

► Stikkelvika kraftverk - Produksjonsberegning

Sammendrag/konklusjon

MIP Miljøkraft AS har fått konsesjon til utbygging av Stikkelvika kraftverk med regulering av Kjerringvatnet i Hattfjelldal kommune, Nordland fylke.

Konsesjonen tillater at Kjerringvatnet senkes med inntil 1,5 m. Gjennom arbeidet med planendring fremstår regulering 0,5 m som mest aktuelt. Det er gjort produksjonssimuleringer med 0,5 m regulering av magasinet og ingen regulering, og det er i tillegg gjort beregninger av kraftgrunnlag for konsesjonskraft og -avgift.

Størsteparten av tilsiget til Kjerringvatnet kommer fra snøsmelting i løpet av juni, juli og august. Selv i scenariet hvor reguleringen utnyttes fullt ut, er flomtapet betydelig. Beregningene viser at produksjonen er svært sensitiv for slukeevne. Tidligere beregninger har tatt utgangspunkt i slukeevne Q_{\max} på 1,8 m³/s. En økning fra planlagt Q_{\max} på 1,8 m³/s til 3,2 m³/s vil gi en produksjonsøkning på om lag 5 GWh/år i Stikkelvika kraftverk ved 0,5 m regulering.

Tabellen under oppsummerer de viktigste resultatene. Resultatene i tabellen er vist for Q_{\max} lik 3,2 m³/s. Grunnlag og forutsetninger er beskrevet i notatet.

Regulering	Sum prod. (GWh/år)	Flomtap (%)	Kraftgrunnlag (Nat.hk.)	Konsesjonskraft (MWh/år)	Konsesjonsavgift (kr/år)
-0.5 m	22.7	10	339	177.9	10 800
«Ingen» (5 cm)	21.8	13	0	0	0

J01	2023-02-09	For bruk	Anne Veia	Jon Olav Stranden	Torgeir Johnson
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Hydrologisk grunnlag

1.1 Nedbørfelt

Nedbørfeltet til Kjerringvatnet ligger vest for Røssvatnet og er på 15,8 km², se Figur 1. Sett bort fra magasinet består feltet kun av snaufjell. Feltegenskaper er beregnet med NVEs web-applikasjon NEVINA, se Vedlegg 1. Nøkkeldata for nedbørfeltet er vist i Tabell 1. Det er ingen overføringer til eller fra feltet.



Figur 1 Kjerringvatnet nedbørfelt. Kart fra NVE Atlas.

Tabell 1 Kjerringvatnet nedbørfelt - nøkkeldata.

Nedbørfelt	Areal (km ²)	Mag. areal v/ HRV (km ²)	Høyde (moh)	Normaltilsig (l/s/km ²)
Kjerringvatnet	15.8	3.5	718-845-1388	83.2

1.2 Årsmiddeltilsig

Med NVEs avrenningskart 1961-90 beregnes årsmiddeltilsiget (Q_N) til 83 l/s/km² for Kjerringvatnet. NVEs avrenningskart kan ha usikkerheter, og for å analysere hva faktisk årsmiddeltilsig er, er det sett på observert tilsig ved representative måleserier fra utvalgte vannmerker i regionen, se Tabell 2. I gjennomsnitt er observert spesifikt tilsig ved vannmerkene 5-10% lavere enn i avrenningskartet, og enda lavere for de nærmeste vannmerkene.

I forbindelse med flomberegninger for andre dammer i fjellområdene nord og vest for Røssvatnet, har Norconsult vurdert årsmiddeltilsiget på bakgrunn av målt uregulert avrenning og beregnede tilsigsserier. For sammenliknbare felt er det konkludert med at NVEs avrenningskart stemmer rimelig godt med observasjoner, men det kan være avvik hvor avrenningskartet ligger litt for høyt.

På bakgrunn av de observerte avvikene ved vannmerkene i Tabell 2 og Norconsults erfaring med årsmiddeltilsig for sammenliknbare felt i regionen, forventes Q_N å være 75 l/s/km² i feltet til Kjerringvatnet¹.

Tabell 2 Observert årsmiddeltilsig.

Nedbørfelt	Areal (km ²)	Eff. sjø%	Høyde (moh) Min-med-max	NVE61-90 (l/s/km ²)	Obs (l/s/km ²)	Obs/NVE	Periode
151.12 Østre Fiskelausvatn	15.5	8.16	430-500-709	40.8	43.3	1.06	1968-1989
151.13 Øvre Gluggvatn	60.7	4.71	395-570-817	60.4	51.9	0.86	1969-2021
155.27 Lendingosen	159.0	4.3	413-654-1375	51.7	38.4	0.74	1993-2018
156.17 Virvatn	79.1	3.2	642-833-1250	29.0	32.5	1.12	1967-2020
156.19 Bredek	228.5	0.006	270-905-1486	69.9	70.7	1.01	1967-2020
Middel	108.5	4.08		50.4	47.4	0.96	
Kjerringvatnet	15.8	0	718-845-1388	83.2			

¹ Vurderingen av årsmiddeltilsig ble utført i mai 2022. I etterkant (desember 2022), men før dette notatet ble ferdigstilt, publiserte NVE nytt avrenningskart med normalverdier for perioden 1991-2020. Det nyeste avrenningskartet gir årsmiddelavrenning i underkant av 70 l/s/km² for feltet til Kjerringvatnet. Valgt årsmiddeltilsig på 75 l/s/km² er basert på gjennomgang av vannmerker i området. Det nye avrenningskartet endrer ikke denne vurderingen.



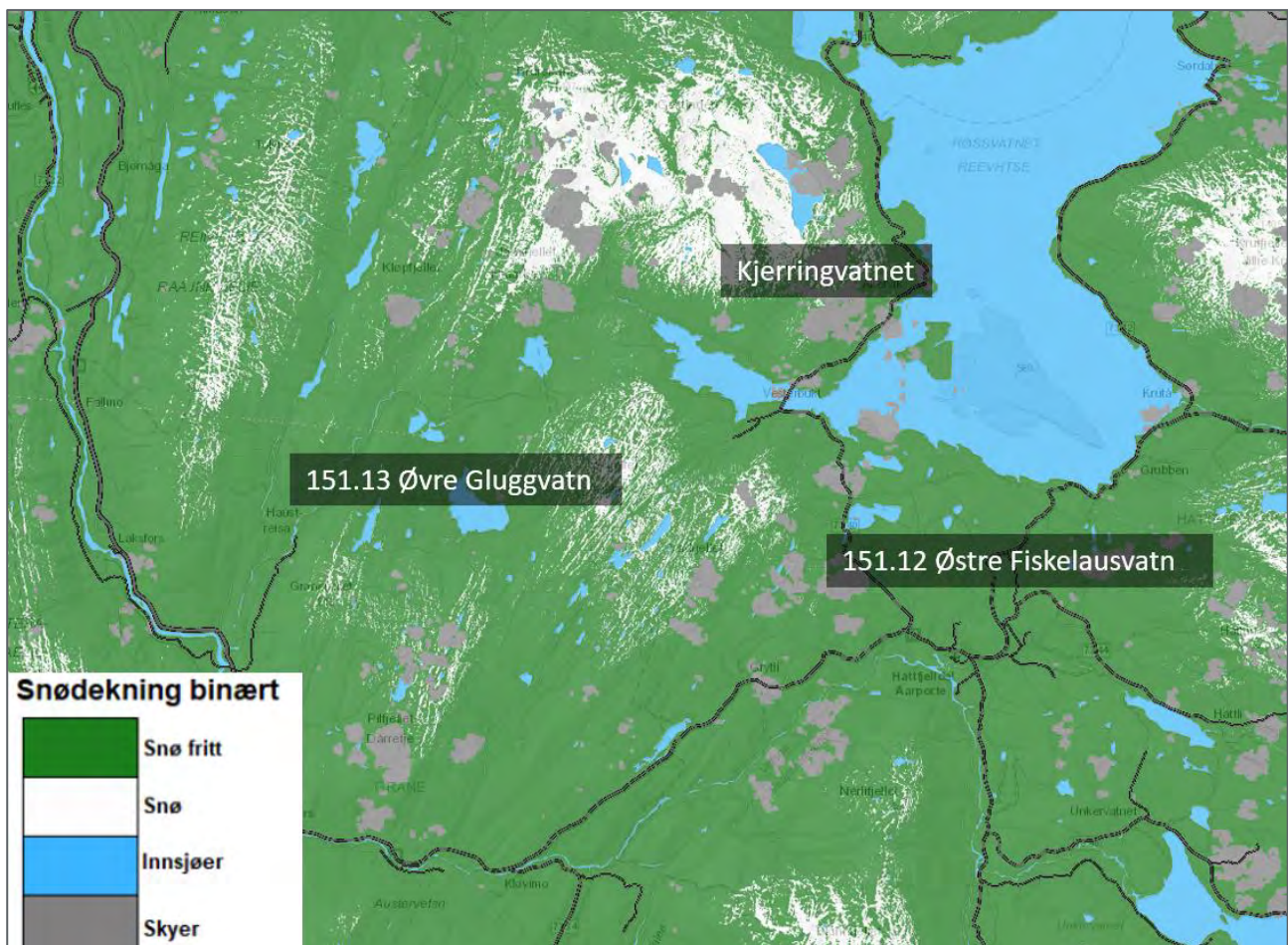
Figur 2 Vanmerker som benyttes i analysen.

1.3 Representativ tilsigsserie

Det er ønskelig å benytte en referanseserie som avspeiler sesongvariasjonene ved Kjerringvatnet og samtidig har statistikk for en lang periode. Beregningsfeltet ligger i høyfjellet, hvor tilsiget domineres av snøsmelting i noen relativt korte sommermåned. Høydefordeling vil derfor være en nøkkelegenskap.

Generelt er det få felt i regionen med medianhøyde over 7-800 m. Ingen av de tre vanmerkene nær Røssvatnet har sammenliknbar høydefordeling som Kjerringvatnet. 155.27 Lendingosen er nærmest, men medianhøyden er fortsatt 200 m under feltet til Kjerringvatnet og for produksjonssimulering har vanmerket en relativt kort tidsserie. 151.12 Østre Fiskelausvatn og 151.13 Øvre Gluggvatn har medianhøyde ca. 300 m under medianhøyden i feltet til Kjerringvatnet, og feltet til Østre Fiskelausvatn ligger i sin helhet lavere enn Kjerringvatnet.

Figur 3 viser eksempel på en situasjon hvor mesteparten av feltet til Kjerringvatnet fortsatt er snødekt i starten av juni, mens de lavereliggende vanmerkene har nærmest snøfrie felt. På samme måte kan høstnedbør falle som snø i beregningsfeltet på tidspunkt hvor det regner i feltene til vanmerkene rundt Røssvatnet. På grunn av ulikheten i sesong for snøsmelting og snølegging egner de tre vanmerkene nærmest Kjerringvatnet seg dårlig for produksjonssimulering.

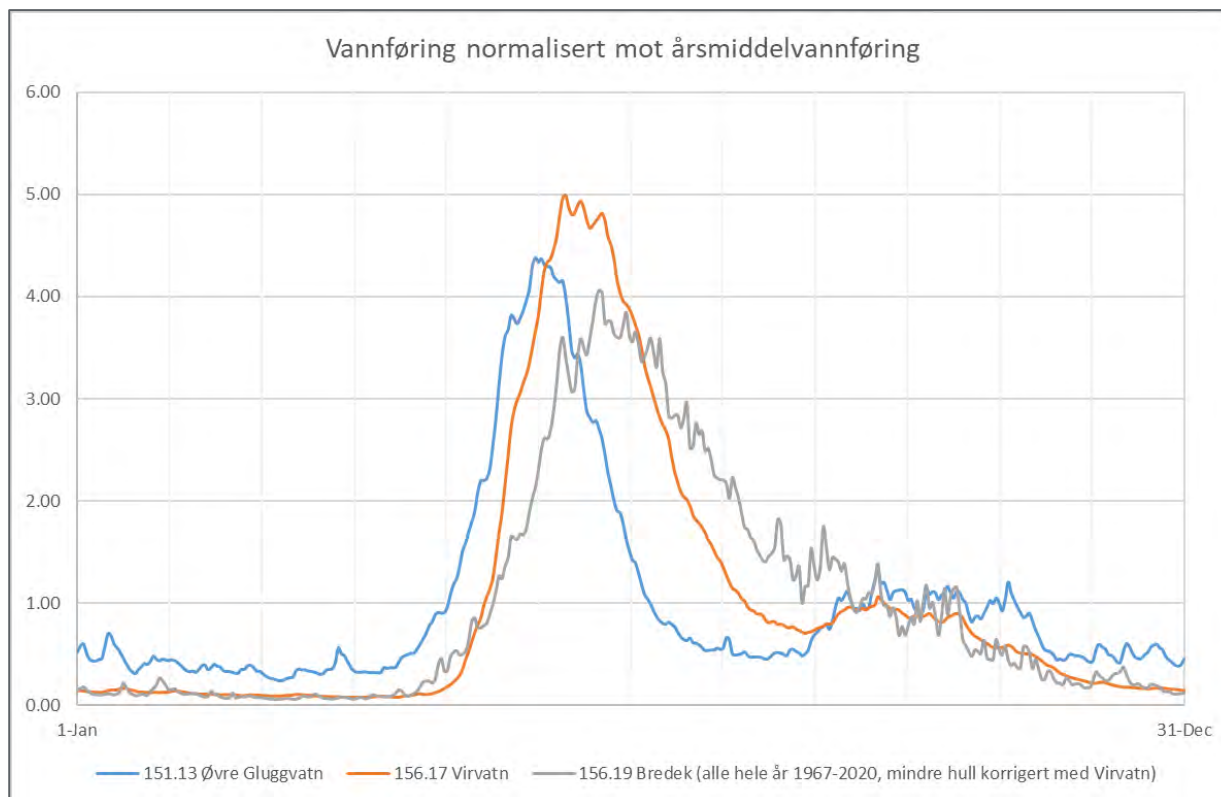


Figur 3 Snødekning 12.06.2019. Figur fra www.xgeo.no.

Medianhøyden og høydefordeling i feltene til 156.17 Virvatn og 156.19 Bredek 9-10 mil lenger nord samsvarer langt bedre med felthøyden til Kjerringvatnet. Figur 4 viser at vårfloppen starter 2-3 uker senere for Virvatn og Bredek, sammenliknet med Øvre Gluggvatn. Satellittbilder og kart over snødybde fra www.xgeo.no tyder på at snøsmeltingen ved Kjerringvatnet sammenfaller godt med Virvatn og Bredek, hvor smeltingen starter i andre halvdel av mai.

Feltet til Kjerringvatnet ligger så høyt at snøsmeltingen forventes å pågå langt utover sensommeren – i praksis frem til frosten kommer om høsten. Høst og vinter er kurven i Figur 4 lik for Bredek og Virvatn, men fra midten av juli til midten av september har Bredek høyere vannføring enn Virvatn. Forskjellen i tilsig skyldes at feltet til Bredek strekker seg 200-250 m høyere enn feltet til Virvatn, slik at Bredek fortsatt kan ha snøsmelting fra de høyestliggende delene av feltet på tidspunkt hvor smeltingen til Virvatn er over for sesongen. Ut fra maksimal felthøyde for Kjerringvatnet antas det at Bredek har mest sammenliknbar vannføring på sensommeren. Bredek har i tillegg sammenliknbar årsmiddelavrenning med Kjerringvatnet.

Som tilsigsserie til Kjerringvatnet er det derfor valgt å benytte areal- og tilsigsskalerte vannføringsdata fra vannføringsserien til 156.19 Bredek. Vannføringsdata for årene 2003, 2005-2010, 2013 og 2016 mangler i sin helhet, og periodene er derfor utelatt i produksjonsberegningen. Tidsserien har i tillegg en del kortere perioder med hull i på 2000-tallet. For å få en sammenhengende serie er kortere hull i Bredek-serien erstattet med areal- og tilsigsskalert verdi fra Virvatn for samme dato.



Figur 4 Vannføring normalisert mot årsmiddelvannføring.

2 Produksjonssimulering

2.1 Forutsetninger for beregningene

Tabell 3 oppsummerer forutsetningene som benyttes i produksjonsberegningen. Tekniske data for anlegget er hentet fra Norconsults rapport «Stikkelvika kraftverk – Design basis» [1], med enkelte oppdateringer fra Norconsults prosjektering som har pågått gjennom 2022. Friksjonsfaktorer og singulærtap er antatt. Det er lagt til grunn standard virkningsgradskurve for én Pelton-turbin.

Tabell 3 Forutsetninger i produksjonsberegningen.

Beskrivelse	Verdi
Største slukeevne	3.2 m ³ /s
Minste driftsvannføring	0.3 m ³ /s
HRV	716.10 moh
LRV	715.60 moh
Tilløpsrør, diameter	1400 mm
Tilløpsrør, lengde	1200 m
Tilløpsrør, friksjonsfaktor	0.016
Tunnel, tverrsnittareal	14 m ²
Tunnel, lengde	1000 m
Tunnel Mannings tall	33

Beskrivelse	Verdi
Minstevannføring sommer (1.6-30.9.)	400 l/s
Minstevannføring vinter	60 l/s
Singulærtap	1 m
Turbin	1 Pelton
Utløpskote (senterlinje turbin)	385.85 moh

Magasinkurve for Kjerringvatnet er beregnet med bakgrunn i terrengmodell fra www.hoydedata.no. Areal er målt i GIS fra kt. 716.5 opp til kt. 720. Magasinvolument ved lavere vannstander er beregnet ved å ekstrapolere arealkurven ned i magasinet, se Tabell 4. For alternativet «ingen regulering» er det lagt inn mulighet for inntil 5 cm regulering i beregningene.

I produksjonsberegningen forutsettes det at magasinet manøvreres etter styrekurven i Figur 5, slik at magasinet ikke tappes dersom det ligger lavere enn kurven. Det er lagt inn at magasinet ikke tappes lavere enn til 5% fyllingsgrad i midten av april, for å ha nok vann til å tappe minstevannføring gjennom april/mai fram til vårflommen kommer.

Tabell 4 Magasinvolument ved ulike reguleringshøyder.

Regulering	LRV (moh)	Mag.volum (Mm ³)
-0.5 m	715.60	1.72
Ingen (-0.05 m)	716.05	0.17

Figur 5 Styrecurve for Kjerringvatnet.

2.2 Resultater

Årsproduksjon er oppsummert i Tabell 5. Figur 6 viser hvordan produksjonen for Stikkelvika kraftverk varierer fra år til år for alternativet med 0,5 m regulering. Røde søyler er år hvor 156.19 Bredek mangler data for hele året, og serien er korrigert med 156.19 Virvatn. Disse årene er utelatt ved beregning av gjennomsnittsverdiene i Tabell 5.

I konsesjonssøknaden [2] som Sweco utarbeidet i 2013 ble årlig produksjon beregnet i en VANSIMTAP-modell til ca. 25 GWh for «alternativ A»; 2,5 m regulering av Kjerringvatnet med $Q_{\max} = 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$. For «alternativ B»; ingen regulering, ble det forutsatt slukeevne $3 \text{ m}^3/\text{s}$, som ga midlere årsproduksjon ca. 20 GWh.

I Norconsults beregning er konsesjonsgitt reguleringshøyde 2 m lavere enn «alternativ A», og Q_{\max} er satt til $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$. I tillegg har Norconsult lagt til grunn andre forutsetninger for hydrologien i området:

1. Norconsult har redusert Q_N til Kjerringvatnet med om lag 10% ettersom målte vannføringer tyder på at avrenningskartet gir litt for høye verdier i regionen. I konsesjonssøknaden ser det ut til at årsmiddeltilslig fra NVEs avrenningskart 1961-90 er benyttet direkte.
2. Norconsult vurderer at tilsigsserien fra 156.19 Bredek beskriver forholdene ved Kjerringvatnet bedre enn 151.13 Øvre Gluggvatn, som ble benyttet i konsesjonssøknaden. Øvre Gluggvatn har jevnere profil på tilsiget gjennom året, slik at vinterproduksjonen blir høyere og flomtapet lavere.

Tabell 5 Gjennomsnittlig årsproduksjon fra produksjonsberegning ved $Q_{\max} = 3,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Vinter: 1.10.-30.4. Sommer: 1.5.-30.9.

Regulering	Sum GWh år	Sum GWh vinter	Sum GWh sommer	Flomtap (%)
-0.5 m	22.7	4.5	18.2	10%

Figur 6 Midlere årsproduksjon for Stikkelvika kraftverk basert på simulering med 156.19 Bredek 1967-2020 og 0,5 m regulering av Kjerringvatnet, samt slukeevne $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.3 Sensitivitetsanalyse – vannføringsserie og slukeevne

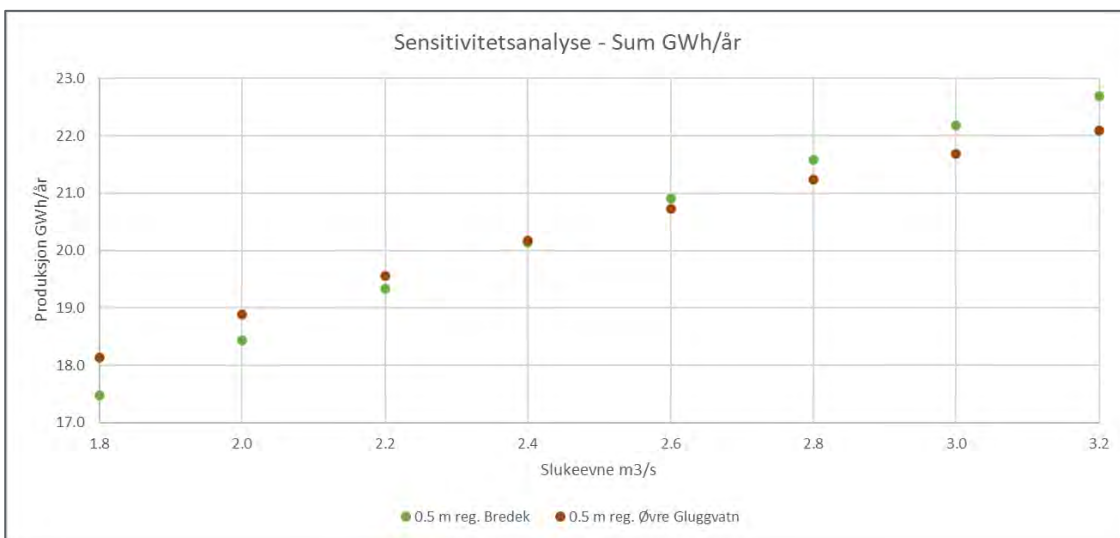
Tilsigsseriene fra 151.13 Øvre Gluggvatn og 156.19 Bredek har litt ulik profil, spesielt om vinteren og når det gjelder tidsrom for smelteperioden, se Figur 4. Sensitivitetsanalyse viser at for begge tilsigsserier er

produksjonen sensitiv for slukeevne i kraftverket. Se Figur 7 som viser produksjon for ulike slukeevner fra tidligere planlagt 1,8 m³/s opp til 3,2 m³/s.

Særlig for Bredek-serien er kurven nesten lineær. Den flater ikke ut, fordi man stadig får en nesten like stor produksjonsøkning ved ytterligere økning av slukeevnen på grunn av stabil veldig høy vannføring i én begrenset del av året, og lav vannføring resten av året. Endelig valg av slukeevne må normalt sees i sammenheng med bl.a. nettilgang, og forventet kraftpris for den ekstra produksjonen i juni.

For Q_{max} 1,8-2,4 m³/s gir tilsigsserie fra Øvre Gluggvatn noe lavere flomtap og høyere produksjon enn serien fra Bredek. Årsaken er at Bredek-serien har lavere vintertilsig og -produksjon enn Øvre Gluggvatn. For begge serier tapes vesentlige deler av tilsiget gjennom sommeren, på grunn av liten slukeevne i kraftverket.

For $Q_{max} > 2,4$ m³/s gir Bredek-serien tilsvarende eller noe lavere flomtap enn Øvre Gluggvatn-serien. Med såpass høy slukeevne utnyttes mer av sommertilsiget til produksjon. Perioden rundt kulminasjonen i vårflommen gir likevel overløp for begge serier; med mest overløp for Øvre Gluggvatn-serien som i gjennomsnitt har høyere flomtopp enn Bredek-serien (Figur 4).



Figur 7 Sensitivitetsanalyse – Sum GWh/år ved økt slukeevne, fra tidligere foreslått Q_{max} på 1,8 m³/s til 3,2 m³/s i søknad om planendring.

3 Konesjonskraft

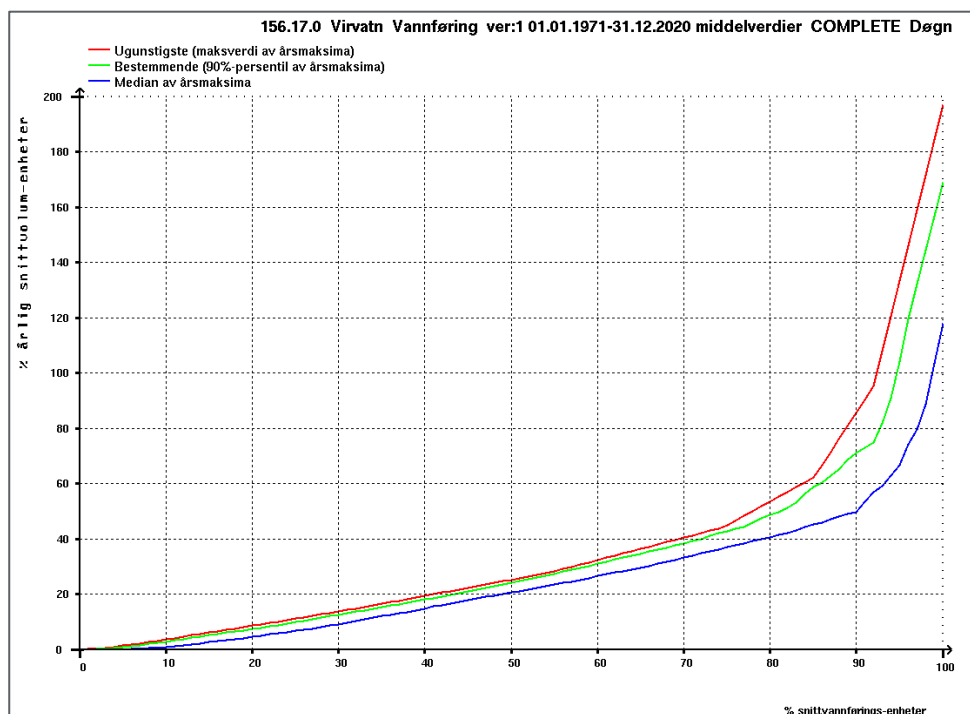
Lovverk og gjeldende praksis omkring beregning av konesjonskraft er beskrevet i NVE-faktaark «Konesjonsavgifter og konesjonskraft» [3]. Kraftgrunnlaget i henhold til vassdragsreguleringsloven beregnes på grunnlag av regulert vannføring og brutto fallhøyde etter følgende sammenheng:

$$\text{Kraftgrunnlag (nat.hk)} = 13,33 \cdot H \cdot (Q_{reg} - Q_{alm})$$

Her er H brutto fall, Q_{reg} regulert vannføring (bestemmende reguleringskurve) og Q_{alm} alminnelig lavvannføring. Kraftgrunnlaget beregnes altså som økning i den regulerte vannføringen ut over alminnelig lavvannføring.

Regulert vannføring beregnes fra en representativ reguleringskurve. Ved beregning av reguleringskurve er det nødvendig med en lang, sammenhengende dataserie. Analyser i kapittel 1 har vist at vannmerkene Bredek og Virvatn er godt representative for tilsiget til Stikkelvika kraftverk. På grunn av lange perioder med

manglende data i tidsserien fra Bredek er det valgt å bruke reguleringskurve fra 156.17 Virvatn, for perioden 1971-2020. Reguleringskurven fra vannmerket er vist i Figur 8.



Figur 8 Reguleringskurve for 156.17 Virvatn.

Beregnet kraftgrunnlag for ulike reguleringer er vist i Tabell 6. Alminnelig lavvannføring for Kjerringvatnet er hentet fra lavvannskart (justert for valgt årsmiddeltlig på 75 l/s/km²), se Vedlegg 1. Verdien er estimert av NEVINA ved regresjon mot feltparametre. Kontroll mot observert lavvannføring fra vannmerkene i Tabell 2 viser at estimert lavvannføring fra NEVINA i gjennomsnitt avviker med mindre enn 10% fra målte verdier. For Kjerringvatnet benyttes derfor verdi fra NEVINA direkte.

Med regulering 0,5 m eller lavere, er kraftgrunnlaget < 500 nat.hk. og dermed i utgangspunktet for lavt til å utløse konsesjonsplikt etter vassdragsreguleringsloven. For dette alternativet er det uklart hvordan konsesjonskraft og -avgift skal beregnes, ettersom det for Stikkelvika kraftverk allerede er gitt en konsesjon etter vassdragsreguleringsloven. I Tabell 6 er konsesjonskraft og -avgift beregnet som om regulering på 0,5 m er konsesjonspliktig, selv om kraftgrunnlaget er under grenseverdien. Dersom alternativet med 0,5 m regulering velges, bør dette undersøkes nærmere.

Konsesjonskraft beregnes etter følgende sammenheng:

$$\text{Konsesjonskraft (kWh)} = \text{Kraftgrunnlag (nat.hk.)} \times 10 \% \times 0,6 \text{ (kW/nat.hk.)} \times 8760 \text{ (t/år)}$$

Som konsesjonsavgift er det antatt en sats på 32 kr/nat.hk., som er en vanlig brukt sats. Avgiften fordeles med 25% til staten og 75% til kommunen.

Tabell 6 Beregning av naturhestekrefter for ulike reguleringsalternativer.

	0.5 m reg.	Enhet
Nedbørfelt	15.8	km ²
Årsmiddeltlig	75	l/(s*km ²)

	0.5 m reg.	Enhet
Årsmiddeltlsig	1.185	m ³ /s
Årsmiddeltlsig	37.4	Mm ³ /år
Magasinvolument	1.75	Mm ³
Magasinprosent	4.667%	
Regulert vannføring	13.99%	
Regulert vannføring (Q _{reg})	0.17	m ³ /s
Reguleringshøyde	0.5	m
Brutto fall v/ HRV	330.25	m
Brutto fall v/ tyngdepkt. mag.	330.08	m (til 2/3 av magasin)
Alminnelig lavvannføring (Q _{alm})	0.0632	m ³ /s
Kraftgrunnlag (13.33*H*(Q_{reg}-Q_{alm}))	339	nat.hk.
Konsesjonskraft	177.9	MWh/år
Konsesjonsavgift	10 833	kr./år

4 Overløp og restvannføring

Med økt slukeevne vil antall dager med overløp gå ned. Økning i Q_{max} fra 1,8 m³/s til 3,2 m³/s gir omlag 25-40 færre dager med overløp per år, se Tabell 7.

Tabell 7 Antall dager med overløp per år.

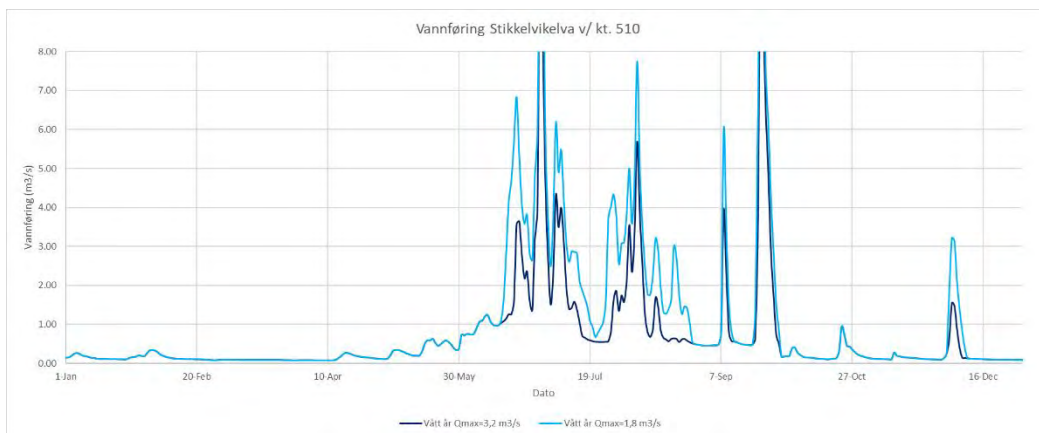
Scenario	Kalenderår	Q/Q _N	Q _{max} =1,8 m ³ /s Ant. dager overløp	Q _{max} =3,2 m ³ /s Ant. dager overløp
Vått år	1989	1.49	95	64
Normalt år	2002	0.99	68	27
Tørt år	2016	0.70	41	14

Vannføring i Stikkelvikelva er sum av minstevannføring og flomtap fra Kjerringvatn, og lokaltlsig fra restfeltet nedstrøms. Konsesjonssøknaden omtaler Røykfossen, en fossesprøytsone i Stikkelvikelva ved kote 510. Ved Røykfossen er restfeltet på 2,7 km².

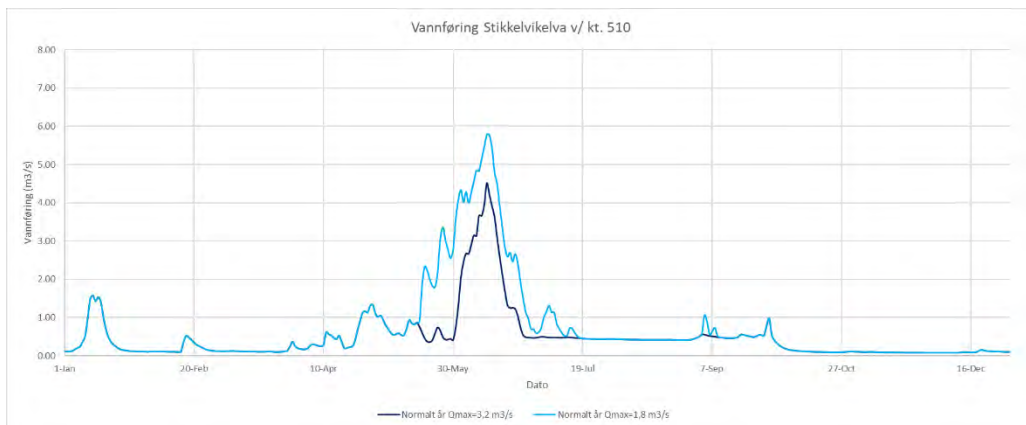
Produksjonsberegning for Kjerringvatnet benytter tilssigsserien fra Bredek. Restfeltet ligger lavere, og tilsigsserie fra Øvre Gluggvatn vurderes å være mest representativ her. Serien skaleres til restfeltet ved Røykfossen ut fra areal og årsmiddeltlsig. REGINE-enheten som omfatter restfeltet har Q_N lik 65 l/s/km², Verdien justeres ned med samme faktor som for Kjerringvatn i produksjonsberegningen. Q_N for restfeltet settes til 58 l/s/km² i beregning av restvannføring.

Restvannføring i Stikkelvikelva ved Røykfossen er beregnet for slukeevner 1,8 m³/s (konsesjonsgitt alternativ) og 3,2 m³/s. I begge scenarier er det lagt til grunn 0,5 m regulering. Restvannføringen gjennom året er vist i Figur 9 - Figur 11.

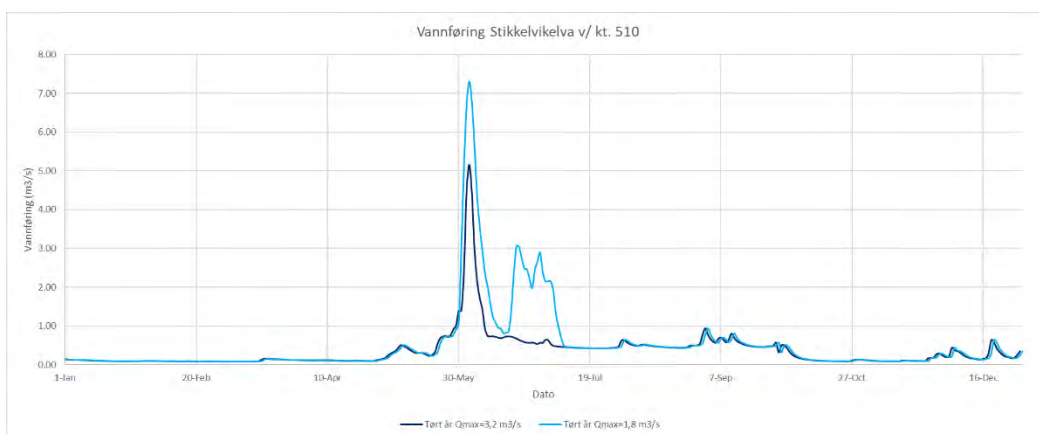
For normalt og tørt år er forskjellen størst i juni måned. Restvannføringen i Stikkelvikelva ved Røykfossen over året går ned fra 1,1 m³/s (54%) til 0,7 m³/s (36%) for vått år, fra 0,7 m³/s (35%) til 0,5 m³/s (25%) for normalt og fra 0,5 m³/s (26%) til 0,4 m³/s (18%) for tørt år ved en økning i slukeevnen fra 1,8 m³/s til 3,2 m³/s.



Figur 9 Restvannføring Stikkelvikelva v/ kote 510 (Røykfossen) – vått år.



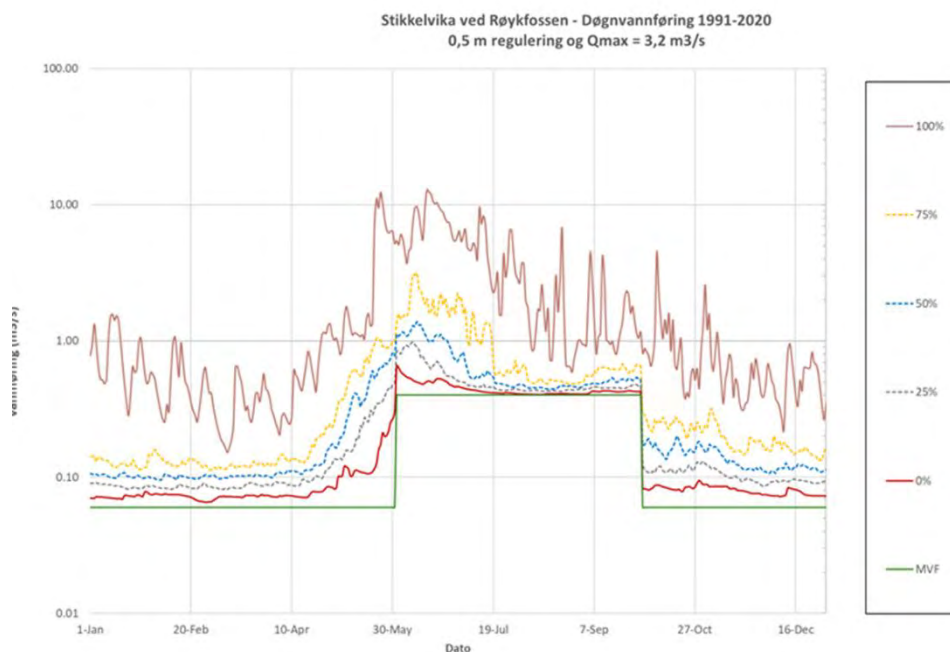
Figur 10 Restvannføring Stikkelvikelva v/ kote 510 (Røykfossen) – normalt år.



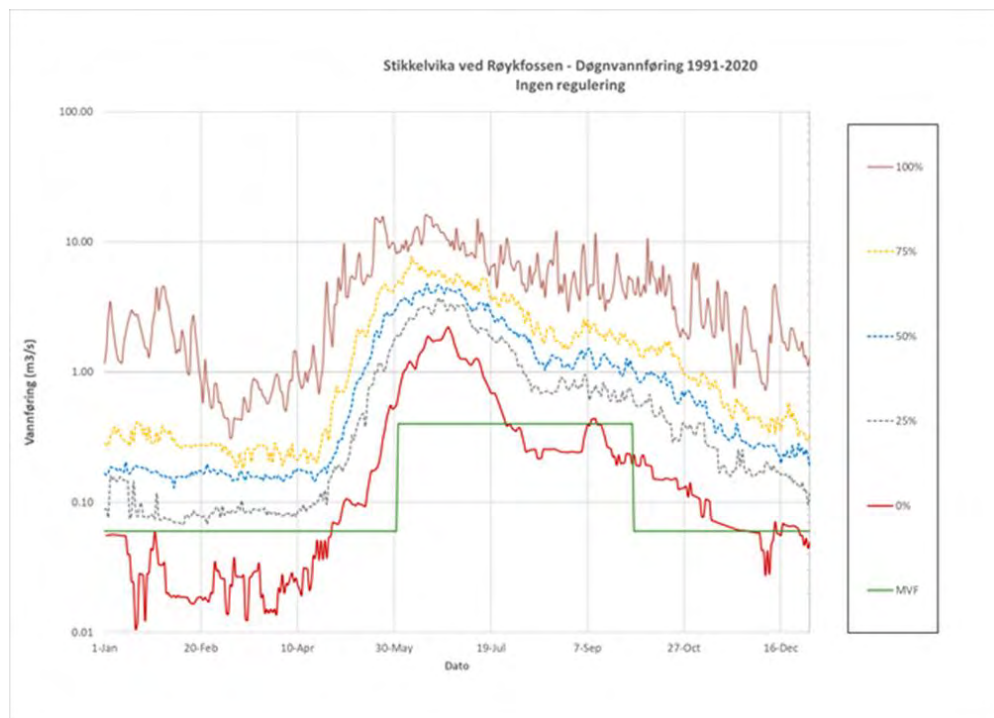
Figur 11 Restvannføring Stikkelvikelva v/ kote 510 (Røykfossen) – tørt år.

Figur 12 og Figur 13 viser vannføring i Røykfossen ved hhv. regulert og uregulert alternativ for 30-årsperioden 1991-2020. I samtlige år har det i Røykfossen vært mulig å opprettholde vannføring som tilsvarer kravet til minstevannføring fra Kjerringvatnet. Tørreste år i det uregulerte alternativet gir lavere

vannføring enn MVF-kravet gjennom vinteren og sensommer/tidlig høst. Tilsvarende figurer basert på tidligere grunnlag finnes i figur 2-2 og 2-3 i notatet «Kommentarer til høringsuttalelser til konsesjonssøknaden for Stikkelvika kraftverk og justering av planene» [4].



Figur 12 Restvannføring i Røykfossen ved 0,5 m regulering og $Q_{max}=3,2 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figur 13 Vannføring i Røykfossen – ingen (0,05 m) regulering.

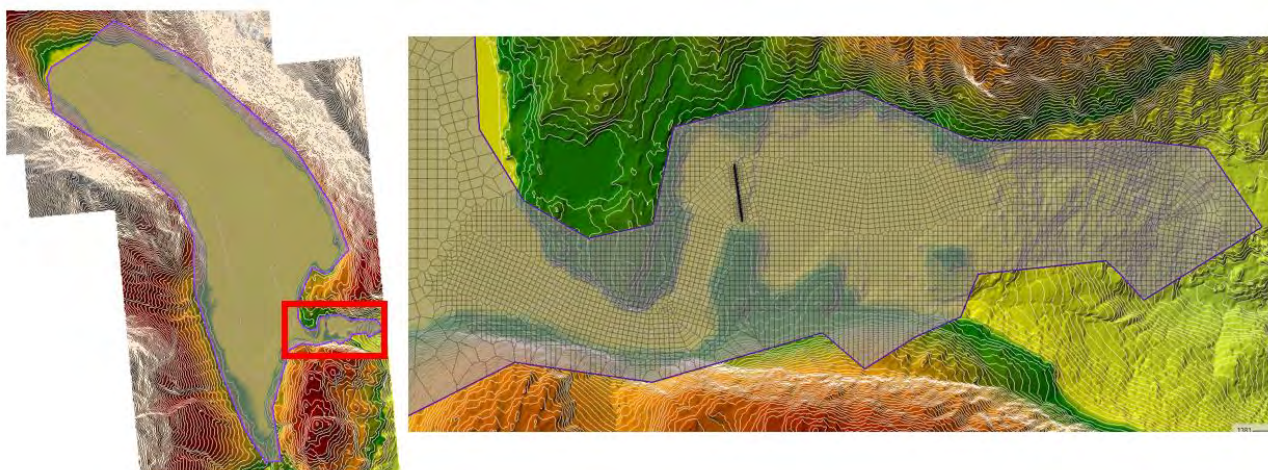
5 Reguleringens påvirkning på flomforhold i vassdraget

Fra Kjerringvatnet renner vannet gjennom en grunn, naturlig kanal ned mot tjernet Vasshovudet. Rett oppstrøms Vasshovudet er det planlagt å etablere en lav (0,3 m høy) 50 m lang overløpsterskel med topp på kt. 716,1 (HRV i Kjerringvatnet), se Figur 14. Vasshovudet har naturlig vannstand på ca. kt. 714,7.



Figur 14 Terskel/sperredam mellom Kjerringvatnet og Vasshovudet.

For å undersøke om terskelen påvirker flomforholdene i vassdraget, er det satt opp en 2D-modell i Hec-Ras, med og uten terskel. For terskelen antas C-faktor 1,5. Modellen omfatter hele magasinet, Vasshovudet og øverste 250 m av Stikkelvikelva. Terengdata er hentet fra www.hoydedata.no, scanninger «NDH Hattfjelldal nord - Grane nord» og «NDH Hemnes sør», begge fra 2019 og med minimum punkttetthet 2 pkt/m². Bunnen i hovedmagasinet er senket manuelt. Terenget fram mot overløpsterskelen og Vasshovudet er ikke editert, ettersom foto og flyfoto tyder på at vanddybden er liten.



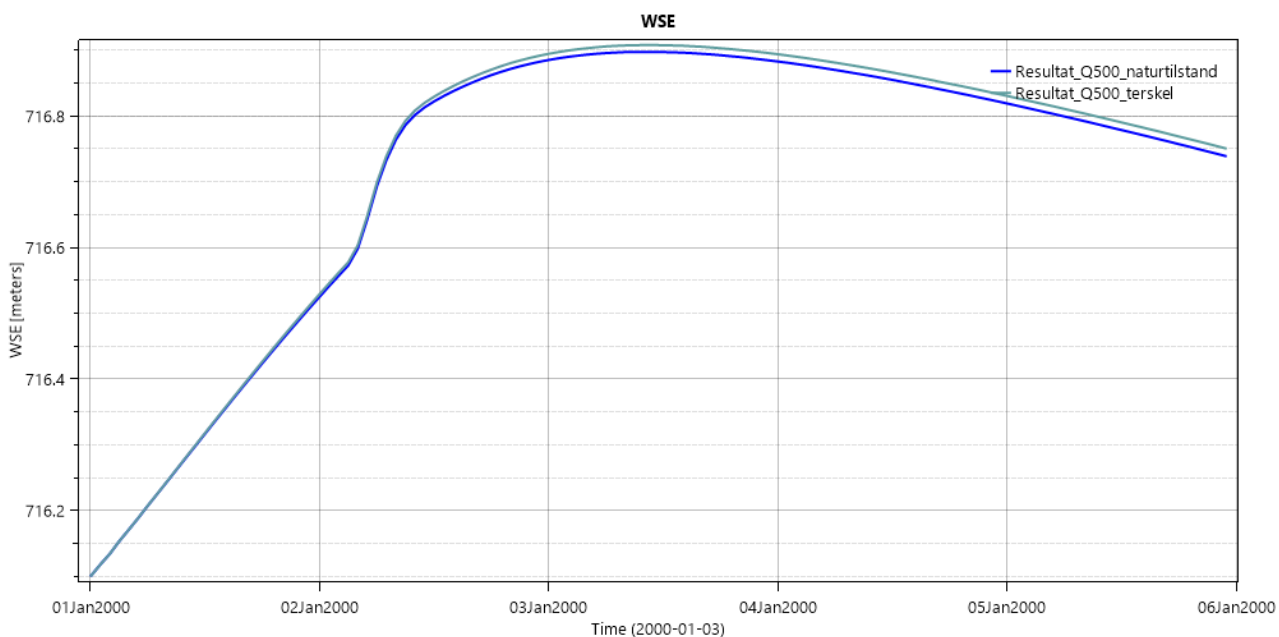
Figur 15 2D modell i Hec-Ras. Venstre: Modell med hele magasinet. 5 m koter. Høyre: Mer detaljert del av modellen, med kanal fra magasinet, terskel og tjernet Vasshovudet. 1 m koter.

Norconsult har i 2019 beregnet dimensjonerende tilløpsflom til Kjerringvatnet. Det er forutsatt at dammen plasseres i konsekvensklasse 1 eller 0. Q_{500} (døgn) er satt til 2120 l/s/km² og $Q_{mom}/Q_{døgn}$ lik 1,94, som gir 65 m³/s som kulminasjonsverdi for tilløpsflommen. Flomforløpet fra 2019 (Figur 16) benyttes som øvre

grensebetingelse inn i oppstrøms ende av magasinet. Som nedre grensebetingelse benyttes normalhelning 0,07 i Stikkelvikelva.

Figur 16 500-års tilløpsflom til Kjerringvatnet.

Simulering av det 5 døgn lange flomforløpet viser hvordan tilløpsflommen dempes gjennom magasinet. Vannstanden kulminerer på kt. 716,91 i regulert tilstand, og på kt. 716,90 i naturtilstand (Figur 17). Maksimalt avløp fra Vasshovudet til Stikkelvikelva er på 24,8-24,9 m³/s i de to tilfellene. Terskelen har dermed ingen betydning for flomforholdene, hverken i Kjerringvatnet eller nedstrøms.



Figur 17 Simulert vannstand i Kjerringvatnet ved Q₅₀₀.

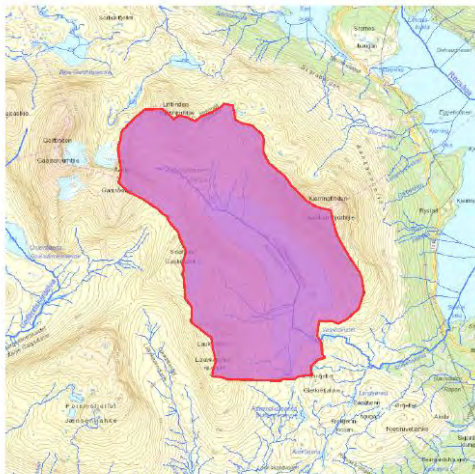
6 Referanser

1. Norconsult (2019). *Stikkelvika kraftverk – Design basis*. Oppdragsrapport 5191999-R01 versjon A01.
2. Sweco / MiljøKraft Hattfjelldal AS (2013). *Stikkelvika kraftverk Søknad om konsesjon*.
<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/200903066/714518> (26.04.2022)
3. NVE (2004). *Faktaark Konsesjonsavgifter og konsesjonskraft*. Nr. 1-2004.
4. Miljøkraft Hattfjelldal AS. *Kommentarer til høringsuttalelser til konsesjonssøknaden for Stikkelvika kraftverk og justering av planene*. Notat, 29.9.2014.

7 Vedlegg

1. NEVINA rapport for Kjerringvatnet

Vedlegg 1 NEVINA rapport for Kjerringvatnet NEVINA rapport med uredigert input



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 448172 E
7291645 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Feltparametere

Areal (A)	15.8 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	22.19 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,uten})	8.9 km
Elvegradient (E _G)	21.2 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	13.9 m/km
Helning	17.1 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	5.8 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0.9 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	0 %
Sjø (A _{SJØ})	21.8 %
Snaufjell (A _{SF})	77.1 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	0 %

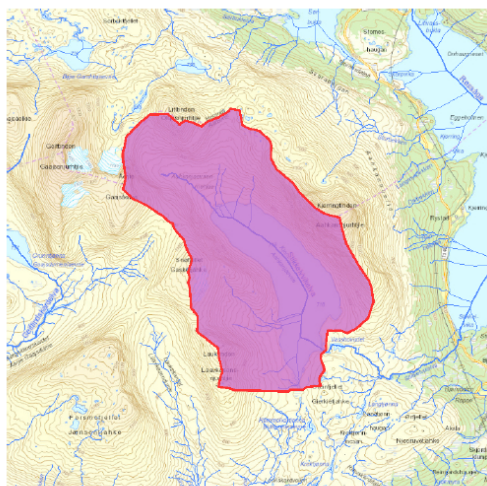
Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	718 m
Høyde ₁₀	718 m
Høyde ₂₅	372.5 m
Høyde ₅₀	845 m
Høyde ₇₅	997 m
Høyde _{MAX}	1388 m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	83.2 l/s*km ²
Nedbør juni	67 mm
Nedbør juli	94 mm
Regn og snøsmelting mai	293 mm
Regn og snøsmelting juni	523 mm
Regn og snøsmelting årlig 4d	134 mm
Regn og snøsmelting november	22 mm
Temperatur februar	-10.0 °C
Temperatur mars	-7.8 °C

NEVINA lavvannindeks, med redigert input (Q_N satt til 75 l/s/km²)



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 448072 E
7291657 N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og lavvannindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 155.D1B
Kommune.: Hattfjelldal
Fylke.: Nordland
Vassdrag.: Stikkelvikelva

Feltparametere

Areal (A)	15.7 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	22.38 %
Elvleengde (E _L)	5.4 km
Elvegradient (E _G)	21.7 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	14.7 m/km
Helning	17.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	5.8 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0.9 %
Myr (A _{MYR})	0.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	0 %
Sjø (A _{SJØ})	21.9 %
Snaufjell (A _{SF})	77.1 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	718 m
Høyde _{MAX}	1388 m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	4.0 l/s*km ²
5-persentil (år)	4.2 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	19.0 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	3.5 l/s*km ²
Base flow	57.75 l/s*km ² ¹
Base flow index (BFI)	0.77

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Midt	-
Lavvannsperiode	Vinter	-
Avrenning 1961-90 (Q _N)	75	l/s*km ² ¹
Sommernedbør	491	mm
Vinternedbør	868	mm
Årstemperatur	-1.5	°C
Sommertemperatur	5.0	°C
Vintertemperatur	-6.2	°C
Temperatur juli	7.5	°C
Temperatur august	7.7	°C

¹⁾ Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregning av lavvannindekser. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy beplantning eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (Base flow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.