

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

O - 140/73

RESIPIENTVURDERINGER I FORBINDELSE MED  
EVENTUELL REGULERING AV ØYSTRE SLIDRE-VASSDRAGET.

Preliminær rapport.

Blindern, januar 1974.

Olav Skulberg.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. FORUTSETNINGER	3
3. GENERELT OM VASSDRAGSREGULERINGER OG RESIPIENT- INNVIRKNINGER	3
4. MINSTEVANNFØRING	4
5. ØYSTRE SLIDRE-VASSDRAGET	5
6. REGULERINGSINNGREP	7
6.1 Eksisterende reguleringer	7
6.2 Ny utbygging etter Heggealternativet	7
6.3 Ny utbygging etter Lomenalternativet	7
6.4 Inngrepenes omfang	7
7. VURDERING AV RESIPIENTFORHOLD	8
8. FORELØPIGE KONKLUSJONER	10

## 1. INNLEDNING

Denne preliminnære rapport er utarbeidet etter henvendelse fra Oppland Fylkes Elektrisitetsverk. Hensikten er å gi en uttalelse om de endringer i resipientforhold en eventuell videre utbygging av fallene i Øystre Slidre-vassdraget vil medføre. Opplysningene vil bli benyttet i sammenheng med konsesjonsbehandling.

## 2. FORUTSETNINGER

Det er ikke utført resipientundersøkelser i den del av vassdraget som i første rekke blir berørt av de aktuelle reguleringer. Foreliggende kunnskap om hydrografiske og biologiske forhold er derfor svært mangelfull, og en inngående vurdering av de resipientproblemer som reiser seg ved en eventuell videre utbygging av Øystre Slidre-vassdraget kan derfor ikke bli gjort.

Det er **vanskelig** på et generelt kunnskapsgrunnlag å uttale noe om konsekvenser for resipientforhold som realiseringen av de foreliggende planer vil medføre. Bare ved direkte undersøkelser av de aktuelle vassdragsstrekninger kan man med større sikkerhet bedømme skader og ulemper.

I tidsrommet 8. - 10. oktober 1973 ble det holdt et møte og gjort en befaring langs vassdraget til aktuelle elvestrekninger og innsjøer som vil kunne bli berørt av en videre regulering. Hensikten var å få holdepunkter om resipientforholdene. Det ble tatt kontakt med kommunale myndigheter. Vann- og forurensningsproblemer ble drøftet.

## 3. GENERELT OM VASSDRAGSREGULERINGER OG RESIPIENTINNVIRKNINGER

Resipientbegrepet brukes her i en vid betydning. Målsettingen for en resipientbruk av et vassdrag er at andre bruksinteresser ikke skal ødelegges, og at hensynet til vassdraget som natur og landskap ikke skal tilsidesettes.

En regulering av et vassdragssystem kan medføre dyptgripende endringer av hydrografiske og biologiske forhold. Det er en rekke faktorer som virker sammen og betinger dette. Oppgaven å utrede samspillet mellom disse faktorene og hva den endrede vassdragstilstand betyr for de ulike funksjoner vassdraget tjener, er både stor og vanskelig.

Uønskede virkninger av slike inngrep gjør seg gjeldende gjennom fysiske, kjemiske og biologiske faktorer som blir forandret. Endringer av vannføring, av strømforhold og vannstand har virkninger for det fysiske og kjemiske miljø som vassdraget naturlig har, og livsbetingelsene for organismene blir derved påvirket. Dette medfører at organismesamfunnene forandrer sammensetning og struktur i områder av et vassdrag som er influert av disse inngrep. Organismesamfunnene gjennomfører ved sine livsprosesser et stoffskifte som er en viktig del av vannforekomstenes evne til selvrensning. Deres forekomst og mengdemessige utvikling har konsekvenser for vassdragets brukbarhet for ulike formål.

For elvestrekningene som blir influert av reguleringene, er det særlig forandringene av fortynningsmulighetene og innflytelsen på selvrensningsprosessene som har betydning for elvenes videre brukbarhet som resipienter for avløpsvann.

Tidspunktet og varigheten av lav vannstand er av stor viktighet for de biologiske forhold i vassdraget. Dette henger nøye sammen med hvordan fysiske faktorer påvirkes. Oppvarmingen av vannet om sommeren og frost og isvirkninger om vinteren er betydningsfulle faktorer.

En mindre vannføring i vassdraget betyr en forsterkning av forurensningenes gjødslingsvirkning på vannmassene. Dette vil gjøre seg gjeldende såvel i områder med strømmende vann som i innsjøer. Dette forhold, sammen med at fortynningsmulighetene blir forandret, vil i stor grad redusere vassdragets brukbarhet som resipient. Reduserte muligheter for å benytte vassdragets evne til selvrensning betyr generelt at tekniske tiltak må gjennomføres i større utstrekning for å oppnå tilfredsstillende løsninger av forurensningsproblemene.

#### 4. MINSTEVANNFØRING

Ved tidligere reguleringer har fastsettelse av minstevannføring ofte vært gjort ut fra rent kraftverkstekniske og økonomiske hensyn. Bare i mindre utstrekning har vassdragets forhold blitt tatt med i vurderingene. Skader og ulemper er forsøkt kompensert med økonomisk erstatning eller i beskjedent grad med tiltak i vassdraget.

Det er et spørsmål ved den videre behandling av norske vassdrag hvordan dette skal bedømmes og praktiseres. Problemstillingen er bl.a. om det er riktig å ta så mye vann ut fra et vassdrag at det bare skal være nødtørftige vannmasser tilbake for å unngå alvorlige forurensningssituasjoner, eller om det skal gjøres bestrebelser for å opprettholde dalførenes vassdrag i natur- og samfunnsmessig sammenheng også ved en regulering.

I det siste tilfelle må bl.a. biologiske og hydrografiske kriterier legges til grunn ved bestemmelse av minstevannføring og styring av vannføring i vassdraget.

## 5. ØYSTRE SLIDRE-VASSDRAGET

Øystre Slidre-vassdraget er en bielv fra nordvest til Begnavassdraget. Vassdraget kommer fra fjellområdene ovenfor Vestre Olevatn i en høyde på over 1000 m.o.h. Fra Vestre Olevatn til Fleinsendin heter elven Oleåni og deretter Raudøla ned til Øyangen. Nedstrøms Øyangen heter elven Neselva.

Vestre Olevatn (areal  $5 \text{ km}^2$ ) er regulert mellom kotene 991,2 og 1004,2 m.o.h. Fleinsendin ( $2 \text{ km}^2$  overfl.) og Øyangen  $6 \text{ km}^2$  overfl.) er regulert henholdsvis 5,5 m og 8,3 m mellom kotene 947,0 og 952,5 m.o.h. og mellom kotene 660,2 og 668,5 m.o.h. Videre nedover vassdraget danner elven Hedalsfjorden (614 m.o.h.), Heggefjorden ( $2,4 \text{ km}^2$ , 488 m.o.h.), Volbufjorden ( $4 \text{ km}^2$ , 429 m.o.h.), Hovsfjorden (425 m.o.h.) og Sæbufjorden (377 m.o.h.) før den løper ut i Strondafjorden (358 m.o.h.). Volbufjorden er regulert mellom kotene 426 og 429 m.o.h. Elvestrekningen Vestre Olevatn - Strondafjorden er 60 km lang, og har et fall på 646 m, dvs. et midlere fall på ca. 10,8 m pr. km.

Berggrunnen i Valdresområdet består hovedsakelig av sterkt omvandlede kambrosiluriske sedimentbergarter, vesentlig leirskifre (fyllitter). Nordøst for Øyangen ligger et område med "Valdressparagmitt", vesentlig en feltspatførende sandstein.

Øystre Slidre-vassdragets nedbørfelt er på  $804 \text{ km}^2$ . Langs vassdraget er en betydelig jordbruksaktivitet og jordbruksbebyggelse. Øystre Slidre er en typisk fjellbygd med vidder og flyer opp mot høyfjell. De fleste gårdsbrukene ligger mellom 450 og 700 m.o.h.

Beitostølen er et viktig turistsenter, og her er det bl.a. flere hoteller. Forøvrig er det en betydelig hyttebebyggelse i området.

I 1967, den 3. og 4. august, ble det foretatt en befarings langs Begnavassdraget i forbindelse med NIVA's arbeide for Østlandskomiteén. Det ble da samlet inn prøver på forskjellige steder i vassdraget, bl.a. ved utløpet av Øystre Slidre-vassdraget. De kjemiske analyseresultater av denne prøve er angitt i tabell 1.

Tabell 1. Øystre Slidre-vassdraget. Hydrokjemiske data for en enkeltprøve.

Faktor:	Enhet:	Verdi:
Temperatur	°C	15,4
Surhetsgrad,	pH	6,9
Spes. el. ledningsevne,	µS/cm	13,7
Farge,	mg Pt/l	25
Turbiditet,	mg SiO <sub>2</sub> /l	3,9
Permanganattall,	mg O/l	1,5
Klorid,	mg Cl/l	2,3
Sulfat,	mg SO <sub>4</sub> /l	1,4
Ortofosfat,	µg P/l	< 2
Totalfosfat,	µg P/l	7
Nitrat,	µg N/l	55
Bundet og fri ammonium,	µg N/l	150
Alkalitet,	ml N/10 HCl/l	1,7
Total hårdhet	mg CaO/l	4,2
Kalsium,	mg Ca/l	1,7
Magnesium,	mg Mg/l	0,41
Kalium,	mg K/l	0,27
Natrium,	mg Na/l	0,45
Jern,	µg Fe/l	80
Mangan,	µg Mn/l	58
Silisium,	mg SiO <sub>2</sub> /l	2,1

Som det går frem av denne tabellen, er vannet i Øystre Slidre-vassdraget praktisk talt nøytralt og har et lavt innhold av salter. Næringssaltkonsentrasjonene er lave og antyder at vassdraget i beskjeden grad

belastes med plantenæringsstoffer. Imidlertid er det på grunnlag av denne ene prøve umulig å gi noen nærmere og pålitelig karakteristikk av vannets kjemiske kvalitet.

## 6. REGULERINGSINNGREP

Det er redegjort for utbyggingsalternativene i brev til NIVA fra Oppland Fylkes Elektrisitetsverk (datert 19. desember 1972). Kartskisser på tegningene betegnet henholdsvis L-3-2, L-5-2 og L-4-2 (Oppland Fylkes Elektrisitetsverk) gir oversikt over utbygginger i Øvre Valdres, nåværende forhold og planlagte reguleringer.

### 6.1 Eksisterende reguleringer

Kalvedalen kraftverk benytter innsjøene Rysatjern, Sendebotntjern, Olevatn og Fleinsendin som reguleringsmagasin. Kraftverket ligger øst for Fleinsendin og har utslipp til Raudøla. I Øystre Slidre-vassdraget er det i dag, foruten de nevnte innsjøer, bare Øyangen og Volbufjorden som er regulerte.

### 6.2 Ny utbygging etter Heggealternativet

Dette alternativet forutsetter en trinnvis utbygging av hele Øystre Slidre-vassdraget. Øyangen reguleres ytterligere 2 m i forhold til nåværende regulering. Vindevatni vil bli benyttet som magasin, og vannet fra Vindevassdraget føres i tunnel sammen med tunnelen fra Øyangen til en felles utbygging av Hegge kraftverk. Dette kraftverk vil få sitt utløp i Heggefjorden. Heggefjorden danner igjen inntaksmagasin for et nytt kraftverk, Volbu kraftverk, som utnytter fallet mellom innsjøene Heggefjorden og Volbufjorden. Fra Hovsfjorden vil vannet bli ført i tunnel over til Stronda-fjorden med utbygging av Viste kraftverk i Vestre Slidre.

### 6.3 Ny utbygging etter Lomenalternativet

Hovedtrekkene i dette alternativ går ut på å føre vann i tunnel fra Øyangen til Slidrefjorden og utnytte fallet i Lomen kraftverk i Vestre Slidre. Det innebærer dessuten at vann fra den øvre del av nedbørfeltet til elven Hyggjande føres inn på tunnelen.

### 6.4 Inngrepenes omfang

De mest omfattende inngrep vil følge Heggealternativet. Øyangen blir tilleggsregulert. Middelvannføring er i dag ca.  $7,9 \text{ m}^3/\text{s}$ , minstevannføring

er ca.  $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Etter den nye regulering blir eventuell middelvannføring  $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$  og eventuell minstevannføring  $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dette er en betydelig forandring i hydrologiske forhold. Vindeåni får sterkt redusert vannføring. Hovsfjorden blir døgnregulert, og hovedvassdraget får etter overførings-tunnelen til Strondafjorden en minstevannføring som fastlegges ved konsesjon. Vannmassenes oppholdstid i Sæbufjorden blir sterkt influert.

Lomenalternativet innebærer forsåvidt ingen nye reguleringer. Vannføringen i Øystre Slidre-vassdraget nedstrøms Øyangen blir vesentlig endret på samme måte som nevnt under Heggealternativet. Vindeåni blir ikke berørt. Middelvannføring og minstevannføring gjennom Slidrefjorden vil med denne utbygging bli større.

## 7. VURDERING AV RESIPIENTFORHOLD

På grunn av mangel på observasjoner og holdepunkter om forhold i vassdraget, er det ikke mulig å gjøre noen inngående vurdering av et eventuelt reguleringsinngreps betydning for interesser som knytter seg til Øystre Slidre-vassdraget og vannforekomstene som berøres. Noen momenter om aktuelle problemer kan formuleres.

I de områder hvor elvens vannføring blir redusert, vil selvsagt fortynningsmulighetene bli minsket. Dette gjelder i første rekke elvestrekningen nedstrøms Øyangen. Vannføringsreglementet vil være avgjørende for endringer i fortynningsmulighetene i vassdragsområdene.

Selv om bosetning og den menneskelige aktivitet i dag er relativt liten langs de øvre deler av vassdraget, vil den minste vannføring som har vært antydnet, kunne føre til sjenerende forurensningsvirkninger. Dette gjelder i første rekke for tettsteder, i jordbruksområder og hvor det er fritidsbebyggelse.

I hvilken grad erosjonsforholdene vil bli endret, avhenger av mange faktorer knyttet til bl.a. løsavsetninger og bunnmateriale i de regulerte innsjøområder.

Ved reduksjon av flomtoppene i vassdraget vil naturlige spylevirkninger av elveleiet bli mindre effektive eller forsvinne. Dette kan gi opphav til skader for hydrobiologiske forhold i vassdraget.



Vannmassene i små vassdrag og vannforekomster reagerer alltid raskere på endringer i klima og lufttemperatur enn store. På de elvestrekninger hvor vannføringen reduseres, vil derfor vannets temperaturvariasjoner bli større og mer markerte enn tidligere.

Innsjøenes varmeopplagringsevne vil endres i forhold til hvordan magasinenes størrelse blir og tidsperiodene for oppmagasinering av vann. Dette kan bl.a. bety endringer i de forskjellige termiske perioders varighet og endringer i temperaturfluktuasjoner. I sin tur vil dette ha biologiske konsekvenser for vassdraget.

Vassdragets resipientkapasitet er avhengig av flere forhold, bl.a. avløpsvannets mengde og kvalitet (som igjen henger sammen med rensetekniske tiltak) og vassdragets vannføring og det reguleringsbetingede mønster for styring av vannføring. Generelt vil en liten elv være en svakere resipient og kreve mer omfattende rensetekniske tiltak for avløpsvann sammenliknet med en stor elv.

Vannforsyningsforholdene i den delen av dalføret hvor vassdragets vannføring eventuelt blir redusert, kan bli skadelidende. Dette gjelder både vannforsyninger som direkte er basert på ellevann, innsjøer eller som har grunnvannsforsyning med infiltrering av ellevann. En eventuell sterkere grad av forurensning eller en senket grunnvannsstand kan betinge dette.

Det er karakteristisk for Øystre Slidre-vassdraget at det har en relativt stor innsjødel. De endrede gjennomstrømningsforhold som reguleringene innebærer, vil ha konsekvenser for innsjøenes eutrofiutvikling.

Konsekvensene for vassdragsforholdene i Øystre Slidre-vassdraget vil bli størst hvis Heggealternativet blir gjennomført. Men også Lomenalternativet medfører betydelige endringer i vannføringsforhold på strekningen Øyangen til Strondafjorden. Dette alternativet innebærer f.eks. at vassdraget i området Hovsfjorden bare vil ha ca. 50% av nåværende middelvannføring.

## 8. FORELØPIGE KONKLUSJONER

1. Ny utbygging i Øystre Slidre-vassdraget etter Heggealternativet vil kunne medføre omfattende skadevirkninger for vassdragsforholdene. Lomenalternativet innebærer også betydelige endringer i vannføringsforhold. Dette alternativet vil imidlertid gi opphav til mindre uheldige konsekvenser for vassdraget bedømt ut fra resipientforhold.
2. Begge utbyggingsalternativer fører med seg at vassdragsstrekninger som blir berørt, får reduserte resipientmuligheter. Vannforsyningsforhold kan bli skadelidende. Den endrede gjennomstrømning og oppholdstid til vannmassene vil ha konsekvenser for eutrofiutviklingen i dalførets innsjøer.
3. Kunnskap om Øystre Slidre-vassdraget er en nødvendig forutsetning for rasjonell bruk og vern om vassdraget.

For å bedømme de eventuelle nye inngrepenes virkninger for vassdraget, er det nødvendig å gjøre undersøkelser av hydrografiske og biologiske forhold i Øystre Slidre-vassdraget.