

352.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 137/71

ARBEIDSPROGRAM

FOR

INNSAMLING AV DATA TIL PERSPEKTIVANALYSE

Foreløpig arbeidsdokument

Den korte tidsfristen for utarbeidelsen av dette arbeidsprogrammet har begrenset mulighetene til å foreta en så grundig gjennomarbeiding av arbeidsprogrammet som det kunne være ønskelig. Det kan derfor være at viktige momenter ikke er blitt drøftet, og at enkelte avsnitt må omarbeides.

Saksbehandler: Cand.real. Torstein Dale

Programforslaget avsluttet 1. oktober 1971

PERSPEKTIVANALYSE OM FORURENSNINGER - FORURENSNINGER I VANN

Forslag til arbeidsprogram

A. KARTLEGGING AV SPILLPRODUKTUTSLIPP

A.1 Innledning

Den etterfølgende oversikt over spillprodukter fra forskjellige aktiviteter er utarbeidet i samarbeid med Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE) og bygger i stor grad på det forslaget som forsker F. Gram, Norsk institutt for luftforskning (NILU), og professor E. Dahl, Norges landbrukshøgskole (NLH), har utarbeidet for Finansdepartementet (datert 18/9 1971).

Inndelingen av aktiviteter følger for industriens vedkommende nasjonalregnskapets sektorkode. Det har ikke vært tilstrekkelig tid til i detalj å kontrollere de enkelte bedrifters plassering innenfor sektorkoden. Dette vil være nødvendig før det egentlige registreringsarbeid settes i gang.

Ved valg av inndeling for spillprodukttyper er faglige hensyn gitt hovedvekt. Det kan være aktuelt å omarbeide listen noe av hensyn til varekoder som benyttes av Statistisk sentralbyrå.

På grunn av tidsnød har det ikke vært mulig å legge det nødvendige arbeid i sammenstillingen, og listen må bare oppfattes som et forslag for videre bearbeiding.

Av praktiske grunner bør listene for de respektive grupper (jord, vann, luft) samarbeides.

A.2 Relasjoner mellom aktiviteter og spillprodukter

1. Uorganiske forbindelser

1.1 Metaller og metallforbindelser

1.1.1 Kvikksølv

Konsum

1315 Kjemisk grunnindustri (kloralkali)

34 Primær jern- og metallindustri

1111 Jordbruk

1.1.2 Bly

Konsum (maling, beiser)

Transport

1181 Malmgruver

1378 Akkumulatorfabrikker

28 Grafisk industri

1.1.3 Kadmium

1181 Malmgruver

34 Primær jern- og metallindustri

35 Jern- og metallvareindustri

1.1.4 Sink

1181 Malmgruver

34 Primær jern- og metallindustri

35 Jern- og metallvareindustri

1.1.5 Kobber

1181 Malmgruver

34 Primær jern- og metallindustri

35 Jern- og metallvareindustri

37 Elektroteknisk industri

39 Diverse industri

1.1.6 Jern

Konsum

- 1181 Malmgruver
- 31 Kjemisk industri
- 34 Primær jern- og metallindustri
- 35 Jern- og metallvareindustri

1.1.7 Krom

- 1181 Malmgruver
- 1290 Lærindustri
- 35 Jern- og metallvareindustri

1.2 Radioaktive stoffer

Kjernekraftverk

1.3 Syrer

1.3.1 Svoveloksyder

Konsum (Forbrenning)

- 27 Treforedlingsindustri
- 31 Kjemisk industri
- 34 Primær jern- og metallindustri
- 39 Diverse industri

1.3.2 Saltsyre

Konsum (Forbrenning, PVC, søppel)

- 31 Kjemisk industri
- 34 Primær jern- og metallindustri
- 35 Jern- og metallvareindustri

1.3.3 Nitrogenoksyder

Konsum (Forbrenning)

- 31 Kjemisk industri
- 39 Diverse industri

1.3.4 Andre syrer

- 1111 Jordbruk (ensilering)
- 23 Tekstilindustri
- 1290 Lærindustri
- 31 Kjemisk industri

1.4 Baser

1.4.1 Natronlut

Landbruk (halmluting)

31 Kjemisk industri

1.4.2 Andre baser

32 Kull- og mineraloljeforedling

23 Tekstilindustri

31 Kjemisk industri

33 Jord- og steinindustri

Vaskerier

1.5 Andre giftige stoffer

1.5.1 Fluor

1343 Aluminiumsverk

1.5.2 Cyanid

31 Kjemisk industri

34 Primær jern- og metallindustri

35 Jern- og metallvareindustri

1.5.3 Klor

27 Treforedlingsindustri

31 Kjemisk industri

1.6 Næringssalter

1.6.1 Fosforforbindelser

Konsum

20 Næringsmiddelindustri

31 Kjemisk industri

34 Primær jern- og metallindustri

35 Jern- og metallvareindustri

1111 Jordbruk

1.6.2 Nitrogenforbindelser

Konsum

- 20 Næringsmiddelindustri
- 31 Kjemisk industri
- 1111 Jordbruk
- 1121 Skogbruk

1.7 Uorganisk støv og slam

- .1181 Malmgruver
- 1191 Stein, sand og grusdrift
- 1192 Mineralbrott og div. ekstraktiv virksomhet
 - 27 Treforedlingsindustri (fyllstoffer)
 - 31 Kjemisk industri
 - 33 Jord- og steinvareindustri
 - 34 Primær jern- og metallindustri
 - 41 Bygge- og anleggsvirksomhet,
 - 42 (mudring, vassdragsreguleringer)
- 1111 Jordbruk

2. Organiske forbindelser

2.1 Langsamt nedbrytbare

2.1.1 Oppløste

2.1.1.1 Pesticider

Konsum

- 1111 Jordbruk
- 1371 Transformator-, generator- og el. motorfabrikker
(PCB-transform.olje)

2.1.1.2 Halogenerte alifatiske hydrokarboner

- 31 Kjemisk industri

2.1.1.3 Andre halogenerte alifatiske hydrokarboner

- 31 Kjemisk industri

2.1.2 Ikke oppløste

2.1.2.1 Bark

- 1121 Skogbruk
- 1251 Sagbruk
- 27 Treforedlingsindustri

2.1.2.2 Fiber

- 23 Tekstilindustri
- 27 Treforedlingsindustri
- 1314 Produksjon av syntetiske fibre og formstoffer

2.1.2.3 Flis

- 1251 Sagbruk
- 25 Treindustri

2.1.2.4 Plaststoffer m.v.

- Konsum
- 31 Kjemisk industri

2.2 Nedbrytbare organiske stoffer

2.2.1 Oppløste

- Konsum
- 1111 Jordbruk
- 1112 Jordbruk
- 20 Næringsmiddelindustri
- 21 Drikkevareindustri
- 23 Tekstilindustri
- 27 Treforedlingsindustri
- 1290 Lærindustri
- 31 Kjemisk industri

2.2.2 Ikke oppløste

- Konsum
- 1111 Jordbruk
- 1112 Jordbruk
- 20 Næringsmiddelindustri
- 23 Tekstilindustri
- 27 Treforedlingsindustri
- 31 Kjemisk industri

2.3 Organiske stoffer med spesielle virkninger

2.3.1 Olje- og oljeprodukter

- 31 Kjemisk industri
- 32 Kull- og mineraloljeforedling
- 34 Primær Jern- og metallindustri
- 35 Jern- og metallvareindustri
- 36 Maskinindustri
- 37 Elektroteknisk industri
- 38 Transportmiddelindustri
 - Bygge- og anleggsvirksomhet
- 1740 Jernbanedrift
- 1750 Drift av sporveier og forstadsbaner
- 1760 Annen landtransport
 - Bensinstasjoner

2.3.2 Dispergeringsmidler

Konsum

- 31 Kjemisk industri

2.3.3 Smaks- og luktfrembringende stoffer

- 1181 Malmgruver
- 1192 Mineralbrott og diverse ekstraktiv virksomhet
 - 20 Næringsmiddelindustri
 - 31 Kjemisk industri
 - 32 Kull- og mineraloljeforedling
 - 27 Treforedlingsindustri

2.3.4 Stoffer med akutt giftvirkning

- 31 Kjemisk industri

2.3.5 Organiske løsningsmidler

Konsum

- 31 Kjemisk industri
- 35 Jern- og metallvareindustri

2.3.6 Organiske stoffer som ikke er tatt med tidligere

A.3 Hvordan data kan samles inn, og hvilke data som er tilgjengelige

For å få en oversikt over hvilke data som er tilgjengelige og kan skaffes til veie, er det tatt kontakt med følgende institusjoner:

- Kommunal- og arbeidsdepartementet
v/sjefsingeniør O. Nedenes
- Norges Industriforbund
v/avdelingssjef A. Sverdrup
- Norges landbrukshøgskole
v/dosent B. Rognerud
- Statistisk sentralbyrå
v/byråsjef O. Carlsson
- Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
v/avdelingsingeniør T. Sverreson

Nedenfor er gitt en oversikt over hvordan de enkelte institusjoner kan bidra til det videre arbeid:

A.3.1 Utslipp knyttet til husholdninger og konsum

Kommunaldepartementet har opplyst at det har for Østlandet og Agder/Rogaland:

- Kommunevise oversikter over vanlig kommunalt avfall (dvs. avfall som kan tas hånd om at det kommunale renovasjonssystem) for 1970 samt tilsvarende data prognostisert for 1980 og 1991.
- Kommunevise oversikter over slam fra kloakkrenseanlegg i 1970 samt tilsvarende prognoser for 1980 og 1990.

Disse data kan uten altfor meget arbeid utvides til å gjelde hele landet.

Kommunaldepartementet regner med å få for hele landet innen våren 1972:

- Regionvise oversikter for utrangering av motorkjøretøyer i 1970 samt tilsvarende prognoser for 1980 og 1990.

For Glåma-, Hobøl-, Aulivassdraget og Numedalslågens nedbørfelter samt for Agder og Rogaland har Kommunaldepartementet oversikt over det alt

vesentlige av kommunale fellesutslipp med lokalisering og antall personer tilknyttet.

Oversiktene gjelder stort sett pr. 1968 for de nevnte vassdrag og pr. 1970 for Agder/Rogaland.

Kommunaldepartementet kan skaffe de nødvendige data vedrørende kloakkutslipp fra resten av landet relativt raskt, antakelig innen 1. februar 1972.

A.3.2 Utslipp fra industri

Industriforbundets Miljøvernutvalg gjennomførte i 1970 en undersøkelse som omfatter følgende 10 industribransjer:

Aluminiumsindustri, bergverk, galvanoteknisk industri, jern- og stålindustri, kjemisk industri, oljeraffinerier, sementindustri, sildolje- og sildemelindustri, smelteverk og treforedlingsindustri.

I rapporten fra denne undersøkelse er stort sett følgende data oppgitt for de forskjellige bransjer:

- Årsproduksjon
- Prosessbeskrivelse med angivelse av forurensningskilde
- Ulemper og skadevirkninger på miljøet
- Utslipp i vann, luft og jord
- Tiltak mot forurensning m/investering i rensetekniske tiltak
- Teknologisk status og planer for fremtidig arbeid med å begrense utslippene

Tall og beregninger i utredningen gjelder hver industrigruppe samlet og gir ikke opplysninger om enkeltbedrifters utslipp eller geografisk lokalisering.

I tillegg til denne undersøkelsen vil Industriforbundet i samarbeid med Kommunaldepartementet og SINTEF utarbeide regionvise oversikter over mengder problemavfall fra ulike industrityper. Spørreskjema utsendes i nær fremtid til landets industribedrifter. Svarene antas å gi opplysninger

av stor betydning for vurdering av industriutslipp generelt. Det er forutsatt at materialet skal brukes slik at det ikke gir opplysninger om enkeltbedrifter.

Statistisk sentralbyrå har en meget omfattende statistikk over industriens forbruk av råvarer og produksjonsdata. Fordi datagrunnlaget er innsamlet under forutsetning av at opplysningene er konfidensielle, kan heller ikke disse data brukes for enkeltbedrifter. Byrået har ikke data over utslippsmengder. Det vil derfor ved bruk av materialet være nødvendig å anvende omregningsfaktorer fra litteratur, for å komme frem til utslippsdata. Til tross for de mangler denne fremgangsmåte har, vil det ganske sikkert bli nødvendig i det videre arbeid å benytte slike beregningsmetoder i relativt stort omfang.

Av litteratur som kan være aktuell å benytte, kan nevnes:

Meinck, Stooff, Kohlschlütter: Industrie-Abwässer, 3. Aufl.,
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1960.

Nemrow: Theories and Practices of Industrial Waste Treatment.
Addison - Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Mass. -
Alto - London 1963.

Sierp: Sewerbliche und Industrielle Abwässer, 3. Aufl., Springer Verlag,
Berlin, Heidelberg, New York, 1967.

Undersøkelse av avløpsvann fra slakterier. NIVA-rapport

Leif Bruneau: Survey of Cost of Waste Water Treatment at Some European
Pulp and Paper Mills Water and Air Pollution Laboratory of
the Swedish Industries.

For registrering av de enkelte industribedrifters plassering og produksjon kan i noen grad benyttes.

Bryde, S.M.: Norges Handelskalender, 43. utg. 1964-65

Diesen, Emil: Jern og Metallindustri, Årbok 18. utg. 1963-64.

Diesen, Emil: Norsk Papir-, Cellulose-, Tremasse-, Wallboard- og Sponplatefabrikker, Årbok 25. utg. 1970-71.

Norges Industri og Eksportkalender. A.S. IND_EKS, Oslo 1971-72.

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen har i forbindelse med lov om vern mot vannforurensning foretatt innsamling av utslippsdata for treforedlingsindustrien. NVE regner med å kunne presentere disse data innen rimelig tid. Opplysninger er gitt av de fleste bedrifter angående produksjonsmengder, vannforbruk, fibertap, kjemikalieforbruk/tap, barkdisponering og eksisterende tiltak mot forurensning m.v.

For galvanotekniske virksomheter vil datainnsamling ta til i nærmeste fremtid. Materiale fra denne undersøkelsen ventes å være bearbeidet i løpet av første halvdel av 1972.

I tillegg til disse data har NVE tilgjengelige data som er innsamlet i forbindelse med vurdering av enkeltutslipp. Disse data er relativt usystematiske både bransjemessig og geografisk.

A.3.3 Forurensning fra jordbruk

Fra jordbruksproduksjonen er det følgende kilder som gir bidrag til vannforurensning:

Arealavrenning, pressaft fra silo, utslipp fra halmlutningsanlegg og eventuell avrenning fra gjødselplasser.

Fra Norges Landbrukshøgskole, institutt for jordbrukslære, institutt for jordkultur og institutt for kulturteknikk, kan data skaffes for arealavrenning. Dataene angir dels konsentrasjon av stoffer og totale mengder pr. arealenhet pr. år eller sesong. Avrenningen kan angis i mengde pr. produsert enhet. Det er viktig å være oppmerksom på at det er store variasjoner avhengig av bl.a. jordart og klimaforhold.

Institutt for jordkultur har også tall for de gjødselmengder som brukes og for gjødselens kjemiske sammensetning.

For avløp fra silo kan Norsk Fôrkonservering A/S gi en del opplysninger også om pressaftens kjemiske sammensetning. Institutt for husdyrernæring og bygningsteknikk ved NLH har også materiale til belysning av avløp fra silo.

For halmlutningsanlegg har Norsk Fôrkonservering oppgaver over totalt forbruk av lut. De har også oppgaver over avløpsmengder og konsentrasjoner.

Videre har Kommunaldepartementet oversikt over antall husdyr, siloer og jordbruksarealer i nedbørfeltene til Glåma- og Hobølvassdraget. Dette materialet er basert på lokale registreringer samt jordbrukstillingen i 1969.

For Auli- og Numedalsvassdraget har Kommunaldepartementet tilsvarende landbruksregistreringer (som er fremskaffet ved kontakt med de berørte herredsagronomer).

Organisasjoner som Halmlutningslagenes landssammenslutning o.l. kan antakelig gi viktige informasjoner om medlemmenes virksomhet.

I tillegg til disse kildene for data om spillprodukter fra jordbruket vil den omfattende jordbrukstillingen fra 1969 være vesentlig som arbeidsgrunnlag.

Foruten de nevnte datakildene har NIVA data som omfatter alle de foran nevnte gruppene. Disse dataene foreligger ikke i en slik systematisert form at de kan benyttes umiddelbart i forbindelse med perspektivanalysen, og krever derfor bearbeiding. Materialet er imidlertid så verdifullt at det må ansees å være viktig å denne sammenheng.

B. TILSTANDEN TIL RESIPIENTENE, OG HVORDAN TILSTANDEN PÅVIRKES AV SPILLPRODUKTUTSLIPP

B.1 Tilstanden til resipientene

Det er bare et mindre antall av resipientene her i landet som er så grundig undersøkt at resipientens tilstand kan karakteriseres på en tiltredsstillende måte.

NIVA har foretatt undersøkelser av flere vassdrag og en rekke enkeltvann og elver. De fleste undersøkelsene er utført på Østlandet. Noen få lokaliteter er også undersøkt ellers i landet. Den geografiske dekingen er således mangelfull, og flere av undersøkelsene gir ikke uten videre opplysninger av betydning for perspektivanalysen. Datamaterialet krever derfor bearbeiding, og verdien av det i den aktuelle sammenheng kan først vurderes på et senere tidspunkt. Institutter ved universiteter/ og høyskoler har også foretatt undersøkelser av forskjellige vannforekomster. Det vil derfor være naturlig med kontakt til de aktuelle institutter.

B 2 Virkning av de forskjellige spillprodukttyper på resipienten

For mange av spillproduktene er virkningen på resipienten lite kjent. Virkningen vil også ofte variere sterkt for forskjellige resipienter. Det skal i det følgende kort redegjøres for noen mulige virkninger av en del stoffer som er listet foran.

B.2.1 Metaller

Tungmetaller som kvikksølv, kadmium, sink, kobber og krom, kan i meget lave konsentrasjoner være giftige for fisk og andre akvatiske organismer. Giftvirkningen kan være avhengig av i hvilken form metaller foreligger og av vannkvaliteten i resipienten. Det er vist at først og fremst kvikksølv, bly og kadmium kan ha en akkumulerende effekt og kan derfor konsentreres i næringskjeden. Det er også kjent at stoffer som forekommer sammen, kan forsterke eller svekke hverandres giftvirkning (synergisme, antagonisme). Som eksempel kan nevnes at tilstedeværelse av nikkel øker toksisiteten av kobber 10 x overfor bestemte organismer.

Hvert enkelt metall representerer et eget problem, men i tillegg kommer den samlede effekt. Det er derfor meget vanskelig å vurdere virkningen av tungmetaller i forskjellige resipienter.

Dette gjelder akutte giftvirkninger. Eventuelle langtidseffekter foreligger det liten eller ingen kunnskap om. Nedenstående tabell gir et inntrykk av hvilke konsentrasjonsområder som kan ha akutt giftvirkning på fisk, i dette tilfellet laks.

Tabell 1. Kritiske konsentrasjoner for virkning av stoffer overfor laks ved 6 døgns tester utført ved NIVA.

(pH) angir at det her vesentlig dreier seg om en syrevirkning som skyldes hydrolyse av forbindelsene.

Stoff	Forbindelse testet	Kritisk konsentrasjon
Bly	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	0,5 - 1 mg Pb/l
Jern II	$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1 - 2,5 mg Fe/l (pH)
Jern III	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1 - 2,5 mg Fe/l (pH)
Kadmium	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,01- 0,05 mg Cd/l
Kobber	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,04- 0,06 mg Cu/l
Krom VI	CrO_3	1 - 5 mg Cr/l (pH)
Kvikksølv	HgCl_2	0,05- 0,1 mg Hg/l
Sink	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,5 - 1 mg Zn/l

B.2.2 Syrer og baser

Syrer og baser kan virke skadelig overfor vannorganismer ved direkte giftvirkninger og på grunn av heving eller senking av vannets pH-verdi. Det er utført mange studier over skadevirkninger av høye eller lave pH-verdier overfor fisk og andre vannorganismer.

Virkning av syrer og baser er i høy grad avhengig av vannkvaliteten. I godt bufret vann vil syrer og baser relativt hurtig nøytraliseres, mens de i vann med liten bufferkapasitet vil kunne gi skadevirkning i meget små konsentrasjoner. Vannet i norske vassdrag er ofte elektrolyttfattig og har liten bufferkapasitet.

For øvrig er giftvirkningen av mange stoffer sterkt avhengig av vannets pH. Som eksempel kan nevnes cyanid som er giftigere ved lav pH og ammoniakk som er giftigst ved høy pH.

B.2.3 Andre giftige stoffer

Av disse stoffer er det særlig cyanid som har en meget sterk giftvirkning. Det er særlig den udisosierte HCN som er giftig, og pH i resipienten er derfor av betydning. Det er også vist at giftvirkningen av cyanid øker

dersom vannets oksygeninnhold avtar. Mange stoffer har evnen til å danne sterke komplekser med cyanid, og har derfor evnen til å redusere cyanidens giftvirkning.

Klorgass vil omsettes relativt raskt i vann til andre forbindelser med varierende giftighet. Vannkvalitet vil også her spille en viktig rolle for klorets skadevirkninger.

B.2.4 Næringssalter

Ved tilførsel av næringssalter vil vekst av alger og høyere planter kunne tilta i en slik grad at det får uønskede konsekvenser. Planteveksten kan forårsake at vassdragene gror igjen med alger og høyere vegetasjon, og anaerobe forhold kan oppstå.

Virkningen er også her sterkt avhengig av vannkvaliteten i resipienten. Dersom de tilførte næringssalter er de veksthemmende, vil virkningen bli særlig stor, og resipienten kan gå mot en rask eutrofiering.

Også de fysiske forhold i resipienten vil være av betydning. I en langsomtflytende elv eller i en innsjø vil oksygensvikt oppstå langt lettere enn i en mer hurtigrennende elv.

B.2.5 Uorganisk støv og slam

Virkningen av uorganisk støv og slam vil variere sterkt etter stoffenes egenskaper og sammensetning. Foruten å kunne gi resipienten et lite tiltalende utseende kan forskjellige skadelige stoffer bringes i løsning. Skuringseffekten av partiklene og forandring av bunnforholdene som følge av sedimentering kan ha avgjørende virkning på organismelivet, og gyteplasser kan ødelegges.

B.2.6 Organiske forbindelser

Oppløste, langsomt nedbrytbare organiske forbindelser, som pesticider og andre halogenerte hydrokarboner, vil akkumuleres i næringskjeden i resipientene. Dette betyr at selv i vann med meget lave konsentrasjoner av disse stoffene kan organismer inneholde så store konsentrasjoner at giftvirkning oppnås. Mekanismene omkring konsentreringen av stoffene og nedbrytbarheten er foreløpig forholdsvis lite kjent.

Ikke oppløste, langsomt nedbrytbare stoffer som tilføres et vassdrag, kan gi et uestetisk synsinntrykk. Sedimentering gir ofte skadevirkninger på organismelivet. Kjent er også forråtnelse i flisbanker med gassdannelse og slamkaker som flyter opp.

B.2.7 Nedbrytbart organisk stoff

Virkning av nedbrytbart, organisk stoff i resipienten er avhengig av en rekke faktorer. Viktig er bl.a. konsentrasjonen etter fortynning, samt arten av organisk stoff. Den virkningen som kanskje har størst betydning her i landet, er vekst av heterotrofe organismer. Ved større utslipp i stilleflytende elver eller innsjøer kan vannmassenes oksygeninnhold influeres i en slik grad at fullstendig oksygensvikt med luktulemper, fiske-død o.l. inntreffer.

"Personekvivalent"-begrepet er et mål for vannets innhold av nedbrytbart organisk stoff. En personekvivalent settes her lik 60 g biokjemisk oksygenforbruk/døgn (BOF_5). Bakgrunnen for dette målet er at det antas at et menneske avgir en organisk stoffmengde svarende til 60 g BOF_5 /døgn. (Denne tallverdien er noe omdiskutert.)

Tabellen nedenfor gir et uttrykk for en del industritypers forurensende virkning av nedbrytbart organisk stoff. Tabellen er satt opp på grunnlag av opplysninger fra litteraturen.

Tabell 2. Forslag til beregningsgrunnlag for utslipp av
organisk stoff som BOF_5 og i personekvivalenter
fra en del industri typer.

1 personekvivalent = 60 g O_2 /døgn som BOF_5 .

Virksomhet	Belastning BOF_5	Antatt per- sonekv. tall	Enhet	Anmerkninger
Sulfittcellulose koking	200-300 kg	3500	pr. tonn prod.	For visse kval. betydelig høyere
Sulfatcellulose koking	20- 30 kg	450	- " -	
Sulfitt & sulfat- cellulose, bleking	12- 20 kg	300	- " -	
Wallboard, prod.	30-100 kg	800	- " -	
Halvkjemisk masse	75-150 kg	2000	- " -	
Tremasse (90%)	5- 15 kg	200	- " -	
Papir	5 -15 kg	150	- " -	
Konsum meieri	0,5-1,5 kg	15	pr.1000 l melk	
Produksjonsmeieri (y sting	5 -10 kg	100	"	
Smørkjerning	2 - 4 kg	50	"	
Tørrmelk	1 - 2 kg	20	"	
Slakteri	8 -10 kg	150	pr.tonn slakt	Gjennomsn. for alle typer slakt
Halmlutning	40 -50 kg	700	pr.tonn tørr halm	

B.3 Organiske stoffer med spesielle virkninger

B.3.1 Olje og oljeprodukter

Olje og oljeprodukter representerer en stor gruppe stoffer som kan ha svært ulike virkninger ved utslipp i vann. De kan forårsake ulemper så vel overfor biologiske forhold som rekreasjonsinteresser. Spesielt kan nevnes at disse produktene ofte har sterke smaks- og luktegenskaper. Særlig store skadevirkninger kan oppstå ved forurensning av grunnvann. Dette fordi virkningen kan bli langvarig p.g.a. grunnvannets lange oppholdstid innenfor et basseng.

Dispergeringsmidler kan ha giftvirkninger på akvatiske organismer.

Dessuten kan de gi øket skumdannelse i vann og vassdrag.

Organiske løsningsmidler kan ha forskjellige virkninger i vann. Enkelte løsningsmidler kan tjene som næringskilde for mikroorganismer mens andre igjen utmerker seg ved sterk giftvirkning. Innenfor denne gruppe av stoffer er blandbarheten med vann meget varierende. For de stoffer som ikke er blandbare med vann, er virkningen på mange måter av samme karakter som for olje og oljeprodukter.

Forurensningsvirkningen av et utslipp er sterkt avhengig av utslippets lokalisering. Et utslipp langt oppe i et vassdrag vil ha andre forurensningsvirkninger enn et tilsvarende utslipp nær elvens utløp i havet. Videre vil vannets evne til å nøytralisere forurensningsvirkningen være avhengig av både fysiske og kjemiske forhold. Det kan f.eks. nevnes at virkningen av et utslipp vil gi andre virkninger i strømmende vann enn et tilsvarende utslipp i en innsjø. For å kunne vurdere den forurensende virkningen av et utslipp bør derfor utslippets beliggenhet tas i betraktning.

C. HVORDAN DE TJENESTENE RESIPIENTENE YTER KONSUMENTER OG PRODUSENTER
PÅVIRKES AV RESIPIENTENS TILSTAND

Disse spørsmålene er vanskelig å vurdere, og det er umulig å gi fyllestgjørende svar.

Vann og vassdrag kan nyttes til en rekke ulike formål. Særlig viktige brukerinteresser knytter det seg til drikkevannsforsyning, friluftsbading, fiske og fugleliv, vann til industrielt formål, vanning i jordbruk og som mottakskilde for avfall. Det er ofte sterk motsetning mellom brukerinteresser i et vassdrag. For å kunne bedømme et vassdrags tilstand må det foreligge kjennskap om følgende forhold:

Vassdragets hydrologi og morfologi

Utslipp fra industri og konsum

Vannets bakteriologiske tilstand

 "- fysikalske "-

 "- kjemiske sammensetning

Biologiske forhold i vannmassene.

Vi har ikke her i landet noen spesifiserte krav for brukeligheten av vann til de ulike formål, og oppfatningen m.h.t. hvilke krav som det til enhver tid skal legges mest vekt på, er omiskutert og endrer seg stadig. Det kan i denne sammenheng pekes på den voksende interesse for natur- og miljøvern med stadig økede krav til vannkvalitet.

I tillegg kommer den senere tids økologiske betraktningssmåte, som fordrer at de enkelte vannforekomster ikke kan betraktes for seg, men må vurderes i en større sammenheng.

Det er i enkelte andre land gjort forsøk på å gi definerte krav til vann for forskjellige formål. Bl.a. i USA, England og Tyskland er det satt opp normer for vann til forskjellige formål, særlig gjelder dette for drikkevann. Videre har Statens Naturvårdsverk i Sverige gitt ut en publikasjon om "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten". I denne publikasjonen er det satt opp forslag til spesifiserte krav for bruk av vann til friluftsbad, drikkevannsforsyning, fiske og en klassifisering av forskjellige påvirkningsgrader som følge av utslipp fra industri og konsum.

Denne publikasjon kan muligens tjene som utgangspunkt for en videre diskusjon om hvordan de tjenestene som resipientene yter konsumenter og produsenter, påvirkes av resipientens tilstand. Det er imidlertid så mange og forskjellige egenskaper ved vannet som har innflytelse på bruksverdien, at det vil være særdeles vanskelig å komme frem til et brukbart system til vannets bedømmelse.

- o -

SLUTTBEMERKNING

Det datamateriale som er tilgjengelig til perspektivanalysen, synes foreløpig å være så uensartet at det knytter seg store betenkeligheter til å benytte det ukritisk i en økonomisk modell. Men det kan gi interessante og viktige erfaringer for et videre arbeid på denne sektoren. Det vil være av betydning at arbeid som tar sikte på innsamling av nye data, samordnes slik at datagrunnlaget for en fortsettelse av arbeidet blir best mulig.

---oOo---

TD/ofa
1/10-71