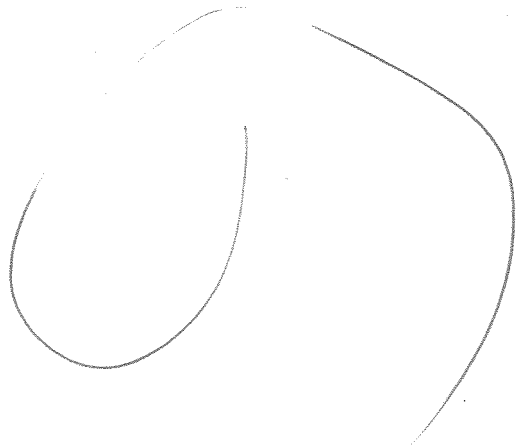


606



NOTAT

O - 40/74

OSLOFJORDEN OG DENS FORURENSNINGSPROBLEMER

Oslofjorden som resipient for rensset avløpsvann  
vurdert ut fra avløpsplanalternativ L2B og 1.4B

Saksbehandler: cand.real. Erik Andreassen

Notatet avsluttet: 28. august 1974

## F O R O R D

Oslofjordkontoret har med brev av 30. mai 1974 anmodet Norsk institutt for vannforskning (NIVA) om å bistå Oslofjordkontoret med å presentere og informere om Oslofjorden og dens forurensningsproblemer i forbindelse med at det nå er utarbeidet et forprosjekt for avløpsområdet vest for Oslo havn. Brevet av 30. mai d.å. inneholder også en anmodning om en nærmere utdyping av enkelte sider vedrørende Oslofjorden som resipient for rensset avløpsvann.

For å kunne imøtekomme Oslofjordkontorets interessante og krevende oppdrag, har det vært nødvendig å foreta en fornyet gjennomgåelse av eksisterende datamateriale og å ajourføre data for fjordens forurensningstilførsler. Det fremskaffede grunnlagsmaterialet har en så benyttet til å prognoseberegne virkningen av forskjellige renses- tekniske tiltak. En viktig del av arbeidet har bestått i å tilrettelegge beregningsresultatene på en slik måte at stoffet kan bli tilgjengelig. Notatet inneholder derfor ikke slike beregningsforutsetninger som anses nødvendige ved utarbeidelse av våre rapporter (grunnlags- data, beregningsmetoder og analyser av usikkerheter og referanser), idet dette normalt ikke er av umiddelbar betydning for vanlige lesere.

Ved presenteringen av stoffet har en funnet det hensiktsmessig å benytte en noe annen struktur enn det som ble skissert i Oslofjordkontorets brev av 30. mai.

Arbeidet er utført som et samarbeidsprosjekt der avdelingssjef P. Balmér, seksjonsleder J. Knutzen, fil.kand. J. Magnusson, siv.ing. B. Bjerkeng og cand.real. E. Andreassen har deltatt.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	2
1. OSLOFJORDENS FORURENSNINGSTILSTAND	4
2. FJORDENS TILFØRSLER AV FOSFOR	5
3. MULIGE TILTAK SOM BEGRENSER FOSFORTILFØRSLERNE TIL OVERFLATE- LAGET	6
4. BEREGNET VIRKNING AV TILTAKENE	7
5. VURDERING AV ALTERNATIV 1.2 B OG 1.4 B	12
6. VALG AV VESTFJORDEN ELLER BREIANGEN SOM PRIMÆR-RESIPIENT FOR AVLØPS- VANN FRA OSLO VEST	14
7. FJERNING AV DRØBAKSJETEEN	16
8. DET FREMTIDIGE AVLØPSMØNSTER	18
9. ETAPPEPLANEN	19
10. RENSESYSTEMET	20

## 1. OSLOFJORDENS FORURENSNINGSTILSTAND

Oslofjordens nåværende forurensningstilstand skyldes i det vesentlige en overgjødning med plantenæringsstoffer til overflatelaget i den produktive årstid. En stor vekst av planktonalger gir overflatelaget et uestetisk preg, det blir grumset og brunlig. Når det i overflatelaget produseres store mengder organisk stoff blir mye organisk stoff også tilført dyplagene ved at døde alger synker ned. I tillegg kommer den direkte belastning med organiske forbindelser i husholdningskloakkvann o.a. Nedbrytning av organisk materiale frigjør næringssalter under forbruk av oksygen. Dersom den gjennomsnittlige tilførsel av nedbrytbart organisk materiale overstiger de oksygenmengder som tilføres (oksygenet tilføres vesentlig i forbindelse med dypvannsutskiftninger), vil det dannes råttent vann som kjennetegnes ved lukt av hydrogensulfid ( $H_2S$ ). Lavt oksygeninnhold og hydrogensulfid har giftvirkning på dyrelivet. Dannelse av hydrogensulfid endrer dessuten vannmassenes kjemiske likevekt slik at det frigjøres mer fosfor fra sedimentene (bunnen) enn når vannmassene er friske, hvorved forholdene forverres. (Transportmengdene ved vertikaldiffusjon fra dypet øker.)

De uheldige virkninger av overgjødning med plantenæringsstoffer fra kloakkvann kan illustreres ved: kloakkvannets innhold av næringssalter kan i fjorden gi opphav til en produksjon av organisk stoff i størrelsesorden 5-10 ganger den mengde organisk stoff som fins i urensset avløpsvann. Forenklet kan en benytte overflatelagets tilførsel av plantenæringsstoffet fosfor (som ortofosfat) som et estimat for overflatelagets produksjonskapasitet med hensyn til organisk stoff. Undersøkelser har vist at en reduksjon av tilførselene av plantenæringsstoffet fosfor til overflatelaget vil gi begrensninger i algeveksten.

## 2. FJORDENS TILFØRSLER AV FOSFOR

Fosfat tilføres overflatelaget ved:

- A. Direkte kloakkvannsutslipp til fjorden og til vassdrag som munner ut i fjorden.
- B. Diffuse tilførsler ved avrenning fra dyrekt mark, skog og annen utmark. Lekkasje og overløp fra kloakkledninger.
- C. Vertikaltransport fra dypere lag, som i dag er rike på fosfor.

Tilførslene nevnt under A og B varierer relativt lite over året, men dette er ikke tilfellet for C. Vertikaltransporten er svakre om sommeren enn om vinteren på grunn av sterkere lagdeling i vannmassene. A benevnes ofte kontrollerbare, B helt eller delvis ukontrollerbare. C er ukontrollerbar tilførsel i den forstand at transportmekanismen er avhengig av naturgitte hydrografiske forhold. Transportmengdene er imidlertid avhengig av konsentrasjonsforskjeller mellom overflatelaget og dypvannet. Således vil transportmengden påvirkes av fosfortilførslene fra land til dyplaget.

Med henblikk på fosforreduksjon tilsvarer dagens rensetiltak omtrent samme størrelsesorden som at alle kontrollerbare tilførsler skulle passere mekaniske renseanlegg.

3. MULIGE TILTAK SOM BEGRENSER FOSFORTILFØRSLENE TIL OVERFLATELAGET

Fosfortilførselene til overflatelaget kan prinsipielt reduseres ved:

1. Rensing av det kloakkvann som gir i avløpsledning (totalreduksjon av A).
2. Dyputledning og dypinnlagring av tilførselene nevnt under A. (Dette representerer ingen reduksjon av de totale tilførsler, men en reduksjon av det som direkte tilføres overflatelaget.)
3. Forbedring av ledningsnett, slik at (B) reduseres. (Dette forutsetter at avløpsvannet føres til renseanlegg og/eller dyputslipp.)
4. Geografisk omplassering av kloakkansutslipp, hvorved en kan unngå uheldige områder, f.eks. kan en slik omplassering øke virkningsgraden av 2. Dette tiltak vil ha betydning for lokale effekter av utslippene.

#### 4. BEREGNET VIRKNING AV TILTAKENE

Tabell 1 viser beregningsresultater for fosfortilførsel til overflatelaget i indre fjord etter gjennomføring av forskjellige renstekniske tiltak. I beregningene er det forutsatt at de respektive tiltak gjennomføres parallelt på alt avløpsvann som i dag går i kloakkledninger. Således representerer de beregnede tilførselsreduksjoner under alternativ 1.2 B og 1.4 B også kjemisk rensing og dyputslipp av alt avløpsvann på østsiden. De beregnede verdier i tabellens høyre kolonne refererer til at 10% av det avløpsvann som går i kloakkledninger ikke blir tatt hånd om ved de respektive tiltakene (små utslipp, overløp). Beregningene forutsetter også at renseanlegg og utløpsledning er i drift hele tiden. Ved en 10% reduksjon i driftstid på renseanlegg og utløpsledning, vil fosfortilførselen til overflatelaget øke med ca. 5%. Fig. 1 viser primærtillførslene fordelt på de enkelte bassenger.

Beregningene viser klart at:

1. Dypvannsutslipp alene (uten ytterligere rensing), både med og uten en geografisk omplassering av utløpene, vil vesentlig gi bedring nær utslippsstedene, men det vil føre til dårligere forhold i hovedbassengene, jfr. fig. 1.

På grunn av det nåværende forurensningsnivå vil bedringene i utslippenes nærsone ikke bli store nok til å unngå at brukerinteressene fremdeles blir skadelidende. For fjorden totalt sett vil overflatelaget tilføres ca. 20% mindre fosfor enn i dag.

2. Kjemisk rensing og overflateutslipp gir overflatelaget langt større fosforreduksjoner enn dypvannsutslipp uten rensing. Dette gjelder både nær utslippsstedene og i hovedbassengene, jfr. fig. 1. Totalt vil fosforreduksjonen være av størrelsesorden 50%.

Tabell 1. Fosforstilførsler i kg til overflatelaget i Indre Oslofjord om sommeren ved forskjellige rensetekniske tiltak. Tallene i parentes angir de enkelte kilders andel av totaltilførslene ved de ulike tiltak.

Tekniske tiltak for fosforreduksjon	Kontrollerbare tilførsler (A)	Helt eller delvis ukontrollerbare utslipp (B)	Vertikaltransport fra dypere lag (C)	Total tilførsel til overflatelaget	Teoretisk mulig %-vis reduksjon av fosformengder til overflatelaget	Sannsynlig praktisk oppnåelig øvre grense for den %-vise reduksjon av fosfor til overflatelaget
0 Dagens rense- og utslippsforhold	180 (55%)	45 (15%)	90 (30%)	315	0	0
1 Dyputslipp uten ytterligere rensing og uten geografisk omplassering	70 (30%)	45 (20%)	115 (50%)	230	25	20
2 Kjemisk rensing med nåværende overflateutslipp og uten geografisk omplassering av utløp	25 (20%)	45 (35%)	60 (45%)	150	55	50
3 Mekanisk-kjemisk rensing og dyputslipp uten geografisk omplassering av utløp	10 (10%)	45 (35%)	65 (55%)	120	60	55
4 Alternativ 1.2 B og 1.4 B	5 (5%)	45 (40%)	60 (55%)	110	65	60



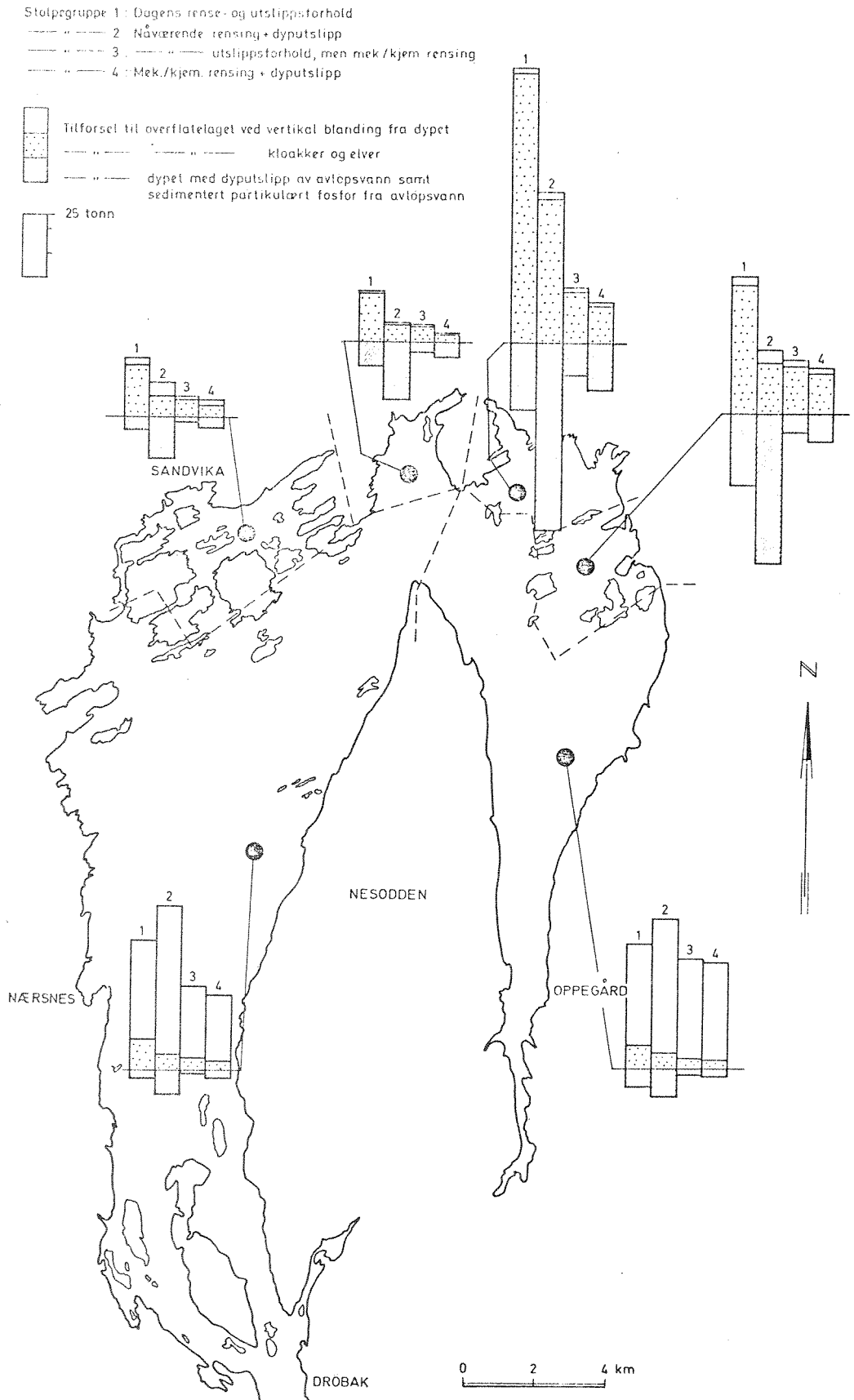


Fig. 1. Tilførsler av fosfor til overflatelaget og dypvannet i Indre Oslofjord i sommerhalvåret

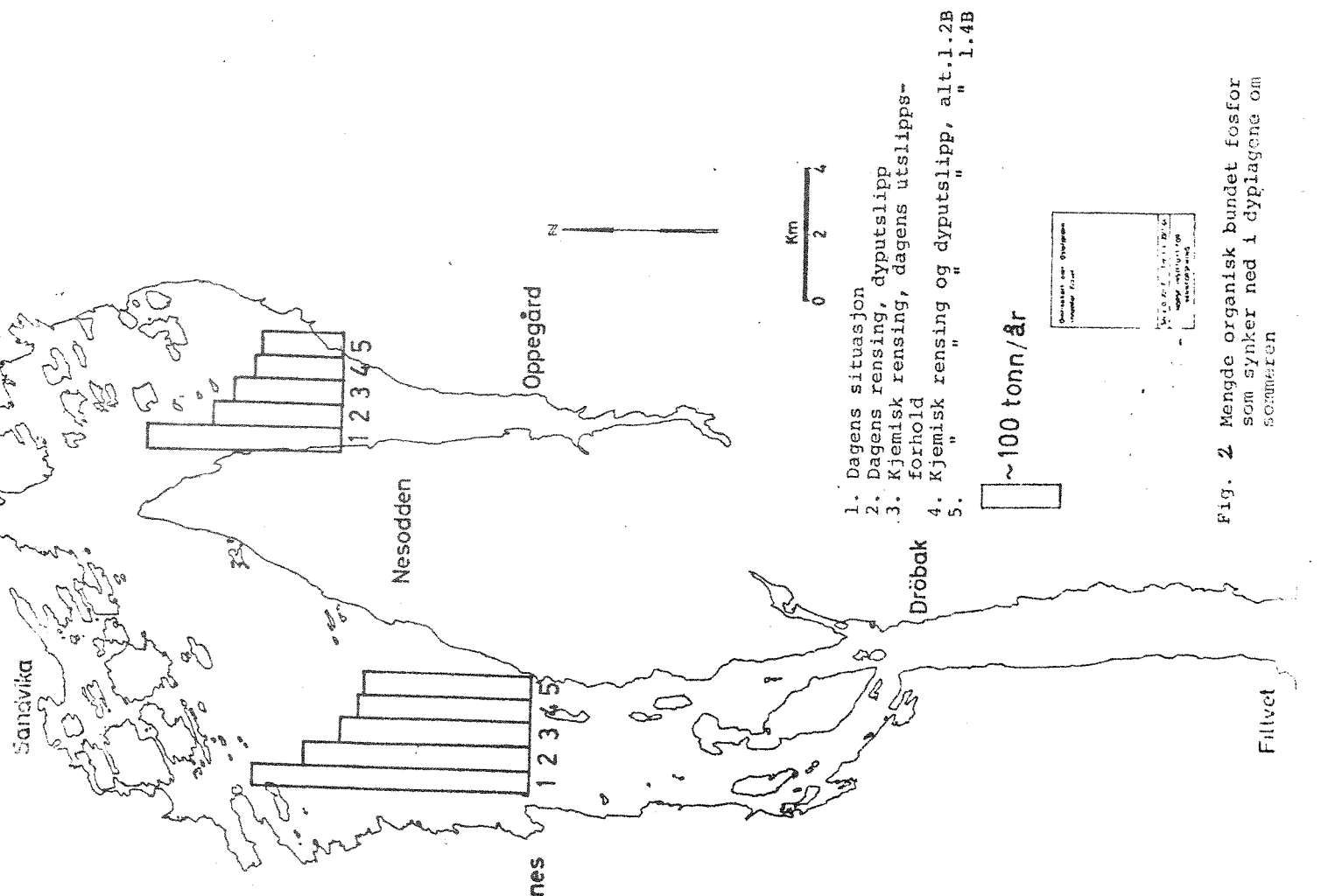


Fig. 2 Mengde organisk bundet fosfor som synker ned i dyplagene om sommeren

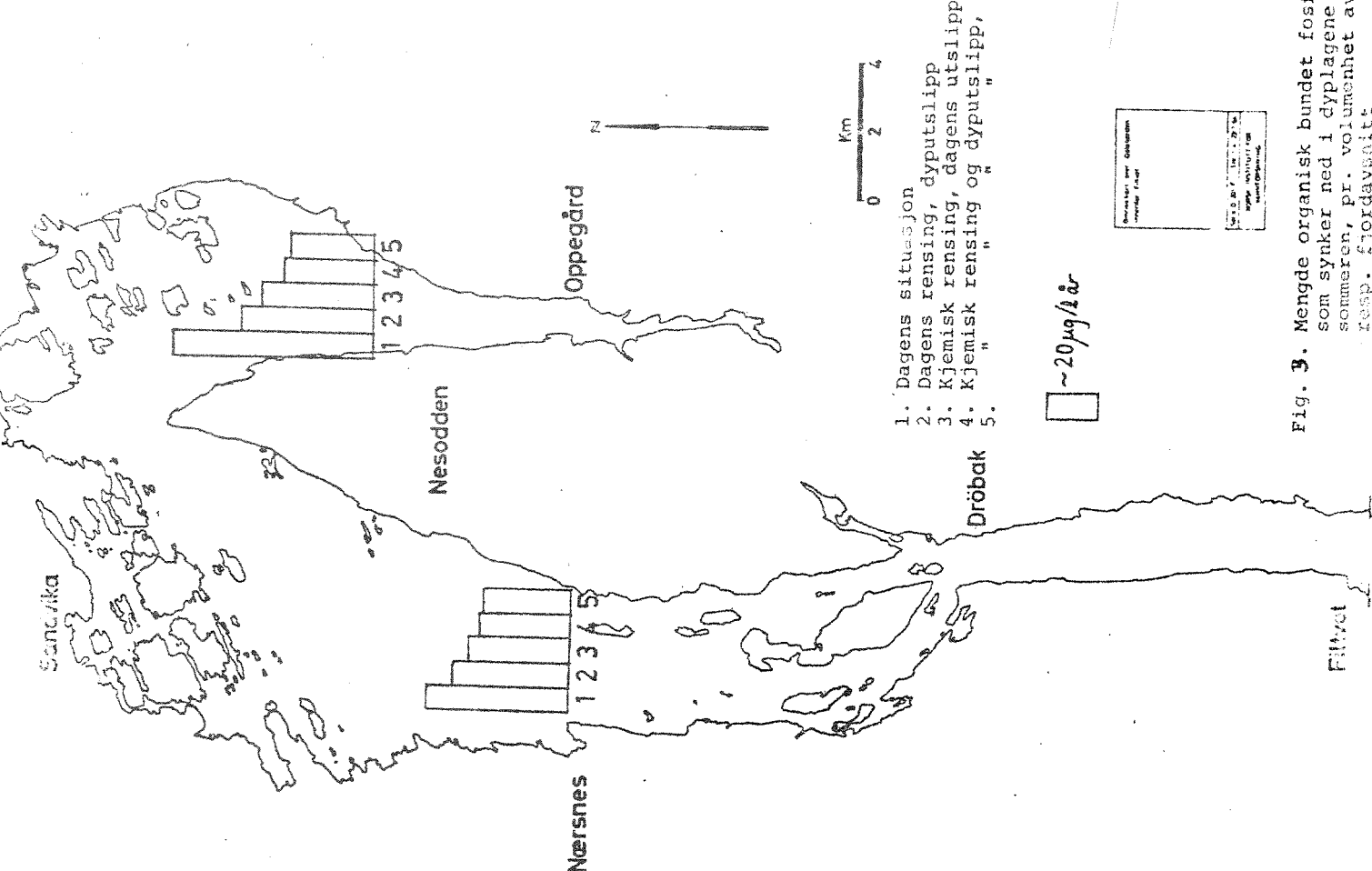


Fig. 3 Mengde organisk bundet fosfor som synker ned i dyplagene om sommeren, pr. volumenheter av resp. fjordavsnitt

3. Dyputslipp av kjemisk rensed avløpsvann vil, selv uten en geografisk omplassering av utløpene gi en tilleggsforbedring på ca. 5% i forhold til overflateutslipp.
4. Avløpsplanens alternativ 1.4 B og 1.2 B representerer en geografisk omplassering av kloakkutslippene slik at dypvannsinnlagingene blir mer effektiv. Sammenliknet med kjemisk rensing og overflateutslipp gir alternativ 1.4 B og 1.2 B en tilleggsbedring på 10%.
5. Etter hvert som fosfortilførslene fra kontrollerbare kilder (tidligere benevnt A) reduseres utover det som følger med dypvannsutledning alene, blir de helt eller delvis ukontrollerte kilder (B) i prosent så betydlige (ca. 35-40% av de totale tilførsler) at selv en beskjeden sanering og utbedring av ledningsnett vil gi store positive effekter. En utbedring av ledningsnett peker seg ut som et naturlig neste tiltak etter at kjemisk rensing og dypvannsutslipp er innført.

5. VURDERING AV ALTERNATIV 1.2 B OG 1.4 B

Ifølge de beregninger NIVA har gjort tidligere for å kvantifisere virkningen av rensetekniske tiltak for fjorden, vil mekanisk-kjemisk rensing og dyputslipp av alle kontrollerbare tilførsler redusere fosfortilførslene til overflatelaget med ca. 60% i forhold til i dag (jfr. tabellens høyre vertialkolonne).

Ut fra beregningene gir alternativ 1.4 B med hovedrenseanlegg vest i Slemmestad noe bedre effekt for fjorden enn alternativ 1.2 B, med hovedrenseanlegg vest i Lysaker. Forskjellen består vesentlig i at alternativ 1.4 B gir en restpåvirkning på Bunnefjorden som er 90-95% av det 1.2 B gir (1.2 B gir 100%), mens forholdene i Vestfjorden blir omtrent like i de to alternativene. Ved at det er en slik forskjell mellom 1.2 B og 1.4 B vil en ved 1.4 B få redusert utbredelsen av råtne dypvannsmasser. Dette er ikke uvesentlig da anaerobe forhold øker frigjøringen av fosfor fra sedimentene.

En redusert utbredelse av råtne dypvannsmasser vil også gi utvidet livrom for bunndyr og fisk.

Spørsmålet har da reist seg om en ved å sette inn ytterligere rens tiltak under 1.2 B kan oppnå det samme som ved en overføring av utslippet fra Lysaker til Slemmestad.

For å forsøke å besvare dette, er gjort fornyede beregninger, på grunnlag av de utslippstall for fosfor som vi nå er kommet frem til.

Disse beregningene viser at en må gjennomføre et av følgende under 1.2 B for å oppnå det samme som med 1.4 B:

1. Øke rensegraden i renseanlegg ved Lysaker fra 80 til ca. 90%.

2. Øke rensegraden i alle renseanlegg fra 80 til 85%.
3. Minske de vanskelig kontrollerbare utslipp (B) med ca. 15% ved sanering av ledningsnett.

80% rensegrad for fosfor er antatt ved kjemisk rensing.

De oppgitte prosentall er anslag for hvor store tiltak som må til, og er altså ikke nøyaktige. Kostnadsforskjellen må derfor være relativt stor mellom to alternativer for at en skal kunne si sikkert at det ene tiltaket er mer effektivt pr. kostnad enn det andre.

Effekten av disse tiltak er liten i forhold til den bedring kjemisk rensing og dyputslipp gir fra dagens situasjon. En delvis eller fullstendig sanering av ledningsnett ut over det som er angitt ovenfor, kan likevel gi vesentlige tilleggssforbedringer, jfr. foranstående kapittel 4.

I disse beregningene er det forutsatt at ca. 20% av nåværende næringssalttilførsel fra land er ukontrollert og vil gå til overflaten også etter gjennomføring av de foreslåtte rensetekniske tiltak. Hvis dette prosenttallet er for lavt, slik at en større del av tilførslene går ut ukontrollert på grunn av mangler ved ledningsnett, jfr. kapittel 4, vil dette forskyve beregningene på to måter:

- a) Virkning av rensing uten ledningsnettsanering blir mindre enn beregnet, og den absolutte forskjellen (mengdeforskjellen i fosfortilførslene) mellom alternativene 1.2 B og 1.4 B blir mindre. Forannevnte punkt 1 og 2 vil fortsatt være likeverdige (regnet i %) med overgang fra 1.2 B til 1.4 B.
- b) Den marginale effekt av en gitt prosentvis sanering av ledningsnett blir større enn angitt i tabellen under kapittel 4 hvorved det trengs en mindre sanering av de vanskelige kontrollerbare utslipp (B) enn 15% som angitt tidligere, for å oppnå det samme ved alternativ 1.2 B som ved alternativ 1.4 B.

6. VALG AV VESTFJORDEN ELLER BREIANGEN SOM PRIMÆR-RESIPIENT FOR AVLØPSVANN FRA OSLO VEST

For å avlaste Indre Oslofjord mest mulig for fosfor, kan det synes viktig å føre det rensede avløpsvann fra Vestregionen ut i Breiangen. En slik løsning kan imidlertid, i tillegg til de økonomiske, også ha forurensningsmessige uheldige sider i Breiangenområdet. Totalt vil en i Oslofjorden som helhet få best effekt ved et dyputslipp i Vestfjorden. En nærmere begrunnelse for dette følger av nedenstående.

1. Fjordundersøkelsene (feltnmålinger og vekstforsøk med alger i laboratoriet) har vist at selv en moderat økning i belastningen på de ytre områdene vil kunne gi store vekstutslag idet fosforinnholdet i dag er lavt (klar fosforbegrenset algeproduksjon). Dyputslipp av kjemisk rensert avløpsvann direkte i Breiangen vil øke fosfortilførslene til overflatelaget. Med 100 gangers fortykning vil en i innlagringsnivået øke vannmassenes fosforinnhold med 30-40% i forhold til dagens forhold.
2. Alternativ dyputledning av rensert avløpsvann fra Vestfjorden til Breiangenområdet vil bare kunne avlaste indre fjords overflatelag med ca. 10-15% i forhold til det en vil ha ved alternativ 1.2 B og 1.4 B. Dette skyldes at vesentlige avløpsvannmengder vil tilføres indre fjord fra østsiden av Oslo havn (Bekkelagsbassenget og Bunnefjorden) uavhengig av valg av Vestfjorden eller Breiangen som primærresipient for avløpsvann i henhold til alternativ 1.2 B eller 1.4 B.

Videre vil de ukontrollerbare tilførsler samt vertikaltransport fra dypere lag fortsatt tilføre fosfor til indre fjords overflatelag, om enn i noe mindre omfang enn i dag.

3. Et dyputslipp av kjemisk rensset avløpsvann i Vestfjorden i henhold til alternativ 1.2 B eller 1.4 B vil redusere fosfortilførslene til Vestfjordens overflatelag med ca. 50% i forhold til dagens nivå. Denne reduksjonen vil også komme Breiangen tilgode ved at dagens uttransport av fosforrikt overflatevann reduseres.
4. Ved dyputledning av rensset avløpsvann til Vestfjorden eller alternativ 1.2 B og 1.4 B vil uttransporten av de største fosformengder skje i forbindelse med dypvannsfornyelse (innstrømming av fosforfattig vann fra Breiangenområdet og fortynning av gammelt fosforrikt vann i indre fjord) etter samme mønster som i dag, nemlig vinterstid når lyset og vannmassenes lave stabilitet er begrensede for algeveksten. Sammenliknet med i dag blir denne uttransporten etter dyputledning etter 1.4 B og 1.2 B anslagsvis 30% lavere.
5. Ved innlagring av avløpsvann under spranlaget (20-30 m) i Vestfjorden utnyttes dette fjordområdets relativt gode vannutskiftning (hel eller delvis dypvannsfornyelse hvert år). Samtidig har en i 20-30 metersnivået en viss uttransport av innlagret avløpsvann også om sommeren (intermediær utskiftning). Dette vil si at det i Vestfjorden blir en mindre akkumulering av fosfor, hvilket er av stor betydning i perioder med dårlig vannutskiftning. Riktignok vil det utgående vann også nå Breiangen i sommerperioden, men da fortrinnsvis ikke som en ren overflatetransport. Det utgående avløpsvann blir på veien ut til Breiangen ytterligere fortynnet slik at fosforkonsentrasjonen blir betydelig lavere enn ved direkte utslipp til Breiangen.
6. På grunn av at de hydrografiske forholdene i Breiangen er meget mer komplisert enn i Vestfjorden, vil muligheten til kontroll og oppfølging av resipienten bli betydelig vanskeligere ved et utslipp i Breiangen. Dette gjelder spesielt med tanke på virkninger av endringer i avløpsvannets sammensetning og mengde, f.eks. med hensyn til miljøgifter.

## 7. FJERNING AV DRØBAKSJETEEN

Vannutskiftningen i indre fjord kan grovt inndeles i

- a) dypvannsutskiftninger,
- b) intermediære utskiftninger i vannmassene umiddelbart under spranlaget,
- c) horisontaltransporter i overflatelaget.

Det alt vesentligste av tverrsnittarealet mellom indre fjord og midtre fjord (Drøbaksundet) ligger grunnere enn 10 meter under overflaten. En fjerning av Drøbaksjeteen, som dekker omlag halve sundet og er anlagt på en naturlig høyderygg, vil bare føre til en liten økning av tverrsnittsarealets middeldyp, som fortsatt vil ligge grunnere enn 10 m. Selve tverrsnittsarealet vil derimot øke betraktelig. I og med at tverrsnittsarealets middeldyp ikke kommer til å ligge dypere enn spranlaget, vil en ikke forvente noen økning i dypvannsutskiftningen i forhold til det en har i dag.

Når det gjelder de intermediære vannutskiftninger vil en forvente en viss økning, selv om denne ikke kan kvantifiseres ut fra eksisterende datamateriale. En økning i de intermediære utskiftningene vil kunne resultere i at uttransporten av innlagret avløpsvann etter alternativ 1.2 B og 1.4 B vil øke noe, jfr. kapittel 6, punkt 5.

For overflatelaget vil fjerningen av Drøbaksjeteen ha betydning ved at vannutskiftningen vil øke, spesielt på vestsiden av Vestfjorden. I og med at en i alternativene 1.2 B og 1.4 B ønsker å innlagre avløpsvannet under spranlaget for å hindre tilførsler av fosfor til overflatelaget i den produktive årstid, vil en bedret ut-



skiftning av overflatelaget nødvendigvis ikke medføre en tilsvarende uttransport av fosfor.

En fjerning av Drøbaksjeteen vil ikke på noen måte kunne erstatte de andre tiltak som er ansett å være nødvendige for fjorden. (Kjemisk felling etter alternativ 1.2 B eller 1.4 B.) Fjerningen av jeteen vil ikke ha noen vesentlig betydning for vannkvaliteten i indre fjord.

## 8. DET FREMTIDIGE AVLØPSMØNSTER

Som vist i vår rapport O-185/71, er strømmene under spranglaget meget svake og vil først og fremst påvirke den primære fordelingen av det rensede avløpsvannet inne i indre fjord. Undersøkelsene under O-185/71 ble konsentrert til midtre og søndre Vestfjord med siktemål å klarlegge strømforholdene ved utslippssted for et renseanlegg ved Slemmestad. Den informasjon disse målingene har gitt er ikke av en slik karakter at de gir opplysninger ut over det som er angitt i vår rapport.

Resultatene fra O-177/70, undersøkelser i forbindelse med lokalisering av kjernekraftverk i Oslofjordområdet, har ikke gitt informasjoner som umiddelbart kan benyttes for å belyse valg av fremtidig avløpsmønster. Det er således til nå ikke fremkommet opplysninger som tilsier at det fremtidige avløpsmønster bør endres i forhold til f.eks. alternativ 1.4 B.

## 9. ETAPPEPLANEN

Den skisserte etappeplan under alternativ 1.4 B antas ikke å endre fjordens belastningsnivå i særlig grad sammenliknet med en fortsatt utvikling med utgangspunkt i dagens rense- og utslippsforhold. Den videre utbygging i Asker og Røyken representerer likevel et usikkerhetsmoment. Overslagsberegninger basert på dagens forhold (avløpsvannmengder og rens tiltak) viser at oksygenforbruket i innlagringsnivået etter et utslipp ved Slemmestad (nedbrytning av organisk materiale og oksydasjon av reduserte nitrogenforbindelser) ikke er av en slik størrelsesorden at en på dette grunnlag vil frarå den skisserte etappeplan for alternativ 1.4 B. En vil imidlertid understreke at vesentlige økninger i avløpsvannmengdene og vesentlige tidsforsinkelser er svært uheldige med tanke på å bringe fjordens forurensningstilstand tilbake, idet det nå stadig etableres en større oksyngjeld i Oslofjordens dypvannsmasser.

## 10. RENSESYSTEMET

At NIVA i sine vurderinger av tekniske tiltak ikke har anbefalt mer avansert rensing enn kjemisk felling, har sin begrunnelse i at de delvis og helt ukontrollerbare tilførsler etter et slikt tiltak vil være de dominerende forurensningskilder. Dette er behandlet mer utførlig i de foregående avsnitt i dette notat.

Tidspunktet når ytterligere rensetiltak vil bli aktuelle synes i dag å ligge såpass mange år fram i tiden at det er vanskelig å forutsi med sikkerhet hvilke prosesser som kan bli aktuelle. For de komponenter i avløpsvannet som vi i dag kan tenke oss det blir aktuelt med en lengeregående rensing vil et kjemisk fellingsanlegg sannsynligvis inngå. Det synes også som overveiende sannsynlig at det kjemiske fellingsanleggstrinnet vil være plassert foran de eventuelt tilkommende rensetrinn.

Hvis rensekravene vil bli skjerpet utover dagens krav vil det dog for renseanleggets del være naturlig å vurdere effekten av mer avansert rensing mot den effekt som kan oppnås gjennom tiltak som øker driftssikkerheten i renseanlegget, jfr. beregningene under kapittel 4 og 5. En kan tenke seg at en prosess med en lavere nominell renseeffekt kan være gunstigere enn en mer avansert prosess med høyere nominell renseeffekt hvis den enklere prosessen kan opprettholde en ønsket renseeffekt med større hyppighet.

Tilsvarende vurdering bør skje når eventuelle ekstra tiltak i alternativ 1.2 B vurderes.

Når det gjelder anlegg av en slik størrelse som nå er aktuelle både i alternativ 1.4 B og 1.2 B synes det

naturlig at man velger tilstrekkelig utprøvde rensemetoder. Hvis rensetiltak med mindre utprøvde metoder skulle aktualiseres, bør en vurdere om ikke tiltak for økt driftssikkerhet eller andre former av tiltak f.eks. på ledningsnett kan gi tilsvarende effekter samtidig som "utbyttet av investeringen er sikrere".

AND/LJA

28.8.1974