

RAPPORT LNR 3727-97

Undersøkelse av
begroing- og bunndyr-
forekomst i Vindeåni
oppstrøms og nedstrøms
utslipp av prosessvann
fra Vindin Vassverk



Utslippssted for prosessvann i Vindeåni, fra Vindin Vassverk.

Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Undersøkelse av begroings- og bunndyrsforekomst i Vindeåni oppstrøms og nedstrøms utslipp av prosessvann fra Vindin Vassverk.	Løpenr. (for bestilling) 3727-97	Dato oktober 1997
	Prosjektnr. Undernr. 0-97135	Sider Pris
Forfatter(e) Kjellberg, Gøsta	Fagområde Vassdrag	Distribusjon
	Geografisk område Oppland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vindin Vassverk A.S.	Oppdragsreferanse Åge Windingstad
--	--------------------------------------

Sammendrag

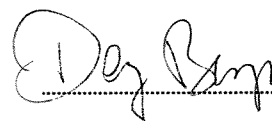
Det er foretatt en biologisk undersøkelse av begroingsorganismer og bunndyr i Vindeåni oppstrøms og nedstrøms utslippet av prosessvann fra Vindin Vassverk. Vassverket benytter ionebytteranlegg som fører tidvis til utslipp av salt, lut og oppkonsentrert humus til Vindeåni. Resultatene fra undersøkelsen viste at nåværende utslipp av prosessvann ikke har medført dokumenterbare skadeeffekter på begroingsorganismer og bunndyr nedstrøms utslippet. Årsaken til dette er sannsynligvis stor fotynningsevne i resipienten og at stoffene som slippes ut er relativt sett ufarlige.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vindeåni 2. Vannverk 3. Begroing 4. Bunndyr 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vindeåni 2. Water works 3. Benthic algal communities 4. Zoobenthos
--	---



Prosjektleder

ISBN 82-577-3296-6



Forskningsjef

0-97135

**Undersøkelse av begroing- og bunndyrforekomst i
Vindåni oppstrøms og nedstrøms utslipp av
prosessvann fra Vindin Vassverk.**

Prosjektleder: Gøsta Kjellberg

Medarbeidere: Torleif Bækken
Jarl Eivind Løvik
Randi Romstad

Forord

I brev av den 6. februar 1997 ble NIVA's Østlandsavdeling bedt av Vindin Vassverk A.L. om å foreta en biologisk undersøkelse i elva Vindeåni oppstrøms og nedstrøms utslippet av prosessvann fra Vindin Vassverk. Dette etter pålegg i forbindelse med utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernnavdelingen. Prosjektet ble kontraktfestet den 23. mai 1997.

Målet med undersøkelsen var å vurdere om utslippene av prosessvann fra Vindin Vassverk har medført negative økologiske effekter i elva Vindeåni nedstrøms utslippsstedet.

Prosjektansvarlig ved NIVA har vært Gøsta Kjellberg og kontaktperson for Vindin Vassverk A.L. har vært Åge Windingstad. Gøsta Kjellberg og Jarl Eivind Løvik ved NIVA's Østlandsavdeling har foretatt den biologiske befaringen og samlet inn begroings- og bunnfaunaprøver. Bearbeidelse og vurdering av begroingsprøvene er foretatt av Randi Romstad og bunndyrprøvene er bearbeidet av Torleif Bækken begge ved NIVA's hovedkontor i Oslo.

Hamar, oktober 1997

Gøsta Kjellberg

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Målsetning	7
1.3 Metodikk og materiale.	7
2. Resultater og konklusjoner.	9
2.1 Begroing.	9
2.2 Bunndyr.	10
2.3 Samlet vurdering.	10
3. Litteraturliste	11
VEDLEGG I Begroing	
VEDLEGG II Bunndyr	

Sammendrag

Fylkesmennen i Oppland har i sin utslippstillatelse for Vindin Vassverk A.L. pålagt vassverket å foreta en biologisk undersøkelse av begroingsorganismer og bunndyr i Vindeåni oppstrøms og nedstrøms utslippet av prosessvann fra ionebytteranlegget. Målsetningen med undersøkelsen var å dokumentere om utslippet medførte negative økologiske effekter.

En biologisk befaringsundersøkelse inkludert prøveinnsamling av begroingsorganismer og bunndyr ble utført ved middels vannføring den 21. juli 1997. Resultatene fra undersøkelsen viste at nåværende utslipp av prosessvann fra Vindin Vassverk ikke har medført dokumenterbare skadeeffekter på begroingsorganismer og bunndyr nedstrøms utslippet. Årsaken til dette er sannsynligvis stor fortykningsevne i resipienten og at stoffene som slippes ut er relativt sett ufarlige.

Summary

Title:

Year: 1997

Author: Gøsta Kjellberg

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3296-6

Environmental effects of processwater from a water works in the river Vindeåni have been investigated. There where not observed any negative inpact on benthic algal communities and zoobenthos.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Vindin Vassverk A.L. startet i 1995 opp driften av vannverk med ionebytteranlegg. Anlegget har kapasitet på 120 m³/t tilsvarende maksimal vannproduksjon på 1440 m³/døgn. Dette medfører utslipp av prosessvann fra ionebytteranlegget til elva Vindåni. Utslipet består hovedsakelig av salt og lut fra regenerering av ionebyttemassen samt oppkonsentrert humus fra råvannet. Ved hver regenerering blir det sluppet ut omlag 3 m³ regenerat med omlag 10% NaCl og 2% NaOH samt 100 m³ skyllevann.

Det er gitt utslippstillatelse fra Fylkesmennene i Oppland. Regeneratet skal utjevnes og fortynnes med skyllevann i en utjevningstank på 35 m³ før utslipp i elva Vindeåni. Det kreves at utslippet fra utjevningssambassenget til enhver tid skal ligge innenfor pH-området 6-9. Videre at pH i Vindeåni, målt etter god innblanding noen hundre meter nedenfor utslippet ikke skal avvike med mer enn en pH-enhet fra verdien målt samtidig like ovenfor utslippspunktet.

Fylkesmannen har i utslippstillatelsen for Vindin Vassverk krevd relativt omfattende prøvetaking og rapportering. Dette er begrunnet i manglende kunnskap om effekten av utslipp av prosessvann og målet om å bevare biologisk mangfold. På grunn av den manglende kunnskap har fylkesmannen vist til at det kan bli aktuelt å skjerpe eller lempe kravene til rensing og prøvetaking/rapportering avhengig av den kunnskap en etterhvert vil få om utslippet og virkning i Vindåni. Fylkesmannen har i denne anledning bl.a. pålagt Vindin Vassverk A.L. å foreta en biologisk undersøkelse av begroingsorganismer og bunndyr i Vindåni oppstrøms og nedstrøms utslippet.

1.2 Målsetning

Målsetningen med den utførte biologiske undersøkelsen var å dokumentere om utslippene av prosessvann fra Vindin Vassverk medførte skadeeffekter på begroingsorganismer og bunndyr i Vindåni nedstrøms utslippspunktet.

1.3 Metodikk og materiale.

Den biologiske bafningsundersøkelsen inkludert prøveinnsamling av begroingsorganismer og bunndyr ble utført ved middels vannføring den 21. juli 1997. Det ble tatt ut prøver fra to stasjoner, en referansestasjon like oppstrøms utslippspunktet og en stasjon (st.1) med maksimal påvirkning like nedstrøms utslippspunktet.

Kort skissert omfatter begroingsundersøkelsen:

1. Feltobserasjoner og innsamling av prøver. Ved feltobservasjonen innsamles begroingselementene hver for seg og mengdemessig forekomst av hvert element angis i form av dekningsgrad. Dekningsgraden vurderes subjektivt ut fra hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som dekkes av hvert element. I praksis er det ofte bare bunnarealet nær elvebredden som er mulig å observere.
2. Laboratorieanalyse. Begroingsprøvene undersøkes først i lupe, deretter i mikroskop. Organismene identifiseres så langt mulig, fortrinnsvis til art. Hver arts mengdemessige betydning innen begroingselementet bedømmes.

3. Tolking av resultatene. På grunnlag av begroingsamfunnets sammensetning (biodiversitet) er stasjonene plassert i tilstandsklasse som angir grad av eutrofiering/saprobiering. Det legges her særlig vekt på gode indikatorarter og avvik fra forventet naturgitt biodiversitet.

For mer inngående informasjon om metodikk og klassifiseringssystem henvises til NIVA-rapp. løpenr. 2640 (Kjellberg, Hessen og Romstad 1991).

Kort skissert omfatter bunndyrundersøkelsen:

1. Innsamling av bunndyr med håndhåvteknikken (den såkalte "sparke-metoden"). Prøvetakingen som kan betegnes som semi-kvantitativ, ble utført i samsvar med Norsk Standard NS 4719, og vi har samlet inn bunndyrmateriale i 3 minutter ved hvert prøvetakingstilfelle. Metoden registrerer de fleste artene som er tilstede og gir informasjon om den relative tettheten og det relative forhold mellom de ulike organismegruppene.
2. Analyse av innsamlet materiale i laboratoriet med utarbeidelse av artslistene for steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Øvrige organismer er ført til større grupper.
3. Vurdering av vannkvalitet og produksjonsevne på grunnlag av mengdeforhold og artssammensetning. Det blir særlig lagt vekt på forekomst av gode indikatororganismer og eventuell avvik fra forventet naturgitt biodiversitet.

For mer inngående informasjon om metodikk og klassifiseringssystem henvises til NIVA-rapp. løpenr. 1816 (Kjellberg et al. 1985).

2. Resultater og konklusjoner.

Resultatene fra de utførte biologiske undersøkelser i 1997 er vurdert i teksten og primærdata er gitt i vedlegg nr I og II bak i rapporten.

2.1 Begroing.

Innledning.

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn festet til elvebunnen eller annet underlag - eller med naturlige tilholdssted nær elvebunnen, f. eks. blant andre begroingsorganismer. Funksjonelt er det tre ulike typer begroing:

- Primærprodusenter: Alger og moser (høyere planter regnes ikke med).
- Nedbrytere: Bakterier og sopp.
- Konsumenter: Primitive fastsittende dyr, f.eks. ciliater, fargeløse flagellater og svamp.

I norske elver som er lite til moderat forurensningsbelastet (tilstandsklasse I til III) utgjør vanligvis primærprodusentene det meste av begroingssamfunnet. Bare unntaksvis, i betydelig forurensede elver (tilstandsklasse IV til V), dominerer nedbrytere og konsumenter. Begroingssamfunnet vil, ved å være bundet til et voksested, avspeile miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid. Generasjonstiden for de fleste begroingsorganismer er dessuten ikke lengre enn at det gis rom for endringer fra ett år til neste, og i løpet av en vekstperiode. Derved oppfanges også kortvarige påvirkninger, f.eks. fra sesongdiregerte utslipp.

Begroingsundersøkelser er derfor blitt et nyttig og utsagnskraftig verktøy da det gjelder å bedømme forurensningsgrad/tilstandsklasse i våre vassdrag, og da særlig ved bedømmelse av virkningen av økt tilførsel av plantenæringsstoffer og lett nedbrytbart organisk materiale.

Begroing på de undersøkte lokaliteter.

Begroingssamfunnet på de to stasjonene bestod av primærprodusenter og var dominert av arter som er karakteristiske i rene upåvirkede vassdrag og i samsvar med forventet naturgitt biodiversitet. Arter som kan indikere forurensning ble ikke observert. De to stasjoner hadde nærmest identiske begroingssamfunn. Begge lokaliteter klassifiseres som lite forurensningsbelastet (tilstandsklasse I). Det var ikke noen forskjell i arter eller mengder mellom de to stasjoner som skulle indikere skadeeffekter av utslippene av prosessvann fra Vindin Vassverk. Konklusjonen blir derfor at nåværende utslipp fra vassverket ikke hatt direkte og dokumenterbare skadeeffekter på begroingssamfunnet i Vindeåni.

2.2 Bunndyr.

Innledning.

Ved bedømmelse av et vassdrags biologiske tilstand og produksjonsevne er kunnskapen om bunndyrenes mengde og artssammensetning dvs. biodiversiteten av stor verdi. Bunnfaunaen er sammensatt av mange arter med spesifikke krav til miljø og samtidig konsentrert til kontaktsjiktet mellom sediment og vann der mange viktige prosesser i omsetningen av næringsstoffer og oksygen lett påvirkes av forurensningsbelastning. Dertil kommer at de fleste bunndyrarter har en lang livssyklus - ofte ett år - og således gjenspeiler miljøpåvirkningen under en lengre tidsperiode. Selv tilfeldig slamtilførsel, giftutslipp m.m. som ikke alltid kan dokumenteres gjennom vanlige vannprøver, kan bli påvist ved slike undersøkelser. Bunndyr er derfor i lang tid blitt anvendt for å klassifisere vassdrag (Kolkwitz og Marsson 1908, Liebman 1951).

Bunndyrforekomst på de undersøkte lokaliteter.

Bunndyrfaunaen på de to stasjoner var helt dominert av insektlarver med dominans av døgnfluen *Baetis rhodani*. Vårfluelarver, knottlarver og fjærmygglarver var også vanlig forekommende. Typiske forurensningsindikatorer eller artsforskyvninger, som kan indikere forurensningspåvirkning, ble ikke påvist. Lokalitetene hadde et bunndyr-samfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med forventet naturgitt biodiversitet. En stor forekomst av forsuretålfintlige arter tilhørende bl.a. døgnflueslektene *Baetis* og *Heptagenia* samt steinfluen *Dinocras cephalotes* indikerte videre godt buffret vann dvs. at det ikke ble påvist noen skadeeffekter grunnet surt vann.

På bakgrunn av bunndyrundersøkelsen må begge lokaliteter betegnes som lite påvirket av forurensninger. Den forskjell som ble registrert, både når det gjelder individtall og artssammensetting, beror på ulik substrat ved de to stasjoner. Ved referansestasjonen var det større innslag av grus og stein jevnført med St.1 som var helt dominert av blokk. Grus- og steinforekomsten gir mulighet til et rikere bunndyr-samfunn. Konklusjonen blir derfor at nåværende utslipp fra vassverket til dags dato ikke har medført direkte og dokumenterbare skadeeffekter på bunnfaunaen i Vindeåni.

2.3 Samlet vurdering.

Foreliggende biologiske undersøkelser viste at nåværende utslipp av prosessvann fra Vindin Vassverk til elva Vindeåni ikke har medført dokumenterbare skadeeffekter på begroingsorganismer og bunndyr i resipienten.

3. Litteraturliste

- Hynes, H.B.N. 1972. The ecology of running waters. Liverpool University Press. 555 s.
- Kjellberg, G., S. Rognerud og O. Gillund 1985. Basisundersøkelse av Trysilelva 1981-1984. NIVA-rapport. Løpenr. 1816. 103 s.
- Kjellberg, G., D. Hessen & R. Romstad 1991. Tiltaksorientert overvåking i Glåma på strekningen Høyegga - Gjøsladfossen i perioden 1987-89. Sluttrapport basert på fysisk/kjemiske, bakteriologiske og biologiske undersøkelser. NIVA-rapport. Løpenr. 2640. 145 s.
- Kolkwitz, R. & M. Marsson 1908. Ökologie der pflanzlichen Saprobien, Berichte Deutsch. Bot. Ges., 26 a, 505-519.
- Liebman, H. 1951. Handbuch der frischwasser und Abwasserbiologie. 1 (2. Aufl. 1962). Vorlag von R. Oldenburg, München. 539 pp.

VEDLEGG I
Begroing

Begroingsobservasjoner

Fylke: Oppland **Kommune:** Øystre Slidre
Dato: 21.07.97 **Elv:** Vinda
Prøvetaker: JEL **Stasjon:** Referanse
Bearbeidet av: RAR **UTM:**

Elvens bredde (m) : 16	Strømhastighet (Fossende-Stryk-Rask-Moderat-Langsom-Stille):	F
Vannføring (Høy-Middels-Lav): M	Lysforhold (Gode-Middels-Dårlige):	G

Substrat (dekkstjikt i elv; prosent av ulike kategorier der begroingsprøve tas):

Leire:	Grus (0.2-2cm):	Stor stein (15-40cm):	50
Sand:	Små stein (2-15cm):	Blokker/Svaberg:	40

Dekningsgrad (mengdeangivelse av begroing, % dekning av elveleiet):

+ = enkeltfunn 1 = <5% 2 = 5-12% 3 = 12-25% 4 = 25-50% 5 = 50-100%

Organismer som ikke er angitt med dekningsgrad, men likevel finnes i prøvene er angitt med:

x = liten forekomst xx = vanlig xxx = stor forekomst

Viktige begroingsorganismer (Dekningsgrad/mengde angitt til høyre):

Moser:	Schistidium alpicola var. rivulare	2
Alger:	Zygnema b (23 - 25µm)	3
	Mougeotia sp. (38µm)	xxx
	Chamaesiphon confervicola	xx
	Tabellaria flocculosa	xx
	Ceratoneis arcus	xx
	Bulbochaete sp.	x
	Hormidium rivulare	x
	Binuclearia tectorum	x
	Oedogonium a (6µm)	x
	Oedogonium c (27µm)	x
	Stigonema mamillosum	x
	Mougeotia a (8µm)	x
	Tetraspora sp.	x

Nedbrytere:

Tilstandsklasse (Skala: I-II-III-IV-V): I

Kommentar: Beroingen var dominert av mosen *Schistidium alpicola* var. *rivulare* og grønnalgen *Zygnema b*, som regnes for en god indikator på nøytralt til svakt surt vann. *Zygnema b* har stor urbredelse i vassdrag med lavt innhold av nærings-salter, og er en av de vanligste artene i kalkfattige vassdrag. Grønnalgene *Hormidium rivulare*, *Binuclearia tectorum* og *Bulbochaete* sp. samt blågrønnalgen *Stigonema mamillosum* er karakteristiske arter i rene upåvirkede vannforekomster med lav ledningsevne. Arter som kan indikere forurensning ble ikke observert.

Begroingsobservasjoner

Fylke: Oppland **Kommune:** Øystre Slidre
 Dato: 21.07.97 **Elv:** Vinda
 Prøvetaker: JEL **Stasjon:** 1
 Bearbeidet av: RAR **UTM:**

Elvens bredde (m) : 10	Strømhastighet (Fossende-Stryk-Rask-Moderat-Langsom-Stille):	F
Vannføring (Høy-Middels-Lav): M	Lysforhold (Gode-Middels-Dårlige):	G

Substrat (dekskjikt i elv; prosent av ulike kategorier der begroingsprøve tas):

Leire:	Grus (0.2-2cm):	Stor stein (15-40cm):	50
Sand:	Små stein (2-15cm): 10	Blokker/Svaberg:	40

Dekningsgrad (mengdeangivelse av begroing, % dekning av elveleiet):

+ = enkeltfunn 1 = <5% 2 = 5-12% 3 = 12-25% 4 = 25-50% 5 = 50-100%

Organismer som ikke er angitt med dekningsgrad, men likevel finnes i prøvene er angitt med:

x = liten forekomst xx = vanlig xxx = stor forekomst

Viktige begroingsorganismer (Dekningsgrad/mengde angitt til høyre):

Moser: Schistidium alpicola var. rivulare 2
Alger: Zygnema b (23 - 25µm) 3
 Chamaesiphon confervicola xx
 Tabellaria flocculosa xx
 Ceratoneis arcus x
 Bulbochaete sp. x
 Binuclearia tectorum x
 Oedogonium a (6µm) x
 Oedogonium c (27µm) x
 Stigonema mamillosum x
 Mougeotia a (8µm) x
 Tetraspora sp. x

Nedbrytere:

Tilstandsklasse (Skala: I-II-III-IV-V) : **I**

Kommentar: Beroingen var, som på referansestasjonen, dominert av grønnalgen *Zygnema b* og mosen *Schistidium alpicola* var. *rivulare*. Grønnalgene *Binuclearia tectorum* og *Bulbochaete* sp. samt blågrønnalgen *Stigonema mamillosum* hadde samme forekomst som på referansestasjonen. Arter som kan indikere forurensning ble ikke observert.

VEDLEGG II

Bunndyr

Bunn dyrforekomst ved to stasjoner i Vindeåni

Dato	21.07.97	21.07.97
St.navn	Ref.	St 1
Døgnfluer	199	106
Steinfluer	8	4
Vårfluer	28	5
Knottlarver	27	4
Fjærmygglarver	68	20
Fjærmyggpupper	12	1
Andre tovinger		1
Sum	342	141

Dato	21.07.97	21.07.97
St.kode	Ref.	St 1
DØGNFLUER		
Baetis muticus	2	0
Baetis rhodani	190	101
Heptagenia dalecarlica	1	2
Heptagenia sulphurea	5	2
Heptagenia joernensis	1	1
STEINFLUER		
Dinocras cephalotes	2	1
Diura nanseni	1	
Isoperla sp.	1	
Leuctra fusca	3	3
VÅRFLUER		
Rhyacophila nubila	26	4
Wormaldia subnigra	1	
Hydropsyche siltalai	2	
Hydropsyche sp.		1

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3727-97

ISBN 82-577-3296-6