

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

O-80031

F O R U R E N S N I N G   V E D

V A N N S K I K J Ø R I N G

En litteraturstudie

Oslo, 1. oktober 1980

Saksbehandler: Einar Lagset

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

# 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:	0-80031
Undernummer:	
Løpenummer:	1251
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:  Forurensning ved vannskikjøring.  En litteraturstudie.	Dato:  1.10.1980
	Prosjektnummer:  0-80031
Forfatter(e):  Einar Lagset	Faggruppe:
	Geografisk område:  Gen.
	Antall sider (inkl. bilag):  8

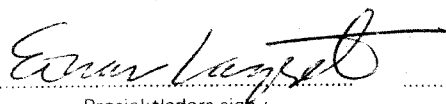
Oppdragsgiver:  Norges vannskiforbund	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt

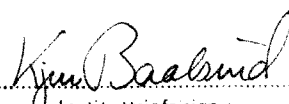
Under normale forhold vil selv intensiv bruk av hurtiggående småbåter til f.eks. vannskikjøring representere en liten forurensningsfaktor. Forhold som risiko, støy og slitasje er kort omtalt. Rapporten er en litteraturstudie.

4 emneord, norske:
1. vannskikjøring
2. oljeforurensning
3. småbåttrafikk
4. smak på fisk
5. rekreasjon

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.



Prosjektleders sign.:



Instituttssjefs sign.:

ISBN 82-577-0333-8

## FORURENSNING VED VANNSKIKJØRING

### 1. KONKLUSJON

Forurensning fra hurtiggående småbåter som brukes til vannskikjøring vil under normale forhold være av liten betydning. Denne konklusjon er basert på et studium av foreliggende litteratur. Forhold som støy, risiko og slitasje av naturen er kort omtalt.

Dersom et mindre vann skal tas i bruk for intensiv vannskikjøring, anbefaler vi at det innhentes en faglig uttalelse f.eks. fra NIVA. Et eksempel er tilfelle der det må søkes om dispensasjon fra "Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag".

### 2. GENERELT OM VANNSKIKJØRING

Vannskikjøring forårsaker støy og risiko for andre som ferdes på vannet, bølger og forurensning av luft og vann. Det avgjørende ved en vurdering av vannskikjøring er om disse ulemper er av et slikt omfang og en slik karakter at de kan aksepteres. Eventuelle forurensningsproblemer vil bli vurdert i det følgende, de øvrige forhold ved vannskikjøring vil bli kort kommentert.

Støy fra hurtiggående småbåter har vært ganske omfattende undersøkt. Nyere motorkonstruksjoner og støydempende tiltak har i vesentlig grad redusert støynivået. Både naturen selv og rekreasjon og friluftsliv som foregår i naturen, kan være følsomme for støy. I forhold til annen rekreasjonsvirksomhet vil det derfor være hensiktsmessig med en konsentrasjon av vannskikjøring til enkelte områder eller bestemte vann. Hvordan støy og trafikk virker på f.eks. fugl i våtmarksområder og fuglereservater og på fisk i vannet er ikke nærmere vurdert i denne sammenheng. Typiske støyverdier ved vannskikjøring (målt på land) er 63-69 dB(A) med bakgrunnsverdier på 55-61 dB(A) (WSAC 19.10.78 og WSAC 79/242). Forskrifter utarbeides nå av Statens Forurensningstilsyn.

Vannskikjøring og annen intensiv kjøring med hurtiggående båter er en type aktivitet som kan komme i konflikt med andre brukere av samme område. Bading og faststående (flytende)fiskeredskap er eksempler. Områder

som er utlagt til bading er oftest avgrenset med et bøyesystem. Motorbåttrafikk er ikke tillatt innenfor disse bøyene.

Ved vannskikjøring på mindre tjern kan stor bølgedannelse bidra til øket erosjon i strandlinjen. Undersøkelser av bølgedannelse viser typiske verdier på 5-9 bølger med bølgehøyde 10-17 cm i avstand 60-25 meter fra vannskikjøring (WSAC 79/242).

### 3. FORURENSNING VED VANNSKIKJØRING

I praksis kan det skilles mellom to former for vannskikjøring, tilfeldig kjøring i forbindelse med rekreasjon og systematisk kjøring som idrettsaktivitet. Den systematiske formen medfører ofte transport av båt og utstyr over land, og kjøringen foregår gjerne i ferskvann. Det er i de tilfelle hvor mindre vann (ferskvann) benyttes til intensiv kjøring at spørsmålet om forurensning kan være av betydning.

Hovedforurensningskilden ved vannskikjøring er stoffer i avgassen fra motorer. Dette kan være oljerester, rester av uforbrent bensin samt en serie forskjellige forbindelser som er et resultat av forbrenningen i motorene. Også lensevann fra båter med innenbords motor vil kunne være årsak til oljeforurensning, og i mindre grad vil forurensning fra urin fra vannskiutøvere kunne forekomme på samme måten som ved bading.

Foruten direkte oljeutslipp i tilknytning til båtbruk er det som nevnt forbrenningsproduktene og eventuelt bly ved bruk av høyoktan bensin som kan være årsak til forurensning. Moderne motorer vil normalt ikke ha utslipp av olje, og ved riktig bruk av båter og motorer skulle faren for oljeforurensning være liten. Bly fra bensin ser ut til å være et lite problem, og vil med det reduserte blyinnholdet som bensin forventes å ha i årene fremover, være uten særlig interesse. De øvrige forbrenningsproduktene er en komplisert sammensatt blanding av forskjellige hydrokarboner og forbindelser med oksygen og nitrogen. Det er rimelig grunn til å tro at disse forbindelsene over tid vil bli nedbrutt, slik at det som er av interesse er eventuelle akutte virkninger.

De kortsiktige virkningene kan slå ut i form av giftvirkninger på organismene eller smaksendringer på f.eks. fisk som skal brukes til føde for mennesker. Undersøkelser er gjort om alle disse typer virkninger, og gjengis i det følgende.

I rapport fra Environmental Protection Agency (EPA) i USA (Hare et. al) finnes en karakterisering av eksosinnhold fra vannkjølte totaktsmotorer. Målingene ble utført i laboratorier ved at avgass fra påhengsmotorer av forskjellige størrelser ble boblet igjennom vann i en spesielt konstruert tank. De komponentene som ble målt var hydrokarboner, CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> og aldehyder. Dataene ble så i rapporten anvendt til å vurdere generelle emisjonsfaktorer.

I en annen publikasjon (Atkins 1973) er de mer generelle effekter på miljøet ved bruk av utenbordsmotorer, beskrevet. Publikasjonen refererer resultatene fra et relativt omfattende forskningsprogram som bl.a. ble støttet av EPA. Dette programmet omfattet tekniske undersøkelser av forholdet mellom bruk av utenbordsmotorer og de økologiske systemer i ferskvann. Undersøkelsene ble foretatt i to dammer nær Saline Michigan hver med en overflate på ca. 2000 m<sup>2</sup> og i tre vann i størrelsesorden fra 8000 til 40000 m<sup>2</sup> nær Archer i Florida. Det daglige brennstofforbruket tilsvarte 1 liter bensin pr. 1 million liter vann. Hovedkonklusjonen som en kom frem til var:

- 1) Ingen signifikant forskjell i kvalitet eller kvantitet av planteplankton mellom referansevann og vann benyttet til vannskikjøring.
- 2) Tegn til større heterotrofe forekomster i de belastede vannmasser "This may not be due to outboard motor activity" (sitat)
- 3) Ingen signifikant forskjell i produktivitet
- 4) Ingen signifikant stimulering av primærproduksjon
- 5) Normal diversitet av invertebratbentos
- 6) Påvist statistisk signifikante endringer i vannkvaliteten i prøvevannet, men denne endring kunne ikke knyttes til noen bestemte kjemiske forbindelser.
- 7) Ingen større variasjon i plantenæringsstoffer
- 8) I almenhet ble ingen statistisk signifikant endring av blyinnholdet i vannlagene eller i sedimentene.

- 9) Imidlertid viste prøvevannet i Florida en statistisk signifikant forskjell mellom prøvevann og kontrollvann når det gjaldt enkelte arter makrofyton, planteplankton og invertebrater, sammen med totalt uorganisk karbon.
- 10) Laboratorieundersøkelsene viste at de aromatiske hydrokarbonene utgjorde fra 20 til 25 % av det totale hydrokarboninnhold i konsentratet.
- 11) Den totale mengden kondenserbare stoffer som en med rimelighet kunne anta falt ut som kondensat i vannet, varierte mellom 1.5 og 7 % av det forbrente drivstoff.
- 12) Alle motorene viste den generelle tendens at utslippet sank ved øket belastning og turtall.
- 13) Til slutt kan nevnes at konsentrasjonen av giftige aromater i en av de prøvedammer som ble utsatt for en ekstremt høy påvirkning, viste seg å være meget lav (mindre enn 0.5 ppm toluen), det vil si nær naturlig bakgrunnsverdi.

I en tredje undersøkelse (Surber 1973) var hensikten å undersøke effekten av avgasser fra påhengsmotorer på fisk og det akvatiske miljø med særlig vekt på å registrere eventuelle smaksendringer på fisk. Som basis for felt-eksperimentene ble det benyttet en mindre innsjø og to små tjern, hvorav det ene ble stående ubenyttet som referanse. Det kunne i dette forsøket observeres smaksendring på fisk når forbruket av bensin kom opp i et nivå på 8:1 mill. regnet forholdet mellom forbrukt bensin og volum vann, og det daglige forbruket tilsvarte 0,17:1.000.000. Alle prøvene fra tjernet som ble brukt til motorbåtkjøring inneholdt mindre enn 10 mikrogram/l av bly.

De nevnte tall for forholdet mellom forbrent bensin og vannvolum kan illustreres i følgende regneeksempel:

Vi antar et vann med lengde ca. 2 km og bredde 500 m. Dette gir en flate på 1 km<sup>2</sup>. Med midlere dybde 6 m vil volumet i vannet være 6 mill. m<sup>3</sup>. Med et forbruk på nevnte grense, nemlig 0,17 l bensin pr. mill. liter vann, må vi for vårt vanns vedkommende ha et drivstofforbruk på 1000 l/dag. En båt med en 50 hestekrefters motor vil ha et drivstofforbruk ved full fart på ca. 20 l/time. Vi antar 5 timers daglig kjøring på full fart, det vil da være nødvendig med 10 båter som alle kjører full fart minst 5 timer hver dag i 6-7 uker for at risiko for smaksforandring på fisken skal kunne opptre.

I tillegg til disse refererte artiklene er det i litteraturlisten oppført noen flere referanser for nærmere detaljering av spørsmålet om forurensning fra utenbordsmotorer (ref. 5-9).

Dersom spørsmålet om vannskikjøring på vann som benyttes til vannforsyning skulle være aktuelt, er det tilgjengelig erfaringer fra England.

Basert på blant annet egne undersøkelser, anbefaler "Director of Scientific Services" overfor Water Quality Committee i Thames Water Authority at bruk av seilbrett og vannskikjøring kan tillates i enkelte drikkevanns-reservoarer på følgende betingelser:

- a) at utøverne bruker tørrdrakt av godkjent type
- b) at trekkbåtene drives av propan
- c) at deltakerne er medlem av godkjent klubb og følger reglene som er avtalt mellom Thames Water Authority og Water Space Amenity Commission.

(TWA April 1979)

Selv om forurensning fra motorkjøretøyene isolert sett er av underordnet betydning, kan det i noen tilfelle være forhold som bør vurderes nærmere. Ved intens motorbåtkjøring vil propellene forårsake en ganske betydelig omrøring av de øvre vannmasser i lokaliteten. Dette kan medføre ulemper, men det kan også i enkelte tilfelle ha gunstig virkning. Det har vært rapportert at skogstjern tatt i bruk til vannskikjøring har fått øket oksygeninnholdet i vannmassene (ref. 4). I andre tilfelle hvor vannmassene er sjiktet, f.eks. ved et saltvannslag i de dypere vannmasser, vil en omrøring kunne ha konsekvenser som vi ikke kan ha oversikt over uten etter nærmere vurdering.

Spørsmålet om tillatelse til vannskikjøring på mindre vann og tjern er høyst aktuelt. Vannskikjøring er en idrett som er i vekst. Denne idrettsgrenen har i likhet med annen idrett mange positive sider, men også sider som kan betegnes som negative. Det er utvilsomt riktig å konsentrere vannskisporten til bestemte egnede lokaliteter. Det finnes ferske eksempler på kommuner som har behandlet søknader om vannskikjøring (Asker, avslag nov. 1980). Noe av hensikten med denne korte rapporten er å bidra til et faglig grunnlag for slike avgjørelser (tillatelser/avslag).



REFERANSELISTE

1. Hare, C.T. and Springer, K.J., Southwest Institute;  
and Huls, T.A.; Environmental Protection Agency:  
Exhaust Emissions from 2-Stroke Outboard Motors and  
Their Impact.
2. Atkins, P.,  
Position Paper on "Analysis of Pollution From Marine  
Engines and Effects on the Environment". June 1973.
3. Surber, E.W.,  
The Effect of Outboard Motor Exhaust Wastes on Fish  
and Their Environment  
J. Wash. Acad. Sci., Vol. 61, No. 2, 1971
4. Personlig meddelelse: Sunne vannskiklubb.
5. Kempf, Lüdemann, Pflaum,  
Pollution of Waters by Motorized Operations  
Water Pollution Abstracts 1968 : 316, p. 85.
6. Kempf, Lüdemann, Pflaum,  
Der Aussenbordmotorbetrieb und die Gewässerverschmutzung  
MTZ 29 (1968) 3.
7. Kempf, Lüdemann, Pflaum,  
Verschmutzung der Gewässer durch motorischen Betrieb,  
insbesondere durch Aussenbordmotoren  
Schriftreihe des Vereins für Wassern, Boden- und  
Lufthygiene, Berlin - Dahlem Nr. 26 (1967).
8. Zahner, R.,  
Zur Verölung der stehenden Gewässer durch Zweitakt  
Aussenbordmotoren  
Staatl. Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung,  
Langenargen.

Referanseliste (forts.):

9. Environmental Protection Agency,  
Exhaust Emission Standards and Test Procedure  
Federal Register Vol. 36, 128 p. 12652-64 (1971).
  
10. WSAC 19.10.78  
Water Space Amenity Commission, London.  
Memorandum 19. October 1978  
Water Ski Demonstration  
Bartley Reservoir 17. October 1978.
  
11. WSAC 79/242  
Water Space Amenity Commission, London  
Report on Water Ski Demonstration  
Killington Reservoir.
  
12. Thames Water Authority  
April 1979. Ref. WQ/2/79/11.