

Miljøeffekter av nitrogenoverbelastning på jord og grunnvann

Av Ketil Haarstad.

Ketil Haarstad er forsker ved JORDFORSK

Innlegg på seminar i Norsk Vannforening 12. oktober 1992.

Store endringer i nitrogenbalansen i jord, markvann og grunnvann skjer i hovedsak i forbindelse med landbruksdrift. Jordsmonnet utgjør et naturlig reservoar av organisk bundet nitrogen. Ved nydyrking (eller andre tekniske inngrep i jorda) vil store mengder nitrogen frigjøres, og nitrogeninnholdet i jorda frigjøres over lang tid (20—50 år). Deretter vil jorda få et stabilt nitrogeninnhold. Nitrogenbudsjettet i jord og grunnvann avhenger av følgende faktorer:

Stofftilgang:

- * Klima (nivå og fordeling av nedbør og temperatur)
- * Gjødsling (nivå og tidspunkt)
- * Driftsform
- * Andre faktorer (tekniske inngrep, salting av veier)

Stofftransport:

- * Klima
- * Avling
- * Akkumulering i jord
- * Jordtype (kjemisk og fysisk)
- * Stofftap til luft og vann

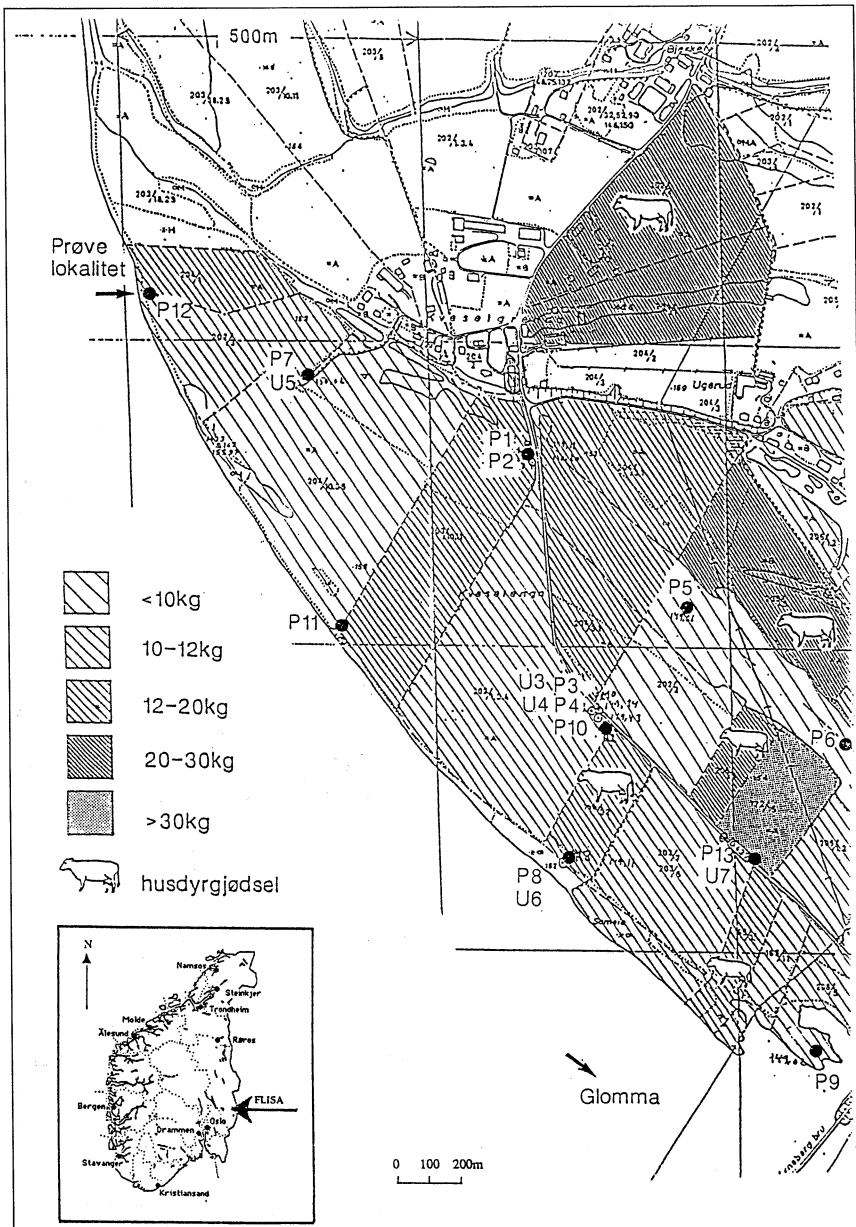
Det er først og fremst lette jordtyper med høyt sand/grus-innhold som utgjør en risiko for stor nitrogenbelast-

ning av grunnvannet. JORDFORSK har igangsatt et prosjekt som skal vurdere og måle dette problemet. Med utgangspunkt i Jorddatabanken, som inneholder registrerte jordprofiler fra hele landet, er Norges totale landbruksareal på sand/grus-jordarter anslått til ca. 1000 km². Totalt landbruksareal er ca. 9500 km². Utrekningen er basert på profiler fra 49 av landets 450 kommuner.

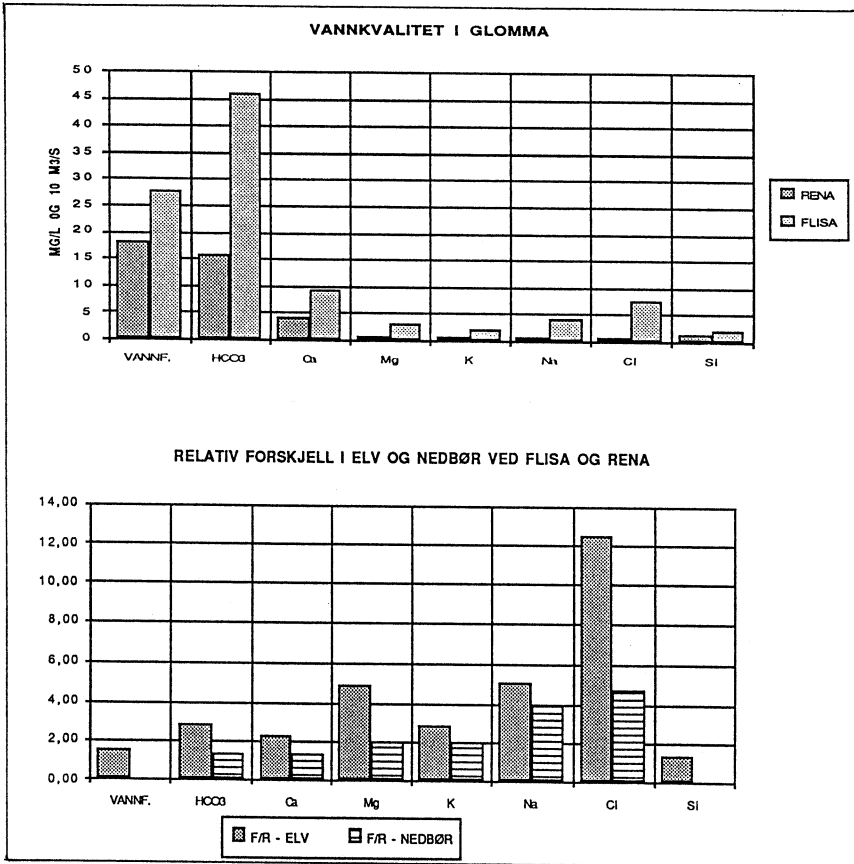
Tre felt for registrering av vannkvalitet og avrenning er etablert. To av feltene ligger ved Glomma, i Rena og Flisa. Avrenningsverdier er beregnet fra feltet i Flisa (lokalisering og instrumentering er vist i figur 1). Feltet består av elveavsatte sand/finsandlag med ca. 7—10 m tykkelse over dype (mere enn 50 m) finkornige jordarter.

Vannkvalitet i Glomma

Figur 2 viser forskjellen i vannkvalitet i Glomma ved prøvefeltene. Prøvene er tatt i juni og september 1991. Bortsett fra Si er økningen av konsentrasjonene av stoffer i elva større enn økningen i vannføring og konsentrasjon i nedbør (nedbørsverdier: Holtan, 1990). Det er m.a.o. en rimelig grunn til å anta at prosesser i jord og grunnvann har en avgjørende betydning også for vannkvaliteten i elva (med forbehold pga. lite antall prøver).



Figur 1. Feltlokalisering, grunnvanns (P) - og markvannsprøvetakere (U), og gjødslingsnivå.



Figur 2.

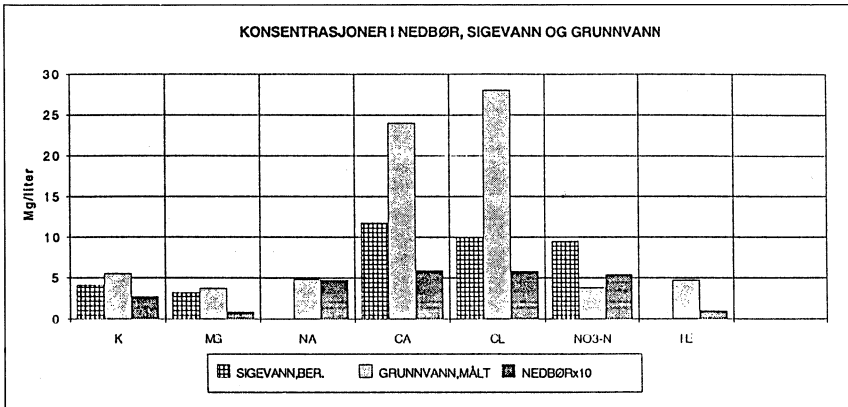
Vannkvalitet ved prøvelfelt Flisa

Figur 3 viser forventet fordeling av ulike stoffer i sigevann, og målte konsentrasjoner (gjennomsnittsverdier) i grunnvann og nedbør (nedbør: Økland, 1983). Beregning av konsentrasjoner i sigevann er basert på netto-nedbør og oversikt over tilførte mengder og typer gjødsel. Ca og Cl er overrepresentert i grunnvannet.

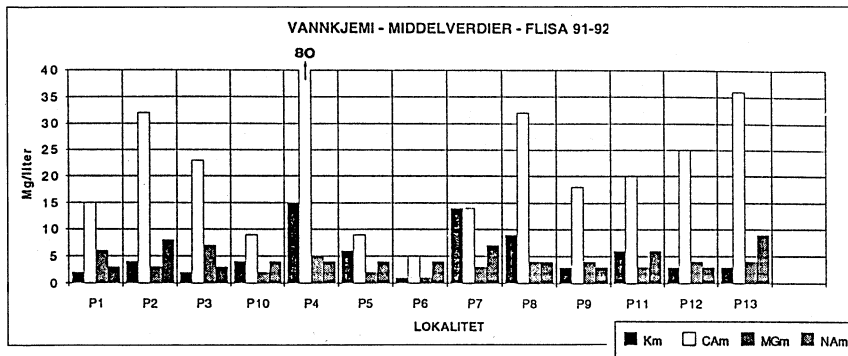
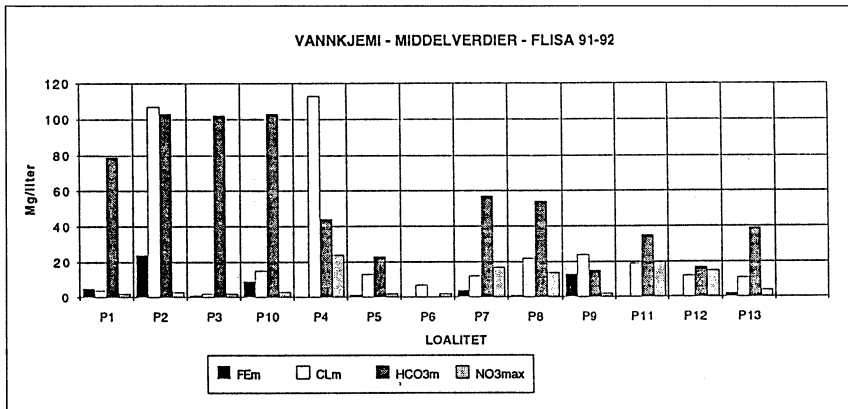
Dette skyldes andre kilder (vegsalting) som ikke er tatt med i beregningen,

og frigjøring av Ca i jord. Middelkonsentrasjonen av nitrat er lavere enn forventet pga. omsetning i jord og grunnvann. Figur 4 viser fordelingen av middelkonsentrasjon (for nitrat maks.konsentrasjon) av en rekke stoffer i grunnvannet. Punkt P2 og P4 ligger i tilknytning til en veg. Begge har svært høye konsentrasjoner av Cl pga. salting. P2 har samtidig et høyt Fe-innhold, mens P4 har høyt nitratinnhold.

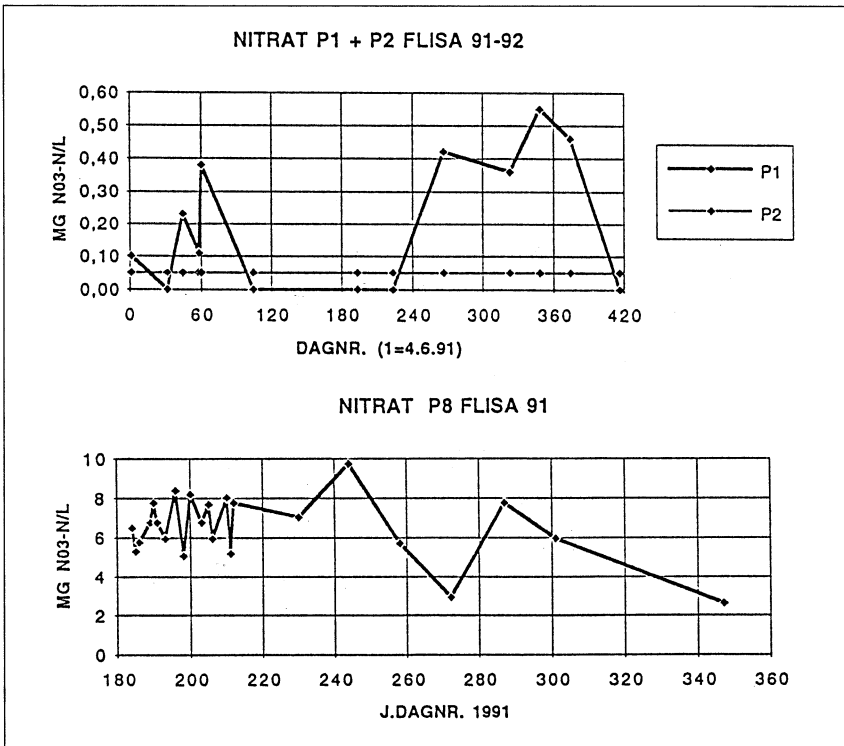
Ulik reaksjon på forhøyd ionestyrke



Figur 3.



Figur 4.



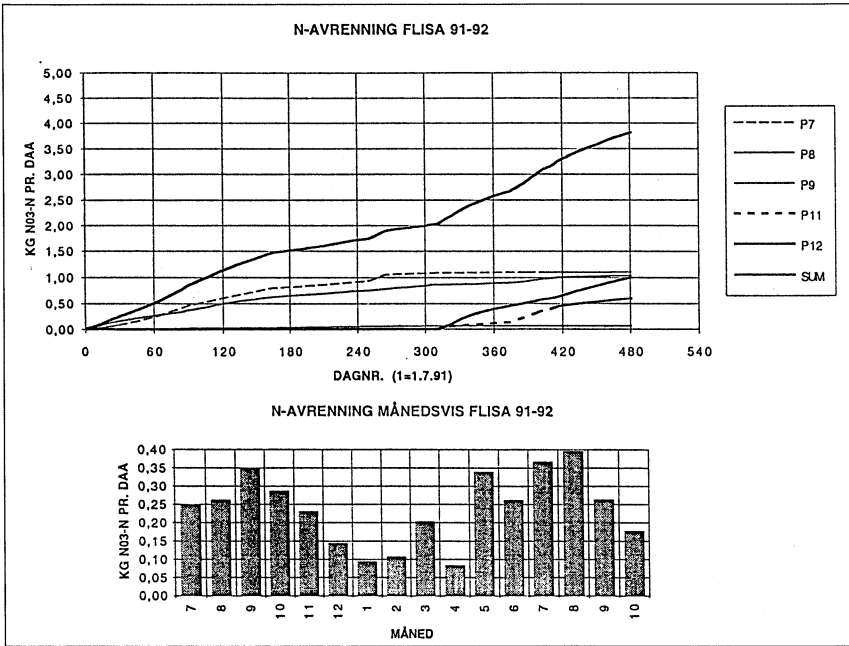
Figur 5.

skyldes hovedsakelig ulikheter i lokalt redoks-potensial. Figur 5 viser eksempler på endringer i nitrat over tid ved to lokaliteter. P2 (dyp 2 m) og P3 (dyp 10 m) illustrerer den regionale påvirkning av dypereliggende grunnvann (P3). P2 er nitartfri. P8 viser variasjon over kort tid (døgn) og sesong. Variasjonene skyldes både variasjon i nedbør og sesongavhengige nedbrytningsprosesser.

Nøyaktigheten i nitratanalysene (basert på 29 parallelle analyser X1 og X2) varierte mellom 0,0—0,09 beregnet som $\frac{ABS(X1-X2)}{(Gj.SNITT(X1,X2)*\sqrt{2})}$, for alle grunnvannsprøver unntatt P10.

Total avrenning av nitrat fra prøvefeltet er anslått av vannstands- og nitratkonsentrasjoner i brønner langs elva (figur 6). Den årlige avrenningen utgjør i overkant av 2,5 kg NO₃-N pr. dekar. Dette er trolig et konservativt anslag siden det bare er det overliggende sandlag som er med i beregningen. Det er stor sesongvariasjon i avrenningen.

Det totale stofftapet med grunnvannet fra landbruksjord vil i gjennomsnitt være relativt lavt. Allikevel er det stor sannsynlighet for at grunnvann påvirket av landbruk vil ha høye konsentrasjoner av nitrogen. Figur 7 og 8 viser



Figur 6.

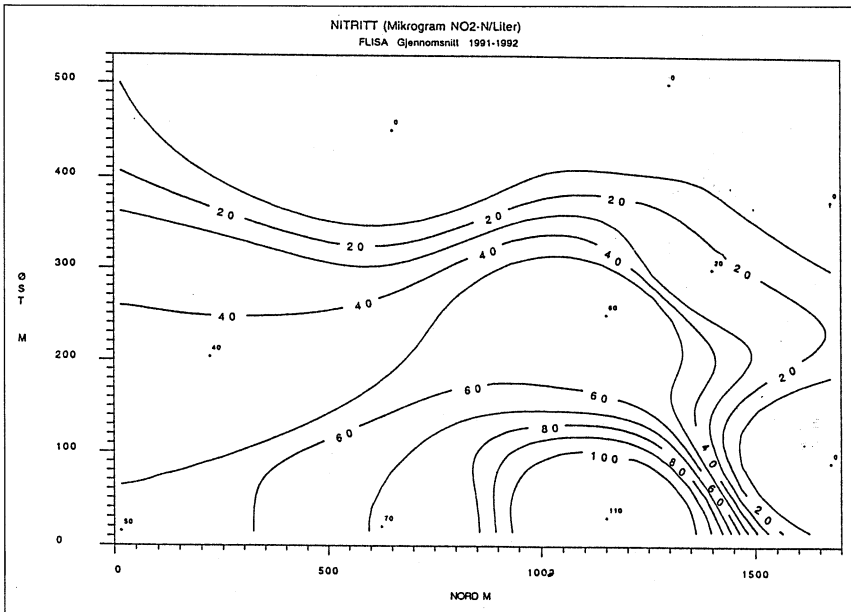
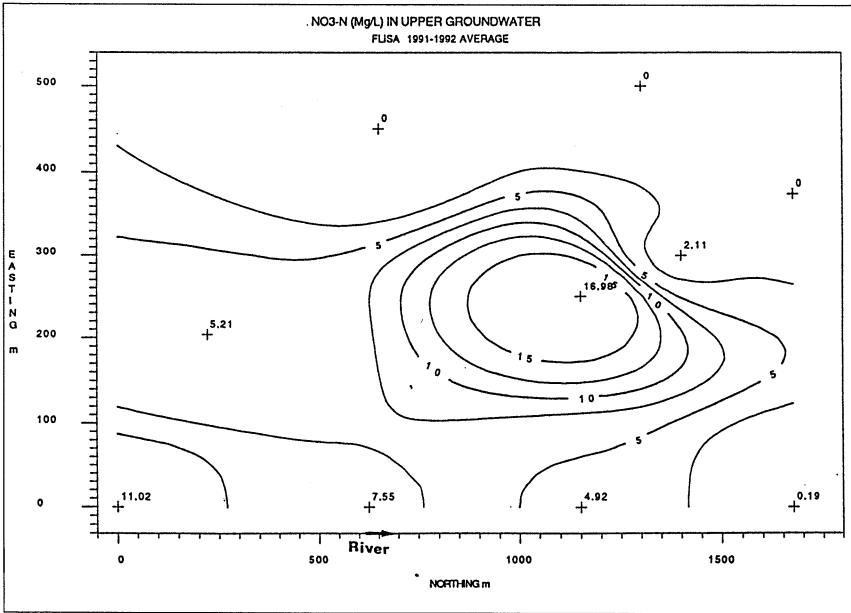
fordelingen av gjennomsnittlige verdier av nitrat og nitritt over feltet ved Flisa.

Grensene for akseptable og uakseptable nivåer for nitrat og nitritt i drikkevann er henholdsvis 2,5 og 10 mg NO₃-N/l, og 5 og 50 mikrogram NO₂-N/l. Arealer med redusert vannkvalitet utgjør en relativt betydelig del av feltet ved Flisa. Fortsatt tilførsel av nitrogen i overskudd til jorda vil trolig medføre en økt arealutbredelse av vann med redusert kvalitet.

Konsentrasjoner av nitritt er bekreftet gjennom kontrollerte og preparerte vannprøver. Forekomst av nitritt i grunnvannet er en indikasjon på at omsetningsprosesser av nitrogen er virksomme i grunnvannet.

Konklusjoner

- * Områder med høy risiko for nitratforurensning av grunnvann ser ut til å utgjøre en betydelig del av jordbruksarealet.
- * Det er grunn til å forvente at deler av dette arealet allerede har forurenset grunnvann.
- * I de mest utsatte områder er det nødvendig å ha et styringsverktøy for gjødsling, avlingstype og kontroll av vanninnholdet i jorda.
- * Det er behov for undersøkelser som viser sammenhengen mellom klima og effekt av tiltak mot nitratutvasking til grunnvann. Dette krever lange tidsserier.



Figur 7 og 8

Referanser:

- Holtan, H. «Handlingsplan, Glomma. Glommavassdraget. Forurensningsutvikling-tidstrender». NIVA-rapport O-89248, 1990.
- Økland, J.: «Miljø og prosesser i innsjø og elv». Ferskvannets verden 1. s. 203, 1983.

Asplan Viak



Asplan Viak er et av landets største rådgivningsmiljø med 270 ansatte. Asplan Viak Sør er et av selskapene i gruppen med 60 medarbeidere og arbeider over hele landet med VAR-teknikk. Tverrfaglig planlegging er Asplan Viaks varemerke.

Vi utfører oppdrag innenfor fagfeltene:

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> Vannforsyning | <input type="radio"/> Hydrogeologi | <input type="radio"/> Arealplan |
| <input type="radio"/> Avløp | <input type="radio"/> Byggeteknikk | <input type="radio"/> Kart |
| <input type="radio"/> Renovasjon | <input type="radio"/> Veg/trafikk | <input type="radio"/> GIS |

ASPLAN VIAK SØR

Postboks 1699, Myrene, 4801 Arendal, tlf. 041 35560

Øvrige kontorer i Asplan Viak gruppen:

<i>Kristiansand</i>	<i>Halden</i>	<i>Bergen</i>	<i>Kongsberg</i>	<i>Sandvika</i>
<i>Risør</i>	<i>Molde</i>	<i>Trondheim</i>	<i>Lillehammer</i>	<i>Oslo</i>
<i>Lyngdal</i>	<i>Steinkjer</i>	<i>Stavanger</i>	<i>Tønsberg</i>	