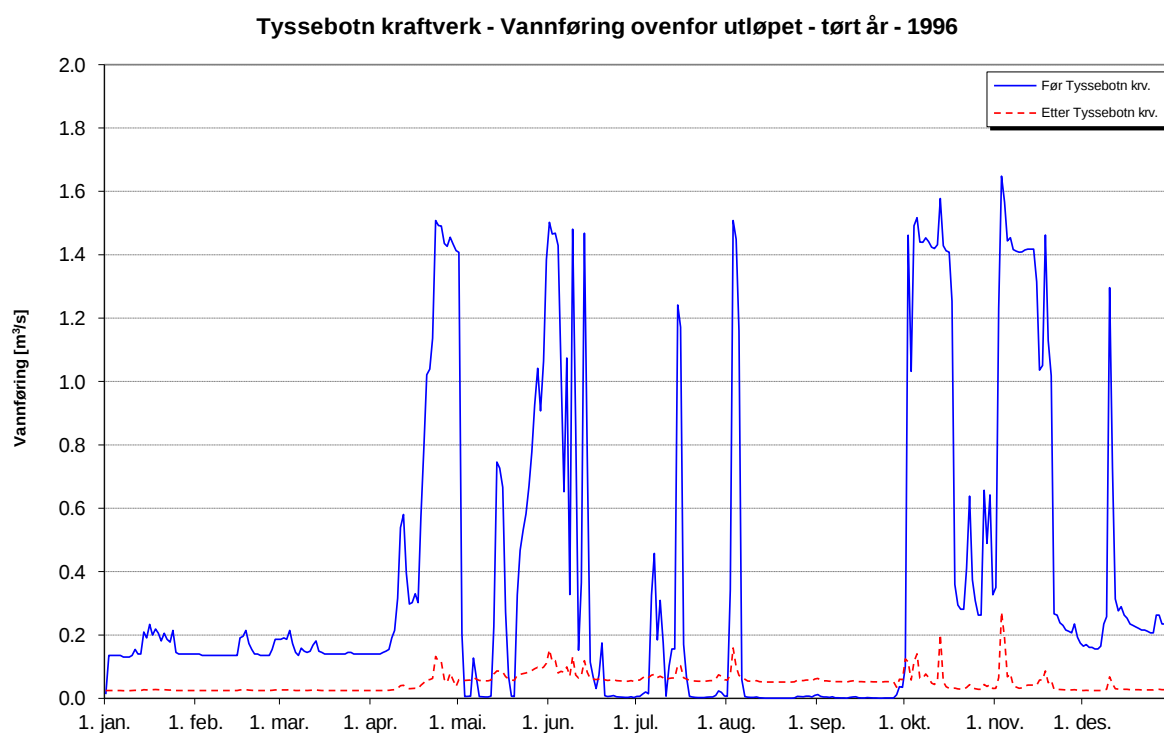
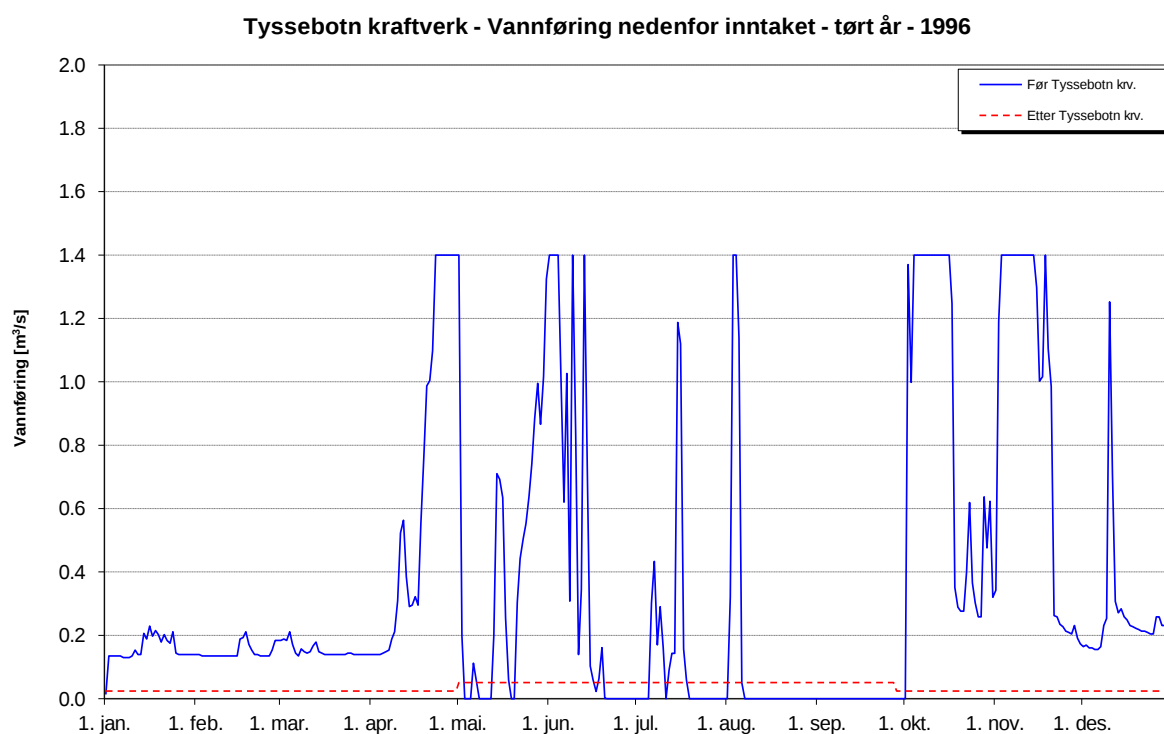
VANNFØRINGSKURVER

I dette vedlegget presenteres det vannføringskurver for følgende to referansesteder:

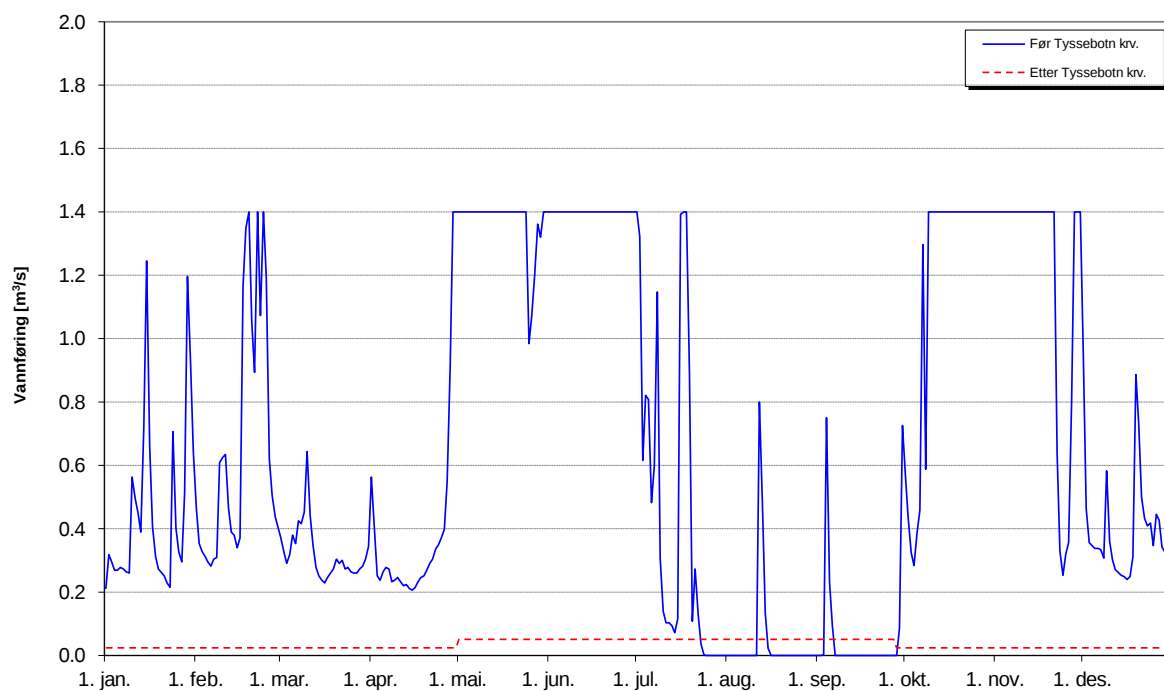
1. Like nedstrøms eksisterende dam i Øvre Botnevatn
2. Like oppstrøms utløpet fra Tyssebotn kraftverk

Vannføringskurvene viser endringen i vannføring over året før og etter Tyssebotn kraftverk.

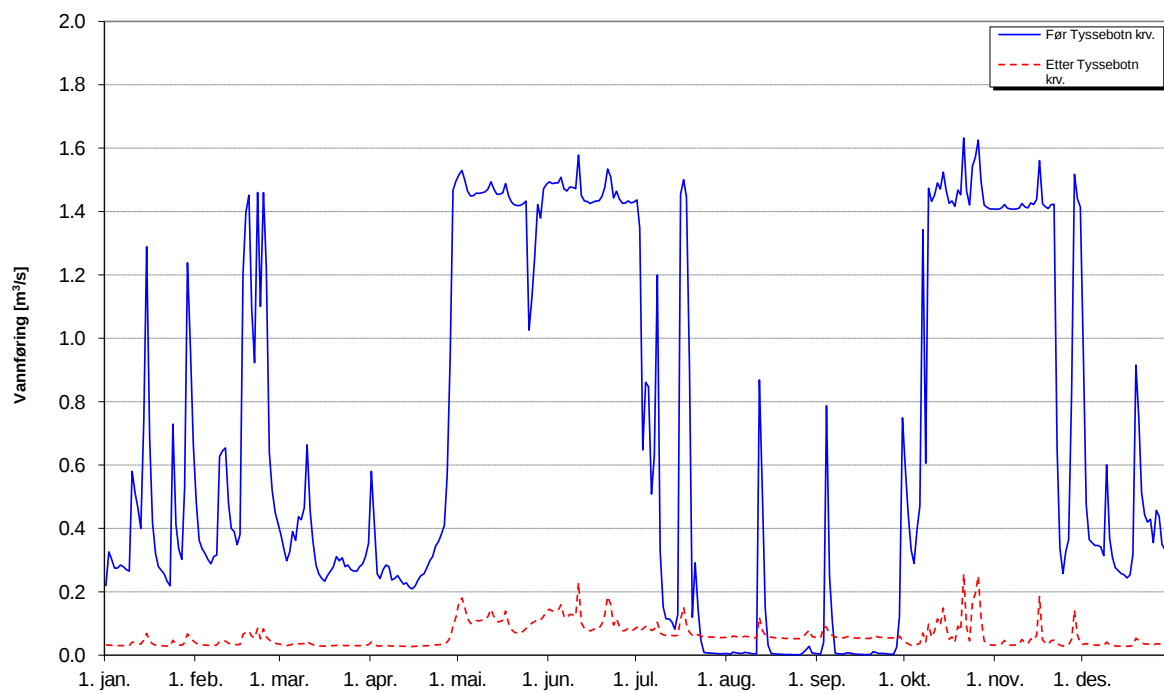
Vannføringskurvene for hvert referansepunkt er presentert med lik skala på den loddrette aksene. I tillegg til de ordinære vannføringskurvene er det presentert en ekstra kurve som viser flomverdiene i et vått år.

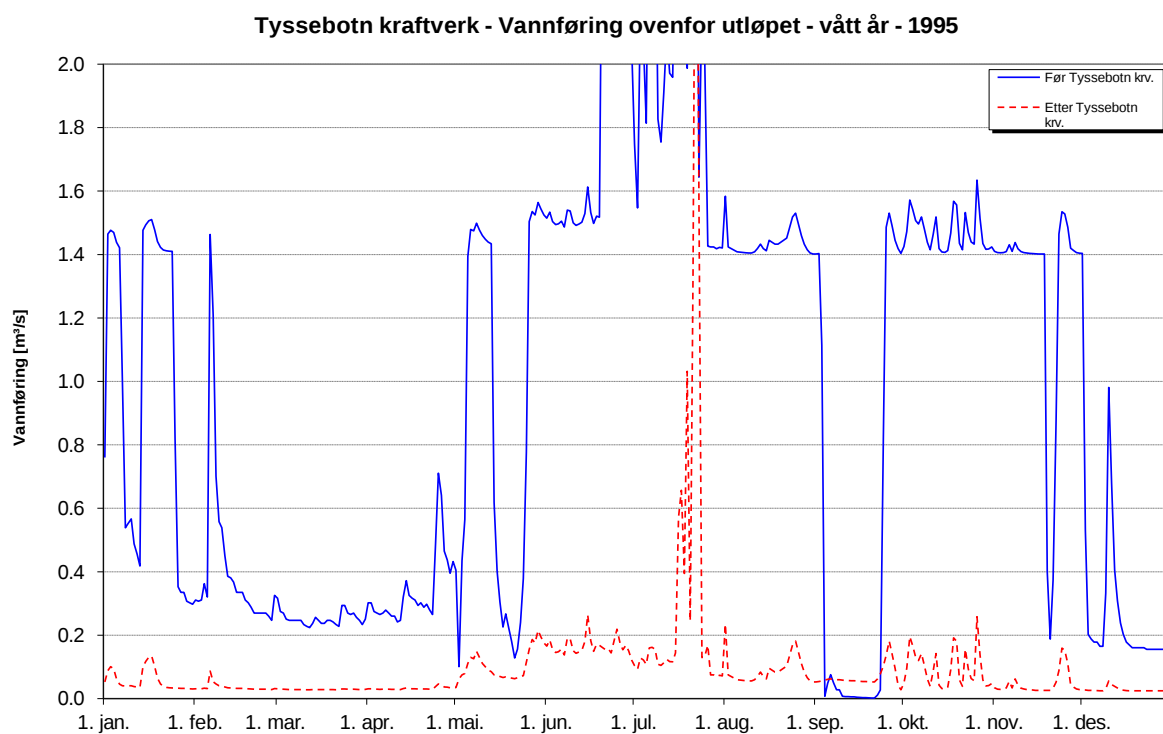
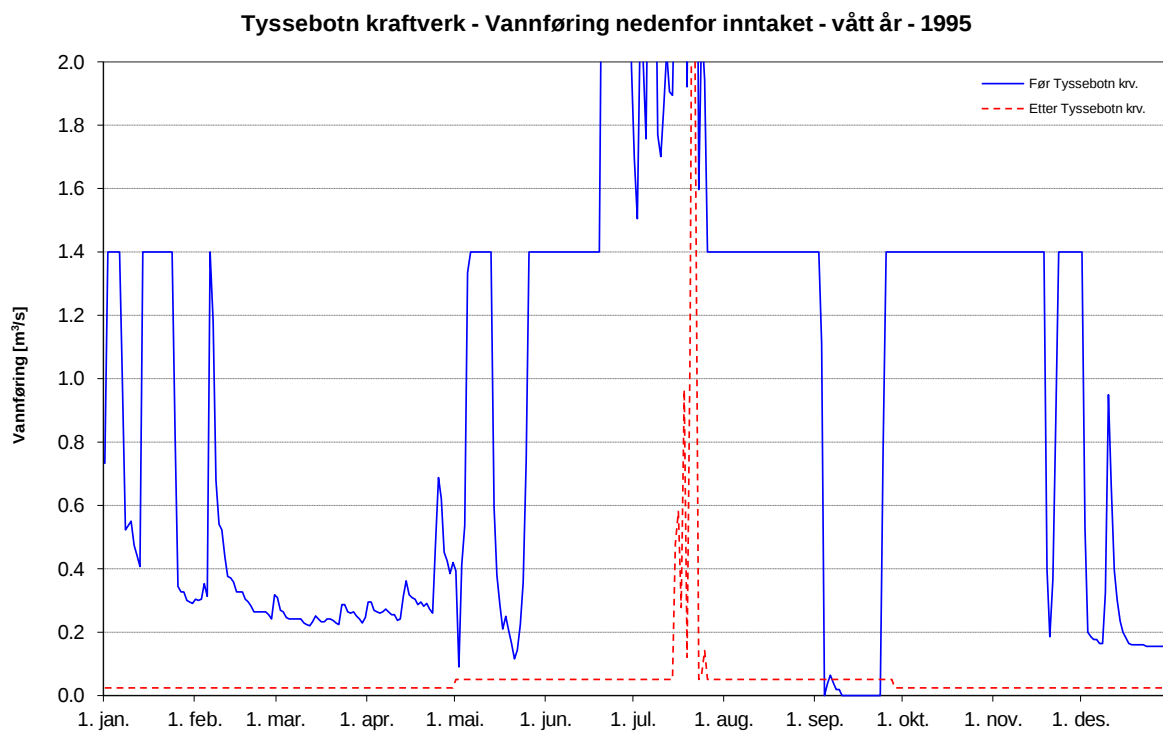


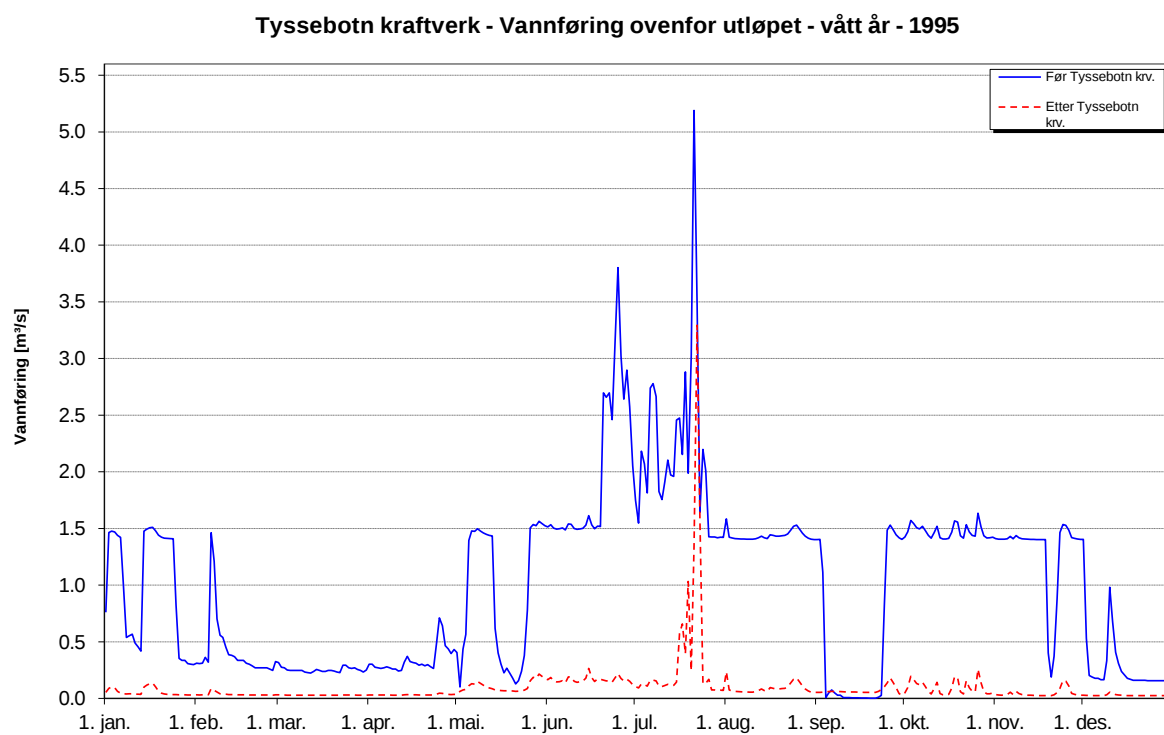
Tyssebotn kraftverk - Vannføring nedenfor inntaket - middels år - 2008



Tyssebotn kraftverk - Vannføring ovenfor utløpet - middels år - 2008



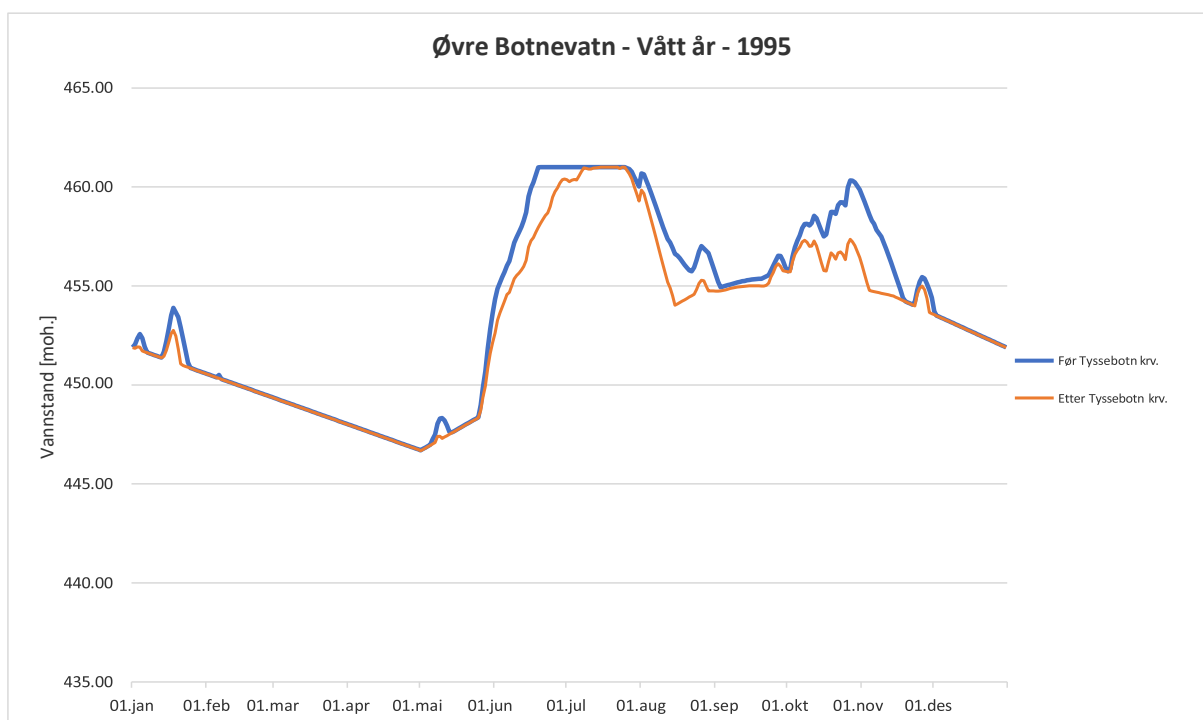
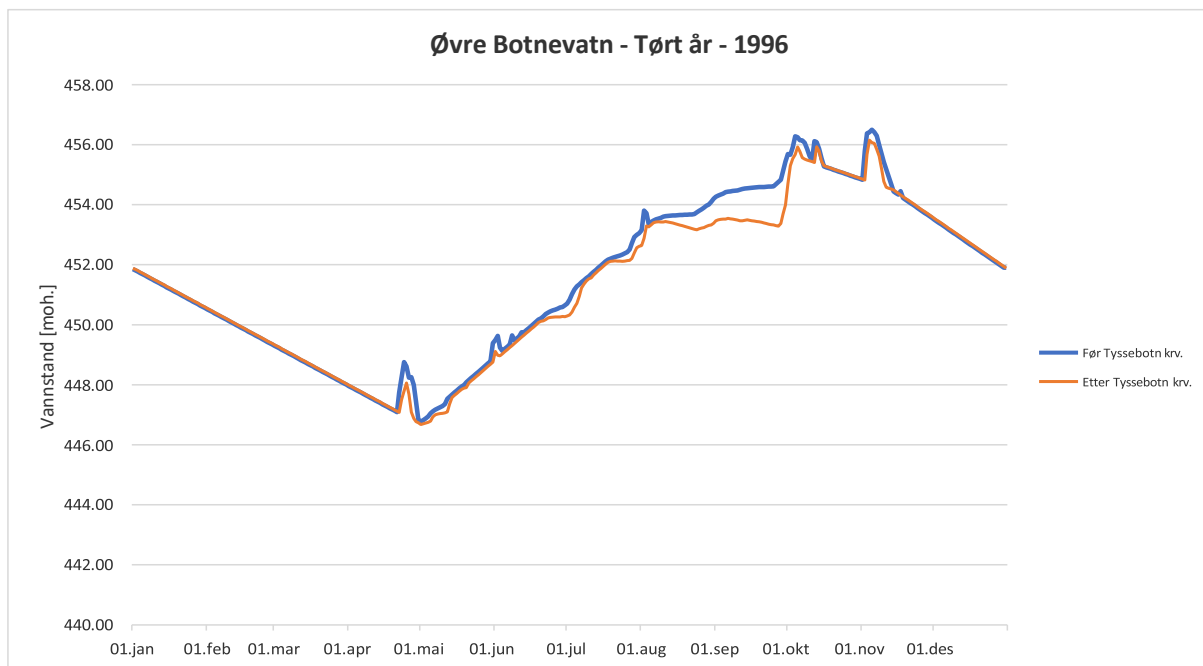


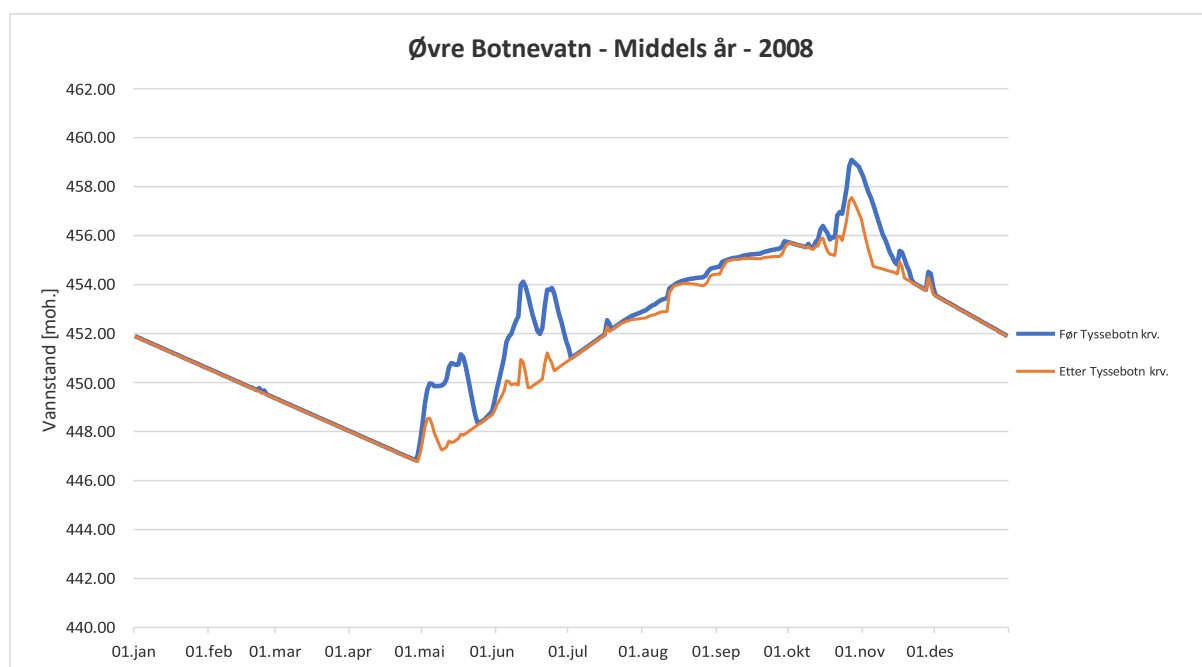


Vedlegg 7:

VANNSTANDSKURVER

Vannstandskurvene er i stor grad påvirket av hvilke styringskurver som er lagt inn i simuleringsmodellen i nMag. Vannstandskurver for dagens situasjon er ikke basert på historiske vannstandsdata, da det ikke har vært tilgjengelige data.





Vedlegg 8:

OVERSIKT OVER GRUNNEIERE OG FALLRETTIGHETSHAVERE

Konsesjonssøknad Tyssebotn kraftverk, berørte grunneiere og rettighetshavere	
Gnr	Bnr
107	1
107	2 og 3
107	6

Vedlegg 9:

BEREGNING KRAFTGRUNNLAG

MÅLESTASJONER

Målestasjoner	Måleperiode	Valgt periode
61.8 Kaldåen	1985 - dd	1991 - 2019
55.4 Røykenes	1934 - dd	1961 - 1990

MAGASIN

	HRV	LRV	Magasinvolum	Tyngdepkt.	Tilslig
	moh.	moh.	mill. m³	moh.	mill. m³
Ljosavatn	650.0	634.0	2.1	644.7	6.8
Øvre Botnevatn	461.0	441.5	4.2	454.5	20.4
Nedre Botnevatn	280.6	275.6	1.7	279.0	28.9
Osvatn	75.1	65.6	1.6	71.9	95.7

VASSDRAGSREGULERINGSLOVEN

	Q midlere netto		61.8 Kaldåen	Reg Q	Hbrutto	Kraftgrunnlag	55.4 Røykenes	Reg Q	Hbrutto	Kraftgrunnlag
	mill. m³	m³/s	Reg. %	m³/s	m	61.8 Kaldåen	Reg. %	m³/s	m	55.4 Røykenes
Overføring Ljosavatn	6.8	0.216	76.6	0.166	0	370	83.7	0.181	0.0	404
Tyssebotn kraftverk	19.3	0.611	76.6	0.443	167.5	989	83.7	0.486	167.5	1086
Osvatn kraftverk	28.9	0.916	72.0	0.608	204.0	1652	80.7	0.688	204.0	1869
Tøsse kraftverk	95.7	3.033	50.2	1.369	70.9	1294	64.1	1.790	70.9	1692
SUM						4305				5052

VANNFALLRETTIGHETSLOVEN

	Q midlere netto		61.8 Kaldåen	Reg Q	Hbrutto	Kraftgrunnlag	55.4 Røykenes	Reg Q	Hbrutto	Kraftgrunnlag
	mill. m³	m³/s	Reg. %	m³/s	m	61.8 Kaldåen	Reg. %	m³/s	m	55.4 Røykenes
Overføring Ljosavatn	6.8	0.216	89.7	0.194	0	433	94.2	0.192	0.0	429
Tyssebotn kraftverk	19.3	0.611	89.7	0.548	167.5	1224	94.2	0.550	167.5	1229
Osvatn kraftverk	28.9	0.916	87.2	0.799	204.0	2173	93.2	0.802	204.0	2181
Tøsse kraftverk	95.7	3.033	68.5	2.077	70.9	1964	74.7	2.112	70.9	1996
SUM						5794				5835

Vedlegg 10:

RAPPORT:
VIRKNINGER PÅ BIOLOGISK MANGFOLD

AV

SWECO NORGE AS

RAPPORT

Tyssebotn kraftverk – biologisk mangfoldrapport



Kunde: Småkraft AS

Prosjekt: Tyssebotn kraftverk

Prosjektnummer: 10224685

Rev.: 01

Sammendrag:

Småkraft AS planlegger å regulere elv mellom Øvrebotn og Nedre Botnavatn i Osterøy kommune. Tiltaket består i etablering av kraftstasjon, legging av rørgate, redusert vannføring mellom Øvre Botnevatn og Nedra Botnavatn og adkomstveg. Sweco Norge er engasjert for å vurdere konsekvensene for biologisk mangfold. Det er utført kartlegging av prosjektområdet, og dette sammenstilles i denne rapporten sammen med eksisterende kunnskap.

Prosjektområdet består av fattig, triviell vegetasjon, med grunnlendt mark, bjørkeskog og fjellenghei. Ved Tyssebotn er det beite med geit og det er her registrert naturtype naturbeitemark. Det er ikke registrert spesielt fuktrevende arter langs elva. Bjørkeskogen i lia ved elva er leveområde for flere fuglearter, i tillegg til de åpne områdene. Det er ikke registrert leveområder for rødlistede arter. Grunnet vandringshinder ved fjorden, er det ikke anadrom fisk i prosjektområdet, men det finnes stedegen ørret i Øvrebotn og Nedra Botnavatn. Det er vurdert at naturtyper får **middels verdi** og arter får **noe verdi**.

Inngrepet vil gi påvirkning på naturtypen naturbeitemark ved anlegging av adkomstveg. Påvirkning på arter vil være liten. Siden vassdraget er påvirket av regulering fra før, vil ikke det nye tiltaket utgjøre større påvirkninger. Minstevannføring i elva vil kunne gi et mer stabilt leveområde for bunndyr, da det ikke har vært pålegg om minstevannføring tidligere. Generelt mindre vann i elva vil gjøre at en får mer tørketolerante arter og økt gjengroing. I anleggsfase vil økt trafikk og støy gi forstyrrelse på vilt. Konsekvensgrad for naturtyper vurderes som **noe miljøskade (-)**, mens for arter vurderes den som **ubetydelig/noe miljøskade (-)**.

Forsidebilde: Foto: Sweco.

Rapporteringsstatus:

- ☐ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☒ Utkast

Utarbeidet av: Kjersti Misfjord	Sign.:
Kontrollert av: Aslaug Nastad	Sign.:
Prosjektleder: Åshild Rian Opland	Prosjekteier:

Revisjonshistorikk:

01	12.01.24	Oppdatering etter tilbakemelding fra NVE	NOKJMI	NOASLA
00	13.08.21	1.utkast	NOKJMI	NOASLA
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Utbyggingsplaner og influensområdet	5
2.1	Hydrologi	6
2.2	Influensområdet	8
3	Metode	9
3.1	Eksisterende datagrunnlag	9
3.2	Verktøy for kartlegging og verdi-, påvirkning- og konsekvensvurdering	10
3.3	Feltregistreringer	10
4	Resultater	11
4.1	Kunnskapsstatus	11
4.2	Eksisterende påvirkning på naturmiljø	11
4.3	Naturgrunnlaget	13
4.4	Naturtyper	14
4.5	Arter	17
5	Virkninger av tiltaket	23
5.1	Påvirkning og konsekvens	23
5.2	Samlet belastning	25
6	Avbøtende tiltak	25
7	Usikkerhet	26
8	Referanser	26

1 Innledning

Denne rapporten utarbeides i forbindelse med konsesjonssøknad for Tyssebotn kraftverk. Sweco Norge AS er engasjert av Småkraft AS til å utarbeide konsesjonssøknad, med denne rapporten for vurderinger av biologisk mangfold, som vedlegg.

Denne rapporten er basert på NVEs mal for utarbeidelse av rapport om biologisk mangfold for småkraftverk (Korbøl og Hoel 2018).

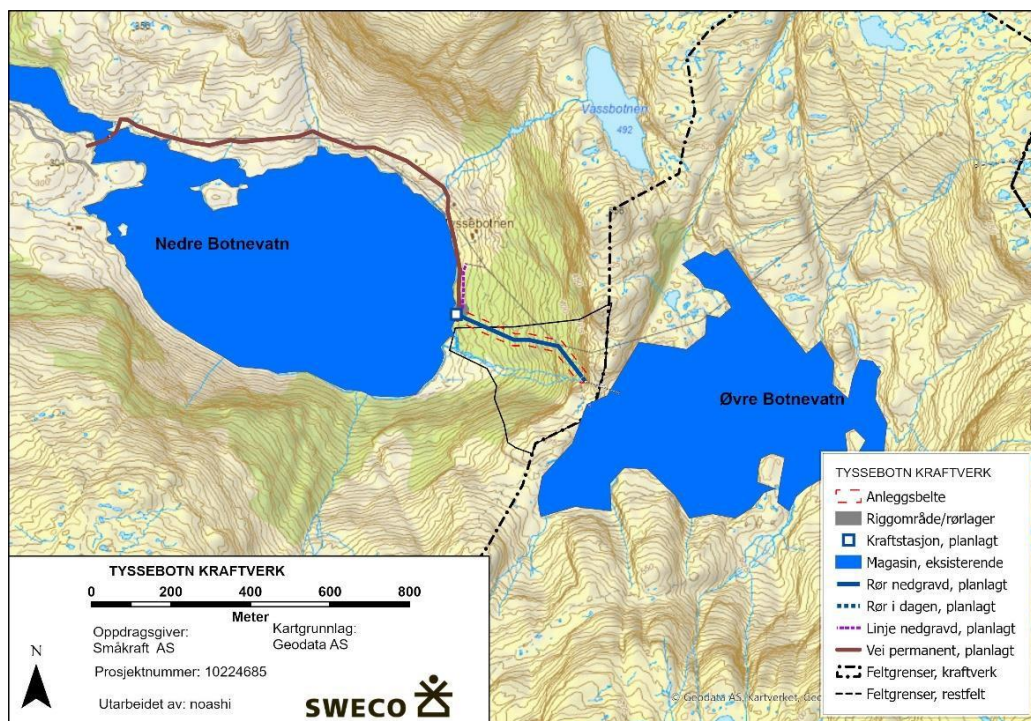
Feltarbeidet, informasjonsinnhenting og utarbeidelse av rapport er gjennomført av biolog Kjersti Misfjord (Sweco). Hun har fem års erfaring innen kartlegging og konsekvensvurdering av natur, med hovedvekt på botanikk og naturtyper.

Rapporten er oppdatert i januar 2024, etter tilbakemelding fra NVE. Endringene som er gjort omhandler i hovedsak kongeørn, sensitive artsdata og rødlistearten kystkorallav.

2 Utbyggingsplaner og influensområdet

Tiltaket går ut på å bygge Tyssebotn kraftverk mellom de eksisterende magasinene Øvre Botnevatn (HRV 461,0 – LRV 441,5) og Nedre Botnevatn (HRV 280,6 – LRV 275,6). Tyssebotn kraftverk vil benytte eksisterende inntak og tappetunnel fra Øvre Botnevatn. Ved utløp tappetunnel etableres en anordning for slipp av minstevannføring (sommer 50 l/s og vinter 25 l/s), og en overgang til rørgate for Tyssebotn kraftverk. Fra utløp tappetunnel er det planlagt 10 – 20 m rør i dagen (DN 800) nordvest til et krysningsspunkt mellom kraftlinje og sti. Fra dette krysningsspunktet er det planlagt 400 m nedgravd rør (DN 800) ned til kraftstasjon i dagen. Kraftstasjonen er planlagt i østenden av Nedre Botnevatn. Det er planlagt 120 m jordkabel med spenningsnivå 22 kV frem til tilknytningspunkt like sør for setra Tyssebotnen. Det legges ny linje mellom kraftstasjonen og inntaket. Det er idag strøm til prosjektområdet, eksisterende magasin og overføring. Det er planlagt ca. 1,5 km ny permanent vei over den gamle demningen over Nedre Botnevatn og langs nordsiden av vatnet og frem til Tyssebotn kraftstasjon.

Eksisterende overføring av Ljosavatnet og manøvreringsreglement for reguleringsmagasinene i vassdraget består uendret.



Figur 2-1. Kartet viser utbyggingsplanene for prosjektet. Kilde: konsesjonssøknad.

For mer informasjon om tiltaket henvises det til konsesjonssøknaden som er utarbeidet av Sweco Norge.

2.1 Hydrologi

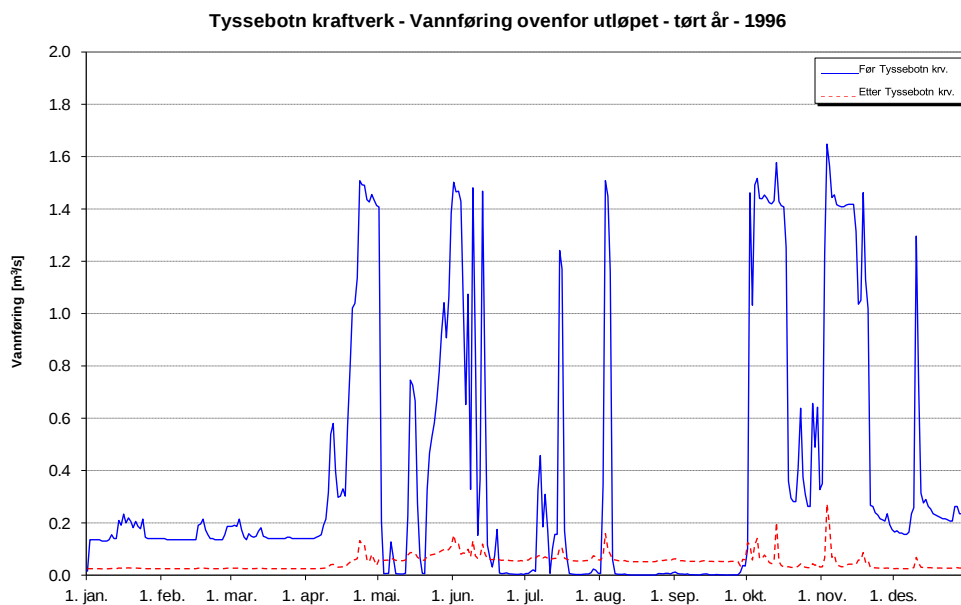
Tyssebotn kraftverk vil utnytte ca. 94,6 % av vannmengden til kraftproduksjon, mens 5,4 % slippes i Tysseelva (nedstrøms tappetunnel). I henhold til simuleringsmodellen er det ikke flomtap for Tyssebotn kraftverk. Dagens regulering av Øvre Botnevatn og Ljosavatnet innebærer full kontroll på vatnet, slik at det ikke er flomtap, samt at tilsig lavere enn minste slukeevne oppmagasineres i reservoarene. Til tross for at Tysseelva er relativt godt regulert fra naturens side (høy effektiv sjøprosent og kystnært), så medfører reguleringene stor endring fra naturlig situasjon.

I dag reguleres vannføringen av manøvreringen av magasinet, som gjør at enkelte dager er det ingen vannføring i det hele tatt. Dersom kraftverket bygges, vil vannføringen bli betydelig redusert, men det vil innføres minstevannregime.

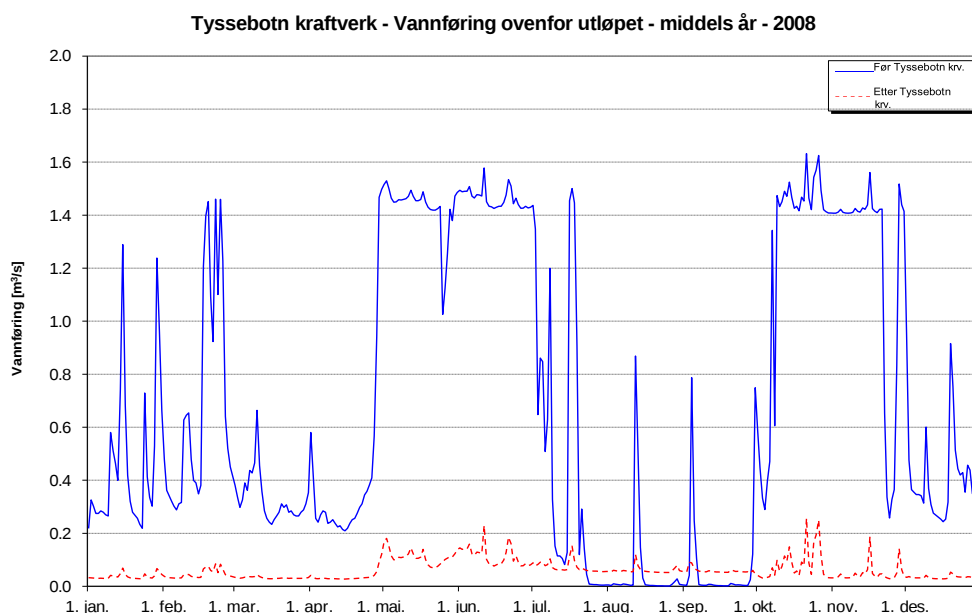
Vannføringskurvene viser at restvannføringen på berørt strekning av Tysseelva vil tilsvare foreslått minstevannføring som er 50 l/s i sommerperioden (1/5 – 30/9) og 25 l/s i vinterperioden (1/10 – 30/4). Midlere vannføring ved utløp tappetunnel fra Øvre Botnevatn etter utbygging av Tyssebotn kraftverk er beregnet til 0,036 m³/s (mot dagens 0,65 m³/s). Vannføringskurvene viser at foreslått minstevannføringskrav vil bli oppfylt hver dag i simuleringsperioden på 30 år, og til forskjell fra dagens situasjon vil det ikke være dager hvor vannføringen er null på berørt strekning. Ca. 8,1 % av det lokale tilsiget til Øvre Botnevatn slippes som minstevannføring nedstrøms eksisterende dam og tappetunnel.



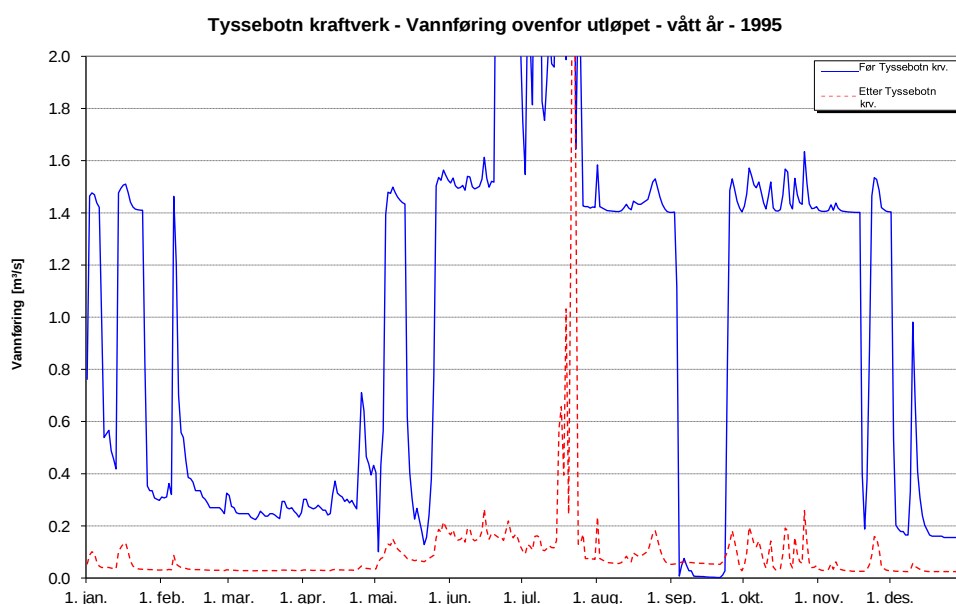
Figur 2-2. Vannføringskurve som viser vannføring nedenfor inntaket til planlagt kraftverk i tørt år.



Figur 2-3 Vannføringskurve som viser vannføring ovenfor utløpet til planlagt kraftverk i tørt år.



Figur 2-4. Vannføringskurve som viser vannføring ovenfor utløpet til planlagt kraftverk i middels år.



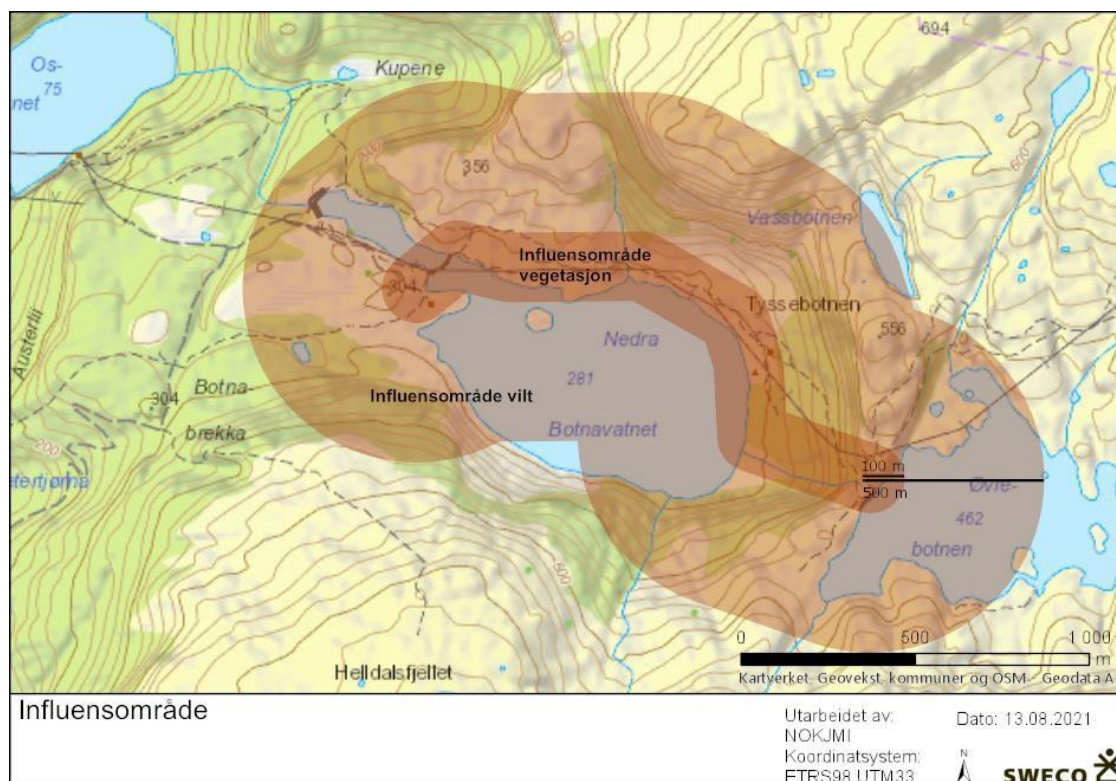
Figur 2-5. Vannføringskurve som viser vannføring ovenfor utløpet til planlagt kraftverk i vått år.

2.2 Influensområdet

Geografisk er de fysiske tiltakene i prosjektet knyttet til oppdemning ved overføringen. De direkte virkningene av tiltaket vil omfatte den delen av vassdraget som får endrede hydrologiske forhold, og områdene på land hvor det skal bygges kraftstasjon og legges rørgate.

Influensområdet omfatter en sone ut fra de tekniske inngrepene der tiltaket kan få ulike indirekte virkninger på biologisk mangfold. Hvor stor denne sonen er vil variere avhengig av prosjektet, og hvilke arter eller vegetasjons-/naturtyper som finnes/berøres. Ifølge NVEs veileder for vurdering av biologisk mangfold i forbindelse med små kraftverk (Korbøl og Hoel 2018), skal imidlertid et influensområde på 100 meter vurderes generelt for flora og fauna. En 100 meter sone er gjerne for stor i forhold til den faktiske påvirkningen på flora, mens for fauna vurderes ofte et større

influensområde enn 100 meter. Ulike studier av forstyrrelser og bl.a. rovfuglatferd viser at det i perioder (her; i anleggsperioden) kan være fornuftig å ha et influensområde på ca. 500 meter om det er fri sikt til reir fra tekniske tiltak. Dette gjelder spesielt i artenes mest sårbare perioder (før og i starten av hekking). Denne størrelsen er imidlertid også svært statisk, og vi har derfor vurdert influensområdet for fauna ut fra tiltakets art og plassering i terrenget.



Figur 2-6. Kartet viser ca. avgrensing for influensområde for vegetasjon og vilt. Kart: Sweco

3 Metode

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Det er innhentet informasjon fra Statsforvalteren i Vestland, Osterøy kommune, samt annen tilgjengelig informasjon om området.

En rekke databaser er sjekket for informasjon om prosjektområdet, som Naturbase, (Miljødirektoratet), Artskart (Artsdatabanken), Kilden (NIBIO), NVE-atlas, berggrunnskart (NGU), lakseregisteret (Statsforvalteren), Miljøstatus og sensitive artsdata. Data fra samtlige kilder er hentet ut i juni/august 2021. Det er lite/få registreringer av naturinformasjon i prosjektområdet. Berggrunnskartet viser at det berggrunnen inneholder lite plantenæringsstoffer, og det er derfor lite potensiale for krevende vegetasjon i området.

Det er utført kartlegging i kommunen av naturtyper (med supplerende undersøkelser) og viltområder. Ingen av registreringene ligger innenfor planområdet.

Informasjon om planer for dagens utbygging kommer direkte fra tiltakshaver Martin Vrangdal, ved Småkraft AS.

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi-, påvirkning- og konsekvensvurdering

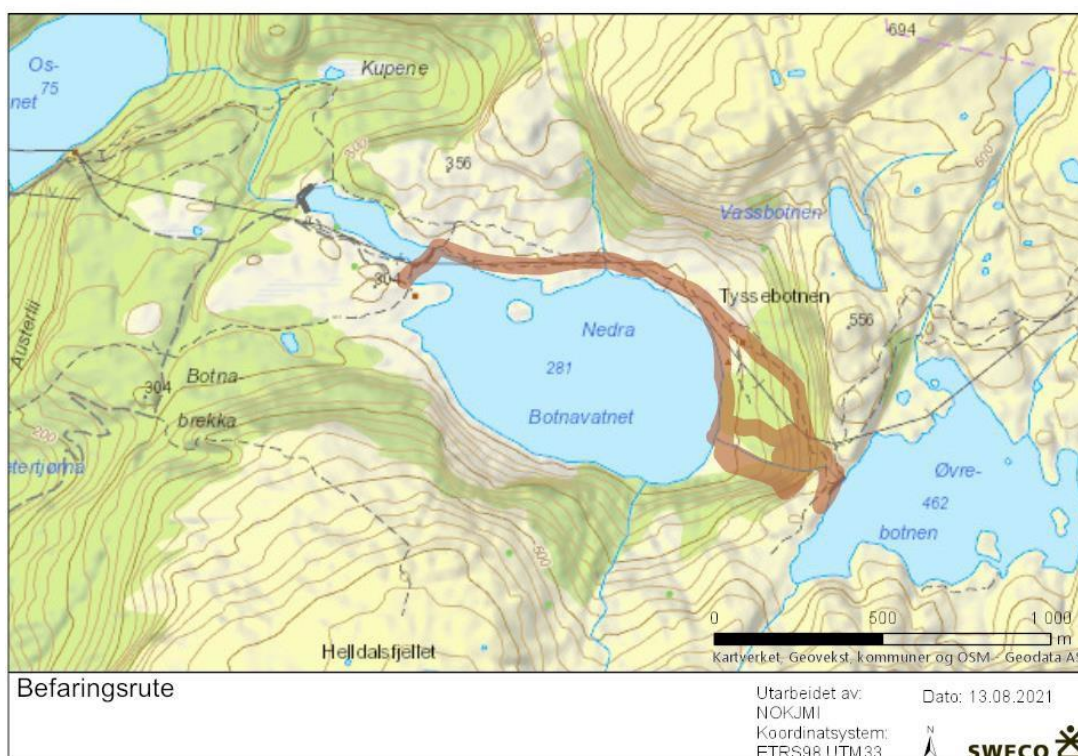
Det er laget en egen veileder for hvordan temaet biologisk mangfold skal presenteres i forbindelse med utarbeiding av konsesjonssøknader for småkraftsaker (Korbøl og Hoel 2018). Denne veilederen er brukt som grunnlag for rapporten om biologisk mangfold.

Naturtyper i planområdet er kartlagt etter NIN-systemet med Miljødirektoratets instruks (Miljødirektoratet, 2021). Gjeldende rødlist og fremmedartslist følger (Henriksen og Hilmo 2015, Artsdatabanken 2018).

Verdi-, påvirkning-, og konsekvensvurdering for naturmangfold følger Statens Vegvesens håndbok V712 (2018).

3.3 Feltregistreringer

Relevante områder tilknyttet influensområdet ble befart av biolog Kjersti Misfjord den 6. juni 2021. Dette inkluderer elvestrekning som berøres, samt trase for adkomstveg. Dette var et bra tidspunkt med tanke på kartlegging av vegetasjon. Det ble ikke gjennomført undersøkelser knyttet til ferskvannsorganismer og fisk. Befaringsruten fremgår av figur 3-1.



Figur 3-1. Befaringsrute. Kart: Sweco

4 Resultater

4.1 Kunnskapsstatus

I selve prosjektområdet er det tidligere gjort få undersøkelser, og det er få funn i Artskart og Naturbase. Informasjon fra eksisterende kunnskap om naturmangfold er beskrevet i de neste kapitlene sammen med ny informasjon fra befaring.

Naturtyper og vegetasjon

Det er utført kartlegging og verdisetting av naturtyper i Osterøy (Osterøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland 2005), samt supplerende kartlegging i 2005 (Fylkesmannen i Hordaland). Det ble da ikke funnet naturtyper som registreres som viktige naturtyper (jf. DN håndbok-13). Befaring ses på som et godt grunnlag for naturtyper og vegetasjon og kunnskapen vurderes som god.

Fugl og pattedyr

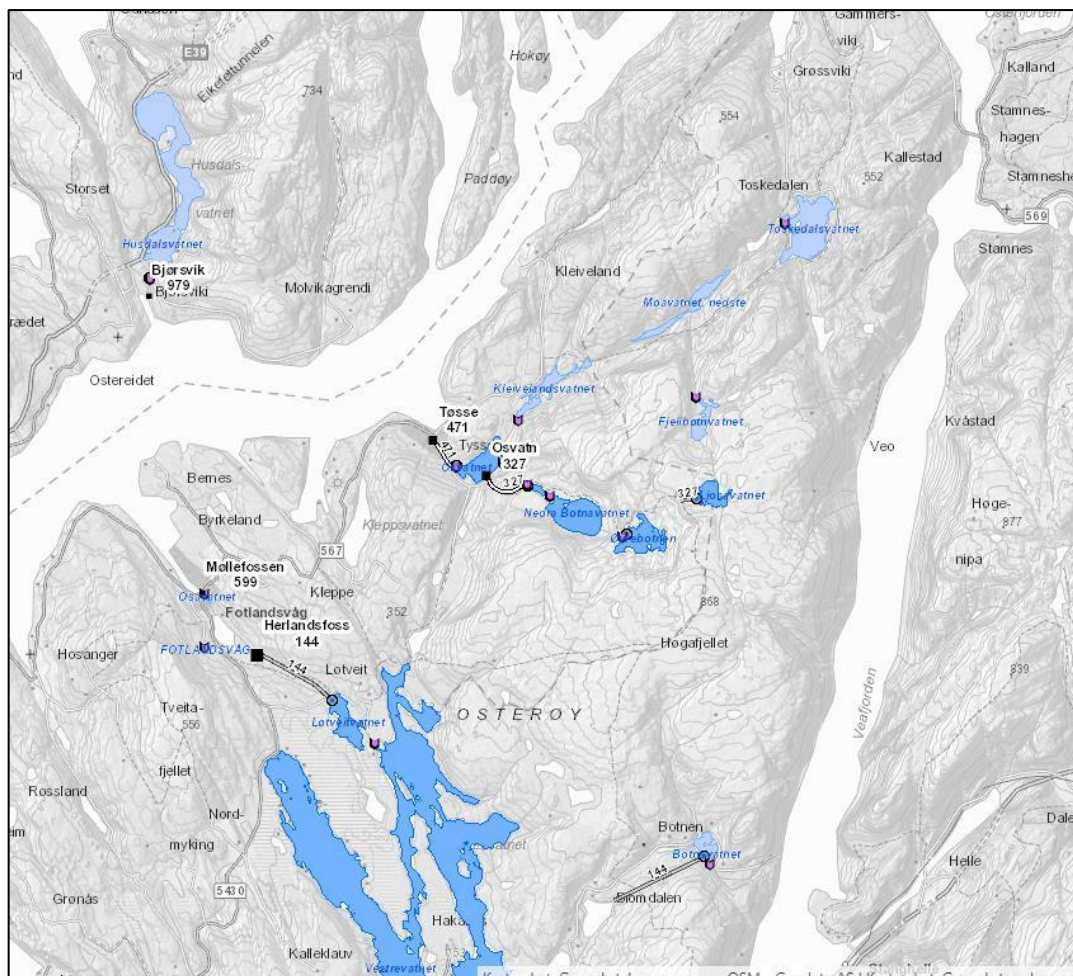
Det er ikke gjort spesifikke undersøkelser på fugl eller pattedyr i store deler av influensområdet. Det er utført en kartlegging av viktige viltområder på Osterøy i 2004 (Osterøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland). Inntrykk fra området tilsier at vanlig forekommende arter typisk for tilsvarende habitater i regionen finnes her. Kunnskapsstatus vurderes som middels.

Akvatisk miljø

Grunnet vannkraftutbygging i vassdraget er det strekninger med redusert vannføring og vandringshinder lengre ned i vassdraget. Det går ikke anadrom fisk opp i vassdraget. Det er registrert ørret i Nedra Botnevatn og Øvrebotn. Det er ikke utført undersøkelser på fisk. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som middels.

4.2 Eksisterende påvirkning på naturmiljø

Regionen er sterkt utbygd med tanke på vannkraft (figur 4-1), og vassdraget hvor det planlegges regulering er i dag sterkt påvirket av vassdragsregulering. Øvre Botnevatn er regulert med HRV 461,0 – LRV 441,5. Der er det et inntak og tappetunell i fjellet i øvre del. Det er ikke minstevannføring fra Øvre Botnevatn. Nedre Botnevatn er regulert med HRV 280,6 – LRV 275,6. Det er laget en ny fylling for vatnet og den gamle demningskanten brukes i dag som sti. Det går veg (tilgjengelig med nøkkel til bom) til Nedre Botnevatn. Fra her går det sti videre til Tyssebotn og opp forbi Øvre Botnevatn. I vestenden av Nedre Botnevatn ligger det ei seter. Ved Tyssebotn ligger det fritidsboliger (tidligere seter), men innmarksbeite rundt. Vassdraget er også regulert videre nedstrøms, helt til fjorden.

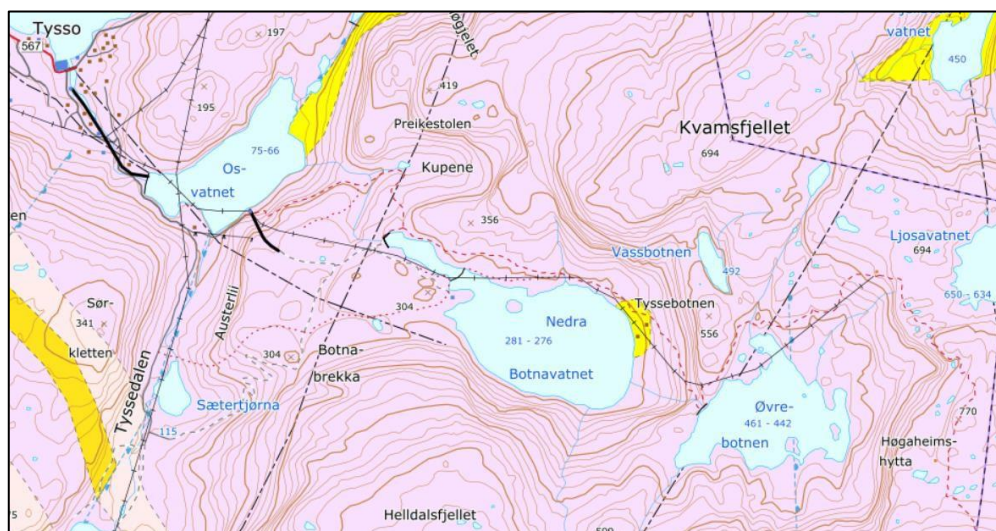


Figur 4-1. Vannkraftutbygging i nærområdet. Prosjektområdet markert med rød sirkel. Kilde: NVE-Atlas.

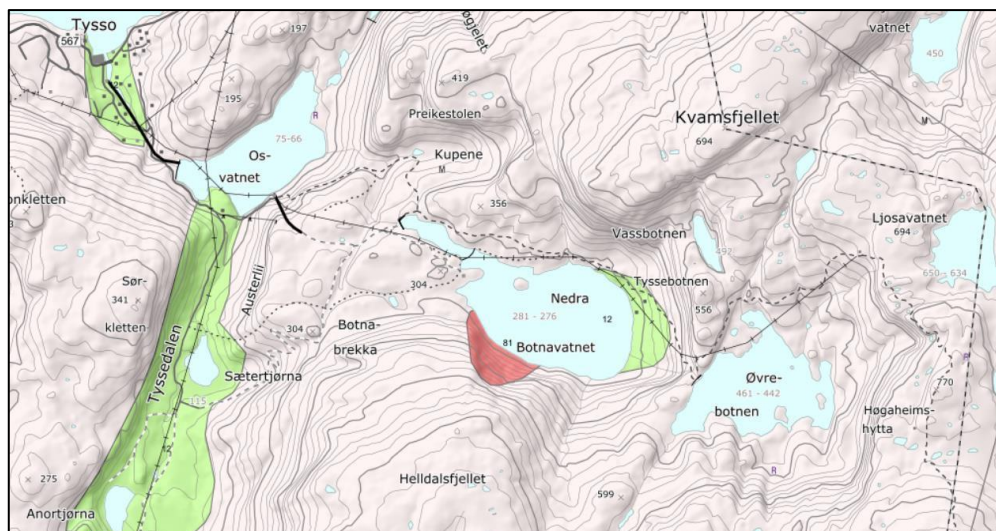
4.3 Naturgrunnlaget

Prosjektområdet ligger i et fjordlandskap på ei større øy; Osterøy. Vassdraget består av tre vann Øvre Botnevatn, Nedre Botnevatn og Osvatnet i en øst-vest retning. Tysseelva renner ut i Osterfjorden i nordvest. Selve prosjektområdet omfatter ei vestvendt li og nordsiden av Nedre Botnevatn, mellom 270-460 m.o.h. I den vestvendte lia, hvor elva går, er det skog. Over lia kommer en over tregrensa og bart fjell preger området. På nordsiden av Nedre Botnevatn er det mye bart fjell eller tynt løsmassedekke med spredte trær. På sørsiden av Nedre Botnevatn er det bratt, men noe bjørkeskog. Elva går bratt hele vegen fra Øvre Botnevatn til Nedre Botnevatn, med noe utflating i nederste del.

Berggrunnen i området er fattig, med migmatittisk gneis og kvartsitt (figur 4-2). Dette gir ikke grunnlag for spesielt krevende vegetasjon. Det er lite løsmasser og stort sett bart fjell med tynt dekke, samt noe morenemateriale og skredmateriale i bratt terreng (figur 4-3). Prosjektområdet ligger i sør-mellomboreal vegetasjonssone og i sterkt oceanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998, økologisk grunnkart).



Figur 4-2. Kart som viser berggrunnen i prosjektområdet og rundt. Rosa: Migmatittisk gneis, migmatitt, lokalt kvartsrik gneis og kvartsitt, stedvis rik på granittiske intrusiver. Gult: Kvartsitt. Kilde: NGU.



Figur 4-3. Kart som viser løsmasser i prosjektområdet og rundt. Rosa: bart fjell. Grønt: Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen Burgunder: Skredmateriale. Kilde: NGU.

4.4 Naturtyper

Viktige, utvalgte og rødlistede naturtyper

Vegetasjonen rundt prosjektområdet preges av den fattige berggrunnen og tynt løsmassedekke. Dette gjør at det vokser trivielle arter i området og ikke spesielt krevende vegetasjon. Området er undersøkt etter naturtyper etter Miljødirektoratets instruks, hvor det er gjort to registreringer. Vegetasjonen varier i influensområdet. En har fjelllynghei i øvre delen, bjørkeskog i de bratte liene og spredt furu der det er grunnlendt. Rundt Tyssebotn er det påvirket av beite, og en finner her naturtypen naturbeitemark (figur 4-4).



Figur 4-4. Oversiktsbilde over de ulike vegetasjonstypene. Fjelllynghei i front, bjørkeskog i liene, beitemark ved Tyssebotn og grunnlendt fattig mark med spredt furu på nordsiden av Nedra Botnvatnet. Foto: Sweco

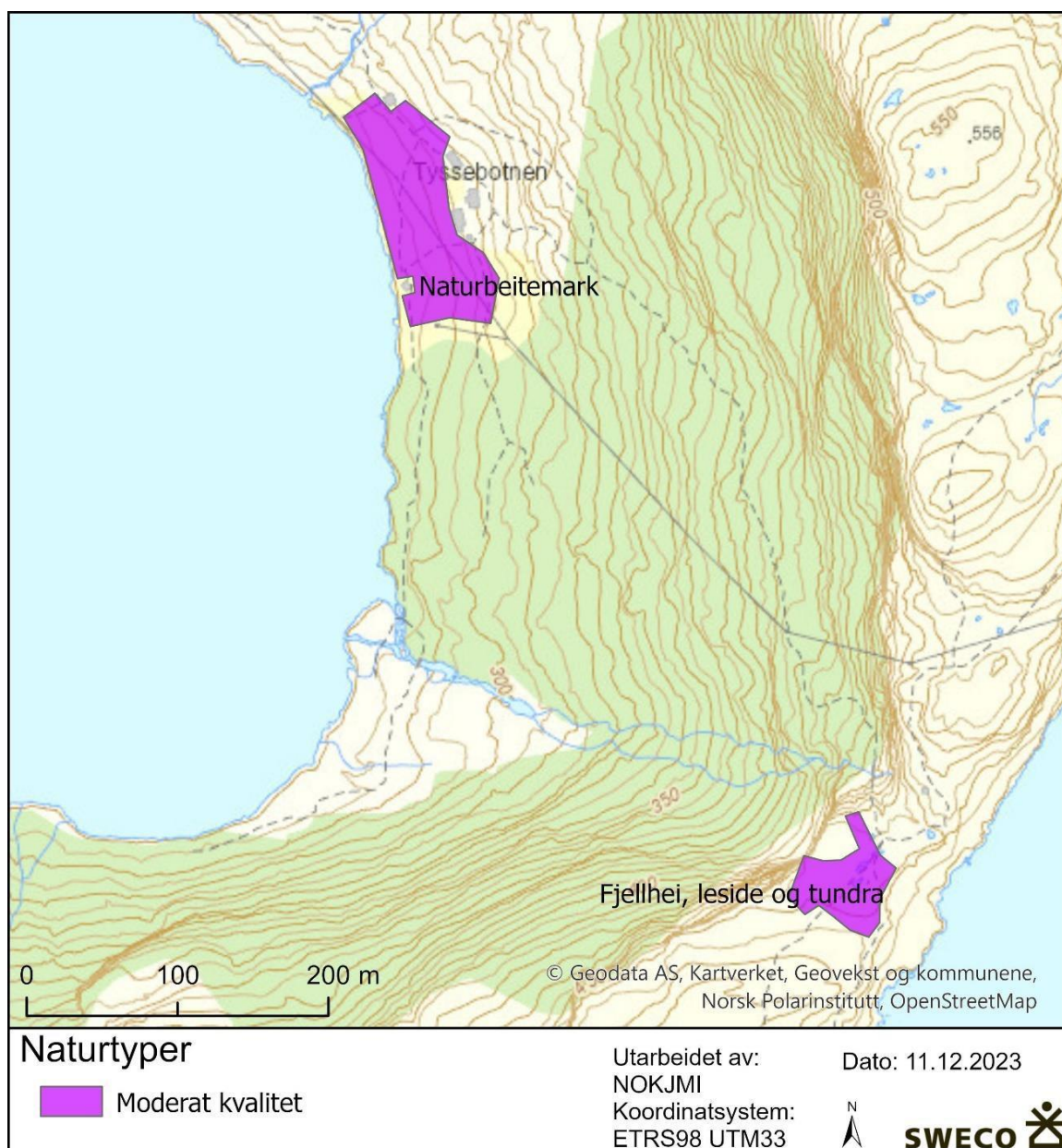
Rundt Øvre Botnevatn kommer en over tregrensa og en finner kalkfattig og intermediær fjellhei, leside og tundra (figur 4-5 og Figur 4-6). Det er avgrensa et område som naturtype, etter Miljødirektoratets instruks, med moderat kvalitet. «Fjellhei, leside og tundra» er rødlistede naturtyper med rødlistekategori NT-nært truet. Her er det arter som røsslyng, blokkebær, skrubbe, einer og blåtopp.



*Figur 4-5. Ved Øvre Botnevatn er det en naturtype med kalkfattig og intermedier fjellhei, leside og tundra.
Foto: Sweco*

Noe av bjørkeskogen er av eldre karakter. Da den er på det laveste kalktrinnet, vil den ikke bli kartlagt som naturtype. Det samme gjelder grunnlendt mark som preger det meste av nordsiden av Nedra Botnvatn.

Ved Tyssebotn har det vært drift i flere år, hvert fall før 1950 (Norge i Bilder). Det er nå aktivt beite med geit. Områdene nedenfor bebyggelsen ser ut til å ha vært ryddet for stein. Det er ikke spor etter at området har vært pløyd, men dette kan heller ikke utelukkes. Området lenger mot nord er det mer stein, men mye av de samme artene. Ut ifra artssammensetningen virker det ikke som det er sådd eller gjødslet i området. I så fall er dette lenge siden. Dette gjør at området kommer under naturtypen kalkfattig eng med klart hevdpreg (T32-C2), som igjen blir naturtypen naturbeitemark etter Miljødirektoratets instruks (figur 4-6). Tilstanden til naturtypen er god, pga. aktuell bruksintensitet 3 (svært ekstensiv bruk) og rask gjenvekstsuksesjon 1 (intakt semi-naturlig mark). Naturmangfoldskår blir liten, pga. få arter og liten størrelse (under 8000m²). Dette gir en lokalitetskvalitet på moderat kvalitet. Naturbeitemarka har dominans av sølvbunke, i tillegg finner en rødsvingel, sauesvingel, engsyre, engsoleie, jordnøtt, samt blåklukke, ryllik og gulaks på tørrere steder (figur 4-7).



Figur 4-6. Kartet viser avgrensing av naturtypen naturbeitemark og kalkfattig og intermedjær fjellhei, leside og tundra. Kart: Sweco.



Figur 4-7. Naturbeitemark ved Tyssebotn. Foto: Sweco

Vassføringen i elva mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn varierer da Øvre Botnevatn er regulert. Det er ikke minste vannføring i elva, slik at elveleiet tidvis er tørt. Det er ikke observert fossesprøytoner langs elva, og ingen spesielle fuktkrevende arter i skogen rundt, annet enn det som knyttes direkte til vannstrengen. Elva ligger relativt åpent uten bekkedal.

Det er ikke registrert naturtyper som regnes som utvalgte naturtyper.

Verdifulle lokaliteter - ferskvann

Elva mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn går i bratt terreng, med noe utflating i nedre del.

I Øvre Botnevatn og Nedre Botnevatn er det registrert ørret (Artskart, Vaksdal kommune). Dette er stedegen ørret. Det er vandringshinder helt nederst i vassdraget, da det er kraftutbygging her.

Naturtypen elvevannmasser er rødlistet (nært truet – NT) i rødlista for naturtyper (Artsdatabanken 2018). Denne naturtypen inkluderer alle vannforekomster i Norge med rennende vann.

Ut over dette er det ikke registrert noen verdifulle ferskvannslokaliteter i influensområdet (iht. DN-håndbok 15).

Samlet sett vurderes influensområdet til å ha middels verdi for naturtyper

4.5 Arter

Karplanter, moser og lav

Da vassføringene tidvis er liten, er det lite potensiale for fossesprutsoner og vegetasjon som er spesielt fuktkrevende (figur 4-8). Det er ikke gjort funn av lungeneversamfunn, som typisk kan indikere spesielt fuktkrevende miljø. Potensiale for rødlista moser og lav anses som lite.

I artskart er det registrert et funn av rødlistearten kystkorallav (NT-nært trua). Funnet er gjort i 1977, og er plassert på Nedre Botnevatn. Det ligger ved et bilde av koordinatene av funnet, og dersom man plotter disse inn, ligger funnet på østsiden av bekk som kommer ned til nordsiden av Nedre Botnavatnet, ca. midt på. Arten er utenfor influensområde for vegetasjon.



Figur 4-8. Elva mellom Øvre Botnevatn og Nedre Botnavatn. Foto: Sweco

I bjørkeskogen er det noe innslag av rogn, osp og einer (figur 4-9). I feltsjiktet dominerer blåbær, med andre arter som røsslyng, skrubbær og smyle. På flatere partier, spesielt nærmere Nedre Botnavatnet, er det fattig jordvannsmyr (figur 4-10) med arter som rome, duskmyrrull, bjønnskjegg, røsslyng, tepperot, flekkmarihånd, rundsoldogg og kystmyrklegg.



Figur 4-9. Bjørkeskogen nord for elva, mellom Øvrebotn og Nedre Botnevatn. Foto: Sweco



Figur 4-10. Fattig jordvannsmyr ved Nedre Botnevatn. Foto: Sweco

På sørsiden av elva er det storvokst einekratt i nedre deler, og rasmark lengre opp med dominans av skogburkne (figur 4-11). Det er her noe rikere med arter som teiebær, blåklukke, smyle, blåbær, hengeving, rogn og skrubbær.



Figur 4-11. Rasmark sør for elva. Foto: Sweco

Langs nordsiden av Nedre Botnevatn er det grunnlendt, med spredt furu, einer og vierkratt (figur 4-12). Vegetasjonen er fattig, og en finner arter som røsslyng, duskmyrull, tepperot og kystmyrklegg.



Figur 4-12. Langs nordsiden av Nedre Botnevatn er det grunnlendt med spredt furu. Foto: Sweco

Fugl og pattedyr

Det er ikke registrert rødlista fugl i selve prosjektområdet (Artskart). Det er tidligere registrert en del fugl i områder rundt, som fjellrype, taksvale, bergirisk, sivspurv, stær, fiskemåke, gjøk og vipe (Artskart). De fleste av registreringene er av eldre dato (fra 1978).

Det forventes at vanlig forekommende fugl finnes i området, og spesielt fugl som knyttes til fjell og åpent landskap. Det er stedvis tett vegetasjon som er gode skjulområder for fugl. Den eldre bjørkeskogen i lia øst for Nedre Botnevatn kan være leveområde for hvitryggspett. Det er ikke usannsynlig at rødlistet fugl bruker området.

Det er ikke kjente hekkeområder for rovfugl i influensområdet. Nærmeste hekking er over 2,5 km unna (sensitive artsdata). Det er registrert en flyvende kongeørn øst for Øvre Botnevatn, ca. 1km fra planlagt inntak (Artskart). Rovfugl kan benytte influensområdet til jakt/næringssøk, men har ikke verdi utover dette.

Influensområdet inngår ikke i forvaltningsområde for rovvilt (Naturbase). Streifdyr kan forekomme.

Mellom Osvatnet og Nedre Botnevatn går det et hjortetrekk i retning nord/sør (figur 4-13). Trekket følger skogområder. Det er ikke villrein i området. Det er forventet at det finnes vanlig forekommende arter typiske for tilsvarende områder i regionen.



Figur 4-13. Utklipp fra kartlegging av viltområder. Grønn linje viser hjortetrekk. Kilde: Osterøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland.

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Vassdraget er sterkt berørt av vannkraftutbygging med reguleringer i både Øvre Botnevatn og Nedra Botnevatn. Vandringshinder for anadrom fisk er ved Tysso kraftverk, ikke så langt fra fjorden. Det er registrert stedegen ørret både i både Øvre Botnevatn og Nedra Botnevatn. Elva mellom vatnene er bratt, og tidvis uten vann, og det er ikke egnede leveområder for fisk her. I Nedra Botnevatnet er det registrert tett bestand av ørret, med fiskekvalitet på 110g (k-faktor 0,99). I Øvre Botnevatn er det registrert en middels bestand av ørret, med fiskekvalitet 130g (k-faktor 1,02) (Vaksdal kommune 2013). Det er ikke gjort nyere undersøkelser av fisk, men tilstanden antas å være tilsvarende som i 2013. På grunn av dagens regulering av vannene, med varierende vannstand gjennom året, er det få egna gyteområder. Spesielt i Øvre Botnevatn vil det være vanskelig for ørreten å komme seg opp i bekkene (figur 4-15). Siden vannføringa i elva nedstrøms Øvre Botnevatn er tidvis null, gjør dette at det ikke har vært egna gyteområder nederst i elva (figur 4-14).

Det er registrert ål (VU) lengre ned i vassdraget i Osvatnet (Artskart), men bratt terreng gjør det lite sannsynlig at den kommer lengre opp.



Figur 4-14. Bildet viser nedre del av elva, hvor den går ut i flere små bekker, i Nedre Botnevatn. I bakkant kan en se reguleringssonen. Foto: Sweco



Figur 4-15. Bildet viser reguleringssonen i Øvre Botnevatn. Foto: Sweco

Øvrebotn, Nedra Botnavatn og elva imellom er registrert som tre ulike vannforekomster (Vann-nett). Økologisk tilstand er dårlig og moderat, pga. vannkraftutbygging. God økologisk tilstand som miljømål anses ikke som realistisk.

Tabell 4-1. Informasjon om vannforekomstene i prosjektområdet. Kilde: Vann-nett.no

Navn	Kjemisk tilstand	Økologisk potensial	Påvirkning	Miljømål
Øvre Botnavatn 060-2064-L	Udefinert	Moderat	Stor påvirkningsgrad pga. vannkraftutbygging. Liten påvirkningsgrad pga. sur nedbør.	God økologisk og kjemisk tilstand. Risiko for at dette ikke oppnås. God økologisk tilstand er ikke realistisk.
Elv mellom Øvre og Nedre Botnavatn 060-75-R	Udefinert	Dårlig	Stor påvirkningsgrad pga. vannkraftutbygging. Middels påvirkningsgrad pga. sur nedbør.	Dårlig økologisk og god kjemisk tilstand. God økologisk tilstand er ikke realistisk.
Nedra Botnavatn 060-2063-L	Udefinert	Moderat	Middels påvirkningsgrad pga. vannkraftutbygging. Stor påvirkningsgrad pga. sur nedbør.	God økologisk og kjemisk tilstand. God økologisk tilstand er ikke realistisk.

Samlet sett vurderes influensområdet til å ha noe verdi for arter

5 Virkninger av tiltaket

5.1 Påvirkning og konsekvens

I dette avsnittet vurderes tiltakets påvirkning på biologisk mangfold i influensområdet for hvert tema. Samlet påvirkning vurderes i slutten av kapitlet.

Naturtyper

Det er registrert to naturtyper (etter Miljødirektoratets instruks) hvor én vil berøres av tiltaket. Dette er naturbeitemark i Tyssebotn. Adkomstveg til kraftverket vil gi noe arealbeslag i naturtypelokaliteten. Det er planlagt at adkomstveg skal ligge i nedre del forbi Tyssebotn. Dette vil gjøre at en unngår at naturbeitemarka blir fragmentert i særlig grad. Gjenstående areal vil fortsatt tilfredsstille kravene til avgrensning av naturbeitemark etter Miljødirektoratets instruks. Lokalitetskvaliteten vil heller ikke endres. Det at det blir anlagt veg til Tyssebotn kan gjøre at det blir lettere å holde naturtypen i hevd i fremtiden, da driftsforholdene blir enklere. Naturtypen kalkfattig og intermediær fjellhei, leside og tundra vil ikke berøres av tiltaket.

Den rødlistede naturtypen elvevannmasse vil bli påvirket ved at vannføringen på elvestrekningen mellom Øvre Botnavatn og Nedre Botnavatn endres.

Påvirkning: Tiltaket vurderes til å ha påvirkning *noe forringelse* på naturtyper.

Konsekvensgrad: Ingen/ubetydelig (0) miljøskade for naturtyper

Arter

Karplanter, moser og lav

Artsmangfoldet i området er trivielt. Det er ikke registrert sjeldne arter av karplanter, moser og lav. Det er registrert en rødlisteart, kystkoralllav, som ligger utenfor influensområdet for tiltaket.

Mellom Øvrebotn og Nedre Botnevatn vil det bli endringer på vannføringen i elva. Det vil innføres minstevannregime, som det ikke er i dag. På strekningen langs elva vil det generelt føres mindre vann, men minstevannføring vil sikre at det ikke er dager med null vassføring, slik det er med dagens regime. Artsbildet langs elvekanten vil etter hvert endres til mer tørketolerante arter. Mindre vannpåvirkning vil også føre til mer gjengroing. Likevel vil minstevannføring gjøre at de artene som lever i elva kan opprettholdes. Det er ikke registrert spesielt fuktkrevende arter (slik som lungeneversamfunn) eller fossesprøytzone, som vil påvirkes av endret vannføring/fukt fra elv.

Anleggelse av adkomstveg vil gi direkte arealbeslag på fattig grunnlendt mark og naturbeitemark. Artene som vokser her er trivielle, og de finnes utenfor der traséen legges. Ved opparbeiding av vegen vil noe areal utenfor det permanente arealbeslaget bli berørt. I området hvor det finnes grunnlendt mark kan dette være utfordrende å revegetere da det er mye berg her. Det går en sti langs denne strekningen i dag.

I øverste del av elva vil rørgate gå i eksisterende tunell. Den vil videre gå i dagen før den graves ned mot Nedre Botnevatnet. I arbeid med nedgravingen vil det måtte fjernes noen trær, samt gjøres noen terrengendringer som bortsprenning av berg. I skogen i lia hvor rørgate planlegges er det registrert trivielle arter. Skogen har eldre karakter, som gjør at den kan være leveområde for andre arter. Mye av skogen her vil stå igjen etter at tiltaket er gjennomført.

Kraftstasjon vil gi direkte arealbeslag på et område i kanten til Nedre Botnevatn. Det er her noe fattig jordvannsmyr. Tiltaket kan gi en dreneringseffekt på myra. Dette vil gi en annen artssammensetning og innslag av mer skogsarter. På lang sikt kan det bli skog der det er myrdrag i dag. Det er noen middels gamle osper nærmere elv, som ikke vil bli berørt.

Fugl og pattedyr

Det er ikke registrert spesielt vanntilknyttede fugl eller pattedyr som vil påvirkes negativt av prosjektet. I og med at mye av vassdraget er regulert i dag, vil de nye planene trolig ikke gi ytterligere påvirkning på vanntilknyttet fugl. Arealbeslag i forbindelse med etablering av rørgate kan ødelegge leveområder for fugl. Det vil likevel være en del igjen av skogen i lia mellom Nedre Botnevatnet og Øvre Botnevatn, som kan benyttes. Rovfugl vil ikke påvirkes, annet enn at området kan bli mindre attraktivt i anleggsfase for næringssøk.

Hjortetrekk som er registrert ved Osvatnet vil ikke påvirkes av prosjektet. I anleggsfasen kan støy og aktivitet virke forstyrrende på vilt, og gjøre at de unngår områder de vanligvis ville ferdes i. Dette vil være en midlertidig påvirkning, og etter endt anleggsfase vil vilt kunne ferdes som tidligere.

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Tiltaket vil ha liten påvirkning på selve vannene Øvrebotn og Nedre Botnevatn. Vannstand i Øvrebotn vil endres noe med nytt tapperegime, men vil utgjøre liten forskjell sammenlignet med slik regimet er i dag. Det forventes at forholdene for ørret i begge vannene forblir uendret. Elva i seg selv har varierende vannføring, og er i perioder tørrlagt. Deler av elva er bratt, noe som gjør at den ikke egner seg som leveområde for fisk. Tidvis tørrlegging gir dårlige forhold for bunndyr. Ved å innføre minstevannregime vil forholdene bedres, og en vil etter all sannsynlighet få stabile bunndyrsmfunn.

Påvirkning: Tiltaket vurderes til å ha påvirkning *noe forringet* på arter.

Konsekvensgrad: ubetydelig til noe (-) miljøskade for arter

Samlet konsekvens: Noe negativ konsekvens

5.2 Samlet belastning

Det er generelt press på vassdragsnaturen i regionen, og naturtypen elvevannmasser er rødlistet (NT) grunnet betydelig samlet belastning i Norge. Det er flere eksisterende kraftverk i samme dalføre, med regulerte elvestrekninger og oppdemninger. Det planlagte tiltaket vil påvirke en strekning som i stor grad er påvirket fra før, og vil derfor ikke øke den samla belastningen i betydelig grad.

Ingen naturtyper spesielt tilknyttet vassdrag vil berøres i betydelig grad. Naturbeitemark er rødlistet naturtype og vil få noe arealbeslag. Samtidig kan veg inn til Tyssebotn gjøre at beite kan opprettholdes i fremtiden. Lokaliteten er svært artsfattig, og tiltaket vil ikke påvirke den samla belastningen på naturbeitemark.

Rødlistede eller sjeldne arter forventes ikke å berøres i betydelig grad av tiltaket. Økt utbygging av vannkraft vil generelt kunne påvirke arter tilknyttet vann/elv og medføre en økt belastning på slike. Tiltaket er relativt begrenset og vurderes ikke å øke denne belastningen betraktelig. Ingen arter forventes å forsvinne fra området. En vil få mer stabile bunndyrsfunn på elvestrekningen som i dag tørrlegges i perioder. Ev. forstyrrelser ved hekking vil være midlertidig under anleggsarbeider og forventes ikke å påvirke fuglebestander i området i påfølgende år etter utbygging.

Da det ikke er anadrome arter på denne strekningen vil det ikke øke belastningen på disse.

6 Avbøtende tiltak

Minstevannføring

Som en del av prosjektet foreslås det minstevannføring på 50 l/s i sommerperioden (1/5 – 30/9) og 25 l/s i vinterperioden (1/10 – 30/4). Dette vil bidra til å redusere den negative påvirkningen på biologisk mangfold langs vannstrengen.

Berøre minst mulig

I anleggsfase er det avgjørende å unngå unødige terrengskader ved kjøring og hogst. Transport av utstyr og kjøring i anleggsområdet bør holdes til faste plasser, og unngå å kjøre der det kan settes spor, som for eksempel i myr. Hogst bør holdes til et minimum.

Naturlig revegetering

Der det blir midlertidige inngrep må det tilordnes etter endt anleggsarbeid. Disse områdene bør bli revegetert med den naturlige floraen på stedet. Naturlig revegetering skjer ved at en skaver av og sparer på toppmasser i berørte områder, og legger disse utover etter endt arbeid. Dersom dette gjøres riktig, forventes det at revegeteringen går forholdsvis raskt uten tilførsel av annen vekstmasse. Tilsåing anbefales ikke da dette kan gi innførsel av arter som ikke har sin opprinnelse på stedet, og da gi negative følger for biologisk mangfold. Overskuddsmasser legges i terrenget på en måte som ikke blir sjenerende, og revegeteres etter samme prinsipp som beskrevet over.

7 Usikkerhet

Registreringssikkerhet

Registreringsarbeidet for terrestrisk miljø ble gjennomført 6. juni 2021, som er et godt tidspunkt for kartlegging av vegetasjon og fugl (med unntak av rovfugl). Det er ikke mulig å kartlegge alle arter innen et område, og det vil alltid være risiko for at verdifulle arter kan bli oversett. Til tross for dette antas det at befaringen i stor grad har fanget opp de biologiske verdiene i området.

Det er ikke gjennomført spesifikke undersøkelser knyttet til lav, mose og sopp, da det ikke var spesielle habitater med potensial for forekomster av sjeldne arter. Dette medfører noe usikkerhet i vurderingene knyttet til disse artsgruppene.

Det er ikke utført fiske- eller bunndyrundersøkelser i elvene eller vannene i forbindelse med tiltaket. Dette innebærer en viss usikkerhet for ferskvannsfauna. Det er imidlertid gjennomført fiskeundersøkelser tidligere som antas å være representative for dagens situasjon.

Usikkerhet i verdi

Verdivurderinger baseres på en skjønnsmessig vurdering etter kriterier gitt i SVV 712 (Statens Vegvesen 2018). Dette medfører derfor en viss usikkerhet.

Usikkerhet i påvirkningens omfang

Det vurderes å være nokså liten usikkerhet knyttet til påvirkningen av de tekniske inngrepene, da disse er relativt begrenset. Det er imidlertid lite kunnskap om ulike arters toleranse for redusert fuktighet, og det er også svært usikkert i hvor stor grad elva bidrar til fuktig lokalklima i omgivelsene.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Konsekvensen er en funksjon av vurdering av verdi og påvirkning. Det er rom for å justere denne glidende skalaen skjønnsmessig. På bakgrunn av usikkerhetene i registrering, verdi og omfang vurderes konklusjonen vedrørende konsekvens å ha relativt liten grad av usikkerhet.

Usikkerhet i løsningsvalg

Det kan komme endringer i detaljplanleggingen som gjør at vegtrase, vannveg og kraftstasjon må endres noe.

8 Referanser

Litteratur

Artsdatabanken. 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

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

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

Gerderaas og Hilmo 2018. Norsk fremmedartsliste 2018. Artsdatabanken, Norge.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge

Holtan, D. 2013. Supplerande kartlegging av naturtyper i Osterøy kommune. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 3/2013. 61 s.

Korbøl, A. og Hoel, PL. 2018. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE, Veileder 6-2018

Miljødirektoratet. 2014. Miljødirektoratets veileder for kartlegging, verdisetting, og forvaltning av naturtyper på land og i ferskvann. Utkast til faktaark som skal brukes ved kartlegging i 2014.

Moe, B. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Osterøy. – Osterøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 3/2005: 1-64.

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

Statens Vegvesen, 2018. Konsekvensanalyser. Håndbok V712

Overvoll, O. & Wiers, T. 2004. Viltet på Osterøy. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. – Osterøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 7-2004: 37 s. + vedlegg.

Vaksdal kommune. 2013. Osterfjord. Fiske og friluftskart

Databaser

Informasjon hentet ut fra disse basene juni/august 2021:

Artsdatabanken, Økologisk grunnkart: <https://okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no/>

Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no>

Kilden: <http://kilden.nibio.no>

Lakseregisteret: <http://lakseregisteret.no/>

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

Rovbase: <http://www.rovbase.no/>

NGU: <https://www.ngu.no/>

Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/144-8-R>

NVE-atlas: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

METODIKK FOR VERDISETTING AV OMRÅDER

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN Håndbok 11: Viltkartlegging DN Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	- Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A) - Svært viktige viltområder (vektfall 4-5) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)	- Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B) - Viktige viltområder (vektfall 2-3) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)	Andre områder
Rødlistede arter Norsk Rødliste 2006 (www.artsdatabanken.no) www.naturbasen.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2006. - Arter på Bern liste II - Arter på Bonn liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2006. - Arter som står på den regionale rødlisten.	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001.	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet".	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder

Kilde: **Korbøl A. og Hoel PL. 2018.** Kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av småkraftverk – revidert utgave. NVE veileder nr. 6 -2018.

Ikke opptrykte FØLGEDOKUMENTER (FOR NVE):

SKJEMA FOR DOKUMENTASJON AV HYDROLOGISKE FORHOLD

SKJEMA "KLASSIFISERING AV DAMMER OG TRYKKRØR

Skjema for trykkrør er ikke utarbeidet, da dette ikke inngår i den planlagte utbyggingen.



Bil. Tysseelva, vannføring ca. 500 l/s



Bil.2 Tysseelva, vannføring ca. 500 l/s



Bil.3 Tysseelva sett på avstand, vannføring ca.500 l/s



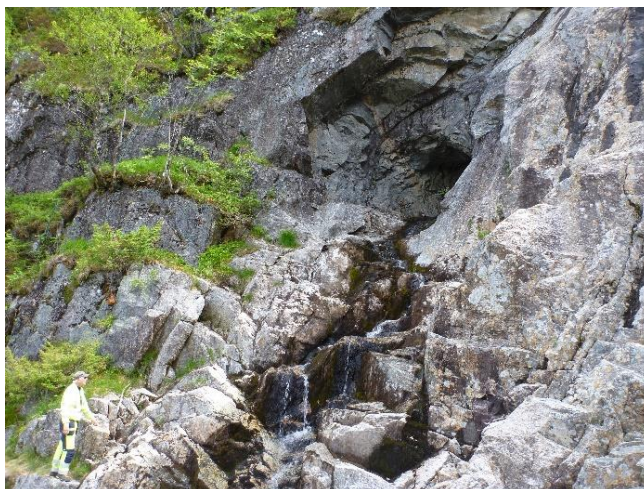
Bil.4 Tysseelva ovenfor bro



Bil.5 Tiltaksområdet vinterstid



Bil.6 Tysseelva vinterstid, vannføring ca. 175 l/s



Bil.7 Overføringstunnel