

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-43/64

VURDERING AV LUNDEELVA SOM
RESIPIENT FOR KLOAKKVANN

Saksbehandler: Siv.ing. Svein Stene Johansen
Rapporten avsluttet i juli 1969

INNHOLDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
Innledning	3
Beskrivelse av Lundeelva	4
Undersøkelse av Lundeelva	5
Befaringer	5
Analysebestemmelser	6
Vurdering	7
Konklusjon	7

FIGURFORTEGNELSE

Fig. 1. Lundeelva med angivelse av prøvetakings- stasjon	9
Fig. 2. Belastningskurver fra Lundeelva	10

INNLEDNING

Bygningssjef Oddvar Randen har i brev til vårt institutt datert 20.10.1964 beskrevet kloakkeringsforholdene i kommunen. Instituttet ble samtidig anmodet om å foreta en befaring av Lundeelva og fjordsystemet mellom Eigerøy og fastlandet. Befaringen fant sted 30.4.1965 med følgende deltakere:

Byingeniør J. L. Aase, Eigersund kommune
Bygningssjef O. Randen, Eigersund kommune
Siv.ing. S. Stene Johansen, NIVA

Under befaringen ble instituttet anmodet om å foreta en resipientvurdering av Lundeelva, om nødvendig basert på undersøkelser. Likeledes ble instituttet bedt om å utarbeide et programforslag med henblikk på en omfattende undersøkelse av nevnte fjordsystem, som er utsatt for en meget sterk forurensningspåvirkning fra flere fiskemelfabrikker.

Senere ble det fra kommunalt hold hevdet at en undersøkelse av fjordsystemet måtte bero inntil videre, da denne undersøkelse burde forestås av byens havnevesen. Til en resipientvurdering av Lundeelva ble det fra kommunen bevilget kr. 10.000,-

Vår resipientvurdering av Lundeelva er basert på en rekke befaringer langs vassdraget supplert med kjemiske analyser av vannkvalitet og hydrologiske observasjoner.

Av praktiske grunner fant vi det hensiktsmessig å kombinere våre befaringer i Eigersund med tilsvarende reiser på Sørlandet. Befaringene er foretatt under ulike årstider med varierende vannføringer i elven. Opprinnelig var det meningen å foreta en omfattende kartlegging av elvevannets kvalitet under ulike avrenningsforhold. Vannprøver ble tatt inn fra en rekke stasjoner, fig. 1, av personalet ved Eigersund kommune. Prøvetakingen ble imidlertid avsluttet etter to prøvetakingsserier da vannprøvenes innhold av forurensningskomponenter var relativt lavt og av liten interesse.

BESKRIVELSE AV LUNDEELVA

Lundeelva har sitt utspring fra Slettebøvatnet ca. 2 km. ovenfor elvens utløp i fjorden. Lundeelva renner i stryk gjennom deler av byen, og områdene langs elven er dels friarealer, dels bebygde.

Eieelva har likeledes sitt utspring fra Slettebøvatnet, og elvene utgjør til sammen nedre del av Hellelandsvassdraget, som har et nedbørfelt på ca. 200 km² og en midlere vannføring på ca. 15 m³/s.

Det har ikke vært mulig å få eksakte opplysninger om fordelingen av vannføringen på henholdsvis Lundeelva og Eieelva. Vi har i den anledning kontaktet Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, hydrologisk avdeling, som kan opplyse at de ikke har data som angir dette i sine arkiver, men at fagsjef J. Otnes for flere år tilbake har foretatt en oppmåling for private interesser i området. Det har ikke vært mulig å skaffe disse data til veie.

Oppmålingen har ifølge Otnes vært problematisk på grunn av elvenes stenede bunner som gav lite egnet måleprofil for flygelmålinger.

For våre resipientvurderinger ville det ha vært av interesse å kjenne lavvannsføringen, men med konvensjonelle målemetoder ville det ha vært vanskelig å gjennomføre et oppmålingsarbeid med tilstrekkelig nøyaktighet.

Med den økonomiske ramme som var satt for oppdraget, var det heller ikke mulig å opprette målestasjoner for registrering av vannføringer i Lundeelva og Eieelva. Undersøkellesperioden ville også vært for kort til å gi et tilfredsstillende hydrologisk materiale.

Bygningssjef O. Randen har i sitt brev av 20.10.1964 anslått minstevannføringen i Lundeelva til ca. 3,5 m³/s. Han begrunner dette med at det normale vannforbruk ved Eigersund elektrisitetsverk, ca. 5 km. fra utløpet, utgjør ca. 7 m³/s. I Lundeelva har dessuten Svanedal Ullvarefabrikk et privat kraftverk med et vannforbruk på ca. 2,4 m³/s. Utløpsprofilen for Lundeelva i Slettebøvatnet ligger dypere enn utløpsprofilen for Eieelva, slik at Svanedal Ullvarefabrikk er sikret vann til sitt kraftverk selv om Eieelva er tørrlagt.

I følge opplysninger gitt av Svanedal Ullvarefabrikk, vil den absolutte minste vannføring for korte perioder kunne være mindre enn $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$, men dette inntreffer ytterst sjeldent og da gjerne i forbindelse med strenge frostperioder uten nedbør.

Hellelandsvassdraget ble i 1933 av kulturtekniske grunner fritatt fra lakselovens bestemmelser. Det er i dag lite fisk i elven, men fra visse hold arbeides det med å få loven innført igjen.

Lundeelva mottar i 1969 kloakkvann fra ca. 4.500 personer fordelt på 10 enkeltutslipp. I fig. 1 er hvert enkelt utløp fremstilt som pil med angivelse av antall personer tilsluttet.

Kloakkledningsnettets utløp til Lundeelva er vesentlig bygd som kombinert system med bortledning av kloakk- og overflatevann i samme rørledning.

Av forurensende industribedrifter kan nevnes Eigersund Fajanse, meieriet og Svanedal Ullvarefabrikk.

UNDERSØKELSE AV LUNDEELVA

Befaringer

Det har vært foretatt i alt 5 befaringer (24. og 30.4. samt 15.12.1965, 1.10.1966 og 2.8.1967) langs elvebreddene fra Slettebøvatnet og ned til utløpet i havnebassenget.

Befaringene har funnet sted til tider med ulike vannføringer i elven.

Ved middelvannføringer var det mulig å iaktta bare en beskjeden lokal forurensningspåvirkning ved utslipp nr. III, fig. 1.

Ved lavvannsføringer kunne man tydelig se kloakkvannets innblanding i elvevannet umiddelbart nær selve utløp nr. I og III, men bare noen meter i fra kunne innblandingen ikke merkes visuelt. Ved utslipp IX var imidlertid vannstanden så lav at kloakkvannet rant direkte ut i det åpne, uttørrede elveleie og fram til elvens hovedstrøm. Ved vannføringer over middels var det imidlertid ikke mulig å påvise kloakkutslipp visuelt.

Under samtlige befaringer har man iaktatt store mengder med søppel i elven, som visuelt virker langt med skjemmende og uestetisk enn forurensningene fra kloakkvannet.

Analysebestemmelser

En oversikt over prøvetakingsstasjoner fremgår av fig. 1. Prøvetakingen fant sted 13.7. og 15.12.1965 og ble utført av personalet ved Eigersund kommune. Analyseresultatene fremgår av fig. 2, som fremstiller belastningskurver for Lundeelva.

Av analysekomponenter eller forurensningsparametre som har vært undersøkt, kan nevnes:

- Kjemisk oksygen- KOF uttrykkes i mg O/l og angir mengden oksygen som forbrukes i forbruk (KOF) prøven under en tilsetning av kaliumpermanganat (KMnO_4). KOF er et uttrykk for vannets innhold av organiske stoffer.
- Fosfor (P) Fosfor regnes for å være en av de næringssaltkomponenter som antas å ha størst innflytelse på de biologiske vekstbetingelser i resipienten. Man valgte å bestemme fosfor som totalfosfat og ortofosfat.
- Totalfosfat Totalfosfat angis i mikrogram P (mikrogram fosfor) og inkluderer fosfat bundet organisk samt fosfat i uorganisk form.
- Ortofosfat Med ortofosfat menes fosfat som er løst i vann. Det utgjør en gruppe enkle fosfat i uorganisk form. Mer kompliserte grupper, som f.eks. polyfosfat og fosfater bundet organisk, brytes ned til gruppen ortofosfat.
- Mengden ortofosfat i relasjon til mengden totalfosfat angir hvor langt nedbrytningen er kommet.
- Nitrogen (N) I likhet med fosfor antas nitrogen å være en av de næringskomponenter som har størst innflytelse på de biologiske vekstbetingelser. Som nitrogenholdig komponent har vi valgt å bestemme bundet og fri ammonium (BFA), som utgjør summen av nitrogenet som finnes i ammoniumsalter og i N-forbindelser.

VURDERING

I fig. 2 har vi fremstilt belastningskurver for Lundeelva. Fig. 2 a angir personbelastning samt kloakkvanntilførselen, fig. 2 b angir elvens innhold av oksygen, fig. 2c angir nitrogen og fig. 2 d belastningen av fosfor.

Av belastningskurvene fremgår det at elvens innhold av de enkelte forurensningsparametre er relativt lite. Det fremgår også at den vesentligste del av belastningen skyldes naturlig avrenning fra nedbørområdet til Hellelandsvassdraget ovenfor Lundeelva.

Kurven for KOF, fig. 2 b, viser et jevnt forløp fram til stasjon 3, for deretter å stige mot utløpet. Maksimal belastning utgjør 6,3 mg O/l.

Som følge av elvens mange stryk og evne til å oppta oksygen fra luften, samt den korte avrenningstid gjennom resipientavsnittet, vil Lundeelva aldri få oksygensvikt som følge av belastning fra kloakkutslippene.

Kurvene for nitrogen, fig. 2 c, viser et jevnt forløp gjennom hele resipientavsnittet og fram til utløpet. Forskjell i konsentrasjon for de to prøvetakingsseriene henger nøye sammen med forskjell i vannføring.

Liknende forhold viser kurvene for totalfosfat og ortofosfat, fig. 2 b. Stasjon 4 har imidlertid noe høye verdier som skyldes at stasjonen ligger i et sideløp til hovedstrømmen, som på det tidspunkt da prøven ble tatt, ble ført gjennom Svanedal Ullvarefabrikk. Den ekstremt høye verdi for totalfosfat ved stasjon 4 skyldes sannsynligvis en feil ved prøvetakingen eller analysebestemmelsen.

KONKLUSJON

Våre analyseresultater bekrefter inntrykket man fikk under befaringene, at elvevannet var ubetydelig kloakkvannspåvirket.

Under ekstremt lave vannføringer kunne enkelte kloakkutslipp sees i en kort avstand fra selve utslipningsstedet. Det mest ueste-

tiske og iøynefallende forurensninger var imidlertid søppel og avfall, som i stor utstrekning var kastet ut i elven.

Vår og høstflommer vil ha en stor evne til å spyle elven ren for denne type forurensninger. Kommunen bør imidlertid sette i verk tiltak som kan hindre at Lundeelva brukes som søppelplass.

For en kortere tid, i tilknytning til strenge frostperioder uten nedbør, vil det kunne forekomme at den absolutte minstevannføring vil være mindre enn $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

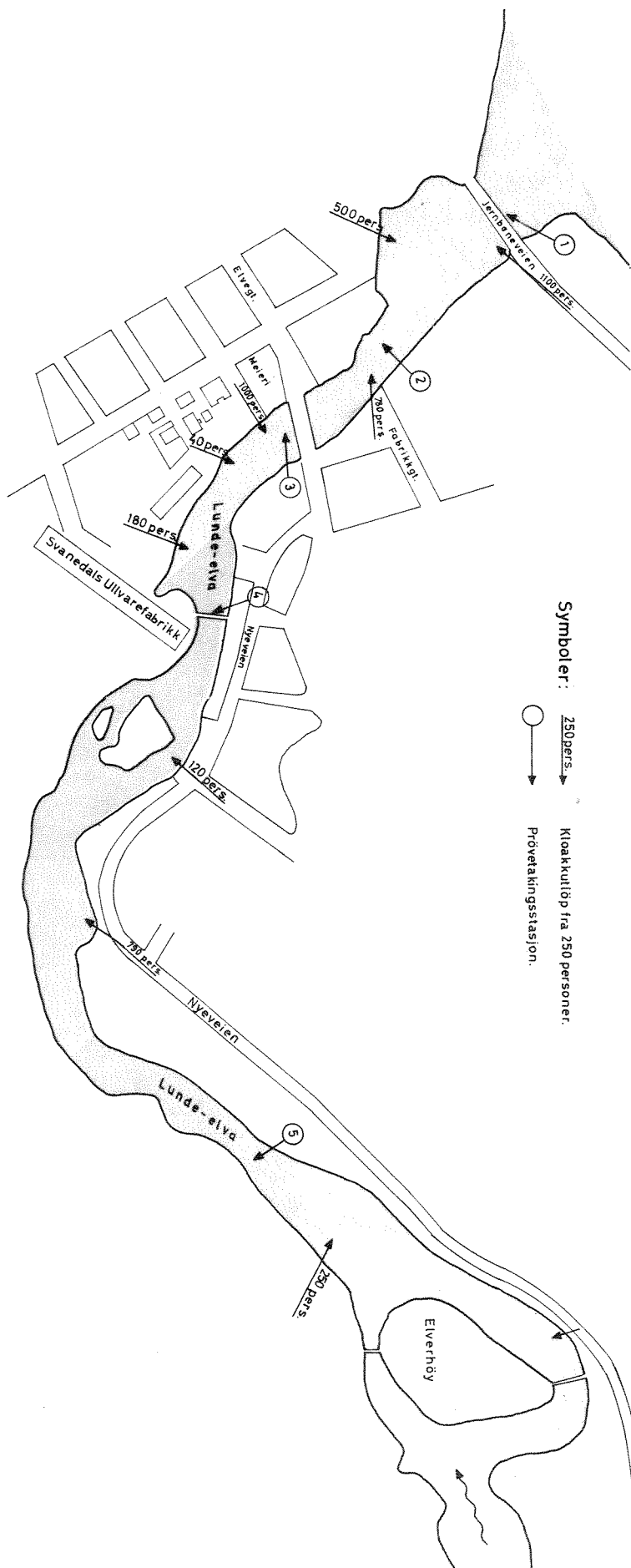
I perioder med lave vannføringer vil forurensningsbelastningen kunne komme opp i relativt høye grensekonsentrasjoner. Vi vil derfor ikke kunne anbefale at Lundeelva brukes som resipient.

Vi vil derfor anbefale at det anlegges avskjærende ledninger langs Lundeelva fram til en pumpestasjon ved Vågen.

Kloakkvannet bør herfra pumpes opp i en avskjærende ledningen langs Vågen, f.eks. i Strandgaten, og tilføres fjorden utenfor Vågen. Kloakkvannet bør ledes ut på dypt vann slik at en god primærfortynning kan oppnås. Før kloakkvannet tilføres resipienten bør det ha passert et mekanisk renseanlegg for fjerning av slam og flytестoffer.

Da ledningssystemet fram til pumpestasjon ved Vågen er basert på kombinert system, vil mengden av avløpsvann kunne øke betraktelig i nedbørsperioder. Man bør derfor anlegge et regnvannsoverløp for pumpestasjonen med avlastning direkte til Vågen. Avlastningen bør skje gjennom dykket ledning ut på dypt vann.

Hvilke fortynningsforhold som bør legges til grunn for dimensjoneringen av regnvannsoverløpet, bør bestemmes ut fra varighetskurver for nedbør og dimensjonerende hensyn. Det bør også vurderes hvorvidt det vil være hensiktsmessig å anlegge et fordrøyningsmagasin i tilknytning til pumpestasjonen.




Symboler:  250 pers. Kloakkuløp fra 250 personer.
 Prøvetakingsstasjon.

Fig. 1
Lundeelva med angivelse av prøvetakingsstasjoner.

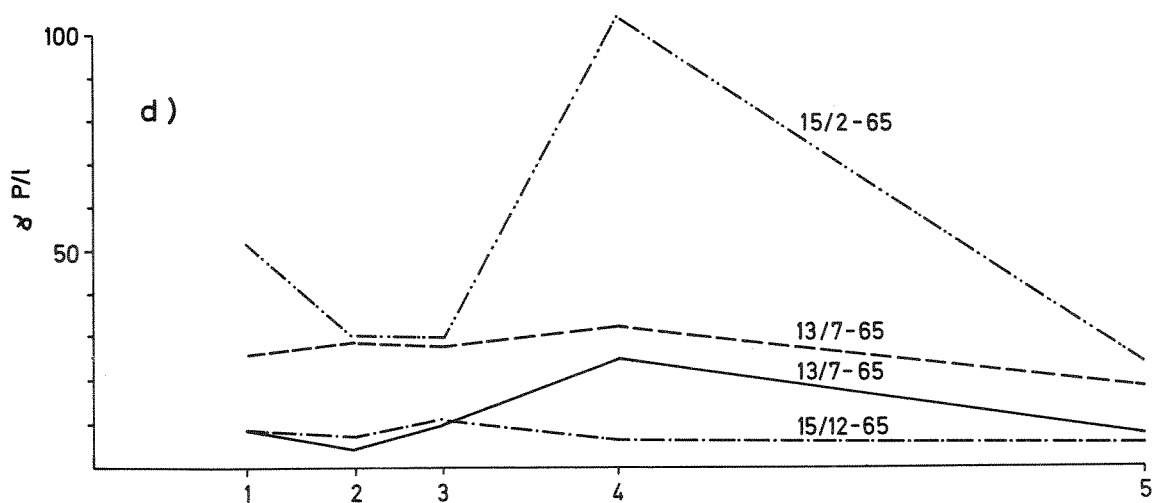
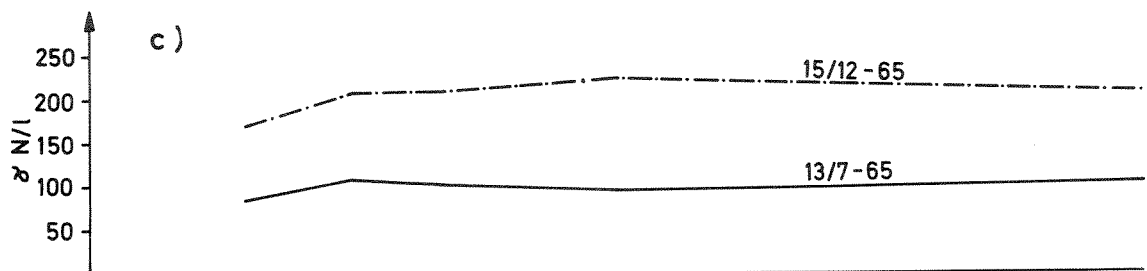
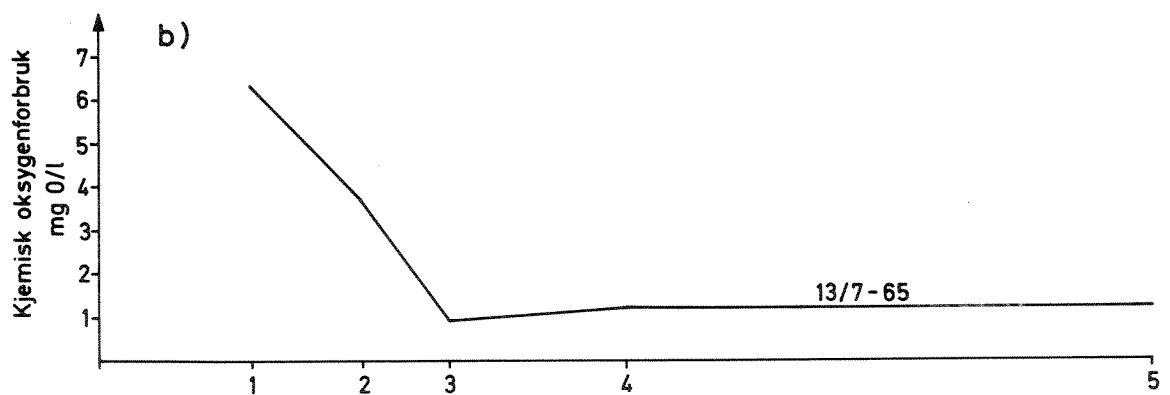
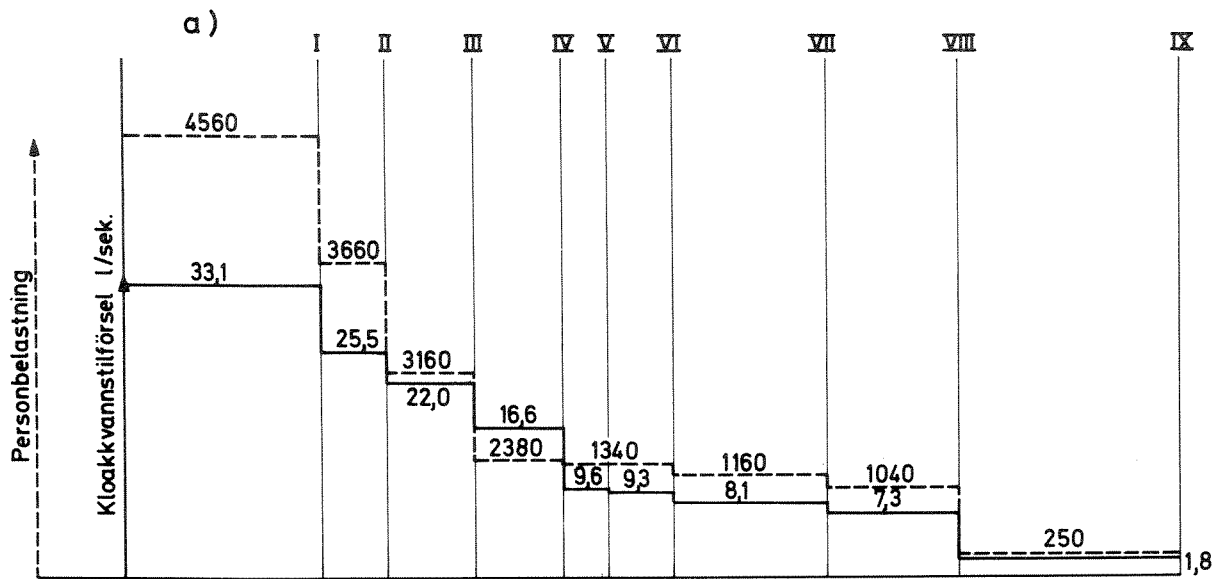


Fig. 2
Belastningskurver fra Lundeelva