

VA-teknisk kompetanseoppbygging og -overføring til utviklingsland

Av Terje Simensen

Terje Simensen er professor ved Institutt for Vassbygging, NTH.

Innledning

Det er trolig riktig å si at kunnskapsoverføring til U-land er den eneste fornuftige og langsiktige bistand I-landene kan gi. Men kunnskapsoverføring kan og bør selvfølgelig skje på svært mange måter, og må ikke alene forstås som en formell institusjonsbundet opplæringsprosess. Kan-skje den viktigste og mest omfattende kunnskapsoverføringen skal skje gjennom praktiske bistandsprosjekter for utbygging av infrastruktur og næringsvirksomhet. Dette setter store krav til de «spesialistene» som skal delta i prosjektarbeidet, såvel på giver-som mottakersiden. Disse personene skal

- 1) ha gode faglige kunnskaper innenfor sitt spesialfelt
- 2) ha en klar forståelse for det faktum at den viktigste del av bistandsoppgaven er å få mottakerne/brukerne til å forstå hvorfor de kan ha fordel av å engasjere seg i prosjektet og hvordan den fysiske del av prosjektet skal fungere på lang og kort sikt.
- 3) ha ervervet seg kunnskaper om samfunnsmessige og økologiske konsekvenser av de prosjektene de arbeider med.

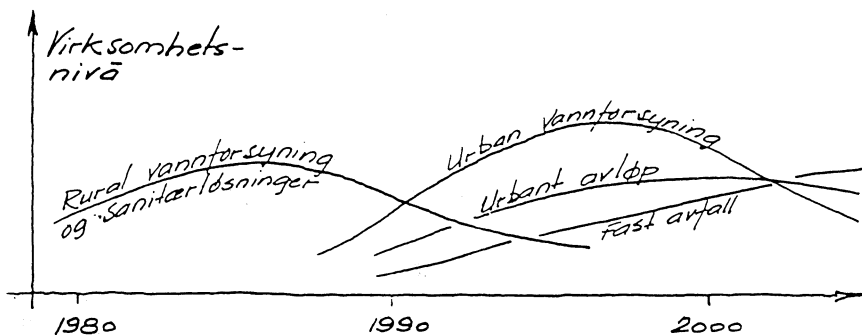
Dette innebærer at holdninger til bistandsarbeid må endres fra i stor grad å ha vært ensidig teknisk-økonomisk orientert, til å bli funksjonsorientert i det samfunnet og under de naturforutsetningene

hjelpen skal fungere. Hovedforutsetningen for å få til dette er metodisk å bygge opp kompetanse på mange nivåer og faglige felter. Det finnes ikke noen snarvei til en bred og balansert utvikling i U-land. (1).

For vannforsynings- og sanitærforhold er vi nå mot slutten av den internasjonale dekadene, og har på ingen måte greid å leve opp til de opprinnelige og urealistiske målsettingene trukket opp av FN. Særlig når det gjelder de urbane problemene er svært lite gjort, og vi vil komme til å arbeide med bistand på denne sektoren i flere tiår framover. Følgende figur gir en mulig og trolig sannsynlig utvikling med hensyn til internasjonal bistandsvirksomhet på sektoren fram mot århundreskiftet.

Den relative beliggenheten av de enkelte kurvene kan klart være gjenstand for diskusjon, men det som er viktig er at vi har langsiktige og varierte oppgaver foran oss.

En hovedoppgave blir da kompetanseoppbygging, og de mange spørsmålene om hvordan det bør gjøres. Verdens Helseorganisasjon (WHO) har i flere sammenhenger framholdt kompetanse som én av de grunnleggende faktorene for gjennomføringen av dekadeprogrammet. Det er imidlertid satt inn en del undervisningstiltak som har vært meget utilstrekkelig og delvis forfeilet på grunn av utilstrekkelig planlegging, både når det gjelder nivå og faglig innhold.



Nøkkelpersoner som er involvert i oppgaver med planlegging og implementering av vannforsynings- og sanitærprosjekter har vært, og vil bli, ingeniører med spesialutdanning i VAR-teknikk. Ingeniørens rolle har vært svært markert, og har ligget nær opp til 50% av det totale antallet eksperter i forbindelse med Norges faglige bistand til utviklingsland (2). NORAD har ofte forlangt 8–10 års yrkeserfaring etter endt fagutdanning: Det har vært faglig meget erfarne personer. NORAD har dessuten lagt mest vekt på de teknisk/administrative aspektene ved arbeidet og kan derfor sies å ha prioritert en resultatorientert yrkesrolle. Undersøkelser har også vist at flesteparten av ekspertene oppgir å ha prioritert de teknisk/administrative og målbare aspektene ved arbeidet.

Siden jeg personlig mener at dette har vært en for ensidig, og i et hvert fall på vår sektor, et for lite nyansert rekrutteringsgrunnlag, vil jeg i det følgende holde meg stort sett til formell institusjonsutdanning av ingeniører, siden dette er den grunnleggende forutsetning for kompetanseoppbygging på sektoren. Den praktiske og prosjektorienterte opplæringen er nødvendigvis et resultat av formalutdanningen.

På den annen side må den delen av kunnskapsoverføringen skje gjennom et bredt tverrfaglig samarbeid hvor alle de følgende partene vil være involvert på ett eller annet tidspunkt:

- * VA-ingeniører
- * Hydrologer
- * Hydrogeologer
- * Helsepersonell
- * Sosialantropologer
- * Økonomer
- * Administratorer (sentralt og lokalt)
- * Praktiske målgrupper
 - Lokale ledere
 - Kvinner
 - Driftsoperatører.

Utdanningsbehov

Tilfredsstillende analyser av utviklingslandenes samlede utdanningsbehov på sektoren er aldri utført. Slike analyser er vanskelige å gjennomføre på grunn av alle avhengighetsforhold som gjør seg gjeldende. (3).

På det vann- og sanitærtekniske området er det totalt sett snakk om følgende kategorier av personell:

- * Overordnede ingeniørstillinger
 - direktører/overingeniører i sentralforvaltning
 - regioningeniører/distriktsingeniører
- * Tekniske spesialister
 - VAR-ingeniører/bygningsingeniører
 - bistandsingeniører («eksperter»)
 - hydrologer/geologer
- * Teknikere, håndverkere, formenn
 - lokale ingeniører/teknikere
 - rørleggere, mekanikere, etc.
 - formenn, baser, inspektører
- * Driftspersonell
 - vannverksoperatører
 - driftsoperatører for ledningsanlegg.

Omfanget undervisningsmessig, både med hensyn til antall personer og undervisningsplaner, vil selvfølgelig variere kraftig for de ulike personellkategoriene. Når det gjelder antall må vi foreløpig basere oss på rent skjønn, og jeg kan tro at følgende overslagsmessige relative tall kan belyse hvor de store behovene ligger.

Overordnede ing.stillinger	1
Tekniske spesialister	3
Teknikere/formenn	20
Driftspersonell	50

Jeg hadde i perioden 1985/86 anledning til å delta i evalueringen av det finske MSc-kurset i Sanitary Engineering for U-landsstudenter ved Tekniska Högskolan i Tampere (4). Den første hovedsaken i den oppgaven ble å foreta undersøkelser vedrørende behov, noe som viste seg å være vanskelig, og derfor i stor grad måtte baseres på skjønn.

Basert på tall framkommet under evalueringen kan vi med en totalbefolkning for den engelsktalende delen av Øst-Afrika i år 2000 på omlag 230 mill. tenke oss et samlet behov for faglig vannverkspersonell på minst 150 000 personer. Sett på bakgrunn av slike overveldende behovstill har WHO engasjert seg sterkt i spørsmålet om kompetanseoppbygging, i den hensikt å få initiert tiltak, og ikke minst forsøkt å påvirke hva slags innhold slik opplæring bør ha (5). Som vi ser av tallene ovenfor er personellbehovet på de lavere nivåene av en nærmest uoverkommelig størrelsesorden, og må derfor ses på som en svært langsiktig oppgave, men med behov for bred innsats. Med et antatt behov for at 4—5% av disse skal ha høyere utdanning vil sivilingeniørbehovet ligge på omlag 7—8000. Om vi forutsetter at det totale antall vanningeniører i disse landene idag ligger nær opp mot 1000, innser vi at behovet for utdanningskapasitet framover, langt overskrider landenes egen kapasitet, og det vil heller ikke være mulig å bygge den opp til en slik ytelse i løpet av perioden fram til århundreskiftet.

Det har også vært vanskelig å få fram et tallmateriale for behov for norsk personell til vår faglige bistandsvirksomhet på sektoren, brukbart som dimensjoneringsgrunnlag for utdanningsformål. Rent skjønnsmessig vil jeg anslå det til idag å ligge på 8—10 personer.

Om faglige behov på ingeniørnivå

De aller fleste vanningeniører i Øst-Afrika idag er utdannet i Vest- eller Øst-Europa, og skaffer seg derfor en sivilingeniørutdanning etter normal europeisk modell, noe som er lite tilpasset de spesielle problemstillingene de vender tilbake til i sine hjemland.

En svært vanlig situasjon i de fleste utviklingsland har vært at unge, lovende studenter har blitt gitt sjansen til å studere ingeniørfag i industriland. Etter avlagt eksamen kommer de tilbake som ressurspersoner, og blir satt inn i sentrale posisjoner i forvaltningsapparatet. Dette gir et dårligst mulig utgangspunkt for å kunne oppnå effektivitet i gjennomføringen av de funksjonene de er tiltenkt. For det første har de et kunnskapstilfang som i begrenset grad er tilpasset hjemlandets tekniske problemstillinger. For det andre har de ingen kunnskap om tilgrensende fagområder, knyttet til naturforutsetninger og samfunnsmessig tilpassing av teknologi. Dessuten har de ofte hatt en negativ innstilling til begrepet «tilpasset teknologi» — som noe mindreverdige i forhold til industriverdens høyteknologi. For det tredje har de som ressurspersoner blitt plassert i strategisk viktige stillinger med et omfattende administrativt ansvar. I praksis vil dete si at mange av dem aldri blir gitt sjansen til å praktisere som ingeniører, som de er opplært til, men isteden blir forventet å utøve en ledende rolle som arbeidsleder, administrator, initiativtaker, beslutningstaker, kvasiøkonom, etc., etc.

Den teknologien som normalt benyttes for vann- og sanitærformål under rurale forhold i utviklingslandene er ikke avansert, men krever mye omtanke, oppfinnsomhet og smidighet for å kunne tilpasses lokale forhold. På den annen side vil VAR-tekniske tiltak i de store urbane systemene komme til å kreve betydelig og avansert teknologisk kompetanse, og vi må også dimensjonere våre framtidige utdanningsmodeller i forhold til dette.

Spørsmål som imidlertid blir like viktige som teknologiutdanningen, er å få lagt inn de to hovedelementene som ble nevnt som

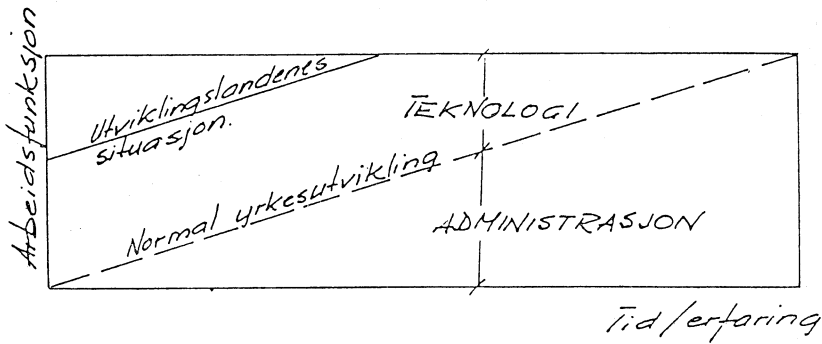
mangelvare ovenfor. Implementeringsprosessen knyttet til vann- og sanitærtiltak byr på så mange tverrfaglige utfordringer at det er helt nødvendig for ingeniøren både å ha forståelse for betydningen av andre faglige bidrag og også ha tilstrekkelig kunnskap til å kunne kommunisere med andre og gjerne «snakke språket». Dessuten må han ha oppfattet at ingeniørroppgaven ikke alene består i å planlegge og bygge, men i like stor grad i å søke løsninger som medfører at anleggene blir drevet og vedlikeholdt med henblikk på en langsiktig og tilfredsstillende ytelse, hvor mennesker, samfunnsordninger, naturforhold og teknologi skal fungere sammen.

Det andre elementet er knyttet til det forholdet at svær mange av dem vil bli sittende i administrative stillinger som krever spesielle kunnskaper om hvordan de best kan fungere i forhold til oppgaver, medarbeidere og tilgjengelige midler. Dette krever en etterutdanning i et hvert fall for de personene som sitter eller blir tilstilt i strategisk viktige stillinger.

Følgende figur karakteriserer hvordan U-landenes fagfolk p.g.a. generell personellmangel, i større grad enn i I-landene mister den naturlige arbeidsmessige utviklingsprogresjonen slik den normalt arter seg i vårt eget arbeidsliv.

En normal utdanningsprofil for en afrikansk ingeniør, som arbeider på vannsiden er en standard bygningsingeniørutdanning fra et europeisk universitet eller en BSc in Civil Engineering fra et afrikansk universitet, plus en MSc fra Europa eller Afrika.

En europeisk bygningsingeniørutdanning kan ofte ha en forholdsvis sterk vannprofil, hvis dette er tilsiktet, og et typisk



MSc-program som påbygging av et BSc-studium kan ha følgende hovedelementer:

Enhetsoperasjoner og prosesser	1½	modul
Vannkjemi og -biologi	1	»
Omgivelseshygiene	1	»
Vannkvalitet	½	»
Vannbruksplanlegging	1	»
Resipientvurderinger	½	»
Anvendt hydraulikk	½	»
VAR-teknisk planlegging	1	»
Vannkvalitetslaboratorium	1	»
VAR-teknisk forskningsprosjekt		

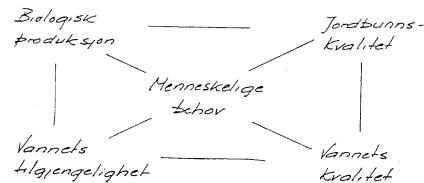
Som vi ser er dette en fagkrets som i liten grad går på tilpasset teknologi og implementering av afrikanske prosjekter, men heller dekker behovene for urban-situasjoner i I-land.

Gjennom den nevnte evalueringen av MSc-tilbudet i Tampere ble disse spørsmålene tatt opp til bred diskusjon, og man fikk lagt inn en del faglige elementer med klar relevans til afrikanske forhold.

Gjennom den sterke fokuseringen på rurale vann- og sanitærforhold som vi har opplevet i løpet av vandekaden er det ett forhold som i begrenset grad har vært trukket inn i vurderingene, nemlig en regional vannbrukspolitikk basert på grunn-

leggende hydrologiske betraktninger og kunnskaper om en mer langsiktig belastning av vannressursene gjennom bosetting og landbruksvirksomhet. I store deler av Øst-Afrika hvor vannressursene ikke er helt marginale, har problemstillingene ennå ikke vært påtrengende, mens derimot SSE-beltets knappe vannressurser krever ganske andre tverrfaglige vurderinger på dette feltet. Her støter vi klart på et omfattende grenseland mellom agronomer, ingeniører og hydrologer, hvor vann ugjør et felles behov og krever en samlet planlegging.

Følgende figur gir et inntrykk av de mange faglige forbindelsene mellom vann, mennesker og landbruk:



Slik kan vi fortsette å utvide bildet mot en omfattende tverrfaglig begrepsmodell hvor stadig flere fagfelter skal og må med for å oppnå helhetlige og langsiktige løsninger.

En kompetanseoppbygging som griper såvidt bredt kan imidlertid bare bygges opp over lang tid ved hjelp av omfattende etterutdanning av ulike typer fagfolk.

Mangesidige problemstillinger vil dukke opp gjennom et framtidig engasjement innen storbyenes omfattende slumområder. Vi vil der møte behovet for at en mengde problemstillinger må forsøkes løst samtidig for at samfunnene skal virke. Det gjelder helse, boliger, eiendomsforhold, vann- og sanitærforhold, juridiske og økonomiske forhold, samferdselsfunksjoner, etc., etc. De mange mulige løsningene flerdobler behovet for tverrfaglighet og administrative evner i forhold til den rurale situasjon vi stort sett har befattet oss med.

Utdanningstiltak

Det finnes idag en begrenset høyere sanitærteknisk utdanning for U-landsstudenter i en del av de Øst-Europeiske landene og i Vest-Europa, men både kapasiteten og faglig innhold er svak. Det vil være et betydelig behov for å bistå i oppgraderingen av disse utdanningstilbudene. Vurdert fra skandinavisk hold burde det etter mitt skjønn være riktig å satse bistandsmidler på en slik oppgave gjennom flere former for tiltak:

- * Utdanning av sentrale afrikanske lærere og forskere ved universitetsinstitusjoner i Skandinavia.
- * Finansiering av skandinaviske lærere for tidsbegrensede tilsetninger ved afrikanske læreanstalter.
- * Finansiering av et sterkt utvidet forskningssamarbeid mellom afrikanske og skandinaviske universiteter.

En del tekniske læresteder i Skandinavia har drevet med utdanning på vann- og

sanitærsektoren av U-landsstudenter. Den mest omfattende og velorganiserte virksomheten har pågått i Tampere i Finland. Et stort antall Øst-Afrikanske ingeniører har fått seg en videreutdanning ved denne institusjonen, og FINNIDA har sagt seg villig til å føre virksomheten videre etter den tidligere nevnte evalueringen som ble gjennomført. Studiet varer i 1½ år hvorav det siste halve året brukes til en hovedoppgave, basert på problemstillinger hentet fra studentenes respektive hjemland. Den modifiserte studieplanen inneholder følgende faglige elementer:

SCIENTIFIC BASIS FOR WATER ENGINEERING (12 credit points)

Advanced hydrology
Advanced hydrogeology
Advanced hydraulics
Tropical hygiene and public health
Water chemistry,
tropical limnology and oceanography

CIVIL ENGINEERING TOOLS (9 credit points)

Economics
Use of maps in water resources engineering
Soil mechanics and structures in water engineering

WATER AND WASTEWATER TECHNOLOGY (18 credit points)

Ground water technology
Water supply and sewage works
Small water supplies and low cost sanitation
Industrial water supply and wastewater disposal

WATER RESOURCES MANAGEMENT
(6 credit points)

*Multipurpose use of water resources
Management, leadership and human
resources development*

SEMINARS AND WORKSHOPS
(10 credit points)

M.Sc.THESIS (20 credit points).

En hovedinnvending mot en slik utdanningsmodell må nødvendigvis være at opplæring av U-landsstudenter fortrinnsvis bør skje i U-landene selv. Oppbygging av landenes egne universitetsinstitusjoner har vist seg å være en langsiktig og vanskelig oppgave, og det er derfor fristende å gjennomføre en slik «finsk modell» for å øke effektiviteten og kontrollen med systemet.

Sett på bakgrunn av det store behovet kan man kanskje rettferdiggjøre ordningen, men det må anses nødvendig at man i økende grad samarbeider med ett eller flere Øst-Afrikanske universiteter i den hensikt å overføre virksomheten fra Skandinavia til Afrika i løpet av en 10—15 års periode.

Fra NTH's side er det utarbeidet et forslag til ettårig etterutdanning for vannverksingeniører som har spesielt behov for økede kunnskaper om tverrfaglighet, implementering av vann- og sanitærprosjekter, prosjektstyring, lederfunksjoner og administrative metoder. Forslaget er laget etter en henvendelse fra WHO, med tanke på en faglig oppgradering av kunnskapene hos regionsansvarlige ingeniører og andre strategisk viktige personer i Øst-Afrika (6). Kursets faglige profil framgår av det foreløpige forslaget til kursinnhold:

THE GENERAL PART

- *BROAD OVERVIEWS AND ORIENTATION*
- *PLANNING THEORY AND PRACTICE*
- *SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS*

THE PRACTICAL PART

This part of the course syllabus will be designed to assist the participants in developing specific skills. A tentative outline of some main subjects to be covered in the course syllabus is given below:

- *IDWSSD — THE PRINCIPAL METHODS*
- *ENGINEERING PRACTICE*
- *MODERN MANAGEMENT METHODS*
- *ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACT*

Undervisningen er tenkt lagt opp som et «in-service»-tilbud hvor studentene samles for en grunnleggende undervisningsperiode i løpet av 2—3 måneder, hvorefter de vender tilbake i en modifisert jobbsituasjon hvor de kan praktisere de nye kunnskapene på egne prosjekter. I denne situasjonen er det da meningen at lærerne pendler mellom studentene for å gjennomføre nødvendig veiledning. I løpet av denne praktisk orienterte 8-måneders perioden er det videre meningen å samle studentene til en del 1-ukes arbeidsseminarer hvor man diskuterer felles problemer og progresjon. Den tidsmessige modellen er framstilt nedenfor:

Course modules	1 9 8 8											1 9 8 9				
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	
Formål course	x	x														
On-the-job			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Seminars					x		x		x			x				
Course completion Examination												x				
Course evaluation													x	x	x	

I likhet med hva jeg har antydnet for det finske utdanningstilbudet, måtte vårt NTH-tilbud forutsettes overført til en afrikansk universitetsinstitusjon i løpet av en viss tidsperiode, og ses på som et tidsbegrenset bistandsprosjekt.

Jeg har hittil eksklusivt snakket om utdanning av U-landenes fagpersonell. Vi bør imidlertid med god grunn stille spørsmålet om våre norske «teknologeksperter» som sendes ut for å bistå i planlegging og implementering av vann- og sanitærprosjekter, har de nødvendige kunnskapene som kreves for å gjøre en god jobb. Når det gjelder de mange ingeniørene som NORAD har rekruttert gjennom årene, for korte kontraktsperioder (normalt 2 år), må svaret på spørsmålet bli et klart nei. Personell knyttet til private organisasjoner eller rådgivende ingeniørfirmaer, og som utelukkende arbeider med bistandsprosjekter, har på den annen side gjennom mangeårig engasjement mulighet for å bygge opp en betydelig erfaring og U-landsinnsikt. De representerer derfor en betydelig ressurs vurdert i bistandssammenheng. Mens korttidsseksperterne forlater oppgaven på det tidspunkt de har vært igjennom alle de

innledende frustrasjonsperiodene og begynner å fungere gjennom reell kompetanseoverføring, har de personene som har gjort dette arbeidet til en mer permanent situasjon langt større muligheter for å lykkes.

Et annet forhold er videre at «eksperterne» bidrar meget beskjedent til konservering av erfaringer med tilbakeføring til nye framtidige prosjekter.

I bistandsarbeidet har vi imidlertid behov for personell med såvel kortsiktig som langsiktige oppgaver, men vi må se det som en helt sentral sak å bibringe vann- og sanitærekspertene en bredere kunnskap om oppgaver, funksjoner og samarbeidsformer før de kastes ut i sin nye arbeidssituasjon.

Det generelle kurset som DUH tilbyr alle sine førstegangsreisende tar ikke vare på dette faglige aspektet. Det ble derfor i 1984 etter initiativ fra Institutt for Vassbygging på NTH, og i nært samarbeid med NORAD laget et 14-dagers etterutdanningstilbud for norske vannverksingeniører. Tilbudet ble evaluert som meget nyttig og tilfredsstillende, men har av økonomiske grunner ikke blitt gjentatt. Hovedelementene i kurset var følgende:

Module 1 —

Basic Elements in the Planning of Water Supply and Sanitation Developments Projects.

Day 1 —

PLANNING OF DEVELOPMENT PROGRAMMES

Day 2 —

HEALTH ASPECTS AND MEASURES FOR IMPROVEMENT

Day 3 —

COMMUNITY PARTICIPATION

Day 4 —

HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT (HRD)

Day 5 —

ADMINISTRATION AND MANAGEMENT

Homework during a two week period.

Module 2 —

Practical Implementation and Evaluation of Integrated Water Supply and Sanitation Development Projects.

Day 6 —

IMPLEMENTATION OF INTEGRATED PROJECTS

Day 7 —

OPERATION AND MAINTENANCE (O & M)

Day 8 —

MONITORING AND EVALUATION (M & E)

Day 9 —

Written examination (Optional).

Behov for nordisk samarbeid

Som tidligere nevnt har alle de fire nordiske landene konsentrert mesteparten av sin vann- og sanitærbiand til Øst-Afrika. Dette betyr at de nordiske bistandsorganisasjonene har nært samarbeid på mange felter, og tildels også likeartet politikk for sin virksomhet.

Sett på denne bakgrunn og det forholdet at flere initiativ og virksomheter allerede foreligger på undervisningssektoren, bør etter mitt skjønn forholdene ligge meget godt til rette for en felles nordisk policy og økonomisk innsats på dette feltet. En koordinert innsats ville komme både afrikanske og skandinaviske ingeniører til gode.

REFERANSER

1. Hyden, G.: No Shortcuts to Progress. African Development Management in Perspective. Heinemann Publ. Co. 1983
2. Gaustadsæther, T.: Ekspertbistand til utviklingslandene. En sosiologisk analyse av NORAD-engasjerte bistandseksperter rolle i utviklingslandenes moderniseringsprosess. DERAP-publication No. 194, Chr. Michelsens Institutt 1985.
3. Psacharopoulos, G. et al.: Manpower Issues in Educational Investment. A Consideration of Planning Processes and Techniques. World Bank Staff Working Papers No. 624, 1983.

4. Ministry of Foreign Affairs. Finnish Intern. Development Agency (FINNIDA): Postgraduate Training Programme in the Field of Water Supply and Sanitation. Report of the Evaluation Study, Dec. 1985.
5. Carefoot, N. F.: Human Resources Development in the Implementation Process. Proc. Arusha Seminar on Implementation of Rural Water Supply and Sanitation in Tanzania. Norw. Hydrol. Com. 1986.
6. Simensen, T: Proposal for a mid career training program for water supply and sanitation sector managers. Proc. Arusha Seminar on Implementation of Rural Water Supply and Sanitation in Tanzania. Norw. Hydrol. Com. 1986.



V.A.R. PROSJEKT AS

SIVILINGENIØRENE ROLF OLSEN - PER NITSCHKE

**TOTALPROSJEKTERING AV V.A.R. TEKNISKE ANLEGG
MED LØSNINGER SOM GIR:**

- **KVALITET**
- **DRIFTSSIKKERHET**
- **ØKONOMI**

Nesveien 13, P.b. 94, 1344 Haslum
Tlf. (02) 53 12 80 - 53 22 13
Samarbeider med A/S Prosjektas, Skien - Tønsberg