

Kritiske merknader til «Tiltaksanalyse for Frøylandsvatnet».

Alternative renseløsninger

Av Rune Bakke.

Rune Bakke er førsteamanuensis ved høskolesenteret i Rogaland.

Innlegg på seminar i Norsk Vannforening og Norsk kommunalteknisk forening, avd. Rogaland, 24. nov. 1992.

Samandrag

For å løse problema i Frøylandsvatnet, og eutrofe innsjøar generelt, er det viktig å endre kjeldene for tilførsel av næring til vassdraget på ein økonomisk, økologisk og sosialt forsvarleg måte. Ulike renseløstiltak kan nyttast for å nå dette målet. Husdyrgjødsel, den største kjelda av næring til Frøylandsvatnet, kan foreldast, til dømes v.h.a. våtkompostering med nitrifisering, for å redusere diffus avrenning til vassdraget. Betra jordsmonn, auka planteproduksjon og redusert behov for kunstgjødsel er bonus med denne type renseløstiltak. Kombinert med effektivt gjødselplanlegging og plantebasert rensing i randsoner langs vassdraget kan problema med diffus avrenning løysast. Renseløstiltak lokalt bør også nyttast for å fjerne næring frå punktutslipp som ikkje er kobla på kloakknett for di slik desentralisert satsing kan gi gode økologiske resultat.

Innleiing

Tiltak for å redusere eutfieringsproblemet i Frøylandsvatnet på Jæren er vurdert i ein omfattande tiltaksanalyse¹), men utan at renseløstiltak er vurdert i full breidde. Undererteikna har

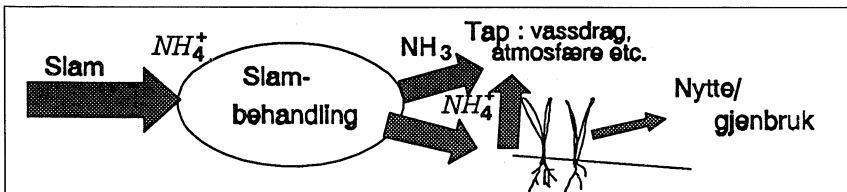
difor fått i oppdrag å vurdere alternative renseløstiltak, som er samanfatta i denne artikkelen.

Miljøproblemet i Frøylandsvatnet er primært skulda for stort tilsig av næring frå kloakk, industri, nedbør og landbruk. Renseløstiltak er normalt det viktigaste verkemiddel for å løse slike problem. Tradisjonelt har renseløstiltak vore retta mot fjerning av næring frå utløp («end of pipe solutions»), men dei seinare år har fokus blitt flytta oppstrøms til prosess endring og resirkulering av næring. Her ligg der store muligheter og utfordringar også i tilfellet Frøylandsvatnet, og eg trur at her ligg dei beste mulighetene til å løse eutfieringsproblemet. Tiltaksanalysen¹ er i staden fokusert på tiltak som avvikling av landbruk og giftbruk for å få alge-kontroll.

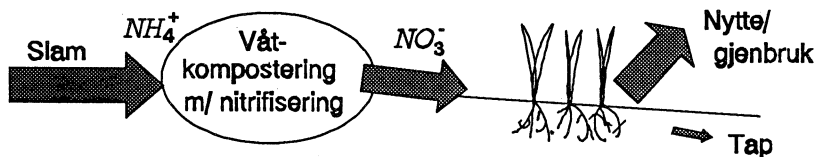
I denne artikkelen prøver eg ikkje å vurdere alle aktuelle renseløstiltak alternativ. Eg prøver derimot å illustrere det potensialet som ligg i miljøtekniske tiltak, ved hjelp av eit par eksempel frå landbruk og kloakk. Målet er å finne fram til optimale tiltak for å betre tilhøva i Frøylandsvatnet.

Diffus avrenning

Avrenning frå landbruksareal gir den største tilførselen av næring til



Figur A. Konvensjonell disponering av slam og husdyrgjødsel.



Figur B. Konsept for resirkulering av næring i slam og husdyrgjødsel.

Frøylandsvatnet¹. Problemet oppstår særleg når husdyrgjødsel blir spreidd og så transportert vidare med regnvatn før plantene får dra nytte av det^{2,3}. I tiltaksanalysen er redusert husdyrhald vurdert grundig i forhold til dette problemet, medan effekten av foredling av gjødsel ikkje er forsøkt analysert.

Potensialet for å redusere problema assosiert med spreing av husdyrgjødsel v.h.a. renseteknologi er forsøkt illustrert i Figurane A og B. Ved konvensjonell disponering av husdyrgjødsel og andre typar organisk slam forsvinn store deler av næringsverdien til miljøet. Mesteparten av nitrogenet forsvinn normalt både p.g.a. fordamping og avrenning (som illustrert) medan mykje av fosforen går med i avrenning. Det alternative konseptet (Figur B) tar derimot utgangspunkt i at næringa er ein verdifull ressurs som skal gjerast mest mogeleg tilgjengeleg for gjenbruk i

planteproduksjon.

Våt-kompostering av husdyrgjødsel og annan slam har blitt via stor interesse i seinare tid^{4,5}. Tegle Redskapsfabrikk her på Bryne har kome særleg langt med dette konseptet og har, i tillegg til effektiv kompostering, oppnådd nitrifisering, (Tabell 1).

Nitrifisering av husdyrgjødsel er ikkje nytt^{7,8,9}, men optimalisering for å eliminere tap til atmosfæren og tilpassing til norske gardsbruk, som Tegle Redskapsfabrikk no gjennomfører, er nytt.

Nitrifisert våtkompostert slam har mange fordeler. Det kan spreia i tørt vær. Det trekkjer raskt ned i jorda til planterot-sonen slik at det blir tilgjengeleg for plantene og ikkje tilgjengeleg for overflate-avrenning. Plantene kan ta det opp raskt og effektivt slik at nytteverdien blir høg og behovet for kunstgjødsel blir redusert og kanskje

Tabell 1. *Målingar av prosess for våtkompostering med nitrifisering utvikla av Tegle Redskapsfabrikk. Analyse utført av Landbrukets Analysesenter, NLH. Kon-sentrasjonar presentert som mg/(g rått slam)*⁶.

	Ammonium	Nitrat
Før nitrifisering:	194	1,4
Etter nitrifisering:	0,3	188

eliminert. Fordamping av næring blir så godt som eliminert sidan nitrogenet, etter nitrifisering, forelegg som nitrat og ikkje ammonium/ammoniakk.

Eg vil hevde at våtkompostering og nitrifisering av husdyrgjødsla kombinert med effektiv gjødselplanlegging og desentraliserte rensetiltak i randsoner mot vassdraget (renseparkutvikling) kan eliminere avrenningsproblemet, utan å redusere husdyrhaldet. Døme på renseresultat i ein rensepark er presentert i Figurane C og D.

Punktutslipp

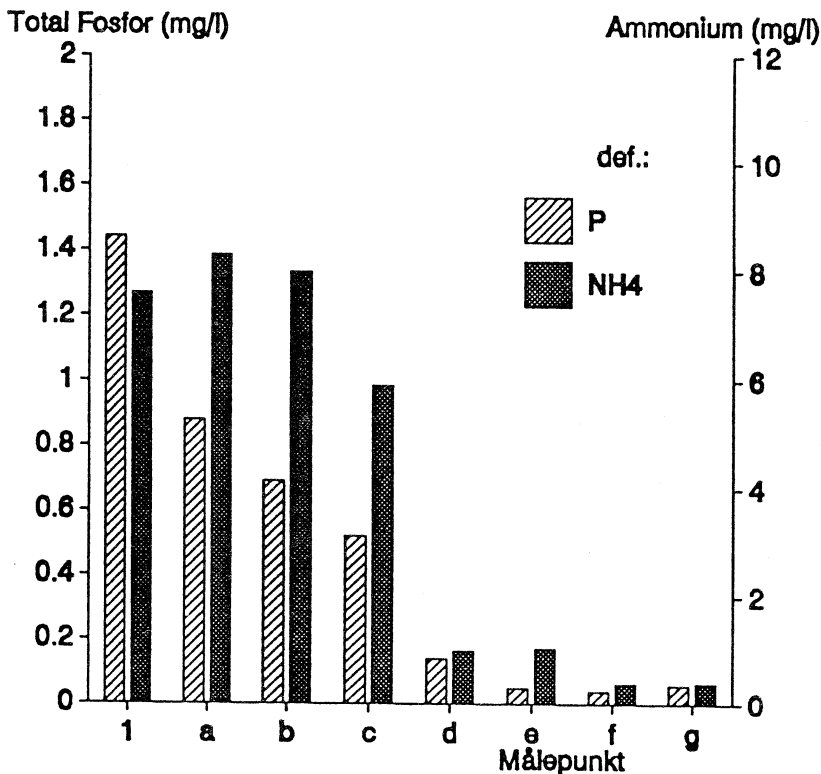
Rensing av avløp er vurdert i tiltaksanalysen, men bare nokre få alternative rensetiltak er vurdert seriøst. I delrapport nr.1, «tiltak mot kommunale og private sanitærutslipp»³, er bare to alternativ, infiltrasjon og minirensseanlegg, vurdert opp mot transport av kloakken bort frå området. Mange alternative rensemetodar finst^{10, 11, 12, 13, 14} og mange av dei eignar seg sannsynlegvis bra rundt Frøylandsvatnet. Konsept som er tilrådd av Jordforsk^{11, 13} generelt, er avvist som uaktuelt her i tiltaksanalysen utan vidare grunngjeving³.

Infiltrasjon av kloakk er det einaste rensealternativ som er vurdert seriøst, men også her er der visse problem. Det ser ut til at konsulentten meiner at små infiltrasjons-anlegg som ligg nær kloakknett bør eliminerast. Sitat «Prinsi-

pielt bør imidlertid slikt utslipp uansett tilknytt»³. Dette til tross for at norsk forskrift om utslipp¹⁵, seier at «infiltrasjon av avløpsvatn i stedlige jordmasser er en sikker og velprøvet avløpsløsning. Som en hovedregel skal infiltrasjon alltid velges der hvor dette er mulig».

I tiltaksanalysen er transport av kloakken konsekvent tilrådd når der er tvil om kost/nytte effekten mellom lokal rensing eller transport av kloakken³. Det er også viktig i denne samanheng å hugse at å transportere kloakken bort betyr å forflytte problemet til ein anna stad. Det ser ut til at konsulentten har gløymt å ta med kostnaden med rensing i andre enden av kloakk nettet³ (?). Rensing lokalt kjem i så fall relativt dårlegare ut i kost/nytte analysen, samanlikna med transport.

Der tilhøva for infiltrasjon ikkje er ideelle bør alternative rensetiltak vurderast (ikkje bare minirensseanlegg som i tiltaksanalysen³). Ulike typar våtmarksfilter kan, til dømes, fungere like effektivt og enkelt som infiltrasjonsanlegg, samstundes som dei kan optimaliserast for planteproduksjon (for eks., energiskog), og vi kan oppnå nytte/gjenbruk omtrent som for husdyrgjødsel i Figur B¹³. Over 90% fjerning av både fosfor og ammonium er målt i eit eksisterande våtmarksfilter under relevante klimatiske tilhøve på Jæren (Figur C). Kraftig bakterie reduksjon



Figur C. Total fosfor (P) og ammonium (NH₄) konsentrasjonar målt i Madlabekken (Målepkt. 1) og i sju punkt i lengderetningen i den konstruerte våtmarka i «Madlabekken Rensepark» 23. april 1992; $T_{luft} = 4,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Hydraulisk belastning = $372 \text{ l/m}^2/\text{d}$. (Gjennomsnitt av to prøvar; standardavvik: $\sigma_P < 0,05 \text{ mg/l}$ og $\sigma_{NH_4} < 0,6 \text{ mg/l}$).¹⁶

gjennom dette rensanlegget er også målt (Figur D), og er relevant i forhold til badevannskvalitet.

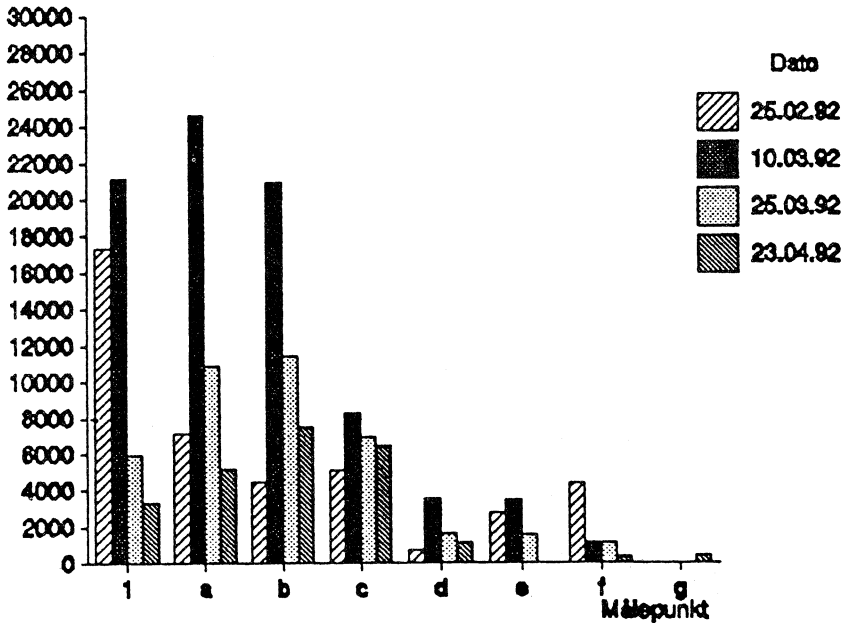
Konklusjon

Konklusjonen min når det gjeld sanitærutslipp, basert på Forskrifta¹⁵, fakta i tiltaksanalysen³ og dei generelle vurderingane presentert her, er at lokale rens tiltak for alle utslipp som

ikkje er kopla på nettet i dag bør vere aktuelt. Alle dei åtte forslag i tiltaksanalysen om å transportere kloakken bort bør revurderast med tanke på rensing lokalt.

Den generelle konklusjonen på dei vurderingar eg har gjort her er at vi truleg kan nå målet for betring av økologien i Frøylandsvatnet utan å ty til kontroversielle tiltak, som redusert dyrehald og gift-bruk.

Konsentrasjon (ant./ml)



Figur D. Bakteriekonsentrasjonar målt i Madlabekken (Målepkt. 1) og i «Madlabekken rensesepark» i sju punkt i lengderetningen av den konstruerte våtmarka frå innløp (pkt. a) til utløp (pkt. g)¹⁶.

Innsatsen bør konsentrerast om tiltak i nedbørfeltet, fordi vi må ta problemet «med rota», ved kjelda. Ein del innsjøinterne tiltak er også gode, særleg i en overgangsfase, men dette er meir å behandle symptoma enn orsaka til problema.

Dei mest effektive tiltak er, etter mi vurdering, desentraliserte rensetekniske prosessar som gir ressursgjenvinning og trivsel i lokalmiljøet.

Referansar

1. Jordforsk, Asplan Viak & NIVA. Tiltaksanalyse for Frøylandsvatnet. 1992.
2. Undheim G. Utpøving av tiltak mot arealavrenning i Rogaland. Handlingsplan mot landbruksforurensinger, GEFO-rapport nr. 5.
3. Jordforsk, Asplan Viak & NIVA. Tiltaksanalyse for Frøylandsvatnet; Vedleggsrapport. 1992.
4. Skjelhaugen O.J. Behandling og disponering av husdyrgjødsel for å få minst mulig tap. Foredrag informasjonsmøte i teknikk. ITF, NLH, 1992.

5. Skjelhaugen O.J. & Gjervan J.O. Våtkompostering. Småskrift 3/88. Statens fagtjeneste for landbruket. 1988.
6. Data stilt til disposisjon av Tegle Redskapsfabrikk på forespørsel. Analyse utført av Landbrukets Analysesenter, NLH i 1991.
7. Evans M.R., Hisset R., Ellam D.F., Baines S. & Woods J.L. Effect of microorganism residence time on aerobic treatment of piggery waste. *Agricultural Wastes*, 1, 67-85. 1979.
8. Evans M.R., Smith M.P.W., Deans E.A., Svoboda I.F. & Thacker F.E. Nitrogen and aerobic treatment of slurry. *Agricultural Wastes*, 15, 205—213. 1986.
9. Fallowfield H.J., Svoboda I.F. & Martin N.J. Aerobic photosynthetic animal slurry treatment. *Microbial control of pollution*. Society for General Microbiology. Symposium 48. 1992.
10. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering; Treatment, Disposal, and Reuse. McGraw-Hill. 1991.
11. Jenssen P.D. & Vatn A. Decentralized technologies-the future solution to high nutrient removal and recycling. ENS Proceedings, Stavanger, 1991.
12. Jordforsk & Økosøn. Haugstein Rensepark; rensing av avløpsvann i våtmarksfiltre. «Brosjyre» 1992.
13. Jenssen P.D., Mæhlum T. & Wetlesen M. Økologisk renseteknologi. Oversikt over ulike naturbaserte behandlingsmetoder for kommunalt avløpsvann. Jordforsk/SFT: TA—891/1992.
14. Jenssen J.P. & Mæhlum T. Optimalisering av jord- og plantebaserte rensanlegg og muligheter under norske klima forhold. *Vann 1*. 1992.
15. T-616 Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg, Fastsatt av Miljøverndepartementet 8. juli 1992.
16. Økland M. & Langlo A. Madlabekken rensesepark; fjerning av næringsstoff fra ein forureina bekk. Upublisert kandidatoppgave ved Høgskolesenteret i Rogaland. 1992.

POXYLINE FRA KILDE TIL FORBRUKER

Epoxy system for belegging av bassenger, pumpestasjoner, vannbehandlingsanlegg, samt asbest og støpejernsledninger.

Be om referanser.

POXYLINE

Søndre Torv 2, 3500 HØNEFOSS
 Telefon 067 27110
 (Fra 4. juni 1993: 32 12 71 10)