

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

I

O - 166/70

VURDERING AV UTSLIPP FRA FINDUS A/S, HEDRUM

Saksbehandler: Cand.real. Øystein Mundheim

Medarbeider: Cand.real. Olav Skulberg

Rapporten avsluttet desember 1971.

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. BESKRIVELSE AV BEDRIFTEN	3
2.1 Produksjonen	3
2.2 Avløpsforholdene	4
2.3 Litteraturbeskrivelser	4
3. FYSISKE OG KJEMISKE FORHOLD I RESIPIENTEN	9
4. BIOLOGISKE FORHOLD I RESIPIENTEN	15
5. KONKLUSJON	17
6. LITTERATURHENVISNINGER	19

TABELLFORTEGNELSE

Tabell 1.	Data fra tidligere undersøkelse ved A/S Heistad Fabrikker.	5
Tabell 2.	Prøver fra Heistad, 31. august 1971.	6
Tabell 3.	Beregnet BOF_7 for erteproduksjon.	7
Tabell 4.	Organisk belastning fra en erteproduksjon på 80 tonn pr. døgn.	8
Tabell 5.	Fosfor og nitrogen i avløpsvann fra erteproduksjon.	8
Tabell 6.	Fosfor og nitrogen som p.e. for en erteproduksjon på 80 tonn pr. døgn.	9
Tabell 7.	Ledningsevne ved stasjon 3 og 4.	9
Tabell 8.	Beregnet vannføring ved Bommestad bru.	10
Tabell 9.	Analyseresultat fra prøver tatt 18/3, 28/4, 5/7 og 6/9-1971	11
Tabell 10.	Middelverdier for 1971. Numedalslågen basert på observasjoner 2/4, 5/7 og 6/9-1971.	12
Tabell 11.	Arter i algebegroing og plankton.	16
Tabell 12.	Arter i høyere vegetasjon.	16

FIGURFORTEGNELSE

Figur 1.	Nedre del av Lågen med stasjonsplasseringer.	13
Figur 2.	Organisk belastning som p.e. på den undersøkte strekning.	14

1. INNLEDNING

A/S Findus planlegger i løpet av 1971 en fabrikk for dypfryste grønnsaker og ferdigretter i Hedrum kommune ved Larvik. I denne forbindelse ble NIVA i brev av 24. september 1970 bedt om å vurdere virkningene av bedriftens utslipp på resipienten. Ved møte mellom representanter for Findus, NVE og NIVA den 24.11.1970 ble instituttets arbeid avgrenset til å gjelde vurdering av Numedalslågen som resipient for nevnte bedrift. På grunnlag av produksjonsfordelingen i den planlagte bedrift (pkt. 2.1) og tidsrammen for undersøkelsen er videre kun belastningen fra erteproduksjonen vurdert. Den foreliggende rapport oppsummerer det arbeid som er gjort med denne sak i tidsrommet mars - september 1971.

2. BESKRIVELSE AV BEDRIFTEN

2.1 Beskrivelse av produksjonen

Den aktuelle bedrift vil etter planene hovedsakelig bearbeide grønnsaker, men også ferdigmatproduksjonen (kjøtt og poteter) vil bli tatt opp. Etter bedriftens opplysninger, regner man med følgende produksjon:

	<u>1972</u>	<u>1975</u>
Grønnsaker (vesentlig erter)	1 950 tonn	2 900 tonn
Kjøtt	950 "	1 500 "
Poteter (skrelling, forvelling)	<u>600 "</u>	<u>1 100 "</u>
Totalt	<u>3 500 tonn</u>	<u>5 500 tonn</u>

Produksjonens fordeling over året vil imidlertid gi et bedre inntrykk av produktenes betydning for resipienten.

Bearbeidelsen av poteter vil fordele seg over 6 - 7 måneder, mens hovedproduktet, erteproduksjonen, foregår intensivt i ca. 1½ måned i tidsrommet 15. juli til 31. august. Den forventede erteproduksjon i 1980 blir 2 500 tonn fordelt på 500 produksjonstimer á 5 tonn.

2.2 Avløpsforholdene

Bedriftens langsiktige planer går ut på å føre det mest forurensete vann inn på kloaknettet til Larvik by, hvorfra det vil gå ut på dypt vann i Larviksfjorden. Dette gjelder maksimalt 25 - 30 m³ pr. time. En mindre forurenset del, avkjølingsvann etter at ertene er avspylt endel etter blanchering, forutsettes ledet ut i Numedalslågen. Denne vannmengde er i størrelsesorden 15 m³ pr. tonn og proporsjonal med produksjonen. Belastningen fra denne kjølevannsfraaksjonen er antatt å utgjøre bedriftens utslipp på lenger sikt. De første 3 år av produksjonen vil imidlertid bedriftens totale avløp gå til Numedalslågen. Av den grunn er også dette alternativ vurdert i denne rapport. Belastningen fra de forskjellige deler av produksjonen vil fremgå av tab. 1 og 2.

2.3 Litteraturbeskrivelser

Den litteratur som finnes på området omhandler hovedsakelig produksjon av hermetiske grønnsaker. Det kan nevnes at den organiske belastningen av blanchør-vann fra produksjon av hermetiske erter (2) som BOF₅ oppgis til 30 - 35 000 mg O/l.

En annen kilde (4) angir den organiske belastning fra produksjon av frosne erter til 280 p.e. pr. tonn råvare, og tilsvarende vannforbruk til ca. 20 m³. Begge disse referanser ligger betydelig høyere enn det som er funnet ved Heistad Fabrikker (tabell 2).

Forskningsutvalget for konserver foretok i juli 1970 en undersøkelse av avløpsvann fra bearbeiding og dypfrysing av erter (1). Den undersøkte bedrift, A/S Heistad Fabrikker, har en produksjon som i hovedtrekk er lik den fremtidige ved Findus A/S, Hedrum. Et unntak her er kjølevannsmengdene, som ved Findus blir 15 m³ pr. tonn mens 5 m³ pr. tonn er grunnlag for undersøkelsen ved A/S Heistad Fabrikker. Med grunnlag i denne undersøkelse, er følgende tabell oppstilt:

Tabell 1. Data fra tidligere undersøkelse ved A/S Heistad Fabrikker.

	Vannmengder m ³ /tonn	Tot. tørrstoff kg/tonn	K. O. F. Dikromattall kg O/tonn	K.O.F. mg O/l middelv
Rensestasjon I	1,4 (1,1-3,0)	2,2 (1,2-3,8)	2,3 (1,7-2,9)	1660
Rensestasjon II	1,6 (0,8-2,2)	1,1 (0,7-1,5)	1,3 (0,8-1,8)	900
Overløp fra blanchør	0,6 (0,3-0,8)	10,2 (9,3-10,9)	8,0 (7,4-11,2)	23600
Av-vanner før sortering	1,2 (0,9-1,6)	9,2 (4,3-14,3)	1,7 (0 -4,6)	1300
Overløp transportvann før fryser	0,6 (0,5-0,7)	1,0 (0,8-1,1)	0,35 (0,2-0,4)	510
	5,4 (3,6-8,3)	23,7 (16,3-31,6)	13,7 (10,1-20,9)	-
Kjølevann	5,0	3,4 (0,8-5,1)	4,9 (3,8-6,1)	970
TOTALT	10,4 (8,6-13,3)	27,1 (17,1-36,7)	18,6 (13,9-27,0)	-

Tallene i parentes angir variasjonsbredden i undersøkelsesperioden.

Denne undersøkelse innbefattet imidlertid ikke BOF-analyser. For å få et holdepunkt for nedbrytbarheten av det organiske stoff i avløpsvannet, ble det den 31. august 1971 tatt nye prøver fra dypfrysing av erter ved A/S Heistad Fabrikker, analyseresultat i tab. 2. Disse prøvene er stikkprøver og behøver ikke å være representative for produksjon hva konsentrasjonen angår, men forholdstallene KOF/BOF₇ er i tabell 3 brukt sammen med data fra tabell 1.

På grunnlag av forholdet KOF/BOF og det totale kjemiske oksygenforbruket, kan man anslå et biologisk oksygenforbruk for de aktuelle prosessene. KOF/BOF settes i følgende overslag til 4,0 for rensestasjon I og II:

Tabell 2. Prøver fra Heistad, 31. august 1971.

Prøvested	Total nitrogen mg N/l	Total fosfor mg P/l	Totalt tørrstoff mg/l	Susp. tørrstoff mg/l	KOF mg O/l	BOF ₇ mg O/l	KOF/ BOF ₇
Overløp fra blanchør	- 1)	220 2)	26.632	3.340	33.730	8.180	4,1
Av-vanner før sortering	20	3,7	786	13,6	840	342	2,7
Overløp transportvann før fryser	18	1,8	1.700	41,0	473	360	1,3
Kjølevann	60	2,9	9.728	107,3	1.010	606	1,7

1): Vanskelig å bestemme p.g.a. høy egenfarge.
Tilsynelatende lite N.

2): Middelvei av 3 bestemmelser.

Tabell 3. Beregnet BOF₇ for erteproduksjon.

Prøvested	Beregnet BOF ₇ kg O/tonn
Rensestasjon I	0,58
Rensestasjon II	0,33
Overløp fra blanchør	1,95
Av-vanner før sortering	0,63
Overløp transportvann for fryser	0,27
	3,76
Kjølevann	2,88
TOTALT	6,64

Etter dette overslag representerer produksjon av frosne erters en total organisk belastning på ca. 8 800 p.e. i den periode denne produksjon pågår, her regnet etter 2 skift pr. døgn.

Fra bedriftens side er det tenkt en avspyling av ertene før kontakt med kjølevannet. Dette er forutsatt å redusere den organiske belastning på kjølevannet med ca. 80%, men denne belastning ved erteproduksjon vil da komme igjen et annet sted i avløpssystemet. Tiltaket påvirker derfor utelukkende fordelingen av den organiske belastning og har følgelig bare betydning for vurderinger om hvor og hvilke rens tiltak som skal settes inn.

Kjølevannet slik det er målt ved A/S Heistad Fabrikker representerer ca. 43% av den totale organiske belastning. Forutsetter man så en 80% reduksjon av kjølevannets organiske komponenter målt som BOF₇, finner man at kjølevannet etter avspyling representerer ca. 760 p.e. ved full produksjon, dvs. mindre enn 10% av total organisk belastning.

Disse overslag over den organiske belastning ved de 2 alternativ er i tabell 4 sammenstillet som personekvivalenter (p.e.).

Tabell 4. Organisk belastning fra en erteproduksjon på 80 tonn pr. døgn.

Vanntype	Alt. I	Alt. II
Kjølevann (til Lågen)	3840 p.e.	760 p.e.
Øvrige prosesser	5010 p.e.	8090 p.e.
Totalt	8850 p.e.	8850 p.e.

Alt. I: Prosesser som ved A/S Heistad Fabrikker.

Alt. II: 80 % avspyling før kjøling.

Et anslag over innholdet av næringsalter i avløpsvannet baserer seg kun på en prøve, (A/S Heistad Fabrikker, 31.8.71) og medfører derfor betydelig usikkerhet m.h.t. representativiteten. Det er her likevel forsøkt, ut fra de foreliggende analyseverdier, å anslå fosformengdene fra produksjonen av frosne erter. Tabell 9 summerer endel verdier fra tabell 1 og 2.

Tabell 5. Fosfor og nitrogen i avløpsvann fra erteproduksjon.

	Vannforbruk l/tonn	Total P mg P/l	gP/tonn	Total N mg N/l	gN/tonn
Overløp fra blanchør	600	220	132	-	-
Av-vanner før sortering	1200	3,7	4,4	20	24
Overløp transportvann før fryser	600	1,8	1,1	18	11
Kjølevann, ubehandlet	5000	2,9	14,5	60	300
TOTALT	7400		152		335

Hvis man som tidligere regner produksjonen til 5 tonn pr. time og 2 skift pr. døgn, vil dette gi følgende fosfor- og nitrogen ekvivalenter (1 p.e. er her satt til henholdsvis 2,5 g P og 10,0 g N pr. person og døgn).

Tabell 6. Fosfor og nitrogen som person ekvivalenter for en erteproduksjon på 80 tonn pr. døgn.

Vanntype	Fosfor ekvivalenter	Nitrogen ekvivalenter
Kjølevann, ubehandlet	464	2400
Øvrige prosesser	4400	280 ¹⁾
Totalt	4864	2680

1) Antagelig for lav verdi da analyse av blachørvannet mangler.

Hvilken reduksjon i kjølevannets innhold av næringssalter den nevnte avspyling vil gi er usikkert. Kjølevannets belastning i tabell 10 refererer seg imidlertid til den konvensjonelle prosessen og kan på det grunnlag tas som et maksimalt tall.

3. FYSISKE OG KJEMISKE FORHOLD I RESIPIENTEN.

Bedriftens avløpsvann vil bli ledet til Numedalslågen, ca. 2 km før utløp i Larviksfjorden. For å fastslå en eventuell saltvannstunge er måling av ledningsevne foretatt ved 0,5 og 1,0 m dyp ved nedre stasjon, (stasjon 4). Saltvannspåvirkning kan ikke spores ved stasjonen. (tabell 5).

Strekningen mellom bedriften og stasjon 4 (figur 1) er derfor her regnet som en elvestrekning uten saltvannspåvirkning.

Tabell 7. Ledningsevne ved stasjon 3 og 4.

Dyp	18/3-71	28/4-71	5/7-71	6/9-71
	<u>Stasjon 3</u>	<u>Stasjon 4</u>	<u>Stasjon 4</u>	<u>Stasjon 4</u>
Overflate	27,8 µS/cm	22,6 µS/cm	23,0 µS/cm	28,6 µS/cm
0,5 m	—	24,0 "	25,3 "	31,0 "
1,0 m	28,0 "	25,5 "	23,5 "	32,0 "
1,5 m	Bunn	—	—	—

Numedalslågens vannføring ved Bommestad bru, 2 km oppstrøms Findus fabrikk er av NVE beregnet for følgende perioder:

Tabell 8. Beregnet vannføring ved Bommestad bru.

Periode	m ³ /døgn	m ³ /sek
Des. 69-febr. 70	4,88 mill.	86
Mars 70-mai 70	10,95 "	126
Juni 70-aug. 70	8,58 "	100

Av tidligere analyseserier fra Numedalslågen foreligger fra 1958 en prøveserie fra Bommestad bru (5) samt spredte analyser fra 1967 (3). For å få et bedre materiale til vurdering av dagens situasjon ble det 4 ganger i 1971 samlet prøver fra 4 stasjoner fra Bommestad bru til Lågens munning. Resultatene av disse analyser fremgår av tabell 9 med middelerverdier for hver stasjon oppført i tabell 10.

Stasjonsplassering er vist på figur ..1... Prøver fra stasjon 2 og 4 mangler 18/3, p.g.a. isgang.

Av tabell 10 fremgår det at middelerverdiene for de kjemiske parametre ikke viser noen systematiske variasjoner fra stasjon 1 til 4. Et unntak her representerer imidlertid organisk stoff målt som kjemisk oksygenforbruk. Denne parameter viser i middel en stigning på ca. 25% på den ca. 4 km lange strekning fra stasjon 1 til stasjon 4.

Ser man derimot på parameterverdiens variasjon i tid finner man tildels betydelige svigninger. Vannmassenes innhold av nitrat og total nitrogen er relativt høyt ved prøvetaking i mars og april med et markert fall til juli og september. Den samme variasjon etter vårsituasjonen finner man også for fosfors vedkommende. Organisk stoff som KOF er mer konstant over året, men prøvene fra september viser dog betydelig lavere verdier enn i april og juli.

Tabell 9. Analyseresultat fra prøver tatt 18/3, 28/4, 5/7 og 6/9-1971.

	18/3-1971				28/4-1971				5/7-1971				6/9-1971			
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
pH	6,7	-	6,3	-	6,5	6,5	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	6,8	7,2	7,0	7,0	7,0
Spes.ledn.e., 20°C, µS/cm	28,2	-	27,8	-	23,2	23,0	21,9	22,6	23,2	22,5	22,6	23,0	27,5	28,0	27,8	28,6
Farge, mg Pt/l	14	-	26	-	45	47	47	47	28	25	26	26	14	13	13	14
Turbiditet, J.T.U.	1,4	-	1,7	-	0,69	0,80	0,69	0,76	0,18	0,10	0,15	0,15	0,90	0,85	0,85	0,90
Nitrat, µg N/l	220	-	205	-	210	190	190	190	20	20	20	25	40	30	30	30
Tot.nitrogen, µg N/l	1040	-	1065	-	410	430	390	490	340	440	400	610				
Ortho-fosfat, µg P/l	7	-	13	-	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	4
Tot.fosfor, µg P/l	13	-	25	-	20	12	11	12	6	6	6	6	6	7	6	9
KOF, mg O/l	5,1	-	9,5	-	8,1	8,2	11,4	10,6	10,1	10,3	10,2	11,8	4,65	4,88	4,88	6,02
Susp.tørr- stoff, mg/l	6,0	-	30,4	-	3,6	3,8	4,0	4,4	2,4	2,8	1,6	1,6	0,8	0,5	0,7	0,7
Susp. gløde- rest, mg/l	2,25	-	25,20	-	3,4	3,6	3,9	4,2	1,2	1,0	1,0	0,2	0	0	0,5	0
BOF ₇ , mg O/l	ca.0,6	-	ca.1,0	-	ca.0,8	ca.0,7	ca.0,9	ca.0,8	ca.0,1	ca.0,3	ca.0,6	ca.0,1	1	0,9	0,9	0,9

Tabell NO. Middelverdier for 1971. Numedalslågen, basert på
observasjoner 28/4, 5/7 og 6/9-1971.

Komponent	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
pH	6,8	6,8	6,8	6,8
Spes.el.ledn. $\mu\text{S/cm}$	24,6	24,5	24,1	24,7
Farge, mg Pt/l	29	28	29	29
Turbiditet, J.T.U.	0,59	0,58	0,56	0,60
Nitrat, mg N/l	0,09	0,08	0,08	0,08
Total nitrogen, mg N/l	0,38	0,36	0,33	0,43
Orthofosfat, $\mu\text{g P/l}$	2	2	2	3
Total fosfor $\mu\text{g P/l}$	11	8	8	9
KOF, mg O/l	7,6	7,8	8,8	9,5
BOF ₇ , mg O/l	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Susp.tørnstoff, mg/l	2,3	2,4	2,1	2,2
Susp.gløderest. mg/l	1,5	1,5	1,8	1,5

Fig.1 Nedre del av Lågen med stasjonsplasseringer

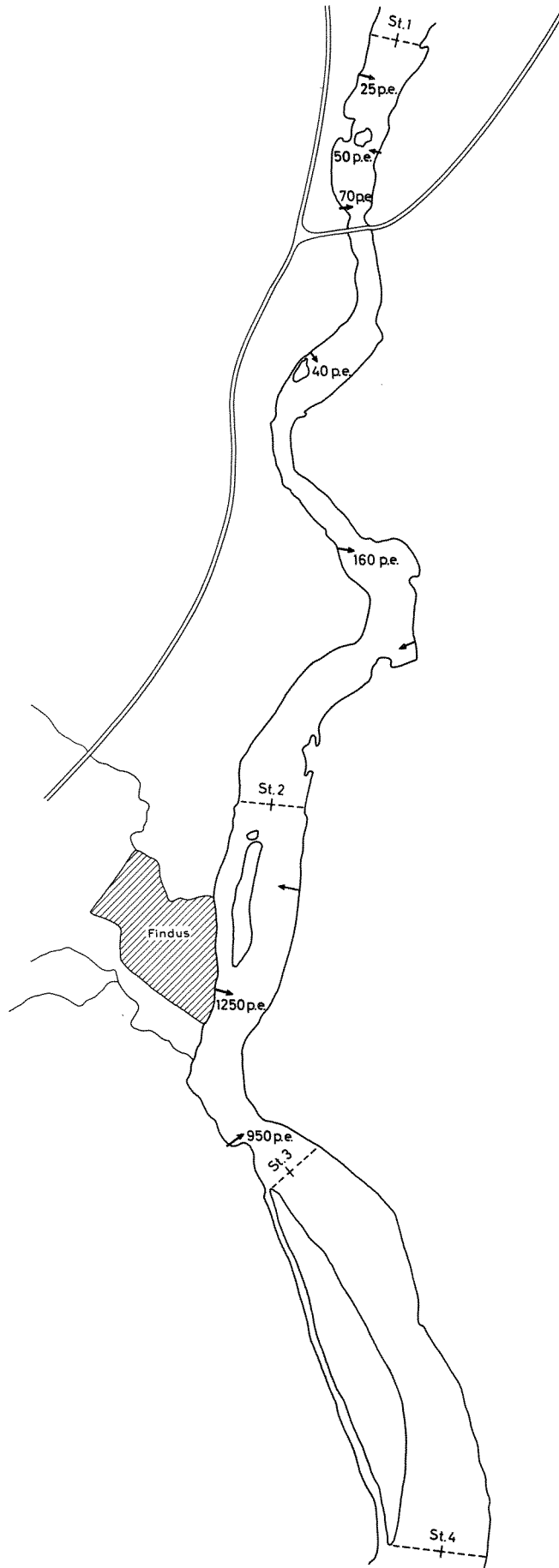
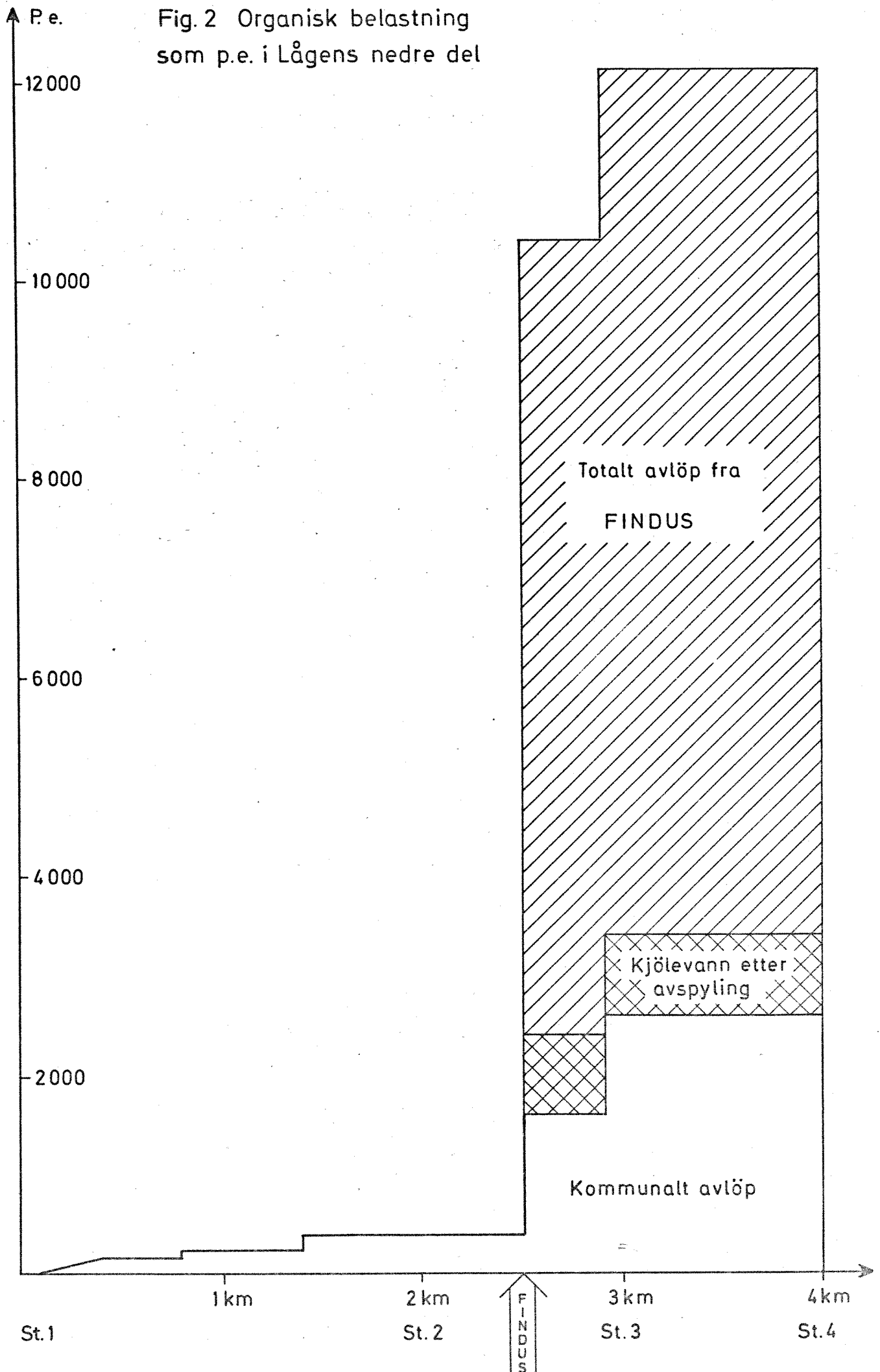


Fig.2 Organisk belastning som p.e. i Lågens nedre del



Analyseresultatene i tabell 10 illustrerer en vannkvalitet på den undersøkte strekning med lav farge og turbiditet, men med innhold av fosfor, nitrogen og organisk stoff som indikerer en viss forurensningsbelastning.

Stasjon 1 oppstrøms Bommestad bru er her tatt som utgangspunkt ved vurdering av belastningen på Lågens nedre del. Den nåværende kommunale belastning er i figur 2 fremstillet som personekvivalenter (p.e.). Fra tabell 10 ser en at den eneste parameter som viser en tydelig økning på denne strekning er kjemisk oksygenforbruk med en økning på 25% fra stasjon 1 til 4. Særlig markert er økningen mellom stasjon 2 og 3, noe som tydeligvis henger sammen med 2 kloakkutslipp på tilsammen 2200 p.e. på denne strekningen.

4. BIOLOGISKE FORHOLD I RESIPIENTEN

Det er i 1971 utført biologiske observasjoner på den samme strekningen av Numedalslågen hvor prøvene for kjemiske analyser ble innsamlet. Samtidig ble det gjort undersøkelser av algebegroing, høyere vegetasjon og plankton. Tidligere biologiske undersøkelser i Numedalslågen foreligger i "Utredning for Østlandskomiteen, 1967" (3).

Fra Bommestad bru og ca. 150 m sydover går elven i stryk. På strekningen nedstrøms for dette området, d.v.s. nedre del av vassdraget er fløt fast, god sandbunn. Det er sparsom forekomst av høyere vegetasjon, men over elvebunnen er det til dels frodig utvikling av begroingsalger.

Området nord for Bommestad bru er preget av elvestrekninger med løs bunn. Avsetningene består hovedsaklig av sand og leire. På lokale områder er det et betydelig innhold av organisk slam i materialet. Høyere vegetasjon danner frodige bevoksninger på strandnære partier av elven.

Innholdet av plankton er sparsomt i de frie vannmasser. Det ble funnet fiber, planterester og partikler fra kloakkvannutslipp i håvtrekkmaterialet.

Tidligere undersøkelser av biologiske forhold i det aktuelle området av Numedalslågen har vist at det er algebegroing som preger vegetasjonen. Vannmoser og høyere planter er bare på enkelte lokaliteter av mengdemessig betydning. De biologiske forhold er ellers karakteristisk for østlandsvassdrag, som er preget av lavt innhold av plantenæringsstoffer.

Basert på observasjonene sommeren 1971 og tidligere erfaringer, kan det konkluderes om de biologiske forhold:

Hovedvannmassene er i liten utstrekning belastet med forurensninger. Vegetasjonen på elvestrekningen er preget av forekomst av autotrofe arter. På lokale områder er det en tydelig stimulering av algevegetasjon gjennom påvirkning med plantenæringsstoffer. Vassdragets evne til selvrensing er ikke overskredet, men det er en viss transport av partikler fra utslipp i de frie vannmasser.

KONKLUSJON

På grunnlag av de forutgående overslag over utslippsmengder (tabell 1 og 5), samt tabell 8 over vannføringen ved Bommestad bru, kan man nå gjøre et overslag over den konsentrasjonsøkning av forurensingskomponenter som erteproduksjonen ved Findus' bedrift vil medføre i Lågen. Dette overslag er basert på bedriftens totale utslipp fra denne produksjon, og bør følgelig kunne reduseres noe (figur 2) ved rens tiltak. Det forutsettes videre fullstendig blanding i resipienten. Vannføringen i Lågen settes i det følgende til $100 \text{ m}^3/\text{sek.}$ i produksjonsperioden.

Komponent	Konsentrasjons- økning	Nivå oppstrøms Findus
<u>Oppløst organisk stoff</u>		
Basert på BOF ₇ :	0,5 mg O/1	◀1,0 mg O/1
Basert på KOF :	1,5 mg O/1	10 mg O/1
<u>Næringssalter</u>		
Total nitrogen:	4,7 ug N/1	400 ug N/1
Total fosfor :	2,1 ug P/1	6 ug P/1

Det er sett bort fra bedriftens eget vannforbruk som er i størrelsesorden 0,03 m³/sek.

Det fremgår av dette at belastningen med organisk materiale, målt som BOF₇, ikke representerer noe drastisk heving av nivået i resipienten. Det forutsettes da at partikulært materiale fjernes fra avløpsvannet ved interne tiltak. Dersom dette ikke gjøres kan det føre til uestetiske forhold i Lågens nedre del. De tilførte fosformengder representerer en økning på ca. 35% i forhold til nivået oppstrøms Findus A/S, målt i juli 1971. Dette er imidlertid innenfor den variasjon man finner i fosfor-verdiene over ett år, slik at eventuelle virkninger av den ekstra fosfortilførselen vanskelig kan forutsies på grunnlag av dette. Det kan i denne sammenheng nevnes resultater fra eksperimentelle undersøkelser utført av NIVA over heterotrof begroing. I næringsfattig vann er det funnet at en beskjeden økning i belastning av fosforforbindelser (f.eks. 5 ug P/1) kan gi en vesentlig økning av begroingsorganismer.

Spesielt store interesser knytter seg til fisket, idet Numedalslågen er en av våre beste lakseelver. Bedømt ut fra generelle erfaringer er det først og fremst oksygensituasjonen i vannmassene som kan påvirke fisken ved utslipp av denne karakter. De vurderinger som er gjort her gir ikke grunnlag for å anta oksygenvikt på grunn av

utslippet fra Findus A/S. Hvorvidt utslippet vil medføre genanse for utøvelsen av fisket er i første rekke avhengig av hvor effektivt bedriften kan holde tilbake partikler i vannet, men også at den totale belastning holdes på et slikt nivå at begroing ikke oppstår.

Sammenfattende kan det sies at det aktuelle resipientavsnitt i dag stort sett er tilfredstillende, bedømt ut fra kjemiske og biologiske forhold. Produksjonen ved Findus A/S representerer imidlertid en betydelig øket belastning på resipienten (figur 2). Ut fra de vurderinger som er foretatt her kan man imidlertid ikke si at de oppløste næringssalter og organiske stoffer vil medføre vesentlig høyere konsentrasjoner i Lågen enn det man finner i dag. De forurensingsvirkninger som kan ventes vil i første rekke være øket forekomst av begroingsorganismer og påvirkning av vannets utsende.

Det utførte arbeidet må først og fremst betraktes som basis for videre kontroll-undersøkelser de nærmeste år etter at produksjonen er kommet i gang. På grunnlag av en slik oppfølging vil man få bedre grunnlag til å vurdere behovet for en eventuell fraksjonering og intern behandling av avløpsvannet ut over adskillelse av partikulært materiale. Denne adskillelse forutsettes imidlertid gjennomført allerede fra starten av.

6. LITTERATURHENVISNINGER

- (1) Forskningsutvalget for konserver:
"Undersøkelse av avløpsvann fra erteproduksjon, Findus A/S, Heistad."
- (2) W. Donnerhack: "Die Abwässer der obst- und genüseverarbeitende Industrie und Möglichkeiten ihrer Behandlung".
- (3) NIVA: Utredning for Østlandskomiteén 1967.
Rapport I: "Beskrivelser og undersøkelser av vannforkomster. Del 2. Numedalslågen". S. 34.
- (4) Siv.ing. Thor A. Nordhagen, NVE.
Foredrag ved kursdagene - N.T.H., 7. - 9. jan. 1970.
- (5) NIVA - rapport 0-57.