

# Momenter om, og kriterier for bærekraftig VA-teknikk

Av Oddvar G. Lindholm

Oddvar Lindholm er professor ved Institutt for tekniske fag ved NLH

Innlegg på seminar 4. februar 1997

## Sammendrag

Det er behov for både konvensjonelle og alternative systemer i fremtidens VA-Norge. Vi trenger både systemer som er designet fra grunnen av for å være mer bærekraftige, og å utvikle våre eksisterende konvensjonelle VA-systemer til å bli mer bærekraftige.

Eksisterende systemer er bygget for å gi nok og godt vann i springen, for å gi hygieniske samfunn og gode vannmiljøer til en så rimelig kostnad som mulig. De bærekraftige systemene må i tillegg oppfylle kriterier om god energi- og ressursbruk, samt hensyntagen til de nasjonale og globale miljøproblemer.

For å vite hva som er en ønskelig vei å gå må man utvikle et sett med kriterier for hva som gir mer bærekraft for et VA-system.

## Innledning

Det er ikke slik at det som i dag betegnes med begrepet «bærekraftig VA-

teknikk», er noe man ikke har hatt tidligere. Det er for eksempel nært slektskap til det som har vært benevnt som «naturbasert avløpsrensing», «lokal overvannsdiskonering» (LOD) og «lett kommunalteknikk».

Det er imidlertid ikke uten videre slik at all LOD, naturbasert avløpsrensing og lett kommunalteknikk alltid er bærekraftig.

Om de ulike teknikker og elementer er bærekraftige, er avhengig av om disse tilfredstiller de kriterier man stiller opp som krav til god nok «bærekraftighet».

Ulike personer vil vurdere disse kriteriene forskjellig, da det vil måtte være mange parametere med i kriteriesettet. Noen vil nok bli preget av holdninger og verdinormer, som jo er subjektive og personspesifikke. Om det ikke blir mulig å definere helt klare skillelinjer mellom det som er bærekraftig og ikke-bærekraftig, så må vi alle fall kunne klare å si i hvilken retning man skal gå for å få mere bærekraft i et gitt system. Dette vil imidlertid ikke alltid være like lett, dersom noen av kriteriene forverrer seg

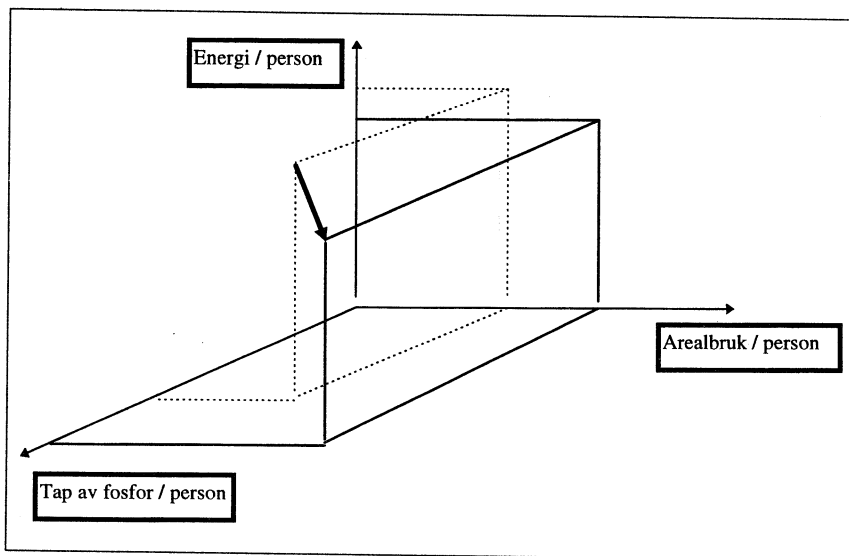


Fig. 1 Illustrasjon av to systemers «bærekraft»

ved et systemskifte, mens andre kriterier forbedrer seg. Skal man i et slikt tilfelle kunne utpeke det mest bærekraftige, må man vekte de ulike kriteriene mot hverandre. Kriteriene vil dessuten avhenge av lokalitet og andre rammebetingelser. For eksempel er ikke arealbruk like kritisk i byer som i spredt bebyggelse.

Figur 1. Illustrerer problemet med veivalg mot mere bærekraft.

Figuren viser at en systemforandring fra pilens ende til pilens spiss, gir et system med lavere energiforbruk. Imidlertid øker systems arealbehov og tapet av fosfor. For å kunne bedømme hvilke av de to systemene som er best, må man vekte betydningen av de tre parametere mot hverandre.

Når et kriteriesett er etablert, vil man kan hende konstatere at mange av de

konvensjonelle teknikkene og metodene er bærekraftige allerede. Det er derfor meget viktig å få utviklet et kriteriesett som et flertall i VA-bransjen finner akseptabelt. Det er dessuten viktig at dette utvikles i nær kontakt med andre lands myndigheter og organer. For Norge er det nærliggende å samarbeide med de andre nordiske land om dette.

Sverige er kommet langt allerede i sitt arbeid mot en mer bærekraftig VA-teknikk. Flere høyskolemiljøer der har lenge vært engasjert i dette. Svenske myndigheter har vist stor interesse for et mer bærekraftig Sverige, hvor også VAR-teknikk er inkludert. MISTRA-programmet i Sverige regnes med å skulle bruke nærmere 50 mill. kr pr år de nærmeste årene på bærekraftig VA-teknikk. Dette programmet ønsker å samarbeide med Norge, og det er derfor viktig at Norge

starter et program som kan bli en samarbeidspartner.

## **Momenter om bærekraftig VA-teknikk.**

# Kriterier for hva som er mer bærekraftige VA-systemer må etableres. Mange parametere, eller dimensjoner må inn i kriteriesettet. For eksempel: forurensninger, hygiene, økonomi, energi, gjødselressurser, areal, sosiale forhold. Om ikke klare grenselinjer kan trekkes, må man kunne vite når et system går i riktig retning.

# Dette vil kreve en vektning av de ulike parametere mot hverandre. Kfr. Fig. 1. Vektingen vil være avhengig av lokalitet, personlige vurderinger m.m.

# Kriteriene vil sannsynligvis vise at elementer i de konvensjonelle systemene er bærekraftige, og at naturbaserte systemer ikke alltid er bærekraftig.

# Det er en tendens til polarisering på to fronter: Utsagn man kan høre fra fagfolk i den naturbaserte leir har vært: «Konvensjonelle systemer er miljøfiendtlige». Fra den andre leir har man hørt: «Alternative systemer er 5 ganger dyrere, men bare 3 ganger dårligere». Enkelte har vel hatt mislykkede resultater i øklandsbyer og økohus med innvendige «plantasjer», i tankene her. Det må imidlertid påpekes at man ikke skal dømme nye prototyper på basis av 1. generasjonsmodellen. Det må være legitimt å prøve og feile når det snakk om å få igang så kompliserte systemer.

# Alternative systemer må sees på som kompletterende til de konvensjonelle, men kan neppe erstatte konvensjonelle systemer i byer i overskuelig tid. (Når investeringen i det konvensjonelle systemet allerede er gjort, skal det mye til for å utkonkurrere dette).

# Det er viktig med en rasjonell og analytisk vurdering, samt med en fri, åpen mental holdning til nye og gamle systemer. Vi må bort fra miljøslagord og begrunnelser basert i solidaritet til U-land o.l. som grunnlag for Norges systemvalg. Man må utføre systemanalyser hvor alle relevante forhold trekkes inn. Dette må være totalanalyser som ikke ser bare på VA-bransjen isolert.

Tabell 1 på neste side illustrerer dette med en sammenstilling fra Sverige over fosforressurser og utnytting til gjødsel.

Som man ser av tabellen ligger det store potensialet i slam fra avløpsrensingsanlegg. Man merker seg også at fosforstrømmene via husdyrgjødsel er nesten fire ganger høyere enn fosfor via slam.

# Det må utføres følsomhetsanalyser på alle de parametere som er usikre og variable over tid, bl.a. de «bærekraftige parametere». Spesielt må man variere kostnadene for energi, verdien av gjødsel og areal for å se hvordan dette slår ut i bærekraften til ulike systemer.

# Det blir viktig å analysere de beste strategier for å utvikle de konvensjonelle systemene til å bli mere bærekraftige. Da ca. 3 mill. personer har slike

**Tabell 1. Nåværende utnyttelse av fosforressursene i Sverige.  
(A.Lind SNV)**

Kilde	Total mengde Tonn pr.år	Utnyttelse til gjødsel tonn P/år	Utnyttelses- grad i %	Potensiale for merbruk tonn P/år
Husholdninger	1050	40	4	1040
Næringsmiddelhandel	230	10	4	220
Parker o.l.	220	90	42	130
Avløpsreanlegg	6200	1900	31	4300
Papirmasseindustri	650	160	25	490
Slakterier	340	270	80	70
Øvrig næringsm.ind.	2750	2650	96	100
Avlingsrester	165	165	100	0
Husdyrgjødsel	23500	23400	99	100
<b>Totalt</b>	<b>35105</b>	<b>28685</b>		<b>6450</b>

systemer, er det spesielt viktig å arbeide med dette temaet.

# Det bør prøves ut nye teknologier i full skala og blant vanlige abonnenter. Ikke bare med spesielt motiverte personer, som det har vært i økolandsbyene. Systemene skal jo kunne virke når hverdagen kommer og også blant folk uten spesiell motivasjon.

# At de «konvensjonelle VA-teknikere» får konkurranse og blir utfordret er gunstig og skjerpene. Dette vil føre til nytenking og forbedring av alle typer systemer.

### **Kriterier for bærekraftig VA-teknikk.**

Vi har opptil nå brukt et begrenset sett

med kriterier for gode VA-systemer. De skulle oppfylle abonnentenes krav til godt vann og nok vann i vannkranen og være økonomiske, samt at avløps-systemene skulle gi hygieniske forhold og et akseptabelt vannmiljø til en rimelig kostnad.

Et såkalt bærekraftig VA-system må i tillegg til de opprinnelige krav fylle følgende krav:

- Lavt energiforbruk pr. person. Egenproduksjon av energi fra utrøtning av slam og varmpumper bidrar til å gå i riktig retning. Man må også se på energien i systemene. Det vil si at man erkjenner at ikke all energi er likeverdig. Elektrisk energi er mest verdifull, mens f.eks. energien i vann med lav temperatur er mindre verdifull.

- Resirkulasjon av mest mulig næringsstoffer. Fosfor er spesielt viktig å resirkulere til landbruket, da man regner med at dagens økonomisk utvinnbare forekomster av fosfor vil ta slutt om ca. 200 år.

- Ikke forbruke unødvendig mye ressurser i tilvirkningsprosessen, anleggsfasen, og drifts- og vedlikeholdsfasen. En vugge til grav (Life cycle analysis) analyse vil avsløre totalt ressursforbruk i de ulike systemer og dets delelementer. Kritiske og endelige ressurser må sees på spesielt. Bruk av vannressursen selv må inngå i et slikt regnskap.

- Globale problemer må tas hensyn til. Dette er utslipp av klimagasser, ozonnedbrytende gasser, forsuring og påvirkning på biodiversitet.

- Arealbruken som ulike systemer krever bør være minst mulig. Verdien av arealene varierer imidlertid fra sted til sted.

- Lav arbeidsintensitet. Dette vil frigjøre menneskeressurser for andre samfunnsoppgaver.

- Et sosialt akseptabelt system. Brukerne må akseptere systemets elementer fra toalettstolen til transportsystem og behandlingselementenes funksjon, samt kostnader og organisasjon.

- Robusthet ved uforutsette forhold er en parameter som man allerede er godt oppmerksom på. Dette må også gjelde alternative systemer, sammen med de tradisjonelle kriterier man alltid har lagt for disse.

## **Avsluttende bemerkninger**

Det er behov for både konvensjonelle systemer og alternative systemer. Alle

systemer kan gjøres mer bærekraftige, og det er viktig å få kriterier for hvilke egenskaper vi skal velge. Dette vil gi muligheter for å velge det system som passer best i en hver situasjon.

Hvis man i tankene skal mane frem hvordan et bærekraftig VA-system skal se ut, kan man komme et stykke på vei ved å krympe gjennomstrømningen av vann og stoffer i de kjente systemene. Dette kan for eksempel være å:

- minke vannforbruk i husholdninger, industri og annen næringsvirksomhet,
- minke lekkasjer av vann utfra drikkevannsnettet,

- minke innlekkasjene av grunnvann og annet fremmedvann til avløpsnettet, herunder

- infiltrere mer overvann til grunnen i nye og eksisterende systemer,

- minke slammengdene som produseres og deponeres på fyllinger,

- minke miljøgiftene som tilføres avløpsnettet. (ca. 50% av miljøgiftene til vannforekomstene kommer via avløpsnettet)

- minke energiforbruket og utslipp av alle slag.

I vurderingene av bærekraftigheten til et system, er det meget viktig å ikke suboptimalisere analysene. Det vil si at man ikke må analysere systemene for snevert. Primært må man se på vannforsyning, avløp, renovasjon og annen samfunnsteknikk samlet, da det er sterke koblinger mellom de ulike grenene i kommunalteknikken. Man må dessuten betrakte hele samfunnet i analysene, da den infrastruktur vi arbeider med, jo påvirker samfunnet og omvendt.

Utprøvinger av nye systemer foregår normalt i laboratorier, i pilotskala, og på et begrenset antall anlegg. Det er viktig også å prøve ut nye teknikker i hele rensedistrikter eller i avgrensede distinkte områder. Dette gir en sikrere utsagnskraft for funksjonen til nye teknikker eller metoder, samtidig som området nye teknologi får en fyrtårn-effekt i andre kommuner.

Når man lager systemanalyser for ulike alternativer kan det være hensiktsmessig å skille mellom VA-systemenes direkte effekter og indirekte service effekter.

*Direkte effekter vil kunne være:*

- Energiforbruk.
- Arbeidsintensitet.
- Ressursforbruk og ressursbevaring, inkludert vannhusholdningen.
- Utslipp av vannforurensninger, hygiene, luftforurensninger, klimagasser, o.l.

*Indirekte serviceeffekter kan være:*

- Påvirkning på bosettingsmønster og arealdisponering.
- Påvirkning på estetiske kvaliteter i områdene, rekreasjon og fritidsaktiviteter.
- Natur og biologisk mangfold.

•Analysene må også inkludere organisering av eierskapet, bestillerfunksjonen og driftsfunksjonen. Systemvalget vil kunne gi ulike optimale organiseringsmønstre, samtidig som en gitt slik organisering vil påvirke valget av det optimale systemet.

Når man i en fremtidig situasjon eventuelt har kommet frem til at alternative systemer bør velges, vil man sannsynligvis møte konservative holdninger på mange hold. Som en egen del av et prosjekt om bærekraftig VA-teknikk, bør man vurdere å se på virkemidler for å få innført de nye teknikker man mener er riktige. Man vet at kommunebransjen er konservativ, og bruk av økonomiske virkemidler synes nærliggende. Det er mange andre virkemidler som også bør sees på.

Bruk av alternative systemer bør imidlertid bare velges dersom dette er samfunnsøkonomisk gunstigst, men i samfunnsøkonomi-begrepet må miljøkostnadene internaliseres, samt at et fornøytlig ressursregnskap må oppfylles.