



O-90140

En enkel undersøkelse av  
utslipp fra  
**tømmervanning**



# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

<b>Hovedkontor</b> Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	<b>Vestlandsavdelingen</b> Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 0-90140
Undernummer:
Løpenummer: 2474
Begrenset distribusjon:  FRI

Rapportens tittel:  En enkel undersøkelse av utslipp fra tømmer- vanning	Dato:  26.9.1990
	Prosjektnummer:  0-90140
Forfatter (e):  Dag Berge Torsten Källqvist	Faggruppe:  VASSDRAG
	Geografisk område:  Hof i Vestfold
	Antall sider (inkl. bilag):  10

Oppdragsgiver:  Haslestad Bruk A/S	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

**Ekstrakt:**  
For å hindre sprekkdannelse og billeangrep må tømmer som ligger lagret vannes fra mai til september. Avløpsvannet er gråsvart og setter tydelig farge både på vann og sediment i resipienten. Det ble foretatt en befaring til Haslestad Bruk 20.7. 1990, hvor det ble tatt noen prøver av avløpsvannet samt i resipientene oppstrøms og nedstrøms utslippet. Visuelt satte avløpet et stygt preg på både Lianelva og Grenneselva. Avløpsvannet var ikke giftig for alger eller krepsdyr. Det inneholdt mye organisk materiale og fosfor. Biologisk oksygenforbruk var imidlertid relativt lavt. Det antas at dette kan være høyere i begynnelsen av vanningsperioden da sukkerstoffene i sevelaget vaskes ut. Det er ikke trolig at vanningsavløpet kan skape skader som krepsedød og fiskedød nedenfor Rønnebergdammen. Ovenfor kan dette ikke utelukkes i perioder med ekstremt liten vannføring.

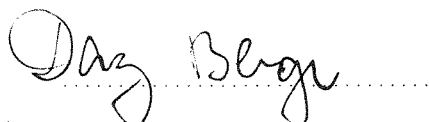
4 emneord, norske:

1. Tømmervanning
2. Utslipp
3. Toksisitetstesting
- 4.

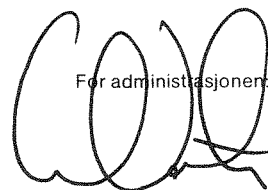
4 emneord, engelske:

1. Timber sprinkling
2. Effluents
3. Toxicity testing
- 4.

Prosjektleder:



For administrasjonen:



ISBN 82-577-1787-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

0-90140

**EN ENKEL UNDERSØKELSE AV UTSLIPP FRA TØMMERVANNING**

Oslo 26/9-90

Saksbehandler: Dag Berge  
Medarbeider : Torsten Källqvist

## FORORD

I juni 1990 engasjerte Haslestad Bruk A/S, ved Olav Lindseth, NIVA til å gjøre en enkel undersøkelse av utslippet av tømmervanningsvann som skjer til Lianelva og Grenneselva. NIVA's program av 2/7-90 ble godkjent pr. telefon av Olav Lindseth uken etter.

Alt arbeid er utført av NIVA. Prosjektleder har vært Dag Berge, som også har foretatt feltarbeidet samt vurderinger og sammenstilling til rapport. Giftighetstestene og vurderingene av resultatene herfra er utført av Torsten Källqvist, Harry Efraimsen og Randi Romstad.

## I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

Avsnitt	Side
1 KONKLUSJON	1
2 INNLEDNING	3
3 MATERIALE OG METODER	3
3.1 Områdebeskrivelse	3
3.2 Prøveinnsamling	4
3.3 Analyser	4
4 RESULTATER	5
4.1 Visuelle observasjoner	5
4.2 Vannkjemisk undersøkelse	6
4.3 Giftighetstester med alger	6
5 PRIMÆRDATA	10

## 1 KONKLUSJON

Vurderingene som gis her baseres på en enkel befaring og prøveuttak den 20. juli, dvs. nokså sent i vanningsperioden.

Begge elvene ble visuelt sett tydelig påvirket av utslippene av returvann fra tømmervanningen. Særlig gjaldt dette Lianelva, som var klar og innbydende ovenfor utslippet, mens den nedenfor utslippet var gråsvart og tilslammet, med tegn på heterotrof begroing. Estetisk sett så det ikke pent ut. Det ble observert fisk både ovenfor og nedenfor utslippet.

Returvannet fra tømmervanningen inneholdt betydelig mengder fosfor og organisk materiale. Sammenliknet med f.eks. det organiske materialet i kloakk, hadde imidlertid vanningsvannet et lavt oksygenforbruk. Ved normal vannføring vil ikke avløpet kunne skape oksygenproblemer i noen av elvene. Trolig er oksygenforbruket større i begynnelsen av vanningsperioden da sukkerstoffene i sevjelaget blir vasket ut. Dette er imidlertid ikke undersøkt. De organiske forbindelsene som vaskes ut senere er konserverende barkforbindelser som polyfenoler, garvesyrer, tanniner, osv. som er tungt nedbrytbare. F.eks. var det vanlig å impregnere tauverk og fiskebruk i barkvannsløsning i gamle dager. Det skulle være "brunbarket".

Avrenningsvannet fra tømmervanningen var ikke giftig for testalgen Selenastrum capricornutum eller krepsdyret Daphnia magna, og vi anser det derfor nokså sikkert at det ikke er toksiske forbindelser i avløpsvannet.

Basert på det foreliggende materialet ser utslipp av tømmervanningsvann hovedsaklig ut til å være et estetisk problem. Det tas forbehold om at oksygenforbruket kan være større tidligere i vanningsperioden, slik at utslippet ved varmt vær og lav vannføring i mai/juni kan forårsake oksygenproblemer i korte perioder på strekningen ned til Rønnebergdammen. Nedenfor Rønnebergdammen er det lite trolig at utslippet av tømmervanningsvann fra Haslestad Bruk kan forårsake skader som fisk- og krepsedød. For å få et fullgodt svar på om hvordan tømmervanningsavløp påvirker resipienten burde avløpsvannet vært testet minst en gang pr. mnd. i mai, juni, juli og august. I tillegg burde det vært foretatt en grundig biologisk befaring i resipienten med registrering av bunndyr, fisk og begroing ovenfor og nedenfor utslippet.

*Fosforinnholdet var også nokså høyt, og representerer en kilde til algevekst i nedenforliggende vassdrag.*

*Det organiske materialet i tømmervanningsvann er vanskelig å behandle i biologiske renseanlegg som følge av "konserverende" effekt på bakteriefloraen. Det er liten erfaring med behandling av denne type avløpsvann i Norge. Den vanligste måten som anbefales i USA og Canada er at vanning foregår på asfaltert lagerplass som er drenert ved sluk til resirkuleringstank. Vannet brukes således mange ganger i perioder på 1 til 2 uker, avhengig av tømmermengden. I denne tiden erstattes bare fordampingstapet. Etter at vannet er blitt for svart, slippes hele resirkuleringstanken til infiltrasjonsbasseng med minst 1 m tykke sandvegger og -bunn, og resirkulasjonsanlegget fylles opp med nytt vann.*

*Spørsmål om dimensjonering og prosjektering av slikt anlegg kan rettes til Aquateam A/S, tlf. 02 679310.*

## 2 INNLEDNING

For å hindre sprekkdannelser og billeangrep på tømmer som ligger lagret, må tømmeret vannes kontinuerlig hele sommerperioden fra mai til september. Det er store vannmengder som går med. Vannet tas normalt fra nærmeste vassdrag, og slippes ut omtrent på samme sted.

Returvannet er meget sterkt farget og lukter bark. Der det slippes ut i et lite vassdrag, setter det tydelig preg på dette. Både vannet og bunnen blir farget gråsort. Det oppstår også en del heterotrof begroing. Pent ser det ikke ut nedenfor et slikt utslipp.

NIVA får hvert år telefoner fra lokale oppsittere, innlandsfiskeremder, osv., fra ulike steder i landet, som lurte på hvor farlig dette er for vassdraget som mottar utslippene. Vi har også fått meldinger om fiskedød mistenkt forårsaket av tømmervanningsutslipp.

Juli 1990 bestilte Haslestad Bruk ved Olaf Lindseth en enkel vurdering av hva deres utslipp kunne bety for livet i Lianelva og Rønnebergelva, som er resipient for returvannet fra deres tømmerlager. Så vidt vi kjenner til, er dette første gang avløp fra tømmervanning er studert i Norge.

Da dette er et problem ved nærmest alle sagbruk i landet, bør det være forurensningsmyndighetenes ansvar å belyse problemet i sin fulle bredde. Vi ble derfor enige om kun å kjøre noen giftighetstester, oksygenforbruk, samt en del kjemiske analyser på avløpsvannet fra Haslestad. Vi har ikke studert livet i elvene ovenfor og nedenfor utslippet for å se på eventuelle langtidsskader. Vi har også kjørt et meget snevert kjemisk analyseprogram på vannprøver fra elvene. NIVA's program fra 2/7-90 er fulgt.

## 3 MATERIALE OG METODER

### 3.1 Områdebeskrivelse

Haslestad Bruk ligger i Hof kommune i nordre Vestfold. Vann til tømmervanningen tas både fra Lianelva og fra Grenneselva, og slippes ut omtrent ved inntaket. Skisse over området er gitt i figur 1. Ved utslippsstedet i Grenneselva danner elva en utbuktning som kalles Dokkatjern.



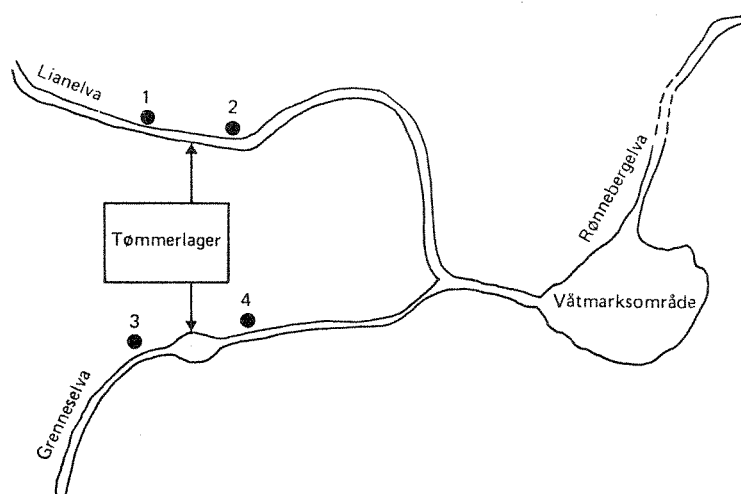


Fig. 1. Skisse over tømmerlager og utslippsteder ved Haslestad Bruk.

### 3.2 Prøveinnsamling

Prøvene ble tatt fredag 20/7-90 kl. 2000, dvs. ca 4 timer etter at den daglige driften ved bruket var stanset. Utslippene skulle således bare være returvann fra vanningsanleggene. Det ble tatt en prøve av begge utslippsrørene, som senere ble slått sammen til en blandprøve. Det ble videre tatt en vannprøve oppstrøms og nedstrøms utslippsstedet både i Lianelva og i Grenneselva.

### 3.3 Analyser

Prøvene ble analysert på total fosfor, pH, total organisk karbon, farge, kjemisk oksygenforbruk ved dikromat. Selve utslippsvannet ble dessuten analysert for biologisk oksygenforbruk, samt giftighetstester med algen *Selenastrum capricornutum* og krepsdyret *Daphnia magna*.

Kjemiske analyser er utført etter Norsk Standard.

Giftighetstesten med alger ble utført i henhold til OECD Guidelines test nr. 201 med grønnalgen Selenastrum capricornutum som testorganisme. Algenes vekst i et vekstmedium tilsatt ulike konsentrasjoner av prøven fra tømmervanning (10-90%) ble undersøkt. Vekstmediet inneholder uorganiske plantenæringsstoffer og sporstoffer og har alkalitet 0.04 meq./l. Kulturene ble inkubert på et gyngebord med kontinuerlig belysning fra lysstoffrør av daglys-type. Innstrålingen var ca. 80  $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$  og temperaturen 20°C. Veksten ble målt ved telling av algeceller med en elektronisk partikkelteller; Coulter Multisizer. Algenes veksthastighet ble beregnet fra økningen i celletall i kulturene over tre døgn fra start.

Giftighetstesten med vannloppen Daphnia magna ble utført i henhold til OECD Guidelines nr. 202. Organismen blir holdt i kultur i laboratoriet. Unge individer (<24 timer) ble brukt i testen. Det ble brukt 20-28 forsøksdyr i hver konsentrasjon av vannprøven fortynnet i naturlig innsjøvann (Maridalsvatn) tilsatt mineralsalter. Antall overlevende dyr i hver konsentrasjon ble bestemt etter 24 og 48 timer. Testen ble utført ved konsentrasjonene 50 og 75% tømmervanningsvann.

## 4 RESULTATER

### 4.1 Visuelle observasjoner

På prøvetakingsdatoen var det ikke spesielt liten vannføring. Uten at noen målinger foreligger, vil vi karakterisere vannføringen som normal sommervannføring. Tidligere på sommeren, i mai/juni hadde elvene vært mye mindre, og Lianelva svært liten i følge lokale oppsittere vi snakket med.

Utslipppet satte tydelig preg på Lianelva som oppstrøms utslippet var krystallklar, mens nedstrøms var tilslammet og gråsvart. Det var tilløp til heterotrof begroing. Elven luktet bark. Estetisk sett så elven ikke pen ut.

En liten befaring oppover og nedover fra utslippsstedet viste at det var fisk begge steder, ørret og ørekyt ble registrert. Nedenfor utslippet var det betydelig mer ørekyt enn ovenfor. Mht. ørret, ble det ikke registrert noen merkbar forskjell i så måte.

## 4.2 Vannkjemisk undersøkelse

Innholdet av en del kjemiske stoffer i utslippsvannet er gitt i tabell 1, mens utslippets innvirkning på vannkvaliteten i de to elvene er gitt i figur 2.

Tabell 1. Innhold av en del kjemiske stoffer i returvannet fra Tømmervanningen ved Haslestad Bruk.

Surhetsgrad	pH	6.88
Total fosfor	ugP/l	300
Total organisk karbon (TOC)	mg/l	28
Farge	mgPt/l	235
Kjemisk oksygenforbruk KOFcr	mgO/l	120
Biologisk oksygenforbryk	mgO/l	15

Utslippet inneholder betydelige mengder fosfor og organisk materiale, og setter tydelig preg på Lianelva, noe mindre på Grenneselva. Avløpsvannet har også meget høy farge. Det biologiske oksygenforbruket er imidlertid moderat og vil ikke kunne medføre oksygenvinn i elvene ved den vannføring som var rådende på prøvetakingsdatoen. Trolig er det biologiske oksygenforbruket større i perioden like etter vanningsstart i mai da sukkerforbindelsene i sevjelaget vaskes ut. Ved svært lave vannføringer i mai/juni kan vi ikke se bort fra at utslippet kan forårsake oksygenproblemer i elvene, selv om dette ikke er undersøkt.

## 4.3 Giftighetstester med alger

Vekstforløpet av alger i ulike konsentrasjoner av tømmervann er vist i figur 3. Det var ubetydelig forskjell i vekstkurvene, men ved den høyeste konsentrasjonen, 90% var antallet alger noe lavere enn i kontrollkulturen etter 48 timer. Forskjellen ble imidlertid innhentet igjen det siste døgnet. Etter 72 timer var antallet celler noe høyere ved konsentrasjonene 32 og 56% enn i kontrollen. Dette kan tyde på en svak vekststimulerende effekt, men avviket fra kontrollen er ubetydelig.

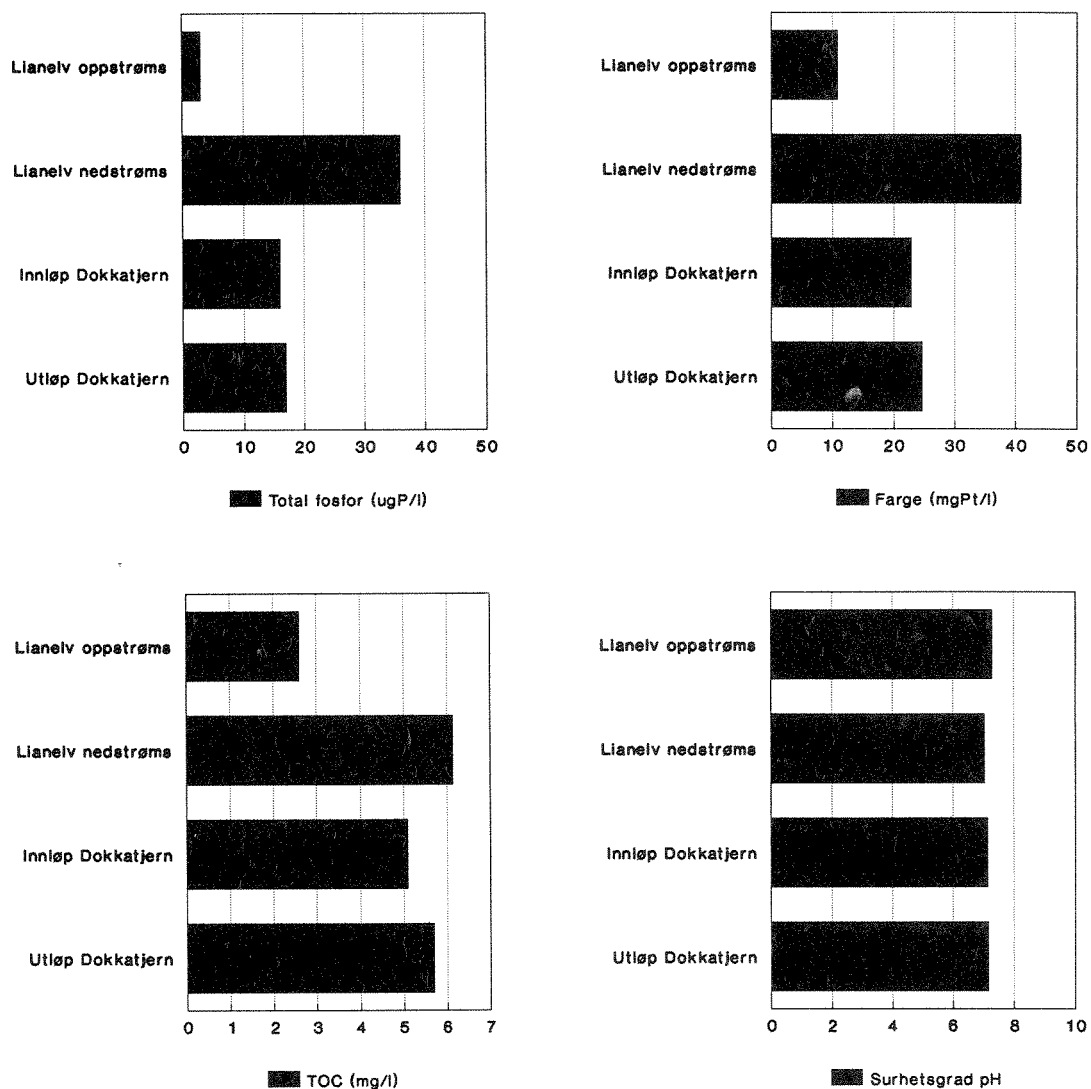


Fig. 2. Innvirkning av tømmervanningsutslippet fra Haslestad Bruk på en del vannkjemiske parametre i Lianelva og Grenneselva.

Algenes veksthastighet ved de ulike konsentrasjonene er vist i figur 4. Alle verdier ligger nær kontrollkulturenes veksthastighet (100%). Resultatene viser at tømmer vannet ikke virker hemmende på veksten av testalgen.

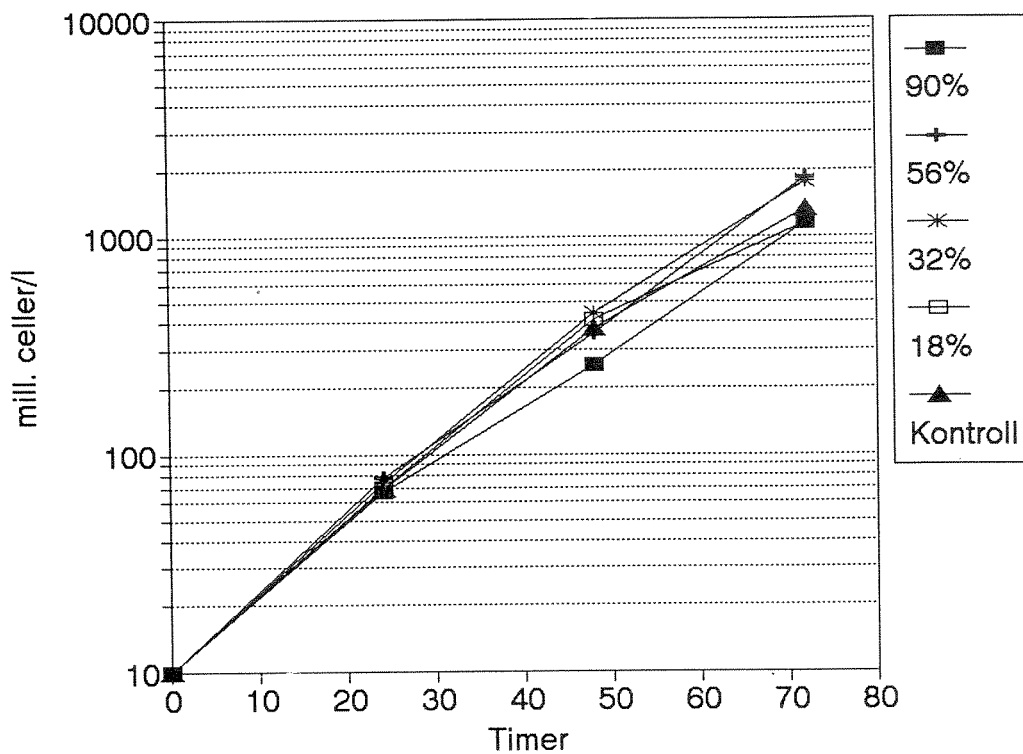


Fig. 3. Vekstforløp av alger i ulike konsentrasjoner av tømmer-vanningsvann

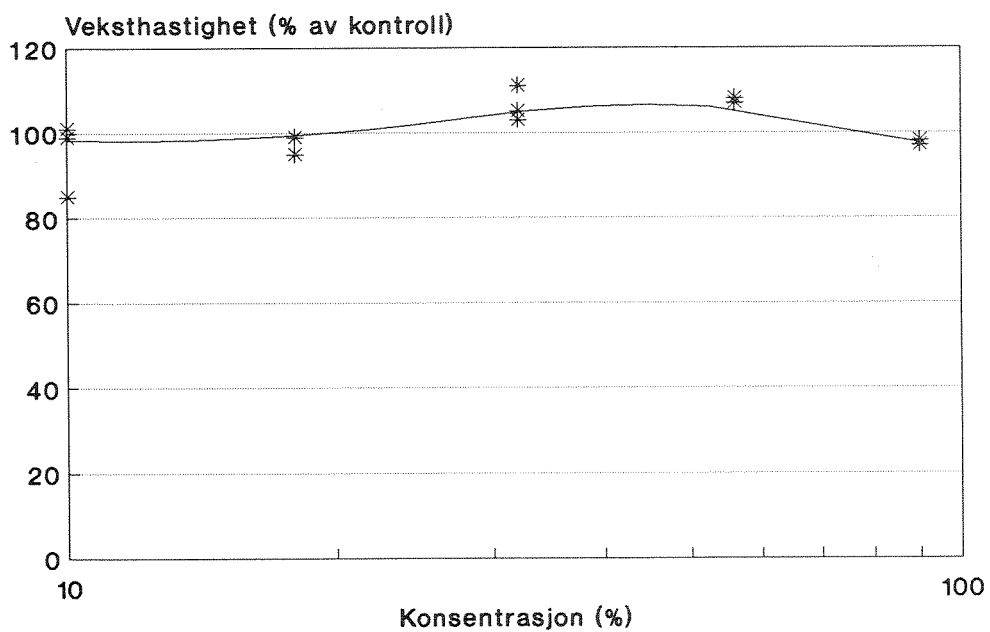


Fig. 4. Algenes veksthastighet ved ulike konsentrasjoner av tømmer-vanningsvann.

Ved testen med vannlopper (*Daphnia magna*) ble det ikke funnet dødelighet i noen av testkonsentrasjonene (50 og 75 % tømmervann). (Se fig. 5).

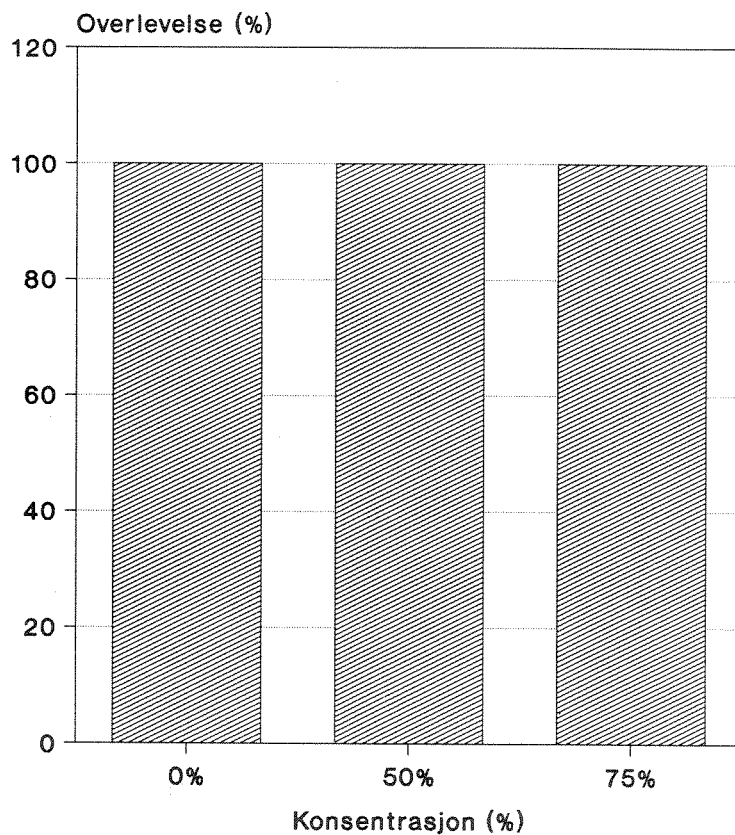


Fig. 5. Effekt av tømmervanningsvann på overlevelse av *Daphnia magna*.

Resultatene av giftighetstestene viser således ingen gifteffekter på alger eller vannlopper selv ved meget lav fortynning av tømmervannet.

## 5 PRIMÆRDATA

Tabell P1. Kjemiske analyser av tømmervanningsvann og resipient ved Haslestad Bruk 20/7-90.

Stasjon	Tot P ugP/l	pH	TOC mg/l	Farge mg Pt/l	KOFcr mgO/l	BOF mgO/l
Lianelva oppstrøms utslipp	3.0	7.28	2.59	10.9	19	-
Lianelva nedstrøms utslipp	36.0	7.03	6.13	40.9	22	-
Innløp Dokkatjern	16.0	7.12	5.09	22.8	18	-
Utløp Dokkatjern	17.0	7.16	5.70	24.6	20	-
Utslipp tømmervanning	300.0	6.88	27.70	235.6	120	15

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll  
0808 Oslo 8

ISBN 82-577 -1787-8