

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

16.12.2020

Søknad om konsesjon for uttak/regulering av vann til landbasert oppdrett (akvakultur) – Dam Skipavika

Skipavika Næringspark AS ønsker å demme opp en bekk nær Rørvika på Sandøyne i Gulen kommune i Vestland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- å ta ut inntil 100 l/s fra bekk/tjern på Sandøyne (vassdragsnummer 068.2) og et maksimalt gjennomsnittlig uttak over året på 1,04 m³/min til Viking Aqua sitt landbaserte oppdrettsanlegg
- å bygge dam og regulere mellom LRV på kote 15,5 og HRV på kote 25

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen

Skipavika Næringspark AS
Sandevegen 631
N-5977 Ånneland



Lars Hellandsjø
epost: lars@skipavika.no
telefon + 47 917 42 95

RAPPORT

Damprosjekt i Skipavika

OPPDRAKSGIVER

Skipavika Næringspark AS

EMNE

Konsesjonssøknad reguleringsanlegg

DATO / REVISJON: 16. desember 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10222037-01-RIM-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Damprosjekt i Skipavika	DOKUMENTKODE	10222037-01-RIM-RAP-001
EMNE	Konsesjonssøknad reguleringsanlegg	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Skipavika Næringspark AS	OPPDRAAGSLEDER	Vegard Lie
KONTAKTPERSON	Lars Hellandsjø	UTARBEIDET AV	Auen Korbøl, Jens Johan Laugen
KOORDINATER	SONE: UTM32 ØST: 284200 NORD: 6754465	ANSVARLIG ENHET	10105050 Naturressurser Oslo
GNR./BNR.	79 / 47 / Gulen		

SAMMENDRAG

Skipavika Næringspark AS søker NVE om konsesjon etter vannressursloven § 8 for vannuttak og regulering av vann til Viking Aqua sitt landbaserte oppdrettsanlegg i Skipavika Næringspark i Gulen kommune i Vestland. Anlegget skal ha en årlig produksjon på 33.000 tonn. Det er kun i første fase det benyttes ferskvann i produksjonen. Fra fisken har oppnådd en størrelse på ca. 100 gram kan den produseres i sjøvann.

- Uttak av 1,04 m³/min fra nytt magasin til settefiskproduksjon i nytt RAS-anlegg.
- Regulering av nytt magasin med 9,5 meter mellom HRV = 25,0 moh. og LRV = 15,5 moh.
- Resterende ferskvannsbehov vil bli dekket av avsaltet sjøvann.

Prosjektet er samlet sett ventet å ha liten negativ konsekvens. Søknadsdokumentasjon er hentet fra utredning av Skipavika Næringspark med utvidelse fra 2018. Planområdet inngår i sin helhet i det regulerte området til næringsparken.

Det er ikke registrert store negative konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn i nærområdet.

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Ras, flom og erosjon	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Ferskvannsressurser	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Grunnvann	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Brukerinteresser	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Rødlistearter	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Terrestrisk miljø	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent
Akvatisk miljø	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent
Landskap	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Jord og skogressurser	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Samfunnsmessige virkninger	middels til stor positiv konsekvens (++)	Konsulent
Oppsummering	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent

00	16.12.2020	For oversendelse til NVE	Auen Korbøl, Jens Johan Laugen, Ann Kristin Tuseth, Lars Nordø	Vegard Lie, Jens, Johan Laugen, Kristine Lilleeng Walløe, Asbjørn Øystese	Vegard Lie
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Om søkeren.....	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4	Beskrivelse av området	6
1.5	Eksisterende inngrep	6
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag	7
2	Beskrivelse av tiltaket	8
2.1	Hoveddata	8
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	8
2.2.1	Hydrologi og tilsig	10
2.2.2	Reguleringsmagasin	11
2.2.3	Inntak og vannvei.....	13
2.2.4	Drift av oppdrettsanlegget.....	13
2.2.5	Vannbesparende tiltak.....	14
2.3	Fordeler og ulemper ved tiltaket	14
2.4	Arealbruk og eiendomsforhold	14
2.5	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	15
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	17
3.1	0-alternativet	17
3.2	Hydrologi (virkninger av utbyggingen).....	17
3.2.1	Alminnelig lavvannsføring.....	17
3.2.2	Konsekvenser for hydrologi	18
3.3	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	20
3.4	Grunnvann	20
3.5	Ras, flom og erosjon	20
3.5.1	Bergarter og løsmasser	21
3.5.2	Tidligere skredhendelser.....	23
3.5.3	Snø- og sørpeskred	23
3.5.4	Løsmasseskred (flom- og jordskred)	23
3.5.5	Steinsprang	24
3.5.6	Vurdering av tiltak.....	24
3.6	Naturmiljø	24
3.6.1	Rødlistearter	24
3.6.2	Terrestrisk naturmiljø	26
3.6.3	Akvatisk naturmiljø	28
3.7	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	31
3.8	Landskap	31
3.9	Store sammenhengende naturområder med urørt preg.....	32
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	32
3.11	Jord- og skogressurser	33
3.12	Georessurser	34
3.13	Ferskvannsressurser	34
3.14	Brukerinteresser	35
3.15	Samfunnsmessige virkninger	35
3.16	Dam.....	35
3.17	Samlet vurdering.....	36
3.18	Samlet belastning	36
4	Avbøtende tiltak.....	37
5	Referanser og grunnlagsdata	38
6	Vedlegg til søknaden.....	39

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver er Skipavika Næringspark AS, Sandevegen 631, N-5977 Ånneland,

Daglig leder: Lars Hellandsjø, telefon + 47 917 42 950, epost: lars@skipavika.no

Org nr. 998 282 322

Skipavika Næringspark AS eies av Brandangersund Invest AS og Sil Eiendom AS som hver har 50% av aksjene.

Skipavika utfører serviceoppdrag for offshoreindustrien og tilbyr opplagsplass for skip og rigger mens firmaet Kvantum AS driver med uttak og bulk salg av tilslagsmaterialer for anleggsindustrien fra det regulerte området. Viking Aqua planlegger bygging av et landbasert anlegg for oppdrett av laks på Skipavika Næringspark sitt område.

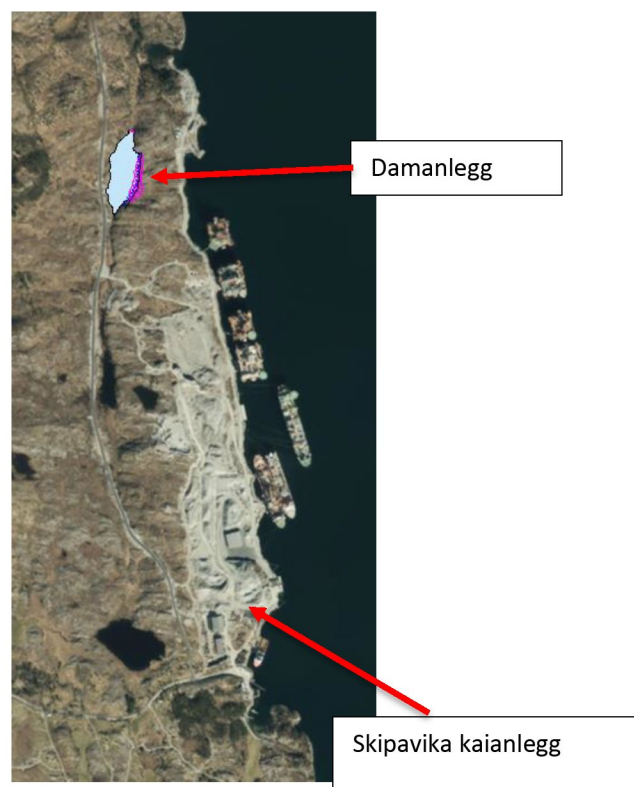
1.2 Begrunnelse for tiltaket

I forbindelse med Viking Aquas planer om et landbasert RAS (Recirculating Aquaculture Systems) anlegg for produksjon av smolt og laksefisk vil det være behov for en stabil tilførsel av ferskvann til produksjonsanlegget. Tiltakshaver ønsker derfor å bygge et lokalt vannforsyningsbasseng som kan levere deler av råvannet til det planlagte landbaserte oppdrettsanlegget. For å kunne realisere dette må det bygges en dam og et overløp som demmer opp en bekk som renner igjennom et søkk i terrenget med et lite tjern. Området ligger like i nærheten av det planlagte smolt- og matfiskanlegget. Det er planlagt et anlegg for avsalting av sjøvann for å dekke det resterende behovet for råvann.

Viking Aqua, under firmanavnet Sande Aqua, sendte søknad om vederlagsfri landbasert konsesjon for det planlagte anlegget til Sogn og Fjordane fylkeskommune 24. juni, 2019. Konsesjon for settefisk og matfisk ble innvilget 26 juni, 2020 og omfatter til sammen produksjon av 33,000 tonn fisk.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Dammen og ferskvannsmagasinet vil bli lokalisert ved Rørvika, sørøst på Sandøya (Sandøyna) i Gulen kommune. Rørvika utgjør den nordlige delen av Skipavika Næringspark. Myrsøkket med det lille tjernet hvor dammen vil bli bygget, ligger mellom den nylig anlagte atkomstveien til Skipavika og det utbygde kaiområdet ved Rørvika (Figur 1).



Figur 1. Lokaliseringen av tiltaket, vassdragsnummer 68.2.

1.4 Beskrivelse av området

Landskapstypen på og omkring Skipavika og Brandangersundet er preget av en åpen og lang fjord. Her er det spredt bosetning og infrastruktur. Vegetasjonen er marginal og preget av å ligge langs en værhard kystlinje. På åsryggene er det for det meste bare fjellknauser. I dalsøkkene er det noe mer vegetasjon samt myrer og mindre tjern. Lyng, einer og busker dominerer vegetasjonen.

Det skal bygges en dam og et overløp som demmer opp en bekk som renner igjennom et søkk i terrenget med et lite tjern (Figur 2). Bekken drenerer fra et nedbørfelt med et par mindre vann. Bekken renner ut i sjø over et berg som skaper en mindre foss i perioder med mye vann.

1.5 Eksisterende inngrep

Dammen og magasinet ligger innenfor det området som etter godkjenning av reguleringsplanen for utvidelsen av Skipavika Næringspark er regulert som industriområde. Den nye adkomstveien for Skipavika Næringspark går like inntil magasinområdet på vestsiden. Dam- og magasinområdet avgrenses av det opparbeidede kaiområdet på østsiden (Figur 2).



Figur 2. Oversiktsbilde over tiltaksområdet med dam og magasinområdet midt i bildet (foto: Magne Hope AS)

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Bekken som skal demmes opp ligger på Sandøyyna som er et kystfelt i vassdragsområde 068 med vassdragsnummer 068.2 (NVE Atlas) /6/. Den tilhører et mindre nedbørfelt på linje med flere mindre bekker på øya og skiller seg ikke nevneverdig ut fra disse når det gjelder topografi og vegetasjon.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Tabell 1 Dam Skipavika, hoveddata

TILSIG		Supplerende vannkilde
Nedbørfelt	km ²	0,84
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	1,36
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	51,2
Middelvanntføring normalår	l/s	41,7
Middelvanntføring tørrår	l/s	24,5
Alminnelig lavvanntføring	l/s	-
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,001
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,001
ANLEGGET		
Inntak	moh.	17
Avløp	moh.	0
Lengde på berørt elvestrekning	m	150
Lengde på vannledning	m	100
Antall vannledninger	stk	2
Vannledning, diameter	mm	200
Maksimal kapasitet på rør	l/s	100
Maksimalt gjennomsnittlig vannuttak	m ³ /år	547 500
Maksimalt vannuttak	m ³ /min	1,04
Planlagt minstevanntføring, sommer	m ³ /s el. l/s	0
Planlagt minstevanntføring, vinter	m ³ /s el. l/s	0
MAGASIN		
Magasinvolym	mill. m ³	0.1
HRV	moh.	25,0
LRV	moh.	15,5
Laveste utnyttbare driftsvannstand	moh.	Ca. 17,0

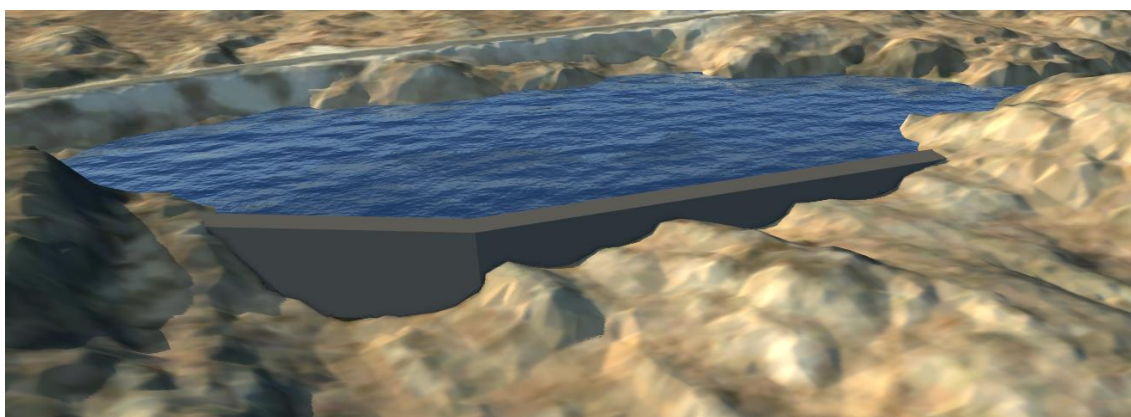
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Planlagt etablering av nytt oppdrettsanlegg vil skje innenfor arealet avsatt til formålet i reguleringsplan for Skipavika Næringspark.

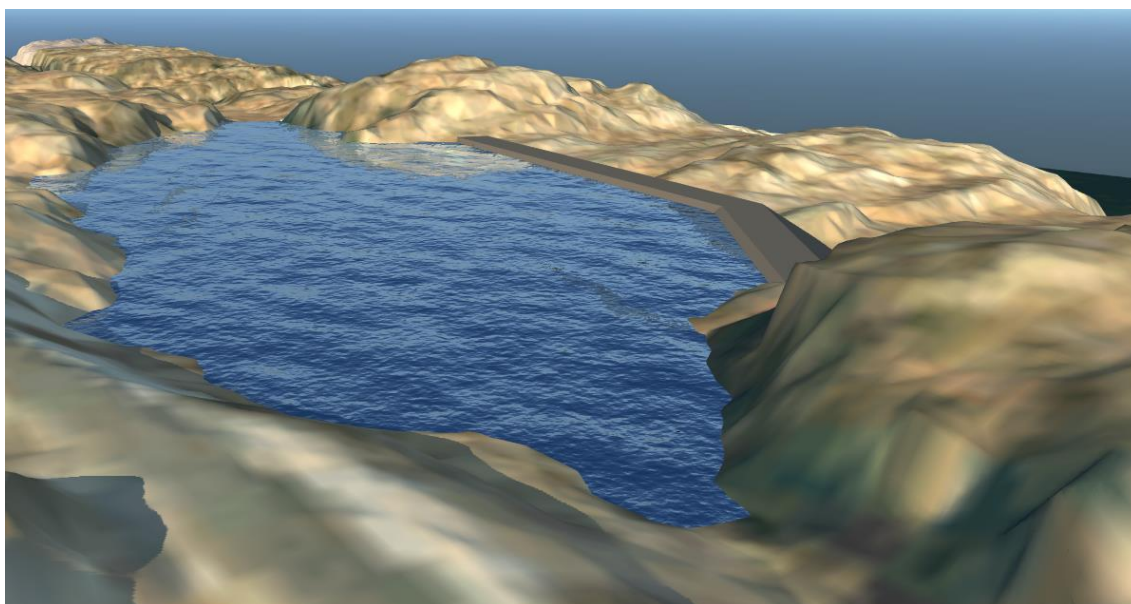
Damanlegget omfatter en 160 m lang, 11 m høy steinfyllingsdam med sentral tetningsvegg i betong. Overløpet er en inntil 4 m høy, 20 m lang betong gravitasjonsdam. Begge fundamentert på fjell.



Figur 3: Magasinområde før utbygging



Figur 4: Fyllingsdam og magasin sett fra nedstrøms side



Figur 5: Fyllingsdam og magasin sett fra oppstrøms side

2.2.1 Hydrologi og tilsig

«Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold» for det aktuelle vannuttaket til oppdrettsanlegget er vedlagt. De hydrologiske beregningene er basert på overføring av data fra den 39 år lange observasjonsserien fra 1965 til og med 2019 fra referansestasjon 68.2 Havelandselv i Gulen kommune.

Målestasjonen er valgt pga. nærhet (stasjonen ligger ca. 20 km nord-øst for Skipavika), samt at den har en relativt lang serie, lav effektiv sjøprosent og relativt lite areal (dog betydelig større enn feltet i Skipavika). Denne stasjonen vurderes likevel til å være best egnet, da de andre stasjonene i området har veldig høy effektiv sjøprosent og/eller dårlig kvalitet på vannføringskurven.

I henhold til NVEs mal for slike vurderinger, skal planlagt uttak av vann vurderes for særlig «tørt» år, (her 1977) og for et «vått» år (her 1998) og for et år med «middels» vannføring (her 1970). I et «tørt» år vil det være 26 dager hvor det ikke er mulig å opprettholde omsøkte vannuttak på 1,04 m³/min. For øvrig er det mulig å opprettholde vannuttaket hele året.

Tabell 2 Gjennomsnittlig månedlig tilrenning til magasinet (m³/min), samt oppdrettsanlegget sitt omsøkte månedlige vannuttak på 1,04 m³/min

Tilsig	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
Magasin	0,95	0,11	1,74	1,64	4,97	1,15	3,73	0,92	5,44	2,75	3,14	3,47
Uttak	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04

Tabell 3 tilgjengelig mengde vann tilgjengelig i magasinet gjennom året ved omsøkt vannuttak.
Volumene er beregnet med utgangspunkt i laveste utnyttbare vannstand på kote 17,0.

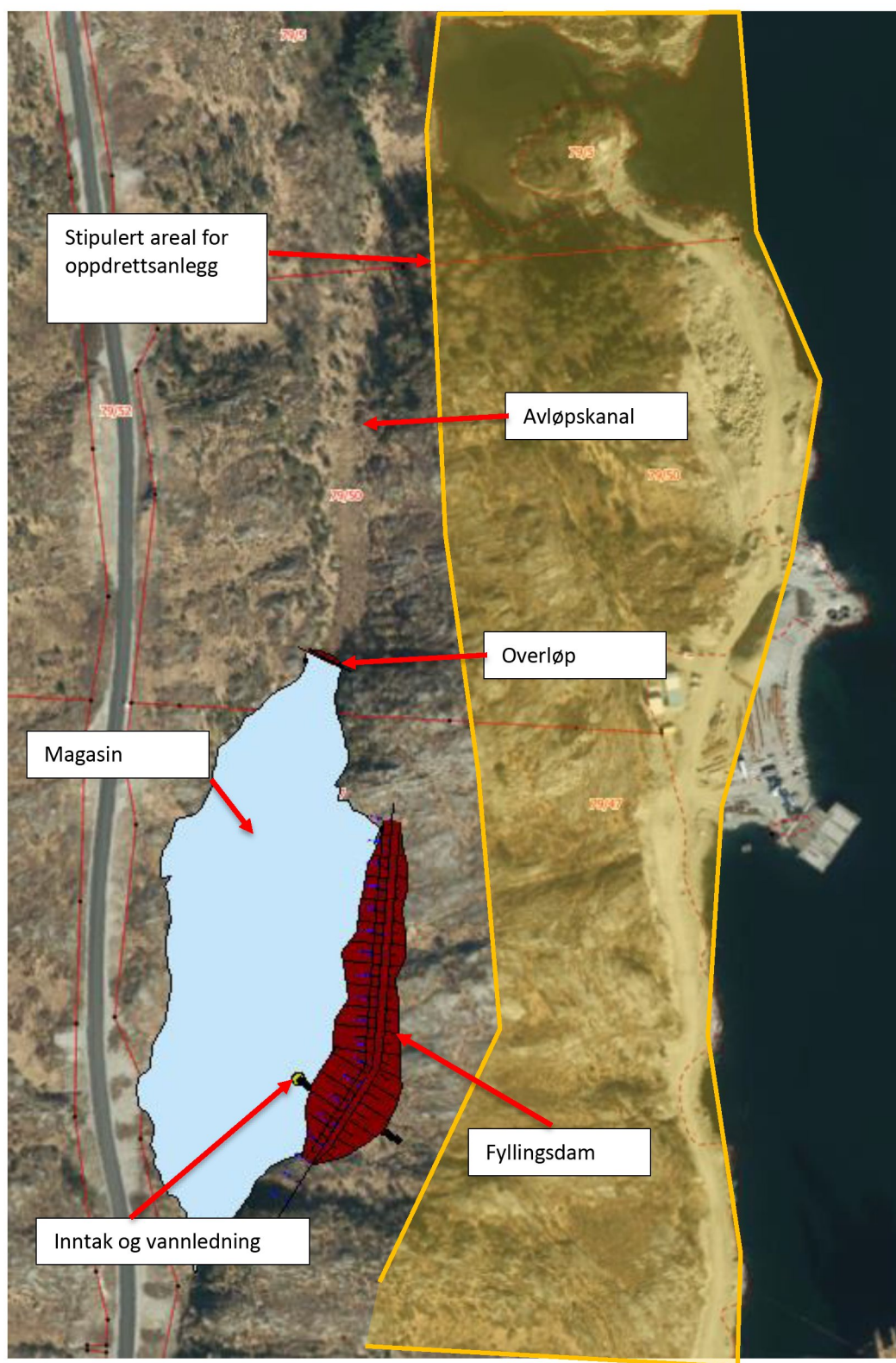
Måned	*Rest i magasin i normalt år m ³	*Rest i magasin i tørrår m ³	Midlere vannføring normalt år m ³ /min	Midlere vannføring tørrår m ³ /min	Planlagt vannuttak m ³ /min	Slipp av minstevannføring m ³ /min
Jan	85 763	40 139	0,95	0,65	1,04	0
Feb	44 592	11 345	0,11	0,16	1,04	0
Mar	77 813	26 236	1,74	1,48	1,04	0
Apr	100 858	3 688	1,64	0,33	1,04	0
Mai	100 858	36 758	4,97	1,91	1,04	0
Jun	96 240	20 782	1,15	0,60	1,04	0
Jul	100 858	3 688	3,73	0,31	1,04	0
Aug	84 383	11 794	0,92	1,08	1,04	0
Sep	100 372	96 199	5,44	3,02	1,04	0
Okt	100 858	100 858	2,75	3,64	1,04	0
Nov	100 737	78 409	3,14	3,11	1,04	0
Des	89 641	96 678	3,47	1,37	1,04	0
Årsmiddel	90 248	43 881	2,50	1,47	1,04	0

*verdier ved utgangen av måneden

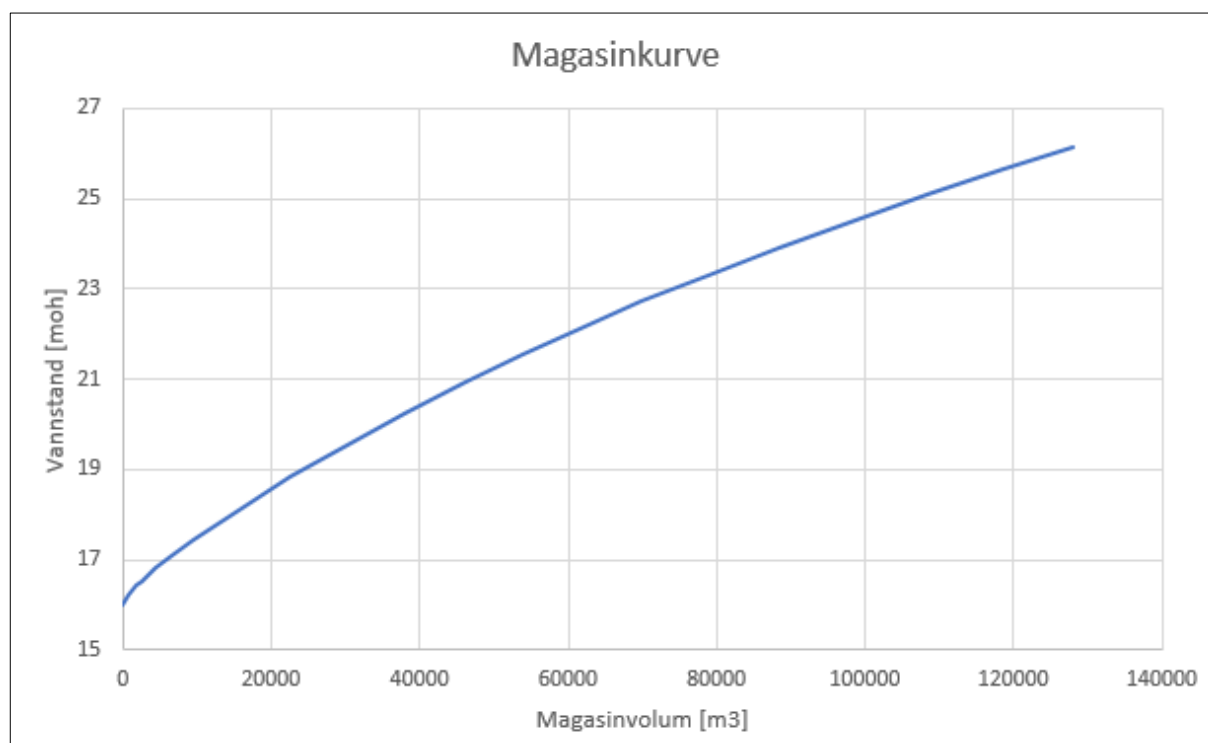
2.2.2 Reguleringsmagasin

Det skal etableres et reguleringsmagasin i egnet område på egen tomt. Laveste terrengnivå er i dag ca. kote 15,5 (LRV), og området demmes opp til kote 25 (HRV). Av praktiske hensyn vil det ikke være mulig å regulere særlig lavere enn kote 17 (laveste utnyttbare driftsvannstand) og hydrologiske forutsetninger er beregnet med utgangspunkt i dette. LRV settes allikevel til 15,5 for å unngå revisjon av konsesjonsvilkår dersom det viser gjennomførbart å hente ut vann under kote 17 i en normal situasjon.

Overflateareal ved HRV blir 0,017 km² og oppdemt volum er 108 000 m³. Se ellers magasinkurve i Figur 7.



Figur 6. Anleggsoversikt



Figur 7. Magasinkurve reguleringsmagasin

2.2.3 Inntak og vannvei

Det vil installeres 2 stk ø 200 mm vannledning gjennom damkroppen. Vannledningen føres til ventilkum i nedstrøms damtå. Vannledning vil i sin helhet ligge innenfor område regulert for industri. Vanninntak blir via oppstrøms konus i vannledning gjennom damkropp.

2.2.4 Drift av oppdrettsanlegget

I fiskens første livsfase fra egg til sjøvannsklar smolt er produksjonen basert på ferskvann. Deler av ferskvannsbehovet kommer fra lokal dam, mens resterende behov dekkes av avsaltet sjøvann. I dette dokumentet omtales kun produksjonen som er basert på ferskvann. Også ferskvannsfasen av produksjonen kjøres i RAS-anlegg. Det betyr at behovet for tilført vann er svært lavt sammenlignet med tradisjonelle gjennomstrømsanlegg. Alle tall gjelder for fullt utbygd anlegg med 33.000 tonn. Tabellen under viser utdrag fra produksjonsplanen for ferskvannsfasen og behov for tilført vann er markert med gult. For avdelingene Hatchery, Start Feeding, Parr og Presmolt er det et behov for 2.187 m³/døgn.

Tabell 4. Behov for tilført nytt vann i anleggets ferskvannsavdelinger markert med gult

Parameter	Unit	Hatchery 1	Hatchery 2	Start Feeding	Parr	Presmolt	Smolt	Grand Total FW section
Water exchange (Freshwater)	m ³ /day	60	60	124	623	1320	3011	5197
	m ³ /h	2,5	2,5	5,2	25,9	55,0	125,5	216,5
	liter/min	42	42	86	432	917	2091	3609
	liter/kg feed	-	-	600	600	600	600	-
Energy consumption (at max load)*								
- Installed	kW	63	52	168	220	319	787	1609
- Normal operation	kW	50	41	132	171	248	613	1254
Oxygen consumption	kg O ₂ /day	-	-	103	519	1100	2509	4231
Lime (Ca(OH) ₂) - consumption	kg lime/day	-	-	21	104	220	502	846
	kg lime/kg feed	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-

2.2.5 Vannbesparende tiltak

Oppdrettsanlegget drives med RAS-teknologi, både i ferskvannsfasen og i sjøvannsfasen. I RAS-anlegg benyttes 98 % av vannet på nytt og er på den måten et vannbesparende tiltak. I produksjon av smolt kan en velge å sette fisken over på sjøvann ved oppnådd vekt ca 80-90 gram. I produksjonsoppsettet i tabellen over er det antatt ferskvannsforbruk også i neste fase (90 – 250 gram). Driftsopplegget avgjør hvilken strategi man velger å kjøre på ferskvannsforbruk.

Reguleringsanlegget vil kun dekke deler av vannbehovet til oppdrettsanlegget ved full produksjon. Det resterende vannbehovet til anlegget skal løses med avsalting av sjøvann.

2.3 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Viking Aquas landbaserte oppdrettsanlegg for smolt og matfisk vil gi sysselsetting til et betydelig antall arbeidstakere, anslått til 70-80 ved full drift av anlegget av styrelederen for Viking Aqua. Tiltaket vil være en viktig forutsetning for at anlegget kommer i drift, noe som vil bidra til sysselsetting og skatteinntekter for Gulen kommune.

Ulemper

Viking Aqua har en uttalt profil på å ta i bruk nyeste teknologi for å utnytte ressurser fra anlegget og at utslipp fra anlegget ikke skal belaste omgivelsene unødig. Alt avløpsvann fra anlegget blir etter behandling i biologisk filter, tatt gjennom mekaniske filtre. Slamvann med partikler vil bli utnyttet i videre energiutnyttelse. Næringssalter fra anlegget som ifølge anleggets utslippstillatelse blir sluppet ut på 25 meters dyp vil ikke overstige fjordsystemets bæreevne. Det er ikke registrert noen vesentlige ulemper for området da det allerede er regulert til industriformål med tillatelse til å etablere anlegg på omsøkt areal for dam og magasin.

2.4 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Inngrep	Midlertidig arealbehov (m ²)	Permanent arealbehov (m ²)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	0	17 400	På eget industriområde.
Overføring	0	0	
Inntaksområde	0	4 000	Fotavtrykk dam og avløpskanal, på eget industriområde.
Vannledning/tunnel	0	0	
Veier	0	0	Ikke utover det som anlegges på eget industriområde
Riggområde	0	0	Ikke utover det som anlegges på eget industriområde
Massetak/deponi	0	0	Ikke utover det som anlegges på eget industriområde

Eiendomsforhold

Reguleringsområdet ligger i sin helhet på eiendom tilhørende tiltakshaver.

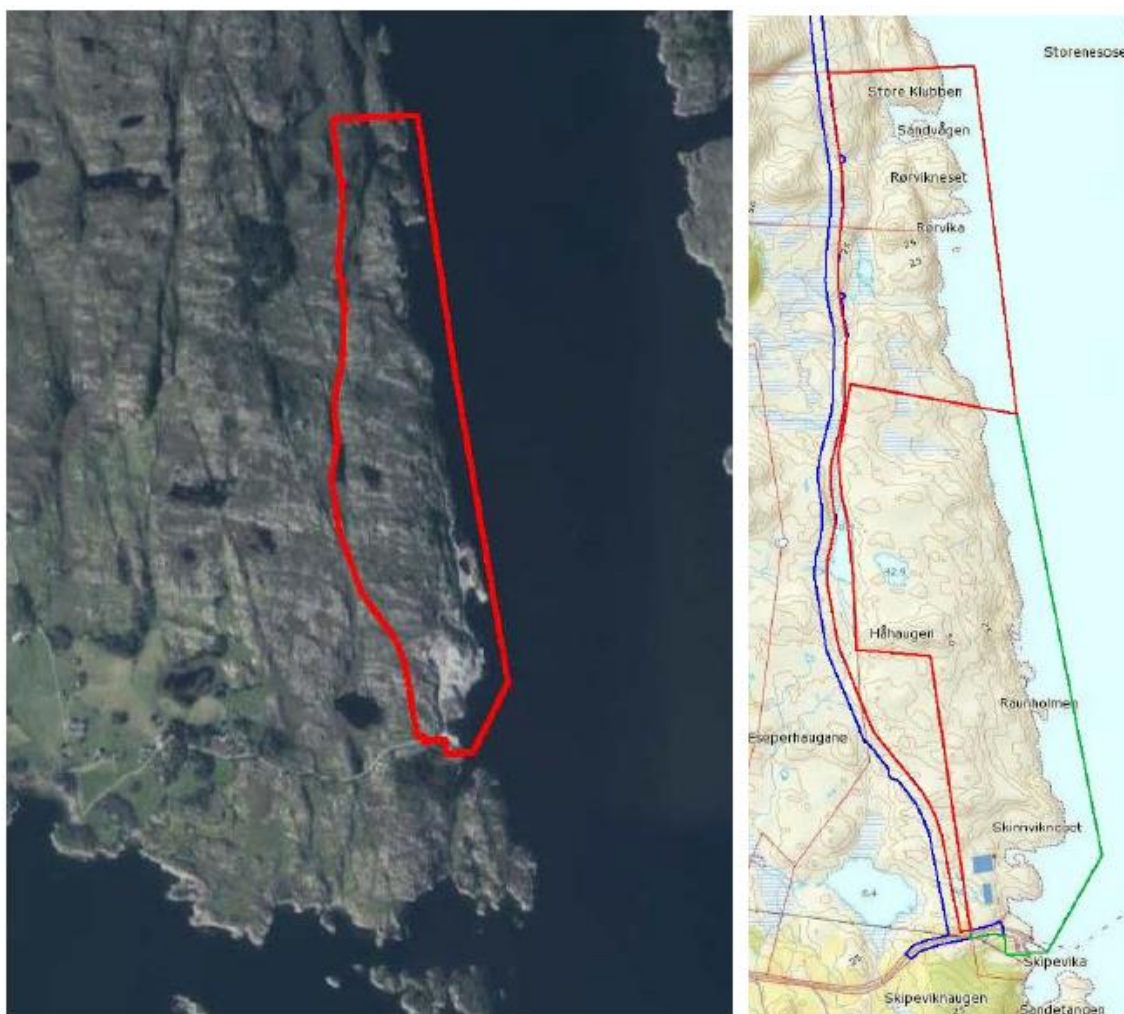
2.5 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplaner

Arealdelen av kommuneplanen for Gulen ble vedtatt i 2014. Skipavika Næringspark inngår i kommunedelplan for Steine, Sløvåg og Skipavik. Tiltaksområdet for den foreslåtte dammen lå utenfor planområdet for den første reguleringsplanen (planID 2012005) for Skipavika som ble vedtatt 25.1.2014.

Arbeid med omregulering og utvidelse av reguleringsplanområdet ble igangsatt i 2016 og et nytt planforslag ble lagt ut til høring i desember 2017 (Figur 8). Den nye og utvidede reguleringsplanen for Skipavika Næringspark (planID 1411_2012005) ble vedtatt av kommunestyret i Gulen 18. oktober 2018. Dette medførte at et område på 211,5 dekar tidligere klassifisert som LNF (landbruks-, natur- og friluftsområde) ble omregulert til industri/næring og lager (BKB). Se vedlegg 3 for detaljert plankart.

I forbindelse med planene for den nye adkomstveien for Skipavika Næringspark fra Brandangersundbrua ble det gjennomført en konsekvensutredning i 2012 som en del av kommunedelplan for Steine – Sløvåg – Skipavika. En detaljreguleringsplan (planID 1411 201400) for veien ble utarbeidet i 2015 og vedtatt. Veien er bygget.



Figur 8. Utklipp fra Planrapport (A/STAB 2018) som viser ortofoto med planområdet. Kartutsnitt til høyre viser areal som tilhører opprinnelig regulert område med rød og grønn strek i sør, og nytt areal innenfor rød strek i nord. Ny veg er merket med blå linje.

Verneplan for vassdrag

Tiltaket og tiltaksområdet berører ikke vassdrag som omfattes av Verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Tiltaksområdet ligger litt sør for munningen av Sognefjorden som er en Nasjonal laksefjord. De Nasjonale laksevassdragene med blant andre Lærdalselva og Flomselva ligger i den indre delen av fjorden. Fjordene ved Osterøy med det Nasjonale laksevassdraget Vosso ligger sør øst for tiltaksområdet.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

I forbindelse med arbeidet med reguleringsplanen for utvidelse av Skipavika Næringspark gjennomførte Sogn og Fjordane fylkeskommune arkeologiske registreringer i planområdet i 2017 som resulterte i funn av to områder med bosetnings- og aktivitetsspor fra steinalderen. Den ene lokaliteten ligger innenfor planområdet. Etter kulturminnelovens paragraf 4 er denne lokaliteten automatisk fredet. Se kap 3.9 for videre omtale av dette.

EUs vanndirektiv

Regional plan for vassforvaltning 2016 – 2021 for Sogn og Fjordane har som formål å gi en oversiktlig framstilling av hvordan vannmiljøet og vannressursene i vannregionen bør forvaltes i et langsiktig perspektiv. Den setter miljømål for vannforekomstene og omtaler ulike typer av tiltak som skal til for å nå målene.

Tiltaksområdet hører inn under *Ytre Sogn Vassområde* som omfatter kommunene Gulen, Hyllestad, Høyanger, Solund og Vik som utgjør størsteparten av vannområdet. Det foreligger en tiltaksanalyse fra 2014 og en tiltaksplan fra 2019 for vannområdet. Blant tiltaksplanens viktigste aktivitetsmål er å avklare økologisk tilstand i utvalgte vannforekomster og å følge utviklingen i miljøtilstand i vannforekomster med tiltak. Planen omfatter ingen spesifikke tiltak i influensområdet for det foreslåtte tiltaket.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

I forbindelse med tidligere reguleringsplaner i området er det gjennomført flere utredninger med tilhørende vurderinger av virkninger for miljø, naturressurser og samfunn.

Vi henter informasjon og data i hovedsak fra rapporter om naturmiljø utarbeidet av Rådgivende Biologer AS rapport 1746-2013 /2/ og rapport 2536-2017 /3/ samt konsekvensutredning som tilhører detaljreguleringsplan for vei «Skipavika – Brandangersundbrua» også utarbeidet av Rådgivende Biologer AS (rapport 2132-2015) /4/. Vi legger også til grunn «Planrapport - Skipavika næringspark gbnr. 79/1, 79/5 OG 79/33, Sande, Gulen kommune, Planid: 2015005» /5/ datert 19.09.18 og utarbeidet av A/STAB som oppsummerer verdi og konsekvens for flere tema innenfor planområdet. Utredningene som er utført dekker arealet som vil bli berørt av denne søknaden og ligger i all hovedsak til grunn for vurderingene i dette kapittelet.

Det ble gjennomført en befaring av tiltaksområdet 24. november 2020, men det er ikke gjennomført nye kartlegginger i forbindelse med denne søknaden.

3.1 0-alternativet

Det er viktig å påpeke at arealet som skal vurderes i denne søknaden allerede er vurdert og regulert. Det har vært gjennom en omfattende prosess med avveininger av fordeler og ulemper. Tiltaket i sin helhet ligger nå innenfor et areal som er regulert til industri, næring og lager siden den utvidede reguleringsplanen ble vedtatt.

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling for planområdet, uten at omsøkt dam og regulering bygges. 0-alternativet for dette området er godkjent reguleringsplan fra 2018.

3.2 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Viking Aqua planlegger å etablere landbasert oppdrettsanlegg (RAS) med både bruk av ferskvann og saltvann innenfor Skipavika Næringspark /6/. Oppdrettsanlegget skal hente 1,04 m³/min (0,0174 m³/s) vann fra nyetablert reguleringsmagasin (25 moh), som skal reguleres med 9,5 meter mellom HRV = 25 moh. og LRV = 15,5 moh. Dagens vannspeil ligger på kote 15,5 moh, med avrenning mot øst, reguleringsmagasinet vil få flomavrenning mot nord.

Det er ingen overføringer til magasinet. Det planlegges ingen slipp av minstevassføring.

3.2.1 Alminnelig lavvannsføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannsføring (m ³ /s)		-----	-----
5-persentil ⁱ (m ³ /s)	0,001	0,001	0,001
Planlagt minstevannsføring (m ³ /s)	0	0	0

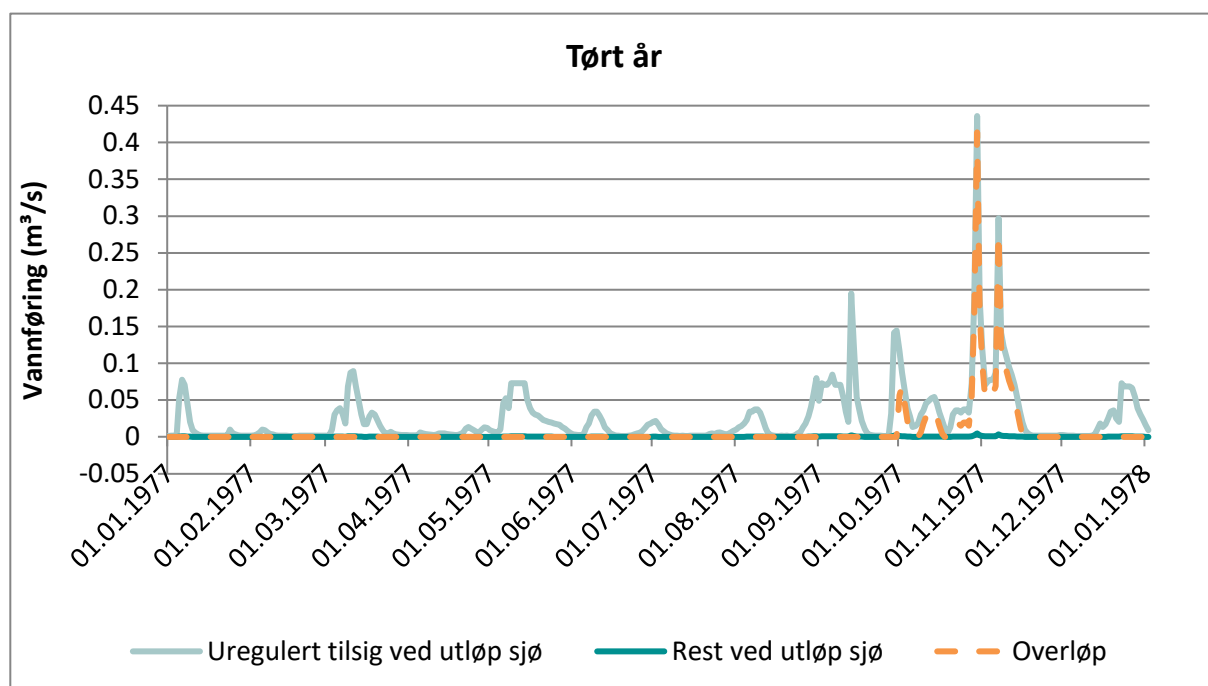
Figur 9. Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannsføring.

3.2.2 Konsekvenser for hydrologi

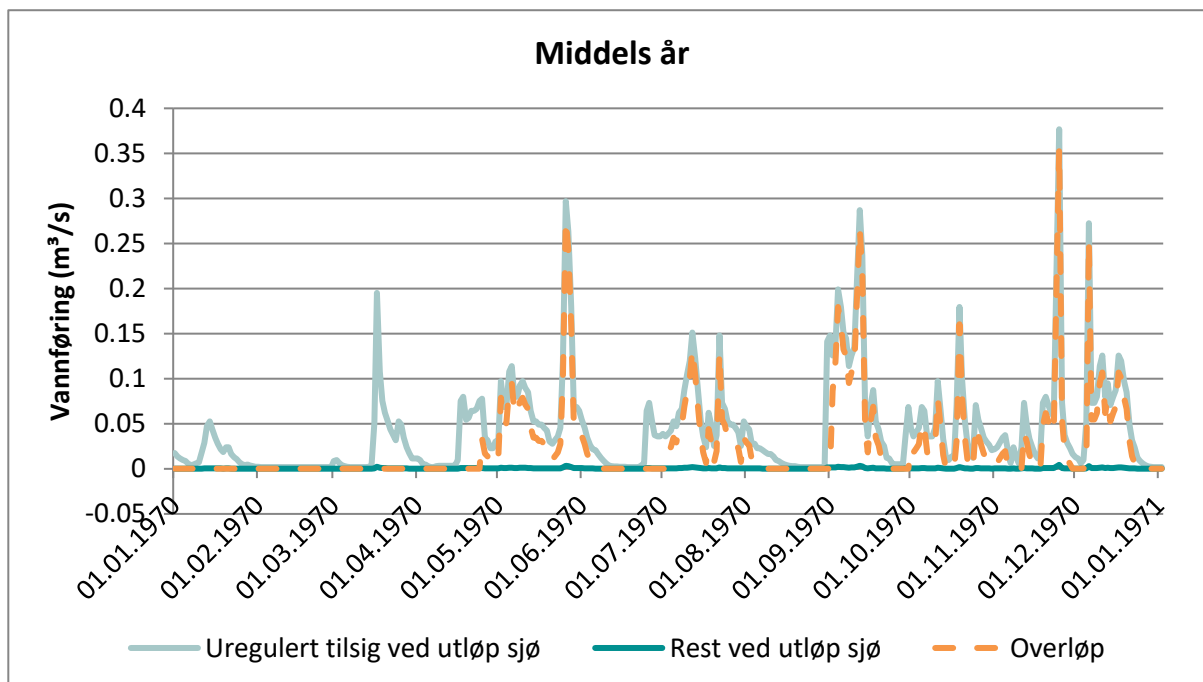
Særlig på vinter, og midtsommer at sannsynligheten er størst for at tilrenningen ikke er tilstrekkelig til å dekke omsøkt uttak av vann på 1,04 m³/min (17 l/s). Se også vedlagte fyllingskurver i vedlegg 4.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Dager med større tilsig enn uttak	63	194	237
Dager med lavere tilsig enn uttak	302	171	128

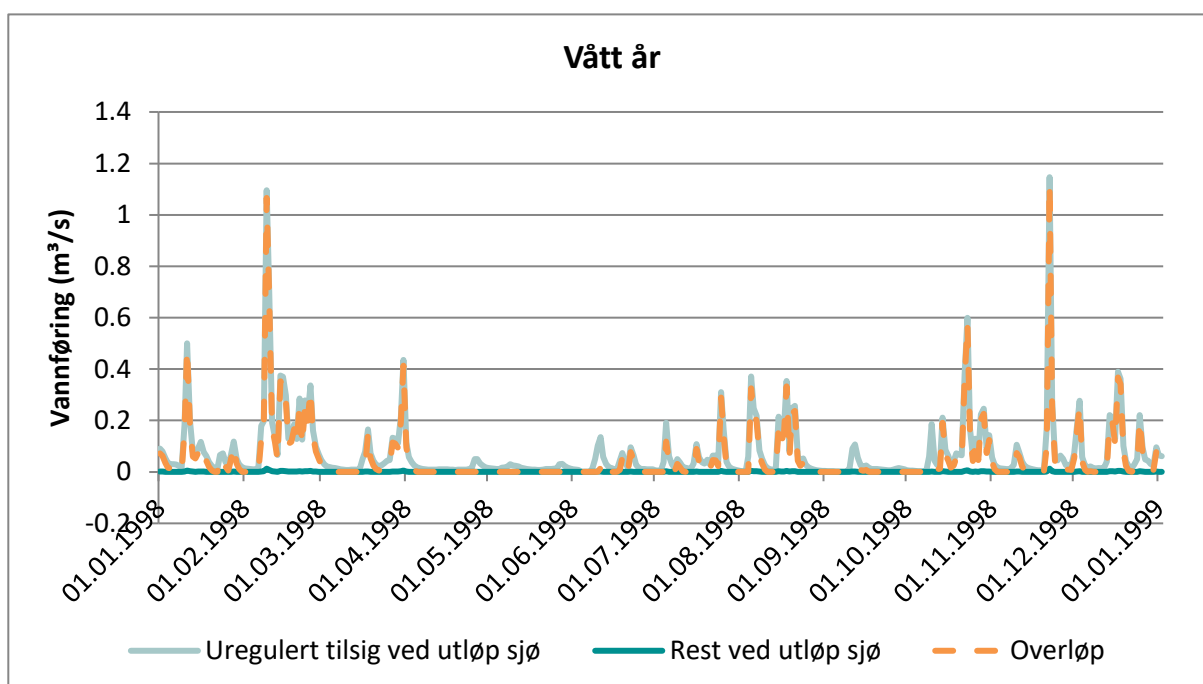
Figur 10. Antall dager i året tilsiget i nedbørfeltet er større og mindre enn vannuttak.



Figur 11. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1977) år (før og etter utbygging).



Figur 12. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1970) år (før og etter utbygging).



Figur 13. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1998) år (før og etter utbygging).

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Reguleringsmagasinet vil i et tørrår medføre betydelig mindre avrenning til restfeltet. Restfeltet skal imidlertid planeres og utbygges.

Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.3 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Det er ikke ventet at vannuttaket fra vil få betydning for vanntemperaturen i vassdraget nedstrøms, ettersom dette hovedsakelig skal planeres og nyttes til oppdrettsanlegg.

Det nye magasinet vil utgjøre et større vannspeil som kan islegges vinterstid. Ved stor regulering av magasinet vil det kunne bli usikker is langs land, men området er ikke tilgjengelig for tredjeperson.

Det ventes ikke økt risiko for frostrøyk eller andre lokalklimatiske forhold langs vassdraget.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for vanntemperatur, lokalklima eller isforhold. Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.4 Grunnvann

Berggrunnen i tiltaksområdet er består av foliert granittisk gneis som vanligvis har et noe lavere potensial når det gjelder grunnvannsforsyning. I gjennomsnitt ligger vanngiverevnen for granittisk gneis på omkring 1200 -1300 l i timen.

Ifølge NGUs grunnvannsdatabase ligger den nærmeste grunnvannsbrønnen i influensområdet til Skipavika Næringspark i Håbergvika. Brønnen gir vannforsyning til en fritidsbolig og har en vanngiverevne på 60 liter pr. time. Andre grunnvannsbrønner som er lokalisert på Ånneland har ytelse opp mot 300 liter pr. time.

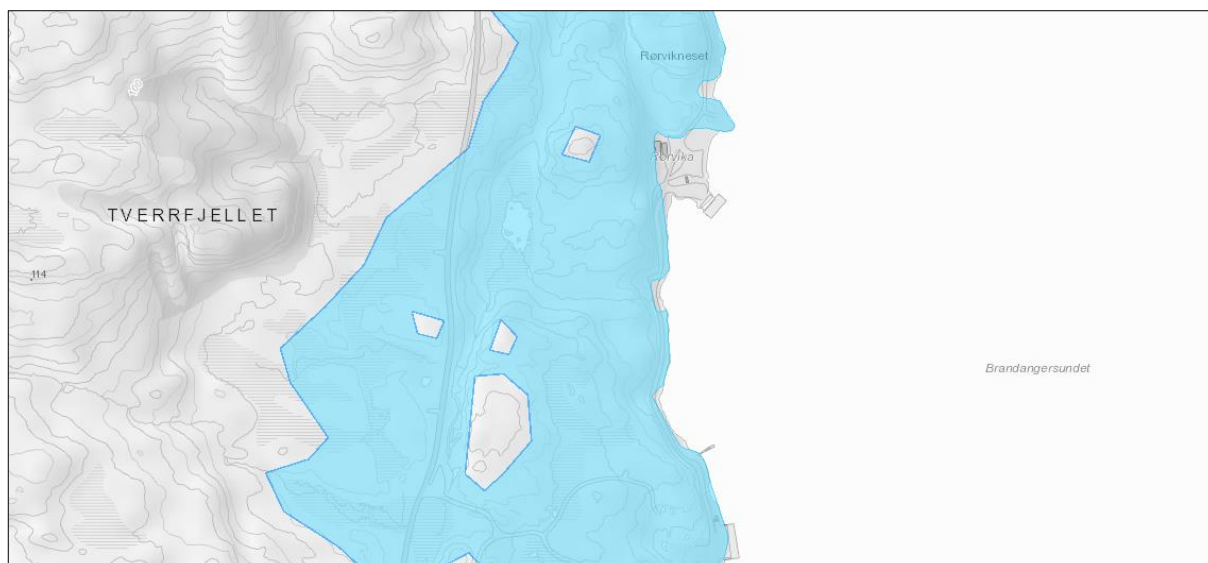
Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for grunnvann. Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.5 Ras, flom og erosjon

Det er ikke vurdert å være fare for forekomst av flomskred / løsmasseskred. Dammen ligger på fast berggrunn, i et småkupert landskap.

Planområdet ligger innenfor et areal som er vurdert som «aktsomhet marin leire» i NVE-atlas da det ligger under marin grense (Figur 14). Areal for fyllingsdammen er i dag bart fjell, mens det ved avgravning i fundament for overløp kun er påvist morene under topplaget.



Figur 14. Utsnitt fra NVE-atlas som viser areal under marin grense i planområdet.

I NVE-atlas ligger det inne et aktsomhetsområde for flom (Figur 15). Dette er automatisk generert i en terrengmodell. Vassdraget som blir berørt er lite og tiltaket påvirker ikke faren for flom negativt. På lavt magasin vil dette ha god demping, men fra HRV er det ingen demping i magasinet. Avløpet fra magasinet vil ledes i steinsatt kanal til utløp i havet.



Figur 15. Utsnitt fra NVE-atlas som viser aktsomhetsområdet for flom i planområdet.

3.5.1 Bergarter og løsmasser

Den planlagte dammen ligger ifølge NGU /7/ i et bergartsområde dominert av migmatittisk gneis, stedvis kvartsitt og granittisk gneis. Bergarten er en del av det nordvestlandske grunnfjellsområdet som ble omdannet under den kaledonske fjellkjededannelsen. Den omfattende kaledonske orogonesen har ført til at sprekkeplanene i bergmassen er sterkt foldet og ikke-lineære, se Figur 16. Bergarten i seg selv er av god kvalitet og liten permeabilitet, men sprekke i bergmassen er potensielt vannførende.

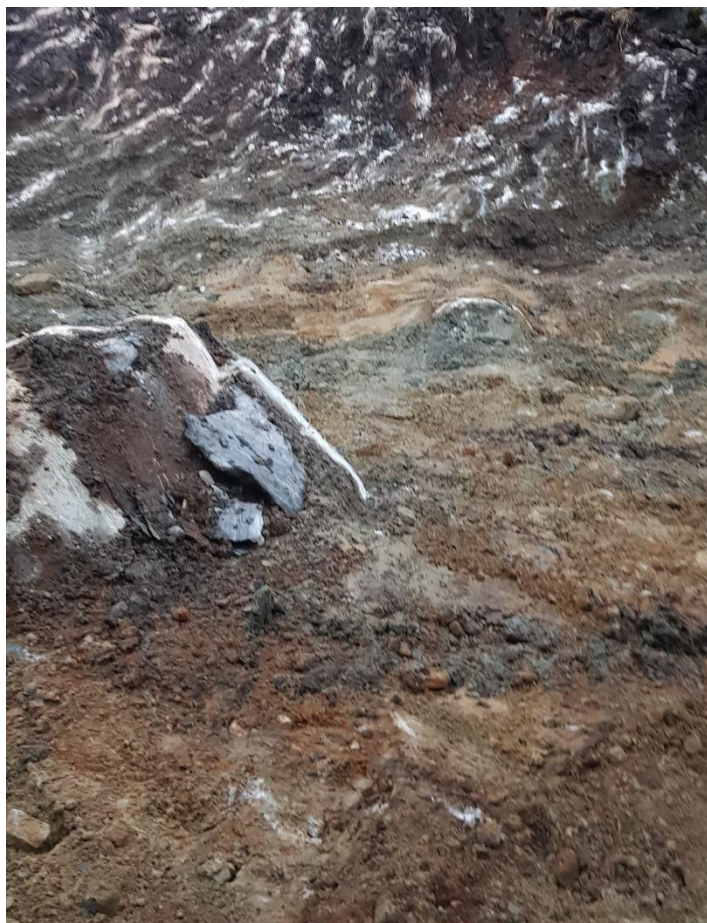
Følgende sprekkesystemer ble registrert i bergmassen, gitt ved sprekkenes strøkretning/fall:

1. N 90°/0-90° S og N 270°/0-45° N (foldeaksen faller mot vest). Sprekkene avløser bergblokker og -partier i underkant og i sider (sett fra øst) og følger foliasjonen i bergmassen. I sprekkesonene er avstanden mellom mindre utholdende sprekker og stikk ca. 0,1 m. Avstanden mellom gjennomgående sprekker er større >0,3 m.
2. N 340-010°/90°. Steilt sprekkesystem som avløser berget i bakkant av bergblokker og -partier. I sprekkesonene er avstanden mellom mindre utholdende sprekker og stikk ca. 0,1 m. Avstanden mellom gjennomgående sprekker er større >0,5 m.
3. N 270°/45-90° N. Sprekkesystem som danner avløsende sprekker i sider av bergblokker og -partier. I sprekkesonene er avstanden mellom mindre utholdende sprekker og stikk ca. 0,3 m. Avstanden mellom gjennomgående sprekker er større.
4. Andre sporadiske sprekker og stikk.



Figur 16. Bilde av bergmassen ved bergskjæring sørøst for planlagt dam.

Ifølge NGU sitt løsmassekart ligger hele området i bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. Utgravinger under forarbeid viser at det i planlagt damområde er et tynt lag med morene under 1 meter tykke jordmasser, se Figur 17.



Figur 17. Morene i grunnen under utgraving

3.5.2 Tidligere skredhendelser

Det er ifølge NVE sitt skredatlas ikke registrert noen skredhendelser i nærområdet. Nærmeste skredhendelse er registrert langs fylkesvei 5582 ved Sande 2 km sørvest for området. Denne skredhendelsen er ble registrert som et snøskred og ble rapportert inn 16.01.2011 (ObjectID 23198).

3.5.3 Snø- og sørpeskred

Noen deler av området ligger innenfor NVE sitt aktsomhetsområde for snøskred. Snørelaterte skred vurderes som lite aktuelle på grunn av milde klimaforhold. Det er ikke avdekket potensielle løснеområder for snøskred, da terrenget er enten for slakt eller for bratt for utløsning av snøskred. Det er ikke funnet potensielle utløsningsområder for sørpeskred. Årlig nominell sannsynlighet for snø- og sørpeskred i planområdet vurderes å være $<1/5000$.

3.5.4 Løsmasseskred (flom- og jordskred)

Området ligger ikke innenfor NVE sitt aktsomhetsområde for Jord- og Flomskred. Svært tynt og usammenhengende løsmassedekke gjør at det ikke er funnet forhold der jordskred kan utløses fra naturlig terreng i det aktuelle området. Terrenghelning mot vei i vest er dekket med godt konsoliderte pukkmasser uten tydelige vannveier. Det er ikke avdekket noen utløsningsområde for flomskred, ettersom eksisterende vannvei mot myrsøkket der dammen skal bygges består

av en liten bekk med lav helning. Det er ikke observert tidligere avsetninger fra løsmasseskred i området. Årlig nominell sannsynlighet for løsmasseskred i planområdet vurderes å være $<1/5000$.

Etter utbygging av dam vil det oppstå et nytt overløp mot nord som ikke er en vannvei i dag. Overløpet som vil etableres etter bygging av dam må erosjonssikres (blant annet med plastring av stor stein) for å unngå framtidig utvasking av løsmasser.

3.5.5 Steinsprang

Området ligger ikke innenfor NVE sitt aktsomhetsområde for steinsprang. Det er ikke observert avsetninger fra tidligere steinsprang. Bergmassen er lite oppsprukket som medfører få løse blokker der fjellet er i dagen. Høydeforskjellen i området er såpass liten at selv om det er noen partier med bratt helning så vil avløste blokker ikke bevege seg mer enn et par meter ut fra løsneområde. Vi vurderer at det ikke er reell fare for steinsprang. Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang i planområdet vurderes å være $<1/5000$.

3.5.6 Vurdering av tiltak

På grunn av årlig nominell sannsynlig på $<1/5000$ for alle naturlige skredtyper vurderes det å ikke være behov for forebyggende tiltak med hensyn på skred. Det presiseres at vurderingen er gjort av bratt terreng i naturlige skråninger iht. TEK17. Sprengte skjæringer vil måtte vurderes separat og vil følges opp av prosjekterende geolog i anleggsfasen.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for ras, flom og erosjon.

Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.6 Naturmiljø

Beskrivelser og vurdering av naturmiljø er basert på eksisterende kunnskap om området (Naturbase.no /8/ og Artsdatabanken.no /9/), og i hovedsak rapporter utarbeidet av Rådgivende Biologer AS i forbindelse med regulering av eksisterende plan for Skipavika Næringspark, men også rapport utarbeidet som del av utredning for ny veg mellom Skipavika og Brandangersundbrua.

3.6.1 Rødlistearter

I Artskart.no er det registrert ål (VU-sårbar) og flatøsters (NT-nær truet) i Sandvågen som ligger rett nord for det planlagte tiltaket.



Figur 18. Utsnitt fra Artskart.no som viser artsfunn i planområdet.

I tillegg er sandskjell (VU) er registrert av Rådgivende Biologer i Sandvågen. Flere rødlistede fugler er registrert i nærheten av planområdet i tilknytning til Storevatnet og Kudalsvatnet som ligger lenger sør på Sandøyna /5/. Det er også registrert Hubro vest på Sandøyna i god avstand til planområdet.

Det er ikke registrert terrestriske rødlistearter i planområdet.

Tabell 5. Kjente funn av rødlistearter i og i nærheten av planområdet.

Rødlisteart	Rødliste-kategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer*
Ål	VU	Sandvågen	Høsting, påvirkning på habitat, forurensing og bifangst.
Flatøsters	NT	Sandvågen	Sanking/høsting.
Sandskjell	VU	Sandvågen	Fremmede arter, påvirkning på habitat.

* se www.artsportalen.artsdatabanken.no

Rødlistearter i planområdet er vurdert å ha stor verdi hvis vi tar med Sandvågen der utløpet fra overløpsterskelen er tenkt.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Påvirkning på kjente forekomster av rødlistearter er for dette tiltaket vurdert som ubetydelig endring da det kun er snakk om å legge et overløp med steinsatt kanal ned til Sandvågen noe som ikke vil påvirke de registrerte artene.

Stor verdi og en ubetydelig endring gir ingen/ubetydelig (0) konsekvens for rødlistearter.

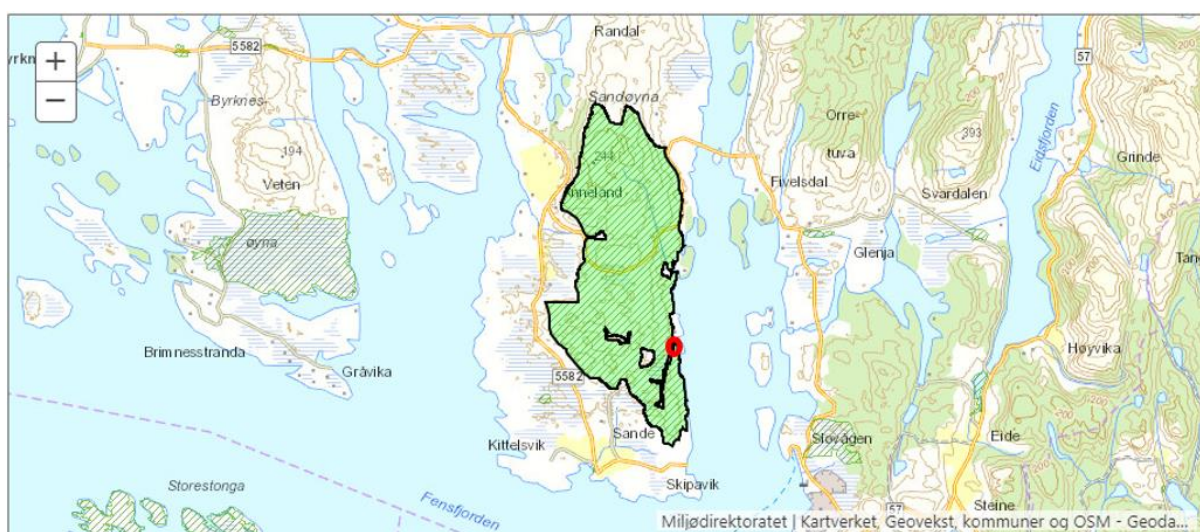
Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for rødlistearter.

Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

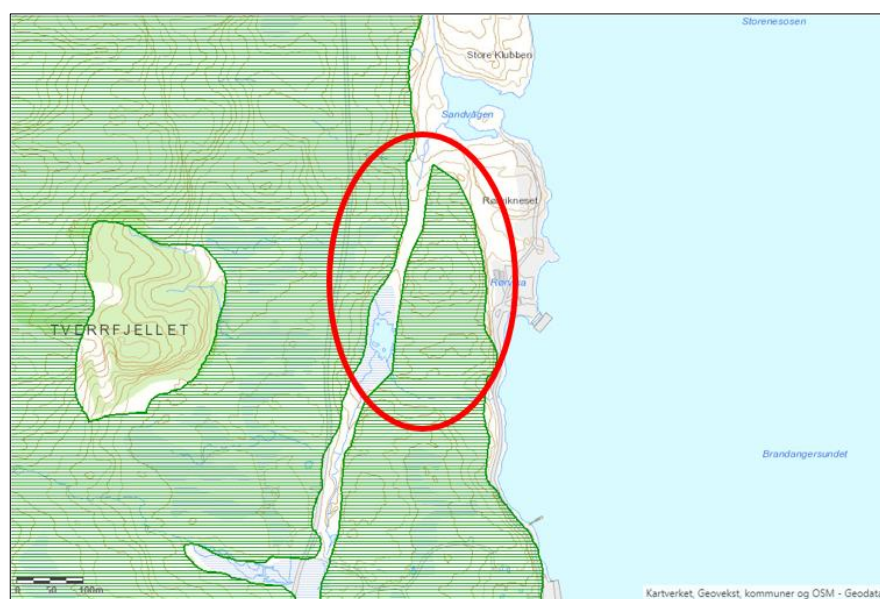
3.6.2 Terrestrisk naturmiljø

Planområdet domineres av fattig berggrunn med tilhørende lite kravfull vegetasjon, og er del av en større naturtype av typen kystlynghei med navnet «Midtbøfjell» (se Figur 19).

Naturtypen er en utvalgt naturtype og er rødlistet i kategorien sterkt truet (EN). «Midtbøfjell» er gitt A-verdi (svært viktig) i Naturbase, men vurdert som B-verdi av Rådgivende Biologer.



Figur 19. Utsnitt fra Naturbase som viser naturtypen «Midtbøfjell». Planområdet er merket med rød ring.



Figur 20. Utsnitt fra Naturbase som viser naturtypen «Midtbøffjell» sin utforming rundt planområdet. Planområdet er merket med rød ringa.

Deler av planområdet langs innløpsbekken og tjernet som planlegges demmet opp er ikke tatt med i avgrensningen til naturtypen. Det skyldes nok at arealet skiller seg ut fra omkringliggende vegetasjon med myrdominans og åpent vann (se Figur 21 og Figur 22). Det er innslag av kystlynghei på rabbene rundt tjernet. Vegetasjonen i kantsonen til tjernet domineres av klokkeløp, røsløp, blåtopp og rome, og det er innslag av eik og bjørk. Det skal også etableres et overløp mot nord der det i dag er et parti med myr. Her er det planlagt å steinsette et nytt bekkeløp ned til Sandvågen. Vannledningen skal gå gjennom damfoten og ned til anlegget.



Figur 21. Tjern og parti med myr som skal demmes ned. Bildet er tatt fra eksisterende vei sett mot nord-øst (Foto: Multiconsult).



Figur 22. Bildet er tatt ved tjern/myr. Planlagt overløp er i kilen mot nord midt i bildet (Foto: Multiconsult).

Pattedyrfaunaen i tiltaksområdet er representativ for distriktet med hjort, rødrev, mår, ekorn, røyskatt og mink /5/. Oter (VU) kan treffes i strandsonen, men det er ingen kjente viktige

funksjonsområder i tiltaksområdet. Det er ikke registrert viktige viltområder i tiltaksområdet. Viltområder er vurdert å ha liten verdi.

Naturtyper på land er gitt stor verdi i tidligere konsekvensutredninger /5/. Dette tiltaket berører isolert sett en liten andel av naturtypen «Midtbøfjell» og inneholder en mindre andel kystlynghei, men verdien til området vurderes fortsatt som stor uavhengig av dette.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Planområdet skal demmes ned og det skal bygges en dam og et overløp. Dette er store inngrep som vil medføre en permanent endring av naturen i området. Påvirkningen på naturtypen «Midtbøfjellet» er ikke spesielt stor med tanke på den lille andelen som blir berørt. I forbindelse med utvidelsen av Skipavik næringspark ble påvirkningen på denne delen av naturtypen vurdert å være middels (-liten) negativ. Da den delen som berøres for dette tiltaket er betraktelig mindre og berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten og med en liten forringelse av restarealet, er påvirkningen vurdert til noe forringet (iht. V712, 2018 /10/).

Stor verdi og en noe forringet påvirkning gir noe negativ konsekvens (-) for terrestrisk miljø.

***Tiltaket vil medføre noe forringet påvirkning på terrestrisk naturmiljø.
Konsekvensen vurderes å være noe negativ (-).***

3.6.3 Akvatisk naturmiljø

I den opprinnelige konsekvensutredningen for Skipavika næringspark /2/ fremgår det at:

«I influensområdet er det flere små dammer og tjern og det største, Kudalsvatnet, ligger sørvest for planområdet. Vannforekomstene i influensområdet klassifiserer ikke til verdifulle ferskvannslokaliteter jf. DN-håndbok 13 og 15 og heller ikke til rødlistede naturtyper. Innsjøene i ytre del av Gulen kommune har generelt sette tynne bestander av innlandsørret og det gjelder trolig også for Kudalsvatnet og de andre små tjernene i influensområdet. Akvatisk miljø har liten verdi.»

I forbindelse med en ny utredning i 2017 /3/ står det:

«Storevatnet, Kudalsvatnet og Kvernhusvatnet som er aktuelle for uttak av vatn, er verdifulle funksjonsområde. Det er anadrom strekning opp til Storevatnet og videre opp til Kudalsvatnet. Det er registrert ål (VU), som sannsynlegvis går heilt opp til Kvernhusvatnet.»

Disse vannene ligger lenger sør på Sandøyna og blir ikke berørt av det omsøkte tiltaket.

Bekken som blir berørt renner nordover langs den nye veien ut til Skipavika næringspark via tjernet som skal demmes opp og videre ut i Rørvika over et berg og gjennom en kulvert ut i Brandangersundet (Figur 21 og Figur 23).



Figur 23. Bilde viser utløpsbekk før den krysser ny anleggsvei i kulvert (Foto: Multiconsult).

Bekken har en beregnet alminnelig lavvannføring på 1 l/s. Den har et lite nedbørfelt og svinger raskt opp og ned i perioder med mye eller lite nedbør. Basert på eksisterende kunnskap berører ikke bekken anadrom strekning eller åleførende strekning. Det er registrert ål i Sandvågen, men planområdet drenerer ikke ut i vågen per i dag. Dagens utløp går ned en bergskrent mot øst og vannføringen varierer mye med nedbør.

Det omsøkte tiltaket ligger i et areal som i dag er regulert til industri/næring og lager. I behandlingen av dette tiltaket ble det ikke fremmet motstand mot at dette arealet skulle sprenges ut og fylles igjen (Figur 24). Dette gjaldt for begge omsøkte alternativer. Vi legger derfor til grunn at de akvatiske naturverdiene ble vurdert som små da det ikke ble fremlagt krav om nye utredninger av tjernet og bekken som det nå er ønskelig å demme opp.

Figur 29 1-alternativ, fugleperspektiv. Området med grått kryss er tatt ut etter offentlig ettersyn for å møtekomme motsegn fra DIR MIN.



Figur 32 2-alternativet, fugleperspektiv



Figur 34 0-alternativet innenfor areal med kvitt omriss. 1-alternativet innenfor areal med blått omriss. 2-alternativet innenfor areal med gult omriss.



Figur 24. Figurer fra Planrapport som viser hvordan det omsøkte arealet for dam var tenkt utnyttet i en utvidelse av næringsparken for alternativ 1 og 2. Tjern og bekk er merket med rød ring.

Basert på tidligere utredninger innehar bekken og tjernet som berøres av dette tiltaket lave verdiene for akvatisk miljø. Akvatisk naturmiljø vurderes til å ha noe verdi /10/.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Planområdet skal demmes ned og det skal bygges en dam og et overløp. Dette er lokalt store inngrep som vil medføre en permanent endring av det akvatiske miljøet da det vil etablere et nytt vannspeil med oppdemming av bekken og en tørrlegging av utløpsbekken til sjø.

Påvirkningen vurderes til sterkt forringet da tiltaket splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Dammen vil blokkerer eventuelle trekk/vandring av arter selv om det er lite trolig at det forekommer i dette tilfellet.

Noe verdi og en sterkt forringet påvirkning gir noe negativ konsekvens (-) for akvatisk miljø.

Tiltaket vil medføre sterkt forringet påvirkning for akvatisk naturmiljø.

Konsekvensen vurderes å være noe negativ (-).

3.7 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket ligger ikke i et vassdrag som omfattes av Verneplan for vassdrag eller Nasjonale laksevassdrag.

3.8 Landskap

Klassifisert etter Nasjonalt referansesystem for landskap (NIJOS-Rapport 10-05) hører landskapet i influensområdet inn under landskapsregion 20- Kystbygder på Vestlandet – Underregion 20.3 Fedje/Gulen. Landskapet karakteriseres her av avrundede langstrakte øyer og halvøyer. Hovedformene i dette landskapet veksler mellom lange og smale fjorder og langstrakte sund mellom øyer og nes dannet av forkastninger i nord-sør retning. Relieffet i landskapet er generelt lavt, men de høyeste toppene i det videre influensområdet kan nå opp i over 200 meter over havet.

Landskapsområdet som omfatter strandflata og strandlinja i influensområdet er oppstykket og preges av en rekke små nes og åpne vikar. Spredte holmer og skjær skaper stedvis rom med smulere sjø inn mot strandlinja.

Landskapstypen i Brandangersundet som ligger nord for tiltaksområdet er LT-20-06 Småfjord og storsundlandskap mens tiltaksområdet ligger i utkanten av LT 20-07 Fjordbasseng.

Dammen og reservoaret som tiltaket innebærer vil bli liggende i samme høyde som det omkringliggende terrenget ettersom en vil benytte det eksisterende naturlige bassenget med et lite vann omgitt av myr som drenerer mot øst og ned til sjøen. Ved å bygge en dam i dette dreneringssøkket vil en skape et magasin som ved høyeste vannstand vil ha en vannflate som ligger noe under det omkringliggende terrenget.

I plandokumentet fra 2018 er verdien for landskapet vurdert til liten/liten-middels. Landskapet for dette tiltaket isolert sett vurderes til noe verdi /10/.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Dammen og reservoaret vil kunne ses fra den nye atkomstveien som passerer like på vestsiden av tiltaket. Det vil også bli godt innsyn fra koller og det noe høyere terrenget på vest og nordvest siden av dammen.

Tiltaket vil ikke påvirke vannløp med rennende vann utenfor reservoaramrådet bortsett fra det lille bekkefaret som renner inn i forsenkningen som for det meste vil bli neddemt.

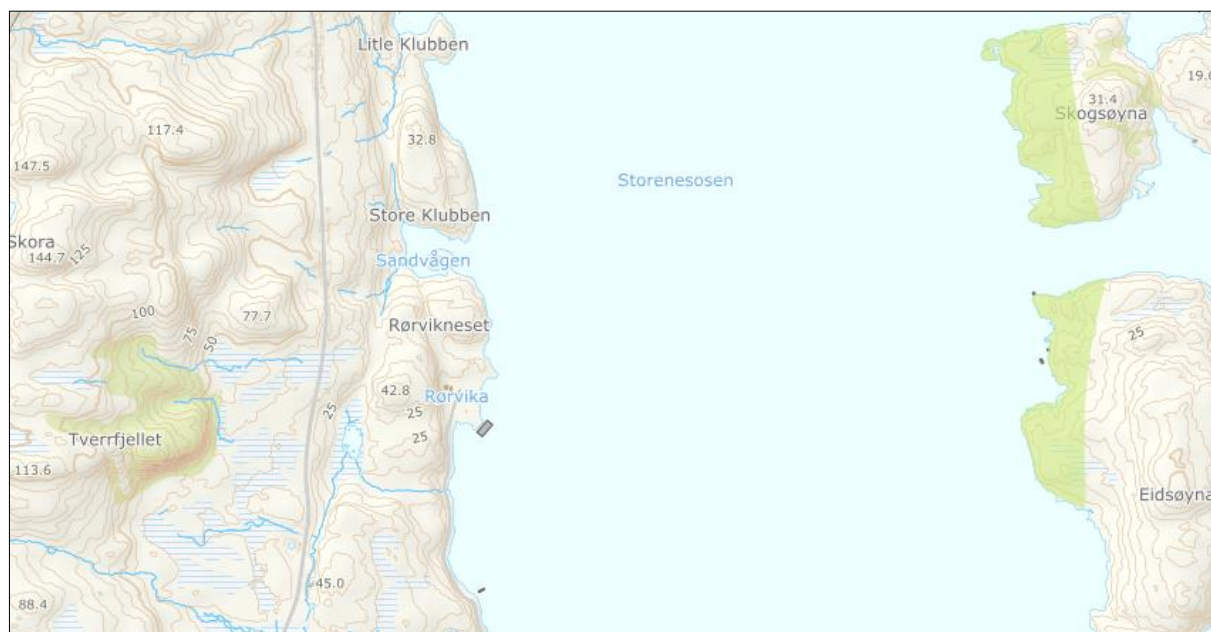
Tiltaket vil medføre forringet påvirkning for landskap.

Konsekvensen vurderes å være noe negativ (-).

3.9 Store sammenhengende naturområder med urørt preg

Tiltaket vil ikke medføre noen endringer i areal som endrer INON status. Dette skyldes at det direkte berørte influensområdet ligger inne i et tiltaksområde som allerede er preget av inngrep slik som atkomstvei og opparbeidede industriområder.

De nærmeste områdene med INON klassifisering ligger på Skogsøyna og Eidsøyna i vest og rundt Tverrfjellet i øst. Disse områdene er i klassen 1-3 km fra inngrep og er vist på kartet i Figur 25.



Figur 25: Nærmeste INON-soner angitt med lysegrønn farge (1-3 km) i forhold til tiltaksområdet

(Kilde: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/naturomrader-pa-land/>)

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Med bakgrunn i dette vurderes ikke temaet ytterligere i denne søknaden.

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

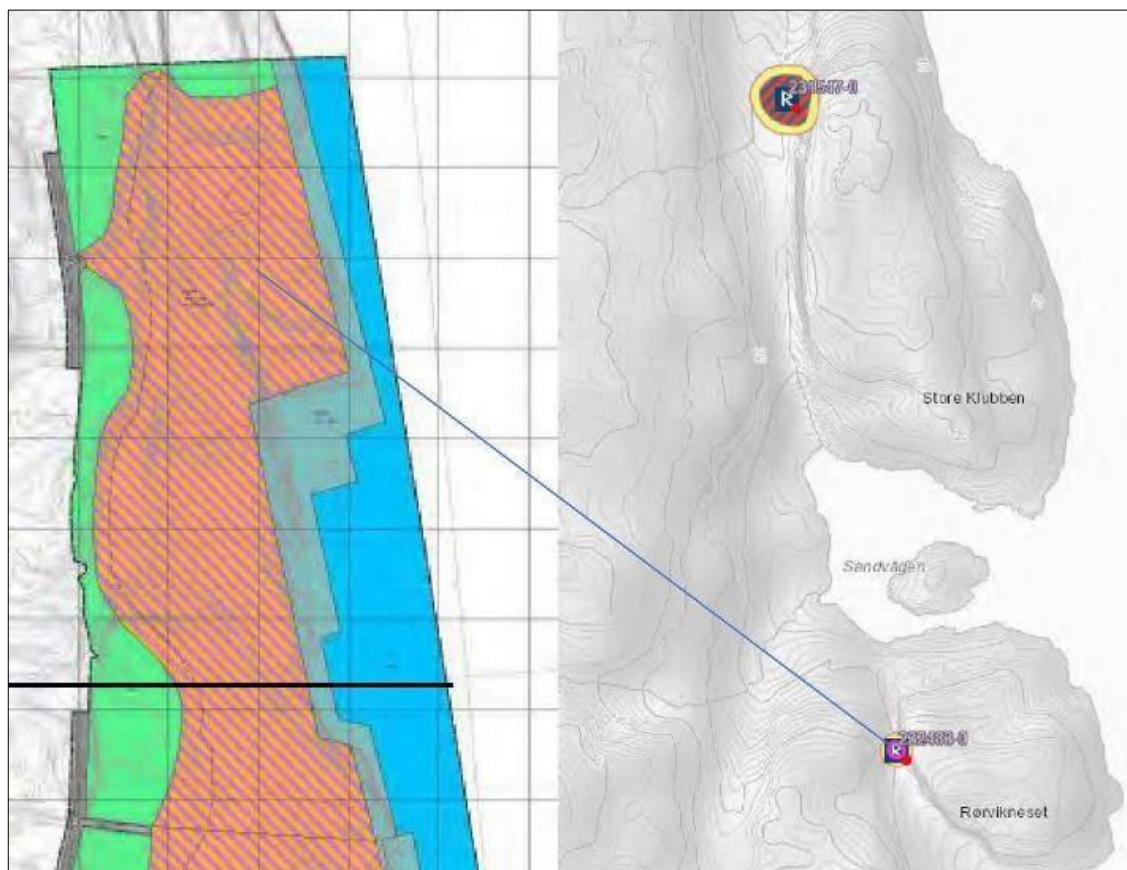
Sogn og Fjordane fylkeskommune har gjennomført en registrering i planområdet for den nye reguleringsplanen i 2017 og gjorde funn av to områder med bosetnings- og aktivitetsspor fra steinalderen. Den ene lokaliteten ligger utenfor planområdet til næringsparken, mens den andre ligger innenfor den utvidete plangrensa (Figur 26). Denne ble identifisert på grunnlag av funn av slått kvarts og ble anslått til å ha en utstrekning på 50 kvadratmeter uten sikringssone.

Riksantikvaren ga i februar 2018 sitt samtykke til at reguleringsplanen kunne godkjennes under forutsetning av at det gjennomføres en arkeologisk utgraving av det berørte kulturminnet. De arkeologiske undersøkelsene er gjennomført og Riksantikvaren har frigjort området.

I planforslaget for den utvidede reguleringsplanen ble kulturminnene, inkludert steinalderfunnet vurdert å ha middels verdi.

Det er ingen kjente nyere tids kulturminne, marine kulturminne eller SEFRAX-bygninger innenfor planområdet til det omsøkte tiltaket for vannuttak.

I forhold til kulturmiljø inngår planområdet i et større kystlyngheiområde hvor brenning og beiting av husdyr gjennom tidene har skapt et spesielt og karakteristisk kulturlandskap.



Figur 26: Lokalisering av de to registrerte kulturminnene fra steinalderen innenfor og like utenfor det regulerte området for Skipavika Næringspark (kilde: kart utarbeidet av Riksantikvaren og vedlagt brev til Sogn og Fjordane Fylkeskommune datert 5. februar 2018).

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for kulturminner og kulturmiljø.

Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.11 Jord- og skogressurser

Tiltaksområdet hvor dammen og magasinet vil bli lokalisert ligger i utkanten av et større kystlyngheiområde som i tidligere tider ble nyttet til utmarksbeite for hovedsakelig sau. De nærmeste området hvor det drives med jordbruk er Sandebygda som ligger omkring en kilometer vest for tiltaksområdet. Gårdene i dette området driver hovedsakelig med storfe og har en del innmarksbeitearealer.

I området rundt Tverrfjellet som ligger omkring 500 m vest for tiltaksområdet finnes det noen smale skogteiger som i NIBIOs gårdskart karakteriseres som produktive.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil ikke ha noen innvirkninger på jord- og skogbudsressurser.

3.12 Georessurser

Skipavika er i NGU sin database registret som en pukkkforekomst av nasjonal betydning og det foregår i dag uttak og utskipping av pukkk fra det regulerte området. Ifølge geologiske undersøkelser som er gjennomført i forbindelse med reguleringsplanarbeidet er det berggrunnen sør i det regulerte området som er best egnet for pukkkproduksjon som vist på Figur 27. Kvaliteten vurderes som svært høy.

Den nordlige delen av reguleringsplanområdet hvor tiltaksområdet for dam og magasin er lokalisert egner seg mindre for pukkkproduksjon ettersom terrenget er lavere og berggrunnen er mer skifrig og forvitret, noe som gir en lavere kvalitet på pukken.



Figur 27. Pukkressurser i nærheten av tiltaksområdet for dam og magasin.

Den nasjonalt viktige ressursen er gitt stor verdi. Omfanget av å utvinne området nord for gjeldende næringspark ble vurdert til: ingen – lite negativt omfang med bakgrunn i at ressursen i det avgrensede området i seg selv ikke er drivverdig /5/. Uttak av ressurser fra dette området ble vurdert til å ha ubetydeleg konsekvens for den nasjonalt viktige mineralressursen.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil ikke ha noen innvirkninger på georessurser.

3.13 Ferskvannsressurser

Myrkebotntjørna er vannkilden til Ånneland vassverk som ligger omkring 2,5 km fra tiltaksområdet. Det er ett av Gulen kommunes to vannverk og forsyner omkring 270 personer med vann, 80 av dem fastboende. Et nytt renseanlegg for vannverket stod ferdig i 2019. Myrkebotntjørna er vannverkets eneste råvannskilde.

Sør for tiltaksområdet ligger det to mindre vann omgitt av myr som drenerer til tiltaksområdet og forsenkingen hvor dam og magasin er planlagt. Disse vannene utgør en del av nedslagsfeltet og avrenningen fra disse vil være avgjørende for kapasiteten til det planlagte vannforsyningsmagasinet.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for ferskvannsressurser.

Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.14 Brukerinteresser

Ifølge Planrapport for den siste reguleringsplanen for Skipavika er tiltakets influensområde lite brukt til friluftsliv eller av barn og unge. Det kan forekomme fritidsfiske i Brandangersundet, men det er sannsynlig at dette foregår i den nordre delen av sundet, i god avstand til tiltaksområdet og Skipavika Næringspark.

I forbindelse med konsekvensutredningen for Sandøy vindkraftverk (konsesjon avslått av NVE i 2013) ble området gitt middels verdi for turer og liten verdi i forhold til fiske, luftsport og bærplukking.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre ubetydelig endring for brukerinteresser.

Konsekvensen vurderes å være ingen/ubetydelig (0).

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Gulen kommune hadde 2294 innbyggere i andre kvartal i 2020. Fram mot 2030 er det forventet at trenden med en svak nedgang i folketallet fortsetter. Bosetningen på Sandøya er konsentrert til Ånneland på vestsiden av øya og Sande på sørsida.

Den største sysselsettings sektorene i Gulen kommune er sekundærnæringer (industri, foredling etc.) med 319 sysselsatte i 2019 etterfulgt av helse og sosialtjenester med 299. Tjenestesektorene er den tredje største med 286 sysselsatte. Ifølge Planrapporten i forbindelse med utvidelsen av Skipavika Næringspark utgjør industri omkring 10% av sysselsettingsgrunnlaget i kommunen.

Tiltaket vil bidra til å sikre at Viking Aquas planer om et landbasert anlegg for produksjon av smolt og laksefisk kan gjennomføres. Dette vil bidra til å sikre å sikre sysselsettingen i kommunen og til å opprettholde folketallet.

Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket vil medføre middels til stor positiv endring for samfunnsmessige virkninger.

Konsekvensen vurderes å være middels til stor positiv (++)

3.16 Dam

Største bruddvannføring for hhv fyllingsdammen og overløpet er funnet å være 309 m³/s og 188 m³/s. Brudd på dammen medfører kun skade på egen eiendom. Etter Damsikkerhetsforskriften bør dammen derfor plasseres i bruddkonsekvensklasse 0.

3.17 Samlet vurdering

Tabell 6 Samlet vurdering av konsekvens

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Ras, flom og erosjon	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Ferskvannsressurser	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Grunnvann	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Brukerinteresser	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Rødlistearter	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Terrestrisk miljø	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent
Akvatisk miljø	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent
Landskap	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Jord og skogressurser	ingen/ubetydelig (0)	Konsulent
Samfunnsmessige virkninger	middels til stor positiv konsekvens (++)	Konsulent
Oppsummering	noe negativ konsekvens (-)	Konsulent

3.18 Samlet belastning

Rådgivende biologer vurderte samlet belastning for utvidelsen av Skipavika næringspark i rapporten fra 2017 /3/:

«Influensområdet er påverka av eksisterande inngrep og ei utviding av Skipavika Næringspark vil medføre auka belastning på økosystemet, hovudsakeleg i form av arealbeslag på land og i sjø, saman med tilførsel frå oppdrettsverksemd.»

Skipavika næringspark har nå fått tillatelse til å utvide og det omsøkte tiltaket, som ligger innenfor allerede regulert område, vil ikke medføre en ytterligere økt belastning på økosystemet.

4 Avbøtende tiltak

Det anbefales at de avbøtende tiltakene som er foreslått for utvidelsen av næringsparken videreføres for dette tiltaket /5/ da de berører deler av samme areal:

«Avbøtende tiltak vil vere å etablere eit grøntområde nord i planområdet slik at det er sikra noko skjerming og avstand til steinalderlokaliteten nord for planområdet. Begge alternativa beheld den høgaste toppen av Store Klubben som skjermar for ein god del av den visuelle påverknaden på kulturmiljøet på Storeneset.»

Minstevannføring

Det er vurdert som lite hensiktsmessig å slippe minstevannføring fra dammen og ned til sjøen da dette i dag fremstår som en bekk som renner over et sva og ned i sjøen. Det er også gitt tillatelse til å regulere dette arealet til næringsvirksomhet uten spesielle tiltak knyttet til tjern og bekk.

RAS-anlegg

Et RAS-anlegg i seg selv et vannbesparende tiltak og det forslås derfor ingen ytterligere tiltak for å begrense uttak av vann. Det må også tas med i betraktningen at tiltaket bare vil utgjøre en del av det totale vannbehovet for RAS-oppdrettsanlegget, og at det tas sikte på å levere som mye vann fra magasinet som mulig for å begrense behovet for avsalting av sjøvann.

5 Referanser og grunnlagsdata

/1/ NVE Atlas, <https://atlas.nve.no/>

/2/ Rådgivende Biologer AS, Skipavika næringspark, Gulen kommune. Konsekvensutredning for naturmiljø, rapport 1746, 2013.

/3/ Rådgivende Biologer AS, Regulering av Skipavika Næringspark. Konsekvensvurdering av naturmangfold og naturressursar, rapport 2536, 2017.

/4/ Rådgivende Biologer AS, Detaljreguleringsplan for veg Skipavika - Brandangersundbrua, Sandøy i Gulen kommune. Konsekvensutredning for naturmangfold, rapport 2132, 2015.

/5/ A/STAB, Planrapport - Skipavika næringspark gbnr. 79/1, 79/5 og 79/33, Sande, Gulen kommune, Planid: 2015005, 2018.

/6/ Rådgivende Biologer AS, Dokumentasjonsvedlegg til søknad om vederlagsfri landbasert konsesjon for Sande Aqua AS i Skipavika Næringspark i Gulen kommune, med konsekvensutredning, rapport 2900, 2019.

/7/ NGU, <https://www.ngu.no/>

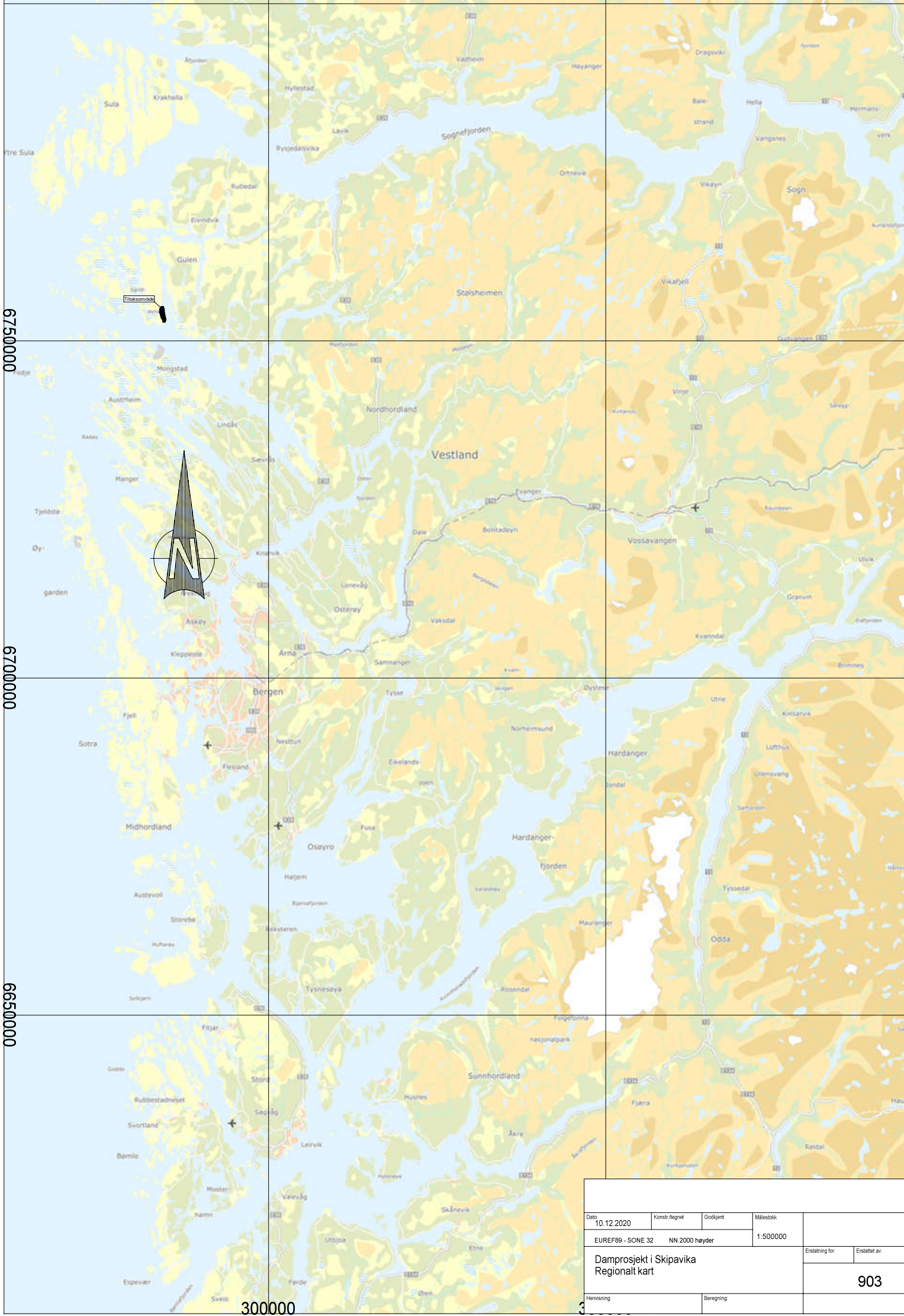
/8/ Naturbase, <https://kart.naturbase.no/>

/9/ Artsdatabanken, <https://www.artsdatabanken.no/>

/10/ Statens vegvesen, Konsekvensanalyser V712 i Statens vegvesens håndbokserie, 2018

6 Vedlegg

1. Regionalt kart.
 2. Oversiktskart (1:50 000).
 3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000).
 4. Hydrologiske kurver
 - i. Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen før og etter utbyggingen i tørt, vått og middels år.
 - ii. Fyllingskurver for reguleringsmagasin.
-

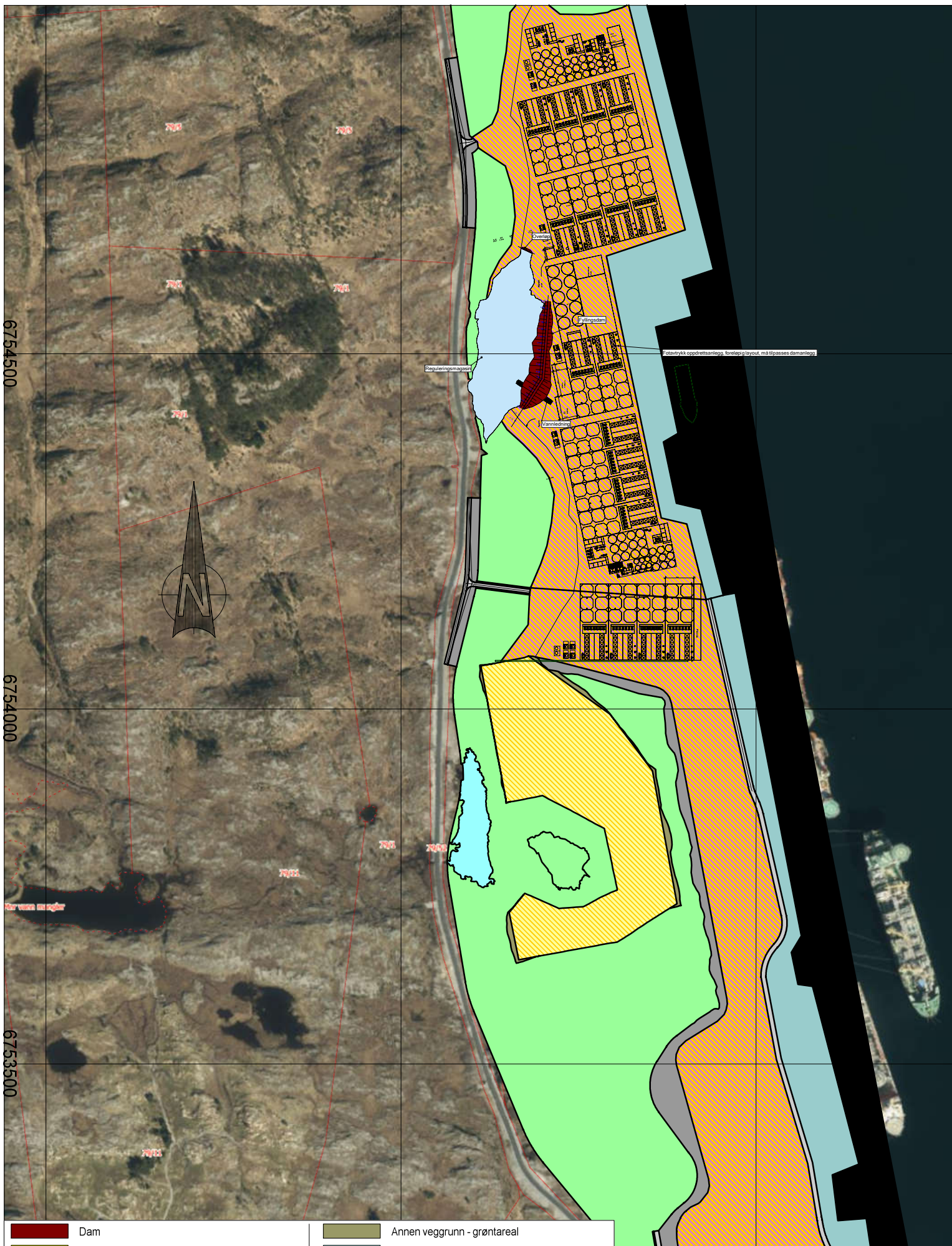


Dato 10.12.2020		Konstr./egnet		Godkjent		Målestokk			
EUREF89 - SONE 32		NN 2000 høyder		1:500000					
Damprosjekt i Skipavika Regionalt kart						Eratning for:		Eratting av:	
						903			
Henvisning:				Beregning:					



	Dam
	Inntak
	Reguleringsmagasin
	Industri/lager
	Angitt bebyggelse og anleggsformål kombinert med andre angitte
	Kjørveg
	Annen veggrunn - tekniske anlegg
	Annen veggrunn - grøntareal
	Havn
	Vegetasjonsskjerm
	Havneområde i sjø
	Friluftsområde i sjø og vassdrag
	Vannledning

Dato	10.12.2020	Konstr./egnet	Godkjent	Målestokk	
EUREF89 - SONE 32		NN 2000 høyder		1:50000	
Damprosjekt i Skipavika Oversiktskart				Erstattet for:	Erstattet av:
				902	
Henvissning:		Beregning:			

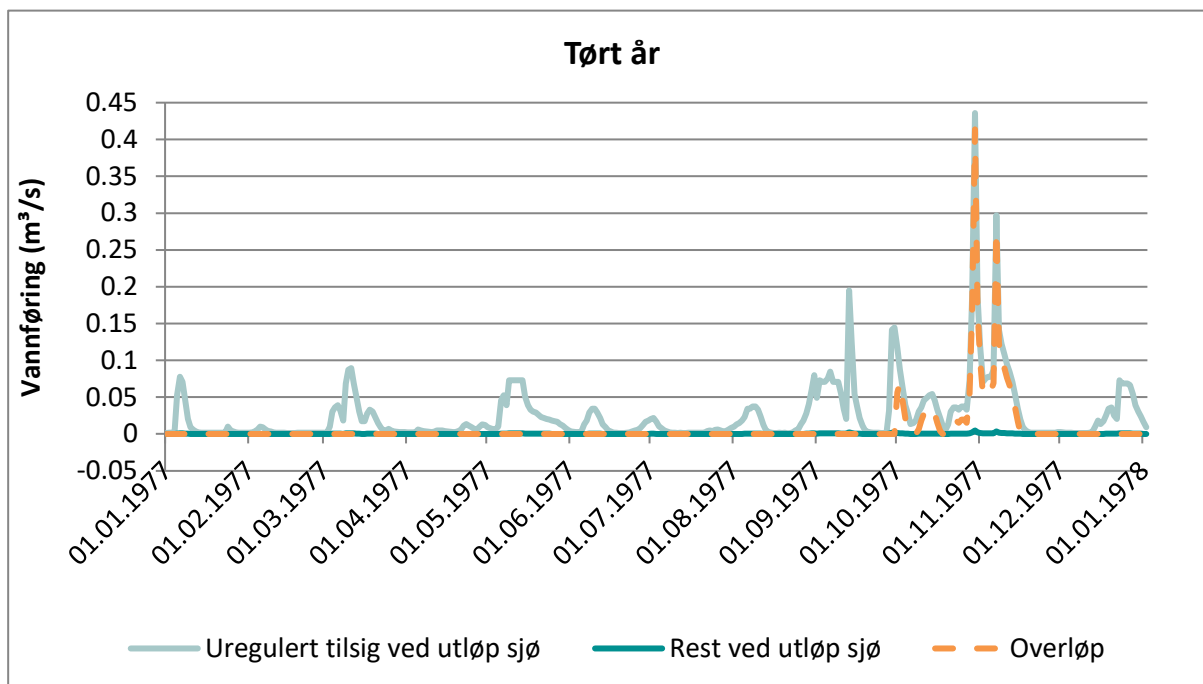


- | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|
| | Dam | | Annen veggrunn - grøntareal |
| | Inntak | | Havn |
| | Reguleringsmagasin | | Vegetasjonsskjerm |
| | Industri/lager | | Havneområde i sjø |
| | Angitt bebyggelse og anleggsformål kombinert med and | | Friluftsområde i sjø og vassdrag |
| | Kjørveg | | Vannledning |
| | Annen veggrunn - tekniske anlegg | | |

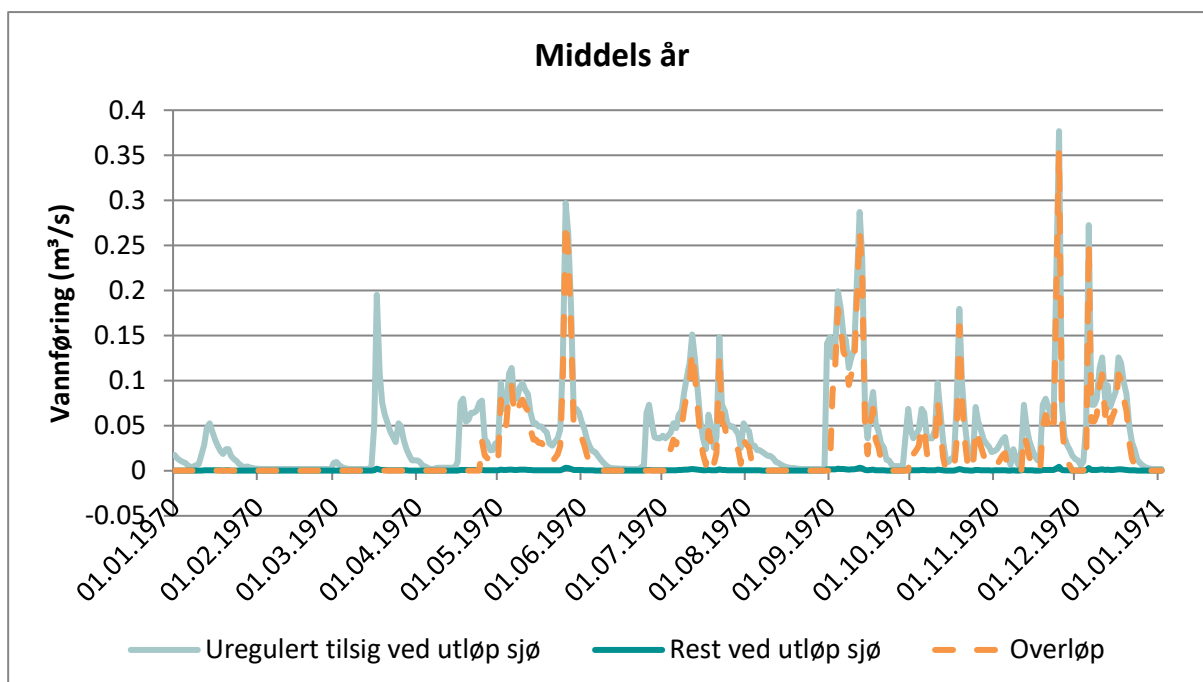
Dato	10.12.2020	Konstr. Aegnet	Godkjert	Målestokk		
EUREF89 - SONE 32		NN 2000 høyder		1:5000		
Damprosjekt i Skipavika Detaljert kart over utbyggingsområdet					Erstating for:	
					Erstattet av:	
					901	
Henviisning:			Beregning:			

Vedlegg 4 Hydrologiske kurver

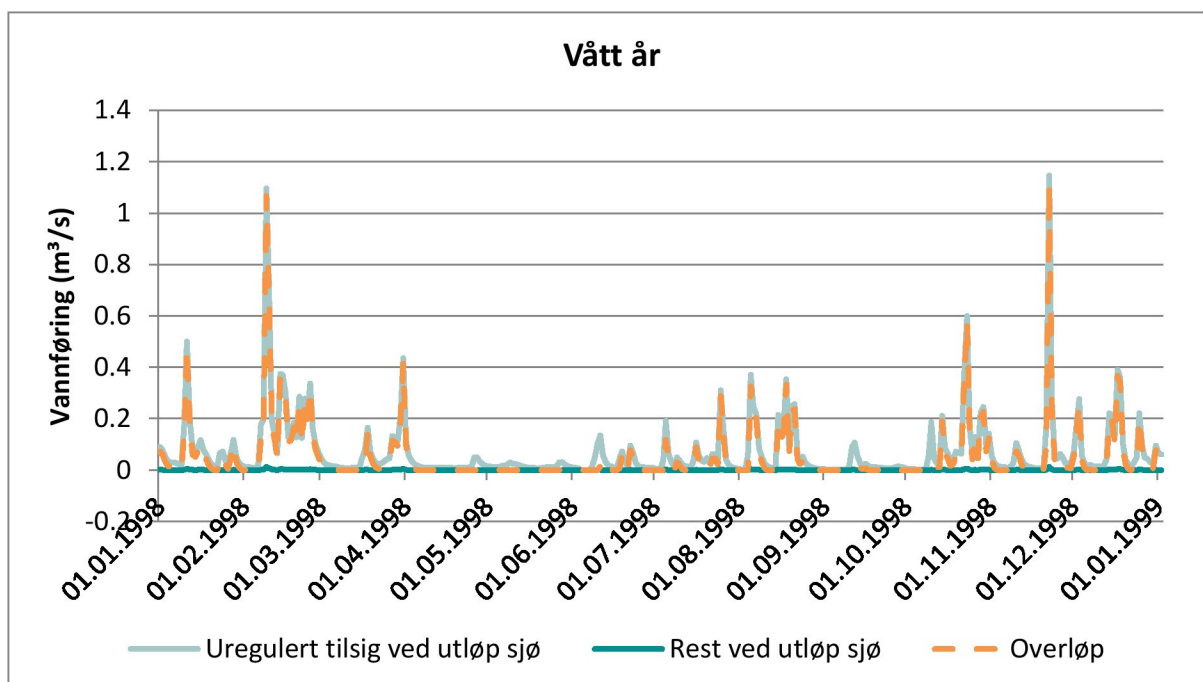
Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen før og etter utbyggingen i tørt, vått og middels år.



Figur 1. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1977) år (før og etter utbygging).

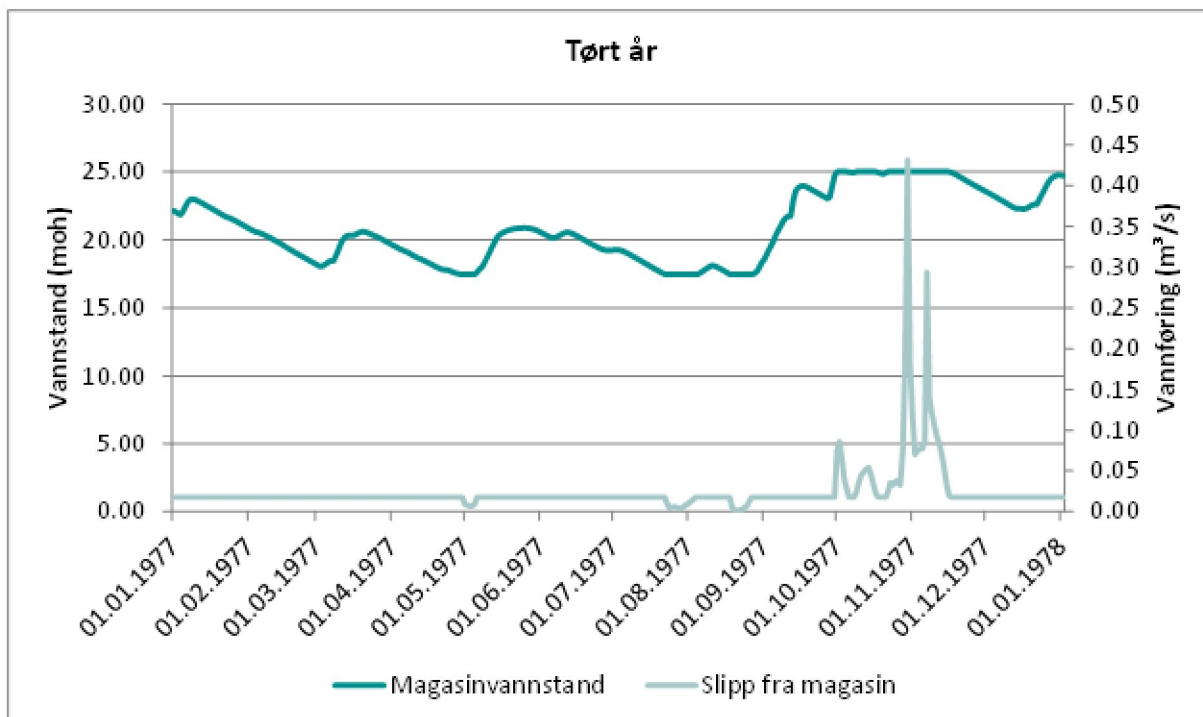


Figur 2. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1970) år (før og etter utbygging).

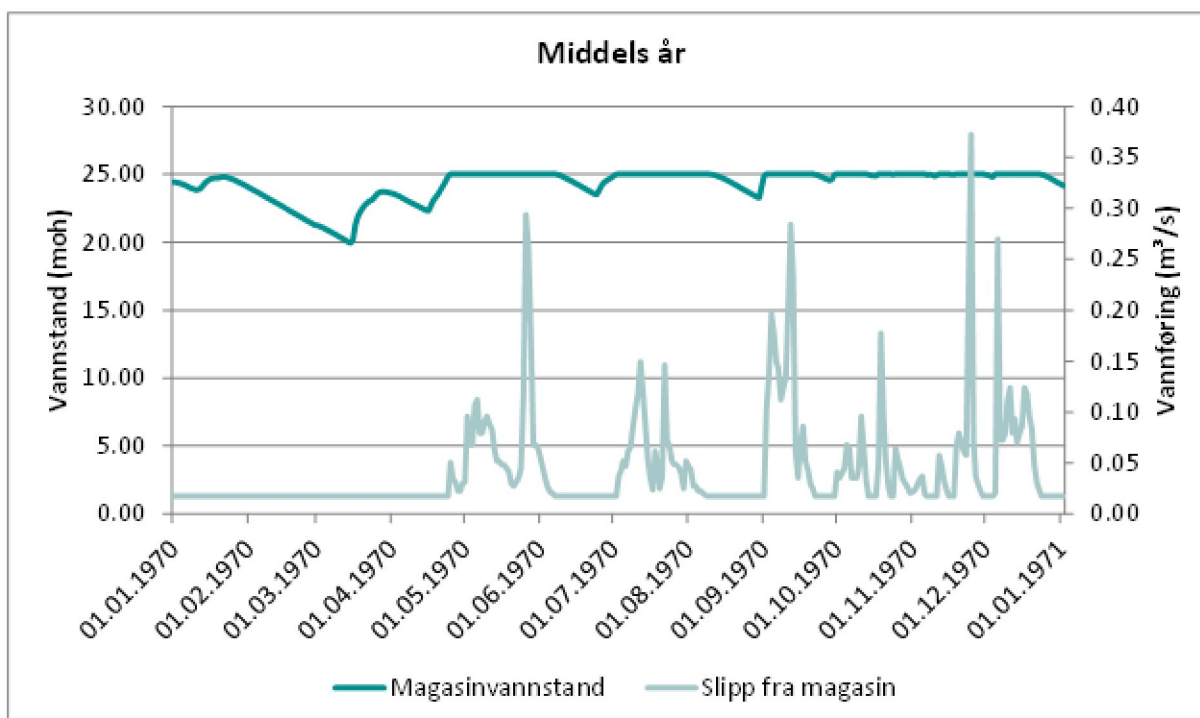


Figur 3. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1998) år (før og etter utbygging)

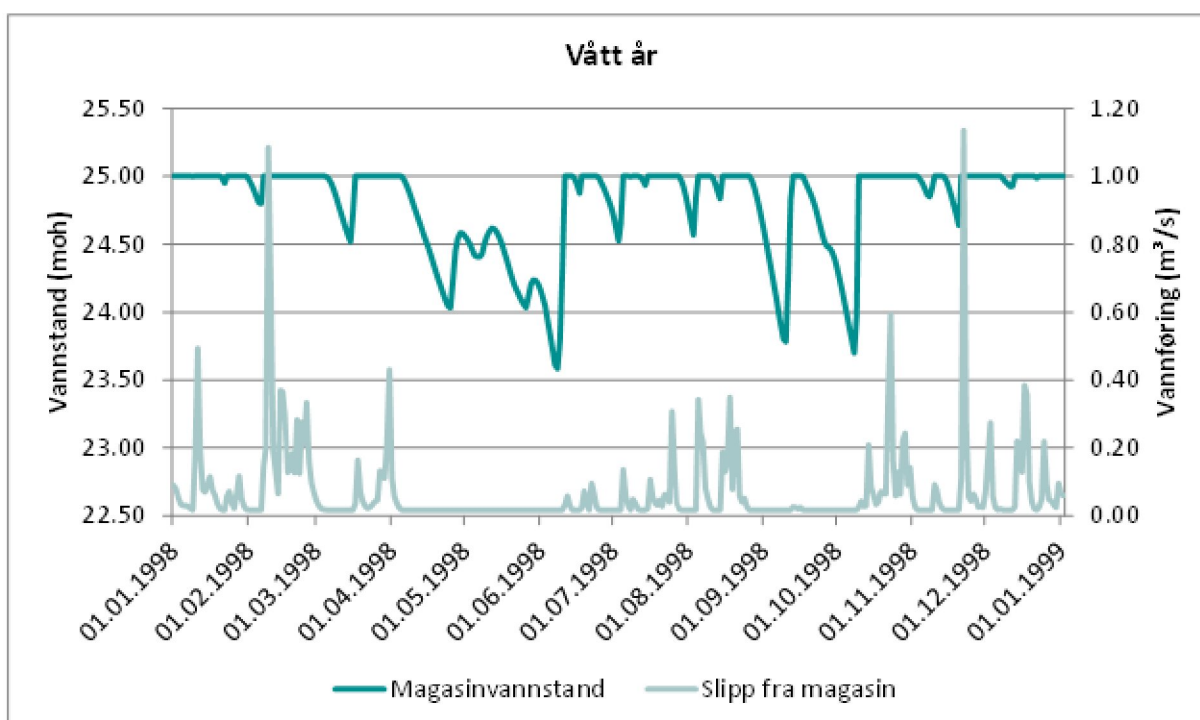
Fyllingskurver fra magasinet med planlagt vannuttak i tørt, vått og middels år.



Figur 4. Plott som viser vannstand og slipp fra magasin i et tørt (1977) år.



Figur 5. Plott som viser vannstand og slipp fra magasin i et middels (1970) år.



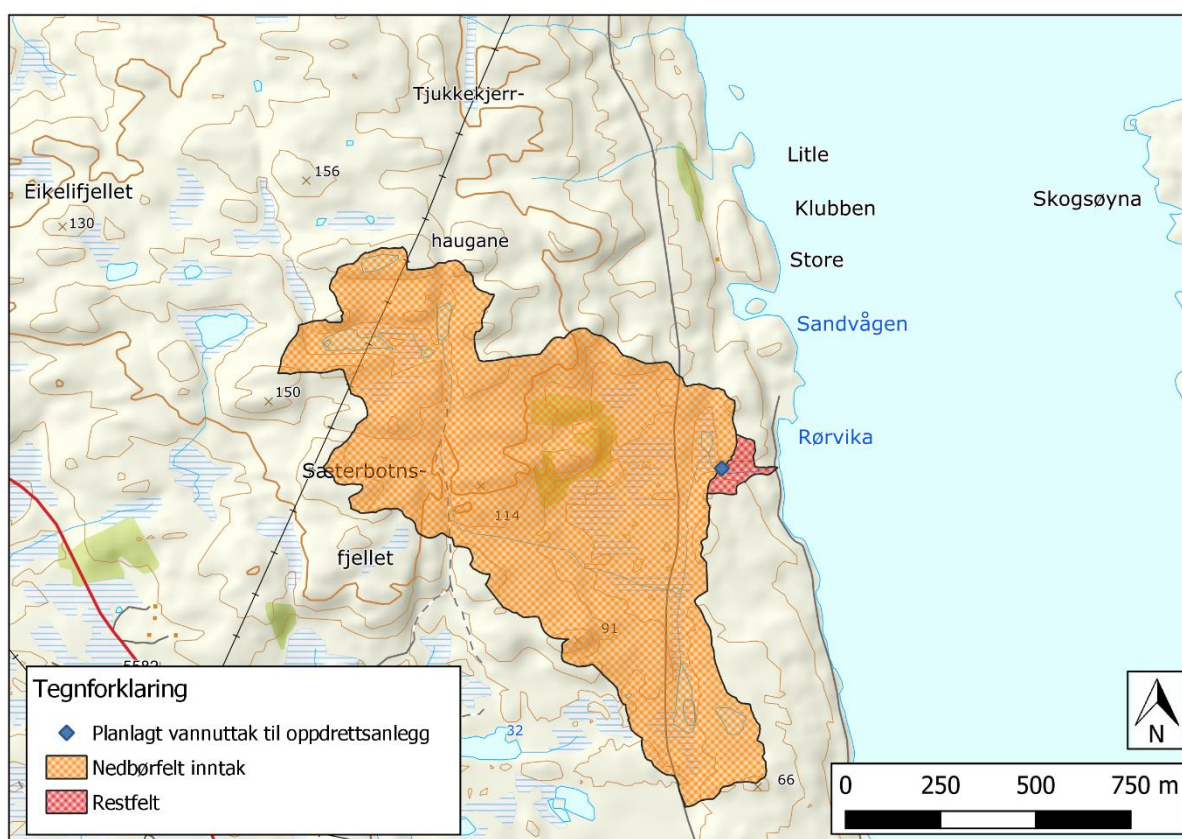
Figur 6. Plott som viser vannstand og slipp fra magasin i et vått (1998) år.

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldingen inneholder alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets virkninger for allmenne interesser, slik at disse kan imøtekommes på best mulig måte. Vennligst påse at alle figurer er tydelige og lesbare. Der noen høye verdier gir dårlig oppløsning for hovedtyngden av kurven, lages to kurver; en der alle verdier er innenfor diagrammet og en der skalaen er satt slik at de høye verdiene ikke vises i diagrammet.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt skal og tegnes inn.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

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

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	0,10	
Normalvannstand (moh) ³	15,5	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	17,0 ⁱ	25,0
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	68.2 Havelandselv
Skaleringsfaktor ⁵	0,020
Periode med data som er benyttet	1965-2019 (manglende år 1981-1982 og 1984-1997)
Totalt antall år med data	39
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

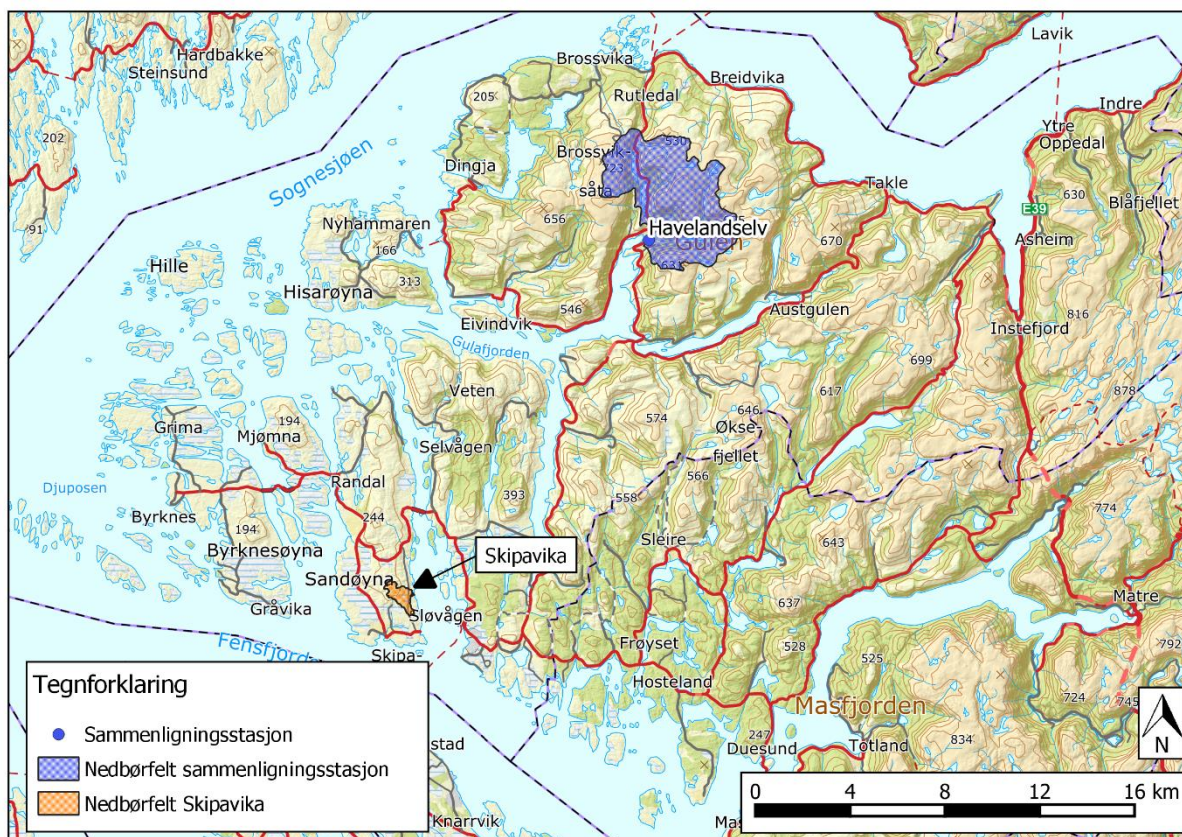
1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	0,84		21,0	
Høyeste og laveste kote (moh)	148	17	720	1
Effektiv sjøprosent ⁸	0,38		0,84	
Breandel (%)	0		0	
Snau fjellandel (%) ⁹	83		50	
Hydrologisk regime ¹⁰	Flommer og lavvannsperioder kan opptre hele året.		Flommer og lavvannsperioder kan opptre hele året.	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0,04 m ³ /s		2,63 m ³ /s	
	51,2 l/s km ²		125,3 l/s km ²	
	1,36 mill. m ³		83,0 mill. m ³	
Middelvannføring (1965 – 2019) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		2,27 m ³ /s	108 l/s/km ²

ⁱ LRV søkes til kote 15,5, men kote 17,0 er antatt lavest utnyttbare vannstand og settes derfor som nedre grense i de hydrologiske vurderingene.

Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon

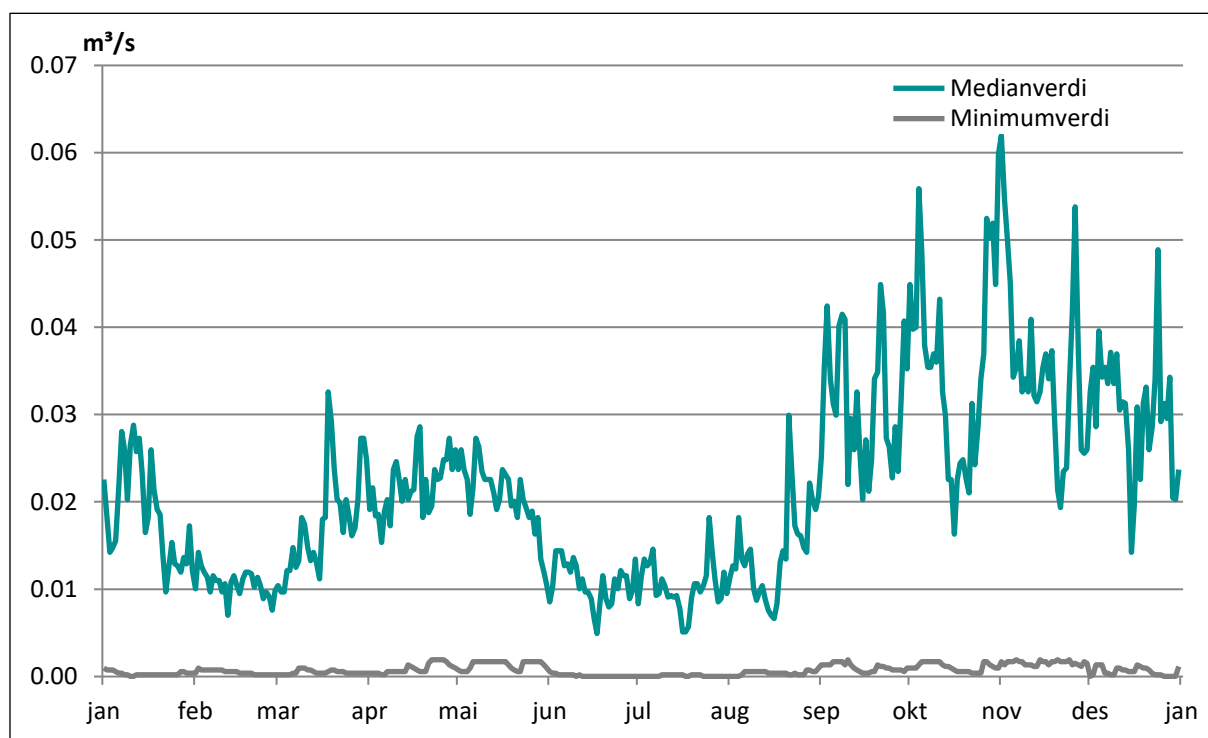
Målestasjonen er valgt pga. nærhet (stasjonen ligger ca. 20 km nord-øst for Skipavika), samt at den har en relativt lang serie, lav effektiv sjøprosent og relativt lite areal (dog betydelig større enn feltet i Skipavika). Denne stasjonen vurderes likevel til å være best egnet, da de andre stasjonene i området har veldig høy effektiv sjøprosent og/eller dårlig kvalitet på vannføringskurven.



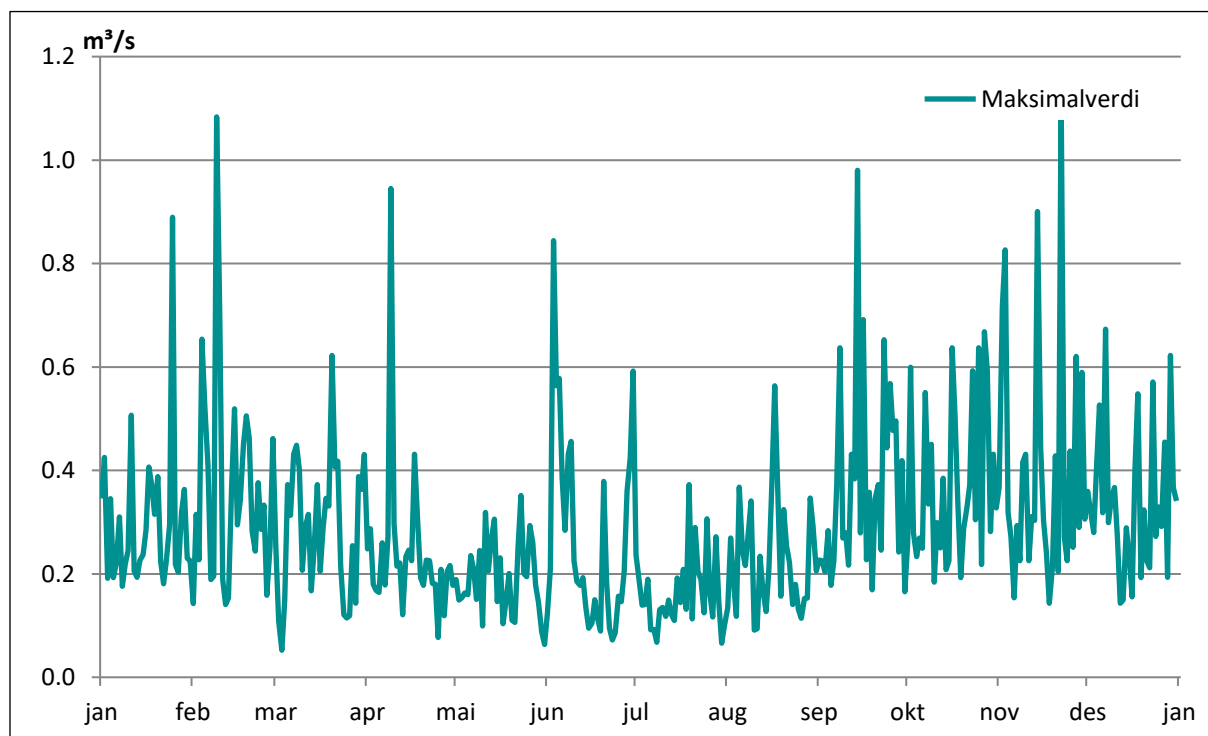
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer.

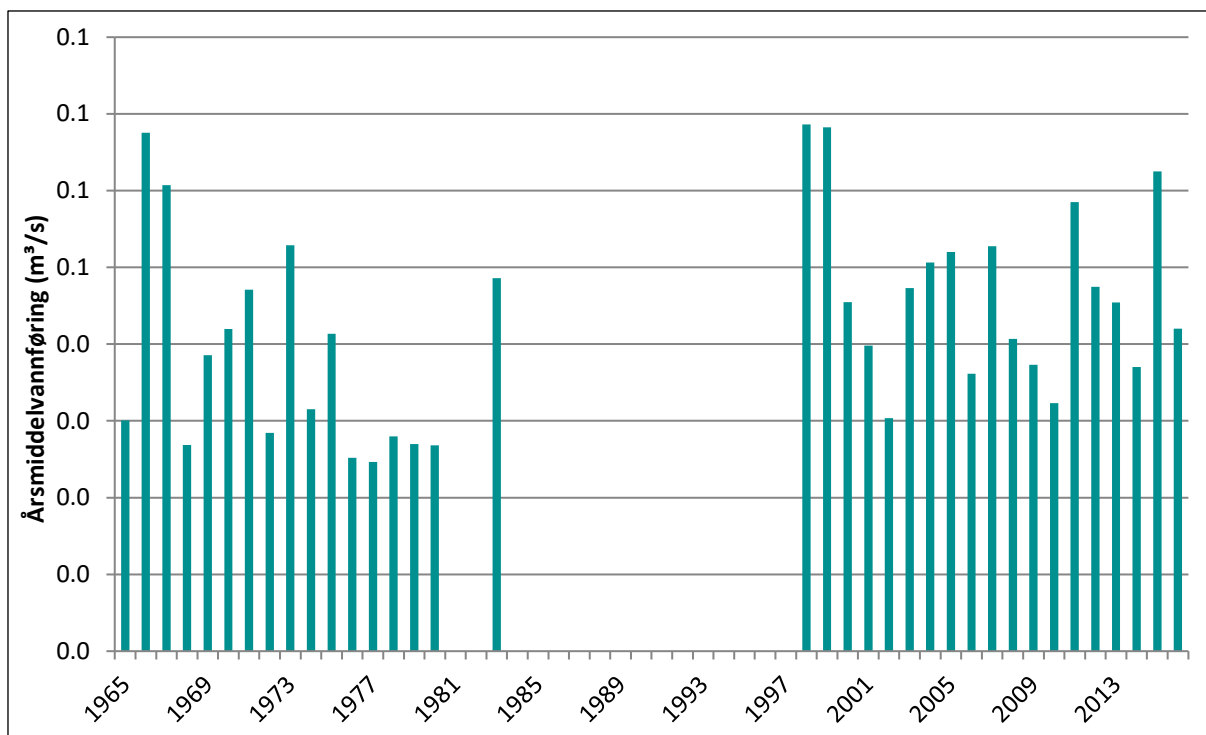
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



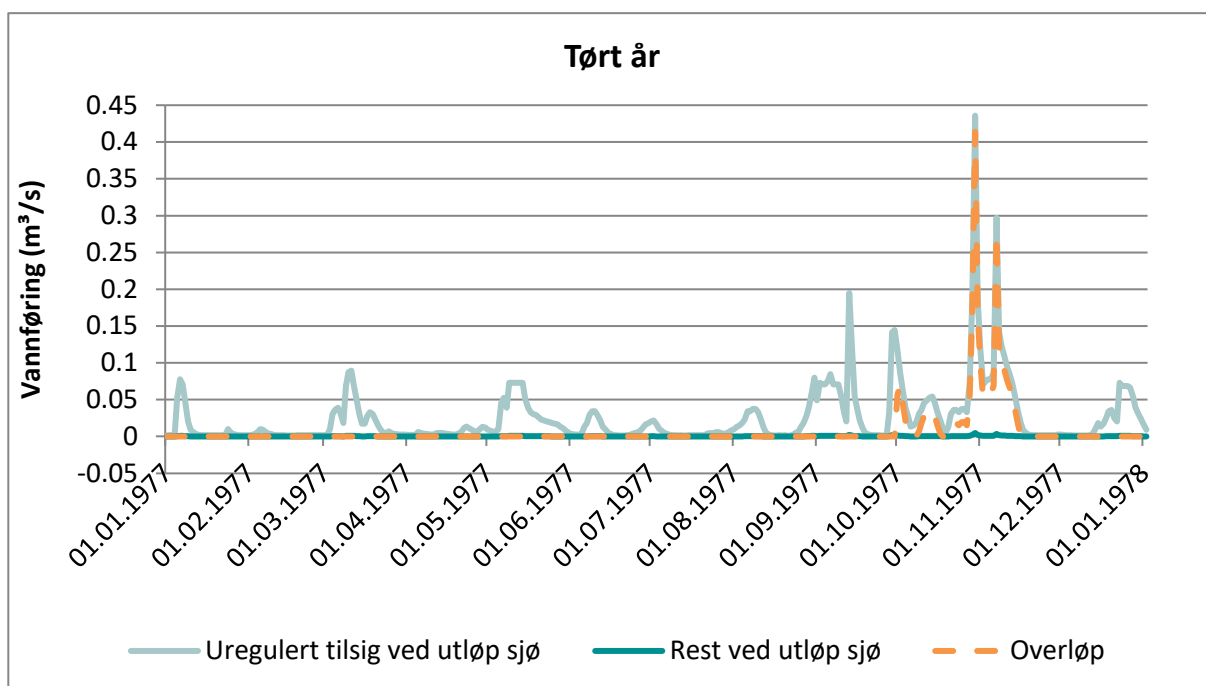
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



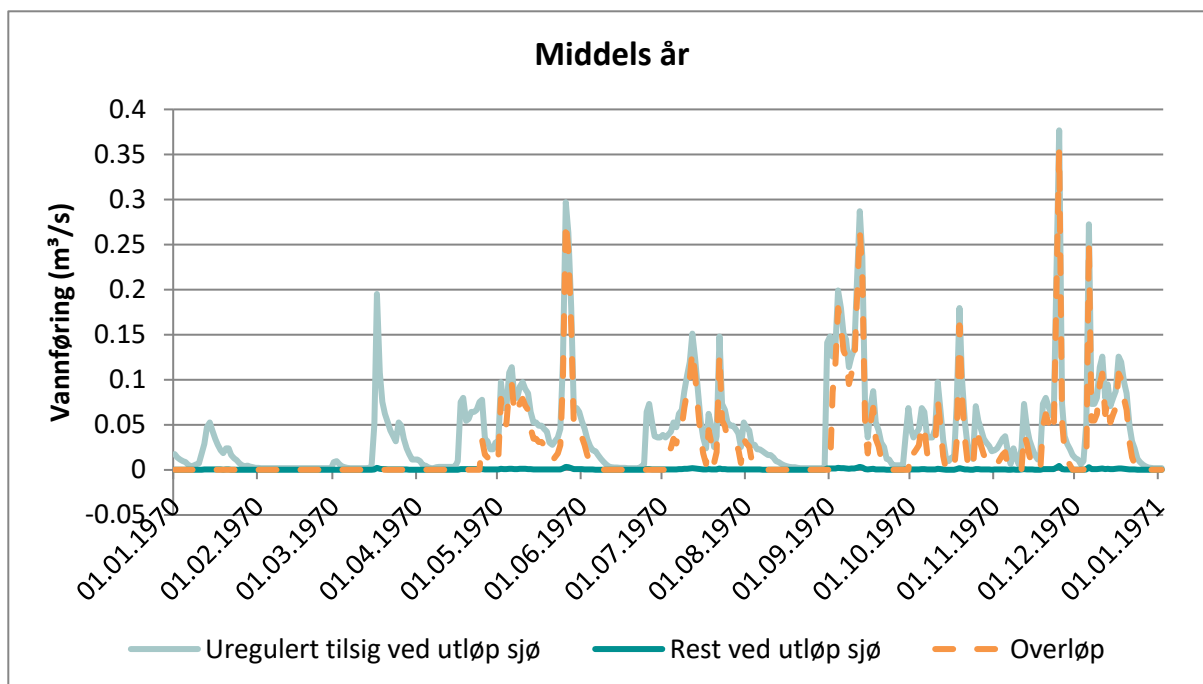
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



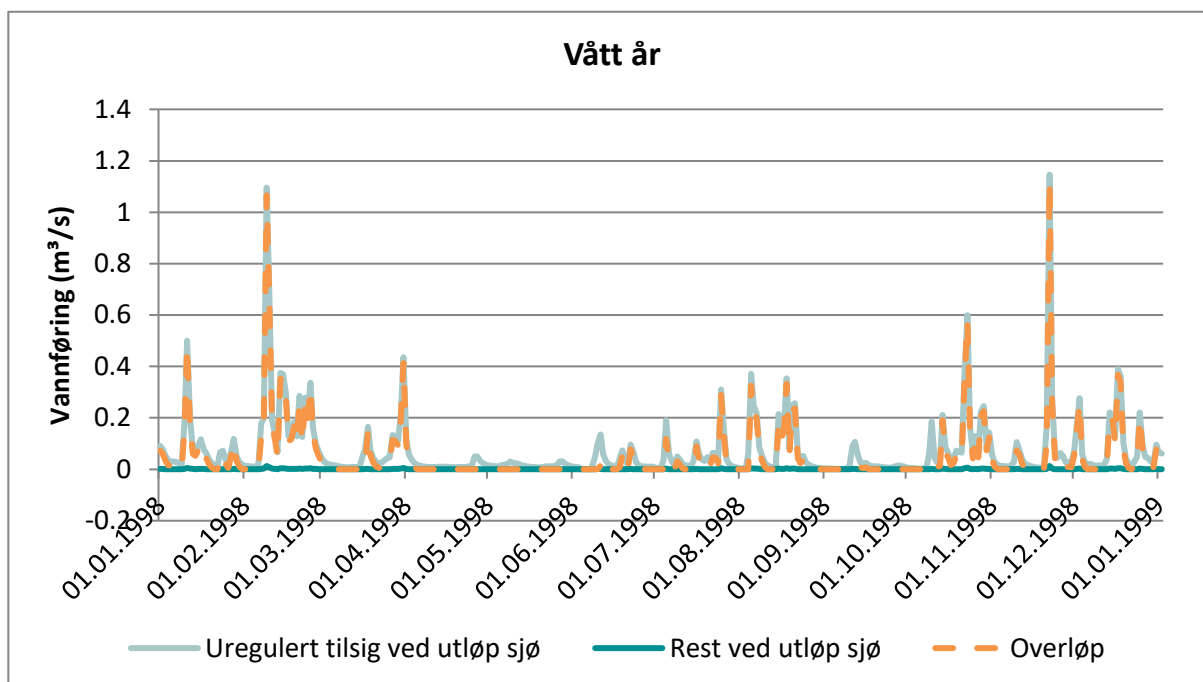
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1977) år (før og etter utbygging).¹⁷



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1970) år (før og etter utbygging).¹⁸

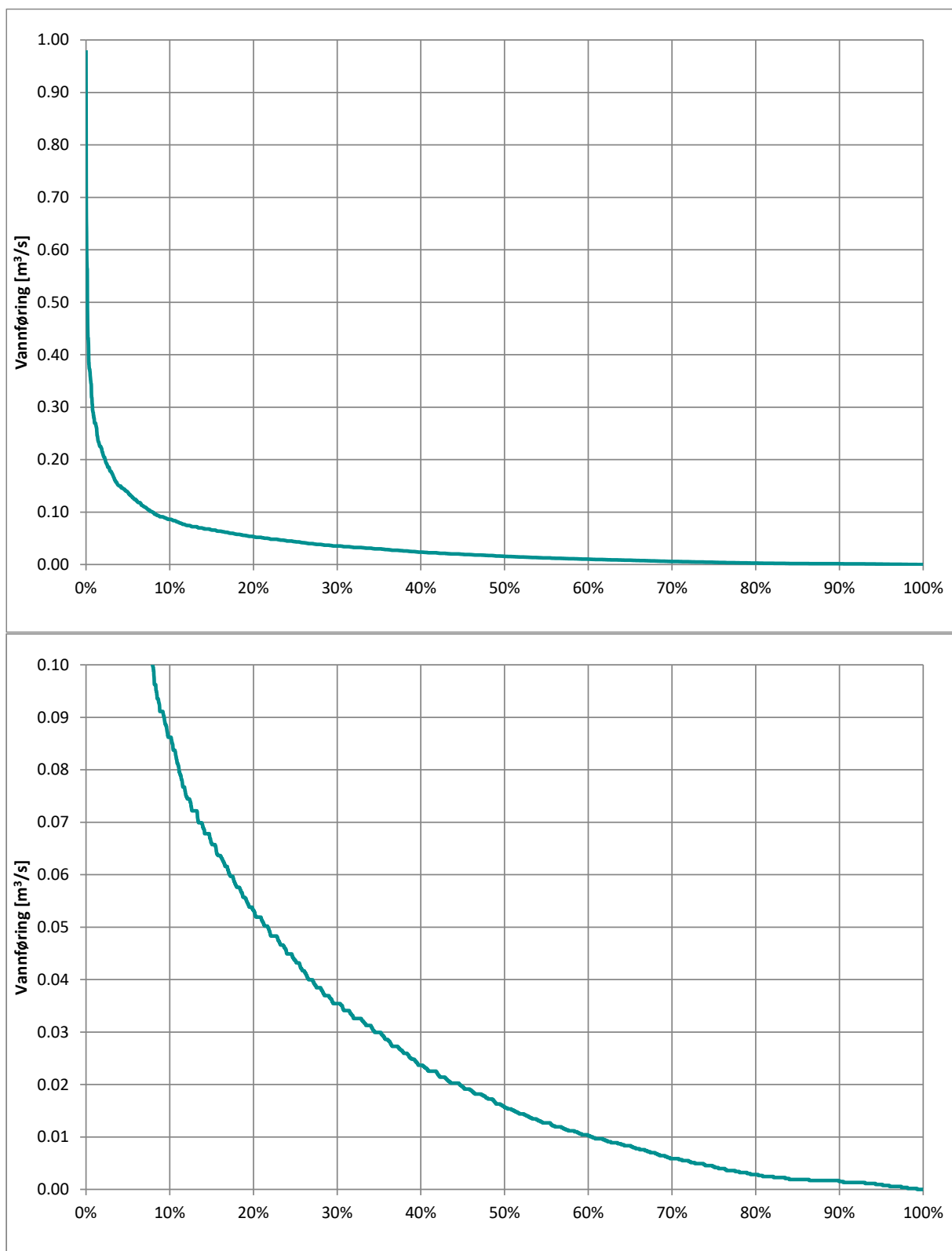


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1998) år (før og etter utbygging).¹⁹

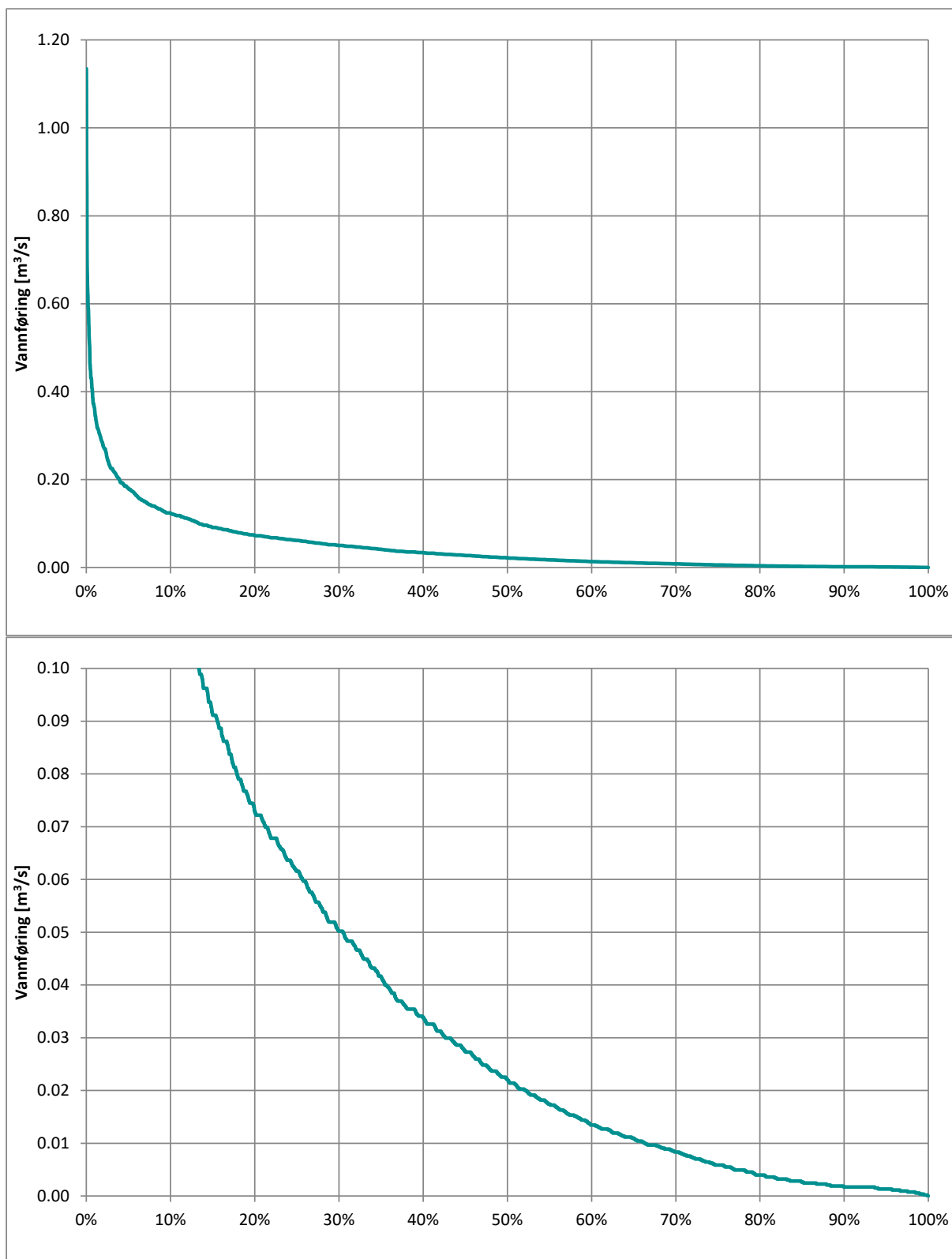
Kommentarer.

I dagens situasjon drenerer vannet/myra ved planlagt inntak mot øst, mens etter planlagt utbygging vil fyllingsdammen sperre for dette utløpet. Overløp fra vannet (flømtap) vil avledes i en avløpskanal mot nord. Det vil dermed ikke gå noe vann i det naturlige elveløpet, bortsett fra avrenning fra restfeltet (som er svært lite).

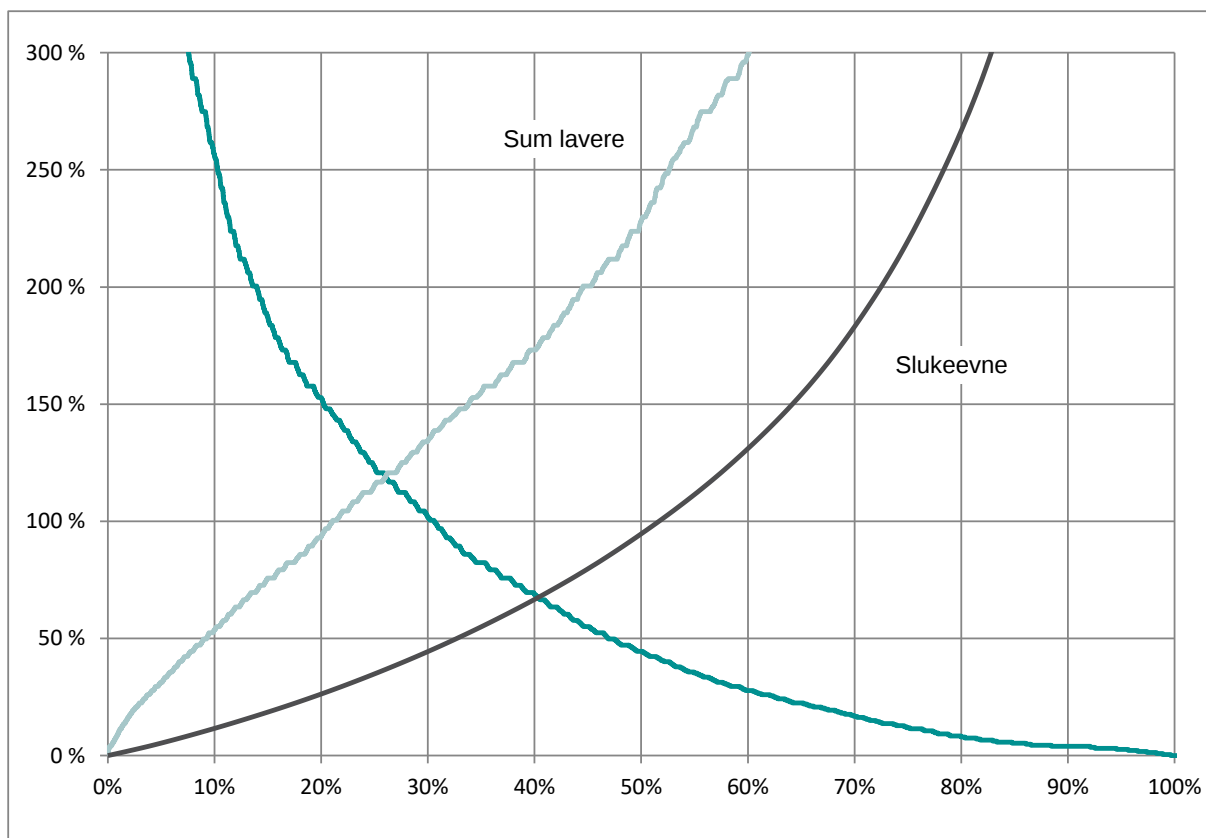
1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9. Varighetskurver (to skalaer) for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 10. Varighetskurver (to skalaer) for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	0,0174
Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	63	197	237
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	0	0	0

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

Tilgjengelig vannmengde ²¹	1,36 mill. m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring), i dette tilfellet; overløp fra magasin	60 %

Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	0 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	0 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	0 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	0 %
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	0,55 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	0,55 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	0,55 mill. m ³

Kommentarer

Det planlegges ikke slipp av minstevannføring. Området nedstrøms fyllingsdammen (dvs. naturlig utløp fra vannet/myra) skal planeres ned til kote 4.

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	25	0
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m)	150	
Restfeltets areal	0,01	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,0005	

Kommentarer

Siden det her er snakk om vannuttak til et oppdrettsanlegg er «kraftverk» i denne tabellen oppfattet som elvas naturlige utløp i sjøen.

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)		-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)	0,001	0,001	0,001
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0	0	0

Kommentarer

--

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	1,1 m ³ /s	2.4 m ³ /s
	1357 l/s km ²	2912 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	1,8 m ³ /s	3,8 m ³ /s
	2107 l/s km ²	4523 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	2,7 m ³ /s	5,9 m ³ /s
	3263 l/s km ²	7004 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁶

Flomverdiene er basert på flomfrekvensanalyse for VM 68.2 Havelandselva for perioden 1965-2019 (hull i serien for periodene 1981-1982 og 1984-1997, dvs. 39 år med data). Analysen er basert på årsflommer og GEV-fordeling. Kulminasjonsfaktoren er satt til 2,15 basert på formel for høstflommer i de gamle regionale flomformlene. Sammenlignet med f.eks. NIFS-formelen for små felt ser FFA ut til å gi noe høye flomverdier i dette tilfellet, spesielt for lavere gjentaksintervall.

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

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

³ Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.

⁴ I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁵ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁶ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁷ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁸ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøers beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er en viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i \cdot a_i) / A^2$, der a_i er innsjø i 's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.

⁹ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

¹⁰ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?

¹¹ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹² Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹³ For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.

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

¹⁵ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁶ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

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

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

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

²⁰ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn største slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn laveste driftsvannføring (kurve for sum lavere). Kurvene skal vises i samme diagram.

²¹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²² Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²³ Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.

²⁴ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²⁵ Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring hvert år.

Metodikk for beregning av flomvannføringer, se NVEs retningslinjer 04/2011 "Retningslinjer for flomberegninger". Spesielt i små felt, vil kulminasjonsvannføringen under flom ofte være vesentlig større enn døgnmiddelet.

²⁶ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.