

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80  
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60  
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-82126
Undernummer:
Løpenummer: 1461
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:  Vurdering av resipientforhold i tilknytning til utbygging av Storelva ved Ørsta	Dato: 25. februar 1982
	Prosjektnummer: 0-82126
Forfatter(e):  Torulv Tjomsland Randi Romstad	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag): 15

Oppdragsgiver: Ørsta Elverk	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:

Rapporten bygger på en befaring i november 1982 samt teoretiske betraktninger. Dagens vannkvalitet i Storelva synes å være tilfredsstillende. En ca. 1300 m lang elvestrekning vil delvis bli tørrlagt etter regulering, og her kan vassdragsstilstanden bli utilfredsstillende. Forøvrig synes ikke reguleringsinngrepet å medføre nevneverdige forurensningsulempen på vassdragsavsnittene som her er behandlet.

4 emneord, norske:
1. Storelva
2. Ørsta
3. Regulering
4. Vassdragsregulering
Resipientforhold

4 emneord, engelske:
1. Møre og Romsdal
2. River Storelv, Ørsta
3. River regulation
4. Resipient investigation

Prosjektleder:

*Torulv Tjomsland*

Divisjonssjef:

*Hans Holten*

Fø administrasjonen:

*J. E. Sandee*  
*Hans Oerum*

ISBN 82-577-0595-0

0-82126

Vurdering av resipientforhold  
i tilknytning til utbygging av

STORELVA VED ØRSTA

Oslo, 25. februar 1982

Prosjektleder : Torulv Tjomsland  
Medarbeider : Randi Romstad

For administrasjonen: John Erik Samdal  
: Lars N. Overrein

## INNHOOLD

	Side:
1. SAMMENDRAG	3
2. INNLEDNING	6
2.1 Naturlandskap	6
2.2 Klima	6
2.3 Arealfordeling	7
2.4 Befolkning	7
2.5 Reguleringer	8
2.6 Vannføringer	9
3. RESULTATER FRA BEFARINGEN	10
3.1 Vannkjemi	10
3.2 Begroing	11
3.3 Diskusjon	12
4. REGULERINGSEFFEKTER	14
5. REFERANSER	14

## FIGURER

1-1 Undersøkellesområdet beliggenhet	4
1-2 Oversiktskart	4
2-1 Somrene er kjølige og vintrene er milde Nedbøren er stor gjennom hele året	7
2-2 Arealfordeling	8

## TABELLER

3-1 Kjemiske analyseresultater, 25. november 1982	10
3-2 Avrenningskoeffisienter for næringsalter	13

## 1. SAMMENDRAG

Arbeidet er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra Ørsta Elverk.

Ørsta Elverk har planer om å bygge et kraftverk i Storelvas nedbørfelt i Ørsta kommune (fig. 1-1). Hensikten med undersøkelsen var å få et inntrykk av dagens vannkvalitet i vassdraget samt å vurdere eventuelle virkninger av reguleringsinngrepene på resipientforholdene.

Rapporten er basert på en befaring hvor det ble samlet inn prøver for analyse av vannkjemi og begroing.

De øvre delene av Storelvas nedbørfelt når over 1000 m over havet. I de nedre delene renner elva i en bred dal. I dalføret er det tildels store løsmasseavsetninger. Forøvrig er det lite løsmasse i nedbørfeltet.

Ca. 70 % av nedbørfeltet består av snaufjell, innsjøer o.l. Ca. 25 % er dekket med skog. Ca. 5 % er dyrket.

Klimaet er preget av milde vintre, kjølige somre og har rikelig med nedbør hele året.

I 1970 bodde det ca. 100 personer i nedbørfeltet. Jordbruk er viktigste næringsvei.

Kvanndalsvatn er i dag utnyttet som reguleringsmagasin for Bjørdal kraftstasjon (fig. 1-2). Regulert nedbørfelt er på 15,8 km<sup>2</sup>.

Det er planlagt å overføre vann fra 7,2 km<sup>2</sup> av Geitvikselvas nedbørfelt i Norddalen til Kvanndalsvatn. En ny kraftstasjon er tenkt bygget ved Vatnevatn.

Midlere vannføring i Storelva ved Bjørdal og ved Vatnevatn er på henholdsvis 1,1 og 2,0 m<sup>3</sup>/s. Overføringen vil øke dette avløpet med ca. 0,5 m<sup>3</sup>/s. Den nederste delen av Storelva ved Vatnevatn (ca. 1300 m) vil bli delvis tørrlagt.

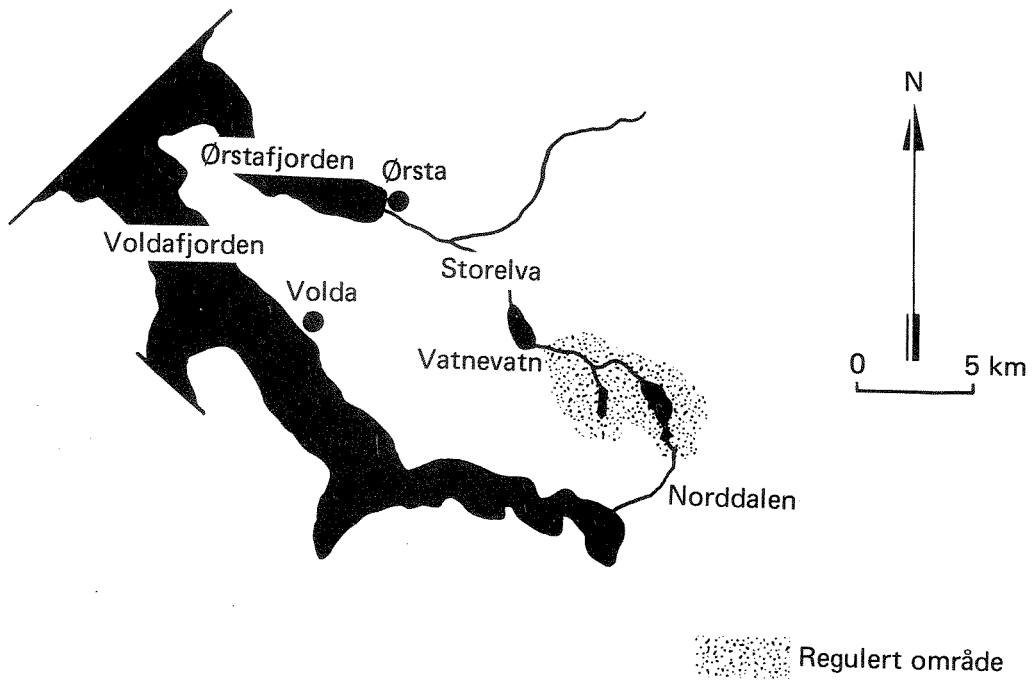


Fig. 1-1. Undersøkesområdet beliggenhet.

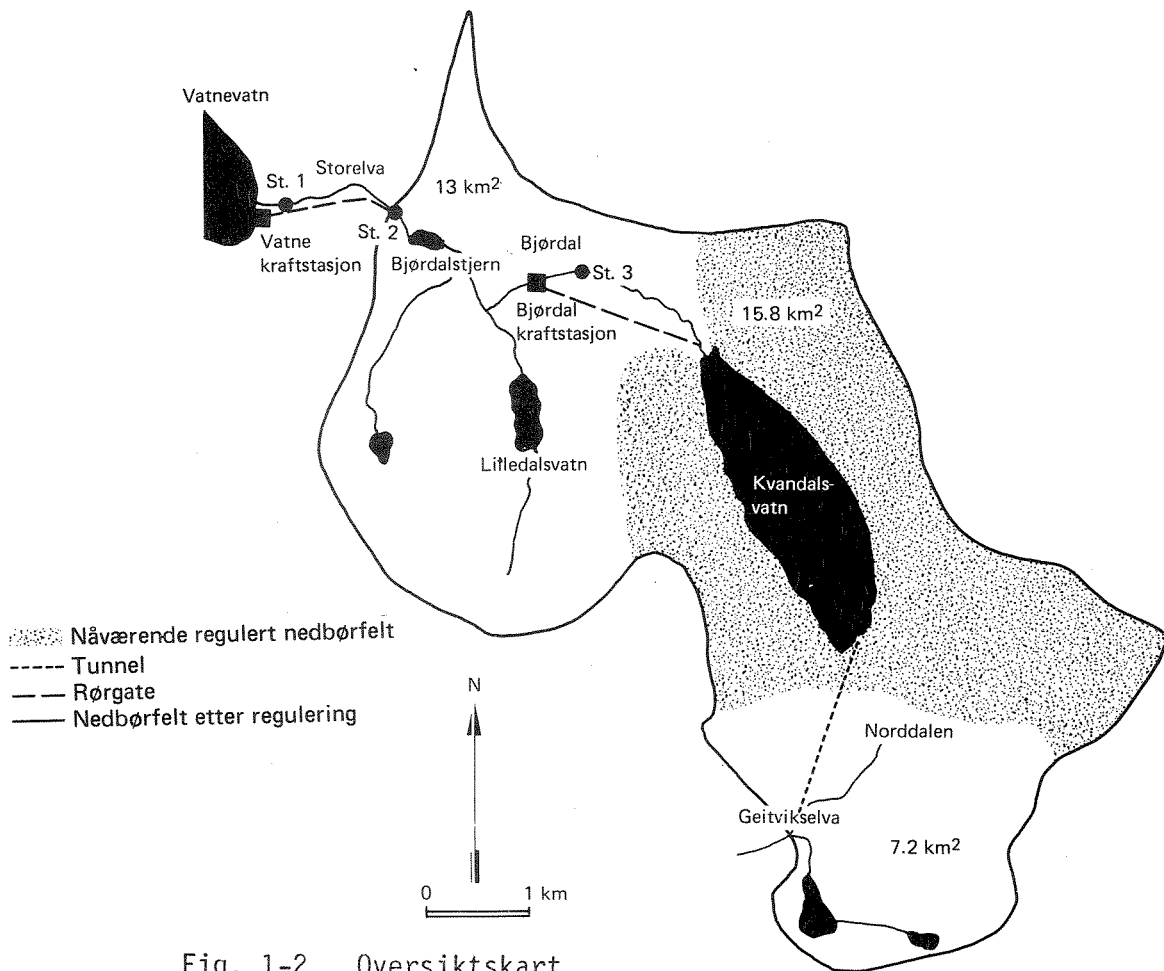


Fig. 1-2. Oversiktskart.

Vannkvaliteten i vassdraget var tilfredsstillende på befaringsdagen. Teoretiske betraktninger sammenholdt med begroingsanalysene tyder på at det er mest sannsynlig at denne tilstanden også gjelder generelt.

Vannet fra de planlagte overførte områdene er upåvirket av menneskelig forurensende tilførsler og vil rimeligvis få en gunstig fortynnende virkning for vannkvaliteten i Storelva.

Den nederste elvestrekningen av Storelva ved Vatnevatn blir i perioder omtrent tørrlagt. Elveavsnittet vil trolig bli uegnet som resipient. Vannkvaliteten kan bli dårlig og det vil være fare for en uønsket stor begroing.

I Geitvikselvas restfelt nedenfor overføringsstedet til Kvanndalsvatn blir også vannføringene redusert. Da det der ikke er forurensende tilførsler fra menneskelige aktiviteter, vil det rimeligvis ikke oppstå resipientproblemer.

## 2. INNLEDNING

Arbeidet er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Oppdragsgiver er Ørsta Elverk.

Ørsta Elverk har planer om å bygge et kraftverk i Storelvas nedslagsfelt i Ørsta kommune. Hensikten med denne undersøkelsen var å få et inntrykk av vannkvaliteten i vassdraget samt å kunne vurdere reguleringsens eventuelle virkninger på resipientforholdene.

Rapporten er basert på resultatene fra en befaring hvor det ble samlet inn prøver for analyse av vannkjemi og begroing.

### 2.1 Naturlandskap

Storelva renner ut i Ørstafjorden ved Ørsta i Møre og Romsdal fylke (fig. 1-1 og fig. 1-2). De største innsjøene er Vatnevatn og Kvanndalsvatn. Elven renner i en bred dal. De høyeste fjellene når over 1000 m o.h.

Bergartene i området er sterkt omdannet i tilknytning til den kaledonske fjellkjedefoldningen. De er tungt oppløselige og bidrar til å gjøre vannet saltfattig.

I dalførene er det en del løsmasser avsatt av istidens breer og elver. Fjellområdene er dekket av et tynt lag med bunnmorene eller består av bart fjell.

Under tregrensen på omkring 500 m o.h. er lauvskog vanlig. I de høyereliggende områdene er kratt, lyng og snaufjell dominerende.

### 2.2 Klima

Temperaturforholdene er i likhet med store deler av kyststrøkene i Norge, karakterisert med relativt milde vintre og tildels kjølige somre. Ved Ørstavik var varmeste og kaldeste midlere månedstemperatur henholdsvis 14,0 °C og -0,5 °C i perioden 1930-1931 (fig. 2-1). I fjellområdene er det rimeligvis kaldere.

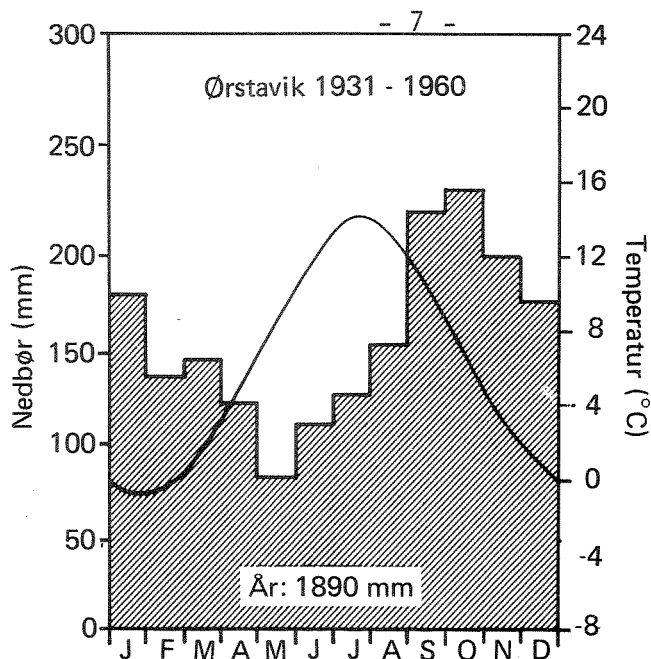


Fig. 2-1. Somrene er kjølige og vintrene milde.  
Nedbøren er stor gjennom hele året.

Klimaet er preget av milde og fuktige luftstrømmer fra sørvest som gir rikelig med nedbør hele året. Ved Ørstavik varierte månedlig middelnedbør mellom 81 mm i mai til 237 mm i oktober (fig. 2-1). Nedbøren i undersøkelsesområdet er trolig i samme størrelsesorden som ved Ørsta. Topografien kan imidlertid påvirke fordelingen noe.

### 2.3 Arealfordeling

Arealfordelingen i Storelvas nedbørfelt er vist i fig. 2-2. Arealene er bestemt ved hjelp av topografisk kart i målestokk 1 : 50 000 (M711).

Ca. 5% av arealene består av dyrket mark. Dette finnes langs elven fra Bjørdal til Vatnevatn. Ca. 25 % av nedbørfeltet er dekket med skog. Ca. 70% av området består av snaufjell, innsjøer m.m.

### 2.4 Befolkning

Ved folketellingen i 1970 bodde det ca. 100 personer i nedbørfeltet. Disse var bosatt langs Storelva mellom Bjørdal og Vatnevatn.

Jordbruk er viktigste næringsvei. Det er ikke spesielle forurensningsutslipp fra industri eller lignende.

Det er ingen bosetning i Geitvikelvas nedbørfelt.



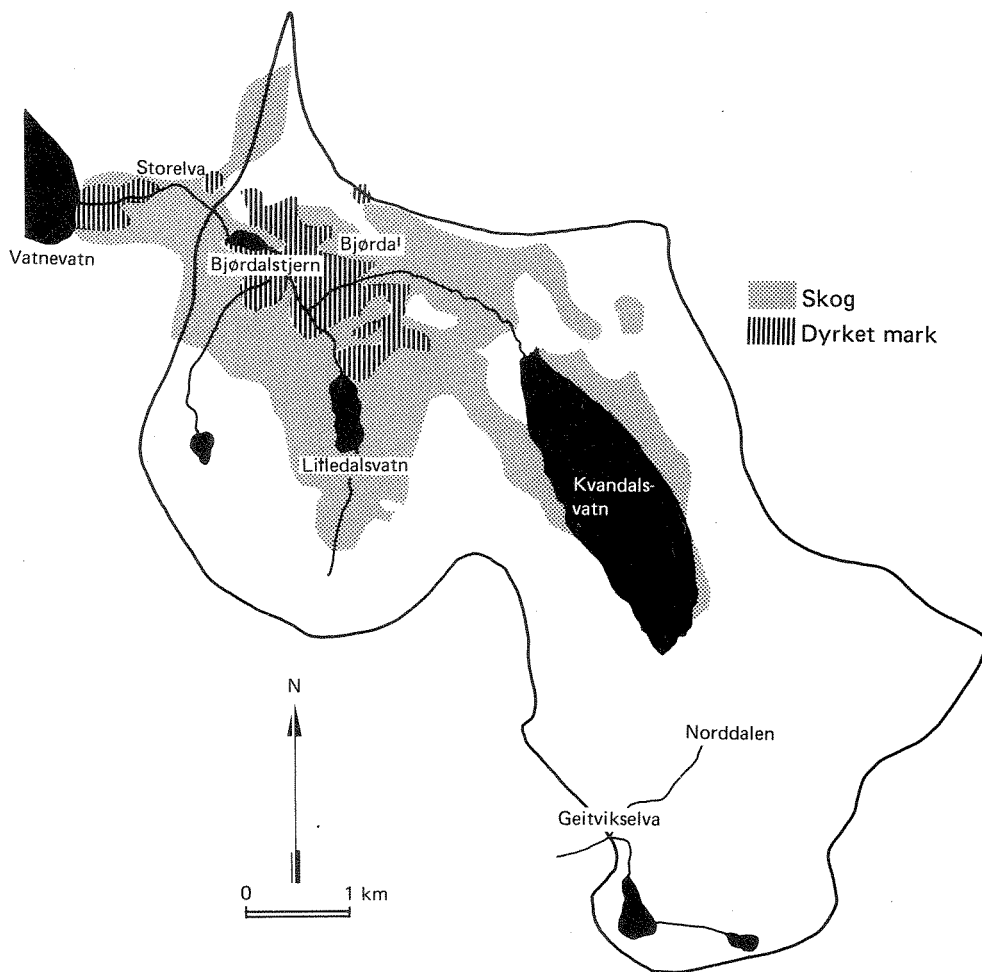


Fig. 2-2. Arealfordeling.

## 2.5 Reguleringer

### Nåværende reguleringer

Vannet ledes fra Kvanndalsvatn via tunnel til Bjørdal kraftstasjon (fig. 1-2). Regulert nedbørfelt er på  $15,8 \text{ km}^2$ . Kvanndalsvatn har en regulerings-høyde på 5,75 m.

### Planlagte reguleringer

$7,2 \text{ km}^2$  av Geitvikselvas nedbørfelt i Norddalen tenkes overført til Kvanndalsvatn (fig. 1-2).

Vatne kraftstasjon tar sikte på å utnytte fallet mellom en inntaksdam i Storelva noen hundre meter nedstrøms Bjørdalstjern og Vatnevatn. Vannet føres fra inntaksdammen til kraftstasjonen via en rørledning. Samlet nedbørfelt etter reguleringen blir på 36 km<sup>2</sup>.

## 2.6 Vannføringer

Midlere årsavløp fra Kvanndalsvatn er i dag på 1,1 m<sup>3</sup>/s. Etter overføringen fra Norddalen øker dette avløpet til 1,6 m<sup>3</sup>/s.

Vannføringen i Geitvikselva ved utløpet til fjorden blir omtrent 35% av uregulerte verdier.

Vannføringen i Storelva mellom Kvanndalsvatn og Bjørdal vil bli omtrent som i dag. Overføringen kan imidlertid øke dette avløpet noe i perioder med flomtap i magasinet.

Midlere tilsig til Vatne kraftstasjon blir på 2,5 m<sup>3</sup>/s eller 79,5 mill. m<sup>3</sup> pr. år. Ca. 15% av dette vil passere forbi som flomtap.

Elvestrekningen mellom inntaksmagasinet og Vatne kraftstasjon vil, med unntak av perioder med flomtap, bli omtrent tørrlagt.

### 3. RESULTATER FRA BEFARINGEN

#### 3.1 Vannkjemi

Det ble samlet inn vannprøver for kjemisk analyse den 25. november 1982. Prøvene ble tatt i Storelva ved utløpet (St. 1), ved bru nedstrøms Bjørdals-tjern (St. 2) og oppstrøms bebyggelsen ved Bjørdal (St. 3), se fig. 1-2.

De kjemiske analyseresultatene er vist i tabell 3-1.

På befaringdagen hadde vannet pH-verdier mellom 6,3 og 6,6. Dvs. at det var noe surt (under 7,0), men f.eks. akseptabelt for laks og ørret.

Vannet var fattig på mineralsalter. Konduktivitetsverdiene var under 2,7 mS/m.

Tabell 3-1. Kjemiske analyseresultater, 25. november 1982.

	St. 1	St. 2	St. 3
	Storelva	Storelva	Storelva
	ved	nedstrøms	oppstrøms
	Vatnevatn	Bjørdalstjern	Bjørdal
Surhet i pH	6,3	6,3	6,6
Konduktivitet (mS/m)	2,3	2,3	2,7
Turbiditet (FTU)	0,9	0,5	0,7
Farge, ufiltret (mg Pt/l)	19	14	15
Kjemisk oksygenforbr. (mg KMnO <sub>4</sub> /l)	<10	<10	34
Total fosfor (µg tot P/l)	9	7	12
Fosfat (µg PO <sub>4</sub> /l)	7,0	4,5	2,0
Total nitrogen (µg tot N/l)	180	170	160
Nitrat (µg NO <sub>3</sub> /l)	90	90	100
Kalium (mg K/l)	0,4	0,4	0,5
Kalsium (mg Ca/l)	1,2	1,2	1,3
Magnesium (mg Mg/l)	0,4	0,4	0,6
Natrium (mg Na/l)	2,0	1,9	2,4
Klorid (mg Cl/l)	3,2	3,0	3,6
Sulfat (mg SO <sub>4</sub> /l)	2,3	2,2	1,7

Turbiditetsverdier under 1,0 FTU og fargetall på under 20 mg Pt/l vitner om klart vann.

Oppstrøms Bjørdal (St. 3) viser et kjemisk oksygenforbruk på 34 mg  $\text{KMnO}_4$ /l at vannet var noe påvirket av organisk stoff eller humus. På de andre stasjonene var disse verdiene lave.

Plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen spiller en avgjørende rolle for den biologiske stoffomsetningen i et vassdrag. Høye verdier medfører som oftest en uønsket stor begroing. Menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet bidrar til å øke konsentrasjoner av disse stoffene.

Innholdet av total nitrogen på 170  $\mu\text{g}$  tot N/l og et nitratinnhold på ca. 100  $\mu\text{g}$   $\text{NO}_3$ /l vitner om at det var tilfredsstillende lave tilførsler på befaringsdagen.

Innholdet av total fosfor var mellom 7 og 12  $\mu\text{g}$  tot P/l. Den noe høye verdien ovenfor Bjørdal (st. 3) kan skyldes partikulært fosfor og/eller fosfor bundet til humusstoffer, dvs. fosforfraksjoner som er lite tilgjengelig for algevekst. Fosfatkonsentrasjonene lå i intervallet 2 - 7  $\mu\text{g}$  P/l med den høyeste verdi nederst i vassdraget. Denne fosforfraksjonen er direkte tilgjengelig for algevekst.

### 3.2 Begroing

Det ble tatt begroingsprøver i Storelva ved utløpet til Vatnevatn (St.1) og ved bru nedstrøms Bjørdalstjern (St.2) den 25. november 1982 (fig. 1-2).

Begroingen i en elv er et resultat av vannkjemi, vannføring, temperatur m.m. over tid. De ulike begroingstypene kan således gi informasjon om vannkvaliteten utover tidpunktet da prøvene ble tatt.

Begroingen på de to lokalitetene var svært like.

Mosen Fontinalis delectarlica var dominerende. I mindre grad var også en art av moseslekten Hygrohypnum til stede.

Algesamfunnet var meget svakt utviklet. Det ble påvist små mengder av forskjellige diatoméer. Blågrønnalgen Chamaesiphon curbatus fantes som påvekst på mosen.

Det ble ikke påvist forurensningsindikerende begroingsorganismer.

Begroingen i Storelva er ventelig best utviklet ut på sensommeren. Høstflommene har en rensende effekt. Undersøkelsen i november kan følgelig ikke gi et pålitelig inntrykk av begroingsmengden. Heller ikke er vi sikre på om alle begroingstypene som vanligvis er til stede, ble påvist. Vannføringen var relativt høy, slik at det var vanskelig å utføre en fullgod prøvetaking.

Begroingen synes ikke å være noe vesentlig problem i vassdraget. Dette virker rimelig ut fra kjennskap til befolkningsaktiviteten i nedbørfeltet og de kjemiske analysene på befaringsdagen.

### 3.3 Diskusjon

De resipientproblemene som hyppigst forekommer i vassdrag av denne typen er en uønsket stor begroing som følge av høye næringssalttilførsler. Tilførslene kan variere mye i løpet av en årssyklus. Dette er avhengig av endringer i klima og av tilførsler som følge av menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet.

For å få et inntrykk av om fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene på befaringsdagen var rimelig representative for tilstanden i vassdraget generelt, har vi her gjort en teoretisk beregning.

Fra alle typer landarealer vil det foregå en viss avrenning av næringsstoffer til vassdraget. Det er mange faktorer som virker inn på denne avrenningen. Jordtype, topografi, klima, vegetasjon, gjødsling, årstid m.m. har betydning. Vi har i dag ikke tilstrekkelig kunnskap om den kvantitative effekten av disse faktorene. Beregningen må derfor bygge på gjennomsnittstall, tabell 3-2 (NIVA 1982). Dessuten blir elven tilført næringsstoffer via kloakk o.l. fra befolkningen.

Verdiene i tabell 3-2 for befolkning står for produsert mengde. Vi antar her at halvparten kommer til vassdraget.

Midlere årlig konsentrasjon av næringsstoffene fosfor og nitrogen ble beregnet på grunnlag av de nevnte teoretiske tilførsler samt vannføring, areal og befolkningstall som ble omtalt i kap. 2.

Tabell 3-2. Avrenningskoeffisienter for næringsalter

Kilde		Nitrogen	Fosfor
Dyrket mark	(kg/år pr. km <sup>2</sup> )	1000	40
Skog	(kg/år pr. km <sup>2</sup> )	220	8
Annet areal	(kg/år pr. km <sup>2</sup> )	120	6
Gjødsling	(kg/år pr. km <sup>2</sup> dyrket mark)	1500	70
Befolkning	(g/døgn pr. person)	12	2,5

Midlere konsentrasjon av fosfor og nitrogen i Storelva nær utløpet til Vatnevatn ble ifølge de teoretiske beregningene henholdsvis 6 µg tot P/l og 140 µg tot N/l.

Resultatene er i rimelig overensstemmelse med verdiene på observasjonsdagen.

Erfaringer fra andre vassdrag og eksperimentelle forsøk tyder på at det oppstår fare for sjenerende begroingsforekomster dersom vannets fosforinnhold jevnlig overstiger 7-9 µg tot P/l i vekstsesongen om sommeren (NIVA 1976 og NIVA 1977).

#### 4. REGULERINGSEFFEKTER

Det synes som om resipientforholdene i Storelva er tilfredsstillende ved dagens forhold.

Med unntak av den nederste elvestrekningen ved Vatnevatn fører reguleringen til en liten økning i avløpet i Storelva. Vannet fra de overførte områdene er upåvirket av forurensende tilførsler fra mennesker og vil derfor ha en gunstig fortynnende effekt. Resipientforholdene vil ventelig bli som før eller eventuelt noe bedre.

De nederste ca. 1300 metrene av Storelva mot Vatnevatn vil i storparten av tiden bli mer eller mindre tørrlagt. Denne strekningen vil bli meget følsom overfor forurensende tilførsler som kloakk og gjødsel fra dyrket mark. Det kan lett oppstå sjenerende begroingsforekomster, vannet kan bli uegnet som drikkevann for mennesker og dyr og det økologiske miljøet kan bli forstyrret med negative effekter for bunndyr, fisk m.m.

Overføringen av vann fra Geitvikselvas nedbørfelt i Norddalen til Kvanndalsvatn fører til reduserte vannføringer i Geitvikselva mellom overføringsstedet og fjorden. Det er ingen forurensende tilførsler på grunn av menneskelige aktiviteter i dette restfeltet. Ved de nåværende forhold vil det ventelig ikke oppstå resipientproblemer der.

#### 5. REFERANSER

NIVA 1976. Forurensning i overvann. PRA 4.7. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

NIVA 1977. Naustedalsvassdraget, Angedalsvassdraget og Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Vassdragsundersøkelser 1975-1976. 0-74048. Norsk institutt for vannforskning, Oslo

NIVA 1982. Ulike koeffisienter til bruk ved beregning av forurensningstilførsler, foreløpig oversikt. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.