

K1/-

201104371-1
A: 313



Konsesjonssøknad Dan Nor Invest AS, Vorphaugen

Skrevet av Anders Egil Aae, Aae Marine Consulting

NVE-Konsesjonsavdelingen

Postboks 5091 Majorstua

0301 Oslo

21.06.11

Søknad om konsesjon for regulering/uttak vann til Dan Nor Invest AS

Dan Nor Invest AS ønsker å utnytte vannet i Sunnskjørvatnet i Åfjord kommune i Sør-Trøndelag fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Uttak av vann fra Sunnskjørvatnet til Dan Nor Invest AS sitt settefiskanlegg i Sydsjør, inntil 1 m³ pr. min.
- Tillatelse til å tappe ned Nedre Fossvatnet med inntil 1m fra HRV 181 til LRV 180 som reserve vannkilde
- Å holde en minstevannsføring i Sunnskjørelva på 1,5 m³/ min (25l/sekund) hele året

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen


Aae Marine Consulting

Anders Egil Aae

anders@amconsult.no

tlf. 90 53 48 16

Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Dan Nor Invest AS.....	3
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	3
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	4
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep.....	4
2	Beskrivelse av tiltaket.....	5
2.1	Hoveddata.....	5
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ.....	6
2.3	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	8
2.4	Arealforbruk og eiendomsforhold.....	9
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	10
3.1	Hydrologi, virkninger av utbyggingen.....	11
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima.....	12
3.3	Grunnvann, flom og erosjon.....	13
3.4	Biologisk mangfold.....	13
3.5	Flora og Fauna.....	14
3.6	Landskap.....	15
3.7	Kulturminner.....	15
3.8	Landbruk.....	15
3.9	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipienteintr.....	15
3.10	Brukerinteresser.....	15
3.11	Samiske interesser.....	16
3.12	Reindrift.....	16
3.13	Samfunnsmessige virkninger.....	16
3.14	Konsekvenser ved brudd på dam.....	16
4	Avbøtende tiltak.....	16
5	Referanser og grunnlagsdata.....	18
6	Vedlegg til søknaden.....	21
	Sammendrag.....	19

1 Innledning

1.1 Dan Nor Invest AS, 6690 Aure, Org.nr. 984436335

Dan Nor Invest AS er et selskap som ble stiftet av eierne etter salg av Aure Havbruk AS i 2006. Selskapet har kontoradresse i Aure kommune i Møre og Romsdal. Selskapet har som formål å investere i eiendom og havbruksrelaterte prosjekter. Dan Nor Invest AS har solid økonomi og et langsiktig perspektiv på sine investeringer.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Dette er tidligere Sunnskjør settefisk AS. Anlegget ble bygd i 1986, og hadde tidligere en konsesjon på 500.000 sjøklar settefisk på år. Siden har anlegget skiftet eiere 3 ganger. Anlegget er i dag uten konsesjon. Den ble trukket inn for ca 2 år siden av NVE, da vanninntaket var lagt direkte fra Sunnskjørvatnet og ikke fra Dromedalselva som konsesjonen gikk på. NVE mente da den opprinnelige tillatelsen som gikk på vannuttak i Dromedalselva ikke var benyttet, og var foreldet. Tekniske innretninger i anlegget er i bra stand.

Anlegget er nå kjøpt av Dan-Nor Invest AS, som har Planer om å produsere ca 4 mill settefisk pr år. Produksjonen er tenkt gjort ved hjelp av resirkuleringsteknologi, som vil føre til minimalt inntak av nytt vann. Vannet fra Sunnskjørvatnet som tas inn i anlegget vil bli rensset med UV. Det er i dag stor mangel på settefisk i Norge. Anlegget ligger meget gunstig til med potensielle kunder i umiddelbar nærhet. Anlegget vil bidra til sårt tiltrengte arbeidsplasser i området. Det er tidligere gitt tillatelse til å ta ut 6 m³ vann pr min av Dromedalselva i den tid anlegget var eid av Sunnskjør settefisk AS (Tillatelse med ref.nr. NVE 200200690-14). På denne bakgrunn ble det gitt tillatelse til å produsere 500.000 stk. settefisk pr år (Tillatelse fra Fiskeridirektoratet 2003).

Som reserve vannkilde, søker en om å få ta i bruk Nedre Fossvatnet, som er en del av Sunnskjørvassdraget. Dette vannet har et overflateareal på ca 75.000 m², og det søkes om en nedtapping av dette vannet på inntil 1m. Biologiske

undersøkelser og flora/faunaundersøkelser av dette vatnet og elva ned til Sunnskjørvatnet er vedlagt.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Settefiskanlegget ligger i Åfjord kommune i Sør-Trøndelag, i Sydsjør ca 30 min kjøring nordover fra Årnes, nord- øst for Stokkøya. Vassdraget som søkes benyttet som vannkilde er Sunnskjørvassdraget. Det vises til vedlagte kart.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Totalt nedslagsfelt for Sunnskjørvatnet er beregnet til 12,4 km². Området er kupert, og høyeste beliggenhet er på ca 441 moh.

Det eksisterende settefiskanlegget er i dag ikke i bruk. Det er gravd ned 2 stk. 315mm PE-rør fra anlegget og opp til Sunnskjørvatnet. Rørene ligger ca 20 m ut i vannet, på to forskjellige dybder, ca. 20 m og 27 m. Det er ikke foretatt inngrep som beskrevet i tidligere gitte konsesjon oppe i Dromedalselva. Det er ingen reguleringer eller dammer i Sunnskjørvatnet. Det ble tidligere gitt tillatelse til å ta ut 6 m³ vann pr min. fra Dromedalselva.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Dan Nor Invest AS, hoveddata

Tilsig

Nedbørsfelt	12,4 km ²
Årlig tilsig til inntaket	13,7 mill m ³
Spesifikk avrenning	35 l/s - km ²
Middelvannsføring normalår	433 l/s (Totalt)
Middelvannføring tørrår,	340 l/s (Totalt)
Alminnelig lavvannføring	41 l/s – km ²
5-persentil sommer (01.05 – 30.09)	25 l/s – km ²
5-persentil vinter (01.10 – 30.04)	50 l/s – km ²

Settefiskanlegget

Inntak	13 moh
Avløp	0 moh (I sjø)
Lengde på berørt elvestrekning	400m
Vannledning	450m
Vannledning, diameter	315mm
Maksimalt antall smolt pr år	4 mill.

Magasin

Som magasin søker en om en tapping av Nedre Fossvatnet med inntil 1m i tørre perioder for å holde minstevannsføring i Sunnskjørelva.

HRV.....	Kote	181
LRV.....	"	180
Magasinvolum.....	"	75.000m ³

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Planen er å benytte de allerede eksisterende fasilitene til tidligere Sunnskjør settefisk AS, inkl vannledninger som ligger ut i Sunnskjørvatnet.

Det vil bli bygget resirkuleringsanlegg, dimensjonert til en produksjon på ca 4 mill sjøklar settefisk pr år fordelt på 4 produksjonsbatcher. Vannet inn til anlegget fra Sunnskjørvatnet vil bli renset med UV før det går inn i resirk.anlegget. En unngår dermed evt smitte av sykdommer fra vannkilden.

Selve filterenheten vil bygges inne på eksisterende tomt, og vil bli på ca 400 m2. Hele produksjonen vil foregå innendørs, og det vil ikke bli støy eller lukt fra anlegget.

Vann ut fra anlegget vil bli renset for partikler. Disse vil bli tatt hånd om på land, og ført til en egen tank. Dette vil bli nærmere beskrevet i utslippssøknad.

Hydrologi og tilsig

Tabellen under viser snittverdier hver måned gjennom året:

Inntak og reguleringsmagasin

Det vil ikke bli bygget dam i forbindelse med vanninntak eller magasin. En søker om å benytte det inntaket i Sunnskjørvatnet som eksisterer i dag. I Nedre Fossvatnet som vil bli brukt som reservemagasin, vil en installere ett 160mm hevertrør som slipper vannet ned i Nordbotn-bekken.

Det er i dag to vannledninger på diameter 315mm nedgravd fra anlegget og ca 20 meter ut i Sunnskjørvatnet. Vannledningene ligger på ca. 20 og 27m dybde. Det vil ikke bli foretatt inngrep i forhold til de etablerte vannledningene.

Veibygging

Det er etablert adkomst vei til anlegget da det ble bygd på midten av 80-tallet. Det vil ikke bli bygd ny permanent vei eller anleggsvei i forbindelse med utbyggingen.

Massetak og deponi

Evt overskuddsmasser fra bygging av resirkuleringsanlegget vil bli deponert på en på forhånd godkjent deponeringsplass.

Drift av settefiskanlegget

Produksjonen vil foregå ved hjelp av resirkuleringsteknologi. Dette vil føre til at det kan produseres fisk året rundt, under kontrollerte temperaturer og parametre for øvrig. En tar sikte på å produsere ca 1 mill individer pr batch, med utsett fra mai til november. Dette må imidlertid tilpasses ønske fra kunder, i den grad det er mulig. I starten satser en på å kjøpe inn 10g yngel, men planen er på sikt å bygge et eget resirkuleringsanlegg for klekkeri og yngelavd, og produsere yngel selv.

Som reserve vannkilde tenker en seg å bruke Nedre Fossvatnet, som er en del av Sunnskjørvassdraget. Dette vatnet har et overflateareal på ca 76.000 m². En vil søke om en nedtapping på 1m, noe som vil gi en vannreserve på ca 75.000 m³. Ut fra beregnet vannforbruk i resirk.anlegget, vil det gi nok vann i ca 70 døgn uten nedbør. Nødvendig nedtapping av Nedre Fossvatnet vil skje ved hjelp av en hevert. En ser da for seg et 160mm rør lagt ned til godkjent reguleringsdybde i vannet, og ned i elva til en oppnår hevertvirkning. I nedre

enden av røret i elva vil det monteres en reguleringsventil som brukes til å regulere ønsket vannmengde. Det betyr at denne elva ikke vil bli tørrlagt.

Fiskesperre eller UV-anlegg

Inntaksvannet vil bli rensset med UV . Det vil derfor ikke være behov for fiskesperre i verken Sunnskjørelva eller Nordbotn-bekken.

Vannbesparende tiltak

Det vil bli bygget resirkleringsanlegg til produksjonen. Ved maksimal belastning i den produksjonen det er lagt opp til, vil en få behov for ca 700 l nytt vann pr min. En vil likevel søke om et uttak på 1000l vann pr min, da en i fremtiden ser for seg å bygge klekkeri/startforingsavd også om til resirkulering.

2.3 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Det omsøkte anlegget ligger i et område med stort behov for arbeidsplasser. I full drift vil anlegget kunne gi ca 5 årsverk.

I og med at anlegget ligger der fra før, vil det ikke bli behov for graving av rørtrasèer i naturen. Det blir ikke anleggsvirksomhet utenom inne på selve anleggstomten i forbindelse med bygging av resirkuleringsanlegget.

Det er stort underskudd av settefisk i Norge, og anlegget ligger meget strategisk til i forhold til markedet.

Det søkes om å få ta inn vann fra Sunnskjørvatnet via eksisterende rør, som vil bli rensert ved hjelp av UV. Det betyr at det ikke vil bli nødvendig med graving og bygging av inntaktstank oppe i Dromedalselva.

Ved å tappe Nedre Fossvatnet i tørre perioder vil en også kunne oppnå å sikre vannføring i Sunnskjørelva, som har oppgang av anadrome fiskearter og en bestand av elvemusling.

Ulemper

En evt nedtapping av Nedre Fossvatnet vil medføre tørrlegging av et område som kan egne seg til gyting. En reduksjon i gytingen i dette vantet ser en imidlertid på som en fordel da vatnet pr i dag er overbefolket. Tappingen vil også foregå på en tid på året (mai og august) da ørreten ikke gyter. Det skjer først i oktober.

2.4 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Det blir ikke behov for utvidelse av det arealet som det eksisterende anlegget ligger på. Det er heller ikke behov for bygging av inntaksdam eller veier. Flomforhold vil ikke påvirkes av utbyggingen.

Eiendomsforhold

Leieavtalen for vannet videreføres fra Sunnsjør settefisk AS ihht til avtale av 10.09.00. Avtalen er på 30 år med rett til fornyelse. Se vedlegg.

Leie av grunnen anlegget står på er nedfelt i festekontrakt av 10.09.00 som videreføres. Også denne avtalen er på 30 år med rett til fornyelse.

Det er også inngått avtale med grunneierne rundt Nedre Fossvatnet om nedtapping av dette for bruk som reserve vannkilde.

Kommuneplan

Anlegget ligger på LNF-område i kommuneplanen. Det eksisterer ikke en egen reguleringsplan for eiendommen.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke beskrevet i verneplan for vassdrag

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikke beskrevet i Nasjonale vassdrag

Områder vernet etter naturvernloven eller kulturminneloven

Anlegget ligger ikke i eller i nærheten av områder som er vernet etter naturvernloven eller kulturminneloven.

Inngrepsfrie naturområder

Anlegget ligger ikke i eller i nærheten av inngrepsfrie naturområder.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Anlegget ligger i dag brakk etter at konsesjonen ble trukket inn i 2009. Produksjonen var tidligere basert på gjennomstrømning, med et maks. vannforbruk på 6m³ vann pr min.

Dan Nor Invest AS, som er de nye eierne av anlegget, planlegger å utvide produksjonen fra tidligere konsesjon på 500.000 stk. settefisk pr år til 4.000.000 settefisk pr år.

Miljø

Vassdraget vil bli svært lite berørt i og med at rørtraseer og rør ut i Sunnsjørvatnet allerede er etablert fra tidligere produksjon. I tillegg vil det bli behov for mindre nytt vann inn til anlegget, slik at det blir svært lite merkbart i

vassføringen i Sunnskjørelva. Dog ser en likevel nytten av å kunne ha en reserve vannkilde tilgjengelig, og søker derfor om bruk av Nedre Fossvatnet til dette formål. I og med at det i Sunnskjørelva er oppgang av anadrome fiskearter, vil en legge opp produksjonen slik at en belaster vannføringen her i minst mulig grad.

Vannet ut fra anlegget til sjø vil være UV-behandlet og rensset for organisk materiale, slam og fôrrester. Resipient-undersøkelsene er meget gode, og strømforholdene er gunstige.

Naturressurser

Produksjonen vil ikke påvirke naturressursene i området, verken i vassdraget, landområdet rundet vassdraget/anlegget, eller i sjø. Som omtalt i rapporten fra Aqua kompetanse AS, vil en moderat nedtapping av Nedre Fossvatnet kunne få flere positive virkninger:

1. En vil kunne få redusert gyting i Nedre Fossvatnet, som vil virke gunstig inn på populasjonen av fisk i og med at det er overbefolket i dag.
2. En vil kunne sikre vannføringen både i Nordbotn-bekken og Sunnskjørelva med reguleringen.

Samfunn

Prosjektet vil tilføre lokalsamfunnet sårt tiltrengte arbeidsplasser. Vi beregner ca 5 årsverk etter utvidelsen. Det aller meste av settefisk vil kunne omsettes lokalt, noe som medfører besparelse for miljø i forhold til lange transporter med tanke på utslipp av CO₂ og er helt i tråd med de varslede endringene i forhold til regionale grenser for omsetning av settefisk (Gullestad-utvalget).

3.1 Hydrologi

Nedenstående tabell viser virkning av vannuttaket , i snitt pr måned

Måned	Rest i magasin i Tørrår m3	Midlere vannføring normalt år m3/min	Midlere vannføring tørrår m3/min	Planlagt vannuttak m3/min	Slipp av minstevannføring m3/min
Januar	75.000	57,71	23,36	1	1,5
Februar	75.000	38,63	59,16	1	1,5
Mars	75.000	18,29	10,07	1	1,5
April	75.000	13,21	15,86	1	1,5
Mai	71.076	8,43	3,80	1	1,5
Juni	75.000	6,91	8,18	1	1,5
Juli	74.035	3,90	3,59	1	1,5
August	44.760	16,37	1,72	1	1,5
September	59.635	40,38	11,67	1	1,5
Oktober	75.000	16,37	15,68	1	1,5
November	75.000	44,02	42,47	1	1,5
Desember	75.000	53,33	41,48	1	1,5

3.2 Vanntemperatur, Isforhold og lokalklima

Det er i dag ikke drift i anlegget. I og med at alle installasjoner allerede er på plass, vil det ikke bli endringer av forhold av noen art i forbindelse med oppstart av anlegget utenom bygging av selve filterenheten inne på anleggsområdet. I tillegg vil det sannsynligvis bli behov for å skifte ut en del av de eksisterende karene, da de er små og uhensiktsmessige. Sunnskjørvatnet har lave vintertemperaturer, noe som vil kreve oppvarming med veksling og varmepumpe.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Ingen av disse forholdene vil bli påvirket ved oppstart av anlegget. En viser for øvrig til vedlagte hydrologiske undersøkelser. I Sunnskjørelva er det vanligvis en til to flommer om våren. Også ved store nedbørsmengder sommers tid kan en oppleve flom.

3.4 Biologisk mangfold

Det er foretatt prøvefiske i Sunnskjørvatnet og Nedre Fossvatnet. I tillegg er Sunnskjørelva og Nordbotnelva undersøkt. I Nedre Fossvatnet er det en overbefolkning av ørret. Den er liten, noe som skyldes for lite næringstilgang i forhold til antallet. Den største fisken som ble tatt på garn var på 124 gram. Fisken har en kondisjonsfaktor på 0,9, noe som betyr at den er veldig mager. En nedtapping på 1m vil kunne slå positivt ut for fiskebestanden om den gjøres på en tid av året som begrenser gytemulighetene. Det ble kun fanget ørret i vatnet.

Nederst i Nordbotnbekken (bekken fra Nedre Fossvatnet ned til Sunnskjørvatnet) går i bratt og ulendt terreng. Det er ikke mulig for fisk å gå opp fra Sunnskjørvatnet og opp i Nedre Fossvatnet pga dette. I nedre del av bekken, ca 2-300m opp fra Sunnskjørvatnet, er det gode gytemuligheter. Disse gyteplassene vil ikke bli berørt ved nedtapping av Nedre Fossvatnet, da nedtappingen foregår ved at det etableres en hevert i utløpet av vatnet og ned i Nordbotnbekken. Vannet vil da løpe fritt ned til Sunnskjørvatnet. Bruken av Nedre Fossvatnet vil bli meget begrenset, da det normalt sett er nok vann i Sunnskjørvatnet til det omsøkte uttaket. Ved et uttak fra Nedre Fossvatnet, vil en ta hensyn til at Nordbotnbekken ikke blir tørrlagt ved oppfylling av magasinet igjen, innenfor den reguleringsgrense på 1m som er omsøkt. Dette kan gjøres fordi behovet for å benytte Nedre Fossvatnet er så lite og i en så avgrenset periode, at det er stor sannsynlighet for at magasinet fylles opp naturlig igjen i løpet av perioden det tappes. I normal år er det ikke behov for å bruke vatnet i det hele tatt, mens det i tørrår er behovet for en maksimal nedtapping på ca 40 cm i august. Det er ikke registrert rødlistearter i Nedre Fossvatnet eller i Nordbotnbekken.

Under prøvefiske med garn i Sunnskjørvatnet ble det fanget totalt 64 fisk, 50 ørret og 14 røyer. Fisken har middels kvalitet, er små av størrelse, er moderat parasittert og har høy tetthet. Sannsynligvis er fiskeproduksjonen høy, mens

næringstilgangen er noe begrenset i Sunnskjørvatnet. Det omsøkte vannuttaket fra vatnet vil ikke få noen innflytelse på fiskebestanden, i og med at vatnet ikke vil bli regulert.

I Sunnskjørelva ble det funnet en liten populasjon med elvemusling. Disse ble funnet i områder i elva hvor det var dypest. Det kan se ut som om det er et naturlig tilsig til elva som fører til at det er vann i kulper konstant. Flere av muslingene var gamle, de eldste ca 100 år. Det ble funnet et mindre antall ungfisk av laks og ørret. Tettheten av ørret i elva var lav. Funnet av lakseyngel i elva tyder på at laks gyter i elva. En vil ved å holde en minstevannføring på 1,5m³/min i elva sørge for at elva ikke tørker ut, og det vil ivareta fisk og elvemusling i elva. Ved å etablere en regulering av Nedre Fossvatnet vil en kunne bidra positivt til dette, dersom en aktivt bruker reguleringen i tørre perioder også med tanke på vannføring i Sunnskjørelva.

3.5 Flora og Fauna

Det er foretatt undersøkelser ang Flora og Fauna rundt Sunnskjørvatnet og Nedre Fossvatnet. Ved en nedtapping av Nedre Fossvatnet, vil en liten del av strandområdet bli tørrlagt. Rundt storparten av vatnet er det bratte svaberg ned i vatnet, mens i en mindre del av vatnet er det relativt grunt, og i dette området vil det bli tørrlegging. Disse områdene er typiske gyteområder. En evt nedtapping vil foregå i mai og august, som ikke er gytetider for ørreten. Skulle vatnet ikke være helt oppfylt når gytingen starter i oktober, vil det føre til mindre produksjon av ørret i vatnet noe som ansees som en fordel. Vannet har kun et lite sivområde. Ellers er det for det meste bratte svaberg. En finner ikke tegn til hekkende storlom ved vatnet.

Uttaket av vann til anlegget er meget begrenset. Det vil ikke påvirke flora og fauna i og rundt Sunnskjørvatnet, i og med at vatnet ikke blir regulert. Det gjelder også Sunnskjørelva, da en holder en minstevannføring til enhver tid.

3.6 Landskap

Det vil ikke bli endringer av landskapsmessige forhold i anleggs- og driftsfasen. Området ligger ikke innenfor INON.

3.7 Kulturminner

Tiltaket vil ikke berøre kulturminner av noen art.

3.8 Landbruk

Anlegget ligger i et typisk jordbruksområde. Det er ingen forhold som vil påvirke situasjonen slik den er i dag i utbyggings- og driftsfasen.

3.9 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Anlegget i drift vil ikke ha påvirkning av vannkvalitet og vannforsyning i Sunnskjørvatnet eller Sunnskjørelva. Resipientforholdene i Sunnskjørbukta er meget gode, det gjelder både MOM B undersøkelsen og strømforholdene.

3.10 Brukerinteresser

Det er ikke noe som skulle forhindre uttak av vann til anlegget verken pga fiske, friluftsliv eller jakt. Sunnskjørvatnet og Nedre Fossvatnet er lite egnet til stangfiske pga naturlig begrenset tilgjengelighet. Garnfiske har strenge restriksjoner pga oppgang av anadrome fiskearter. Annet fiske er uinteressant for grunneierne. I og med at inntaksvannet blir UV-behandlet, vil det ikke bli satt restriksjoner mot å utøve fiske i noe vann eller elv tilknyttet Sunnskjørvassdraget. Når det gjelder friluftsliv for øvrig vil det kun være selve tomteområdet som settefiskanlegget ligger på det ikke vil være mulig å bevege seg fritt på. Imidlertid vil en opprettholde grunneiernes mulighet til adkomst til sjøen i nordenden av anlegget for fiske fra flytekai.

3.11 Samiske interesser

Tiltaket vil ikke ha innvirkning på samiske interesser i området.

3.12 Reindrift

Det er ikke reindrift i området.

3.13 Samfunnsmessige virkninger

I oppbyggingsfasen vil det bli behov for en del entreprenørarbeid i form av gravearbeider, glassfiberarbeid, snekkerarbeid og elektrikerarbeid. Så snart en ser at prosjektet vil kunne bli godkjent, vil en ganske umiddelbart foreta ansettelser på permanent basis. Planen er at anlegget skal være i produksjon medio 2012. Det vil da være behov for ca 5 ansatte.

Det er vanskelig å anslå de skattemessige virkningene, men vi vil anta at direkte innteksskatt fra ansatte som en følge av prosjektet nok vil komme opp i 7-1.000.000 årlig. I tillegg kommer de skattemessige virkningene fra synergieffekter i de forskjellige fag.

3.14 Konsekvenser ved brudd på dam

I og med at det ikke vil bli demmet opp i vassdraget, er det ingen risiko for evt brudd på dam.

4 Avbøtende tiltak

En ser ingen tiltak i anleggs- og driftsfasen som vil føre til konflikter.

Minstevannføring og reguleringshøyder

En vil legge opp til en produksjon som ivaretar det krav om minstevannføring som NVE setter.

Normalt vil det være rikelig med tilsig til Sunnskjørvatnet. Middelvannføring normalår ligger på 0,44 m³/ sek.

Dersom man skulle komme opp i situasjoner som krever slipp av minstevannføring, vil man kompensere det med bruk av tapping av Nedre Fossvatnet.

5. Referanser og grunnlagsdata

● Hydrologi: Per Ludvig Bjerke, NVE/ Aqua Kompetanse AS

Kart: Åfjord kommune

Biologisk mangfold: Aqua Kompetanse AS

Flora og Fauna: " "

Kulturminner: Rut L. Nilsen, Sør-Trøndelag Fylkeskommune

Sektorkart Reindrift: Åfjord kommune

●

●

●

Sammendrag

Dan Nor Invest AS planlegger å sette i drift det tidligere settefiskanlegget til Sunnskjør settefisk AS i Åfjord kommune. Anlegget slik det ligger, er beregnet til å produsere 500.000 sjøklar settefisk pr år. Det tas sikte på å benytte eksisterende rørledninger både på inntaktssiden og utløp i sjøen. Det vil derfor ikke bli gjort inngrep i verken vassdrag eller tilliggende naturområder.

Dan Nor Invest AS vil søke om en årlig produksjon på 4 mill. sjøklar settefisk. Dette er tenkt gjort ved hjelp av resirkulering. De første årene vil en kjøpe yngel på ca 10 gram eksternt. Senere vil en bygge et eget resirk.anlegg beregnet for klekkeri- og yngelavdelingen og produsere yngelen selv. Totalt til den produksjonen vil en få behov for ca 1m³ nytt vann pr min.

Gjennomsnittelig tilsig til vassdraget i normal år er 26m³ pr min, og i tørrår 20m³ pr min. En søker om å holde en minstevannføring på 1,5m³ pr min i Sunnskjørelva.

Det er ikke planlagt regulering av vassdraget, utenom en evt nedtapping av Nedre Fossvatnet som reserve vannkilde med inntil 1m fra HRV 181 til LRV 180. En vil til enhver tid sikre minstevannføringen i Sunnskjørelva på 1,5m³ pr min. Det vil skje ved at en aktivt benytter seg av Nedre Fossvatnet i tørrperioder. Dette vannet har et magasin på ca 75.000m³. Produksjonen i anlegget vil kreve maks 1m³ pr min. Dette betyr at en da har en reserve i 52 døgn uten nedbør.

En anser størrelsen på reservervannkilde sett opp mot forbruk som meget sikkert, og at en ikke vil få problem med minstevannføringen på 1,5m³ i Sunnskjørelva.

I Sunnskjørelva, Sunnskjørvatnet og Nedre Fossvatnet er det få brukerinteresser. Fisken i vassdraget er små, noe som tyder på overbefolkning. En moderat tapping av Nedre Fossvatnet vil medføre en reduksjon av gyteområdene til ørreten, som vil resultere i færre og større individer. Ut over et begrenset fiske, er det ingen bruker interesser i de berørte vannene og elvene. Området rundt Nedre Fossvatnet og Sunnskjørvatnet vil ikke bli påvirket i særlig grad av utbyggingen. Det er ikke behov for oppdemming eller gravearbeider rundt vassdraget. Det som påvirkes mest, er ved en evt full

nedtapping av Nedre Fossvatnet. Imidlertid så er bredden rundt dette vatnet så bratt, at det vil ikke bli særlig synbart.

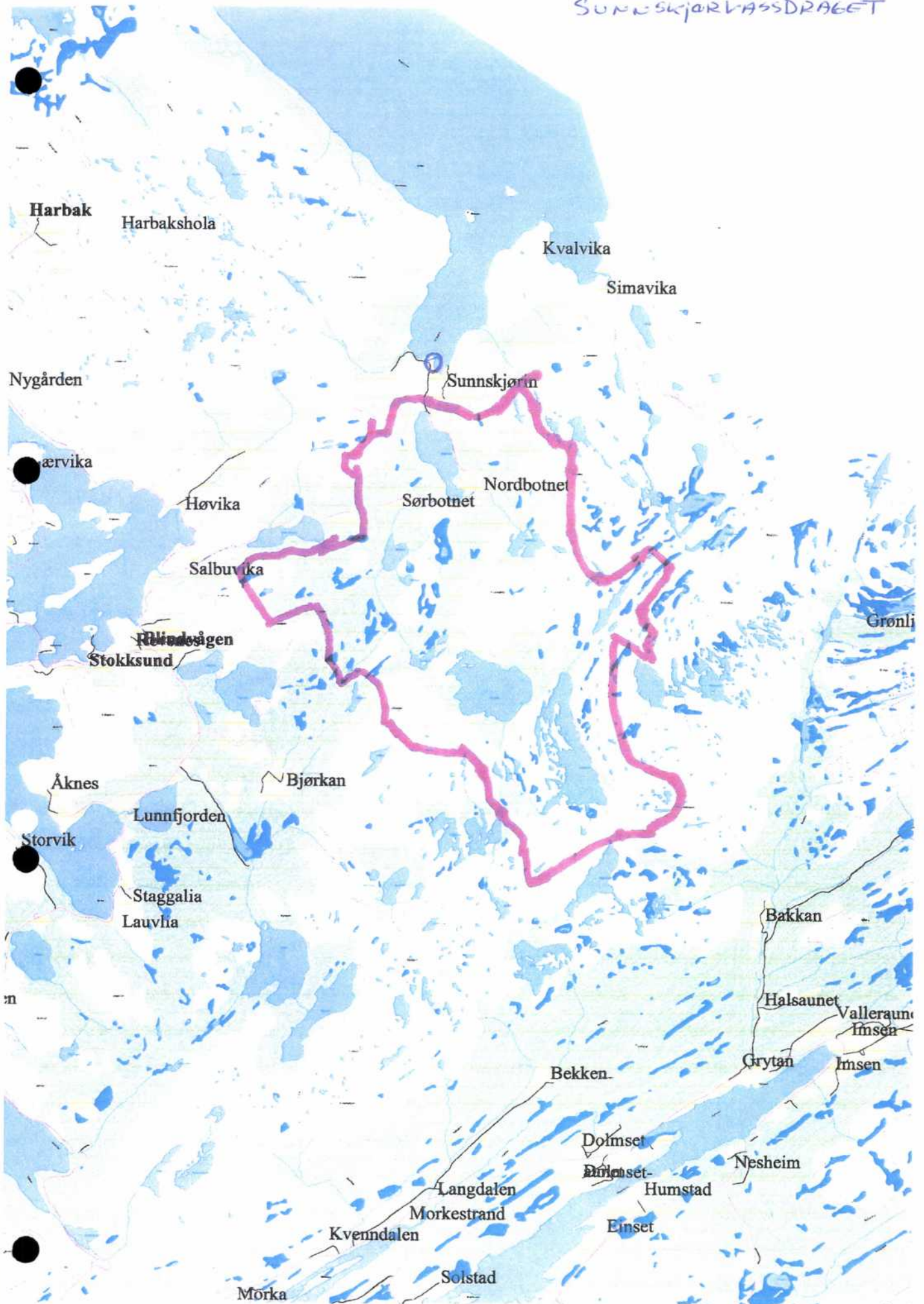
En finner ikke rødlistearter i og rundt vassdraget, utenom elvemusling i Sunnskjørelva. Undersøkelsene viser at en finner muslinger som er over 100 år, og som tydeligvis har overlevd tørrlegging av elva tidligere. Det betyr at det sannsynligvis er et konstant sig av vann gjennom bunnmassene fra Sunnskjørvatnet og inn i elva. En moderat tapping av Nedre Fossvatnet vil også være positivt for elvemuslingen, i og med at dersom ekstreme tørrperioder oppstår, vil en ha anledning til å holde minstevannføringen i Sunnskjørelva. I Nedre Fossvatnet finner en ikke rødlistearter.

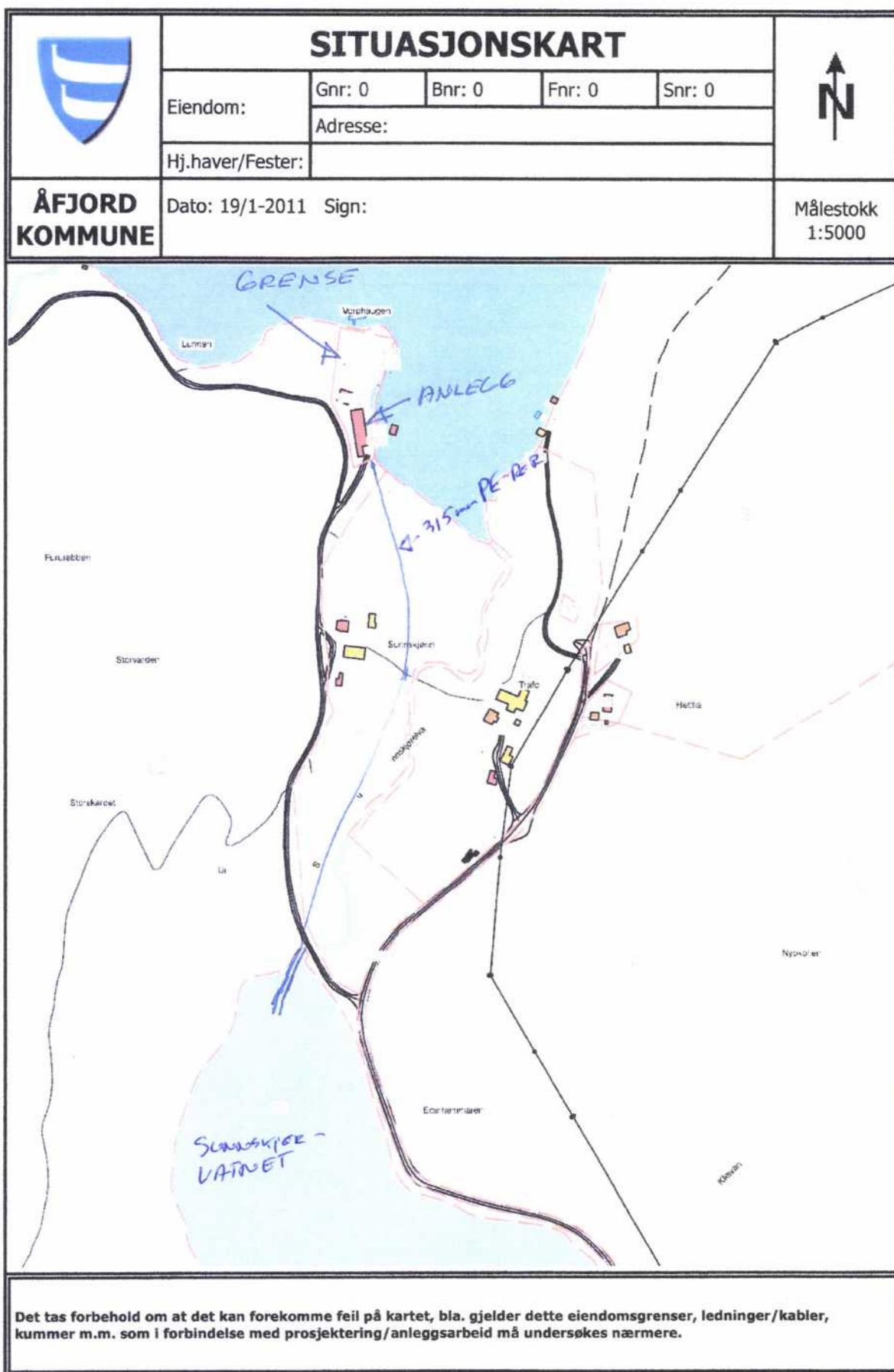
Oppstart av anlegget vil være positivt med hensyn til arbeidsplasser og aktivitet for øvrig. Det vil bli investert rundt 15 mill i anlegget, og det vil bli lagt vekt på å benytte mest mulig lokale entreprenører og leverandører. I og med at en tar sikte på å produsere fisk hele året ved hjelp av resirkuleringsteknologi, vil det være snakk om faste, heltids arbeidsplasser. Når anlegget er ferdig utbygd, vil en ha behov for ca 5 årsverk. Alt vann ut fra anlegget vil bli renset for fôrrester og ekskrementer. Dette vil bli deponert i en egen tank på land, og er bla utmerket som landbruksgjødsel. I tillegg vil vannet være behandlet med UV, og altså ikke inneholde smitte av noe art.

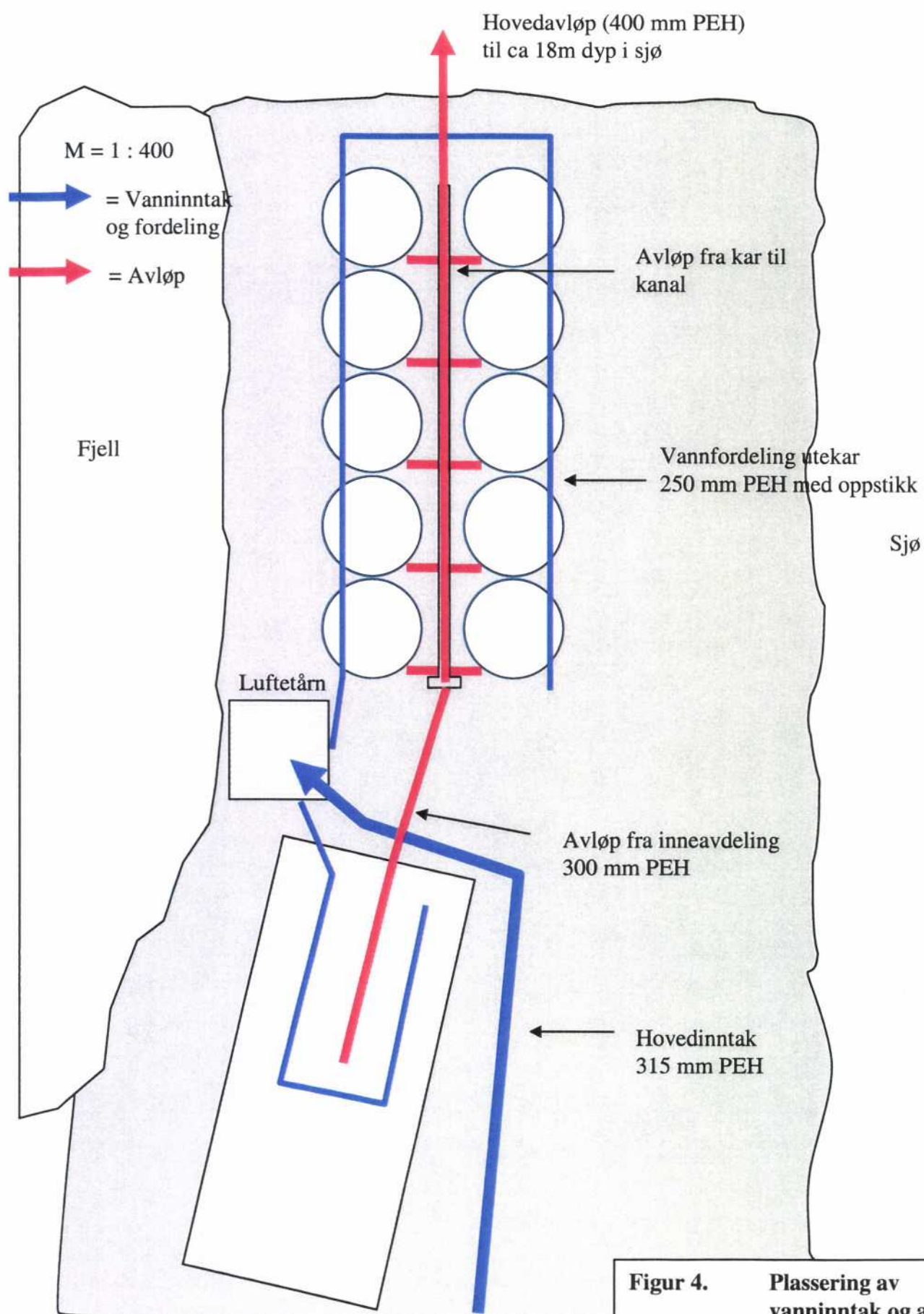
Vedleggsliste

1. Oversiktskart over nedbørsfelt
2. Kart over utbyggingsområdet
3. Kurver som viser vannføringen i tørt, middels og vått år
4. Fotografier over området
5. Oversikt over berørte grunneiere
6. Miljørapporter/ biologisk mangfold
7. Kart som viser INON områder

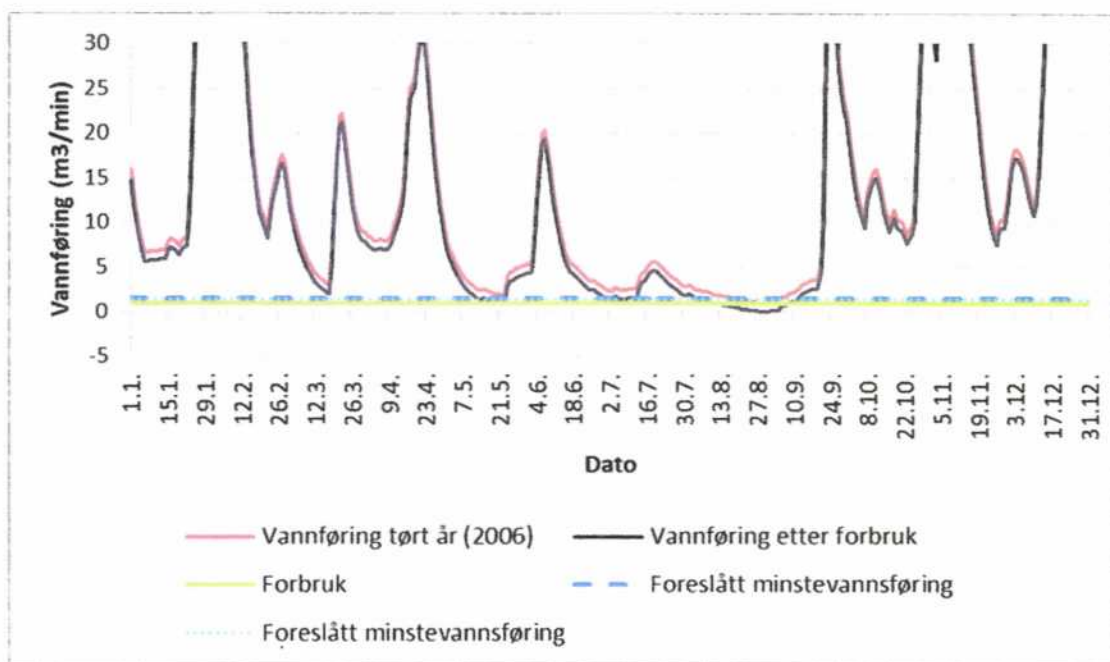
NEDBØRS FELT
SUNNSKJØRVASSDRAGET



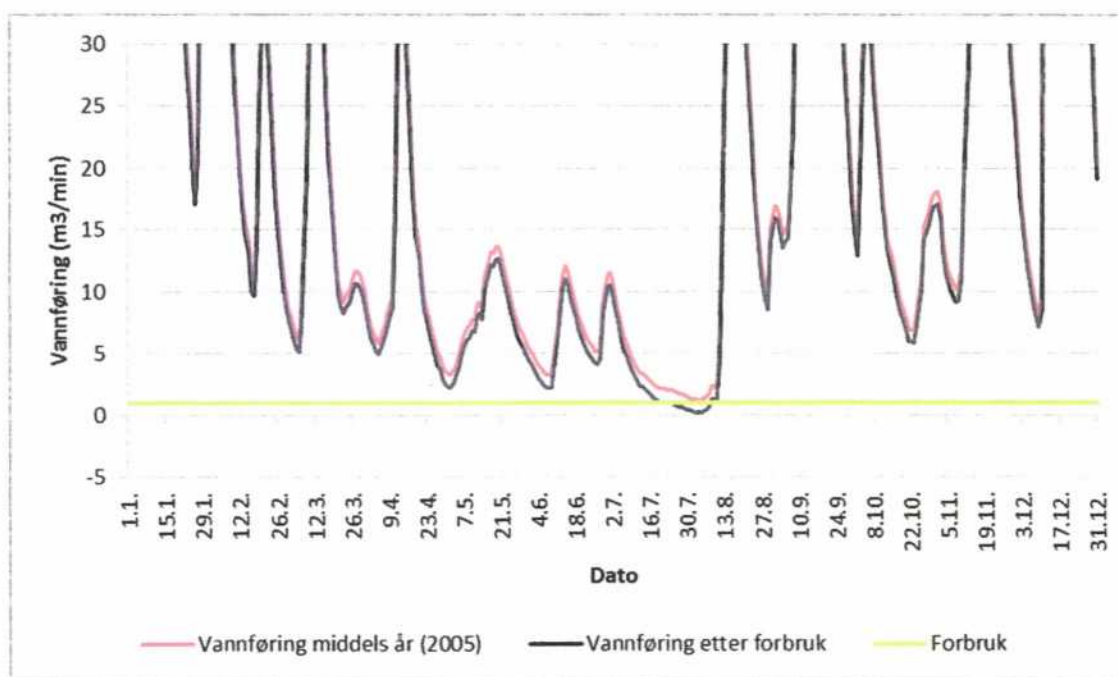




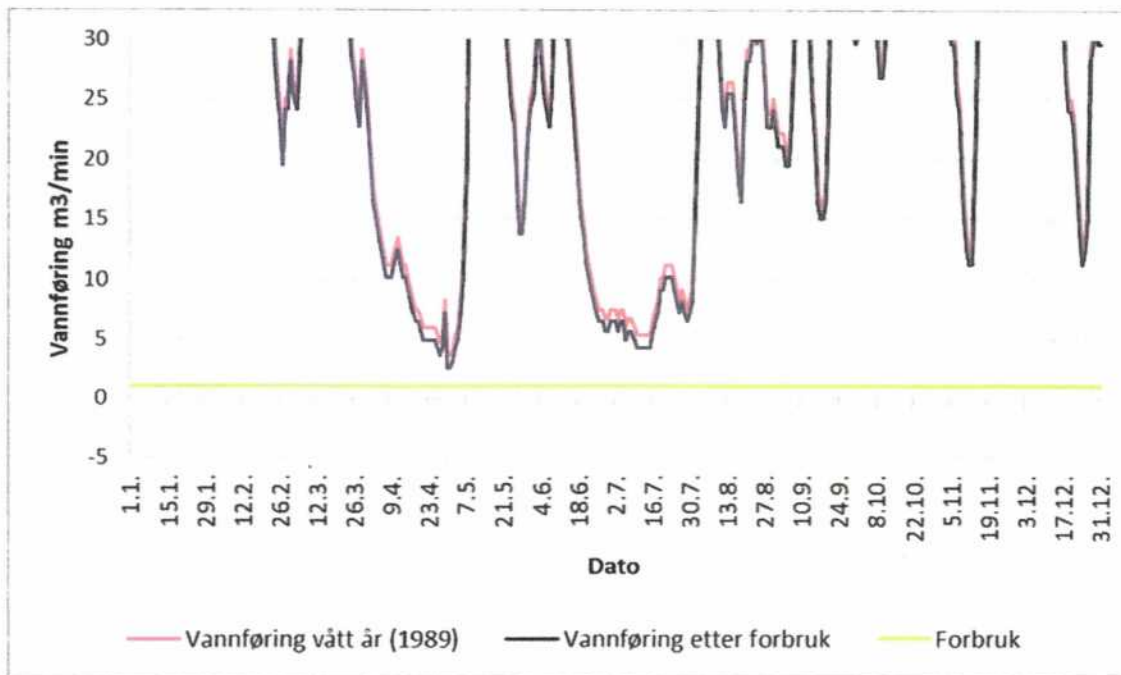
Figur 4. Plassering av vanninntak og avløp



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2006) år (før og etter utbygging(forbruk)).¹⁶



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2005) år (før og etter utbygging(forbruk)).¹⁷



Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1989) år (før og etter utbygging(forbruk)).¹⁸

Kommentarer ved behov.

Figurene 6-8 er kuttet på y-aksen ved $30 \text{ m}^3/\text{min}$ for illustrasjonens del. I et tørrår (figur 6) vil forbruket ($1 \text{ m}^3/\text{min}$) overstige tilgjengelig kapasitet i vassdraget to dager i løpet av sommeren (29 og 30. august). Da må det hentes vann fra en reservevannkilde. Minstevannsføringen er foreslått å være $1,5 \text{ m}^3/\text{min}$. Hvis denne skal opprettholdes hele året, vil det blir nødvendig å tappe fra reservevannkilde ca 55 dager i løpet av året i et tørrår. Dette vises i figur 6, der den svarte linjen går under den blå stiplete.

1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde



Rørtrassè, sett fra anlegget



Rørtrassè, sett fra vei ved Sunnskjørvatnet



Sunnskjørelva, utløpet fra Sunnsjørvatnet



Sunnskjørelva



Sunnskjørelva



Sunnskjørelva



Sunnskjørelva



Sunnskjørelva



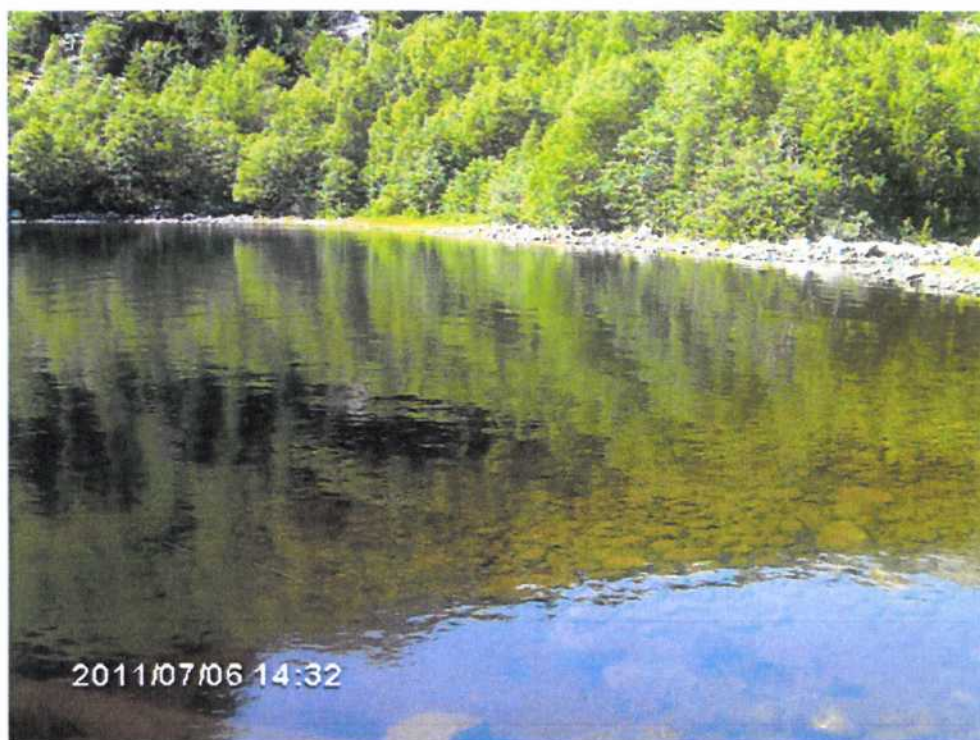
Sunnskjørvatnet, retning mot anlegget og elveutløpet



Sunnskjørvatnet, fra Nordbotn retning anlegget og elveutløpet



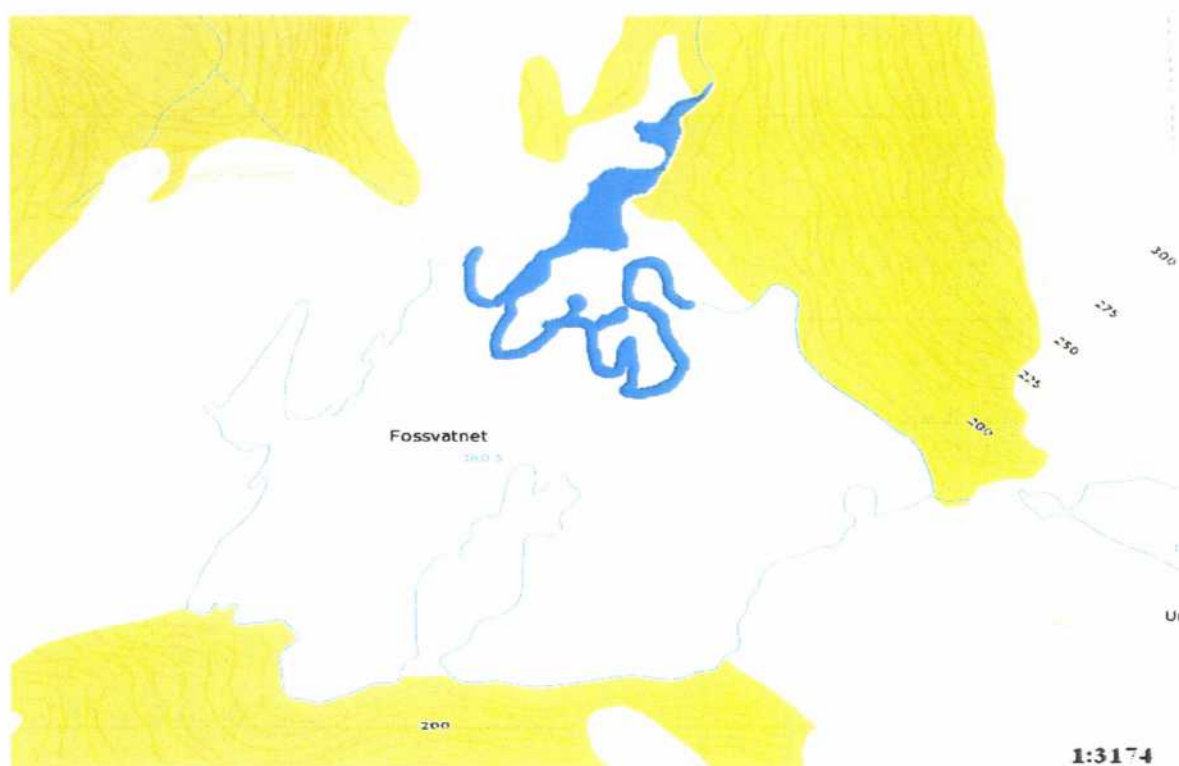
Sunnskjørvatnet, retning fra elveutløpet mot Nordbotn



Sunnskjørvatnet, ved elveutløpet og rørinngang



Bilde 2. Sivområde i Nedre Fossvatn (Foto: Aqua Kompetanse AS)



Figur 6. Blå skravur; område som tørrlegges ved 1 m nedtapping. Resten av strendene er bratte svaberg. (Kilde Gislink)

Oversikt over berørte grunneiere:

Sunnskjørvassdraget:

- Paul og Mary Haltstrand, gnr 84 bnr 1 i Åfjord
- John Sydskjør, gnr 84 bnr 2 i Åfjord
- Eva Anita Harbak, Heidi Merete Engan og Gunnar Simavik (Arvinger etter Erling Simavik) , gnr 84 bnr 3 i Åfjord
- Kari Sørbotten, gnr 84 bnr 6 i Åfjord

Rapport fra garnfiskeundersøkelse i Sundskjørvatnet, Åfjord kommune



Oversiktskart. Sundskjørvatnet er markert med blått

Utarbeidet av

Aqua Kompetanse A/S

7770 Flatanger

tlf: 74 28 84 30

tlf: 90 94 34 93 (mobil)

e-post: post@aqua-kompetanse.no

www.aqua-kompetanse.no

Organisasjonsnr. 982 226 163



Rapport nr.: 12-2-11	Deres referanse: Anders Aae	Firma: Dan-Nor Invest AS	Lokalitet: Sundskjørvatnet
Dato: 1.3.2011			
Rapport utarbeidet av Anders Waldemar Olsen Fredrik R. Staven	Feltarbeid: John Sundskjør	Kvalitetssikret av Otto K. Sandnes	
Anders W. Olsen 			

Sammendrag

I denne fiskeundersøkelsen har vi benyttet oss av totalt ni garn, herav ett fleromfarsgarn. De åtte andre inngår i det som kalles en "Jensen serie". I disse ni garna ble det fangstet totalt 64 fisk, 50 ørret og 14 røyer på en natt. Fisken ble veid, målt og undersøkt for innvollsparasitter.

Fisken i Sundskjørvatnet har middels kvalitet, er små av størrelse, er moderat parasittert og har høy tetthet. Sannsynligvis er fiskeproduksjonen høy, mens næringstilgangen er noe begrenset i Sundskjørvatnet.

I forbindelse med Dan-Nor Invest AS sin søknad om konsesjon etter vannressursloven, er Aqua Kompetanse AS leid inn for å kartlegge biologisk mangfold i tilknytning til selskapets settefiskanlegg ved Sunnskjørin. Denne rapporten omhandler vår fiskeundersøkelse i Sundskjørvatnet, settefiskanleggets ferskvannskilde.

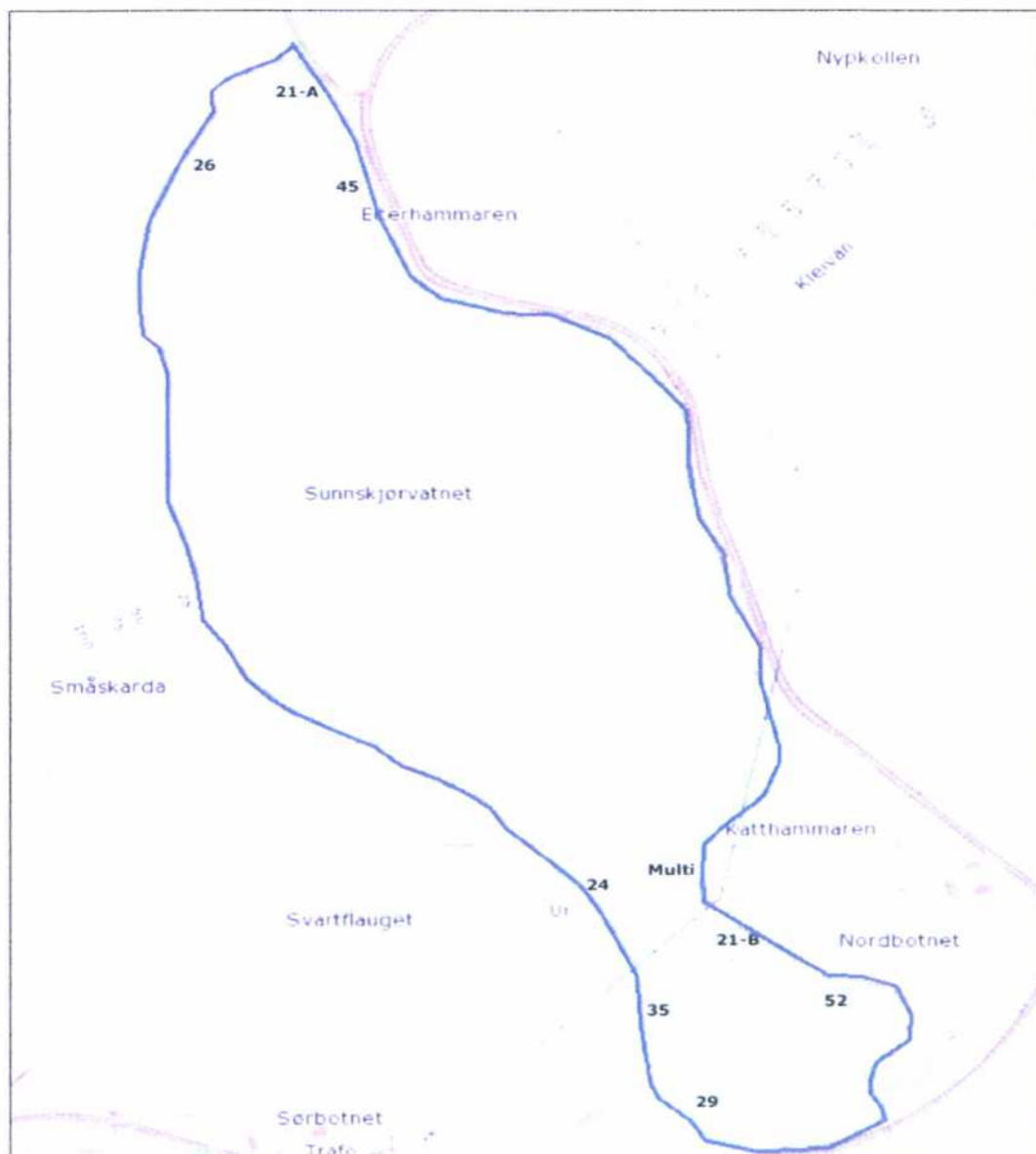
Sundskjørvatnet er en del av Sunnskjørvassdraget (136. 2Z) og ligger i Åfjord kommune, i Sør-Trøndelag. Vannet har et overflateareal på 0,23 km². Totalt nedbørfelt tilhørende vassdraget er 12,7 km². Dette inkluderer blant annet flere andre vann i området. Se kart, figur 1.

Figur 1. Oversiktskart med hele vassdraget samt nedbørsfelt til havet. Målestokk 1:30 000. Kartkilde: Gislink/Norge digitalt

Metode og materiale

Det er fisket over en natt i Sundskjørvatnet med totalt 9 garn. Åtte av disse inngår i det som kalles en "Jensen serie", og består av garn med følgende maskevidde: 21 mm (2 stk.), 24 mm, 26 mm, 29 mm, 35 mm, 45 mm og 52 mm. I tillegg er det satt ut ett fleromfarsgarn. Totalt er det tenkt at disse garnene skal dekke hele størrelsesspekteret av fisk i vannet. De åtte garnene i Jensen serien har en størrelse på 25 * 1,5 meter, dvs. 25 meter lang, og 1,5 meter dyp. Da mesteparten av vannet har stupbratte sider, også under vann, ble garna plassert over de mer langgrunne delene, som egner seg bedre for garnfiske (figur 2).

Garna er eid av Aqua Kompetanse, og er satt ut av en lokalkjent, etter avtale med oss. Etter opptak av garna, ble fisken frosset ned, og sendt til vårt laboratorium i Flatanger, der fisken ble veid, målt og sjekket for innvollsparasitter.



Figur 2. Oversiktskart med garn. Tall står for mm maskevidde. "Multi" er multigarnet, mer presis kalt fleromfarsgarn. Målestokk 1:5000. Kartkilde: Gislink/Norge Digitalt

Resultater

Tetthet og fordeling

Totalt ble det fangstet 64 fisk, av dette 50 ørret og 14 røye. Gjennomsnittlig størrelse var 111,9 gram og 212,9 cm. Gjennomsnittlig K. faktor for all fisk var 0,95. Mer detaljer fins i tabell 1 og 2.

Variasjonen i vekt og lengde i røyefangsten var liten. Samtlige hadde en vekt mellom 50 og 100 gram. Det var noe større variasjon i lengde, selv om over 70 % lå mellom 200 og 250 mm (se figur 2 og 3). Gjennomsnittlig vekt var 85 gram, og gjennomsnittlig lengde var 21,3 cm (tabell 1). Størst målte vekt i røyefangsten var 96 gram. Størst målt lengde var 250 mm.

I ørretfangsten var det betydelig større variasjon i både lengde og vekt. I likhet med røyefangsten, hadde mest fisk en vekt mellom 50 og 100 gram. I vektklassen 100 – 150 gram var det også en stor andel fisk. Gjennomsnittsvekten for ørret var 204 gram og gjennomsnittslengden var 25 cm. Størst målt vekt i ørretfangsten var 1364 gram. Størst målt lengde var 50 cm. Av totalt målt ørretvekt på ca 10 kg, utgjorde de fire største ørretene ca 4,3 kg, ca 43 %. Selv uten disse fire, har ørretbestanden større variasjon i både lengde og vekt (se tabell 1 og figurene 2 og 3).

Tabell 1. Gjennomsnittlig vekt, lengde og K. Faktor for ørret og røye fangstet i Sundskjørvatnet. SD betyr standardavvik. Ørret-4 er de resterende ørretene etter at de fire største er tatt ut av materialet

Art	Antall	Gj.snitt vekt (gram)	SD vekt	Gj.snitt lengde (cm)	SD lengde	K. Faktor	SD K. Faktor
Ørret	50	204	280,5	25,08	8,2	0,95	0,19
(Ørret-4)	46	127	73,8	23,1	5,2	0,95	0,20
Røye	14	85	10,4	21,30	2,5	0,93	0,29
Totalt	64	178	252,8	24,3	7,5	0,95	0,22

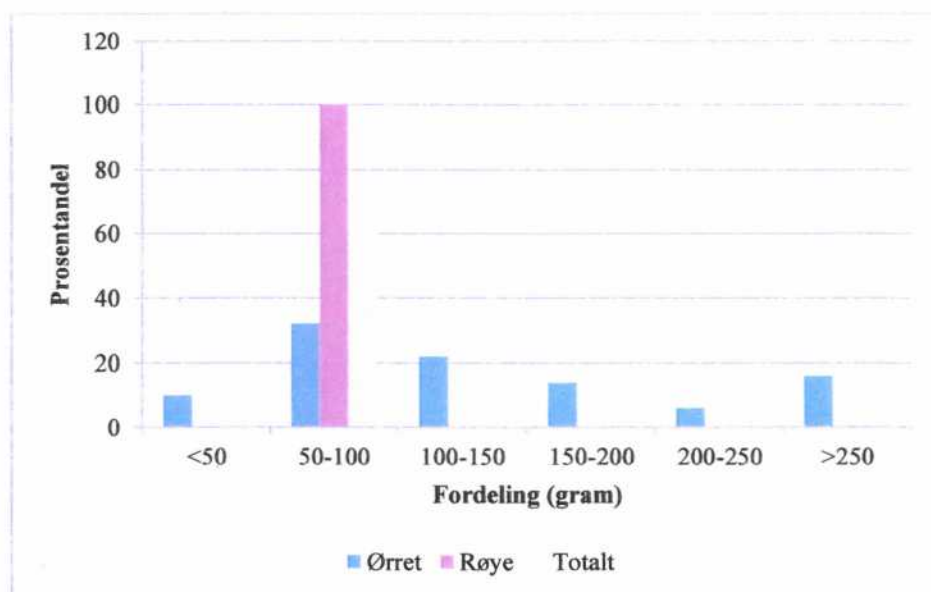
Tabell 2. Vekt og lengdevariasjon i ørret og røye fangstet i Sundskjørvatnet

Art	Største lengde (mm)	Minste lengde (mm)	Største vekt gram	Minste vekt gram
Ørret	500	140	1364	34
Røye	250	152	96	64

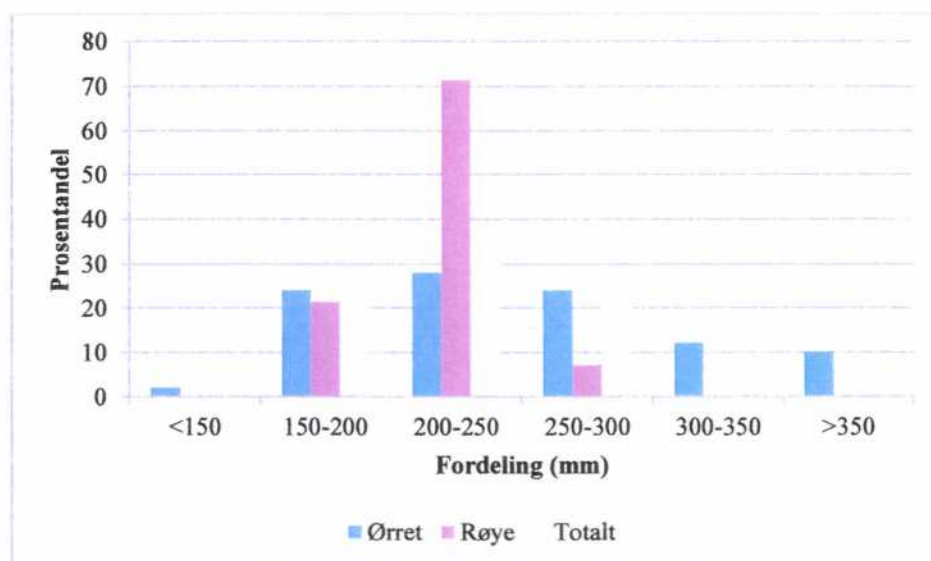
Det ble fangstet mest fisk i garn med maskevidde 21 og 24 mm, og i fleromfarsgarnet. Totalt ble 78 % av all fisk fangstet på disse fire garna. Se tabell 3 for detaljer.

Tabell 3. Antall fisk og andelen fisk fanget i hvert garn

Maskevidde/Type garn	Antall fisk	Andel (%)
21 mm a	6	9,3
21 mm b	18	28,1
24 mm	12	18,7
26 mm	3	4,7
29 mm	8	12,5
35 mm	1	1,5
45 mm	0	0
52 mm	2	3,1
Fleromfarsgarn	14	21,8



Figur 3. Viser vektfordelingen i fangstet fisk fra Sundskjørvatnet



Figur4. Viser lengdefordeling i fangstet fisk fra Sundskjørvatnet

Parasitter

Totalt ble det gjort funn av parasitter i 22 av 64 fisk. All fisk med parasitter hadde parasitt av typen fiskandmark. Fem av disse hadde i tillegg også måsemark. 12 av 22 hadde mye parasitter (10 +). Tabell 4 og 5 gir en oversikt over resultatene.

Tabell 4. Oversikt over funn av parasitter i ørret og røye fra Sundskjørvatnet

Art/Parasitt	Fiskandmark	Måsemark	Begge to	Prosentandel med parasitt	Andel fisk med parasitt totalt
Ørret	13	3	3	26	34 %
Røye	9	2	2	64	

Tabell 5. Grad av parasittering med henholdsvis fiskandmark og måsemark.

Lite = 1-3 stk. Middels 3 -10 stk. Mye 10+

Parasitt/Grad	Lite	Middels	Mye
Fiskandmark	22,5 %	22,5 %	55 %
Måsemark	100 %	0	0
Totalt*	22,5	22,5	55 %

*av 22 fisk med parasitt

Diskusjon og konklusjon

Totalt ble det fisket 64 fisk med en total vekt på 11,4 kg. Dette tilsvarer 1,26 kg per garnnatt. 0,5 kg per garnnatt anses å være vanlig i Trøndelag. Sett i ly av det, er fiskeproduksjonen i Sundskjørvatnet å anse som god.

En moderat andel av ørreten hadde parasitter (26 %), mens en høy andel av røye (64 %) hadde parasitter. Graden av parasittering var høy i den infiserte fisken. Det var generelt lite måsemark i fisken. Måsemark er betraktelig farligere for ferskvannsfisk enn fiskandmark. Lite funn av måsemark, gir slik sett et positivt inntrykk av fiskens kondisjon. Det tyder også på at det er lite eller ingen stingsild i Sundskjørvatnet. Stingsild er kjent for å være mellomvert til flere bendelormarter, og er ikke ønsket i ørretvann der den ikke fins fra før (ref. Miljøstatus Sør-Trøndelag).

En kjent effekt med reguleringer av innsjøer er den såkalte “utvaskingeffekten”. Ved at vannet tappes ned, kan næringsstoffer vaskes ut av strandsonen, og “overføres” til dypområdene. Dette kan bidra til større biologisk produksjon over dypområdene, og økosystemet endrer seg ved at artene konsentreres til dypere vann.

Økosystemet kan også miste av noe av mangfoldet, og forbli et noe enklere økosystem. Dette behøver ikke å få negative konsekvenser for fisken i vannet. Men hvis utvaskingseffekten er stor, må ørreten skifte diett fra strandsone-tilknyttede bunndyr til pelagiske planktonorganismer. Røye er mer effektiv som planktonspiser enn ørret, og i tilfeller der det blir knapphet på mat, vil røye kunne utkonkurrere ørret. Men hvis ørreten blir stor nok, kan den igjen utnyttet røye som mat.

I denne undersøkelsen er tettheten av fisk stor i forhold til det som anses som normalt. I tillegg er det et klart overtall av små fisk, under 150 gram. Dette kan tyde på at fisken i vannet har en noe begrenset vekst grunnet næringsmangel. I veldig tette bestander fører næringsmangelen til sterk konkurranse om maten, og høy grad av parasittering. I Sundskjørvatnet, er graden av parasittering moderat høy.

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor er beregnet til 0,95. Med tanke på at en stor andel av fisken ble funnet å være kjønnsmoden, eller på vei mot kjønnsmodning, kan en anta at den virkelige kondisjonsfaktoren sannsynligvis er noe lavere. Fisken i Sundskjørvatnet kan dermed sies å ha middels kvalitet.

Konklusjon

Fisken i Sundskjørvatnet har middels kvalitet, er små av størrelse, er moderat parasittert og har høy tetthet. Sannsynligvis er fiskeproduksjonen høy, mens næringstilgangen er noe begrenset i Sundskjørvatnet.

Merknad

Av innsamlet fiskemateriale, ble det registrert en sjørøret, noe som tyder på at anadrom fisk vandrer opp i vannet. Det er usikkert om denne kan vandre lengre opp i vassdraget, eller om den slipper seg ned i utløpselva for å gyte.

Rapport fra garnfiskeundersøkelse i Nedre Fossvatnet og kartlegging av elvemusling i Sunnskjørelva i Åfjord kommune



Bilde 1: Munningen til Sunnskjørelva med Sunnskjørin settefiskanlegg i bakgrunn.

Utarbeidet av

Aqua Kompetanse A/S

7770 Flatanger

tlf: 74 28 84 30

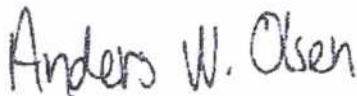
tlf: 90 94 34 93 (mobil)

e-post: post@aqua-kompetanse.no

www.aqua-kompetanse.no

Organisasjonsnr. 982 226 163



Rapport nr.: 51-5-11	Deres referanse: Anders Aae	Firma: Dan-Nor Invest AS	Lokalitet: Sunnskjør
Dato: 26.05.2011			
Rapport utarbeidet av Fredrik R. Staven Otto K. Sandnes	Feltarbeid: Otto K. Sandnes Anders W. Olsen	Kvalitetssikret av Otto K. Sandnes	
			

Sammendrag

Nedre Fossvatnet.

I denne fiskeundersøkelsen har vi benyttet oss av totalt ni garn, herav ett fleromfarsgarn. De åtte andre inngår i det som kalles en "Jensen serie". I disse ni garn ble det fangstet totalt 62 ørret på en natt. Ørreten hadde en gjennomsnittlig K-faktor (kondisjonsfaktor) på 0,90. Dette tilsvarer mager fisk.

Fisken i Nedre Fossvatnet har middels kvalitet, er små av størrelse, er moderat parasittert og har høy tetthet. Sannsynligvis er fiskeproduksjonen høy, mens næringstilgangen er noe begrenset i vatnet. Det ble ikke fanget fisk over 124 gram. En nedtapping på 1 m vil kunne slå ut i positiv retning for fiskebestanden om den gjøres på ei tid av året som begrenser gytemulighetene. Områder som tørregges ved nedtapping er vist i figur 6, side 9, er ikke spesielt store, da mesteparten av vatnet er relativt brådypt. Det ble ikke registrert storlom, og hekkemulighetene for arten er svært begrensede i vatnet.

Sundskjørelva

Elvemusling ble funnet i Sundskjørelva, i transekt-området (T1) 300 meter nedenfor brua, og under fritelling i 15 minutter. Det ble målt 50 elvemuslinger på stasjon T1.

Gjennomsnittslengden var 83,97 mm. Den minste muslingen som ble funnet var 51 mm og den største var 106 mm. Det ble utført to graveprøver nedenfor Transekt 1, men ingen elvemuslinger ble funnet i sedimentet. Tettheten på elvemusling i Sunnaskjørelva ble estimert til 0,07 ind/m². Dette betraktes som en relativt liten populasjon med lav reproduksjon.

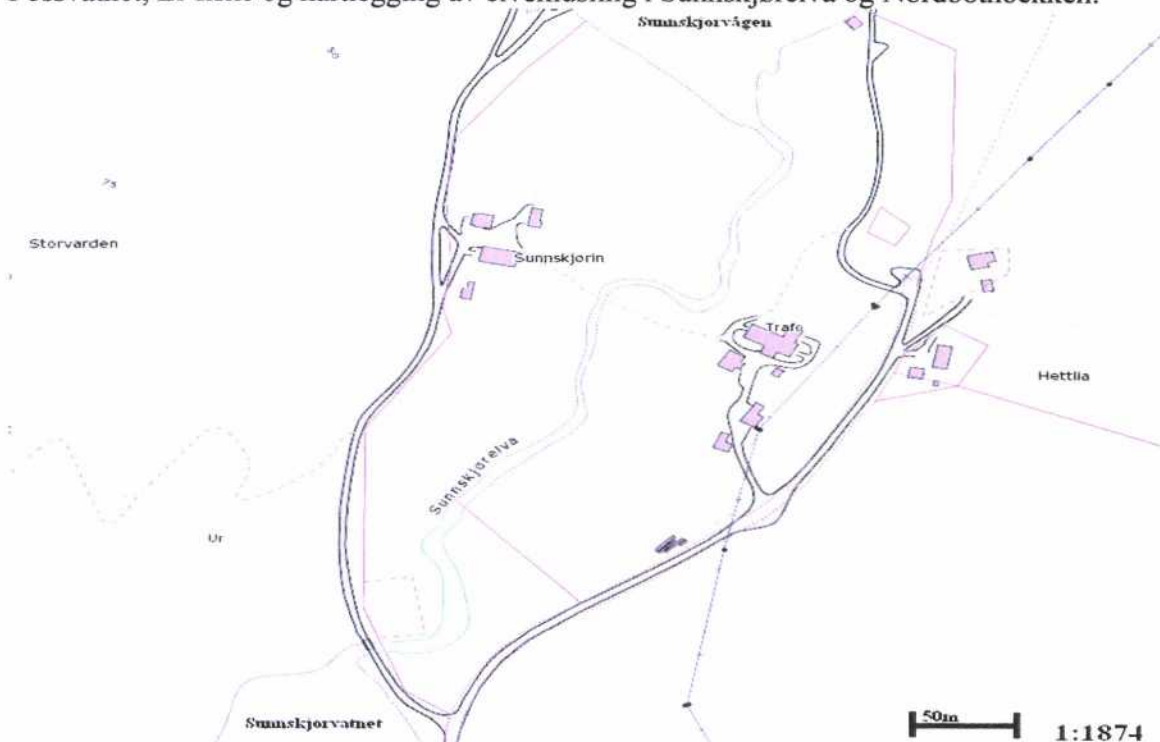
Et mindre antall ungfisk av aure og laks ble samlet inn med elektrisk fiskeapparat fra seks stasjoner (E1-E5 & Nordbotnbekken). Tettheten av ørret i elva var lav. Høy vannhastighet i deler av elva gjorde det vanskelig å fange all fisk, så en tetthetsestimering vil mest sannsynlig gi en lavere bestandsandel enn virkeligheten. Funn av to lakseyngel tyder på at laks gyter i elva. Totalt ble det funnet 14 ål

Bunnfaunaen i elva er normal og viste ikke tegn på forurensning av vassdraget.

I Nordbotnbekken var tettheten av ørret normal, men det ble ikke funnet elvemusling.

Innledning

I forbindelse med Dan-Nor Invest AS sin søknad om konsesjon etter vannressursloven, er Aqua Kompetanse AS leid inn for å kartlegge biologisk mangfold i tilknytning til selskapets settefiskanlegg ved Sunnskjørin. Denne rapporten omhandler vår fiskeundersøkelse i Nedre Fossvatnet, El-fiske og kartlegging av elvemusling i Sunnskjørelva og Nordbotnbekken.



Figur 1: Oversiktskart Sunnskjørelva. Målestokk 1:1874. Kartkilde: Gislink/Norge digitalt

Sundskjørelva (Figur 1) går gjennom jordbrukslandskap i hele sin lengde. Omtrent halvparten av elva har dyrka mark helt ned til en steinvoll som utgjør grensa til elva. Resten av elva går gjennom beitemark med spredte lauvtrær. Helt øverst mot Sundskjørvatnet vokser det hovedsakelig lauvskog (bjørk, selje og or) helt ned i vannkanten. Sundskjørvatnet er dypt og med meget bratte kanter. Det vokser lauvskog i liene rundt vatnet. To elver kommer inn i Sundskjørvatnet: Dromdalselva (fra Dramdalsvatnet) og Nordbotnbekken (fra N. Fossvatnet). Fiskebestanden i Sundskjørvatnet er registrert i 2010 (Aqua Kompetanse AS, rapp nr. 12-2-11). Nordbotnbekken (Figur 2) kommer fra Nedre Fossvatnet. Det er mulig for fisk å gå 2-300 m oppover bekken fra Sundskjørvatnet. Bekken her er svært grunn, har god gytebunn og går hovedsakelig gjennom tett lauvskog.

Elvemusling står på listen over truede dyrearter i Norge (DN 1999), og er totalfredet mot all fangst. Den finnes i kystområdene i alle deler av Norge, men utbredelsen er generelt ufullstendig kartlagt (Dolmen & Kleiven 1997a; 1999)

Elvemusling starter livet som en parasittisk larve på gjellene til laks- eller ørrettingel. Når den er stor nok, slipper den taket og graver seg ned i sedimentet. Den lever nedgravd noen år før den kommer opp i overflaten av sedimentet hvor den normalt lever resten av sitt liv. I forbindelse med Dan Nord Invest AS søknad om konsesjon for regulering/uttak av vann i Sunnskjørvatnet og Nedre Fossvatnet, er det fremmet krav om kartlegging av elvemuslingbestand i berørt elv.



Figur 2. Oversiktskart med hele vassdraget. Målestokk 1:20 000. Kartkilde: Gislink/Norge digitalt

Metode

Det ble utført ti forskjellige undersøkelser fordelt på tre forskjellige tidspunkt:

7.-8- mai 2011.

- Garnfiske i N. Fossvatnet.
Ni garn med åtte forskjellige maskevidder ble brukt (Se figur 3 side 6)

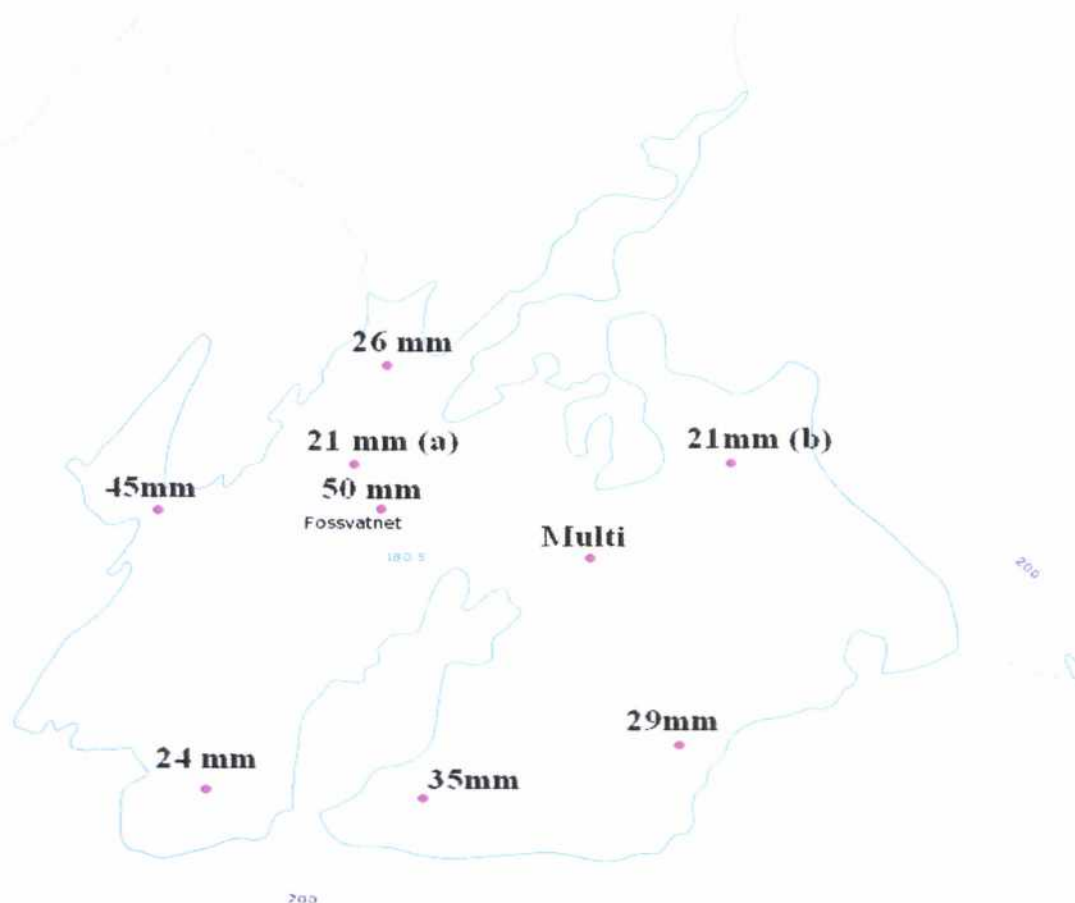
13. mai 2011

- Registrering av gytemuligheter i N. Fossvatnet
- Registrering av hekkemuligheter for storlom i N. Fossvatnet.
- Elektrisk-fiske i Sunnskjørelva og Nordbotnbekken
Fem stasjoner i Sunnskjørelva og en i Nordbotnbekken
- Fritelling av elvemusling i Sundskjørelva (2000 m²)
- Telling av elvemusling i transekt i Sundskjørelva (100m²)
- Graveprøve i Sundskjørelva
- Roteprøve i Sundskjørelva

16. mai 2011

- Gjelleanalyser og telling av glacidie-larver på yngel fanget med el-fiskeapparat.
- Parasittundersøkelse av garnfanget fisk

Resultater



Figur 3. Nedre Fossvatnet med inntegnede fiskegarn oppgitt med garntype og maskevidde.

Garnfiske og parasittundersøkelse

Totalt ble det fanget 62 ørret i Fossvatnet. Gjennomsnittlig vekt var 69 gram og gjennomsnittlig lengde var 197,6 mm. Fisken hadde kondisjonsfaktor 0,90. Flest fisk ble fanget i nordlig del av Fossvatnet der det ble brukt garn av type med 21 mm maskevidde. Flest fisk hadde en vekt mellom 50 og 100 gram. Størst målte ørret var 240 mm og 124 gram. Minste målte ørret var 120 mm og 15 gram.

All fangst ble dissekert og undersøkt for endoparasitter. Fiskandmark og måkemark ble funnet i 27% av totalt fangst. Mengden av parasitter i infiserte fisk var hovedsakelig middels/liten.

Garnfangst**Tabell 1. Gjennomsnittlig vekt, lengde og K. Faktor for ørret fangstet i Fossvatnet.**

Art	Antall	Gj.snitt vekt (gram)	SD vekt	Gj.snitt lengde (cm)	SD lengde	K. Faktor	SD K. Faktor
Ørret	62	69	16	197,6	22	0,90	0,18

Tabell 2. Vekt og lengdevariasjon for ørret fangstet i Fossvatnet

Art	Største lengde (mm)	Minste lengde (mm)	Største vekt gram	Minste vekt gram
Ørret	240	120	124	15

Tabell 3. Antall fisk og andelen fisk fanget i hvert garn

Maskevidde/Type garn	Antall fisk	Andel (%)
21 mm a	26	41,9
21 mm b	16	25,8
24 mm	1	1,61
26 mm	2	3,22
29 mm	8	12,9
35 mm	0	0
45 mm	0	0
52 mm	0	0
Fleromfarsgarn	9	14,5

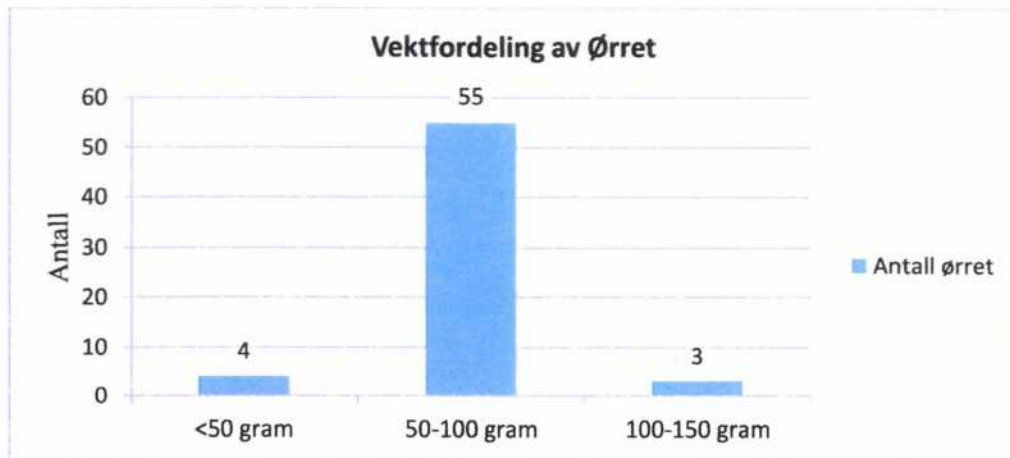
Parasitter**Tabell 4. Oversikt over funn av parasitter i ørret fra Fossvatnet**

Art/Parasitt	Fiskandmark	Måsemark	Begge to	Prosentandel med parasitt	Prosentandel ikke infisert
Ørret	14	8	5	27,4%	72,6 %

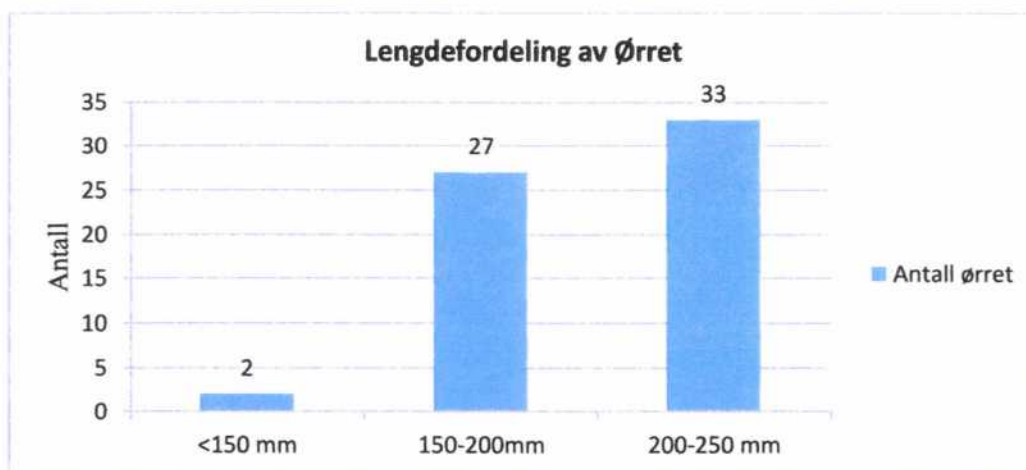
Tabell 5. Grad av parasittering med henholdsvis fiskandmark og måsemark.

Lite = 1-3 stk. Middels 3 -10 stk. Mye 10+

Parasitt/Grad	Lite	Middels	Mye
Fiskandmark	29 %	57 %	14 %
Måsemark	57 %	43 %	0



Figur 4. Vektfordeling av ørret fanget med garn i N.Fossvatnet



Figur 5. Lengdefordeling av ørret fanget med garn i N.Fossvatnet

Registrering av gytemulighetene i N. Fossvatnet

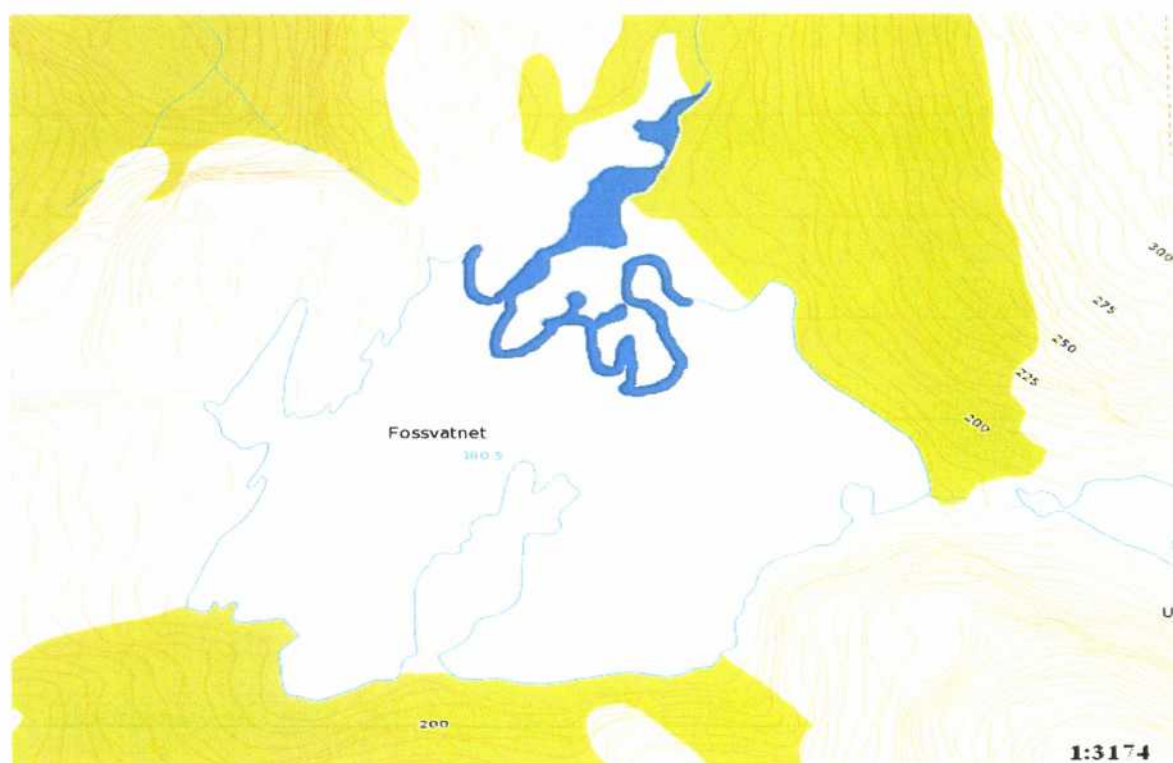
Ved befaring rundt vatnet ble det konstatert at det kun er en innløpsbekk hvor det er gytemuligheter. Denne er ganske liten, men har fin gytebunn nederst. Den ligger på nordsida av vatnet der stien kommer opp fra bygda. Bekken munner ut i et grunnområde, hvor det også er noe siv. Innløpsbekken på østsida kommer bratt ned i et berg- og blokkområde. Utløpsbekken går også i blokk/ur og gir ikke gytemuligheter. De områdene som er merket blått på figur 6 blir tørrlagt ved nedtapping. Resten av strendene er bratte berg hvor tørrleggingsbeltet ikke blir særlig breiere enn en meter.

Hekkemuligheter for storlom

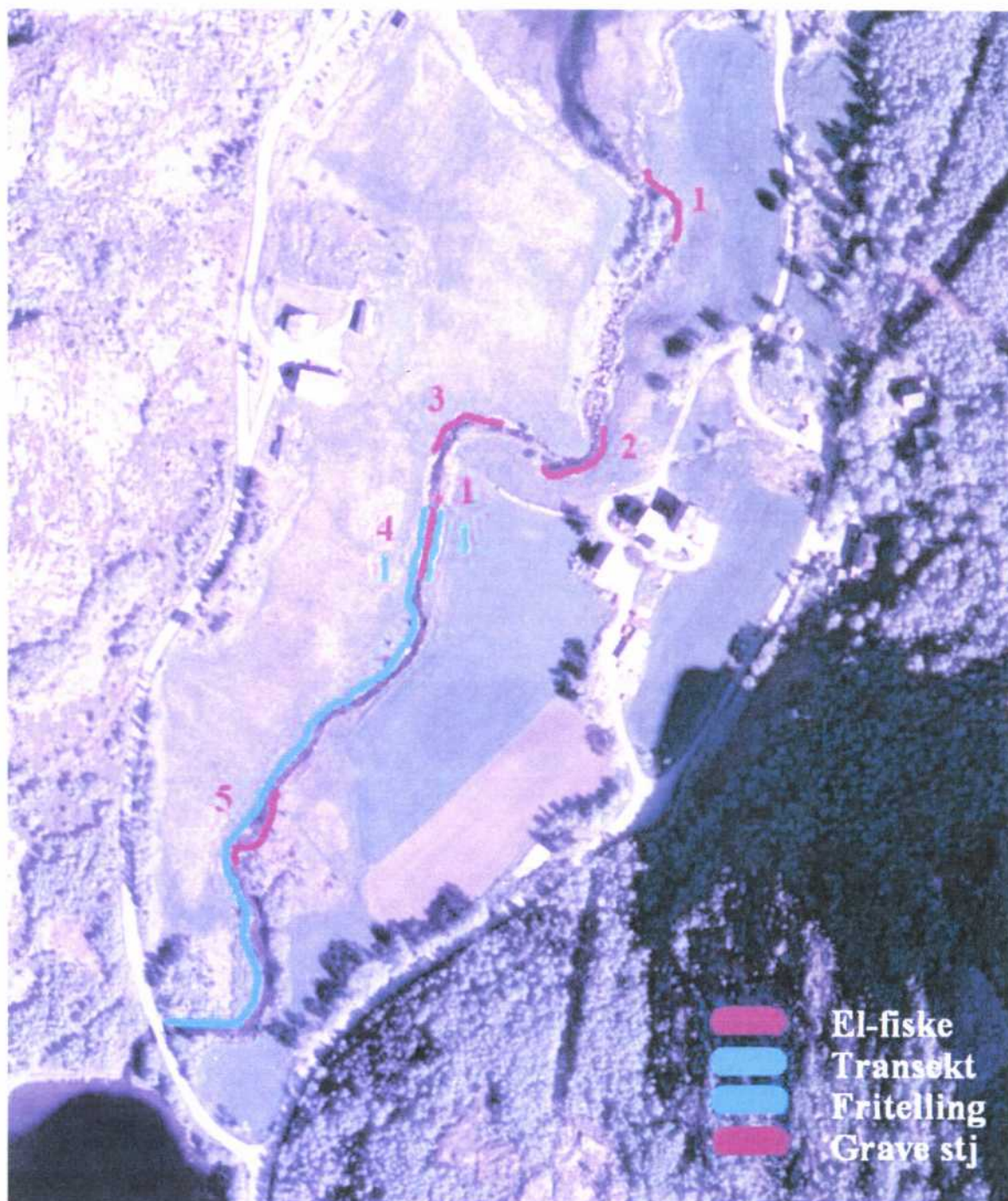
Det ble ikke observert storlom i Nedre Fossvatnet under befaring den 13. mai 2011. Vannet har kun et lite sivområde (bilde 2 side 8) som ville vært egnet for arten, og dette ligger ved innfallsporten til vannet fra bygda. Her er sti og bål plass like i nærheten. Ellers er strendene bratte med mye svaberg. Vatnet har ingen holmer eller skjær, slik at hekking vil være utsatt for rovdyr som rev og mink.



Bilde 2. Sivområde i Nedre Fossvatn (Foto: Aqua Kompetanse AS)



Figur 6. Blå skravur; område som tørrlegges ved 1 m nedtapping. Resten av strendene er bratte svaberg. (Kilde Gislink)

El-fiske og kartlegging av elvemusling i Sunnskjørelva

Figur 7. Oversiktsbilde over Sunnskjørelva med inntegnede stasjoner. (Kilde: Statkart.)

El-fiske i Sunnskjørelva

Stasjonsnummer 1-5

Totalt ble det fisket 26 aure, 2 laks og 8 ål i et areal på 500 m² i Sunnskjørelva.

Stasjon E2, E4 og E6 hadde en tilnærmet normal tetthet mens resterende stasjoner hadde lavere tetthet. Bestandstettheten av aure i Sundskjørelva er estimert til 0,05 pr m², noe som anslås å være en liten bestand. Andelen årsunger (0+) var relativt liten, men dette kan variere med årstid og fiskeforhold og er derfor ingen pålitelig faktor.

Nordbotnbekken

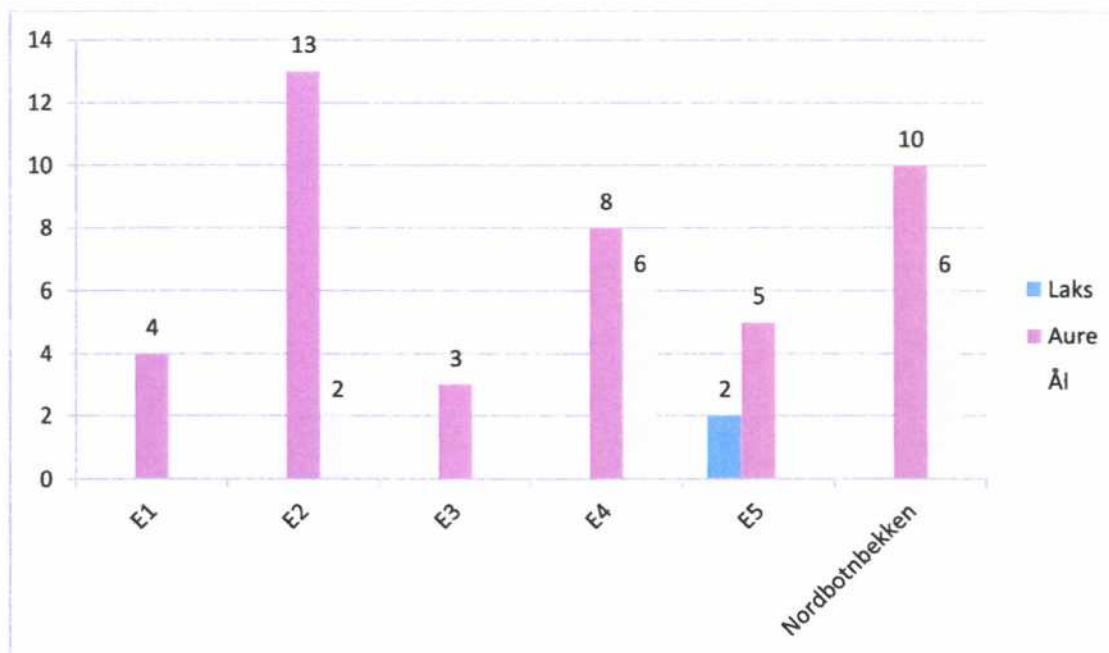
Det ble også fisket 10 aure og 6 ål i Nordbotnbekken (Ovenfor Sunnskjørvatnet). Her var bestandstettheten av aure på et normalt nivå (0,10 aure pr m²)

Lav < 10 fisk per 100 m²

Normal 10 – 20 fisk per 100 m²

Høy 20 – 40 fisk per 100 m²

Svært høy > 40 fisk per 100 m²



Figur 8. Oversikt over antall aure og laks som ble fanget med el-fiskeapparat i Sunnskjørelva 13.05.11

Tabell 1: Tetthet av aure, laks og ål i Sundskjørelva.

Stasjon	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Areal	100	100	100	100	100	100
Tetthet aure	0,04 pr m ²	0,13 pr m ²	0,03 pr m ²	0,08 pr m ²	0,05 pr m ²	0,10 pr m ²
Tetthet laks					0,02 pr m ²	
Tetthet ål		0,02		0,06		0,06 pr m ²

Telling og lengdemåling av elvemusling i transekt

Stasjonsnr: T1

Stasjonsbeskrivelse: Sunnskjørelva, før svingen ved gårdsbro.

GPS-posisjon: Start: N: 6406.559 Ø: 1013.498

Slutt: N: 6406.540 Ø: 1013.496

Kantvegetasjon: Dyrkamark, beiteområde, kvitveis, bekkeblom og mjødurt

Bunnsubstrat: Grus og sand

Vegetasjon i vann: bekkeblom

Vannndyp: 30-60 cm

Vannhastighet: 50 cm/sek

Overflateregistrering:

Lengde: 20m

Bredde nede: 5 m

Bredde oppe: 5 m

Areal: 100 m²Antall levende skjell (Synlige): **230**

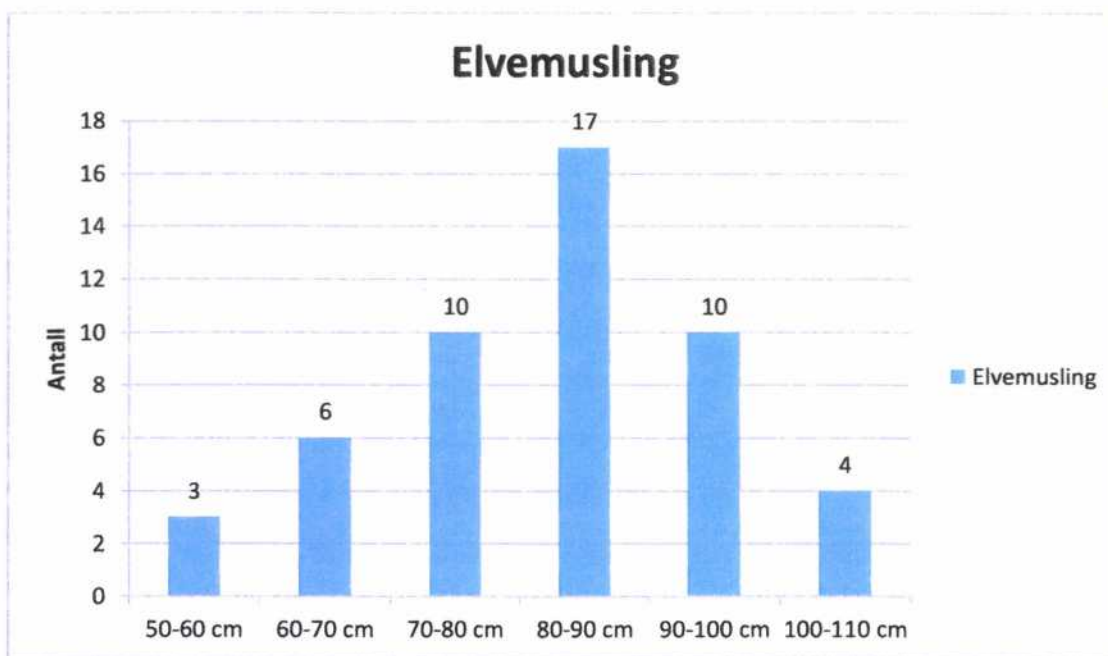
Antall døde skjell (Synlige): 1

Antall skjell målt : 50.

Gjennomsnitt lengde: **83,97 mm**

Lengde største skjell: 106 mm

Lengde minste skjell: 51 mm



Figur 9. Lengdefordeling av 50 målte musling fra transekt 1.

Tabell 2: Estimert antall elvemusling i Sunnskjørelva pr. Mai 2011

Stasjon	Areal [m ²]	Tetthet levende muslinger [N/m ²]	Ca. antall levende muslinger [N]
T 1 (Transekt)	100	2,3/m ²	230
F 1 (Fritelling)	2000	0,025/m ²	50
Totalt for Sunnskjørelva	3600 m ²	0,07/m ²	280

Fritelling av elvemusling i 15 minutter

Stasjon: F1 Dato: 13.05.2011

GPS-posisjon: Start: N: 62.06.559 Ø:10.13.498
Slutt: N: 62.06.339 Ø:10.13.309

Stasjonsbeskrivelse:

I Sunnskjørelva, ovenfor gårdsbro og opp til bro ved munning av Sunnskjørvatnet

Bunnssubstrat: grus, stein
Vannbunnsdybde: 30-60 cmVegetasjon i vann: Bekkeblom
Vannhastighet: 50 cm/s**Antall levende skjell (Synlige): 50****Antall døde skjell (Synlige): 1****Gravestasjon**

Stasjon: G1 Dato: 13.05.2011

GPS-posisjon: N 64.06.558 Ø 10.13.494

Stasjonsbeskrivelse: To stasjoner på 1m² nedenfor transekt T1.

Bunnssubstrat: Grus og sand

Utgravd areal: 1m² x 2

Dybde: 30 cm

Antall levende skjedd (Nedgravde): 0**Antall døde skjell (Nedgravde): 0**

Diskusjon og konklusjon

Totalt ble det fisket 62 fisk med en total vekt på 4,21 kg. Dette tilsvarer 0,46 kg per garnnatt, (antall kilo fisk dividert på ni garn). 0,5 kg per garnnatt anses å være vanlig i Trøndelag. En moderat andel av ørreten hadde endoparasitter (27,4%). Dette var hovedsakelig av typen fiskandmark som ikke anses å være direkte letal for ørret. Det var generelt lite måsemark i fisken. Måsemark er betraktelig farligere for ferskvannsfisk enn fiskandmark. Lite funn av måsemark, gir slik sett et positivt inntrykk av fiskens kondisjon. Det tyder også på at det er lite stingsild i Sundskjørvatnet. Stingsild er kjent for å være mellomvert til flere bendelormarter, og er ikke ønsket i ørretvann der den ikke fins fra før (ref. Miljøstatus Sør-Trøndelag).

Fiskeproduksjonen i Fossvatnet er god, men snittvekt og størrelsesfordeling viser til en fiskebestand med høy populasjon og lite tilgang til næring. Overtallet av ørret er i mellom 50-100 gram. Vatnet karakteriseres som overbefolket. Den reduserte kvaliteten på fisken fører til nedsatt interesse for fiske, og dermed forverrer situasjonen seg lett. En nedtapping av vatnet på 1 m vil muligens begrense gytemulighetene og medføre færre, men større fisk av bedre kvalitet.

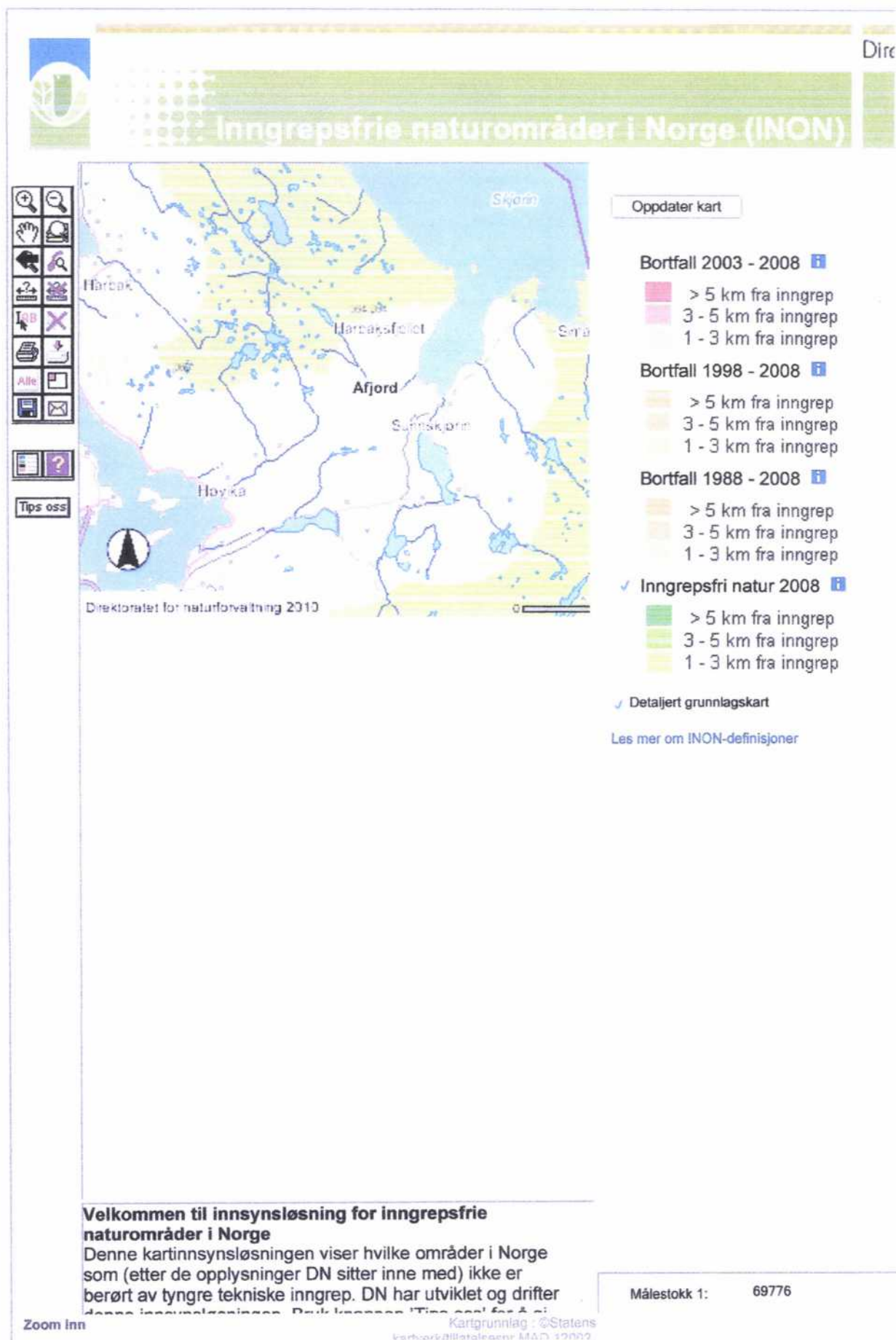
Bestanden av elvemusling i Sunnskjørelva er estimert til 0,07 ind/m² med en gjennomsnittslengde på 83,87mm. Estimaten er gjort på grunnlag av telling i transekt (100m²) og ved fritelling (ca. 2000m²). Dette er en relativt lav tetthet både etter både norsk og svensk målestokk. I Sverige er det gjort en undersøkelse av 53 vassdrag (Eriksson et.al.1998) som hadde en gjennomsnittlig tetthet på 4,5 ind/m². I Norge har NINA et overvåkningsprosjekt som hittil har gitt en gjennomsnittstetthet på 3,58 ind/m² i 14 vassdrag (Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge, poster).

Høy vannstand på denne tiden av året kan gjøre det vanskelig å registrere delvis nedgravde skjell under fritelling, så bestanden antas å være noe større. Totalt sett ser dette ut til å være en relativt liten og sårbar bestand med lite reproduksjon siden det ble funnet få unge skjell (under 5 cm), ingen nedgravde skjell i graveprøvene, og ingen glacidielarver på fiske- gjellene. Sunnskjørelva har tidligere vært regulert av settefiskanlegget, men hvor mye dette har utgjort en fare for elvemuslingbestand er vanskelig å si. Mest trolig vil en regulering/nedtapping ha lite innvirkning på bestanden, siden elvemuslingene hovedsakelig ble observert på de dypeste områdene i elva. Det anbefales likevel å befare Sunnskjørelva i perioder med lavere vannstand for å observere tilstanden til elvemuslingen.

I Nordbottenbekken var tettheten av ørret normal, men det ble ikke funnet elvemusling. Bekken var meget grunn og vinteren vil sannsynligvis være begrensende for elvemuslingen.

Litteratur:

- www.Gislink.no
- www.startkart.no
- Eriksson, M., Henriksson, L., Söderberg, H. (1998): Flodpärlmusslan i Sverige. Rapport 4887. Naturvårdsverket
- Dolmen, D., Kleiven, E. (1997): Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997-6: 1-27
- Staven, F. Olsen, A og O. K. Sandnes (2010) Kartlegging av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Lenavassdraget, Agdenes kommune, Sør-Trøndelag. Aqua Kompetanse AS, rapp.53-6-10.
- Olsen, A. (2011) Fiskeundersøkelse Sunnskjørvatnet i Åfjord kommune. Aqua Kompetanse AS, rapp. 12-2-11



Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjema skal sikre at konsesjonssøknaden inneholde 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 miljøeffekter slik at berørte brukergrupper kan imøtekommes på best mulig måte.

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.

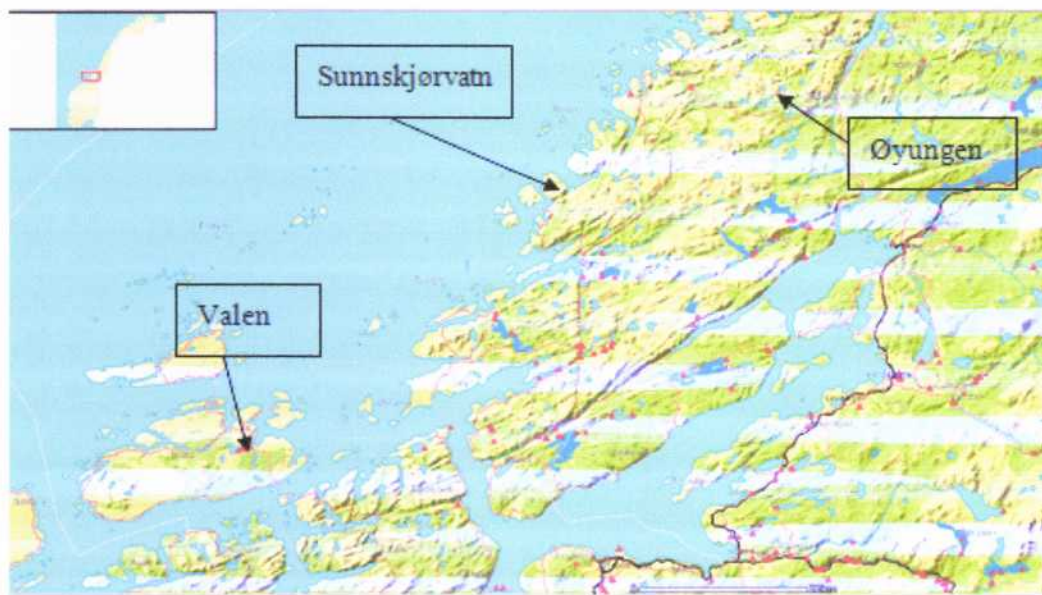
Magasinvolum (mill m ³)		
Normalvannstand (moh)		
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)		
Planlegges effektkjøring av magasinet?		

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	117.4 Valen
Skaleringsfaktor ⁴	0,29
Periode med data som er benyttet	1934 - dd
Totalt antall år med data	76 år
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

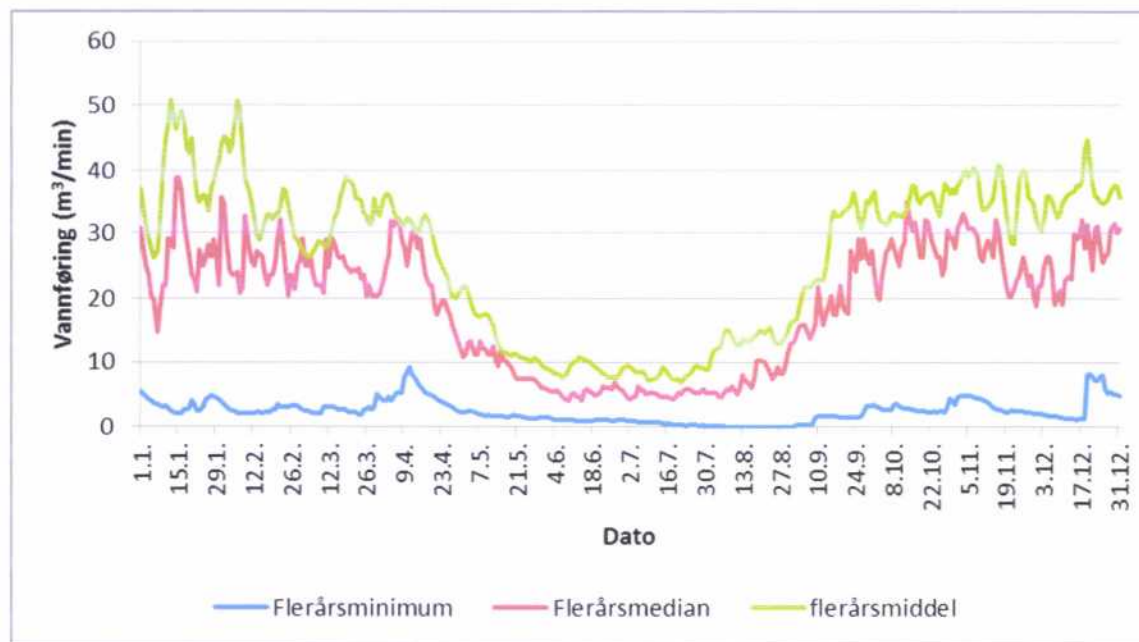
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	12,4		39,3	
Høyeste og laveste kote (moh)	441	12	299	8
Effektiv sjøprosent ⁷	5,1		5,5	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	29,4		2	
Hydrologisk regime ⁹	Flom: Vinter Lavvann: sommer		Flom: Vinter Lavvann: sommer	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,433 m ³ /s		1,5 m ³ /s	
	35 l/s km ²		38,7 l/s km ²	
	13,6 mill. m ³		48 mill m ³	
Middelavrenning (1981 – 2009) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----		1,5 m ³ /s	l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Stasjon i rimelig nærhet og med ganske like felt egenskaper.			



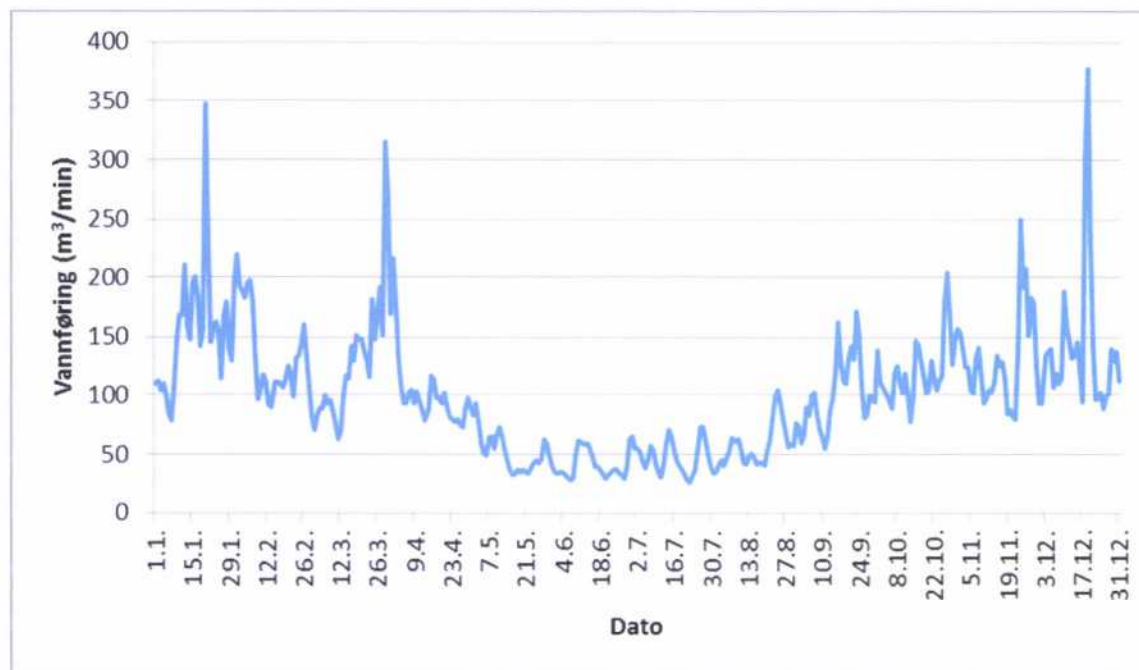
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer ved behov.

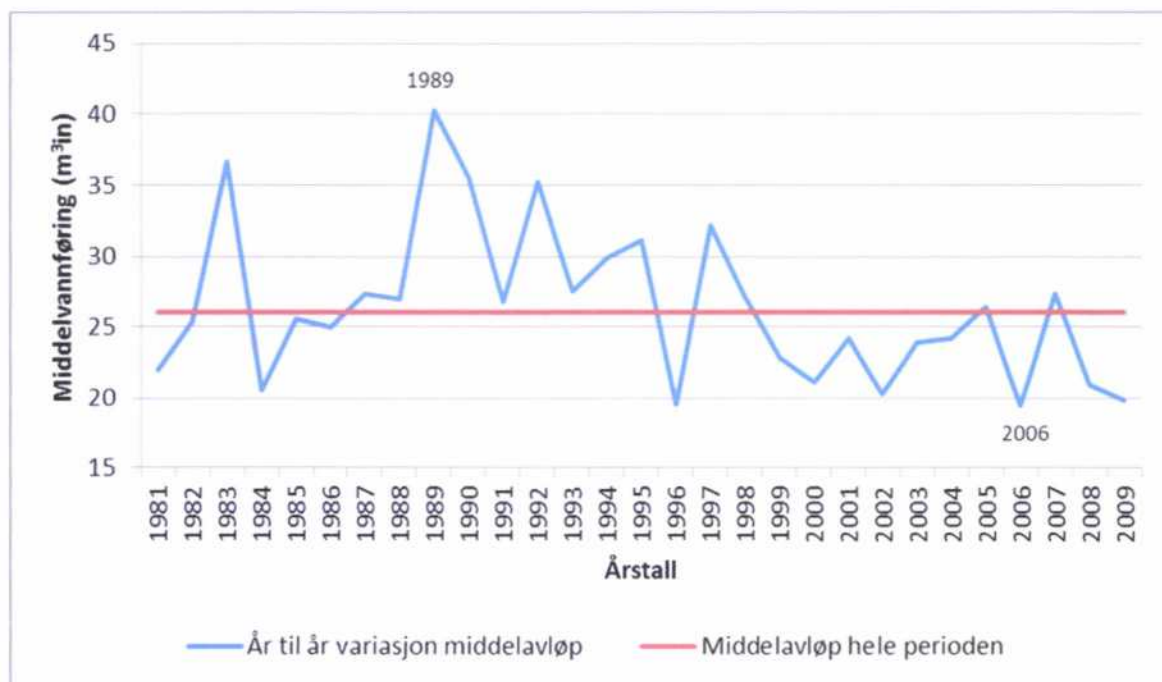
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²



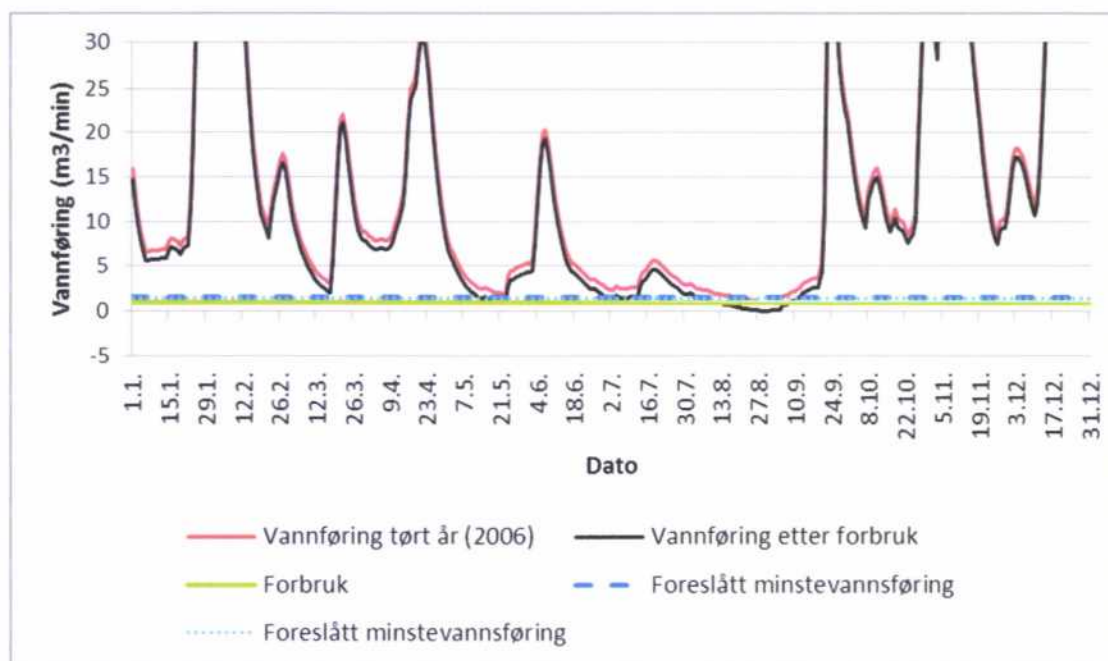
Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³



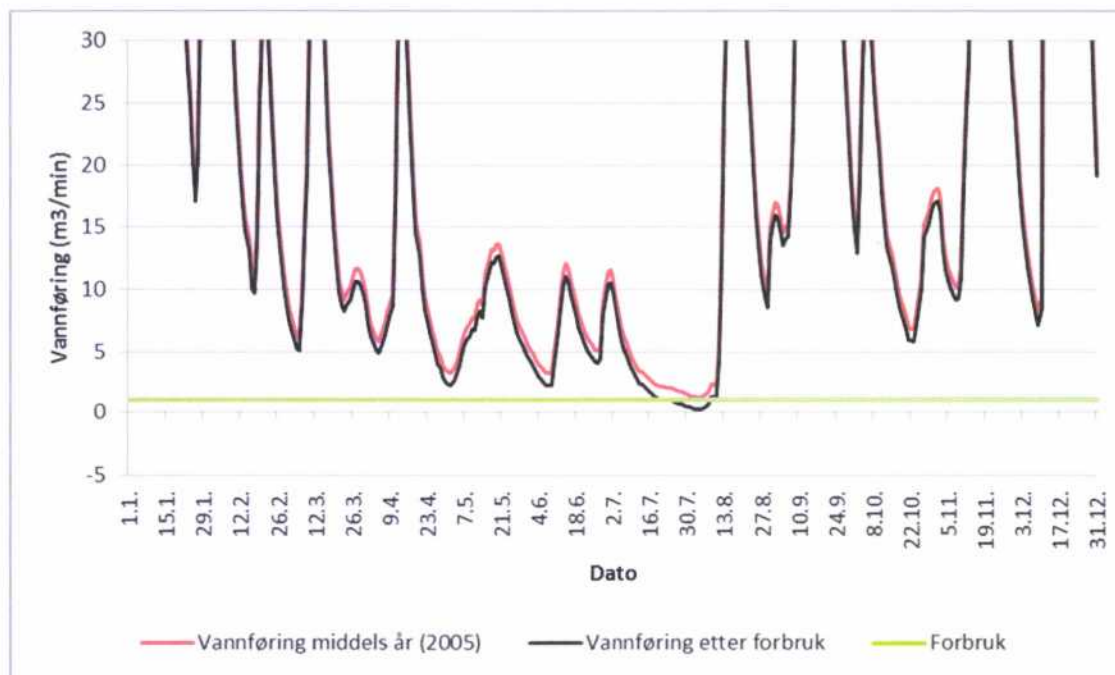
Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴



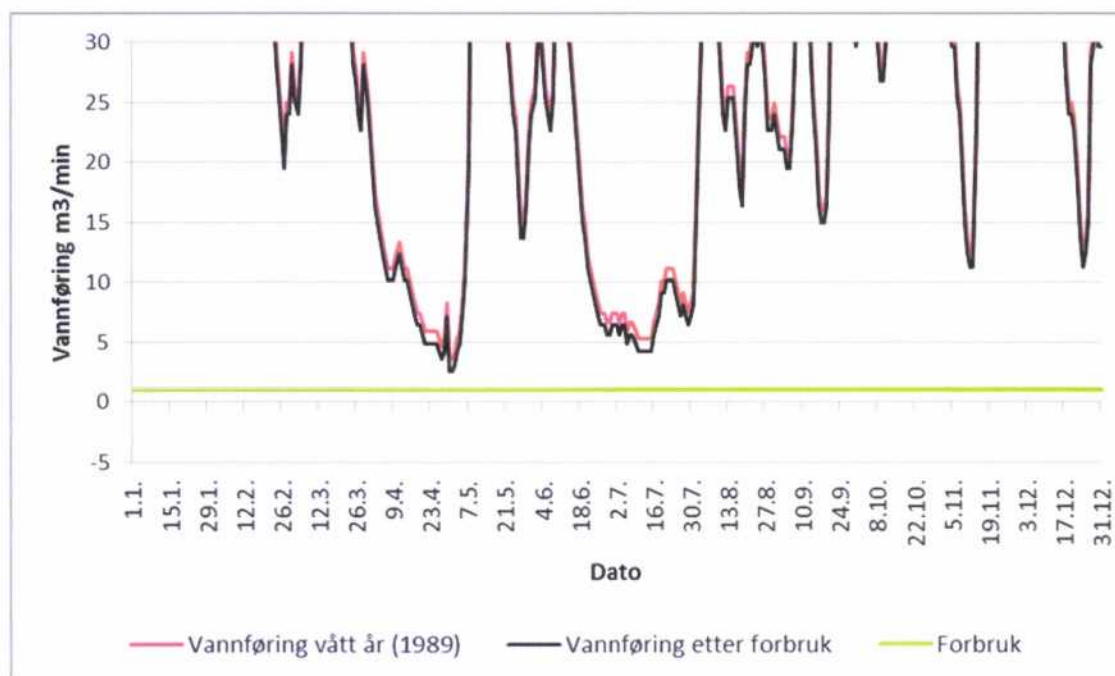
Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2006) år (før og etter utbygging(forbruk)).¹⁶



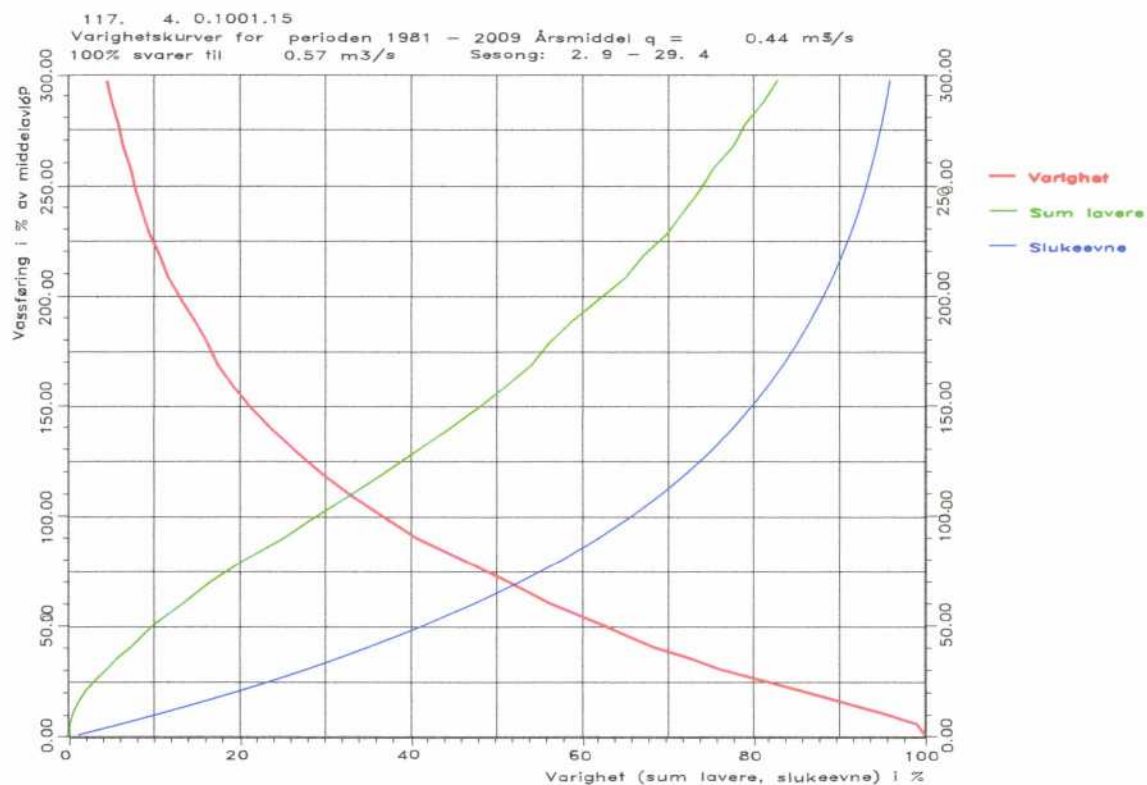
Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2005) år (før og etter utbygging(forbruk)).¹⁷



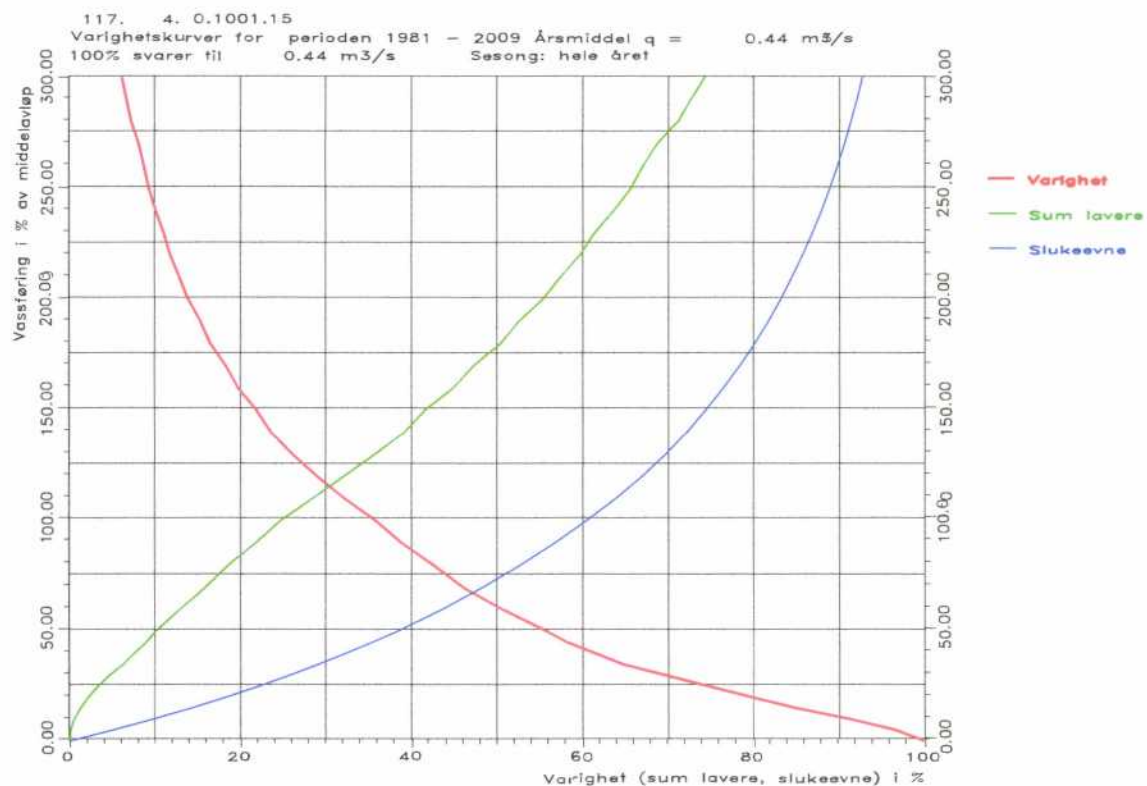
Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1989) år (før og etter utbygging(forbruk)).¹⁸

Kommentarer ved behov.

Figurene 6-8 er kuttet på y-aksen ved 30 m³/min for illustrasjonens del. I et tørrår (figur 6) vil forbruket (1 m³/min) overstige tilgjengelig kapasitet i vassdraget to dager i løpet av sommeren (29 og 30. august). Da må det hentes vann fra en reservevannkilde. Minstevannsføringen er foreslått å være 1,5 m³/min. Hvis denne skal opprettholdes hele året, vil det blir nødvendig å tappe fra reservevannkilde ca 55 dager i løpet av året i et tørrår. Dette vises i figur 6, der den svarte linjen går under den blå stiplete.



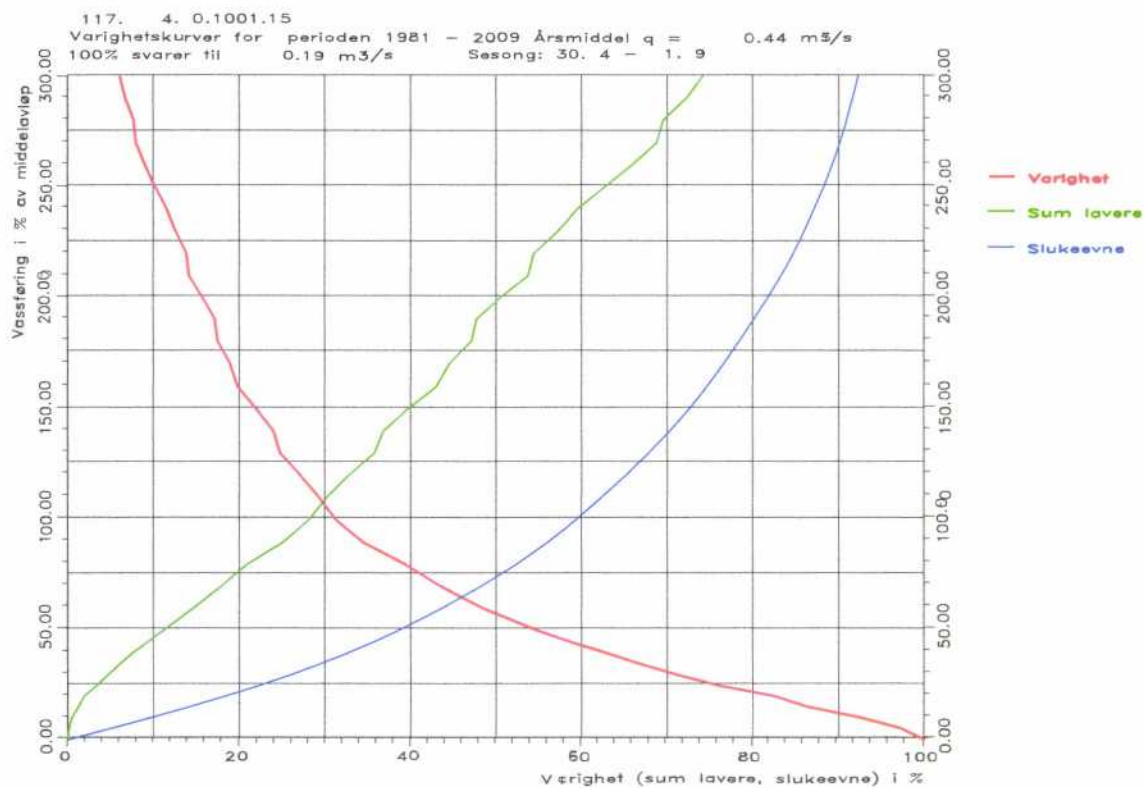
Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 11. Varighetskurve for hele året

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne. IKKE KRAFTVERK

1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9).

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	X	X

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

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	X	X	X
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	X	X	X

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

Tilgjengelig vannmengde ²⁰	13,6 mill. m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	X
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	X
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	X
Nyttbar vannmengde til produksjon	X

Kommentarer ved behov.

Det planlegges ikke kraftverk. X = ukjent

1.4 Restfeltet²¹

1.4.1 Informasjon om restfelt. IKKE KRAFTVERK

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	X	X
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m)	X	
Restfeltets areal	X	
Tilsluttet fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	X	

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)		0,041	0,041
5-persentil ²³ (m ³ /s)	1981-2009	0,025	0,05
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,041	0,041

Kommentarer ved behov.

Minstevannsføring er planlagt ut fra NVEs beregninger av alminnelig lavvannsføring

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

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

³ I hht NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er 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.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹² For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv middel/median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

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

¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁶ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁷ 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).

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

¹⁹ 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 maks slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn min slukeevne (kurve for sum lavere). Kurvene kan vises i samme diagram.

²⁰ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²¹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²² Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

²³ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.