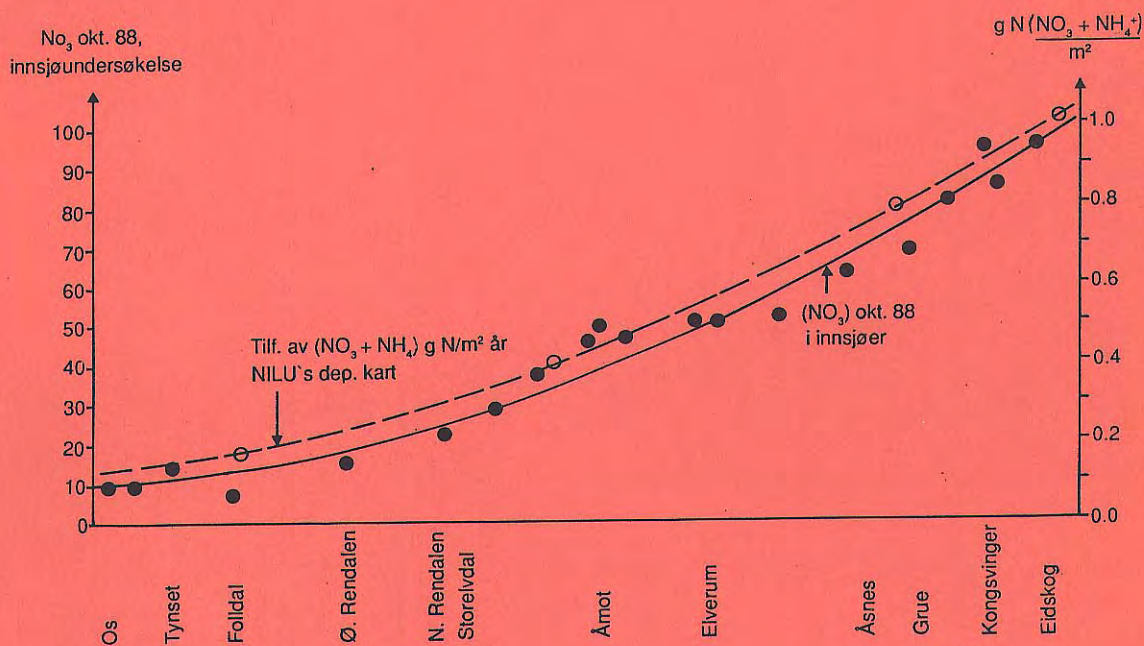


O-90018

Glomma i Hedmark

Beregning av tilført fosfor og nitrogen fra skog og fjellområder



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 89

Sørlandsavdelingen
Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752
Telefax (065) 78 402

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen-Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:
0-90018

Undernummer:

Løpenummer:

2374

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Glomma i Hedmark Beregning av tilført fosfor og nitrogen fra skog og fjellområder	Dato: 27. mars 1990
Forfatter (e): Hans Holtan	Prosjektnummer:
	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Hedmark
	Antall sider (inkl. bilag): 19

Oppdragsgiver: Hedmark fylkeskommune, Vannbruksutvalget	Oppdragsg. ref. (evt. NTF-nr.): Arne Nikolaisen
--	--

Ekstrakt: I denne rapport er fosfor- og nitrogentilførselen fra fjell og skogområder til Glomma i Hedmark beregnet. De atmosfæriske depositionsjoner og avrenningen fra naturområdene øker sydover i feltet. I Glomma ut av Hedmark hadde 50% av fosfortransporten og 60% av nitrogentransporten pr. år sin årsak i naturlige kilder.
--

4 emneord, norske:

1. Fosfor
2. Nitrogen
3. Naturlige kilder
4. Glomma i Hedmark

4 emneord, engelske:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:

Hans Holtan

For administrasjonen:

Dag Berge

ISBN 82-577-1662-6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-90018

GLOMMA I HEDMARK

Beregning av tilført fosfor og nitrogen fra skog og fjellområder

FORORD

Denne utredning er utført etter oppdrag fra Hedmark fylkeskommune og inngår som en del av arbeidet som utføres i forbindelse med Handlingsplan for Glomma.

Utredningen er primært forankret i datamateriale fra undersøkelser som ble utført i 1988, men i den grad det har vært formålstjenlig er også data fra tidligere undersøkelser anvendt.

Hans Holtan, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), har skrevet rapporten og utført beregningene. Bidrag til data-analysen er gitt av NIVAs Østlandsavdeling og fylkesmannens miljøvernadv. i Hedmark.

1. Konklusjon

Hensikten med utredningen er å beregne fosfor og nitrogentilførselen til Glomma fra fjell- og skogområder, samt å beregne dette naturlige bidragets andel av den totale målte transport av fosfor og nitrogen i Glomma.

Arealavrenningskoeffisientene er beregnet på bakgrunn av regionale undersøkelser av en rekke innsjøer og elver i Glommas nedbørfelt, samt nedbørkjemiske analyseresultater.

Både de atmosfæriske deponisjoner og vannets humusinnhold øker i betydelig grad sydover i feltet. Dette medfører at tilførslene fra delfeltene også øker sydover i feltet.

I Glomma ved Funnefoss (ut av Hedmark) hadde 50% av fosfortransporten og 60% av nitrogentransporten pr. år sin årsak i naturlige kilder.

2. Innledning

Atmosfæriske tilførsler samt tilførsler av mekanisk-kjemiske erosjonsprodukter fra fjell og skogområder utgjør alltid et visst bidrag til stofftransporten i vassdrag.

I denne utredningen blir det gjort forsøk på å kvantifisere eller beregne bidraget av fosfor og nitrogen fra naturområdene på de ulike strekninger av Glomma. Bidraget fra forurensende aktiviteter som jordbruk, bosetting, industri etc. inngår ikke i denne utredningen.

Beregningene er basert på et større observasjonsmateriale som ble samlet inn i 1988. Vi antar at det naturlige bidragets prosentvise andel dette året ikke i vesentlig grad avviker fra forholdene i et normalår.

3. Mål

Hensikten med dette arbeidet er å:

- beregne det atmosfæriske bidrag av fosfor og nitrogen til åpen vannflate (innsjøer).
- beregne tilførselen til Glomma av fosfor og nitrogen fra fjell- og skogområder.
- beregne det naturlige bidragets andel av transporten av fosfor og nitrogen på ulike vassdragsavsnitt.

4. Materiale og metoder

Ved beregning av det atmosfæriske bidraget direkte på vannflater ble det benyttet data fra NILU's (Norsk institutt for luftforskning) nedbørkjemiske stasjoner ved Narbuvoll, Hummelfjell, Osen, Kise og Nordmoen, som også anvendes i forbindelse med Statlig program for forurensningsovervåking (SFT 1987 og 1988).

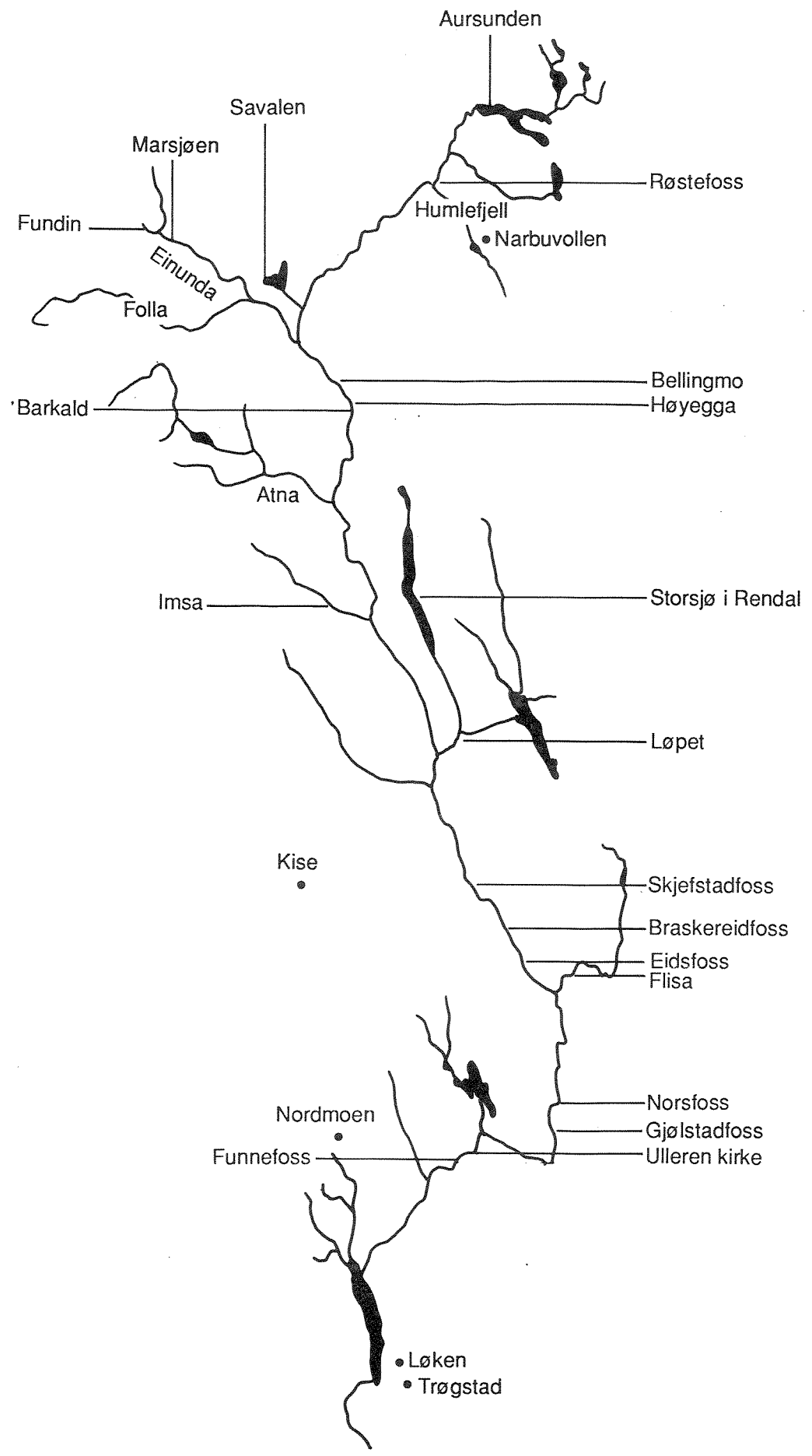
For bestemmelse av avrenningskoeffisienter fra landarealene har vi brukt resultatene fra en stor regional innsjøundersøkelse som ble utført av Fylkesmannen i Hedmark i oktober 1988. Det var mange innsjøer fra skogs- og fjellområder i de aktuelle deler av nedbørfeltet som inngikk i denne undersøkelsen. Det ble analysert på en rekke kjemiske forbindelser, deriblant vannets fargetall og innhold av nitrater.

I tillegg til denne undersøkelse ble i 1987-1988 bl.a. fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen bestemt i prøver hver 14. dag fra bielvene Atna, Imsa, Åsta og Flisa samt fra Glomma ved Barkald, Åsta bro, Skjefstadfossen, Eidsfossen, Gjølstadfossen og Ulleren kirke (Funnefoss). Glommen og Laagen Brukseierforening, Hamarregionens energiverk, Hedmark energiverk og Statens forurensningstilsyn (SFT) var oppdragsgivere for disse undersøkelser (Rognerud 1989, Hessen et al. 1990).

NIVA sitter forøvrig inne med betydelige kunnskaper om vannkvaliteten i Glomma fra tidligere undersøkelser (Skulberg, 1967, Holtan 1973, Lingsten og Holtan 1981, Holtan m.fl. 1982, Lingsten 1982, Kjellberg og Rognerud 1983, Kjellberg og Rognerud 1984, Rognerud og Kjellberg 1984, Rognerud og Kjellberg 1985, Rognerud 1986, Rognerud m.fl. 1988, Rognerud 1989).

Vannføringsdata er hentet fra observasjonsseriene til Glommens- og Laagens Brukseierforening. Vannføringen måles kontinuerlig på følgende steder: Aursunden, Røstefoss, Elgsjø, Fundin, Nærstjø, Einunda, Savalen, Høyegga, Rendalen, Storsjøen, Osen, Løpet, Stai, nedstrøms Rena, Elverum, Norsfoss og Funnefoss.

Nedbørfeltet (fig. 1) til Glomma er delt opp i en rekke delområder (Tabell I). Arealene av disse er vesentlig hentet fra Alsaker-Nøstdahl (1981) (planimetrerte verdier) - disse verdier er i noen grad justert i henhold til arealangivelser som er oppgitt av NVE (1987).



Figur 1 Glommavassdraget med noen sideelver.

5. Atmosfæriske deponeringer til åpne vannflater

I 1988 var årsnedbøren i Glommas nedbørfelt til dels betydelig høyere enn normalt, særlig i de sydlige områder. Ved Osen var nedbørhøyden 832 mm, dvs. 117% av normalen og i Øyerenområdet ca 1000 mm, dvs. rundt 140% av normalen.

Nitrogenmengden som faller ned på åpen vannflate er beregnet som summen av nitrat og ammonium i nedbøren. I 1988 var denne summen, omgjort til mg N/m²·år, følgende (Narbuvollen nedlagt i 1988):

Narbuvollen, Os (1987):	280
Osen, Trysil:	469
Kise, Ringsaker:	508
Nordmoen, Romerike:	1019
Løken, Trøgstad:	864

Med bakgrunn i tidligere målinger antar vi at verdiene var noe lavere lengre nordover. Dette både p.g.a. avtakende konsentrasjoner i nedbøren og mindre nedbør (se tabell I).

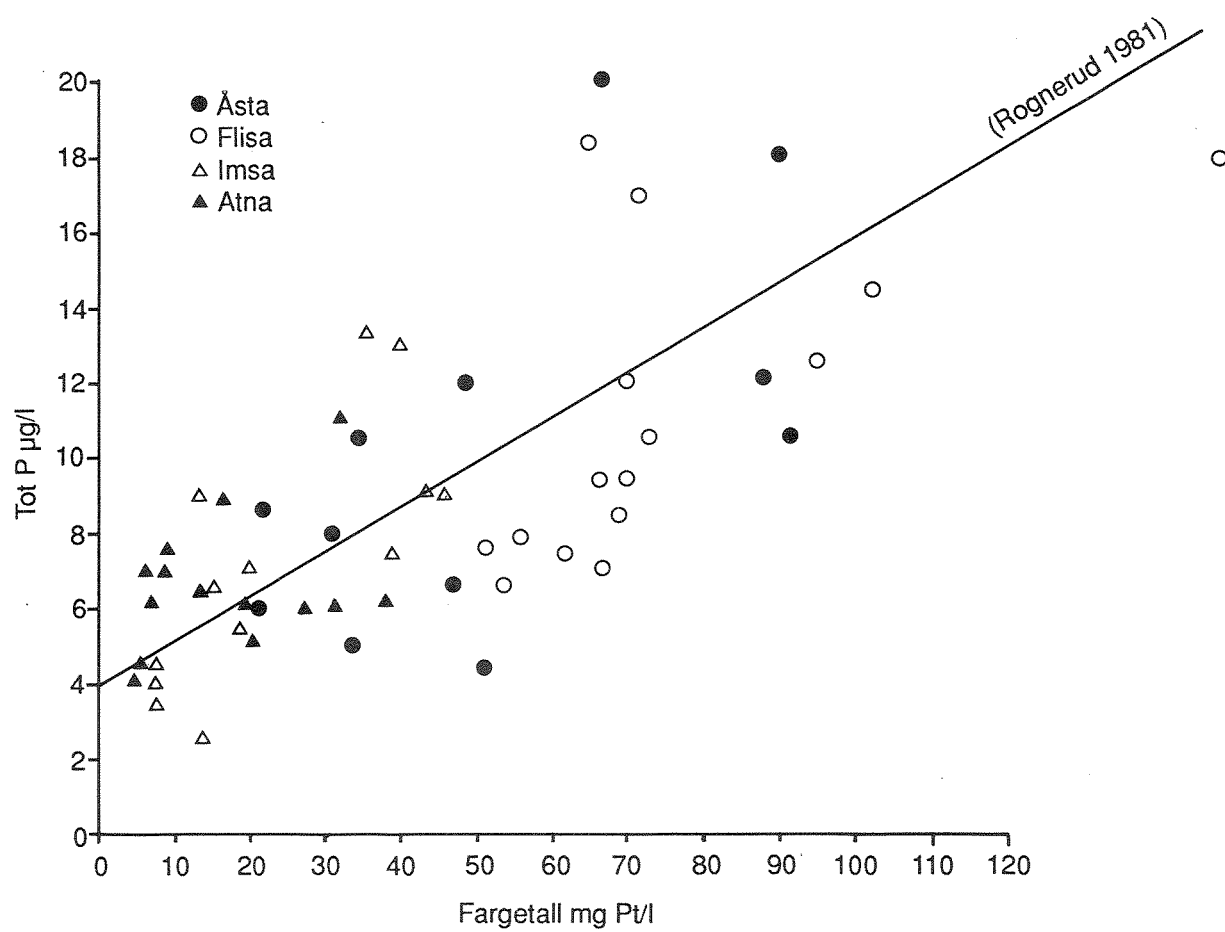
Nedbørens innhold av fosfor blir ikke bestemt ved NILU's overvåkingsundersøkelse. Verdiene som er gitt i tabell I, er antatt ut fra diverse observasjoner i andre Østlandsområder (Rognerud m.fl. 1979, Berge, 1983).

Beregningsresultatene for de ulike delområder er gitt i tabell I.

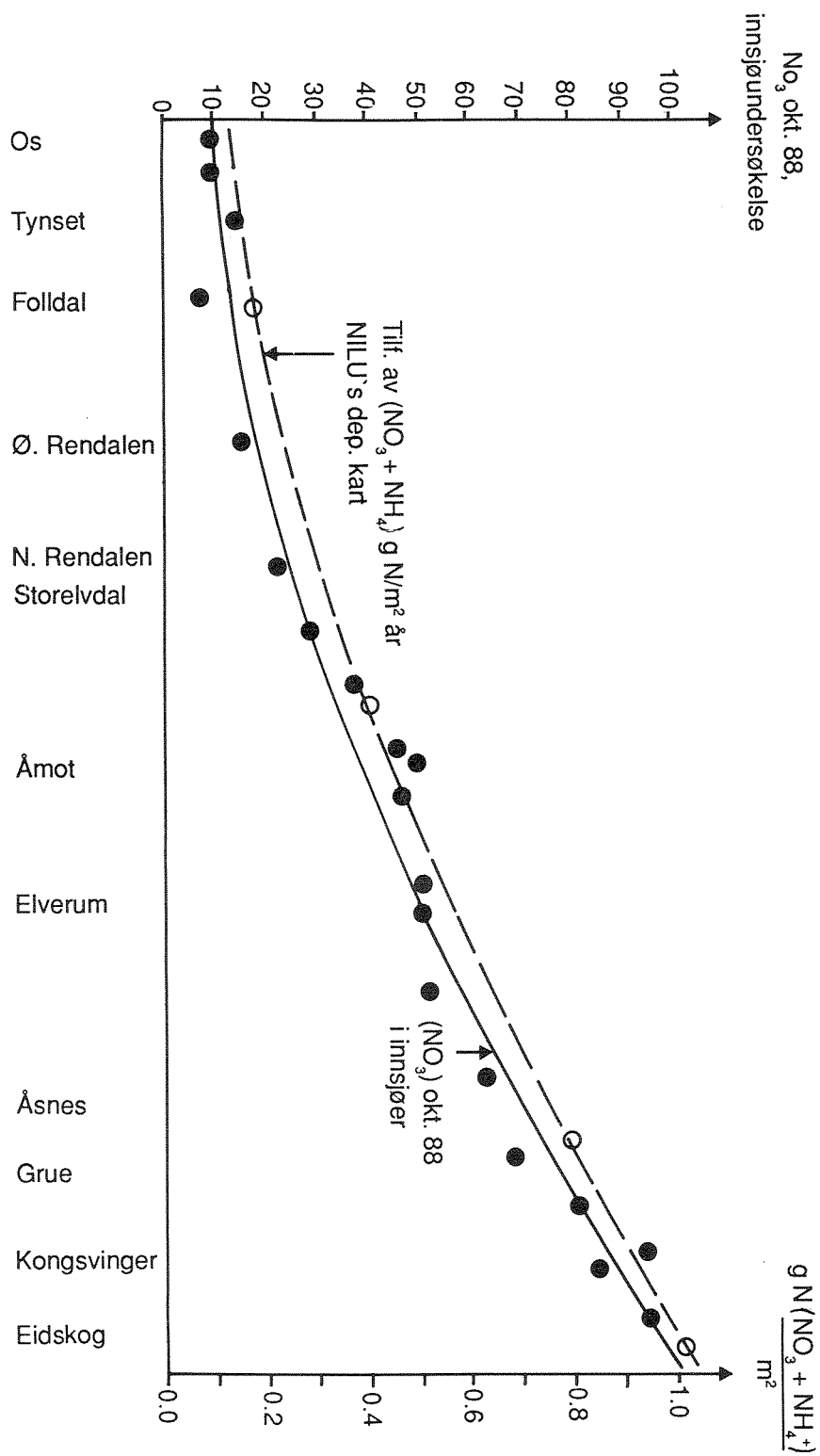
6. Tilførsler fra fjell og skogområder

Variasjon i de atmosfæriske deponeringer, geologi, jordsmonn og vegetasjon influerer i høy grad på de naturlige tilførslene av fosfor og nitrogen fra fjell- og skogområder.

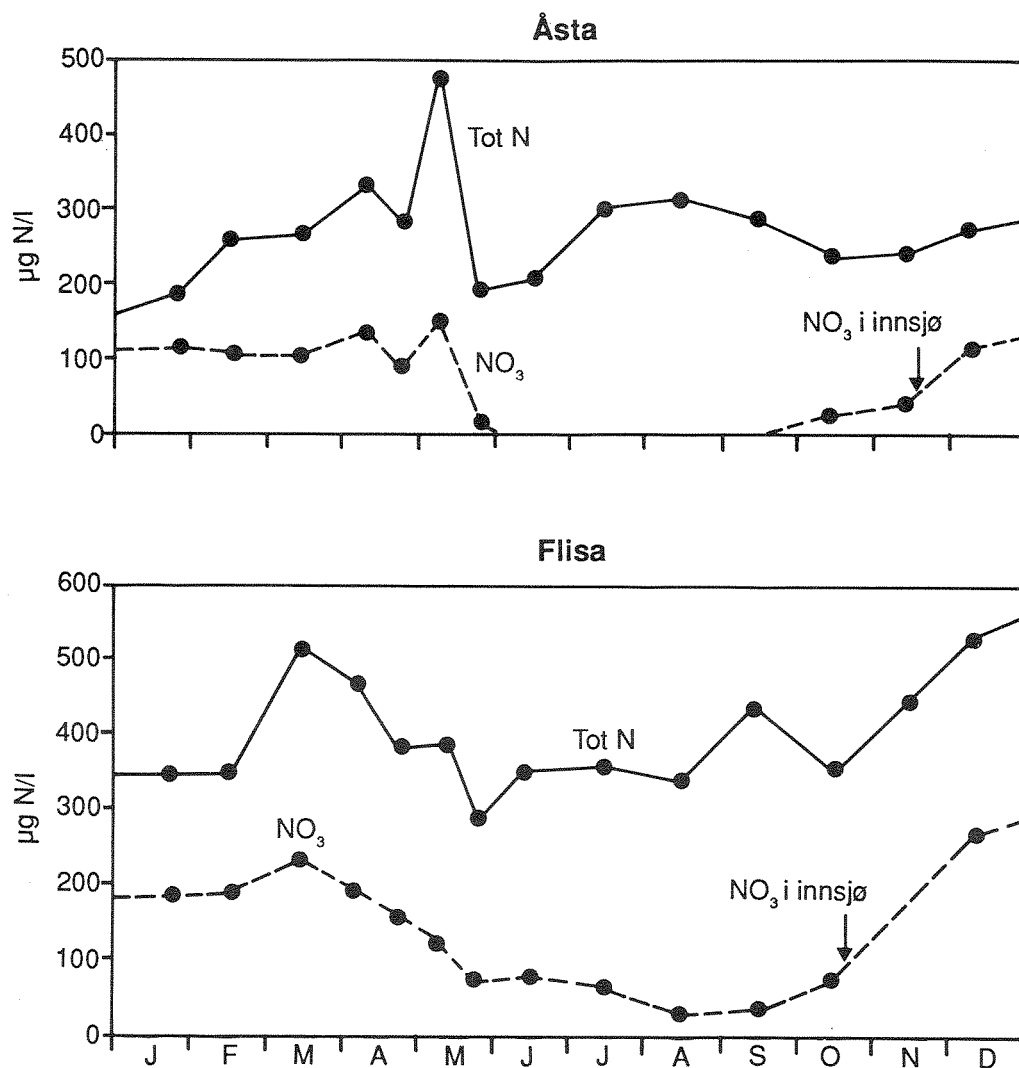
Rognerud (1981) fant en klar sammenheng mellom vannets fargetall og innhold av fosfor (fig. 2) i et utvalg upåvirkede innsjøer i Telemark. Observasjoner fra bielvene Åsta, Flisa, Imsa og Atna er tegnet inn på figuren. Avvikene eller variasjonene som forekommer kan ha sammenheng med ulik grad av partikkelpåvirkning (turiditet) samt variasjon i humusstoffenes sammensetning. Fosforinnholdets avhengighet av fargetallet er i god overensstemmelse med svenske undersøkelser (Wiederholm 1989). På bakgrunn av disse resultater er vi kommet frem til at de naturgitte fosforkonsentrasjoner i de ulike avrenningsområder er som vist i tabell I.



Figur 2 Sammenheng mellom fargetall og total fosfor.



Figur 3 Nitrogen-deposisjon og nitratverdier i en rekke innsjøer i Glommas nedbørfelt.



Figur 4 Variasjoner i nitrater og total nitrogen i Åsta og Flisa i 1988.

Middelverdier (fra høsten) for nitratkonsentrasjoner i en rekke innsjøer fra ulike deler av Glommas nedbørfelt i 1988 er gitt i fig. 3. (Dataene gitt av Fylkesmannens miljøvernadv. i Hedmark). I samme figur er de atmosfæriske deponeringer av nitrat (NO_3^-) + ammonium (NH_4^+) i de ulike områder tegnet inn. Figuren viser at det er en god overensstemmelse mellom NO_3^- konsentrasjonen i innsjøene og ($\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$) deponisjonen. Det er derfor rimelig å anta at atmosfæriske deponeringer av løste nitrogenforbindelser har stor betydning for nitratkonsentrasjonen i innsjøen og videre også i avrenningen til Glomma.

Vannets innhold av nitrater varierer over året. Årsvariasjonene for total nitrogen og nitrat i Åsta og Flisa er vist i fig. 4. Midlere årskonsentrasjon for total nitrogen i de 2 elver var henholdsvis 260 og 400 $\mu\text{g N/l}$. Tilsvarende verdier for nitrat var 64 og 132 $\mu\text{g N/l}$. I oktober var konsentrasjonen av nitrat 25 $\mu\text{g N/l}$ i Åsta og 70 $\mu\text{g N/l}$ i Flisa. Dette betyr at det midlere forholdstall mellom oktoberkonsentrasjon og årskonsentrasjon for nitrat i de to elver i middel er 2.2, dvs. årsmiddelkonsentrasjon \approx størrelsesorden 2x oktoberkonsentrasjonen. Videre er den midlere nitratkonsentrasjon ca 25% av total nitrogenkonsentrasjon i Åsta og ca 33% i Flisa.

På bakgrunn av disse beregningsresultater samt et stort observasjonsmateriale fra tidligere undersøkelser, bl.a. en landsomfattende undersøkelse av 355 innsjøer for SFT i 1988 (Faafeng m.fl. 1990) og den store Glommaundersøkelsen i perioden 1978-1980 (Lingsten 1982), er vi kommet frem til de arealavrenningskoeffisientene for de ulike områder som er gitt i tabell I.

7. Bidrag fra fjell og skogområder til transporten av næringsalter i Glomma.

Tabell II viser måneds- og årsverdier for vannføring og stofftransport på forskjellige steder i Glomma i 1988.

Ved beregning av transportverdier bør det tas hensyn til eventuell tilbakeholdelse av stoffer i vassdraget. Tilbakeholdelsen (retensjonen) skyldes biologisk opptak og sedimentasjon. På bakgrunn av erfaringer fra et stort antall innsjøer har det vist seg at retensjonskoeffisienten for fosfor i innsjøer kan beregnes ut fra følgende formel (Vollenweider 1976):

$$R = \frac{1}{1 + \sqrt{1/T_w}}$$

hvor T_w er innsjøens teoretisk oppholdstid. Tilbakeholdelsen av nitrogen anser vi som liten (5-10%) på årsbasis for de aktuelle innsjøer. Næringsstoffer som forbrukes av planter og alger om sommeren frigjøres igjen om høsten og vinteren. I enkelte perioder, f.eks. ved flom, kan organismene slites løs fra underlaget og fraktes videre. Avhengig av variasjoner i vannføring, strømhastigheter etc., varierer også retensjonen fra år til år (Likens 1984). I Tyrifjorden ble i 1981 ca 91% av totalt tilført nitrogen transportert ut via Drammenselva (Berge, 1983). I Mjøsa, hvor vannet har en lengre oppholdstid enn i Tyrifjorden, var retensjonen av nitrogen i perioden 1973-1976 ca 30% (Holtan m.fl. 1980). For elver er det meget vanskelig å anslå om og i hvilken grad næringsstoffer holdes tilbake. Eventuell retensjon må i allefall variere med vannføring, strømhastighet og biologisk omsetning. Næringsstoffer holdes tilbake i lavvannsperioder, men fraktes videre under flomvannføringer. Tilbakeholdelsen av fosfor er størst på stilleflytende partier. I inntaksmagasiner for kraftverk er det nedsatt strømhastighet og her er det en viss sedimentasjon (Holtan 1990 under utarbeidelse). I det følgende har vi bare regnet med tilbakeholdelse av fosfor i Aursunden og Storsjøen i Rendal. Tilbakeholdelsen i vassdraget forøvrig antar vi er liten i forhold til usikkerheten ved beregningen.

Den teoretiske fosforretensjonen er for Aursunden beregnet til ca 50% og for Storsjøen i Rendal til ca 60%.

Transportverdier for naturbetinget total fosfor og total nitrogen på de ulike stasjoner er på bakgrunn av forutsetningene nevnt ovenfor, gitt i tabell 1.

Tabell 1 Transport av naturbetinget fosfor og nitrogen tonn/år i 1988 ved ulike stasjoner i Glomma.

Sted	Total fosfor	Total nitrogen
Bellingmo	21	615
Nedstr. Rena	37	1475
Elverum	43	1653
Gjølstadfoss (Norsf.)	64	2387
Ulleren kirke	73	2696

Med utgangspunkt i de målte/beregnete transportverdier i Glomma i

1988, tabell II, blir fosfor og nitrogen fra fjell- og skogområder som prosentandel av total årstransport følgende (tabell 2):

Tabell 2 Transport av naturbetinget fosfor og nitrogen som prosent av respektiv total årstransport på ulike stasjoner i Glomma.

Sted	Total fosfor	Total nitrogen
Bellingmo	20	56
Nedstr. Rena	30	51
Elverum	29	53
Gjølstadfoss (Norsf.)	52	59
Ulleren kirke	50	60

I flomperioder, særlig om våren, er det store variasjoner i tilført erosjonsmateriale. Flomvannet kan på denne tid strømme ut over lavereliggende elvesletter og jordbruksarealer. Dette kan medføre en betydelig utvasking og tilførsel av gjødselstoffer og erosjonsmateriale. Rundt 10. mai 1988 var konsentrasjonen av total fosfor ca 90 µg P/l ved Bellingmo, 45.5 µg P/l ved Rena, 57.5 µg P/l ved Skjefstadfoss (Elverum) og 20 µg P/l ved Funnefoss (Ulleren kirke). Dette medfører at de beregnede mai-transportverdier som andel av årstransportverdiene blir høye, slik tabell 3 viser.

Tabell 3 Mai-transport som prosent av årstransporten (1988).

Sted	Total fosfor	Total nitrogen
Bellingmo	76	43
Nedstr. Rena	59	32
Elverum	60	36
Gjølstadfoss (Norsf.)	43	31
Ulleren kirke	37	30

En del av fosforet som tilføres om våren er erosjonsfosfor som dels er naturbetinget og til dels skyldes jordbruksvirksomhet. En del skyldes andre former for menneskelig virksomhet (gjødsling av jorder, lekkasjer, overløp, lite virksomme kloakkrensaneanlegg osv.). Med bakgrunn i det foreliggende observasjonsmateriale er det ikke mulig å skille mellom de ulike andeler.

Bortsett fra de høye verdier under vårflommen, varierer konsentrasjonen for fosfor stort sett i området 6-14 µg P/l. Utelater vi "flomfosforet" og anvender en mai-verdi for fosfor på 10-12 µg P/l, får vi en årstransport for fosfor som vist i tabell 4. Det naturlige fosforbidraget som % av årstransporten er antydnet i tabellen.

Tabell 4 Årlig fosfortransport (tonn P/år) uten "erosjonsfosforet" om våren. Det naturlige fosforbidraget (%) er beregnet ut fra disse forutsetninger.

Sted	Årstransport av totP uten mai-bidraget	Naturlig bidrag i %
Bellingmo	39.1	54
Nedstr. Rena	73.6	50
Elverum	82.7	52
Gjølstadfoss (Norsf.)	113.3	56
Ulleren kirke	130.8	56

Som tabell II viser, influerer ikke vårflommen i samme grad på transportverdiene for nitrogen som for fosfor. Stort sett var mai-transporten 30-40% av årstransporten av total nitrogen. Nitrogenkonsentrasjonen om våren var opptil 300 µg N/l høyere enn under resten av året (Rognerud 1989). Ved siden av høy vannføring var dette årsak til at ca 1/3 av årstransporten av nitrogen skjedde i løpet av en måneds tid om våren.

I tabell II er måneds- og årstransportverdiene for både total nitrogen og nitrat gitt. Med utgangspunkt i årstransportverdien er nitrates andel i prosent av total nitrogen som følger:

Bellingmo	:	28
Nedstr. Rena	:	28
Elverum	:	33
Gjølstadfoss	:	36
Ulleren kirke:		37

Disse verdier er i god overensstemmelse med forholdet mellom nitrater og total nitrogen i avrenningsvannet fra skog- og fjellområdene. Dette tyder også på at det naturlige nitrogenbidrag har en dominerende innflytelse på nitrogentransporten i Glomma.

Det er derfor rimeig å anta at de andeler av naturlig bidrag som vi har kommet frem til ved beregningene er nær de reelle for Glomma ved Funnefoss.

LITTERATUR

- Alsaker-Nøstdahl, B. 1981: Undersøkelse av Glomma i Hedmark. Delrapport om forurensningstilførsler. NIVA-rapport - løpenr. 1299, 75 sider.
- Berge, D. (red.), 1983: Tyrifjorden. Tyrifjordundersøkelsen 1978-1981. Sammenfattende sluttrapport. Tyrifjordutvalget 1983. 156 sider.
- Faafeng, B., P. Brettum og D. Hessen 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofilitilstanden i 355 innsjøer i Norge. NIVA-rapport - løpenr. 2355. 57 sider.
- Hessen, D. et al. 1990. Tiltaksorientert overvåking i Glåma på strekningen Høyegga-Gjølstadfossen.
- Holtan, H., 1973: Glåma i Hedmark. Undersøkelser i tidsrommet 1966-1972. NIVA-rapport O-138/70. 83 sider.
- Holtan, H., 1990: Veileder for vannbruksplanlegging. Under utarbeidelse.
- Holtan, H., G. Kjellberg, P. Brettum og T. Tjomsland, 1980: Gudbrandsdalslågen og Mjøsa. Resipientvurderinger i forbindelse med reguleringsinngrep i Jotunheimen. NIVA-rapport - løpenr. 1200. 212 sider + vedlegg.
- Holtan, H., P. Brettum, B. Hals og G. Holtan, 1982: Glåma i Hedmark. Delrapport om innsjøer. Undersøkelse i tidsrommet 1978-80. NIVA-rapport - løpenr. 1397. 96 sider.
- Kjellberg, G. og S. Rognerud, 1983: Rutineundersøkelse i Glåma oppstrøms Vorma 1982. NIVA-rapport - løpenr. 1503. 22 sider.
- Kjellberg, G. og S. Rognerud, 1984: Basisundersøkelse av Storsjøen i Rendalen 1983-1985. Årsrapport 1983. NIVA-rapport - løpenr. 1650. 44 sider.
- Likens, G.E. 1984: Beyond the shoreline: A watershed-ecosystem approach. Verh. Internat. Verein. Limnol., Vol. 22, 1-22.
- Lingsten, L., 1982: Undersøkelse av Glåma i Hedmark. Datarapport 1978-1980. Vannkjemi og planteplankton. NIVA-rapport - løpenr. 1436. 150 sider.

- Lingsten, L. og H. Holtan, 1981: Glåma i Hedmark. Undersøkelser i tidsrommet 1978-1980. NIVA-rapport - løpenr. 1304. 115 sider.
- NVE, 1987: Avrenningskart.
- Rognerud, S., 1981. Vannkvaliteten i Telemark. En limnologisk undersøkelse. Telemark DH-skole. ISBN-82-7206-067-1.
- Rognerud, S. 1986: Overvåking av Øvre Glåma 1985. NIVA-rapport - løpenr. 1859. 20 sider.
- Rognerud, S. 1989: Glåma i Kongsvinger-regionen og Storsjøen i Odal. Sluttrapport for undersøkelsene i 1987 og 1988. NIVA-rapport - løpenr. 2255. 21 sider + bilag.
- Rognerud, S. og G. Kjellberg, 1984: Rutineundersøkelse i Glåma oppstrøms Vorma 1983. NIVA-rapport - løpenr. 1622. 23 sider.
- Rognerud, S. og G. Kjellberg, 1985. Overvåking i Glåma oppstrøms Vorma 1984. NIVA-rapport - løpenr. 1740. 32 sider.
- Rognerud, S., D. Berge og M. Johannessen, 1979: Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975-1979, 82 sider.
- Rognerud, S., P. Brettum og R. Romstad, 1988: Resipientundersøkelse av Savalen. NIVA-rapport - løpenr. 2083. 22 sider.
- SFT, 1988: Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1987. SFT-rapport TA-643.
- SFT, 1989: Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1988. SFT-rapport TA-676/1989.
- Skulberg, O. 1967: Utredning for Østlandskomiteen 1967. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster. Del 2 - Glåma. NIVA-rapport 102 sider.
- Vollenweider, R.A., 1976: Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33:53-83.
- Wiederholm, T., 1989: Bedømningsgrunder for sjöar och vattendrag. Bakgrundsdocument 1. Näringsämnen, syre, ljus, försurning. Naturvårdsverket. Rapport 3627. 57 sider.

Tabell I Glomma i Hedmark. Fosfor- og nitrogen tilførsler. Atmosfærisk bidrag til åpne vannflater og tilførsler fra fjell- og skog-områder. X = bjelver

Delområde	km ²		Avr. i 1988 l/s·km ²	Måleverdier 1988		Via nedbør til vannoverflate		Totalt via nedbør til vann pr. år	Fra skog og fjell, kg/km ² ·år	Totalt fra skog og fjell	Totalt fra vann, fjell og skog	tonn N/år				
	Totalt Areal	Fjell og skog		Åpen vannfl.	Farge-tall	TotP µgP/l	TotN µgN/l						TotP kg/km ² ·år	TotN		
															TotP kg P/år	kg N/år
Glåmos	835	740	25.5	15	6.0	170	15	370	1760	32560	4.5	120	3330	88800	5090	121.4
x Håelva	581	540	20	20	6.2	170	15	370	640	11840	2.7	75	1458	40500	2098	52.3
Røstefossen	1039	1005	18.3	20	6.2	170	15	370	180	3330	2.8	75	2814	75375	2994	78.7
Telneset	281	257	16.0	20	6.2	180	15	380	40	760	3.0	85	771	21845	811	22.6
x Tunna	649	633	17.9	25	7.0	180	15	380	80	1520	4.0	100	2532	63300	2612	64.8
Auma	221	198	15.0	25	6.5	180	15	400	-	-	3.3	85	653	16830	653	16.8
Nedstr. Savalen	228	209	14.0	20	6.5	180	15	400	350	5600	3.4	99	711	20691	1061	26.3
x Folla	2170	2136	17.0	20	6.2	180	15	400	350	5600	2.9	80	6194	170880	6544	176.5
Bellingmo	706	685	13.4	20	6.2	180	15	400	25	400	2.6	80	1781	54800	1806	55.2
x Atna	1146	1136	20.0	17	6.7	180	20	450	125	2250	4.2	110	4771	124960	4896	127.2
Steinvik bro	2085	2057	18.8	26	7.5	190	20	500	240	4000	3.5	90	7200	185130	7440	189.1
x Rena nedstr. St.sj	2334	2234	21.6	30	8.0	200	20	400	1625	26000	3.8	94	8489	209996	10114	236.0
x Rena v/utløp	1398	1344	23.0	50	9.8	250	25	500	1290	21500	5.3	135	7123	181440	8413	203.0
Åsta bru	697	675	18.0	40	8.6	260	25	600	210	3600	5.0	150	3375	101250	3585	105.0
x Åsta	618	613	19.0	46	9.3	260	25	600	140	2400	5.6	156	3433	95628	3573	98.0
Elverum	522	495	14.0	50	10.0	300	25	700	35	700	4.5	160	2228	79200	2263	80.0
Braskereidfoss	363	330	14.0	50	10.0	350	25	700	140	2800	4.7	166	1551	54780	1691	57.6
x Flisa	1618	1492	17.4	60	11.2	400	25	800	630	14400	5.3	190	7908	283480	8538	298.0
Gjølstadfoss	1837	1615	17.4	60	11.3	400	25	800	1015	23200	6.2	220	10013	355300	11028	378.0
Funnefoss	1347	1165	19.8	60	11.3	400	30	900	2080	41600	6.2	225	7233	262125	9303	309.0
SUM	20675	19559	399										94513	2695.5		

Tabell II Månedsmidler for vannføring (m^3/s) og transport av nærings-
salter tonn/år i Glomma i 1988.

Sted	År: 1988												Ars- middel	Arstransp tonn/år
	Jan.	Feb.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Des.		
<u>Vannf. i m^3/s</u>														
Bellingmo	51	58	57	45	343	157	117	78	168	85	52	49	105	
Nedstr. Rena	126	143	142	108	983	400	274	259	489	252	127	104	284	
Elverum	128	142	144	110	970	446	290	293	537	284	129	107	298	
Gjølstadfoss	155	171	160	181	1172	501	336	350	639	356	157	128	359	
Funnefoss	181	197	173	242	1237	591	320	369	644	378	163	125	385	
<u>Total fosfor kg P/år</u>														
Bellingmo	947	697	914	1824	82562	7413	3139	1457	6314	914	878	781	108	
Nedstr. Rena	2026	2318	2653	1681	71724	8802	5512	3815	14588	4042	2970	1536	122	
Elverum	2230	2665	2694	1657	87025	8670	5822	8641	17386	3428	2172	2431	145	
Gjølstadfoss	2705	2358	1821	4804	53346	9083	6750	8669	18507	6665	4896	3078	123	
Funnefoss	3388	1973	2921	8154	54654	24518	9422	8895	17535	6580	4967	2681	146	
<u>Total nitrogen tonn N/år</u>														
Bellingmo	29.8	29.0	28.2	40.6	477.9	108.2	69.4	42.5	125.0	58.3	46.2	48.7	1104	
Nedstr. Rena	95.2	98.5	114.5	84.3	938.6	276.8	227.5	176.2	395.5	160.0	246.2	88.3	2902	
Elverum	112.8	101.0	119.9	94.9	1112.0	300.6	211.3	213.5	413.4	219.8	96.0	98.3	3094	
Gjølstadfoss	134.5	138.8	150.6	243.3	1260.3	379.8	298.3	285.0	549.9	292.7	162.6	146.0	4042	
Funnefoss	193.1	212.1	162.3	320.5	1344.8	485.0	250.1	280.7	550.3	334.3	192.4	130.3	4456	
<u>Nitratertonn N/år</u>														
Bellingmo	17.3	16.9	17.4	22.2	100.9	21.3	14.8	12.7	18.7	24.2	20.1	22.4	309	
Nedstr. Rena	48.3	44.1	46.8	39.6	294.9	67.4	46.2	28.4	50.7	54.7	41.5	39.0	802	
Elverum	79.2	55.5	47.4	42.6	388.4	97.1	55.1	34.5	64.0	61.6	52.8	49.6	1028	
Gjølstadfoss	87.2	90.0	79.3	122.2	417.5	118.2	80.1	66.1	133.6	105.8	85.3	82.5	1468	
Funnefoss	107.9	113.5	89.0	173.8	475.3	124.1	72.0	87.0	129.6	94.1	92.2	72.9	1630	