

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-86/75

EN REGISTRERING OG TEORETISK BEREGNING

AV FORURENSNINGSTILFØRSLER TIL

VASSDRAG I BUSKERUD FYLKE

Blindern 14. desember 1978

Saksbehandler : Brynjar Hals
Medarbeidere : Rolf Tore Arnesen
Hans Holtan
Tone Kristoffersen

Instituttetsjef Kjell Baalsrud
ISBN 82-577-0128-9

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	5
2. NEDBØRFELTENE	5
2.1 Arealfordeling og utnyttelse	5
2.2 Aktiviteter	6
2.2.1 Jordbruk	6
2.2.2 Bosetting	6
2.2.3 Industri	6
3. BEREGNINGSGRUNNLAG	6
3.1 Innledning om parametre	6
3.1.1 Organisk stoff	7
3.1.2 Nitrogenforbindelser	7
3.1.3 Fosforforbindelser	7
3.2 Befolkning	8
3.3 Industri i Buskerud	9
3.3.1 Produksjon av næringsmidler	9
3.3.1.1 Slakterier	9
3.3.1.2 Meierier	10
3.3.1.3 Annen næringsmiddelindustri	10
3.3.2 Produksjon av tekstilvarer	10
3.3.3 Treforedling	10
3.3.4 Produksjon av kjemisk-tekniske produkter	11
3.3.5 Produksjon av gummivarer, glass og betong	11
3.3.6 Produksjon av metallvarer	11
3.3.7 Bakgrunnsavrenning fra dyrket mark, skog og annet areal	12
3.3.8 Silo, gjødsel og halmluting	13
3.3.8.1 Silo	13
3.3.8.2 Halmluting	14
3.3.8.3 Gjødsel	14
4. VASSDRAGENE	15
4.1 De aktuelle vassdrag	15
4.2 Referansepunktene	15
4.2.1 Stasjonsplassering	15

Side:

5.	BEREGNEDE TILFØRSLER	15
6.	SAMMENDRAG	16
7.	LITTERATUR	17

TABELLFORTEGNELSE

1.	Numedalslågen	18
2.	Hallingdalselva. Dokka-Etna-Randsfjordvassdraget	19
3.	Begna. Separate vassdrag	20
4.	Numedalslågen. Utslipp fra industri	21
5.	Numedalslågen. Arealfordeling. Tilførsler til vassdraget fra befolkning BOF_7/O_2	22
6.	Numedalslågen. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år	23
7.	Numedalslågen. Tilførsler til vassdraget fra silo	24
8.	Hallingdalselva. Utslipp fra industri	25
9.	Hallingdalselva. Arealfordeling. Tilførsler til vassdraget fra befolkning BOF_7/O_2	26
10.	Hallingdalselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år	27
11.	Hallingdalselva. Tilførsler til vassdraget fra silo	28
12.	Begna. Arealfordeling. Tilførsler til vassdraget fra befolkning, BOF_7/O_2	29
13.	Begna. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år	30
14.	Begna. Tilførsler til vassdraget fra silo	31
15.	Randselva. Arealfordeling. Tilførsler fra befolkning, BOF_7/O_2	32
16.	Randselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år	33
17.	Randselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N	34
18.	Drammenselva. Utslipp fra industri	35-36

TABELLFORTEGNELSE forts.

Side

19.	Lierelva, Sokna, Simoa, Vestfosselva. Utløp Tyrifjorden, utløp Drammenselva. Arealfordeling og tilførsler til vassdraget fra befolkning BOF_{7/O_2}	37
20.	Lierelva, Sokna, Simoa, Vestfosselva. Utløp Tyrifjorden, utløp Drammenselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år	38
21.	Hovedva-sdragene, siloutslipp	39
22.	Oslo og Drammensfjorden. Utslipp fra industri	40

1. INNLEDNING

Denne rapporten omhandler en teoretisk beregning av forurensningstilførslene til de største vassdrag i Buskerud fylke. Hovedvekten i arbeidet er lagt på å kartlegge tilførslene av organisk stoff, nitrogen og fosfor.

Ved teoretiske beregninger av forurensningstilførslene må det kalkuleres med stor usikkerhet. Til tross for usikkerheten i materialet kan det likevel antas at beregningene gir en forholdsvis riktig fordeling av tilførslene på hovedkilder, jordbruk, industri, skog, utmark og befolkning.

Skal det skaffes tilveie en mer nøyaktig oversikt over tilførslene til de enkelte vassdrag, vil det være nødvendig med utførlige målinger av stofftransport i de aktuelle vassdrag, kontrollerte forsøksfelt, avløpsvann fra industribedrifter, renseanlegg og søppelfyllplasser.

Tilførslene er beregnet på årsbasis. De vil imidlertid variere betydelig både innen året og fra ett år til et annet.

2. NEDBØRFELTENE

2.1 Arealfordeling og utnyttelse

Buskerud fylke har et flateinnhold på ca. 13928 km². Ved jordbrukstellinga i 1969 var 503 km² dyrka mark (4 %). Skogbruket utgjorde 6130 km² (44 %), mens 7265 km² (52 %) var uproduktiv mark.

Jordbruksintensiteten er størst i de sydlige områder av fylket, slik som på Ringerike, Drammensområdet og i Sandsvær. Disse områder omfatter de nedre delene av nedbørfeltene til Randselva, Begna, Hallingdalselva, Drammenselva og Numedalslågen.

De høyereliggende områdene av nedbørfeltene består for det meste av snau-fjell med oppstykket skog og jordbrukspartier i striper ned mot vassdragene.

2.2 Aktiviteter

2.2.1 Jordbruk

Oversikten over jordbruksaktivitetene bygger i hovedsak på opplysninger gitt i "Landsplan for bruken av vannressursene, arbeidsrapport nr. 6, Norsk jordbruk og vannressursene, del A, Vannforurensninger fra jordbruket".

I Buskerud fylke er åker den delvis største delen av dyrket areal. I Drammensdistriktet er 75 % av dyrket areal åker (1969). Antall storfæekvivalenter pr. da. var ca. 0,05. I dette distrikt har korndyrkingen større betydning enn husdyrholdet. Den samme tendensen er det i distriktet Ringesrike, mens området Modum, Eiker og Sigdal har en litt stigende tendens mot større husdyrhold, men med korndyrking likevel som den dominerende aktivitet.

For kommunene i Hallingdal og Numedal nord i fylket er betydningen av husdyrproduksjonen større enn kornproduksjonen, antagelig på grunn av de klimatiske og delvis topografiske forhold.

2.2.2 Bosetting

Når bosettingen her omtales som en aktivitet, er det fordi det både til bostedsarealene og boligene er knyttet en rekke aktiviteter som har forurensningsmessig betydning. Bosettingen er fordelt langs vassdragene i små konsentrasjoner, men disse øker i størrelse ned mot hovedvassdraget, hvor de største befolkningskonsentrasjonene er. (Drammenselva, Numedalslågen).

2.2.3 Industri

I tabellene er det tatt med 60 bedrifter, som vi antar har de største utslippene av forurenset avløpsvann. Ut av disse er det 42 stk. som vi har innhentet opplysninger om fra SFT.

3. BEREGNINGSGRUNNLAG

3.1 Innledning om parametre

Denne utredningen er i det vesentlige konsentrert om vekststimulerende stoffer, dvs. nedbrytbart organisk materiale og plantenæringsstoffer. Data om

utslipp av giftig materiale er i liten grad tatt med for industri, da det i stor utstrekning har vært vanskelig å få opplysninger. Kvantifisering av belastning med metaller og eventuelle miljøgifter vil kreve et omfattende analyseprogram for avløpsvann og elveresipienter.

3.1.1 Organisk stoff

En vanlig brukt parameter for forurensningsbelastning av lett nedbrytbart organisk stoff er biokjemisk oksygenforbruk (BOF). BOF angir forbruk av oksygen ved nedbryting av organisk stoff i vann under standard betingelser i laboratoriet. Biokjemisk oksygenforbruk angis enten som BOF₅ eller BOF₇, avhengig av om analysen har foregått over 5 eller 7 døgn. Det må presiseres at BOF-tallet bare er et uttrykk for den oksygenmengden som går med til å bryte ned organisk materiale under en begrenset tidsperiode. Det gir derfor ikke uttrykk for det totale oksygenbehovet.

Innhold av tungt nedbrytbart organisk materiale i avløpsvann (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 parameter, skyldes det at de fleste tilgjengelige opplysningene om forurensning fra ulike typer virksomhet er gitt som BOF. For de andre aktuelle parametrene (KOF og organisk karbon) foreligger det ikke i samme grad slike erfaringstall.

3.1.2 Nitrogenforbindelser

Total nitrogen angir den samlede mengde nitrogen, bundet i organiske forbindelser eller løst i ioneform som ammonium, nitritt eller nitrat. Stor tilgang på nitrogen har gjødslingseffekt på vannmassene.

3.1.3 Fosforforbindelser

På samme måte som nitrogen, har fosfor gjødslingseffekt i en vannforekomst. Fosfor som kommer med ved vanlige vannkjemiske analyser, foreligger dels i fri ioneform, dels som organisk og uorganisk bundet fosfor. Hvor tilgjengelig en gitt mengde (TOT) fosfor vil være som plantenæring, vil bl.a. avhenge av hvilken form det foreligger i. Ved beregning av en teoretisk be-

lastning er det i dag ofte vanskelig å angi tilstand for tilført fosfor, da dette bare i liten grad er undersøkt.

3.2 Befolkning

Kommunalt avløpsvann defineres som avløpsvann som føres til kommunale avløpsnett. Til kommunale avløpsnett tilføres vann fra husholdninger, offentlige virksomheter, kontorer, forretninger og i en viss utstrekning også industri.

Avløpsnettene kan være utført som kombinertsystem eller separatsystem. I kombinertsystemet føres avløpsvann fra husholdningene etc. og overflatevann i samme ledning. I separatsystemet ledes de adskilte ledninger.

Det er realistisk å regne med relativt sett mindre forurensningstilførsler fra spredt bebyggelse enn fra tett. Dette skyldes bl.a. at færre boliger har innlagt WC og at en større del av avløpsvannet infiltreres i grunnen. Men i denne utredning er det ikke skilt mellom tett og spredt bebyggelse.

Det er nødvendig med et omfattende analysearbeid dersom belastningen fra de enkelte avløpsystemer skal kunne tallfestes. Slike tall foreligger ikke for dette fylke som disse beregninger er utarbeidet for.

Følgende tall er derfor brukt som beregningsgrunnlag:

Fosfor (totalt)	1,25 g P/person/døgn
Nitrogen (totalt)	12 g N "
BOF ₇	75 g O "

Som det går fram av litteraturhenvisningene, er beregningene foretatt på grunnlag av data fra en rekke forskjellige kilder, bl.a. brev av 2. oktober 1978 fra Miljøverndepartementet, hvor fosfortilskuddet fra personer har kunnet reduseres fra 2,5 g P/person/døgn til 1,25 g P (50%). Nitrogen og BOF₇ har vi ikke redusert, da vi ikke har gode nok koeffisienter for dette.

De beregnede befolkningsmengder er framkommet med grunnlag i Bosetningskart 1970 og Statistiske kommunehefter Folketellinger 1970.

3.3 Industri i Buskerud

3.3.1 Produksjon av næringsmidler

Praktisk talt alle bedriftene som er tatt med fra denne hovednæringsgruppen har utslipp av organisk stoff, fosfor og nitrogenforbindelser.

De fleste slakterier og meierier har i dag tillatelse til utslipp av avløpsvann. Andre næringsgrupper med utslipp av betydning i denne hovedgruppa er: Konservering av frukt og grønnsaker, produksjon av olje og fett og produksjon av drikkevarer.

Utslippstallene er for de fleste bedriftene anslått på grunnlag av erfaringstall, produksjonsdata og antall ansatte. For slakterier og meierier er utslipp av organisk stoff (BOF_7) tatt fra konsesjonssøknadene i SFT. Det må antas at det er stor usikkerhet i utslippstallene.

3.3.1.1 Slakterier

Av slakterier i Buskerud er alle tatt med her som har søkt om utslippstillatelse i SFT, samt bedrifter med mer enn 15 ansatte.

Produksjonsmengde og utslipp av BOF_7 er oppgitt av SFT, mens utslipp av fosfor og nitrogen er beregnet på grunnlag av tidligere undersøkelser (NIVA 1972, 0-15/72) hvor forholdet $\text{BOF}_7 : \text{N} : \text{P}$ er satt til 100 : 15 : 1,6.

De tillatte utslippsmengder fra SFT for slakterier:

Produksjon	kg BOF_7 /tonn slakt
Svin	5,0
Stofé m/tarmrensing	11,0
" u/ "	9,5
Sau/geit u/ullvask m/tarmer	13,0
" " "	9,5
Fjørfe	9,5
Foredling	6,0 - 12,0

3.3.1.2 Meierier

Av meieriene er alle tatt med som er ført opp i den norske meierikalender 1978.

Opplysninger om produksjonsmengde er oppgitt av SFT, samt hentet fra den norske meierikalender 1978. Utslipp av BOF_7 er beregnet etter oppgaver i utslippstillatelsene fra SFT, mens utslipp av fosfor er anslått ut fra oppgitte utslipp ved Ringerike meieri.

3.3.1.3 Annen næringsmiddelindustri

Innen denne gruppen foreligger det ingen krav om utslipp fra SFT. Materialet som er brukt her, er henholdsvis hentet fra SFT, og oppgitt av Drammen kommune.

3.2.2 Produksjon av tekstilvarer

Karakteristisk for utslippene fra en større tekstilvarefabrikk er store variasjoner i avløpsvannets sammensetning, innhold av en rekke spesielle kjemikalier (fargestoffer, møllmidler, vaksemidler etc.) samt en relativt stor belastning av organisk stoff.

Fra bedriftene i Buskerud er det kun én vi har fått oppgitt utslippsdata for. Bransjen er under konsesjonsbehandling i SFT og ytterligere data vil etter hvert muligens bli tilgjengelig.

3.3.3 Treforedling

Denne hovednæringsgruppen omfatter tresliperier, sulfittcellulosefabrikker, papir- og kartongfabrikker samt fabrikker som produserer trefiberplater.

Disse bedriftene har alle fått utslippstillatelse, og alle opplysninger om produksjonsmengde og utslippsmengder er hentet fra SFT.

Avløpsvannet fra slike bedrifter er først og fremst karakterisert ved et stort innhold av oppløst og suspendert organisk stoff. Fosfor er beregnet for de bedrifter som produserer cellulose.

Tillatte utslippsmengder fra SFT for treforedling

BOF ₇	15 kg/tonn produsert
Suspendert materiale	1 % av total produksjon
Fosfor	Ingen krav

3.3.4 Produksjon av kjemisk-tekniske produkter

Denne gruppe av bedrifter benytter små mengder prosessavløpsvann.

3.3.5 Produksjon av gummivarer, glass og betong

Her er kun tatt med bedrifter med mer enn 50 ansatte. Fordi produksjonen er svært variert, blir også avløpsvannet fra denne type bedrifter variert.

3.3.6 Produksjon av metallvarer

Denne næringsgruppen er lite ensartet med hensyn til betydningen som vannforurensningskilde. En spesiell gruppe av bedrifter, som går på tvers av den vanlige næringsgrupperingen, er bedrifter med kjemisk overflatebehandling av metaller. De fleste slike bedrifter har nå utslippstillatelse fra SFT.

Bedriftene som er med her, er oppgitt av Buskerud fylke.

Tillatte utslippsmengder fra SFT for kjemisk overflatebehandling:

Cd 0,1 mg/l

Ag 0,1 mg/l

PB ~ 0,5 - 1 mg/l (1 mg/l for batterifabrikker)

Cu 1,0 mg/l F 10 mg/l

Cr 1,0 " Mn 5,0 "

Cr(VI) 0,1 " Au 0,1 "

Zn 3,0 SO₄ 300 "

Fe 5,0 " Hg 0,1 "

Ni 5,0 Hyd 20 "

Al 10,0 " pH 6,0-9,5

Sn 5-15

Cn 0,5 "

De resterende bedrifter som er nevnt i rapporten, er oppgitt av Buskerud fylke. Fra disse bedriftene har det vært vanskelig å få opplysninger om utslippene gjennom prosessavløpsvannet

3.3.7 Bakgrunnsavrenning fra dyrket mark, skog og annet areal

Fra alle typer landareal vil det foregå en viss borttransport av forskjellige stoffer og partikler, uavhengig av menneskelige aktiviteter. Den foregår med sigevannet og overflatevannet. Ved store overflatemengder 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 tilførselene av forskjellige stoffer til resipienten. Jordtype, topografi, nedbør, temperaturforhold, årstid og plantedekke er alle faktorer av betydning.

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

Med forurensning fra dyrket mark, skog og annet areal menes her bakgrunnsavrenning av nitrogen og fosfor til vannforekomsten og definert som gjødselavhengig avrenning. Organisk stoff er ikke tatt med. Grunnen til det er for det første at det ikke foreligger tilførselskoeffisient for det, og for det andre fordi det meste av det organiske stoffet vil være humusstoffer som er relativt tungt nedbrytbare.

De beregningstall som er brukt her, er tatt fra St. meld. nr. 71 for 1972-73., med unntak av fosfor fra "Annet areal" som er tatt fra NIVA (1973 0-91/69).

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 avrenningskoeffisienter vil, som nevnt foran, variere med nedbør, jordbunnsforhold, topografi og vegetasjon. Det er derfor en forenkling å operere med samme koeffisienter for hele Buskerud fylke.

De forskjellige arealer er tegnet og tatt ut fra kartene "Produksjonsgrunnlaget for landbruket", og kart i M-711 serien.

3.3.8 Silo, gjødsel og halmluting

I jordbruket finnes det tre hovedforurensningskilder i tillegg til bakgrunnsavrenning fra dyrket mark. Disse er silo, gjødsel og halmluting.

3.3.8.1 Silo

Silopressaft inneholder til dels store mengder lett nedbrytbart organisk stoff, nitrogen og fosfor. Tilførslene til de aktuelle vassdrag bygger på følgende beregningsgrunnlag/kilde: For Buskerud fylke er tilførselstallene tatt direkte fra "Norsk jordbruk og vannressursene", Del 1 Ås 1974. Tilførselene fra gjødsel er beregnet ut fra tall fra ovennevnte kilde.

Jordbrukstellingene gir et relativt godt kjennskap til nedlagt kvantum silofôr i de enkelte nedbørfeltene. En feilkilde ved beregning av forurensning fra silo kommer inn når tilførslene skal finnes for år som ligger mellom to tellinger. De største feilkildene oppstår imidlertid ved vurdering av hvor store pressaftmengdene er, og hvor stor del av dem som når vassdraget. En nærmere drøfting av dette er gjort av Mikkelsen et al. (1974).

I henhold til "Forskrifter for avrenning fra silo for gras og andre grønnfôrvekster" av 2. august 1973, er det forbudt å disponere silopressaft på en slik måte at det fører til forurensning av vassdrag, grunnvann og sjøområder eller fare for slik forurensning (SFT/MD). Disse forskriftene var gjort gjeldende for alle siloanlegg fra og med 1. juni 1976.

På bakgrunn av dette skulle utslippene fra silo være redusert vesentlig i 1976 i forhold til tidligere år.

3.3.8.2 Halmluting

Grunnlaget for beregning av tilførsler fra halmlutning framgår av "Landsplan for bruken av vannressursene. Arbeidsrapport nr. 6" (Mikkelsen et al. 1974). Da det viser seg at halmluting som behandling av dyrefor går tilbake i fylket, er denne behandlingsmåte som forurensningstilførsel til vassdrag, ikke tatt med i denne rapport.

3.3.8.3 Gjødning

Det finnes i prinsippet to typer gjødning: husdyrgjødning og kunstgjødning. I "Landsplanen for bruken av vannressursene, Arbeidsrapport nr. 6" (Mikkelsen et al. 1974), som beregningene i denne rapporten bygger på, er nitrogenmengden og fosformengden i de to gjødseltypene beregnet og slått sammen. Ved hjelp av en tilførselsfaktor, som sier hvor stor andel av nitrogenet og fosforet i gjødsel i den enkelte region som når vassdraget, er det som blir tilført vassdraget beregnet. Denne faktoren tar utgangspunkt i at i middel for landet når 9% av nitrogenet og 0,9% av fosforet i gjødsel vassdrag. Disse faktorer kommer frem ved å sette opp et nitrogen- og fosforbudsjett. Henv. Norsk jordbruk og vannressursene. Del I. Vannforurensninger fra jordbruket, regionale fordeling og utvikling. ÅS - NLH. 1974. Tilførselsprosentene (faktorene) er korrigert med hensyn på nedbørmengde, frostfrie perioder utenfor vekstsesongen, prosent av arealet som åpen åker, husdyrintensitet og kunstgjødselintensitet. På denne måten bestemmes tilførselsfaktorene for de enkelte regionene. I Mjøsas nedbørfelt varierer tilførselsfaktorene for nitrogen mellom 2,5% og 9,5% og for fosfor mellom 0,2% og 0,9%.

Et viktig spørsmål blir så om disse tilførselskoeffisientene tar tilstrekkelig hensyn til betydningen av spredning av husdyrgjødsel på frossen og snødekt mark om vinteren, lekkasje fra gjødselkjellere og jorderosjon. Mye tyder på at vinterspredning og lekkasje fra gjødselkjellere ikke er vist tilstrekkelig oppmerksomhet i "Landsplanen for bruken av vannressursene, Arbeidsrapport nr. 6", og at de tilførselstall som oppgis der bare innbefatter det som kan kalles "tilførsler ved forsvarlig bruk av gjødsel".

Betydningen av spredning av husdyrgjødsel på frossen og snødekt mark om vinteren og lekkasje av gjødselkjellere er lite undersøkt. Det finnes derfor få holdepunkt for å vurdere hvor stor tilførselene fra disse kilder er.

4. VASSDRAGENE

4.1 De aktuelle vassdrag

Vassdragene som det har vært interesse av å få beregnet tilførselene i, er som følger:

Numedalslågen, Hallingdalselva, Begnavassdraget, Dokke-Etna-Randsfjordvassdraget, Sokna, Simoa, Linelva, Vestfosselva, utløp Tyrifjorden, og nederst i Drammenselva.

4.2 Referansepunktene

4.2.1 Stasjonsplassering

Stasjonenes beliggenhet er forsøkt plassert i vassdraget med stedsnavn (se tabeller) i henhold til andre undersøkelser som har vært utført. I noen av vassdragene har det ikke vært utført undersøkelser, og beregning av tilførsler i vassdraget er da utført med en tenkt stasjon nederst i vassdraget.

5. BEREGNEDE TILFØRSELER

Som det går frem av andre avsnitt, er beregningene foretatt på grunnlag av data fra en rekke forskjellige kilder, bruk av erfaringstall og skjønnsmessige vurderinger. Resultatene skulle imidlertid gi et forholdsvis riktig bilde av tilførslenes størrelsesorden og fordeling.

De fylkesvise tallene som er brukt til beregning av forurensningstilføselene, (Norsk jordbruk og vannressursene, del I NLH 1974) er blitt proposjonert over på de enkelte nedbørfeltene. Ut fra disse tall er forurensningstilførselene regnet ut for de aktuelle vassdrag i fylket i forhold til dyrket areal.

6. SAMMENDRAG

Innenfor de enkelte nedbørfelt er det store variasjoner i naturforhold og aktiviteter. Beskrivelsene av nedbørfeltet er derfor en rettledning til å tolke resultatene av de tildels usikre forurensningstilførselene.

Tilførselene er teoretisk beregnet på fosfor, nitrogen og organisk stoff. Disse resultatene er presentert i tabeller for hvert vassdrag.

For de største vassdragene er resultatene beregnet summarisk til hver prøvetakingstasjon. På grunn av usikkerheten som er knyttet til forurensningstilførselene, er de tall som presenteres, mer å forstå som
ILLUSTRASJON AV STØRRELSESORDEN OG VARIASJON, ENN SOM UTTRYKK FOR ABSOLUTTE MENGDER.

7. LITTERATUR

Stortingsmelding nr. 71 fra 1972-1973 Forfatter G. Uhlen m.fl.

Særskilt vedlegg 1. Langtidsprogrammet 1974-1977.

Statistiske kommunehefter. Folke- og botellingen 1. november 1970.

Norsk jordbruk og vannressursene Del I. Ås-NLH 1974.

Miljøstatistikk 1976. Naturressurser og forurensninger.

Bosetningskart 1970.

Produksjonsgrunlaget for jordbruket kart 1979.

Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlands-
komiteen 1967. Rapport 1. Del 2 og 3.

NGOs kartverk M-711 serien.

NIVA 1977, O-91/69. Teoretisk beregning av forurensningstilførsler til
Mjøsa og Vormå.

Smits, C. 1971. Avløpsvannets mengde og sammensetning, NIF.

Miljødepartementet. Skriv av 2. oktober 1978. Avd. for forurensningssaker.

Tabell 1. Numedalslågen.

Referansepunkter	Stedsangivelse
Skurdalen	Skurdalen v/bru
Dagali	v/bru
Rødberg	Ved st. Rødberg
Veggli	v/bru
Djupdal	v/bru
Flesberg	v/bru Høymyr
Pikerfoss	Pikerfoss
Labru	Labru foss
Efteløt	v/bru
Hvittingfoss	Hvittingfoss
Brufoss	v/bru
Hvåra	Hvåra bru
Holm	v/bru
Bommestad	v/bru

Tabell 2. Hallingdalselva. Dokka-Etna-Randsfjordvassdraget.

Referansepunkter	Stedsangivelse
Utløp Ustedalsfjord	Solli bro
Utløp Strandefjorden	v/bro Ål kirke
Torpo	v/bro til Torpo st.
Nesbyen	v/bro 2 km oppstrøms Nesbyen
Austvoll	v/bro
Gulsvik	v/Gulsvik bro
Noresund	v/bro
Utløp Krødern	v/bro
Kaggefoss	v/kraftverk

Vassdrag: Dokka - Etna - Randsfjordvassdraget

Referansepunkter	Stedsangivelse
Samløp Etna- Dokka	v/Vinjarmoen
Randsfjorden. Innløp	v/Rødnes
Kommunegr. Søndre Land - Gran	Midt Randsfjorden
Fylkesgrensen Oppland - Buskerud	v/Kistefoss
Hønefoss	Overmandsund bro

Tabell 3. Begna. Separate vassdrag.

Referansepunkter	Stedsangivelse
Utløp Vangsmjøsi	Hemsing bro
Lomen	Riste bro
Fossheim	Fossheim bro
Leira	Fasslefoss bro
Aurdal	Sundvoll bro
Bagn, nedstrøms	v/Jukvam
Eid	v/Garthus
Nes	Nes bro
Ringen bro	Killingstrømmen
Hønefoss	v/Hønefoss kraftverk

Separate vassdrag

Referansepunkter	Stedsangivelse
Sokna	v/bro Ask kirke
Simoa	v/bro Embret
Lierelva	v/Tuverud
Vestfosselva	Hokksund
Utløp	Tyrifjorden
Drammesselva	v/bybroen

Tabell 4. Numedalslågen. Utslipp fra industri.

Industribedrifter	Utslipp tonn/år			
	BOF ₇	P	N	S.ST
Flesberg kjemiske				
Kongsberg kjøttindustri	2,0	0,031	0,292	
Kongsberg melkeforsyning	7,2	0,580		
Kongsberg margarinfabrikk	1,6			
Stordals mineralvannfabrikk				
A/S Kongsberg Industri				
A/S ESCO Armaturfabrikk				
Den kongelige mynt				
Kongsberg Våpenfabrikk				
A/S Hydranor				
Aanonsen Trevarefabrikk				
Hotwater - S. Marerud				
A/S Vittingfoss	180,0			480,0

Tabell 5. Numedalslågen. Arealfordeling. Tilførsler til vassdraget fra befolkning BOF_{7/02}.

Referanse- punkter	Arealfordeling							Tilførsler til vassdraget tonn/år	
	Befolk- ning	Areal km ²	Vann km ²	Jord km ²	Skog km ²	Annet areal km ²	Befolkning		
							Stasjons- vis BOF _{7/02}	Sum- marisk BOF _{7/02}	
Skurdalen	155	132	10	2	20	100	4,3	4,3	
Dagali	10	1338	140	3	70	1125	0,3	0,3	
Rødberg	2278	2826	190	13	190	2433	63,8	68,4	
Veggli	3353	3295	205	17	350	2723	30,1	98,5	
Djupdal	4485	3601	222	26	555	2798	31,7	130,2	
Flesberg	4909	3751	228	30	635	2858	11,9	141,1	
Pikerfoss	6707	4045	242	41	875	2887	50,3	191,4	
Labru	20362	4358	264	45	1117	2932	382,3	574,7	
Efteløt	22670	4592	270	65	1318	2939	64,6	639,3	
Hvittingfoss	23926	4757	273	78	1466	2940	35,2	674,5	
Brufoss	24926	4789	274	83	1491	2941	28,0	702,5	
Hvåra	26051	5089	281	108	1754	2946	31,5	734,0	
Holm	26408	5146	283	128	1787	2948	10,0	744,0	
Bommestad	32520	5536	290	168	2127	2951	171,1	905,1	

Tabell 6. Numedalslågen. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år.

Referanse- punkter	S k o g		Annet areal		Sum skog annet areal		Jordbruk naturlig avren.	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Skurdalen	0,128	4,4	0,600	12,0	0,728	16,4	0,016	2,0
Dagali	0,576	19,8	7,350	147,0	7,926	166,8	0,040	5,0
Rødberg	1,216	41,8	14,598	292,0	15,814	333,8	0,104	13,0
Veggli	2,240	77,0	16,338	326,8	18,578	403,8	0,136	17,0
Djupdal	3,552	122,0	16,788	335,8	20,340	457,8	0,208	26,0
Flesberg	4,064	139,7	17,148	343,0	21,212	482,7	0,240	30,0
Pikerfoss	5,600	192,5	17,322	346,5	22,922	539,-	0,328	41,0
Labru	7,149	245,7	17,592	351,9	24,741	597,6	0,360	45,0
Efteløt	8,435	289,9	17,634	352,7	26,069	642,6	0,520	65,0
Hvittingfoss	9,382	322,5	17,640	352,8	27,022	675,3	0,624	78,0
Brufoss	9,542	328,0	17,646	352,9	27,188	680,9	0,664	83,0
Hvåra	11,225	385,9	17,676	353,5	28,901	739,4	0,864	108,0
Holm	11,436	393,2	17,688	353,7	29,124	746,9	1,024	128,0
Bommestad	13,612	468,-	17,706	354,1	31,318	822,1	1,344	168,0

Referanse- punkter	Gjødsling		Sum jordbruk gjødsling		Befolkning		T o t a l t Summarisk til hver stasjon	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Skurdalen	0,036	1,406	0,052	3,406	0,071	0,679	0,851	20,485
Dagali	0,091	3,515	0,131	8,515	0,076	0,722	8,133	176,037
Rødberg	0,237	9,139	9,341	22,139	1,040	9,976	17,195	365,915
Veggli	0,310	11,951	0,446	28,951	1,530	14,685	20,554	447,436
Djupdal	0,474	18,278	0,682	44,278	2,047	19,643	23,069	521,221
Flesberg	0,547	21,090	0,787	51,090	2,240	21,500	24,239	555,290
Pikerfoss	0,747	28,823	1,075	69,823	3,061	29,375	27,058	638,198
Labru	0,820	31,635	1,180	76,635	9,294	89,184	35,215	763,419
Efteløt	1,184	45,695	1,704	110,695	10,347	99,293	38,120	852,588
Hvittingfoss	1,421	54,834	2,045	132,834	10,920	104,794	39,987	912,928
Brufoss	2,221	85,114	2,885	168,114	11,337	109,174	41,410	958,188
Hvåra	6,221	236,514	7,085	344,514	12,351	114,102	48,337	1198,016
Holm	9,421	357,634	10,445	618,468	12,514	115,666	52,083	1481,034
Bommestad	15,821	599,874	17,165	767,874	15,304	142,437	63,787	1732,411

Tabell 7. Numedalslågen. Tilførsler til vassdraget fra silo.

Nedslagsfelt: Numedalslågen Referansepunkter	Dyrket jord km ²	S I L O tonn/år					BOF ₇ O ₂	BOF totalt til stasjon
		TOT-N	TOT-N totalt til stasjon	TOT-P	TOT-P totalt til stasjon	TOT-P totalt til stasjon		
Skurdalen	2	0,034	0,034	0,010	0,010	0,010	1,243	1,243
Dagali	3	0,051	0,085	0,016	0,026	0,026	1,864	3,107
Rødberg	8	0,135	0,220	0,042	0,068	0,068	4,971	8,078
Veggli	4	0,068	0,288	0,021	0,089	0,089	2,486	10,564
Djupdal	9	0,152	0,440	0,047	0,136	0,136	5,593	16,157
Flesberg	4	0,068	0,508	0,021	0,157	0,157	2,486	18,643
Pikerfoss	11	0,186	0,694	0,057	0,214	0,214	6,835	25,478
Labru	4	0,068	0,762	0,021	0,235	0,235	2,486	27,964
Efteløt	20	0,338	1,100	0,104	0,339	0,339	12,428	40,392
Hvittingfoss	13	0,220	1,320	0,068	0,407	0,407	8,078	48,470
Brufoss	5	0,085	1,405	0,026	0,433	0,433	3,107	51,577
Hvåra	25	0,423	1,828	0,130	0,563	0,563	15,535	67,112
Holm	20	0,378	2,206	0,486	1,049	1,049	13,000	80,112
Bommestad	40	0,756	2,962	0,972	2,021	2,021	26,000	106,112

Tabell 8. Hallingdalselva. Utslipp fra industri.

Industribedrifter	Utslipp tonn/år		
	BOF ₇	P	N
A/S Geilo Verktøy og Knivfabrikk			
Brusletto			
Geilo Jernvarefabrikk			
Brødrene Øyo			
Oslo Metallvarefabrikk			
Vestfold og Buskerud Slakteri avd. Gol	11,1	0,177	1,66
Hemsedal Kjøttforretning	1,8	0,026	0,28
Olav Venås	0,4	0,006	0,05
Hemsedal konserver	3,8	0,060	0,56
Hallingdalsmeieriet	21,3	1,100	
Nedre Hallingdalsmeieriet	2,1	0,180	
DEFA A/S			
Ny-tex A/S			
Hans Torgersen & Sønn A/S			

Tabell 9. Hallingdalselva. Arealfordeling. Tilførsler til vassdraget fra befolkning, BOF_{7/02}.

Referanse- punkter	Arealfordeling								Tilførsler til vassdraget tonn/år	
	Befolk- ning	Areal km ²	Vann km ²	Jord km ²	Skog km ²	Annet areal km ²	Befolkning			
							Stasjons- vis BOF _{2/02}	Sum- marisk BOF _{7/02}		
Utløp Ustedalsfj.	1162	575	12	6	9	548	32,5	32,5	32,5	
" Strandefj.	4936	1709	46	35	79	1549	105,7	105,7	138,2	
Torpo	7430	2244	62	45	133	2004	69,8	69,8	208,0	
Nesbyen	14268	3842	130	85	449	3178	191,5	191,5	399,5	
Austvoll	15714	4267	147	93	593	3434	40,5	40,5	440,0	
Gulsvik	16509	4490	156	96	667	3571	22,3	22,3	462,3	
Noresund	17289	4860	170	101	821	3768	21,8	21,8	484,1	
Utløp Krødern	18412	5094	181	109	952	3852	31,4	31,4	515,5	
v/Kaggefoss	20618	5263	184	116	1043	3920	61,8	61,8	577,3	

Tabell 10. Hallingdalselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år.

Referanse- punkter	S k o g		Annet areal		Sum skog annet areal		Jordbruk naturlig avren.	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Utløp Ustedalsfj.	0,058	1,980	3,288	65,760	3,346	67,740	0,048	6,000
" Strandefj.	0,506	17,380	9,294	185,880	9,800	203,260	0,280	35,000
Torpo	0,852	29,260	12,024	240,480	12,876	269,740	0,360	45,000
Nesbyen	2,874	98,780	19,068	381,360	21,942	480,140	0,680	85,000
Austvoll	3,796	130,460	20,604	412,080	24,400	542,540	0,744	93,000
Gulsvik	4,270	146,740	21,426	428,520	25,696	575,260	0,768	96,000
Noresund	5,256	180,620	22,608	452,160	27,864	632,780	0,808	101,000
Utløp Krødern	6,094	209,440	23,112	462,240	29,206	671,680	0,872	109,000
v/Kaggefoss	6,676	229,460	23,520	470,400	30,196	699,860	0,928	116,000

Referanse- punkter	Gjødsling		Sum jordbruk gjødsling		Befolkning		T o t a l summerisk til hver stasjon	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Utløp Ustedalsfj.	0,018	1,056	0,066	7,056	0,530	4,725	3,942	79,521
" Strandefj.	0,105	6,160	0,385	41,160	2,252	21,150	12,437	265,570
Torpo	0,135	7,920	0,495	52,920	3,390	32,100	16,761	354,760
Nesbyen	0,255	14,960	0,935	99,960	4,759	62,030	27,636	642,130
Austvoll	0,279	16,368	1,023	109,368	5,419	68,235	30,842	651,908
Gulsvik	0,288	16,896	1,056	112,896	5,782	71,885	32,534	760,041
Noresund	0,303	17,776	1,111	118,776	6,128	75,170	35,103	826,726
Utløp Krødern	0,327	19,184	1,199	128,184	6,491	79,915	36,896	879,779
v/Kaggefoss	0,495	26,037	1,423	142,037	7,497	89,405	39,116	931,302

Tabell 11. Hallingdalselva. Tilførsler til vassdraget fra silo.

Nedslagsfelt:	Dyrket	S I L O tonn/år					
		TOT-N	TOT-N totalt til stasjon	TOT-P	TOT-P totalt til stasjon	BOF ₇ O ₂	BOF totalt til stasjon
Hallingdalselva	jord km ²						
Referansepunkter							
Utløp Ustedalsfj.	6	0,318	0,318	0,088	0,088	11,3	11,3
" Strandefj.	29	1,537	1,855	0,426	0,514	55,-	66,3
Torpo	10	0,530	2,385	0,147	0,661	19,-	85,3
Nesbyen	40	2,120	4,505	0,588	1,249	75,9	161,2
Austvoll	8	0,424	4,929	0,118	1,367	15,2	176,4
Gulsvik	3	0,159	5,088	0,044	1,411	5,7	182,1
Noresund	5	0,265	5,353	0,074	1,485	9,5	191,6
Utløp Krøderen	8	0,424	5,777	0,118	1,603	15,2	206,8
v/Kaggefoss	7	0,201	5,978	0,201	1,804	7,4	214,2

Tabell 12. Begna. Arealfordeling. Tilførsler til vassdraget fra befolkning, BOF_{7/O₂}.

Referanse- punkter	Arealfordeling							Tilførsler til vassdraget tonn/år	
	Befolk- ning	Areal km ²	Vann km ²	Jord km ²	Skog km ²	Annet areal km ²	Befolkning		
							Stasjons- vis BOF _{7/O₂}	Sum- marisk BOF _{7/O₂}	
Utløp Vangsmjøsi	900	493	32	7	25	429	25,2	25,2	
Lomen	1900	643	33	22	58	530	28,0	53,2	
Fossheim	3700	788	45	56	122	575	50,4	103,6	
Leira	9900	1840	99	69	240	1442	173,6	277,2	
Aurdal	11800	2790	144	88	419	2149	53,2	330,4	
Bagn (Jukam)	13900	2970	148	95	506	2247	58,8	389,2	
Eid	15100	3286	154	101	637	2420	33,6	422,8	
Nes	16700	3680	176	118	817	2605	44,8	467,6	
Ringen bru	19400	4590	191	137	1237	3026	75,6	543,2	
Hønefoss	22900	4875	196	145	1416	3119	98,0	641,2	

Tabell 13. Begna. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år.

Referanse- punkter	S k o g		Annet areal		Sum skog annet areal		Jordbruk naturlig avren.	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Utløp Vangsmjøsi	0,160	5,500	2,574	51,480	2,734	56,980	0,056	7,000
Lomen	0,371	12,760	3,180	63,600	3,551	76,360	0,176	22,000
Fossheim	0,781	26,840	3,450	69,000	4,231	95,840	0,448	56,000
Leira	1,536	52,800	8,652	173,040	10,188	225,840	0,552	69,000
Aurdal	2,682	92,780	12,894	257,880	15,576	350,660	0,704	88,000
Bagn (Jukam)	3,239	111,920	13,482	269,640	16,721	381,560	0,760	95,000
Eid	4,077	140,740	14,520	290,400	18,597	431,140	0,808	101,000
Nes	5,229	180,340	15,630	312,600	20,859	492,940	0,944	118,000
Ringen bru	7,917	272,740	18,156	363,120	26,073	635,860	1,096	139,000
Hønefoss	9,063	312,120	18,714	374,280	27,777	686,400	1,160	145,000

Referanse- punkter	Gjødsling		Sum jordbruk gjødsling		Befolkning		T o t a l summarisk til hver stasjon	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Utløp Vangsmjøsi	0,069	2,771	0,125	9,771	0,411	3,942	3,270	70,693
Lomen	0,217	8,708	0,393	30,708	0,868	8,322	4,812	115,390
Fossheim	0,553	22,165	1,001	78,165	1,695	16,206	6,927	190,211
Leira	0,681	27,310	1,233	96,310	4,523	43,362	15,944	365,512
Aurdal	0,869	34,830	1,573	122,830	5,390	51,684	22,539	525,174
Bagn (Jukam)	0,938	37,601	1,698	132,601	6,928	60,882	25,347	575,043
Eid	0,997	39,976	1,805	140,976	7,475	66,138	27,877	638,254
Nes	1,561	55,132	2,505	173,132	8,205	73,146	31,569	739,218
Ringen bru	2,192	72,071	3,288	211,071	9,437	84,972	38,798	931,903
Hønefoss	2,458	79,203	3,618	224,203	11,034	100,302	42,429	1005,905

Tabell 14. Begna. Tilførsler til vassdraget fra silo.

Nedslagsfelt:	Dyrket	S I L O tonn/år					
		TOT-N	TOT-N totalt til stasjon	TOT-P	TOT-P totalt til stasjon	BOF ₇	BOF totalt til stasjon
Begna	jord						
Referansepunkter	km ²					0 ₂	
Utløp Vangsmjøsi	7	0,301	0,301	0,089	0,089	10,836	10,836
Lomen	15	0,645	0,946	0,185	0,274	23,220	34,056
Fossheim	34	1,462	2,408	0,418	0,692	52,632	86,688
Leira	13	0,559	2,967	0,160	0,852	20,124	106,812
Aurdal bru	19	0,817	3,784	0,234	1,086	29,412	136,224
Bagn (Jukam)	7	0,301	4,085	0,089	1,175	10,836	147,060
Eid	6	0,258	4,343	0,074	1,249	9,288	156,348
Nes	17	0,190	4,533	0,058	1,307	7,225	163,573
Ringen bru	19	0,209	4,742	0,065	1,372	8,075	171,648
Hønefoss	8	0,088	4,830	0,027	1,399	3,400	175,048

Tabell 15. Randselva. Arealfordeling. Tilførsler fra befolkning, BOF_{7/0}₂.

Referanse- punkter	Arealfordeling						Tilførsler til vassdraget tonn/år	
	Befolk- ning	Areal km ²	Vann km ²	Jord km ²	Skog km ²	Annet areal km ²	Stasjons- vis BOF _{7/0} ₂	Sum- marisk BOF _{7/0} ₂
Samløp Etna-Dokka	6600	2060	141	53	707	1160	184,8	184,8
Randsfjorden innl.	8800	2156	158	65	742	1191	61,6	246,4
Kom.gr. Søndre Land-Gran	15100	2815	254	98	1228	1235	116,4	362,8
Fylk.gr. Oppland Buskerud	35300	3663	313	205	1707	1438	565,6	928,4
Overm.sund bro Hønefoss	41400	3717	317	215	1726	1460	170,8	1.099,2

Tabell 16. Randselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år.

Referanse- punkter	S k o g		Annet areal		Sum skog annet areal		Jordbruk naturlig avren.	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Samløp Etna-Dokka	4,525	11,660	6,960	139,200	11,485	150,860	0,424	53,000
Randsfjorden innl.	4,765	19,360	7,164	143,280	11,929	162,640	0,520	65,000
Kom.gr. Søndre Land-Gran	7,875	126,280	7,428	148,560	15,303	274,840	0,784	98,000
Fyk.gr. Oppland Buskerud	10,941	231,630	8,646	172,920	19,587	404,550	1,640	205,000
Overm.sund bro Hønefoss	11,063	235,810	8,778	175,560	19,841	411,370	1,720	215,000

Referanse- punkter	Gjødsling		Sum jordbruk gjødsling		Befolkning		T o t a l t summarisk til hvers stasjon	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT N	TOT P	TOT N	TOT N
Samløp Etna-Dokka	0,832	32,060	1,256	85,060	3,012	28,248	15,751	264,168
Randsfjorden innl.	1,020	39,319	1,540	104,319	4,015	37,884	17,484	304,843
Kom.gr. Søndre Land-Gran	1,538	59,281	2,322	157,281	6,890	65,478	24,515	432,121
Fylk.gr. Oppland Buskerud	5,090	154,671	6,730	359,671	16,107	153,954	42,424	918,175
Overm.sund bro Hønefoss	5,422	163,586	7,142	378,586	18,890	180,672	45,873	970,628

Tabell 17. Randselva. Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N.

Nedslagsfelt:	Dyrket jord km ²	S I L O tonn/år					BOF totalt til stasjon
		TOT-N	TOT-N totalt til stasjon	TOT-P	TOT-P totalt til stasjon	BOF ₇ O ₂	
Samløp Etna-Dokka	53	2,343	2,343	0,673	0,673	85,0	85,0
Innløp Randsfjorden	12	0,530	2,873	0,153	0,826	19,2	104,2
Kom.gr. Søndre Land Gran	33	1,459	4,332	0,419	1,245	52,9	157,1
Fylk.gr. Oppland Buskerud	107	4,729	9,061	1,359	2,604	171,5	328,6
Overm.sund bro Hønefoss	10	0,112	9,173	0,034	2,638	4,3	332,9

Tabell 18. Drammenselva. Utslipp fra industri.

Industribedrifter	Utslipp tonn/år						
	BOF ₇	P	N	S.TS	SO ₄	Cr-t	KOF
Høvik Verk Stål							
A/S Follum fabrikker	3300,0	2,500		2030,0			
Vestfold & Buskerud slakteri avd. Hønefoss	0,1	0,001	0,005				
M. Sørensen	0,8	0,013	0,124				
Ringerike Meieri	14,8	0,500					
Norpapp Industri	3,4			3,2			
Keyes Norway	53,0			164,0			
Østlandske Spennbetong							
Holes Verksted							
Brødrene Berntsen							
Hønefoss Krom & Nikkel							
A/S Skjærdalen Brug	60,0			120,0			
A/S Modum Ullvarefabrikk	1,2			0,5	1,21	0,02	8,21
Norsk Perforeringsverksted							
Drammenselvas Papirfabrikk	55,0			110,0			
A/S Katfoss fabrikker	7500,0	1,100		600,0			
A/S Westad Armatur							
Johnson Metall A/S							
T. Røste & Co							
Sole Maskin							
Skotselv Cellulose	10.000,0	1.400		800,0			
A/S Holmen og Hellefoss	450,0	0,340		300,0			
Eternit og Siporex							
Eiker Metall og forniklingsverksted							
Isovator							
Skars Eft.	2,4	0,038	0,360				
A/S Eker Papirfabrikk	75,0			50,0			
Vining Mjøndalen							
Industriemballasje							
A/S Mekanikk mekaniske verksted							
Vestfold & Buskerud slakteri Avd. Drammen	21,5	0,358	3,360				

Tabell 18. forts.

Industribedrifter	Utslipp tonn/år						
	BOF ₇	P	N	S.TS.	SO ₄	Cr-t	KOF
Axel Andersen	5,1	0,081	0,758				
Gurstav Thielemann							
Drammen Meieri	68,4	2,300					
Drammen Is	14,2	0,400					
A/S P.L. tz. Aas	61,4			20,7			
Delikat fabrikker A/S	20,0						
H. Skramstad							
A/S Den norske Papirfiltfabrikk							
A/S Solberg Industri							
Tuna Tekstil							
Peter Høeg Seilmaker							
A/S Union Drammen	120,0			80,0			
Brager Paper Mills	70,5			47,0			
Sundland	217,5			145,0			
A/S Buskerud Papirfabrikk	105,0			70,0			
A/S Star Paper Mills	60,0			40,0			
Norcem Paper Mills	190,0			361,0			
Thor Nordheim-Larsen mek. verkst.							
A/S KjemiskTehn. fabr. "KrySTALL"							
Diamond Shamrock Scandinavia							
Refsums Gummivarefabrikk							
Dyno Industrier							
Drammen Glassverk							
Svein Berner Metallstøperi A/S							
Åssiden forniklingsverksted							
O.A. Evjen Kobbersmedverksted							
A/S Drammen Jernstøperi & Mekanisk Verksted							
Wessels Kabelfabrikk							
A/S National Industri							
A/S Norsk Kabelfabrikk							
A/S Teknisk Isolering							
Hexamin Service							
Drammen Slipp & Verksted							
Idolf B. Tofte Metallverksted							
A/S Finn Hagness							

Tabell 19. Lierelva, Sokna, Simoa, Vestfosselva. Utløp Tyrifjorden, utløp Drammenselva. Arealfordeling og tilførsler til vassdraget fra befolkning BOF_{7/0-2}.

Referanse- punkter	Arealfordeling						Tilførsler til vassdraget tonn/år B e f o l k n i n g Vassdragsvis BOF _{7/02}
	Befolk- ning	Areal km ²	Vann km ²	Jord km ²	Skog km ²	Annet areal km ²	
Lierelva	15000	307	7	50	190	60	420,0
Sokna	3000	624	10	29	400	185	84,0
Simoa	4172	888	28	31	499	330	116,8
Vestfosselva	4375	529	35	45	410	39	122,5
Utløp Tyrifjorden Vikersund	84200	9808	639	454	3926	4789	2357,6
Utløp Drammenselva	182197	17096	844	631	6026	9497	5101,5

Tabell 20. Lierelva, Sokna, Simoa, Vestfosselva. Utløp Tyrifjorden, utløp Drammenselva.
Tilførsler til vassdraget TOT P, TOT N i tonn/år.

Referanse- punkter (i utløp)	S k o g		Annet areal		Sum skog Annet areal		J o r d b r u k naturlig avrenn.	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Lierelva	12,2	41,8	0,36	7,2	12,56	49,0	0,4	50
Sokna	2,560	88,000	1,110	22,200	3,670	110,200	0,232	29,000
Simoa	3,194	109,780	1,980	39,600	5,174	149,380	0,248	31,000
Vestfosselva	2,624	90,000	0,234	4,680	2,858	94,680	0,360	45,000
Utløp Tyrifjorden Vikersund	25,126	863,720	31,764	574,680	56,890	1438,400	3,632	454,000
Utløp Drammenselva	38,566	1325,520	56,982	1139,640	95,548	2465,160	5,832	729,000

Referanse- punkter (i utløp)	G j ø d s l i n g		Sum jordbruk gjødsling		Befolkning		T o t a l t summarisk til hver stasjon	
	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N	TOT P	TOT N
Lierelva	1,20	49	1,60	99	6,850	65,7	21,01	161,7
Sokna	0,963	25,854	1,195	54,854	1,369	13,140	6,234	178,194
Simoa	0,775	30,349	1,023	61,349	1,903	18,273	8,100	229,002
Vestfosselva	1,098	44,055	1,458	89,055	1,996	19,163	6,312	202,898
Utløp Tyrifjorden Vikersund	10,503	313,233	14,135	767,233	38,416	368,796	109,441	2574,429
Utløp Drammenselva	18,613	746,977	24,445	1475,977	83,127	798,023	203,120	4739,152

Tabell 21. Hovedvassdragene, siloutslipp.

Referansepunkter	SILO tonn/år						BOF ₇
	Jord km ²	TOT-N		TOT-P		0 ₂	
Randselva, v/Overm.sund bro Hønefoss	215	9,173		2,638		332,900	
Lierelva	50	1,200		0,330		42,900	
Hallingdalselva v/Åmot	116	5,978		1,804		214,200	
Begna, v/Hønefoss	145	4,830		1,399		175,048	
Sokna	29	0,325		0,099		12,325	
Simoa	31	0,890		0,245		31,580	
Vestfosselva	45	1,292		0,356		45,842	
Tyrifjorden internt	50	0,560		0,170		21,250	
Drammenselva utløp	681	24,248		7,041		876,045	

Tabell 22. Oslo og Drammensfjorden. Utslipp fra industri.

Industribedrifter	Utslipp tonn/år			
	BOF ₇	P	N	S.ST
O. & R. Rørvik	0,2	0,003	0,022	
A/S Konserverfabrikken	15,6	0,030		
Hurum fabrikker	3000,0	2,000		900,0
A/S Tofte Cellulose	22000,0	3,600		1800,0
Dyno Industrier				
Norcem				
A/S Råstoff				
Øberg Metallvarefabrikk				
Arvid Olsen Metalltrykkeri A/S				
A/S Kriteig				
Tune Eureka A/S				
Myco Industrier A/S				
Bugge og Gjertsen	140,0	0,300		112,0
Tronstad Brug				
Dyno Industrier				