

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-102/74

REGISTRERING AV FORURENSNINGSKILDER OG
TEORETISK BEREGNING AV FORURENSNINGSTILFØRSLER

TIL

EIKEREN OG FISKUMVATNET

Oslo, 27. mars 1977

Saksbehandler: Svein Arild Holmen

Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET	3
3. FORURENSNINGSTILFØRLSER	6
3.1 Innledning med definisjoner	6
3.1.1 Parametre	6
3.1.1.1 Organisk stoff	6
3.1.1.2 Nitrogenforbindelser	7
3.1.1.3 Fosforforbindelser	7
3.1.1.4 Giftstoffer	7
3.2 Tilførsler fra befolkning	7
3.3 Fritidshus	9
3.4 Deponier for fast avfall	9
3.5 Avrenning fra landarealer	9
3.6 Tilførsler fra jordbruk	11
3.7 Tilførsler fra industri	13
3.7.1 Bensinstasjoner	13
3.7.2 Industribedrifter	14
4. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	15
5. LITTERATURLISTE	17
Figur 1. Oversikt over nedbørfelt og befolkningsfordeling	4

TABELLFORTEGNELSE

1. Morfometriske og hydrologiske data for Fiskumvatnet og Eikeren	5
2. Arealfordeling	5
3. Befolkningen fordelt på de enkelt kommuner i nedbørfeltet	8
4. Beregnede tilførsler fra befolkning til vassdrag	8
5. Tilførsler fra landarealer	11
6. Fordeling av husdyr m.v. på de to nedbørfeltene (1976)	12
7. Tilførlser fra jordbruk	13
8. Beregnede tilførlser til Eikeren og Fiskumvatnet i tonn pr. år	15
9. Prosentfordeling av tilførslene til Eikeren og Fiskumvatnet	16

1. INNLEDNING

I følge brev vedrørende undersøkelser i Eikeren, datert 16. juni 1975, skulle Norsk institutt for vannforskning (NIVA) foreta en kartlegging av forurensningskilder og vurdering av tilførslene til Eikeren. Dette arbeidet er nå utført og presenteres i denne rapporten.

Avd.ing. Alf Lona har forestått det meste av datainnsamlingen. Cand.agric. Svein Arild Holmen har hatt ansvaret for bearbeiding av materialet og skrevet rapporten.

Tilførslene av plantenæringsstoff og lett nedbrytbart organiske stoff til vassdraget er beregnet for kildene: befolkning, jordbruk og naturlig avrenning fra landarealer.

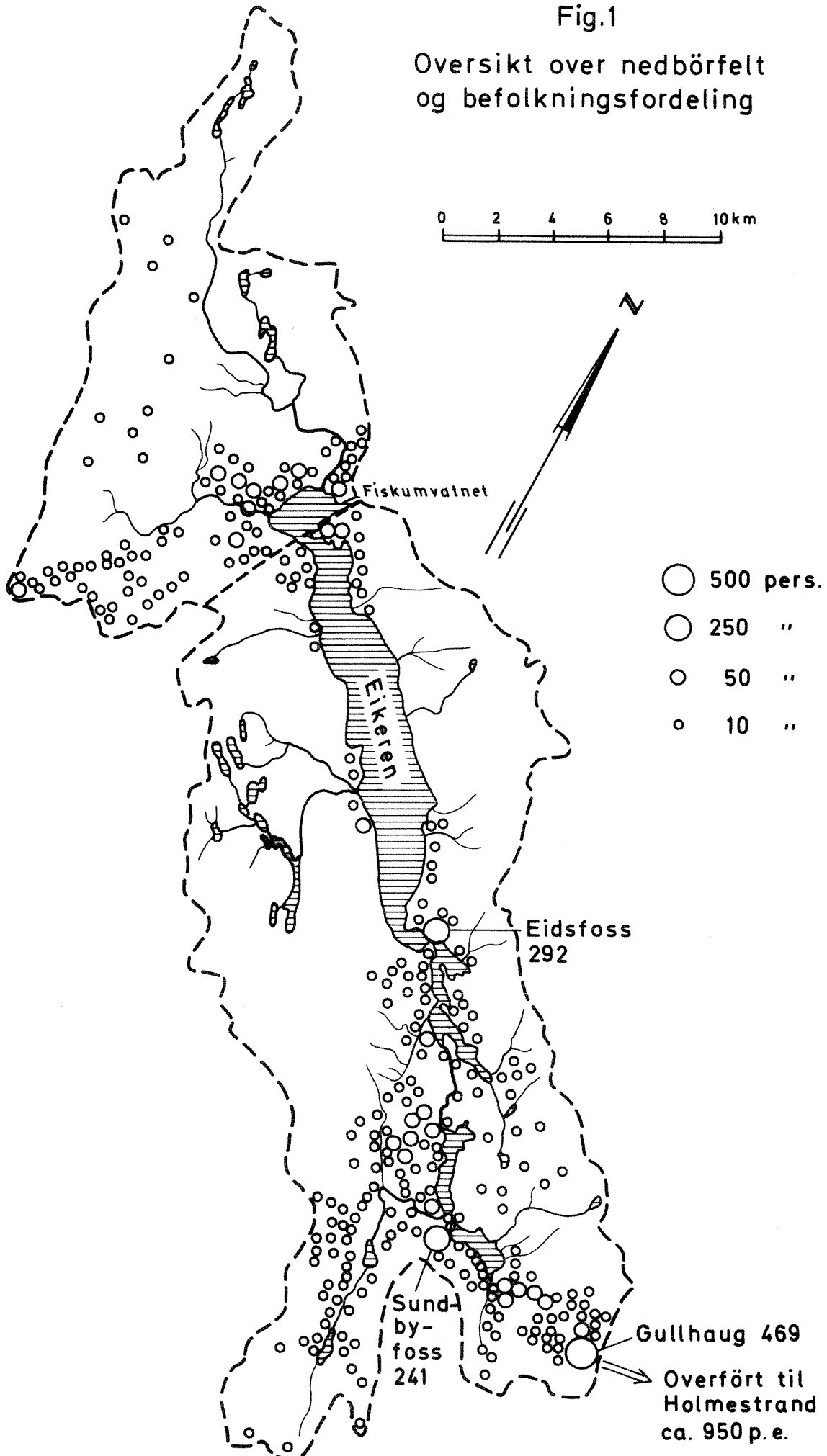
Andre avløpskilder i nedbørfeltet er industri, hytter og deponier for fast avfall. Disse er kartlagt, men det er ikke foretatt avløpsberegninger for dem. Dette skyldes at de ut fra foreløpige opplysninger, synes å være av underordnet betydning i forhold til de tre første kildene, og at det kreves tildels detaljerte undersøkelser/målinger på den enkelte bedrift, deponeringssted m.v., hvis en skal kunne beregne tilførslene.

2. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET

Nedbørfeltets berggrunn er i det vesentlige bygget opp av eruptive dypbergarter (ekeritt) eller dagbergarter. I nord er det innslag av kambrosiluriske sedimentbergarter. Løsavsetningene består i store deler av nedbørfeltet av et tynt lag bregrus. I lavereliggende områder er det marine avsetninger. Slike områder er særlig fremtredende i den sørlige del av nedbørfeltet; i de lokale nedbørfeltene til Hillestadvatnet, Haugevatnet, Vikevatnet og Bergsvatnet. Vegetasjonen er hovedsakelig barskog, enkelte steder med islett av myrer. Bortsett fra rundt Fiskumvatnet og rundt de nordlige og sørlige deler av Eikeren, er det mest jordbruksvirksomhet i den sørlige del av nedbørfeltet. Mellom Bergsvatnet og Eikeren ligger tettbebyggelsen Eidsfoss med en del metallindustri.

Fig.1

Oversikt over nedbørfelt og befolkningsfordeling



Bergsvatnet ligger 36 m over havet og er skilt fra Eikeren ved en kort elvestrekning med bl.a. den vel 13 m høye Eidsfossen. Høydeforskjellen mellom Eikeren og Fiskumvatnet er 1 m (tabell 1).

Tabell 1. Morfometriske og hydrologiske data for Fiskumvatnet og Eikeren.

	Eikeren	Fiskumvatnet
Nedbørfelt	352,3 km ²	156,2 km ²
Høyde over havet	19 m	18 m
Største dyp (Hassel 1934)	154 m	20 m
Middel dyp (Hassel 1934)	94,4 m	6 m
Overflateareal	25,6 km ²	3,05 km ²
Volum	2426 mill m ³	18 mill m ³
Midlere avrenning	7,1 m ³ /s	3,1 m ³ /s
Gjennomsnittlig teoretisk oppholdstid	ca. 11 år	ca. 65 dager
Sprangsjikt	" 8-12 m	" 4-6 m

Figur 1 viser nedbørfeltet til Eikeren og Fiskumvatnet. Tettstedet Vestfossen er ikke tatt med i feltet.

Arealfordelingen går frem av tabell 2. Arealene av dyrket mark og areal skog er oppgitt av herredsagronomene i de respektive kommuner. For *Ørne* Eiker~~en~~ er areal skog planimetrert ut fra kartet "Produksjonsgrunnlaget for landbruket".

Totalarealet er planimetrert på kart i M 711 serien (M 1:50 000). Annet areal innbefatter innsjøer, myr, impedement, bostedareal m.v.

Tabell 2. Arealfordeling

Nedbørfelt	Tot. areal km ²	Dyrket areal km ²	Areal skog km ²	Annet areal km ²
Eikeren	352,3	31,5	286,2	34,6
Fiskumvatnet	156,2	9,2	118,7	31,3
Sum	508,2	40,7	404,9	65,9

Ca. 80% av det dyrkede arealet i nedbørfeltet er åker.

3. FORURENSNINGSTILFØRSLER

3.1 Innledning med definisjoner

Beregningen av tilførslene bygger på opplysninger fra en rekke forskjellige kilder og erfaringstall. I de følgende avsnitt vil det bli gjort rede for de valgte parametrene og beregningsgrunnlaget.

3.1.1 Parametre

Denne utredningen er i det vesentlige konsentrert om vekststimulerende stoffer, dvs. nedbrytbart organisk materiale og plantenæringsstoffer. Nøyaktigere kvantifisering av belastning med metaller og eventuelle miljøgifter ville ha krevd et omfattende analyseprogram for avløpsvann og elveresipienter.

3.1.1.1 Organisk stoff

Et vanlig brukt mål på forurensningsbelastning av lett nedbrytbart organisk stoff er biokjemisk oksygenforbruk (BOF). BOF angir forbruk av oksygen ved nedbryting av det organiske stoff i vannet under standard betingelser i laboratoriet. Biokjemisk oksygenforbruk angis enten som BOF_5 eller BOF_7 , avhengig av om analysen har foregått over 5 eller 7 døgn. Det må presiseres at BOF-tallet bare er et uttrykk for den oksygenmengde som medgår til å bryte ned organisk materiale under en begrenset tidsperiode, og gir således ikke uttrykk for det totale oksygenbehov.

De typer avløpsvann som inneholder tungt nedbrytbart organisk materiale (flis, bark etc.), kan ikke måles i BOF, men kan likevel på sikt representere en betydelig belastning på vannforekomsten. Et avløpsvanns oksygenbehov kan maskeres hvis spillvannet samtidig er giftig. Når BOF på tross av dette er valgt som enhet, skyldes det at det fra tidligere undersøkelser foreligger spesifikke erfaringstall som muliggjør beregning av de forskjellige kilders forurensningsandel. For de andre aktuelle parametrene (KOF og organisk karbon) foreligger ikke i samme grad slike erfaringstall.

3.1.1.2 Nitrogenforbindelser

Total nitrogen angir den samlede mengde av nitrogen, bundet i organisk forbindelse eller løst i ioneform som ammonium, nitritt eller nitrat. Stor tilgang på nitrogen har gjødslingseffekt på vannmassene, og kan bidra til en eutrofieringsutvikling.

3.1.1.3 Fosforforbindelser

På samme måte som nitrogen, har fosfor gjødslingseffekt i en vannforekomst. Fosfor som kommer ved vanlige vannkjemiske analyser, foreligger dels i fri ioneform, dels som organisk og uorganisk bundet fosfor.

3.1.1.4 Giftstoffer

Eventuelle tilførsler av organiske og uorganiske giftstoffer er ikke vurdert i denne rapporten, men er etter de foreliggende opplysninger, sannsynligvis små.

3.2 Tilførsler fra befolkning

Befolkningsfordelingen i nedbørfeltet er vist i figur 1. For Ramnes kommune er antall personer i nedbørfeltet oppgitt av herredsagronomen. For Hof er de hentet fra generalplanen for kommunen (Hof 1973). I følge teknisk etat har kommunen to simultanfellingens-rensesanlegg med ca. 600 personer tilknyttet. Det er her forutsatt at disse anleggene har følgende renseeffekt:

<u>Rensing i %</u>			
KOF	BOF ₇	tot P	tot N
80	90	80	10

Befolkningstallet i Øvre Eiker og Flesberg er tatt fra Folke- og bolig-tellingen 1970 (Statistisk Sentralbyrå 1974). Opplysninger om antall personer innefor nedbørfeltet i Holmestrand kommune er gitt av kommuneingeniøren. Det samme er tilfelle for folketallet i Kongsberg.

De beregnede belastningene er basert på forutsetningen om at en person-ekvivalent tilsvarer:

KOF	=	150 g O/person og døgn
BOF ₇	=	75 g O/person og døgn
tot N	=	12 g N/person og døgn
tot P	=	2,5 g N/person og døgn

Antall personer i spredt bebyggelse er ca. 3800 i nedbørfeltet. I 1970 hadde ca. 40% av boligene i spredtbygde kretser i Hof ikke innlagt WC (Statistisk Sentralbyrå 1972). I følge opplysninger fra Holmestrand kommune hadde ca. 1/3 av boligene i Holmestrands del av nedbørfeltet ikke innlagt WC i 1975. Dette forholdet gjør at de produserte mengder forurensningen, som kan beregnes ut fra spesifikke tall og antall personer, blir høyere enn de mengdene som egentlig når vassdraget. Et annet forhold som drar i samme retning er at en stor del av boligene har septiktank, og at en del av avløpsvannet infiltreres i grunnen. Her er det forutsatt at 70% av de produserte (potensielle) forurensningene når vassdraget.

Tabell 3. Befolkningen fordelt på de enkelte kommunene i nedbørfeltet

Kommune	Antall personer	Datakilde	Referanseår
Kongsberg	ca. 225	Kommunen	1976/77
Flesberg	40	Statistisk Sentralbyrå	1970
		1972	
Øvre Eiker	1360	- " - -- " -	1970
Hof	ca. 2320	Kommunen (Generalpl.)	1972
Holmestrand	ca. 350	Kommunen	1975
Ramnes	ca. 80	Herredsağronomen	1976
Sum	4375		

Tabell 4. Beregnete tilførsler fra befolkning til vassdrag

	Antall personer	BOF ₇ tonn 0/år	KOF tonn 0/år	tot P tonn/år	Tot N tonn/år
Eikeren 1)	(T) 533 (S) 2540	50	101	1,7	10
Fiskumvatnet 2)	(T) 1305 (S)	25	50	0,8	4
Sum	4378	75	150	2,5	14

1) T og S står for henholdsvis tettbygde og spredtbygde strøk.

2) Omfatter ikke tilførsler til Fiskumvatnet og Eikeren.

3.3 Fritidshus

For kommunene Hof, Øvre Eiker og Ramnes er det ikke innkommet opplysninger om antall hytter i nedbørfeltet. I de øvrige kommuner er antall hytter oppgitt til:

Kongsberg	102 hytter + 6 skoghusvær
Flesberg	30 hytter
Holmestrand	0 hytter

3.4 Deponier for fast avfall

Deponier for septikslam og søppel finnes bare i Liantaket i Hof kommune. I slamdeponiet deponeres det årlig 590 m³ slam fra septiktank og renseanlegg. På søppelfyllplassen deponeres det årlig ca. 3.000 m³, vesentlig husholdningsavfall. Sigevannet går fritt ut i grunnen som består av store sandforekomster. Overvann renner ikke til området (Hof 1973).

Sigevann fra avfallsdeponier inneholder som regel store mengder organisk stoff, nitrogen (NH₃) og jern. Eventuelle tilførsler fra deponiene i Liantaket er ikke kvantifisert nærmere.

3.5 Avrenning fra landarealer (dyrket mark, skog, lite produktiv mark m.v.)

Fra alle typer landarealer vil det foregå en viss borttransport av forskjellige stoffer og partikler, uavhengig av menneskelig aktiviteter. Den foregår med sigevannet og overflatevannet. Ved store overflatevannmengder kan det finne sted erosjon som vil kunne medføre at relativt store mineral- og humuspartikler føres til resipienten.

Det er mange forskjellige faktorer som virker inn på avrenningen og dermed på tilførslene av forskjellige stoffer til resipienten. Jordtype, topografi, nedbør, snø, temperaturforhold, årstid og plantedekke er alle faktorer som har betydning.

Til nå er det gjort relativt lite i Norge for å finne frem til avrenningskoeffisienter som kan brukes i en sammenheng som denne. Det er imidlertid undersøkelser i gang og under planlegging som innen få år burde kunne gi bedre koeffisienter enn de som brukes i dag.

Med forurensning fra dyrket mark, skog og lite- eller ikke produktiv mark menes her de mengder nitrogen og fosfor som tilføres vannforekomsten. Organisk stoff er ikke tatt med. Grunnen til det er for det første at det ikke foreligger tilførselkoeffisient for det, og for det andre fordi det meste av det organiske stoffet vil være humusstoffer som er relativt tungt nedbrytbare.

	Dyrket mark		Skog	
	Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år	Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år
Brinck & Gustafson (1970)	350	8,9	220	6,4
OECD (1973)	1200	40,0	200	5,0
Uhlen, NLH ¹⁾	1000	8,0 ¹⁾	220	6,5

1) St.meld. nr. 71. Langtidsprogrammet 1974-1977. Spesialanalyse 1. Forurensninger. Vedlegg.

Oversikten ovenfor viser ulike kilders angivelse av spesifikk tilførsel av nitrogen og fosfor ved avrenning fra forskjellige arealtyper. Tallene fra Brinck & Gustafson er middeltall for publiserte undersøkelser på normalt gjødslede områder i Sverige. For skog regnes ikke med at det foretas vesentlig gjødsling. Tallene fra OECD bygger på middeltall fra 8 forskjellige land, og må sees ut fra dette. De siste sett av tall fra Uhlen, NLH, vil bli benyttet i denne rapporten.

For "annet areal" (lite produktive arealer) er nitrogenavrenningen tatt fra Uhlen (spesialanalyse 1, St.meld. 1974/1977), mens fosfortallet er tatt fra NIVA (1973, 0-91/69). Anagivelsene hos Uhlen for dyrket mark utgjør transporten av næringsstoffer uten gjødsling.

Benyttede beregningstall:

Dyrket mark		Skog		Annet areal	
Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år	Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år	Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år
1000	8,0	220	6,5	120	6,0

Disse avrenningskoeffisientene vil bl.a., som nevnt foran, variere med nedbør, jordbunnsforhold, topografi og vegetasjon.

På grunnlag av disse spesifikke avrenningstall og arealfordelingen i nedbørfeltet kan tilførslene fra landarealer beregnes.

Tabell 5. Tilførsler fra landarealer (dyrket mark, skog og "annet areal").
(tonn pr. år).

Nedbørfelt	Dyrket areal		Skog		Annet areal		Sum landarealer	
	tot N t/år	tot P t/år	tot N t/år	tot P t/år	tot N t/år	tot P t/år	tot N t/år	tot P t/år
Eikeren	31	0,25	63	1,8	4,2	0,2	98	2,2
Fiskum- vatnet 1)	9,2	0,07	26	0,8	3,8	0,2	39	1,1
Sum	40	0,32	89	2,6	8,0	0,4	137	3,3

1) Omfatter ikke tilførsler til Fiskumvatnet fra Eikeren.

3.6 Tilførsler fra jordbruk

Tilførsler fra jordbruk er her deffinert som tilførsler fra gjødsel, silo og halmluting.

Opplysninger om antall husdyr, forbruk av kunstgjødsel, kvantum nedlagt silofór og mengde lutet halm er gitt av herredsagronomene i de enkelte

kommunene som svar på spørreskjema fra NIVA i 1976. Antall husdyr, mengde kunstgjødsel m.v. for Øvre Eiker kommune er fordelt på nedbørfeltene til Eikeren og Fiskumvatnet i forhold til dyrket areal.

Tabell 6. Fordelingen av husdyr m.v. på de to nedbørfeltene (1976)

Nedbørfelt	Antall storfe	Antall sauer	Antall fjørfe	Antall hester	Antall griser	Forbrukt kunstgj. tonn	Mengde nedlagt silo m ³	Tonn lutet halm
Eikeren	713	133	10435	26	918	1944	3110	606
Fiskumvatnet	70	33	6227	4	23	423	290	-
Sum	783	166	16662	30	941	2267	3360	606

På grunnlag av St.meld. 107 (74/75), Arbeidsrapport nr. 6 (NLH 1974) er tilførselene fra jordbruk til Eikeren og Fiskumvatnet beregnet.

I henhold til Forskrifter for avrenning fra silo for gras og andre grønnefôrvekster, er det fra 1. juni 1976 forbudt å disponere silopressaft på en slik måte at det fører til forurensning av vassdrag m.v. eller fare for slik forurensning (SFT/MD 1973).

De beregnede tilførselene i St.meld. 107 (NLH 1974) bygger på situasjonen før forskriftene trådte i kraft.

I Holmestrand er det 14 bruk med silo (175 m³) der silopressaften i følge herredsaeronomen samles opp i stort sett gode anlegg.

Hof har 15 bruk med silo (1200 m³). 8 av disse har godkjente pressaftanlegg.

I Ramnes er det bare 1 bruk med silo (60 m³). Det foreligger ikke opplysninger om bruket har godkjent disponeringsmåte for pressaft.

Øvre Eiker har 6 bruk med silo (350 m³). Pressaften disponeres på egen grunn eller slippes ut i elver og bekker (herredsaeronomen).

Ut fra det som er nevnt ovenfor, er det her forutsatt at tilførselene fra silo er redusert med 50% etter at forskriftene trådte i kraft.

Tabell 7. Tilførsler fra jordbruk.

Tonn pr. år.

Nedbør- felt	Silo				Gjødsel		Halmluting		Sum jordbruk	
	KOF	BOF ₇	tot N	tot P	tot N	tot P	BOF ₇	tot N	tot N	tot P
Eikern	6,6	12	0,3	0,08	28	0,90	0,9	0,2	29	1,0
Fiskum- vatnet	0,53	1,0	0,02	0,007	5,8	0,23			5,8	0,24
Sum	7,1	13	0,32	0,09	3,4	1,1	0,9	0,2	35	1,2

1) Omfatter ikke tilførsler til Fiskumvatnet fra Eikeren.

Fra halmluting foreligger det erfaringstall for en del andre parametre enn de som går frem av tabell 7. På grunnlag av disse kan det fra halmluting dessuten slippes ut:

ca. 19 tonn tørrstoff pr. år.

ca. 16 tonn organisk stoff pr. år.

ca. 13 tonn NaOH pr. år.

Fra silo er utslippet beregnet til ca. 7 tonn organisk stoff pr. år.

Tilførsler som skyldes sig fra gjødselkjellere og vinterspredning av husdyrgjødsel er ikke vurdert. Dette kan imidlertid være en betydelig forurensningskilde.

3.7 Tilførsler fra industri

Innen nedbørfeltet finnes det 6 bensinstasjoner og 14 mindre industribedrifter. Ingen av disse er typisk forurensende bedrifter. Det er derfor ikke gått nærmere inn på å kvantifisere tilførslene fra disse i denne rapporten.

3.7.1 Bensinstasjoner

Fire av bensinstasjonene ligger i Hof kommune. De to øvrige ligger i Holmestrand og Kongsberg.

Forurensningene fra bensinstasjoner er i stor grad avhengig av om det foregår bilvask og om stasjonen har installert oljeutskillingsanlegg.

Spesielt ved vask av biler i vinterhalvåret brukes det relativt store mengder avfettingsmidler. Dette er i hovedsak whitespirit og parafin. Forbruket er ca. 1 liter pr. vask i vinterhalvåret (opplyst fra SFT). Dersom stasjonen har oljeavskillingsanlegg, går ca. 100 ppm av dette i resipienten. I motsatt fall vil alt gå i resipienten.

I tillegg til avfettingsmidler vil det også kunne tilføres olje, tjærestoffer m.v.

3.7.2 Industribedrifter

I Hof kommune finnes det i følge kommuneingeniøren i alt 9 bedrifter. Nedenfor er gitt en oversikt over bedriftene og antall ansatte.

Bedrifter	Antall ansatte	Produksjon
1. Vire og metalldukfabrikken A/S	10 - 12	Veving av metallduk
2. Eidsfoss Verk	ca. 70	Sveiseverksted
3. Halsestad Bruk	80 - 100	Trelast og høvleri
4. Vestfoss Stålindustri	8 - 10	Borrstål
5. Tipp og Plan	ca. 7	Lastepl. og tilhengere
6. Boart A/S	ca. 5	Plastrør
7. Bilverksted	1	
8. Bakeri	5 - 6	
9. Mølle	1	

Vire og metalldukfabrikken foretar veving av metallduk. Dette er en mekanisk prosess.

Ved de to mekaniske bedriftene, Eidsfoss Verk og Vestfoss Stålindustri, brukes sannsynligvis lite vann i forbindelse med produksjonen. Utslipp kan imidlertid tenkes forekomme i forbindelse med vask av maskindeler og utslipp av skjæreolje. Avløpsvannet vil i så fall kunne inneholde olje, løsningsmidler og forskjellige andre kjemikalier. Skal det kunne sies noe sikkert om dette må produksjon og avløp ved bedriftene undersøkes nærmere.

Trelast og høvlerier er tørre bedrifter. Eventuall forurensning fra Haslestad Bruk kan bare tenkes fra deponering av bark og flis.

I tillegg til bedriftene i Hof finnes det i nedbørfeltet 2 små sagbruk i Holmestrand kommune; et plate- og sveiseverksted ved Darbu i Øvre Eiker og et karosseriverksted og et bilopphuggeri i Kongsberg. Forurensningene fra disse bedriftene er sannsynligvis små og er ikke vurdert nærmere i denne rapporten.

4. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Forurensningskildene i Eikeren og Fiskumvatnets nedbørfelt er kartlagt, og tilførslene er beregnet der tilgang på erfaringstall og spesifikke avrenningstall har gjort det mulig.

For tilførslene av lett nedbrytbart organisk stoff (BOF_7), nitrogen og fosfor finnes det muligheter for å sammenligne de forskjellige kildene. Tabell 8 viser tilførslene i tonn pr. år fra befolkning, landarealer, dvs. avrenning fra dyrket mark (uten effekt av gjødsling), skog, myr, lite produktive områder m.v. og jordbruk (gjødsel, silo og halmluting). I tabell 9 er det gitt en prosentvis fordeling av tilførslene.

Tabell 8. Beregnete tilførsler til Eikeren og Fiskumvatnet i tonn/år.

Eikeren:				Fiskumvatnet ¹⁾ :			
	BOF_7	tot N	tot P		BOF_7	tot N	tot P
Befolkning	50	10	1,7	Befolkning	25	4	0,8
Landarealer		98	2,2	Landarealer		39	1,1
Jordbruk ²⁾	13	29	1,0	Jordbruk ²⁾	1	5,8	0,24
Sum	26	137	4,9	Sum	26	49	2,1

1) Omfatter ikke tilførsler til Fiskumvatnet fra Eikeren.

2) BOF_7 verdiene for jordbruk omfatter bare tilførsler fra silo og halmluting.

Tabell 9. Prosentfordeling av tilførslene til Eikeren og Fiskumvatnet.

Eikeren:				Fiskumvatnet ¹⁾ :			
	BOF ₇	tot N	tot P		BOF ₇	tot N	tot P
Befolkning	80	7	35	Befolkning	96	8	38
Landarealer		72	45	Landarealer		80	22
Jordbruk	20	21	20	Jordbruk	4	12	10
Sum	100	100	100	Sum	100	100	100

1) Omfatter ikke tilførsler til Fiskumvatnet fra Eikeren.

Tabell 9 viser at avrenning fra landarealene bidrar med 70-80% av nitrogentilførslene.

Når det gjelder fosfor, dominerer ikke avrenningen fra landarealer tilførslene på samme måte som for nitrogen. Til Eikeren bidrar befolkningen med ca. 35% av tilførslene, mens jordbruk bidrar med ca. 20%.

Tilførslene av lett nedbrytbart organisk stoff (BOF₇) er dominert av avrenning fra bosetningen. Det finnes imidlertid ikke grunnlag for å beregne tilførslene av organisk stoff fra naturlig avrenning fra landarealer og husdyrgjødsel. Den siste av disse postene kan i enkelte tilfeller være av en viss betydning.

Eventuelle forurensningstilførsler fra industri, deponier for fast avfall, hytteområder m.v. er ikke beregnet. Det er imidlertid foretatt en innledende kartlegging av disse forholdene, som kan danne et grunnlag for å vurdere disse forurensningskildene nærmere, hvis det skulle være ønskelig. Det vil da være nødvendig med målinger av avløpsvann/sigevann fra den enkelte kilde.

De totale tilførslene til Fiskumvatnet er sammensatt av tilførslene fra det lokale nedbørfeltet til innsjøen og tilførslene fra Eikeren. Skal tilførslene fra Eikeren bestemmes, må dette skje ved måling av vannføring og stofftransport i vannet som renner fra Eikeren til Fiskumvatnet.

SVH/IBO

21.3.77

5. LITTERATURLISTE

- Brinck, N. og Gustafson, A.: Kväve och fosfor från skog, åker og bebyg-
else. Landbrukskögskolan, Inst. för markvetenskap.
Vattenvård nr. 1. Uppsala.
- Hassel, O. 1934: Dybdekart over Eikeren og Fiskumvatnet.
N. Geogr. Tidsskr. 5 : 27-29.
- Hof 1973 : Generalplan for Hof kommune. 18 pp. + bilag.
- Hof 1973 : Søknad om utslipptillatelse for Hof kommune. 7 pp. + bilag.
- NIVA 1973 : O-91/69 Mjøsprosjektet. Fremdriftsrapport nr. 3A.
Undersøkelser 1972, Resultater og kommentarer. 113 pp.
- NLH 1974 : St.meld. 107 (74/75) Arbeidsrapport nr. 6.
Ås - NLH, 82 pp.
- OECD 1973 : Environmental Directorate. Water Management Sector Group.
"Report of the Working Group on fertilizers and agricultural
waste products". Paris 76 pp.
- SFT/MD 1973 : Forskrifter for avrenning fra silo for gras og andre grønn-
fôrvekster.
- Statistisk Sentralbyrå 1972 : Statistisk kommunehefte.
Folk- og bolig tellingen, 1970. Hof 29 pp.
- Statistisk Sentralbyrå 1975: Bosettingskart M1 : 250 000.
Folketelling 1970. Blad 5, OSLO.
- Uhlen, G. 1973: Del av St.meld. nr. 71 for 1972-73. Særskilt vedlegg 1.
Langtidsprogrammet 1974-1977. Spesialanalyse 1.
Forurensninger 237 pp.