

Jo Vegar Arnekleiv (red.), Jan G. Davidsen,  
Eli Fremstad, Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik,  
Lars Rønning, Aslak Darre Sjursen, Per Gustav  
Thingstad og Dag-Inge Øien

## Nye Svean kraftverk i Nidelva, Sør-Trøndelag

Utredning av konsekvenser for naturmiljø og  
biologisk mangfold







Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Vitenskapsmuseet  
Zoologisk rapport 2012-1

## **Nye Svean kraftverk i Nidelva, Sør-Trøndelag**

Utredning av konsekvenser for naturmiljø og  
biologisk mangfold

Jo Vegar Arnekleiv (red.), Jan G. Davidsen, Eli Fremstad,  
Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik, Lars Rønning,  
Aslak Darre Sjørnsen, Per Gustav Thingstad og Dag-Inge Øien

Trondheim, oktober 2012

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Vitenskapsmuseet  
Seksjon for naturhistorie  
7491 Trondheim  
Telefon: 73 59 22 80  
Telefaks: 73 59 22 95  
e-mail: [naturhistorie@vm.ntnu.no](mailto:naturhistorie@vm.ntnu.no)

Tidligere utgivelser i samme serie, se:  
<http://www.ntnu.no/nathist/zool> rapport

Forsidebilde: Parti av Nidelva ved Svean. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

ISBN 978-82-7126-944-9  
ISSN 0802-0833

## REFERAT

Arnekleiv, J.V. (red.), Davidsen, J.G., Fremstad, E., Kjærstad, G., Koksvik, J.I., Rønning, L., Sjørnsen, A.D., Thingstad, P.G. og Øien, D-I. Nye Svean kraftverk i Nidelva, Sør-Trøndelag. Utredning av konsekvenser for naturmiljø og naturens mangfold. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk rapport 2012-1: 128 s.

I forbindelse med planlagt bygging av Nye Svean kraftverk i Nidelva, Sør-Trøndelag er det utført biologiske undersøkelser og undersøkelser av vannkvalitet i influensområdet fra Løkaunet kraftverk til Fjæremsfoss og foretatt en konsekvensutredning for biofaglige forhold.

Nidelva med sin kantskog representerer generelt er viktig viltområde, så også den aktuelle berørte strekningen for Nye Svean kraftverk. Av vanntilknyttede pattedyr forekommer bever og oter (sårbar), mens flere arter andefugler, deriblant sangsvane på vinteren, gråhegre, og sporadisk små- og storlom (nær trua) finnes i tilknytning til elva, og langs elvekanten blant annet strandsnipe (nær truet). I kantskogen domineres fuglesamfunnet av trostefugler, finker, meiser og sangere. Særlig sumpskogen på elveflatene i nedre del av den aktuelle elvestrekningen har stort potensial som et viltrikt område. De mulige påvirkningene på viltet av de ulike utbyggingalternativene er imidlertid vurdert til å bli overveiende små. Det frarådes likevel å bygge flere krysningspunkter for kraftledningstraséene over elva enn høyst nødvendig, da disse representerer en kollisjonsrisiko for vannfugl, ikke minst for overvintrende sangsvaner her.

Flora og vegetasjon på land og i vann ble befart i området fra Løkaunet til Svean bru, inklusive planlagt riggområde. I tillegg ble deler av kraftlinjetraséene mellom Svean og Tanem bru befart. I området Løkaunet–Svean domineres vegetasjonen på land av ulike suksesjonsstadier av fattig sumpskog (E1), gråor-heggeskog (C3) og småbregneskog (A5). Vannvegetasjonen er frodig og artsrik, med bl.a. tre arter tjønnaks *Potamogeton*, tre arter blærerot *Utricularia*, kantnøkkerose *Nymphaea alba* ssp. *candida* og vassoleiehybriden *Ranunculus aquatilis* x *peltatus*. Sistnevnte, sammen med storvassoleie *R. peltatus* (funnet lenger nord i vassdraget), skiller Nidelva fra andre vassdrag i regionen. Krypsiv *Juncus bulbosus* danner relativt store, glisne bestander på overslammert steinbunn i dypere vann. Vegetasjonen langs kraftlinjetraséene består hovedsakelig av dyrka mark og sterkt påvirkta skogområder. Det ble funnet en rødlista art, alm *Ulmus glabra* (NT) i det befarte området. I influensområdet er det registrert en lokalitet med den rødlista naturtypen Kroksjøer, meandre og flomløp (EN). Konsekvensene for botaniske forhold på land og i vann vurderes til å være små til middels negative, men større ved utløp i Løkaunhølen enn ved utløp ved dagens Svean kraftstasjon.

Hydrografiske og vannkjemiske målinger fra seks lokaliteter i seks perioder viser at vannkvaliteten er overveiende god. Resultatene er vurdert i forhold til en tilstandsklassifisering (SFT 1997) og i forhold til vannforskriften (DG 2009). Nidelva plasseres i vanntypen RN-3, kalkfattig, humøst lavlandsvassdrag. Vannkvaliteten karakteriseres som god med hensyn på næringssaltene fosfor og nitrogen samt pH og kalsium. Måleresultatene for turbiditet gir tilstandsklasse god øverst (st 1-2), og tilstandsklasse mindre god videre nedover (st. 3-6). Måleresultatene for totalt organisk karbon gir en mindre god miljøtilstand for denne parameteren. Konsekvensen av bygging av Nye Svean kraftverk vurderes til å bli små – ingen for generell vannkvalitet, uansett utbyggingalternativ.

Det ble gjennomført prøvefiske med standard garnserier i området Fjæremsfoss og Svean- Løkaunet og elfisket totalt 13 lokaliteter mellom Fjæremsfoss og Løkaunet kraftverk, inkludert tre lokaliteter i tilløpsbekker. På elvestrekningen mellom Svean og Løkaunet kraftverk har vi foretatt en grov kartlegging av fysisk habitat og gyteområder. I garnfisket ble det totalt fanget 217 ørret, 2 røye og 10 lake. Undersøkelsen i 2011 viser at området Fjæremsfoss – Svean – Løkaunet fortsatt har en ørretbestand karakterisert av god vekst, sein kjønnsmodning, god kvalitet og trolig tilfredsstillende rekruttering, men ungfisk ble på elfiske bare registrert på de få strykpartiene og i tilløpsbekkene. Samlet garnfangst pr. garnserie/natt ved Fjæremsfoss var 4,3 kg, og ved Svean-Løkaunet 3,1-11,6 kg. Veksten hos ørret er imidlertid redusert i forhold til veksten på 1980- og 90-tallet. Mengden av røye og lake i garnfangstene er sterkt redusert fra undersøkelser i perioden 1982-1990. Ørekyte har etablert seg i området det siste ti-året og dannet i 2011 tette bestander.

Av småkreps ble det registrert 19 arter av Cladocera og 7 arter av Copepoda i 2011. Med funn fra tidligere undersøkelser er totalt artsantall 24 arter av Cladocera og 13 arter av Copepoda i Svean. Dette er et meget høyt artsantall og ganske enestående for rennende vatn. Individtettheten av de dominerende artene var imidlertid mye lavere i 2011 enn ved en sammenlignbar undersøkelse i 1982. Dette gjaldt både littorale og planktoniske former. I vertikale håvtrekk hadde planktoniske Cladocera 40 ganger så stor biomasse i 1983 som i 2011. Noen av de registrerte småkrepsartene er sjeldne i landsdelen, men ingen er klassifisert som rødlistearter.

Blant bunndyr innfanget med sparkeprøver var fåbørstemark, fjærmygg og døgnfluer de dominerende gruppene. Samlet tetthet av bunndyr pr. ett-minutts sparkeprøve lå på ca. 500 individer. I Nidelva, samt i to bekker, ble det påvist 18 døgnfluearter, åtte steinfluearter, 27 vårfluearter, 13 vannbillearter, to iglearter og tre sneglearter. Ingen av de registrerte artene er klassifisert som rødlistet. I grabbprøver tatt like nedstrøms Sveanbrua dominerte fjærmygg og fåbørstemark både i antall og biomasse. Totalt ble det registrert mellom 2030 og 6110 individer bunndyr pr. m<sup>2</sup>, med en biomasse på henholdsvis 3,2 og 15,8 g våtvekt pr. m<sup>2</sup>. For alle prøver sett under ett var gjennomsnittlig biomasse 8,7 g/m<sup>2</sup>.

Med kraftverksutløp ved Svean forventes middels negative konsekvenser for ørretbestanden og liten/ubetydelig konsekvens for bunndyr og plankton/littorale småkreps. Kraftverksutløp i Løkaunhølen forventes å gi stor positiv konsekvens for ørretbestanden og liten positiv konsekvens for lake og bunndyr.

**Nøkkelord:** Vannkraftutbygging, fugleliv, planteliv, vannkvalitet, ørret, lake, ørekyte, småkreps, bunndyr

*Jo Vegar Arnekleiv, Jan Grimrud Davidsen, Eli Fremstad, Gaute Kjørstad, Jan Ivar Koksvik, Lars Rønning, Aslak Darre Sjursen, Per Gustav Thingstad og Dag-Inge Øien*  
*Seksjon for naturhistorie, NTNU Vitenskapsmuseet, 7491 Trondheim*

## ABSTRACT

Arnekleiv, J.V. (red.), Davidsen, J.G., Fremstad, E., Kjærstad, G., Koksvik, J.I., Rønning, L., Sjørusen, A.D., Thingstad, P.G. og Øien, D-I. Nye Svean kraftverk i Nidelva, Sør-Trøndelag. Utredning av konsekvenser for naturmiljø og naturens mangfold. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk serie 2012-1: 128 s.

Studies of biology and water quality have been undertaken in the river Nidelva, Sør-Trøndelag county in connection with the planning of a new “Nye Svean” power plant.

Flora and vegetation on land and in water was surveyed in the area from Løkaunet to Svean Bridge, including the area planned for the rig and the dumping area of mass. In addition, also parts of the planned power line routes between Svean and Tanem Bridge were surveyed. In the area Løkaunet-Svean the vegetation on land is dominated by different successional states of poor swamp woodland, grey alder-bird cherry woodland and small-fern woodland. The water vegetation is lush and species rich, with i.a. three species of *Potamogeton*, three species of *Utricularia*, *Nymphaea alba* ssp. *candida* and the hybrid *Ranunculus aquatilis* x *peltatus*. The latter species together with *R. peltatus* (found further north in the river system), separate the Nidelva river from other river systems in the region. *Juncus bulbosus* forms relatively large stands on mud covered stone bottom in deeper water. The vegetation along the power line routes consists mainly of farmland, strongly influenced woodlands (i.a. subtypes of bilberry woodland, small-fern woodland and grey alder-bird cherry woodland) and different types of vegetation on strongly disturbed ground. One red listed species, *Ulmus glabra* (NT), was found in the surveyed area. It occurs both at Løkaunhølen and on Mosvelandet (Moøya-Bringbærloken) near Svean. In the same area a locality of the red listed nature type “oxbow lake, meander and floodplain” (EN) is recorded. The consequences for the botanical values on land and in water are considered to be small or medium negative, but larger with an outflow in Løkaunhølen than at the present power station at Svean.

The Nidelva river, with its adjacent woodland, represents generally an important habitat for wildlife. That is also the case for the section in question for “Nye Svean” power station. European beaver and Otter (vulnerable) represent the two known water associated mammal species in the area. A number of Wildfowls, among those the Whooper swan, Grey heron, sporadic Red-throated and Black-throated diver (near threatened) appear in connection to the river, and on the bank of the river inter alia Common sandpiper (near threatened). Within the forests edging the river there is a variety of bird species; predominantly Thrushes, Finches, Tits and Warblers. In particular the swampy forest on the river-flats at the lower part of the actual section has a great potential for wildlife. The potential effects on wildlife from this development project are considered to be prevailing of less importance. Nevertheless, it is advised against constructing more than absolutely necessary number of crossings for the power line over the river. Each such line represents a collision hazard for waterbirds; in particularly for the Whooper Swans that are wintering in the area.

Analyses of the water quality were examined in six locations in six periods (months). Results show that Nidelva generally has a good water quality and is characterized as a humic, lowland river with low content of calcium, water type RN-3. Water quality was good regarding the compounds of phosphorus, nitrogen, pH and calcium. Concerning turbidity, the quality was good in the upper part and classified as “less good” in the lower parts. Analysis of total organic carbon gave somewhat high values and a classification of “less good” quality. The consequence of building the new power plant is considered to give small impacts on the water quality.

The fish community was sampled using standard bottom gillnets and electro fishing of 13 localities. In addition, a survey of the physical fish habitat was done, mapping depth, water velocity, substrate categories and spawning grounds. The total catch by gillnet fishing was 217 brown trout, 2 Arctic char and 10 burbot. Total yield of trout (CPUE) at Fjæremsfoss was 4.3 kg/net/night and the yield at Svean – Løkaunet was 3.1 – 11.6 kg/net/night for the bottom gillnet series. The investigation in the river stretch Fjæremsfoss – Svean – Løkaunet show that the brown trout stock is characterized by a good growth pattern, large mature females and good quality (red flesh, medium high condition) and possibly a satisfactorily recruitment. However, juvenile trout caught by electrofishing were only found in small tributaries and in the few riffles. The growth of brown trout has decreased in 2011 compared to the growth in several years in the period 1982-1995. The amount of Arctic char and burbot in gillnet catches is strongly reduced compared to results from the period 1982-1990. The minnow, however, has established a population in the area the last decade and was in 2011 found in high densities.

A total of 19 species of Cladocera and 7 species of Copepoda were found in 2011. Included records from earlier investigations, the total numbers of known cladoceran and copepod species in Svean are 24 and 13, respectively. This is a very high number of species and quite exceptional for running water. However, the abundance of predominant species was much lower in 2011 than recorded in a similar investigation in 1982. This was valid for

both littoral and planktonic species. Based on vertical net hauls, the estimated biomass of planktonic cladocerans was 40 times higher in 1983 than in 2011. Some of the recorded species are rare in Central Norway, but none are included in the 2010 Norwegian Red List for Species.

Oligochaeta, non-biting midges and mayflies dominated the benthic invertebrate fauna. Total average density of benthic invertebrates was approximately 500 per one-minute kick-sample. In the river Nidelva and two tributaries 18 mayfly species, eight stonefly species, 27 caddisfly species, 15 water-beetle species, two species of leeches and three snail species were recorded. None of the species are included in the 2010 national Red List for species. In quantitative grab samples from Svean, non-biting midges and Oligochaetae were the dominating invertebrate groups, both in number and biomass. A total between 2030-6110 individuals per  $m^{-2}$  and a biomass of 3.2 and 15.8  $g m^{-2}$ , respectively, were recorded. Total average biomass per sample was 8.7  $g m^{-2}$ .

The consequences of building a new power plant is discussed concerning the fish stocks, and diversities of macroinvertebrates and zooplankton.

**Key words:** Water power management, bird life, vegetation, water quality, brown trout, burbot, minnow, cladocerans and copepods, macroinvertebrates

*Jo Vegar Arnekleiv, Jan Grimsrud Davidsen, Eli Fremstad, Gaute Kjørstad, Jan Ivar Koksvik, Lars Rønning, Aslak Darre Sjursen, Per Gustav Thingstad og Dag-Inge Øien  
Seksjon for naturhistorie, NTNU Vitenskapsmuseet, 7491 Trondheim*



# INNHOLD

REFERAT.....	1
ABSTRACT.....	3
FORORD.....	7
1 INNLEDNING.....	8
2 OMRÅDEBESKRIVELSE OG UTBYGGINGSPLANER.....	9
2.1 Områdebeskrivelse.....	9
2.2 Utbyggingsplaner – teknisk beskrivelse.....	11
2.2.1 Teknisk beskrivelse av tiltaket (kraftledninger).....	11
2.2.2 Teknisk beskrivelse av tiltaket (kraftstasjon).....	12
2.3 Metode for konsekvensvurdering og kommentar til utbyggingsplanene.....	20
3 PATTEDYR OG FUGL.....	22
3.1 Undersøkte strekninger og observerte viltarter.....	22
3.2 Aktuelle inngrepselementer og mulige konsekvenser for viltet.....	25
3.3 Kraftledningstraséer, potensiell konflikt og mulige tiltak.....	26
3.4 Vurdering av viltkvaliteter, påvirkningsgrad og konsekvenser.....	29
3.5 Referanser.....	32
4 NATURTYPER OG PLANTER.....	34
4.1 Innledning.....	34
4.2 Materiale og metoder.....	34
4.2.1 Landplanter, vegetasjon og naturtyper.....	34
4.2.2 Vannplanter og vannvegetasjon.....	35
4.3 Resultater.....	36
4.3.1 Landplanter og sopp.....	36
4.3.2 Vegetasjon og naturtyper.....	36
4.3.3 Vannplanter.....	42
4.4 Virkninger av utbyggingsalternativene.....	45
4.4.1 Hovedalternativ - utløp ved dagens Svean kraftverk. Virkninger nedstrøms utløpet.....	45
4.4.2 Alternativt utløp i Løkaunhølen.....	46
4.4.3 Alternative minstevannføringer nedstrøms Løkaunet kraftverk.....	47
4.4.4 Kraftlinjetraséen.....	47
4.4.5 Rigg- og anleggsområdet ved Svean kraftverk.....	47
4.6 Referanser.....	48
5 VANNKVALITET.....	50
5.1 Bakgrunn.....	50
5.2 Metoder.....	50
5.3 Resultater.....	51
5.4 Tilstandsvurdering.....	60
5.5 Virkninger av en ny utbygging på vannkvaliteten.....	62
5.6 Referanser.....	63
6 FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI.....	64
6.1 Innledning.....	64
6.2 Undersøkelsens omfang og definisjon av influensområde.....	64
6.3 Metoder.....	65
6.3.1 Prøvefiske med garnserier.....	65
6.3.2 Ungfiskundersøkelser.....	66
6.3.3 Habitat- og gyteforhold.....	68
6.3.4 Dyreplankton og bunndyr (næringsforhold).....	68
6.4 Resultater og diskusjon.....	69
6.4.1 Utbytte av prøvegarnfisk.....	69
6.4.2 Fiskebestandenes tilstand (alders- og lengdefordeling, kjønnsmodning og vekst).....	72
6.4.3 Fiskens næringsvalg og kvalitet (k-faktor, kjøttfarge og parasittisme).....	74
6.4.4 Ungfiskundersøkelser, habitat- og gyteforhold.....	78

6.4.5 Samlet vurdering av fiskebestandene og utvikling i fiskebestandene 1982-2011.....	82
6.4.6 Littorale småkreps og plankton.....	85
6.4.7 Bunndyr.....	88
6.5 Verdivurdering og virkninger av ny utbygging på fisk og ferskvannsbiologi.....	92
6.5.1 Verdivurdering.....	92
6.5.2 Vurdering av virkninger av ulike alternativer.....	93
6.6 Referanser.....	99
7 KONSEKVENSVURDERING.....	102
7.1 Konsekvensvurdering – anleggsfase, driftsfase – utbyggingsalternativer.....	102
7.1.1 Pattedyr og fugl.....	102
7.1.2 Botanikk.....	102
7.1.3 Vannkvalitet.....	104
7.1.4 Fisk og ferskvannsbiologi.....	104
8 AVBØTENDE TILTAK.....	107
9 BESLUTNINGSRELEVANT USIKKERHET.....	108
10 SAMMENDRAG.....	109
VEDLEGG.....	113

## FORORD

Statkraft Energi AS startet i oktober 2010 planleggingsarbeid for bygging av nye Svean kraftverk i Nidelva, til erstatning for eksisterende Svean og Løkaunet kraftverker. NTNU Vitenskapsmuseet fikk i mai 2011 i oppdrag å gjennomføre undersøkelser som grunnlag for en konsekvensvurdering av utbyggingen på naturmiljø og biologisk mangfold. De biologiske undersøkelsene omfatter naturtyper og planteliv, pattedyr og fugl, fisk og ferskvannsbiologi. I tillegg inngår en undersøkelse av generell vannkvalitet.

Feltarbeidet til undersøkelsen ble starta opp i mai 2011 og pågikk til november 2011, med en supplerende innsamling i juni 2012. Per Gustav Thingstad har hatt ansvar for opplegg og gjennomføring av undersøkelsene på fugl og pattedyr. Dag-Inge Øien og Eli Fremstad har hatt ansvaret for opplegg og gjennomføring av undersøkelsen innen naturtyper og planteliv, mens kapitlet om vannkvalitet er skrevet av Jo Vegar Arnekleiv og Jan Grimsrud Davidsen. Undersøkelsene av fiskebiologiske forhold og biologisk mangfold i ferskvann er gjennomført av et arbeidsteam hvor Jan Ivar Koksvik har hatt ansvaret for undersøkelsene på zooplankton og littorale småkreps, Gaute Kjærstad har hatt ansvar for bunndyrundersøkelsen og Jo Vegar Arnekleiv har hatt ansvar for fiskeundersøkelsen. Aslak D. Sjørnsen, Lars Rønning, Jan G. Davidsen og Jo Vegar Arnekleiv har bearbeidet fiskematerialet og bidratt i rapporteringen. Alle forfatterne står samlet bak konsekvensvurderingen.

Underveis har vi hatt dialog med Sweco ved Karl Magnus Forberg og Statkraft v/ Leif Nordseth. Vi takker Statkraft for godt samarbeid og oppfølging, og ellers takker vi alle som har bidratt til gjennomføring av prosjektet.

Trondheim, juli 2012

Jo Vegar Arnekleiv  
Prosjektleder

## 1 INNLEDNING

Statkraft Energi AS sendte i oktober 2010 ut melding om oppstart av planleggingsarbeid for bygging av nye Svean kraftverk i Nidelva, til erstatning for eksisterende Svean og Løkaunet kraftverker. Dette kommer som en naturlig opprustning av de gamle kraftverkene i Nidelva. Høsten 2008 ble nye Leirfossene kraftverk satt i drift. Det erstatter de gamle kraftverkene Nedre og Øvre Leirfoss kraftverk, bygd i henholdsvis 1910 og 1901. De to gamle kraftverkene brukes imidlertid fortsatt til tapping av en minstevannføring på 10 m<sup>3</sup>/s i elva mellom fossene. Videre oppover elva kommer Fjæremsfoss kraftverk, bygd 1957. Kraftverket ligger ca. 4,5 km nedstrøms Svean kraftverk som ble driftsatt i 1939, mens Løkaunet kraftverk som ligger øverst ble driftsatt i 1925. Svean og Løkaunet kraftverk utnytter de øverste fallene i Nidelva. I tillegg kommer Brattsberg kraftverk (1977) som har inntak i Selbusjøen og utløp i foten av Nedre Leirfoss og utnytter hele fallet fra Selbusjøen.

Alle disse kraftverkene setter sitt preg på vassdragsnaturen i Nidelva og naturmiljøet i Nidelvkorridoren. Ovafor de utbygde fossene er elva omdannet til stilleflytende inntaksbassenger for kraftverkene, og det er i dag få strykstrekninger igjen i elva ovafor Nedre Leirfoss. Nordsetfoss, som ligger mellom Øvre Leirfoss og Fjæremsfoss, er det eneste ikke utbygde stryk- og fallpartiet. Dammen på Fjæremsfoss er bestemmende for vannspeilet helt opp mot Svean, mens driften av Løkaunet kraftverk har betydning for strømdraget i elva ned mot Svean kraftverk. Bygging av Nye Svean kraftverk vil påvirke vannføring og temperaturforhold i Nidelva, noe som er nærmere beskrevet i kapittel 2.2. Konsekvensene av utbyggingen skal utredes for en rekke fagfelt, og endelig program for konsekvensundersøkelsen ble fastsatt av NVE i brev til Statkraft av 15.11.2011.

NTNU Vitenskapsmuseet fikk i mai 2011 i oppdrag å gjennomføre undersøkelser som grunnlag for en konsekvensvurdering av utbyggingen på naturmiljø og biologisk mangfold. De biologiske undersøkelsene omfatter naturtyper og planteliv, pattedyr og fugl, fisk og ferskvannsbiologi. I tillegg inngår en undersøkelse over generell vannkvalitet. Undersøkelsens innhold har tatt utgangspunkt i revidert forslag til utredningsprogram (brev fra Statkraft til NVE av 28.04.2011), og ble igangsatt i mai 2011. Foruten det som er nevnt i utredningsprogrammet, tar undersøkelsene utgangspunkt i retningslinjer gitt av NVE (Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker, Rettleiar 3/2010), DN (Håndbok 15- kartlegging av ferskvannslokaliteter), biomangfoldloven og vannforskriften § 12. Vi tar også hensyn til opplegg og metoder benyttet under den tidligere KU-utredningen for Leirfossene kraftverk (jf. Arnekleiv & Koksvik 2002, Koksvik m.fl. 2002) for å kunne sammenligne med tidligere undersøkelser. Målet med undersøkelsen er å gi en tilfredsstillende konsekvensutredning innen de fagfelt som er forespurt. Konsekvensutredningen har tre deler: 1. En faglig dokumentasjon av tilstanden innenfor aktuelle fagfelt med vekt på de naturtyper, samfunn og arter som kan bli berørt av utbyggingen. 2. En verdisetting og konsekvensvurdering for naturtyper, samfunn og arter. 3. Vurdering og forslag til eventuelle avbøtende tiltak.

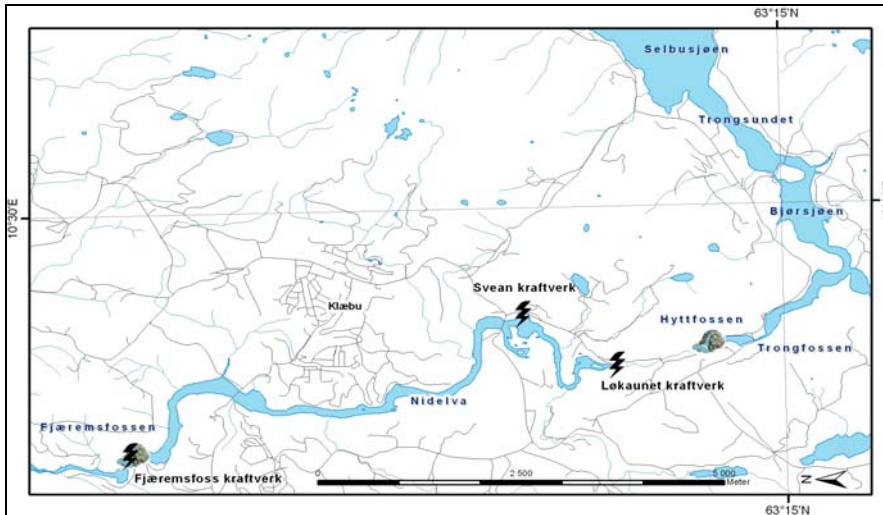
## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE OG UTBYGGINGSPLANER

### 2.1 Områdebeskrivelse

Nea-Nidelvvassdraget har en lengde på 160 km fra utspringet i Sverige ved Sylmassivet og til utløpet i sjøen i Trondheim by. Det totale nedbørfeltet er på 3119 km<sup>2</sup>, og midlere vannføring ved utløpet i Trondheimsfjorden er ca. 110 m<sup>3</sup>/s. Hovedelva renner gjennom kommunene Tydal, Selbu, Klæbu og Trondheim. Vassdraget oppstrøms Selbusjøen heter Nea, mens fra Selbusjøen og ned til fjorden er navnet Nidelva som har en lengde på ca. 31 km. Utløpet fra Selbusjøen i vestenden går gjennom Trong Sundet over i Bjørsjøen som er skilt fra Selbusjøen ved Brøttemdammen. Selbusjøen er regulert mellom kote 155,0 og 161,3. Bjørsjøen har sammenhengende vannspeil med Selbusjøen ved vannstand over kote 158,0. Fra Bjørsjøen har Nidelva løpet sitt gjennom Trongfossen, hvor vannstanden er regulert ved Hyttfossen dam som er inntaksmagasin til Løkaunet kraftverk som ligger ca. 5 km nedstrøms Selbusjøen. Når vannstanden er under kote 158,0 i Selbusjøen, må Løkaunet kraftverk stå. Det skjer vanligvis en periode om vinteren, ofte mellom desember og april. Nidelva mellom Hyttfossen dam og Løkaunet kraftverk er tørrlagt og går gjennom et gjel omgitt av skog, og det er bare under større flommer at det er overløp på Hyttfossen. Elvestrekningen fra Løkaunet til Fjæremsfossen (figur 2.1) utgjør den øverste del av den 31 km lange Nidelva. Vannføringa i elva mellom Løkaunet og Svean er regulert av kjøringa av Løkaunet kraftverk. Etter at Bratsberg kraftverk, som har inntak i Selbusjøen og utløp i Nidelva ved foten av Nedre Leirfoss kom i drift i 1977, har det vært mindre behov for å kjøre Løkaunet kraftverk. Nedstrøms Løkaunet kraftverk ligger Løkaunhølen, hvor vannspeilet er sikret med en terskel. Herfra smalner elva i en sving ved Løkaunet, men blir noe bredere igjen nedover mot Svean. Uansett kjøring av Løkaunet kraftverk er det som regel et vannspeil fra Svean opp til terskelen ut av Løkaunhølen. Dette skyldes dels vannstanden ved Fjæremsfoss, samt oppstuing av vann ovafor Svean kraftverk som normalt driftes på 30–35 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> for holde minstevannføringen på 30 m<sup>3</sup>/s i Nidelva. Kjøring av Løkaunet kraftverk bidrar imidlertid til et strømdrag i elva ned mot Svean, og på de smaleste partiene blir det slake strykpartier. Svean kraftstasjon får vatn direkte fra Selbusjøen gjennom en 3,1 km lang tunnel, og siden kraftverket normalt driftes med en jevn last, gir det en stabil vannføring videre nedover Nidelva til Fjæremsfossen. I området ved utløpet fra Svean kraftverk er det en større utvidelse av elva som har vikar og bakevjer med nesten stillestående vatn. Fra Svean bru går det et vegetasjonsrikt sideløp innover ved Moøya. Dette er del av et gammelt flomløp som delvis har grodd igjen, men som var åpent den tida Løkaunet kraftverk var i full drift (figur 2.2).

Fra Svean er elva mer eller mindre stilleflytende og relativt djup ned til Fjæremsfoss. Noe avhengig av driften i Svean kraftverk er det noen få glattstryk med litt mer strømdrag i elva, som f.eks ved Moodden rett nedstrøms Svean. Her er det også et noe grunnere elveparti. Elva går i partier med skog, landbruksarealer og bebyggelse ned til Fjæremsfoss.

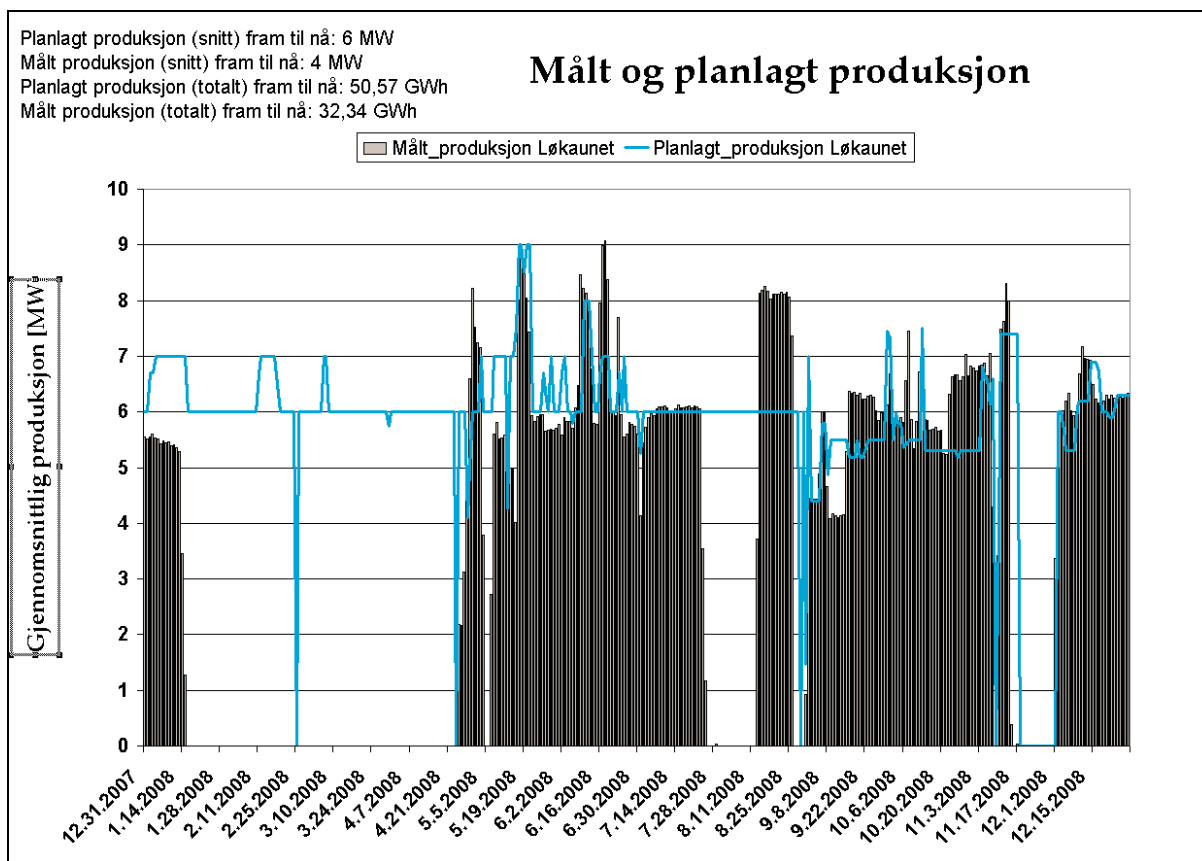
Elvepartiet som vil bli mest berørt i forhold til bygging av Nye Svean kraftverk er mellom Svean og Løkaunet. Dagens tilstand i elva og de mest elvenære områdene på denne strekningen er bl.a resultat av vannføringa bestemt gjennom kjøringa av Løkaunet kraftverk. Kjøringa av Løkaunet kraftverk er preget av store variasjoner gjennom året og døgnet. Vi har lagt mest vekt på vannføringsforholdene de siste 5-6 årene, siden de vil være viktig i forhold til den nåtilstanden vi registrerer av bl.a fisk og bunndyr. I forhold til mulige minstevannføringer på 0 – 6 m<sup>3</sup>/s, har vannføringa i store deler av året vært vesentlig høyere. De siste fem årene har Løkaunet i store deler av perioden april – november kjørt med vannføringer på 13-20 m<sup>3</sup>/s, som illustrert med driftsvannføringa i 2008 (figur 2.3)



**Figur 2.1** Oversiktskart over Nidelva i området Selbusjøen – Fjæremfoss.



**Figur 2.2** Flyfoto av strekningen Løkaunet – Svean bru tatt i 1961.



**Figur 2.3** Gjennomsnittlig produksjon (i MW) i Løkaunet kraftverk i 2008. En produksjon på 6,7,8 og 9 MW tilsvarer en vannføring på henholdsvis ca. 13,5 m<sup>3</sup>/s, 15 m<sup>3</sup>/s, 16,5 m<sup>3</sup>/s og 18 m<sup>3</sup>/s. Data fra Statkraft.

## 2.2 Utbyggingsplaner – teknisk beskrivelse

Detaljer om utbyggingsplanene som ligger til grunn for konsekvensvurderingen er mottatt fra Statkraft, sist revidert i brev av 27.11.2011. Utbyggingsplanene gjengis her i kapittel 2.2.1 og 2.2.2. slik de er mottatt fra Statkraft. I tillegg har vi benyttet opplysninger gitt i rapport om hydrologiske data av 15.11.2011.

### 2.2.1 Teknisk beskrivelse av tiltaket (kraftledninger)

I forbindelse med planene for et nye Svean kraftverk, skal det bygges ny kraftlinje fra Svean til Fjæremsfossen kraftverk. Det er ett alternativ fra Svean til Ner-Eidstu, og deretter to alternativer fra Ner-Eidstu til Fjæremsfossen (figur 2.4).

#### Fra Svean til Ner-Eidstu

Strømmen fra det nye kraftverket blir ført i kabel forbi de 3 bolighusene nord for eksisterende Svean kraftverk. Fra der føres kraften videre i luftlinje. Det er en eksisterende 66 KV linje som går fra Løkaunet, via Svean til Klæbu sentrum og videre til Bratsberg. Linjen er fra 1925 og trenger oppgradering. Det utredes to alternative nye linjetraseer:

#### Fra Ner-Eidstu til Fjæremsfossen, alternativ 1

Ny linje bygges inntil eksisterende linje fram til prestegården i Klæbu, hvor eksisterende linje er lagt i kabel gjennom Klæbu sentrum. Eksisterende kabel må byttes med ny kabel. Nord for

Klæbu sentrum fortsetter linje som luftlinje og ny linje bygges parallelt med 22 KV linje vestover til Fjæremfossen kraftstasjon, hvor kraften mates inn. Denne linjen er i et kort strekk bygget som 12 kV linje. Eksisterende linje kan så rives.

#### Fra Ner Eidstu til Fjæremfossen, alternativ 2

Ny linje bygges som i alt. 1 frem til linjen krysser eksisterende 420 kV linje som kommer fra Nea i Tydal. Fra dette punktet bygges ny 66 kV linje parallelt med eksisterende 420 kV linje fram til Tanemsbrua og derifra mot Fjæremfossen kraftverk, hvor kraften mates inn. Eksisterende 66 kV linje Svean - Klæbu sentrum kan da rives. Videre nord for Klæbu vil den da bestå.

Totalt blir kraftledningen på om lag 6 kilometer for begge alternativ.

#### **0-alternativet**

0-alternativet er fortsatt drift og vedlikehold av eksisterende ledninger.

### **2.2.2 Teknisk beskrivelse av tiltaket (kraftstasjon)**

#### **Beskrivelse**

Nytt kraftverk etableres i fjell til erstatning for eksisterende Svean kraftverk. Eksisterende inntak og tilløpstunnel benyttes i nye Svean kraftverk, samtidig som det drives en ny tilløpstunnel parallelt med eksisterende tunnel. Nye Svean kraftverk planlegges med 2 aggregater med samlet slukeevne på 95 m<sup>3</sup>/s. Økning i årlig kraftproduksjon i vassdraget, inklusiv endringer i andre kraftverk, er beregnet til 32 GWh/år.

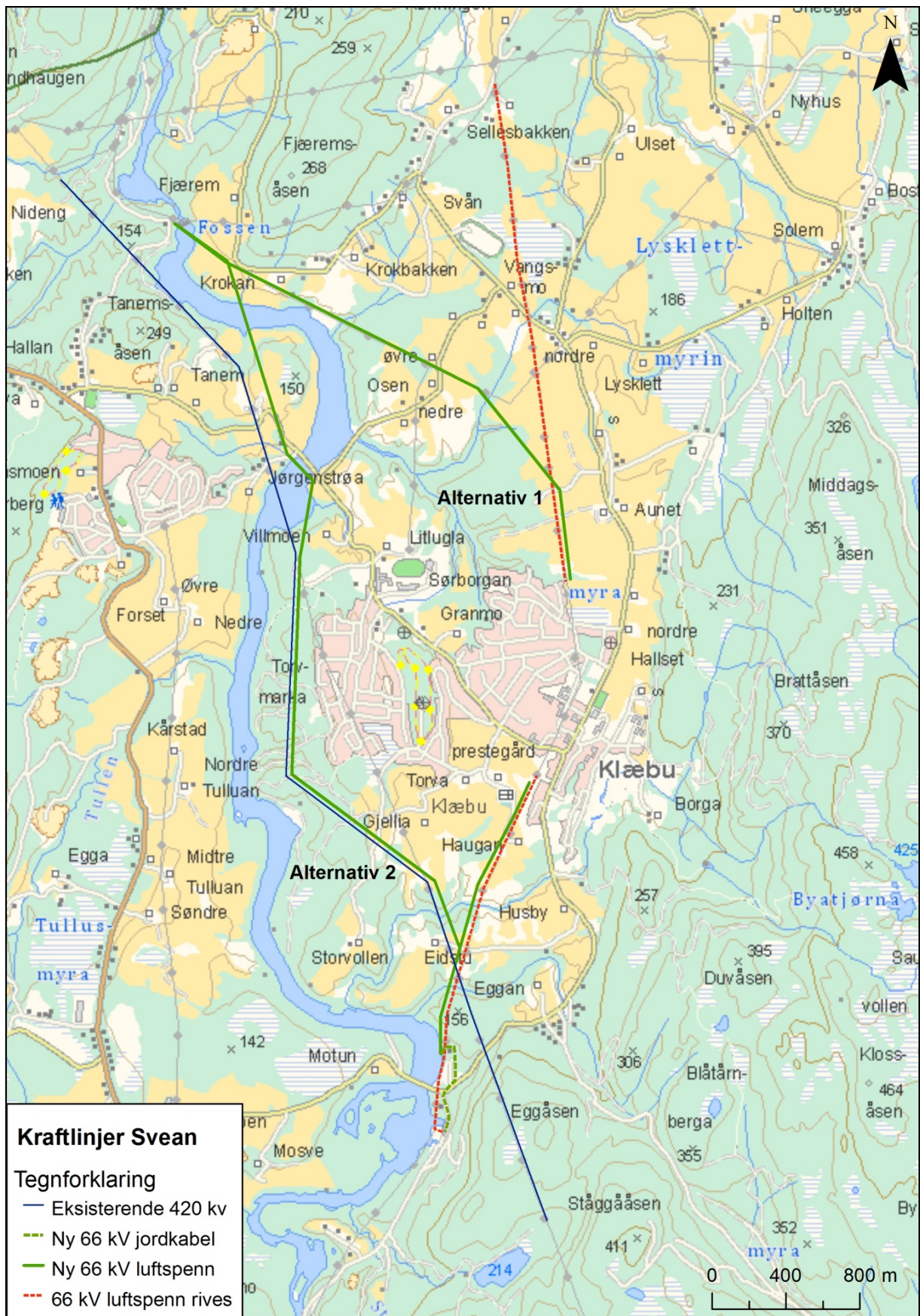
**Tabell 2.1** Beregnet kraftproduksjon i Nidelvassdraget før og etter utbygging av Svean Kraftverk. Minstevannføringen mellom Løkaunet og Svean er her 0 m<sup>3</sup>/s

	Dagens kraftverk [GWh]	Med nye Svean [GWh]	Endring [GWh]
Svean årlig	155	188	+ 33
Svean sommer	57	70	+ 13
Svean vinter	* 98	118	+ 20
Nidelva årlig	1038	1070	+ 32
Nidelva sommer	351	365	+ 14
Nidelva vinter	687	705	+ 18

Det planlegges å benytte eksisterende inntak i Selbusjøen også for det nye kraftverket. Sammenkobling mellom eksisterende tunnel og ny tilløpstunnel er planlagt ca 160 m nedstrøms inntakslukene i Selbusjøen.

Ny tilløpstunnel parallelt med eksisterende tunnel forutsettes drevet fra Svean. Den nye tunnelen er planlagt med et tverrsnitt på 46 m<sup>2</sup> og har en lengde på 2620 m. Eksisterende og ny tunnel kobles sammen nedstrøms inntaket og oppstrøms kraftstasjonen slik at begge tunnelene vil bli brukt som tilløp til den nye stasjonen.





**Figur 2.4** Kart over utbyggingsområdet med inntegnet planlagt linjeføring for de to alternative linjetraseene (fra Statkraft) Kilde ©Norge digitalt

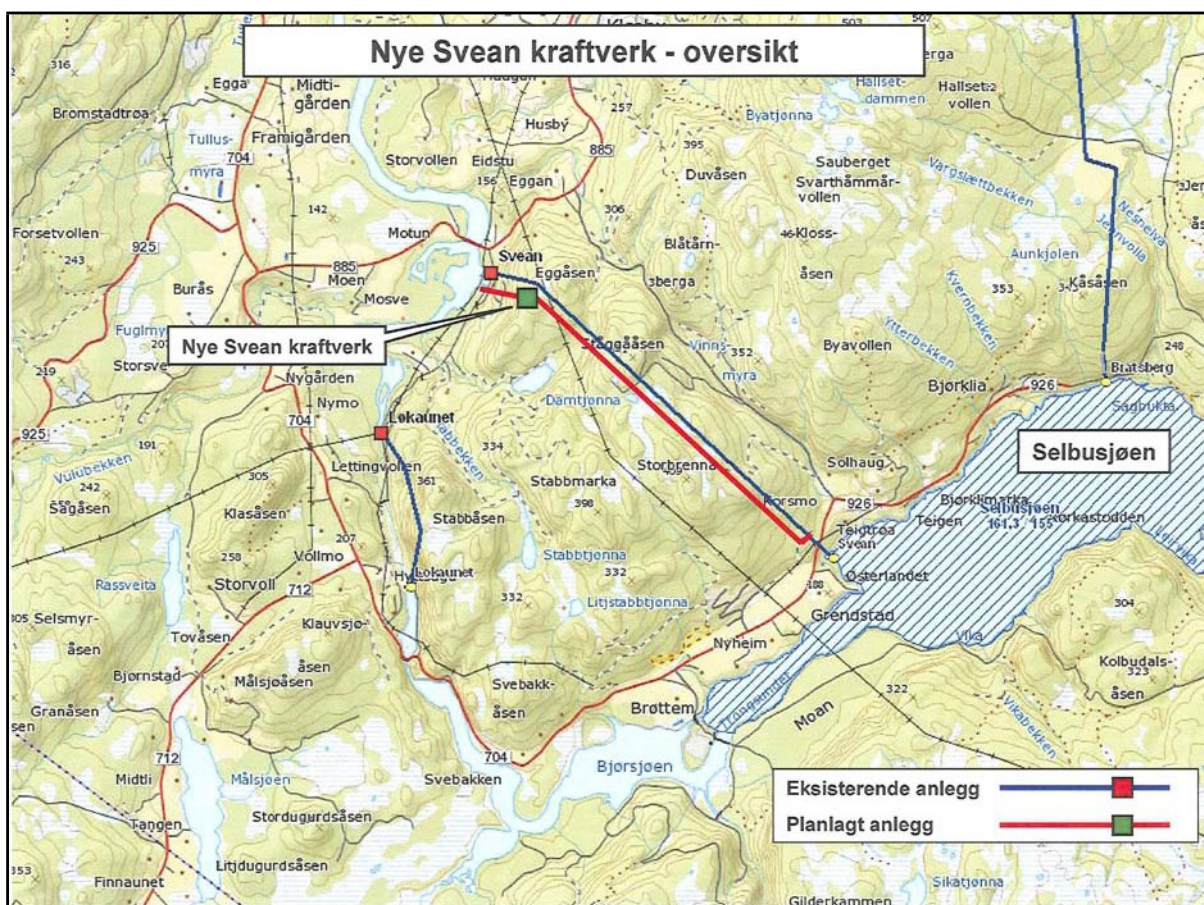


Selve kraftstasjonen blir liggende i fjell med en adkomsttunnel som har inngang ca 300 m sør for eksisterende kraftstasjonsbygning. Adkomsttunnelen blir ca 300 m lang. Det planlegges installert 2 turbiner på til sammen 95 m<sup>3</sup>/s og med tilsvarende kapasitet som det er i kraftstasjonene i Leirfossene. Effekten blir samlet på 43 MW. Transformatorene er planlagt plassert inne i fjellet. Strømmen vil bli transportert i kabel ut av kraftstasjonen og i nedgravd kabel forbi de tre boligene nord for eksisterende kraftstasjon og videre på luftlinje.

Avløpet fra den nye kraftstasjonen er planlagt å komme ut i en åpen kanal like sør for eksisterende kraftstasjonsbygning.

Området sør for eksisterende kraftstasjonsbygning som i dag er dekket med granskog, vil bli benyttet som rigg og tippområde. Området er delvis gammelt tippområde fra byggingen av eksisterende Svean kraftverk. Det legges vekt på å beholde et grønt belte mellom riggområde og elva, også under anleggstiden. Det antas at det kun er behov for mellomlagring av steinmasser. Dersom det ikke er mulig å få avsetning på steinmassene, må det lokaliseres område for permanent lagring.

Eksisterende veier vil bli benyttet, men disse må oppgraderes. Utbyggingsplaner er vist i figur 2.5. og 2.12.



Figur 2. 5 Nye Svean Kraftverk – oversikt (fra Statkraft)

## Hoveddata

### Tilsg:

Nedbørfelt, totalt til og med Selbusjøen	2 870 km <sup>2</sup>
Midlere årlig tilløp	3.023 mill. m <sup>3</sup>
Magasinvolument	1.254 mill. m <sup>3</sup>

### Kraftverk:

Inntak Selbusjøen HRV (lokalt høydesystem) (lokalt høydesystem)	161,3 m o.h. Selbusjøen LRV 155,0 m o.h.
Brutto maksimal fallhøyde	56 m Slukeevne 95 m <sup>3</sup> /s
Installert effekt	43 MW

### Produksjon:

Vinter (1/10 – 30/4)	118 GWh
Sommer (1/5 – 30/9)	70 GWh
Årlig middelproduksjon	188 GWh
Årlig økning i Nidelva inkl. Bratsberg	32 GWh

Utbyggingskostnader (2009)	400 mill. kr
----------------------------	--------------

## Vannføringsforhold i Nidelva

Vannføringen i det regulerte vassdraget vil normalt avhenge av driftstrategien for kraftverkene og reguleringen av magasinene i vassdraget. Simulering av produksjonen ut fra normal driftstrategi i Nidelvvassdraget gir middelvannføringer på ukebasis nedenfor utløpet av Svean kraftverk, som vist i figur 2.6 under, når nye Svean kraftverk er satt i drift.

## Minstevannsføring

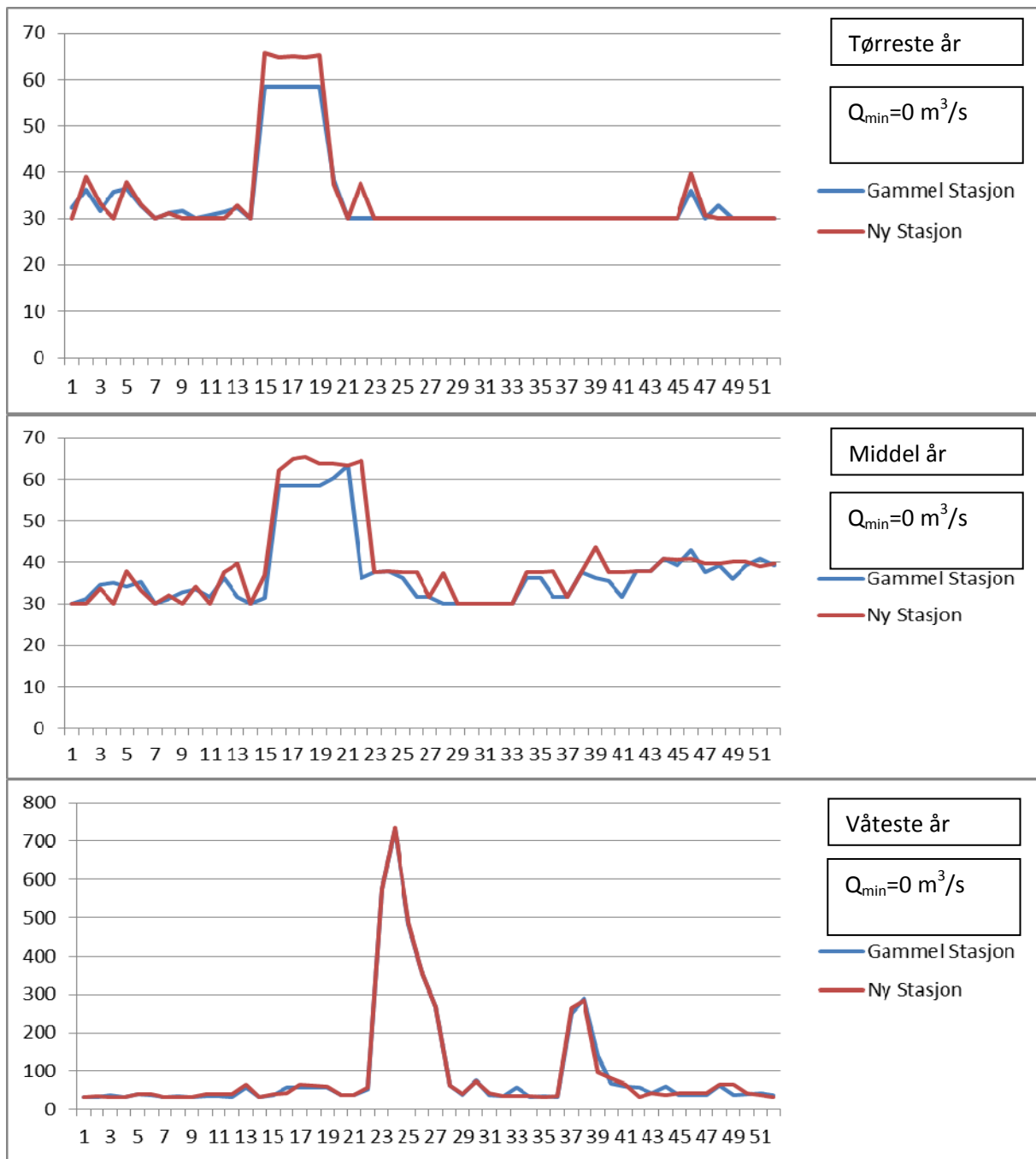
Det skal utredes ulike minstevannføringer mellom Løkaunet og Svean kraftverk. Følgende minstevannføringer utredes:

- Ingen minstevannføring
- 1,4 m<sup>3</sup>/s i månedene juni, juli og august
- 1,4 m<sup>3</sup>/s hele året<sup>1</sup>
- 3,0 m<sup>3</sup>/s hele året<sup>1</sup>
- 6,0 m<sup>3</sup>/s hele året<sup>1</sup>

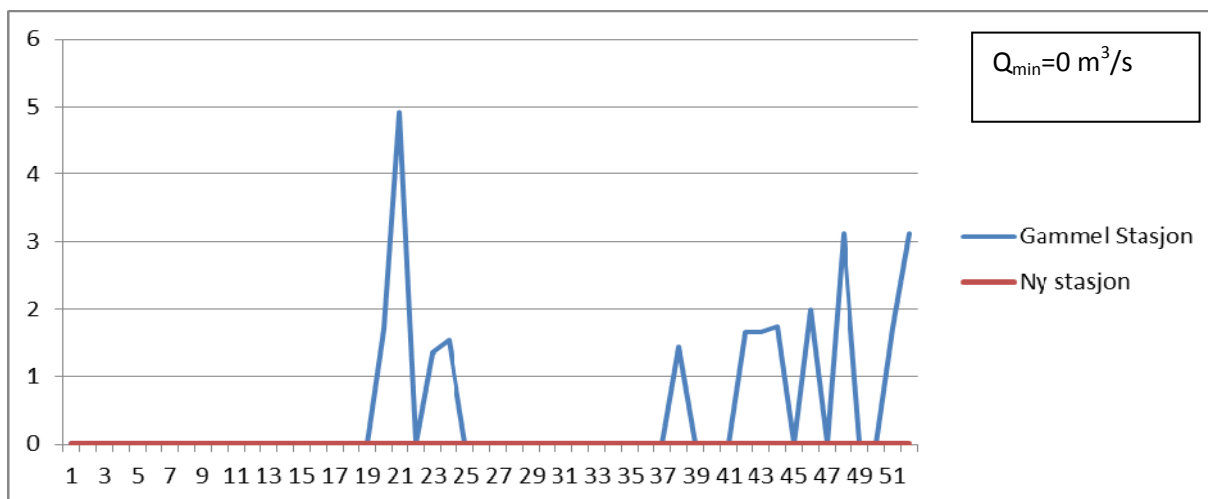
Vannføringen nedstrøms Løkaunet kraftverk for de forskjellige alternativene for slipp av minstevannføring er vist i figur 2.7 til figur 2.11.

---

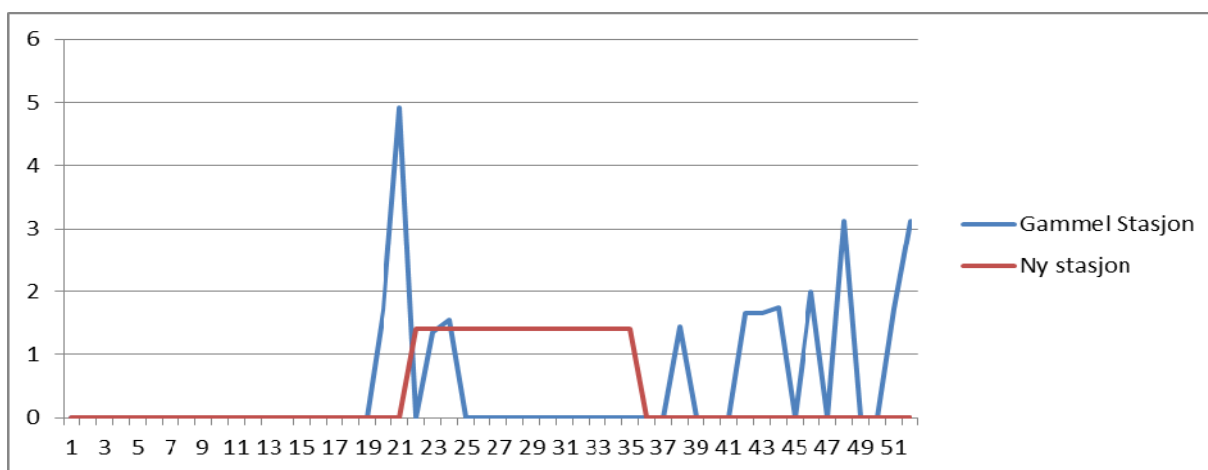
<sup>1</sup> Når Selbusjøen er lavere enn kote 157,50 er det ikke mulig å tappe vann ut fra Hyttfosdammen eller gjennom Løkaunet kraftverk pga. fysiske begrensninger. Selbusjøen reguleres mellom kote 155,00 og 161,30, referert lokalt høydeplan.



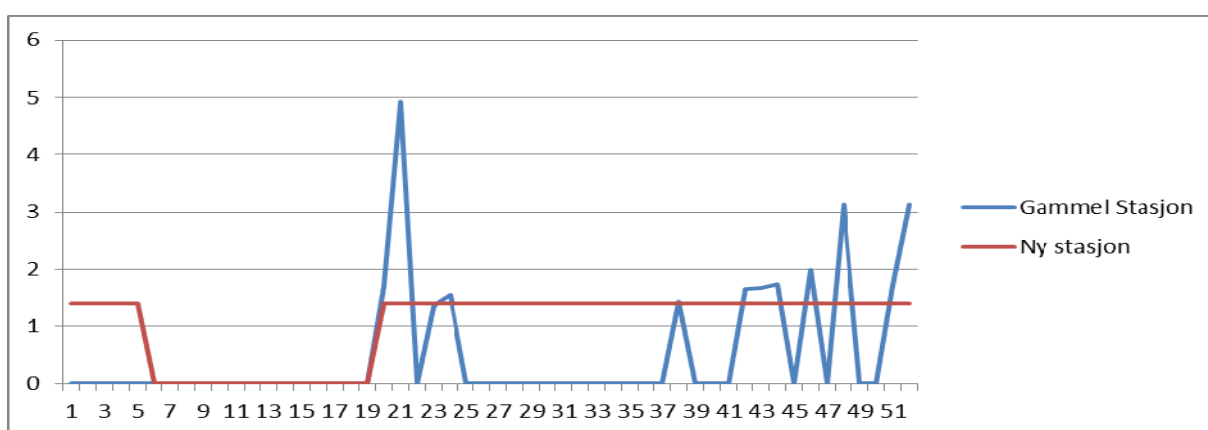
**Figur 2.6** Restvannføring nedstrøms Svean kraftverk. Ingen Minstevannføring.



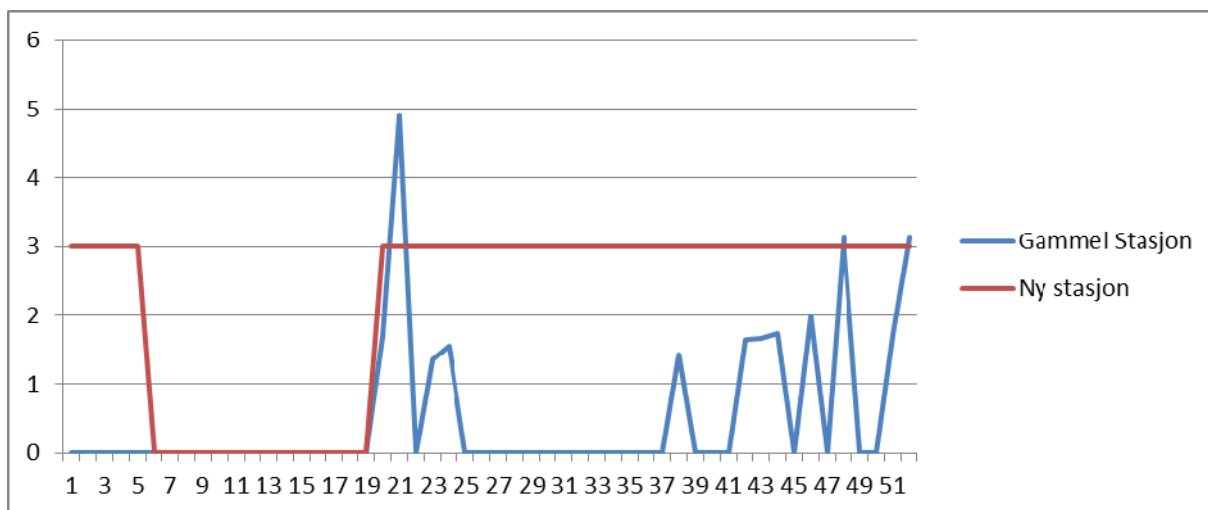
**Figur 2.7** Restvannføring nedstrøms Løkaunet kraftverk. Ingen minstevannføring. Middelaar



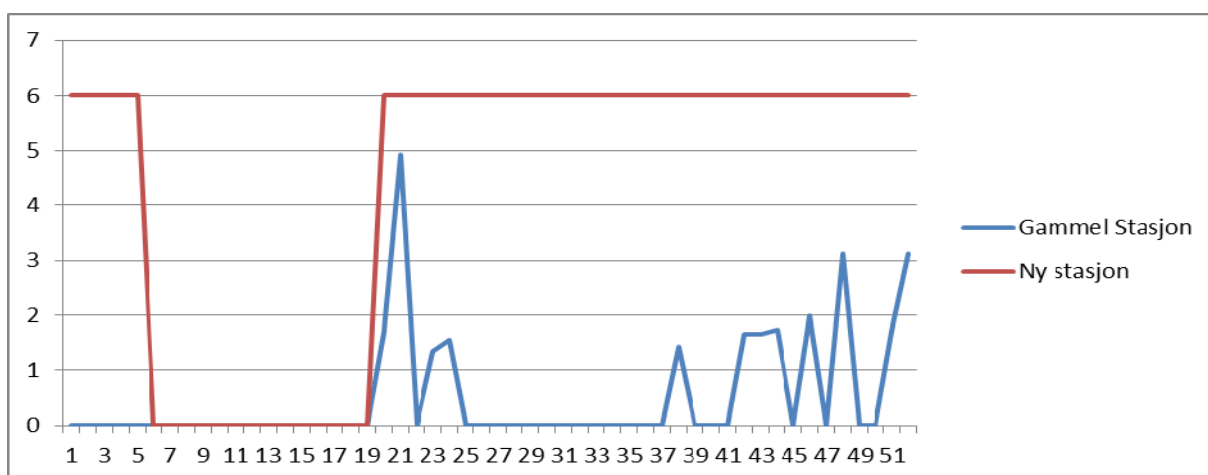
**Figur 2.8** Restvannføring nedstrøms Løkaunet kraftverk. Minstevannføring lik 1,4 m<sup>3</sup>/s om sommeren (01.05 - 30.09). Middelaar



**Figur 2.9** Restvannføring nedstrøms Løkaunet kraftverk . Minstevannføring lik 1,4 m<sup>3</sup>/s hele året. Middelaar.

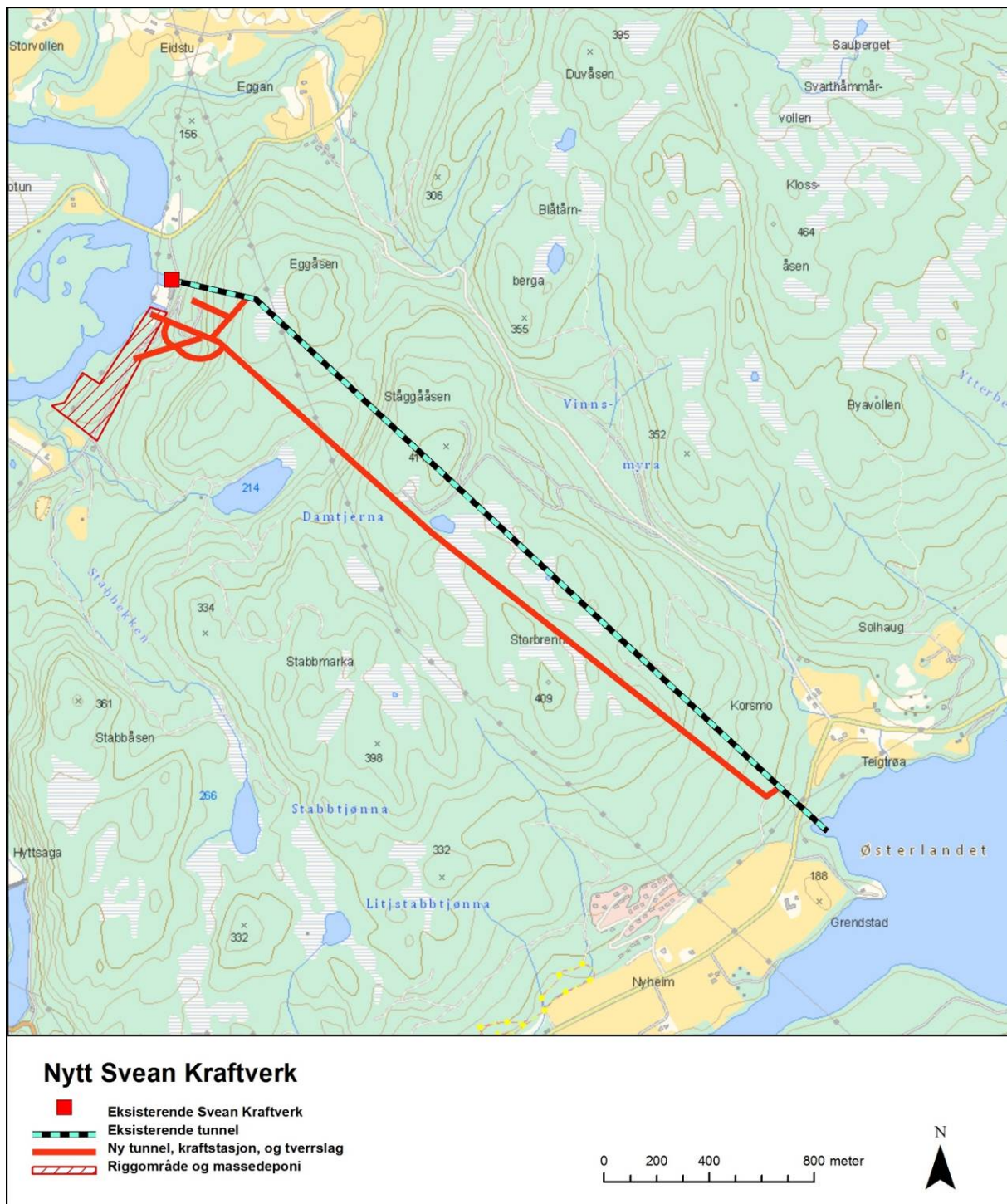


**Figur 2.10** Restvannføring nedstrøms Løkaunet kraftverk . Minstevannføring lik 3 m<sup>3</sup>/s hele året. Middelår



**Figur 2.11** Restvannføring nedstrøms Løkaunet kraftverk . Minstevannføring lik 6 m<sup>3</sup>/s hele året. Middelår.





**Figur 2.12** Kart over utbyggingsplaner (fra Statkraft) Kilde ©Norge digitalt.

### 0-alternativet

0-alternativet er fortsatt drift og vedlikehold av eksisterende Svean kraftverk.

### Alternativ med utløp i Løkaunhølen.

NVE har bedt om at også en alternativ utbygging med utløp i Løkaunhølen utredes. Alternativet blir identisk med hovedalternativet med unntak av at avløpstunnellen drives med

utløp i Løkaunhølen. Avløpstunnellen blir ca 600 meter lengre i dette alternativet. Det blir nødvendig med vegadkomst til Løkaunhølen for bygging av en utløpskonstruksjon i betong.

Vannføringsforholdene nedstrøms alternativt utløp i Løkaunhølen blir identiske med de som er beskrevet ovenfor for hovedalternativet beskrevet som strekningen nedstrøms utløp Svean. Det betyr blant annet en minstevannføring på 30 m<sup>3</sup>/s fra Løkaunhølen og videre nedover Nidelva hele året.

## **2.3 Metode for konsekvensvurdering og kommentar til utbyggingsplanene**

I konsekvensvurderingen tar vi utgangspunkt i tilstandsbeskrivelsen innen de ulike fagområdene og de ulike utbyggingsalternativene beskrevet foran. Til disse vil vi knytte en kommentar. I figurene over minstevannføring og restvannføring for strekningen Løkaunet – Svean vises det en høyere vannføring enn dagens restvannføring for minstevannføringer på 3 og 6 m<sup>3</sup>/s. Det må imidlertid presiseres at dette gjelder restvannføringer når Løkaunet kraftverk ikke er i drift. Utskrifter av driftsvannføringer fra Løkaunet de siste fem år viser at Løkaunet i alle årene er kjørt jevnlig i vekstsesongen fra april-mai til november, og med driftsvannføringer på 13 – 18 m<sup>3</sup>/s (vedlegg 2.3). Selv om driftsvannføringen har variert, har ikke dette medført tørrlegging av arealer siden det står et vannspeil fra Svean helt opp til foten av terskelen ut fra Løkaunhølen (se under). Variabel drift i Løkaunet har derfor i hovedsak medført variasjoner i vannhastigheter mellom Løkaunet og Svean. Det er denne vannføringssituasjonen som har gitt betingelsene for den naturtilstanden vi har i dag, og som en minstevannføring må vurderes i forhold til. Dette er lagt til grunn i vår konsekvensvurdering.

I en bildeserie fra Sweco Norge AS (mottatt 18.01.2012) vises ulike partier av elva mellom Løkaunet og Svean ved drift av Løkaunet kraftverk på ulike vannføringer fra 0 til 20 m<sup>3</sup>/s. Her går det fram at det er små endringer i vanddekt areal på de ulike vannføringene, og at det også ved 0 m<sup>3</sup>/s vil være et stillestående vannspeil mellom Svean og opp mot terskelen ut av Løkaunhølen. Dette skyldes sannsynligvis effekter av vannstands nivået ved dammen på Fjæremsfoss, samt en viss oppstuvningseffekt ved kjøringen av Svean kraftverk, men det er noe usikkerhet hvor langt oppover fra Svean vannspeiler er i situasjoner med lite tilsig/andre driftsforhold i kraftverkene. Hovedalternativet medfører sannsynligvis liten virkning for vanddekt areal på strekningen Svean – Løkaunet, spesielt sett i forhold til at driftsvannføringen ut fra Nye svean kraftverk heller vil være noe høyere enn lavere. Dette er lagt til grunn i konsekvensutredningen.

For å gi en mest mulig objektiv og systematisk vurdering av konsekvensene knyttet til tiltaket har vi gjennom en tre-trinns prosedyre analysert verdi, virkning og konsekvens av tiltaket.

### **Trinn 1 Status/Verdi**

Verdisetting for tema biologisk mangfold og fiskebiologiske forhold er gjort ut fra ulike kilder. Viktige kriterier for vurdering av verdi: Viktige og trua naturtyper (vegetasjonstyper, ferskvannslokaliteter), intakte områder i forhold til funksjon og livsutfoldelse til arter og samfunn, forekomst av rødlistede arter, forekomst av prioriterte og freda arter, karakteristika for bestander (eks. mengde, tetthet, vekst, egenskaper).



Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel).

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- -----		
□		

### Trinn 2 Virkning

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres, og virkninger for ulike utbyggingsalternativer på individ, art og samfunn. Virkningene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Virkningene blir vurdert langs en skala fra *stor negativ virkning* til *stor positiv virkning* (se eksempel). Verdi og virkning blir vurdert under hvert fagkapittel.

Virkning				
<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
----- ----- ----- -----				
□				

### Trinn 3 Konsekvens

Det tredje og siste trinnet i vurderingene består i å kombinere verdien (temaet) og virkningen av tiltaket for å få den samlede konsekvensvurderingen av tiltaket. Dette blir presentert samlet i kapittel 7. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv konsekvens* til *svært stor negativ konsekvens* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+”.

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor positiv betydning
+++	Stor positiv betydning
++	Middels positiv betydning
+	Liten positiv betydning
0	Ubetydelig/ingen betydning
-	Liten negativ betydning
--	Middels negativ betydning
---	Stor negativ betydning
----	Svært stor negativ betydning

### 3. PATTEDYR OG FUGL

Per Gustav Thingstad

#### 3.1 Undersøkte strekninger og observerte viltarter

Under de viltbiologiske befaringsene langs Nidelva, på strekningen Trongfossen – Fjæremsfossen, med hovedvekt på avsnittet fra Løkaunet kraftverk til brua over elva like nedenfor Svean kraftverk, ble alle fugleobservasjoner notert; resultatet ble 42 ulike arter (tabell 3.1). Disse befaringsene ble utført 26., 27. og 30. mai, i tillegg ble de aktuelle kraftledningstraséene befart den 6. juli. Som forventet ble det registrert en relativt rik spurvefuglfauna langs elva, med et typisk trostedominert samfunn der også sangere som gransanger, munk og gulsanger er karakteristiske element sammen med bokfink og meiser (spesielt kjøttmeis). Særlig sumpskogen på flatene ute på Moøya og ved Bringbærloken har et stort potensial som et rikt vilthabitat; men i dag er trolig en del arter fraværende pga. den unge alderen på mesteparten av trærne her. Et mindre, men fuglerikt gråordominert sumpskogsparti ligger også på flata nedenfor Løkaunet. Ute i elva var laksand relativt vanlig forekommende, og det samme kan sies om strandsnipe langs breddene. Begge disse to artene ble blant annet registrert i den øvre kulpen, Løkaunhølen. Strandsnipa står på «rødlista» (jf. Kålås mfl. 2010); det gjør også storlom, som den eneste av de øvrige observerte fugleartene (jf. tabell 3.1).

Fra tidligere foreligger det observasjoner av mange andre fuglearter fra Nidelva og dens kantskoger, deriblant også rødlistete arter; men få, om noen, av disse kan knyttes til det elveavsnittet som blir berørt i sammenheng med Nye Svean kraftverk. Det ligger da også utenfor rammene for dette oppdraget og lage en samlet framstilling av den faunainformasjonen som måtte foreligger fra ulike årstider og eksterne kilder. De artene som måtte supplere artslista fra befaringsen vår, vil uansett ikke forventes å bli spesielt berørte av de foreslåtte inngrepene i forbindelse med Nye Svean kraftverk (jf. neste kapittel). Et unntak representerer overvintrende sangsvaner i Nidelva; under milde vintre forekommer også noen i Jonsvatnet. I snitt overvintret 32 ind. i Nidelva i perioden 1976-91, med de største antallene i februar og mars (Thingstad 2007); trolig har dette antallet økt de senere årene. Fra de to siste årene kan nevnes følgende observasjoner fra den aktuelle elvestrekningen: 4 ind. utafør kraftverket på Svean og 5 ind. ved Moodden den 13.1.2011, og 7 ind. mellom Svean og Tanem den 2.2.2010 (opplysning fra Artsobservasjoner).



**Bilde 3.1.** Kantskogen langs elva og ved Bringbærloken på motsatt side av Svean kraftverk er dominert av løvskog; i nåværende tilstand består den hovedsakelig av småvokst gråor, dette har potensial til å utvikle seg til et enda mer verdifullt vilthabitat. Innenfor det planlagte anleggsområdet for rigg og midlertidig lagring er det plantet granskog, denne framstår som et relativt fattig vilthabitat. Foto: Per Gustav Thingstad

**Tabell 3.1.** Artsliste fra de ornitologiske befaringsene langs Nidelva på strekningen Svean - Hyttfossen i mai 2011. Tegnforklaring forekomst: + = enkeltobs., ++ = regelmessig, men fåtallig, +++ = tallrik.

Norsk navn	Latin	Forekomst
Stokkand	<i>Anas platyrhynchos</i>	++
Kvinand	<i>Bucephala clangula</i>	++
Siland	<i>Mergus serrator</i>	+
Laksand	<i>Mergus merganser</i>	++
Jerpe	<i>Bonasa bonasia</i>	+
Smålom	<i>Gavia stellata</i>	+
Storlom	<i>Gavia arctica</i>	+
Gråhegre	<i>Ardea cinerea</i>	++
Trane	<i>Grus grus</i>	+
Skogsnipe	<i>Tringa ochropus</i>	+
Strandsnipe	<i>Actitis hypoleucos</i>	++
Ringdue	<i>Columba palumbus</i>	++
Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>	++
Linerle	<i>Motacilla alba</i>	++
Fossefall	<i>Cinclus cinclus</i>	++
Gjerdsmett	<i>Troglodytes troglodytes</i>	+
Jernspurv	<i>Prunella modularis</i>	+
Rødstrupe	<i>Erithacus rubecula</i>	++
Svarttrost	<i>Turdus merula</i>	+++
Gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>	++
Måltrost	<i>Turdus philomelos</i>	+++
Rødvingetrost	<i>Turdus iliacus</i>	++
Gulsanger	<i>Hippolais icterina</i>	++
Munk	<i>Sylvia atricapilla</i>	+++
Gransanger	<i>Phylloscopus collybita</i>	+++
Løvsanger	<i>Phylloscopus trochilus</i>	++
Fuglekonge	<i>Regulus regulus</i>	++
Gråfluesnapper	<i>Muscicapa striata</i>	++
Svarhvit fluesnapper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	+
Løvmeis	<i>Parus palustris</i>	+
Svartmeis	<i>Parus ater</i>	++
Blåmeis	<i>Parus caeruleus</i>	++
Kjøttmeis	<i>Parus major</i>	+++
Skjære	<i>Pica pica</i>	+
Kråke	<i>Corvus corone</i>	++
Ravn	<i>Corvus corax</i>	+
Bokfink	<i>Fringilla coelebs</i>	+++
Grønnfink	<i>Carduelis chloris</i>	+
Grønnsisik	<i>Carduelis spinus</i>	++
Dompap	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	+
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>	++
Sivspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>	+

Av vanntilknyttete pattedyr som i noen grad kan bli berørt av den nye anleggsvirksomheten ble kun spor etter beveraktivitet registrert under årets feltarbeid. For øvrig må én rødlistet vanntilknyttet pattedyrart, nemlig oter, forventes å forekomme også på dette partiet av Nidelva, for den er kjent for å forekomme regelmessig innenfor hele elvestrekningen i Trondheim kommune (Sesseng & Thingstad 2007).

### 3.2 Aktuelle inngrepselementer og mulige konsekvenser for viltet

Konsekvensene for viltet av de skisserte vannføringsendringene i Nidelva i forbindelse med etablering av Nye Svean kraftverk (Statkraft 2010) forventes stort sett å bli marginale; dette gjelder både for de forekommende fugle- og pattedyrartene i og ved elva. Beveren som har tilhold i området vil trolig være den viltarten som potensielt kan komme mest i berøring med endringer i vannføringsregimet. Den er særlig sårbar overfor større variasjoner i vannivå, spesielt dersom dette periodevis fører til at inngangen til hytta blottlegges over vann. Det er flere spor etter beveraktivitet på den aktuelle elvestrekningen, blant annet like ved Svean kraftverk. Men så lenge nivået på vannspeilet i liten grad vil bli påvirket på den aktuelle strekningen der beveren forekommer, representerer de nye utbyggingsplanene neppe noen særlig utfordring for denne arten. Terskelen i elva nedenfor Løkaunhølen vil trolig også sikre en relativt stabil vannstand her, selv om enda mer av vatnet skulle bli ledet forbi denne hølen.

Den eneste rødlistete pattedyrarten med kjent forekomst langs denne delen av Nidelva er oter. Oterens forekomst er relatert til mattilgangen, dvs. fisk. Vurderingene av de mulige påvirkningene av denne arten følger derfor de forventete effektene på fiskebestandene i elva, i hovedsak innebærer det utviklingen for ørret og ørekyt (jf. kap. 6.5.2). Næringsstudier av oterbestander fra ulike europeiske elver viser at fisk i snitt utgjør 64 % av næringen; og generelt er det særlig stingsild som blir tatt, men også laksefisker og karpfisker. Videre er amfibier en viktig næringskilde, spesielt ved mindre elver (Larivière & Jennings 2009). I og med at ørret og ørekyte trolig vil respondere ulikt på de ulike utbyggingsalternativene, er det vanskelig å forutsi noen entydig mulig påvirkningsretning for oterens forekomst i området ved de ulike valgene. Trolig vil likevel ørreten være et mer preferert byttedyr, slik at en kraftstasjon plassert ved Svean, og liten restvassføring på strekningen ovenfor, trolig vil kunne ha en liten negativ effekt på oteren.

Også forekomstene av fiskeetende vannfugl som lom og fiskeender vil kunne påvirkes ved endret fiskeproduksjon. Disse artene har også både små ørret (< 10 cm) og ørekyte på sine spisesedler, men spesielt laksand synes å ville preferere laksefisk; men samtidig fisker både laksand og siland gjerne på grunne områder der de nettopp kan komme over ørekyt. Lommene tar både ørret og karpfisker (Cramp & Simmons 1977). Igjen blir det derfor vanskelig å se noen tydelig forskjell på effektene av de ulike utbyggingsalternativene, men det kan synes som om en mulig økt ørretproduksjon ved utslipp i Løkaunhølen kan være å foretrekke, spesielt for laksand. Fossekall beiter hovedsakelig på bunndyrfaunaen, der vårfluelarver, døgnfluenymfer og steinfluenymfer er hovedføden. Den kan også ta småfisk som ørekyte og laksefiskyngel, samt fiskeegg (Steel mfl. 2007). For denne arten vil alternativet med vannutslipp fra en kraftstasjon i Løkaunhølen (jf. kap. 6.5.2) medføre en sikrere nærings-tilgang enn Svean-alternativet.

Anleggsområdet for rigg og midlertidig lagring av steinmasser sør for Svean kraftverk og nord for ryggen opp mot Løkaunet vil legge beslag på et betydelig areal. Mesteparten av dette arealet er i dag bevokst med gran. Denne granskogen bærer tydelig preg av å være plantet og



«skjøttet», slik at den framstår som et relativt lite attraktivt vilthabitat. Det ble da heller ikke gjort noen funn av rødlistearter eller regionalt sjeldne/sårbare viltarter her. Det er vanskelig å se at det foreligger alternative valg for et rigg og midlertidig lagringsområde som kan forventes å være mer skånsomt for viltet i området, men selve arealbeslaget representerer selvsagt et tap i leveområde for flere av de forekommende skogtilknyttete fugleartene.

Ut fra vilthensyn kan det vanskelig gis noen klart entydige preferanser i forhold til de ulike alternativene for utløp fra kraftverket, eller for selve kraftverkets plassering, nede ved Svean. Det nye hovedalternativet med utløp i Løkaunhølen vurderes likevel til å kunne gi en liten positiv effekt i forhold til de andre nedenforliggende alternativene for flere av viltparametrene. Men her må det tas et forbehold om at den bebudete adkomstveien ikke legger beslag på de rike lauvskogshabitatene langs deler av hølen, og særlig da ikke den fuglerike oreskogen ved sumpen på østsida av hølen like nedenfor Løkaunet. Det vil klart være mest skånsomt om adkomstveien legges ut fra eksisterende vei like ovenfor innløpet til hølen. Her er dessuten avstanden fra eksisterende vei kortest, selv om terrenget her blir noe brattere enn lengre ned.

### 3.3 Kraftledningstraséer, potensiell konflikt og mulige tiltak

Kollisjoner mellom fugler og kraftledninger har lenge vært gjenstand for oppmerksomhet, og noen arter peker seg ut som spesielt kollisjonsutsatte (se f.eks. Bevanger & Thingstad 1986, Bevanger 1994). Dette har sammenheng med artenes atferd og aktivitetsmønster, men også deres manøvreringsevne og flygemønster, for eksempel flygehøyde.

Hønsefugler tilhører en spesielt risikoutsatt fuglegruppe. I tilknytning til de aktuelle kraftlinjene til Svean ligger heldigvis ingen kjente storfuglleiker, som er en av de potensielt mest kritiske «parametrene» i dette landskapet. Under befaringsene av de aktuelle kraftledningstraséene ble det heller ikke funnet andre viktige funksjonsområder for hønsefugler som kunne indikere spe-



**Bilde 3.2.** Beverhytte ute på Moøya rett overfor Svean kraftverk(t.v.) og et parti fra Løkaunhølen og med den omkringstående kantskogen. Foto: Per Gustav Thingstad

spesielt kollisjonsutsatte strekninger for denne fuglegruppen. I ravinlandskapet i nedre deler av undersøkelsesområdet går kraftledningene så høyt i terrenget at en også her kan forvente små konsekvenser for dyrelivet i de nedenforliggende ravedalene.

En annen spesielt kollisjonsutsatt fuglegruppe er svaner. De tidligere omtalte forekomstene av sangsvaner i selve Nidelva under vinterhalvåret representerer derfor en utfordring. Mye av årsaken til at sangsvanene er spesielt utsatte er relatert til at deres foretrukne flygehøyde (i flokk) ligger et sted på mellom 1 og 30 meters høyde, med 10 meters intervallet mellom 11-20 m som det mest foretrukne fluktesektoren (Clausen & Larsen 1999). Dermed ligger ofte kraftledningene i den mest benyttete fluktesektoren for sangsvaner under forflytning. Dessuten er sangsvaner relativt trege i sine manøvrer, og de kan forflytte seg under dårlige siktforhold under vinterhalvåret. Alt dette bidrar til at sangsvanene uforholdsmessig ofte blir involverte i kollisjoner med kraftledninger. Fra Norge er det f.eks. rapportert om 10 % avgang i den lokale overvintringsbestanden pga. kraftlinjekollisjoner (Folkestad 1980, Thingstad 1989). Dette er et betydelig frafall for en art som har en lang forventet levealder; sangsvana blir først kjønnsmoden ved en alder på 4-6 år og kan bli min. 22 år gammel (Rees mfl. 1997).

Over de aktuelle oppholdsstedene for sangsvanene under vinterhalvåret i Nidelva, fra Stavne og oppover mot Trongfossen, krysser flere kraftledningstraséer elva, og nærmest hver vinter blir det funnet døde eller skadete sangsvaner etter påflygninger på denne strekningen. For øvrig har rødreven lært seg at det lønner seg å patruljere under disse linjene, så mange omkomne svaner etter slike kollisjoner blir nok aldri registrert. Uansett ser vi allerede nå alt for ofte konsekvensene av påflygninger med de eksisterende linjespennene langs og over Nidelva. Generelt bør det derfor være færrest mulige krysninger med linjespenn over elvekorridoren, da alle slike linjeføringer representerer en potensiell høy kollisjonsrisiko for sangsvanene, og også for andre fuglearter som benytter elvefaret som oppholdssted og trekkled. Det siste forslaget til traséalternativ, som innebærer 3 krysninger av elva, mot kun én for de øvrige alternativene, frarådes derfor.

Det finnes på markedet ulike avledere for fugl som kan festes på kraftledningene, dermed oppnår en at fugler i flukt lettere kan få øye på dem. For spenninger opp til ca. 40 kV festes disse spiralformete avlederne på faselederne, for høyere spenninger benyttes jordlinjene (topplinjene). Slike markører har vist seg å være effektive i mange sammenhenger, men bare kabling kan sikre 100 % mot kollisjoner. For høyspentledninger er imidlertid dette et dyrt tiltak. De aktuelle krysningpunktene med kraftledninger langs de øvre delene av Nidelva burde kunne merkes med avledere; det er et relativt billig preventivt tiltak. Men uansett bør alle unødvendige elvekrysninger unngås, ettersom de vil representere en relativt stor kollisjonsfare for sangsvanene som ofte flyr under så vanskelige lysforhold i vinterhalvåret at de vil kunne fly inn i ledningene uansett merking eller ikke. Kabling av linjespennet over elva er selvsagt den eneste sikre løsningen.



**Bilde 3.3.** Øverst: Kraftledningstraséene ved Tanemsåsen og ned mot Fjærem og der de krysser Nidelva ovenfor Tanemsbrua (nest øverst). Nederst: I kulturmark- og ravinlandskapet nedover mot Bratsberg kommer traséene i liten grad i berøring med vilthabitater, til det krysser de for høyt over de aktuelle resthabitatene nede i ravinedalene.  
Fotos: Per Gustav Thingstad





**Bilde 3.4.** Høyspentledningene som krysser Nidelva nedenfor Tillerbrua er en typisk representant for en kollisjonsutsatt trasé. Slike linjeføringer bør markeres med avledere. Foto: Per Gustav Thingstad

### 3.4 Vurdering av viltkvaliteter, påvirkningsgrad og konsekvenser

Verdivurderingen blir gjort på følgende tre viltparametre:

- 1) Artsmangfoldet innenfor fuglesamfunnet, som igjen deles i to, mangfold av fuglesamfunnet i kantskogen og i tilknytning til vannstrengen (vannfugl)
- 2) Forekomst av rødlistearter og «regionale ansvarsarter»
- 3) Forekomst av vanntilknyttete pattedyrarter

Fuglesamfunnet i kantskogen var som forventet rikt, og vurderes å ha middels verdi (stor lokal verdi). Den aktuelle elvestrekningens betydning for vannfugl synes å være av mer lokal karakter og vurderes derfor til middels til liten verdi.

De påviste rødlisteartene, som er i kategorien nær truet (NT), er storlom og strandsnipe. Storlom benytter seg av denne elvestrekningen under sin næringsjakt (småfisk) mens strandsnipa nok også hekker i området. For storlom vurderes betydningen av området å være av middels til liten betydning, mens det har middels verdi som hekkehabitat for strandsnipe. I tillegg til disse to påviste artene, må en forvente at de nær truede rødlistete måkefuglartene hettemåke og fiskemåke vil opptre innenfor denne elvestrekningen. Men betydningen av området vil være relativt liten for disse to artene sitt vedkommende, og samlet sett er ikke mangfoldet av vannfugl større enn at lokaliteten blir vurdert til å være av middels/liten verdi

for denne delen av fuglesamfunnet. En rødlista sårbar (VU) pattedyrart, nemlig oter, har mer eller mindre fast tilhold i Nidelva, og det antas også å gjelde for denne strekningen. Dette blir kommentert nærmere i neste avsnitt. Av «regionale ansvarsarter» må vinterforekomsten av sangsvane trekkes fram; for denne arten har elvestrekningen på denne årstiden middels verdi. Denne arten (som vi i Midt-Norge har et særlig ansvar for under vinterhalvåret) bidrar til å dra verdien av den aktuelle elvestrekningen for vannfugl opp til middels.

De foreliggende nye utbyggingsplanene har relevans for forekomsten av to arter vann-tilknyttede pattedyr, nemlig bever og oter. For den førstnevnte er fluktuasjoner i vannspeilet hovedutfordringen, mens for den sistnevnte er mattilgangen den viktigste faktoren. Beveren er i frammarsj i distriktet, og flere av etableringene langs Nidelva er av nyere dato. Den aktuelle elvestrekningen tilbyr gode næringsbetingelser (egnete treslag og vannplanter), og så lenge vannspeilet ikke fluktuerer alt for mye også muligheter for flere ynglehytter. Kvaliteten av området for bever vurderes derfor til å være fra middels til stor. Oteren bør kunne ha minst en middels god næringstilgang på den aktuelle elvestrekningen, men så lenge denne arten per dato fortsatt primært er knyttet til de marine våtmarksområdene, samtidig som vi har så liten dokumentasjon av dens bruksfrekvens av den aktuelle elvestrekningen, blir dette elveavsnittet verdi for oter vurdert til kun å være middels/liten.

Mulige påvirkningen på de omtalte viltparametrene er knyttet til alternativene for valg av plassering av selve kraftstasjonen med sine ulike mulige tunellutløp og kanaler, samt midlertidige steinmasselager, og til de ulike kraftledningstraséene. Når det gjelder mulige påvirkninger på de aktuelle viltparametrene er det ikke aktuelt å skille mellom de ulike alternativene med utløp ved Svean kraftverk, men alternativet med utløp i Løkaunhølen (med nødvendig ny adkomstvei) blir gitt en separat vurdering. De alternative traséene for kraftledninger presenterer en vesentlig forskjell for viltet, nemlig antall kryssinger over elva. O-alternativet og alternativ 1 fra Ner-Eidstu til Fjæremsfossen behandles derfor likt, mens alternativ 2 for den siste strekningen, som medfører 2 «unødvendige» kryssinger med Nidelva, og dermed økt kollisjonsrisiko for vannfugl og da spesielt sangsvane, gis en separat påvirkningsvurdering (jf. tabell 3. 2).

Graden av konsekvens av de aktuelle inngrepsenelementene på de påviste viltforekomstene i området er logisk nok produktet av viltparameterens verdi og tiltakets påvirkningsgrad. Denne samlede konsekvensvurderingen er gitt i kapittel 7.

**Tabell 3.2.** Skjematisk vurdering av påvirkninger på de aktuelle viltbiologiske parametrene av ulike foreliggende tiltakskomponentene. –: angir ikke relevant å vurdere \*: vurderingen her er avhengig av adkomstsveienes trasévalg

Viltparameter	Tiltakskomponent	Stor neg.	Middels neg.	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
Artsmangfold kantskog	Kraftstasjon Svean			x		
	Kraftstasjon Løkaunhølen		x*	x*		
	Steinmasselager		x			
	Kraftledning alt. 0 og 1			x		
	Kraftledning alt. 2			x		
Artsmangfold vannstreng	Kraftstasjon Svean		x			
	Kraftstasjon Løkaunhølen			x		
	Steinmasselager			-		
	Kraftledning alt. 0 og 1			x		
	Kraftledning alt. 2		x			
Rødlistete /regionale fugl	Kraftstasjon Svean		x			
	Kraftstasjon Løkaunhølen			x		
	Steinmasselager			x		
	Kraftledning alt. 0 og 1			x		
	Kraftledning alt. 2	x				
Bever	Kraftstasjon Svean			x		
	Kraftstasjon Løkaunhølen			x		
	Steinmasselager			-		
	Kraftledning alt. 0 og 1			-		
	Kraftledning alt. 2			-		
Oter - rødlisteart	Kraftstasjon Svean		x			
	Kraftstasjon Løkaunhølen			x		
	Steinmasselager			x		
	Kraftledning alt. 0 og 1			-		
	Kraftledning alt. 2			-		



**Bilde 3.5.** Overvintrende sangsvaner i Nidelva. Dette er en art som er særlig kollisjonsutsatt og som Midt-Norge har en spesielt forvaltningsansvar for under vinterhalvåret. Foto: Per Gustav Thingstad

### 3.5 Referanser

- Bevanger, K. 1994. Bird interaction with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measurements. – *Ibis* 136: 412-425.
- Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1986. Forholdet fugl – konstruksjoner for overføring av elektrisk energi. En oversikt over kunnskapsnivået. – *Økoforsk Utredning* 1986;4: 1-46 + vedlegg.
- Clausen, P. & Larsen, J.K. 1999. Vurdering af effekter af en vindmøllepark på forekomsten af fugle i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. – *Danmark Miljøundersøkelser, Faglig rapport DMU 280*: 1-32.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (red.) 1977. *The Birds of Western Palearctic, Vol. I.* Oxford Univ. Press, Oxford.
- Folkestad, A.O. 1980. Kraftlinjekollisjonar som tapsfaktor for overvintrande songsvane, *Cygnus cygnus*, i Møre og Romsdal. – S. 169-175 i Kjos-Hanssen, O., Gunnerød, T.B., Mellquist, P. & Dammerud, O. (red.). *Vassdragsregulerings virkninger på vilt. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15.-17. april 1980.* NVE, DVF.
- Kålås, J.A., Viken, Å. Henriksen, S. og Skjelseth, S. og (red.) 2010. *Norsk rødliste for arter 2010.* Artsdatabanken, Trondheim.
- Larivière, S. & Jennings, A.P. 2009. Family Mustelidae (Weasels and relatives). S. 564-658 i: Wilson, D.E. & Mittermeier, R.A. (red.). *Handbook of the Mammals of the World. Vol. I. Carnivores.* Lynx Edi., Barcelona.
- Rees, E., Einarsson, O. & Laubek, B. 1997. *Cygnus Cygnus* Whooper Swan. – *BWP Update Vol. 1 No. 1, 1997*: 27-35.
- Sesseng, H. & Thingstad, P.G. 2007. Pattedyrene. S. 101-105 i: Fremstad, E. & Thingstad, P.G. (red.). *Nidelva, Trondheims hjerte. Bli med ut! 7.*

- Statkraft 2010. Melding om oppstart av planleggingsarbeidet for Nye Svean kraftverk. Statkraft Energi as.
- Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A.K. & Øigarden, T. 2007. Små kraftverk og fossefall. NOF-rapport 2007;3: 1-30 + vedlegg.
- Thingstad, P.G. 1989. Kraftledninger/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland. – UNIT Vitenskapsmuseet Notat Zool. avd. 1989;2: 1-18 + vedlegg.
- Thingstad, P.G. 2007. Kunnskapsstatus for «viktige» dyrearter i Trondheim kommune, vurdering av trusler og forslag til tiltak. – NTNT Vitenskapsmuseet Zool. Notat 2007;6: 1-65.



## 4 NATURTYPER OG PLANTER

Dag-Inge Øien og Eli Fremstad

### 4.1 Innledning

Det ser ikke ut til at vegetasjon og flora langs denne delen av Nidelva har vært undersøkt tidligere, men det foreligger spredte belegg fra 1939 og utover både fra Svean-området og nordover mot Tanem bru. Fra Svean foreligger bl.a. tre belegg av vannplanter i herbariet ved NTNU Vitenskapsmuseet (TRH), samlet av A. Steinvik i 1969: tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, hjertetjønnsaks *Potamogeton perfoliatus* og storvassoleie *Ranunculus peltatus*. K.I. Flatberg samlet storvassoleie i 2009 ved utløpet av Storsvollbekken, men både denne og Steinviks belegg er hybridene kystvassoleie *Ranunculus aquatilis* x storvassoleie *R. peltatus* (se nedenfor). I tillegg forekommer det noen få belegg av arter på fastmark fra Moodden (Mosvelandet) og områdene øst for Tanem bru.

I 2009 ble området også befart av Gaarder & Mikalsen (2011, lokalitet 2016 Motun sør) som bl.a. nevner tre av de vanligste artene i de våteste partiene (flaskestarr *Carex rostrata*, elvesnelle *Equisetum fluviatile* og mannasøtgras *Glyceria fluitans*), men ingen vannplanter.

### 4.2 Materiale og metoder

#### 4.2.1 Landplanter, vegetasjon og naturtyper

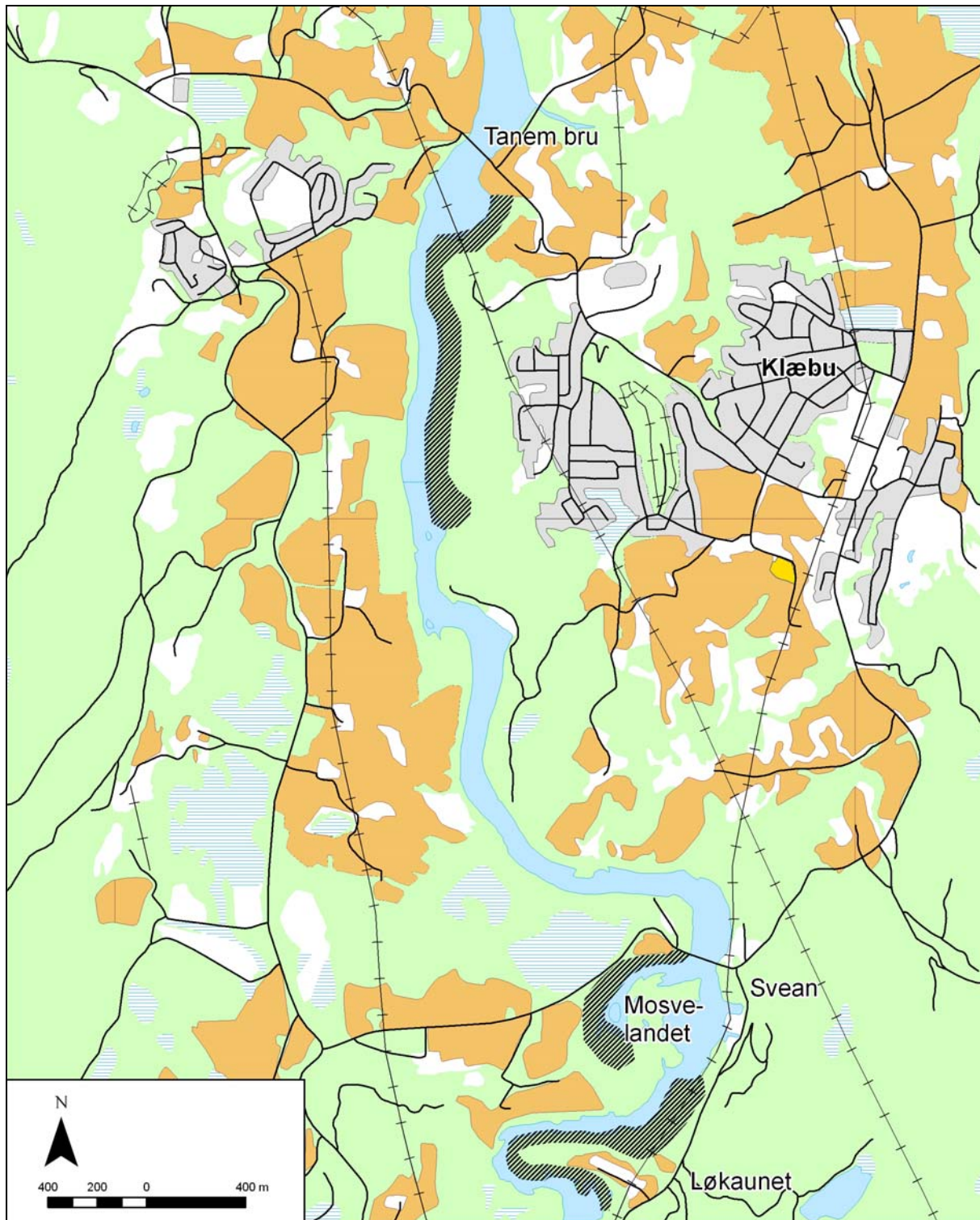
Følgende områder ble befart i 2011 (se kart i figur 4.1):

1. Den østlige bredden av Nidelva fra like nedenfor strykene ved Løkaunet kraftstasjon og nordover til like forbi området som er planlagt som rigg og anleggsområde like sør for Svean kraftstasjon. 09.08 og 24.08.
2. Rigg- og anleggsområdet ved Svean kraftstasjon samt bekkedalen like sør for dette. 09.08.
3. Vestsida av Bringbærloken. 09.08 og 24.08.
4. Den østlige bredden av Nidelva fra Tanem bru til Torvmarka. 24.08.

Befaringene ble utført av Dag-Inge Øien. Befaringen innen områdene 1 og 2 den 09.08 ble utført sammen med Terje Thun, en av oppsitterne på Løkaunet. Innen området 1 og 4 ble alle karplanter registrert på kryssliste. Innen de andre områdene ble vanlige og karakteristiske arter registrert. Innen alle områder ble vegetasjonstyper forsøkt arealfestet og tilstand (suksessjonsstadier, inngrep, påvirkning) registrert.

I tillegg er det innhentet opplysninger fra NTNU Vitenskapsmuseets herbarium (TRH), Artskart, Norsk lavdatabase, Norsk soppdatabase og litteratur, samt opplysninger om artsfunn i området fra Terje Thun og Kjell Ivar Flatberg.

Navnsetting av arter følger Lids & Lid (2005) for karplanter, Frisvoll et al. (1995) for moser, Krog et al. (1994) for lav og Artsdatabankens artsnavnebase (<http://www2.artsdatabanken.no/artsnavn/Contentpages/Hjem.aspx>) for sopp. Vegetasjonstyper følger Fremstad (1997).



**Figur 4.1.** Områder som ble befart i forbindelse med undersøkelsene av terrestrisk flora og vegetasjon. Kartgrunnlag: N50, Statens kartverk. Kilde © Norge digitalt

#### 4.2.2 Vannplanter og vannvegetasjon

Vannvegetasjonen i Nidelva ble befart 01.09.2011 fra nordsiden av Løkaunet (NR 731,170) i sør til litt øst for utløpet av Storvollbekken i nord (NR 734,180). Strekingen er ca 1,5 km lang og ligger ca 100 moh. Før befaringen hadde elva i lengre tid hatt høy vannføring og uklart vann, og under befaringen var det lite siktedyp. Dette reduserer mulighetene for å

oppdage planter under vann og vurdere mengden av dem. Vannplanter ble observert fra båt med vannkikkert, og prøver hentet opp med rive som nådde ned til 2–3 meters dyp. På den begrensede tiden kunne det bare bli utført en kvalitativ undersøkelse, dvs. å registrere hvilke arter som vokser på strekningen. Det relative mengden av de enkelte artene kunne bare estimeres i en grov skala: arten er sjelden, vokser spredt, er vanlig eller stedvis dominant. Innsamlet materiale er innlemmet i herbarium TRH. Mosene er bestemt av Kristian Hassel, Vitenskapsmuseet. Under befaringen ble strekningen delt i tre avsnitt: sør for Svean bru, Bringbærloken og nord for Svean bru.

## 4.3 Resultater

### 4.3.1 Landplanter og sopp

I alt er det registrert 201 arter karplanter utenom selve elveleiet i området som omfattes av denne rapporten, og en av dem, alm *Ulmus glabra* er på Norsk rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010) med status nær truet (NT). Alle artene som er registrert i området er lista opp i tabell 4.1.

Mose, lav- og soppfloraen i området har ikke blitt spesielt undersøkt i dette prosjektet. Fra før er heller ikke området godt undersøkt i forhold til disse organismegruppene. Det er så langt bare registrert 14 arter av moser utenom selve elveleiet, 7 arter av lav og 10 arter av sopp fra området, inkludert de som ble observert ved befaringen i 2011. Det er ikke funnet rødlista arter i noen av disse gruppene. Registrerte arter er lista opp i tabell 4.1.

### 4.3.2 Vegetasjon og naturtyper

Det ble ikke registrert trua vegetasjonstyper i det befarte området. Det er imidlertid registrert en viktig naturtypelokalitet. På Mosvelandet (Moøya–Bringbærloken) har Gaarder & Mikal-sen (2011) skilt ut en lokalitet med de to naturtypene: Gråor-heggeskog (F05) og Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti (E03) (inndeling etter Direktoratet for naturforvaltning 2006). Sistnevnte naturtype samsvarer med naturtypen Kroksjøer, meandere og flomløp i Naturtyper i Norge (Halvorsen et al. 2009) som er vurdert som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for naturtyper 2011 (Lindgaard & Henriksen 2011). Under følger en beskrivelse av vegetasjonen i det befarte området.

**Elvebredden mellom Løkaunet kraftstasjon og Svean bru.** Vegetasjonen langs bredden av Nidelva mellom Løkaunet kraftstasjon og Svean bru domineres av sumpskogsvegetasjon i en relativt sein suksesjonsfase mot etablert skog. Skogen på østsida har i stor grad etablert seg etter Bratsbergutbygginga på 1970-tallet som førte til redusert vannføring langs dette partiet av Nidelva. Tresjiktet domineres av gråor *Alnus incana* og med spredte trær av bjørk *Betula pubescens*, hegg *Prunus padus* og gran *Picea abies* litt opp fra elvebredden. Busker av selje *Salix caprea*, svartvier *Salix myrsinifolia*, istervier *Salix pentandra* og ørevier *Salix aurita* finnes hist og her. I feltsjiktet forekommer et stort antall urter og grasvekster.

Langs den østre bredden, i området sør for Løkaunet, er også alm *Ulmus glabra* i ferd med å bli relativt vanlig innen et parti som kan karakteriseres som en slags høgstaudeskog. I samme området, og i området langs den vestre bredden like nord for bru ved Svean (Mosvelandet/Bringbærloken), finnes store partier med relativt velutvikla ferskvannssumper. Vegetasjonen domineres av flaskestarr *Carex rostrata*, sennegras *Carex vesicaria* og elvesnelle *Equisetum fluviatile*. I sør, ved Løkaunet er det også større partier dominert av strandrør *Phalaris arundinacea* og skogørkvein *Calamagrostis phragmitoides*. Her er også



vegetasjonen sterkt prega av varierende vannstand og kan i noen grad karakteriseres som flommark/flommarkskog. Bunnsjiktet er dårlig utvikla, men ble ikke nærmere undersøkt.

Skogsvegetasjonen er vanskelig å relatere til en bestemt vegetasjonstype i Fremstad (1997), men det meste nærmest elvebredden kan karakteriseres som utforminger/suksesjonsstadier av Fattig sumpskog (E1), muligens med mindre partier med Gråor-bjørk-viersumpskog (E3) og Gråor-heggeskog (C3), gjerne karakterisert som flommarkskog. Litt lenger inn går vegetasjonen over i utforminger av Gråor-heggeskog (C3), med innslag av høgstauder som på sikt kan utvikle seg til gråor-almeskog (D5). Ferskvannssumpene hører inn under typen Elvesnelle-starr-sump (O3).

Det ble gjort funn av en rødlista art, alm *Ulmus glabra* (NT), hovedsakelig i området sør for Løkaunet (se over), men det er også gjort ett funn på Mosvelandet (Gaarder & Mikalsen 2011) og under denne undersøkelsen. Området sør for Løkaunet med relativt velutvikla sumpvegetasjon og høgstaudeskog, har høgt artsmangfold og kan utvikle seg til en viktig naturtypelokalitet i området. Området på vestsida av elva ble undersøkt i 2009 av Gaarder & Mikalsen (2011) og ble vurdert som viktig naturtypelokalitet (B) etter DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Hovedsakelig på grunn av velutvikla flommarkskog og en relativt intakt rest av et meanderende elveparti med potensiale for flere rødlistearter.

**Rigg- og anleggsområdet ved Svean kraftverk (inkl. bekkedal i sør).** Området som er planlagt som rigg- og anleggsområde er en direkte fortsettelse sørover av det gamle tippområdet ved utbygginga av dagens Svean kraftstasjon. Størsteparten av området er dekket av planta granskog fra slutten av 1970-tallet. Et mindre parti eldre, tilnærma naturskog av blåbær-/småbregnetype (A4/A5 hos Fremstad 1997), ligger nord i det planlagte riggområdet, men også dette er sterkt påvirket av aktiviteten i området og inneholder ingen sjeldne eller trua arter. Det meste av skogen ellers er en slags småbregneskog (A5) i tidlig suksesjonsfase, men sterkt prega av ugrasarter i feltsjiktet, f.eks. bringebær *Rubus idaeus* og stornelse *Urtica dioica*. Flere steder mot øst i området (nær vegen) er det tufter etter brakker fra den første utbygginga. I tilknytning til disse er det en del metallskrot på skogbunnen.

Bekkedalen like sør for riggområdet er også sterkt prega av bruken av området. Vegetasjonen er triviell og omslutta av relativt ung, planta granskog av same type som lenger nord. Rett under kraftlinja som går gjennom området, er grana hogd ut og her dominerer gråor. I dette området er det tilløp til høgstaudevegetasjon dominert av strutseving *Matteuccia struthipoteris*, mjøduert *Filipendula ulmaria* og turt *Cicerbita alpina* langs bekkedalen.

**Kraftlinjetraséen fra Svean kraftverk til Fjæremsfossen.** Framtidig kraftlinjetrasé følger stort sett dagens trasé. Unntaket er fra Tanem bru og nordover til Fjæremsfossen, der framtidig trasé vil ligge noe lenger øst enn i dag. Dagens landskap langs både den vestlige og den østlige traséen er prega av dyrka mark og boligområder. Krafttraséene går gjennom skogområder hovedsakelig fra Torvmarka like vest for Klæbu sentrum til Tanem bru, men den krysser også flere bekkedaler som delvis er skogkledde, både sør og nord for Klæbu sentrum, og mindre skogpartier på Tanemsnasset og ved Krokan. Bare områdene ved Klæbu sentrum ble befart, men hele området ble observert fra bil 24.08, med tanke på å dokumentere eventuelle endringer i forhold til tilgjengelige ortofoto fra Norge i bilder. Slike endringer ble ikke funnet.

Vegetasjonen i områdene like vest for Tanem bru består av et bredt belte med ferskvannssump der vegetasjonen kan karakteriseres som Elvesnelle-starr-sump (O3 hos Fremstad 1997)

dominert av elvesnelle *Equisetum fluviatile*. Andre vanlige arter er gulldusk *Lysimachia thyrsofolia*, flaskestarr *Carex rostrata* og skogrørkvein *Calamagrostis phragmitoides*. På fastmark går vegetasjonen over i en sterkt påvirkta gråorskog der bringebær *Rubus idaeus*, mjøduert *Filipendula ulmaria*, sauetelg *Dryopteris expansa* og skogstjerneblom *Stellaria nemorum* er de vanligste artene. Rett under dagens kraftlinje er skogen hogstpåvirkta og holdes i en relativt ung suksesjonsfase. Her dominerer bringebær og geitrams *Chamerion angustifolium* undervegetasjonen. Områdene langs Nidelva like vest for dagens kraftlinjetrasé er prega av krattvegetasjon og skog i ung suksesjonsfase, til dels skrotemark, med mye rogn *Sorbus aucuparia*, gråor *Alnus incana*, bjørk *Betula pubescens* og selje *Salix caprea* i busksjiktet. Særover blir partier med lyngmark mer vanlig. Lengst sør i det befarte området, rett vest for boligområdet Torvmarka, består vegetasjonen av en veksling mellom hogstflater og blåbærgranskog i relativt ung fase (hogstklasse 3–4), til dels også skrotemark, der smyle *Avenella flexuosa* og andre heiarter dominerer. Typiske ugrasarter som vassarve *Stellaria media*, høymole *Rumex longifolius*, stornesle *Urtica dioica*, hestehov *Tussilago farfara* forekommer vanlig langs store deler av det befarte området. Det samme gjelder den fremmede og svartelista arten amerikamjølke *Epilobium ciliatum* ssp. *ciliatum*. På grunn av den sterke påvirkningen er det svært vanskelig å føre fastmarksvegetasjonen i dette området til bestemte typer hos Fremstad (1997), men suksesjonsstadier av både blåbærskog (A4), småbregneskog (A5) og gråor-heggeskog (C3) inngår.

Områdene nord for Tanemsneset langs det vestlige traséalternativet, og områdene langs det østlige traséalternativet består hovedsakelig av dyrka mark, eller skrotemark i tilknytning til bebyggelse eller løsmasseuttak. Unntaket er et lite parti med blandingsskog på toppen av Tanemsneset og ei smal sone med lauvskog (hovedsakelig gråor, bjørk og rogn) langs den østlige bredden av Nidelva like sør for Fjæremfossen. Det fins også rester av ei myr på toppen av Tanemsneset, som delvis vil ligge innafor kraftlinjetraséen. Ingen av disse områdene ble befart.

**Tabell 4.1.** Planter og sopp registrert utenom selve elveleiet i området som omfattes av utbyggingsplanene per 31.12.2011.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
<b>Karplanter</b>		<i>Salix phylicifolia</i>	Grønvier
		<i>Salix pentandra</i>	Istervier
		<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn
<b>Trær, busker og lyng</b>		<i>Ulmus glabra</i>	Alm
<i>Abies alba</i>	Edelgran	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær
<i>Alnus incana</i>	Gråor	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær
<i>Betula pubescens</i>	Bjørk		
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	<b>Urter</b>	
<i>Juniperus communis</i>	Einer	<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik
<i>Picea abies</i>	Gran	<i>Achillea ptarmica</i>	Nyseryllik
<i>Populus tremula</i>	Osp	<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp.	
<i>Prunus padus</i>	Hegg	<i>septentrionale</i>	Tyrihjelm
<i>Ribes nigrum</i>	Solbær	<i>Aegopodium podagraria</i>	Skvallerkål
<i>Ribes spicatum</i>	Villrips	<i>Ajuga pyramidalis</i>	Jonsokkoll
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stikkelsbær	<i>Alchemilla</i> spp.	Marikåper
<i>Rosa sherardii</i>	Brusknype	<i>Anemone nemorosa</i>	Kvitveis
<i>Rosa subcollina</i>	Håret mellomnype	<i>Angelica archangelica</i>	Kvann
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	<i>Angelica sylvestris</i>	Sløke
<i>Rubus saxatilis</i>	Tågebær	<i>Antennaria dioica</i>	Kattefot
<i>Salix aurita</i>	Ørevier	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks
<i>Salix caprea</i>	Selje	<i>Asplenium trichomanes</i>	Svartburkne
<i>Salix myrsinifolia</i>	Svartvier	<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne

<i>Bistorta vivipara</i>	Harerug	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseveng
<i>Caltha palustris</i>	Soleihov	<i>Melampyrum pratense</i>	Stormarimjelle
<i>Campanula latifolia</i>	Storklokke	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Småmarimjelle
<i>Campanula rotundifolia</i>	Blåklokke	<i>Mentha arvensis</i>	Åkernmynte
<i>Cardamine amara</i>	Bekkekarse	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad
<i>Cardamine flexuosa</i>	Skogkarse	<i>Moehringia trinervia</i>	Maurarve
<i>Cardamine pratensis</i>	Engkarse	<i>Moneses uniflora</i>	Olavsstake
<i>Carduus crispus</i>	Krusetistel	<i>Mycelis muralis</i>	Skogsalat
<i>Carum carvi</i>	Karve	<i>Myosotis arvensis</i>	Åkermineblom
<i>Cerastium fontanum</i> coll.	Vanlig arve	<i>Myosotis scorpioides</i>	Engminneblom
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Skrubber	<i>Orthilia secunda</i>	Nikkevintergrønn
<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams	<i>Oxalis acetosella</i>	Gaukesyre
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Maigull	<i>Oxyria digyna</i>	Fjellsyre
<i>Cicerbita alpina</i>	Turt	<i>Paris quadrifolia</i>	Firblad
<i>Circaea alpina</i>	Trollurt	<i>Pedicularis palustris</i>	Vanlig myrklegg
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Kvitbladtistel	<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeveng
<i>Cirsium palustre</i>	Myrtistel	<i>Pinguicula vulgaris</i>	Tettegras
<i>Cirsium vulgare</i>	Veitistel	<i>Plantago major</i>	Groblad
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt	<i>Polygonatum verticillatum</i>	Kranskonvall
<i>Corallorhiza trifida</i>	Korallrot	<i>Potentilla crantzii</i>	Flekkmure
<i>Crepis paludosa</i>	Sumphaukskjegg	<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Flekkmariland	<i>Prunella vulgaris</i>	Blåkoll
<i>Dryopteris expansa</i>	Sauetelg	<i>Ranunculus acris</i> coll.	Engsoleie
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ormetelg	<i>Ranunculus repens</i>	Krypsoleie
<i>Epilobium ciliatum</i> ssp. <i>ciliatum</i>	Amerikamjølke	<i>Rhinanthus minor</i>	Småengkal
<i>Epilobium collinum</i>	Bergmjølke	<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte
<i>Epilobium montanum</i>	Krattmjølke	<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre
<i>Equisetum arvense</i>	Åkersnelle	<i>Rumex acetosella</i>	Småsyre
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle	<i>Rumex longifolius</i>	Høymole
<i>Equisetum pratense</i>	Engsnelle	<i>Sagina procumbens</i>	Tunsmåarve
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle	<i>Saxifraga aizoides</i>	Gulsildre
<i>Equisetum variegatum</i>	Fjellsnelle	<i>Saxifraga cotyledon</i>	Bergfrue
<i>Euphrasia wettsteinii/stricta</i>	Fjell- /kjertelaugnetrøst	<i>Silene dioica</i>	Raud jonsokblom
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris
<i>Fragaria vesca</i>	Markjordbær	<i>Stachys palustris</i>	Åkersvinerot
<i>Galeopsis bifida</i>	Vrangdå	<i>Stachys sylvatica</i>	Skogsvinerot
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Kvassdå	<i>Stellaria graminea</i>	Grasstjerneblom
<i>Galium boreale</i>	Kvitmaure	<i>Stellaria longifolia</i>	Rustjerneblom
<i>Galium elongatum</i>	Stor myrmaure	<i>Stellaria media</i>	Vassarve
<i>Galium palustre</i>	Myrmaure	<i>Stellaria nemorum</i>	Skogstjerneblom
<i>Galium uliginosum</i>	Sumpmaure	<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb	<i>Taraxacum</i> sp.	Løvetann
<i>Geum rivale</i>	Enghumleblom	<i>Thalictrum flavum</i>	Gul frøstjerne
<i>Geum urbanum</i>	Kratthumleblom	<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	<i>Trifolium pratense</i>	Raudkøver
<i>Hieracium</i> sp.	Svæve	<i>Trifolium repens</i>	Kvitkløver
<i>Hieracium umbellatum</i>	Skjermvæve	<i>Tussilago farfara</i>	Hestehov
<i>Hypericum maculatum</i>	Firkantperikum	<i>Urtica dioica</i>	Stormesle
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Springfrø	<i>Valeriana sambucifolia</i>	Vendelrot
<i>Knautia arvensis</i>	Raudknapp	<i>Veronica beccabunga</i>	Bekkeveronika
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gulskolm	<i>Veronica chamaedrys</i>	Tveskjeggveronika
<i>Lemna minor</i>	Andemat	<i>Veronica officinalis</i>	Legeveronika
<i>Leontodon autumnalis</i>	Følblom	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Snauveronika
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Prestekrage	<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke
<i>Linnaea borealis</i>	Linnea	<i>Vicia sepium</i>	Gjerdevikke
<i>Lotus corniculatus</i>	Tiriltunge	<i>Viola biflora</i>	Fjellfiol
<i>Lycopodium annotinum</i>	Stri kråkefot	<i>Viola palustris</i>	Myrfiol
<i>Lysimachia thyrsifolia</i>	Gulldusk	<i>Viola riviniana</i>	Skogfiol
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiblom	<i>Viola tricolor</i>	Stemorsblomst
		<i>Woodsia alpina</i>	Fjell-lodnebregne

**Grasvekster**

<i>Agrostis capillaris</i>	Engkvein
<i>Agrostis gigantea</i>	Storkvein
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knereverumpe
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gulaks
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Bergørkvein
<i>Calamagrostis neglecta</i> ssp. <i>neglecta</i>	Smørørkvein
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skogrørkvein
<i>Carex canescens</i>	Gråstarr
<i>Carex echinata</i>	Stjernestarr
<i>Carex elongata</i>	Langstarr
<i>Carex flava</i>	Gulstarr
<i>Carex nigra</i> coll.	Slåttestarr
<i>Carex pallescens</i>	Bleikstarr
<i>Carex panicea</i>	Kornstarr
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr
<i>Carex vaginata</i>	Slirestarr
<i>Carex vesicaria</i>	Sennegras
<i>Dactylis glomerata</i>	Hundegras
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke
<i>Elymus caninus</i>	Hundekveke
<i>Elytrigia repens</i>	Kveke
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull
<i>Festuca ovina</i>	Sauesvingel
<i>Festuca rubra</i>	Raudsvingel
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannasøtgras
<i>Hierochloa odorata</i>	Marigras
<i>Juncus articulatus</i>	Ryllsiv
<i>Juncus bufonius</i>	Paddesiv
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knappsiv
<i>Juncus effusus</i>	Lyssiv
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv
<i>Luzula pilosa</i>	Hårfrytle
<i>Melica nutans</i>	Hengeaks
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp
<i>Nardus stricta</i>	Finnskjegg
<i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrør
<i>Phleum alpinum</i>	Fjelltimotei
<i>Poa alpina</i>	Fjellrapp
<i>Poa annua</i>	Tunrapp
<i>Poa nemoralis</i>	Lundrapp

*Poa pratensis* coll.*Poa remota**Poa trivialis**Scirpus sylvaticus*

Engrapp

Storrapp

Markrapp

Skogsivaks

**Moser***Atrichum undulatum**Bryum pseudotriquetrum**Cinclidium stygium**Cratoneuron filicinum**Eurhynchium* sp.*Hypnum* sp.*Mnium punctatum**Pellia* sp.*Plagiomnium elatum**Scorpidium cossonii**Scorpidium scorpidoides**Sphagnum balticum**Sphagnum cuspidatum**Warnstorfia exannulata*

Stortaggmose

Bekkevrangmose

Myrgittermose

Grantuffmose

Moldmose

Flettemose

Bekkefagermose

Vårnase

Kalkfagermose

Brunmakkemose

Stormakkemose

Svelttorvmose

Vasstorvmose

Vrangnøkkemose

**Lav***Bacidia subincompta**Collema auriforme**Leptogium lichenoides**Leptogium saturninum**Lobaria scrobiculata**Phaeophyscia ciliata**Xanthoria parietina*

Moseglye

Flishinnelav

Filthinnelav

Skrubbenever

Osperosettlav

Vanlig messinglav

**Sopp***Armillaria borealis**Chalciporus piperatus**Erysiphe valerianae**Gomphidius glutinosus**Hypomyces lateritius**Iodophanus carneus**Lyophyllum* sp.*Podosphaera macularis**Pucciniastrum areolatum**Xerocomus badius*

Skoghonningsopp

Pepperrørsopp

Sleipsopp

Trøbbelbeger

Sotgråhatt

Lokkrust

Svartbrun rørsopp





**Bilde 4.2.** Elvebredden ved Løkaunhølen i 1982, fem år etter Bratsbergutbyggingen (øverst), og i 2010 (nederst). Foto: Terje Thun.

### 4.3.3 Vannplanter

Strekningen har svært lite strandareal, dvs. flatere arealer som blottlegges og neddykkes med varierende vannstand. Dermed reduseres mulighetene for en del arter til å etablere seg på strekningen. De registrerte artene vokser enten i en smal grussone mot fastmark, på overslammet grus- og steinbunn i grunt vann, eller på noe dypere vann der det også er mye slam på bunnen.

**Nord for Svean bru.** På østsiden av elva er og grus- og steinbunnen dekket av et slamlag som gir grunnlag for rik vekst av vannplanter. På grunt vann langs breddene finnes spredte bestander av elvesnelle *Equisetum fluviatile* og flaskestarr *Carex rostrata* ytterst og mannasøtgras *Glyceria fluitans* innenfor. I grunt vann på overslammet grusbunn vokser krypsiv *Juncus bulbosus*, tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, krypsoleie *Ranunculus reptans*, flotgras *Sparganium angustifolium* og sylblad *Subularia aquatica*, og et par steder på elvebredden nålsivaks *Eleocharis acicularis*. Krypsiv, tusenblad og flotgras er også vanlige på noe dypere vann der de er helt neddykket. Her finnes også tjønnaks *P. natans* og et område som domineres av vassoleiehybriden *Ranunculus aquaticus* x *peltatus*. Tusenblad er særlig tallrik og danner til dels tette undervannsbestander i det meste av avsnittet. Undervannsbestander danner også rusttjønnaks *Potamogeton alpinus* og hjertetjønnaks *P. perfoliatus*. Avsnittet har svært mye rusttjønnaks som danner rene enger av meget langstrakte skudd på anslagsvis 2–3 m dyp. Disse strekker seg også over til vestsiden ved Moodden. Vestsiden er mer steinete (har mindre slam), og vannvegetasjonen er både artsfattigere og mindre frodig enn på østsiden av elva.

**Sør for Svean bru.** Heller ikke på avsnittet mellom Svean bru og nordsiden av Løkaunet finnes egentlige strender. Kratt av gråor *Alnus incana* og andre løvtrær står i elvebredden. Her finnes også solbær *Ribes nigrum* som kan være en naturlig (ikke forvillet) forekomst. Avsnittet skiller seg litt fra elva nord for brua ved å ha mer steinbunn og litt artsfattigere og mer grissen vannvegetasjon. Her er smale belter med flaskestarr *Carex rostrata* og elvesnelle *Equisetum fluviatile* på grunt vann, mye sylblad *Subularia aquatica* på slamrike steder, tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, flotgras *Sparganium angustifolium*, krypsiv *Juncus bulbosus* og vassoleiehybriden i de dypere partiene. Også her vokser rusttjønnaks *Potamogeton alpinus* i høye, grisne undervannsenger.

**Bringbærloken.** Dette er ei evje (rest av gammelt elveløp) som går sørvestover fra Moodden. Evja er ca 400 m lang og med bredde varierende fra ca 100 til vel 200 m. I sørenden deler ei lita øy evja i to løp før disse smalner til ei trang vik. Evja er relativt dyp og har stor biomasse av vannplanter.

På grunt vann langs breddene danner flaskestarr *Carex rostrata* og elvesnelle *Equisetum fluviatile* belter av varierende bredde og tetthet. På nordsiden, innerst mot land er også kvasstarr *Carex acuta* sett. I starrbeltet finnes pjustkjernmose *Calliergon cordifolium*, stormakkmose *Scorpidium scorpioides* og vrangnøkkemose *Warnstorfia exannulata*, som trolig er ganske vanlige i sumpene i Bringbærloken. Utenfor starrbeltet vokser tre arter blærerot: småblærerot *Utricularia minor*, gytjebærerot *U. intermedia* og storblærerot *U. vulgaris*. Den siste er det store mengder av i åpent vann nær munningen av evja, flytende i vannet. Store mengder er det også av tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, og krypsiv *Juncus bulbosus* er vanlig. Krypsiv danner relativt åpne bestander på et par meters dyp. Derfra ble det også tatt opp stivt brasmegras *Isoetes lacustris*, som det trolig finnes en del av i evja, under store bestander av kantnøkkerose *Nymphaea alba* ssp. *candida*, tjønnaks *Potamogeton natans* og flotgras *Sparganium angustifolium* samt rusttjønnaks *Potamogeton alpinus* (den siste helt neddykket).



Øya i Bringbærloken har ung sumpskog av gråor *Alnus incana*, lappvier *Salix lapponum*, svartvier *S. myrsinifolia*, istervier *S. pentandra*, bjørk *Betula pubescens* og gran *Picea abies*. De fuktigste partiene består av skogørkvein *Calamagrostis phragmitoides* (dominant), flaskestarr *Carex rostrata*, sennegras *C. vesicaria*, bekkeblom *Caltha palustris*, myrhatt *Comarum palustre*, mjødukt *Filipendula ulmaria* og vendelrot *Valeriana sambucifolia*. Gran, og noe selje *Salix caprea* preger det indre av øya, der grunnen er litt tørrere, med bekkeblom, mjødukt, krypsoleie *Ranunculus repens*, sløke *Angelica sylvestris*, skogburkne *Athyrium filix-femina*, myrmaure *Galium palustre*, bringebær *Rubus idaeus*, gullris *Solidago virgaurea*, gulldusk *Lysimachia thyrsoflora*, myrfiol *Viola palustris*, sølvbunke *Deschampsia cespitosa* og et bunnsjikt av moser.

### **Sammendrag om vannplanter**

Det er rikelig med vannvegetasjon i Nidelva ved Svean, dvs. at det her årlig produseres betydelige mengder plantemateriale (biomasse). Strekningen er også relativt artsrik med bla. tre arter tjønnaks *Potamogeton*, tre arter blærerot *Utricularia*, kantnøkkerose *Nymphaea alba* ssp. *candida* og vassoleiehybriden *Ranunculus aquatilis* x *peltatus* foruten en del andre arter. Vegetasjonen faller innenfor (jf. Fremstad 1997): O1 Kortskudd-strand (svært lite areal), O3 Elvesnelle-starr-sump (spredte og begrensede areal langs elvekanten og på grunt vann), P1a Langskuddvegetasjon, Tusenblad-tjønnaks-utforming, P2b og c Flyteblad-vegetasjon, nøkkerose-utforming og vanlig tjønnaks-utforming (flere steder, i åpent vann), P3 Krypsiv-vegetasjon (større bestander, rotfestet, i åpent vann), P4 Kortskuddvegetasjon i vann (på slamrik bunn i åpent vann),

Vassoleiehybriden er samlet fra avsnittet et par ganger tidligere og blitt bestemt til storvassoleie *R. peltatus*. Ren storvassoleie er ikke funnet på avsnittet, men den vokser lenger ned i vassdraget, for eksempel ved Tiller bru. Både vassoleiehybriden og storvassoleie er østlige taksoner og et kjennemerke for Nidelva mot andre vassdrag i regionen. Alle de andre vannplantene, og vegetasjonstypene, er vanlige og vidt utbredte i norske vassdrag. Reguleringen av vassdraget har ikke vært til hinder for utvikling av en ganske frodig vegetasjon i vann. Det kan til og med tenkes at der er mer vannvegetasjon i dag en før reguleringene, i og med at elvestrekninger med mer rasktstrømmende vann er blitt omdannet til elvebassenger.

Moser ble samlet i elvebredder og i sumpmark i munningen av Bringbærloken (se tabell 4.2). De er vanlige arter i litt rikere våtmark. Det er knapt registrert moser i selve vannvegetasjonen og lite på steiner i elveleiet (elvekjølmose *Fontinalis antipyretica* og trinnbakkemose *Hygrohypnum* cf. *alpinum*). Det kan henge sammen med at det mange steder settes av et fint lag med slam som hemmer mosenes vekst.

I Nidelva ved Svean er det ikke registrert noen truete eller sårbare (rødlistede) karplanter eller moser.

**Tabell 4.2.** Vann- og våtmarksplanter i Nidelva: i åpent vann og i vannkanten ved Svean (NR 713-734,170-180) registrert 01.09.2011.

Subjektiv mengdeangivelse av karplanter: 1 sparsomt/sjelden, 2 vokser spredt, 3 vanlig, 4 vanlig og stedvis dominant. For vannplanter angis toleranser for vannets pH etter Brandrud & Mjelde (1993).

Karplanter i på grunt vann og i vannkanter

<i>Carex acuta</i>	Kvass-starr	1	-
<i>Carex aquatilis</i>	Nordlandsstarr	1	-
<i>Carex elongata</i>	Langstarr	1	-
<i>Carex nigra</i>	Slåttestarr	3	-
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr	4	-
<i>Carex vesicaria</i>	Sennegras	2	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålsivaks	1	-
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle	4	-
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannasøtgras	3	-
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe	2	-
<i>Myosotis scorpioides</i>	Engminneblom	3	-

Karplanter i åpent vann

<i>Isoetes lacustris</i>	Stivt brasmegras	2	sterkt syretålende
<i>Juncus bulbosus</i>	Krypsiv	4	sterkt syretålende
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad	4	moderat syretålende
<i>Nymphaea alba</i> ssp. <i>candida</i>	Kantnøkkerose	2	sterkt syretålende
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rusttjønnaks	4	svakt syretålende
<i>Potamogeton natans</i>	Tjønnaks	4	moderat syretålende
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønnaks	2	svakt syretålende
<i>Ranunculus aquatilis</i> x peltatus	Hybriden kystvass- soleie x stovasssoleie	4	svakt syretålende
<i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie	3	moderat syretålende
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	4	sterkt syretålende
<i>Subularia aquatica</i>	Sylblad	3	moderat syretålende
<i>Utricularia intermedia</i>	Gytjeblererot	2	sterkt syretålende
<i>Utricularia minor</i>	Småblererot	2	sterkt syretålende
<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblererot	4	-

Moser

<i>Calliergon cordifolium</i>	Pjusktjernmose	-
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Sumpbroddmose	svakt syretålende
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Kjølelvemose	moderat syretålende
<i>Hygrohypnum</i> cf. <i>alpinum</i>	Trinnbakkemose	-
<i>Scorpidium scorpioides</i>	Stormakkmose	svakt syretålende
<i>Warnstorfia exannulata</i>	Vrangnøkkemose	moderat syretålende

Vannplantene indikerer nokså kalkfattig, middels næringsrikt vann (mesotrofe forhold), med en blanding av sterkt, moderat og svakt syretålende arter. Denne karakteristikken støttes av VMs undersøkelser av vannkvaliteten (kap. 5): pH >7, periodevis brungrå farge på grunn av høyt partikkelinnhold (som under lengre perioder sommeren 2011), 3,5–4 mg Ca/l (kalkfattig), god tilstand når det gjelder nitrogen og fosfor (dvs. lave verdier). Alle artene (men ikke vasssoleiehybriden) er vanlige i midtnorske vassdrag, men har litt forskjellige forhold til



vannets pH og næringsinnhold. Noen tåler mer overslamming enn andre (jf. Brandrud & Mjelde 1993).

Det ble registrert relativt mye krypsiv *Juncus bulbosus* i glisne bestander på slamrik bunn i det meste av strekningen. Krypsiv er den av vannplantene i Nidelva ved Svean som helst kan tenkes å reagere med uønsket vekst og økt biomasse ved et nytt reguleringsregime. Krypsiv vokser i store deler av landet i innsjøer og elver med langsomt strømmende vann, men også på fuktig fastmark. (Arten er altså ikke bundet til vannmasser.) Den er morfologisk særdeles variabel. Den er vanligst i næringsfattige vannmasser (dystroft og oligotroft vann) der den alt etter forholdene kan vokse festet til bunnen i spredte eller tette bestander av korte skudd i rosetter, eller den vokser med lange, forgrenete skudd som er festet i bunnen på 1–3 m dyp, med optimal dybde på 0,5–1 m (Johansen et al. 2000). Slike langskudd kan bli revet løs og flyte sammenfiltret på overflaten (flytematter). Det er særlig den siste formen som oppfattes som problemvekst. I enkelte vassdrag på Sørlandet og Vestlandet opptrer den i slike mengder at den er blitt et praktisk og estetisk problem. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har i en årrekke undersøkt faktorer som påvirker vekst og utvikling hos krypsiv. Populasjonsdynamikken er komplisert og avhengig av et samspill av flere faktorer: vannets pH (arten har optimum ved lav pH), innhold av  $\text{NH}_4^+$  (artens nitrogenkilde),  $\text{CO}_2$  (karbonkilde), temperatur, sedimentasjon, vanngjennomstrømming og iserosjon (Brandrud & Mjelde 1993). Økt vanntemperatur er gunstig for krypsiv, som kan overvintre som rosett på bunnen eller med langskudd som grønn plante. Perioder med rask vanngjennomstrømming, for eksempel i vassdrag med markerte flomtopper, kan bidra til å røske opp skudd og dermed minske mengden krypsiv som overlever. Det samme kan isskuring føre til.

I Nidelva ved Svean vokser krypsiv i forholdsvis åpne bestander som ikke ser ut til å trenge ut andre arter i nevneverdig grad. Etter som det ikke er utført vannbotaniske undersøkelser på strekningen tidligere, er det ikke mulig å si om krypsiv var her før Svean kraftverk ble satt i drift i 1939 (Torp 2007) eller om den er kommet til senere. Det er sannsynlig at den har vokst i elva lenge, men det er uvisst om den har blitt vanligere og har økt i biomasse etter at elva ble regulert. Krypsiv har i andre landsdeler utviklet seg til problemlante under spesielt to forhold: i terskelbassenger i elver med redusert og utjevnet vannføring, og i områder med utjevnnet vannføring nedstrøms utløp fra kraftverk (Johansen & al. 2000). Det er registrert krypsiv i Nidelva – og Nea – tidligere, men ikke ”problemvekst” av arten (Johansen & al. 2002: 67).

## 4.4 Virkninger av utbyggingsalternativene

Bildeserier som fremstiller virkningen av de ulike utbyggingsalternativene på vannføring/vannstand mellom Løkaunet og Svean kraftstasjoner og ved rigg-/deponi ble levert VM 18.01.2012 (Sweco Norge A/S 2011). Virkningene av utbyggingsalternativene på botaniske parametre er oppsummert i tabell 4.3. Samlet konsekvens for de ulike fagfelt er gitt i kapittel 7.

### 4.4.1 Hovedalternativ - utløp ved dagens Svean kraftverk.

**Virkinger nedstrøms utløpet.** Den tekniske beskrivelse av tiltaket i forbindelse med nye Svean kraftverk sier: ”Vann-føringen i det regulerte vassdraget vil normalt avhenge av driftsstrategien for kraftverkene og reguleringen av magasinene i vassdraget.” Dette tolkes dit hen at grunnlaget for å vurdere konsekvensene av utbyggingens alternativer på vannvegetasjonen og terrestrisk vegetasjon er ganske svakt. Driften av kraftstasjonen (variasjoner i kjøringen) vil ha stor betydning for virkninger i elvekanten og på vegetasjonen. Simuleringer

av produksjonen (teknisk beskrivelse figur 2) viser **middelvannføringer** nedenfor utløpet av Svean kraftverk:

- Tørreste år: noe økt vannføring fra begynnelsen av april til midten av mai, dvs. helt i starten av vegetasjonsperioden.
- Middelår: vannføringen vil bli noe høyere hele året, med noe ujevn vannføring hele sommeren og utover høsten.
- Våteste år: Forskjellene mellom nåværende og planlagt middelvannføring synes ubetydelig.

Nytt utløp like ovenfor dagens Svean kraftverk vil ha liten innvirkning på plantelivet på land nedstrøms kraftverket (inkludert Mosvelandet/Bringbærloken) i forhold til dagens situasjon. For vannvegetasjonen vurderes hvert av de tre alternativene som sådan å ha liten betydning for utviklingen i vegetasjonsperioden sett under ett. Variasjoner i vannføring mellom sesongene vil kunne bidra til å jevne ut effekten av henholdsvis ekstra tørre eller ekstra våte sesonger. Utviklingen over lang tid vil kunne bli en vannvegetasjon som er lite forskjellig fra den som finnes i dag.

#### **4.4.2 Alternativt utløp i Løkaunhølen**

Et alternativ med utløp i Løkaunhølen vil kunne gi betydelige endringer i plantelivet på land, men dette er vanskelig å vurdere all den tid vi kjenner lite til effektene av dette alternativet på vannstanden og strømforholdene i elva; også her vil driften av kraftstasjonen ha stor betydning. Sannsynligvis vil vannstanden bli høyere og strømmen sterkere. I beste fall vil bare vegetasjonsdekket nærmest elvebredden bli påvirket og gi en viss reduksjon i elvekant- og sumpvegetasjonen. I verste fall vil beltene med sumpvegetasjon og beltet med gråorskog bli kraftig redusert og helt eller delvis bli erstattet med elvebredder dominert av grus og stein og med sparsomt plantedekke (som i figur 4.2, øverst), helt fra utløpet og nedover mot Svean bru. Dette inkluderer delvis også forekomsten av alm *Ulmus glabra* (rødliskategori NT) ved Løkaunhølen. På Mosvelandet vil elva kunne bryte igjennom odden dersom vannstand og strømhastighet blir betydelig høyere enn i dag, og i perioder danne et sideløp gjennom det som i dag utgjør Bringbærloken. Avhengig av i hvor stor grad dette skjer vil områdene med relativt velutvikla ferskvannssumper og flommarkskog bli mer eller mindre redusert, og spesielt kan rekrutteringen av trær bli redusert på grunn av sterkere vannstrøm. Samtidig er det klart at vegetasjonen allerede i dag er tilpasset høy vannstand, slik at endringene vil neppe bli større enn at det fremdeles vil være flommarkskog i dette området, men vegetasjonen vil i det lange løp kunne endres noe i artssammensetning og mengdeforhold mellom artene. Alm vokser også sparsomt på nordsiden av Bringbærloken, helt i vannkanten. Sterkere strøm vil kunne gi økt erosjon i vannkanten, men et ev. tap av en ung alm eller to her har liten betydning.

Alternativet vil også føre til noe anleggsvirksomhet ved Løkaunhølen, i alle fall i området rundt der utløpet vil bli anlagt. Dette vil sterkt påvirke, store deler av vegetasjonen i området sør for Løkaunet (bebyggelsen), men slik anleggsvegen er tenkt anlagt vil forekomsten av alm i liten grad bli direkte berørt av anleggsvirksomheten (men se ovenfor). Samlet sett vurderes dette alternativet å ha liten til middels negativ effekt på plantelivet på land.

Når det gjelder vegetasjonen i vann i området vurderes alternativet å ha liten negativ effekt på vann- og våtmarksvegetasjonen, men det kan være gunstig for økt vekst av vannplanter, deriblant krypsiv. Økt vekst av krypsiv er ikke en ønsket effekt. Sterkere strøm vil motvirke sedimentasjon av finpartikler på strekningen og sannsynligvis ikke føre til økt biomasse i elva.

#### **4.4.3 Alternative minstevannføringer nedstrøms Løkaunet kraftverk**

Dersom en velger å ha utløpet av nye Svean kraftverk i nåværende kraftverksområde skal det også utredes konsekvenser av ulike minstevannføringer på strekningen Løkaunet kraftverk–Nye Svean kraftverk.

Nedstrøms Løkaunet kraftverk vil det bli ingen **minstevannsføring** (teknisk beskrivelse figur 2.6) eller en viss minstevannsføring, se tre alternativer på 1,4 eller 3 eller 6 m<sup>3</sup>/sek (teknisk beskrivelse figur 2.7 – 2.10) av langsomt strømmende vann fra omtrent 01.05 og ut vegetasjonsperioden. Dette tolker vi dit hen at flomeffektene uteblir, at vannstanden kan bli betydelig lavere enn i dag (jf. figur 2.3) og at vannstrømmen vil bli så langsom at den ikke eroderer elvebunn eller elvebredder nevneverdig. Det er ensbetydende med stor grad av gjen-groing av elveleiet oppstrøms Svean. Bunnen er steinete på strekningen. Gradvis vil elveleiet bli invadert av gråor og andre løvtrær som allerede finnes langs elva, gras og urter, ev. med mindre bestander av våtmarksplanter (for eksempel starr) i fuktigere partier, men sonen med sumpevegetasjon som i dag finnes langs dette partiet vil reduseres kraftig eller forsvinne helt.

Det antas at vannspeilet i Nidelva ved Svean vil være relativt mindre avhengig av hva som skjer ved den planlagte strekningen enn av kjøringen i Fjæremsfossen kraftstasjon (satt i drift i 1957) og i Svean kftastasjon. Kjøringen her bestemmer i stor grad vannspeilet ved Svean (jf. kap. 2.3).

Reduserte flomperioder eller helt bortfall av flom, milde vintre med mye nedbør og liten eller ingen islegging (enten av klimatiske grunner eller på grunn av regulering) vil medføre mindre erosjon i elveleiet og mindre slitasje på plantene. Mulighetene for å ”få rensket opp i” og holdt vannvegetasjonen i sjakk reduseres fordi relativt lite biomasse rives opp og fraktes vekk. Den planlagte reguleringen vil kunne føre til økt biomasse av vannplanter på den undersøkte strekningen. Det er uvisst i hvilken grad dette vil begunstige krypsiv fremfor de andre vannplantene. Nidelvas mesotrofe karakter gjør det imidlertid sannsynlig at de andre vil være mer konkurransedyktige enn krypsiv ved en ny utbygging. I tabell 4.3 er en mulig økt vekst/mengde av krypsiv (positiv utvikling for selve arten) vurdert som en negativ (uønsket) effekt av utbyggingen.

#### **4.4.4 Kraftlinjetraséen**

Selve kraftlinjene vil ligge så høgt at de vil ha svært liten eller ingen innvirkning på vegetasjonen på bakken langs traséen. Dette gjelder alle alternativene. Plasseringen av mastene vil ha stor innvirkning lokalt ettersom arealer med vegetasjon kan blir nedbygd eller sterkt endra. I forbindelse med monteringa vil også et betydelig areal rundt mastene bli sterkt påvirka.

#### **4.4.5 Rigg- og anleggsområdet ved Svean kraftverk**

Vegetasjonen på store deler av rigg- og anleggsområdet vil bli ødelagt i anleggsperioden. Dette gjelder for alle utbyggingsalternativene.

**Tabell 4.3.** Skjematisk vurdering av virkninger av de ulike utbyggingstiltakene og -alternativene på botaniske parametre.

\*: virkningen er avhengig av hvor høy vannstand og -strøm dette alternativet gir.

Botaniske parametre	Tiltak/Alternativ	Virkning av tiltak				
		Stor negativ	Middels negativ	Liten/ingen	Middels positiv	Stor positiv
<b>På land</b>						
alm <i>Ulmus glabra</i>	Kraftstasjon Svean			x		
	Kraftstasjon Løkaunhølen *		x	x		
	Kraftledning, alt. 0 og 1			x		
	Kraftledning, alt. 2			x		
	Rigg- og anleggsområde			x		
Truede/sårbare naturtyper (Mosvelandet)	Kraftstasjon Svean			x		
	Kraftstasjon Løkaunhølen *		x	x		
	Kraftledning, alt. 0 og 1			ikke relevant		
	Kraftledning, alt. 2			ikke relevant		
	Rigg- og anleggsområde			ikke relevant		
Botanisk mangfold generelt	Kraftstasjon Svean			x		
	Kraftstasjon Løkaunhølen		x			
	Kraftledning, alt. 0 og 1			x		
	Kraftledning, alt. 2			x		
	Rigg- og anleggsområde			x		
<b>I vann</b>						
Truede/sårbare vannplanter	Begge kraftstasjoner			ikke relevant		
Andre vannplanter	Begge kraftstasjoner		x	x		
Truede/sårbare naturtyper	Begge kraftstasjoner			ikke relevant		
Andre naturtyper i vann	Begge kraftstasjoner		x	x		
Krypsiv <i>Juncus bulbosus</i>	Begge kraftstasjoner		x (økt vekst)	x		

## 4.6 Referanser

- Brandrud, T.E. & Mjelde, M. 1993. Tålegrenser for overflatevann. Makrovegetasjon. – NIVA-rapp. O-90137. Naturens tålegrenser Fagrapport. 29. 38 s. + vedlegg.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1–279.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland, R.H. 1994. Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. – NINA Temahefte 4: 1–104.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T. 1994. Lavflora. Norske busk- og bladlav. – Universitetsforlaget, Oslo. 368 s.
- Gaarder, G. & Mikalsen, J. 2011. Supplerende naturtypekartlegging i Klæbu kommune. – Miljøfaglig Utredning rapport 2011-27: 1–26 + vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper – verdisseting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. – www.artsdatabanken.no (2009 09 30)
- Johansen, S., Brandrud, T.E. & Mjelde, M. 2000. Konsekvenser av reguleringsinngrep på vannvegetasjon i elver. Tilgroing av krypsiv. Kunnskapsstatus. – NIVA-rapp. LNR 4321–2000. 67 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken, Trondheim. 480 s.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. 7. utgåva. Red.: Reidar Elven. – Det Norske Samlaget, Oslo. 1230 s.

- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. – Artsdatabanken, Trondheim. 112 s.
- Sweco Norge A/S [2011]. Vannføringsbilder mellom Løkaunet og Svean kraftstasjoner. – 9 s.
- Torp, H. 2007. Nidelva som energikilde. – S. 68–73 i Fremstad, E. & Thingstad, P.G. (red.). Nidelva, Trondheims hjerte. Bli med ut. 7. NTNU Vitenskapsmuseet.

## 5 VANNKVALITET

Jo Vegar Arnekleiv og Jan Grimsrud Davidsen

### 5.1 Bakgrunn

Vannkvaliteten er en viktig faktor for akvatisk liv, og påvirker både fiskesamfunn, dyreplankton, bunndyr og vannvegetasjon. Vannkvaliteten påvirkes av ulike utslipp i resipienten og kan endres ved endringer i vannføring. Vannkvalitetsundersøkelsen vil derfor dekke kravet til undersøkelser etter programmets punkt 5, 2. avsnitt, og punkt 7, 1. avsnitt. Foruten en dokumentasjon av vannkvaliteten i influensområdet under dagens forhold, har vi gitt en vurdering av hvordan endringer i vannføring vil påvirke vannkvaliteten både i forhold til resipientforholdene på ulike strekninger (jf. vannforskriften) og for biologisk mangfold. Prøvetaking i forhold til forurensninger relatert til anleggsvirksomhet, punktutslipp og vannforsyning inngår ikke i denne undersøkelsen.

### 5.2 Metoder

Det ble tatt månedlige vannprøver i 12 måneder (mai 2011- april 2012), fra fire lokaliteter i influensområdet. I forbindelse med oppfølgingsundersøkelser til Leirfossene kraftverk tas det tilsvarende prøver fra to lokaliteter ved Leirfossene i eget prosjekt. Resultatene fra prøvetakingen på alle 6 stasjonene rapporteres samlet her. På hver lokalitet ble det tatt vannprøver for analyse av følgende parametre:

- pH, konduktivitet, fargetall (Pt), turbiditet, alkalitet, kalsium,
- totalt organisk karbon (TOC), total nitrogen, total fosfor og bakterier (TKB).

I tillegg ble det målt temperatur ved hver lokalitet under prøvetaking. Nærmere detaljer om måleenheter og analysemetoder er gitt i tabell 5.1.

Det ble tatt vannprøver på separate flasker for vannkjemi og bakteriologi fra disse fire lokalitetene: 1. Hyttfossen, 2. mellom Løkaunet kraftverk og Løkaunhølen, 3. Svean bru, 4. Fjæremsfoss. I tillegg ble det tatt prøver fra disse to lokalitetene: 5. Tillerbrua, og 6. Nedre Leirfoss oppstrøms demningen. Vannprøvene ble analysert ved Analysesenteret, Trondheim kommune.

Prøvetakingslokalitetene ble valgt for å fange opp variasjon i vannkvaliteten i ulike deler av influensområdet, og hvor vannføringen kan bli endret som følge av byggingen av nytt Svean kraftverk. Ved Bjørsjøen er det en del lokale tilsig som oppfanges av prøvetaking ved Hyttfossen siden en minstevannføring kan bli sluppet herfra. Lokalitet 2 er dokumentasjon for vannkvalitet på en strekning som kan få redusert vannføring og lokalitet 4 og 5 fra en strekning som får noe økt vannføring. Begrunnelse for å ha med lokalitet 4 (Fjæremsfoss) er at vannkvaliteten her kan være påvirket av tilsig fra Klæbu (bl.a renseanlegget).

**Tabell 5.1.** Måleparametre, måle-enheter og analysemetode

Parameter	pH	KOND	TURB	TOT P	TOT N	Ca	TOC
Enhet	pH	mS/m	ftu	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
Metode	NS	ISO	EN ISO	NS EN ISO	NS EN ISO	EN	NS EN ISO
	4720	7888	7027	15681-2	13395	1484	11885

Vannføring ved prøvetakingstidspunkt ble vurdert etter en tre-delt skala fra lav, middels til høy. Det ble notert om det var drift eller ikke i Løkaunet kraftstasjon under prøvetaking. Svean kraftverk var i produksjon ved alle prøvetakingene. Resultatene er presentert i enkle figurer og tabeller, og det er foretatt en enkel vurdering av verdiene etter SFT (1997), DG (2009) /Lyche-Solheim m.fl (2008).

### 5.3 Resultater

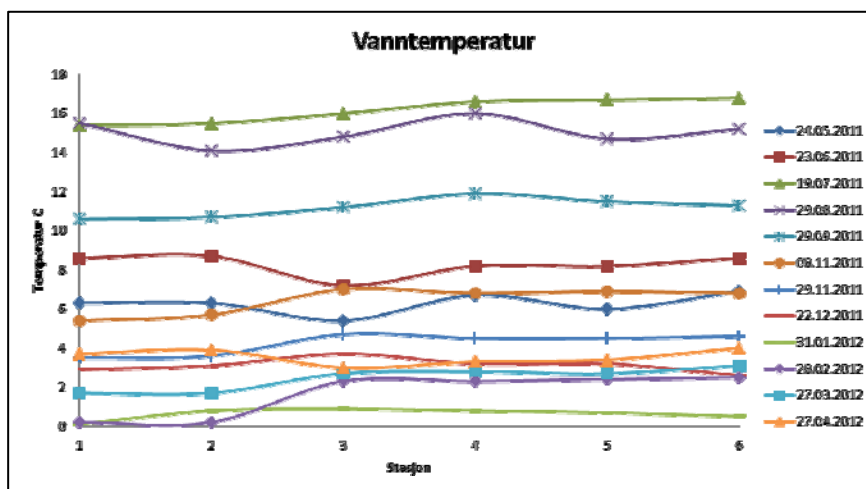
Resultatene fra vannprøvene som ble samlet inn i perioden mai 2011 til april 2012 i Nidelva i er vist i figurene 5.1-5.10, mens enkeltresultater fra målingene de ulike månedene finnes i vedlegg 5.1. Vi har videre foretatt en vurdering av analyseresultatene opp mot SFT (1997) (nå Klif) sine vurderingskriterier for miljøkvalitet i ferskvann, og ved å benytte veilederen for vannforskriften (DG, 2009). Figurene (boksplokk) viser medianverdier for de enkelte parametre, mens for vurdering av miljøtilstand kreves middelerverdier. Disse verdiene er presentert i tabell 5.2 for alle målte parametre.

#### Vanntemperatur

Temperaturmålingene er bare enkeltmålinger tatt under prøvetaking og viser derfor ikke gjennomsnittlige døgnverdier, men en grov oversikt over temperaturforskjeller nedover vassdraget på de samme datoene (figur 5.1). Det kan bemerkes at temperaturen reduseres noe nedstrøms Svean kraftverk (st. 3) i forhold til ved Hyttfossen (st. 1) og Løkaunet (st. 2) i april, mai og juni, mens det tilsvarende er en temperaturøkning ved Svean i november-februar. Dette har nok sammenheng med utslipp av bunnvann fra Selbusjøen gjennom Svean kraftverk.

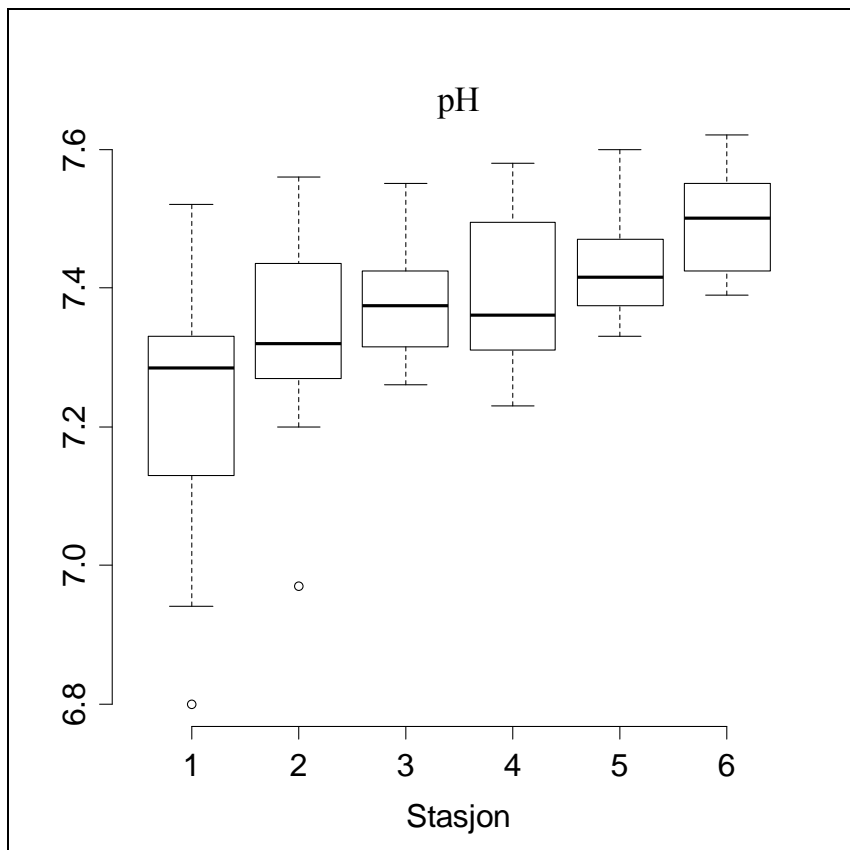
#### pH

Analyseresultatene viser at både medianverdien og middelerverdien av alle målingene ligger over pH 7,2 på alle stasjonene (figur 5.2, tabell 5.2). Det er en tendens til økning i medianverdier nedover elva (med økende stasjonsnr). Ingen måling viste pH<6,8. Dette beskrives som en god vannkvalitet som gir beste tilstandsklasse etter SFT's (1997) vurderingssystem for vannkvalitet i ferskvann for denne parameteren.



**Figur 5.1.** Målte vanntemperaturer (enkeltmålinger) på de ulike stasjonene på datoene for innsamling av vannprøver





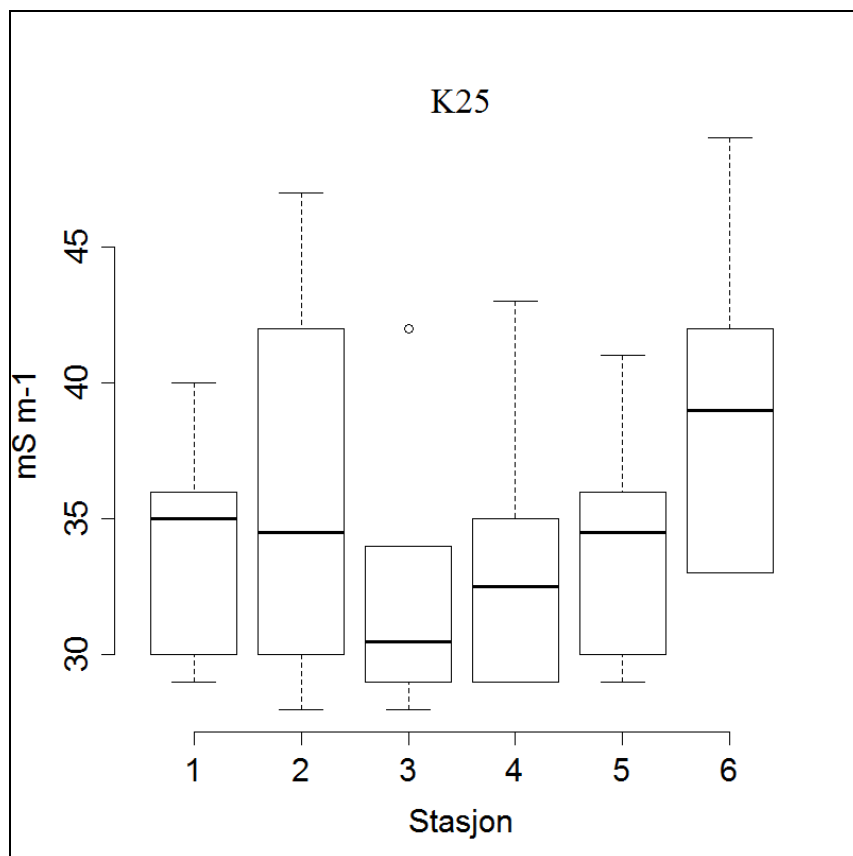
**Figur 5.2.** Boks-plot som viser pH-verdier målt på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011-april 2012 i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier.

### Konduktivitet

Resultatene fra målingene av vannets ledningsevne er vist i figur 5.3. Medianverdien for konduktivitet varierte mellom 30 og 38  $\mu\text{S}/\text{cm}$  med lavest målte verdi ved Svean (st. 3) og høyest ved Nedre Leirfoss (st. 6). Dette vurderes som ganske stabil ledningsevne.

### Turbiditet

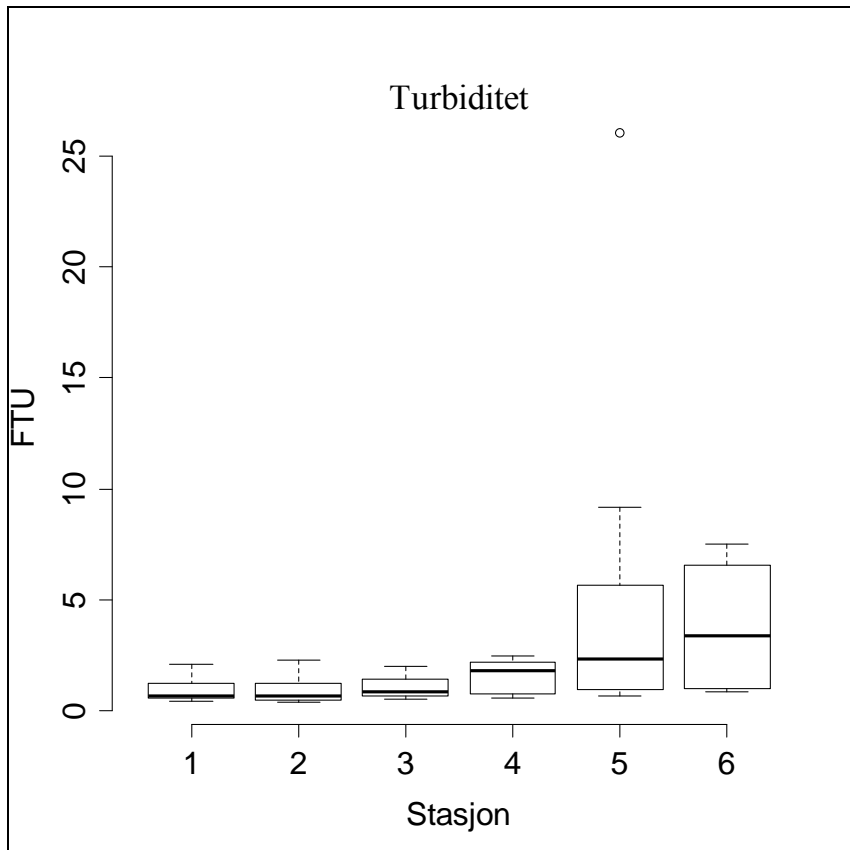
Resultatene fra analysene av vannprøvenes turbiditetsverdier er sammenstilt i figur 5.4. Turbiditeten er et uttrykk for partikkelinnholdet (suspendert stoff) i vannmassene. Middelerdiene for de enkelte stasjonene varierte fra 0,9 til 4,9 ftu (tabell 5.2). Dette tilsvarer tilstandsklasse "God" (SFT 1997) på stasjon 1 og 2, men med verdi over 1 og tilstandsklasse "Mindre god" og «Dårlig» på stasjonene 3-6. Resultatene viser også at det er en økning i enkeltmålinger med høye verdier nedover vassdraget (figur 5.4). Dette skyldes i stor grad tilførsler av leirmineraler fra erosjon i sidebekker. I perioder med kraftig nedbør og flom kan Nidelva bli nærmest brungrå med meget høyt partikkelinnhold i nedre deler av vassdraget.



**Figur 5.3.** Boks-plott som viser konduktivitet målt på de enkelte stasjonene i perioden mai-november i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplaliner med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier.

**Tabell 5.2.** Middelerverdier av analyseresultater av ulike parametre målt i vannprøver fra Nidelva stasjon 1-6 i perioden mai 2011- april 2012.

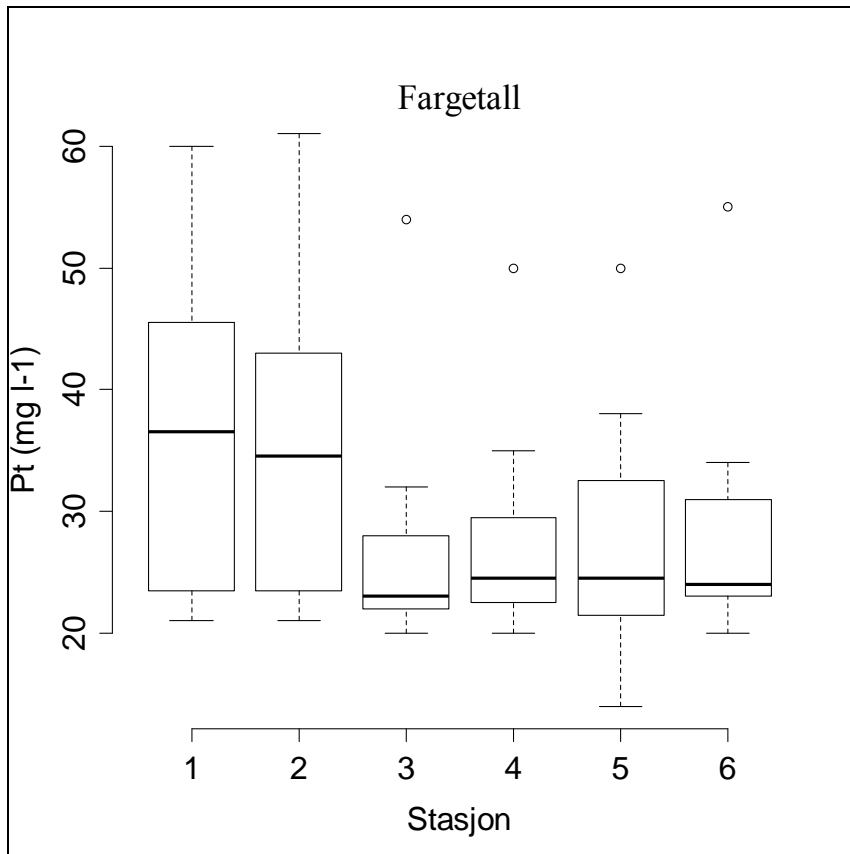
	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3	Stasjon 4	Stasjon 5	Stasjon 6	n =
Alkalitet	0,19	0,21	0,17	0,18	0,19	0,23	12
Kalsium	4,09	4,63	3,49	3,78	4,01	4,58	12
Fargetall	36,25	35,83	26,50	27,42	27,25	28,25	12
Fosfor	7,74	6,33	5,42	5,92	9,75	9,57	12
K25	39,08	40,75	32,33	33,83	35,92	41,92	12
Karbon	4,13	3,99	3,46	3,40	3,89	3,44	12
Nitrogen	293,67	275,67	256,42	249,08	311,42	311,25	12
pH	7,23	7,33	7,38	7,40	7,43	7,49	12
TKBMF FC	9,71	5,86	3,29	47,71	19,43	77,57	7
Turbiditet	0,94	0,97	1,05	1,56	4,90	3,60	12



**Figur 5.4.** Boks-plot som viser målte verdier av turbiditet på de enkelte stasjonene i perioden mai-november i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplalinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier.

### Fargetall

Vannets humusinnhold er en viktig parameter i vurderingssystemet knyttet til vannforskriften for å typifisere vannforekomsten. Humusinnholdet bestemmer i stor grad vannets farge, og mål på vannfargen blir i vannforskriften brukt til å bestemme vanntypen. Grensen mellom de to vanntypene klare og humøse er her satt ved en fargeverdi på 30 mg Pt/l. Måleverdiene for fargetall på de ulike lokalitetene er sammenstilt i figur 5.5 og viser relativt stor variasjon i verdiene. Middelverdien (tabell 5.2) for fargetall varierte mellom 26,50 og 36,25 mgPt/l, noe som ligger i grenseområdet for definisjonen av klart/humøst vann (grenseverdi 30 mgPt/l). Medianverdien for fargetall var lavest på st. 3, noe som kan skyldes at stasjon 3 får mye vann direkte fra Selbusjøen gjennom Svean kraftverk. Analyseresultatene viser at fire av stasjonene hadde verdier i underkant av 30 mg Pt/l, noe som tyder på en vanntype i overgangen mellom klart vann og humøst vann..

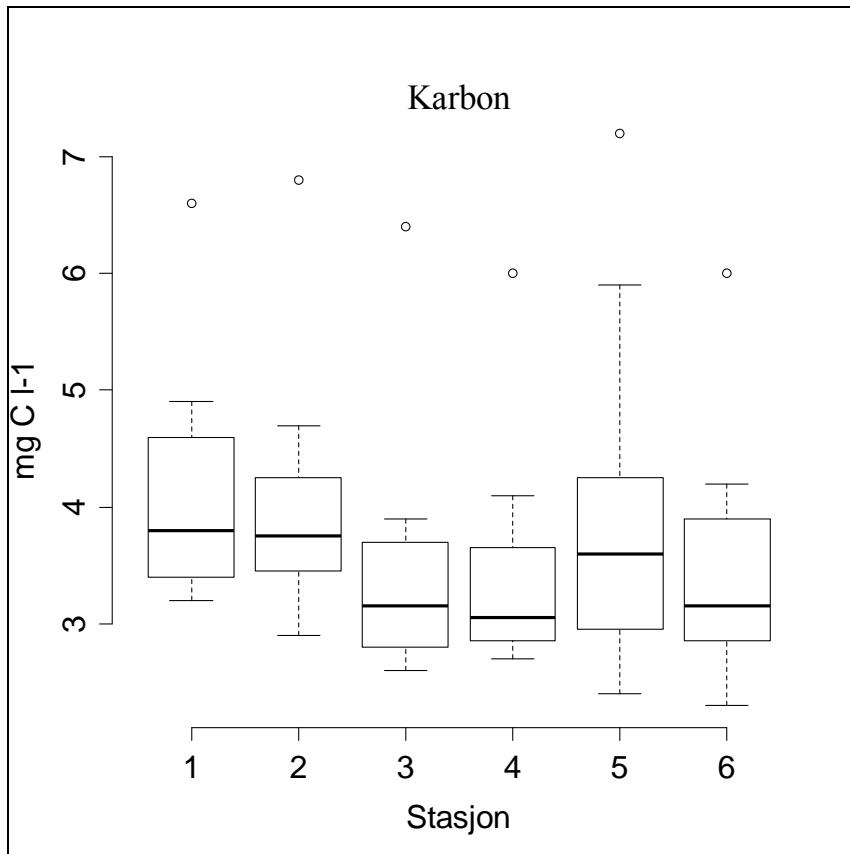


**Figur 5.5.** Boks-plott som viser sammenstilte verdier av fargetall på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011-april 2012 i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplalinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier.

## TOC

I vurderingssystemet for miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997) er det gitt verdier for miljøtilstand både for total mengde organisk karbon (TOC) og vannets egenfarge (tabell 5.3). Begge gir i hovedsak et mål på mengde humus i vannet, men TOC måler også organisk stoff tilført fra f.eks. kloakk.

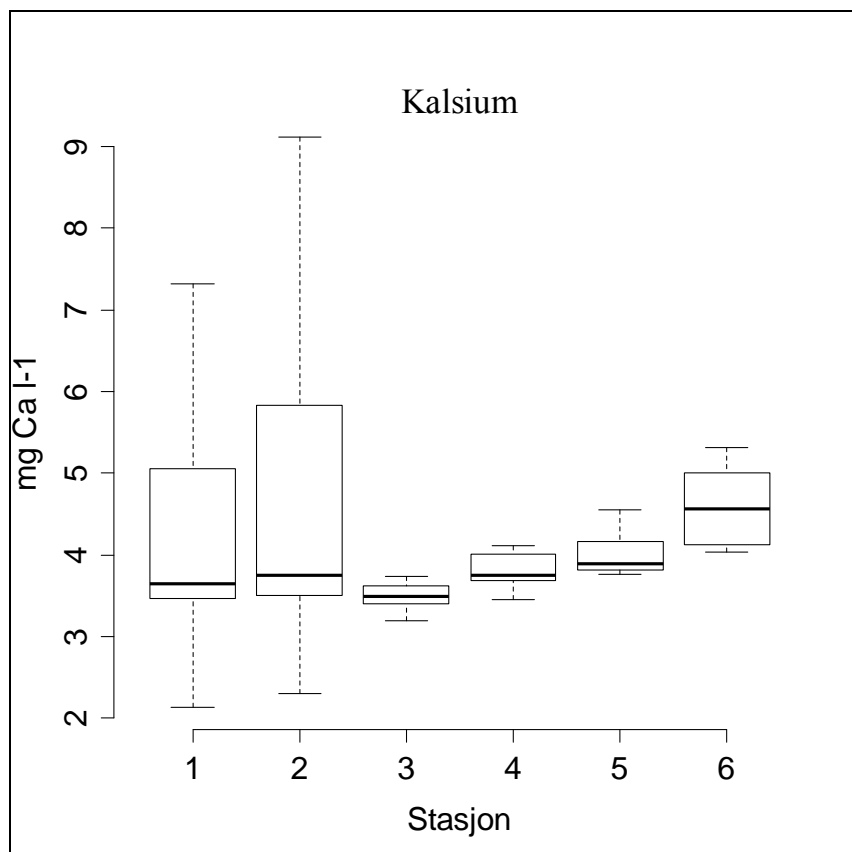
Resultatene viser at alle stasjonene hadde en medianverdi for TOC mellom 3,1 og 3,8 mgC/l (figur 5.6). Dette gir i følge SFT veilederen en miljøtilstand fra «god» til «mindre god» (tabell 5.3). Dette tilsvarer i det samme vurderings-systemet en verdi for vannets egenfarge på +/- 30 mg Pt/l, noe som er overensstemmende med våre middelverdier for fargetall (tabell 5.2).s. Det var relativt liten forskjell i TOC-verdiene mellom stasjonene. For prøvene tatt inn 29.09.11 viser imidlertid måleverdiene mye høyere tall (5,9-6,8 mgC/l, figur 5.6). Stor avrenning fra myr og landbruksområder kan gi høye TOC-verdier. Verdiene er imidlertid høye på alle lokalitetene. Siden prøvene ikke ble tatt under noen flomsituasjon eller forhold med mye tilsig fra sidebekker, tror vi at dette representerer en systematisk målefeil. Prøven tatt 27.03.12 på stasjon 5 (Tillerbrua) hadde en verdi på 7,2, mens de andre stasjoner hadde normale verdier denne dagen. Heller ikke denne målingen kan relateres til en flomsituasjon.. Hvorvidt det kan være noe lokalt tilsig som har gitt ekstra avrenning under snøsmelting er ukjent.



**Figur 5.6.** Boks-plott som viser sammenstilte verdier av total mengde organisk karbon (TOC) på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011-april 2012 i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier. Prikker viser enkelverdier utenfor 95 % konfidensintervall (outliers).

### Kalsium

Vannets kalsiuminnhold er viktig for en rekke vannlevende organismer, men også for vannets bufferegenskaper mot sure tilførsler. Kalsiuminnholdet brukes også som mål på vanntypen i vannforskriften. Vannet er svært kalkfattig dersom kalkinnholdet er mindre enn 1 mg Ca/l, kalkfattig når kalkinnholdet er mellom 1- 4 mg Ca/l og kalkrikt ved et kalkinnhold som er over 4 mg Ca/l. Analyseresultatene viser at stasjonene 1-4 hadde en middelvei av kalsiuminnhold på 3,49-4,63 mgCa/l (tabell 5.2), noe som tilsvarer en vanntype i grensesonen kalkfattig-kalkrik. Middelveien på stasjon 5 og 6 var henholdsvis 4,02 og 4, 58 mg Ca/l, noe som viser at 4 av 6 stasjoner hadde middelveier tilsvarende vanntype kalkrik (> 4 mg Ca/l). Det var tendens til en økning i medianverdien av kalsium nedover vassdraget (figur 5.7). Vi vet ikke årsaken til dette, men det kan ha sammenheng med økt tilførsel av leirholdig vann fra sidebekker nedover vassdraget.



**Figur 5.7.** Boks-plott som viser sammenstilte verdier av Ca-innhold på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011–april 2012 i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier.

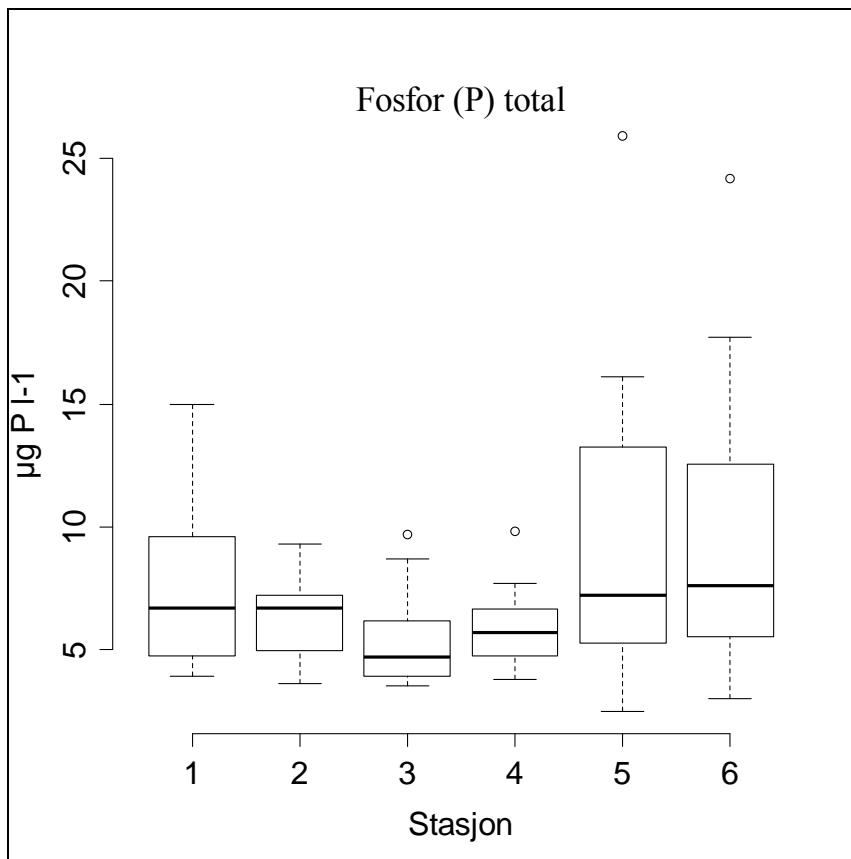
**Tabell 5.3.** Vurderingssystem for miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997).

	<b>Tilstandsklasser</b>				
	<b>I</b> Meget god	<b>II</b> God	<b>III</b> Mindre god	<b>IV</b> Dårlig	<b>V</b> Meget dårlig
<b>Næringsalter:</b>					
Total fosfor, µg P/l	< 7	7-11	11-20	20-50	>50
Total nitrogen, µg N/l	< 300	300-400	400-600	600-1200	>1200
<b>Organiske stoffer:</b>					
TOC, mg C/l	< 2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
Farge mgPt/l	< 15	15 - 25	25 - 40	40 – 80	> 80
<b>Forsurende stoffer:</b>					
pH	> 6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0
<b>Partikler:</b>					
Turbiditet, FTU	< 0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
Tarmbakterier, TKB Bakt.ant/100ml	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000



## Fosfor

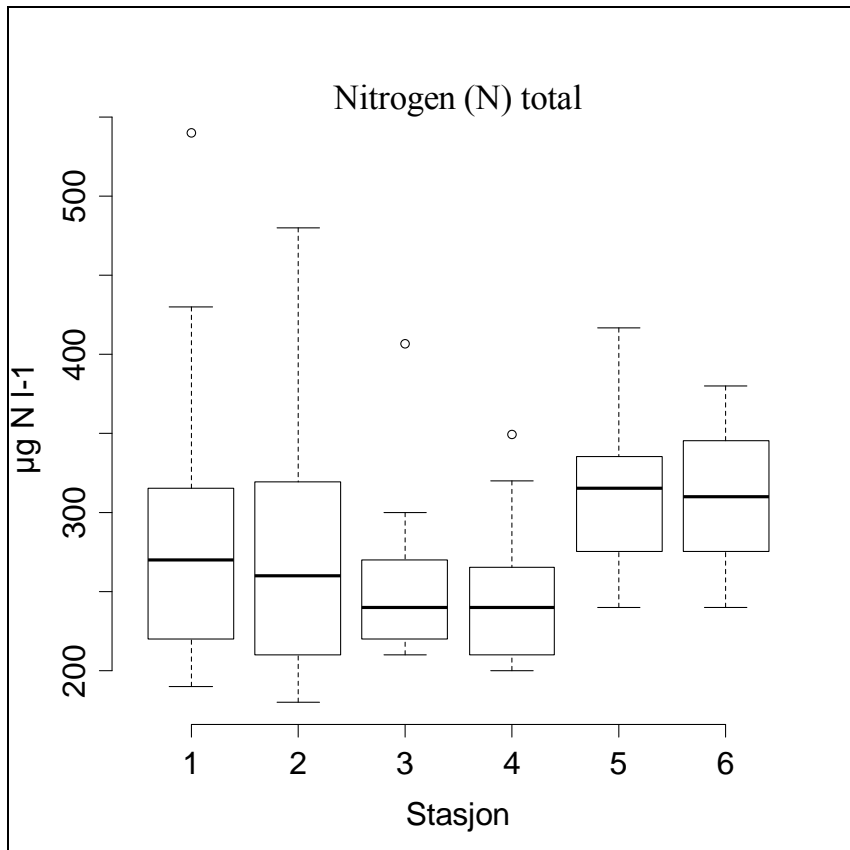
Analyseresultatene for fosfor i vannprøvene fra de ulike stasjonene er vist i figur 5.8. Midlere konsentrasjoner av fosfor varierte fra 5,42 til 9,75  $\mu\text{g P/l}$  (tabell 5.2), men med noen høye enkeltmålinger på stasjon 5 og 6. De høyeste verdiene ble målt på stasjon 6 (Nedre Leirfossen) 27.03.12 med 24,2  $\mu\text{g P/l}$  og 29.11.11 på stasjon 5 (Tillerbrua) med 25,9  $\mu\text{g P/l}$ . Gjennomsnittsverdiene gir etter det tidligere systemet for å klassifisere miljøkvaliteten i ferskvann en "god tilstand" (tabell 5.3). Også i forhold til vannforskriften (DG 2009) tilsvarer verdiene «svært god – god» tilstand for vanntypene «moderat kalkrik, klar» og «moderat kalkrik, humøs» elv.



**Figur 5.8.** Boks-plott som viser sammenstilte verdier av fosfor på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011- april 2012 i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50% av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplinjer med viskers angir 5% og 95% intervall for målte verdier. Prikker viser enkelverdier utenfor 95 % konfidensintervall (outliers).

## Nitrogen

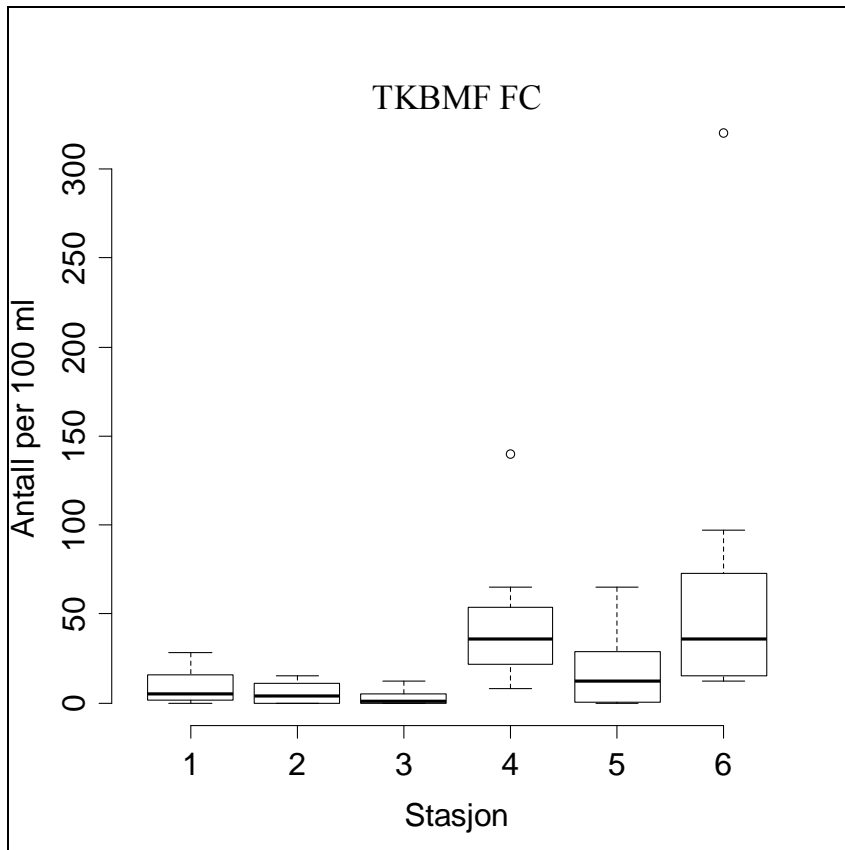
Målinger av totalt nitrogen i vannprøvene er sammenstilt i figur 5.9. Medianverdiene varierte mellom 250-320  $\mu\text{g N/l}$  og med middelverdier mellom 249 og 311  $\mu\text{g N/l}$  (tabell 5.2). Det ble imidlertid målt enkelte høyere verdier på 407-540  $\mu\text{gN/l}$  på stasjon 1, 2, 3 og 5 (figur 5.9). Middel- og medianverdiene gir en "god" tilstandsklasse" på SFT sin tilstandsklassifisering. Også i forhold til vannforskriften (DG 2009) tilsvarer middelverdiene for nitrogen «svært god – god» tilstand for vanntypene «moderat kalkrik, klar» og «moderat kalkrik, humøs» elv.



**Figur 5.9.** Boks-plot som viser sammenstilte verdier av nitrogen på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011- april 2012 Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier. Prikker viser enkelverdier utenfor 95 % konfidensintervall (outliers).

### **Termotolerante koliforme bakterier (TKB)**

I tillegg til vannkjemiske parametre har innholdet av tarmbakterier betydning for vannkvaliteten og bruken av vannet. TKB er også inkludert i vurderingssystemet for tilstandsklasser fra SFT (1997). En oppsummering av analyseresultatene på bakterier i vannprøver fra ulike stasjoner er vist i figur 5.10. Det var et lavt antall bakterier i prøvene fra stasjon 1-3, men høyere verdier i prøvene fra stasjon 4-6. Middelverdiene på stasjon 1-3 var 3,29-9,71 pr. 100 ml, noe som tilsvarer “meget god” til “god tilstand” (jf. tabell 5.3). Også middelverdiene for stasjon 4-5 var under 50 pr. 100 ml, tilsvarende “god tilstand”, mens middelverdien for stasjon 6 var 77,57 pr. 100 ml, noe som gir tilstandsklasse “mindre god”. Her ble det også målt enkeltverdier på over 300 pr. 100 ml. Stasjon 4-6 ligger alle nedstrøms Klæbu sentrum, og med en større andel jordbruksland og bebyggelse ned mot elva enn stasjonene 1-3. Dette kan være årsak til noe høyere verdier av tarmbakterier nedover vassdraget.



**Figur 5.10.** Boks-plot som viser sammenstilte verdier av termotolerante koliforme bakterier (TKB, ant/100 ml) på de enkelte stasjonene i perioden mai 2011- april 2012 i Nidelva (se stasjoner under metoder). I boks-plottet er medianverdien angitt med strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Stiplalinjer med viskers angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier.

## 5.4 Tilstandsvurdering

For å kunne vurdere tilstanden i henhold til vannforskriften (meget god til meget dårlig tilstand) er det viktig å vite hvilken vanntype vi har i Nidelva. Typifisering av elver tar i vannforskriften utgangspunkt i vassdragets størrelse, hvilken høyderegion vassdraget er i (lavland – høyfjell), vannmassenes vannfarge (Pt-verdi) og innholdet av kalsium (Ca). Dette skal helst være middelveier for prøver tatt over et år, noe som er gjennomført i Nidelva.

Vanntypen er med å bestemme kriteriesettet som skal benyttes når vannkvaliteten skal klassifiseres i henhold til vannforskriften. Tabell 5.4 gir oversikt over relevante vanntyper for elv. Nidelva (område fra Selbusjøen til Trondheimsfjorden) defineres her som et lavlandsvassdrag. Resultatene fra analysene av kalsiuminnhold viser med unntak av stasjon 3 og 4 middelveier over 4 mg Ca/l, noe som definerer en moderat kalkrik vanntype. Verdiene for vannets fargetall lå med noen middelveier over og noen under 30 mgPt/l som setter grensen mellom klar og humøs vanntype. Middelveier for fire av seks stasjoner lå imidlertid litt under 30 mgPt/l, noe som tilsvarer en klar vanntype. Oppsummert betyr dette at Nidelva defineres som et moderat kalkrikt, klart lavlandsvassdrag, type RN1 (jf. tabell 5.4).

I tabell 5.4 er det vist grenseverdier i henhold til vanddirektivets kriteriesett for total fosfor (Tot-P) og for total nitrogen (Tot-N) for ulike elvetyper, og hvor elevetypen RN 3 er uthevet. Alle grenseverdier er angitt som µg/l, og gjelder årsmiddelverdier med unntak for målinger tatt under flom og i tørkeperioder. Det er i tabellen også tatt med de tidligere klassegrensene som ble utarbeidet av NIVA for SFT (SFT 1997).

Våre målinger for Tot-P viser midlere verdier for stasjon 1-4 (influensområdet) på 5,4-9,8 µg P/l. Dette tilsvarer en god tilstand i det nye vurderingssystemet, og “god tilstand” i det gamle (SFT 1997). For Tot-N viser våre målinger middelverdier på 249-311 µg N/l. Dette gir også tilstandsklasse god etter det nye vurderingssystemet, og også god etter det gamle (tabell 5.3). Nå har nedre del av Nidelva tidvis en høy turbiditet, noe som i seg selv vil påvirke miljøforholdene og biotilgjengeligheten av næringssaltene. Men ut fra de målte verdiene kan influensområdets vannkvalitet karakteriseres som god med hensyn på næringssaltene fosfor og nitrogen. Måleresultatene for turbiditet gir tilstandsklasse “God” på stasjon 1 og 2, og tilstandsklasse “Mindre god” på stasjonene 3-6. Måleresultatene for totalt organisk karbon ga tilstandsklasse “mindre god” for alle stasjonene. Også for parametrene pH, konduktivitet og kalsium vurderes tilstanden som god. Undersøkelser utført i vannområde Nidelva i forbindelse med implementeringen av vannforskriften, viste at mange mindre sidebekker til Nidelva er utsatt for inngrep som gir dårlig økologisk tilstand og dårlig vannkvalitet (Bergan & Arnekleiv 2009). Resultatene av stikkprøver i 13 bekker mellom Øvre Leirfoss og Svean viste at 11 bekker hadde store avvik fra tilfredsstillende vannkjemisk tilstand, tilsvarende tilstandsklassene “Dårlig” eller “Meget dårlig” (Bergan & Arnekleiv 2009). Dette kan påvirke vannkvaliteten i Nidelva, spesielt lokalt.

Totalt sett gir imidlertid vannkvaliteten i hovedvannstrengen Nidelva gode betingelser for utforming av et rikt biologisk mangfold i vann.

**Tabell 5.4.** Tidligere og nye grenser for tilstandsklasser mht Tot - P og Tot - N i elver. Nidelva som vanntype er uthevet.

Høyde-region	Vanntype	Typebeskrivelse	Tot – P				
			ref.verdi	SG/G	G/M	M/D	D/SD
Lavland	RN2	kalkfattige, klare,	6	11	17	30	60
Lavland	RN3	kalkfattige, humøse	9	17	24	45	83
<b>Lavland</b>	<b>RN1</b>	<b>moderat kalkrik, klar</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>75</b>
Lavland		moderat kalkrik, humøs	11	20	29	53	98
Skog	RN5	kalkfattige, klare,	5	8	11	23	45
Skog	RN9	kalkfattige, humøse	8	14	20	36	68
Fjell	RN7	kalkfattige, klare,	3	5	8	17	30
SFT - 1997				7	11	20	50

Høyde-region	Vanntype	Typebeskrivelse	Tot – N				
			ref.verdi	SG/G	G/M	M/D	D/SD
Lavland	LN2a; RN2	Kalkfattige, klare, grunne	250	300	400	575	1000
Lavland	LN2b	Kalkfattige, klare, dype	225	300	350	475	800
Lavland	LN3a; RN3	Kalkfattige, humøse	300	400	500	800	1300
<b>Lavland</b>	<b>LN1; RN1</b>	<b>Kalkrike, klare</b>	<b>275</b>	<b>375</b>	<b>450</b>	<b>700</b>	<b>1200</b>
Lavland	LN8a	Kalkrike, humøse	300	450	550	900	1500
Skog	LN5; RN5	Kalkfattige, klare	225	275	325	475	800
Skog	LN6; RN9	Kalkfattige, humøse	275	350	450	675	1100
Fjell	LN7; RN7	Kalkfattige, klare	200	225	275	400	575
SFT - 1997				300	400	600	1200

## 5.5 Virkninger av en ny utbygging på vannkvaliteten

Analyseresultatene av vannprøvene for tolv perioder (mai 2011-april 2012) fra stasjonene i influensområdet (stasjon 1-4) viser generelt en god vannkvalitet for de fleste målte parametrene. Resultatene er vurdert i forhold til en tilstandsklassifisering (SFT 1997) og i forhold til vannforskriften (DG 2009). I forhold til analyseresultatene plasseres Nidelva i vanntypen RN-1, moderat kalkrikt, klart lavlandsvassdrag. Generelt er vannkvaliteten god, og med tendenser til økning i pH, turbiditet, kalsium og mengde bakterier (TKB) nedover vassdraget.

Ut fra de målte verdiene kan influensområdets vannkvalitet karakteriseres som god med hensyn på nærings saltene fosfor og nitrogen samt pH og kalsium. Måleresultatene for turbiditet gir tilstandsklasse "God" på stasjon 1 og 2, og tilstandsklasse "Mindre god" på stasjonene 3-6. Måleresultatene for totalt organisk karbon viste middelveier mellom 3,4 og 4,1 mgC/l. Dette gir i følge SFT veilederen en "mindre god" miljøtilstand.

For enkelte parametre er vannkvaliteten best på de to øverste stasjonene, men til tross for noe variasjon i målresultatene mellom stasjonene viser undersøkelsen en relativt jevn vannkvalitet i influensområdet. Byggingen av nytt Svean kraftverk medfører ingen overføring av vann eller nytt inntakssystem som kan påvirke vannkvaliteten utenom anleggsfasen. Det er derfor det samme vannet som fordeles i resipienten. Nedenfor utløp ved Svean ventes ingen endring i erosjonsprosesser som følge av byggingen, og dermed ingen endring i vannkvaliteten. Dersom utløpet til Nye Svean kraftverk legges i Løkaunhølen vil dette gi en høyere vannhastighet på strekningen Løkaunet – Svean enn før. Dersom dette gir økt erosjon og utvasking av pålag-rede finsedimenter kan det gi en lokal endring i vannkvalitet (økt turbiditet) for strekningen for en kortere periode. Det forventes imidlertid ingen effekt av dette nedstrøms Tanem eller på lengre sikt. Utløp av kraftverket i Løkaunhølen kan forventes å gi noe endret vanntemperatur på strekningen Løkaunet – Svean, tilsvarende de temperaturene en måler nedstrøms Svean kraftverk i dag.

Hvis det blir valgt utløp ved Svean vil en eventuell minstevannføring slippes fra Hyttfossen, enten over dam eller gjennom Løkaunet kraftverk. Målingene viser ingen vesentlig forskjell i vannkvaliteten for Hyttfossen kontra lokalitetene mellom Svean og Fjæremsfoss, og vannkvaliteten forventes å bli den samme som når Løkaunet kraftverk er i drift. Minstevannføring, også med den høyeste foreslåtte minstevannføringen, vil medføre en redusert vannføring på



strekningen i forhold til når Løkaunet kraftverk driftes som i dag. Oss bekjent er det imidlertid ingen punktutslipp på strekningen som vil ha noe å si for vannkvaliteten ved en redusert vannføring på strekningen. Det forventes derfor ingen endret vannkvalitet med de ulike foreslåtte minstevannføringene.

Anleggsfasen vil innebære små landskapsmessige inngrep (anleggsveger, riggområder, transport) som potensielt kan medføre utslipp i resipienten. Dette skal i tilfelle reguleres gjennom egne utslippstillatelser, og vi forventer ikke endringer som vil ha virkninger på resipienten. Erfaringer fra andre reguleringer tilsier at den største risiko for påvirkning av resipienten er episoder med tilførsel av suspendert stoff i forbindelse med tunellarbeider og første gjennomspyling av tunellene ved driftsstart. Det kan da komme noe slam og ekstra tilførsel av nitrogenforbindelser, som vi antar kan ha en liten, kortvarig og lokal effekt på vannkvaliteten nedenfor utslippsstedet, både i form av økt turbiditet og økt algevekst.

Oppsummert forventes ingen vesentlige endringer i vannkvaliteten ved bygging av Nye Svean kraftverk, uansett foreslåtte utbyggingsalternativer. Virkningen vurderes derfor til liten/ingen for alle alternativene.

## **5.6 Referanser**

- Direktoratgruppa Vanddirektivet. 2009 (DG 2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstanden i vann. 181 s.
- Lyche Solheim, A. m.fl. 2008. Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemiske parametre i innsjøer og elver, inkludert leirvassdrag og kriterier for egnethet for brukerinteresser. Supplement til veileder i økologisk klassifisering. NIVA-rapport 5708-2008.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i vann. – SFT-veileder 97:04.

## 6 FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Jo Vegar Arnekleiv, Jan Ivar Koksvik, Aslak D. Sjørnsen, Gaute Kjærstad, Jan Grimsrud Davidsen og Lars Rønning

### 6.1 Innledning

NTNU Vitenskapsmuseet har helt siden begynnelsen på 80-tallet utført naturfaglige og fiskebiologiske undersøkelser for TEV (nå Statkraft) i Nidelva, både på lakseførende strekning og innlandsfiskedelen. Spesielt innen ferskvannsökologi har vi utført mange undersøkelser i vassdraget. I perioden 2001-2005 gjennomførte vi tiltaksrettede fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea (Arnekleiv m.fl. 2006). For strekningen mellom Selbusjøen og Nedre Leirfoss har vi utført prøvefiske med jevne mellomrom, bl.a i 1995 i etterkant av ombyggingen av demningen på Nedre Leirfoss, noe som medførte sterkt redusert vannføring i Nidelva våren 1993 (jf. Arnekleiv m.fl. 1997). NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte også konsekvensutredningene på fiskebiologi, biologisk mangfold og vannkvalitet og fiske for Leirfossene kraftverk i Nidelva i 1999-2001. Dette omfattet både lakseførende del av Nidelva, innlandsfiskedelen mellom Nedre og Øvre Leirfoss og innlandsfiskedelen mellom Fjæremsfoss kraftverk og Svean Kraftverk (Arnekleiv & Koksvik 2002, Koksvik m.fl. 2002). Data og kunnskap fra disse undersøkelsene er, i den grad de er relevante, også benyttet i denne KU-undersøkelsen for Nye Svean kraftverk.

### 6.2 Undersøkelsens omfang og definisjon av influensområde

Ut fra forhåndsmeldingen og Statkrafts brev til NVE av 28.04.2011 mener vi at utbyggingen vil kunne medføre små endringer i vannføring og temperatur som i prinsippet kan ha betydning for fisk, ferskvannsbioologiske forhold og biomangfold i hele Nidelva mellom Hyttfossen og sjøen. De viktigste endringene ved etablering av et nytt Svean kraftverk i forhold til fiskebiologiske forhold vil likevel være begrenset til vannførings- og temperaturendringer mellom Løkaunet og Svean kraftverk og i Nidelva den nærmeste strekningen nedenfor Svean kraftverk. Det er angitt at utbyggingen kan medføre mindre endringer i vannføring og temperatur også i lakseførende del, men en hydrologisk rapport av 15.11.2011 viser svært små endringer i vannføring i lakseførende del. Ut fra utbyggingsplanene med teknisk beskrivelse av utbyggingen (jf. kap. 2.2), vil det bli relativt små endringer i vannføring og temperatur nedstrøms utløpet av Nye Svean kraftverk. Det er angitt en liten økning i middel vannføring over året, og med størst endring under vårflom i tørre og middels vannrike år. Med utløp fra det nye kraftverket etter hovedalternativet (Svean), vil elvepartiet mellom Løkaunet og Svean imidlertid få størst endring i vannføring (foreslåtte minstevannføringer) i forhold til dagens situasjon med drift av Løkaunet i hele vekstsesongen. Vi har derfor lagt hovedvekten på undersøkelser i området Løkaunet kraftverk-Fjæremsfoss kraftverk og definerer dette som influensområdet.

Når det gjelder lakseførende del av Nidelva er det allerede igangsatt omfattende fiskebiologiske undersøkelser (påleggsundersøkelser Leirfossene kraftverk). Disse skal pågå årlig i perioden 2010-2016, og vi mener at disse undersøkelsene også vil tilfredsstillende behovet for dokumentasjon av tilstanden i lakseførende del. NTNU Vitenskapsmuseet skal også gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser på minstevannføringsstrekningen mellom Øvre og Nedre Leirfoss relatert til vurdering av tiltak for å ivareta fiskebestandene, biologisk mangfold og

sportsfiske etter utbyggingen av Leirfossene kraftverk. Dette vil også tilfredsstillende behovet for undersøkelse av vannkvalitet, fisk og ferskvannsbiologiske forhold i dette elveavsnittet.

I influensområdet har tidligere undersøkelser vist at det finnes en god ørretbestand med innslag av store individer, noe røye, og i de siste år har ørekyte etablert seg. Videre har gjedde spredt seg i hele Selbusjøen de seinere årene, og er sannsynligvis på spredning nedover Nidelva. Området mellom Løkaunet kraftverk og Svean er dårligere undersøkt enn Svean - Fjæremfoss, og strekningen har noen strømdrag/strykstrekninger som ellers er lite utbredt i influensområdet og som kan ha spesiell verdi som gyteområde. På strekningen er det også tilløp fra to sidebekker; Vulubekken/Litjelva (heretter kalt Litjelva) i svingen ved Løkaunet og en mindre bekk nord for Løkaunet. Det blir derfor viktig å foreta en god kartlegging av hele influensområdets fiskefauna og betydning som gyte- og oppvekstområde, der også bekkens funksjon og de ulike elvestrekningenes funksjon søkes klarlagt.

Naturtypen/ferskvannslokalitet av typen "Flomløp, meandre og kroksjøer" finner vi i det gamle elveløpet bak Moøya. Denne typen lokaliteter er i Norsk Rødliste for naturtyper 2011 (Lindgaard & Henriksen 2011) vurdert som sterkt truet. Slike ferskvannslokaliteter kan ha en særegen fauna og en bør unngå inngrep som kan endre status til slike ferskvannslokaliteter. Vi har ikke undersøkelser inne i denne lokaliteten, men lokaliteten står i åpen forbindelse med Nidelva og vil med all sannsynlighet ha tilnærmet samme fauna som vi finner i vika rett overfor Svean kraftverk og hvor vi har gjennomført undersøkelser. Området er et gammelt flomløp, og som verneverdig lokalitet er den skapt av kraftutbyggingen etter at vannføringen gjennom Løkaunet ble redusert og flomløpet avsnørt fra elva (jf. figur 2.2). Deretter har gjengroingen skapt de forholdene vi finner i dag.

## **6.3 Metoder**

### **6.3.1 Prøvefiske med garnserier**

For å ha mulighet til å sammenligne resultatene fra prøvefisket med data fra tidligere år, ble det benyttet samme type garnserier satt i de samme områdene som ved undersøkelser utført i 1982-2001. Prøvefiske med bunngarnserier ble utført på to områder i Nidelva: Sveanområdet og strekningen Fjæremfoss-Krokum. I Svean ble garn satt fra Moodden til nedstrøms Løkaunhølen som tidligere år, mens det ei natt også ble satt garn i Løkaunhølen og rett nedstrøms Løkaunet kraftverk (figur 6.1). Det ble benyttet standard bunngarnserier (KWJ-serien), hver serie bestående av 7 garn (hvert garn 1,5 x 25 m) med følgende maskevidde i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24) og 2 x 21 (30). Denne garnserien har et areal på 262,5 m<sup>2</sup>. For å kunne få noe mer data på mengden småfisk (rekrutter), ble serien utvidet med to småmaska garn; 12,5 og 15,5 mm pr. serie. Garn ble satt tilfeldig og enkeltvis fra land, og ofte med strømretningen der det var litt drag i elva. Garn ble satt om kvelden og tatt opp morgenen etter og stod ute ca. 12 timer. Forholdene for garnfiske var jevnt over gode i begge periodene. Ved prøvefisket i juni var det drift i Løkaunet kraftverk, mens dette ikke var tilfelle under prøvefisket i månedsskiftet august-september. I hver periode ble det fisket en natt med to garnserier på hvert område (Fjæremfoss og Svean), og i tillegg ble det fisket en natt med en garnserie i området Løkaunet kraftverk – Løkaunhølen – samløp Litleelva i september. Prøvefisket ble gjennomført 21-23.06.2011 og 30.08 – 02.09.2011.

Fiskematerialet ble analysert med hensyn på utbytte, lengdefordeling, vekst, ernæring, kjøttfarge, kjønn, gonadens utvikling og parasitter.

Fiskene ble målt til nærmeste mm fra snutespiss til enden av naturlig utstrakt halefinne, og klassifisert som kjønnsmodne når gonadene var utviklet for gyting samme høst. Skjellprøver til alders- og vekstbestemmelse ble tatt fra et område langs fiskens sider mellom rygg og fettfinne. Det ble tatt mageprøver for ernæringsanalyser hvor næringsdyrene ble vurdert volummessig i prosent.

Fiskens kondisjonsfaktor er beregnet etter Fultons formel:

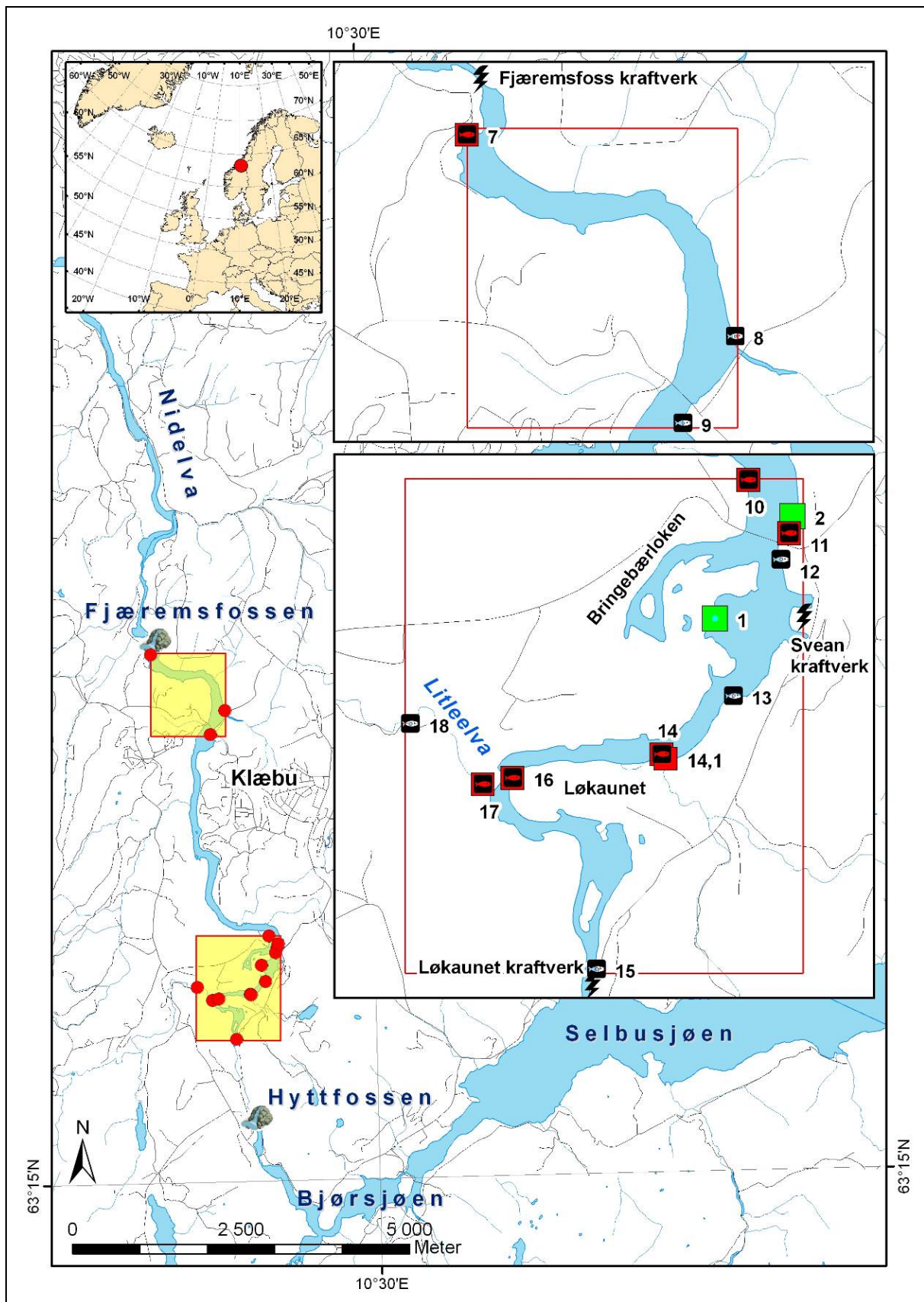
$$K = \frac{\text{vekt (gram)} \times 100}{\text{lengde}^3 \text{ (cm)}}$$

Lengden ble målt fra snute til halefinnen naturlig utstrakt, mens lengdemål i tidligere undersøkelser er målt som totallengde – sammenklemt halefinne. For å få sammenlignbare tall med tidligere undersøkelser ble derfor k-faktor korrigert etter lengdemålinger med begge metoder på et ørretmateriale fra Tallsjøen, Tolga. Ørretstammen her har mange fellestrekk med ørretstammen i Nidelva.

Alderen til ørret ble bestemt ved analyse av skjell, mens alderen til røye ble bestemt ved hjelp av otolitter. Tilbakeberegning av lengde ble foretatt etter Lea-Dahls metode, og den årlige lengdeveksten ble deretter beregnet.

### 6.3.2 Ungfiskundersøkelser

I tillegg til prøvefiske ble en undersøkelse av ungfiskbestanden av ørret foretatt med et elektrisk fiskeapparat (Paulsen-apparat). Dette ble også gjennomført for å få en viss oversikt av mengdeforholdet av ørekyte i området. Elfiske ble gjennomført på totalt 13 lokaliteter (figur 6.1, tabell 6.1) mellom Fjæremsfoss og Løkaunet kraftverk, inkludert to lokaliteter i Litjelva/Vulubekken og en lokalitet i bekk ved Svean (riggområdet). På mange av lokalitetene ble det imidlertid ikke påvist ørret ved første omgangs overfiske, og da ble området fisket bare en omgang. På lokaliteter med ørret ble tettheten av ungfisk beregnet etter tre omgangers suksessivt fiske av et fast avmerket areal (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). Metoden bygger på at tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver omgang. På lokaliteter med lave fisketettheter og/eller vanskelige fiskeforhold kan beregningene ofte bli usikre. I tilfeller der det ble fanget mer fisk i andre/tredje omgang enn i første, og der usikkerheten i estimatet ble stort, har vi brukt antall fisk fanget på de tre fiskeomgangene som uttrykk for fisketettheten. Effektiviteten på elfiske vil avhenge av flere forhold, bl.a vannføring og temperatur. Fisket ble gjennomført i to perioder; 20.-23.06.2011 og 01.-05.09.2011. I begge periodene var det normal, stabil vannføring under elfiske, men under fiske i september var det stans i Løkaunet kraftverk, og derfor svært lite strømdrag i elva mellom Svean og Løkaunet. Ungfiskmaterialet er videre undersøkt med hensyn til lengdefordeling og aldersfordeling. Til bestemmelse av alder ble otolitter benytta.



**Figur 6.1** Kart over øvre del av Nidelva med detaljkart av undersøkte områder ved Fjæremsfoss og Svean-Løkaunet. Svarte firkanter angir stasjoner med kun elfiske, røde firkanter angir stasjoner med elfiske og bunndyrprøver og grønne firkanter angir områder for grabbprøver og vertikale planktonprøver. I tillegg ble plankton og littorale småkreps samlet på stasjonene 10 og 13. Kilde© Norge digitalt

### 6.3.3 Habitat- og gyteforhold

Avhengig av alternative kraftverksutløp vil de største endringene i vannføring bli på elvestrekningen mellom Svean og Løkaunet kraftverk. Dette antas å være et viktig rekrutteringsområde for ørret, og vi har derfor foretatt en grov kartlegging av fysisk habitat. Dette ble gjort ved å kartfeste grusører (oppvekstområder) og mulige gyteområder, og ved oppmåling av dyp, vannhastighet og substrat i fire transekter, samt kartfesting av større holer. Basert på ortofoto og økonomisk kartverk (Kilde © Norge digitalt, jf. avtale Statkraft) ble det utarbeidet et digitalt kart over området for kartfesting av fysisk habitat. Kartleggingen ble gjennomført den 4.10.2011 ved bruk av vannkikkert, dybdemåler (Hondex, PS-7) og vannhastighetsmåler (Schiltnecht MiniAir 2). Vannhastigheten ble målt i overflata ved gjennomsnittsmåling (5 sek.). Bunnsubstratet ble delt inn i fire kategorier basert på en modifisert Wentworth skala:

- 1) Finsubstrat – fin grus, sand silt, leire med partikkelstørrelse < 2cm
- 2) Grus – Partikkelstørrelse 2-16 cm
- 3) Stein – Partikkelstørrelse 16-35 cm
- 4) Stor stein og blokk – Partikkelstørrelse > 35 cm.

Ved målingene var det høy vannstand etter regnvær, og Løkaunet kraftverk var i drift med en driftsvannføring på ca. 18 m<sup>3</sup>/s. Synlige gytegroper – gytefelt ble kartlagt og dyp og vannhastighet målt. I tillegg ble nedre del av Litleelva og bekken ved st. 14 befart, og gytefisk/ gytegroper notert.

### 6.3.4 Dyreplankton og bunndyr (næringsforhold)

#### Dyreplankton og littorale småkreps

I Svean ble det tatt prøver av dyreplankton og littorale småkreps med tre ulike metoder; vertikale håvtrekk fra bunn til overflate med planktonhåv, horisontale håvtrekk med planktonhåv og avsil fra sparkeprøver i strandsona. Planktonhåven hadde åpning med diameter 29 cm, var 1 m lang og hadde maskevidde 90 µm. Vertikale håvtrekk ble tatt på to stasjoner i Sveanområdet; i vika på motsatt side av Svean kraftverk (Pl 1) og i elva nedstrøms Svean bru (Pl 2, figur 6.1). Det ble tatt 3 vertikaltrekk på hver stasjon den 21.07.2011 og 08.09.2011. I tillegg ble det tatt horisontale håvtrekk de samme datoene. Prøvene ble tatt som håvkast á 5 m fra land, slik at ett trekk ble utført nær overflata, ett i mellomsjiktet og ett så nær bunnen som mulig. For å få med littorale arter knytta til bunnen, ble det også tatt avsil av sparkeprøver fra de samme lokalitetene. Prøvene ble tatt på stasjonene 10,11 og 13 (jf. figur 6.1) og i vika overfor Svean kraftverk (Pl 1). Alle planktonprøver ble fiksert med Lugol's løsning.

Prøvene er analysert under stereolupe og mikroskop mht til artssammensetning og mengde. Biomasseverdiene er beregnet ut fra kjente regresjoner mellom lengde og tørrvekt.

#### Kvalitative prøver (sparkeprøver)

Bunndyr ble innsamlet ved hjelp av sparkemetoden (Frost et al. 1971). Metoden er semikvantitativ og kan brukes til å anslå tettheten av bunndyr. Det ble benyttet en langskaftet håv med åpning på 25 x 25 cm og maskevidde på 0,25 mm. Håven ble holdt vertikalt med den nedre rammen mot bunnen, mens substratet oppstrøms håven ble sparket opp slik at bunndyr (og annet materiale) ble ført inn i håven. På hver stasjon ble det tatt tre parallelle ett-minutts sparkeprøver (R1). Samtlige prøver ble helfiksert med etanol i felt. På laboratoriet ble hver prøve subsamlet og 1/10 av prøven tatt ut, og alle bunndyr telt opp og bestemt til lavest mulig taksonomisk nivå. Restprøven ble scannet under lupe for å registrere eventuelle taksa som ikke ble oppfanget i delprøven.

Det ble benyttet samme stasjonsnett som i den forrige undersøkelsen i området (Arnekleiv & Koksvik 2002). I tillegg ble det opprettet en stasjon i Løkaunet (st. 16) og en i bekken ved st.



14 (st. 14,1), samt i nedre del av Litjelva (st. 17). Innsamlingen ble foretatt på sommer (20.06 og 22.06. 2011) og høst (29.08-05.09. 2011). På stasjon 16 og 17 ble det kun tatt høstprøver.

### Kvantitative prøve (grabbprøver)

Grabbprøver ble tatt med van Veen-grabb som dekker et areal på 0,102 m<sup>2</sup>. For hver stasjon ble det tatt prøver på 1, 2 og 3 m dyp ved at fem klipp fra hvert dyp ble slått sammen og silt gjennom en 0,5 mm håvduk. Materialet ble plukket ut av prøven på lab og sortert til ulike dyregrupper. Deretter ble de ulike dyregruppene veid på analysevekt etter tørking på filterpapir i ett minutt (våtvekt).

Det ble opprettet to stasjoner ved Svean, en nedre stasjon like nedstrøms brua og en øvre stasjon i bukta vis a vis kraftverket (tabell 6.1, figur 6.1). Prøver ble innsamlet den 22.06 og 01.09. 2011.

**Tabell 6.1.** UTM-referanser for prøvetakingsstasjoner for bunndyr/elfiske og grabbprøver

Lokalitet	Metode	Stasjon	Sone	Ø	N
Nidelva v/ Fjæremfoss	Sparkeprøver, elfiske	7	32V	571917	7022103
Nidelva v/ Svean	Sparkeprøver, elfiske	10	32V	573672	7017930
Nidelva v/ Svean	Sparkeprøver, elfiske	11	32V	573799	7017762
Nidelva v/ Svean	Sparkeprøver, elfiske	14	32V	573399	7017067
Bekk ved st. 14	Sparkeprøver, elfiske	14,1	32V	573412	7017053
Nidelva v/ Løkaunet	Sparkeprøver, elfiske	16	32 V	572930	7016993
Litjelva v/ utløp Nidelva	Sparkeprøver, elfiske	17	32 V	572838	7016973
Nidelva v/ Svean	Grabbprøver	Øvre	32 V	573566	7017494
Nidelva v/ Svean	Grabbprøver	Nedre	32 V	573809	7017816

## 6.4 Resultater og diskusjon

### 6.4.1 Utbytte av prøvegarnfiske

Det ble fisket i området ved Svean på de samme strekningene som er undersøkt tidligere år, men i tillegg satt en garnserie i området Løkaunet kraftverk – samløp Litlelva i september. Resultatet av prøvefisket er presentert samlet for området ved Svean og Løkaunet siden ørreten her sannsynligvis er del av samme bestand. Med hensyn til utbytte skal det likevel bemerkes at det på to garnserier ei natt i Sveanområdet i august/september ble fanga 49 ørret, mens det ved Løkaunet på en garnserie (halv innsats) natta etter ble fanga 57 ørret.

Totalfangst av ulike arter på prøvefisket er vist i tabell 6.2, mens utbyttet av ørret i antall fisk og gram pr. garnnatt er vist i figurene 6.2-6.3, og primærdata gitt i vedlegg 6.1. I garnfisket ble det fanget ørret (*Salmo trutta* L.), røye (*Salvelinus alpinus* (L.)) og lake (*Lota lota* (L.)), mens det under elfisket også ble fanget ørekyte (*Phoxinus phoxinus* (L.)). Gjedde (*Esox lucius* L.), som har etablert seg i Selbusjøen, ble ikke påvist i Nidelva ved vår undersøkelse. Det ble imidlertid tatt en gjedde på ca. halvkiolen på garn i loken ved Svean sommeren 2011 (Tor Arne Bostad, pers. medd.).

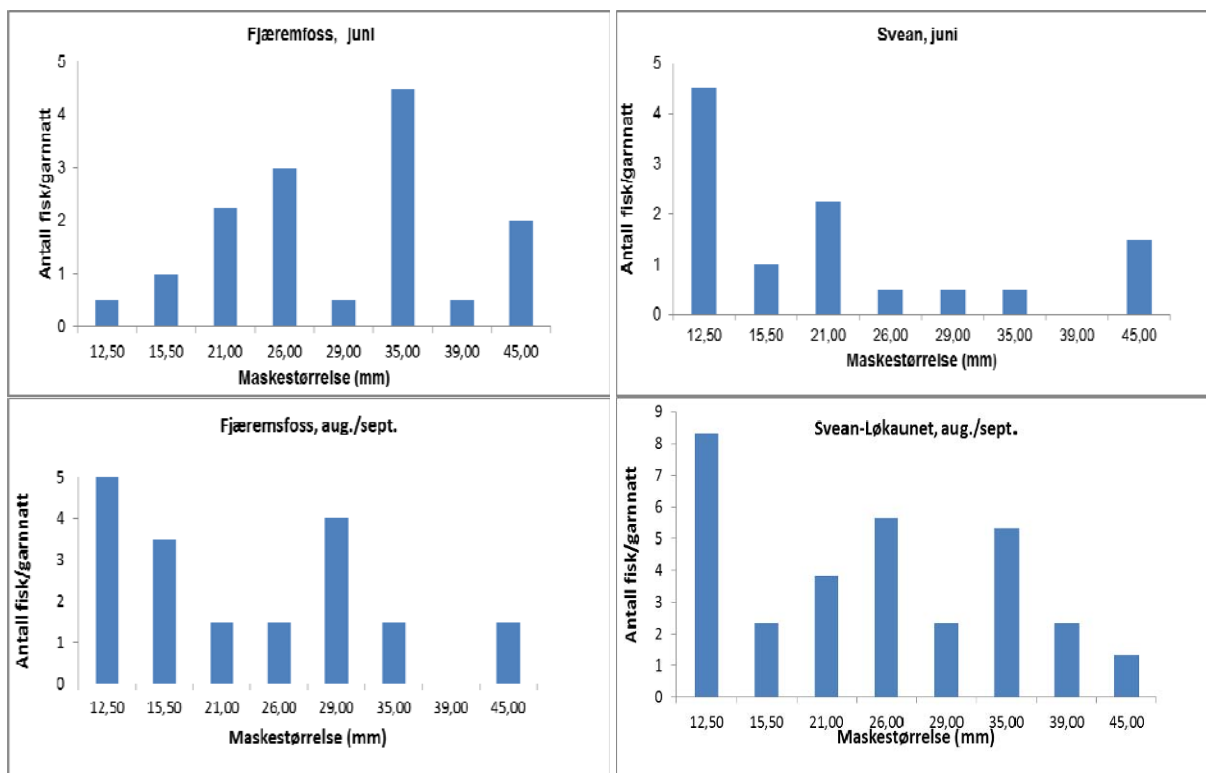
**Tabell 6.2.** Totalfangst (antall fisk, alle garn og perioder) og fangst i gram og antall (i parentes) pr. garnserie/natt på Jensenserien 21-45 mm ved Fjærømsfoss og Svean i 2011.

		Ørret	Røye	Lake	Totalt
Total fangst (n)	juni	59	1		60
	august/september	146	1	10	157
Fjærømsfoss	juni	4341 (15,0)	0	0	4341 (15,0)
	august/september	3822 (11,5)	0	534 (2,5)	4356 (13,5)
Svean-løkaunet	juni	3038 (7,5)	85 (0,5)	0	3123 (8,0)
	august/september	10 878 (37,0)	38 (0,5)	684 (2,5)	11 600 (40,0)

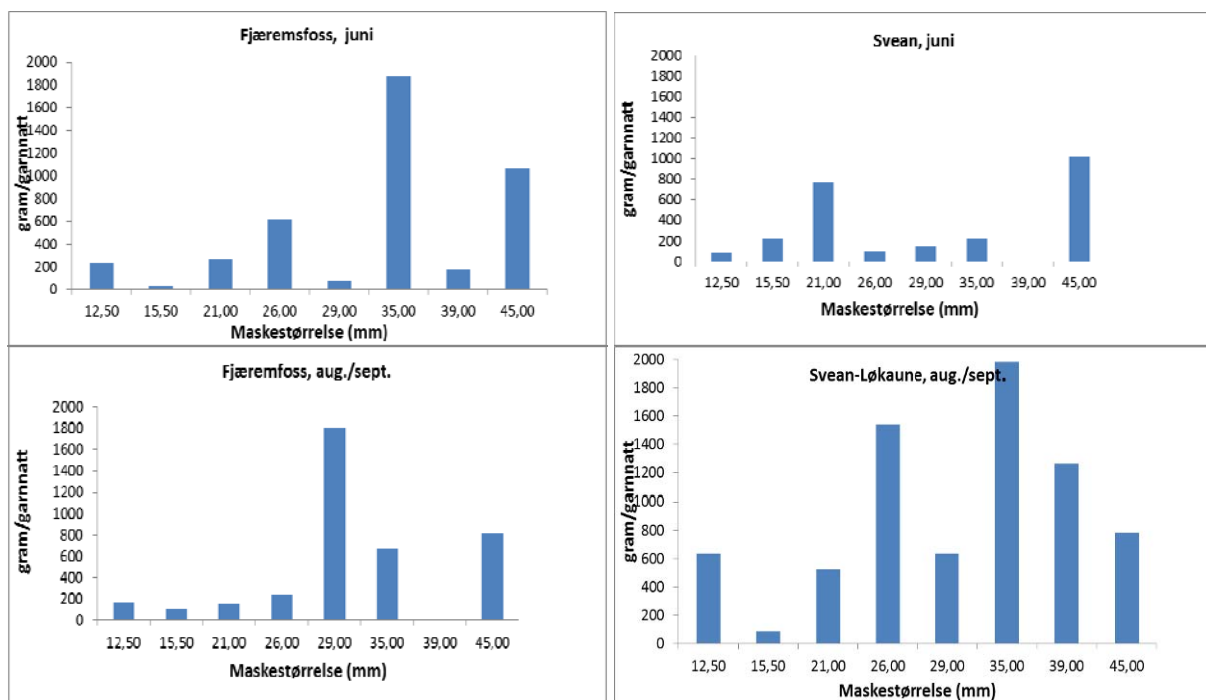
Ørret dominerte fangstene (94,5 %), mens det ble tatt bare 2 røye (0,9 %) og 10 lake (4,6 %)(tabell 6.2). Samlet garnfangst pr. garnserie/natt ved Fjærømsfoss var 4,3 kg, og ved Svean-Løkaunet 3,1-11,6 kg (tabell 6.2). De to røyene ble fanget i Sveanområdet og var 169 og 76 gram. Lakefangsten utgjorde bare 25 - 390 gram/garnnatt på maskeviddene 21, 26, 29 og 35 mm, og vekten på lakene varierte fra 101 – 479 gram.

Utbyttet ved prøvofisket varierte mellom periodene og lokalitetene (figur 6.2 - 6.3), men ga generelt et godt vektutbytte. Totalt sett var det utbytte på alle maskevidder, og det var et meget godt vektutbytte på maskevidder over/lik 26 mm i august/september i Svean-Løkaunet (figur 6.3). Utbytte i antall ørret pr. garnnatt på de minste maskeviddene (12,5 - 21 mm) viser også bra utbytte, særlig på 12,5 mm (figur 6.2), noe som kan tyde på en tilfredsstillende rekruttering.

Gjennomsnittsvekten til ørret på garnserien 21-45 mm varierte mye mellom juni og august. I juni var gjennomsnittsvekten 289 g (n=30) og 405 g (n=15) ved henholdsvis Fjærømsfoss og Svean, mens den var tilsvarende 332 g (n=23) og 294 g (n=74) i august/september. Gjennomsnittsvekten til røye var 122 g (n=2) og til lake 243 g (n=10). Største ørret veide 1189 g (Svean). I juni ble det på totalt fire garnserier ei natt fanget 10 ørret større enn 500g/35cm (Svean og Fjærømsfoss). I august/september ble det på totalt fem garnserier ei natt fanget 18 ørret over 500 g/35 cm (Svean-Løkaunet og Fjærømsfoss). Åtte av de 18 ørretene var på mellom 800 g og 980 g.



**Figur 6.2.** Utbytte i antall ørret pr. garnnatt på ulike maskevider på garnserien 12,5-45 mm i Nidelva 2011.



**Figur 6.3.** Utbytte i gram pr. garnnatt av ørret på ulike maskevider på garnserien 12,5-45 mm i Nidelva 2011.

## 6.4.2 Fiskebestandenes tilstand (alders- og lengdefordeling, kjønnsmodning og vekst)

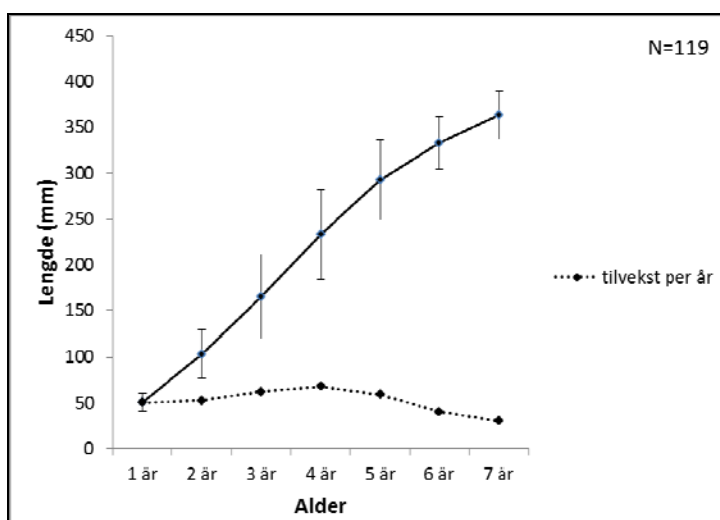
### Alderssammensetning og vekst

Fangst av ørret på garnserien 12,5 – 45 mm om høsten fra alle områdene er lagt til grunn for aldersanalysen og tilbakeberegning av vekst. Alderssammensetningen er derfor representativ for fangsten av ørret på garnserien, og er vist i figur 6.4. Den prosentvise alderssammensetningen i ørretfangsten viser en jevn fordeling av ørret med alder fra 1 til 6 år. Det var en lavere andel sjuåringer enn andre aldersklasser, og det ble ikke fanga ørret eldre enn sju år.

Tilbakeberegnet vekst hos ørret fanget i høstfisket fra begge lokalitetene er vist i figur 6.5. Ørreten hadde en jevn årlig tilvekst på 50 – 68 mm pr. år fram til fem år, hvoretter veksten stagnerte noe. Fireåringer var i gjennomsnitt 23,3 cm, mens femåringer hadde en gjennomsnittslengde på 29,3 cm. Dette vurderes som en god vekst hos en elvelevende ørretbestand.



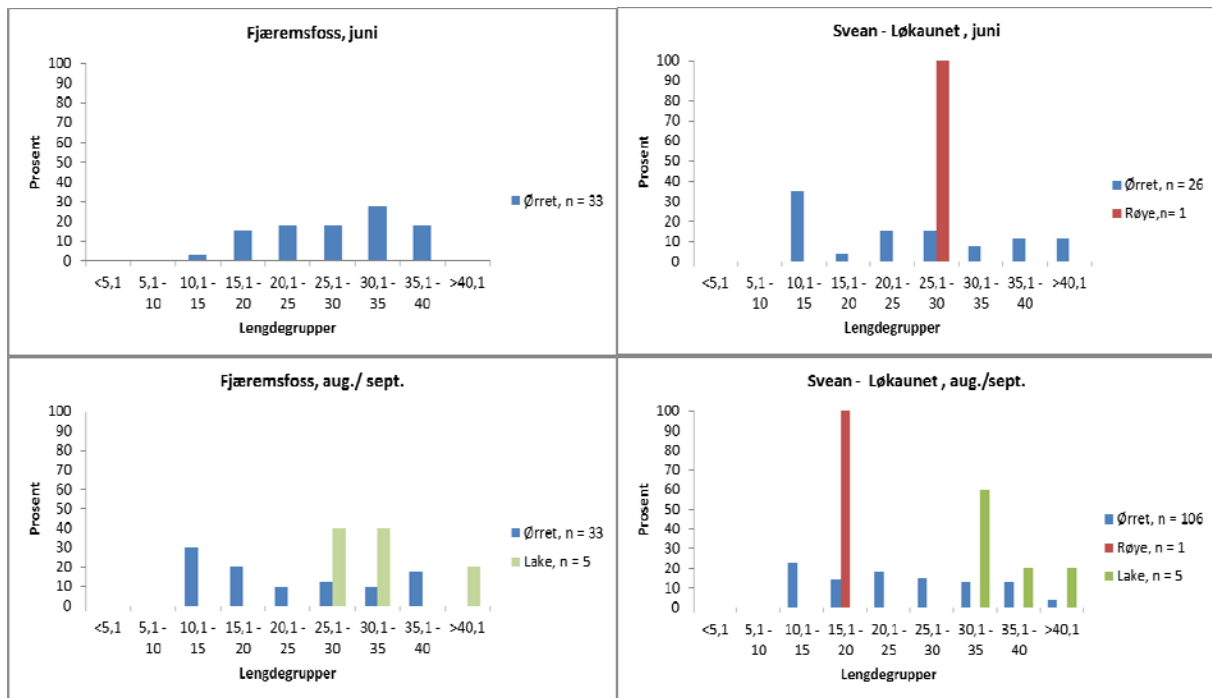
**Figur 6.4.** Alderssammensetning av ørretfangsten tatt på garnserien 12,5 – 45 mm fra Fjæremsfoss og Svean-Løkaunet i 2011.



**Figur 6.5.** Tilbakeberegnet lengde (mm) og årlig tilvekst hos ørret i Nidelva, basert på skjellanalyse av ørret fanget i august/september fra områdene ved Fjæremsfoss og Svean-Løkaunet i 2011.

### Lengdefordeling og gytemodning

Fangstens lengdefordeling i juni og august/september i de to områdene Fjæremfoss og Svean – Løkaunet er vist i figur 6.6. Ørretfangstene ved Fjæremfoss fordelte seg ganske jevnt på de ulike lengdegruppene fra 15cm til 40 cm både i juni og august/september. Det var noe større andel småfisk under 15 cm i høstfisket. Også ørretfangstene fra Svean – Løkaunet hadde en relativt jevn fordeling på lengdegruppene over 15 cm, og også med forekomst av fisk over 40 cm. Det var noe større andel fisk på 10-15 cm enn på de andre lengdegruppene.



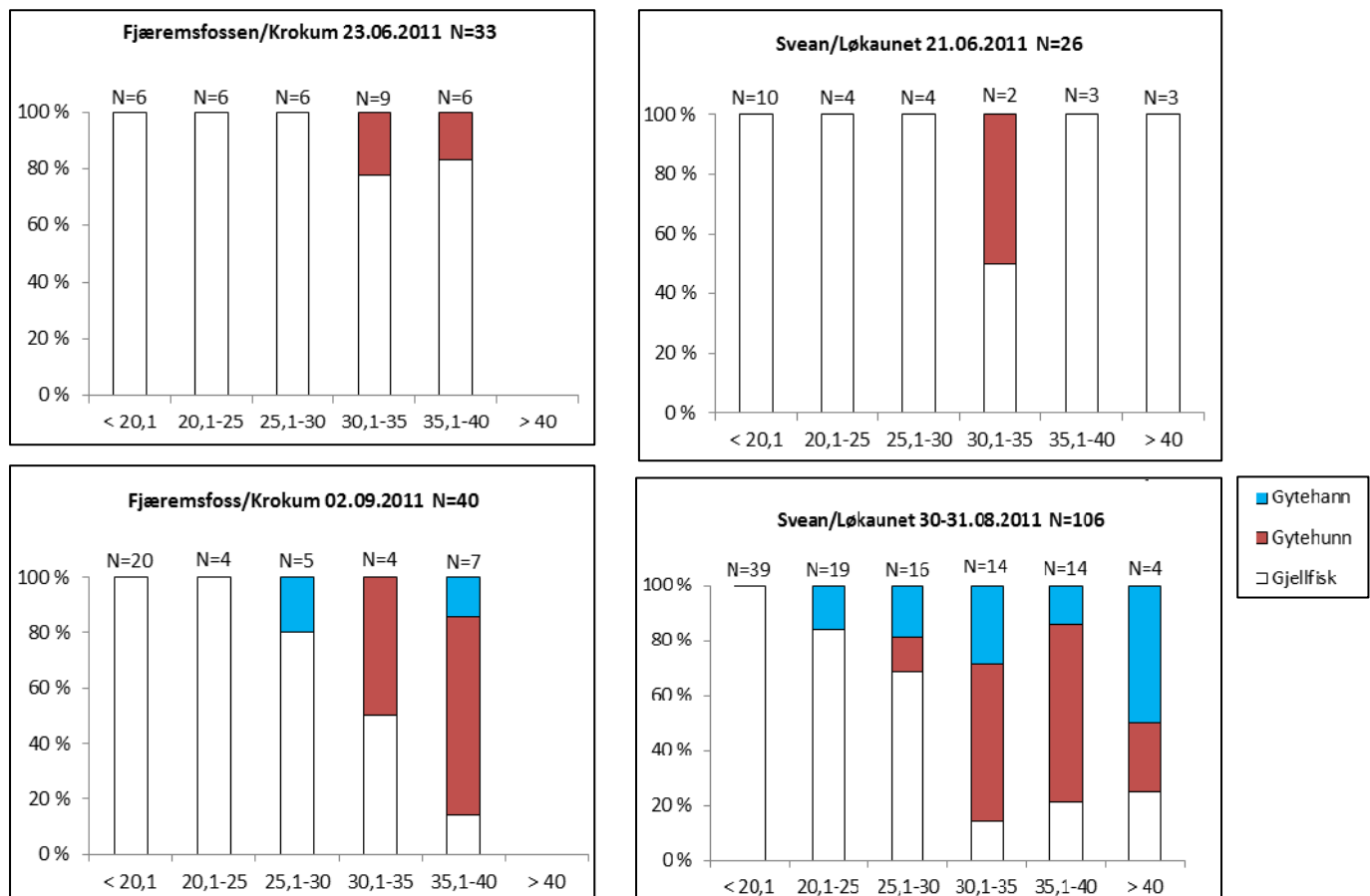
Figur 6.6. Lengdefordeling (prosent) av ørret, røye og lake i garnfangstene i 2011.

Andelen gjellfisk og gytefisk av ørret fordelt på ulike lengdegrupper og lokaliteter er vist i figur 6.7. I juni var det en lav andel gytefisk både ved Fjæremfoss og Svean (henholdsvis 15 % og 4 %). I august/september var det en større andel gytefisk i fangsten både ved Fjæremfoss (23 %) og Svean/Løkaunet (33 %). Det var også i gjennomsnitt en større andel gytehunner (63 %) enn gytehanner (47 %) blant gytefisken (totalmaterialet) i august/september (jf. figur 6.7).

Kjønnsmoden hunnfisk kommer inn i lengdegrupper over 30 cm, med unntak av én hunnfisk på 29,7 cm (figur 6.7). Det ble også funnet umoden ørret (gjellfisk) i størrelsesgruppene 30-35 cm og > 40 cm på begge lokalitetene. Kjønnsmoden hunnfisk hadde en gjennomsnittslengde på 34,4 cm ved Svean og 35,9 cm ved Fjæremfoss (fisk fanget i august/september). Resultatene viser at ørreten i influensområdet har god vekst og sein kjønnsmodning, noe som kan indikere at bestanden er i god balanse med næringsgrunlaget.

I en analyse av prøvofiskeresultater fra en rekke innsjøer, har Ugedal m.fl. (2005) foreslått å karakterisere ørretbestander ut fra garnfangst og størrelse på gytefisk (gytehunner) i bestanden. Riktignok gjelder dette bare for innsjøer, men siden Nidelva har stilleflytende inntaksbassenger, benytter vi kriteriene for å gi en indikasjon på typen ørretbestand. Her karakteriseres bestander av “ørret av middels størrelse” som bestander hvor gjennomsnittstørrelsen på

gytehunner er mellom 25 og 35 cm og hvor kilosfisk fanges sjelden. En “storvokst ørretbestand” er karakterisert ved en gjennomsnittsstørrelse på kjønnsmodne hunner på over 35 cm. Dette innebærer også at i en slik bestand er det ikke uvanlig at det fanges ørreter på en kilo eller mer. Egenskapene som er beskrevet for ørretbestanden i influensområdet plasserer ørretbestanden i grenseområdet til en “storvokst bestand”.

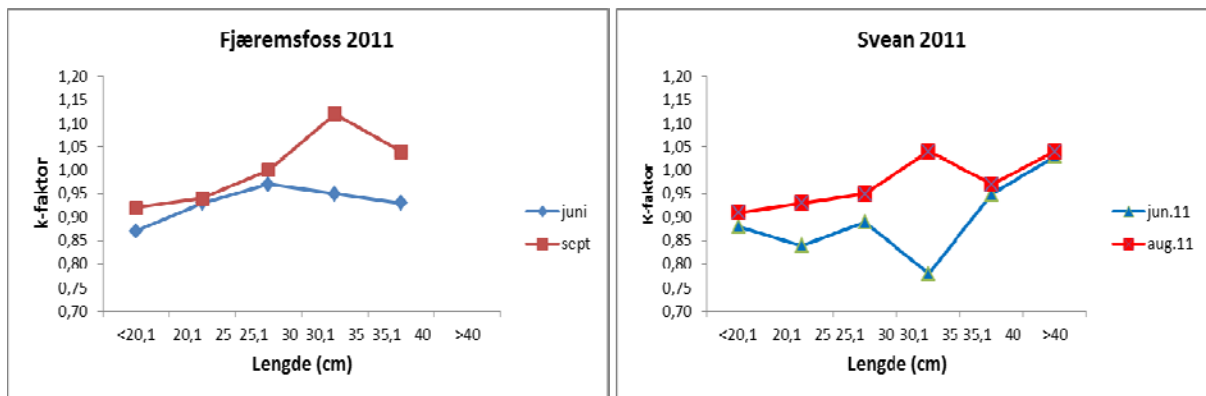


**Figur 6.7.** Fordeling av gjellfisk, gytehaner og gytehunner fordelt på ulike lengdegrupper (cm) hos ørret fanget ved Fjæremsfoss/Krokum og Svean/Løkaunet i 2011.

### 6.4.3 Fiskens næringsvalg og kvalitet (k-faktor, kjøttfarge og parasittisme)

Kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og grad av parasittisme er parametere som benyttes for å vurdere fiskens kvalitet. Kondisjonsfaktoren beskriver fiskens vekt i forhold til lengde, og ørret med k-faktor på 0,95-1,0 regnes som normal feit fisk når lengdemålet ”total lengde” benyttes. Resultatene er gitt med korrigerte lengder til total lengde. K-faktoren varierer gjennom året, og vil som regel være høyere på høsten enn om våren. Kondisjonsfaktoren hos ørret fanget i Nidelva 2011 er vist i figur 6.8.





**Figur 6.8.** K-faktor hos ørret i ulike lengdegrupper (cm) fanget ved Fjæremfoss/Krokum og Svean/Løkaunet i 2011.

Gjennomsnittlig k-faktor hos ørret fanget ved Fjæremfossen/Krokum varierte fra 0,87- 0,97 i juni med høyest verdi for fisk i lengdegruppen 25,1-30 cm. I september varierte gjennomsnittlig k-faktor hos ørret fanget ved Fjæremfossen/Krokum fra 0,92 til 1,12 med høyeste verdi for fisk i lengdegruppen 30,1-35 cm. Gjennomsnittlig k-faktor hos ørret fanget ved Svean/Løkaunet varierte fra 0,78 – 1,03 i juni med høyeste verdi for fisk i lengdegruppen over 40 cm. I august varierte gjennomsnittlig k-faktor for ørret fanget ved Svean/Løkaunet fra 0,91-1,04 med høyeste verdi for fisk i lengdegruppen over 40 cm. Store variasjoner i k-faktor mellom lengdegrupper kan skyldes utvalget, med lite antall ørret i enkelte lengdegrupper. Det var tendens til økt k-faktor med lengde i august/september i begge lokalitetene. Gjennomsnittlig k-faktor for ørretfangsten på 21-45 mm garn i august/september var 0,96 og 0,94 for henholdsvis Fjæremfoss og Svean.

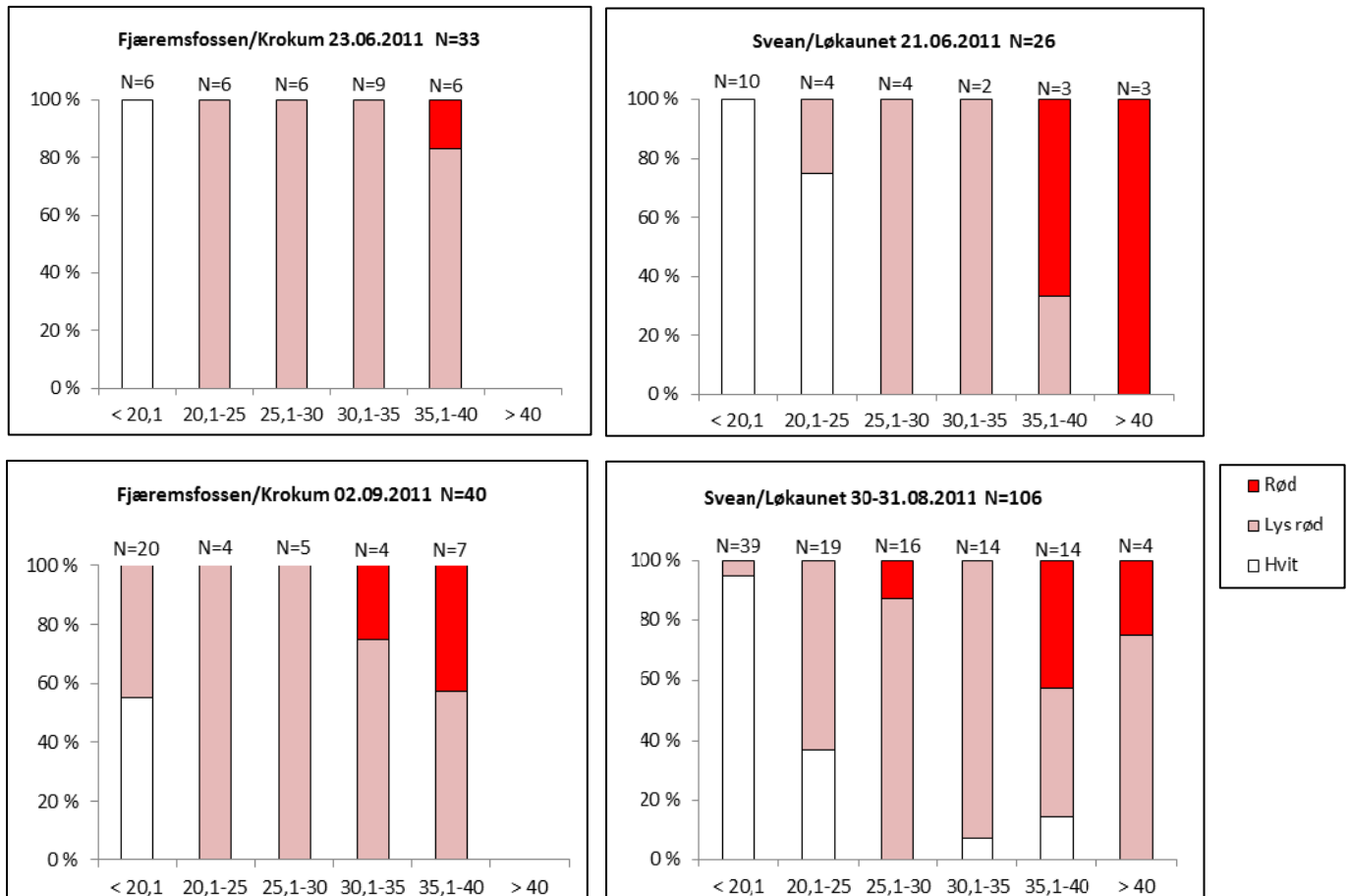
Kjøttfargen hos ørret er i stor grad bestemt av næringen til fisken, og det er ulike krepsdyr som gir rød kjøttfarge. Fisk under 20-25 cm er vanligvis hvit/lys i kjøttet, mens graden av rødfarge normalt øker med økende størrelse på fisken.

Kjøttfargen hos ørret fanget under prøvefisket i 2011 er gitt i figur 6.9. All fisk over 20 cm fanget ved Fjæremfoss/Krokum var lys rød eller rød i kjøttet. I september var også nesten halvparten (45 %) av fisken under 20 cm lys rød i kjøttet. Ved Svean/Løkaunet var storparten av ørret over 25 cm lys rød eller rød i kjøttet. I august var også over halvparten (63 %) av ørret på 20,1-25 cm lys rød i kjøttet. At en så stor andel av fisken er lyserød/rød i kjøttet er spesielt i elv. Andelen fisk med farget kjøtt ser ikke ut til å ha forandret seg vesentlig i Nidelva de siste 20-30 årene når de sammenliknes med resultater fra tidligere undersøkelser på 1980- og 1990-tallet (Koksvik & Arnekleiv 1984, Arnekleiv et al. 1997, Arnekleiv & Koksvik 2002).

Resultater av mageanalyser av ørret, røye og lake fra garnfangstene i 2011 er vist i tabell 6.3 og 6.4. Ørret fanget ved Svean hadde både i juni og august spist mest *Pallasea*, fisk og vårfluelarver, og i juni også døgnfluer. Der fisken i mageprøvene kunne artsbestemmes var det ørekyte som var spist. Det var ørret på 26 – 43 cm som hadde fisk i magen. Også ørreten fanget i området Fjæremfoss – Tanem hadde spist mest *Pallasea*, vårfluer og døgnfluer, desuten luftinsekter i juni (tabell 6.4). Laken hadde spist mest *Pallasea*, fisk og damsnegler.

Krepsdyr som kan gi den røde kjøttfargen til ørreten i Nidelva er, ut fra mageanalysene, *Pallasea*, mysis og dyreplankton. Både hos ørret og lake ble det funnet lite fisk i magene hos

fisken fanget ved Fjæremsfoss sammenlignet med fisk fra Svean. Siden fiskedietten trolig er ørekyte, kan dette ha sammenheng med at ørekyta danner tettere bestand i gruntområdene ved Svean, og er dermed lettere tilgjengelig sammenlignet med ørekyte ved Fjæremsfoss hvor elva er mer brådjup langs land. Ørretens næringsvalg synes å ha endret seg noe i forhold til resultatene fra 1980- og 1990-årene (Koksvik & Arnekleiv 1984, Arnekleiv et al. 1997). Ørreten både i Svean og Fjæremsfoss hadde samlet spist mer Pallasea og fisk, og mindre fjærmygg og plankton enn i 1980- og 1990-årene. Det var også dominans av færre dyregrupper i næringsvalget i 2011 mot tidligere år.



**Figur 6.9.** Kjøttfarge hos ørret fordelt på ulike lengdegrupper (cm) hos ørret fanget ved Fjæremsfoss/Krokum og Svean/Løkaunet i 2011.

**Tabell 6.3.** Mageinnhold (volumprosent) hos ørret, røye og lake i garnfangster fra Svean i 2011. Antall (N) angir antall analyserte mageprøver (fyllingsgrad >0).

	Ørret Juni N=21	Ørret August N=35	Røye Juni N=1	Lake August N=4
Pallasea	6	22		30
Fisk	19	16		65
Vårfluer	21	26		
Døgnfluer	18	2		
Ubestemt	1	1		
Biller	1	1		
Damsnegler	9	1		2,5
Knott	4		100	
Plankton		13		
Fjærmygg	6	1		
Fåbørstemark	2			
Luftinsekt	9	4		
Mysis	2	6		2,5
Skivesnegler		0		
Steinfluer	2	6		
Sviknott	1			
Erte- og kulemuslinger	<1	<1		

**Tabell 6.4.** Mageinnhold (volumprosent) hos ørret, røye og lake i garnfangster fra Fjærremsfoss i 2011. Antall (N) angir antall analyserte mageprøver (fyllingsgrad >0).

	Ørret Juni N=25	Ørret Sept. N=29	Lake Sept. N=5
Pallasea	44	44	82
Vårfluer	16	11	2
Døgnfluer	12	7	<1
Damsnegler	4	2	11,6
Erte- og kulemuslinger	1	2	<1
Fisk		2	
Fjærmygg	6	2	
Knott	0	1	
Luftinsekt	2	15	
Mudderfluer	<1		
Mysis	7	8	
Plankton	1	3	
Skivesnegler	1	1	<1
Steinfluer	4	2	<1
Sviknott	<1		
Biller	<1	1	
Ubestemt	<1	1	3

#### 6.4.4 Ungfiskundersøkelser, habitat- og gyteforhold

##### *Resultater av elfisket*

**Ørret** ble kun påvist på fire av ti undersøkte lokaliteter i juni og på fem av tretten undersøkte lokaliteter i september, og i lavt antall i selve elva (figur 6.10, tabell 6.5). Undersøkelsen viste at ungfisk av ørret forekom bare der det var litt strømdrag i elva, eksempelvis på stasjon 12 like nedenfor utløpet av Svean kraftverk. På stasjon 14 og 15 (jf. figur kart) hvor det var litt ørret i juni (Løkaunet kraftverk i drift), var det ikke ørret å finne i september når kraftverket stod. De største tetthetene av ungfisk av ørret fant vi i Litjelva (St. 17 og 18) foruten i bekken ved stasjon 14. Denne bekken ligger rett i utkanten av planlagt riggområde. På disse lokalitetene fant vi flere årsklasser av ørret (0+ - 3+).

**Ørekyte** (*Phoxinus phoxinus*) har vært i spredning nedover Nea/Nidelvassdraget siden første påvisning på norsk side i 1974 (Koksvik og Langeland 1975), og ble så vidt påvist ved Svean i 2001 og i lakseførende del (Arnekleiv & Koksvik 2002). Nå i 2011 fant vi imidlertid ørekyte på alle lokalitetene (utenom st.18) og til dels i stor tetthet (figur 6.10). Elfiskeresultatene etter en omgang fiske gir uttrykk for en minimumstetthet av ørekyte. Vi observerte bl.a stimer av ørekyte som kom innover områdene vi nettopp hadde elfisket, og på noen av lokalitetene vi fisket tre omganger fikk vi langt flere ørekyte i andre og tredje omgang enn i første. Vi fant alle størrelsesgrupper ørekyte fra 1,5 til 11,0 cm. Dette viser at ørekyta har etablert seg og danner tett bestand i hele influensområdet. Den forekom også noe oppover i bekkene, men ble ikke påvist på lokalitet 18 som ligger ca. 200 m opp i Litjelva.

##### **Røye** (*Salvelinus alpinus*)

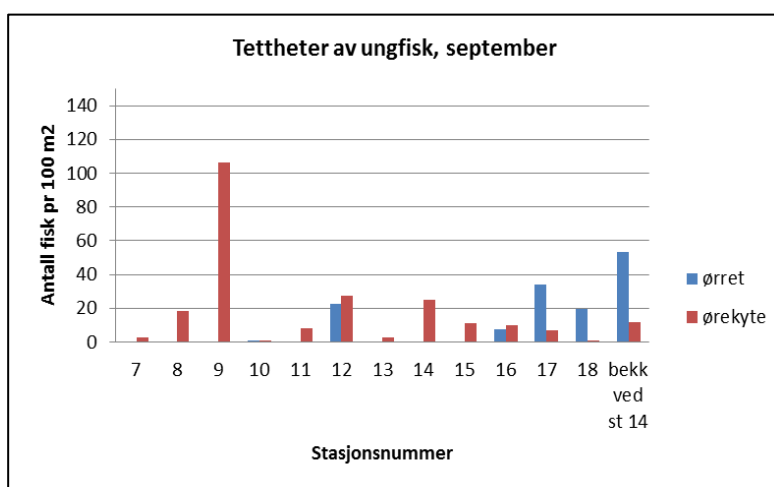
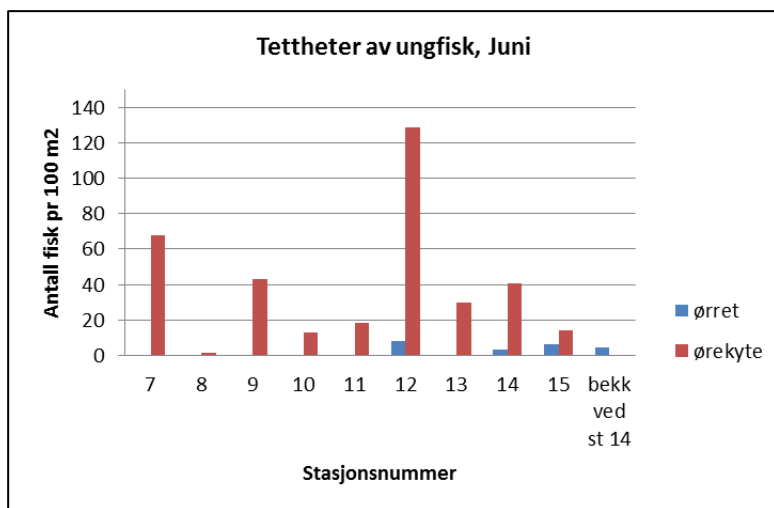
Ungfisk av røye ble bare påvist med ett eksemplar (7,9 cm, alder 1+) i bekken ved st. 14 ovafor Svean kraftverk. I undersøkelsen i 1999-2001 ble det i Svean-området på st. 12 funnet en tetthet av røye på 14 årsyngel pr. 100 m<sup>2</sup>, og 2,2 større ungfisk pr. 100 m<sup>2</sup> av røye.

##### **Lake** (*Lota lota*)

Vi påviste bare ett eksemplar av lake på elfiske (14, 1 cm) på st. 7 ved Fjæremsfoss. I 1999-2001 ble lake påvist i lavt antall på enkeltlokaliteter på hele strekningen, og med en tetthet på 7-9 lake pr. 100 m<sup>2</sup> i en elfeforbygning (st. 9). Her ble det ikke påvist lake i 2011.

##### **Trepigget stingsild** (*Gasterosteus aculeatus*)

Arten ble ikke påvist mellom Fjæremsfoss og Løkaunet. Elfiske lenger ned i Nidelva i 2011 har vist at stingsild er tallrik mellom Øvre og Nedre Leirfoss, og ble også funnet på st. 5 og 6 ovafor Øvre Leirfoss (upubliserte data). Arten har vi imidlertid ikke registrert i Nidelva ovafor Nordsetfoss.



**Figur 6.10.** Observert tetthet ( $n/100 \text{ m}^2$ ) av ørekyte og ørret (alle årsklasser) basert på 1 omgang elfiske av faste stasjoner i 2011.

**Tabell 6.5.** Beregnet (Zippinestimat) tetthet ( $n/100 \text{ m}^2$ ) av ørret årsyngel (0+) og eldre (>0+) på stasjoner i Nidelva hvor det ble elfisket 3 omganger på høsten.

Dato	Stasjon	Areal $\text{m}^2$	0+, $n/100 \text{ m}^2$	$\pm 95\% \text{ c.i.}$	>0+, $n/100 \text{ m}^2$	$\pm 95\% \text{ c.i.}$
01.09.2011	12	62	48,2	10,4	1,6	0
05.09.2011	16	92,5	6,5	0,3	2,2	0
05.09.2011	17	130	76,2	29,8	11,4	2,3
05.09.2011	18	147	27,3	19,3	16,8	3,7

### Habitat- og gyteforhold

På strykstrekningen ved Moodden, nedstrøms Svean ble det observert flere små gytegroper på 0,5-0,8 m dyp. I elveløpet mellom Svean bru og Løkaunhølen registrerte vi 12-13 gytegroper samt et større gytefelt med mange groper i innløp Løkaunhølen (jf. figur 6.11). Det relativt lave antallet registrerte gytegroper kan dels ha sammenheng med at registreringen ble foretatt ei tid etter hovedgytinga, men også lite tilgjengelig substrat med passe dybde og vannhastighet kan være en årsak. Kartlegging av elvesubstratet viste at store grusører som i utgangspunktet så gunstige ut, var relativt hardpakket med en god del sand i grusen, og derfor ikke så godt egnet som gytesubstrat. Like ved siden av elvestrømmen inn i Løkaunhølen var det et større helt oppgravd gytefelt på ca. 5x5 m på vanddyb 40-60 cm og med vannhastighet

0,23-0,32 m/s. Slike gytegroper/gytefelt krever at det er et vannsig med oksygenrikt vann gjennom grusen hele tida for vellykket utvikling. Det kan godt være at det her er sig av grunnvann gjennom vinteren, noe som vil sikre vellykket utvikling gjennom vinteren når Løkaunet kraftverk står. Slike grunnvannsig har vist seg å være viktige i mange elver, og er blant årsakene til at en i flere reguleringsmagasiner kan finne vellykket innsjøgyting hos ørret (jf. Brabrand et al. 2002). Under befaring i bekken nedstrøms Løkaunet og i Litjelva registrerte vi noen gytefisker på anslagsvis mellom 300 g og ett kilo. Forekomst av til dels høye tettheter av årsyngel av ørret underbygger at dette er viktige rekrutteringsområder for ørreten i denne delen av Nidelva. Liteelva har et tilsigsfelt på 20,6 km<sup>2</sup>, middelvannføring på 0,4 m<sup>3</sup>/s og normal årsvariasjon i vannføring på 0,02-4,3 m<sup>3</sup>/s (Statkraft hydrologisk rapport). Elva veksler mellom kulper og strykpartier med variert substrat opp til passering fylkesvegen til Brøttum, og fisk kan minimum vandre hit fra Nidelva. Dette kan derfor være en meget viktig gyteelv for Nidelvørreten. Vannføringen i Litjelva blir ikke påvirket av nytt Svean kraftverk, men vannføringsforholdene i Nidelva ved samløpet kan ha betydning for oppvandringen av ørret.

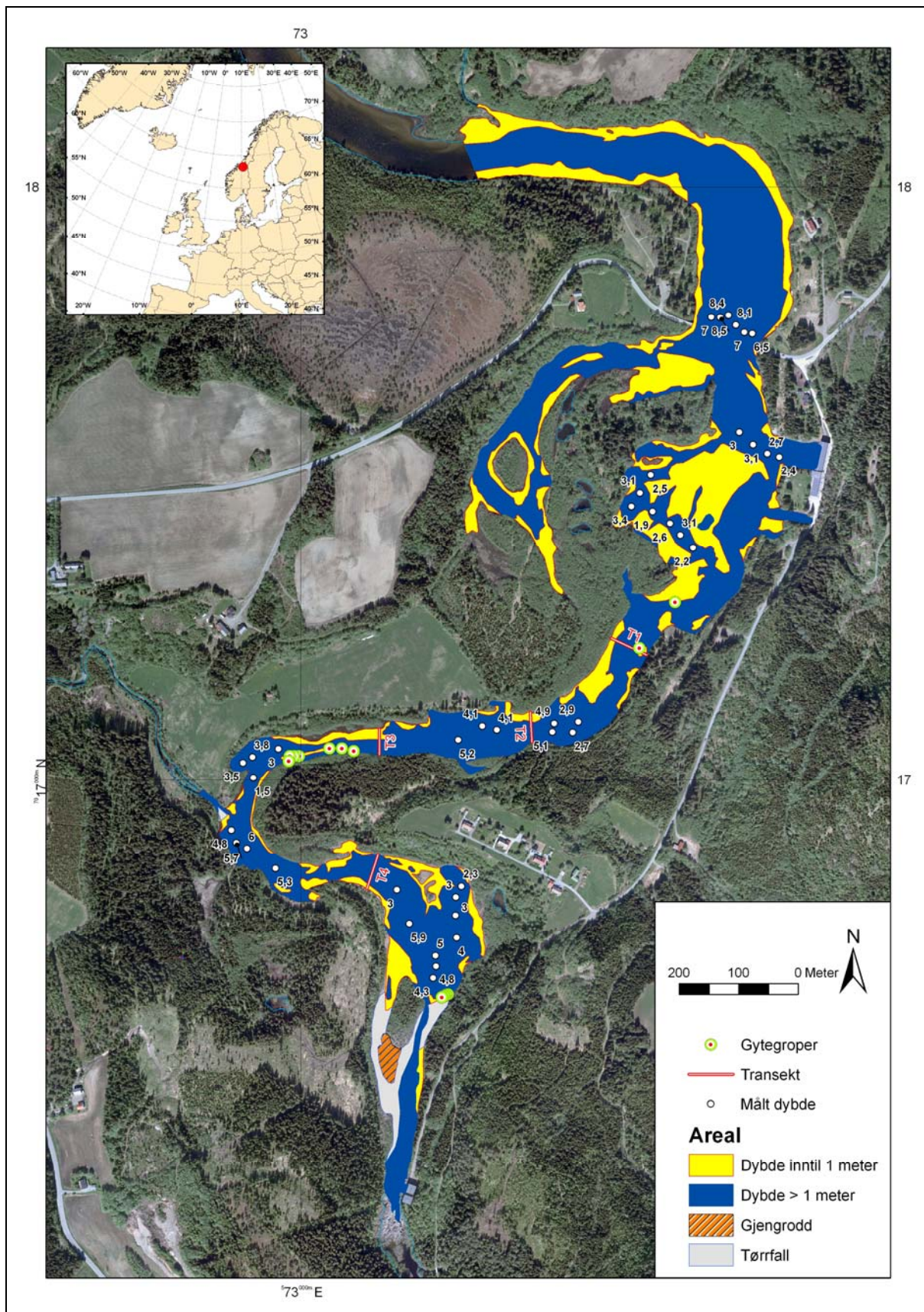
Figur 6.11 viser registrerte gruntområder ned til ca. 1 m dyp på strekningen Løkaunet – Svean. Gruntområdene i de stille områdene som vika tvers over for Svean kraftverk, var belagt med finsedimenter, og i mange områder med til dels kraftig utviklet vannvegetasjon (jf. kap. 4.3.3). I områder med litt strømdrag, slik som nedstrøms Moodden og i grunnere partier mellom Svean og samløp Litjelva, består grunnene av grus og stein (kategori 2 og 3). Gruntområdene representerer ulike habitater som kan være oppvekstområder, gyteområder og beiteområder for både ørret og ørekyte.

Vi målte vanddyb og strømhastiger i fire transekter av elva mellom Svean og utløp av Løkaunhølen (figur 6.11). Resultatet av målingene er gitt i tabell 6.6. Transektene ble lagt i noe smalere partier av elva der det var litt strømdrag. Vannhastighetene varierte mellom 0,03 og 0,86 m/s, med høyest vannhastighet i transekt 3 der elva er smalest.

**Tabell 6.6.** Målte vanddyb (m), vannhastigheter (m/s) og substrat i fire transekter (T1-T4) i Nidelva, 04.10.2011. Substratkategorier: 1 – finsubstrat, 2 – grus, 3 – stein, 4 – grov stein og blokk.

Transekt 1.	V m/s	Dyp m	Substrat	Transekt 2	V m/s	Dyp m	Substrat
østre bredd	0,17	0,3	2	nordlig bredd	0,09	0,5	2
	0,22	1,1	2		0,06	1,6	2
	0,35	1	2		0,27	2,4	ikke sikt
	0,38	1,8	ikke sikt		0,33	1,8	ikke sikt
	0,28	2,9	ikke sikt		0,36	1,5	2 - 3
	0,21	1,6	2		0,3	1,2	3
vestre bredd	0,16	1,1	2	0,3	0,6	2	
	0,1	0,5	2	sørlig bredd	0,09	0,3	2
Transekt 3.	V m/s	Dyp m	Substrat	Transekt 4.	V m/s	Dyp m	Substrat
nordlig bredd	0,53	0,9	2	SV bredd	0,12	1,5	1 - 2
	0,7	1,1	2		0,08	1,4	2
	0,86	1,5	2		0,07	2,4	2
	0,67	1,6	ikke sikt		0,15	2,6	ikke sikt
	0,55	0,8	3		NØ bredd	0,08	0,7
0,33	0,5	3					
sørlig bredd	0,2	0,4	3				





**Figur 6.11.** Kartbilde av Nidelva ved Løkaunet – Svean, med registrerte gruntområder, målte dybder og registrerte gyttgroper. Transekt 1-4 viser beliggenhet av transekter med målte vannhastigheter og dyp. Kilde © Norge digitalt

I elveområdet mellom Modden og Løkaunhølen har Nidelva flere djupområder (figur 6.11). Størst djup målte vi i området nedstrøms Svean bru, med flere målinger på 8-8,5 m djup. Kanalen ut fra Svean kraftverk hadde djup på 2,4 – 3 m, og også i vika overfor Svean kraftverk var det områder på 2-3 m djup. Videre sørover mot svingen ved Løkaunet var det djupområder på 3-5 m, og ovafor munningen av Litjelva var det en høl på 5-6 m djup. Også elveløpet gjennom Løkaunhølen lå på 4- 6 m djup. Disse djupområdene har sannsynligvis stor betydning som oppholdsplasser for ørret, noe som dels bekreftes av garnfiskeresultatene. Vi vet imidlertid for lite om deres betydning for vinteropphold, og har noe manglende kunnskap om funksjonen til de ulike elvestrekningene i forhold til fiskens atferd og habitatbruk gjennom året. Spesielt gjelder dette strekningen mellom Svean og Løkaunet på ulike vannføringer. Det er derfor igangsatt et eget delprosjekt på fiskens vandring og habitatbruk ved bruk av radiotelemetri. I desember 2011 ble 30 ørret fanget og merket med radiosendere. Det vil bli gitt en egen delrapport fra prosjektet i mai, og en sluttrapport i februar 2013.

#### **6.4.5 Samlet vurdering av fiskebestandene og utvikling i fiskebestandene 1982-2011**

Undersøkelsen i 2011 viser at området Fjæremsfoss – Svean – Løkaunet fortsatt har en ørretbestand karakterisert av god vekst, sein kjønnsmodning, god kvalitet og trolig tilfredsstillende rekruttering. Men det har de seinere årene skjedd til dels store endringer i fiskebestandene. Siden det er prøvofisket med samme type garnserier i samme omfang på de samme lokalitetene gjennom mange år, kan en del parametre benyttes til å belyse utviklinger i fiskebestandene.

Røye er nesten helt forsvunnet fra Sveanområdet siden 1982/83 hvor det ble fanget omtrent lik andel ørret og røye på garnserien (Koksvik og Arnekleiv 1984). Figur 6.13 viser utbytte av røye i antall pr 100 m<sup>2</sup> garnareal for garnserien 21-45 mm i ulike år. I perioden 1982-88 ble det fanga 5-11 røye pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal med størst fangst i 1983. I 1990, 1995 og 1999 var utbyttet redusert til 1,2-2,0 /100 m<sup>2</sup>, og i 2011 ble det bare fanget to røye ved Svean ( 0,8/100 m<sup>2</sup>). Det ble også kun fanget 1 ungfisk ved elfiske på faste stasjoner. Også røyas k-faktor har gått ned, men tall for gjennomsnittsvikt og k-faktor blir usikre etter 1990 på grunn av lite antall røye. Reduksjonen i røyebestanden kommer i etterkant av reduksjonen i røyebestanden i Selbusjøen, og vi antar at røyebestanden i Sveanområdet til dels ble opprettholdt gjennom nedvandring av røye fra Selbusjøen, selv om det også har forekommet noe gyting og rekruttering i elva.

Lakefangstene har variert mye, og laken er særlig fanget på høstparten. Med unntak av 1990 har lakefangstene også blitt redusert med årene etter 1982/83, og med svært lave fangster i 1999 og 2011 (figur 6.13). Samme tendens finner vi for lakefangstene fra Fjæremsfoss-Tanem. Når en også tar i betraktning at ungfisk av lake ble registrert på de fleste elfiske-lokalitetene i 1999/2000, mens vi fant kun 1 ungfisk på de samme lokalitetene i 2011, tyder det på en tilbakegang. I Sverige er også lakebestanden i tilbakegang, og laken er tatt inn på den svenske rødlista over sårbare og trua arter i Sverige. Vi vet lite om årsakene til tilbakegangen i lakebestanden.

Ørekyta har som vist i kap. 6.4.4 etablert tett bestand i øvre del av Nidelva i løpet av siste ti-årsperiode. Ørekyte kan representere en konkurranse med ørret om næring og oppholdsplasser, men vil også selv kunne være næring for ørret (se under). Vi vet svært lite om eventuell konkurranse mellom ørekyte og lake, men sannsynligvis er den mindre siden laken særlig finnes i de djupere elvepartiene og ørekyta på gruntområdene.

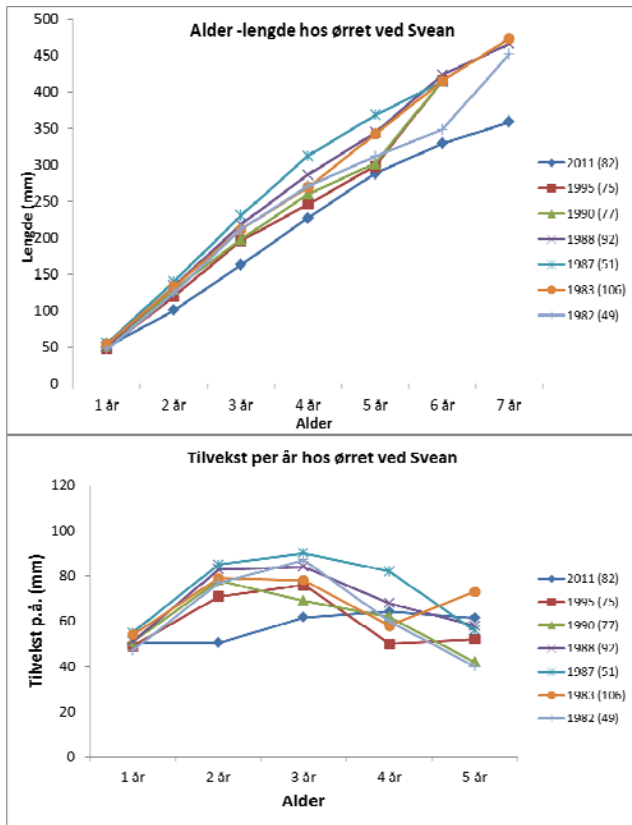
Vi har sammenlignet tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst hos ørret i garnfangstene fra ulike år (figur 6.12). Resultatet viser at ørret fanget i Sveanområdet hadde klart dårligere

vekst i 2011 enn i de andre årene mellom 1982 og 1995. Ørret fanget i 1987-88 hadde best vekst. Når vi ser på gjennomsnittlig årlig tilvekst (figur 6.12), er det tilveksten fra første til andre år og fra andre til tredje år som er dårligere, mens tilveksten fra tredje til femte år er like god eller noe bedre enn fra tidligere prøvofiskedata. Vekstdata for ørret fanget ved Fjæremfoss-Krokum viser tilsvarende utvikling som vist for ørret fra Svean.

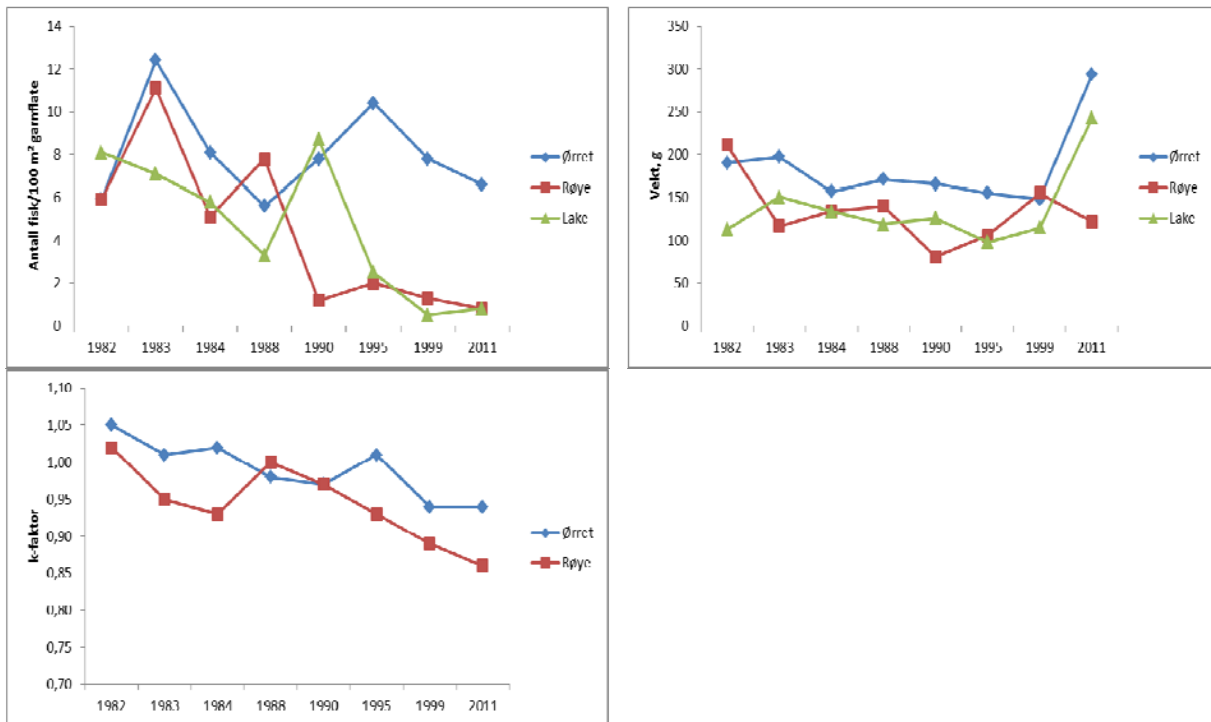
Dårligere vekst de første årene hos ørret fanga i 2011 kan ha en sammensatt årsak, hvor konkurranse om næring, predasjon og temperatur kan være viktige faktorer. En tydelig endring som har skjedd i området de siste årene, og som klart kan påvirke veksten til ørret er etableringen av ørekyte. I Øvre Heimdalsvatn har blant annet mengden marflo, skjoldkreps og enkelte andre bunndyr blitt sterkt redusert etter at ørekyte første gang ble registrert i 1969 (Lien 1981, Brittain et al. 1988,1995). Det er rapportert om tilbakegang og rekrutteringssvikt hos flere ørretbestander etter introduksjon av ørekyte (Borgstrøm et al. 1995, Garnås et al. 1996, Mykkeltvedt og Mørk 1995), sannsynligvis som følge av konkurranse om næring og plass på oppvekstarealene. Den registrerte reduksjonen av plankton og littorale småkreps ved Svean kan sannsynligvis ha sammenheng med et sterkt beitepress fra ørekyte (jf. kap 6.4.6), og kan sammen med habitatkonkurranse være en del av årsaken til den observerte reduksjonen i vekst hos de yngre årsklassene til ørret. Dynamikken i populasjonsendringer hos ørret og ørekyte er imidlertid komplisert, og i rennende vann foreligger det lite data om habitatvalg og konkurranse mellom ørekyte og andre arter (jf. Hesthagen og Sandlund 1997, Saltveit & Sættem 1991). Ørekyta er antatt å være en konkurransesvak art på rennende vatn, men i mer stilleflytende elvepartier har en sett store tettheter, bl.a i Glomma (Borgstrøm et al. 1975), og i Nea (Arnekleiv et al. 2006). Flere undersøkelser har vist at ørret i liten grad beitet på ørekyte og derved har liten innvirkning på ørekytebestandene (Lien 1981, Myllyla et al. 1983, Saltveit & Brabrand 1992, Koksvik 2011), men seinere undersøkelser i Øvre Heimdals-vatn tyder på at ørret, flere år etter introduksjon av ørekyte, har potensiale til å begrense populasjonen av ørekyte gjennom predasjon på gytebestanden av ørekyte (Museth 2002). Også vi registrerte at ørret predaterte ørekyte, særlig ved Svean. Det er derfor vanskelig å vurdere den videre utviklingen i dynamikken mellom ørret og ørekyte, men foreløpig vurderes det som sannsynlig at introduksjonen av ørekyte har medvirket til redusert vekst hos ørret i Nidelva.

Ser vi på fangstutviklingen av ørret på garnserien 21-45 mm ved Svean (figur 6.13), varierte utbyttet (antall fisk/100 m<sup>2</sup> garnareal) mellom år, men uten noen klar tendens til endring med tiden. Derimot var det en tendens til reduksjon i k-faktor over år, med en liten økning i 1995 og lik k-faktor på ørret fanget i 1999 og 2011. Gjennomsnittsvekta til ørret på garnserien har vært relativt jevn mellom ulike år, men med en klar økning i 2011. Ser vi på utbyttet i 2011, ble det fanga mye ørret på maskevidder over 26 mm i august/september 2011, noe som slår ut på gjennomsnittsvekta for fangst på garnserien 21-45 mm. Størrelsen på gytemodne hunnfisk er en viktig parameter fordi det er sammenheng mellom reprodutiv suksess og hunnenes størrelse siden eggmengden øker med kroppsstørrelsen. Så sant det er nok næring til stede lønner det seg for hunnfisken å bli stor ved gytemodning for å maksimere antallet avkom. Gjennomsnittslengden på gytemodne hunnfisk i Svean har i perioden 1982-2011 variert mellom 29 og 35,4 cm, noe som viser at ørreten i området gytemodnes seint, og vi får en bestand med relativt storvokst ørret. Størrelsen på kjønnsmoden hunnfisk blant ørret fanga i august/september var størst i 2011 og lavest i 1995.

Vi vil poengtere at de største endringene i fiskesamfunnet i området Svean – Fjæremfoss ( redusert mengde røye og lake, introduksjon av ørekyte og endret vekst hos ørret) i perioden 1982 – 2011 har skjedd uten vesentlige endringer i kraftverksdriften i området.



**Figur 6.12.** Lengdevekst (øverst) og årlig tilvekst (nederst) i mm for ørret fra Svean, basert på skjell-analyse (tilbakeberegnet lengde ved alder).



**Figur 6.13.** Data om garnfangster i august-september i Svean på bunngarn 21-45 mm i ulike år. Utbytte som antall fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate (øverst venstre), gjennomsnittsvekt (g) på garnserien (øverst høyre) og gjennomsnittlig k-faktor (nederst).



Data om habitatbruk til ørekyte både fra Nidelva, Nea (Arnekleiv m.fl. 2006) og Namsenvassdraget (Thorstad m.fl. 2006) viser imidlertid at forekomsten av terskelbassenger, kulper og stilleflytende elvepartier fremmer spredning og etablering av ørekyte.

I tillegg er det usikkerheter om i hvor stor grad gjedde vil etablere seg i området og hvordan predasjon fra gjedde vil virke inn på ørretbestanden. Det er imidlertid stor sannsynlighet for at det vil bli fortsatte endringer i fiskebestandene og konkurransen mellom fiskeartene i årene framover, også med nåværende regulering (0-alternativet). Skal ørreten kunne oppretholde sin konkurrenceevne i forhold til ørekyte og samtidig unngå at bli predateret av gjedde i framtida (forventet etablering), vil det være viktig å bevare områder i elva med god vannhastighet, slik som strykpartiene mellom Løkaunhølen og Svean kraftverk.

#### **6.4.6 Littorale småkreps og plankton**

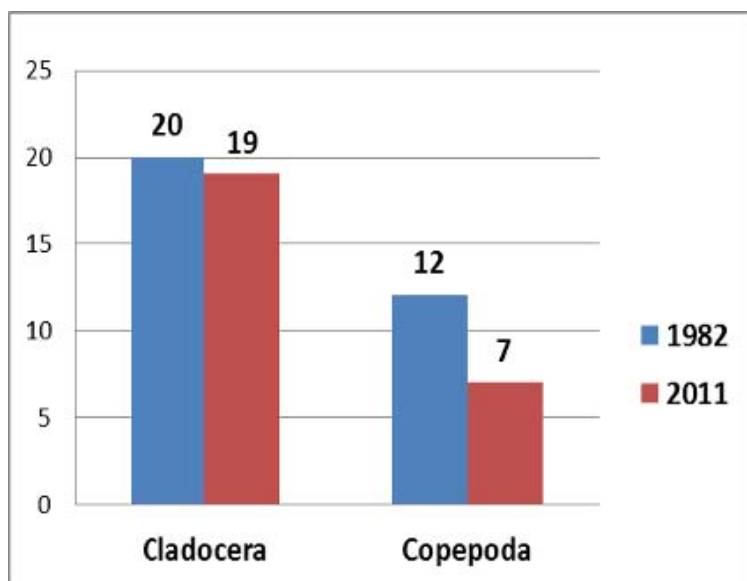
I 2011 ble det totalt funnet 19 arter av Cladocera og 7 arter av Copepoda i Svean (tabell 6.7). En sammenlikning med tilsvarende undersøkelser i 1982 (Koksvik og Arnekleiv 1984) viser at det da ble funnet henholdsvis 20 og 12 arter (figur 6.13). Artsforskjellen mellom årene var størst innenfor Copepoda (hoppekreps), hvor flere sjeldne arter ble påvist i 1982, men ikke gjenfunnet i 2011. Dette gjelder spesielt *Paracyclops fimbriatus* og *Acanthocyclops vernalis* som vi har svært få funn av fra andre lokaliteter. Det ble også påvist en ny hoppekrepsart for Nidelva i 2011. Dette var *Mixodiaptomus laciniatus* som tidligere er funnet i en rekke lokaliteter i Trøndelag.

Innenfor gruppen Cladocera (vannlopper) ble det påvist 4 nye arter i 2011 (*Drepanothrix dentata*, *Alonopsis elongata*, *Graptoleberis testudinaria* og *Pleuroxus truncatus*). Av disse er *D. dentata* sjelden i Trøndelag. Arten er tidligere kun funnet i den nærliggende Målsjøen i Klæbu (Koksvik 1995) og Holvatnet på Fosen (Arnekleiv et al. 1987). Men det ble også funnet 5 arter av Cladocera i 1982 som ikke ble gjenfunnet i 2011. Tre av disse er arter som lever uavhengig av bunnen i littoralsonen (*Diaphanosoma brachyurum*, *Scapholeberis mucronata* og *Ceriodaphnia quadrangula*) og de var til dels meget tallrike i 1982. *S. mucronata* ble riktignok i 2011 påvist med noen få individer i en prøve tatt litt lenger ned i elva, ovenfor Fjæremsfoss, så arten finnes fremdeles i systemet.

Et totalt artsantall på 24 arter av Cladocera og 13 arter av Copepoda (til sammen 37 arter) er uvanlig høyt, og meget spesielt når en tar i betraktning at dette gjelder rennende vatn og innenfor et begrenset område. Det totale artsantallet for alle lokaliteter (sjøer, tjern, elver) vi har undersøkt i Gaulavassdraget er f.eks 35 (Koksvik og Nøst 1981), tilsvarende for Verdalsvassdraget er 30 arter (Koksvik og Haug 1981) og Sørlivassdraget 29 arter (Nøst og Koksvik 1981).

Ingen av småkrepsartene som er funnet i Nidelva er nevnt i Norsk rødliste for arter 2010.

Selv om artsantallet av småkreps var meget høyt i 2011, var det store forskjeller i individtetthet når en sammenlikner med resultater fra 1982. Det var gjennomgående mye større antall dyr i prøvene i 1982. Spesielt stor er tilbakegangen av en del arter av Cladocera som var dominerende og meget tallrike i 1982, men som i 2011 enten hadde svært lav tetthet eller manglet totalt i prøvene (tabell 6.8). Flertallet av disse artene er viktige næringsdyr for både røye og ørret.



**Figur 6.13.** Antall småkrepsarter registrert i Nidelva ved Svean 1982 og 2011.

**Tabell 6.7.** Registrerte småkrepsarter i horisontale håvtrekk (3 x 5m) og roteprøver. x : 1-10 individer, xx - 10-100 ind. o : funnet i avsil fra roteprøver.

Dato	21.07.2011	21.07.2011	08.09.2011	08.09.2011	08.09.2011	08.09.2011	08.09.2011	08.09.2011	08.09.2011
Stasjon	11	13	Pl. 1	10	10	11	11	13	13
Metode	3 håvtrekk	3 håvtrekk	3 håvtrekk	3 håvtrekk	Avsil R1	3 håvtrekk	Avsil R1	3 håvtrekk	Avsil R1
<b>Cladocera</b>									
<i>Sida crystallina</i>					o	x	o		
<i>Holopedium gibberum</i>	x								
<i>Bosmina longispina</i>	xx	x	xx	x		xx		x	
<i>Ophryoxus gracilis</i>			x		o		o	x	
<i>Drepanothrix dentata</i>					o				
<i>Scapholeberis mucronata</i>									
<i>Simocephalus vetulus</i>					o				o
<i>Daphnia galeata</i>						x			
<i>Daphnia longispina</i>						x			
<i>Eurycerus lamellatus</i>				x	o	x	o		o
<i>Acroperus harpae</i>		x			o	x	o		
<i>Alonopsis elongata</i>				x	o				
<i>Alona affinis</i>					o		o		
<i>Alona rectangula</i>		x	x						
<i>Camptocercus reciprostris</i>				x	o	x	o		o
<i>Graptoleberis testidunaria</i>			x					x	o
<i>Alonella nana</i>		x	x	x				x	
<i>Chydorus sp.</i>					o	x		x	
<i>Pleuroxus truncatus</i>					o				
<i>Polyphemus pediculus</i>	x								
<b>Copepoda</b>									
<i>Hetercope appendiculata</i>				x					
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	x								
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	x	x							
<i>Cyclops scutifer ad. /cop.</i>	x	x	x	x	o	x	o		
<i>Macrocyclus albidus</i>				x	o		o	x	
<i>Acanthocyclops capillatus</i>							o		
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>			x						
Cyclopidae nauplii			xx						
Cyclopidae cop. indet.			x			x		x	o
Diatomidae cop. indet.									

Vertikale håvtrekk etter planktoniske (fritt svømmende) småkreps i 2011 ga en forventet artssammensetning, men meget lav individtetthet (tabell 6.8). Det er heller ikke å forvente høy tetthet i rennende vann, men sammenliknet med 1983, var tetthet og biomasse likevel ekstremt lav. Den store forskjellen gjelder Cladocera, som for artene sett under ett hadde 40 ganger så stor biomasse i 1983 som i 2011. I tillegg til planktonformene som er tatt med i tabell 6.9, ble det i 1983 også registrert 13 littorale arter i vertikaltrekkene, mens det i 2011 kun ble registrert 2 arter (*Alona rectangula* og *Alonella nana*).

Det er flere forhold som kan ha forårsaket de store endringene i småkrepsfaunaen i Svean fra 1982 – 83 til 2011. Mest nærliggende er det å se tilbakegangen i sammenheng med etableringen av ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), i denne perioden. Arten som har hatt en langsom spredning nedover i Neavassdraget fra den første gang ble observert mellom Sylsjøen og Nesjøen i 1974 (Koksvik og Langeland 1975), ble første gang registrert i Nidelva ved Svean i 2001 (Arnekleiv og Koksvik 2002). I 2011 ble det observert store stimer av ørekyte mange steder i Svean. Det er kjent at småkreps kan utgjøre en viktig del av ernæringen hos ørekyte (Berg 1983), og de store mengdene av ørekyte som nå finnes i området må uten tvil utgjøre et sterkt predasjonstrykk på småkrepspopulasjonene. Det var påfallende at det var de artene som er minst avhengig av bunnen og som derved er lettest å få øye på for fisk, som hadde gått mest tilbake. Dessuten var Cladocera mye hardere rammet enn Copepoda, som normalt er mindre attraktive byttedyr for fisk.

**Tabell 6.8.** Gjennomsnittlige individantall av sentrale småkrepsarter i horisontale håvtrekk (3 x 5m) i 1982 og 2011.

Art	1982	2011
<i>Bosmina longispina</i>	1000 - 10000	1-10
<i>Eurycercus lamellatus</i>	10 - 100	< 1
<i>Alona affinis</i>	10 - 100	< 1
<i>Polyphemus pediculus</i>	1000 - 10000	< 1
<i>Daphnia galeata</i>	1 - 10	< 1
<i>Daphnia longispina</i>	1 - 10	< 1
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	10 - 100	0
<i>Daphnia quadrangula</i>	100 - 1000	0

**Tabell 6.9.** Gjennomsnittlig antall og biomasse (tørrvekt) av planktonkreps pr. m<sup>3</sup> vann på stasjoner i Sveanområdet i 1983 og 2011.

	1983	2011
<b>Cladocera</b>		
<i>Holopedium gibberum</i>	150	3
<i>Bosmina longispina</i>	1724	35
<i>Daphnia galeata</i>	93	13
<b>Copepoda</b>		
<i>Hetercope appendiculata</i>		1
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	17	2
<i>Cyclops scutifer</i> ad. og cop.	62	122
Cyclopidae nauplier	1280	712
<b>Biomasse Cladocera (mg m<sup>-3</sup>)</b>	<b>12,3</b>	<b>0,3</b>
<b>Biomasse Copepoda (mg m<sup>-3</sup>)</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>



Det er usannsynlig at det skulle være andre fiskearter som har beitet ned småkrepspopulasjonene. Røyebestanden var mye større i Svean i 1982 – 83 enn i 2011 og endringer i ørretbestanden har vært moderate (jf. kap. 6.4.5).

Mysis (*Mysis relicta*) ble satt ut i Selbusjøen i 1973 (Langeland et al. 1991). Den utviklet raskt bestand og var allerede i 1982 et vanlig innslag i fiskemager i Nidelva, også i Svean (Koksvik og Arnekleiv 1984). Mysis blir ført ut av Selbusjøen gjennom inntakene til kraftverkene og utgjør en del av drivfaunaen nedstrøms kraftstasjonene. Det er lite trolig at den har etablert bestand som gjennomfører hele livssyklusen i elva. Mysis er kjent som en meget effektiv predator på småkreps, særlig planktoniske Cladocera med arter som *Daphnia* spp. og *Bosmina* spp. I Selbusjøen var disse artene allerede sterkt redusert i 1982 – 83 (Langeland et al. 1991) og drivet av dem ut av sjøen må også ha vært det. Likevel var det bra tetthet av disse artene i Svean, hvilket tyder på at det var egne bestander der. Det er tvilsomt at mysis har etablert seg i elva slik den kan ha beitet ned de nevnte småkrepsartene. Sammen med mysis ble også den marfloliknende arten pallasea (*Pallasea quadrispinosa*) satt ut i Selbusjøen. Den har også spredt seg nedover vassdraget og har i dag tette bestander. Artens næringsvaner er imidlertid lite kjent.

Undersøkelser i 1999 – 2001 (Koksvik et al. 2002) viste at det allerede da var redusert tetthet av både plankton- og littorale former av småkreps sammenliknet med 1982 – 83, men reduksjonen var på langt nær så stor som i 2011. Undersøkelsene i 1999 – 2001 ble utført før ørekyta hadde utviklet stor bestand i Svean, og det ble antatt at en mulig årsak til tilbakegangen kunne være at vannføringen i flere år gjennomgående hadde vært større enn tidligere (40 - 45 m<sup>3</sup>/s mot 30 – 35 m<sup>3</sup>/s), noe som ga større strømhastighet og vanskelige leveforhold for småkreps som har sterkt begrenset evne til å leve i rennende vann. 2011 var en vannrik sommer med flere flommer og med kjøring av Løkaunet kraftstasjon i tillegg til Svean. Økt strømhastighet kan således ha ført til et dårlig år for småkrepsfaunaen.

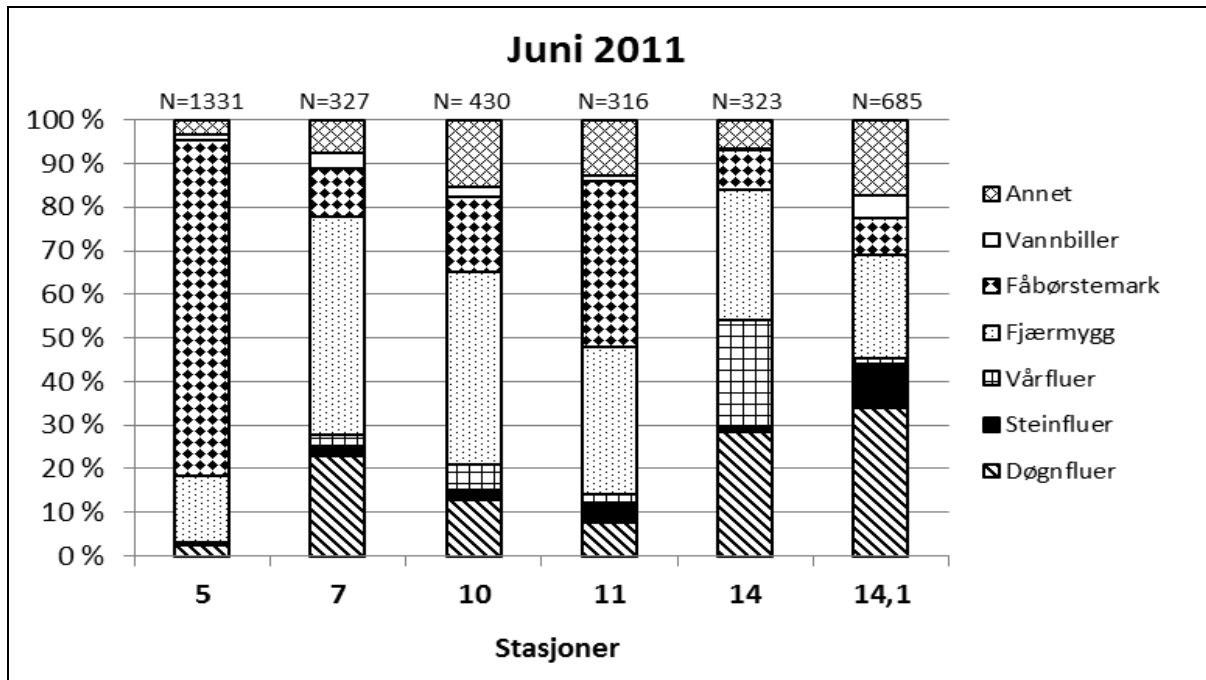
Mest sannsynlig er årsaksforholdet sammensatt når det gjelder den sterke tilbakegangen av både littorale og planktoniske småkreps i Svean.

### **6.4.7 Bunndyr**

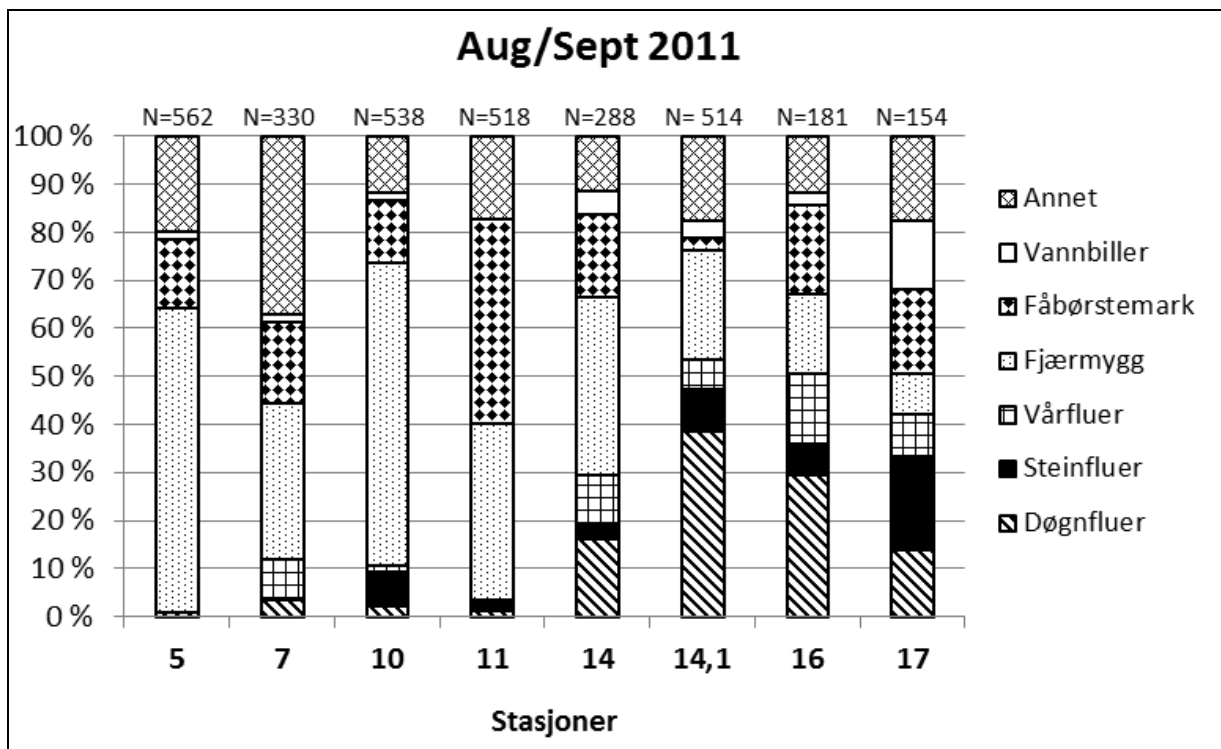
#### ***Kvalitative prøver (sparkeprøver)***

Faunasammensetningen på gruppenivå på ulike stasjoner i juni og august/september er vist i henholdsvis figur 6.14 og 6.15.

I Nidelva på stasjon 5-11 var fåbørstemark og fjærmygg sammen med døgnfluer de dominerende bunndyrgruppene. Fåbørstemark og fjærmygg er gravende former og oppnår ofte høye tettheter i sakteflytende/stillestående områder med bløtbunn slik som i store deler av øvre Nidelva. På stasjon 14 (Svean) og 16 (Løkaunet), samt i bekken ved st 14 (st. 14,1) og i Litjelva (st 17) er bunnsstratet mer grovkornet pga. høyere vannhastighet. På disse stasjonene var det en større andel døgnfluer, steinfluer og vårfluer enn på de mer sakteflytende områdene lengre nedstrøms.



**Figur 6.14.** Faunasammensetning på gruppenivå og gjennomsnittlig antall individer pr. prøve (N) basert på ett-minutts sparkeprøver tatt på ulike stasjoner i juni 2011. Stasjon 5-14 ligger i selve Nidelva, mens st. 14,1 er en tilløpsbekk til Nidelva like nedstrøms st. 14 i Svean.



**Figur 6.15.** Faunasammensetning på gruppenivå og gjennomsnittlig antall individer pr. prøve (N) basert på ett-minutts sparkeprøver tatt på ulike stasjoner i august/september 2011. Stasjon 5-14 og st. 16 ligger i selve Nidelva, mens st. 14,1 er en tilløpsbekk til Nidelva like nedstrøms st. 14 i Svean. Stasjon 17 ligger i nedre del av Litjelva.

Sammenlignet med tidligere undersøkelser (Koksvik & Arnekleiv 1984, Arnekleiv & Koksvik 2002) ser det ut til at det i 2011 var en forskyvning i faunasammensetningen mot større andel av fåbørstemark og fjærmygglarver på bekostning av døgnfluer. Tettheten, spesielt av fjærmygg, var gjennomgående høyere på de fleste stasjoner i 2011 enn i tidligere undersøkelser. I 2011 ble det imidlertid brukt håvduk med mindre maskevidde (0,25mm) enn i de to foregående undersøkelsene (0,5 mm). Små fjærmygg og fåbørstemark kan derfor i større grad i 2011 enn i tidligere undersøkelser ha blitt oppfanget i prøvene, uten at den reelle tettheten nødvendigvis har økt.

I Nidelva (st. 5-14 og st. 16) ble det i 2011 påvist 60 taksa (arter/slekter/familier/ordener), deriblant 16 døgnfluearter, fire steinfluearter, 21 vårfluearter, åtte billearter, tre sneglearter og to iglearter (vedlegg 6.2).

Blant døgnfluene var *Siphonurus lacustris*, *Centroptilum luteolum* og *Leptophlebia vespertina* de mest dominerende (vedlegg 6.2B). Dette er arter som prefererer sakteflytende/stillestående områder slik som i øvre deler av Nidelva. De samme artene/slektene var også dominerende i undersøkelsene i 1982 og 1999-2001. I bekken ved st. 14 dominerte arter innen slekten *Baetis* og i Litjelva *Heptagenia dalecarlica* som er karakteristiske for mer raskt-flytende områder.

Steinfluefaunaen var sparsomt representert med fire arter i lave tettheter (vedlegg 6.2 B og C). Slekten *Nemoura*, som foretrekker lave vannhastigheter, var dominerende. Også de tidligere undersøkelsene registrerte lave tettheter av steinfluer, selv om artssammensetningen har variert noe. I bekken ved st. 14 og i Litjelva ble det i tillegg påvist arter som for eksempel *Diura nanseni*, som er typiske for relativt rasktflytende vann.

De aller fleste vårflueartene ble påvist i lave tettheter, men *Polycentropus flavomaculatus* og *Neureclipsis bimaculata* var relativt tallrike på stasjon 14, mens *Chaetoperyx/Annitella* dominerte vårfluefaunaen på stasjon 10 (Vedlegg 6.2 B). Flere arter som er typiske for rasktstrømmende vann, som f.eks. *Rhyacophila nubila* og *Silo pallipes*, ble utelukkende påvist i bekken ved st. 14 og/eller i Litjelva.

I 2011 ble det registrert hele 21 vårfluearter i selve Nidelva (Vedlegg 6.2). I 1982 ble ikke vårfluene artsbestemt, men i 1999-2001 ble det påvist 10 arter. Det høye artsantallet i 2011 har trolig sammenheng med at antall sparkeprøver ble økt (tre prøver pr. stasjon i 2011 mot en i 1999-2001) nettopp for å få en bedre kartlegging av det biologiske mangfoldet, samt få sikrere tetthetstall. Ved å øke antall prøver som i 2011 vil man lettere innfange arter som opptrer i lave antall.

Vannbillefaunaen i Nidelva har ikke blitt artsbestemt i tidligere undersøkelser, men i 2011 ble det påvist åtte arter i lave tettheter fordelt på fire vannkalver, tre vanntråkkere og en elvebille. I bekken ved st. 14 og i Litjelva ble det til sammen påvist ytterligere tre billearter som er typiske for rennende vann; en elvebille (*Oulimnius tuberculatus*), en palpebille (*Hydraena gracilis*) og en hårbille (*Elodes* sp.).

Når det gjelder igler ble *Helobdella stagnalis* og *Glossosoma complanata* registrert i 2011. Begge artene er vanlige og var også de eneste igleartene som ble påvist i de to foregående undersøkelsene.

Sneglefaunaen har blitt artsbestemt i alle de forgående undersøkelsene. To arter, *Lymnaea peregra/Radix balthica* og *Gyraulus acronicus* har blitt påvist i alle undersøkelsene, mens *Valvata piscinalis* i tillegg ble påvist i 1999-2001 og i 2011. I motsetning til de to førstnevnte artene, som er vanlige, er det tidligere gjort relativt få funn av *V. piscinalis*. Damsnegler (*L.peregra/R.balthica*) var, sammen med døgnfluer og fjærmygg, den dominerende bunndyrgruppene i undersøkelsen fra 1982 med over 100 individer i gjennomsnitt pr. ett-minutts sparkeprøve (Koksvik & Arnekleiv 1984). I de to siste undersøkelsene var gjennomsnittstettheten under 10 individer pr. prøve. Selv om det var stor variasjon i tetthet mellom stasjonene i undersøkelsen i 1982, er det likevel sannsynlig av tettheten av damsnegl har avtatt i området fra 1980-tallet og frem til i dag.

Krepsdyret *Pallasea quadrispinosa* (pallasea) ble satt ut i Selbusjøen på 1970-tallet sammen med Mysis og har etter hvert spredt seg nedover Nidelva. På begynnelsen av 1980-tallet ble ikke arten registrert i sparkeprøvene, men så vidt påvist i mageprøver av fisk fra Svean (Koksvik & Arnekleiv 1984). I 1999-2001 ble det påvist *Pallasea* på tre av fem undersøkte stasjoner, mens det i 2011 ble påvist på alle fem stasjonene. Tettheten var imidlertid relativt lik i de to undersøkelsene dersom de fem stasjonene ses under ett.

### **Kvantitative prøver (grabb)**

Det ble tatt kvantitative prøver av bunndyrfaunaen på bløtbunn med grabb. Resultatene av prøvetakingen nedstrøms Sveanbrua (st. G 2) er vist i tabell 6.10. Fjærmygg (Chronomidae) og fåbørstemark (Oligochaeta) dominerte både i antall og biomasse. Men også erte- og kulemuslinger (Sphaeriidae), Gammaridae og sviknott (Cerratopogonidae) var vanlige. Totalt ble det påvist 16 bunndyrtaxa i prøvene. I juni var det størst antall og biomasse av bunndyr på 2 m dyp, mens det i september var størst mengde på 1 m dyp. Av Gammaridae ble det bare påvist arten *P. quadrispinosa* som hadde størst forekomst på to meter dybde med maksimale tettheter på henholdsvis 210 ind./m<sup>2</sup> og 12,5 g/m<sup>2</sup> (tabell 6.10).

**Tabell 6.10.** Bunndyr i Nidelva ved Svean (st. G2), basert på prøver tatt med van Veen grabb den 22.06 og 1.09 2011. Antall pr.m<sup>2</sup> og biomasse som mg våtvekt pr. m<sup>2</sup>. (p/Gaute/Nidelva øvre/Grabb Nidelva Svean)

Dyp (m)	22.06.2011						01.09.2011					
	1m		2m		3m		1m		2m		3m	
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Mysis	10	14										
Haliplidae			10	15,8								
Nematoda			150	20	320	12,3	540	60	250	5,1	60	0,9
Sphaeriidae	140	170	220	190	240	580	150	260	150	330	90	150
Lymnaeidae			10	50			30	550				
Planorbidae			70	200			30	420	80	340	10	190
Hirudinae			10	30								
Oligochaeta	880	2300	3280	12600	2370	6880	2200	5690	1450	5520	1300	3670
Ostracoda	20	2,7					270	10	10			
Gammaridae, Pallasea	20	20	210	440			60	660	70	1250	50	430
Ephemeroptera							10	0,9			10	2,2
Plecoptera								0			10	10
Elmidae							10	10				
Trichoptera			30	460	20	30	50	4460	30	460		
Diptera	10	5,9	30	370	10	60			20	280		
Ceratopogonidae	140	60	210	50	470	190	150	50	110	50	200	80
Chironomidae	810	590	1880	1350	970	230	440	160	620	230	420	150
<b>Total pr. m2</b>	<b>2030</b>	<b>3162,6</b>	<b>6110</b>	<b>15776</b>	<b>4400</b>	<b>7982,3</b>	<b>3940</b>	<b>12330,9</b>	<b>2790</b>	<b>8465,1</b>	<b>2150</b>	<b>4683,1</b>

Totalt ble det registrert mellom 2030 og 6110 individer bunndyr pr. m<sup>2</sup>, med en biomasse på henholdsvis 3,2 og 15,8 g våtvekt pr. m<sup>2</sup>. For alle prøver sett under ett var gjennomsnittlig biomasse 8,7 g/m<sup>2</sup>. Vi har ikke tilsvarende kvantitative data fra denne delen av Nidelva fra tidligere år, men på tre lokaliteter mellom Øvre og Nedre Leirfoss ble det i 2001 tatt tilsvarende grabbprøver. Tettheter og biomasse av bunndyr på 1-3 m dyp her varierte mellom 1220 og 8700 individer pr. m<sup>2</sup>, og med biomasse på henholdsvis 4,5 og 20,8 g våtvekt pr. m<sup>2</sup> (Arnekleiv & Koksvik 2002). Gjennomsnittlig biomasse for alle prøver mellom fossene var 8,8 g/m<sup>2</sup>, altså ganske så lik den biomassen vi registrerer fra Nidelva ved Svean i 2011 (8,7 g/m<sup>2</sup>). Faunasammensetningen på bløtbunn var også ganske lik, men med en større andel fåbørstemark i prøvene fra mellom fossene i forhold til prøvene fra Svean.

Bunndyrsamfunnet i Nidelva oppstrøms Øvre Leirfoss må karakteriseres som artsrikt, spesielt gjelder dette døgnflue-, vårflue- og billefaunaen. Artsantallet innenfor disse gruppene overstiger langt de fleste undersøkte elvene i Midt-Norge. Tettheten av bunndyr var også relativt høy med i gjennomsnitt ca. 500 individer pr. sparkeprøve. Generelt høy tetthet av bunndyr og mange ulike arter som har ulike vekstperioder og klekketidspunkt vil gi et godt og variert næringstilbud for fisken i Nidelva.

Fra begynnelsen av 1980-tallet og fram til i dag har det skjedd store økologiske endringer i øvre del av Nidelva. Krepssdyret *Pallasea* og karpefisken ørekyte har etablert seg med store bestander, mens røye og lake har gått kraftig tilbake. Ut fra vårt datamateriale ser det imidlertid ikke ut til at dette har forårsaket større endringer i bunndyrsamfunnet. Bortsett fra de fire ryggtaggene hos *Pallasea* er den meget lik marflo (*Gammarus lacustris*) i form og størrelse. Marflo ble ikke påvist i bunndyrmaterialet fra Nidelva, men har etter all sannsynlighet vært etablert i Nidelva før *Pallasea* ble introdusert i Selbusjøen. Marflo finnes i dag i avsnørte kroksjøer ved østlige deler av Selbusjøen og utgjør trolig rester etter tidligere utbredelse. Vi antar at *Pallasea* har konkurrert ut marflo etter hvert som den har spredd seg nedover Nidelva. Undersøkelser fra en svensk elv, viser at marflo ikke greier å etablere seg i nedre del av elver der det finnes *Pallasea*. Årsaken er at *Pallasea* er mer konkurransesterk enn marflo ved at den blir tidligere kjønnsmoden, får flere avkom og beiter hardere på marflo enn vice versa (Otto 1998).

## **6.5 Verdivurdering og virkninger av ny utbygging på fisk og ferskvannsbiologi**

### **6.5.1 Verdivurdering**

Verdivurderingen tar utgangspunkt i ulike parametre som artsmangfold, bestandsstørrelser m.v til dyrelivet i elvepartiene som utgjør influensområdet. Følgende parametre blir vurdert:

- Artsmangfold innen plankton og litorale småkreps og bunndyr vurdert i lokalt og regionalt perspektiv
- Forekomst av rødlistearter og “regionale ansvarsarter”
- Fiskesamfunnets artssammensetning, bestandsstruktur, kvalitet og mengde vurdert i lokalt og regionalt perspektiv. Områdets funksjonalitet og forekomst av nøkkelhabitater
- Forekomst av verdifulle ferskvannslkaliteter (naturtyper)

Ørretbestanden er karakterisert av god vekst, sein kjønnsmodning, storvokste individer, god kvalitet og trolig tilfredsstillende rekruttering. Det er ikke vanlig å finne bestander av innlandsørret i elv med en slik kvalitet og forekomst av storvokste individer og med lengde på kjønnsmodne hunner på om lag 35 cm. I influensområdet finnes nøkkelbiotoper både i forhold

til oppvekst, vinteroppholdsplasser og fri vandringsvei mellom Løkaunet og Fjæremfoss. Bestanden vurderes å ha stor verdi regionalt. Introduksjon av ørekyte, som er svartelistet (Artsdatabanken 2007), trekker motsatt i forhold til fiskebestandenes verdi. Lake forekommer i influensområdet, men undersøkelsen viser nedgang i fangstene av lake de seinere årene. Laken er også i tilbakegang i Sverige og er her en rødlistet art. På bakgrunn av lakens bestandssituasjon vurderer vi at den har stor verdi.

Plankton og littorale småkreps finnes i uvanlig stor artsrikdom i regional sammenheng, og spesielt i forhold til forekomst i elv. Selv om det ikke ble påvist rødlistearter, vurderes verdien som stor.

Også hos bunndyr er det registrert et rikt artsutvalg og forekomst av gode bestander av taxa typisk både for rennende vann og stillestående vann, noe som reflekterer et variert tilbud av habitattyper for bunndyr i influensområdet. Det ble ikke registrert rødlistearter av bunndyr. Spredning av den utsatte arten *Pallasea quadrispinosa* fra Selbusjøen vurderes i bevaringsbiologien som negativ, men arten har samtidig en positiv betydning som næringsobjekt for ørret. Bunndyrsamfunnet vurderes å ha middels verdi.

Avsnørte flomløp og kroksjøer er angitt som en truet ferskvannslokalitet/naturtype i norsk rødliste for naturtyper. Bringbærloken representerer en slik lokalitet, men status i forhold til ferskvannsbioologiske forhold er usikker da en kartlegging av forekomsten av limnisk invertebrater i dette habitatet ikke var inkludert i undersøkelsene. På generelt grunnlag kan det bemerkes at slike lokaliteter vil forsvinne grunnet naturlig suksesjon om det ikke flommes over fra tid til annen. Ønskes Bringbærloken oppretholdt som naturtypen "avsnørt flomløp" må dette derfor taes med i vurderingen av vannføringsforhold og plasseringen av kraftverksutløpet.

## **6.5.2 Vurdering av virkninger av ulike alternativer.**

### **0-alternativet**

Dette vil være nåtilstanden og ikke ha noen ny virkning på fisk og ferskvannsbioologiske forhold. Det kan likevel skje endringer i både fiskesamfunn og invertebratsamfunn som følge av interaksjoner og konkurranse mellom arter. Mye tyder på at introduksjonen av ørekyte har påvirket småkrepssamfunnet og vekst og rekruttering av ørret, men det er usikkert om dette forholdet vil endres ytterligere, gitt nåværende regulering. Dersom gjedda etablerer seg i området vil den også kunne få en negativ virkning på ørretbestanden.

### **Hovedalternativ – uløp ved Svean. Virkninger nedstrøms utløpet**

Dette alternativet vil bety noe økt vannføring nedstrøms utløpet ved at slukeevnen i kraftverket økes i forhold til i dag. Økningen vil være størst under vårflommen og litt på høsten i tørre og middels vannrike år. Vanddekt areal vil sannsynligvis bli lite påvirket. Også i dag er det små arealer langs elvebredden som tørregges når Svean kraftverk kjøres på laveste produksjon for å sikre minstevannføringen på 30 m<sup>3</sup>/s, og elvebreddene er de fleste steder såpass bratte at elva vil ta unna de økte vannføringene. Hvordan driften og samkjøringen av kraftverkene vil bli etter bygging av Nye Svean kraftverk vil ha stor innvirkning på vannføringsvariasjoner nedover Nidelva, og dermed på mulige virkninger på fisk og ferskvannsbioologi. Forutsatt at nye Svean kraftverk driftes omtrent som i dag, uten store og raske endringer i vannføring, vil det bety lite for vanddekt areal, men kan bety litt økning i vannhastigheten i perioder med høyere vannføring enn i dag. Sannsynligvis vil økningen i vannføring og vannhastighet være så liten at det vil ha liten/ingen virkning på fiskesamfunnet nedstrøms utløpet ned mot Fjæremfoss. Det er ikke angitt noen verdier for endret vann-

temperatur enn at endringene vil bli små. Virkningene av eventuelle temperaturendringer ventes derfor å få liten/ingen virkning på vekst hos fisk.

Det er noe usikkert om økte vannhastigheter vil bety noe for gyting i de noe grunnere strykpartiene nedstrøms Svean. I dagens situasjon er vannhastigheten heller noe i underkant av ønskelig for å gi gode gytehabitater, og noe økt vannføring og vannhastighet vil heller være positivt enn negativt. I de djupere delene av elva ned mot Fjæremsfoss vil den beskjedne økningen i vannføring ha liten virkning på fiskebestandene. Vi vurderer også virkningen på littorale småkreps og bunndyr som liten/ingen virkning nedstrøms utløpet, men med noe større usikkerhet med hensyn til littorale småkreps. Større vannhastighet kan skape vanskeligere leveforhold for småkreps som har sterkt begrenset evne til å leve i rennende vann. Med utløpet av Nye Svean kraftverk noe sør for nåværende utløp kan det være mulighet for noe økt vannhastighet inn mot vika tvers over for nåværende kraftverk, og hvor det ble påvist et stort artsmangfold. Vi vurderer imidlertid dette til å bli så små endringer at det er lite trolig at det får noen virkning på utvalg og mengde av småkreps, og naturlige flommer vil sannsynligvis være viktigere i forhold til mengde og utbredelse av småkreps. Plankton- og småkreps var også utbredt på andre lokaliteter både nedstrøms og oppstrøms Svean, og ovafor Svean kraftverk vil en, etter utbyggingsplanene, få mer stillestående vann enn i dag.

#### **Hovedalternativ – virkninger mellom Løkaunet og Svean. Minstevannføringer.**

Elva mellom Løkaunet og Svean vil med utbygging av Nye Svean kraftverk etter hovedalternativet få betydelig redusert vannføring i forhold til dagens nivå. Utenom perioder med vannstand under kote 158,0 i Selbusjøen, har Løkaunet kraftverk i hovedsak vært i drift hele vekstsesongen og utover høsten de siste fem årene (vedlegg 6.5), og med en driftsvannføring på 13 -20 m<sup>3</sup>/s. Dette er vesentlig mer enn forslagene til en minstevannføring på 1,4 – 6,0 m<sup>3</sup>/s. I en driftssituasjon med ca. 18 m<sup>3</sup>/s driftsvannføring fra Løkaunet kraftverk pluss tilsig fra restfeltet, målte vi vannhastigheter på 0,30 – 0,86 m/s i hovedstrømmen i elva på tre transekter. Høyeste minstevannføring vi skal utrede (6,0 m<sup>3</sup>/s) utgjør bare 1/3 del av denne driftsvannføringa. Siden det ikke foreligger noen vannhastighetsmålinger ved ulike minstevannslipp, ble det gjennomført slike målinger i en forsøksperiode på to dager i juni 2012. For å holde en vannføring på 40 m<sup>3</sup>/s nedstrøms Svean, ble oppsettet for vannslippet gjennom Løkaunet og Svean kraftverk planlagt slik :

Dato	Tidspunkt	Løkaunet m <sup>3</sup> /s	Svean m <sup>3</sup> /s
27.06.2012	07.00	0	Ca. 40
	10.00	6	« 34
	13.00	8	« 32
28.06.2012	08.00	10	« 30
	11.00	12	« 28
	14.00	15	« 25

På disse «minstevannslippene» fra Løkaunet kraftverk foretok vi vannhastighetsmålinger i overflata (ca. 10 cm dyp) for hver andre meter fra bredd til bredd på totalt fire transekter. Transekt 0 var ved Moodden, nedstrøms Svean, og de andre transektene (T1 – T3) ble lagt på de smaleste elvepartiene mellom Svean og Løkaunhølen der en vil oppnå høyest vannhastighet (jf. figur 6.11, s. 87). I tillegg ble det tatt dybdemålinger for å vise en grov bunnprofil på hvert transekt. Resultatene er framstilt i vedlegg 6.5.



I transekt 0 var vannhastighetene mellom 20 og 50 cm/s ved drift av bare Svean kraftverk på 40 m<sup>3</sup>/s. I dette området ble det observert bra med gytegroper i 2011. Ved vannslipp fra Løkaunet (6-15 m<sup>3</sup>/s) ligger vannhastighetene lavere og godt samlet rundt 20-30 cm/s (jf. vedlegg 6.5, tr.0). Dette må bety at det under vannslippet fra Løkaunet ble sluppet mindre enn planlagt fra Svean, og totalvannføringen må ha vært under 40 m<sup>3</sup>/s nedstrøms Svean. I transekt 1-2 er det bare på små områder midt i elva en kommer opp i 20 cm/s ved vannslipp på 6 m<sup>3</sup>/s. Først ved vannslipp på 10-15 m<sup>3</sup>/s oppnås vannhastigheter over 20 cm/s i større deler av elveprofilen. I transekt 3, som er på det smaleste elvepartiet i et strømdrag i svingen ved Løkaunet, har store deler av elveprofilen en vannhastighet over 20 cm/s ved vannslipp over 8 m<sup>3</sup>/s, og med vannhastighet på 70-90 cm/s midt i elva ved 15 m<sup>3</sup>/s. Også vannslipp på 6 m<sup>3</sup>/s gir her vannhastigheter over 20 cm/s i midtpartiet av elva. På transektet ved utløp av Løkaunehølen (transekt 4) er en såpass inn i kulpen at vannhastighetene ikke når opp i 20 cm/s selv ved 15 m<sup>3</sup>/s.

Ørreten har bestemte habitatkrv til gyteområder og oppvekstområder, og kravet til vannhastighet øker til en viss grad med størrelsen på fisken. En rekke forsøk med utlegging av gytegrus viser at større innlandsørret (halv kilo og oppover) og sjøørret velger gyteområder med vannhastigheter på 20-80 cm/s, mens ørret under 30 cm tilsvarer gyter ved vannhastigheter på 10-40 cm/s (Crisp & Carling 1989, Grost et al. 1990, Barlaup et al. 2006). Gjennomsnittsstørrelsen på gytehunner i Nidelva er om lag 35 cm, og derfor vil vannhastigheter på om lag 20-60 cm sannsynligvis være preferansen. Ellers gyter ørreten på vanddyp fra 20 til 80 cm, og foretrekker gytegrus med kornstørrelse på 20-60 mm, avhengig av størrelsen (Barlaup et al. 2006). Observasjoner av habitatvalg hos ørretunger viser valg av vannhastigheter fra 0 til 20 cm/s snutevannhastighet (nær bunnen), noe som kan tilsvare en vannhastighet på grovt anslått 10-40 cm/s i overflaten. Hvis vi legger slike habitatkriterier (gytehabitat og oppveksthabitat) til grunn for anbefaling av minstevannføring, vil vannslipp som gir vannhastigheter på 20-50 cm/s i overflata i større deler av tverrprofilen tilsi gode gyte- og oppvekstbetingelser for ørret. **Basert på våre målinger vil vi derfor anbefale et minstevannslipp på 8-12 m<sup>3</sup>/s fra Løkaunet.**

I en bildeserie fra Sweco Norge AS (mottatt 18.01.2012) vises ulike partier av elva ved drift av Løkaunet kraftverk på ulike vannføringer fra 0 til 20 m<sup>3</sup>/s. Her går det fram at det er små endringer i vanddekt areal på de ulike vannføringene, og at det også ved 0 m<sup>3</sup>/s vil være et stillestående vannspeil mellom Svean og opp mot terskelen ut av Løkaunehølen. Dette skyldes sannsynligvis effekter av vannstands nivået ved dammen på Fjæremsfoss, samt en viss oppstuvningseffekt ved kjøringen av Svean kraftverk, men det er noe usikkerhet hvor langt oppover fra Svean vannspeiler er i situasjoner med lite tilsig/andre driftsforhold i kraftverkene. Under vannslippet fra Løkaunet ble totalvannslippet nedenfor Svean sannsynligvis noe under 40 m<sup>3</sup>/s, noe som kan ha gitt en noe mindre oppstuvning og også påvirket vannhastighetene litt. Det ble likevel ikke registrert vesentlig tørrlagte elvebredder under de ulike vannslippene, men et vannspeil opp mot terskelen ved Løkaunet under alle vannslippene. Siden hovedalternativet sannsynligvis vil gi en noe høyere vannføring nedenfor Svean enn dagens situasjon, vil ikke reguleringen gi reduserte vanddekte arealer på strekningen Svean – Løkaunet, mens vannhastighetene vil bli vesentlig lavere enn ved «normal» drift i Løkaunet. Sannsynligvis vil en få noe økt vanntemperatur vår og sommer, men små endringer.

I en situasjon med en minstevannføring på 1,4-6 m<sup>3</sup>/s vil trolig området mellom Løkaunet og Svean framstå som stillestående «dødvann», kun med et lite strømdrag på de to smaleste elvepartiene. Nidelva er såpass djup på store deler av strekningen Løkaunet – Svean at en

minstevannføring på 6 m<sup>3</sup>/s vil bety svært lite strømdrag i forhold til dagens situasjon. I tillegg vil en miste effekten av større flomvannføring som kan opprettholde noe porøsitet i substratet og motvirke ytterligere gjengroing. Vannhastighetsmålinger ved ulike minstevannslipp fra Løkaunet kraftverk viser at en må opp i et vannslipp på 8-12 m<sup>3</sup>/s for at større deler av elveprofilene skal få en vannhastighet som ørret prefrerer (gyte- og oppveksthabitat).

Med de foreslåtte minstevannføringer (1,4 – 6 m<sup>3</sup>/s) i utbyggingsplanen, forventes dermed en økt sedimentering og økt gjengroing av breddene, og økt begroing av vannplanter (jf. kap. 4.3). Dette vil også bety dårligere habitat (gyting og oppvekst) for ørret og en større konkurranse fra ørekyte og eventuelt gjedde. For ferskvannsbiologisk produksjon og funksjon til elvestrekningengen vil likevel en minstevannføring på 6 m<sup>3</sup>/s være bedre enn ingen minstevannføring, og minstevannføringen bør opprettholdes så store deler av året som mulig for å gi livsbetingelser til fisk og invertebrater som er avhengige av et strømdrag i ulike livsfaser.

For røye og lake er det noe usikkert hvordan virkningen av dette alternativet vil bli. Røye har hovedsakelig blitt fanget i de mer stilleflytende partiene ved Svean, og for røye kan det trolig ha en liten positiv virkning. Vi vet mindre om lakens atferd og habitatkrav i elv, men laken benytter i første rekke de djupe områdene i elva sommer og høst, og alle de ti lakene vi fikk i 2010 ble fanget i Sveanområdet og ved Fjæremsfoss. Ingen lake ble fanget i området ovafor Svean mot Løkaunhølen. Vi vil anta at for lake vil redusert vannhastighet og en liten økning i vanntemperaturen heller ha en negativ enn positiv virkning, men at virkningen totalt sett vil være liten negativ.

For ørret viste undersøkelsen at området sannsynligvis er viktig både som vandringsveg til gyte- og oppvekstområder i Litjelva og Løkaunhølen, og som eget gyte- og oppvekstområde på strykpartiene. Det er imidlertid noe usikkerhet til de ulike funksjonsområdene for fisk på strekningen over året, men dette undersøkes nå nærmere i et eget delprosjekt. Vi vurderer det som meget sannsynlig at funksjonen til området for ørret og ørekyte vil endres ved en slik utvikling. Mest sannsynlig vil det påvirke ørretens bruk av området negativt, ved at det blir enda dårligere oppveksthabitat (for liten vannhastighet), de aktuelle gyteområdene i hovedelva vil ventelig forsvinne, og områdets egenskaper som vandringsveg og oppholdsplass for større ørret vil bli negativt påvirket. Eksempelvis benytta ungfisk av ørret strykpartiet i svingen ved Løkaunet når det var drift i Løkaunet kraftverk, mens når kraftverket stod registrerte vi bare ørekyte på de samme områdene. Både denne og andre undersøkelser (eks. Thorstad et al. 2006) har vist at ørekyta i første rekke okkuperer stilleflytende/stillestående gruntområder, og forekomsten av ørekyte vil sannsynligvis øke på strekningen, og dermed også konkurransen med ørret. Ørekyte er svartelistet (Artsdatabanken 2007) og det er derfor ikke ønskelig med inngrep som ytterligere øker bestanden. Områdets funksjon som habitat for gjedde ved en eventuell spredning av arten, vil også øke ved redusert vannhastighet og økt sedimentasjon og begroing. Totalt sett vil dette innebære en negativ påvirkning på ørretstammen samtidig som det øker tilgjengeligheten av gunstige habitater for ørekyte og gjedde. Endringer som kan øke utbredelse og tetthet av ørekyte vurderes også som en negativ virkning ved dette utbyggingsalternativet.

Elva mellom Løkaunet og Svean utgjør bare ca. 25 % av elvestrekningen i hele influensområdet, og det kan hevdes at ørreten fortsatt vil ha gode oppholdsplasser i resten av elva. Problemet er at habitatvariasjonen blir mindre ved at en reduserer enda mer av det habitatet som det i utgangspunktet er minst av, nemlig strykstrekninger. Disse er det flest av mellom Svean og Løkaunet, foruten tilgangen til viktige gytebekker. Strykstrekningene vet vi er

viktige gyte- og oppvekstområder for ørret. Vi vurderer derfor virkningen av utbyggingsalternativet til middels negativt for ørretbestanden, og mener at en minstevannføring på opp mot 6 m<sup>3</sup>/s ikke er nok til å endre på denne virkningsgraden. En minstevannføring på 6,0 m<sup>3</sup>/s i forhold til ingen minstevannføring vil nok bety et ørlite strømdrag, men i forhold til å opprettholde varierte habitater og funksjoner for ørretbestanden vurderer vi det til alt for lite. Vi foreslår derimot at en utreder en minstevannføring på 8-12 m<sup>3</sup>/s som et alternativ med tanke på å ivareta ørretbestanden i området hvis hovedalternativet velges.

I forhold til bunndyr og småkreps vil en redusert vannføring og forventet økt sedimentering på elvestrekningen påvirke disse bestandene. Sannsynligvis vil egnet habitat for småkreps øke og muliggjøre noe større mengde av littorale småkreps. Bestandene vil imidlertid sannsynligvis være utsatt for beitepress fra en økt mengde ørekyte. For bunndyr vil vi også vente en endring først og fremst i faunasammensetningen med økt andel og mengde av taxa som er tilknyttet stille vann (eksempelvis fjærmygg, snegler, fåbørstemark), mens grupper der de fleste taxa er tilknyttet rennende vann (eks. døgnfluer, steinfluer, knottlarver) vil bli redusert. Dette vil totalt sett redusere biomangfoldet i vannstrengen. På strykstrekningene fant vi større andel døgnfluer og steinfluer enn på stillestående områder. Disse gruppene er viktige næringsobjekter for ørret som ernærer seg på drivfauna på strykpartiene. Strykpartiene med en noe annerledes faunasammensetningen bidrar til å opprettholde artsmangfoldet og en større variasjon i næringstilbudet for ørret. Redusert vannføring og vannhastighet på strekningen vil derfor innebære en negativ virkning på bunndyr og næringstilbudet for drivspisere som ørret. Totalt sett vurderer vi hovedalternativet til å få liten til middels negativ virkning for invertebrater/biologisk mangfold.

Naturtypen/ferskvannslokaliteten "Flomløp, meandre og kroksjøer" som vi finner i det gamle elveløpet bak Moøya (Bringbærloken) vil sannsynligvis bli lite, men sannsynligvis negativt påvirket av utbyggingen med utløp ved Svean. Det er i dag bare ved større flommer at det kan komme noe vann inn i lokaliteten via det gamle flomløpet fra sør. Slike situasjoner vil bli færre med redusert vannføring. Dette vil ha en liten negativ virkning på ferskvannsfaunaen, og trolig medføre en noe hurtigere suksessjon og gjengroing av denne biotopen.

### **Alternativt utløp i Løkaunhølen – virkninger nedstrøms**

Alternativt utløp i Løkaunhølen vil medføre en betydelig økning i vannføringen på strekningen Løkaunet – Svean i forhold til dagens situasjon. Vannføringen vil bli lik den som er beskrevet for hovedalternativet nedstrøms Svean, og vil variere i forhold til drift av kraftverkene i Nidelva. Dette betyr at minstevannføringen på 30 m<sup>3</sup>/s for Nidelva også vil gjelde for strekningen Løkaunet – Svean, og at driftsvannføringen på strekningen kan gå opp til 95 m<sup>3</sup>/s. Det er ikke gjennomført simuleringer av hvordan vannføringen vil påvirke elvbredden eller hvilke vannhastigheter en kan vente på strekningen med dette utløpsalternativet. Vi vil anta at vannhastigheten vil øke betydelig, særlig på de smaleste elvepartiene, og at det kan bli en del erosjon i elveløpet. Dette kan være positivt i forhold til å skape et grovere og mer porøst substrat, siden undersøkelsen viste at mange av grusørene var tiltettet med sand. Våre undersøkelser viser også at ungfisk av ørret tar i bruk strykstrekningene som er viktige oppveksthabitater. Økt vannføring og vannhastighet forventes derfor å gi mer skjulmuligheter og bedre oppveksthabitat. Alternativet vil også øke sannsynligheten for at det dannes flere gytehabitater ved at en får større hydraulisk variasjon på strekningen. En noe lavere temperatur om sommeren kan gi noe redusert vekst, men lik forholdene en i dag har på strekningen Svean- Fjærøsfoss.

Elva er i utgangspunktet utformet til å kunne tåle de økte vannføringene med mange djupe elvepartier. Dette vil gi en strykestrekning med mye større habitatvariasjon enn i dag, og en vil få tilbake flere strykepartier i Nidelva. Dette mener vi vil ha en klart positiv virkning på ørretbestanden i hele influensområdet. Det er noe usikkerheter i forhold til hvor høy vannhastigheten vil bli, og dermed også hvor gode ørrethabitatene vil bli. Med de dybdeforholdene som er på strekningen vil imidlertid vannhastighetene bli variable og dermed vil det oppstå stor variasjon i habitater for fisk, men generelt med flere strømharte partier og få gruntområder med stillestående/stilleflytende vann. Dette vil også favorisere ørret ved at det blir vanskeligere for ørekyte, og eventuelt gjedde å danne større bestander på denne elvestrekningen. At utbyggingen vil gi reduserte habitatforhold for den svartelista ørekyta er i seg selv en positiv virkning av dette alternativet.

For røye vil sannsynligvis habitatforholdene bli noe dårligere. Det er imidlertid vanskelig å vite hvordan strømningsforholdene vil bli i vika ved Moøya, men sannsynligvis vil forholdene for røye fortsatt bli gode her. For lake vil de djupere områdene på strekningen være gode habitater, og sannsynligvis bli noe bedre med mer strømdrag. Noe lavere sommertemperatur vil også være positivt for en kaldtvannsart som lake. Totalt sett forventes små positive virkninger for lakebestanden av dette alternativet.

Bunndyrsamfunnet vil bli noe endret med en økning i mengde og artsmangfold av arter typisk for rennende vann, slik som mange arter av døgnfluer, steinfluer, vårfluer og knott. I og med at disse faunaelementene har en mye mindre utbredelse enn typisk fauna for stilleflytende elv, vil det bidra til økt mangfold og mengde av slike taxa, noe som vi anser som en positiv virkning. Det vil også medføre økt driv av bunndyr i elva, noe som vil gi et økt næringstilbud for ørret på strykepartiene. Av Pallasea, som i dag er viktig næring for ørret, forventes det en reduksjon på selve strykepartiene, mens arten sannsynligvis fortsatt vil ha gode bestander i de djupere og mer stilleflytende partiene, slik som nedstrøms Svean i dag. For plankton og littorale småkreps i Sveanområdet kan en forvente en liten reduksjon i utbredelse, men sannsynligvis vil det fortsatt være nok stilleflytende partier i vika ved Moøya og nedstrøms Svean bru til et fortsatt høyt artsmangfold av littorale småkreps.

Det er usikkert om, og i hvor stor grad elva vil komme inn i det gamle flomløpet ved Bringbærloken fra sør. Sannsynligvis vil det bli hyppigere episoder med et økt strømdrag i det gamle flomløpet, men det er usikkert hvordan dette vil påvirke ferskvannsfauanen og fisk her. Virkningen av utbyggingsalternativer og minstevannføringer for fiskebestander og ferskvannsfauna er oppsummert i tabell 6.5.1.

### **Kraftlinjetraséer**

Ferskvannsbiologiske forhold forventes ikke å bli berørt av bygging av kraftlinjer uavhengig av alternativ.

### **Anleggsfasen**

Forutsatt at anleggsfasen ikke medfører forurensninger som berører vannkvaliteten innebærer ikke bygging av Nye Svean kraftverk inngrep som skulle ha negativ betydning for ferskvannsbiologiske forhold. Driftsmessige endringer i kraftverkene (Svean og Løkaunet) i anleggsfasen kan derimot medføre negative virkninger i vannmiljøet. Dersom Løkaunet kraftverk stanses og ikke driftes som tidligere i anleggsfasen, vil det ha negativ virkning på fiskebestander og virkning på ferskvannsbiologiske forhold som beskrevet ovenfor under hovedalternativ – minstevannføringer. I utbyggingsplanen er riggområdets avgrensning mot sør trukket en del meter fra bekken nordøst for Løkaunet. Dette er en viktig gyte- og

oppvekstbekk for ørret, og det er viktig å bevare kantskogen mot bekkene og ikke ha inngrep som berører bekkene.

I anleggsfasen vil det bli sprengningsarbeider i forbindelse med driving av tunnelen og mellomlagring av sprengte steinmasser. Det må påses at det ikke lagres steinmasser i elveleiet. Sprengstein i elveleie eller bekk kan medføre skader på gjellene hos fisk ved at fisk får små, spisse steinfragmenter fra steinfyllinger inn mellom gjellelamellene som skades. Mye partikler og fine steinfragmenter ved spyling/første vannfylling av tunneler kan gi skader på fisk lokalt nedstrøms tunnelutløpet. Virkninger av slike hendelser vil vanligvis gi korttidsvirkninger med mulig økt dødelighet hos fisk lokalt.

**Tabell 6.5.1** Skjematisk oversikt over vurdering av virkningen av de ulike utbyggingsalternativene og minstevannføring på ferskvannsbiologiske parametre. \* avhengig av om elva bryter gjennom i det gamle flomløpet.

Ferskvannsbiologisk parameter	Tiltak/Alternativ	Virkning av tiltak				
		Stor negativ	Middels negativ	Liten/ingen	Middels positiv	Stor positiv
<b>Nedstrøms kraftstasjons utløp</b>						
Ørretbestanden	Kraftstasjon Svean			x		
(høy verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen					x
Røye	Kraftstasjon Svean			x		
(middels/liten verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen			x		
Lake	Kraftstasjon Svean			x		
(middels verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen				x	
Ørekyte	Kraftstasjon Svean			x		
(svartelistet)	Kraftstasjon Løkaunhølen				x	
Biomangfold småkreps	Kraftstasjon Svean			x		
(høy verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen			x		
Biomangfold bunndyr	Kraftstasjon Svean			x		
(middels verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen				x	
Truet ferskvannslokalitet flomløp	Kraftstasjon Svean			x		
	Kraftstasjon Løkaunhølen		x*			
	Kraftstasjon Svean og					
	minstevannføring 1,4 - 6,0 m/s					
<b>Løkaunet - Svean</b>						
Ørretbestanden	"		x			
(høy verdi)	"					
Røye	"			x		
(middels/liten verdi)	"					
Lake	"			x/-		
(middels verdi)	"					
Ørekyte	"		x			
(svartelistet)	"					
Biomangfold småkreps	"			x/+		
(høy verdi)	"					
Biomangfold bunndyr	"			-/x		
(middels verdi)	"					
Truet ferskvannslokalitet flomløp	"			x		
(middels verdi)	"					

## 6.6 Referanser

- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2006. Tiltaksrettet fiskebiologisk undersøkelse i Selbusjøen og Nea 2001-2005. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk rapport 2006-2: 1-83
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbiologi og fisk. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002-3: 1-60.

- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I. & Brodtkorb, E. 1997. Fiskebestandene i Nidelva ovenfor lakseførende del, 1984-1995. Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1997-7: 1-31.
- Arnekleiv, J.V., Bongard, T. & Koksvik, J.I. 1987. Resipientforhold, vannkvalitet og ferskvannsinvertebrater i Nordelvavassdraget, Fosen, Sør-Trøndelag. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1987-5: 1-45.
- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Skoglund, H. & Wiers, T. 2006. Utlegging av gytegrus i tilknytning til terskler som habitatforbedrende tiltak for aure og laks. NVE, Rapport miljøbasert vannføring 2006-6: 1-30.
- Berg, B. 1983. Ørekyt (*Phoxinus phoxinus* (L.)) i Hjalletjern, Gol kommune, med spesiell vekt på årstidsvariasjoner i døgnrytmikk og næringsvalg. Hovedfagsoppgave i zoologi ved Universitetet i Trondheim. 124 s.
- Bergan, M.A. & Arnekleiv, J.V. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag 2008. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2009-2: 1-111.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borgstrøm, R., Brittain, J. & Lillehammer, A. 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolgafallene. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske 24.
- Borgstrøm, R., Brittain, J.E., Hasle, K. & Skjølås, S. 1995. Reduserer ørekyt rekrutteringen til aurebestander? – I: Spredning av ferskvannsorganismer. Seminarreferat. – DN-notat 1995-4: 139-145.
- Brabrand, Å., Koestler, A.G. & Borgstrøm, R. 2002. Lake spawning of brown trout related to groundwater influx. – *Journal of Fish Biology* 60: 751-763. Doi:10.1006/jfbi.2002.1901.
- Brittain, J.E., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1995. Effekt på fisk og næringsdyr ved introduksjon av ørekyt – I: Spredning av ferskvannsorganismer. Seminarreferat. – DN-notat 1995-4: 146-148.
- Brittain, J.E., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Bremnes, T. & Røsten, E. 1988. The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpin lake. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske 109: 1-30.
- Crisp, D.T. & Carling, P.A. 1989. Observation on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *Journal of Fish Biology* 34: 119-134.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Garnås, E., Mykkeltvedt, K. & Tysse, Å. 1996. Spredning og tiltak mot ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) i høgfjellsområder i Buskerud. – I: Seminar og Workshop, Biologien til karpefisk i Norge. Zool. Inst., Univ. i Bergen.
- Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å.(red.). 2007. Norsk svarteliste 2007 – Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Trondheim. 157 s.
- Grost, R.T., Hubert, W.A., & Wesche, T.A. 1990. Redd site selection by brown trout in Douglas creek, Wyoming. *J. Fresh. Ecol.* 5, vol. 3: 365-371.
- Hesthagen, T. 1995. Årsaker til spredning av ørekyt og mulige tiltak for å begrense utbredelsen. – I: Spredning av ferskvannsorganismer. Seminarreferat. – DN-notat 1995-4: 133-138.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1997. Endringer i utbredelse av ørekyte i Norge: årsaker og effekter. – NINA Fagrapport 03: 1-16.
- Koksvik, J.I. 1995. Seasonal occurrence and diel locomotor activity in littoral Cladocera in a mesohumic lake in Norway. In P. Larsson & L.J. Weider (eds.): *Cladocera as Model Organisms in Biology*. *Hydrobiologia* 307: 193-201.

- Koksvik, J.I. & Langeland, A. 1975. Nye funn av ørekyt (*Phoxinus phoxinus* L.) i Tallsjøen (Nord-Østerdal) og Neavassdraget (Tydal) sommeren 1974. *Fauna* 28: 20-22.
- Koksvik, J.I. & Haug, A. 1981. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-4: 1-67.
- Koksvik, J.I. & Nøst, T. 1981. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-24: 1-96.
- Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. 1984. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1984-2: 1-38.
- Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Arnekleiv, J.V. & Flatberg, K.I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for vannkvalitet, begroingsforhol, plankton og fiske. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002 – 4: 1-46.
- Koksvik, J.I. 2011. Status for ørretbestanden I Store tallsjøen, Tolga kommune, 36 år etter første observasjon av ørekyte. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool Ser. 2011 – 1: 1-27.
- Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. 1991. Impact of the introduction of *Mysis relicta* on the zooplankton and fish populations in a Norwegian lake. *American Fisheries Society Symposium* 9: 98-114.
- Lien, L. 1981. Biology of minnow *Phoxinus phoxinus* and its interactions with brown trout *Salmo trutta* in Øvre Heimdalsvann, Norway. – *Holarct. Ecol.* 4:191-200.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. – Artsdatabanken, Trondheim. 112 s.
- Myllyla, M., Torssonen, M., Pullianen, E. & Kuusela, K. 1983. Biological studies on the minnow, *Phoxinus phoxinus*, in northern Finland. – *Aquilo Ser. Zool.* 22: 149-156.
- Nøst, T. & Koksvik, J.I. 1981. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-2: 1-52.
- Otto, C. 1998. Factors affecting the disjunct distribution of amphipods along a North Swedish river. *Oikos* 83: 21-28.
- Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. 1992. Ørekyt – konkurrent eller næring? Fiskesympoiset februar 1992. Presenterte foredrag: 259-277.
- Saltveit, S.J. & Sættem, L.M. 1991. Ørekyte i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske 126:1-16.
- Thorstad, E.B., Sandlund, O.T., Heggberget, T.B., Finstad, A., Museth, J., Berger, H.M., Hesthagen, T og Berg, O.K. 2006. Ørekyt i Namsenvassdraget. Utbredelse, spredningsrisiko og tiltak. NINA Rapport 155: 1-69.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73: 1-52.
- Zippin, C. 1958. The remolval method of population estimation. – *J. Wild. Man.* 22 (1): 82-90.



## 7 KONSEKVENSVURDERING

### 7.1 Konsekvensvurdering – anleggsfase, driftsfase - utbyggingsalternativer

I de ulike fagkapitlene har vi gitt en vurdering av områdets verdi for ulike fag og en vurdering av virkningen av ulike utbyggingsalternativer på flere biofaglige forhold. Konsekvensene blir produktet av verdi og virkning og oppsummeres i denne konsekvensvurderingen. Vi henviser til de enkelte fagkapitlene for detaljert informasjon og begrunnelse for de virkninger utbyggingen vil ha. Konsekvensene vil her bli gitt i tabellarisk form for å lette oversikten. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv konsekvens* til *svært stor negativ konsekvens* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+”.

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor positiv betydning
+++	Stor positiv betydning
++	Middels positiv betydning
+	Liten positiv betydning
0	Ubetydelig/ingen betydning
-	Liten negativ betydning
--	Middels negativ betydning
---	Stor negativ betydning
----	Svært stor negativ betydning

#### 7.1.1 Pattedyr og fugl

Graden av konsekvens av de aktuelle inngrepsenelementene på de påviste viltforekomstene i området er logisk nok produktet av viltparameterens verdi og tiltakets påvirkningsgrad. Denne samlede konsekvensvurderingen er framstilt i tabell 7.1.1.

#### 7.1.2 Botanikk

Konsekvensene av utbyggingsalternativene på botaniske parametre er oppsummert i tabell 7.4.2. Konsekvensene på botaniske forhold på land og i vann vurderes, uansett alternativ for vannføring, å være små til middels negative, men større ved utbyggingen av kraftstasjon i Løkaunhølen (middels negativ konsekvens) enn ved utbygging ved Svean kraftstasjon.

**Utløp ved dagens Svean kraftverk.** Dette alternativet vil samlet sett ha små konsekvenser for plantelivet. Det vil føre til betydelig gjengroing av elveløpet fra Løkaunet kraftverk og til utløpet fra Svean kraftstasjon, men dette vil ha liten innvirkning på viktige botaniske parametre på land. I vann kan det få negative konsekvenser gjennom økt vekst av krypsiv. Konsekvensene reduseres dersom man velger en minstevannføring på 6 m<sup>3</sup>/s eller mer over Løkaunet kraftstasjon. Da vil man trolig beholde et tilnærmet åpent (vannfylt) elveløp på denne strekningen.

**Utløp i Løkaunhølen.** Dette alternativet vil, dersom vannstand og strømhastighet ved normal drift av kraftstasjonen øker sterkt, få middels negative konsekvenser for plantelivet langs elva fra Løkaunhølen til Svean bru. Dette inkluderer en forekomst av den rødlista arten alm *Ulmus glabra* ved Løkaunhølen, og det mest artsrike og botanisk verdifulle området på Mosvelandet, som også har en forekomst av alm, og som inneholder viktige og trua naturtyper.

**Tabell 7.1.1.** Skjematisk vurdering av konsekvensen på de aktuelle viltbiologiske parametrene for hver av de ulike tiltakskomponentene. -: angir ikke relevant å vurdere \*: vurderingen her er avhengig av adkomstveienes trasévalg. For hver viltparameter er vurdert verdi (angitt i parentes) kombinert med vurdert påvirkningsgrad, noe som gir følgende aktuelle konsekvensnivå: 0 = ubetydelig/ingen betydning, - = liten negativ betydning, -- middels negativ betydning, --- = stor negativ betydning

Viltparameter	Tiltakskomponent	Konsekvens
Artsmangfold kantskog (middels)	Kraftstasjon Svean	0
	Kraftstasjon Løkaunhølen	--/0*
	Steinmasselager	-
	Kraftledning alt. 0 og 1	0
	Kraftledning alt. 2	0
Artsmangfold vannstreng (middels/liten)	Kraftstasjon Svean	-
	Kraftstasjon Løkaunhølen	0
	Steinmasselager	
	Kraftledning alt. 0 og 1	0
	Kraftledning alt. 2	--
Rødlistete /regionale fugl (middels)	Kraftstasjon Svean	--
	Kraftstasjon Løkaunhølen	0
	Steinmasselager	0
	Kraftledning alt. 0 og 1	0
	Kraftledning alt. 2	---
Bever (middels/stor)	Kraftstasjon Svean	0
	Kraftstasjon Løkaunhølen	0
	Steinmasselager	
	Kraftledning alt. 0 og 1	
	Kraftledning alt. 2	
Oter - rødlisteart (middels/liten)	Kraftstasjon Svean	-
	Kraftstasjon Løkaunhølen	0
	Steinmasselager	0
	Kraftledning alt. 0 og 1	
	Kraftledning alt. 2	

**Kraftlinjetraseen (alternativ 0, 1 og 2).** Kraftlinjetraséen vil stort sett gå over dyrkamark e.l., med unntak av noen ravinedaler med gråorskog, og noen smale soner med lauvskog langs elvebredden. Dersom nye master plasseres på høgdedragene vil kraftlinjetraséen ha svært liten konsekvens for det botaniske mangfoldet i området, siden høgdedragene allerede i dag er sterkt påvirket.

**Rigg- og anleggsområdet ved Svean kraftverk.** Rigg- og anleggsområdet inneholder ingen spesielle botaniske verdier. Konsekvensene ved utbyggingen av Svean kraftverk vil derfor være små/ingen for det botaniske mangfoldet i dette området.

**Tabell 7.1.2.** Skjematisk vurdering av virkninger og konsekvenser av de ulike utbyggingstiltakene og -alternativene på botaniske parametre. o: ikke relevant.

\*: virkningen og konsekvensen er avhengig av hvor høg vannstand og -strøm dette alternativet gir. Konsekvensnivå: 0 = ubetydelig/ingen betydning, - = liten negativ betydning.

Botaniske parametre	Tiltak/Alternativ	Konsekvens
<b>På land</b>		
alm <i>Ulmus glabra</i>	Kraftstasjon Svean	0
	Kraftstasjon Løkaunhølen	-/0
	Kraftledning, alt. 0 og 1	0
	Kraftledning, alt. 2	0
	Rigg- og anleggsområde	0
Truede/sårbare naturtyper (Mosvelandet)	Kraftstasjon Svean	0
	Kraftstasjon Løkaunhølen *	--/-/0
	Kraftledning, alt. 0 og 1	0
	Kraftledning, alt. 2	0
	Rigg- og anleggsområde	0
Botanisk mangfold generelt	Kraftstasjon Svean	0
	Kraftstasjon Løkaunhølen	-
	Kraftledning, alt. 0 og 1	0
	Kraftledning, alt. 2	0
	Rigg- og anleggsområde	0
<b>I vann</b>		
Truede/sårbare vannplanter	Begge kraftstasjoner	0
	Andre vannplanter	-/0
Truede/sårbare naturtyper	Begge kraftstasjoner	0
	Andre naturtyper i vann	0
Krypsiv <i>Juncus bulbosus</i>	Begge kraftstasjoner	-/0

### 7.1.3 Vannkvalitet

Byggingen av nytt Svean kraftverk medfører ingen overføring av vann eller nytt inntakssystem som kan påvirke vannkvaliteten utenom anleggsfasen. Det er derfor det samme vannet som fordeles i resipienten. Det forventes ingen vesentlige endringer i vannkvaliteten ved bygging av Nye Svean kraftverk, uansett foreslåtte utbyggingsalternativer. Virkningen vurderes derfor til liten/ingen for alle alternativene, og **konsekvensen blir 0**.

### 7.1.4 Fisk og ferskvannsbiologi

Konsekvensene av utbyggingsalternativene for ferskvannsbiologiske parametre er oppsummert i tabell 7.4.4.

**Utløp ved dagens Svean kraftverk.** Dette alternativet vil samlet sett ha middels negative konsekvenser for bestandene av ørret, først og fremst på grunn av reduserte strykepartier med

reduisert gyte- og oppveksthabitat, men også ved økt konkurranse fra ørekyte (negativ faktor). For bestandene av røye og lake vil samlet konsekvens være liten/ubetydelig. Også i forhold til biologisk mangfold av bunndyr og plankton/littorale småkreps vil konsekvensen være liten.

Foreslåtte minstevannføringer på 1,4 – 6,0 m<sup>3</sup>/s vurderes å være for små til å hindre middels negative konsekvenser for ørretbestanden. Vannhastighetsmålinger på de smaleste elvepartiene hvor gyte- og oppvekstmulighetene for ørret er best, viser at en bør opp i en vannføring på 10-12 m<sup>3</sup>/s for å oppnå gode habitatforhold for ørret. Målingene er imidlertid beheftet med noe usikkerhet. Vi vil derfor anbefale at en får et prøvereglement på fem år hvor en vurderer effekten av et minstevannslipp på 8-12 m<sup>3</sup>/s (jf. kap.8).

**Utløp i Løkaunhølen.** Dette alternativet vil gi en økt vannføring på strekningen Løkaunet-Svean og vil gi økte produksjonarealer og en strykstrekning med mye større habitatvariasjon enn i dag, og en vil få tilbake flere strykpartier i Nidelva. Dette vil totalt sett ha en stor positiv konsekvens for ørretbestanden i hele influensområdet. For ørekyte (som er svartelistet) vil alternativet bety færre tilgjengelige habitater, noe som vurderes som en liten positiv konsekvens. Også for lake gir dette alternativet en liten positiv konsekvens. For biologisk mangfold vil betydningen være liten for plankton/småkreps og liten positiv for bunndyr ved økt artsmangfold av rennende vanns arter. Betydningen for den trua naturtypen (flomløp) ved Møøya vurderes å bli liten eller liten negativ, avhengig av hvor mye vann som vil gå over i flomløpet ved ulike driftssituasjoner.

Vi anbefaler at det utredes mulige fysiske tiltak ved innløp til Bringbærloken for å sikre biologisk mangfold og bevaring av denne naturtypen i området (jf. kap. 8).

**Tabell 7.4.4** Skjematisk vurdering av virkninger og konsekvenser av de ulike utbyggingstiltakene og -alternativene på ferskvannsbiologiske parametre.

\*: virkningen og konsekvensen er avhengig av vannhastigheter og hvor mye vann som vil gå gjennom flømløpet ved ulike driftssituasjoner. Konsekvensnivå: 0 = ubetydelig/ingen betydning, - = liten negativ betydning, + = liten positiv betydning, +++ stor positiv betydning

Ferskvannsbiologisk parameter	Tiltak/Alternativ	Konsekvens
<b>Nedstrøms kraftstasjons utløp</b>		
Ørretbestanden	Kraftstasjon Svean	-/0
(høy verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen	+++
Røye	Kraftstasjon Svean	0
(middels/liten verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen	0
Lake	Kraftstasjon Svean	0
(middels verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen	++
Ørekyte	Kraftstasjon Svean	0
(svartelistet)	Kraftstasjon Løkaunhølen	+
Biomangfold småkreps	Kraftstasjon Svean	0
(høy verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen	0
Biomangfold bunndyr	Kraftstasjon Svean	0
(middels verdi)	Kraftstasjon Løkaunhølen	+
Truet ferskvannslokalitet		
flømløp	Kraftstasjon Svean	0
	Kraftstasjon Løkaunhølen	-/0*
	Kraftstasjon Svean og minstevannføring 1,4 - 6,0 m/s	
<b>Løkaunet - Svean</b>		
Ørretbestanden	"	- -
(høy verdi)	"	
Røye	"	0
(middels/liten verdi)	"	
Lake	"	0
(middels verdi)	"	
Ørekyte	"	-
(svartelistet)	"	
Biomangfold småkreps	"	+/0
(høy verdi)	"	
Biomangfold bunndyr	"	-/0
(middels verdi)	"	
Truet ferskvannslokalitet		
flømløp	"	0
(middels verdi)	"	

## 8 AVBØTENDE TILTAK

De to utbyggingsalternativene med utløp ved Svean eller utløp i Løkaunhølen vil ha ulike konsekvenser for biologiske forhold i og langs elva. For å minske negative konsekvenser av utbyggingen kan en gjennomføre noen avbøtende tiltak. Foreslåtte avbøtende tiltak vil imidlertid være avhengige av hvilket utbyggingsalternativ som velges, hvordan kraftverkene driftes, valgt minstevannføring og hydrologiske forhold. Eksempelvis er det usikkerheter knytta til variasjon i vannhastigheter og hvordan både minstevannføringer og en økt vannføring ved utløp i Løkaunhølen vil virke på fisk og biologisk mangfold. Noen av de aktuelle avbøtende tiltakene bør derfor utredes nærmere etter fullført utbygging for å kunne tilpasses den aktuelle situasjonen.

Alternative linjetraséer vil gi forskjellig konsekvens for vannfugl (kollisjonsfare), men uavhengig av hvilke linjetraséer som velges bør luftspenn over elva merkes for å minske risikoen for kollisjoner med fugl, og da i særlig grad for sangsvane.

Bringbærloken er et gammelt flomløp som er delvis gjengrodd og som representerer en truet naturtype. Dersom elva går over i dette flomløpet (ved utløp Løkaunhølen) vil det endre flomløpets karakter både i forhold til botaniske og ferskvannsbiologiske forhold/verdier, men samtidig er naturtypen avhengig av å bli flomutsatt av og til for ikke å gro igjen. For å hindre dette kan det være aktuelt å lage en forbygging som hindrer elva å gå over i flomløpet under vanlige driftssituasjoner (eks. 30-50 m<sup>3</sup>/s) ved utløp i Løkaunhølen. Det kan diskuteres hva som er ønsket vassdragsforvaltning i dette tilfelle, for normalt vil en elv som får løpe fritt nettopp skape flomløp og meandre (verdifull naturtype), og i dette tilfelle gjenskape flomløpet noe i retning av slik det var. Omvendt kan utløp ved Svean og en liten minstevannføring medføre så lite overløp til Bringebærloken at gjengroingshastigheten øker og det kan være aktuelt med tiltak for å dempe en slik prosess.

Dersom hovedalternativet velges foreslår vi at det utredes en større minstevannføring enn 6,0 m<sup>3</sup>/s for å ivareta habitatforhold og gytemuligheter for ørreten i området. En minstevannføring på 8-12 m<sup>3</sup>/s bør i så fall utredes. Det beste tiltaket for å opprettholde en god ørretbestand og begrense utbredelse og tettheten av ørekyte (svartelistet) og også gjedde vil være alternativt utløp i Løkaunhølen. Velges hovedalternativet (utløp Svean) vil tiltak med en størst mulig minstevannføring (10-12 m<sup>3</sup>/s) bidra til å redusere habitattilbudet til ørekyte. Dersom ørretbestanden reduseres kan det være aktuelt med kompenserende tiltak for å opprettholde bestanden (tiltak for økt naturlig rekruttering, fiskeutsetting).

## 9 BESLUTNINGSRELEVANT USIKKERHET

Hvordan kraftverkene i Nidelva vil driftes går ikke klart fram av utbyggingsplanene, men vil ha betydning for variasjoner i vannføring og kan teoretisk påvirke vurderingen av virkning og konsekvens av de ulike utbyggingsalternativene for alle fagfeltene. Eksempelvis er det knytta usikkerheter til hvordan en minstevannføring vil påvirke ulike livsstrategier hos ørret og andre fiskearter.

En bildeserie fra Sweco viser vannstander mellom Løkaunet og Svean på ett tidspunkt med ulike vannslipp (tilsvarende foreslåtte minstevannføringer). Det er imidlertid noe usikkerhet om et slik vann-nivå vil gjelde ved ulike driftssituasjoner ved Nye Svean kraftverk og Fjæremsfoss kraftverk. Observasjoner under vannhastighetsmålingene ved ulike vannslipp fra Løkaunet kraftverk kan tyde på at redusert drift ved Svean kraftverk påvirker vannhastighetene ovafor Svean, men i liten grad vanddekt areal. Det er således usikkerheter knytta til vannhastigheter (og dermed ørrethabitatet) ved de ulike minstevannføringene og driftssituasjonene, og til vannhastigheter på strekningen Løkaunet – Svean ved alternativt kraftverksutløp i Løkaunhølen. Vannhastigheter og erosjon ved alternativt utløp i Løkaunhølen er ikke angitt og gir noen usikkerheter i forhold til vurdering av områdets funksjonalitet for fisk og ferskvannsfauna, særlig i forhold til drift av kraftverket.

Både minstevannføringer på strekningen Løkaunet – Svean ved utløp i Svean og vannføringer på denne strekningen ved eventuelt utløp i Løkaunhølen kan påvirke ørretens og andre fiskearters habitatbruk av området på en måte vi ikke har oversikt over i dag. Vi anbefaler derfor at disse forholdene undersøkes bedre i en etterundersøkelse når ev. nytt kraftverk er satt i drift.

Det er også usikkerheter knytta til ørretens habitatbruk av de ulike elvestrekningenes funksjonalitet for ulike livsstadier til ørret ved varierende vannføring pr. i dag. Kunnskap om ørretens habitatbruk og vandring under ulike vannføringssituasjoner og årstider vil en imidlertid få når tilleggsundersøkelsen på dette temaet sluttføres. Resultatene kan få betydning for eventuelle justeringer av konsekvensvurderingen for ørret.



## 10 SAMMENDRAG

I forbindelse med planlagt bygging av Nye Svean kraftverk i Nidelva, Sør-Trøndelag, har NTNU Vitenskapsmuseet utført biologiske undersøkelser og undersøkelser av vannkvalitet i influensområdet fra Løkaunet kraftverk til Fjæremsfoss og foretatt en konsekvensutredning for biofaglige forhold. Feltarbeidet til undersøkelsen ble gjennomført i perioden mai–november 2011.

Viltinteressene i planområdet er knyttet til to ulike landskapselement; kantskogen langs Nidelva og selve elvestrengen. Som forventet er det et relativt rikt spurvefuglsamfunn i kantskogen langs elva, der trostefuglene dominerer sammen med finker, meiser og sangere. Særlig sumpskogen på elveflatene i nedre del av den aktuelle elvestrekningen har stort potensial som et viltrikt område. Kantskogen langs dette elveavsnittet har middels verdi (stor lokal verdi) for viltet i området. Innenfor selve elvestrengen opptrer flere andefugler, gråhegre, og sporadisk små- og storlom. Strandsnipa er relativt vanlig langs elvebredden. I vinterhalvåret tiltrekkes sangsvaner til de delene av elva der det er åpent vann. Betydningen for vannfugl vurderes til å være av lokal karakter, derfor settes den til middels til liten verdi. De mulige påvirkningene på viltinteressene av de ulike aktuelle tiltakskomponentene er stort sett små, men alternativet med kraftstasjon Løkaunhølen er å foretrekke for flere av viltparametrene, spesielt gitt at ankomstveien her ikke vil berøre de rike lauvskogshabitatene langs hølen. Av de aktuelle alternative kraftledningstraséene peker alt. 2 seg spesielt negativt ut. Dette ettersom vannfugls kollisjonsrisiko ved enhver krysning over elva vurderes å være betydelig, ikke minst for de overvintrende sangsvanene i Nidelva, og ved alt. 2 får vi to «unødvendige» krysninger.

Flora og vegetasjon på land og i vann ble befart i området fra Løkaunet til Svean bru, inklusive planlagt riggområde. I tillegg ble deler av kraftlinjetraséene mellom Svean og Tanem bru befart. I området Løkaunet–Svean domineres vegetasjonen på land av ulike suksesjonsstadier av fattig sumpskog (E1), gråor-heggeskog (C3) og småbregneskog (A5). Vannvegetasjonen er frodig og artsrik, med bl.a. tre arter tjønnaks *Potamogeton*, tre arter blærerot *Utricularia*, kantnøkkerose *Nymphaea alba* ssp. *candida* og vassoleiehybriden *Ranunculus aquatilis* x *peltatus*. Sistnevnte, sammen med storvassoleie *R. peltatus* (funnet lenger nord i vassdraget), skiller Nidelva fra andre vassdrag i regionen. Krypsiv *Juncus bulbosus* danner relativt store, grise bestander på overslammert steinbunn i dypere vann. Vegetasjonen langs kraftlinjetraséene består hovedsakelig av dyrka mark, sterkt påvirkta skogområder (bl.a. utforminger av blåbærskog (A4), småbregneskog (A5) og gråor-heggeskog (C3)) og ulike typer skrotemark. Det ble funnet en rødlista art, alm *Ulmus glabra* (NT) i det befarte området. Denne har forekomster både ved Løkaunhølen og på Mosvelandet (Moøya–Bringbærloken) ved Svean. I samme området er det registrert en lokalitet med den rødlista naturtypen Kroksjøer, meandre og flomløp (EN).

Uansett alternativ for vannføring vurderes konsekvensene på botaniske forhold på land og i vann å være små/ingen, men større ved utbyggingen av kraftstasjon i Løkaunhølen (middels negativ konsekvens) enn ved utbygging ved Svean kraftstasjon, da utbygging i Løkaunhølen kan redusere forekomsten av alm og redusere/forringe området med Kroksjøer, meandre og flomløp. Utbyggingen vurderes å ha liten påvirkning på vannvegetasjonen. Det anses som lite sannsynlig at krypsiv blir en problemart etter utbyggingen.

Hydrografiske og vannkjemiske målinger ble tatt fra seks lokaliteter (fra Hyttfossen til Nedre Leirfoss) med månedlige prøver over ett år (12 perioder, mai 2011- april 2012). Følgende ti parametre ble målt: pH, konduktivitet, fargetall (Pt), turbiditet, alkalitet, kalsium, totalt

organisk karbon (TOC), total nitrogen, total fosfor og bakterier (TKB). Resultatene viser at vannkvaliteten er overveiende god. Resultatene er vurdert i forhold til en tilstandsklassifisering (SFT 1997) og i forhold til vannforskriften (DG 2009). Nidelva plasseres i vanntypen RN-1, middels kalkrikt, klart lavlandsvassdrag. Vannkvaliteten karakteriseres som god med hensyn på næringssaltene fosfor og nitrogen samt pH og kalsium. Måleresultatene for turbiditet gir tilstandsklasse god øverst (st 1-2), og tilstandsklasse mindre god videre nedover (st. 3-6). Måleresultatene for totalt organisk karbon gir en mindre god miljøtilstand for denne parameteren. Byggingen av nytt Svean kraftverk medfører ingen overføring av vann eller nytt inntakssystem som kan påvirke vannkvaliteten utenom anleggsfasen. Det er derfor det samme vannet som fordeles i resipienten. Med utløp fra kraftverket i Løkaunhølen vil dette gi en høyere vannhastighet på strekningen Løkaunet – Svean enn før. Dersom dette gir økt erosjon og utvasking av pålagrede finsedimenter kan det gi en lokal endring i vannkvalitet ( økt turbiditet) for strekningen for en kortere periode. Minstevannføring, også med den høyeste foreslåtte minstevannføringen, vil medføre en redusert vannføring på strekningen i forhold til når Løkaunet kraftverk driftes som i dag. Det forventes imidlertid ingen endret vannkvalitet med de ulike foreslåtte minstevannføringene. Erfaringer fra andre reguleringer tilsier at den største risiko for påvirkning av resipienten er episoder med tilførsel av suspendert stoff i forbindelse med tunellarbeider og første gjennomspyling av tunellene ved driftsstart. Det kan da komme noe slam og ekstra tilførsel av nitrogenforbindelser, som vi antar kan ha en liten, kortvarig og lokal effekt på vannkvaliteten nedenfor utslippsstedet. Oppsummert forventes ingen vesentlige endringer i vannkvaliteten ved bygging av Nye Svean kraftverk, uansett foreslåtte utbyggingsalternativer. Virkningen vurderes derfor til liten/ingen for alle alternativene, og konsekvensen blir null.

De fiskebiologiske undersøkelsene ble gjennomført med prøvefiske med standard garnserier i området Fjæremfoss – Tanem, Svean og området Løkaunet kraftverk-Svean. Det ble tillegg elfisket totalt 13 lokaliteter mellom Fjæremfoss og Løkaunet kraftverk, inkludert to lokaliteter i Litleelva/Vulubekken og en lokalitet i bekk ved Løkaunet (riggområdet). På elvestrekningen mellom Svean og Løkaunet kraftverk har vi foretatt en grov kartlegging av fysisk fiskehabitat. Dette ble gjort ved å kartfeste grusører (oppvekstområder) og mulige gyteområder, og ved oppmåling av dyp, vannhastighet og substrat i fire transekter, samt kartfesting av større høler.

I garnfisket ble det totalt fanget 217 ørret (*Salmo trutta* L.), 2 røye (*Salvelinus alpinus* L.) og 10 lake (*Lota lota* L.). Undersøkelsen i 2011 viser at området Fjæremfoss – Svean – Løkaunet fortsatt har en ørretbestand karakterisert av god vekst, sein kjønnsmodning, god kvalitet og trolig tilfredsstillende rekruttering. Samlet garnfangst pr. garnserie/natt ved Fjæremfoss var 4,3 kg, og ved Svean-Løkaunet 3,1-11,6 kg. Totalt sett var det utbytte på alle maskevidder, og det var et meget godt vektutbytte av ørret på maskevidder over/lik 26 mm i august/september i Svean-Løkaunet. Ørret over 25 cm hadde lyserød eller rød kjøttfarge og god kondisjon. Årsyngel og ungfisk av ørret forekom bare på tre av ti lokaliteter i Nidelva, men med god tetthet i Litleelva og bekk ved Løkaunet. Ørekyte (*Phoxinus phoxinus* L.) har vært i spredning nedover Nea/Nidelvsvassdraget siden 1974, og ble så vidt påvist ved Svean i 2001. Ved elfiske i 2011 fant vi imidlertid ørekyte på alle lokalitetene (utenom st.18) og i til dels stor tetthet. Sammenlignet med data fra tidligere undersøkelser på de samme områdene (1982-2000), har ørreten i 2011 hatt en dårligere vekst de første årene, k-faktor har vist en synkende tendens, mens gjennomsnittsvekt på standard garnserie er om lag lik som tidligere. Dårligere vekst kan ha sammenheng med konkurranse med ørekyte om næring og oppholdsplasser. Røye er nesten helt forsvunnet fra Sveanområdet siden 1982/83 hvor det ble fanget omtrent lik andel ørret og røye på garnserien (5-11 røye pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal), mens vi

i 2011 bare fanget to røye ved Svean ( 0,8/100 m<sup>2</sup>). Med unntak av 1990 har lakefangstene også blitt redusert med årene etter 1982/83, og med svært lave fangster i 1999 og 2011.

Av småkreps ble det registrert 19 arter av Cladocera og 7 arter av Copepoda i 2011. Med funn fra tidligere undersøkelser er totalt artsantall 24 arter av Cladocera og 13 arter av Copepoda i Svean. Dette er et meget høyt artsantall og ganske enestående for rennende vatn. Individtettheten av de dominerende artene var imidlertid mye lavere i 2011 enn ved en sammenlignbar undersøkelse i 1982/83. Dette gjaldt både littorale og planktoniske former. I vertikale håvtrekk hadde planktoniske Cladocera 40 ganger så stor biomasse i 1983 som i 2011. Etableringen av ørekyte kan være en faktor som har betydning for de observerte endringene i småkrepsfaunaen. Noen av de registrerte småkrepsartene er sjeldne i landsdelen, men ingen er klassifisert som rødlistearter.

Blant bunndyr innfanget med sparkeprøver var fåbørstemark, fjærmygg og døgnfluer de dominerende gruppene. Samlet tetthet av bunndyr pr. ett-minutts sparkeprøve lå på ca. 500 individer. I selve Nidelva, fra Øvre Leirfoss til Løkaunet, ble det påvist 16 døgnfluearter, fire steinfluearter, 21 vårfluearter, 11 vannbillearter, to iglearter og tre sneglearter. Ytterligere to døgnfluearter, fire steinfluearter, seks vårfluearter og tre vannbillearter ble påvist i Litjelva og i bekken ved st. 14. I grabbprøver tatt like nedstrøms Sveanbrua dominerte fjærmygg og fåbørstemark både i antall og biomasse. Totalt ble det registrert mellom 2030 og 6110 individer bunndyr pr. m<sup>2</sup>, med en biomasse på henholdsvis 3,2 og 15,8 g våtvekt pr. m<sup>2</sup>. For alle prøver sett under ett var gjennomsnittlig biomasse 8,7 g/m<sup>2</sup>.

Hovedalternativet med utløp fra Nye Svean kraftverk ved Svean vil gi litt økt vannføring nedstrøms, men vil avhenge av driften av kraftverkene. Sannsynligvis vil økningen i vannføring og vannhastighet være så liten at det vil ha liten/ingen virkning på fiskesamfunnet og biologisk mangfold av småkreps og bunndyr nedstrøms utløpet ned mot Fjæremfoss. Alternativet innebærer imidlertid redusert vannføring mellom Løkaunet og Svean relatert til dagens situasjon med drift av Løkaunet kraftverk, selv med minstevannføring på 1,4 – 6,0 m<sup>3</sup>/s. Dette vurderes å gi middels negativ virkning på ørretbestanden i influensområdet gjennom økt sedimentasjon og gjengroing, og dermed dårligere fiskehabitat, forringa vandringsveger og større konkurranse med ørekyte. Ørekyte, som er en svartelistet art, vil få bedre habitatbetingelser og sannsynligvis økt bestandstetthet. Dette vurderes som en negativ virkning. Redusert vannføring vil også gi bedre betingelser for etablering av gjedde i området, noe som også vil kunne få en negativ effekt på ørretbestanden. Alternativet vil kunne ha en liten positiv virkning for plankton og småkreps, men bestandene vil være utsatt for økt beiting fra ørekyte. Det forventes en dreining av faunasammensetningen av bunndyr og en mer ensarta bunnfauna på strekningen, tilsvarende liten negativ virkning.

Det viktigste avbøtende tiltaket for å hindre de antatt negative virkningene på ørretbestanden vil være enten utløp fra nye Svean kraftverk i Løkaunhølen, eller en betydelig større minstevannføring enn den foreslåtte. Vannhastighetsmålinger på de smaleste elvepartiene hvor gyte- og oppvekstmulighetene for ørret er best, viser at en bør opp i en vannføring på 10-12 m<sup>3</sup>/s for å oppnå gode habitatforhold for ørret. Målingene er imidlertid beheftet med noe usikkerhet. Vi vil derfor anbefale at en får et prøvereglement på fem år hvor en vurderer effekten av et minstevannslipp på 8-12 m<sup>3</sup>/s, dersom hovedalternativet velges (utløp ved Svean).

Alternativ utbygging med utløp i Løkaunhølen vil innebære en betydelig økning i vannføring på strekningen Løkaunet – Svean. Vannføringen vil bli som beskrevet nedstrøms Nye Svean

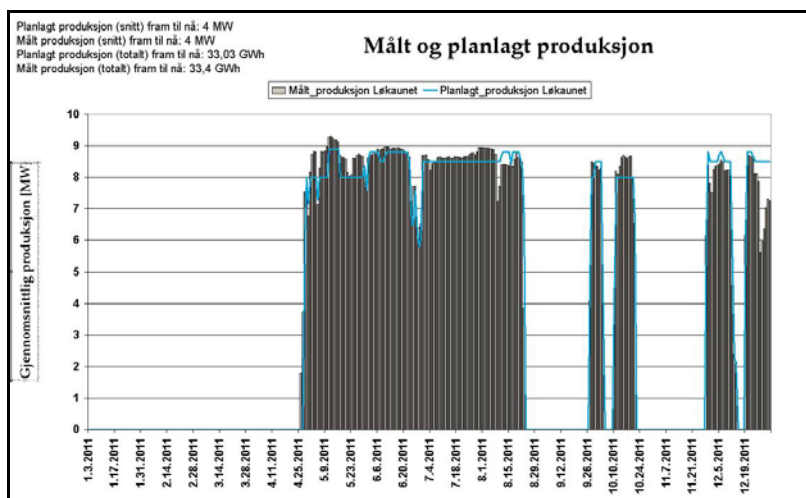
kraftverk med utløp ved Svean. Dette betyr at minstevannsføringen på 30 m<sup>3</sup>/s for Nidelva også vil gjelde for strekningen Løkuanet – Svean, og at driftsvannføringa på strekningen kan gå opp til 95 m<sup>3</sup>/s og gi flere strykpartier med høy vannhastighet. Elveløpet er imidlertid fra naturens side utformet til å ta unna større vannføringer, bl.a med flere djupe elvepartier. Alternativet vil derfor skape mye mer hydraulisk variasjon enn i dag, noe som vi vurderer som positivt særlig for ørret. Økt vannføring og vannhastighet forventes derfor å gi mer skjulmuligheter og bedre oppveksthabitat, men det er knytta noe usikkerheter til effekter av vannhastighetsøkningen og eventuelt erosjon i elveløpet på fiskebestandene og biologisk mangfold knytta til Bringbærloken. Alternativet vil øke sannsynligheten for at det dannes flere gytehabitater ved at en får større variasjon i vannhastigheter og substrat på strekningen, og en stor minstevannføring (30 m<sup>3</sup>/s) med et godt strømdrag hele året (utenom noen vintermånedene) vil sikre vandringsvegene. En noe lavere temperatur om sommeren kan gi noe redusert vekst, men lik forholdene en i dag har på strekningen Svean- Fjæremfoss. Økt vannføring og vannhastighet vil også favorisere ørret ved at det blir vanskeligere for ørekyte, og eventuelt gjedde å danne større bestander på denne elvestrekningen. At utbyggingen vil gi reduserte habitatforhold og sannsynligvis redusert bestand av den svartelista ørekyta er i seg selv en positiv virkning av dette alternativet. Totalt sett vurderer vi alternativet å gi en stor positiv betydning (konsekvens) for ørretbestanden. Sammensetningen av bunnfaunaen vil endres på strykstrekninger med økt mengde arter tilpassa rennende vann. Dette antas å øke biomangfoldet av bunndyr siden det i dag er få strekninger med høy vannhastighet, og vurderes som middels positiv virkning. Mengden av småkreps vil derimot kunne bli noe mindre på strekningen ned mot Svean.

Gitt usikkerheter knytta til konsekvensvurderingene på fiskebestandene, særlig relatert til vannhastigheter (fiskehabitat) og manøvrering/drift av kraftverkene, anbefales en prøveperiode for manøvreringsreglementet på fem år, og hvor ulike avbøtende tiltak vurderes gjennom en etterundersøkelse.

## **VEDLEGG**

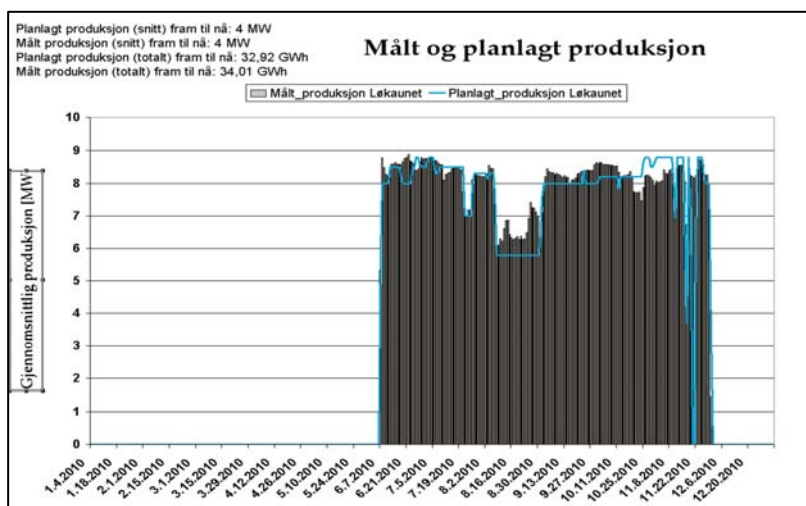
**Vedlegg 2.3.** Gjennomsnittlig produksjon (i MW) i Løkaunet kraftverk i 2007-2011. En produksjon på 6,7,8 og 9 MW tilsvarer en vannføring på henholdsvis ca. 13,5 m<sup>3</sup>/s, 15 m<sup>3</sup>/s, 16,5 m<sup>3</sup>/s og 18 m<sup>3</sup>/s (jf. tekstboks). Data fra Statkraft.

## 2011

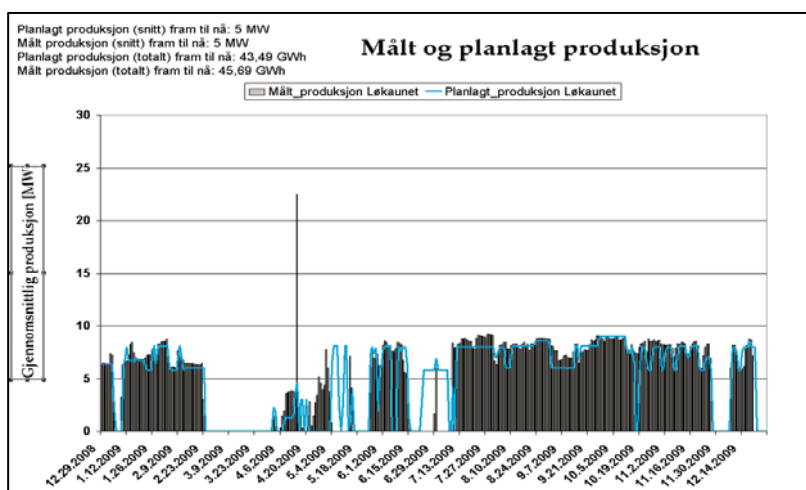


Vannføring	Produksjon
m <sup>3</sup> /s	MW
7,0	2,40
8,0	3,00
9,0	3,55
10,0	4,15
11,0	4,70
12,0	5,20
13,0	5,71
14,0	6,30
15,0	6,92
16,0	7,58
17,0	8,30
18,0	9,05
19,0	9,35
20,0	9,75
21,0	1,05
22,0	10,39

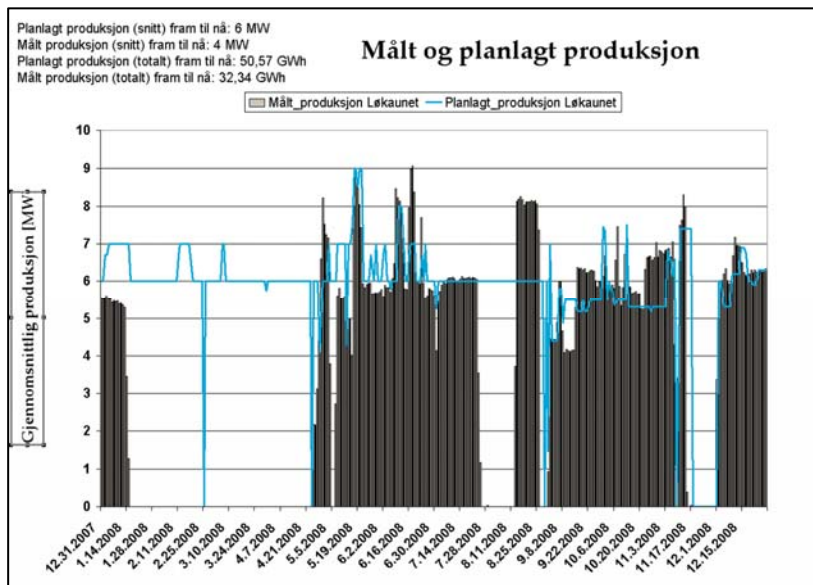
## 2010



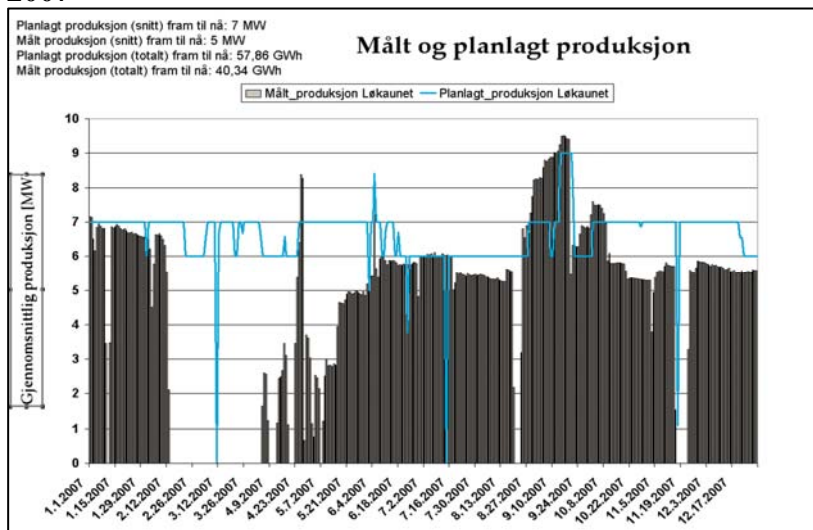
## 2009



## 2008



## 2007





## Vedlegg 6.1 Utbyttetabell prøvafiske

Maske- vidde (mm)	Antall garn- netter	Antall fisk				Total fangst i gram				Antall fisk/garnnatt				Antall gram/garnnatt			
		Ø	R	L	Total	Ø	R	L	Total	Ø	R	L	Total	Ø	R	L	Total
<b>Fjæremsfossen/Krokum 23.06.2011</b>																	
45	2	4	0	0	4	2128,9	0,0	0,0	2128,9	2,0	0,0	0,0	2,0	1064,5	0,0	0,0	1064,5
39	2	1	0	0	1	353,3	0,0	0,0	353,3	0,5	0,0	0,0	0,5	176,7	0,0	0,0	176,7
35	2	9	0	0	9	3750,0	0,0	0,0	3750,0	4,5	0,0	0,0	4,5	1875,0	0,0	0,0	1875,0
29	2	1	0	0	1	149,7	0,0	0,0	149,7	0,5	0,0	0,0	0,5	74,9	0,0	0,0	74,9
26	2	6	0	0	6	1231,7	0,0	0,0	1231,7	3,0	0,0	0,0	3,0	615,9	0,0	0,0	615,9
21	4	9	0	0	9	1068,2	0,0	0,0	1068,2	2,3	0,0	0,0	2,3	267,1	0,0	0,0	267,1
Sum	14	30	0	0	30	8681,8	0,0	0,0	8681,8								
<b>Fjæremsfossen/Krokum 02.09.2011</b>																	
45	2	3	0	0	3	1622,9	0,0	0,0	1622,9	1,5	0,0	0,0	1,5	811,5	0,0	0,0	811,5
39	2	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	2	3	0	1	4	1354,2	0,0	478,8	1833,0	1,5	0,0	0,5	2,0	677,1	0,0	239,4	916,5
29	2	8	0	1	9	3600,6	0,0	193,2	3793,8	4,0	0,0	0,5	4,5	1800,3	0,0	96,6	1896,9
26	2	3	0	2	5	477,8	0,0	294,1	771,9	1,5	0,0	1,0	2,5	238,9	0,0	147,1	386,0
21	4	6	0	1	7	589,6	0,0	101,6	691,2	1,5	0,0	0,3	1,8	147,4	0,0	25,4	172,8
Sum	14	23	0	5	28	7645,1	0,0	1067,7	8712,8								
<b>Svean/Løkaunet 21.06.2011</b>																	
45	2	3	0	0	3	2042,8	0,0	0,0	2042,8	1,5	0,0	0,0	1,5	1021,4	0,0	0,0	1021,4
39	2	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	2	1	0	0	1	440,0	0,0	0,0	440,0	0,5	0,0	0,0	0,5	220,0	0,0	0,0	220,0
29	2	1	1	0	2	285,7	169,0	0,0	454,7	0,5	0,5	0,0	1,0	142,9	84,5	0,0	227,4
26	2	1	0	0	1	210,0	0,0	0,0	210,0	0,5	0,0	0,0	0,5	105,0	0,0	0,0	105,0
21	4	9	0	0	9	3096,7	0,0	0,0	3096,7	2,3	0,0	0,0	2,3	774,2	0,0	0,0	774,2
Sum	14	15	1	0	16	6075,2	169,0	0,0	6244,2								

Maske- vidde (mm)	Antall garn- netter	Antall fisk				Total fangst i gram				Antall fisk/garnnatt				Antall gram/garnnatt			
		Ø	R	L	Total	Ø	R	L	Total	Ø	R	L	Total	Ø	R	L	Total
<b>Svean/Løkaunet 21.06.2011</b>																	
45	2	3	0	0	3	2042,8	0,0	0,0	2042,8	1,5	0,0	0,0	1,5	1021,4	0,0	0,0	1021,4
39	2	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	2	1	0	0	1	440,0	0,0	0,0	440,0	0,5	0,0	0,0	0,5	220,0	0,0	0,0	220,0
29	2	1	1	0	2	285,7	169,0	0,0	454,7	0,5	0,5	0,0	1,0	142,9	84,5	0,0	227,4
26	2	1	0	0	1	210,0	0,0	0,0	210,0	0,5	0,0	0,0	0,5	105,0	0,0	0,0	105,0
21	4	9	0	0	9	3096,7	0,0	0,0	3096,7	2,3	0,0	0,0	2,3	774,2	0,0	0,0	774,2
Sum	14	15	1	0	16	6075,2	169,0	0,0	6244,2								
<b>Svean/Løkaunet 30.08.2011</b>																	
45	2	4	0	0	4	2344,1	0,0	0,0	2344,1	2,0	0,0	0,0	2,0	1172,1	0,0	0,0	1172,1
39	2	5	0	0	5	2824,6	0,0	0,0	2824,6	2,5	0,0	0,0	2,5	1412,3	0,0	0,0	1412,3
35	2	9	0	2	11	3045,0	0,0	779,3	3824,3	4,5	0,0	1,0	5,5	1522,5	0,0	389,7	1912,2
29	2	4	0	1	5	615,8	0,0	185,2	801,0	2,0	0,0	0,5	2,5	307,9	0,0	92,6	400,5
26	2	7	0	2	9	2599,7	0,0	403,2	3002,9	3,5	0,0	1,0	4,5	1299,9	0,0	201,6	1501,5
21	4	11	0	0	11	1903,2	0,0	0,0	1903,2	2,8	0,0	0,0	2,8	475,8	0,0	0,0	475,8
Sum	14	40	0	5	45	13332,4	0,0	1367,7	14700,1								
<b>Løkaunhølen og Løkaunet 31.08.2011</b>																	
45	1	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
39	1	2	0	0	2	964,0	0,0	0,0	964,0	2,0	0,0	0,0	2,0	964,0	0,0	0,0	964,0
35	1	7	0	0	7	2893,8	0,0	0,0	2893,8	7,0	0,0	0,0	7,0	2893,8	0,0	0,0	2893,8
29	1	3	0	0	3	1296,0	0,0	0,0	1296,0	3,0	0,0	0,0	3,0	1296,0	0,0	0,0	1296,0
26	1	10	0	0	10	2014,0	0,0	0,0	2014,0	10,0	0,0	0,0	10,0	2014,0	0,0	0,0	2014,0
21	2	12	1	0	13	1256,2	75,4	0,0	1331,6	6,0	0,5	0,0	6,5	628,1	37,7	0,0	665,8
Sum	7	34	1	0	35	8424	75,4	0	8499,4								

**Vedlegg 6.2** Oversikt over bunndyr registrert i sparkeprøver fra ulike lokaliteter i Nidelva i 2011. Liste A-C.

**6.2. A.** Kryssliste basert på prøver tatt i juni og august/ september i 2011 i Nidleva (st. 5-14 + 16). Stasjon 14,1=bekk ved stasjon 14. Stasjon 17=Litjelva.

		Stasjoner							
		5	7	10	11	14	14,1	16	17
Nematoda	Rundormer	x			x	x		x	
Glossiphonia sp.	Igle				x				
Glossiphonia complanata	Igle	x		x	x				
Helobdella stagnalis	Igle	x		x	x				x
Oligochaeta	Fåbørstemark	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydracarina	Vannmidd	x	x			x	x	x	
Ostracoda	Muslingkreps	x	x	x	x	x	x		
Pallasea quadrispinosa	Pallasea	x	x	x	x	x			
Siphonurus sp.	Døgnflue	x		x					
Siphonurus lacustris	Døgnflue	x	x	x	x	x			
Centropilum luteolum	Døgnflue	x	x	x	x	x	x		x
Baetis sp.	Døgnflue					x	x		
Baetis fuscatus/scambus	Døgnflue	x		x		x	x		
Baetis muticus/niger	Døgnflue								x
Baetis niger	Døgnflue						x		
Baetis rhodani	Døgnflue					x	x		
Cloeon sp.	Døgnflue								x
Procloeon bifidum	Døgnflue			x		x			
Arthroplea congener	Døgnflue		x						
Heptagenia sp.	Døgnflue					x			
Heptagenia dalecarlica	Døgnflue					x		x	x
Heptagenia fuscogrisea	Døgnflue		x		x	x		x	
Heptagenia joernensis	Døgnflue						x		
Heptagenia sulphurea	Døgnflue					x		x	
Ephemerella aurivillii	Døgnflue					x		x	x
Ephemerella mucronata	Døgnflue		x			x			
Serratella ignita	Døgnflue					x			
Caenis horaria	Døgnflue			x	x	x		x	
Leptophlebiidae	Døgnflue		x	x	x	x		x	
Leptophlebia marginata	Døgnflue		x						
Leptophlebia vespertina	Døgnflue	x	x	x	x	x			
Ephemera danica	Døgnflue					x			
Enallagma cyathigerum	Øyestikker			x					
Somatochlora metallica	Øyestikker				x				
Diura nanseni	Steinflue						x		x
Isoperla sp.	Steinflue						x		
Isoperla grammatica	Steinflue						x		
Siphonoperla burmeisteri	Steinflue						x		
Taeniopteryx nebulosa	Steinflue								x
Amphinemura borealis	Steinflue			x			x	x	x
Nemoura sp.	Steinflue	x	x	x	x	x	x	x	
Nemoura avicularis	Steinflue		x		x	x		x	
Nemoura cinerea	Steinflue	x			x				
Protonemura meyeri	Steinflue								x
Capnia sp.	Steinflue						x		x
Leuctra sp.	Steinflue	x				x	x	x	x
Leuctra fusca	Steinflue			x		x		x	
Leuctra nigra	Steinflue						x		
Haliplidae	Bille	x	x	x	x				
Haliplus sp.	Bille	x	x						

**6.2 A. forts.**

Stasjoner

		5	7	10	11	14	14,1	16	17
Haliphus fulvus	Bille	x	x	x	x	x			
Haliphus confinis	Bille			x					
Haliphus wehnckeii	Bille			x					
Dytiscidae	Bille	x	x	x		x		x	
Hydroporus palustris	Bille	x							
Oreodytes sanmarkii	Bille	x							
Nebrioporus depressus	Bille		x						
Platambus maculatus	Bille		x			x	x		
Hydraena gracilis	Bille						x		
Elodes sp.	Bille						x		
Elmidae	Bille						x	x	x
Elmis aenea	Bille					x	x	x	x
Oulimnius tuberculatus	Bille								x
Sialis sp.	Mudderflue	x	x	x	x				
Sialis fuliginosa	Mudderflue					x			
Rhyacophila nubila	Vårflue					x	x	x	x
Glossosoma intermedium	Vårflue						x		
Agapetus sp.	Vårflue						x		
Hydroptila sp.	Vårflue					x	x	x	
Oxyethira sp.	Vårflue		x						
Tinodes waeneri	Vårflue				x	x			
Polycentropodidae	Vårflue		x	x					
Cyrnus trimaculatus	Vårflue		x						
Neureclipsis bimaculata	Vårflue					x			
Plectrocnemia conspersa	Vårflue						x		
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue		x			x		x	
Polycentropus irroratus	Vårflue		x						
Hydropsyche nevae	Vårflue					x		x	
Arctopsyche ladogensis	Vårflue					x		x	
Phryganeidae	Vårflue				x				
Agrypnia obsoleta	Vårflue				x				
Phryganea sp.	Vårflue		x						
Lepidostoma hirtum	Vårflue					x		x	
Limnephilidae	Vårflue	x			x	x	x		x
Apatania sp.	Vårflue						x	x	
Apatania stigmatella	Vårflue			x					
Chaetopteryx/Annitella	Vårflue	x	x			x			
Limnephilus sp.	Vårflue	x	x	x	x				
Halesus sp.	Vårflue				x				
Halesus radiatus	Vårflue				x	x		x	
Potamophylax cingulatus	Vårflue						x		
Silo pallipes	Vårflue						x		
Sericostoma personatum	Vårflue						x		
Molannidae	Vårflue		x	x					
Molannodes tinctus	Vårflue					x			
Ceraclea sp.	Vårflue							x	
Mystacides azurea	Vårflue			x					
Diptera	Tovinger	x	x			x	x	x	x
Tipulidae	Stankelbein				x			x	
Chironomidae	Fjærmygg	x	x	x	x	x	x	x	x
Simuliidae	Knott						x		x
Pericoma sp.	Sommerfuglmygg	x					x		x
Ceratopogonidae	Sviknott	x	x	x	x	x	x	x	
Sphaeriidae	Erte-/kulemusling	x	x	x	x	x	x	x	
Valvata piscinalis	Snegl	x							
Lymnaeidae	Snegl	x							
Radix balthica	Snegl	x	x	x	x	x		x	
Gyraulus acronicus	Snegl	x	x		x	x		x	

**Vedlegg 6.2 B.** Gjennomsnittlig antall individer pr. R1-prøve i juni 2011 på ulike stasjoner i Nidelva (st.5-14) og 16. Stasjon 14,1 = bekk ved stasjon 14. Stasjon 17 = Litjelva. X=mindre enn 1 individ pr. prøve.

		Stasjoner					
		5	7	10	11	14	14,1
Nematoda	Rundormer	x			2	x	
Glossiphonia sp.	Igle				x		
Glossiphonia complanata	Igle	1					
Helobdella stagnalis	Igle	1			1		
Oligochaeta	Fåbørstemark	1027	37	73	120	30	57
Hydracarina	Vannmidd	4				2	3
Ostracoda	Muslingkreps	3	5		1		
Pallasea quadrispinosa	Pallasea	3		30		3	
Siphonurus sp.	Døgnflue	10		3			
Siphonurus lacustris	Døgnflue	8	5	10	3	7	
Centroptilum luteolum	Døgnflue	x	12	13	13	37	
Baetis sp.	Døgnflue					10	10
Baetis fuscatus/scambus	Døgnflue	3		3		2	153
Baetis rhodani	Døgnflue					x	67
Arthroplea congener	Døgnflue		5				
Heptagenia sp.	Døgnflue					3	
Heptagenia dalearica	Døgnflue					1	
Heptagenia fuscogrisea	Døgnflue		x		x	1	
Heptagenia joernensis	Døgnflue						4
Heptagenia sulphurea	Døgnflue					1	
Ephemerella aurivillii	Døgnflue					4	
Ephemerella mucronata	Døgnflue		3			11	
Leptophlebiidae	Døgnflue		10				
Leptophlebia marginata	Døgnflue		x				
Leptophlebia vespertina	Døgnflue	11	40	25	8	5	
Ephemera danica	Døgnflue					10	
Enallagma cyathigerum	Øyestikker			3			
Somatochlora metallica	Øyestikker				3		
Diura nanseni	Steinflue						x
Isoperla grammatica	Steinflue						4
Siphonoperla burmeisteri	Steinflue						x
Amphinemura borealis	Steinflue			x			17
Nemoura sp.	Steinflue	x	7	10	7	x	3
Nemoura avicularis	Steinflue		x		1	x	
Nemoura cinerea	Steinflue	1			7		
Leuctra sp.	Steinflue	3				3	30
Leuctra nigra	Steinflue						13
Haliplidae	Bille	7					
Haliplus sp.	Bille		10				
Haliplus fulvus	Bille	1	1	10	4	x	
Dytiscidae	Bille	7					
Hydroporus palustris	Bille	x					
Nebrioporus depressus	Bille		1				
Platambus maculatus	Bille		x				
Hydraena gracilis	Bille						13
Elodes sp.	Bille						1
Elmidae	Bille						8
Elmis aenea	Bille					x	13

**Vedlegg 6.2 B. forts.**

		Stasjoner					
		5	7	10	11	14	14,1
Sialis sp.	Mudderflue			1		x	
Sialis fuliginosa	Mudderflue					x	
Rhyacophila nubila	Vårflue					3	4
Hydroptila sp.	Vårflue					3	
Tinodes waeneri	Vårflue				x	1	
Polycentropodidae	Vårflue		1				
Cynus trimaculatus	Vårflue		1				
Neureclipsis bimaculata	Vårflue					33	
Plectrocnemia conspersa	Vårflue						x
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue		6			30	
Arctopsyche ladogensis	Vårflue					x	
Agrypnia obsoleta	Vårflue				1		
Limnephilidae	Vårflue	3			4	4	
Apatania stigmatella	Vårflue			x			
Chaetopteryx/Annitella	Vårflue	x		23			
Limnephilus sp.	Vårflue	1		1		x	
Halesus sp.	Vårflue				x		
Halesus radiatus	Vårflue				x	x	x
Potamophylax cingulatus	Vårflue						x
Sericostoma personatum	Vårflue						4
Molannodes tinctus	Vårflue					3	
Mystacides azurea	Vårflue			x			
Diptera	Tovinge	1		x		3	47
Tipulidae	Stankelbein				x		
Chironomidae	Fjærmygg	203	163	190	107	97	163
Simuliidae	Knott						64
Pericoma sp.	Sommerfuglmygg	x					
Ceratopogonidae	Sviknott	27	17	30	20	x	3
Sphaeriidae	Erte-/kulemusling		1	1	x	2	
Valvata piscinalis	Snegl	x					
Lymnaeidae	Snegl	x					
Radix balthica	Snegl	1			8		
Gyraulus acronicus	Snegl	4	1		4	9	
<b>Sum</b>		<b>1331</b>	<b>327</b>	<b>430</b>	<b>316</b>	<b>323</b>	<b>685</b>

**Vedlegg 6.2.C.** Gjennomsnittlig antall individer pr. R1-prøve i jaugust/september 2011 på ulike stasjoner i Nidelva (st. 5-14) og 16. Stasjon 14,1 = bekk ved stasjon 14. Stasjon 17 = Litjelva. X=mindre enn 1 individ pr. prøve.

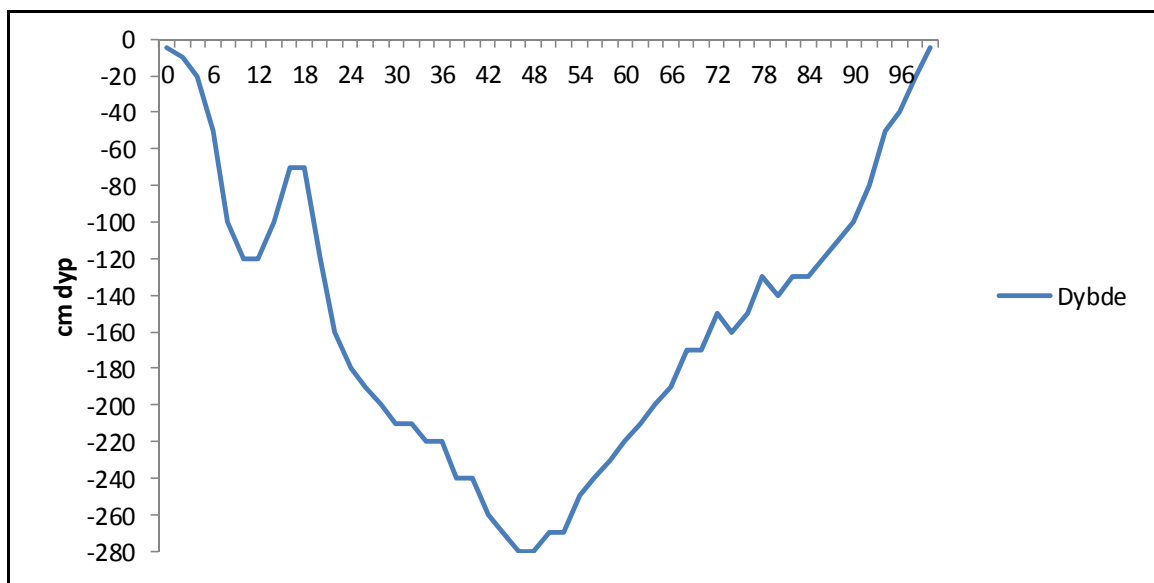
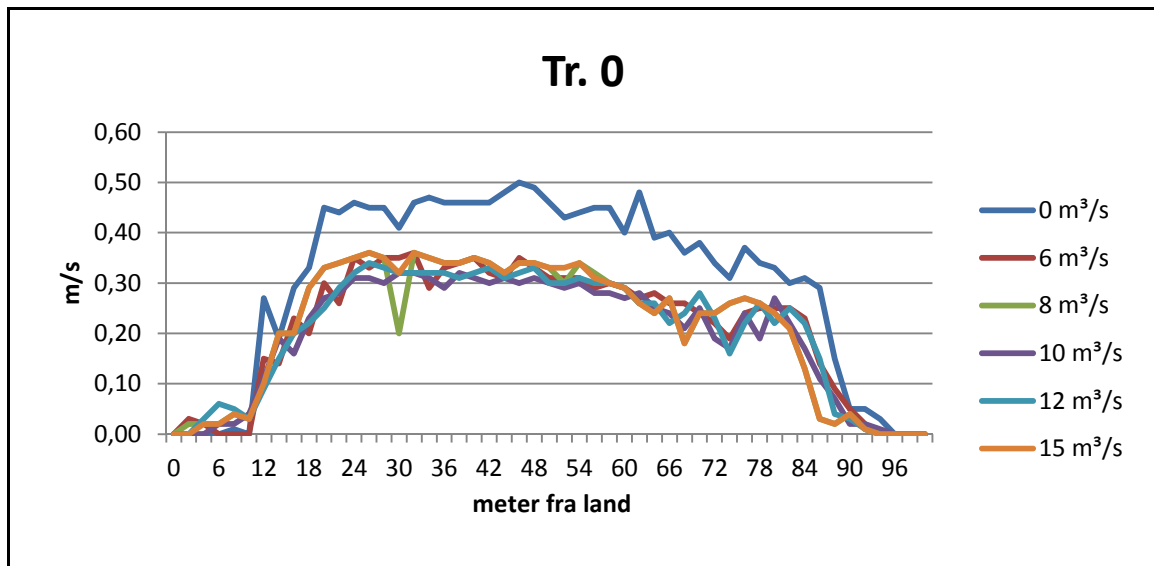
		Stasjoner							
		5	7	10	11	14	14,1	16	17
Nematoda	Rundormer				x			x	
Glossiphonia complanata	Igle	4		x	x				
Helobdella stagnalis	Igle	9		x	4			x	
Oligochaeta	Fåbørstemark	80	57	70	220	50	13	33	27
Hydracarina	Vannmidd	20	x				13	14	
Ostracoda	Muslingkreps		83	3	1	2	3		
Pallasea quadrispinosa	Pallasea	13	7	9	37	12			
Centroptilum luteolum	Døgnflue	4	8	4	3	10	4	5	
Baetis muticus/niger	Døgnflue								x
Baetis niger	Døgnflue						8		
Baetis rhodani	Døgnflue						187		
Cloeon sp.	Døgnflue							24	
Procloeon bifidum	Døgnflue			x		10			
Heptagenia dalecarlica	Døgnflue							x	21
Heptagenia fuscogrisea	Døgnflue					x		3	
Heptagenia sulphurea	Døgnflue					x		6	
Ephemerella aurivillii	Døgnflue					8		3	x
Serratella ignita	Døgnflue					1			
Caenis horaria	Døgnflue			7	x	4		0	
Leptophlebiidae	Døgnflue		3	1	3	13		11	
Ephemera danica	Døgnflue					x			
Somatochlora metallica	Øyenstikker				x				
Diura nanseni	Steinflue						3		7
Isoperla sp.	Steinflue						8		
Taeniopteryx nebulosa	Steinflue								7
Amphinemura borealis	Steinflue							x	4
Nemoura sp.	Steinflue			37	11	4	7	1	
Nemoura avicularis	Steinflue							7	
Protonemura meyeri	Steinflue								4
Capnia sp.	Steinflue						20		1
Leuctra sp.	Steinflue					4	3	x	7
Leuctra fusca	Steinflue			1		x		4	
Leuctra nigra	Steinflue						4		
Haliplidae	Bille	4	3	x	x				
Haliplus sp.	Bille	3							
Haliplus fulvus	Bille			6		x			
Haliplus confinis	Bille			x					
Haliplus wehnckeii	Bille			x					
Dytiscidae	Bille	3	x	x		11		x	
Oreodytes sanmarkii	Bille	x							
Nebrioporus depressus	Bille		1						
Platambus maculatus	Bille					2	1		
Hydraena gracilis	Bille						7		
Elmidae	Bille						x	1	15
Elmis aenea	Bille						10	4	7
Oulimnius tuberculatus	Bille								x
Sialis sp.	Mudderflue	7		4	4	3			

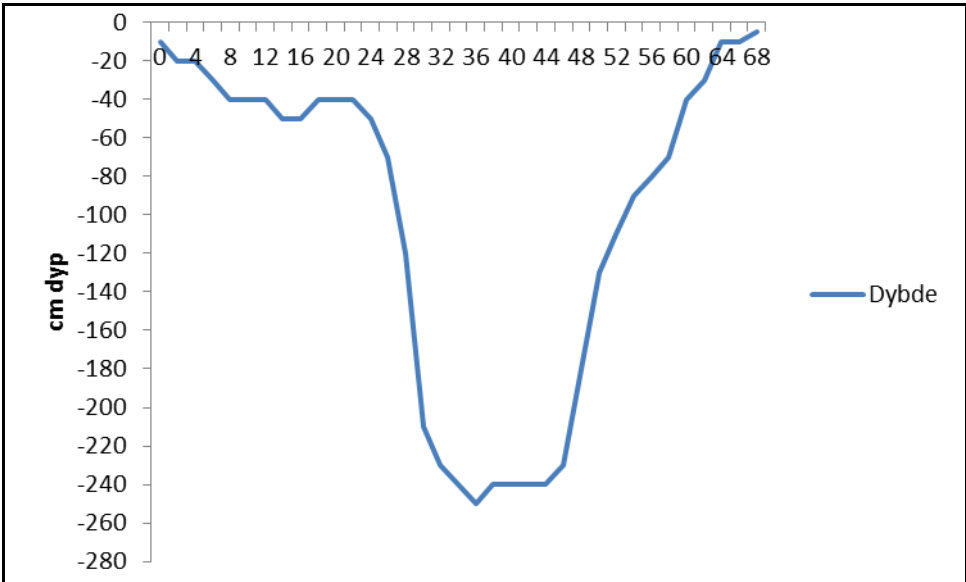
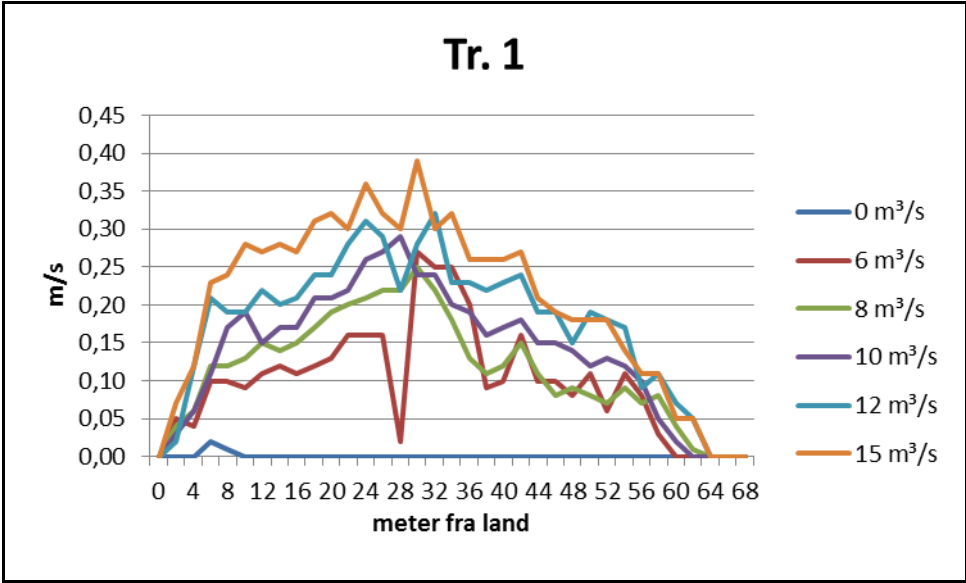
Vedlegg 6.2.C. forts.

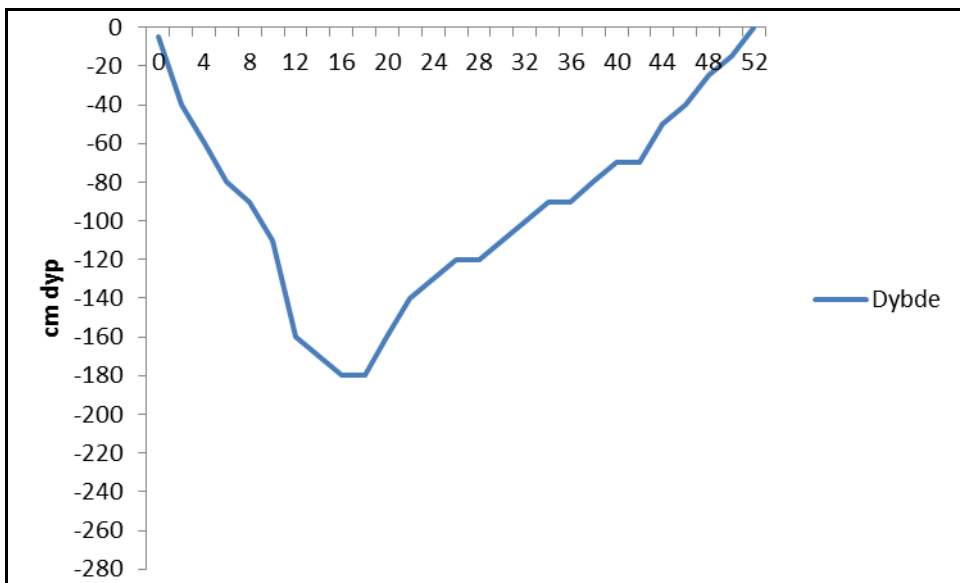
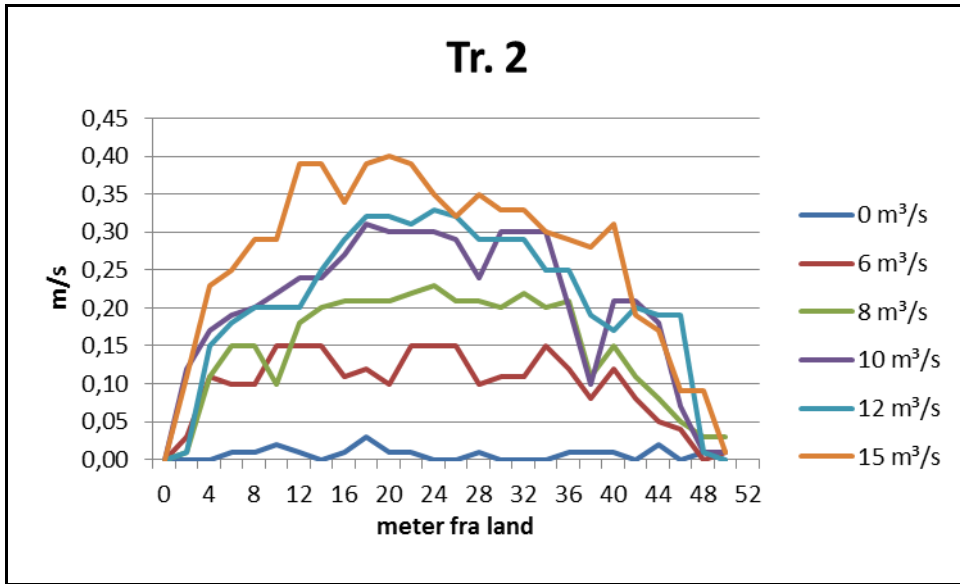
		Stasjoner							
		5	7	10	11	14	14,1	16	17
Rhyacophila nubila	Vårflue						x	4	13
Glossosoma intermedium	Vårflue						x		
Agapetus sp.	Vårflue						7		
Hydroptila sp.	Vårflue						7	2	
Oxyethira sp.	Vårflue		x						
Tinodes waeneri	Vårflue					4			
Polycentropodidae	Vårflue		3	3					
Cyrnus trimaculatus	Vårflue		3						
Neureclipsis bimaculata	Vårflue					7			
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue		7			11		5	
Polycentropus irroratus	Vårflue		7						
Hydropsyche nevae	Vårflue					x		4	
Arctopsyche ladogensis	Vårflue					1		x	
Phryganeidae	Vårflue				x				
Phryganea sp.	Vårflue		x						
Lepidostoma hirtum	Vårflue					7		8	
Limnephilidae	Vårflue				x		3		1
Apatania sp.	Vårflue						3	4	
Chaetopteryx/Annitella	Vårflue					1			
Limnephilus sp.	Vårflue				x				
Silo pallipes	Vårflue						10		
Sericostoma personatum	Vårflue						1		
Molannidae	Vårflue		7	4					
Ceraclea sp.	Vårflue							1	
Mystacides azurea	Vårflue			x					
Diptera	Tovinge						63	x	17
Tipulidae	Fåbørstemark							x	
Chironomidae	Fjærmygg	357	107	340	190	107	117	30	13
Simuliidae	Knott						x		10
Pericoma sp.	Sommerfuglmygg						10		x
Ceratopogonidae	Sviknott	24	4	40	20	10		3	
Sphaeriidae	Snegl	x	x	3		1	x	x	
Valvata piscinalis	Snegl	5							
Radix balthica	Snegl	8	7	3	21	4		1	
Gyraulus acronicus	Snegl	20	21		2	1		x	
<b>Sum</b>		<b>562</b>	<b>330</b>	<b>538</b>	<b>518</b>	<b>288</b>	<b>514</b>	<b>181</b>	<b>154</b>

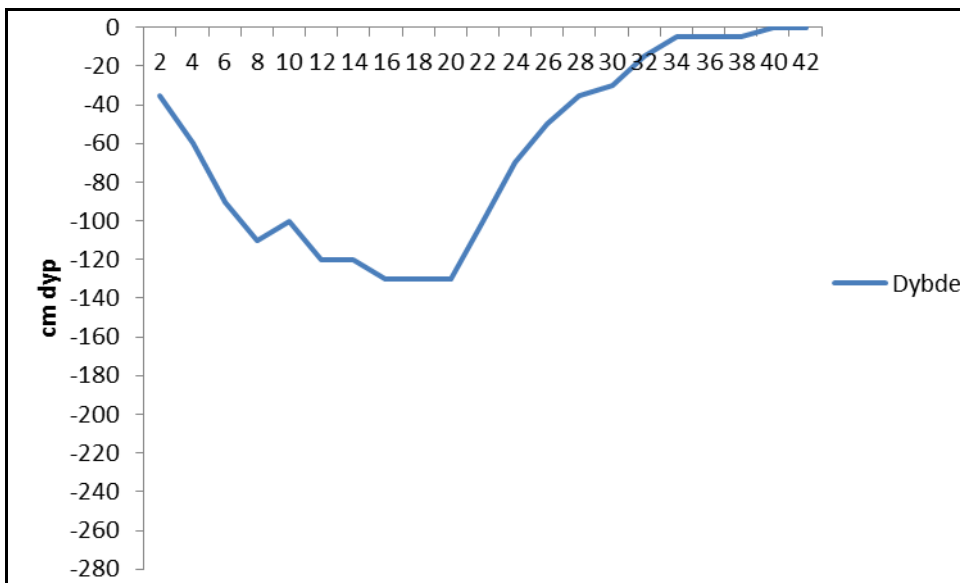
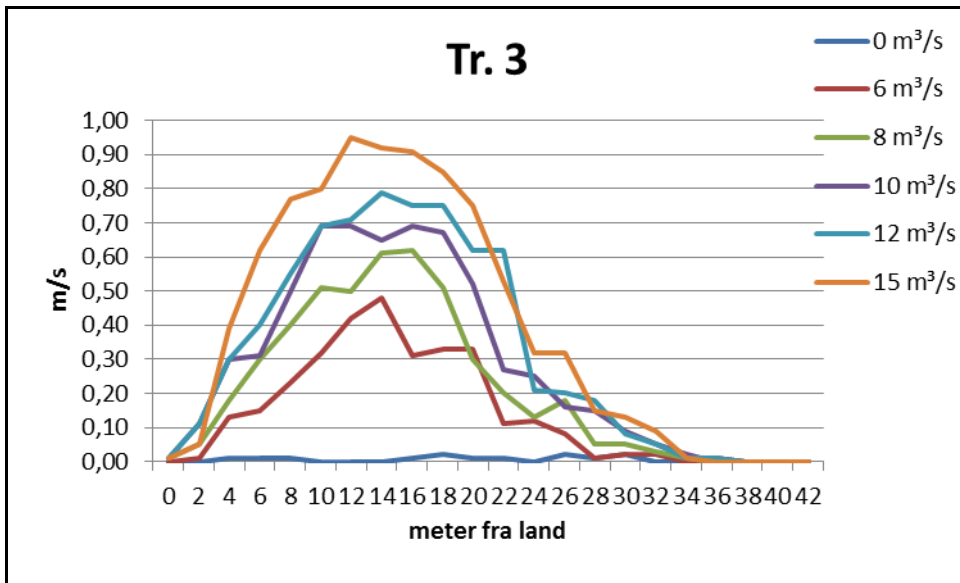


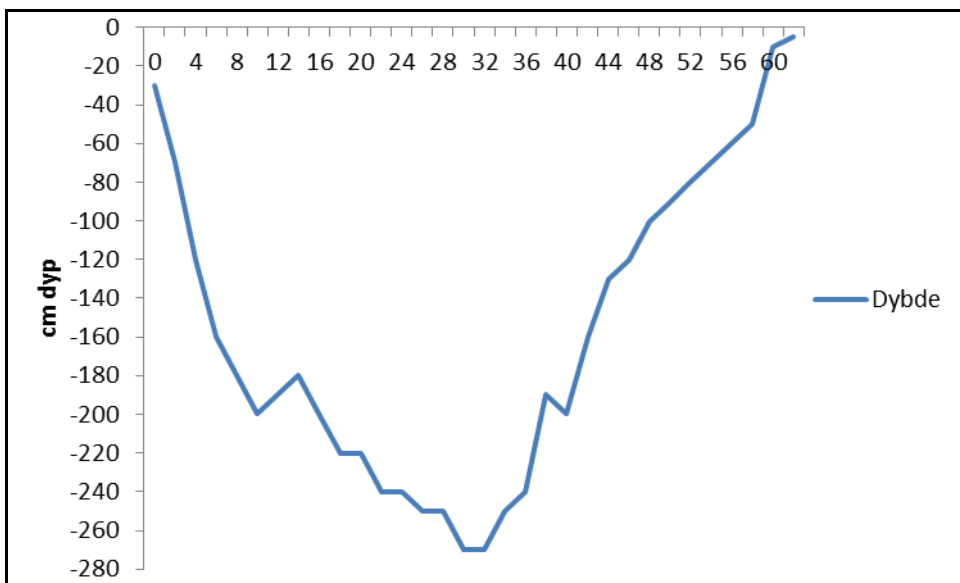
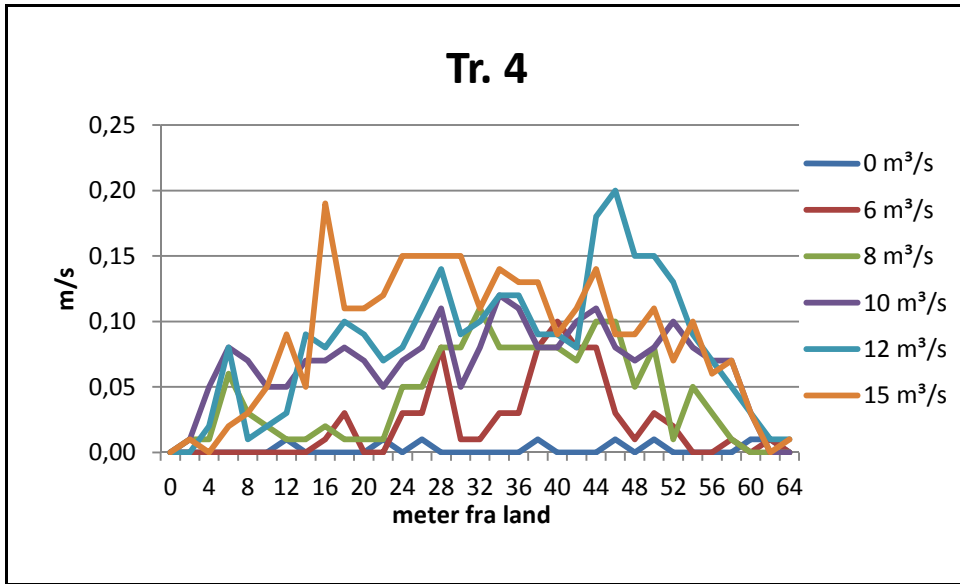
**Vedlegg 6.5.** Målte vannhastigheter (overflatevannhastighet m/s, ca. 10cm dyp) og dybder (cm) i fire transekter ( tverrprofiler, se figur 6.11) i Sveanområdet (målt hver andre meter fra bredd til bredd) ved ulike vannslipp gjennom Løkaunet kraftverk. Ved økende vannslipp i Løkaunet kraftverk ble det sluppet omlag tilsvarende mindre vann gjennom Svean kraftverk slik at vannføringen ved transekt 0 (Moodden) skulle være ca. 40 m<sup>3</sup>/s i hele vannslipp-perioden.













ISBN 978-82-7126-944-9  
ISSN 0802-0833