

# Kostnader ved ulike typer mindre avløpsanlegg

Dette dokumentet er en omskrivning av artikkel publisert i tidsskriftet Vann nr. 4 2012, utgitt av Norsk Vannforening.

## Introduksjon

For en gjennomsnittlig hus- eller hytteeier er valg mellom forskjellige typer og leverandører av mindre avløpsrenseanlegg ved bygging av et nytt anlegg ofte en øvelse i famling i informasjonsjungelen. Som en hjelp presenterer blant annet websiden avlop.no kostnadsoverslag ved ulike typer mindre avløpsrenseanlegg for potensielle anleggseiere og andre interesserte, men tallene ble sist oppdatert i 2006 av Bioforsk. Nå har KLIF, som støtter avlop.no finansielt, og Bioforsk sett et behov for en ny oppdatering. Det presiseres at det er tatt utgangspunkt i et nytt anlegg og nytt utslipp, der det gjøres en grunnundersøkelse og søknadsprosess i forkant av installasjon. De utvalgte anleggstypene for oppdateringen har vært 1- og 2-husanlegg for (figurforkortelser i parentes):

- Minirenseanlegg (Mini-RA)
- Infiltrasjonsanlegg (Infiltrasjon)
- Gråvannsanlegg<sup>1</sup> (Gråvann)
- Gråvannsanlegg, WC til tett tank (Gråvann TT)
- Filterbedanlegg (Filterbed)

## Variasjonsfaktorer

Det vil ofte være store kostnadsvariasjoner mellom to huseieres avløpsanlegg av samme type og med samme belastning. Forskjellige regioner i landet vil kunne ha forskjellige prisnivåer gitt ellers like betingelser, for eksempel pris på utførende entreprenørarbeid og fraktkostnader for anlegget. Leverandører innenfor samme område konkurrerer på pris og kvalitet. Noen vannresipienter kan være ekstra følsomme for næringsstofftilførsler eller være tilknyttet spesielle brukerinteresser der reduksjon av bakterier og virus er aktuelt og dermed kunne kreve ekstra rensekomponenter i anlegget. Og sist men ikke minst vil rådende grunnforhold påvirke dimensjonering av eventuelle infiltrasjonsløsninger så vel som valg av avløpsanlegg i det hele tatt.

Gitt disse variasjonene finner vi det formålstjenlig å indikere et **kostnadsintervall** ved ulike typer rensesanlegg. Kostnader kan også variere utover det oppgitte intervallet, og vi har derfor spesifisert forutsetningene for tallene. Det er hentet inn kostnader for både investering og drift fra et utvalg av leverandører, entreprenører, anleggseiere, samt kommunale og interkommunale etater. Utenom to av de interkommunale etatene holder de fleste aktørene som har bidratt med tall til på det sentrale Østlandet, noe som er verdt å merke seg i forhold til mulige kostnadsforskjeller mellom regioner. I våre beregninger inkluderer vi både investeringskostnader og driftskostnader i beregninger av **årskostnader** for å kunne gi realistiske sammenligner mellom ulike typer av anlegg over en viss levetid. Årskostnadene vil på den måten gi anleggseierne et overblikk over de reelle kostnadene som investering i et gitt anlegg vil kunne ha. Metode for å beregne årskostnader beskrives nærmere under avsnittet Årskostnader.

---

<sup>1</sup> Anleggstypen "Gråvannsanlegg" innebærer at det kun er gråvann som generer avløpsvann og rensbehov og toalettet er av en vannfri type.

## Investeringskostnader

For investeringskostnader er det forsøkt å presentere en pakkepris for installering av anlegg. Alle tall som presenteres har medregnet merverdiavgiften på 25 prosent. Alle anleggstypene med unntak av minirensanlegg starter med slamavskiller som første komponent (stikkledning mellom hus og slamavskiller er utelatt). I tillegg til kostnadene ved kjøp og installering av selve anlegget er det også inkludert stipulerte kostnader for utarbeidelse av utslippssøknad/prosjektering (17.500kr inkl. mva) og elektrikerarbeid (17.500kr inkl. mva) der dette ikke inngår i kostnadene vi har fått tilsendt. Det er ikke inkludert infiltrasjonsgrøft for diffust utslipp/etterpolering av rensset vann. Der dette er nødvendig/påkrevd gir tabell 1 en oversikt over prisantydninger for et utslippsfilter på 10 m<sup>2</sup> (1 hus, gråvann, infiltrasjonskapasitet 25liter/m<sup>2</sup>/d) til 28 m<sup>2</sup> (2 hus, totalavløp, infiltrasjonskapasitet 25liter/m<sup>2</sup>/d).

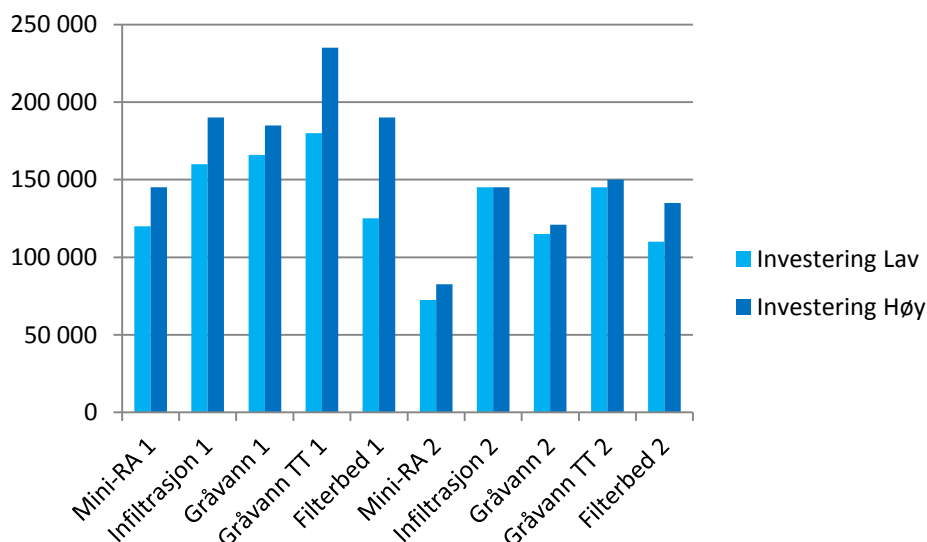
**Tabell 1. Prisantydninger diffust utslipp/etterpolering**

	Totalavløp (gråvann + svartvann), NOK inkl. mva	Kun gråvann, NOK inkl. mva
1-husanlegg	20000	15000
2-husanlegg (pris per bolig)	12500	10000

Kommunale saksbehandlingsgebyrer og eventuelle fraktkostnader er ikke inkludert da de varierer betydelig mellom kommuner. Dette gir en variasjon i totale investeringskostnader som gir huseieren en indikasjon på hva et 1- og 2-husanlegg kan ligge innenfor. Kostnadsintervallet angis som en Lav og en Høy verdi, og kostnadene for et 2-husanlegg gis per bolig (Tabell 2 og Figur 1).

**Tabell 2. Investeringskostnader for ulike anleggstyper. 1 og 2 angir henholdsvis 1- og 2-husanlegg**

Investering		
	Lav	Høy
Mini-RA 1	120 000	145 000
Infiltrasjon 1	160 000	190 000
Gråvann 1	166 000	185 000
Gråvann TT 1	180 000	235 000
Filterbed 1	125 000	190 000
Mini-RA 2	72 500	82 500
Infiltrasjon 2	145 000	145 000
Gråvann 2	115 000	121 000
Gråvann TT 2	145 000	150 000
Filterbed 2	110 000	135 000



**Figur 1. Investeringskostnader for ulike anleggstyper. 1 og 2 angir henholdsvis 1- og 2-husanlegg**

Nedenfor går vi kort inn på de forskjellige anleggstypene og hva som spesielt påvirker investeringskostnadene.

### **Minirensanlegg**

Minirensanlegg er prefabrikkerte anlegg som gjerne også installeres av leverandøren/ produsenten i en pakkeløsning. Installeringen inkluderer ikke utslippsløsning ut fra anlegget.

### **Infiltrasjonsanlegg**

Ofte en løsning levert og installert av en entreprenør der komponentene kjøpes inn fra forskjellige underleverandører. Renset vann spres diffust i grunnen og en egen utslippsløsning behøves dermed ikke.

### **Gråvannsanlegg**

Ofte en løsning levert og installert av en entreprenør der komponentene kjøpes inn fra forskjellige underleverandører. Noen leverandører installerer ferdige pakkeløsninger. Installeringen inkluderer ikke utslippsløsning ut fra anlegget.

### **Gråvannsanlegg, WC til tett tank**

For gråvannsanlegg, se over. Løsningen krever i tillegg til selve gråvannsanlegget installering av en tett tank. For et 1-husanlegg har vi tatt utgangspunkt i en tank med størrelse 6m<sup>3</sup>, mens den for et 2-husanlegg er 9m<sup>3</sup>.

### **Filterbedanlegg**

Omtales også noen ganger som lukket konstruert våtmark. Kommer ofte som en pakkeløsning som installeres av leverandør/produsent. En kostnadsdriver er her det fosforbindende filtermaterialet med horisontal mettet strømning der totalt volum påvirker levetiden på filteret og oppholdstid for vannet. Installeringen inkluderer ikke utslippsløsning ut fra anlegget. Vi påpeker spesielt at verdien for den lave enden av intervallet reflekterer et anlegg som er på markedet i dag. Dette er et noe mer kompakt anlegg, men har vist tilfredsstillende rensresultater i forhold til generelle renskrav. Vi har derfor valgt å ta det med i sammenligningen.

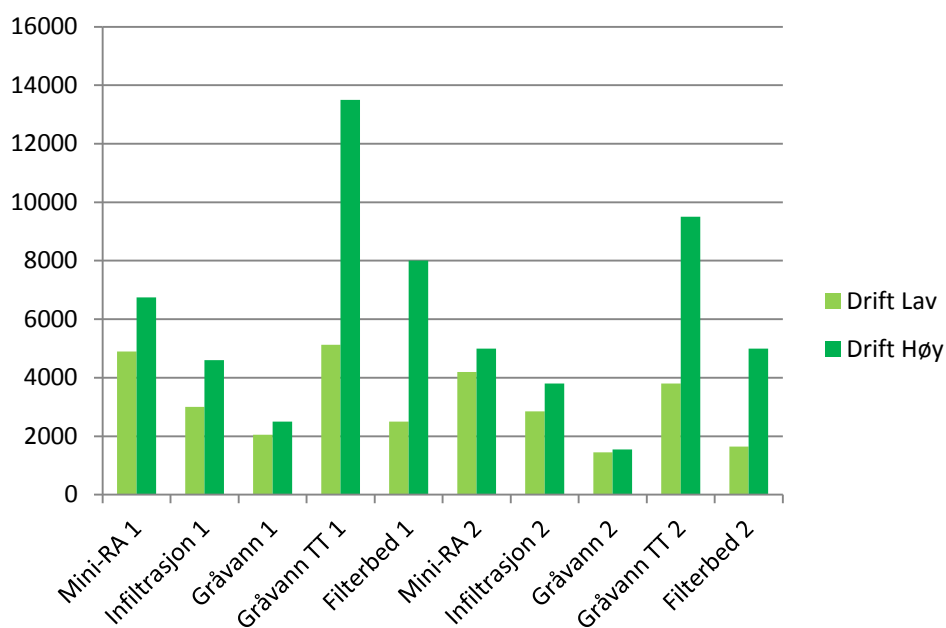
## **Driftskostnader**

Kostnader til drift og vedlikehold består hovedsakelig av tre komponenter – en drift- og serviceavtale med et privat firma samt tømning av slam og strømavgifter. For anlegg der slamtømming ikke inngår som en del driftskostnadene vi har fått tilsendt, har vi tatt utgangspunkt i en kommunal slamtømmeordning og har hentet inn kostnader fra tre forskjellige kommunale/interkommunale selskaper både på vestlandet og i innlandet. Også for driftskostnader

angis kostnadsintervallet som en Lav og en Høy verdi, og kostnadene for et 2-husanlegg gis per bolig (Tabell 3 og Figur 2).

**Tabell 3. Driftskostnader ved ulike anleggstyper. 1 og 2 angir henholdsvis 1- og 2-husanlegg**

Drift		
	Lav	Høy
Mini-RA 1	4900	6750
Infiltrasjon 1	3000	4600
Gråvann 1	2050	2500
Gråvann TT 1	5130	13500
Filterbed 1	2500	8000
Mini-RA 2	4200	5000
Infiltrasjon 2	2850	3800
Gråvann 2	1 450	1 550
Gråvann TT 2	3 800	9 500
Filterbed 2	1 650	5 000



**Figur 2. Driftskostnader ved ulike anleggstyper. 1 og 2 angir henholdsvis 1- og 2-husanlegg**

Som for investeringskostnadene går vi nedenfor kort inn på de forskjellige anleggstypene og hva som spesielt påvirker driftskostnadene.

### **Minirensenanlegg**

Drift av minirensenanlegg med kjemisk felling krever etterfylling av fellingskjemikalier. For minirensenanlegg med kun biologisk rensing kan kostnaden til kjemikalier trekkes fra. Det er forskjell på hvor mange servicebesøk en serviceavtale inkluderer. Slam må som regel tømmes oftere med et minirensenanlegg, siden bruk av fellingskjemikalier generer mer slam enn andre anlegg.

### **Infiltrasjonsanlegg**

Drift av infiltrasjonsanlegg er relativ enkel og service gjennomføres hvert år til hvert andre år. Slamtømmefrekvens varierer mellom en gang i året og en gang hvert andre år.

### **Gråvannsanlegg**

Se Gråvannsanlegg, WC til tett tank

### **Gråvannsanlegg, WC til tett tank**

Kostnader knyttet til tømming av den tette tanken gir store utslag i driftskostnader for denne anleggstypen sammenlignet med gråvannsanlegg kombinert med tørre toaletter. I denne sammenstillingen har vi forutsatt en ekstra tømming av den tette tanken utover den ene tømmingen i året som gjerne inngår i en kommunal tømmeordning. Med den gitte tankstørrelsen er denne ekstra tømmingen sannsynlig uten bruk av vannbesparende toaletter, og kostnadene knyttet til dette varierer også mellom de undersøkte kommunale selskapene.

### **Filterbedanlegg**

Den store variasjonen observert i figuren skyldes forskjellig pris på serviceavtaler mellom leverandører. Årsaken til dette kan blant annet være ulikt antall servicebesøk gjennom året.

## **Årskostnader**

Årskostnaden for et anlegg forteller eieren hva investerings- og driftskostnadene til sammen utgjør uttrykt som en årlig kostnad over anleggets levetid. En slik beregning gjør det også lettere å sammenligne ulike anleggstyper der en type anlegg kan ha en relativt lav investeringskostnad og en relativt høy driftskostnad, mens det kanskje er motsatt for en annen anleggstype. Vi forutsetter at alle anleggstyper har en levetid på 20 år, og at driftskostnadene er konstante hele perioden. Annuitetene av investeringen beregnes etter følgende formel:

$$K = NV \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

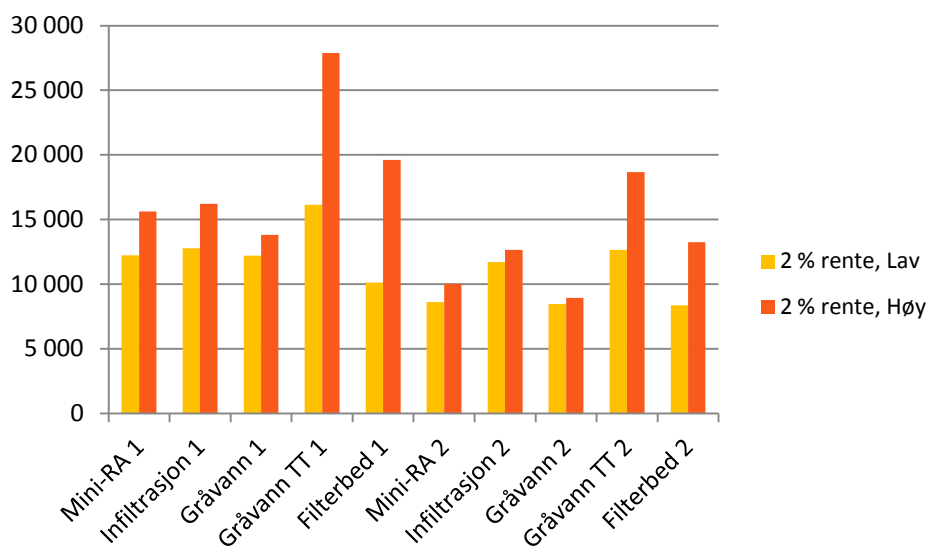
K – årskostnad investering  
NV – nåverdi  
r – rente  
n – ant. år levetid

Årskostnader er altså det samme som å si at du tar opp et lån for å betale investeringskostnadene for det nye anlegget – den årlige kostnaden ved dette lånet (K) **pluss** driftskostnaden for anlegget utgjør til sammen årskostnaden for anlegget.

Siden det ikke er uvesentlig hvilken diskonteringsrente som brukes over en levetid på 20 år, ser vi på både 2 prosent og 7 prosent realrente. En lav rente vil typisk gi fordel til et anlegg som har en relativt høy investeringskostnad og en lav driftskostnad, mens en høy rente vil være en fordel for et anlegg med en relativt lavere investeringskostnad og en høyere driftskostnad. Tabell 4/Figur 3 og Tabell 5/Figur 4 viser årskostnadene med henholdsvis 2 prosent og 7 prosent rente. Begge figurer viser kostnadsintervallet som en Lav og en Høy verdi, siden de følger fra figur 1 og 2.

Tabell 4 - Årskostnader med 2 % rente

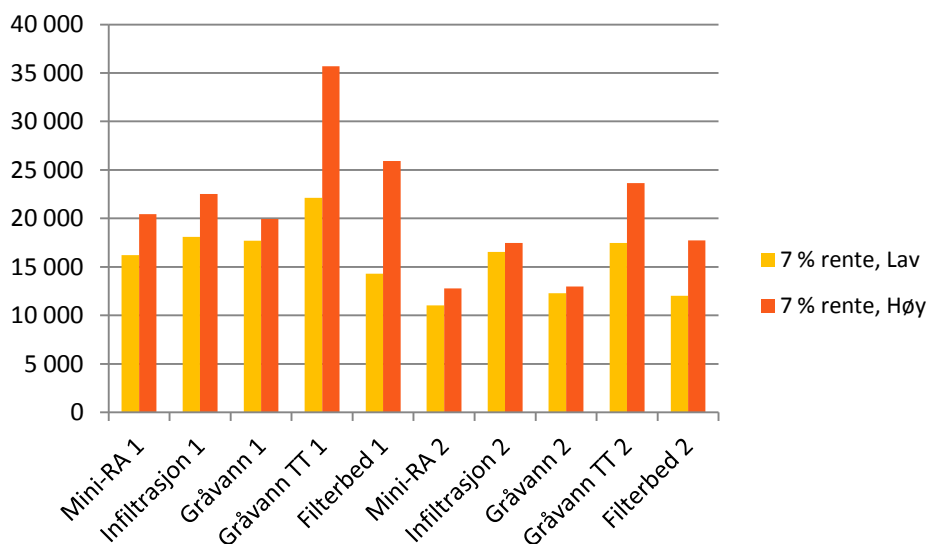
2 % rente		
	Lav	Høy
Mini-RA 1	12 239	15 618
Infiltrasjon 1	12 785	16 220
Gråvann 1	12 202	13 814
Gråvann TT 1	16 138	27 872
Filterbed 1	10 145	19 620
Mini-RA 2	8 634	10 045
Infiltrasjon 2	11 718	12 668
Gråvann 2	8 483	8 950
Gråvann TT 2	12 668	18 674
Filterbed 2	8 377	13 256



Figur 3 – Årskostnader med 2 % rente

Tabell 5 - Årskostnader med 7 % rente

7 % rente		
	Lav	Høy
Mini-RA 1	16 227	20 437
Infiltrasjon 1	18 103	22 535
Gråvann 1	17 719	19 963
Gråvann TT 1	22 121	35 682
Filterbed 1	14 299	25 935
Mini-RA 2	11 043	12 787
Infiltrasjon 2	16 537	17 487
Gråvann 2	12 305	12 972
Gråvann TT 2	17 487	23 659
Filterbed 2	12 033	17 743



**Figur 4 – Årskostnader med 7 % rente**

Av figurene ser vi at det generelt er billigere for en huseier å ta del i et 2-husanlegg enn å bygge et enkelthusanlegg, men dette fordrer naturligvis en avtale mellom de enkelte hus om fordeling av investering og drift. For et rentenivå på 2 % (som er tilnærmet rentenivå i 2012) varierer de årlige kostnadene for 2-husanleggene mellom ca. 8 000 kr og opp til knappe 28 000 kr per hus. For enkelthusanlegg er det laveste nivået omkring 10 000 kr samtidig som det generelt er større variasjon i kostnadene for den enkelte anleggstypen.

Ved sammenligninger mellom anleggene ser vi at vanlig infiltrasjon ligger omtrent på samme kostnadsnivå som minirensanlegg og gråvannsanlegg uten WC til tett tank. Kostnadsvariasjonen for gråvannsanlegg med tett tank samt filterbed er betydelig større enn for de andre anleggene, og filterbed kan også være blant de mest rimelige anleggene. Anlegg som gråvannsanlegg og infiltrasjonsanlegg har en relativt høyere andel investeringskostnader enn minirensanlegg, noe som gjør at de i perioder med lavere rentenivå vil være mer konkurransedyktige enn i perioder med et høyere rentenivå.

## Rehabilitering

I dette arbeidet har vi tatt utgangspunkt i etableringen av et nytt anlegg for å muliggjøre en mest mulig rettferdig sammenligning av kostnader ved ulike anleggstyper. Mange har imidlertid eksisterende anlegg som delvis kan benyttes videre ved en utvidelse eller en oppgradering om komponentene er riktig dimensjonert og ellers i god tilstand og i henhold til gjeldende retningslinjer. Dette vil generelt gjøre rehabilitering rimeligere for alle anleggstyper. Variasjonene i investeringskostnader knyttet til rehabilitering av eksisterende anlegg vil imidlertid sprike enda mer enn for nye anlegg, gitt at hvert enkelte unike anlegg vil kunne ha forskjellige komponenter som kan brukes videre. Dette vanskeliggjør en sammenligning av rehabilitering for forskjellige anleggstyper, og vi har derfor ikke gjort noe forsøk på å tallfeste dette her.

## Diskusjon og konklusjon

Tallene vi har presentert for de ulike anleggstypene gir indikasjoner på hva et anlegg kan koste en huseier, men er ikke noen endelig fasit. Blant annet presenterer intervallet mellom Lav og Høy verdi to ytterpunkter i det innsamlede materialet – de laveste investeringskostnadene kombinert med de laveste driftskostnadene for en anleggstype versus de høyeste investerings- og driftkostnadene. Effekten av dette vises spesielt klart for gråvannsanlegg med svartvann til tett tank. Vi nevnte i introduksjonen noen av de mest sentrale kostnadsvariablene: markedsforhold, geografisk

beliggenhet, grunnforhold, og resipientforhold. Utover disse er aspekter som kvalitet og levetid viktige for beregning av årskostnaden. Vi har i våre beregninger benyttet identisk levetid for alle anleggstyper, men noen anleggstyper eller deler av disse kan forventes å ha ulike levetider. For eksempel kan det være behov for at noen komponenter i et enkelt anlegg skiftes ut før resten av anlegget – som pumper som stopper å fungere eller filtermateriale som når sin maksimale fosforbindingskapasitet. Det kan også være forskjell på kvaliteten av anleggene som leverandører av samme anleggstype leverer.

Utgangspunktet for valg av avløpsrenselsøsning bør uansett være en godt utført grunnundersøkelse. Denne vil sammen med kommunens krav til utslipp til resipienter av ulik følsomhet og eventuelt lokal forskrift gi huseieren en portefølje av aktuelle anlegg å velge mellom. Gitt denne porteføljen viser vi at en sammenligning av investeringskostnadene ved et anlegg alene kun gir halve kostnadsbildet. En sammenstilling av årskostnader som også inkluderer drift og vedlikehold gir et bedre inntrykk av de totale kostnadene ved ulike anleggstyper over tid.