

Til: Roy Andre Midtgård

Fra: Eirik Bjørn

Dato 2017-02-07

Ny renseløsning Noresund

PN 1- Slamdisponering

Innledning

I dag går slammet fra Noresund RA, Krøderen RA og septikslam fra private slamavskillere til slamlaguner som driftes av kommunen. Disse er allerede i dag for høyt belastet i forhold til utslippstillatelsen og det vil ikke være aktuelt å benytte disse videre for slam fra renselanleggene. Noe septikslam fra hytter på Norefjell som ikke er tilknyttet avløpsnettet, tømmeres i kum på avløpsnettet på fjellet.

Valg av slamdisponeringsløsning vil ha betydning for dimensjonerende belastninger på Noresund RA og for hvilket slambehandlingsutstyr som skal installeres.

Dette kan være:

- fortykning og transport til behandlingsanlegg, f. eks. Monserud RA i Ringerike kommune
- avvanning og transport til behandlingsanlegg, f.eks. Hallingdal Renovasjon sitt komposteringsanlegg på Torpomoen

Kostnader utredes så langt at det kan tas et valg mht. om slammet fra Noresund RA skal fortykkes eller avvannes. Kostnader for installasjon og drift av fortykker- og avvanningsutstyr inkluderes i dette.

Dersom slammet fra Noresund RA skal fortykkes vil dette innebære at slammet fra Krøderen RA kan kjøres direkte til mottaksanlegg (f.eks. Monserud RA eller Elvika RA i Modum).

Dersom slammet fra Noresund RA skal avvannes, vil det være naturlig at også slammet fra Krøderen RA kjøres til Noresund RA for avvanning der.

Løsninger for mottak av septikslam skal også vurderes. Slam kan tilføres til avløpsvannet, enten ved renselanlegget eller ute på nettet for å redusere tid med lukt i nærheten av Noresund sentrum. Dette vil imidlertid gi en stor tilleggsbelastning på renselanlegget ettersom mengden septikslam utgjør en ikke ubetydelig mengde. Som et alternativ vurderes etablering av septikmottak med rist/sandfang, slik at septikslam kan inngå i slambehandlingen og således ikke belaster renselanlegget med annet enn rejekt.

Slammengder

Septikslam

Det er to års tømmeintervall i kommunen. I 2015 ble det tømt 734 m³ privat slam. Imidlertid er det 544 registrerte private anlegg i kommunen. Dersom man legger til grunn 4,5 m³ i snitt per slamavskiller blir dette ca 2500 m³ med slam totalt over en to års periode eller ca 1250 m³ årlig.

- Det er avvik mellom det volumet som faktisk tømmes hvert år og det volumet som en antar finnes der ute. Noe av avviket kan skyldes at det tilføres septikslam til avløpsnettet på Norefjell.
- Kommunen jobber med å få bedre kontroll, men for studien skal det gjøres sensitivitetsvurderinger for området fra 750 m³ til 1250 m³.

Krøderen RA

Det ble tømt 432 m³ med slam på Krøderen RA i 2015. Gjennomsnittlig TS-innhold i de 4 kontrollprøvene var 6,1%.

- For studien sin skyld regnes det med 500 m³ per år.

Noresund RA

Det ble tømt 2682 m³ med slam fra Noresund RA i 2015. Gjennomsnittlig TS-innhold i de 4 kontrollprøvene var 3,5%.

- For dette anlegget skal man gjøre både en PE-vurdering og en driftsdata vurdering, men i den grad dere i Norconsult skal gjøre noen grove innledende beregninger foreslår jeg 2750m³ slam per år

Anleggsbeskrivelse

Kun fortykking

Fortykking kan skje i en gravitasjonsfortykker eller ved bruk av en fortykkermaskin. I en gravitasjonsfortykker oppnås normalt ikke et TS-innhold på mer enn 3-4% for biologisk slam. I en fortykkermaskin kan det oppnås 6-7% ved en lav dosering av flytende polymer. Ved bruk av fortykkermaskin kan dermed transportkostnadene halveres. Maskinen vil da være inntjent i løpet av noen måneder. Installasjon av fortykkermaskin legges derfor til grunn i kostnadsberegningen.

Slammet som tas ut fra avskillingstrinnet i renseanlegget vil ha ulikt TS-innhold avhengig av type avskillingsprosess, men ingen høyere enn ca 3%. Alle prosessløsninger vil dermed ha behov for fortykking. Fra avskillingstrinnet pumpes det til en mindre tank som står plassert litt høyere enn fortykkermaskin. Maskinen forutsettes plassert over et slamlager.

Det fortykkede slammet hentes av bil med henger. Dersom suget på bilen skal benyttes, vil det med slam på 6-7% fyllingen ta lang tid og dermed gi økt transportpris. Det vil også gi luktutslipp og mye støy fra bilen som vil gå på høyt turtall. For å redusere lastetiden (f.eks. til maks. 30 minutter) forutsetts det installert pumpe på renseanlegget for fylling av bilen.

Slammet fra Krøderen RA kjøres direkte til mottaksanlegget.

Fortykking og avvanning

Slammet fra renseanlegget for Noresund forutsettes fortykket til minimum 3% TS i gravitasjonsfortykker eller fortykkermaskin. Fortykket slam pumpes eller ledes til et slamlager.

Slam fra Krøderen RA har ikke behov for fortykking og ledes direkte fra bilen til slamlageret via utvendig tilkøpling.

Fra slamlageret pumpes det til avvanningsmaskiner. For et anlegg av denne størrelsen vil det være aktuelt å bruke 2 stk avvanningsskruer. Det kan da oppnås et TS-innhold på opp mot 25%. Det

forutsettes installert et polymeranlegg basert på polymer i pulverform, som må oppløses og modnes før det fortynnes og doseres til slammet.

Avvanningskruene plasseres i 2. etg. i bygget og det avvannede slammet ledes direkte ned i containere i 1. etg. som hentes av krockløftbil og kjøres til behandlingsanlegg. For at slammet ikke skal bli for gammelt, legges det til grunn at kun en container hentes hver gang.

Rejekthåndtering

Det vil oppstå et rejeft fra både fortykning og avvanning som må håndteres i renseanlegget. Den hydrauliske belastningen vil være så liten at det ikke har noen kostnadmessig betydning. Konsentrasjonen av organisk stoff er imidlertid høy, noe som betyr at bioreaktorene må oppdimensjoneres. Ved kun fortykning vil tilleggsbelastningen ligge på 2-3%, mens det ved avvanning kan ligge rundt 5%.

Mottak av septikslam

Dersom septikslam skal inngå i slambehandlingen på renseanlegget må det siles, slik at avløpssøppel fjernes. For siling benyttes det i dag som oftest trommelsiler og ristgodsvaskepresser som vasker og presser silgodset via rør fram til en container. For å kontrollere tilførsel av septikslam til silen må det installeres en mengdemåler og en reguleringsventil. I tillegg må det være en utvendig tilkøpling og et betjeningstablå.

Det kan også være fordelaktig å fjerne sand for å redusere slitasjen på etterfølgende utstyr, men dette vil medføre en stor tilleggskostnad. Stein og grovsand vil bli fjernet i slamsilen. Med de mengdene som skal mottas, mener vi at nytten av sandfjerning ikke står i forhold til kostnaden og forutsettes derfor ikke.

Fra silen føres septikslammet til fortykker eller slamlager der det blandes med slam fra renseanlegget.

Slamsilen må tilkoples punktavsug og luktreanseanlegg. For å hindre for stor lufttilførsel må det settes begrensninger i trykket som bilene kan benytte ved tømning og gjøres styringsmessige tiltak, slik at avsuget fra septiksilen forseres når det tømmes samtidig som andre punktavsug reduseres.

Fortsatt tilførsel av septikslam til avløpsnett på Norefjell kan være akseptabelt så fremt dette gjøres i lavbelastningsperioder for renseanlegget og fordeles i tid. Også avløp fra tette tanker kan tilføres avløpsnett på Norefjell eller nede i bygda i lavbelastningsperioder. Erfaringsmessig inneholder septikslam en del stein som kan gi problemer i ledningsnett. Tiltak i påslippspunktet for å unngå videreføring av stein kan være aktuelt.

Kostnader

Slam fra renseanlegget

Kostnader for hhv. avvanning og fortykning av slammet, og de forutsetningene som er lagt til grunn for beregning av drifts- og vedlikeholdskostnader, er vist i de etterfølgende tabellene.

Transportkostnadene vil ha stor betydning for driftskostnadene og det er derfor hentet inn budsjettpris fra to transportører av fortykket slam. Den ene har også angitt pris på behandling av fortykket slam ved Monserud RA i samarbeid med Ringesaker kommune.

For avvannet slam, som kjøres i containere, er det langt flere transportører i markedet og prisen er basert på markedspriser for containertransport. Når det hentes kun en container, forutsettes en pris på 2,20 kr/tonn·km og det forutsettes leveranse til Hallingdal renovasjon på Torpomoen. Dersom det kan samkjøres med kjøring av containere fra eksempelvis Flå eller Nes, kan kostnaden bli lavere.

Investeringskostnader	Avvanning	Fortykking
Prosess- og maskinelt utstyr	3 700 125	891 825
Byggarbeider	2 376 000	1 188 000
El/automasjon	740 025	178 365
VVS	635 381	322 203
TOTAL SUM	7 451 531	2 580 393

Drifts- og vedlikeholdskostnad				Alternativ 1	Alternativ 2
Personalkostnader		Alt.1	Alt.2	Avvanning	Fortykking
Driftsoperatør	700 000	0,03	0,01	21 000	7 000
Driftsleder	850 000	0,005	0,005	4 250	4 250
Sum personalkostnader				25 250	11 250
Driftskostnader					
Vann	0,00 kr/m ³	0	0	0	0
Elektrisitet oppvarming	1,00 kr/kWh	0	0	0	0
Elektrisitet prosess	1,00 kr/kWh	4 813	4 813	48 134	24 067
Forsikring inst+bygg	0,6 %	6 774 119	2 345 812	40 645	14 075
Polymer slambehandling	40,00 kr/kg	289	274	69 314	21 900
Analysekostnader	3 100' kr	12	12	37 200	37 200
Behandling avvannet slam	700 kr/tonn	1 256	0	878 976	0
Transport avvannet slam	280 kr/tonn	1 256		351 590	0
Transport fortykket slam fra KRA til NRA	250 kr/tonn	502		125 469	0
Behandling fortykket slam Monserud	400 kr/tonn	0	4 813	0	1 925 375
Transport fortykket slam	200 kr/tonn	0	4 813	0	962 688
Sum driftskostnader				1 551 327	2 985 305
Vedlikeholdskostnader					
Vedlikehold bygg	0,5 %	2 376 000	1 188 000	11 880	5 940
Vedlikehold installasjoner	3,0 %	5 075 531	1 392 393	152 266	41 772
Sum vedlikeholdskostnader				164 146	47 712
Sum drifts- og vedlikeholdskostnader				1 740 723	3 044 266

Årskostnader		Alternativ 1	Alternativ 2
		Avvanning	Fortykking
Kapitalkostnader	kr/år	552 715	174 000
Personalkostnader	kr/år	25 250	11 250
Driftskostnader	kr/år	1 551 327	2 985 305
Vedlikeholdskostnader	kr/år	164 146	47 712
Sum kostnad	kr/år	2 293 439	3 218 267
Spesifikk behandlingskostnad	kr/pe*år	217	305

Septikmottak

Kostnader for mottak av septikslam er vist i de etterfølgende tabellene.

Investeringskostnader	Septikmottak
Prosess- og maskinelt utstyr	1 286 505
Byggarbeider	712 800
El/automasjon	257 301
VVS	333 062
TOTAL SUM	2 589 668

Drifts- og vedlikeholdskostnad					750 m ³ /år	1250 m ³ /år
Polymer slambehandling	40,00 kr/kg	6,00	15	25	3 600	6 000
Avsetning ristgods	1 000 kr/tonn	0,01	7,50	12,50	7 500	12 500
Behandling avvannet slam	700 kr/tonn		65	109	45 652	76 087
Transport avvannet slam	400 kr/tonn		65	109	18 261	30 435
Sum driftskostnader					75 013	125 022
Vedlikehold bygg	0,5 %		712 800	712 800	3 564	3 564
Vedlikehold installasjoner	3,0 %		1 876 868	1 876 868	56 306	56 306
Sum vedlikeholdskostnader					59 870	59 870
Sum drifts- og vedlikeholdskostnader					134 883	184 892

Årskostnader	m ³ /år	750	1 250
Kapitalkostnader	kr/år	196 667	196 667
Personalkostnader	kr/år	0	0
Driftskostnader	kr/år	75 013	125 022
Vedlikeholdskostnader	kr/år	59 870	59 870
Sum kostnad	kr/år	331 550	381 558
Spesifikk behandlingskostnad	kr/m ³	442	305

Kommunen har nå fått inn pris på tømning av septiktanker med avvanningsbil og leveranse til lagune. Prisen er 1325 kr pr. tank med størrelse inntil 4 m³. For større tanker er det et tillegg på 335 kr/m³.

Dersom det legges til grunn at også avvannet septikslam skal kjøres til Torpomoen for kompostering vil kostnaden bli ca. 420 kr/m³. Etablering av eget septikmottak vil da bli rimeligere dersom årlig mengde kommer opp i 800 m³.

Oppsummering

Med de forutsetningene som er benyttet, vil avvanning av slammet ved Noresund RA bli vesentlig rimeligere enn fortykking. Det foreslås derfor at det forutsettes avvanning i forprosjektet.

Det kan revurderes senere i prosjekteringsprosessen dersom det kommer fram andre behandlingskostnader, men renseanlegget bør uansett bygges med plass for å sette inn avvanningsmaskiner og containere.

Etablering av et eget septikmottak på Noresund RA vil gi behandlingskostnader som vil kunne ligge på samme nivå som en løsning med bruk av mobil avvanningsbil.

Et rimeligere alternativ vil være å fortsette å behandle septikslammet i kommunens slamlaguner, evt. kombinert med påslipp på avløpsnettet. Dette vil ikke nødvendigvis være en løsning for all fremtid. Renseanlegget bør derfor bygges med plass for å sette inn et eget septikmottak.

B02	2017-02-07	Til forprosjekt	EBjo	RHFre	EBjo
B01	2016-10-12	For oppdragsgivers kommentar	EBjo	RHFre	EBjo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.