

# Økonomiske betraktninger for avløp i spredt bebyggelse

Av Roar Finsrud.

Roar Finsrud er ansatt i Østlandskonsult A/S.

Innlegg på fagtreff i Norsk Vannforening  
6. april 1992

— Overføring til kommunalt nett/  
renseanlegg

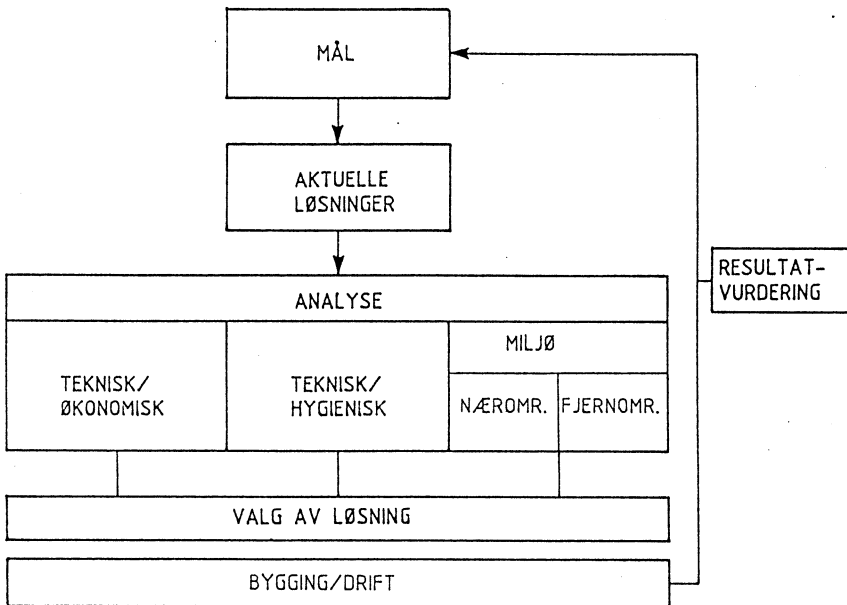
## 1.0 Orientering

Det vil ofte være flere mulige avløps-  
løsninger i spredt bebyggelse, f.eks.:

- Jordrenseanlegg
- Minirenseanlegg
- Minirenseanlegg + Jordrenseanlegg

Dette er anlegg med varierende krav  
til drift og vedlikehold. Hygieniske og  
miljømessige påvirkninger er heller  
ikke likeverdige.

En generell planleggingsmodell bør  
derfor være som illustrert i fig. 1.



Figur 1. Planleggingsmodell.

Målet er løsninger som tilfredsstillende kravet til:

- \* BRUK
- \* HYGIENE
- \* ØKONOMI
- \* MILJØ

Det er nødvendig å se alle enheter i sammenheng:

- \* Oppsamling
- \* Transport
- \* Behandling
- \* Utslipp

Som det framgår må valg av løsning også ta hensyn til hygiene og miljø. Det er imidlertid vanskelig å regne nytten i kroneverdi, fordi vi mangler grunnlag for verdisetting.

Når avløpsrensaneanlegg er bygget og satt i drift må vi bli flinkere til å vurdere resultatene (MÅLSTYRING OG RESULTATVURDERING).

I dette innlegget skal det gis noen generelle økonomiske betraktninger.

## 2,0 Utgifter til investering og drift

Aktuelle løsninger kan ha svært forskjellig investerings- og driftsbehov. Noen eksempler illustreres i fig. 2. (Vil variere fra sted til sted).

Ved økonomisk sammenligning er det vanlig å angi:

ANLEGGSKOSTNAD (INVESTERING)  
ÅRSKOSTNAD FORDELT PÅ:

- \* Kapitalkostnad
- \* Driftskostnad i starten.

En slik sammenligning tar for lite hensyn til variasjonen i driftskostnad mellom alternativene. Det anbefales derfor at økonomisk sammenligning baseres på NÅVERDI regnet med REALRENTE.

## 2.1 Nåverdi og realrente

Nåverdi er dagens verdi av en framtidig utgift. Nåverdien av en utgift på kr. 10.000, om 5 år (rentefot 7%):

$$\frac{10.000}{(1+0,07)^5} = \text{kr. } 7.129,85$$

ANLEGGSTYPE	INVESTERINGS-		DRIFTS-	
	TUNG	LETT	TUNG	LETT
INFILTRASJON (GUNSTIGE FORHOLD)		X		X
SANDFILTER	X			X
BIOLOGISK-KJEMISK MINIANLEGG	X		X	
TIL KOMMUNALT NETT	X			X

Figur 2. Investerings- og driftsforhold

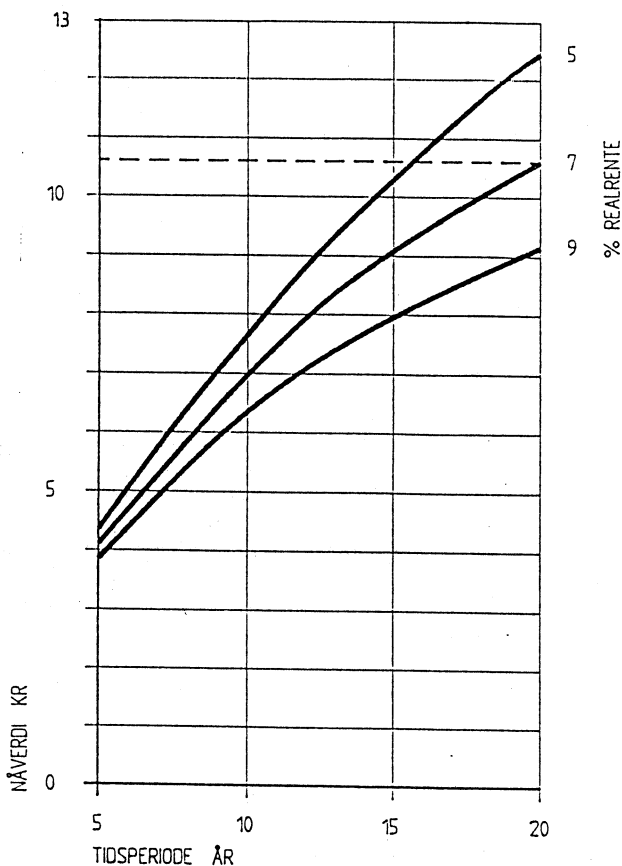
Hvis nåverdien regnes med realrente tas det hensyn til prisstigningen.

**Nåverdi er:** Det beløp som må være tilgjengelig i dag for å dekke investeringer samt drift og vedlikehold i analyseperioden.

## 2.2 Verdien av tiltak som gir årlige besparelser

Tiltak som gir årlige besparelser har stor økonomisk nytteverdi.

I fig. 3 vises nåverdi i forhold til tidsperiode hvis kr. 1,00 spares hvert år (Realrente 5,7 og 9%).



EKSEMPEL:  
MED 7% REALRENTE  
OG EN TIDSPERIODE  
PÅ 20 ÅR BLIR  
NÅVERDIEN AV KR 1,-  
I ÅRLIG BESSPARELSE:  
KR 10,6

Figur 3. Nåverdi hvis kr. 1,00 spares hvert år.

### 3.0 Eksempel på økonomisk sammenligning

Anleggs- og driftskostnadene vises i etterfølgende tabell:

For en mindre husgruppe er det to aktuelle avløpsløsninger:

- \* Infiltrasjon (relativt lang transport)
- \* Minirensesanlegg

<i>Type Kostnad</i>	<i>Infiltrasjon Alt. 1</i>	<i>Minirensesanlegg Alt. 2</i>
Anleggskost. kr.	300.000,—	150.000,—
Driftskost. kr.	10.000,—	25.000,—

Grunnlag for beregningen:

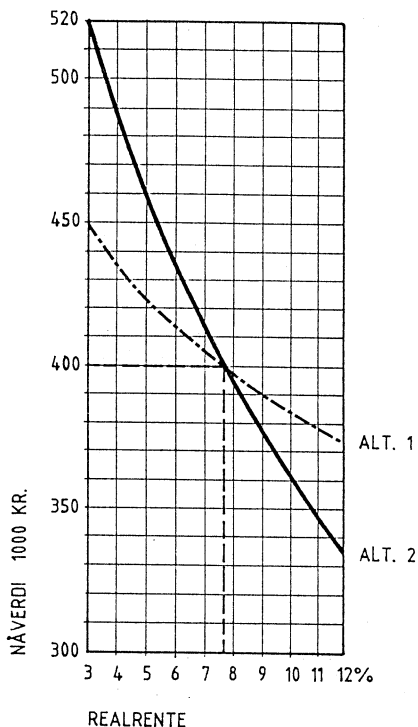
- \* Lånerente 12%
- \* Realrente 7%
- \* Avskrivning 20 år
- \* Annuitet 0,1339
- \* Ingen restverdi etter 20 år.

Dette gir følgende sammenlignbare kostnader:

<i>Type Kostnad</i>	<i>Infiltrasjon Alt. 1</i>	<i>Minirensesanlegg Alt. 2</i>
Kapitalkost. kr.	40.170,—	20.085,—
Driftskost. kr.	10.000,—	25.000,—
Årskostnad kr.	50.170,—	45.085,—
Nåverdi (7%) kr.	406.000,—	414.850,—

Hvis årskostnadene sammenlignes er alt. 2 gunstigst, mens nåverdien er lavest for Alt. 1.

I fig 4 vises nåverdien i forhold til realrenten.



Figur 4. Nåverdi i forhold til realrente.

Som det fremgår er nåverdien lik hvis realrenten er ca. 7,7%.

I fig. 4 illustreres følsomheten i forhold til realrenten. Det er alternativ med høye årlige kostnader som er mest følsomme overfor endringer i realrenten.

I dette tilfellet anses alternativene økonomisk likeverdige, og øvrige kriterier vil være avgjørende for valget, dvs.:

- \* Hygiene
- \* Miljø.

### 3.1 Grensekostnad

I visse tilfeller kan det være av

interesse å bestemme grensekostnaden mellom to avløpsløsninger.

#### Eksempel:

Et minirensesanlegg for 3—5 pe får følgende utgifter:

Anleggskost.	kr. 60.000,—
Driftskost. pr. år	kr. 3.000,—

Driftskostnadene for infiltrasjon (vesentlig slamtømming) er kr. 1.000,—

Med 7% realrente blir nåverdien den samme når anleggskostnad for infiltrasjon er ca.

kr. 81.000,—.

### 4.0 Verdien av å kunne utsette en investering

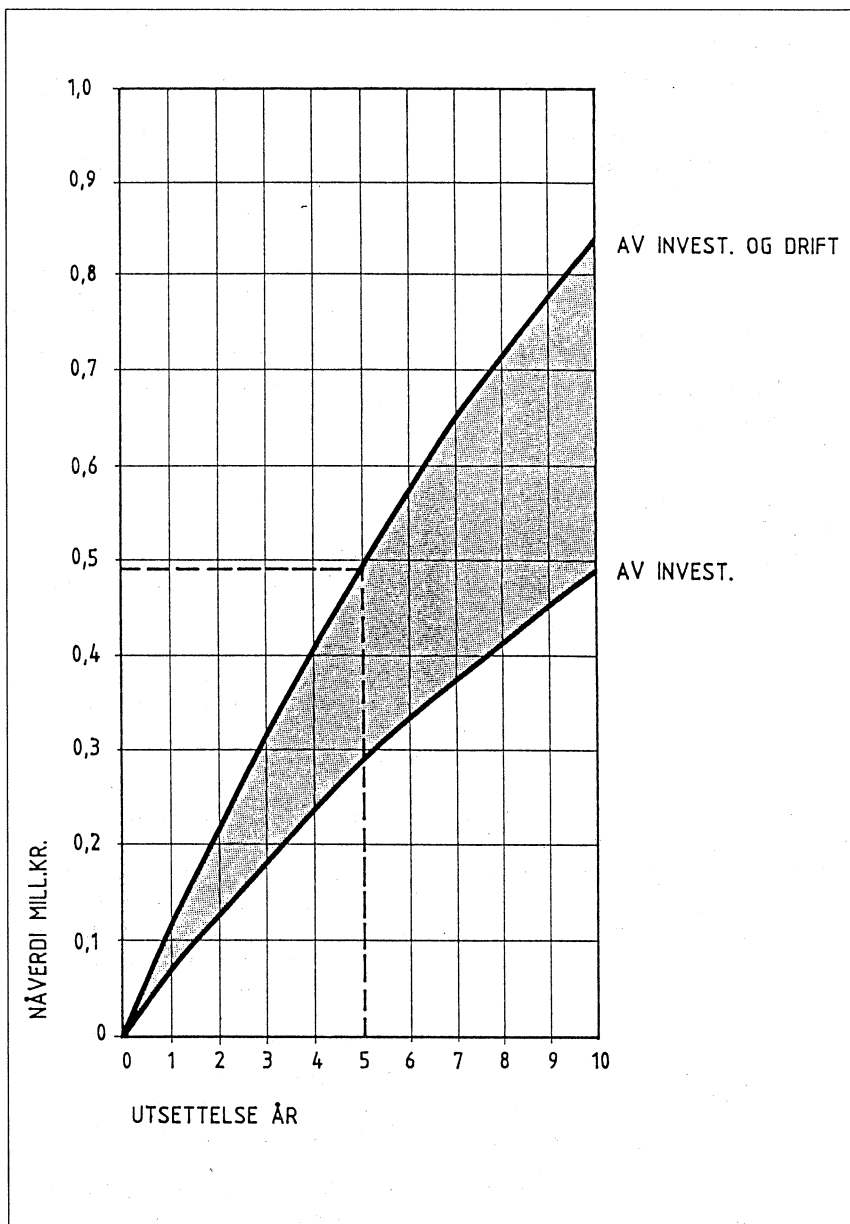
I mange tilfeller kan forskjellige tiltak gjøre det mulig å utsette en investering. Når det er mulig å utsette prosessanlegg spares også driftsutgifter:

- \* Pass
- \* Energi
- \* Vedlikehold
- \* Kjemikalier
- \* m.m.

I fig. 5 illustreres nåverdien ved utsettelse av:

- \* Investering 1,00 mill.kr.
- \* Driftskostnad som er knyttet til investeringen 0,05 mill.kr./år.

Beregningene er utført med en realrente på 7%.



Figur 5. Nåverdi i forhold til antall års utsettelse med en investering på 1,0 mill. kr.

## 5.0 Økonomisk betydning av etappevis utbygging

Særlig jordreanseanlegg vil egne seg for etappevis utbygging. For å få vurdert hva dette betyr økonomisk bør det foretas en nåverdberegning (eventuelt med varierende realrente).

### Eksempel:

Et anlegg kan bygges i ett eller to trinn.

Andre trinn kan utsettes i **10 år**.

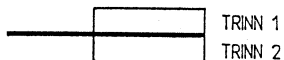
### FORUTSETNING:

\* Kostnad full utbygging  
(ett trinn) kr. 600.000,—

\* Kostnad ved to trinn:  
Trinn 1 kr. 400.000,—  
Trinn 2 kr. 250.000,—  
Sum kr. 650.000,—

Beregningene vises i tabellen nedenfor:

### ØKONOMISK BETYDNING AV ETAPPEVIS UTBYGGING



### FORUTSETNING:

REALRENTE ..... 7%  
TRINN 2 KAN UTSETTES I 10 ÅR

KOSTNAD: \* FULL UTB. KR 600000,-  
\* TRINN 1 " 400000,-  
\* TRINN 2 " 250000,-

LEVETID ..... 20 ÅR  
SAMME DRIFTSKOST. I HELE PERIODEN

ALT.	NÅVERDI	
	ETT TRINN	TU TRINN
1	600000,-	
2 1. TRINN 2. TRINN		400000,- 127000,-
	600000,-	527000,-
÷ RESTVERDI	0,-	32000,-
SUM NÅV.	600000,-	495000,-

Som det framgår er gevinsten ved utbygging; to trinn svært høy (ca. 20%).

## 6.0 Tilbakebetaling av lån

Når det tas opp lån, kan det som regel velges mellom:

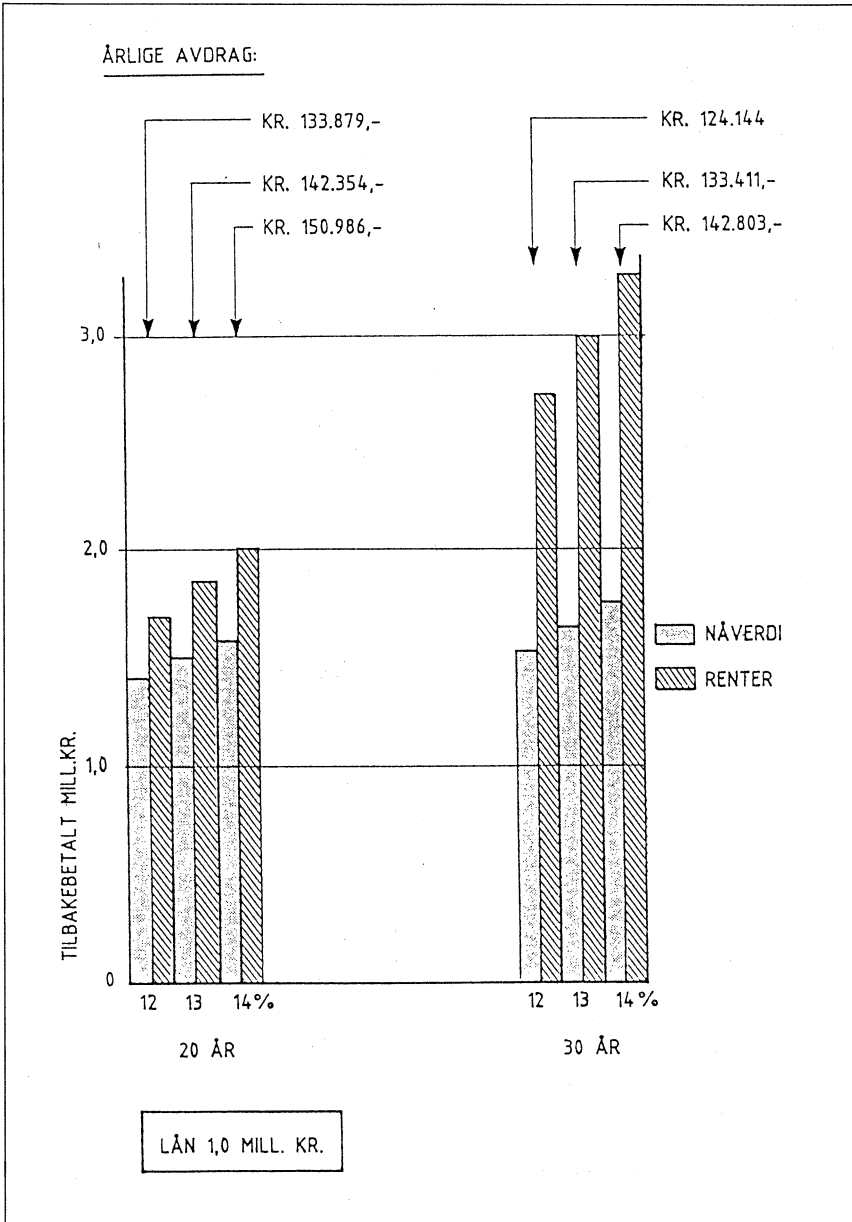
- \* Avdragslån:  
Samme avdrag hvert år.  
Årlig tilbakebetaling reduseres fra år til år.
- \* Annuitetslån:  
Samme årlige tilbakebetaling.  
Avdragene øker fra år til år.

Uansett lånetype vil tilbakebetalt beløp være langt større enn lånebeløpet. I fig. 6 på neste side vises forholdene ved et annuitetslån med 20 og 30 års tilbakebetalingstid.

Følgende angis:

- \* Tilbakebetalte renter.
- \* Årlige avdrag + renter.
- \* Nåverdi hvis realrenten er 7%.

Ved 30 års avskrivningstid og 13% rente, er rentebeløpet som må betales tre ganger mere enn lånebeløpet.



Figur 6. Annuitetslån.