

Forskning gir bedre og billigere VAR-anlegg

Av Roar Finsrud og Vidar Tveiten

Roar Finsrud er ansatt i Østlandskonsult A/S og
Vidar Tveiten er ansatt i Vidar Tveiten A/S.

Artikkelen er utdrag fra en rapport utarbeidet for NTNFS program for VAR-teknikk.

1.0 VAR-TEKNIKKEN I DAG

I dag brukes ca. 6 milliarder kroner pr. år på VAR-sektoren. Det er imidlertid enighet om at VAR-anleggene kan bli både bedre og billigere ved å finne fram til optimale løsninger. Dette vil imidlertid kreve en systematisk og målrettet FoU-innsats.

FoU-innsatsen må ses på bakgrunn av følgende overordnede mål:

- 1. ALLE I NORGE SKAL HA TILGANG PÅ ET HYGIENISK TILFREDSSTILLENDEN DRIKKEVANN I TILSTREKkelig MENGDE OG TIL EN FORSVARLIG PRIS.**
- 2. ALL FORURENSNING FRA AVLØPSVANN, AVFALLSPASSER MÅ BEHANDLES FOR Å SIKRE DEN LANGSIKTIGE BRUKEN AV VANN, LUFT OG AREALRESSURSER.**
- 3. UTBYGGING OG DRIFT AV VAR-ANLEGG SKAL SKJE TIL LAVEST MULIG PRIS.**

Dette krever et overordnet FoU-mål:

1. ØKT KUNNSKAPSNIVÅ
2. ØKT KVALITET

3. REDUSERT KOSTNAD eller med andre ord:

BEDRE VAR-TEKNIKK TIL LAVEST MULIG KOSTNAD.

2.0 ER MÅLENE NÅDD?

Her må vi dessverre svare et ubetinget nei. Det er et stort gap mellom mål og fakta.

Vi har fortsatt:

STORE FORURENSNINGER
DÅRLIG DRIKKEVANN
ANLEGG SOM FORFALLER
STORE KOSTNADER.

3.0 ER DET NOEN SOM KLAGER?

Det hevdes at det er få klager fra brukerne (abonnentene) og at forholdene derfor må være bra.

Dette er imidlertid ingen indikator for dagens tilstand. Det drives «førstehjelp» til store kostnader for at abonnentene skal bli tilfredsstillt.

DET ER SVÆRT MANGE ULØSTE OPPGAVER SOM BRUKERNE IKKE REGISTRERER.

Alle uløste oppgaver må klarlegges og løses hvis vi skal nå de mål som er satt.

4.0 HVORFAR SÅ MANGE ULØSTE OPPGAVER?

En av årsakene kan være den MONOPOLSITUASJON sektoren er i. Kommu-

nene har ansvaret for VAR-teknikken, og på den måten blir det svært mange eiere som driver på forskjellig måte. Det er ingen overbygging og styring og heller ingen konkurranse om pris og kvalitet.

DENNE MONOPOLSITUASJONEN KAN INNEBÆRE:

- * LITEN KONKURRANSE
- * LITEN ERFARINGSUTVEKSLING
- * SMÅ AVSETNINGER TIL FoU.

DISSE FAKTORENE KAN RESULTERE I:

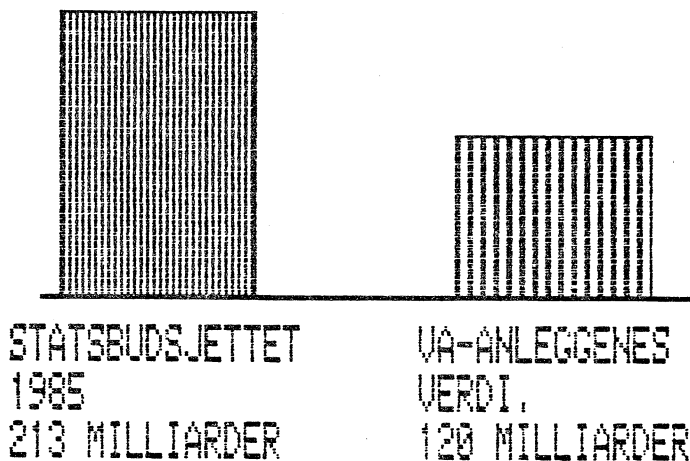
- * KORTSIKTIGE LØSNINGER — FØRSTEHJELP
- * PÅ SIKT DYRE OG DÅRLIGE LØSNINGER

5.0 VERDIEN AV EKSISTERENDE VAR-ANLEGG

Gjenoppbyggingsverdien av eksisterende VA-anlegg i Norge er beregnet til ca. 120 milliarder kr.

TRANSPORT OG DISTRIBUSJON	110 MILLIARDER KR
BEHANDLINGSANLEGG	10 MILLIARDER KR.
TOTALT	120 MILLIARDER KR.

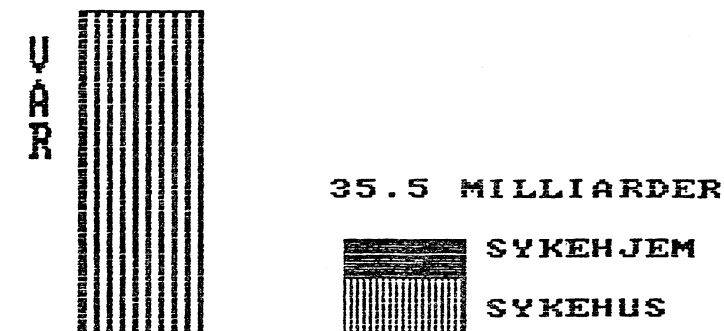
Denne verdien representerer over 50% av statsbudsjettet for 1985.



Enda bedre illustreres størrelsen av VA-anleggenes verdi hvis vi sammenligner

med verdien av alle landets sykehus og sykehjem.

120 MILLIARDER



VERDIEN AV VAR-ANLEGG I FORHOLD TIL
VERDIEN AV SYKEHUS-OG SYKEHJEMSPLASSER.

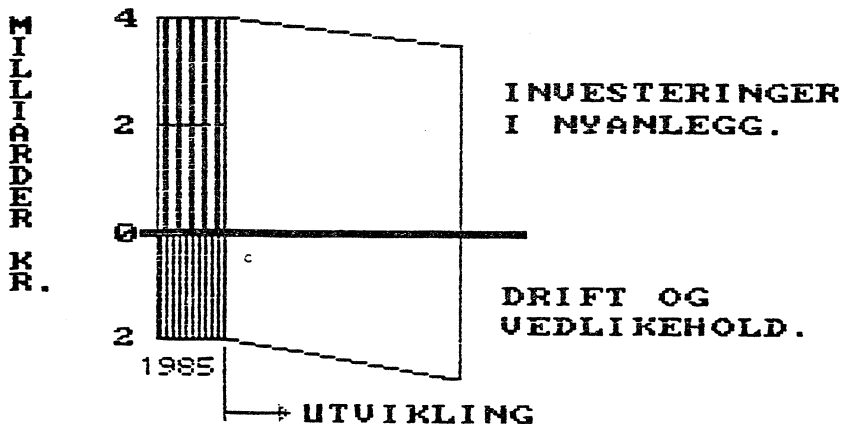
6.0 ÅRLIGE VAR-KOSTNADER FOR
NYE ANLEGG SAMT TIL DRIFT
OG VEDLIKEHOLD

De årlige anleggs- og driftskostnader er
i dag ca.:

NYANLEGG	CA. 4 MILLIARDER
DRIFT OG VEDLIKEHOLD	CA. 2 MILLIARDER
TOTALT	CA. 6 MILLIARDER

Tendensen i dag er synkende investeringer i nyanlegg, mens drifts- og vedlikeholdskostnadene øker. Totalt sett krever imidlertid VAR-sektoren større kostnader for hvert år.

En stadig større andel av drifts- og vedlikeholdskostnadene går med til «førstehjelp», noe som er meget betenkelig.



7.0 VAR-KOSTNADER PR. DAG FOR EN GJENNOMSNITTSFAMILIE I FORHOLD TIL ANDRE SEKTORER

Hvis det tas hensyn til kapitalkostnadene for de investeringer som er foretatt blir VAR-kostnadene pr. dag for en gjennomsnittsfamilie *ca. kr. 28,—*. Herav representerer VAR-avgiftene *ca. kr. 5,50*.

VAR-kostnadene er framkommet slik:

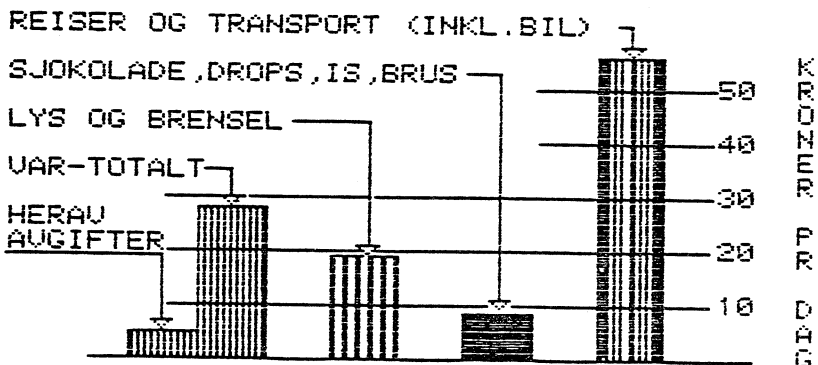
ANLEGGSKOSTNAD:

Innenfor boligfelt	kr. 40.000,—
Andel av hovedanlegg	» 15.000,—
<u>Totale anleggskostnader....</u>	<u>kr. 55.000,—</u>

Ved 14% rente og 40 års avskrivning blir annuiteten 0,1407.

Kapitalkostnad kr. 55.000 x 0,1407	= kr. 7.738,—
Drift og vedlikehold ca. 1%	= kr. 550,—
<u>Årskostnad</u>	<u>kr. 8.288,—</u>

Kostnad pr. dag av boligfinansieringen	
kr. 8.288,—/365	= kr. 22,71
Avgifter (Dekker hovedanleggene)	= kr. 5,50
<u>Totalt pr. dag</u>	<u>= kr. 28,21</u>
Avrundes til	kr. 28,—



En stor del av utgiftene går med til reparering av ledningsbrudd, transport og behandling av lekkasjevann, problemer med dårlige konstruksjoner o.s.v.

Det er bare gjennom en målrettet FoU-innsats det er mulig å forbedre kvaliteten og dermed bremse kostnadsveksten.

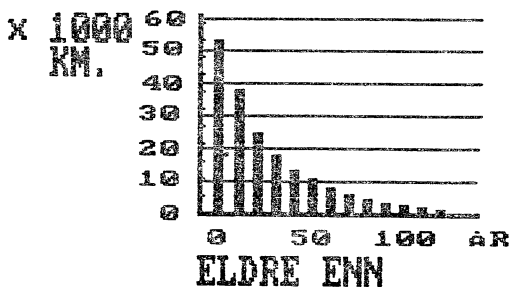
FORHOLD SOM REPRESENTERER STORE KOSTNADER OG MILJØMESSIGE ULEMPE ER BLANT ANNET:

*** DÅRLIGE LEDNINGSANLEGG (LEKKASJER-UTLEKKING/INFILTRASJON)**

- * FORURENSNING FRA AVLØPS-UTSLIPP.
- * FORURENSNING FRA FYLLPLASSER.
- * DÅRLIG DRIKKEVANN SOM MEDFØRER MANGE SYKEDAGER.
- * UTILFREDSSTILLENDEN DRIFT OG VEDLIKEHOLD.

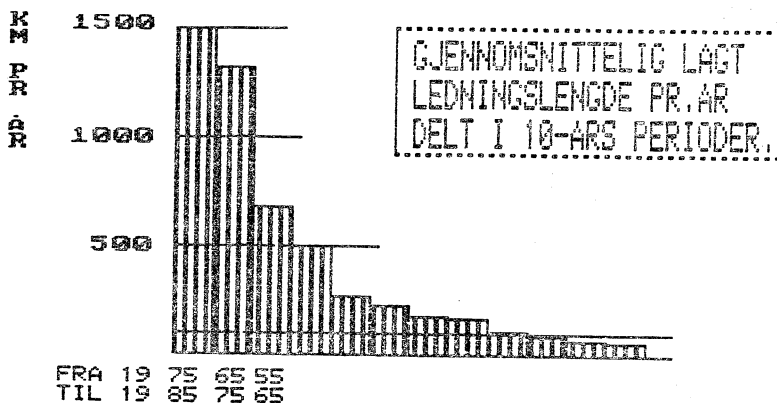
8.0 VA-LEDNINGSNETTET — ET PROBLEM?

Vi har i dag 55.000 km VA-ledninger med variert alder og kvalitet.



Stigningen har vært særlig stor de siste årene, og det legges nå ca. 1.500 km nye

ledninger med dimensjon over Ø 100 mm pr. år.

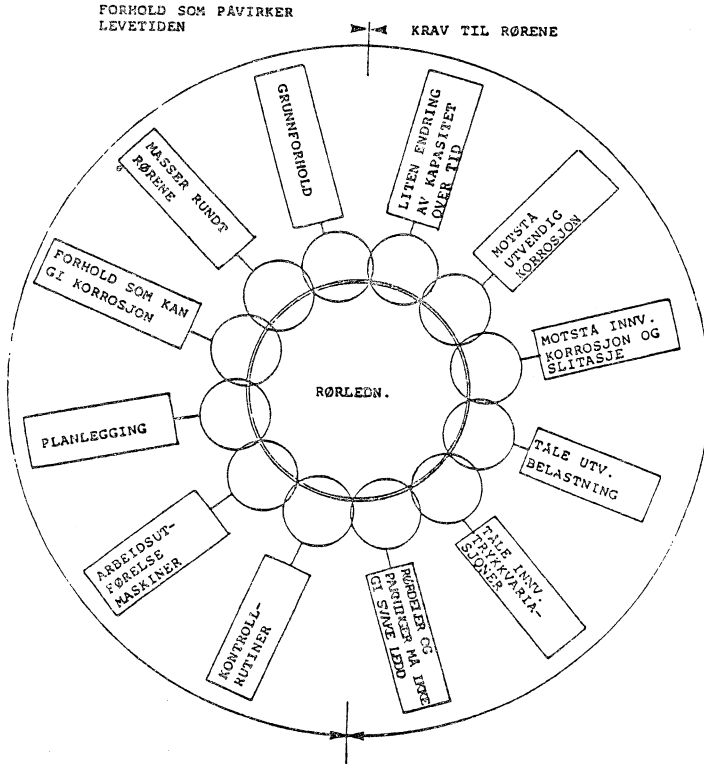


Sammenlignes perioden (1955—1965) og (1965—1975) har det vært fordobling i antall km lagte ledninger.

Vi vet lite om disse ledningenes leve-

tid, og hvilke innsatser som trengs for at ledningenes alder skal bli lengst mulig.

Kravet til et ledningsnett er stort, og mange forhold påvirker levetiden.



Gjennom en målerettet FoU-innsats må vi finne fram til de faktorer som påvirker levetiden, slik at tiltak kan settes inn til rett tid.

Målet for nye anlegg må være over 100 års levetid, uten at dette krever store kostnader til vedlikehold og drift.

MANGE FORHOLD BURDE VÆRT BEDRE I VA-SEKTOREN

Det er langt igjen til VAR-forholdene er tilfredsstillende. Fortsatt har vi:

- MANGE
- ALVORLIGE FORURENSNINGER
- MANGE
- STEDER MED DÅRLIG DRIKKEVANN
- MANGELFULLE AVLØPSLØSNINGER

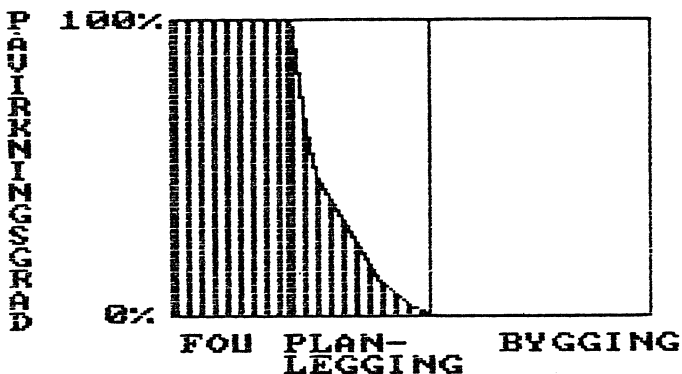
Hvordan vi kan påvirke utviklingen (re-
 dusere kostnadene og bedre kvaliteten)?

Den mest effektive måte dette kan gjøres
 på:

SYSTEMATISK OG MÅLRETTET FOU

Gjennom hensiktsmessig FOU har vi
 muligheter til å påvirke løsningene, og det
 er nettopp dette som er viktig innenfor
 VAR-sektoren.

**PÅVIRKNINGSGRAD I FORHOLD TIL
 PLANNIVA.**

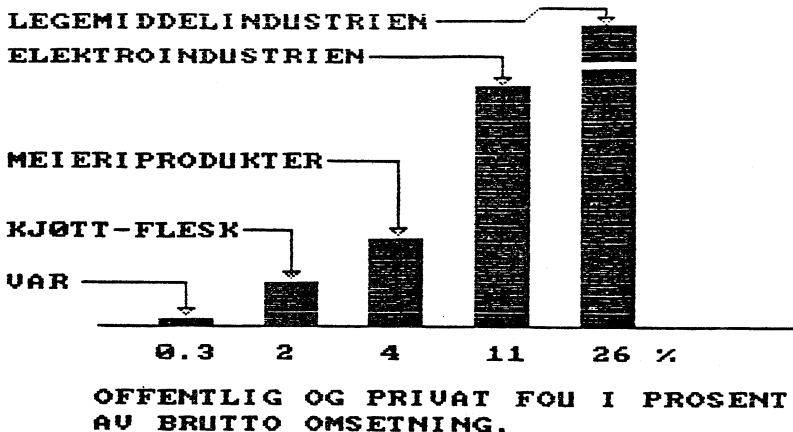


I det private næringslivet har en syste-
 matisk og målrettet FOU-satsing blitt en
 nødvendighet fordi:

**FOU HEVER STANDARDEN OG
 STYRKER KONKURRANSEN**

Dette gjelder selvfølgelig også VAR-
 sektoren

Hvis vi ser på tilgjengelig statistikk
 over FOU-innsatsen i forhold til brutto
 omsetning for ulike næringer, ser vi at
 VAR-sektoren kommer dårlig ut.



Som gjennomsnitt for hele landet er FOU-innsatsen ca. 1,5% av brutto nasjonalprodukt.

Brutto nasjonalprodukt 443 milliarder kr.
FOU 6,47 milliarder kr.

FOU-INNSATSEN MÅ VÆRE SYSTEMATISK OG MÅLRETTE

FOU-innsatsen må være systematisk og målrettet hvis utbyttet skal svare til forventningene.

HVER ENKELT SATSING PÅ FORSKNING ER BEHEFTET MED RISIKO —

SYSTEMATISK SATSING PÅ FORSKNING ER EN SIKKER INVESTERING

Følges disse reglene vil vi oppnå:

- MINDRE FORURENSNING
- BEDRE MILJØ
- ØKT REKREASJONSVERDI
- BEDRE DRIKKEVANN
(færre sykedager)
- STØRRE UTBYTTE AV
INVESTERINGENE.

NYTTEN AV UTFØRT FOU

I tidligere avsnitt har vi vist at behovet for FOU er stort. Det skal nå gis noen spredte eksempler på den nytten vi har hatt av tidligere FOU.

EKSEMPEL 1: RENSING AV AVLØPSVANN

En målrettet FOU-innsats viste at det biologiske trinnet kunne sløyfes ved mange rensenanlegg.

Dette har gitt besparelser tilsvarende ca. 90 millioner kroner/år.

Uten den FOU-innsatsen som ble utført i 70-årene ville en rekke anlegg blitt bygget med etterfelling (mekanisk-biologisk- kje-

misk) mot nå primærfelling (mekanisk-kjemisk).

EKSEMPEL 2: NYE VA-LØSNINGER I BOLIGFELT

Gjennom FOU-aktiviteter er det utviklet muligheter for utbygging av boligfelt med:

- GRUNT LEDNINGSSYSTEM
- ALTERNATIV DISPONERING AV OVERVANN.

Dette er muligheter som i spesielle tilfeller kan gi store fordeler, spesielt i bratt, vanskelig fjellterreng.

Til nå er det ca. 8.000 boliger som er tilknyttet et grunt ledningssystem, og hvor overvannet i stor grad disponeres innenfor feltet.

Besparelsen har vært gjennomsnittlig kr. 8.000,— pr. tomt, eller totalt ca. 64 millioner kroner.

EKSEMPEL 3: DRIFT OG VEDLIKEHOLD

UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG har gjennom en aktiv FoU-innsats vist at rensenanleggenes funksjon er sterkt avhengig av kvalifisert drift og vedlikehold.

Det er en rekke FoU-oppgaver som har gitt grunnlaget for at rensesultatene ved mange av våre rensenanlegg er mye bedre enn før.

EKSEMPEL 4: RIKTIG BRUK AV ANDRE LANDS NYVINNINGER

FOU-aktiviteten i Norge har gjort det mulig å benytte nyvinninger fra andre land på en riktig måte.

Eksempler på slike nyvinninger er:

— VARMEPUMPER SOM UTNYTTER ENERGIEN I RENSET AVLØPS-VANN TIL OPPVARMING.

Bare ved HIAS (Hedemarken Interkommunale Avløpssamband) er årlige energibesparelser over 1,0 millioner kroner.

— HVIRVELOVERLØP, HVIRVELKAMMER.

Dette er enheter som nå produseres i Norge. I forhold til tidligere overløp gir hvirveloverløp/hvirvelkammer større reguleringsmuligheter og forurensningene i avløpsvannet er mindre.

— BRUK AV POLYMER FOR Å ØKE KAPASITETEN PÅ SEDIMENTERINGSBASSENG.

Den kapasitetsmessige økning som oppnås ved bruk av polymer kan utsette utvidelseskostnadene i mange år. Dette vil i årene som kommer bety store besparelser.

Også ved nyanlegg vil det ofte være gunstig å dimensjonere sedimenteringsbasseng og slamfortykkere med bruk av polymer, slik at kapitalkostnadene kan reduseres.

EKSEMPEL 5: REHABILITERING AV RØR

Rehabilitering av ledninger i steden for omlegging vil kunne gi store besparelser.

Det er utviklet flere metoder for rehabilitering, og det satses fortsatt intenst på at metodene skal bli enda bedre.

I Norge er hittil ca. 80 km ledningslengde rehabilitert. I forhold til omlegging er gjennomsnittlig besparelse ca. kr. 1.000, pr. lm. — slik at det totalt er spart ca. 80 millioner kroner.

FRAMTIDIG FOU

Vi har langt igjen til VAR-anleggene bygges og drives optimalt. Ved en systematisk og målrettet FOU-innsats er et realistisk mål for besparelser:

	mill.kr./år
Nyanlegg	ca. 5% ca. 200
Drift og vedlikehold	ca. 10% ca. 200
<hr/> Total besparelse	<hr/> ca. 400

Noen av de mulighetene som gjennom hensiktsmessig FOU kan gi store besparelser skal forklares nærmere:

MULIGHET 1. BEDRE REHABILITERINGSMETODER FOR LEDNINGSANLEGG

Drifts- og vedlikeholdskostnadene for en ledning øker med alderen. Før eller senere når en grense hvor det vil være lønnsomt med rehabilitering for å redusere drifts- og vedlikeholdskostnadene. Hvis tiltakene utsettes for lenge kan det være for sent med rehabilitering, og da må det legges nye rør.

Gjennomsnittlige kostnader er:

	pr. lm
Første gangs legging	kr. 500,—
Rehabilitering	kr. 1.000,—
Andre gangs legging	kr. 2.000,—

Som det framgår er det mye å vinne på rehabilitering i forhold til omlegging.

I dag mangler vi kunnskap om de faktorer som påvirker «aldringsmekanismen» for et ledningsanlegg. Vi kjenner heller ikke nok til de faktorer som bidrar til optimale driftsforhold.

Når vi vet at eksisterende ledningsnett i nyanskaffelse representerer en verdi på 110 milliarder kroner er det lett å forstå at en optimal forvaltning av denne ressursen vil gi meget store besparelser.

MULIGHET 2.

DATABASERT DRIFTSOVERVÅKING

I dag overvåkes de fleste VA-anlegg i tilknytning til oppsatte besøksrutiner. Anleggene blir derfor uten tilsyn mesteparten av tiden, slik at eventuelle feil oppdages for sent.

Ved hjelp av databasert driftsovervåking vil det være mulig å benytte program som «tolker» driftstilstanden, og varsler om unormale tilstander. På den måten kan feil utbedres før det skjer større skader.

Det vil også være mulig med en hensiktsmessig registrering og bearbeiding som grunnlag for framtidige tiltak.

Mulighetene for besparelser er store, hvis databaserte systemer tilpasses VA-behovet.

Det er viktig at VA-sektoren klarlegger behovet og finner fram til hensiktsmessige løsninger.

Dette er en meget viktig FOU-oppgave.

MULIGHET 3.

NY TEKNOLOGI VED VANN- OG AVLØPSRENSING

Gjennom hensiktsmessige FOU-oppgaver vil det være mulig å få fram prosesser som krever mindre areal og gir enklere driftsforhold.

MULIGHET 4.

METODER FOR Å REDUSERE FORFALL I LEDNINGSNETT

Det er viktig å finne fram til optimale metoder for å redusere forfall i ulike led-

ningstyper. Eksempel er metoder som begrenser eller hindrer korrosjon.

MULIGHET 5.

BEDRE AVFALLSLØSNINGER

Det finnes allerede mange eksempler på at avfallsløsningene er blitt bedre takket være den kunnskap FOU-oppgaver har gitt oss.

Dette bør motivere til en økende FOU-innsats for å finne bedre løsninger for:

- * Slambehandling
- * Avfallsplasser
- * Sigevann
- * Innsamlingssystem
- * m.m.

GENERELLE MULIGHETER

Foruten de muligheter som er nevnt vil FOU-oppgaver på sikt gi effekter gjennom øket kunnskapsnivå.

Vi blir også i bedre stand til å utnytte de resultater andre land kommer fram til.

SLUTTKOMMENTAR

En målrettet og systematisk FOU har ført til at VAR-anleggene bygges og drives bedre i dag enn tilfellet var for 10 år siden. Det er imidlertid langt igjen til vi når optimale tilstander, og en økende satsing på VAR-teknisk FOU vil gi en meget stor nytteverdi, blant annet:

- Bedre miljø (bl.a. ved redusert utslipp av forurensninger)
- Økt rekreasjonsverdi
- Bedre drikkevann/Færre sykedager.