

O - 910012
E - 914312

**Oppbygging av bistandsrelevant kompetanse
innen vannressursforvaltning**

Reiserapport fra Zambia 13.4 - 27.4 1991

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 89

Sørlandsavdelingen
Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752
Telefax (065) 78 402

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen-Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: O-910012
E-914312

Undernummer:

Løpnummer:

2620

Begrenset distribusjon:

Oppbygging av bistandsrelevant kompetanse innen vannressursforvaltning.

Reiserapport fra Zambia 13.4 - 27.4 1991

Forfatter (e):

**Rasmus Gulbrandsen
Jan Sørensen**

Dato:

23.08.91

Prosjektnummer:

O-910012
E-914312

Faggruppe:

VRF

Geografisk område:

Zambia

Antall sider (inkl. bilag):

64

Oppdragsgiver:

Det Kongelige Utenriksdepartement.

Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):

Ekstrakt:

Vannressursforvaltningsgruppen (VRF) ved NIVA gjennomførte i april 1991 en studietur til Zambia og vassdraget Kafue River. Det ble etablert kontakt med sentrale deler av forvaltningen, bl.a. National Council for Scientific Research (NCSR), samt viktige brukerinteresser i vassdraget. Samordnet vannressursforvaltning og - planlegging i Zambia er tidligere ikke gjennomført, men innføring av et nytt forurensnings- og miljølovverk gir nå bedre rammevilkår. Likevel vil gjennomføring av tiltak stå overfor substansielle problemer, spesielt på grunn av den dårlige økonomien. I gjennomføring av vannbruksplanlegging må det derfor legges avgjørende vekt på å komme frem til kostnadseffektive løsninger basert på lokalt utviklet teknologi.

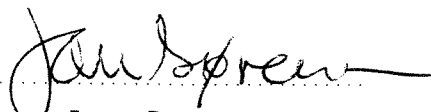
4 emneord, norske:

1. **Kompetanse**
2. **Bistand**
3. **Vannressursforvaltning**
4. **Zambia**

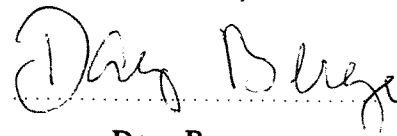
4 emneord, engelske:

1. **Competence**
2. **Development Aid**
3. **Water Resource Management**
4. **Zambia**

Prosjektleder:


Jan Sørensen

For administrasjonen:


Dag Berge

ISBN 82-577-1971-4

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

**O-910012
E-914312**

**OPPBYGGING AV BISTANDSRELEVANT
KOMPETANSE INNEN
VANNRESSURSFORVALTNING**

**REISERAPPORT FRA ZAMBIA
13.4.91 - 27.4.91**

**Oslo 23.08.91
Rasmus Gulbrandsen
Jan Sørensen**

FORORD

Utenriksdepartementet (UD) bevilget i 1990 midler til NIVA for oppbygging av bistandsrelevant miljøkompetanse. Denne rapporten omfatter den del av bevilgningen som gjelder vannressursforvaltning.

Med midlene fra UD gjennomførte to forskere fra NIVA en studiereise til Zambia 13.4.91 til 27.4.91. Vi vil særlig få takke National Council for Scientific Research i Zambia, ved Mr. C.G. Mucheleng'anga og Mr. J.M. Kasonde, for den mottagelse og assistanse vi fikk. I tillegg vil vi få takke NORAD, Interconsult a.s. og alle andre som hadde tålmodighet og vilje til å bistå oss med hjelp og informasjon.

Vår kontakt i Utenriksdepartementet har vært Cassandra Bergstrøm.

Det må imidlertid presiseres at NIVA alene står ansvarlig for innhold og konklusjoner i rapporten.

Vi ser frem til videre samarbeide.

Norsk institutt for vannforskning.
Oslo 23.08.91

Rasmus Gulbrandsen
Jan Sørensen

INNHOOLD

	Side
FORORD	2
INNHALDSFORTEGNELSE	3
Kap. 1 BAKGRUNN OG MÅL FOR PROSJEKTET	4
Kap. 2 REISERAPPORT ZAMBIA 13.4 - 27.4 1991	6
Kap. 3 OPPSUMMERING OG KONKLUSJONER	28
LITTERATUR	34

- VEDLEGG:
1. Sammenendragsrapport på engelsk: "Improvement of environmental expertise related to development aid. Water resources management. Report from a visit to Zambia 13.4 - 27.4 1991.
 2. Vannprøver fra Kafue - analyseresultater.
 3. Prosjektsøknad til UD datert 4.12.90.
 4. Prosjektpresentasjon på engelsk for oversendelse til kontakter i Zambia, datert 5.3.91.
 5. Brev fra NIVA til NCSR.
 6. Program for reise- og opphold i Zambia utformet i samarbeid med NCSR.
 7. Brev fra NCSR oversendt aktuelle myndigheter og bedrifter.
 8. "Letter of introduction" fra NORAD.

1. BAKGRUNN OG MÅL FOR PROSJEKTET

Vannressursforvaltningsgruppen (VRF) ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har på oppdrag fra Utenriksdepartementet gjennomført et prosjekt med formål å bygge opp intern kompetanse relatert til bistandsrettet virksomhet innen miljøforvaltning og vannressursforvaltning.

Zambia og Kafue River ble valgt som reisemål og studieobjekt. Zambia er et av Norges hovedsamarbeidsland innen bistand og i Kafue-elvens nedbørfelt finnes en rekke aktuelle problemstillinger knyttet til vannressursforvaltning og -planlegging. Zambia deltar dessuten i Zambezi Action Plan (ZACPLAN) og delprogrammet ZACPRO 6 som omhandler samordnet planlegging for utnytting av vannressursene. NIVA/SFT har dessuten arbeidet for å få istand en samarbeidsavtale med The National Council for Scientific Research (NCSR) i Zambia - hvor vannressursforvaltning er ment å være et sentralt tema.

Sentrale delmål innen prosjektet var:

- å studere hvordan norsk kompetanse innen vannforskning, -forvaltning og -planlegging kan være med på å styrke vannressursforvaltningen i Zambia
- å øke vår egen innsikt og forståelse vedrørende naturforhold og de spesielle økologiske prosesser som kjennetegner tropiske strøk, samt kunnskap om stedege brukerinteresser, konflikter og konsekvenser av bruk.
- å øke kunnskapen om Zambisk miljøforvaltning, -lovgivning og virkemidler (institusjonelt rammeverk) relatert til forvaltning og planlegging av vannressursene.

Følgende angrepsvinkler ble valgt:

- møter og diskusjoner med Zambiske forskere og fagfolk
- møter med forvaltning og representanter for viktige brukerinteresser
- møter med stedlige bistandsmyndigheter (NORAD) og norske firma (Interconsult)
- befaringer i Kafues nedbørfelt
- litteraturstudier.

I forhold til NCSR ønsket vi også å drøfte et mer konkret prosjektsamarbeid. Studiene av Kafue kan derfor sees som en innledning til et mulig forprosjekt (identifisering av problemstillinger, geografisk kunnskap, kontaktetablering etc.). Det ble tatt flere vannprøver fra Kafue (oppstrøms og nedstrøms forurensningskilder) som er analysert på NIVAs laboratorium (se analyseresultater, vedlegg 2).

Bakgrunn, prosjektmål, innhold og gjennomføring etc. er nærmere beskrevet i NIVAs prosjektsøknad til UD, datert 4.12.90, samt i informasjonotat i engelsk utgave, datert 5.3.91 (se vedlegg 3 og 4).

Program for oppholdet i Zambia ble satt opp i samarbeid med NCSR (se vedlegg 6). Programmet ble i hovedsak gjennomført etter planen, men måtte fravikes på enkelte punkter pga. tidspress og kommunikasjonsproblemer. Dette går nærmere frem av reisebeskrivelsen (kap. 2).

Rapporten er delt i to hoveddeler: En kronologisk reisebeskrivelse (kap. 2) og en oppsummeringsdel med hovedkonklusjoner (kap. 3).

I tillegg følger et oppsummeringsnotat på engelsk (vedlegg 1) som skal oversendes NCSR.

2. REISERAPPORT ZAMBIA 13.4 - 27.4 1991

Fredag 12.4

Avreise fra Oslo kl. 15.00.

Lørdag 13.4.

Ankomst Lusaka kl. 20.00

Søndag 14.4

Vi planlegger morgendagens møter og gjør oss kjent med lokaliseringen av de ulike kontakter; NORAD, NCSR, ulike departement, Interconsult etc.

Mandag 15.4

NORAD. Vi blir mottatt av sjefen for den stedlige representasjon Magne Hallaråker. Hallaråker er ny i stillingen og henviser oss til Arne Lønning. Lønning er opptatt på et seminar, men blir antagelig å treffe på tirsdag.

INTERCONSULT. Vi blir mottatt av Magne Solgård, sjefen for Interconsults virksomhet i Zambia. Solgård gir en innføring i "state of the art" for vannressursforvaltning i Zambia samt særlige forhold knyttet til Kafue River.

Viktige brukere i Kafues nedbørfelt er bl.a.: Zambia Corporated Copper Mines (ZCCM), Nakambala Sugarestate, Nitrogen Chemicals of Zambia (NCZ), Zambia Electricity Supply Corporation (ZESCO).

I tillegg diskuteres generelle politiske og sosiale forhold i Zambia. Vi får den endelige beskjeden om at vi ikke kan disponere bil fra Interconsult.

NATIONAL COUNCIL FOR SCIENTIFIC RESEARCH (NCSR).

Telfonsamtale med Mr. Chitaku Green Mucheleng'anga. Vi avtaler møte neste dag (tirsdag).

Tirsdag 16.4

NORAD. Vi blir mottatt av Arne Lønning. Lønning opplyser at han i hovedsak arbeider med jordbruksprosjekt, men at han også har ansvaret for miljøbevilgningen. Han er ny som miljøansvarlig og anser at han har lite å tilføre vårt prosjektet. Lønning vil utstede et "Letter of introduction" til oss slik at vi har en referanse å vise til når vi skal reise rundt.

Ansvarlig for Norads engasjement innen drikkevannsforsyning, Marit Roti, er ikke tilstede. Den ansvarlige for Norads bilpark opplyser at det ikke

er mulig å stille bil til vår disposisjon, bla. pga knapphet på diesel. Marit Mehus opplyser at det ikke er noen fredskorpsdeltakere innenfor Kafue Rivers nedbørfelt som kan gi bidrag til prosjektet.

NCSR. Vi blir mottatt av Mucheleng'anga. NCSR ble opprettet i 1967 som følge av et vedtak i parlamentet. NCSR dekker flere oppgaver (som i Norge er fordelt på flere enheter):

- 1) koordinerende forskningsråd
- 2) rådgiver for myndighetene
- 3) forskningsinstitusjon.

NCSR dekker et meget vidt spekter av fagområder, så som epidemiologi, skog- og jordbruksforskning samt en egen vannseksjon, Water Resources Research Unit (WRRU). NCSR har nær kontakt med myndighetene helt opp på ministerplan og alle sektorer innen forskning og forvaltning.

Mucheleng'anga tilhører en administrativ/PR-enhet innenfor NCSR og er geograf av utdannelse. Vi diskuterer viktige kontaktpersoner, institusjoner og reisemål og bestemmer et program for oppholdet (jfr. Vedlegg 5). Vi blir enige om at NCSR skal assistere oss på de ulike møtene. Mucheleng'anga presenterer oss for WRRU.

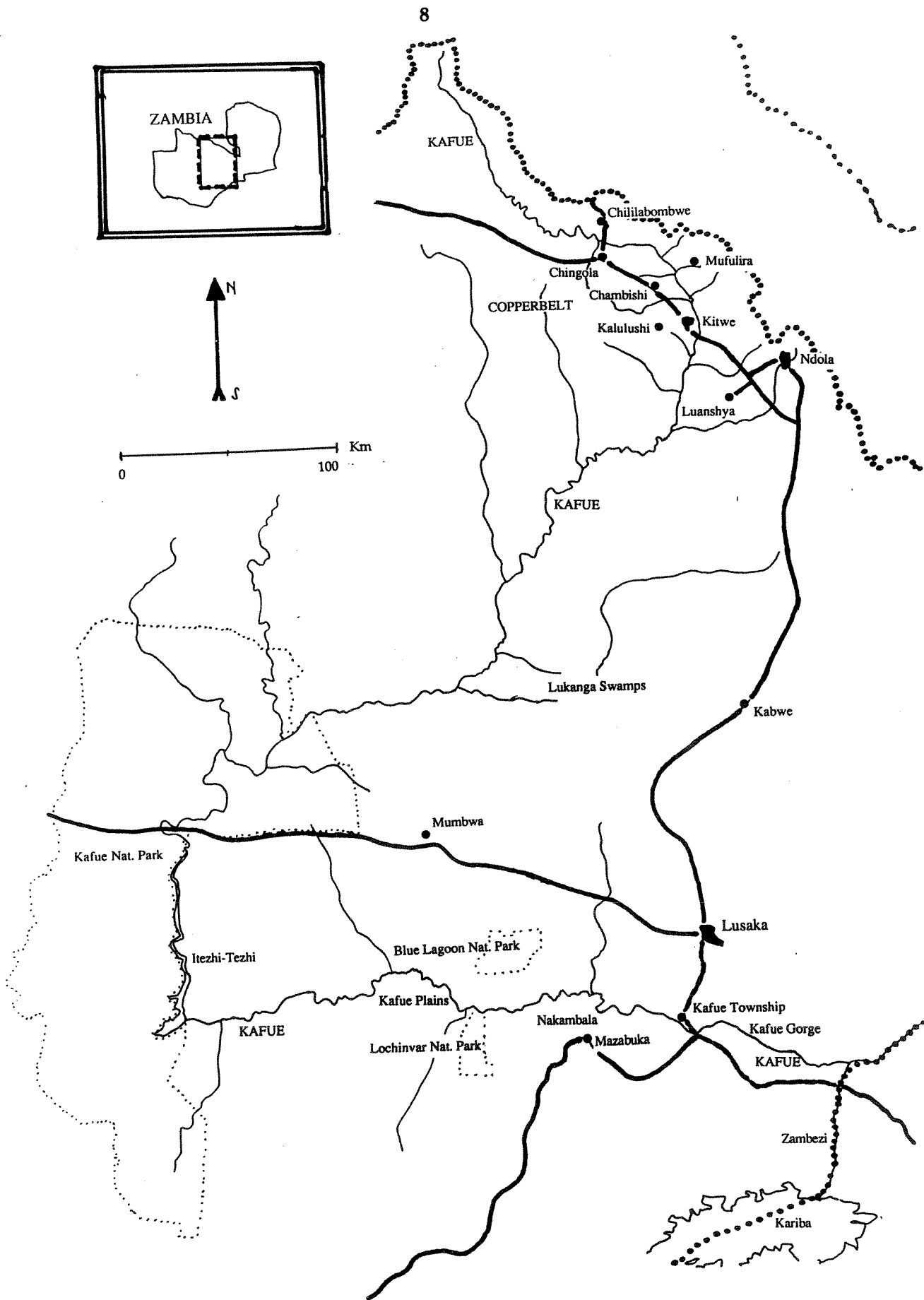
Vi overleverer et nytt utkast til samarbeidsavtale mellom NCSR og NIVA/SFT. Vi blir enige om at vi skal få tilbakemelding på utkastet i møtet med Deputy Secretary General , Professor Siamwisa torsdag 25.5.

WRRU ved NCSR. Sjefen for enheten, Mr. Mwassile , er i utlandet for tiden. Tilstede er Mr. James Mulenga Kasonde (kjemiker), Mr. B. Mwansa (hydrogeolog), en biolog, en hydrolog og en laborant. WRRU er inndelt i to enheter; Environmental Research Laboratory (3-4 forskere og 6-7 medhjelpere) og en avdeling for Hydrology (4 forskere). Kasonde står for presentasjonen av WRRU.

WRRUs virksomhet har bla. vært knyttet til Luano catchment, nær Chingola (jfr. kart Fig. 1) og til Luangwa, men også til flere deler av Kafue River. Arbeidet med Kafue er nå avsluttet (rapportering gjenstår). Vi fikk låne endel rapporter til gjennomsyn (jfr. litteraturliste). NCSR/WRRU har medvirket til opprettelsen av den nye "Environmental Protection and Pollution Control Act" av 1990 og den forestående etableringen av "Environmental Council".

De utførte arbeidene inneholder et omfattende datamateriale om tilstanden i Kafue River i Copperbelt og ved Kafue Township, men dataene er forholdvis gamle. (NIVA har dessuten stilt spørsmål om nøyaktigheten av dataene pga. dårlig og tildels mangelfullt analyselaboratorium.)

Av problemer knyttet til Kafue River påpekes eutrofiering av dammer for drikkevannsforsyningen til Ndola med flyteplanten *Salvinia*. I perioder er



Figur 1. Kart over Kafues nedbørfelt.

det meget liten vannføring i de øvre delene av vassdraget som gir knapphet på vann for brukerne.

Forurensningen fra gruvene antas å være betydelig, særlig i Copperbelt (kopper og kobolt), men også fra gruvene i Kabwe (bly og sink). Utvinningen av metallene medfører også periodevis høyt innhold av sulfat og partikulært materiale i Kafue River.

Ved Kafue township ligger utslippet fra omfattende industrivirksomhet og kommunal kloakk oppstrøms inntaket for drikkevannsforsyningen både for Kafue township og for Lusaka.

Irrigasjon er i hovedsak knyttet til sukkerplantasjen ved Mazabuka, men det foreligger planer om oppstarting av store farmer i Ndola-distriktet. Landbruket i Zambia er generelt i en oppbyggingsfase for å sikre landets inntekter etter nedgangen i kobberprisene. Ellers er det forholdvis lite jordbruk og dyrehold i nedbørfeltet. Omfanget av bruk av pesticider i nedbørfeltet er ukjent.

Det er forholdvis lite kommersielt fiskeoppdrett i nedbørfeltet og det ansees heller ikke som aktuelt å planlegge fiskeoppdrett i stor skala i Kafue. WRRU har lite kunnskap om hvor mye hver industribedrift bidrar med av forurensningstilførsler til Kafue.

NCSR/WRRU har ikke vært involvert i arbeidet med Zambezi Action Plan (ZACPLAN). Zambia har foreløpig ikke vært særlig aktiv i dette planarbeidet.

Kasonde påpeker at overvåking (monitoring) i seg selv ikke er nok, innsatsen må nå rettes mot å løse problemene ved gjennomføring av forurensningsbegrensende tiltak, bl.a. gjennom utslippskontroll. Erfaringsmessig bør det satses på enkel, lokalt utviklet teknologi.

Kasonde påpeker problemet med mangel på fagfolk og faglig kompetanse. Han nevner dessuten det kan være vanskelig å få tak i nødvendig informasjon fordi informasjonen av ulike grunner blir ansett som fortrolig.

Kasonde sier seg interessert og villig til å følge oss på våre reise til Kafue township, Mazabuka og Copperbelt.

Kasonde opplyste at det bla. er lokalisert 2 sementfabrikker i nedbørfeltet og et oljeraffineri i Ndola.

Generelt inntrykk av NCSR/WRRU: Institusjonen bærer sterkt preg av dårlig økonomi. Telefonen virker verken til/fra eller internt på NCSR. Det synes å være et stort problem at rapporter trykkes i så få eksemplarer at distribusjonen blir svært begrenset. WRRU er derfor restriktive med utlån av rapporter. Laboatoriet synes å være mangelfullt utstyrt. Det er knapt nok penger til drivstoff til bilparken. Den økonomiske situasjonen har blitt betydelig forverret de senere årene.



Foto 1. På befaring sammen med representantene fra NCSR.

Onsdag 17.4

Skriver "Letter of Introduction" som blir maskinskrevet og undertegnet av NORAD.

Gjennomgår utlevert materiale fra NCSR/WRRU: Kasonde (1984), Salter (1985), Howard (1985), Obrdlik et al. (1989), Sawula (1986), The Environmental Protection and Pollution Control Act mm.

Forberedelser til morgendagens møter.

Torsdag 18.4

Reiser til Kafue Townshipsammenmed Mucheleng'anga og Kasonde. På grunn av forsinkelse fra NCSRs side blir avreisen utsatt 2 timer.

På veien drar vi innom Chilanga der Fisheries Department og Ministry og Tourism, Department of National Parks and Wildlife Services er lokalisert. Ingen fra Fisheries Dep. er tilstede, men vi avtaler møte med Dep. of Nat. Parks senere på dagen.

NITROGEN CHEMICALS OF ZAMBIA. Fabrikken er Zambias største produsent av kjemikaler. Vi mottas av General Manager Mr. Imasku M. Liayo, samt ansvarlige for laboratoriet og for miljøforhold.

Mr. Liayo gjennomgår produksjonsforhold og -metoder ved fabrikk. Fabrikken har avtale med Council for Kafue township om lovlige tilførsler fra virksomheten inn på kommunalt avløpsnett. Fabrikken hevder i hovedsak å overholde de fastsatte grenserverdiene. Utslippene til elven skyldes at Councils avløpsrenseanlegg er helt ute av drift. Alle 5 linjene i anlegget er i ustand. Rehabilitering er anslått å koste ca. 30 mill. kwacha (3.75 mill. NOK).

Utslippene fra fabrikk overstiger kravene for ammonium og nitrat, men ligger ellers innenfor grenserverdiene. Utslippsdata fra fabrikk blir jevnlig oversendt NCSR og vil være tilgjengelige for oss dersom vi ønsker det.

Det ble opplyst at et dansk konsulentfirma skal ha utarbeidet et forprosjekt for en samordnet plan for behandling av avløp i Kafue township.

Kafue Township har 40-50 000 innbyggere. Infrastrukturen er bygget opp av Industrial Development Corporation (INDECO). Senere er ansvaret for dette overført til city council, noe som har medført dårlig eller manglende vedlikehold.

Kasonde nevner at "Local Administration Act" definerer forskjellige standarder for utslipp av avløp til Councils renseanlegg og ved direkteutslipp til resipient. Problemer oppstår imidlertid når renseanlegget er ute av drift, noe som ofte er tilfelle.

En befaring omkring industriområdet gir oss oversikt over deler av avløpet fra Lee Yeast og Bata Tannery som dels går uten rensing rett i elven og dels blir ledet urensert rett ut på nærliggende jordbruksland. Avløpsvannet er brunfarget og virker sterkt forurensert.

Møtet med Lee Yeast må kanselleres pga. mangel på tid.

KAFUE WATERWORKS. Mr. Kasonde fra Kafue Council viste oss rundt på vannverket sammen med driftsansvarlig.

Vannverket har inntak nedstrøms utslipp fra industri og kommunalt avløp fra hele Kafue township-området.

Renseanlegget skal ha grovsil, sandfilter med mulighet for tilbakespyling, denitrifikasjon, kalking og klorering. Bare grovfilteret og sandfilteret er i funksjon. Sandfilterene er sterkt begrodd og ett av fem kammere slipper vannet rett gjennom. Anlegget har ikke tilgang på kalk. Anlegget for kalking og denitrifikasjon er i ustand. Anlegget hadde ikke tilgang på klor. Normalt tas vannprøver en gang pr. måned av helsemyndighetene. Vi fikk ikke se resultatene av prøvene. Den ansvarlige for driften var uten utdanning og vi fikk klart inntrykk av at vedkommende i liten grad skjønnte prinsippene for de enkelte renseledd og derfor var lite kompetent til å gjøre utbedringer.

Council hadde ikke økonomi til å forbedre anlegget. I den grad utbedringer blir gjennomført står bedriften Kafue Textiles for bestilling og innkjøp av deler mot gjenytelse i form av redusert vannforsyningsavgift.

Kasonde (fra WRRU) opplyste at en ny drifts- og eierordning for vannverkene i Zambia er i ferd med å bli gjennomført. Selskaper med egne budsjetter får ansvar for å drive vannverkene. Foreløpig var to vannverk organisert slik; Ndola og Lusaka vannverk.

LUSAKA WATERWORKS. Vi blir mottatt av driftsansvarlig, Waterengineer Mr. Munvima.

Vannverket forsyner Lusaka med 60% av byens vannbehov. Vannet blir ledet i en rørledning med 80 cm diameter, delvis i dagen. Avstanden er 45 km. Rørledningen er tildels i dårlig forfatning. I Lusaka by regner en med at ca. 40% av vannet lekker ut fra ledningsnett.

Vannverket ble bygget av briter i 1970-årene og ble rehabilitert av japanere i 1989. Vannverket er helt uavhengig av Kafue Waterworks. Mr. Munvima opplyser at anlegget har få problemer fordi anlegget er såpass nytt.

Anlegget går på maksimal inntakskapasitet. Instrumentene viste en vannmengde på 4500 m³/t, (mens Munvima opplyste at normalt volum var 180 gallons/t, tilsvarende ca. 720 l/t - noe som trolig er et altfor lavt anslag!).

Anlegget består av grovsil (med tilbakespylingsmulighet) ved inntak, grovfilter, tilsetning av aluminiumsulfat, sedimentering, sandfiltrering (med tilbakespyling), tilsetning av klor (1,6 kg granular Chlorine tilført en gang hver time) og tilslutt pH justering med kalk. En rask befaring gjennom hele anlegget tyder på at det fungerer bra, bla. fikk vi se tilbakespyling av et av sandfilterene. Filteringsbassengene vaskes hver 5. dag. Avløpsvannet blir ledet tilbake til Kafue River. Sanden som brukes i sandfilterne blir importert fra Zimbabwe.

En befaring til inntaket for vannverket i Kafue River viser at det var en del flyteplanter (*Salvinia*) langs elvebredden, men at det nå ikke medførte problemer. Det ble opplyst at vannstanden i elven kan være 5 meter høyere og "en del" lavere.

En biolog ansatt ved Lusaka Waterworks kommer to ganger i uken og tar vannprøver for kontroll av kvaliteten. Munvima kjenner ikke resultatene av prøvene; alle data blir lagret på hovedkontoret i Lusaka.

Munvima er av den oppfatning at kvaliteten på anlegget var omtrent like bra også før driftsansvaret ble overført fra Council til Lusaka Waterworks.

Vi tar vannprøve nr. 1 av inntaksvann til Lusaka Waterworks, dvs. vann fra Kafue River nedstrøms Kafue Township.

Pga. forsinkelsen ved starten av dagens reise og tidkrevende befaringer rakk vi ikke de planlagte møtene med Fisheries Dep. og Dep. of National Parks and Wildlife Services i Chilanga.

Fredag 19.4

Befaring med Mucheleng'anga og Kasonde.

Befaring til grunnvannskilder for **Lusaka Waterworks**. 60% av vannforsyningen til Lusaka by dekkes av vann fra Kafue River (jfr. ovenfor), 40% fra ulike grunnvannsforekomster i og ved byen. Totalt er det 35 grunnvannskilder og en rekke store og små lageringsbassenger i byen.

Rett sør for sentrum av byen (øst for Makeni Road) ligger grunnvannsnivået meget høyt. Her er flere mindre bassenger (ca. 15x30 meter) som er laget ved at det øverste jordlaget (2-4 meter dypt) er skrappt bort. Et par mye større bassenger (ca. 100x250 meter) ligger dypere, ca. 20 meter under normalt bakkenivå. Vann fra de forskjellige bassengene blir pumpet over til et av de mindre bassengene, der vannet gjennomgår en meget enkel rensing ved naturlig sedimentering og filtrering før det pumpes inn i inntaksledningen til vannforsyningsanlegget.

Vannet fra Kafue og grunnvannet blir så blandet før det renses (uvisst hvordan) og bringes ut til forbrukerne.

Vi kjører mot Mazabuka.

På vei fra Kafue township til Mazabuka kjører vi forbi en en god del beiteområder og flere større farmer som driver både med husdyr, mais- og kornproduksjon.

NAKAMBALA SUGARESTATE. Vi blir mottatt av General Manager Clement Bouic og Assistant General Manager Industrial Louis Nunn. Nakambala ligger ved Mazabuka sør for Kafue Flats og er en meget stor sukkerplantasje (10.000 ha med plantet sukkerrør) og sukkerraffineri. Plantasjen er den største enkeltstående "commercial farm" i Kafues nedbørfelt. Produksjonen startet i 1967 og ligger nå på rundt 130-135.000 tonn sukker pr. år. Kutting av sukkerrør og produksjon skjer i løpet av 8 måneder i året med start i slutten av april.

Opplysninger om plantasjens vannuttak fra Kafue River varierte fra 3 m³/s (tilsvarende 10800 m³/t) som maksimalt uttak, til 11-12 m³/s (vannrettighet tilsvarende ca. 40000 m³/t). Forbruket av vann er størst i månedene september - november og minst i mai- juli (ca. 50% i juni relativt oktober). I desember til april (regntiden) er uttaket marginalt.

90% av vannet brukes til irrigasjon, mens det øvrige brukes i prosessen for sukkerraffinering (ca. 5%) og til drikkevannsforsyning til plantasjens

ansatte (ca. 5%). Irrigasjonen skjer kun ved kanaler, store og små, og helt uten oversprøyting. Ca. 95% av vannet blir brukt uten rensing. Det tas aldri analyser av råvannet og det hevdes at det tilsynelatende ikke er problemer med kapasiteten. Enkle analyser av rensset vann gjøres en gang i uken.

Avløpsvannet, ca. 500 m³/t, samt filtermateriale fra fabrikkens blir sluppet direkte uten rensing ut i kanaler som leder til Kafue River. Fabrikkens er ikke underlagt utslippskrav eller retningslinjer fra forurensningsmyndighetene.

Et tysk firma, KFW (Kreditanstalt für Wiederaufbau), som skal skyte inn penger i driften, har satt krav om at sine egne miljøkrav blir oppfylt. Med denne bakgrunn er det laget en rapport av en Prof. Pöppinghaus som anslår utslippsmengder og tiltak. Også denne rapporten fantes kun i et eksemplar og fikk den til gjennomsyn i 5 minutter. Hovedanbefalingene er todelt: i) øyeblikkelig å sørge for tilstrekkelig utstyr for å transportere og deponere filterkaken, og ii) rensing av avløpsvannet som tilføres hovedirrigasjonskanalen på 14000 m³/t. Videre skulle det gjennomføres en overvåking av utslippsmengder.

Avløpet medfører en del begroing og flyteplanter. En del bønder dyrker mais ved utløpet av avløpskanalene i Kafue River.

Etter lukkingen av Kafue Gorge Dam var plantasjonen bekymret for at vanninntaket i elven skulle oversvømmes, men dette har ikke skjedd.



Foto 2. Nakambala sukkerplantasje ved Mazabuka sett fra luften.
"Rutemønsteret" er vanningskanaler.

En rekke herbicider brukes på plantasjonen i til dels store mengder, bla. Atracin, Ametrin og 2.4D. Det er ingen regulering av bruken av herbicider. I tillegg sprayes med et modningsmiddel for å øke sukkerinnholdet i sukkerrørene.

Plantasjonen bruker gjødsel; 2000 tonn urea, 3-4000 tonn av et blandingstoff bestående av 20% natrium, 70% fosfor og 10% svovel (?) og 350 tonn "superphosphate" (?).

Plantasjonen driver et små-skala fiskeoppdrett, produksjon ca. 30 tonn pr. år, i hovedsak *tilapia* og *karper*. Fisken brukes som mat til arbeiderne ved fabrikk, men endel selges også til nærliggende hoteller.

Mr. Bouic nevner at Chibuka ost- og ølproduksjon ved Mazabuka sentrum synes å ha et betydelig forurenset avløp. Han mener dessuten at The Water Board i Zambia har en meget avslappet holdning sammenlignet med andre afrikanske land, bla. Malawi.

Lørdag/søndag 20.-21. 4

Helgetur til Victoriafallene. Flyturen til Livingstone gir oss et godt overblikk over Kafue River ved Kafue Plains og vi tar en rekke fotos fra luften (Kafue er vanskelig å få oversyn over fra bakkenivå da landskapet omkring er så flatt og pga. relativt høy vegetasjon). Elven renner i lange slyng (meandere) gjennom grønne og fruktbare områder. Vi merker oss utbredelsen av Nakambala sukkerplantasje og de karakteristiske vanningskanalene som danner et rutemønster (se foto nr. 2).

Mandag 22.4

DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS, Ministry of Water, Lands and Natural Resources. Vi har en avtale med Director of Water Affairs, men han var på kort varsel innkalt til Nasjonalforsamlingen. I stedet ble vi mottatt av Senior Hydrogeologist Onson L. Sangulube.

Department of Water Affairs har ansvaret for virksomhet knyttet til utvikling, forskning og vurderinger av alle landets vannressurser. Dep. of Water Affairs er inndelt i to divisjoner: i) Water Supplies og ii) Water Resources. Sistnevnte kalles også Planning Division.

Arbeidet innen Water Supplies dekker vannforsyningen til alle byer, de 47 såkalte "small urban townships" og "rural water supplies". Water Supplies dekker drikkevann- og industrivannforsyning.

Innen Water Resources-divisjonen arbeides det med å bestemme tilgjengelig mengde vann i ulike deler av landet og hvordan vannmengden kan fordeles mellom ulike brukergrupper. Det gjennomføres egnetsanalyser av ulike vannressurser, bla. med hjelp fra japanere. Dessuten gjennomføres en viss grad av kontroll (i.h.t. lov) med utnyttelsen av vassdragene.

Det er gjennomført forholdsvis lite arbeid innenfor grunnvannsressurser og datagrunnlaget er dårlig. Et engelsk konsulentfirma (MacDonald) foretok en kartlegging av ressursene i 1989. Det er ingen kontroll med utnyttelse av grunnvann, verken i privat regi eller av Councils.

Det planlegges å gjennomføre en Master Plan for vannressursene i Zambia med deltakelse bla. fra Dep. of Water Affairs og Dep. of Natural Resources.

Ved oppdemming av vassdrag med >5 meter regulerings høyde blir saken vurdert i Dep. of Water Affairs, ellers i Dep. of Agriculture.

En del beslutninger er desentralisert/delegert til lokale myndigheter, til Provincial Water Affairs og til District Water Affairs. Dette gjelder særlig drikkevannsforsyning.

Det er kun i liten grad koordinering mellom Dep. of Water Affairs, NCSR og andre som er involvert i forvaltningen av vannressursene. Mucheleng'anga sier i en kommentar at NCSR har konsentrert sin virksomhet om forskningen.

Fastsettelse av utslippstillatelser, fordeling av tilgjengelig vannmengde samt tvistesaker skal vurderes av The Water Board som er ledet av Director of Water Affairs og har deltakere fra Dep. of Agriculture, fra Zambia Electricity Supply Corporation (ZESCO) og en høvding fra Ndola distriktet. The Water Board møtes kun sporadisk.

The Water Board har et tilsyn (Inspectorate) til sin disposisjon, men dette tilsynet består kun av en person og er således altfor dårlig bemannet til drive en skikkelig kontrollvirksomhet. Resultatet er bla. at brukere stort sett kan ta ut så mye vann de selv ønsker uansett om dette overstiger eventuelle tillatelser.

I 1990 ble den nye Environmental Protection and Pollution Control Act vedtatt. Før dette fantes det et regelverk, men spredt på mange særlover og med mange hull. Industrien drev stort sett egenkontroll og vil stort sett forsette med dette inntil lovens bestemmelser gis praktiske følger. Loven bestemmer at et Environmental Council skal opprettes og dette er nå under etablering. En rekke eksperter skal ansettes. Foreløpig mangler en del fagfolk samt tilstrekkelig finansiering.

Det eksisterer i dag intet regelverk med krav om å utføre konsekvensanalyser ved etablering av større typer virksomhet. Ansvaret er fordelt på ulike sektormyndigheter. Det foregår heller ingen form for samordnet vannbruksplanlegging. Japanernes prosjekt innen hydrologi og overflatevann vil etter datainnsamlingsfasen også se på forvaltning av vannressursene, men dette vil neppe utgjøre noen vesentlig del av prosjektet.

En egen kommisjon, National Commission for Development Planning, har ansvaret for evaluering av alle ferdigstilte prosjekter (av alle typer).

Som et kuriositet nevner Sangulube at donorpolitikk og Zambias ønske om å få tildelt mest mulig penger ofte kan medføre at ulike prosjekter overlapper hverandre, hvilket betyr en lite rasjonell utnyttning av ressursene.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Ministry of Agriculture. Vi blir mottatt av Assistant Director Extension Mr. Mwale.

Dep. of Agriculture er inndelt i tre; i) Agriculture Engineering and Extension, ii) Research og iii) Land Use, Irrigation and Husbandry. Vårt interessefelt sammenfaller mest med sistnevnte, men her var direktøren ikke tilgjengelig for et møte. Istedet ga Mr. Mwale oss en generell orientering.

Dep. of Agriculture er representert på provincial og district nivå gjennom henholdsvis Provincial Agriculture Officer og District Agriculture Officer. Disse er ansvarlig for alle aktiviteter på sitt nivå. En desentralisering med overføring av administrativ og budsjettmessig myndighet til provinsene står døren. På distriktnivå har få jordbruksfaglig utdanning. Distriktsforvaltningen er videre inndelt i Wards og disse igjen i Camps.

Hovedproblemet synes å være manglende finansiering, som bl.a. får følger for antall ansatte, kvalifikasjoner og kompetanse.

DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. Vi ble mottatt av Director Mr. M. Banda og Senior Natural Resources Officer Mr. Aongola. Mr. Aongola sto for orienteringen.

Som en følge av The Conservation of Natural Resources Act i 1982 ble Natural Resources Conservation Advisory Board opprettet som et rådgivende organ for ministeriet. Sekretariatet for The Board fikk etterhvert utvidede oppgaver og ble etterhvert omdannet til Department of Natural Resources. Oppgavene er knyttet til beskyttelse og vern av naturressurser og inkluderer også overvåking av vannressurser.

Ansvarsområdet er knyttet til felt som ikke dekkes av andre Departments, bla. Dep. of Water Affairs (vannressurser) og Dep. of National Parks and Wildlife Services (båndlagte områder/parker) og er knyttet til områder som er åpne for alle brukere og bruksformer.

Department of Natural Resources er inndelt i fire; i) Environmental Protection, ii) Resources management, iii) Extension and Public Relations, og iv) Planning unit. På provinsnivå er en person ansvarlig for alle 4 enheter. Dep. of Natural Resources har en person utplassert i National Commission for Development Planning.

Dep. of Natural Resources er ansvarlig for gjennomføring av miljøkonsekvensanalyser (EIA) i Zambia. Hittil er det utført 5 større EIAs (bla. i forbindelse med nedlagte gruver i Lusaka, Mwamba kullgruver og Bata Tannery). Det planlegges gjennomføring av EIA for en dam som ønskes av Zimbabwe i Zambezi, nedstrøms Victoria Falls.

Den nye Environmental Act gir Dep. of Natural Resources generelt økt myndighetsområde og større innflytelse.

I forbindelse med utnyttelse av vannressurser har Dep. of Natural Resources selv liten myndighet, men de samarbeider her med Dep. of Water Affairs.

Koordineringen mellom de ulike instanser innen vannforvaltning er nå dårlig. Dep. of Natural Resources ønsker klarere retningdlinjer om rollefordelingen, bl.a. i forhold til samarbeidet med NCSR. Som et eksempel nevner Aongola at man ofte ikke kan vente på Dep. of Water Affairs når noen f.eks trenger vann til treplanting; da tar Dep. of Natural Resources selv de nødvendige beslutninger.

Dep. of Natural Resources følger nå opp National Conservation Strategy fra 1985 og ønsker å starte pilot-prosjekter i ulike deler av landet.

Aongola peker på to hovedproblemer: i) avskoging, nedhogging, og ii) forurensning. Manglende datagrunnlag gjør det vanskelig å dokumentere graden av forurensningsproblemene.

Dep. of Natural Resources ser på Kafue River som et viktig vassdrag og peker på både tilgangen til vann og vannforurensning som sentrale temaer. Sammen med NCSR har de drevet overvåking av elven. I samarbeid med Water Affairs gir de råd til bønder om lokal ressursforvaltning. Mangel på stab og utstyr gjør at innsatsen i Kafue River er mindre enn ønskelig.

The Environmental Council vil antagelig være i arbeid i løpet av året. Donorer står i kø. Det som mangler er utforming av rammeverket og å få besatt stillingene.

UNIVERSITY OF ZAMBIA, School of Natural Sciences. Vi blir mottatt av Dean, Dr. Raban Chanda.

School of Natural Sciences ble startet i 1966 og har nå 5 avdelinger; fysikk, kjemi, biologi, matematikk og geografi. Kapasiteten er 430 studenter, hvorav 100 vil ta 1. grad.

I tiden 1977-1985/86 eksisterte en Kafue Basin Research Committee ved universitetet. Komiteen var tverrfaglig og vurderte vannrelaterte utviklingsprosjekter, særlig vannkraft, der de identifiserte problemer og kom med forslag til løsninger. Komiteen drev forskning bla. på konsekvenser av oppdemming og på fordeling av vannressurser mellom

ulike brukere. En del litteratur ble publisert. Midt på 80-tallet ble aktiviteten flyttet fra Kafue til Zambezi, men komiteens arbeid stanset da snart opp.

Ut over det arbeid som ble utført av Kafue Basin Research Committee har det ikke vært drevet forskning eller annet arbeid med relevans for vannressursforvaltning. Et par mindre unntak er et prosjekt av en hydrogeograf på Geografi og et lite prosjekt om erosjon i South Luangwa.

Universitetsansatte deltok i arbeidet med å utforme National Conservation Strategy som var et forstadium til nåværende Environmental Act.

I undervisning er det et undergraduate-studium innen geografi som er aktuelt; geografical hydrology, samt generell undervisning om ressursforvaltning.

COMMERCIAL FARMERS BUREAU (CFB). Vi blir mottatt av Executive Director Mr. Hudson.

Landbruket i Zambia har sammenlignet med andre afrikanske land bra tilgang på vann. To hovedproblemer peker seg ut; i) avskoging ("selv på bratte åsrygger hogges skogen ned") og erosjon, og ii) forurensning. Han nevner særlig gruve- og annen industri i Copperbelt og ved Kafue Township som betydelige forurenere.

For å ha en sikker kilde for uttak av vann, bygger farmerne dammer. Irrigasjon baseres til dels også på grunnvann.

En viktig oppgave for CFB er å sørge for at The Water Board tildeler farmerne tilstrekkelig, men ikke for mye vann. I parentes nevner Hudson at Water Board til dels gjør en dårlig jobb. Han ønsker en bedre kontroll fra myndighetens side for unngå at elvene går tomme i tørketiden.

En egen komite innenfor CFB, Agriculture Conservation Assosiation of Zambia, er dannet for å bekjempe forurensning og erosjonsproblemer. CFB informerer om hvordan farmerne kan forurense mindre (informasjons- og holdningsskapende arbeid). Opp til nå har det ikke vært noen form for regulering av forureningsmengder eller typer, men den nye Environmental Act gir strenge krav. Hudson synes loven er god. Han er bekymret for at farmerne på lenger sikt kan ødelegge sitt eget inntektsgrunnlag gjennom rovdraft på ressursgrunnlaget.

Det er innført en viss regulering av import av herbicider nylig, men den er neppe effektiv. Hudson er mer bekymret for pesticider. Kariba er forurenset av DDT fra fra Zimbabwe.

Det eneste virkelig betydningsfulle området for farming i Kafues nedbørfelt er ved Mazabuka (Nakambala Suger Estate, jfr. vårt besøk 19.4). I Copperbelt er det kun et mindre antall farmere. Hudson ser neppe noe særlig potensi-

ale for jordbruk med irrigasjon i Copperbelt, det er trolig mer aktuelt med husdyrhold.

Til avslutning knytter Hudson noen kommentarer til Kafue Gorge Dam. Etter stengningen av dammen har det oppstått sedimenterings- og tilslammingsproblemer og vannplantene har økt sterkt i omfang. Flyteplanter gjør det f.eks. umulig å kjøre båt helt inn til Lochinvar, slik det tidligere var mulig å gjøre. Hudson mener årsaken til begroingsproblemene er at vannets strømningshastighet er blitt lavere og at flodhestene er nesten utryddet (ulovlig snikskyting).

Tirsdag 23.4 og Onsdag 24.4

COPPERBELT. Reiser i følge med Kasonde og Mucheleng'anga fra NCSR. Vi kjører bil fra Lusaka til Kitwe, en strekning på ca. 400km.

Vi kjører gjennom Kabwe. Byen har bla. bly og sink gruver og drenerer gjennom Lukanga Swamps til Kafue River.

På lang avstand ser vi røyken fra industrien i Kitwe.



Foto 3. På vei mot Kitwe i Copperbelt. Luftutslipp fra industrien kan sees på lang avstand.

Gruveindustrien i Copperbelt tar ut ca. 25 mill. tonn råmalm pr. år og produserer ca. 470 000 tonn kopper (i 1988). Produksjon har hatt en betydelig nedgang siden begynnelsen av 70-tallet. Zambias økonomi er sterkt

avhengig av gruvedriften. Gruvedrift og metallurgisk industri sysselsetter 50% av industriarbeiderne og står for 40% av total produksjon.

Den metallurgiske industrien benytter seg av to prossestyper; pyrometallurgisk og hydrometallurgisk. Både gruvedrift og øvrig industri har utslipp til Kafue River. Byene Kitwe og Chingola henter sitt drikkevann fra Kafue River, mens andre byer og tettsteder, som Ndola, tar vann fra sidevassdrag.

Zambia Consolidated Copper Mines (ZCCM). Vi blir mottatt av Manager Technical Services Dr. John, Superintendent Technical Services and Environmental Adviser Dr. John Charman, Mr. P. Trebess og Mr. Mbinji. Mr. Charman står i hovedsak for den videre presentasjonen.

Fem gruver er i drift. Alle fem gruvene har tailingsimpoundment (deponi for finkornig prosesavgang). Sammen med Charman besøkte vi et av deponiene mellom Kitwe og Kalulushi. Den uvegeterte delen av deponiet var anslagvis 1x1 km og ca. 10 m dyp (maks.). I tillegg var et stort tidligere deponi nå revegetert. Tre av de andre deponiene var av tilsvarende størrelse, mens deponiet i Chingola ble opplyst å være 4 ganger større. Charman hevdet at massekontrollen var bra, men vi observerte flere kraftige støvskyer forårsaket av vindkast. Kontrollen med det store deponiet i Chingola var dårligere.

Oppholdstiden for vann på revegetert areal var beregnet til ca. 18 måneder, på uvegetert ca. 4 måneder. Avløp fra avgangsdeponiene drenerer til Kafue River. Drensvannet inneholder trolig endel metaller.

I tørketiden gir Konkola division av gruvene (nordvest for Chililabombwe) tilførsler til elven lik 13 ganger naturlig vannføring. Det er usikkert hvor dette vannet kommer fra, men det har vært spekulert på om det finnes en underjordisk innsjø i området. ZCCM har planer om drift av en supershaft som er tørrere og vil gå dypere -noe som vil gi mindre vann til Kafue River.

I tørkesesongen kan det oppstå knapphet på vann for brukerne av Kafue. I gjennomsnitt over året er det riktignok tilstrekkelig vann til alle (4 mnd. flom og 8 tørke). En gjennomføring av planene fra 1961 om å bygge en dam ved Kafironda (mellom Kitwe og Mufulira) vil kunne gi bedre muligheter til jevnere fordeling av vannet over hele året.

ZCCM har etter egen vurdering problemer med to typer utslipp; sulfat i tørkesesongen og partikler i flomsesongen. Ellers opplyser ZCCM at de gjennomfører tilstrekkelig rensing til at vannet i Kafue River tilfredsstiller WHO's drikkevannskriterier.

ZCCM sier at hovedproblemet er sulfatutslippet. De har behov for lavkostnadsteknologi for å redusere sulfat i store mengder avløp. Sulfatkonsentrasjonen ved vårt besøk (flomperiode) er på 1500 ppm og øker opp til 2500 ppm i tørkesesongen.

Et uhell for en tid tilbake førte til tungmetallutslipp med derpå følgende omfattende død av storfe innen et lokalt område. ZCCM ble dømt til å betale erstatning.

ZCCM driver kontinuerlig luftovervåking som korreleres med vindmålinger og driften ved smelteverkene.

ZCCM driver 4 syrefabrikker som produserer 1000 tonn svovelsyre. Totalt har ZCCM 65 000 ansatte.

ZCCM lager nå en prognose for år 2050. Charman hevder at myndighetenes utsagn om at gruvene vil være tomme om 10-15 år er feil. Det er nok malm til omfattende drift frem til 2050.

Charman nevner jordbruket som en viktig konkurrent til bruken av vannmengdene i Kafue River. Alle farmer i området har egne vannreservoir.

ZCCM tilbød Ndola Council å overta et nedlagt dagbrudd inklusiv pumpestasjon til bruk som ny drikkevannskilde. Ndola har i dag dårlig drikkevann pga. industri og kloakkutslipp. Council hadde ikke råd til å bygge tilførselrørledning 8 km inn til byen. Prosjektet ble derfor ikke realisert.

Befaring i gruveområdet (under ledsagelse av Mr. Mbinji, ZCCM):

Chambishi: Kobolt og syrefabrikk.

Chingola: Meget store velter, 5-20 m høye og flere km lange, med grovt steinmateriale fra gruvevirksomheten. Et av verdens største dagbrudd.

Raglans farm. Ligger inntil Kafue River oppstrøms gruveaktiviteten. Den eneste aktivitet i Kafue oppstrøms Raglans er et par andre farmer som stort sett driver med husdyrhold. Kafue ved Raglans kan regnes å være uberørt Kafue, i det minste i forhold til metallforurensning.

Kafue ved Raglans farm er ca. 30 meter bred, med største dyp knapt 2 meter. Vannføringen er høy. Vannet bærer preg av høy turbiditet og innhold av partikler. Dels kantskog og dels gressbevokst bakke helt ned til elven. I perioder med lav vannføring kan man vade over elven, maks. dyp ca. 1 m.

Vi tar vannprøve nr. 2.



Foto 4. Deponier fra gruvene.



Foto 5. Kafue River ved Raglans Farm.

Hippo-pool. Ligger ved broen over Kafue River på veien mellom Chingola og Chililabombwe. Kafue har her mottatt avrenning fra virksomhet i Chililabombwe-området (bla. Konkola gruver) og fra deler av Chingola-området. Broen ligger således noe ovenfor midten av antatt sentrum for gruvevirksomheten, industrien og boligområdene i Copperbelt.

Kafue River har her betydelig større vannføring enn ved Raglans farm, Vannet er sterkere brunfarget og påvirket av partikler, siktedypet er meget lite (anslagsvis 20 cm). Takrørlignende vegetasjon og spredte trær vokser i et belte langsmed elven.

Vi tar vannprøve nr. 3.

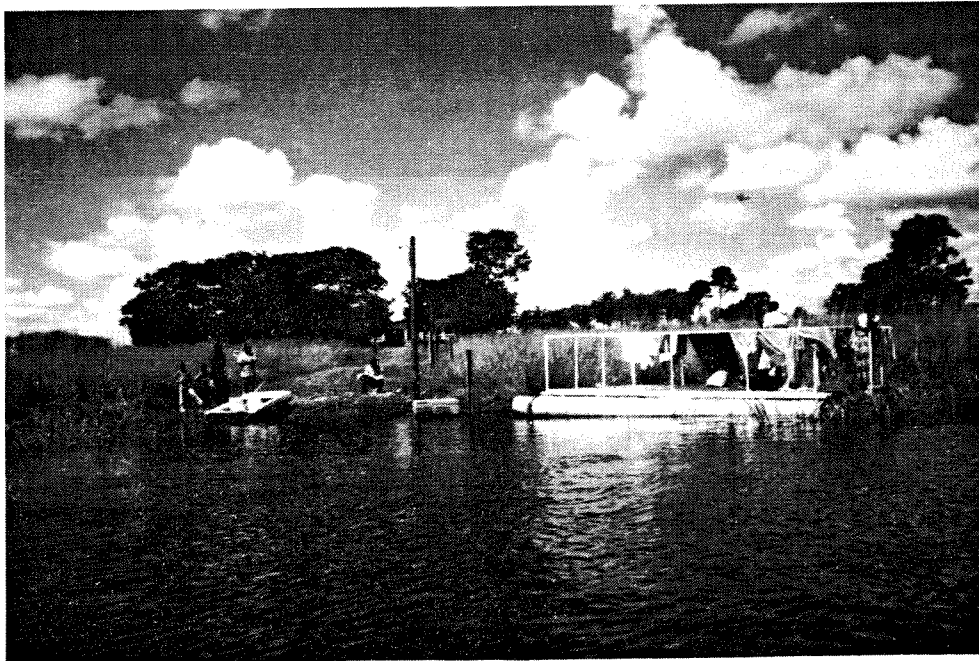


Foto 6. Innhenting av vannprøver ved Raglans Farm.

Wsekeli Bridge. Hovedveien fra Kitwe mot Ndola og Lusaka krysser Kafue River på Wsekeli Bridge, ca. 5 km utenfor tettbebyggelsen i Kitwe. Elven har her mottatt størsteparten av alle utslipp i Copperbelt utenom Ndola-området som tilføres lenger nedstrøms (vanskelig tilgjengelig med bil).

Kafue River er her ca. 50 m bred, er sterkt brunfarget, mye finpartikulært materiale er avsatt i strandkanten. Takrørlignende vegetasjon vokser langs vannkanten. Få trær.

Vi tar vannprøve nr. 4.

På vei til Ndola besøker vi en avdeling av NCSR hvor vi får en kort omvisning. Avdelingen driver i hovedsak med forskning knyttet til landbruk, bl.a. eksperimenter med ulike nyttevekster.

Ndola. Ndola er Zambias viktigste industrielle område. I tillegg til industri knyttet til gruvedrift er det et vidt spekter fra næringsmiddelindustri til petrokjemisk industri. Området er det tettest befolkede i Copperbelt. To dammer er bygget på en tilførsellev til Kafue River, Kafubu, og danner reservoarer for drikkevannsforsyningen til Ndola. Begge reservoarene er helt dekket med flyteplanten *Salvinia* i perioden med liten vannføring. Planen blir da fjernet (mekanisk). Selv om planen er et problem for vanninntaket, fungerer den trolig som et biologisk rensefilter i vannet. Nå dekker planten 3-5 m belte langs med strandkanten.



Foto 7. Drikkevannsdam (reservoir) i Ndola. Flyteplanten *Salvinia* sees som et belte langs strandkanten. I perioden med liten vannføring dekker planten hele vannoverflaten.



Foto 8. Fiske med enkle redskaper ved utløp av drikkevannsdam i Ndola.

Torsdag 25.4

NCSR. Forberedelser til møte med Deputy Secretary General, Professor Siamwisa, leder for NCSR. Vi gjennomgår resultatene av møtene og befaringene sammen med Mucheleng'anga. Påpeker hovedresultater og mangler.

Møte med Siamwisa. Siamwisa gir først noen generelle kommentarer vedrørende status for NCSR generelt og WRRU spesielt. Liten tilgang på midler fører til problemer med å få kompetente ansatte. Det har vært store utskiftninger og liten kontinuitet blant ansatte i WRRU.

Hannevner enkelte endringer innen vannforskningsfeltet siden kontakten mellom NIVA og NCSR/SFT ble opprettet i 1989:

- i) Luano catchment (et prøvelfelt rett nedenfor Chingola). NCSR ønsket å fortsette der, men måtte stoppe (av mangel på finansiering).
- ii) Water Resources Inventory Studies (nedtrappet).
- iii) Ønsker nå å fokusere på Copperbelt.

Av prosjekter som er i gang i Kafues nedbørfelt nevner Siamwisa at Dep. of National Parks and Wildlife Services driver et prosjekt i Lochinwar nasjonalpark med finansiering fra UNESCOs program Man & Biosphere (MAB). Japan hjelper til med å bygge ut det hydrologiske nettverket i

Zambia, Kafue inkludert. Dep. of Fisheries har et prosjekt gående i Itezhi-Tezhi dammen.

Av viktige problemfelt i forbindelse med Kafue nevner han generelt forurensning og vannmangel. Blant mer spesielle forhold nevnes bruk av pesticider av Nakambala og mindre farmere, trusler mot dyrelivet på Kafue Flats (bla. en endemisk antilope, Kafue Lechwe og en rekke trekkfugler), utviklingen i Mumbwa (som er et høyt prioritert landbruksområde), Lukanga Swamps som mottar forurensning fra gruvedriften i Kabwe og de potensielle problemene knyttet til den stadig økende befolkningsveksten i øvre deler av Kafues nedbørfelt.

For WRRU er to forhold fundamentale for å gjøre enheten mer slagkraftig:

- i) Utbedring av staben. Må få fagfolk på fagområder der det i dag mangler folk.
- ii) Forbedre og utvide laboratoriet.
- iii) Anskaffe utstyr for innsamling av baseline-data.

Siamwisa uttrykker at man nå må konsentrere seg om å utrede og komme frem til konkrete tiltak som kan avhjelpe tildels alvorlige problemer med forurensning og mangel på vann. Overvåking er et viktig underlag for tiltaksvurderinger. Man må finne frem til tiltak med lave kostnader som bruker lokal teknologi.

Siamwisa sier seg enig i NIVAs ønske om at et samarbeid mellom NCSR og NIVA/SFT bør starte med et konkret prosjektsamarbeid og mener at man bør konsentrere seg om Kafue med tilførselselver i Copperbelt. Han nevner drikkevannsdammene i Ndola og problemene med flytevegetasjon som et viktig aspekt.

Siamwisa vil gi kommentarer til det nyeste utkastet til samarbeidsavtale mellom NCSR og NIVA/SFT (forfattet av Torsten Källqvist og overlevert av oss) innen 15.5.91. Siamwisas generelle kommentarer til utkastet er det må oppdateres i forhold til den endrede strukturen i Zambisk miljøforvaltning samt at utkastet må innholde et konkret prosjektforslag.

Etter møtet med Siamwisa har vi en oppsummerende samtale med Mucheleng'anga.

Fredag 26.4

Forberedende rapportskrivning. Avslutning av oppholdet i Zambia.

Lørdag 27.4

Kort møte med Mucheleng'anga. Avreise fra Lusaka kl. 12.00.

3. OPPSUMMERING OG HOVED- KONKLUSJONER

I dette kapitlet oppsummeres de erfaringer prosjektet har gitt oss, spesielt med tanke på forskjeller mellom forholdene i Zambia vs. Norge (natur, kultur, administrativt etc.). Vi peker også på forhold som vi synes ikke ble tilstrekkelig dekket gjennom dette studieoppholdet, men som kan være gjenstand for eventuelle senere besøk/utredninger.

Generelt.

Vårt generelle inntrykk av Zambia er svært positivt. Vi opplevde at folk flest var åpne og hjelpsomme. Selv om kulturforskjellene i utgangspunktet er store, følte vi at dette ikke førte til vesentlige barrierer eller vansker for gjennomføringen av vårt arbeid. Vi la i utgangspunktet bevisst opp til en lærenem og ærbødig lav profil i vårt møte med zambierne som bl.a. legger mer vekt på en høflig og formell omgangsform enn det som er vanlig i Norge.

Vi hadde på forhånd innhentet endel opplysninger fra personer som tidligere har arbeidet i Zambia for å være best mulig forberedt. Vi la vekt på å formidle at formålet med vårt opphold skulle være en gjensidig læreprosess som skulle komme begge parter til gode. Vi fikk god kontakt med National Council for Scientific Research (NCSR) som vil være en sentral medspiller i evt. senere prosjektarbeid i Zambia.

Miljøproblemer og brukerkonflikter i Kafue.

Kafue er en svært viktig vassdrag for Zambia. Her finnes en rekke av de viktigste (nasjonale) brukerinteressene og de største byene, store naturområder med særegen flora og fauna, viktige fiskeområder osv. Kafue har således stor betydning i økonomisk sammenheng.

Bruken av Kafue som vannkilde og resipient påvirker ressursgrunnlaget på en måte som gir opphav til en rekke interessemotsetninger. Følgende problemer kan nevnes:

- erosjon som følge av avskogning, jordbruk m.v.
- forsøling som følge av vannuttak
- endret vannregime som følge av reguleringer, uttak av vann m.v.
- økt arealavrenning som følge av avskogning, fjerning av vegetasjon
- forurensning som følge av utslipp fra industri, befolkning m.v.

Konfliktene står mellom brukerinteresser med ulike krav til vannkvalitet og -mengde. I Kafue, som i mange norske vassdrag, kan hovedproblemene grovt sies å være relatert til kommersiell utnytting og bruk versus ønsket om bevaring og vern. Konfliktene er konsentrert om forurensning og uttak/forbruk av vann. Dette gjelder også ukontrollert uttak av grunnvann.

Arealkonflikter finnes, men i mindre omfang. Virkninger av oppdemningen av Itezi-Thezi (65m høy dam) og Kafue Gorge er hovedsakelig av økologisk karakter. Hensikten har bl.a. vært å sikre jevnere vannføring gjennom året (min. $183\text{m}^3/\text{sek}$ til kraftverket). Itezi-Thezi og Kafue Gorge Dams er reguleringsmagasiner for vannkraftverket i Kafue Gorge.

Konklusjonen er at de fleste konfliktypene vi fikk innsikt i prinsippielt ikke skiller seg vesentlig fra de vi har erfaring fra i Norge. Vi er imidlertid kjent med de konflikter som var forbundet med utbyggingen av Karibadammen på grensen til Zimbabwe og følgende tvangsforflytting av mennesker som bodde i nedslagsfeltet. På dette feltet har vi neppe tilsvarende erfaringer å vise til i Norge.

Når det gjelder miljøproblemer som følge av utnyttning og bruk er bildet svært sammensatt. Når det gjelder forurensning fra gruvevirksomhet (metaller, sulfater m.m.) har vi generelt god kunnskap. Det gjelder også problemer som følge av vannkraftutbygging, f.eks. erosjon, endret vannregime, sedimentering etc. og videre konsekvenser for dyre- og fugleliv og brukerinteresser. Eutrofiering, som synes å være et økende problem i Kafue, er et sentralt forskningsfelt på vannsiden i Norge. Forsuring og påfølgende fiskedød som er et betydelig regionalt problem i Norge, er i mindre grad forekommende i Kafue.

Kunnskaps- og datagrunnlag.

Kunnskaps- og datagrunnlaget er generelt dårligere enn det vi er vant med fra Norge. Selv om det er gjennomført en rekke undersøkelser og målinger av vannkvaliteten etc. er disse lite systematiske og oppdaterte. Det synes å være et behov for gjennomføring av samordnede, kontrollerte måle- og overvåkningsprogrammer for å fastsette tilstand/miljøstatus og forurensningsutvikling. Etter vår vurdering hadde faglige kontaktpersoner ved NCSR/WRRU god oversikts- og lokalkunnskap.

De fleste større bedriftene vi var i kontakt med var villige til å supplere utslippsdata og data fra målinger som bedriftene selv utfører. Troverdighet og kvalitet på datagrunnlaget vil imidlertid være usikkert så lenge målinger o.l ikke er utført eller kontrollert av nøytrale institusjoner.

Forurensningstilførslene er lite kjent, både når det gjelder hvilke stoffer som slippes ut, mengder og de enkelte kildenes relative bidrag. Prosesser og retensjonsforhold m.v. synes i liten grad å være vurdert.

Når det gjelder kartlegging av ressurser, bruk, konflikter m.v. er dette bare til en viss grad gjennomført. Det er bl.a. laget en serie temakart som viser endel av ressursgrunnlaget og de brukerinteresser som er knyttet til Kafue, og de enkelte departementene har data som dekker de repektive fagfelt. Gode oversiktskart i detaljerte målestokker finnes tilgjengelig fra et kartutsalg i Lusaka. Samordnede konfliktvurderinger er ikke gjennomført.

Konklusjonen må bli at det trengs en innsats innen "monitoring" (måling/overvåkning) for å oppnå et tilfredsstillende datagrunnlag som basis for en vannbruks- og tiltaksplan. I alle tilfelle må en regne med å godta et lavere presisjonsnivå og dårligere dekningsgrad på datagrunnlaget enn det som ville være akseptabelt i Norge, m.a.o. større usikkerhet både mhp. status og resultater.

Det ligger trolig også en betydelig gevinst i gjennomgang og systematisering av eksisterende data som nå er arkivert ved flere institusjoner uten særlig samordning og som av den grunn er vanskelig tilgjengelig.

Enkelte viktige tiltak kan synes så åpenbare at det neppe er behov for omfattende undersøkelses-/overvåkingsprogrammer. Manglende eller dårlig datagrunnlag bør derfor ikke være til hinder for igangsetting av vannbruksplanlegging og prioritering/gjennomføring av enkle nødvendige tiltak hvor det ikke trengs grundigere dokumentasjon.

Naturforhold/økologiske forhold.

Zambia utgjør en del av det sentralafrikanske platå (752 614 km²) som gjennomskjæres av en rekke større og mindre vassdrag. Kafue utgjør det største nedbørfeltet etter Zambezi-floden. Nedbørfeltet dekker et område på 150 000 km². Elvens lengde er 1 200 km. Midlere avrenning er ca. 280 m³/sek i de nedre delene av vassdraget.

Naturforhold/økologiske forhold skiller seg tildels betydelig fra det vi kjenner fra Norge. Dette gjelder bl.a. klima, topografi, jordsmonn/vegetasjon, fluvialmorfologi, dyreliv m.v.

Kafue Plains i de midlere deler av Kafue består av store landområder (våtmarker) som oversvømmes i regntiden som varer fra ca. november til april. Stor vannoverflate kombinert med høye temperaturer gir svært høy evotranspirasjon (fordampning).

Ulikhetene i naturforhold/økologiske forhold gjør at det er nødvendig å vektlegge dette og sette seg grundig inn i forholdene ved gjennomføring av et evt. prosjekt innen vannressursforvaltning/-planlegging.

Når det gjelder den naturlige vannkvalitet i Kafue/bakgrunnsverdier har vi ikke opplysninger om dette. Den ene vannprøven vi tok fra de øvre delene av nedbørfeltet (Raglans Farm) vil gi en indikasjon på det naturlige bakgrunnsnivået for ulike tilstandsparametre, særlig for metaller.

Vi fikk i liten grad mulighet til å studere naturgrunnlag/spesielle fenomener i felt. Bl.a. var Kafue Plains ikke farbar pga. av oversvømmelsene etter regntiden.

Lovverk, forvaltning og virkemidler relatert til miljø- og vannressursforvaltning.

Zambia vedtok i 1990 en ny miljø- og forurensningslov, "Environmental Protection and Pollution Control Act 1990" som er et betydelig fremskritt mot et konsistent og dekkende lovverk. Del IV i loven omtaler spesielt bruk og vern av vann. Loven er noe annerledes bygd opp enn f.eks. den norske forurensningslovgivningen. Den inneholder bl.a. en rekke ideelle målsettinger for hvordan forvaltningen av vannressursene skal gjennomføres.

Loven skal håndheves av "Environmental Council" som består av medlemmer fra ministeriene og ulike interesseorganisasjoner. Environmental Council er foreløpig ikke konstituert, men dette skal i løpet av året. Det har ikke vært vanskelig å skaffe donorer for finansiering.

En viktig målsetting i loven er utarbeidelse av vannkvalitetskriterier og -standarder. I dag eksisterer det ikke nasjonale kriterier og standarder for vannkvalitet, noe som vanskeliggjør fastsettelse av mål for ønsket vannkvalitet i ulike deler av vassdraget (tilpasset brukere/økologi), samt å gi retningslinjer eller pålegg til bedrifter om forurensningsbegrensninger.

Ministry of of Lands, Water and Natural Resources (nylig opprettet som en del av en omorganiseringsprosess) og flere andre ministerier er involvert i forvaltning av vannressursene. Department of Water Affairs har et hovedansvar for vannsiden og er spesielt engasjert innen vannforsyning og vern/kontroll av vannressursene, både overflatevann og grunnvann. Dep. of Water Affairs gjennomfører bl.a. vannforsyningprosjekter (447 stk.) spesielt rettet mot landsbybefolkningen.

National Council for Scientific Research (NCSR) har et viktig koordineringsansvar på vannsiden - spesielt når det gjelder samordning av forskningsvirksomhet og samordning mellom forskning og forvaltning. NCSR fungerer både som et nasjonalt forskningsråd og som et utøvende forskningsinstitutt. I Norge er dette som kjent oppgaver som er delt mellom rene forskningsråd, forvaltningsorganer og forskningsinstitusjoner bl.a. for å skille mellom fag, forvaltning og politikk.

Forvaltningen står overfor problemer som:

- underbemanning/liten kapasitet
- ansvarsspredning/svak koordinering
- sektorisering
- mangel på lovhjemler og klare retningslinjer
- mangel på økonomiske ressurser
- liten myndighet på lokalt nivå (nær problemene).

Endel av disse problemene er kjent fra norsk vannressursforvaltning, bla. svak koordinering mellom ulike sektormyndigheter og problemer med delegering av myndighet ned til lokalt nivå. I Zambia blir dette imidlertid

forsterket dels på grunn av underbemanning/dårlig kapasitet og dels på grunn av svak økonomi som gjør at innsats og prioritering av oppgaver for en stor del blir "tilfeldig" styrt av tilgang på finansiering fra donorer. Dette medfører også at en rekke prosjekter overlapper hverandre i stor grad, m.a.o. en urasjonell utnytting av ressursene.

Konklusjonen blir derfor at det må legges stor vekt på organiseringen i et evt. prosjekt innen vannressursforvaltning. Organiseringsstrukturen bør være relativt enkel (ikke for ressurskrevende), men samtidig må en sørge for god kommunikasjon mellom de ansvarlige myndigheter gjennom hele prosessen. I de senere vannbruksplaner som har vært gjennomført i Norge har organiseringen fått særlig oppmerksomhet som en klar nøkkelfaktor for suksess.

FoU innen vannressursforvaltning.

Aktiviteten på forskning og utvikling innen vannressursforvaltning er svært liten i Zambia. Det er tildels også forskjellige oppfatninger om innholdet i begrepet vannressursforvaltning. Overordnet samordnet vannbruksplanlegging på tvers av sektorgrensene har ikke vært gjennomført slik vi kjenner det fra norske vassdrag.

På begynnelsen av 80-tallet ble det utført endel vannrelatert forskning for å identifisere problemer, innhente data og finne løsninger. Dette arbeidet ble drevet av et "multidisciplinary team" ved Universitetet. Dette arbeidet er nå lagt ned.

Aktiviteten innen NCSR er også svært lav innen vannressursforvaltning. Det er imidlertid håp om å få istand en samarbeidsavtale mellom NCSR og NIVA/SFT som kan åpne for større aktivitet på feltet.

Tiltak og økonomi.

Det synes å være en klar interessdreining bort fra rene måleprogrammer til mer tiltaks- og resultatrettet arbeid. Dette er en trend som i de senere år også har kjennetegnet norsk vannressursforvaltning.

Gjennomføring av tiltak er i mange tilfeller svært kostbart. Det må derfor legges særlig stor vekt på å minimalisere kostnader og finne kostnads-effektive tiltak, f.eks. ved bruk av lokalt utviklet og enkel lavkost-teknologi i den grad dette er mulig. Bruk av lokal teknologi er viktig for å fremme vedlikehold og reparasjoner på stedet.

I organiseringen av prosjekter innen vannbruksplanlegging blir det spesielt viktig å involvere de som vil få ansvar for finansiering/gjennomføring av tiltakene - i de fleste tilfeller utbygger/bedrift for å forhandle om løsninger som partene kan godta.

Praktiske forhold.

Erfaringene fra vårt arbeid i Zambia viser arbeidseffektiviteten er lavere det som er vanlig i Norge. Innen industrien er nok kravene til tidsbruk skjerpet, men i det offentlige synes effektiviteten liten.

Effektiviteten blir også mindre på grunn av mangel på hjelpemidler som telefon, datautstyr, sen postgang etc.

Gjennomføring av prosjekter i Zambia må derfor beregne ekstra tidsbruk på grunn av forannevnte forhold.

Behov for videre intern kompetanseoppbygging.

Reisen og oppholdet i Zambia var av 2 ukers varighet og det sier seg selv at tiden har vært begrensende for hvor mye vi har oppnådd.

Et viktig utbytte av turen er knyttet til erfaringene med å arbeide i et land med tildels svært forskjellig kultur og forutsetninger/premisser. Spesielt gjelder dette de begrensninger som settes av mangel på hjelpemidler og økonomiske ressurser. Dette er erfaringer vi vil kunne få god nytte av ved planlegging av konkrete prosjekter.

Vi har konsentrert oss om å få en oversikt over problemstillinger knyttet til vannressursforvaltning i Zambia gjennom en grov studie av Kafue-vassdraget. Det har i liten grad vært mulig å gå særlig i dybden innen de enkelte problemstillinger.

Som tema for en eventuell videreføring eller for nye prosjekter vil vi anbefale at det fokuseres på en nærmere studie av følgende forhold vedrørende vannressursforvaltning:

- organisering av vannbruksplanprosjekter
- vurdering av kost-effektive tiltak fortrinnsvis basert på lokal teknologi.

LITTERATUR

Browne, D. G. et. al. 1983: A Water Pricing Study for the Republic of Zambia. Volume one. NIVA-rapport nr. 1547.

Government of Republic of Zambia 1985: National Action Committee for the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade 1981-1990. Report on the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade Africa Regional External Support Consultation, 25-29 November 1985, Abidjan, Ivory Coast.

Government of Zambia 1990: Environmental Protection and Pollution Control Act 1990.

Handlos, W. L; Williams, G. J. 1984: Development on the Kafue Flats the last five years. The Kafue Basin Committee of the University of Zambia.

Howard, G. W. 1985: Proc. Ecol. Soc. Aust. (1985) 13: 293-306. "The Kafue Flats of Zambia - a Wetland Ecosystem comparable with Floodplain Areas of Northern Australia. Kafue Basin Research Project. Univ. of Zambia.

Ibrekk, H. O. 1985: Referat fra EEU-kurset "Vannforsyning og bedre sanitærforhold i U-land. Trondheim 12.11-17.11 og 10.12-15.12 1984.

IUCN 1985: The Natural Conservation Strategy for Zambia.

IUCN 1988: The Nature of Zambia. A guide to conservation and development.

Jaakko Pöyry Oy 1989: Water Resources Development Planning for the Zambezi River System (ZACPRO 6).

Kreditanstalt für Wiederaufbau (): Wastewater and solid Waste Management at the Zambia Sugar Company, Nakambala. KFW-project no. 7765480. Final Report.

Natural Resources Department, Zambia 1990: The State of Environment Report of Zambia. Lusaka April 1990.

NIVA 1989: Reiserapport Zambia, Zimbabwe og Kenya. NIVA-notat.

NIVA 1987: NIVA-nytt, Nr. 2 1987. Tema Zambezi.

Obrdlik, P; Mumeka, A; Kasonde J. M. 1989 in Regulated Rivers: Research et. Management, Vol. 3, p. 371-380: "Regulated Rivers in Zambia - the Case Study of the Kafue River". "Preliminary Study of Water Quality in the Kafue Flats, Zambia".

Salter, L. F. 1985: Súd-Afrikaanse Typskrif vir Wetenskap, Vol. 81 Aug. 1985.

Sawula, G. M. 1985: Pollution in Kafue River and Drinking Water Quality in Chingola Township. NCSR. Lusaka, Zambia.

Sawula, G. M. 1986: Quality characteristics of discharged industrial effluents in the Kafue Township area. NCSR/WRRU, Oct. 1986.

UNEP 1986: Assessment of the present and future activities related to the Zambezi Action Plan. Draft Report by the Mission of experts to the Zambezi Countries.

Williams, G. J; Howard, G. W. (ed.) 1977: Development et. Ecology in the lower Kafue Basin in the nineteen seventies. University of Zambia.

VEDLEGG

APPENDIX

NORWEGIAN INSTITUTE FOR WATER RESEARCH

O-910012

E-914312

**IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL
EXPERTISE RELATED TO
DEVELOPMENT AID**

WATER RESOURCES MANAGEMENT

**REPORT FROM A VISIT TO ZAMBIA
13.4.91 - 27.4.91**

**Oslo, 23.08.91
Rasmus Gulbrandsen
Jan Sørensen**

VEDLEGG 1

Appendix 1

FOREWORD

We wish to thank the Norwegian Ministry of Foreign Affairs for funding the visit and study in Zambia.

We want to give special thanks to those who kindly supported us at the National Council for Scientific Research (NCSR) in Zambia, especially Mr. Siamwisa, Mr. Mucheleng'anga and Mr. Kasonde.

We would also like to thank NORAD, Interconsult a.s, and all the others who gave us the assistance and information we needed.

We look forward to further cooperation.

Norwegian Institute for Water Research
Oslo 23.08.91

Rasmus Gulbrandsen
Jan Sørensen

INTRODUCTION

The Ministry of Foreign Affairs has established a program for improvement of Norwegian environmental expertise related to development aid. With financial support from this program, two research groups from the Norwegian Institute for Water Research (NIVA) were given the opportunity to visit Zambia for two weeks in February and April, respectively. The first mission dealt with production of tropical fresh water fish with focus primarily on Lake Kariba, the second with water resources management with a case study of the Kafue River.

This brief summary is an *appendix* to the main report (written in Norwegian), which gives a more detailed day to day description of the visit and experiences.

OBJECTIVES

The objectives of the study and the visit to Zambia were:

1. To study how the competence of Norwegian researchers and planners can contribute to improve water resources management in Zambia.
2. To improve our knowledge about environmental conditions and ecological processes in Zambia and the tropics and the specific needs and impacts of user-interests located in river catchment areas.
3. To improve our knowledge about Zambian legislation and institutional framework related to water resources management and planning.

ZAMBIA AND KAFUE

Zambia is one of Norway's main partner countries of cooperation. Norwegian Ministry of Development Cooperation, NORAD, is represented in Lusaka. Norwegian consultant firms and research institutions have been and are still active in Zambia. NIVA has been engaged in the preliminary work of the Zambezi Action Plan and in cooperation with the Zambian National Council for Scientific Research (NCSR).

Kafue is the economically most important Zambian river. The river flows through a wide variety of landscapes, from the urban and industrialized zone of the Copperbelt, through remote rural areas, national parks and wildlife reserves, through swamps and flats and joins Zambezi after a steep fall trough the Kafue Gorge. The river is recipient for heavy industries and huge mining activity and receives effluents from urban and rural settlements. It is important to fisheries, to hydro power production and is a water supply source both for drinking water and irrigation. In addition the

Kafue River runs through areas important to recreation and tourism, which is affected by the activity in the river catchment.

THE STUDY

The study was divided into two parts:

1. To broaden our knowledge about environmental conditions and ecological processes in Zambia and the tropical zone and improve our understanding of specific needs and impacts of user-interests located in river catchment areas. This is considered basic information for adjusting and modifying the Norwegian methodologies and project planning procedures to suit the local conditions and characteristics.

To fulfil this objective the visit covered:

- meetings/discussions with Zambian scientists
- meetings with NORAD and Interconsult a.s.
- field studies of the Kafue river
- study of relevant literature.

2. Effective administrative structures and routines are essential assumptions to secure that plans are completed and implemented. The link between the scientific research level and the administrative and political levels is especially important. The aim was to improve our knowledge of the Zambian legal and institutional framework and to get an overall view of possible structural and practical constraints for a sound water resource management. To fulfil this objective the work covered:

- meetings/discussions with Zambian civil servants at different administrative levels
- study of relevant literature.

PROBLEMS AND CONFLICTS

The study discovered different kinds of problems and conflicts related to water resources management in Kafue River.

i) Pollution and Water Shortage.

In the northern part of the catchment area, in the Copperbelt, the river (and its tributaries) receives effluents from the largest industrialized area in Zambia, e.g. large mining activity, smelters, acid plants, petrochemical plant, brewery and food processing industry etc. The Copperbelt is also the most urbanized area in the country and much of the sewage goes more or less untreated into the river. Sewage plants are quite often not in function.

The main concern of the mining industry is the high concentration of sulfate during dry season and of suspended solids during flow season. There is also reasons to expect high concentration of metals (Cu, Co). Analysis made by the NCSR show values (70 mg Cu/l) high above load limits for influence on biotic life (critical loads in Norway are by comparison 20 µg Cu/l).

Eutrophication, probably due to discharge of phosphorus and nitrogen in sewage, seems to cause some local problems, especially in the two artificial lakes used for drinking water supply in Ndola. In dry season both lakes are covered with by the weed *Salvinia*, which causes problems for e.g. intake of water. On the other hand, the weed may probably have a positive function as a biological filter.

Discharge from mining in Kabwe reach Kafue River after passing through the Lukanga Swamps.

Heavy industries in the Kafue Township area discharge their effluents upstream intake of the Kafue Township Council Water Works and the Lusaka Water Works. The industrial effluents is connected to and is supposed to be treated at the Kafue Township Council Sewage Works, but the Sewage Works is out of function. Also the water treatment at the Kafue Water Works seems to be far from satisfactory. The malfunctioning is said to be due to the city councils lack of funding. Also at the Kafue Gorge Dam there is substantial growth of water weed.

There are none or few regulations or rules on use of pesticides and herbicides in Zambia. Nakambala Sugar Estate at Mazabuka uses different pesticides and there is also reason to believe that smaller farms use pesticides to some extent.

We have taken water samples from four different locations in the Kafue, one north of Chingola from where the river is not affected by pollutants (gives background values) , two from different locations in the Copperbelt and one downstream Kafue Township. The water samples are now being analyzed at NIVA. The results will give an indication of the present pollution problems at some of the "strategic" locations in the river.

Water shortage is a problem mainly in two areas, the Copperbelt and in the Kafue Plains area upstream the Kafue Gorge Dam. In the Copperbelt both the industry and the population settlements consume large amounts of water. Shortage may occur during dry season. At the Kafue Plains the natural flow regime is changed by the the two dams Itezhi-Tezhi and Kafue Gorge. The Kafue Gorge Power Station is granted a minimum flow of 183 m³/s, which leaves only 16 m³/s to be sheared by all other users.

ii) Legal and institutional framework

In 1990 the Environmental Protection and Pollution Control Act passed through the Parliament. Up to 1990 the legal framework designed for water

management was less integrated and spread on different acts and regulations. The new Environmental Act covers a variety of thematic fields and will probably represent a great leap forward when implemented. The first step will be to establish the Environmental Council with members from the ministries and relevant organizations. The Council will play a key role in implementing e.g. water quality and pollution standards, determination of conditions for discharge of effluents, collection and analysis of data etc. There is said to be lots of interested donors, and the staffing of the Council will hopefully be accomplished during the year.

Different information sources have pointed out that the coordination between the different governmental bodies dealing with water management ought to be more efficient than it is today. The different bodies have their own fields of responsibility and sectorial "barriers" as well as separate localization seem to create constraints to effective cooperation and coordination (which is also a common problem in Norway!). The Water Board has only limited possibility to carry out the tasks it is responsible for. The Boards Inspectorate is staffed with one person only, which seems far from adequate.

One important task for the Water Board is to establish more stringent routines and regulations to secure better environmental control. E.g. some Environmental Impact Assessments (EIAs) have been carried out (few related to water), but there seems to exist no strategy, rules or routines concerning when and how to carry out EIAs.

iii) Competence

The theoretical competence of researchers and officers at the higher administrative levels seems in general to be satisfactory. But both the WRRU at the NCSR and some parts of the administration experience problems in engaging expertise due to lack of funding. There is also problems with keeping highly competent personnel within the country, as many are tempted to leave for better paid jobs in other African countries, Europe, USA or Canada.

iv) Data

Existing environmental data are easy to obtain for some parts of the Kafue River, but in general data from Kafue and tributaries are spread on many sources. Some data are also restricted for security reasons. A national data bank for natural resources has been considered, but has yet to be established. Systematical monitoring programmes on Kafue have not been undertaken, although some parts are covered to some extent. There are hydrological inventory studies going on which are carried out by the Japanese.

Some thematic maps have been published showing the localization of important resources and user-interests. In general good detailed maps covering important parts of Kafue catchment area are obtainable from a map sales office in Lusaka.

The laboratory at the WRRU is small and inadequately equipped for a scale of common water analysis technics. Lack of laboratory facilities results in little data being produced or updated. Lack of data is also the result of fairly little research activity and investigations.

iv) Lack of funding

Funding is perhaps the most basic of all the problems concerning water management. Lack of money put serious restrictions on all parts of the water management, planning and use. This situation results in inadequate staffing in research, and administration and technical services which leaves important tasks undone or done in an unsatisfactory way. It also results in poor maintenance of sewage works causing the sewage to run untreated into the recipient, poor maintenance of water works that eventually leads to polluted drinking water e.g. in districts presently affected by a cholera epidemic. Also the Inspectorate is inadequately staffed to control effluents.

There are many examples showing that minor investments could have helped to solve substantial problems. But money is just not available. When funding is insufficient, legal framework and regulations like demands for treatment of effluents, drinking water criteria etc. are of little or no practical value.

There would therefore be little help in carrying out large ambitious action plans without establishing the means and funds for realization.

Shortage of funding also leaves offices badly equipped; there is shortage of PCs, copying machines, telefaxes and even telephones. There is also a limited distribution of technical reports.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The main local and regional problems and conflicts in Kafue seems to be caused by:

- Heavy pollution.
- Shortage of water.

The main conflict areas with special need for immediate actions are identified:

- The Copperbelt.
- The Kafue Township with neighboring areas.

The problems can probably be approached most efficiently by initiating an interdisciplinary planning process where all the relevant administrative units and the user-interests are represented and taking an active part. The aim must be to find optimal and cost-efficient solutions. The organization of such a project is without doubt essential to secure a high degree of

success. Water management plans have been carried out with positive results in several catchment areas in Norway. Parts of the models and methods used in these projects could easily be adjusted in accordance to the Zambian needs and premises.

The main purpose of the planning process would be to sort out the most important problems and tasks which have to find immediate and long-term solutions and to identify the available means for efficient and rational implementation of actions. Decisions must be made as a result of cooperation and negotiation between those who are taking part in the process. It is important that those responsible of carrying out the specific actions also play an active role in designing the plan.

Actions should be carried out continually during the planning process shortly after decisions have been made. The process should therefore be organized and carried out stepwise, producing concrete results all the way. However, the ambitions and aims of the plan must be adjusted to the actual possibility of getting financial support.

Lack of funding is a major problem and has to be given special consideration. Cost-benefit analysis must be considered. To secure implementation of actions, it is imperative to use low cost and preferably local technology. Close cooperation with local firms can be part of the process. There would also be demand for foreign expertise consultation, but this could be limited to fields of special need.

To initiate a water resources management plan, a first step in the process could be to start with a limited small-scale project, e.g. in the Copperbelt. If successfully carried out, such a small project would certainly be a source of inspiration to carry on.

VEDLEGG 2

Appendix



JAS

~~FAKTRER~~
IKKE RIST PROVENE
FOR ANALYSE

Analyseeksaminasjon/Resultatklarna/ Forvarsel Kjemilaboratoriet	Fra pro- ejekt	nr. 910012	Preve mottatt: Dato: 6/5-91 Av: M. J. J.	Preve tatt Dato: Av:	Preve innk. Dato: Kl.:	Preve type	Rekv. kode KAM	Rekv. av: Dato: Saksbeh.: JAS	Ark.	Side 2/1
---	-------------------	------------	--	----------------------------	------------------------------	---------------	-------------------	-------------------------------------	------	-------------

Prever merket	Kor- servert Kode	mg/L										mg/L NO ₃	pH
		Cu	Zn	Cd	Co	Mn	SO ₄	Ca	mg/L SO ₄	mg/L Ca	mg/L NO ₃		
* RAGLANS	KAM1	1.5	<10	<0.1	<5	7.8	1.4	12.1	-	-	-	7.67	
HIPO POOL	2	1080	<10	<0.1	53	140	11.5	17.4	-	-	-	7.79	
WSEKELLI	3	920	<10	<0.1	38	240	53.5	28.6	-	-	-	7.80	
* KAEVE	4	3.1	50	<0.1	<5	16.2	-	-	-	41000	-	-	

* Trolig lave verdier, grafittørn

Analysert av: Dato:	27/5/91 31/5/91	Preven kaates:	28/5 MIEF	Ønskes reanalysert på:	22/5 15/5/91	Godkjent: Oversendt:	15/6-91	Saksbeh.:	JAS
Antall flasker i sendingen:	1	Preven er plassert:	14/5 MIEF	Flasketype:	27/5/91 31/5/91	Retur:			

VEDLEGG 3

Appendix

NIVA 4.12.90 (revidert)

Rasmus Gulbrandsen/Jan Sørensen

Søknad om støtte til oppbygging av bistandsrelevant kompetanse innen vannressursforvaltning.

Norsk institutt for vannforskning, NIVA, søker med dette økonomisk støtte for å bygge opp kompetanse innen feltet *vannressursforvaltning (VRF)* knyttet til bistandsoppgaver.

Foreliggende prosjektforslag er først og fremst ment som en ideskisse. Nærmere prosjekt/-arbeidsplan vil bli utarbeidet når evt. tilsagn blir gitt, eller før, dersom dette er ønskelig fra UD.

Om vannressursforvaltning ved NIVA.

NIVA har en egen gruppe for vannressursforvaltning. Generelt omfatter fagfeltet bruk og vern av vassdrag og sjøområder. Feltet er av typisk tverrfaglig karakter og er nært knyttet til store deler av NIVAs øvrige arbeidsområder. Det blir lagt vekt på å sammenstille, tilrettelegge og presentere NIVAs spesialiserte fagkompetanse for forvaltnings- og planleggingsformål. VRF-gruppen står dermed som et bindeledd mellom fagekspertise og forvaltning. Dette krever bl.a. forståelse og kunnskap om hvordan forvaltningssystemet er oppbygd og fungerer, samt nær kontakt med beslutningsmyndighetene.

Stikord for arbeidet innen VRF-feltet er bla.:

- miljøkonsekvensundersøkelser
- tiltaksanalyser
- vannbruksplanlegging
- kystzoneplanlegging
- egnethetsvurderinger

Arbeidet består både av konkrete planleggingsoppgaver og generell metodeutvikling.

Bistandrelatert arbeid innen VRF.

VRF-gruppen har tidligere samarbeidet med NORAD om utvikling av kriterier og retningslinjer for miljøkonsekvensanalyser av bistandsprosjekter generelt og for prosjektkategorier som vannkraftutbygging og vannforsyning. Retningslinjene nyttes i dag som grunnlag for å vurdere om bistandsprosjekter med norsk deltakelse oppfyller de miljøkrav som norske myndigheter stiller.

VRF-gruppen arbeider for tiden på oppdrag fra Miljøverndepartementet og i samråd med multilateral avdeling i UD, på et prosjekt for å vurdere hvorvidt hensynet til miljøet blir ivarettatt i vannkraftprosjekter med finansiering fra Verdensbanken.

Gjennom 4 Ni-gruppen (NIBR, NINA, NILU og NIVA) legges det opp til økt engasjement innen bistandsfeltet. Det kan i den sammenheng nevnes at 4 Ni-gruppen også er i ferd med å inngå en rammeavtale med Norconsult International som skal være med på å sikre intensjonene om økt satsing på bistandsområdet.

Behov for kompetanseoppbygging.

Som et tverrfaglig og tverrsektorielt fagfelt vil VRF kunne gi viktige bidrag til å oppnå en helhetlig og bærekraftig utvikling. Kompetanseoppbyggingen må rettes mot de sentrale felt innen VRF der forholdene i Norge og våre bistandsland er særlig forskjellige.

Det synes å være et særlig behov for å utvide kunnskapen om de *spesielle naturforhold* og *økologiske prosesser* som finnes i tropiske områder. Formålet må være å sikre at metodevalg og prosjektoppbygging i bistandsprosjekter blir utført på en måte som er i samsvar med de særegne stedlige forhold.

De *administrative og forvaltningsmessige* sidene ved prosjektene bør tillegges betydelig vekt for at planer og tiltak skal få oppslutning og bli gjennomført. Vi anser det derfor som viktig å studere nærmere koblingen mellom faglige oppgaver/tiltak og de prosesser som skal til for å sikre oppfølging/gjennomføring. Dette vil bla. innebære en vurdering av de forvaltningsmessige forhold.

Forslag til prosjektopplegg.

Med utgangspunkt i det behov for kompetanseoppbygging som er beskrevet foran, er det ønskelig å knytte et studium til et område med mest mulig representative problemstillinger der det allerede er etablert et kontaktnett.

Vi mener det vil være rasjonelt å starte med prosjekter der andre deler av NIVAs fagkompetanse deltar/har deltatt og har kontakter. Dette gjelder bla. *Zambezi Action Plan (ZACPLAN)*, som er en plan for bærekraftig utvikling innen Zambeziflodens nedbørfelt som er på 1,3 mill. kvadratkilometer og har en befolkning på vel 20 mill. Innen dette programmet er spesielt delprogrammet *ZACPRO 6* viktig i sammenheng med vannressursforvaltning.

NIVA har dessuten planer om å starte et konkret samarbeid med *National Council for Scientific Research (NCSR)* i Zambia innen vannrelatert miljøforskning. Dette skjer i samarbeid med Statens Forurensningstilsyn (SFT) og i samråd med Norges almenvitenskaplige forskningsråd (NAVF). Samarbeidet er ment å omfatte en rekke prosjektområder med stor faglig og tematisk spennvidde. Det er lagt vekt på både faglig samarbeid, utveksling av kompetanse og kontakt mot myndigheter og forvaltning. Det har pr. idag ikke lyktes å skaffe finansiering til dette prosjektet.

Zambezi er et meget stort vassdrag og det vil være hensiktmessig å begrense seg til et delnedbørfelt. Her peker *Kafue River* seg klart ut. På bakgrunn av eksisterende konflikter synes Kafue i dag å ha et meget stort behov for en samlet vurdering av vannressursforvaltningen i nedbørfeltet. Kafue er sterkt forurenset fra metallgruver, mottar tilførsler av avløp, er drikkevannkilde, er viktig for fiskerier i Kafue Flats og Lake Itzhi-Tezhi, er nødvendig for kilde for irrigasjon av jordbruksområder i tillegg til at Kafue Flats har et rikt villdyrliv som er alvorlig påvirket av den antropogene virksomheten i nedbørfeltet.

Med basis det ovenfornevnte ønsker vi å se nærmere på følgende problemstillinger:

- stedegne naturforhold (økologi, klima) og behov for tilpasning og modifisering av vannfaglige metoder som er utviklet med henblikk på norske forhold.
- vurdering av sammenheng og koordinering mellom de faglige, administrative og politiske nivå i prosessen.
- oppsummering av erfaringer og sammenligning med norske forhold og erfaringer.
- vurdering av konsekvenser når det gjelder utforming av norske bistandsprosjekter innen VRF-området.

Arbeidet legges opp på følgende måte:

1. Litteraturstudier og etablering av kontakter gjennom bl.a. NSCR og University of Zambia.
2. Reise og befaring i Zambezis nedbørfelt, konsentrert til Kafues nedbørfelt.
3. Intervjuer og kontakt med representanter fra faginstusjoner, forvaltning og myndigheter i Zambia.
4. Etterarbeid - utarbeidelse av erfaringsnotat/rapport.

Arbeidet utføres i løpet av 1991. Detaljert arbeidsplan lages før prosjektet igangsettes.

Rapportering skal skje innen 31.12.91.

Følgende personer fra VRF-gruppen er aktuelle:

- Rasmus Gulbrandsen, forsker
- Hans Olav Ibrekk, forskningsleder
- Jan Sørensen, forskningsleder.

Kostnader.

2 månedsværk (1.tr. 34 +26.9%)	kr. 57,300
Fly t/r Oslo-Harare-Lusaka, 2 pers.	kr. 40,700
Kost/natt tillegg Zambia 2x16døgn	kr. 28,000
<u>Lokaltransport</u>	<u>kr. 4,000</u>
SUM MIDLER FRA UD	kr. 130,000
<u>Midler fra NIVA</u>	<u>kr. 100,000</u>
<u>TOTALT</u>	<u>kr. 230,000</u>

VEDLEGG 4

Appendix

Norwegian Institute for Water Research
5. March 1991.

NORWEGIAN WATER RESOURCES MANAGEMENT RESEARCHERS VISITING ZAMBIA AS A PART OF A PROGRAM FOR IMPROVING THE NORWEGIAN ENVIRONMENTAL EXPERTISE.

Introduction

Two researchers from The Norwegian Institute for Water Research (NIVA) will be visiting Zambia in April/May 1991. The visit is financed by The Norwegian Ministry of Foreign Affairs and is a part of a program for improving the Norwegian environmental expertise related to development aid.

The researchers are specialized in water resources management and planning and wish to use the Kafue river as a case for the study.

Objectives:

1. To study how the competence of Norwegian researchers and planners can contribute to improve water resources management in Zambia.
2. To improve our own knowledge about environmental conditions and ecological processes special to the tropics.
3. To improve our knowledge about Zambian legislation and institutional framework related to water resources management and planning.

Zambia and Kafue

Zambia is one of Norway's main partner countries of cooperation. Norwegian Ministry of Development Cooperation, NORAD, is represented in Lusaka. Norwegian consultant firms and research institutions have been and are active in Zambia. NIVA has been engaged in the preliminary work of the Zambezi Action Plan and in cooperation with the Zambian National Council for Scientific Research (NCSR).

Kafue is recipient for the Copperbelt and for townships and industries, is important to fisheries, hydro power production and is a water supply source both for drinking water and irrigation. In addition the Kafue Flats has important wildlife which is affected of the activity in the river catchment.

The size of the Kafue river catchment and this wide range of interests and activities related to water management, makes it especially convenient for a case study.

The visit

The study of how the Norwegian competence can contribute to improve water resources management in Zambia will mainly be divided in two sections.

1. There is a need to broaden the knowledge about environmental conditions and ecological processes special to Zambia and the tropical zone. The aim will be to secure that the Norwegian methodology and project planning procedures can be modified to suit the local conditions and characteristics.

To fulfil this objective the work will cover:

- meetings/discussions with Zambian scientists,
- meetings with NORAD and Interconsult a.s.
- field studies of the Kafue river,
- study of relevant literature.

2. The aspects of management and administration is essential to secure that plans are completed and implemented. It will be important to study the link between the scientific research level and the administrative and political level. Also the structure and ability of the administration to prepare and carry out water management plans is important. The aim will be to increase our knowledge of Zambian legislation and procedures, and of the structure and responsibilities of the administration. To fulfil this objective the work will cover:

- meetings/discussions with Zambian civil servants at different administrative levels,
- study of relevant literature.

Water resources management at NIVA

NIVA's section for water resources management deals with the uses and the conservation of water resources. The section is interdisciplinary and is closely connected to NIVA's sections for limnology, hydrology etc. The section aims to be a link between the research experts and the national water administration.

Key words for the activity are:

- water resources planning and management,
- action plans,
- feasibility studies, suitability for uses,
- environmental impact assessments.

The visitors

The two visiting researchers are:

Mr. Jan Sørensen,
M.Sc. Geography,
Research manager, section for water resources management,
Born 5.11.54,
6 years with firm.

Mr. Rasmus Gulbrandsen,
MSCE,
Researcher, section for water resources management,
Born 29.9.58,
4 years with firm.

VEDLEGG 5

Appendix

Norwegian institute for water research, NIVA.

Norway/Oslo 10. April, 1991

To the National Council for Scientific Research, NCSR
Lusaka, Zambia.

Att. Mr. Siamwisa, Deputy Secretary General.

Two researchers, Mr. Jan Sørensen and Mr. Rasmus Gulbrandsen from NIVA are visiting Zambia for 2 weeks from 15. April. The purpose of our stay in Zambia is further stated in the additional paper dated 5. March 1991.

We want to point out that our main goal is to broaden our knowledge and experience of tropical areas in general and with special regard to Zambia. Our main field of interest is "water resource management and planning".

We will kindly ask if it is possible to have a meeting with the NCSR during our stay i Lusaka. We will take direct contact on arrival and settle further details. We are also bringing an updated draft document: Research cooperation between NCSR and NIVA/SPCA from Mr. Torsten Källqvist, NIVA, who was visiting NCSR in March.

Yours Sincerely,


Jan Sørensen

VEDLEGG 6

Appendix

NATIONAL COUNCIL FOR SCIENTIFIC RESEARCH

TENTATIVE PROGRAMME FOR THE VISIT OF MESSRS JAN SOREENSEN
AND RASMUS GULBRANDSEN FROM THE NORWEGIAN INSTITUTE FOR
WATER RESEARCH TO ZAMBIA 15TH TO 26TH APRIL 1991

<u>DATE</u>	<u>TIME</u>	<u>ACTIVITY</u>
Monday 15 April	08:00 hours	Call on Interconsult experts
	14:00 hours	Preparation of draft Programme for visit
Tuesday, 16 April	08:00 hours	Call on NORAD
	14:00 hours	Preparation of draft programme at NCSR and visit to NCSR's Water Resources Research Unit and discussions with NCSR researchers
Wednesday, 17 April	08:00 hours	Call on NORAD for consultations
	14:00 hours	Preparation of programme (finalization)
Thursday, 18 April	08:00 hours	Depart for Kafue Town
	09:30 hours	Call on General Manager NCZ
	10:30 hours	Call on General Manager, Lee Yeast
	11:30 hours	Call on Water Engineer Lusaka Water Works and visit to the Water works and abstraction point on Kafue river
	14:30 hours	Call on Director, Department of Fisheries
	15:30 hours	Call on Director Department of Wildlife and National Parks
	16:00 hours	Depart for Mazabuka
Friday, 19 April	08:00 hours	Depart for Mazabuka
	10:00 hours	Call on General Manager Nakambala Sugar Estates
	16:00 hours	Director, Department of Natural Resources

Saturday, 20 April	10:15 hours	Departure for Livingstone
Sunday 21 April		Return to Lusaka
Monday 22 April	09:00 hours	Director Department of Water Affairs
	10:30 hours	Director, Department of Agriculture
	14:15 hours	Dean, UNZA School of Natural Sciences
	16:00 hours	Executive Director, Commercial Farmers Bureau
Tuesday 23 April	08:00 hours	Depart for Copperbelt
	14:00 hours	Visit ZCCM tailings dam(s) and other places of Scientific interest
Wednesday 24 April	08:00 hours	Continue visits to sites of Scientific interest Kitwe/Ndola
	15:00 hours	Depart for Lusaka
Thursday 25 April	09:00 hours	Call on Secretary General and Deputy Secretary General, NCSR
	11:00 hours	Ministry of Health Chief Health Inspector
Friday 26 April		Departure

@@@@@3000

/plm

VEDLEGG 7

Appendix



Dear Sir,

RE: VISIT TO ZAMBIA BY MESSRS JAN SORENSEN AND RASMUS
GULBRANDSEN FROM THE NORWEGIAN INSTITUTE FOR WATER
RESEARCH (NIVA), 15 - 26 APRIL 1991.

The above Officers specialised in Water Resources Management and Planning from the Norwegian Institute for Water Research (NIVA) through the Norwegian Ministry of Foreign Affairs will be visiting the country from 15th to 26th April 1991.

The main objective of their visit is to appraise themselves on the Zambian Institutional framework in relation to water resources management and planning and also establish possible ways in which Norwegian researchers and planners can contribute to water resources management in Zambia.

We kindly request you to meet them at your premises on the date and time given in the Tentative Programme attached.

Thanking you in advance.

Yours faithfully,


Chitaku G Mucheleng'anga
for/SECRETARY GENERAL

/mmmm

VEDLEGG 8

Appendix



ROYAL NORWEGIAN EMBASSY

NORAD

NORWEGIAN AGENCY FOR DEVELOPMENT COOPERATION

Our ref. ADL/jp

Your ref.

17th April 1991

Date

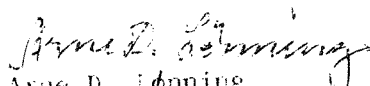
LETTER OF INTRODUCTION

Two researchers, Mr. Soerensen and Mr. Gulbrandsen (M.Sc.), from the Norwegian Institute of Water Research (NIVA) will be visiting Zambia in April 1991. The visit is financed by the Norwegian Ministry of Foreign Affairs and is part of a program for improving Norwegian environmental expertise related to development aid.

The researchers are specialized in water resource management and planning and will use the Kafue River as a case for the study. Field studies of river and user-interests in its catchment area will be accomplished.

The study will be accomplished in cooperation with the National Council for Scientific Research (NCSR).

NORAD recommends the study to be fulfilled with the best possible cooperation.



Arne D. Lønning

SENIOR PROJECT OFFICER

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, 0808 Oslo
ISBN 82-577-1971-4