



## Hole og Ringerike kommuner

### **OPPRYDDING I AVLØP I SPREDT BEBYGGELSE.**

### **Vurdering av framtidig avløpsløsning for Steinsfjordens nedbørfelt**

### **Sluttrapport**



*Foto: Ola Ø. Hoel*

---

## INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag.....	3
1. Forord .....	5
2. Bakgrunn.....	5
3. Alternative løsninger .....	5
4. Beregninger.....	5
4.1. Forutsetninger .....	5
4.2. Enhetspriser.....	6
4.3. Beregningsresultater .....	7
5. Andre forhold av betydning.....	10
5.1 Tilknytning av annen bebyggelse.....	10
5.2 Restutslipp ved de ulike alternativene .....	10
5.3 Vannforsyning.....	11
5.4 Forhold til kreps .....	11
6. Konklusjon.....	11

## VEDLEGG

- Kart 1: Overføring til kommunalt nett, Ringerike og Hole
- Kart 2: Lokalt renseanlegg i Åsa, pluss overføring til kommunalt nett i Hole

## Sammendrag.

KUR-anleggene i Hole og Ringerike var ferdig utbygd i 2007. Det er bygd 14 anlegg for totalt 185 hus (463 pe) i Ringerike og 6 anlegg for totalt 52 hus (155 pe) i Hole. Praktisk talt alle anleggene viser nå avtakende renseseffekt for fosfor. Det virker som om anleggene med filtermateriale av skjellsand har noe dårligere utvikling enn de som har filtermateriale av filtralite. Det er nå bare et fåtall av anleggene som klarer renskravet for fosfor, og det må gjøres tiltak. Følgende mulige tiltak er vurdert:

### For Ringerike kommune:

1. Oppgradere KUR-anleggene ved å skifte ut filtermassen
2. Erstatte KUR-anleggene med et tilsvarende antall minirensesanlegg
3. Lokalt rensesanlegg i Åsa som erstatning for de fleste KUR-anleggene som ligger øst for Sjørvoll. De øvrige KUR-anleggene skifter enten ut filtermasse, erstattes med minirensesanlegg eller overføres til eventuelt framtidig kommunalt avløpsanlegg i Hole ved Hårum.
4. Overføring til bestående kommunalt avløpsanlegg ved Ringsåsen pumpestasjon og rensing ved Monserud rensesanlegg.

### For Hole kommune:

1. Oppgradere KUR-anleggene ved å skifte ut filtermassen
2. Erstatte KUR-anleggene med et tilsvarende antall minirensesanlegg
3. Overføring til bestående kommunalt avløpsanlegg ved Stein pumpestasjon og rensing ved Hole rensesanlegg.

Beregningene er gjennomført som nåverdiberegninger. På den måten tas det hensyn både til anleggskostnader og driftskostnader. Dette er viktig fordi overføringsløsninger vanligvis har høyere investeringskostnader og lavere driftskostnader enn lokale løsninger. En nåverdiberegning gir en god økonomisk sammenlikning mellom alternativene.

Ut fra beregningene bør det velges overføringsanlegg til kommunalt avløpsanlegg både i Ringerike og Hole.

For Ringerike viser beregningene at det bør velges overføringsanlegg til Ringsåsen pumpestasjon for alle KUR-anleggene bortsett fra Bekkatombakken, Rakkestad og Løkkene. Disse anleggene bør nedlegges og erstattes med minirensesanlegg. Løsningen er vist på vedlegg, kart 1.

For Hole viser beregningene at det bør velges overføringsanlegg til Stein pumpestasjon for samtlige KUR-anlegg. Løsningen er vist på vedlegg, kart 1.

Avløpsanleggene er ikke prosjektert, og beregningsusikkerheten er derfor forholdsvis stor. Det bør derfor utarbeides forprosjekt for anleggene før det tas endelig standpunkt til valg av alternativ. Dette gjelder spesielt anleggene i Ringerike, der omgjøring av KUR-anleggene til minirensesanlegg har noe lavere nåverdi enn overføringsanlegg.

Det er flere grunner til at vi likevel anbefaler overføringsanlegg:

- 
- Det gir muligheter for tilknytning av annen bebyggelse i nærheten. Dette gjelder både eksisterende og ny bebyggelse, blant annet hytteområdene Lohreåsen og Herøya i Hole.
  - Det har ikke tilsiktede utslipp i Steinsfjorden. Ved lokale anlegg vil det være et restutslipp i Steinsfjorden av fosfor og organisk stoff. I praksis vil en også ha noe utslipp til Steinsfjorden fra lekkasjer fra ledningsnett og overløpsutslipp fra pumpestasjoner. Det antas at de totale utslippene til Steinsfjorden fra overføringsanlegg vil være klart lavere enn fra lokale anlegg.
  - Det er mulig å legge med en kommunal vannledning der det er behov for å bedre vannforsyningen. Det gjelder særlig Åsaområdet, som ikke har kommunal vannforsyning i dag, men også området Hurumgrenda – Hårum, som er forsynt fra en gammel og dårlig kommunal vannledning.

## 1. Forord

En arbeidsgruppe bestående av Magne Lohre og Jostein Nybråten fra Ringerike, Finn Løken og Terje Orebråten fra Hole, og Ole Hermann Hollerud, prosjektleder vannområde Tyrifjorden, har vært ansvarlig for prosjektet. Steinar Skoglund fra Siv.ing. Steinar Skoglund AS har vært engasjert som rådgivende ingeniør. Asbjørn Rønning fra ASRA Holding AS har vært underkonsulent for beregning av kostnader for sjøledninger.

## 2. Bakgrunn

KUR-anleggene i Hole og Ringerike var ferdig utbygd i 2007. Det er bygd 14 anlegg for totalt 185 hus (463 pe) i Ringerike og 6 anlegg for totalt 52 hus (155 pe) i Hole. 17 anlegg benytter skjellsand som filtermateriale og 3 anlegg benytter filtralite (Leca). Praktisk talt alle anleggene viser nå avtakende renseseffekt for fosfor. Det virker som om anleggene med filtermateriale av skjellsand har noe dårligere utvikling enn de som har filtermateriale av filtralite. Det er nå bare et fåtall av anleggene som klarer renskravet for fosfor på 1 mg tot-P/l, og det må gjøres tiltak.

## 3. Alternative løsninger

Vi har vurdert følgende framtidige avløpsløsninger:

### For Ringerike kommune:

1. Oppgradere KUR-anleggene ved å skifte ut filtermassen
2. Erstatte KUR-anleggene med et tilsvarende antall minirensanlegg
3. Lokalt rensanlegg i Åsa som erstatning for alle KUR-anleggene som ligger øst for Sjørvoll. De øvrige KUR-anleggene skifter enten ut filtermasse, erstattes med minirensanlegg eller overføres til eventuelt framtidig kommunalt avløpsanlegg i Hole ved Hårum.
4. Overføring til bestående kommunalt avløpsanlegg ved Ringsåsen pumpestasjon og rensing ved Monserud rensanlegg.

### For Hole kommune:

1. Oppgradere KUR-anleggene ved å skifte ut filtermassen
2. Erstatte KUR-anleggene med et tilsvarende antall minirensanlegg
3. Overføring til bestående kommunalt avløpsanlegg ved Stein pumpestasjon og rensing ved Hole rensanlegg.

## 4. Beregninger

### 4.1. Forutsetninger

Beregningene er gjennomført som nåverdiberegninger med 40 års avskrivningstid. På den måten tas det hensyn både til anleggskostnader og driftskostnader. Dette er viktig fordi overføringsløsninger vanligvis har høyere investeringskostnader og lavere driftskostnader enn lokale løsninger. En nåverdiberegning gir en god økonomisk sammenlikning mellom alternativene.

Beregningene er gjort overslagsmessig ut fra enhetspriser og målinger på kart. Alle områdene er befart, men anleggene er ikke prosjektert.

Alle kostnader er i faste priser, prisnivå 2013.

Rente og avskrivningsmetode for investeringer er fastsatt i samsvar med "Retningslinjer for beregning av selvkost for kommunale betalingstjenester" datert januar 2003. I følge disse skal en benytte renten for 3 års statsobligasjoner med et tillegg på 1%. Pr. mars 2013 var denne renten  $1,39\% + 1\% = 2,39\%$ . Vi har derfor regnet med en rente på 2,5%.

For hovedberegningene har vi også regnet et alternativ med 4,5% rente. Høyere rente fører til at lokale anlegg blir mer lønnsomme i forhold til overføringsanlegg. Resultatene av beregningene med denne renten er vist i tabell 2, 3 og 4.

Avskrivningstid settes i henhold til "Forskrift om årsregnskap og årsberetning". For ledningsnett skal avskrivningstid settes til 40 år, for pumpestasjoner og renseanlegg 20 år.

Det er forutsatt at gammelt filtermateriale blir liggende hvis anleggene blir lagt ned.

Det er ikke tatt hensyn til økte driftskostnader ved Monserud eller Hole renseanlegg, bestående pumpestasjoner og ledningsnett ved "tilknytningsalternativene".

Andre forutsetninger for beregningene:

- Prosjektadministrasjon og prosjektering er inkludert i enhetsprisene.
- Eventuelle utgifter til grunnverv er ikke medtatt.

Forslag til ledningstraséer er vist i vedlegg. Det presiseres at anleggene ikke er prosjektert, og at det kan finnes andre løsninger som kan være bedre.

## 4.2. Enhetspriser

Det er benyttet følgende enhetspriser ved beregningen.

- |  |                   |
|--|-------------------|
| - Jordgrøft, konvensjonell, enkle forhold:                     | 1.000 kr/m        |
| - Jordgrøft, vanskelige forhold, og fjellgrøft, konvensjonell: | 4.000 kr/m        |
| - Kommunal pumpestasjon, >10 hus:                              | 1.000.000 kr/stk. |
| - Kommunal pumpestasjon, inntil 10 hus:                        | 500.000 kr/stk.   |
| - Pumpestasjon for ett hus:                                    | 50.000 kr/stk.    |
| - Tillegg for kryssing av offentlig veg:                       | 100.000 kr/stk.   |
| - Reetablering av veg, asfalt:                                 | 1.500 kr/m        |
| - Reetablering av veg, grus:                                   | 500 kr/m          |
| - Tillegg for kryssing av bekk:                                | 50.000 kr/stk.    |
| - Bygging av privat 1-hus minirensanlegg:                      | 130.000,- kr/stk. |
| - Bygging av minirensanlegg, Hurum vest (2 hus):               | 160.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Hurum øst (2 hus):                | 160.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Ultvedt (4 hus):                  | 220.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Rakkestad (4 hus):                | 220.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Løkkene (5 hus):                  | 250.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Tolpinrudsvingen øst (6 hus):     | 260.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Bekkatombakken (6 hus):           | 260.000,- kr      |
| - Bygging av minirensanlegg, Framdal (6 hus):                  | 260.000,- kr      |

---

- Bygging av minirensesanlegg, Håkenrudveien (9 hus):	290.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Bakåsen (9 hus):	290.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Tolpinrudsvingen vest (10 hus):	300.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Sandvika (12 hus):	960.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Hurumkroken (12 hus):	960.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Sonerud/Gilebakken (16 hus):	1.090.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Barlindveien (24 hus):	1.260.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Gunnerenga (30 hus):	1.500.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Hurumgrenda (30 hus):	1.500.000,- kr
- Bygging av minirensesanlegg, Vegård (48 hus):	1.900.000,- kr
- Årlig driftskostnad ledningsanlegg:	1% av anleggskostnad
- Årlig driftskostnad pumpestasjon:	3% av anleggskostnad
- Årlig driftskostnad rensesanlegg:	6% av anleggskostnad

Prisene for utskifting av filtermasse er basert på et kostnadsoverslag som er utført av Ringerike kommune, som konkluderer med at det totalt for samtlige anlegg i Ringerike vil utgjøre en investering på 15 mill. kr.

Kostnadene for utskifting av filtermasse er svært usikre. Usikkerheten gjelder først og fremst gjenbruk av massene. De inneholder mye fosfor og bør kunne benyttes som gjødsel / jordforbedringsmiddel etter en behandling for å sikre mot smittefare. Fra myndighetenes side har det skjedd svært lite når det gjelder å fastsette krav. Vår vurdering er at dette fortsatt kan ta flere år, noe en ikke har tid til å vente på.

### 4.3. Beregningsresultater

#### For Ringerike kommune

##### **Beregning av det enkelte KUR-anlegg**

Først ble det gjennomført en beregning for det enkelte KUR-anlegg. Hensikten med dette var å finne ut om det er noen anlegg som ligger så vanskelig til at det ikke bør tas med i et eventuelt overføringsanlegg. For hvert anlegg er overføring sammenliknet både med utskifting av filtermasse og erstatning med minirensesanlegg. Der overføringsanlegg føres forbi flere KUR-anlegg, er det enkelte anlegg belastet med kostnadene fram til nærmeste anlegg nedstrøms. Anleggene Framdal, Tolpinrudsvingen øst, Tolpinrudsvingen vest og Bakåsen vil bli liggende så nær et eventuelt overføringsanlegg til kommunalt anlegg ved Ringsåsen pumpestasjon at det ikke er gjort beregninger for disse anleggene.

Nåverdiene for overføringsanlegg, for utskifting av filtermasse og for minirensesanlegg, samt forholdstallet mellom nåverdiene er beregnet. Tabell 1 viser resultatet av beregningene. Et forholdstall som er mindre enn 1,0 betyr at det vil være økonomisk riktig å bygge overføringsanlegg.

Tilknytning til kommunalt anlegg har endel fordeler av ikke-økonomisk art i forhold til mindre anlegg, se kap. 5. Tilknytning bør derfor kunne velges selv om forholdstallet ligger noe over 1,0, etter en nærmere vurdering i det enkelte tilfellet. I denne utredningen har vi valgt tilknytning av et område dersom forholdstallet er lavere enn 1,20.

Resultatet av denne beregningen viser at det er kostnadseffektivt å overføre samtlige anlegg til nærmeste anlegg nedstrøms, bortsett fra for Bekkatombakken, Rakkestad og Løkkene. Disse anleggene bør ombygges til minirensanlegg.

Vi har også vurdert overføring av avløpsvann fra Elvika til en eventuell pumpestasjon nedenfor Gunnerenga. Lokalt kommunalt anlegg ved Elvika er også vurdert. Beregningene viser at det i Elvika bør satses på oppgradering av de eksisterende anleggene.

Tabell 1: Beregninger, overføringsanlegg, utskifting filtermasse og minirensanlegg.

KUR-anlegg / område:	Nåverdi overføringsanlegg (N <sub>1</sub> ) (1000 kr)	Nåverdi utskifting filtermasse (N <sub>2</sub> ) (1000 kr)	Nåverdi minirensanlegg (N <sub>3</sub> ) (1000 kr)	Forholdstall N <sub>1</sub> /N <sub>2</sub>	Forholdstall N <sub>1</sub> /N <sub>3</sub>
Gunnerenga	4.396	7.542	4.675	0,58	0,94
Bekkatombakken	2.308	2.143	810	1,08	2,85
Håkenrud	901	3.281	904	0,27	1,00
Barlindveien	2.246	8.486	3.927	0,26	0,57
Vegård	676	16.841	5.921	0,04	0,11
Hurumkroken	2.629	4.374	2.992	0,60	0,88
Løkkene	1.982	1.706	779	1,16	2,54
Sandvika	2.687	4.243	2.992	0,63	0,90
Rakkestad	1.251	1.028	686	1,22	1,82
Ultvedt	738	1.028	686	0,72	1,08

### Lokalt rensanlegg i Åsa eller overføring til kommunalt nett?

Det er gjort en beregning av om det bør bygges et lokalt rensanlegg i Åsa eller om alt avløpsvannet bør overføres til kommunalt avløpsnett i Ringerike og renses på Monsrud rensanlegg. Følgende alternativer er beregnet:

- Alt. 1: Overføring fra Åsa til kommunalt avløpsanlegg ved Ringsåsen pumpestasjon. Anleggene Framdal, Tolpinrudsvingen øst og vest, Bakåsen og Ultvedt legges ned og avløpet tilknyttes overføringsledningen. Alternativet er vist på tegning 1.
- Alt. 2: Lokalt rensanlegg i Åsa. Anleggene Framdal, Tolpinrudsvingen øst og vest og Bakåsen beholdes og filtermasse skiftes ut med filtralite.
- Alt. 3: Lokalt rensanlegg i Åsa. Anleggene Framdal, Tolpinrudsvingen øst og vest og Bakåsen legges ned og erstattes med minirensanlegg.
- Alt. 4: Lokalt rensanlegg i Åsa. Anleggene Framdal, Tolpinrudsvingen øst og vest, Bakåsen og Ultvedt legges ned og avløpet overføres til kommunalt avløpsanlegg i Hole og renses ved Hole rensanlegg. Det er beregnet kostnader fram til eksisterende 160mm spillvannsledning ved Hårum. Alternativet forutsetter at det blir bygget et overføringsanlegg fra Hurumgrenda rensanlegg til Stein pumpestasjon. Alternativet er vist på vedlegg, kart 2.

Resultatet av beregningene er vist i tabell 2.



Tabell 2: Beregninger, overføringsanlegg, lokalt renseanlegg Åsa

Alternativ	Nåverdi (N) (1000 kr)	Forholdstall (N/N <sub>1</sub> )	Forholdstall ved 2% høyere rente
1	15.536 (N <sub>1</sub> )	----	----
2	18.075	1,16	1,04
3	13.494	0,87	0,78
4	16.116	1,04	0,97

Beregningen viste at overføring til kommunalt avløpsanlegg i Ringerike ved Ringsåsen pumpestasjon bør velges istedenfor lokalt renseanlegg i Åsa. Alternativet med lokalt renseanlegg i Åsa og erstatning av KUR-anleggene med minirensanlegg har noe lavere nåverdi, men på grunn av at forskjellen er liten, bør overføringsalternativet velges.

Alternativ beregning med 4,5% rente viser at lokalt anlegg i Åsa kommer noe gunstigere ut.

### Totalberegning

Tilslutt ble det gjort en totalberegning der alle kostnadene for de ulike alternativene er medtatt. Alle KUR-anleggene bortsett fra Bekkatombakken, Rakkestad og Løkkene er medtatt i beregningene. Følgende alternativer ble beregnet:

- Alt. 1: KUR-anleggene nedlegges og avløpet overføres til kommunalt avløpsanlegg ved Ringsåsen pumpestasjon.
- Alt. 2: KUR-anleggene beholdes. Filtermasse skiftes ut. Det benyttes filtralite overalt.
- Alt. 3: KUR-anleggene nedlegges og erstattes med minirensanlegg.

Resultatet av beregningene er vist i tabell 3.

Tabell 3: Totalberegning, Ringerike

Alternativ	Nåverdi (N) (1000 kr)	Forholdstall (N/N <sub>1</sub> )	Forholdstall ved 2% høyere rente
1	26.384 (N <sub>1</sub> )	----	----
2	39.766	1,51	1,35
3	22.563	0,86	0,77

Beregningen viste at overføring til kommunalt avløpsanlegg i Ringerike ved Ringsåsen pumpestasjon bør velges istedenfor lokale renseanlegg. Alternativet med erstatning av KUR-anleggene med minirensanlegg har noe lavere nåverdi, men på grunn av at forskjellen er liten, bør overføringsalternativet velges.

Alternativ beregning med 4,5% rente viser at lokale anlegg kommer noe gunstigere ut.

### For Hole kommune

Følgende alternativer er beregnet:

- Alt. 1: KUR-anleggene nedlegges og avløpet overføres til kommunalt avløpsanlegg ved Stein pumpestasjon.
- Alt. 2: KUR-anleggene beholdes. Filtermasse skiftes ut. Det benyttes filtralite overalt.
- Alt. 3: KUR-anleggene nedlegges og erstattes med minirensanlegg.

Resultatet av beregningene er vist i tabell 4.

Tabell 4: Beregning Hole

Alternativ	Nåverdi (N) (1000 kr)	Forholdstall (N/N <sub>1</sub> )	Forholdstall ved 2% høyere rente
1	8.904 (N <sub>1</sub> )	----	----
2	15.333	1,72	1,58
3	9.879	1,11	1,02

Beregningen viste at overføring til kommunalt avløpsanlegg i Hole ved Stein pumpestasjon bør velges istedenfor lokale renseanlegg.

Alternativ beregning med 4,5% rente viser at minirensesanlegg blir rimeligere relativt sett, men fortsatt kommer overføringsanlegg gunstigst ut.

## 5. Andre forhold av betydning

### 5.1 Tilknytning av annen bebyggelse

Tilknytning av KUR-anleggene til kommunalt avløpsnett gir også muligheter for tilknytning av annen bebyggelse i nærheten av anleggene og overføringstraséen. Dette gjelder både eksisterende og ny bebyggelse. Dersom det i framtida kan bli aktuelt med ny bolig- eller hyttebebyggelse i Åsaområdet, vil dette være et argument for å velge tilknytningsalternativet.

Forurensning fra hytter er et uoversiktlig og sannsynligvis et betydelig problem for Steinsfjorden. Av eksisterende bebyggelse utenfor KUR-områdene vil det være særlig aktuelt å tilknytte hytteområdene i nærheten, spesielt Lohreåsen og Herøya, som begge ligger i Hole kommune. Det vil være rimeligst å knytte disse områdene til overføringsledningen Åsa-Ringsåsen pumpestasjon ved Framdal, se tegning 1. Alternativt kan det legges en sjøledning fra hytteområdene til området Steinsåsen, eller en ledning på land til Hurumgrenda-anlegget, for tilknytning til Hole kommunes avløpsanlegg.

Det er avholdt en befaring og et møte med Oslo Sporveiers Arbeiderforening, som er eier av Herøya, i forbindelse med prosjektet. De har ønske om et oppgradert avløpsanlegg på øya, med vannklosetter og dusjer i nærheten av dagens anlegg, samt et anlegg med vannklosetter ved paviljongen lengre sør på øya. Det er ikke aktuelt med innlagt vann på hyttene.

Ansvars- og arbeidsfordeling mellom kommune og hytteveiv kan for eksempel være at kommunen tar imot avløpsvannet på definerte punkter i utkanten av områdene, mens det internt i områdene bygges ut med private anlegg i regi av hytteveivene. For områdene Lohreåsen og Herøya vil det være naturlig med to kommunale mottakspunkter på fastlandet. Det er ikke beregnet kostnader for tilknytning av disse områdene.

### 5.2 Restutslipp ved de ulike alternativene

Overføringsanlegg har den fordel i forhold til lokale løsninger at det ikke skal være tilsiktede utslipp i Steinsfjorden. I praksis vil det også for overføringsanlegg forekomme utslipp i Steinsfjorden. Disse kommer fra lekkasjer på ledningsnett og eventuelle uhellutslipp fra nødoverløp ved pumpestasjonene. I dette tilfellet vil både ledningsnett og pumpestasjonene være nye, og et restutslipp i Steinsfjorden vil sannsynligvis være svært begrenset.

---

For lokale rensanlegg på en regne med et restutslipp på 10% av forurensningsproduksjonen når det gjelder fosfor og organisk stoff. I tillegg kommer det også her utslipp fra lekkasjer på ledningsnett og fra eventuelle nødoverløp ved pumpestasjoner.

Det er viktig å redusere utslippene fra kommunalt avløpsvann mest mulig. Dette har høyt innhold av fosfat og er svært biotilgjengelig. Fosforutslipp fra kommunalt avløpsvann har en biotilgjengelighet på 70-90%, mens det tilsvarende tallet for arealavrenning i landbruket er 10-30%.

Det antas at de totale utslippene til Steinsfjorden fra overføringsanlegg vil være klart lavere enn fra lokale anlegg.

### 5.3 Vannforsyning

I Åsaområdet er det ikke kommunal vannforsyning. Noen av de private vannforsyningsanleggene har problemer med høyt kalsiuminnhold og tidvis også med bakterier. Et av anleggene er godkjenningsspliktig. Dersom det blir valgt overføringsanlegg, er det svært aktuelt å legge med kommunal vannledning.

Det er også svært aktuelt å legge med kommunal vannledning i grøfta fra Gihlebakken til Hurumgrenda hvis det blir valgt overføringsanlegg for Holes KUR-anlegg. Det er kommunal vannforsyning i området, men bestående vannledning er gammel og dårlig.

På Herøya er vannforsyningen fra en borebrønn. Vannkvaliteten er ikke tilfredsstillende på grunn av høyt kalsiuminnhold, og det er ønske om kommunal vannforsyning.

Det vil være et tilleggsargument for å velge overføringsanlegg at det er behov for å legge med kommunal vannledning. Tilleggskostnadene vil være små, og grøftekostnadene kan fordeles på avløpsanlegg og vannforsyningsanlegg. I de utførte beregningene er det ikke tatt hensyn til dette.

### 5.4 Forhold til kreps

Sjøledninger på grunt vann kan være uheldig for krepsen. Det må tas hensyn til dette ved legging av sjøledninger.

## 6. Konklusjon

Ut fra de utførte beregningene bør det velges overføringsanlegg til kommunalt avløpsanlegg både i Ringerike og Hole.

For Ringerike viser beregningene at det bør velges overføringsanlegg til Ringsåsen pumpestasjon for alle KUR-anleggene bortsett fra Bekkatombakken, Rakkestad og Løkkene. Disse anleggene bør nedlegges og erstattes med minirensanlegg. Løsningen er vist på vedlegg, kart 1.

For Hole viser beregningene at det bør velges overføringsanlegg til Stein pumpestasjon for samtlige KUR-anlegg, se vedlegg, kart 1.

Avløpsanleggene er ikke prosjektert, og beregningsusikkerheten er derfor forholdsvis stor. Det bør derfor utarbeides forprosjekt for anleggene før det tas endelig standpunkt til valg av

---

alternativ. Dette gjelder spesielt anleggene i Ringerike, der omgjøring av KUR-anleggene til minirensesanlegg har noe lavere nåverdi enn overføringsanlegg.

-----