

Hovedflyplass Gardermoen — Innvirkning på vannkvaliteten i Romeriksvassdragene

Av Morten Nicholls.

Morten Nicholls er Faglig leder i Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ).

*Innlegg på seminar i Norsk Vannforening
16. desember 1991*

Sammendrag

Utslipp fra planlagt hovedflyplass på Gardermoen vil ikke ha påviselig eutrofierende innvirkning på Øyeren. Vannkvaliteten i Songna, dagens utslippssted for bl.a. Gardermoen flyplass, vil bli så sterkt påvirket at utslipp dit ikke bør anbefales. Avløpsvannet fra hovedflyplassen bør imidlertid kunne føres til Leira uten særlig miljømessig negativ innvirkning på vannkvaliteten i vassdraget.

Innledning

ANØ har utført vurderinger av hvor stor effekt utslipp av næringsstoffene fosfor, nitrogen og organisk materiale fra den planlagte hovedflyplassen på Gardermoen vil ha på Romeriksvassdragene. Vurderingene er gjort ut fra et passasjergrunnlag på 12 mill. og 17 mill. Sekundære effekter som økt bosetting, næringsvirksomhet mv. er ikke medregnet.

Forurensningskilder og — mengder

Flyplassrelaterte virksomheter som verksteder, Catering, kjøkken, drivstoffanlegg, brannøvelser, vask av biler, tømning av flytoaletter, vannklosetter og bruk av avisingsmidler medfører et

stort forurensningspotensiale. Informasjon om disse er fremskaffet av Luftfartverket.

Det antas at hovedflyplassen, eksklusive avisingsmidler og forurenset overvann, medfører et vannforbruk på 55 liter pr. passasjer pr. dag og en produsert forurensningsmengde pr. år på 10.8 tonn fosfor (P), 64.8 tonn nitrogen (N) og 118.8 tonn karbon (C) ved 12 mill. passasjerer.

Forbruket av glycol beregnes til 0.08 liter 100%-ig pr. passasjer pr. år. 75% av dette renner av flyet og ned på avisingsplattformen. 85% av dette igjen antas å bli samlet opp og regenerert. Resten (15%) blir ført til avløpsnett. Av de 25% som ikke faller ned på avisingsplattformen antar man at 20% faller av flyet på taksebanen og de første 500 m av rullebanen. Også avrenning fra disse arealene skal ledes til internt og eksternt renseanlegg. Ved 12 mill. passasjerer blir det da benyttet 454 tonn karbon (960 tonn glycol). Av dette skal 142 tonn C gå til avløpsnett, mens 312 tonn C skal regenereres.

Avising av bane forutsettes utført med en 50%-ig acetat blanding (C2.H3.K.02) av Clearway 1. Den totale karbontilførselen tilført avløpsnett ved 12 mill. passasjerer er satt til ca. 8 tonn C.

Overvann som bl.a. er forurenset av

avisingmidler planlegges også ført til renseanlegg. Dette anslås til å utgjøre 1250 m³ pr. dag i den perioden avising pågår; dvs. 120 dager i året.

Utslippsmengder

Det forutsettes at alt avløpsvann som skal til renseanlegg kommer frem. Dette krever høy kvalitet på ledningsnettet og *ikke bygging av overløpsarrangementer*. Det skal gjennomføres høygradig intern og ekstern rensing av avløpsvannet fra de enkelte virksomhetene på flyplassen. Rensegradene settes til minst 95% P og 90% C. For nitrogen antas i utgangspunktet en reduksjon på 15%.

Dette medfører et samlet utslipp til vassdrag på 0,54 tonn P, 55,1 tonn N og 13,5 tonn C på årsbasis. For forfor og karbon utgjør dette mindre enn 1% av dagens transport med Leira. Nitrogenmengden representerer ca. 12% av dagens transport.

De nedenfor nevnte sekundære effekter vil bidra til å kompensere for noe av denne økningen.

Sekundære effekter:

Etablering av hovedflyplass vil gi flere sekundære effekter. Noen vil bidra til å redusere forurensningene, andre vil øke disse igjen.

En av disse er redusert avrenning fra jordbruksarealer som omdisponeres til flyplassareal. Det anslås at denne omdisponeringen medfører en redusert avrenning på ca. 1 tonn P, ca. 14 tonn N og ca. 36 tonn C avhengig av valgt flyplassalternativ. Dette er illustrert i figur 1—3.

En annen sekundæreffekt vil være bedret ledningsnett og bedre rensing av avløpsvannet for de personer som idag

er knyttet til Gardermoen renseanlegg (eksternt renseanlegg). Denne effektstørrelsen er vanskelig å anslå, men vil utgjøre en vesentlig del av dagens utslipp fra befolkningen.

Videre vil utslippene fra dagens flyplassaktiviteter bli endret. Den viktigste forurensende faktor her er glycolmengden som idag føres urensset til vassdraget. Dette utgjør minst 10 tonn C. Den reelle økningen ved å etablere en hovedflyplass blir derfor ut fra forutsetningene på 3,5 tonn C eller mindre når flyplassen betraktes isolert.

Etablering av næringspark og økt bosetting vil på sin side gi økt utslipp.

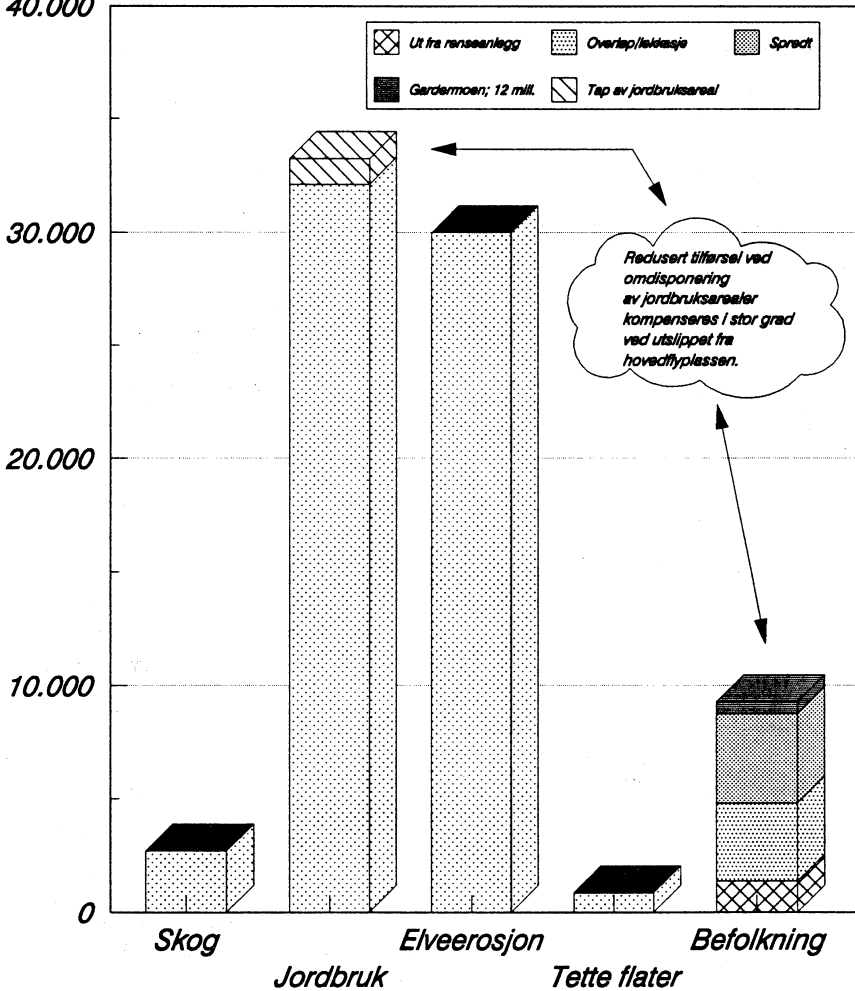
Teoretiske beregninger over hvordan dagens utslippsmengder er og hvordan disse vil endre seg med hovedflyplassen er gitt i figur 1, 2 og 3.

Av disse ser vi at dagens befolkningsmengde tilfører Leiravassdraget i underkant av 10 tonn P, ca. 120 tonn N og ca. 120 tonn C. Tillegget (både totalt og i %) fra hovedflyplassen er størst for nitrogen. For fosfor og karbon vil omdisponering av jordbruksarealene kompensere for mye av det økte utslippet.

Det er imidlertid forskjell på de miljømessige effektene av avløpsvann og overvann fra jordbruksarealer. Dette har bl.a. sammenheng med at store deler av forurensningene fra jordbruksarealene kommer i flomperioden vår og høst, mens avløpsvannet tilføres mer jevnt over hele året, også i sommerperioden hvor de miljømessige effekter er større enn om våren og høsten.

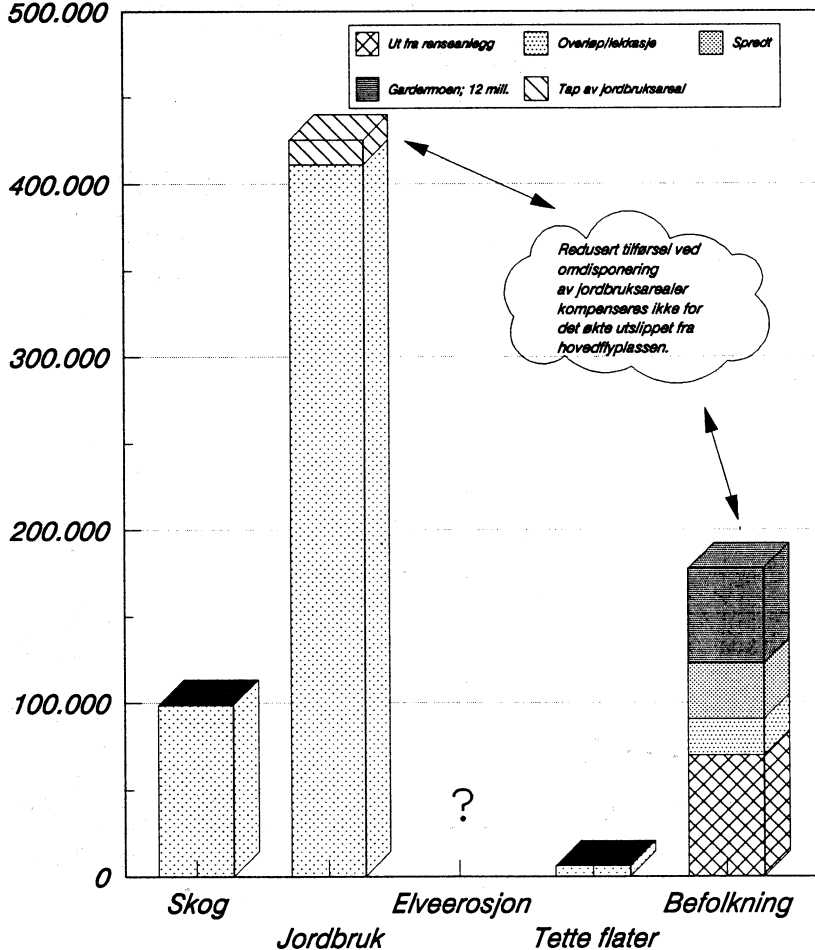
Avisingsmidlene, som også medfører organisk belastning på vassdraget, kommer i hovedsak i en periode av året hvor vannføringen kan være stor (snøsmelting) og hvor annen bruk av vassdraget er liten. Disse stoffene blir

Kilo P
40.000



Figur 1. Fosfortilførselen fra forskjellige kilder i Leiravassdraget viser at utslippet fra hovedflyplassen isolert sett, med de gitte rensetekniske forutsetninger, er lite i forhold til den totale transporten.

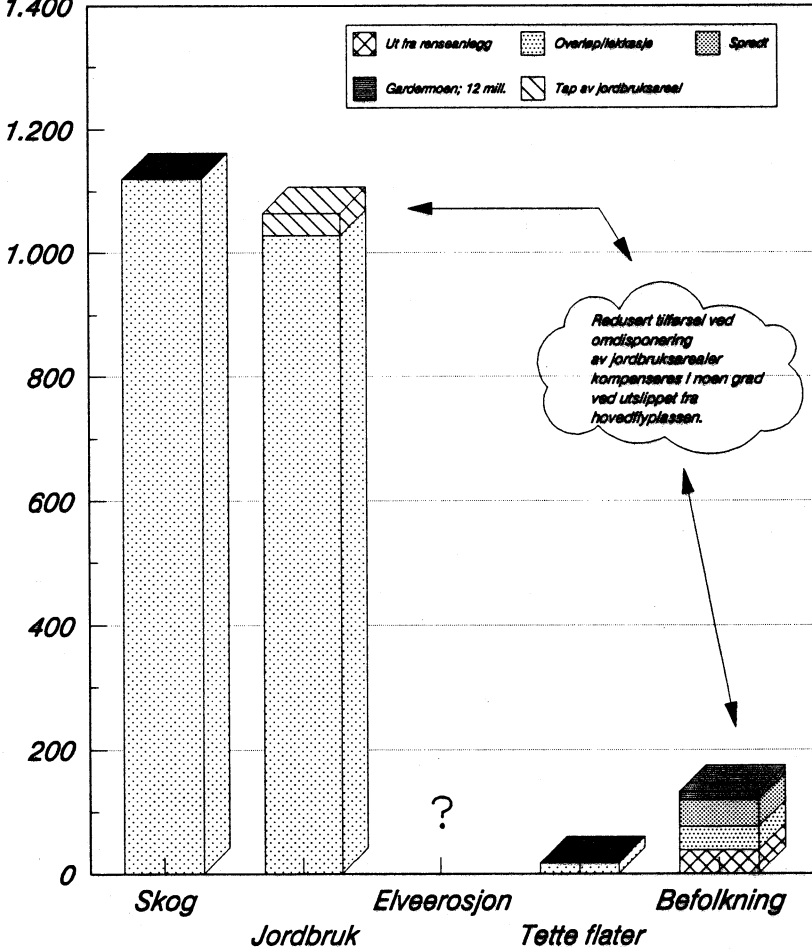
Kilo N
500.000



Figur 2. Nitrogentilførselen fra forskjellige kilder i Leiravassdraget viser at utslippet fra hovedflyplassen, med de gitte renses tekniske forutsetninger, er vesentlig.

Tonn C

1.400



Figur 1. Karbontilførselen fra forskjellige kilder i Leiravassdraget viser at utslippet fra hovedflyplassen isolert sett, med de gitte rensetekniske forutsetninger, er lavt i forhold til den totale transporten.

dessuten relativt raskt nedbrutt. God tilgang på oksygen i vassdraget medfører at oksygenvinn, slik som man har sett i innsjøer eller havområder, ikke oppstår.

Figurene viser også at dårlig ledningsnett (overløp/lekkasje) og spredt bosetting er betydelige kilder innen gruppen befolkning.

Forøvrig anses jordbruket, ut fra teoretiske betraktninger, å være den mest dominerende forurensningskilden i vassdraget.

Naturlige tilførsler, som f.eks. deler av elveløperosjonen, karakteriseres ikke som forurensninger selv om tilførselene kan være store.

Innvirkning på vannkvaliteten i vassdraget

Tre mulige utslippsalternativer (scenarier) har vært lagt til grunn for vårt arbeid.

- 1) Til Sogna, som idag.
- 2) Direkte til Leira.
- 3) Til Vorma, over Eidsvoll.

Tabell 1. *Maksimal økning i fosfor-, nitrogen og BOF i vassdraget ved etablering av hovedflyplass på Gardermoen etter de nevnte forutsetningene. Verdiene gjelder nederst i vassdragene. Fosfor er angitt i ugP/l, mens de andre er gitt i hhv. mgN/l og mgO/l. (BOF = 1.58 TOC + 0.07).*

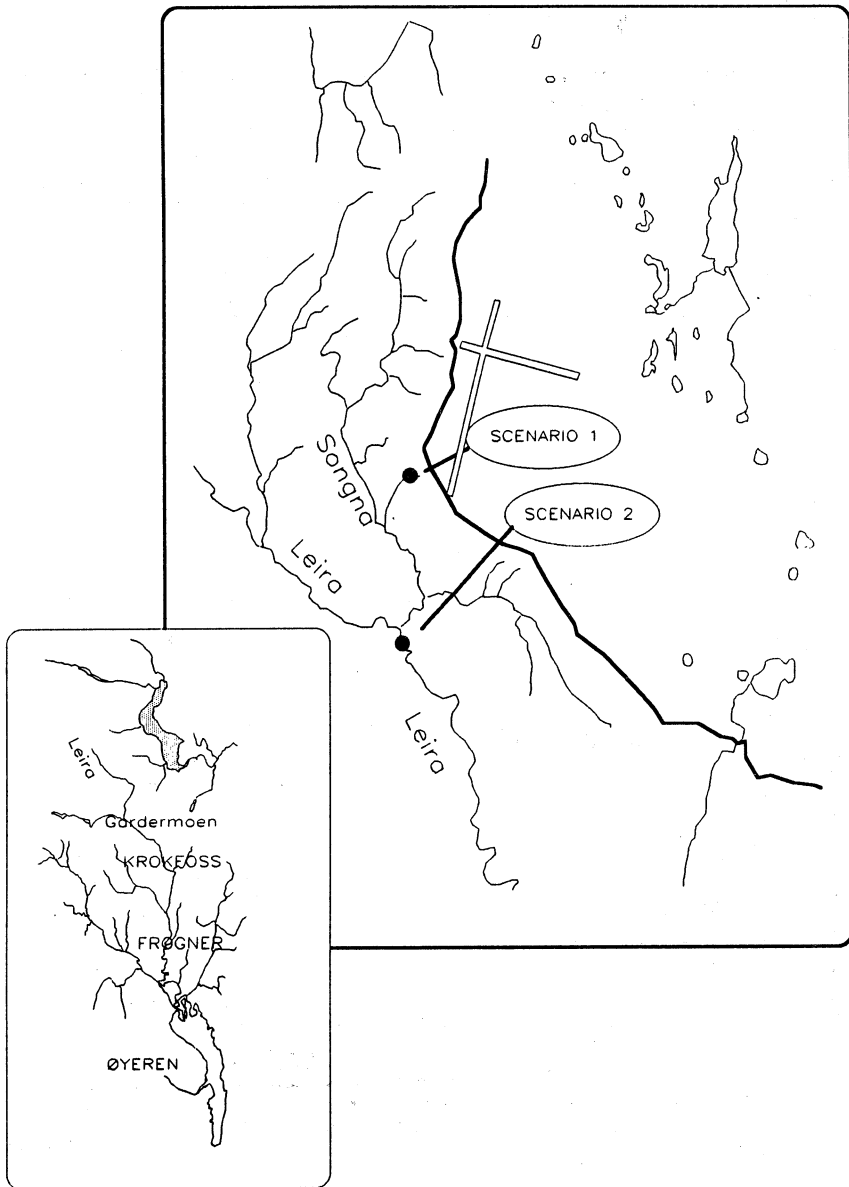
Passasjer- grunnlag	Songna			Leira		
	P	N	BOF	P	N	BOF
12 mill.						
Vinter	65	6,6	3,20	9,0	0,90	0,44
Sommer	36	3,7	1,26	4,6	0,47	0,16
Årsbasis	14	1,6	0,57	1,4	0,16	0,06
17 mill.						
Vinter	87	8,9	4,23	12,7	1,30	0,61
Sommer	50	5,1	1,73	6,5	0,67	0,22
Årsbasis	20	2,0	0,78	2,0	0,20	0,08

Alternativene skulle betraktes i denne rekkefølge. Vurdering av alternativ 3 skulle bare gjøres dersom 2 ikke ble ansett som akseptabel. Lokalisering av alternativ 1 og 2 fremkommer av figur 4.

Til hjelp i dette arbeidet bygget vi opp en Edb-basert simuleringsmodell for vannkvalitet i vassdrag, basert på QUAL2E. Modellen for Leira er foreløpig noe grov i sin struktur, men tilstrekkelig for det formål den her er anvendt til. Ved å endre forutsetninger som utslippsmengder, vannmengder, utslippsted og forskjellige reaksjonsmekanismer, kan man raskt simulere endringer i vannkvaliteten utvalgte steder i vassdraget.

Scenario 3 ble ikke gjennomført da man mente at Leiravassdraget (scenario 2) vil være egnet som resipient for avløpsvannet fra hovedflyplassen.

Tabell 1 gjengir resultatene av disse simuleringene.



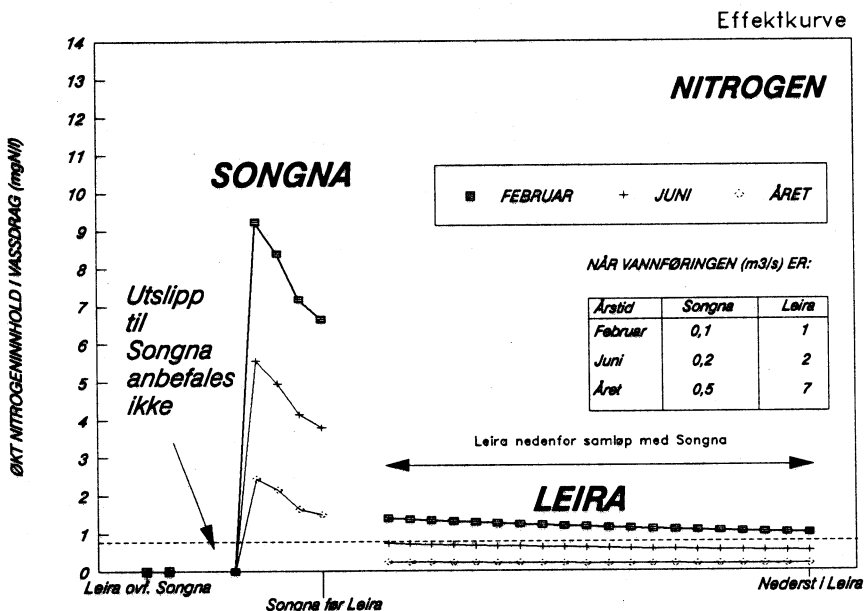
Figur 4. *Utslippsalternativ 1 er til Songna, og alternativ 2 til Leira.*

I tillegg til de nevnte rensetekniske forutsetninger er det under simuleringene gjort følgende forutsetninger (tabell 2):

Tabell 2. *Vannmengder (m³/s) i vassdragene og ut fra rensanlegget i de forskjellige simulerte periodene.*

Periode	Songna	Leira	Utslipp	
			12 mill.	17. mill.
Vinter	0,1	1	0,035	0,044
Sommer	0,2	2	0,021	0,030
Året	0,5	7	0,026	0,034

Vannføringene kan betraktes som lav vannføring for de simulerte periodene.



Figur 5. *Sterk økning i nitrogeninnholdet i Songna dersom avløpet ledes dit. For Leira blir økningen vesentlig mindre, men allikevel klart merkbar.*

Direkte utslipp til Songna (scenario 1) vil gi markert økning av innholdet av fosfor, nitrogen og organisk materiale i vassdraget. Ved liten vannføring og 12 mill. passasjerer vil innholdet øke med bl.a. 65 ug P/l nederst i vassdraget. Dette var en årsak til at direkte utslipp til dette vassdraget ikke anses som akseptabelt. Simuleringene ble derfor også gjennomført for direkte utslipp til Leira (scenario 2).

Økningen i selve Leira var nær den samme i scenario 1 og 2. Figur 5, 6 og 7 som i utgangspunktet er for scenario 1, kan derfor også illustrere endringene i Leira ved scenario 2.

Årsaken til dette er den betydelige fortynningen som skjer i Leira. I tillegg vil innholdet av tarmbakterier øke med ca. 150 pr. 100 ml nær utslippspunktet, og med ca. 50 nederst i vassdraget. Med dagens innhold av tarmbakterier vil ikke dette endre bruksmulighetene i nedre deler av vassdraget. I øvre deler

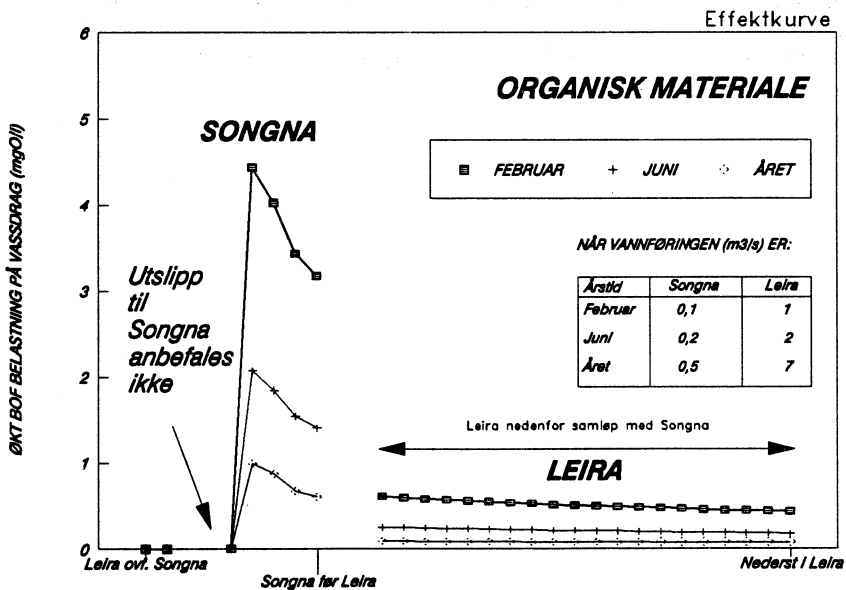
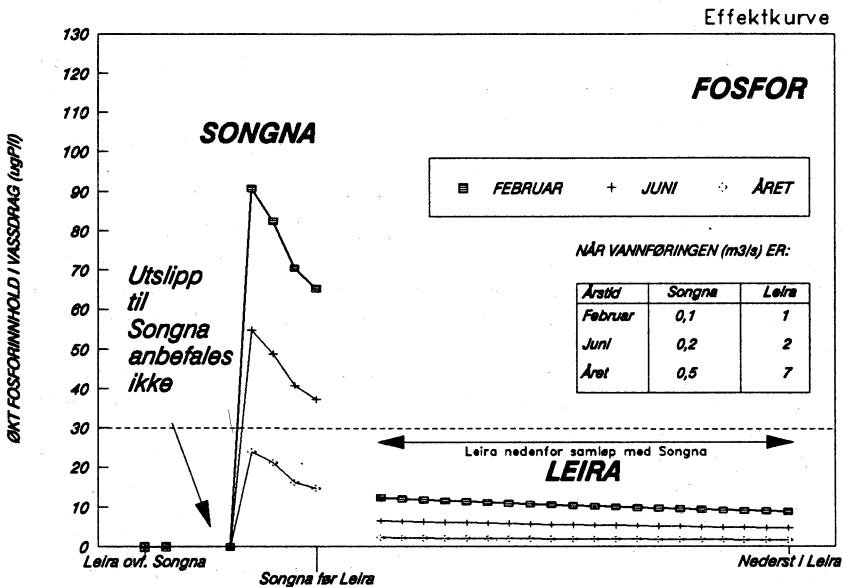
vil nok disse bli noe redusert. Badeinteressene i dette området er imidlertid begrenset.

Leiravassdraget er idag betydelig til sterkt forurenset i nedre deler (figur 8 og 9). Midlere forurensningstransport de siste 8 år er ifølge ANØ's overvåking av vassdraget 112 tonn P, 460 tonn N og 2450 tonn C. Midlere årsvannmengde har for samme periode vært 419 mill. m³.

Med unntak av nitrogenmengden vil derfor utslipp fra hovedflyplassen gi liten endring. Vassdragets bruksmuligheter vil heller ikke bli endret i forhold til dagens situasjon.

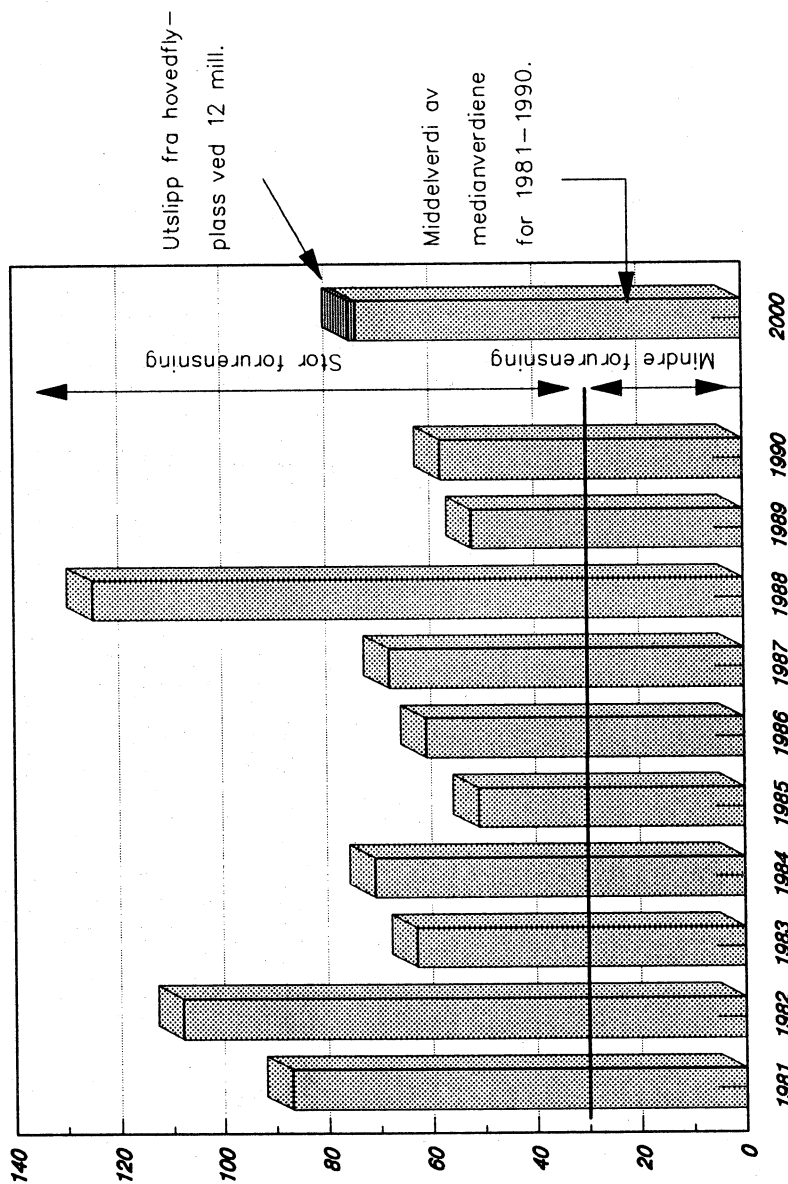
Med bakgrunn i Nordsjøavtalen og forurensningsmyndighetenes oppfølging av denne, er det rimelig at dette økte nitrogenutslippet diskuteres med disse.

Det økte nitrogenutslippet antas imidlertid å ha liten miljømessig betydning for Leira eller Øyeren.

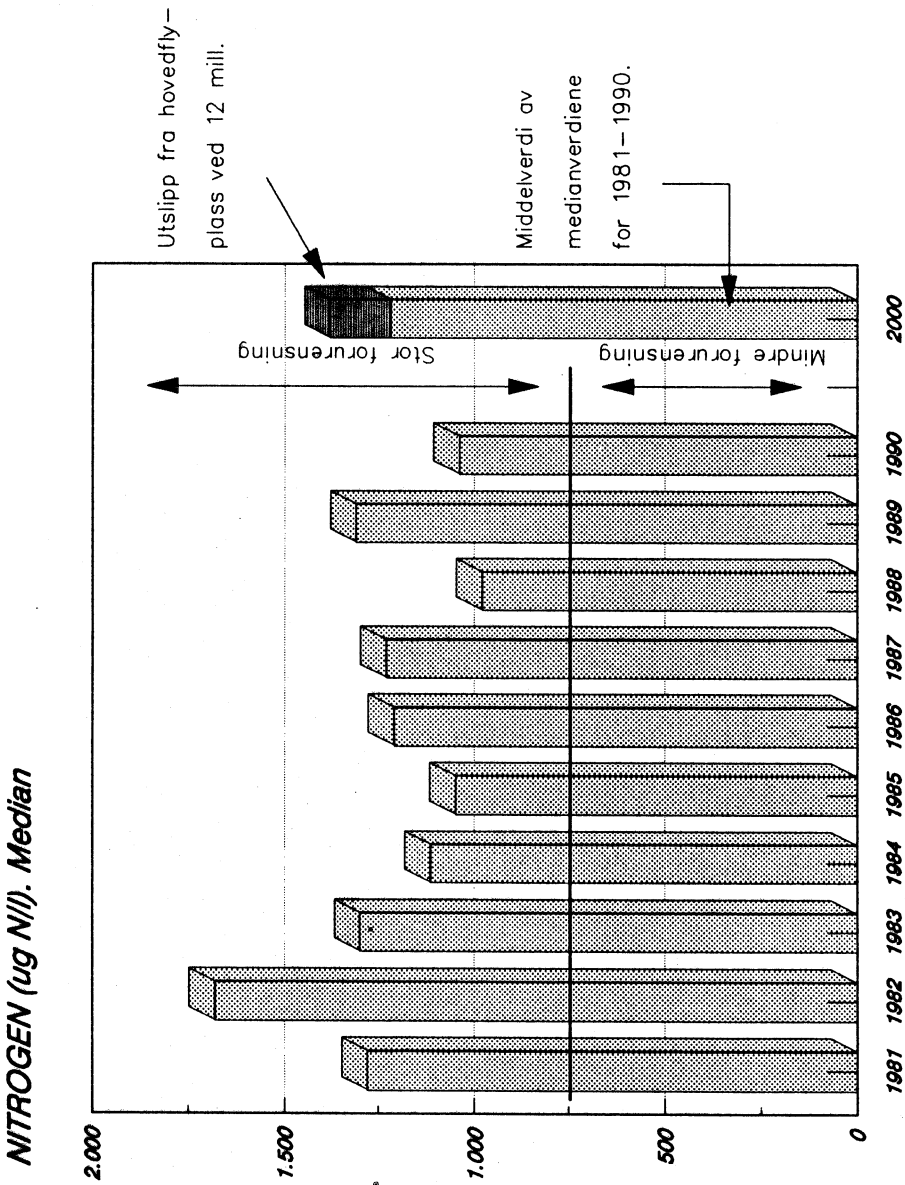


Figur 6 og 7. Utslippet fra hovedflyplassen medfører betydelig endret vannkvalitet ved utslipp til Songna, men moderat endret vannkvalitet i Leira. Utslipp til Songna anbefales derfor ikke.

FOSFOR ($\mu\text{g P/l}$). Median



Figur 8. I forhold til observert fosforinnhold i Leira (v/Frogner) vil utslippet fra hovedflyplassen, med de gitte rensetekniske forutsetninger, gi liten økning på årsbasis.



Figur 9. I forhold til observert nitrogeninnhold i Leira (v/Frogner) vil utslippet fra hovedflyplassen gi merkbar økning på årsbasis.