

BOK

O~8000303
Basisundersøkelse i
Singlefjord ~ Hvalerområdet



Delområde: Forurensningstilførsler
Fremdriftsrapport 1980



Oppdragsgiver
Statens forurensningstilsyn

Ansvarlig for utførelsen

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-80003
Undernummer: 03
Løpenummer: 1281
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: NASJONALT PROGRAM FOR OVERVAKING AV VANNRESSURSER Basisundersøkelse i Singlefjord - Hvalerområdet Delområde: Forurensningstilførsler Fremdriftsrapport 1980	Dato: 3. juni 1981
	Prosjektnummer: 0-8000303
Forfatter(e): Alsaker-Nøstdahl, Bjørn Tryland, Øivind	Faggruppe: SEKIND
	Geografisk område: Østfold
	Antall sider (inkl. bilag): 47

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

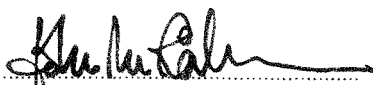
Ekstrakt:

Forurensningstilførsler til Singlefjord-Hvaler-bassenget fra jord- og skogbruk, tettstedarealer, bosatte og fra industri- og ervervsvirksomheter. Teoretiske beregninger utifra avrenningskoeffisienter og konsesjonsopplysninger fra industrien.

4 emneord, norske:
1. Oslofjorden
2. Singlefjorden-Hvaler-bassenget
3. Forurensningstilførsler
4. Industrieforurensning

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.


.....
Prosjektleders sign.:


.....
Seksjonsleders sign.:


.....
Instituttstjefers sign.:

ISBN 82-577-0375-3

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Blindern

0-8000303

NASJONALT PROGRAM FOR OVERVÅKING AV VANNRESSURSER

Basisundersøkelse i Singlefjorden - Hvalerområdet

Delområde : Forurensningstilførsler
Fremdriftsrapport 1980

3. juni 1981

Prosjektleder: Jens Skei
Forfattere : Bjørn Alsaker-Nøstdahl
 Øivind Tryland
Medarbeider : Tone A. Kristoffersen
Instituttssjef : Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	4
2. TILFØRSEL FRA BEFOLKNINGEN	7
3. TILFØRSEL FRA JORDBRUKSVIRKSOMHET	10
4. AVRENNING FRA TETTSTEDSAREALER	12
5. TILFØRSEL FRA SKOG OG ANDRE NATUROMRÅDER	13
6. TILFØRSEL FRA INDUSTRIEN	15
6.1 A/S Borregaard, Sapsborg	18
6.1.1 Konesjonsvilkår for treforedlingsvirksomhet	18
6.1.2 Konesjonsvilkår for produksjon av klor/alkali, svovelsyre, polyvinylacetat og finkjemikalier	19
6.1.3 Utslippsmengder	25
6.1.3.1 Treforedlingsvirksomhet	25
6.1.3.2 Klorfabrikk	31
6.1.3.3 Svovelsyrefabrikk	31
6.1.3.4 Øvrige utslipp	32
6.2 Saugbruksforeningen, Halden	34
6.2.1 Konesjonsvilkår	34
6.2.2 Utslippsmengder	35
6.3 Greaker industrier A/S	38
6.3.1 Datagrunnlag	38
6.3.2 Utslippsmengder	38
6.4 A/S De-No-Fa og Lilleborg Fabrikker	40
6.4.1 Konesjonsvilkår	40
6.4.2 Utslippsmengder	40
6.5 Kronos-Titan A/S	41
6.5.1 Konesjonsvilkår	41
6.5.2 Utslippsmengder	42
7. TOTAL TILFØRSEL TIL FJORDEN. VIDEREFØRING AV ARBEIDET	44
8. LITTERATUR	46

TABELLFORTEGNELSE

	Side
1. Renseanlegg	8
2. Befolkningsfordeling	9
3. Avløpsforhold	8
4. Arealfordeling	11
5. Tilførsel fra befolkning, jordbruk, tettstedsarealer og skog, myr og bart fjell	14
6. Utslipp fra mindre konsesjonsbehandlede industribedrifter	16-17
7. Døgnutslipp ifølge A/S Borregaard, november 1974.	26
8. Spesifikke avløpstall	29
9. Treforedlingsvirksomhet - Borregaard. Antatt utslipp	30
10. Beregnede og anslåtte utslipp Borregaard, 1980	33
11. Utslipp fra Saugbruksforeningen til Tista i Halden	37
12. Utslippsmengder fra Greaker Industrier A/S til Glomma 1980	39
13. Utslippsmengder fra A/S De-No-Fa og Lilleborg Fabrikker til Glomma, 1980	41
14. Utslipp fra Kronos-Titan A/S til Glomma i 1980 beregnet ut fra en årsproduksjon på 20000 tonn TiO_2	43
15. Total tilførsel av vekstnæringsstoffer til Singlefjord/Hvalerbassenget	44

FIGURFORTEGNELSE

1. Nedbørfelter, kommuner, målestasjoner	6
--	---

1. INNLEDNING

De undersøkelser som gjøres av bunnsedimenter, vannkvalitet, vannutskifting og biologiske forhold i Singlefjorden/Hvalerbassenget skal gi en fyldestgjørende beskrivelse av resipientforholdene. Over tid skal de også gi opplysninger om utviklingstendensene - om forurensningen blir større eller mindre. For å kunne forstå utviklingen i fjorden er det viktig å kunne sammenligne den mengde nedbrytbart organisk stoff, plantenæringsstoff og miljøgifter som tilføres med elver og utslipp med størrelsen av det reservoar fjordvannet og sedimentene på fjordbunnen representerer. Anslag over den tilførte mengde forurensning har altså verdi for forståelsen av forholdene i fjorden og for hvor lang tid som vil trenge for eventuelt å bedre forurensningssituasjonen.

Registrering av forurensningstilførslene kan gjøres ved:

- direkte målinger
- teoretiske beregninger på grunnlag av kjennskap til ulike aktiviteter i nedbørfeltet til resipienter.

Den sistnevnte angrepsmåte er nødvendig fordi den gjør det:

- mulig å få opplysninger om tilførslene fra områder der det er umulig/måleteknisk svært vanskelig/for kostbart å anlegge målestasjoner
- mulig å fordele tilførslene på ulike kilder
- mulig å fordele mengdene i nedbørfelt på forvaltningsnivå, dvs. kommunene.

Registreringene vil raskt kunne gi opplysninger om virkningen av ulike tekniske tiltak på vannkvaliteten. Videre vil den teoretiske betraktningmåte kunne være til hjelp ved planlegging av nye tiltak.

- Hvor og når skal forurensningsdempende tiltak settes inn? Er de nødvendige for resipienten og brukerinteressene der? Hvordan er de i forhold til investeringer i andre samfunnssektorer?

Beregningene vil kunne være med på å hjelpe planleggerne til å finne ut hvor de vil få mest igjen for investeringene.

I denne fremdriftsrapporten er det gjort et anslag over tilførslene av forurensende stoffer til Singlefjorden/Hvalerbassenget ut fra de målinger som gjøres i Glomma ved Sarpsfossen og i Tista i Femsjøen (NIVA, 0-7503812) og ved teoretiske beregninger for resten av nedbørfeltet. Nedbørfeltene nedstrøms de to målestasjoner og de deler som drenerer direkte til ulike fjordavsnitt fremgår av figur 1, som også viser hvilke kommuner/deler av kommuner som inngår.

For tilførselskildene, befolkning, jordbruksvirksomhet, avrenning fra tettstedsarealer og såkalte naturarealer (skog, myr og bart fjell) er mengden vekstfremmende stoffer (totalfosfor, totalnitrogen og organisk stoff (BOF₇)) beregnet. For industrien har vi også tatt med tungmetaller og andre miljøgifter.

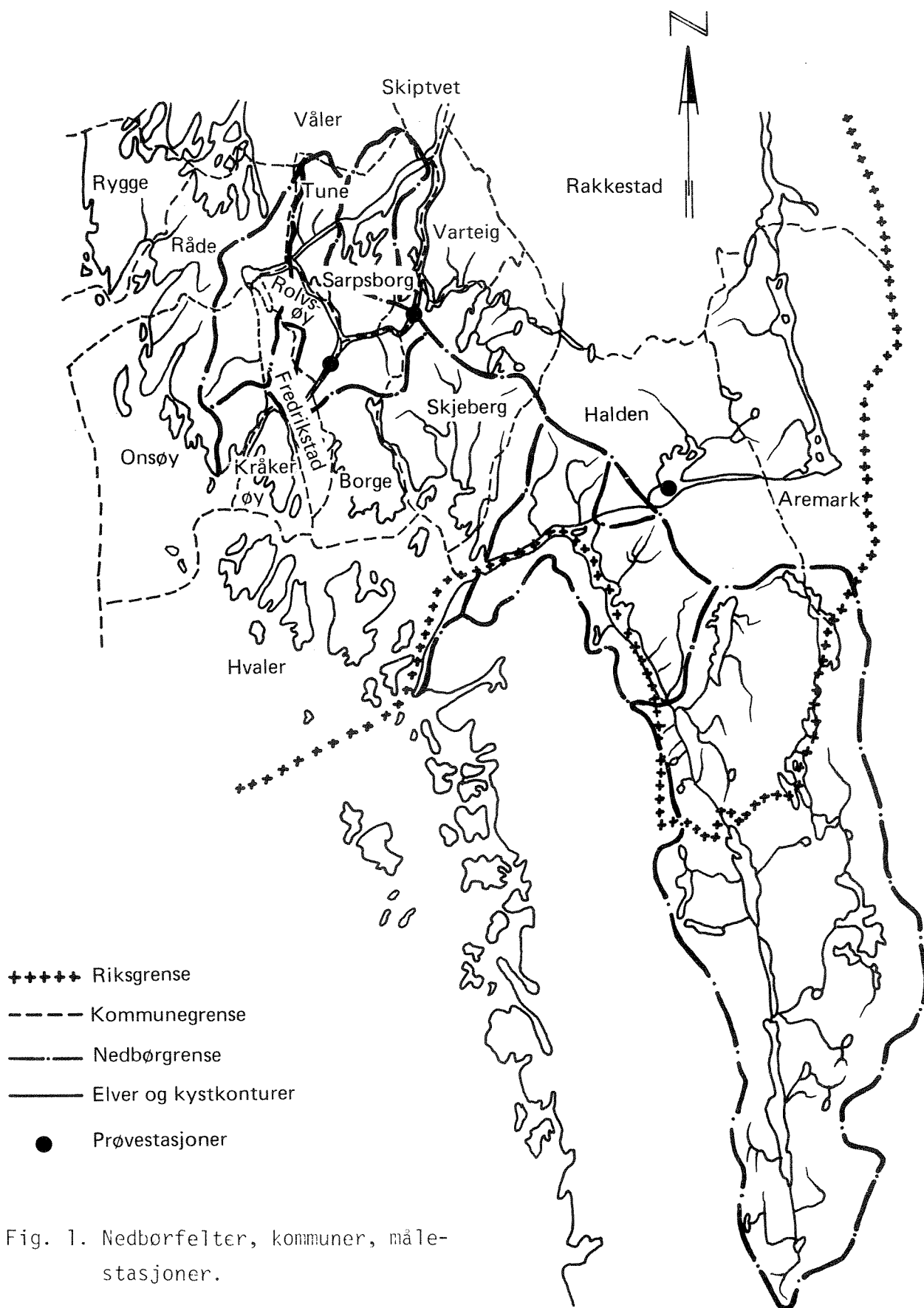


Fig. 1. Nedbørfelter, kommuner, målestasjoner.

2. TILFØRSEL FRA BEFOLKNINGER

Tilførslene fra befolkningen avhenger av bosettingsmønster, sanitærteknisk standard og hvordan avløpsforholdene er ordnet. Undersøkelser indikerer at midlere produsert forurensningsmengde av nitrogen, fosfor og organisk stoff er ca.:

Tot-P kg/person·år	Tot-N kg/person·år	BOF ₇ kg/person·år
0,9	4,4	27,4

Hvor stor del av disse produserte forurensningsmengdene som når resipienten vil for områder med offentlig kloaknett (vesentlig tett bosatte områder) være avhengig av om det finnes renseanlegg, hvilken type anlegg det er, eventuelle overløp og av kvaliteten på ledningsnett.

Opplysninger om renseanleggene (tabell 1) er hentet fra NIVAs driftsundersøkelse av renseanlegg i Østfold (NIVA 1976, 0-52/75 PRA 2.10) og vi har benyttet følgende erfaringstall for renseeffekt:

	Mek.	Biol./ kjem.	Biol.	Ikke tilknyttet renseanl. og off. kloaknett med septiktank
BOF ₇	35 %	75 %	65 %	0 %
Tot-P	10 %	90 %	20 %	0 %
Tot-N	10 %	20 %	15 %	0 %

For de områdene som ikke er tilknyttet offentlig kloaknett (vesentlig spredt bosatte områder), avhenger forurensningstilførselen av hvor mange som har innlagt vann og WC, avstand til resipient, hvor mange som har septiktank og hvordan den drives og om det finnes andre renseanordninger (slamavskillere, sandfiltergrøfter, etc.). Slike detaljopplysninger har vi ikke, og det vil derfor bli benyttet en reduksjonsfaktor på 50 % for de ovennevnte forurensningskomponentene. Denne er basert på kvalifisert

Tabell 1. Renseanlegg.

Navn	Kommune	Kapasitet	Antall tilknyttet	Rensemetode
Skivika	Borge	400	120 p.e.	Biol./kjem.
Risum	Halden	2500	2000 p.e.	Biol.
Lilleng vernehjem	Onsøy	40	43 p.e.	Biol.
Ørmen	Onsøy	150	ca. 70 p.e.	Biol.
Vallefjellet	Rolvsøy	1000	ca. 1000 p.e.	Biol.
Høk	Skjeberg	200	Kafeteria, motell (20 senger), camp. (20 hytter)	Biol.
Hanestad	Tune	2000	1500 p.e.	Mek.

gjetting på bakgrunn av et meget detaljert materiale om avløpsforhold fra spredt bosetting i områdene rundt Mjøsa. (Miljøverndepartementet 1979.)

Befolkningens størrelse, fordeling på tett og spredt bosetting er innhentet gjennom Statistisk Sentralbyrås folke- og bolig telling 1970 (for de svenske områdene fra befolkningskart utgitt av Kartografiska Institutet, Stockholm 1972). Fordelingen på nedbørfelt er gjort på bakgrunn av studier av bosettingskart i målestokk 1:250000. Se tab.2 (s. 9).

Opplysninger om andel forurensning som føres til elv eller direkte til fjorden er innhentet bl.a. fra Kommunalteknisk statistikk 1975 (tabell 3).

Tabell 3. Avløpsforhold.

Kommune	Leiligheter tilkn. komm. kloakkledn.	Antall utslipp			Antall pumpe- stasjoner
		Til sjø	Til innsjø	Til vassdrag	
Halden	8200	14	-	39	2
Saprsborg	5800	-	-	13	4
Fredrikstad	11800	-	-	58	0
Hvaler	Ingen opplysninger				0
Borge	3260	2	-	18	2
Skjeberg	2980	-	-	2	2
Tune	5300	-	-	40	2
Rolvsøy	1300	-	-	21	1
Krårerøy	2100	4	-	32	2
Onsøy	1800	22	-	-	4

De tilførte mengder forurensning fremgår av tabell 5.

*

Etter at registreringsarbeidet ble gjennomført er Remmedalen renseanlegg i Halden kommune kommet i drift.
Det betjener 16000-17000 personer pr. 14/5-81.

Tabell 2. Befolkningsfordeling.

Nedbørfelt	Kommune	Befolkning	Tett bosatte	Spredt bosatte	
Enningsdalen	Sverige	3200	700**	2500	
	Aremark	-	-	-	
	Halden	1098	-	1098	
		4298	700	3598	
Iddefjordens næromr.	Sverige	500	-	500	
	Halden ^o	14962	9596	5366	Rissum r.a. 2000 p.e.
		15462	9596	5866	
Tista nedstrøms Femsjøen	Halden	10517	10111*	406	
Singlefj./Hvalerbass., næromr.	Borge	2780	1415	1365	Skivika r.a. 120 p.e.
	Fredrikstad	12514	11970	544	
	Halden	355	-	355	
	Hvaler	2241	382	1859	
	Kråkerøy	7147	5757	1390	
	Onsøy ^o	6859	6115	744	
	Sverige	100	-	100	
	Skjeberg	4475	1136	3339	Høk r.a. (kro, motell)
		36371	26775	9596	
Mingevann/Vestvann	Sarpsborg	600	600*	-	
	Tune	3323	2726	597	
	Skiptvedt	-	-	-	
		3923	3326	597	
Skinnerflo	Fredrikstad	1891	1680	211	Lilleng r.a. 430 p.e.
	Onsøy	1112	169*	943	Ørmen r.a. 70 p.e.
	Rolvøy	80	-	80	
	Råde	997	-	997	
		4080	1849	2231	
Visterflo	Fredrikstad	10	-	10	
	Rolvøy	681	-	681	
	Råde	-	-	-	
	Tune	2262	1701	561	
		2953	1701	1252	
Glomma nedstrøms G 1	Borge	7075	6344	731	
	Fredrikstad	15394	15323	71	Vallerfjellet r.a. 1000 p.e.
	Rolvøy	4113	3982	131	
	Sarpsborg ^o	8925	8925	-	
	Skjeberg	2454	2269	185	
	Tune	7424	7340	84	Hunnestad r.a. 1500 p.e.
		45385	44183	1202	

* Sarpsborg (Mingevann/Vestvann) pumpes til Glomma nedstrøms G 1

* Halden (Tista nedstrøms Femsjøen) 30 % pumpes til fjorden

* Onsøy (Skinnerflo) alt pumpes til sjøen

** Tett bosatte i Sverige antas å være tilknyttet biol./kjem. renseanlegg

^o Overføringer fra * i samme kommune

¹ Etter at registreringsarbeidet ble gjennomført er Remmedalen renseanlegg i Halden kommune kommet i drift. Det betjener 16000-17000 personer pr. 14/5-81.

3. TILFØRSEL FRA JORDBRUKSVIRKSOMHET

Forurensningene fra jordbruket skriver seg både fra punktkilder og diffuse kilder. De viktigste punktkildene er silo, gjødselkjellere, melkerom og anlegg for våtluting av halm. De diffuse tilførselene bringes med overflate-, sige- og grunnvannsavrenningen fra jordbruksarealene ut i vannforekomstene.

Det er i de senere år gjort mye for å dempe forurensningsbidraget fra jordbruksvirksomheten. En kan nevne forskrifter for avrenning fra silo, forskrifter om lagring og spredning av husdyrgjødsel, utvikling av metoder for tørrluting av halm og bruk av fosfatfattige vaskemidler i melkerom. Undersøkelser viser likevel at man ennå ikke har full kontroll med alle punktkildene, og videre at arealavrenningen på sine steder kan være meget betydelig.

Beregningsgrunnlaget for jordbrukets bidrag til næringstilførselen er hentet fra Institutt for hydroteknikk ved NLHs undersøkelser i Rakkestad (Lundekvam 1979). De tilførselskoeffisienter som der er oppgitt omfatter både punktkilder og diffuse kilder. Lundekvam (1979) har også oppgitt en fordeling på ulike delkilder.

Tot-P kg/km ² .år	Tot-N kg/km ² .år
120	5200

Delkilde \ Næringsstoff	Tot-P	Tot-N
Bakgrunn	5 %	3 %
Melkerom	8 %	< 1 %
Sig/gjødsellager	12 %	6 %
Silopressaft	6 %	2 %
Arealavrenning	69 %	88 %

Siden vi bare har bakgrunnsmateriale fra Statistisk Sentralbyrås Jordbrukstelling i 1969 og driftsformene, spesielt husdyrholdet, har endret seg mye siden den gang, benytter vi arealavrenningskoeffisienter som omfatter all jordbruksforurensning. Jordbruksarealet i de ulike delnedbørfelt er funnet ved fordeling av tellekretsresultatene fra 1969 (arealene i Sverige er hentet fra kartmateriale i det svenske nasjonalatlas). Arealopplysningene fremgår av tabell 4. Resultatet av beregninger er ført opp i tabell 5.

Tabell 4. Arealfordeling, km².

Nedbørfelt	Kommune	Totalareal	Skog/imp.	Dyrket mark	Tettsteds-areal
Ermingsdalen	Sverige	519	477,5	41,0	0,5
	Åremark	25,0	24,8	0,2	-
	Halsen	211,5	203,2	8,3	-
		755,5	705,5	49,5	0,5
Iddefjorden	Sverige	41,5	36,8	4,7	-
	Halden	150,0	118,5	25,3	6,2
		191,5	155,3	30,0	6,2
Tista nedstr. Femsjøen	Halden	14,0	2,0	3,4	8,6
Narområde Singletj./Hvalerbass.	Borge	53,0	38,8	12,5	1,7
	Fredrikstad	12,0	-	3,2	8,8
	Halden	28,5	20,3	8,2	-
	Hvaler	65,0	61,9	2,7	0,4
	Kråkerøy	22,0	16,1	1,8	4,1
	Onsøy	14,0	7,7	3,0	3,3
	Sverige	7,0	6,8	0,2	-
	Skjeberg	104,0	69,0	33,6	1,4
	305,5	220,6	65,2	19,7	
Minge vann/Vestvann	Sarpsborg	0,4	-	-	0,4
	Tune	61	51,3	7,9	1,8
	Våler	2,5	2,5	-	-
	Skiptvedt	0,5	0,5	-	-
	64,4	54,3	7,9	2,2	
Skimerflo	Fredrikstad	10,5	6,4	3,0	1,1
	Onsøy	31,5	16,8	13,8	0,9
	Rolvøy	6	3,9	2,1	-
	Råde	29	16,7	12,3	-
	77	43,8	31,2	2,0	
Vestterflo	Fredrikstad	1,5	1,2	0,3	-
	Rolvøy	14,5	9,6	4,9	-
	Råde	2,5	2,3	0,2	-
	Tune	40,5	31,4	7,3	1,8
	59	44,5	12,7	1,8	
Glomma nestrøms G 1	Borge	25	7,8	12,6	4,6
	Fredrikstad	10	-	1,9	8,1
	Rolvøy	10	5,2	1,7	3,1
	Sarpsborg	5,0	-	-	5,0
	Skjeberg	10	6,2	2,5	1,3
	Tune	9	1,8	1,8	5,4
	69	21	20,5	27,5	

4. AVRENNING FRA TETTSTEDSAREALER

Når et område bygges ut forandrer man den naturlige vannballanse. Ved bygging av hus og gater gjøres marken hard og ugjennomtrengelig for vann. Regnvann kan ikke lenger infiltrere til grunnen. I stedet økes overvannsavrenningen både i intensitet og mengde. For å unngå oversvømmelser må store vannmengder ledes ut av området. Den vanligste måten å gjøre dette på er enten å bygge et eget ledningssystem for overvann, eller føre overvann og spillvann ut av feltet i en og samme ledning. Erfaringer har vist at overflateavrenning fra tettstedsarealer kan inneholde relativt store mengder forurensninger (NIVA 1976, 0-57/74). Viktige bidrag til disse tilførselene er brekkasje i forbindelse med lasting og lossing, vegtrafikk, søppel og avfall. Videre vil tørre utslipp i form av støv og partikler ved spyling eller regnskyll lett bli ført til avløpsystemet.

Som beregningsgrunnlag er benyttet de spesifikke transportverdier som er funnet ved målinger i tre felt med separatsystem og gjennomsnittlig 30 % tette flater (NIVA 1976, 0-57/74).

Tot-P kg/km ² .år	Tot-N kg/km ² .år	BOF ₇ kg/km ² .år
100	700	2000

Tettstedsarealet (tabell 4) er funnet ved å planimetrere tett bebygde tellekretser ved Statistisk Sentralbyrås folke- og bolig telling 1970 (for de svenske områdene er "folke- og bostadsrækningen 1970" benyttet).

Tabell 5 viser resultatet av beregningene.

5. TILFØRSEL FRA SKOG OG ANDRE NATUROMRADER

Tilførslene av organisk stoff, nitrogen og fosfor fra slike områder vil avhenge av de naturgitte forhold og de aktivitetene som menneskene utøver der. De naturgitte forhold som har størst innvirkning er klima (og da spesielt nedbørmengde, nedbørintensitet og årsfordeling), jordbunnsforhold, topografi og vegetasjon. Disse faktorer varierer fra sted til sted og dermed også tilførslene.

I skogen utøves det forskjellige aktiviteter som har betydning for vannkvalitet og hydrologiske forhold. Dette gjelder i første rekke hogst, grøfting, skogsgjødsling og skogsprøyting.

Foreløpig er det i dag ikke tilstrekkelig grunnlag i forskning og statistikk til å ta hensyn til forskjeller i naturgrunnlag og de aktiviteter som utøves. Vi må benytte de spesifikke tilførselskoeffisienter som Brink og Gustafson (1970) har funnet ved sine undersøkelser fra svenske skogsområder.

Tot-P kg/km ² .år	Tot-N kg/km ² .år
6,5	220

Skogarealet (tabell 4) er funnet ved å planimetrere totalarealet av hvert nedbørfelt på kart i målestokk 1:50000 og subtrahere fra tettsteds- og jordbruksarealet.

De tilførte forurensningsmengder kan leses ut av tabell 5.

Tabell 5. Tilførsel fra befolkning, jordbruk, tettstedsarealer og skog, myr og bart fjell, tonn/år.

Nedbørfelt	Kommune	Avrenning fra skog og imp.		Jordbruksvirk.		Befolkningen			Tettstedsarealer		
		TOT-P	TOT-N	TOT-P	TOT-N	TOT-P	TOT-N	BOF ₇	TOT-P	TOT-N	BOF ₇
	Sverige	3,1	105,1	4,9	213,2	1,2	7,9	39,0	0,05	0,4	1,0
	Aremark	0,2	5,5	0,02	1,0	-	-	-	-	-	-
	Halden	1,3	44,7	1,0	43,2	0,5	2,4	15,0	-	-	-
Enningsdalen		4,6	155,2	5,9	257,4	1,7	10,3	44,0	0,05	0,4	1,0
	Sverige	0,2	8,1	0,6	24,4	0,2	1,1	6,8	-	-	-
	Halden	0,8	26,1	3,0	131,6	13,6	65,8	384,0	0,6	4,3	12,4
Iddefjordens nærområde		1,0	34,2	3,6	156,0	13,8	66,9	390,8	0,6	4,3	12,4
Tista nedstrøms Fennsjøen	Halden	0,01	0,4	0,4	17,7	6,6	31,9	199,3	0,9	6,0	17,2
	Sverige	0,04	1,5	0,02	1,0	0,05	0,2	1,4	-	-	-
	Borge	0,3	8,5	1,5	65,0	1,7	8,6	52,2	0,2	1,2	3,4
	Fredrikstad	-	-	0,4	16,6	11,1	53,6	335,1	0,9	6,2	17,6
	Halden	0,1	4,5	1,0	42,6	0,2	0,8	4,9	-	-	-
	Hvaler	0,4	13,6	0,3	14,0	1,1	5,8	35,9	0,04	0,3	0,8
	Kråkerøy	0,1	3,7	0,2	9,4	5,9	28,2	176,6	0,4	2,9	8,2
	Onsøy	0,05	1,7	0,4	15,6	6,1	29,1	182,2	0,3	2,3	6,6
	Skjeberg	0,4	15,2	4,0	174,7	2,5	12,3	76,8	0,1	1,0	2,8
Singlefj./Hvalerbassengets nærområde		1,4	48,5	7,8	339,0	28,7	138,6	885,1	2,0	13,8	39,4
	Sarpsborg	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,3	0,8
	Skiptvedt	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tune	0,3	11,3	0,9	41,1	2,8	13,2	82,8	0,2	1,3	3,6
	Våler	0,02	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Mingevann/Vestvann		0,4	11,9	0,9	41,1	2,8	13,2	82,8	0,2	1,5	4,4
	Fredrikstad	0,04	1,4	0,4	15,6	1,6	7,9	48,9	0,1	0,8	2,2
	Onsøy	0,1	3,7	1,7	71,8	0,5	2,2	12,5	0,1	0,6	1,8
	Rølsøy	0,03	0,9	0,3	10,9	0,04	0,2	1,1	-	-	-
	Råde	0,1	3,7	1,5	64,0	0,5	2,2	13,6	-	-	-
Skinnerflo		0,3	9,6	3,7	162,2	2,7	12,5	76,1	0,2	1,4	4,0
	Fredrikstad	0,01	0,3	0,04	1,6	-	0,02	0,1	-	-	-
	Rølsøy	0,06	2,1	0,6	25,5	0,3	1,5	9,3	-	-	-
	Råde	0,01	0,5	0,02	1,0	-	-	-	-	-	-
	Tune	0,2	6,9	0,9	38,0	1,9	8,7	54,3	0,2	1,3	3,6
Visterflo		0,3	9,8	1,5	66,0	2,2	10,2	63,7	0,2	1,3	3,6
	Borge	0,05	1,7	1,5	65,2	6,1	29,4	183,7	0,5	3,2	9,2
	Fredrikstad	-	-	0,3	9,9	14,0	67,9	420,5	0,8	5,7	17,2
	Rølsøy	0,03	1,1	0,2	8,8	3,5	17,1	93,0	0,3	2,2	6,2
	Sarpsborg	-	-	-	-	8,7	41,7	260,7	0,5	3,5	10,0
	Skjeberg	0,04	1,4	0,3	13,0	2,2	10,3	64,6	0,1	0,8	2,6
	Tune	0,01	0,4	0,2	9,4	6,5	31,7	187,7	0,5	3,8	10,8
Glomma nedstrøms G1		0,1	4,6	2,5	106,6	41,0	198,1	1210,2	2,8	19,3	55,0
T O T A L T		8,1	274,2	26,3	1146,0	99,5	481,7	2952,0	7,0	48,0	137,0

6. TILFØRSEL FRA INDUSTRIEN

Industrien har gjort en stor innsats på miljøvernssiden. Noen steder har dette resultert i betydelige reduksjoner i utslippsmengder. Andre steder er det ikke oppnådd forbedringer. Dette kan ha forskjellige grunner. Renseanleggene kan ha en dårligere effekt enn forutsatt, kanskje på grunn av driftsproblemer, eller fordi det finnes stoffer i avløpsvannet som ikke blir usakdeliggjort i renseanlegget. Videre kan renseanleggets effekt på kanskje over 90 % likevel være utilfredsstillende for ømfintlige resipienter. Det kan nevnes at et avløpsvann som oppfyller SFTs krav, f.eks. for tungmetaller, fortsatt vil være giftig for fisk. Endelig kan det være stoffer i avløpsvannet som ikke er vurdert i bedriftens utslippstillatelse.

I denne fremdriftsrapporten har vi delt industribedriftene i tre grupper:

- ikke konsesjonsbehandlet industri
- antatt mindre forurensende konsesjonsbehandlet industri
- antatt betydelig forurensende konsesjonsbehandlet industri.

Den første gruppen er ikke omtalt i rapporten. Beregninger av utslippsmengdene fra den andre gruppen er bare basert på de opplysninger som kan hentes ut fra SFTs E.D.B.-baserte industriarkiv som vi har hatt tilgang til. Utslippsmengdene fremgår av tabell 6.

Den siste gruppen som omfatter 5 bedrifter har vært gjenstand for besøk og utslippsmengdene er diskutert noe mer nøye i kapittel 6.1 til 6.5.

Tabell 6. Utslipp fra mindre konsesjonsbehandlede industribedrifter.

Kommune	Bedrift	Antall ansatte	Bransje	BOF ₇ tonn/år	TOT-P tonn/år	TOT-N tonn/år	Cu kg/år	PO ₄ -P kg/år	Olje kg/år	Ag kg/år	Zn kg/år	
Kråkerøy	Ankerløkken Verft Glommen A/S	385	Skipsverft	ingen opplysninger om komponentmengder								
	A/S Jøtul avd. Kråkerøy	200	Jernstøperi, ovner og peiser	ingen opplysninger om komponentmengder								
Rolvsøy	Evje tankanlegg		Oljelager	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Rolvsøy metall- industri A/S	4	Galvanoteknisk				1,2	6,2	24,6			
Tune	Kåre Dahl Slakteri	1	Slakteri	0,14	0,002	0,02			NIVA	0-91/69		
	Berg Forkjøkken	2	Dyrefor	0,68	0,01	0,10			NIVA	0-91/60		
	Rammefabrikken Jyden A/S	53	Galvanoteknisk				6,0		120,0	0,6	18,0	
	K.Pettersens Søner A/S		Galvanoteknisk						92,0	368,0		
Skjeberg	Østfoldmeieriet	138	Meieri	45,00	1,85	0,68			NIVA	0-91/69		
	A/S Hafslund-Smelteverket		Ferrolegering	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Gedde & Co. A/S	15	Eloksering				27,6	138,0	552,0			
Borge	Unger Fabrikker A/S		Kjemisk	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Nordzink A/S		Sinkaskeprod.	ingen opplysninger om komponentmengder								
	A/S Norsk Leca	73	Lecaproduksjon	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Selbak mek. verksted	3	Varmforsinking					2,6	10,6		1,6	
Fredrikstad	Fredrikstad Bryggeri A/S	50	Bryggeri	37,40	0,24	0,63			Lie (1974)			
	Borgar Fabrikker	70	Margarinprod.	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Brynhildsen Fabrikker A/S	40	Mineralvannprod.	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Nordgas, Fredrikstad	4	Kjemisk-teknisk	ingen opplysninger om komponentmengder								
	A/S Seiersborg Textilfabr.	56	Tekstil	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Solberg Industri A/S	34	Fatrekondisjonering						215,3		32,3	
	Unger Fabrikker A/S		Kjemisk	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Åle Industrier A/S	10	Klisjeanstalt						88,0		5,3	
	Ferriklor A/S	5	Kjemisk	ingen opplysninger om komponentmengder								
	A/S Sonnichen rørvalseverket	20	Rørvalsing						211,2			
	Sarpsborg	Norsk Teknisk Porselens- fabrikk	452	Keramiske prod.	ingen opplysninger om komponentmengder							
		Industrinikkel A/S	3	Galvanoteknisk					55,0			33,0
		A/S Simo Barnevognfabr.	71	Galvanoteknisk					51,8	207,0		31,6
Petrelli Dekor			Galvanoteknisk				0,03				0,1	
Loyds Industri A/s		86	Galvanoteknisk				15,4	77,0	308,0		46,2	
Borgs Bryggeri		96	Bryggeri	51,60	0,32	0,87			Lie (1974)			
Østfold Slakteri		190	Slakteri	46,60	0,75	6,94			NIVA	0-91/69		
Halden	Løvaas Lito A/S		Fotolaboratorium	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Reprocenter A/S	6	Klisjeanstalt						80,0		5,3	
	Konrad Andersens eftf.	5	Galvanoteknisk					11,0	44,0		6,6	
	A/L Halden Meieri	40	Meieri	9,42	0,14	0,39			NIVA	0-91/69		
	General Coating of Norway		Maling og lakk	ledes til Remmen kommunale kloakkrensaneanlegg								
	Munkholmen Lærfabrikk		Garveri	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Oreid grustak	15	Knuseverk	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Noack A/S	123	Akkumulatorprod.	ingen opplysninger om komponentmengder								
Halden	E. Sem A/S	2	Grafisk	ingen opplysninger om komponentmengder								
	Høvik Verk Lys A/S	100	Galvanoteknisk				1,9	5,6	37,4		5,6	
	Hanmerstrøm A/S		Galvanoteknisk					11,5	46,0			
	S U M			190,84	3,31	9,63	52,13	461,1	2382,2	0,6	185,6	

Tabell 6 forts.

Kommune	Bedrift	CN-t kg/år	Cr-t kg/år	Cr-6 kg/år	Ni kg/år	Fe kg/år	Sn kg/år	Al kg/år	Ca(OH) ₂ kg/år	Pb kg/år	Mg kg/år	Cd kg/år	Resipient
Kråkerøy	Ankerløkken Verft												VestereIva
	Glommen A/S												Glomma
Rolvøy	A/S Jøtul avd. Kråkerøy												Glomma
	Evje tankanlegg												Glomma
Tune	Rolvøy metall- industri A/S												kommunalt nett
	Kåre Dahl Slakteri												Kommunalt nett til grunnen
	Berg Forkjøkken												kommunalt nett
	Rammefabrikken Jyden A/S	3,0											kommunalt nett
Skjeberg	K.Pettersens Søner A/S		18,4	1,8	92,0	92,0							kommunalt nett
	Elektroindustri A/S		2,1	0,2		10,4							kommunalt nett
	Østfoldmeieriet												kommunalt nett
	A/S Hafslund-Smelteverket												Glomma
Borge	Gedde & Co. A/S		27,6	2,8			138,0	276,0					kommunalt nett
	Unger Fabrikker A/S												Glomma
Fredrikstad	Nordzink A/S												kommunalt nett
	A/S Norsk Leca												Glomma
	Selbak mek. verksted					2,6							kommunalt nett
	Fredrikstad Bryggeri A/S												kommunalt nett
	Borgar Fabrikker												kommunalt nett
	Brynildsen Fabrikker A/S												Glomma
	Nordgas, Fredrikstad								400,0				SeuteIva
	A/S Seiersborg Textilfabr.												Glomma
	Solberg Industri A/S		10,8			53,8				53,8			kommunalt nett
	Unger Fabrikker A/S												Glomma
Sarpsborg	Åle Industrier A/S										528,0		
	Ferriklor A/S												Glomma
	A/S Sonnichen røralseverket												Glomma
	Norsk Teknisk Porselens- fabrikk		0,3										VestereIva
	Industrinikkel A/S	5,5	11,0	1,1	55,0	55,0						1,1	kommunalt nett
	A/S Simo Barnevognfabr.	5,2	10,4	1,0	51,8								SeuteIva
	Petrelli Dekor												kommunalt nett
	Loyds Industri A/s	7,7	15,4	1,5	77,0	77,0							kommunalt nett
	Borgs Bryggeri												kommunalt nett
	Østfold Slakteri												kommunalt nett
Halden	Løvaas Lito A/S												Glomma
	Reprocenter A/S										528,0		Glomma
	Konrad Andersens efft.	1,1	2,2	0,2	11,0	11,0	11,0						kommunalt nett
	A/L Halden Meieri												kommunalt nett
Halden	General Coating of Norway												
	Munkholmen Lærfabrikk												Enningsdalselva
	Oreid grustak												
	Noack A/S									117,3			Tista
	E. Sem A/S												Iddefjorden
	Høvik Verk Lys A/S					9,4							kommunalt nett
S U M	Hammerstrøm A/S					11,5							kommunalt nett
		22,5	120,7	8,6	286,8	322,7	149,0	276,0	400,0	171,1	1056,0	1,1	

6.1 A/S Borregaard, Sarpsborg

6.1.1 Konsesjonsvilkår for treforedlingsvirksomheten

I konsesjon datert 6. mai 1977 er det gitt tillatelse til utslipp av avløpsvann til Glomma fra bedriftens anlegg i Sarpsborg. Konsesjonen gjelder produksjon av papir, cellulose, sprit, vanillin, lignosulfonater og tilhørende anlegg for tømmerbehandling, fremstilling av kokesyre, blekevæske og kvistmasse. Tillatelsen gjelder en årsproduksjon på 150.000 tonn bleket sulfittcellulose og 55.000 tonn papir. Fram til 31. desember 1979 tillates bedriften dessuten å bleke inntil 150.000 tonn sulfatcellulose pr. år, alt etter nærmere angitte avtaler.

Ifølge konsesjonen av 6. mai 1977 var Borregaard Fabrikkers utslipp av organisk tørrstoff på ca. 105.000 tonn/år (mai, 1977). Kravet om ivaretagelse av 91% av sulfittavluten vil innebære en reduksjon av utslipp av organisk tørrstoff til 15.000 tonn/år. Innen 30. juni 1983 skal dette kravet være oppnådd.

Før den endelige fristen 30. juni 1983 skal det foretas en trinnvis reduksjon av utslippene av organisk materiale etter følgende plan:

Innen 30. juni 1980 reduksjon til 76.000 tonn/år

Innen 31. juni 1981 reduksjon til 58.000 tonn/år

Fiberholdig avløpsvann skal inntil videre behandles internt i de respektive avdelinger. Utslippene av fibermateriale skal etter 30. juni 1978 ikke overstige følgende verdier:

- Cellulosekokeri m/blekeri	34	tonn/uke	eller	1.1%
- Sulfatblekeriene	30	"	"	1.0%
- Papirfabrikk	10.5	"	"	1.0%
- Kvistmasseanlegg	0.5	"	"	1.0%
Sum	75	tonn/uke		

Maksimalt døgnutslipp er satt til 17 tonn fibermateriale.

Det skal foretas kontinuerlig og automatisk registrering av prosess-avløpsvann fra kokeri, blekeri, sprit-, vanillin-, lignosulfonat- og papirfabrikk. Avløpene skal forsynes med utstyr for automatisk prøvetaking, fortrinnsvis med proporsjonale uttak.

I brev fra SFT til bedriften, datert 6. juli 1979 er utslippstillatelsen endret noe på grunn av endret produksjon i blekeriene. Borregaard Fabrikker søkte om å få øket produksjonen av bleket sulfatmasse (Brasilmasse) med 20.000 tonn, fra 150.000 tonn til 170.000 tonn/år. Til gjengjeld vil produksjonen av egen bleket sulfittcellulose avta med 10.000 tonn til 140.000 tonn/år. For utslippene av organisk stoff til omleggingen bety en forbedring i og med at sulfittavlut tilsvarende 10.000 tonn cellulose ikke slippes i Glomma. Den omsøkte produksjonsendringen ble derfor akseptert fra SFT uten ytterligere vilkår.

6.1.2 Konsesjonsvilkår for produksjon av klor/alkali, svovelsyre, polyvinylacetat og finkjemikalier

Konsesjonsvilkårene er gitt i brev fra SFT datert 11. august 1975. Konsesjonen gjelder følgende produksjonsmengder pr. år:

A.	Klor-alkalifabrikk	37.000	tonn klor
	Klor-alkalifabrikk	42.000	" lut
B.	Svovelsyrefabrikk	300.000	" svovelsyre (H_2SO_4 100%)
	Svovelsyrefabrikk	26.000	" svoveldioksyd
C.	Polyvinylacetatfabrikk	12.000	" polyvinylacetat
D.	Finkjemikalier	100	"

Konsesjonen er gitt på følgende vilkår:

A. Klor-alkalifabrikken

1. Alt kvikksølvholdig avløpsvann skal samles opp og renses i et tilstrekkelig dimensjonert ionebytteranlegg for fjerning av kvikksølv. Ionebytteranlegget skal bestå av minst to ionebytterkolonner i serie hvorav den siste hele tiden skal ha frisk aktiv ionebyttermasse.

Vann for vasking og kjøling av klogass kan under forutsetning av at kvikksølvinnholdet ikke overstiger 0,1 mg/l føres utenom renseanlegget. Anlegget skal settes i drift senest 31.8.76.

2. Saltsyren som benyttes til regenerering av ionebyttermassen, skal anvendes til pH-regulering i klorfabrikkens lakesystem. Behandling og disponering av den kvikksølvholdige saltsyren skal skje slik at det ikke forekommer spill av oppløsningen.
3. a. Maksimalkonsentrasjonen av kvikksølv i avløpsvannet skal etter rensing ikke overstige 0,1 mg/l. Denne grensen kan senere på bakgrunn av målinger justeres.

b. Bedriften skal innen 30.9.75 sende SFT opplysninger om mengden av kvikksølvholdig avløpsvann (oppgitt i m³/time og m³/døgn) som skal føres til renseanlegget. Det skal samtidig innsendes representative analyser av kvikksølvinnholdet i klorvaskevannet. Det vil på bakgrunn av de mottatte opplysninger stilles krav til totalt kvikksølvutslipp.
4. a. Ubrukt ionebyttermasse og evt. kvikksølvholdig slam fra f.eks. lakerensning skal i størst mulig utstrekning renses for kvikksølv og disponeres slik at vannforekomster ikke forurenses. Endelig behandling og disponeringsmåte skal avtales med SFT etter analyser på kvikksølvinnholdet i slam m.v. er foretatt.

b. Det skal innen 30.9.75 sendes SFT opplysninger om eventuelle mengder kvikksølvholdig slam. Det skal samtidig være foretatt analyser av kvikksølvinnholdet i brukte grafittelektroder samt hvor mye grafitt som følger med avløpsvannet pr. døgn. Det kan på denne bakgrunn stilles ytterligere krav til utslipp av grafitt samt til disponering av grafitt-elektroder.
5. Interne og eksterne avløpsrør skal innen 31.8.76 legges om slik at utlekking av kvikksølv hindres. Tidligere utlekket kvikksølv skal i størst mulig grad samles opp.
6. Utlekket elementært kvikksølv i fabrikk skal i den grad det er praktisk mulig samles opp slik at kvikksølvet ikke føres til kloakk.
7. Avløpsvannet fra klorfabrikken skal etter rensing ledes sammen med avløpsvannet fra spritfabrikk.

B. Svovelsyrefabrikken

1. Prosessavløpsvannet fra svovelsyrefabrikken inkludert returvann fra slamavvanningsutstyr og sigevann fra slamtanker skal føres til et tilstrekkelig dimensjonert sedimenteringsanlegg f.eks. lamellfortykkere for utfelling av metaller og kisaske. For å oppnå maksimal utfelling av metallinnholdet, skal avløpsvannet pH-justeres og evt. tilsettes flokkuleringsmidler.

Ikke forurenset kjølevann skal føres utenom renseinnretningene.

2. Den totale prosessvannmengde fra renseanlegget skal inntil videre ikke overstige $100 \text{ m}^3/\text{time}$.

Avløpsvannets pH skal ved utslipp i Glomma være i området 6,0 - 9,2. Det skal ikke forekomme hurtige forandringer av pH innenfor dette området.

Bedriften skal innen 31.12.75 sende SFT en utredning om resirkulering av avløpsvannet både før og etter at rensesiltak er iverksatt.

Tillatte utslippsmengder av prosessvann, slam og tungmetaller fra renseanlegget vil bli nærmere spesifisert på grunnlag av den utbedte utredning og analyser av avløpsvannet etter at renseanlegget er satt i drift (jfr. pkt. E 2).

3. Alt slam fra renseanlegget skal blandes sammen med den øvrige kisaske for utskipping eller for annen viderebehandling. All kisaske inkludert slam skal fuktes slik at støvproblemer unngås.

Ved midlertidig lagring av slammet fra renseinnretningene skal slammet enten avvannes til minst 30% tørrstoff eller lagres i tette beholdere.

4. Detaljerte planer for renseinnretningene samt for slambehandling skal sendes SFT innen 31.3.76. Avløpsvannet skal behandles i henhold til pkt. 1 - 3 innen 31.8.77.

5. Avløpsvannet skal ledes ut i Glomma slik at fullstendig innblanding i vannmassene finner sted raskest mulig.

C. PVAc-fabrikk

1. Utslipp fra produksjon av polyvinylacetat skal kun omfatte følgende utslippskilder:
 - a. Utslipp ved spyling av lagertanker skal inntil videre maksimalt utgjøre 140 kg dispersjon pr. uke eller 5.000 kg/år.
 - b. Utslipp ved spyling av filtre skal inntil videre maksimalt utgjøre 120 kg dispersjon pr. døgn eller 30.000 kg/år.

Utslippsmengdene for PVAc-dispersjon er angitt som 50% tørrstoff.

2. Bedriften skal redusere eksisterende utslipp fra fabrikkens så langt det er praktisk mulig ved:
 - a. Vraksatser skal ikke føres til avløpssystem.
 - b. Vann fra spyling av reaktorer skal samles opp og således ikke føres til avløp.
 - c. Det skal benyttes filterutstyr som reduserer utslippene fra spyling av filtre mest mulig.
 - d. Det skal ikke foretas støtutslipp av lutopløsning fra rengjøring av reaktorer og filtre.
3. Nødvendige tiltak for å oppfylle pkt. 1 og 2 skal være gjennomført innen 31.8.77.
4. a. Planer for oppsamlingssystem og disponeringsmåte for vraksatser og vann fra spyling av reaktorer skal sendes SFT innen 31.3.76.

b. Bedriften skal innen 31.3.76 vurdere mulighetene for ytterligere reduksjon av utslippene fra PVAc-fabrikken. Vurderingen skal inneholde forskjellige alternativer som f.eks. oppsamling av vann for annet bruk, installering av sedimenteringsbasseng m.v. Det skal videre oppgis utslippsreduksjoner og hvilke vannmengder som er forurenset ved de forskjellige alternativer samt kostnadsoverslag.

SFT kan på bakgrunn av bedriftens vurdering endre de angitte utslippstall.

5. SFT kan senere stille krav til hvilke hjelpestoffer som kan benyttes i produksjonen av polyvinylacetat.
6. Avløpsvannet skal føres til hovedkloakk 6 slik at det oppnås tilfredsstillende nøytralisering av den forbrukte lut.

D. Finkjemikalier

1. Konsesjonen gjelder for produksjon av veratraldehyd, veratraltsyre, og acetovanillon i en mengde av i alt inntil 100 tonn pr. år fram til 31.12.78.
2. Utslipp av prosessvann skal ikke overstige 10 m^3 pr. døgn i den tid produksjonen pågår.
3. SFT tar forbehold om å kunne pålegge forurensningsbegrensende tiltak etter nærmere vurdering av avløpsmålinger som skal foretas, jfr. konsesjonens pkt. E 2.

E. Generelle vilkår

1. Det skal foretas kontinuerlig og automatisk registrering av avløpsvann fra kloralkali- og PVAc-fabrikk. For svovelsyrefabrikken og for produksjon av finkjemikalier tillates inntil videre benyttet vannmålere på innløpsvannet.

Registreringspapirer for vannmengder skal dateres og oppbevares minst ett år.

2. Avløpene skal forsynes med utstyr for automatisk prøvetaking, fortrinnsvis med proporsjonale uttak.
 - a. Forslag til program for prøvetaking og analyser av avløpene fra produksjon av finkjemikalier skal fremlegges for SFT innen 30.9.75 og for kloralkalifabrikk og PVAc-fabrikk innen 30.9.76.
 - b. For svovelsyrefabrikken skal det i perioden 31.8.77-28.2.78 tas ukentlige analyser av avløpsvannet fra renseanlegget med hensyn til slam, bly, kobber og sink. En gang pr. måned skal det i tillegg tas analyser på de elementer som avløpsvannet antas å inneholde, deriblant kvikksølv, kadmium og krom. Analyseresultatene samt avløpsvannmengder skal meddeles SFT den første i hver måned. På grunnlag av disse analyser vil de endelige utslippsverdier bli fastsatt (jfr. pkt. B 2).

Forslag til program for prøvetaking og analyser av avløpsvannet etter 28.2.78 skal sendes SFT innen 31.12.77.

3. Eventuelt oljeholdig avløpsvann fra verksted o.l. skal før utslipp passere anlegg for oljeutskilling. Avløpsvannets effektive oppholdstid skal være minst 1 time. Overflatebelastningen skal være mindre enn $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ time. Oljeskilleren skal tømmes så ofte at utskilleren til enhver tid er effektiv, og minst 2 ganger pr. år.

Disponering av det utskilte slam skal foregå slik at vannforekomster ikke forurenses. SFT skal være kjent med disponeringsmåte.

4. Bedriften plikter å la representanter for de etater og institusjoner som SFT bemyndiger, inspisere fabrikanlegg og målestasjoner til enhver tid.
5. Bedriften plikter etter pålegg fra SFT å la frittstående institusjon foreta nødvendige kontrollmålinger og analyser av utslippene. De omkostninger dette måtte medføre, bæres av bedriften.

6.1.3 Utslippsmengder

Det mangler en systematisk og ajourført sammenstilling av bedriftens utslipp. Ved befaring med bedriften 17. september 1980 ble en del forhold omkring utslippenes mengde og sammensetning oppklart, men det gjenstår en rekke ubesvarte spørsmål. Da det ikke foreligger nyere data har det vært nødvendig å bruke utslippsdata fra bedriftens søknad om utslippstillatelse fra november 1974. På noen punkter er det foretatt justeringer av disse data. For utslippene fra celluloseproduksjon finnes det resultater fra utslippsmålinger i 1980, mens fra den øvrige produksjonen foreligger det ikke opplysninger for 1980. Det har derfor vært nødvendig å bruke 1974-tallene og anse de for å delvis representere forholdene også i 1980.

Alle utslippene går til Glomma.

6.1.3.1 Treforedlingsvirksomheten

I brev fra Borregaard Industries Ltd. til SFT av 9. juli 1980 er det oppgitt følgende utslippstall for cellulosevirksomheten:

- Uke 23/80: 35.000 tonn organisk tørrstoff/år
- Uke 23/80: 45.000 tonn total tørrstoff/år
- Uke 24/80: 63.000 tonn organisk tørrstoff/år
- Uke 24/80: 75.000 tonn total tørrstoff/år

Tallene for total tørrstoff inkluderer kokesyrekjemikaliene.

Bedriften nevner at inntil annet utbyggingstrinn i avlutforedlingen er ferdig venter man at utslippet av organisk stoff vil maksimalt være 63.000 tonn/år.

De samlede utslipp fra bedriftens produksjonsanlegg i Sarpsborg er vist i tabell 7. Disse tallene er hentet fra bedriftens rapport "Oversikt over produksjon og utslippsmengder til luft og vann ved Borregaard Fabrikker i Sarpsborg, November 1974".

Tabell 7 Døgnutslipp ifølge A/S Borregaard, november 1974.
(Beregnete årsutslipp)

Stofftype/parameter	UTSLIPP	
	kg/døgn	tonn/år
- Organisk materiale ekskl. fiber	233280	85000
- Biokjemisk oksygenforbruk, BOF ₇	35320	13000
- Sulfittavlut: Tørrstoff	396600	145000
Herav lignosulfonsyre	195000	71000
- Blekeavlut	154600	56000
- Fiber	13020	4750
- Svovelsyre, 100% H ₂ SO ₄	33900	12400
- Sulfitt, SO ₃	11700	4270
- Fritt klor ³	0-2000	< 730
- Jern, Fe	144	53
- Kobber, Cu	180	66
- Sink, Zn	350	128
- Kvikksølv, Hg	3	1,1
- Karbondisulfid, CS ₂	370	135
- Fosfat, som Na ₃ PO ₄	15	5,4
- Fyllestoff (clay) ⁴	6600	2400
- Natriumhypokloritt, NaOCl	1600	584
- Natriumklorid, NaCl	4415	1610
- Klordioksyd, ClO ₂	0-100	< 36
- Natriumklorat, NaClO ₃	120	44
- Jern (III) sulfat, Fe ₂ (SO ₄) ₃	1000	365
- Kisavbrand	21000	7665
- Grafitt	140	51
- PVAc-dispersjoner	325	119
- Svoveldioksyd, SO ₂	3200	1170
- Natrium, Na	30700	11200
- Kalsium, Ca	5	2
- Aluminium, Al	614	224
- Uorganisk slam	250	91
- Sulfater, SO ₄	82640	30200
- Eddiksyre	4300	1570
- Sukker	29000	10600
- Kalsiumoksalat	650	237
- Kiselgur	1300	475
- Karbonater	8500	3100
- Isopropanol	340	124
- Toluol	650	237
- Etanol	3800	1400
- Bariumsulfat, BaSO ₄	110	40

Organisk stoff. Tallet på 63.000 tonn organisk tørrstoff pr. år ble av bedriften ansett som reelt for alt utslipp av organisk stoff. Utslipppet vil bli redusert til 15.000 tonn/år og det arbeides for å nå dette målet i 1981. Tallet på 63.000 tonn gjelder total tørrstoff fratrukket kokesyre kjemikalier, disse kjemikaliene utgjør ca. 12.000 tonn/år. Suspendert organisk stoff er ikke inkludert. Det organiske stoff er oppløste organiske forbindelser, dvs. stoffer som er utløst fra vedsubstanser og andre forbindelser som dannes i prosessene.

Utslippene avhenger av hvilket årstall man refererer til. I tiden 1980-81 vil BOF₇-tallet være ca. 29000 tonn/år og ca. 22000 tonn/år pr. 31/12 1981. For 1978 kan det antas at utslippene har vært ca. 35000 tonn BOF/år (disse tall er oppgitt av SFT, 1981).

Fosfor- og nitrogenforbindelser

I litteraturen (Landner et al., 1977) er det oppgitt følgende spesifikke utslippstall:

Fosfor:

- Ubleket sulfittmasse	0.1	kg P/tonn
- Bleket sulfittmasse	0.1	kg P/tonn
- Bleket sulfatmasse	0.115	kg P/tonn
- (Ubleket sulfatmasse		Ikke oppgitt)

Nitrogen:

- Ubleket sulfittmasse	0.320	kg N/tonn	(middelverdi)
- Bleket sulfittmasse	0.620	kg N/tonn	(middelverdi)
- Ubleket sulfatmasse	0.320	kg N/tonn	(middelverdi)
- Bleket sulfatmasse	0.400	kg N/tonn	(middelverdi)

Produksjonen av bleket sulfittcellulose (140.000 t/år) skulle ifølge dette føre til følgende utslipp:

$$\text{Fosfor} : 140.000 \text{ t/år} \cdot 0.1 \text{ kg P/t} = \underline{14 \text{ tonn P/år}}$$

$$\text{Nitrogen: } 140.000 \text{ t/år} \cdot 0.620 \text{ kg N/år} = \underline{87 \text{ tonn N/år}}$$

Sulfatcellulosen (170.000 t/år) produseres ikke i Sarpsborg og det foretas kun bleking av massen. P-utslippet fra denne blekingen kan ikke beregnes da det ikke finnes tilstrekkelige data. N-utslippet kan estimeres på følgende måte:

$$170.000 \text{ t/år} \cdot (0.400 - 0.320) \text{ kg N/år} = \underline{14 \text{ tonn N/år}}$$

Samlet utslipp av N- og P- blir da ca. 101 t N/år og 14 t P/år.

I tabell 8 er det vist noen spesifikke avløpstall som er gjengitt i nordiske rapporter, særlig svenske SSVL- og Nordmiljø 80-rapporter. Det er svært usikkert om tallene er fullt ut representative for Borregaards utslipp og de beregnede utslippsmengder (tabell 9) må ansees som usikre anslag. Forøvrig er det ikke spesifikke utslippstall for spritfabrikk, ligninfabrikk og vanillinfabrikk og disse utslipp er derfor ikke kommet med i oversikten. Det samme gjelder forsåvidt papirfabrikk, men det er brukt et utslippstall på 200 tonn BOF₇/år som er hentet fra SFT's utredning til MD om "Avløpsforholdene ved sulfittcelluloseindustrien i Norge. Eksisterende og fremtidige løsninger", 3.5.1973.

Beregnete utslipp (basert på spesifikke avløpstall m.m.):

BOF₇:

Kokeri-sulfitt	150.000 t masse/år	· 30 kg/t	= 4500 t/år BOF ₇
Blekeri-sulfitt	150.000	" · 11.6 "	= 1740 " "
Blekeri-sulfat	150.000	" · 13 "	= 1950 " "
Kondensat-sulfitt	150.000	" · 29 "	= 4350 " "
Tilfeldige utslipp	300.000	" · 3 "	= 900 " "
Papirproduksjonen (SFT, 1973)			= 200 " "
			<u>Sum 13640 t/år BOF₇</u>

Dette viser seg å være en underestimering i forhold til opplysninger gitt av SFT, 1981 (se s. 27).

Eddiksyre:

Kondensat-sulfitt: 150.000 t masse/år · 45 kg/t = 6750 t/år

Metanol:

Kondensat-sulfitt: 150.000 t masse/år · 9 kg/t = 1350 t/år
Blekeri-sulfat : 150.000 " · 5.3 " = 795 "
Sum 3145 t/år

Tabell 8 Spesifikke avløpstall

Prosess og komponent	kg/tonn masse	Referanse
BLEKING (furusulfatmasse)		
<u>Klorstegsavlut:</u> Metanol	5.-	Landner et al. 1977, s. 49 i Nordmiljø 80 rapport
Ikke flyktige stoffer	20.-	
Klorerte fenoler og katekoler	0.006 ^{x)}	
<u>Alkalistegsavlut:</u> Metanol	0.3	Landner et al. 1977, s. 49 i Nordmiljø 80 rapport
Ikke flyktig material	52.-	
Klorerte fenoler og guajakoler	0.008 ^{x)}	
Totalt organisk bundet klor	1.- ^{x)}	SFT, 1980, personlig meddelelse
KOKERI (furusulfatmasse) BOF ₇	4.5	SSVL-rapport 2; Blekning, 1973
KONDENSAT (furusulfatmasse) BOF ₇	2.4	SSVL-rapport 2; Blekning, 1973
BLEKERI (furusulfatmasse) BOF ₇	13.-	SSVL-rapport 2; Blekning, 1973
TILFELDIGE (furusulfatmasse) BOF ₇	3.-	SSVL-rapport 2; Blekning, 1973
BLEKERI (sulfittmasse) BOF ₇	11.6	SSVL-rapport 2; Blekning, 1973
KONDENSAT (sulfittmasse) kokerikond. BOF ₇	5.0	SSVL-rapport 3; Indunstning och kondensatbehandling. 1973
KONDENSAT (sulfittmasse) inndampn. BOF ₇	28.5	
KONDENSAT (bisulfitt) inndampn. BOF ₇	27	SSVL-rapport 3:3; Sulfittkon- densat. Ångpanneforeningen, 1973
KONDENSAT (sulfitt) kokerikond. BOF ₇	5	
KONDENSAT (sulfitt) inndampn. BOF ₇	29	Oksum, 1976, s. 3 i Nordmiljø 80
KONDENSAT (sulfitt) inndampn. Eddiksyre	45	SSVL-rapport 3:3; Sulfitt- kondensat. Ångpanneforeningen, 1973
KONDENSAT (sulfitt) inndampn. Metanol	9	
KONDENSAT (sulfitt) inndampn. Furfural	6	

x) Landner et al. 1977 nevner at av den totale mengden klor som brukes pr. tonn furusulfatmasse (ca. 70 kg) havner ca. 10% i avluter i form av organisk bundet klor. Den dominerende delen av dette organisk bundne klor er sannsynligvis assosiert med biologisk lite virksomme molekyler. Bare en meget liten del av den totale mengden organisk bundet klor (< 1 o/oo) har (ifølge Landner, 77) hittil blitt påvist å foreligge i biologisk virksomme forbindelser som klorerte fenoler, guajakoler og katekoler.

Det foreligger også andre undersøkelser av klororganiske forbindelser i blekeriavløpssvann, men det har her ikke vært mulig å sammenfatte alle opplysningene.

Tabell 9 Treforedlingsvirksomhet - Borregaard.

Antatt utslipp:

Forbindelser/komponenter	tonn/år	Anmerkn.
Organisk tørrstoff	63.000	1980
Fiber	4.750	1974
BOF ₇	ca. 29.000	SFT, 1980
Fosfor	ca. 14	Beregnet
Nitrogen	ca. 101	Beregnet
Eddiksyre	ca. 6.750	Beregnet
Metanol	ca. 1.345	Beregnet
Etanol	1.400	1974
Totalt org. bundet klor	310	Beregnet
Kokesyre kjemikalier	12.000	1980
Fyllstoff (clay)	2.400	1974
Sulfitt	4.270	1974

Totalt organisk bundet klor:

Antas et spesifikt avløpstall på 1 kg Cl/tonn både for sulfitt- og sulfatmasse blir utslippet:

$$(140.000 + 170.000) \text{ t/år} \cdot 1 \text{ kg Cl/t} = \underline{310 \text{ tonn Cl/år}}$$

(Se også tabell 8 med fotnote).

6.1.3.2 Klorfabrikk

Klor og natronlut produseres ut fra natriumklorid løst i vann. Løsningen elektrolyseres ved konvensjonell prosess hvor kvikksølv brukes som katode.

Utslipp: Vannmengde, 3600 - 14400 m³/døgn (1974)

Klogass, 0-25 tonn/døgn blandes diskontinuerlig i kloakken med sulfittavlut. All fri klor absorberes av sulfittavluten (kan tenkes å gi klororganiske forbindelser).

Grafitt fra filterspyling, ca. 140 kg/døgn.

Kvikksølv tap i avløp på 3 kg/døgn i 1974. En del av avløpsvannet blir nå (1980) rensert i ionebytteranlegg og Hg-utslippet ligger på 50-100 g Hg/døgn i 1980. Den videre behandlingen av saltsyren som brukes til regenerering av ionebytteren er ikke klarlagt. En stor del av den totale vannmengden på 50 m³/h går utenom anlegget da det bare har kapasitet på 15 m³/h. Kvikksølvutslippet er derfor noe usikkert, det antas å ligge mellom 1.1 tonn/år og 0.030 tonn/år.

Natriumhypokloritt, kontinuerlig utslipp på ca. 600 kg/døgn (1974).

Bariumsulfat, ca. 110 kg/døgn (1974)

Uorganisk slam, ca. 250 kg/døgn (1974)

Natriumklorid, ca. 2.000 kg/døgn (1974)

6.1.3.3 Svovelsyrefabrikk

Råstoffet er flotasjonskis som røstes i to røsteovner. Produksjonen var på 900 tonn H₂SO₄ pr. døgn i 1974. Gassen fra røstingen renses i scrubbere og avløpet inneholder avbrannstøv (kisakse), svoveldioksyd, jernsulfat og svovelsyre.

<u>Utslipp:</u> Svovelsyre	1.500 kg/døgn	100% H ₂ SO ₄
Jernsulfat	1.000 kg/døgn	Fe ₂ (SO ₄) ₃
Kisavbrand	21.000 kg/døgn	
Svoveldioksyd	300 kg/døgn	SO ₂
Bly	ca. 500 kg/år	

6.1.3.4 Øvrige utslipp

Polyvinylacetatfabrikk

Døgnproduksjonen var i 1974 45 tonn/døgn med PVAc-dispersjoner. Råstoff er 23 tonn/døgn vinylacetat og 3,2 tonn/døgn med diverse kjemikalier (myknere, diverse monomerer, tensider, beskyttelseskolloider og katalysatorer). Dispersjonen filtreres i et filteranlegg ved tapping og leveranse.

<u>Utslipp:</u> Spylerester fra reaktor	: 60-90 kg/døgn
Rengjøring med NaOH	: 2 tonn NaOH/år
Tømming av vrakrester	: 50 tonn/år
Rest fra spyling av tanker	: 5 tonn/år
Rest fra spyling av filtere	: 100 kg/døgn

Totalt utslipp av PVAc-dispersjonen ligger i størrelsesorden 170-200 tonn/år (1974).

Rayonullfabrikken

Fremstillingen av rayonull foregår etter viskosemetoden hvor cellulose behandles med natronlut og overføres til viskose ved hjelp av svovelkullstoff (SC₂). Viskosen spinnest til fiber gjennom dyser nedsenket i spinnebad. De dannede fiber som består av ren cellulose og som kuttes opp er rayonull. Av andre kjemikalier brukes titandioksyd, fargestoffer, sink og svovelsyre (november 1974).

<u>Utslipp (1974):</u> Organisk materiale	2.600 kg/d	946 tonn/år
BOF ₇	2.500 "	910 "
Fiber	400 "	146 "
Svovelsyre, H ₂ SO ₄	20.000 "	7.280 "
Sink, Zn	350 "	127 "
Svovelkullstoff, CS ₂	370 "	135 "
Natriumhypokloritt, NaOCl	1.000 "	364 "
Natriumklorid, NaCl	2.000 "	728 "

Bedriften nevner at disse utslippene er anslag basert på målinger i andre fabrikker. De gjelder for sulfat løvtremasse.

Forøvrig nevnes at økologiske effekter og spredning av sinkutslipp fra rayonull-produksjonen er beskrevet i litteraturen (Lindstrøm og Gran, 1980). Sinkutslippet var ca. 1 tonn Zn/døgn og resipientundersøkelsene viste at sink ble forholdsvis fort utfelt i Åsfjorden som er en vik av Vänern.

Finkjemikalier

I 1975 ble det planlagt å produsere finkjemikalier i den nedlagte vinylfabrikk. (25 t veratraldehyd, 18 t veratrylsyre, 10 t aceto-
vanillon).

For den planlagte produksjon vil man få følgende årsutslipp (ref. Borregaard, november 1974):

- Natriumsulfat	28 t
- Metanol	< 2 t
- Veratraldehyd	2,5 t
- "Tjære" løst i kloroform (Kloroform utgjør ca. 900 l)	3.000 l
- Etanol	18 t
- Veratrol	2 t
- Biprodukter	15 t

Tabell 10 Beregnete og anslåtte utslipp Borregaard, 1980

Komponent/parameter	Treforedling tonn/år	Øvrige tonn/år	Sum tonn/år
Organisk tørrstoff	63.000	1.000	64.000
BOF ₇	29.000	1.000	30.000
Fosfor	14	1	15
Nitrogen	101	-	101
Totalt organisk bundet klor	310	-	310
Kvikksølv	-	>0.030	>0.030
Sink	-	127	127
Fiber	4.750	400	5.150
Svovelsyre, 100% H ₂ SO ₄	-	7.820	7.820

6.2 Saugbruksforeningen, Halden

6.2.1 Konsesjonsvilkår

Miljøverndepartementet gav bedriften konsesjon for utslipp til vann og luft den 11. april 1975. Produksjonen omfatter:

- Sulfittcellulose	70.000 tonn/år
- Tremasse	140.000 "
Derav termomekanisk masse	40.000 "
- Magasinpapir	170.000 "
- Finpapir	55.000 "
- Kartong	30.000 "
- Etanol, metanol	ikke spesifisert
- Lignosulfonater	ikke spesifisert

Noen av de viktigste vilkårene i konsesjonen er:

- Minst 90% av sulfittavluten skal ivaretas. Dette tilsvarer et maksimalt utslipp av tørrstoff fra sulfittavlut på 180 kg/tonn cellulose eller 260 tonn tørrstoff/uke. Mengden gjelder utslippene fra kokeri, sileri, inndampning m.v. Kravet skal være gjennomført 1. juli 1978.
- Fiberholdig avløpsvann skal behandles internt i avdelingene og i eksterne sedimenteringsbassenger. Cellulosefabrikken skal innen 1. juli 1978 redusere fiberutslippet til under 8,8 tonn/uke.
- Papirfabrikkene skal samlet redusere sine fiberutslipp til under 33,5 tonn/uke.
- Etter 1. juli 1978 må samlet fiberutslipp ikke overstige 9,5 tonn/døgn.
- Utslippene av kisaske skal reduseres i størst mulig utstrekning.
- Bedriften skal foreta kontinuerlig og automatisk registrering av de avløpsvannmengder som inneholder avlut, kondensat og suspendert materiale. Avløpene skal dessuten forsynes med utstyr for automatisk prøvetaking, fortrinnsvis med proporsjonale uttak.

6.2.2 Utslippsmengder

Suspendert stoff

Totalt utslipp av suspendert stoff er av bedriften oppgitt til ca. 3.100 tonn i 1979. Av dette er ca. 2.400 tonn suspendert organisk materiale og ca. 700 tonn suspendert uorganisk materiale.

Målingen i 1980, til og med uke 34 viser et utslipp av suspendert materiale på 2.117 tonn. Antas et tilsvarende utslipp resten av året blir det samlede utslipp av suspendert stoff 3.238 tonn i 1980.

Løst organisk stoff

Siden det ikke foreligger målinger som viser utslippsmengden er det antatt et totalutslipp på 260 tonn/uke, dvs. 13.500 tonn/år løst organisk materiale.

Biokjemisk oksygenforbruk, BOF₇:

Ved 90% gjenvinning av sulfittavluten er det antatt at utslippet vil være ca. 70 kg O/tonn masse. Av dette utgjør kondensatet og 10% avlut som ikke inndampes omtrent like store bidrag, hhv. 30 og 40 kg O/tonn. Utslippene fra celluloseproduksjonen er etter dette anslått til:

$$70.000 \text{ t/år} \cdot 70 \text{ kg O/t} = \underline{4.900 \text{ tonn O/år.}}$$

Det spesifikke avløpstall for tremasseproduksjon, papir og papp er satt til samlet ca. 9 kg O/tonn. Antas en samlet årsproduksjon på 140.000 tonn tremasse og 255.000 tonn papir blir utslippet:

$$(140.000 + 255.000) \text{ t/år} \cdot 9 \text{ kg O/t} = \underline{3.555 \text{ tonn O/år.}}$$

Utslipp fra produksjon av termomekanisk masse er satt til 12 kg O/t og ved en produksjon på 40.000 t/år blir utslippet ca. 480 tonn O/år.

BOF₇-utslippet fra blekingen av massen settes til ca. 12 kg O/t og ved en produksjon på 70.000 tonn bleket masse/år blir utslippet ca. 840 tonn O/år.

Samlet BOF_7 -utslipp blir ifølge disse anslag:

- Celluloseproduksjon	4.900 t O/år	BOF_7
- Tremasse, papir og papp	3.550 "	"
- Termomekanisk masse	480 "	"
- Blekeri	840 "	"
Sum	9.770 t O/år	BOF_7

Kjemisk oksygenforbruk, KOF (Cr):

Anslagsvis vil KOF-utslippene være noe større enn det doble av BOF_7 -utslippene. Det tilsier at samlet KOF-utslipp er ca. 20.000 tonn O/år.

Fosfor og nitrogenforbindelser:

Med et spesifikt utslippstall på 0,1 kg P/t sulfittmasse og 0,03 kg P/t papir (Landner et al, 1977) blir utslippet ca. 15 tonn P/år.

Med spesifikke utslippstall for total nitrogen på 0,620 kg t/bleket sulfittmasse og 0,140 kg/t for papir (Landner et al 1977) blir utslippene ca. 80 tonn N/år.

Øvrige forbindelser:

Klorforbruket i blekeprosesser ligger normalt på 50-100 kg/tonn masse. Omlag 90% gjenvinnes som uorganisk klor/klorid i avløp og det øvrige er organisk bundet klor samt fordampet klogass. Andelen klor som bindes organisk representerer ca. 5 kg Cl/tonn (SFT, 1980).

Ved å anta et totalutslipp på ca. 5 kg Cl/tonn og en produksjon på 70.000 tonn/år bleket cellulose blir utslippet ca. 350 tonn Cl/år.

Kvikksølvutslippene fra klogassproduksjonen har stanset fordi bedriften har gått over til å bruke en annen kvikksølvfri produksjonsmetode.

Utslippene av tungmetaller er ifølge bedriften ubetydelige.

Tabell 11 Utslipp fra Saugbruksforeningen til Tista i Halden

Forbindelse/parameter	Tonn/år	Anm.
Suspendert stoff, totalt	3.100	1979
Organisk materiale	2.400	1979
Uorganisk materiale	700	1979
Løst organisk stoff	13.500	Konsesjonskrav
Totalt organisk bundet klor	350	SFT, 1980
Biokjemisk oksygenforbruk, BOF ₇	9.770	Beregnet
Kjemisk oksygenforbruk, KOF (Cr)	20.000	Anslått
Fosfor	15	Beregnet
Nitrogen	80	Beregnet

6.3 Greaker industrier A/S

6.3.1 Datagrunnlag

SFT har opplyst (nov. 1980) at celluloseproduksjonen ble redusert til 20.000 tonn bleket sulfittmasse fra og med 1977. Papirproduksjonen fra egenprodusert cellulose var ca. 20.000 t/år. Siden i oktober 1980 har sulfittcelluloseproduksjonen opphørt. Bedriften bleker nå ca. 30.000 tonn sulfatcellulose/år som de mottar fra M. Peterson & Søn i Moss. Av denne mengden returneres 10.000 t/år til Moss, mens resten, 20.000 t/år er grunnlag for bedriftens nåværende papirproduksjon. Bedriften har benyttet kalsium som kokebase. Avløpsvannet slippes ut i Glomma.

6.3.2 Utslippsmengder

Det foreligger ingen måleresultater av bedriftens utslipp og mengdene er derfor beregnet på grunnlag av opplysninger fra STF (unntak for P og N-utslipp).

Utslipet av organisk materiale uttrykt som BOF_7 var i 1979 ca. 270 kg O/tonn bleket sulfittcellulose. Med en produksjon på 20.000 t/år blir da BOF_7 -utslippet ca. 5.400 kg O/år for hele 1979. Papirproduksjonen tilsvarer et utslipp på ca. 6 kg O/t, dvs. 120 kg O/år. Samlet BOF_7 -utslipp i 1979 var derved ca. 5.520 t O/år.

BOF_7 -utslippet i 1980 vil være noe lavere, dvs:

- Sulfittcellulose: $20.000 \text{ t/år} \cdot 270 \text{ kg O/t} \cdot 9/12 = 4.050 \text{ t/år}$
 - Sulfatcellulose : $30.000 \text{ t/år} \cdot 20 \text{ kg O/t} \cdot 3/12 = 150 \text{ t/år}$
(bare bleking)
 - Papirproduksjon : $20.000 \text{ t/år} \cdot 6 \text{ kg O/t} = 120 \text{ t/år}$
- Sum ca. 4.320 t/år

KOF-utslippet er anslått til det doble av BOF_7 -utslippet, dvs.
ca. 8.640 tonn O/år.

Fosfor og nitrogenutslippene er anslått til for 1980:

- Fosfor : $20.000 \text{ t/år} \cdot 0.1 \text{ kg P/t} \cdot 9/12 = 0.5 \text{ tonn P/år (Cellulose)}$
 - $20.000 \text{ t/år} \cdot 0.3 \text{ kg P/t} = 0.6 \text{ tonn P/år (Papir)}$
- Sum ca. 1.1 tonn P/år

Det foreligger ikke noe tall for fosforutslipp ved bleking av sulfatmasse.

$$\begin{array}{l} \text{Nitrogen: } 20.000 \text{ t/år} \cdot 0.620 \text{ kg N/t} \cdot 9/12 = 9.3 \text{ tonn N/år (Cellulose)} \\ 20.000 \text{ t/år} \cdot 0.140 \text{ kg N/t} \quad \quad \quad = 2.8 \text{ tonn N/år (Papir)} \\ \hline \text{Sum ca. } 12.1 \text{ tonn N/år} \end{array}$$

Utslippene av suspendert organisk materiale (fiber) er anslått til ca. 500 tonn/år (1980).

Utslippet av totalt organisk bundet klor er ca. 200 tonn i 1980 (SFT, 1981).

Tabell 12 Utslippsmengder fra Greaker Industrier A/S
til Glomma, 1980

Komponent/Parameter	Tonn/år	Anm.
Fiber	500	Anslått
Organisk stoff, BOF ₇	4.320	Beregnet
Organisk stoff, KOF (Cr)	8.640	Anslått
Fosfor	1.1	Beregnet
Nitrogen	12.1	Beregnet
Organisk bundet klor	200	SFT, 1981

6.4 A/S De-No-Fa og Lilleborg Fabrikker

6.4.1 Konsesjonsvilkår

Bedriften har ifølge konsesjon gitt av SFT 13. mai 1977 to utslipp til Glomma.

1. Avløpsvannet etter deodorisering og såpespalting skal passere de to eksisterende flotasjonsanlegg. Disse anleggene skal drives slik at renseseffekten med hensyn til fett og organisk stoff blir best mulig.
2. Alle andre utslipp som omfatter avløp fra syrehusfettfellen inklusive Alwatecanlegget, fettsyreavdeling, vaskeri, utkoking (rengjøring) i tankanlegget, fett-tapperi, votatoranlegg og tømmestasjon for fett, innvendig rengjøring av fat og containere i bøkkeri og containervaskeri og fra vaskeplass for innvendig rengjøring av tankbiler skal ledes til en samletank. Tankvannet skal gjennomgå biologisk-kjemisk rensing før det slippes ut. Denne rensingen skal foregå ved det nye kommunale renseanlegg FOA (Fredrikstad og Omegn Avløpssekskap) skal bygge på Øra. Ifølge de opplysninger vi fikk av bedriften vil det kommunale renseanlegget stå ferdig i 1986/87, og inntil da blir tankvannet ledet til Glomma.

6.4.2 Utslippsmengder

Følgende øvre grense skal ifølge konsesjonen gjelde for bedriftens totale utslipp fra alle avløp untatt avløpet fra samletanken.

Utslippene pr. år midlet over antall driftsdøgn, skal ikke overstige 190 kg fett/døgn og 800 kg KOF/døgn. Maksimalt utslipp skal ikke overstige 320 kg fett/døgn og 1300 kg KOF/døgn.

Avløpsvannet fra samletanken skal tilfredsstillende følgende krav før det slippes inn på FOAs anlegg:

Innholdet pr. år av forurensninger skal midlet over antall driftsdøgn ikke overstige 510 kg fett/døgn og 3200 kg KOF/døgn. Maksimalt innhold kan overskride disse middelverdiene med 70 %.

Samlet blir dette et tillatt utslipp på

700 kg fett/døgn
4000 kg KOF/døgn

Bedriften har 5 driftsdøgn pr. uke og 47 arbeidsuker i året.

På bakgrunn av de målinger bedriften hadde utført, og som hadde ligget 30-50 % under kravet, mente man i 1980 å få et utslipp på

400 kg fett/døgn
3000 kg KOF/døgn

For å få vekk slimstoffer fra soyaoljer (og andre oljer) behandles de med fosforsyre. Utslippene av fosfor fra denne prosessen skal ifølge konsesjonen ikke overskride 10 kg P/uke. Regnet over døgn tillates gjennomsnittlig døgnutslipp overskredet med maksimalt 25 %.

Tabell 13. Utslippsmengder fra A/S De-No-Fa og Lilleborg Fabrikker til Glomma, 1980.

Komponent/parameter	Tonn/år	Anm.
Fett	94	Anslått
Organisk stoff, KOF	705	Anslått
Fosfor	0,5	Anslått

6.5 Kronos Titan A/S

6.5.1 Konsesjonsvilkår

I henhold til konsesjonen fra SFT 1. juli 1974 er det gitt tillatelse til å lede prosessavløpsvann fra en årlig produksjon på 25.000 tonn titandioksyd til Glomma. Avløpsvannet skal passere det eksisterende utslippsarrangement på en slik måte at

- avløpsvannet innlagres i et brakkvannslag under overflaten.

- minst mulig avløpsvann blir transportert med saltvannstungen oppover elva.
- bevegelsesenergien i utslippsstrålen blir tilstrekkelig nedbrutt for å hindre en lokal gjennomstrømning av avløpsvann til overflaten.

Bedriften er videre pålagt innen utløpet av 1980 å legge fram konkrete planer som vil redusere utslippene av jernsulfat med 94,5 % og svovelsyre med 75,2 %. Disse tiltakene skal være gjennomført innen utløpet av 1987. 1987 er valgt på bakgrunn av at lignende tiltak da skal være gjennomført i EF-landene. En tidligere grense for Kronos-Titan A/S ville kunne ødelegge konkurransemulighetene for bedriften.

6.5.1 Utslippsmengder

Utslipp av de ulike komponenter i prosessavløpsvannet skal ifølge konsesjonen ikke overskride:

Jernsulfat	910	tonn	pr. uke	(7 døgn)
Svovelsyre	805	"	"	"
Magnesiumsulfat	140	"	"	"
Titandioksyd	42	"	"	"
Slam	70	"	"	"
Krom (oppløst)	455	kg	"	"
Vanadium	1400	"	"	"
Mangan	2205	"	"	"

I tillegg til de ovenfor nevnte spesifiserte metaller tillates utslipp av uoppløste metaller (i slammet) og oppløste andre metaller som sink, kobolt, nikkel m.fl. i mengder som følger av produksjonsvolumet. Regnet over døgn tillates gjennomsnittlig døgnutslipp overskredet med maksimalt 25 %.

Utslippene har i de senere år ligget noe under kravene av to grunner.

1. På grunn av de dårlige økonomiske tider har man ikke kjørt med full produksjonskapasitet. I 1979 var produksjonen 23900 tonn TiO_2 , i 1980 ventes den å bli under 20000 tonn.

2. Bedriften har solgt endel av jernsulfatet som fellingsmiddel til kommunale renseanlegg vesentlig i Sverige og dermed redusert utslippene av denne komponenten tilsvarende.

Tabell 14. Utslipp fra Kronos-Titan A/S til Glomma i 1980 beregnet ut fra en årsproduksjon på 20000 tonn TiO_2 .

Komponent	Tonn/år	Anm.
Jernsulfat *	29200	Beregnet
Svovelsyre	33488	"
Magnesiumsulfat	5824	"
Titandioksyd	1747	"
Slam	2912	"
Krom (oppløst)	19	"
Vanadium	58	"
Mangan	92	"

* For jernsulfat ble utslippet av bedriften etter salg anslått til ca. 80 tonn/dag av en produksjon på 104 tonn/dag.

7. TOTAL TILFØRSEL TIL FJORDEN. VIDEREFØRING AV ARBEIDET

For å sette de forskjellige tilførsler i perspektiv vil vi presentere en oversikt over de ulike kilders andel av den totale tilførsel av forurensning til Singlefjorden/Hvalerbassenget. I denne har vi i tillegg til de tilførsler som er omtalt i denne rapporten tatt med tilførslene med Glomma og Tista oppstrøms de respektive målestasjoner. Transportverdiene er stilt til rådighet av overvåkingsundersøkelsen i Østfold (NIVA 0-7503812). Tabellen omfatter bare næringsstoffer som TOT-P, TOT-N og organisk stoff målt som BOF₇. Når det gjelder tungmetaller og andre miljøgifter henvises det til kapitlene foran.

Tabell 15. Total tilførsel av vekstnæringsstoffer til Singlefjorden/Hvalerbassenget.

	BOF ₇		TOT-P		TOT-N		
	tonn/år	%	tonn/år	%	tonn/år	%	
Glomma ved Sarpsfossen, G 1	?		382,3	67,6	9099,1	77,8	
Tista ved utløpet av Femsjøen	?		6,6	1,2	449,0	3,8	
Til elver nedstrøms målepunkt eller direkte i fjorden	Skog og andre naturomr.	?	8,1	1,4	274,2	2,3	
	Jordbruk	?	26,3	4,7	1146,0	9,8	
	Tettstedsavrenning	137,0	0,3	7,0	1,2	48,0	0,4
	Befolkning	2952,0	6,1	99,5	17,6	481,7	4,1
	Mindre konsesjonsbehandlet industri	190,8	0,4	3,3	0,6	9,6	0,1
	Saugbruksforeningen	9770,0	20,3	15,0	2,7	80,0	0,7
	A/S Borregård Fabr.	30000,0	62,4	15,0	2,7	101,0	0,9
	A/S Greaker Industr.	4320,0	8,0	1,1	0,2	12,1	0,1
	A/S De-No-Fa og Lilleborg Fabrikker	705,0*	1,5	0,5	0,1	-	-
	Kronos Titan A/S**	-		-		-	-
Total tilførsel	48074,8	100,0	564,7	100,0	11700,7	100,-	

* Beregnet som KOF

** Utslippene fra Kronos Titan A/S er metaller og svovelsyre (se kap. 6.5).

Videreføringen av dette arbeidet i 1981 vil ta sitt utgangspunkt i denne rapporten. Arbeidet vil være sentrert om en bedre kvantifisering av visse industriutslipp. Mulighetene for å se utslippene av tungmetaller og miljøgifter fra industrien i sammenheng med den målte totaltransporten med Glomma og Tista og tilførslene fra f.eks. befolkningen og landbruket

lokalt vil også bli belyst. En viser ellers til programforslag for prosjektet som vil foreligge tidlig i 1981.

8. LITTERATUR

- BORREGAARD FABRIKKER, 1974: Oversikt over produksjon og utslippsmengder til luft og vann ved Borregaard Fabrikker i Sarpsborg. 71 s.
- BRINK, W. och GUSTAFSON, A., 1970: Kväve och fosfor från skog, åker och bebyggelse. Landtbrukshögskolan. Inst. för markvetenskap. Vattenvård nr. 1, 1970. Uppsala. 108 s.
- KARTOGRAFISKA INSTITUTET, 1972: Befolkningskarta. Folke- och bostadräkningen, 1970.
- LANDNER, L. et al., 1977: Effekter av skogsindustriella avlopsutsläpp i recipienterna. Sammanställning av nuvarande kunnskap. Nordmiljø 80 rapport nr. 2B:8. 94 s.
- LINDSTRØM, L. och GRAN, B., 1980: Transport, spridning och ekologiska effekter av zink i Åsfjorden en förorenad Vänervik. Vatten nr. 3 1980 s. 200-218.
- LUNDEKVAM, H., 1979: Prosjekt husdyrgjødsel og avlaup frå driftsbygningar. (førebels rapport). N.L.H. Inst. for hydroteknikk Stensiltrykk nr. 8/79. 63 s.
- MILJØVERNDEPARTEMENTET, 1979: Aksjon Mjøsa. Statusrapport. 91 s.
- NIVA, 1976: 0-52/75 PRA 2.10. Driftsundersøkelse av renseanlegg. Østfold. 58 s.
- NIVA, 1976: 0-57/74 PRA 4.7. Forurensning i overvann. 55 s.
- NORSKE KOMMUNERS SENTRALFORBUND, 1977: Kommunalteknisk hovedstatistikk 1975. 350 s.
- OKSEM, J.A., 1976: Sammansetning av kondensat fra sulfittmasseproduksjon. Nordmiljø 80 rapport Nr. 2 B:1. 20 s.

SSVL-rapport 2; Bleking. Stockholm 1973. 84 s.

SSVL-rapport 3; Indunsting och kondensatbehandling. Stockholm, 1973.
61 s.

SSVL-rapport 3:3; Sulfitkondensat. Ångpanneföreningen, 1973-10-30.
70 s.

STATENS FORURENSNINGSTILSYN, 1980: Data fra industriarkivet.

STATENS VANN OG AVLØPSKONTOR, 1973: Avløpsforholdene ved sulfitt-celluloseindustrien i Norge. Eksisterende og fremtidige løsninger. Utredning.

STATISTISK SENTRALBYRÅ: Jordbrukstillingen 1969.

STATISTISK SENTRALBYRÅ: Folke- og boligstillingen 1970.

SVERIGES NATIONALATLAS.