

# Erfaringer fra norske vannverk vedrørende slambehandling/slamdisponering

Av Siv Tangerud og Øystein Aas

Siv Tangerud er sivilingeniør og ansatt i Hedmark Fylkeskommune  
Øystein Aas er sivilingeniør og ansatt ved Norges Landbrukshøgskole

Innlegg på fagtreff i Norsk Vannforening 9. oktober 1995

## Sammendrag

Å sende slammet til avløpsrensaneanlegg, i fortykket eller ufortykket tilstand, er benyttet ved fem av seks besøkte vannverk, og erfaringsgrunnlaget er relativt stort for å vurdere denne løsningen.

Slammet fra Skullerud vannrensaneanlegg fortykkes før det ledes med selvfall til Bekkelaget rensaneanlegg. Rejektvannet tilføres vannrensaneanlegget som råvann. FREVAR valgte, etter å ha utredet forskjellige alternativer, som å lede slammet til avløpsrensaneanlegg eller stedlig behandling før endelig deponering, en tilsvarende behandlingsløsning. Andre vannverk, som f.eks. Nedre Romerike vannverk, leder ufortykket slam til avløpsrensaneanlegg. På vannverkene benyttes fortykkeren eller et fordrøyningsbasseng som utjevningsenhet p.g.a. ledningsnettes begrensede kapasitet.

Erfaringer med å sende slam til avløpsrensaneanlegg er gode. De vannverkene som fortykker slammet og bruker

rejektet som råvann fremhever at råvannskapasiteten er økt. FREVAR reduserte kloakkavgiften med 92,5-95% ved å levere fortykket slam framfor ubehandlet slam. Nedre Romerike vannverk har planer om å fortykke slammet av økonomiske og miljømessige grunner. Vansjø vannverk tilsetter noe av spylevannet fra spylevannsbasseng før filtrene i perioder med lav turbiditet i råvannet for å bedre fnokkdannelsen. Samtidig ble forbruket av fellingskjemikalier redusert.

Miljømessig vil det å blande vannverkslam med det mer forurensede avløpsslammet være betenkelig så lenge slammet ikke fortykkes. Hvis slammet fortykkes vil mengden slam som sendes til avløpsrensaneanlegg være minimal og rejektet vil kunne gjenbrukes som råvann.

Slammengden som er produsert ved de befarte anleggene varierer. Dette har sammenheng med råvannskvalitet og vann- og slambehandling. F.eks opplever Nedre Romerike vannverk, som har Glomma som råvannskilde, at prosessavløpet kan utgjøre ca. 10% av pro-

duisert vann ved flomtopper. Ved mer normale tilstander utgjør prosessavløpet ca. 3%.

Slammengden vil være avhengig av prosessvalg. Eksempelvis vil et anlegg med direkte filtrering få ulike slammengde og slamegenskaper enn om samme anlegg benytter et sedimenteringsbaseng. Sarpsborg-Tune har gjort en undersøkelse av slammengden. Vannverket benytter fire sedimenteringsenheter som er etterfulgt av fire kullfiltre. Slammengden fra filterspyling av kullfilterne utgjorde 90% av total slammengde. FREVAR benytter tomedia sandfilter etter sedimentering. Spylevannet fra filterne utgjorde her 65-75% av total slammengde.

Skullerud vannrenseanlegg og Vansjø vannverk benytter begge direkte filtrering. Skullerud har som nevnt et slambehandlingstrinn og ved å fortykke slammet er det kun 1% av den totale slammengden som går videre til avløpsrenseanlegg. Vansjø vannverk sender ved normale driftsforhold hele slammengden ubehandlet til avløpsrenseanlegg, d.v.s. en slam-mengde som utgjør ca. 10% av produsert vann.

## Bakgrunn

Høsten 1994 og våren 1995 ble hovedoppgaven «Alternative løsninger for behandling og disponering av slam fra Oslo kommunes vannbehandlingsanlegg» gjennomført. Alternative løsninger er beskrevet og vurdert bl.a. på grunnlag av erfaringsdata fra seks vannverk i Østlandsområdet og litteraturstudier. Fortykkings- og avvanningsegenskaper til slam fra tre pilotanlegg som

er satt i drift i forbindelse med idékonkurransen om utbyggingen av Oset vannrenseanlegg er undersøkt. Innholdet av tungmetaller, aluminium, og TOC er analysert. Hovedoppgaven er utført på oppdrag fra OVA og i nært samarbeid med Aquateam - norsk vannteknologisk senter as. Dette innlegget er skrevet med utgangspunkt i den delen av hovedoppgaven som omhandler erfaringer fra norske vannverk vedrørende slambehandling/slamdisponering.

Mange vannverk planlegges utbygget til fullrensning, noe som vil medføre krav til slambehandling. Forurensningsmyndighetene legger vekt på at slamdisponeringen skal være ivaretatt i forprosjektet når utslippstillatelse skal vurderes. På grunn av faren for giftvirkninger i resipienten må aluminiumskonsentrasjonen i utslippet begrenses. Dette betyr at slammet må fortykkes og kun rejektet tillates å slippes ut i resipient.

## Befaring av vannverk

Seks fullrenseanlegg i Østlandsregionen ble besøkt: Sarpsborg-Tune vannverk, Fredrikstad og omegn vannverk, Oppgard vannverk, Nedre Romerike vannverk, Vansjø vannverk, og Skullerud vannrenseanlegg. Målet med befaringene var å få et generelt innblikk i hvordan faktorene i et fullrenseanlegg påvirker slammet kvalitativt og kvantitativt, samt å innhente erfaringsdata fra de slambehandlingsanlegg som eksisterer.

Tre av vannverkene har elv som råvannskilde og tre henter råvannet fra innsjøer. Forskjellige råvannskilder set-

ter ulike krav til vannverkene, noe som medfører ulike prosessvalg og kjemikalietilsetninger. Råvannets kvalitet, benyttet renseprosess og kjemikalietilsetting er avgjørende for slammets mengde, innhold av tørrstoff (TS) og kjemikalier.

## **Sarpsborg-Tune vannverk**

Vannverket er et fullrenseanlegg for ca. 45 000 personer og med en vannproduksjon på ca. 9 000 000 m<sup>3</sup>/år. Råvannskilden er Glomma og kvaliteten på ellevannet vil derfor variere. Turbiditeten kan ved flom komme opp i flere hundre FTU og slammengdene fra anlegget varierer derfor mye. Fargetallet ligger i området 24 - 31 mg Pt/l.

Behandlingen omfatter fullrensing der råvannet siles og tilsettes aluminiumsulfat, natronlut og polymer (Magnafloc LT 20). Prosessvannet går via flokkuleringen til slamavskilling i fire sedimenteringsenheter etterfulgt av fire kullfiltre. Tømming av sedimenteringsenheter gjøres hver tredje uke, mens tilbakespylingen av hvert filter utføres en til flere ganger hver uke. I dag går slammene ubehandlet ut i vassdrag.

Vannverket har, ved hjelp fra Samfunnsteknikk A/S, gjennomført en slamundersøkelse. Denne undersøkelsen viser at de fleste aluminiumforbindelsene felles ut i slammene. De øvrige bestandelene i slammene stammer fra råvannet og består av en god del uorganisk materiale som leirpartikler fra erosjonsprodukter. Slamvolumet er totalt ca. 375 000 m<sup>3</sup>/år, derav 340 000 m<sup>3</sup>/år fra filterspyling.

Samfunnsteknikk A/S har med bakgrunn i slamundersøkelsen trukket følgende konklusjoner:

- Spylevannet fra karbonfiltrene inneholder lite suspendert stoff og små aluminiumsmengder.
- De helt dominerende TS- og aluminiumsmengder (ca. 300 mg Al/l) finnes i slammene fra sedimenteringsbassengene. Pr. spyling tilsvarende dette ca. 210 kg aluminiumsforbindelser.
- Slammene fra sedimenteringsbassengene lar seg lett sedimentere/fortykke til ca. 40 % av opprinnelig volum. TS- og aluminiumsinholdet i vannfasen er ekstremt lavt med turbiditetsverdier på 1,2 - 1,8 FTU og aluminiumsinhold på 0,023 - 0,050 mg Al/l.

Samfunnsteknikk A/S har gjort en vurdering av tiltak for vannverkets spyleslam, og foreslår direkte utslipp i Glomma for spylevann fra kullfiltrene dersom forurensningsmyndighetene skulle akseptere dette. Dersom dette ikke aksepteres er forslaget at spylevannet kan samles i et basseng og pumpes jevnt inn på innløpet av vannbehandlingsanlegget. Vannmengden vil utgjøre 3 - 6 % av vannmengden gjennom anlegget, og den samlede råvannskvaliteten vil ikke i nevneverdig grad forringes. Løsninger om videre sedimentering og/eller overføring til avløpsrenseanlegg anbefales ikke for spylevann fra kullfiltrene.

Spylevannet fra sedimenteringsbassengene inneholder store mengder TS- og aluminiumsforbindelser. Slammene kan føres til en gravitasjonsfortykker.

Vannfasen forventes å bli renere enn råvannet og bør derfor kunne slippes direkte tilbake i Glomma, eventuelt pumpes inn på innløpet av behandlingsanlegget. Vannfasen kan også pumpes til innløpet på kullfiltrene, men det er lite å spare på dette. Vannfasen forventes å bli ca. 420 m<sup>3</sup>, mens slamfasen forventes å bli totalt ca. 280 m<sup>3</sup>.

I perioder med høyt partikkelinnhold i Glomma kan TS-innholdet i slammfasen komme opp i en konsentrasjon på 100 g/m<sup>3</sup>. Slammet kan da overføres direkte til mekanisk avvanning. I periodene med lavt eller middels partikkelinnhold i Glomma kan tørrstoffinnholdet i gravitasjonsfortykket slam komme ned i under 1 g/m<sup>3</sup> og dermed bli altfor lavt for en direkte mekanisk avvanning. En ytterligere fortykning kan da være nødvendig. Samfunnsteknikk A/S foreslår en ytterligere gravitasjonsfortykking med tilsetning av fellingskjemikalier/polymer eller en flotasjonsenhet før mekanisk avvanning. Etter mekanisk avvanning er det foreslått deponering i f.eks. laguner.

Slammet kan alternativt føres til avløpsrensaneanlegg, fortykket eller ufortykket. Overføringen vil belaste transportsystemet og avløpsrensaneanlegget, og krever full utjevning i et utjevningsbasseng. Samfunnsteknikk A/S hevder at selve rensprosessen ikke vil påvirkes negativt ved tilførsel av aluminiumsholdig slam, men at den biologiske slamprosessen kan være skadelidende ved tilførsel av hovedsakelig uorganisk materiale. Videre konkluderer undersøkelsen med at slammet fra vannbehandlingsanlegget som ikke er kjemisk

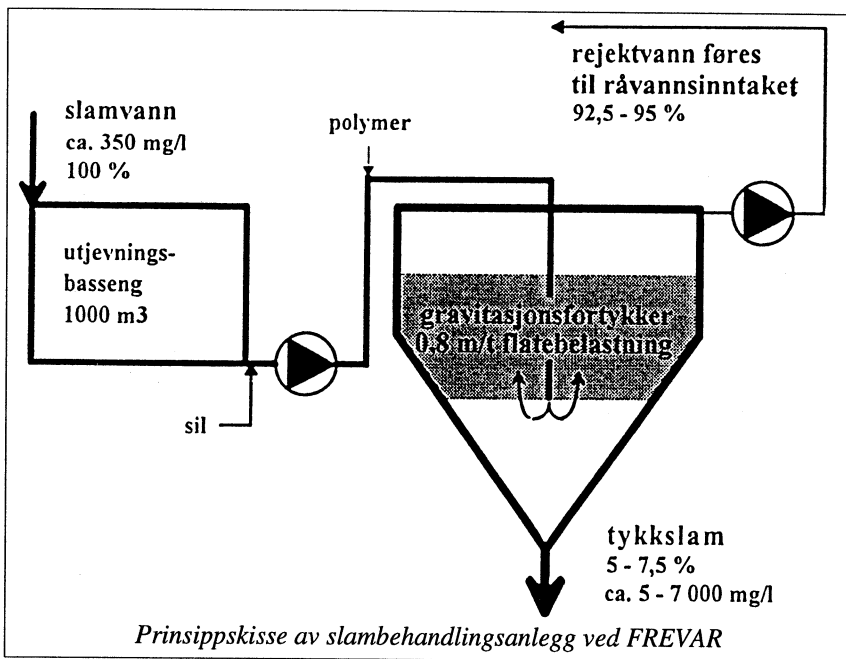
eller mikrobiologisk forurenset (utenom aluminium), ikke bør blandes med kloakk, selv om rent økonomiske hensyn skulle tilsi dette.

## **Fredrikstad og omegn vannverk, FREVAR (Fredrikstad vann, avløp og renovasjon)**

Vannverket er et fullrensaneanlegg for ca. 65 000 personer og med en vannproduksjon på ca. 14 000 000 m<sup>3</sup>/år. Råvannsinntaket ligger i Isnesfjorden i Vestevann. Inntaket er godt beskyttet for hovedstrømmen og elvevannet sedimenterer mye før det når råvannsinntaket. Før råvannet blir behandlet i vannbehandlingsanlegget pumpes det opp i Borredalsbassenget og har der en oppholdstid på ca. en uke. Ved innløpet til vannverket har råvannet en turbiditet på mellom 1 og 12 FTU og fargetallet ligger mellom 20 og 60 mg Pt/l.

Vannbehandlingsprosessen består først av siling før mikronisert marmor og aluminium doseres (tilsetningen av aluminium varierer fra 1,2 til 2,6 g/m<sup>3</sup>). Vannet går gjennom et sedimenteringsbasseng før det filtreres gjennom 2-media sandfilter.

T. Skjøren har i foredraget «behandlingsanlegg for slam og spylevann ved Fredrikstad og omegn vannverk» beskrevet løsningen for behandling og disponering. Slam fra sedimenteringsbasseng og sandfilter går via et utjevningsbasseng til en fortykker. Fortykket slam går til avløpsrensaneanlegg mens rejektivannet tilsettes vannverket ved råvannsinntaket.



Av råvannet oppnås ca. 96 % drikkevann og ca. 4 % prosessavløp. Prosessavløpet består av 25 - 35 % slam fra sedimenteringsbasseng og 65 - 75 % spylevann fra filtrere. Slam fra sedimentering renner jevnt med ca. 6 l/s, mens spylevannet fra filtrere går opp til ca. 140 l/s. Totalt gir dette ca. 550 000 m<sup>3</sup> slam og spylevann på årsbasis. Dette inneholder ca 210 tonn suspendert stoff (SS) målt som TS per år, som gir et gjennomsnittlig TS-innhold på 380 mg/l slam.

Tilløpet til utjevningssjøen varierer fra 20 til 500 m<sup>3</sup>/t, totalt 1500 m<sup>3</sup>/d. Bassenget vil være tomt om morgenen når filterspylingen starter, og det vil være fullt når spylingen er ferdig. Fra utjevningssjøen pumpes det jevnt ca. 70 m<sup>3</sup>/t til fortykkingsbassenget.

Flatebelastningen på fortykkingsbassenget er ca. 0,8 m/t.

Fortykkingsbassenget er en gravitasjonsfortykker der slamstrømmen er vertikal. Slammet ledes inn sentralt i fortykkeren der et slamteppe filtrerer den oppadrettede slamstrømmen. Vannfasen med en turbiditet ned mot 1,7 FTU renner i overløp, og pumpes tilbake til råvannsinntaket. Innholdet av SS og aluminium er meget lavt i rektvannet og gir derfor ingen besparelser i tilsetningen av fellingskjemikalier. Tykkelsen på slamteppet styres ved å regulere belastningen på fortykkeren.

Fortykket slam ledes fra bunnen av fortykkeren med selvfall til kommunal ledning og videre til avløpsrensning. Det tilsettes samme polymer i slambe-

handlingen som i vannbehandlingen for å få bedre fortykningen. Fortykkingsbassenget har selvrensende effekt (PVC-rør på bunnen) og har enda ikke trengt spyling. P.g.a. plager med hår i pumpen, er det montert en sil i forkant av denne. Driftserfaring viser at skumdannelse kan gi problemer med nivåregulering av pumpene,

Slammet i innløpet inneholder ca. 0,035 % SS målt som TS. Slamvolumet reduseres vanligvis med 93 - 95 %, men 97,5 % er målt. Slammet som tappes ut har et TSinnhold på 0,5-0,7 %, med høyeste målte verdi på 1,4 % T. Avløpet er dermed redusert fra ca. 550 000 m<sup>3</sup>/år til ca. 25-35 000 m<sup>3</sup>/år, og råvannskapasiteten, som er anleggets "flaskehals", er økt med over 500 000 m<sup>3</sup>/år. Drift av anlegget viser at det ikke er ønskelig med en optimal fortykkingsprosess da ledningsnettets ikke er selvdrenerende dersom slammet har for høy viskositet.

Selve anlegget kostet ca. 7 mill. kr. I tillegg kommer ledningsanlegg for ca. 1 mill. kr. Gjenbruk av det rensede vannet gir mindre behov for bruk av råvann, samtidig som kloakkavgiften er redusert med 93 - 95 % av kloakkavgiften ved levering av ufortykket slam til avløpsrensning.

Vannverket ønsket å se om aluminiumsulfat kunne gjenbrukes. Ved å senke pH til ca. 2,5 løses aluminium fra slammet og ut i vannfasen. Dette er utført i laboratoriemålestokk, men det gjenstår å prøve det i fullskala. Forsøk viser at en kan regne med å gjenvinne ca. 70 % av aluminiumet. Ved en slik løsning reduseres slamvolumet ytterligere.

## Oppegård vannverk

Det er i dag knyttet ca. 35 000 personer til anlegget og vannproduksjonen er ca. 5 100 000 m<sup>3</sup>/år. Råvannet tas fra 36 meters dyp i Gjersjøen, som er en eutrof og forurensningsutsatt innsjø. Råvannskvaliteten er i dag betraktelig bedre enn den var da anlegget ble bygd. Turbiditeten ligger i dag normalt mellom 0,7 og 2 FTU og fargetallet mellom 20 og 50 mg Pt/l. Ved kraftig tilrenning fra det store nedbørsfeltet kan turbiditeten komme opp i over 4 FTU.

Renseprosessen består av siling, kjemisk felling med aluminiumsulfat (tilsetting av aluminiumsulfat er 33 g/m<sup>3</sup>), flokkulering, sedimentering eller flotasjon, emmedia sandfilter, lufting i et overløp der også desinfeksjon og alkalisering blir gjort. Slamvannet går via et utjevningsbasseng til avløpsrensning.

Slam fra sedimentering, flotasjon og sandfilter utgjør spyle- og slamvann fra vannbehandlingsanlegget. Vannverket hadde ingen opplysninger angående slammengde. Slammet samles opp i et fjellbasseng på ca. 1100 m<sup>3</sup>, hvorfra det overføres til Nordre Follo kloakkverk via det kommunale spillvannnett. Fordrøyning er nødvendig på grunn av nettets kapasitet og for å unngå belastningstopper på avløpsrensning.

## Nedre Romerike vannverk, NRV

NRV er et fullrensningssystem som henter vann fra Glomma ved Hammeren i Sørums kommun. Råvannskvaliteten i elva varierer en god del. Gjennomsnitt for fargetall ligger på ca. 40 mg Pt/l, og turbiditet 7,8 FTU. Råvannet kan til

tider inneholde mye leire, noe som gir "tung forurensing" og tunge fnokker. Det er knyttet 110 000 personer til anlegget og vannproduksjonen er på ca. 13 000 000 m<sup>3</sup>/år.

Vannbehandlingen består av siling før tilsetning av aluminiumsulfat, mikronisert marmor og polymer (Magnafloc LT 22 S). Vannet går via miksing/flokkulering til sedimentering i pulsator (type Degremont) før sand- og kullfiltrering i separate enmedia filtre.

Slamvannet fra anlegget utgjøres av spyleslam fra sand- og kullfilterne, samt slam fra pulsatorbassenget. I pulsatorbassenget skjer det en sedimentering og en flokkulering på samme tid. Prosess-avløpet varierer mye på grunn av varierende råvannskvalitet og ligger på mellom 3 og 10 % av produsert vann. Ved flomtopper kan turbiditeten i støt komme opp i over 500 FTU som gir en vannproduksjon ned mot halv kapasitet. Slamvannet går via et utjevningsbasseng til kloakkrensaneanlegg, RA 2.

Erfaringer fra anlegget viser at det er dyrt å sende ufortykket slam til avløpsrensaneanlegg. Slammet har dårlig avvanningsegenskaper og inneholder noe sand. Overføring i ledningsnett skaper ingen problemer.

Vannverket ønsker ved hjelp av eksisterende pilotanlegg å forbedre slambehandlingen, resirkulere vann fra spylevannet, og vurdere gjenbruk av kjemikalier.

## **Vansjø vannverk, MOVAR (Mosseregionens VAR-selskap)**

Anlegget er fra 1985 og forsyner ca. 50

tusen personer med vann. Råvannet tas fra Vansjø og produksjonen er på ca. 8.000 000 m<sup>3</sup>/år. Turbiditeten i råvannet varierer mellom 10 og 170 FTU og fargen mellom 15 - 100 mg Pt/l. Anlegget har store råvannssvingninger ved oversvømmelser, og alger forekommer i sjikt om høsten.

Vannverket er et fullrensaneanlegg med tremediafilter før karbonfilter. Behandlingsprosessen består av en roterende mikrosil med maskevidde på 4m. Mikrosilen har ikke kapasitet til å sile hele vannstrømmen, men avlaster filterne. Videre består behandlingen av karbonatisering med kalk og CO<sub>2</sub>, koagulering med bruk av aluminiumsulfat og polymer. Spyleslam tilsettes flokkuleringen ved lav turbiditet i råvannet. Vannet blir så filtrert gjennom 6 stk. tremediafilter før det filtreres gjennom like mange karbonfilter, klorret, dosert med ammoniakk og alkalisert med kalkvann.

Spyleslam fra anlegget utgjør ca. 10 % av total vannproduksjon, d.v.s. 800 000 m<sup>3</sup>/år. Denne prosentandelen er høy, og vil reduseres ved installering av flere mikrosiler med mindre maskevidde. Dette vil redusere belastningen på filterne med færre spylinger som resultat. Avslag fra mikrosilene inneholder ingen kjemiske tilsetninger og slippes rett ut i resipienten. Ved økende turbiditet tilsettes mer kjemikalier og filterne må spyles oftere.

Spyleslammet går via et utjevningsbasseng til Fuglevik kloakkrensaneanlegg i Rygge. Avløpsrensaneanlegget har ikke problemer med å ta i mot slamvannet fra Vansjø, med unntak av noe plastgranulat fra filtermassen i perioder med

lav turbiditet i råvannet blir noe av spylevannet fra utjevningsbassenget pumpet tilbake og tilsatt vannbehandlingen i flokkuleringen for å bedre fnokkdannelsen. Denne prosessen gir merkbare innsparinger på bruken av fellingskjemikalier.

## **Skullerud vannrenseanlegg**

Offisiell åpning og idriftsetting fant sted 24.11.1994. Vannverket er konstruert for å gi ca. 16 000 000 m<sup>3</sup> vann ved direktefiltrering, som kan økes til ca. 26 000 000 m<sup>3</sup>/år (Samfunnsteknikk A/S) Vannverket skal i tillegg kunne levere 1 800 l/sek (57 000 000 m<sup>3</sup>/år) i opptil tre måneder dersom det opptrer behov for dette.

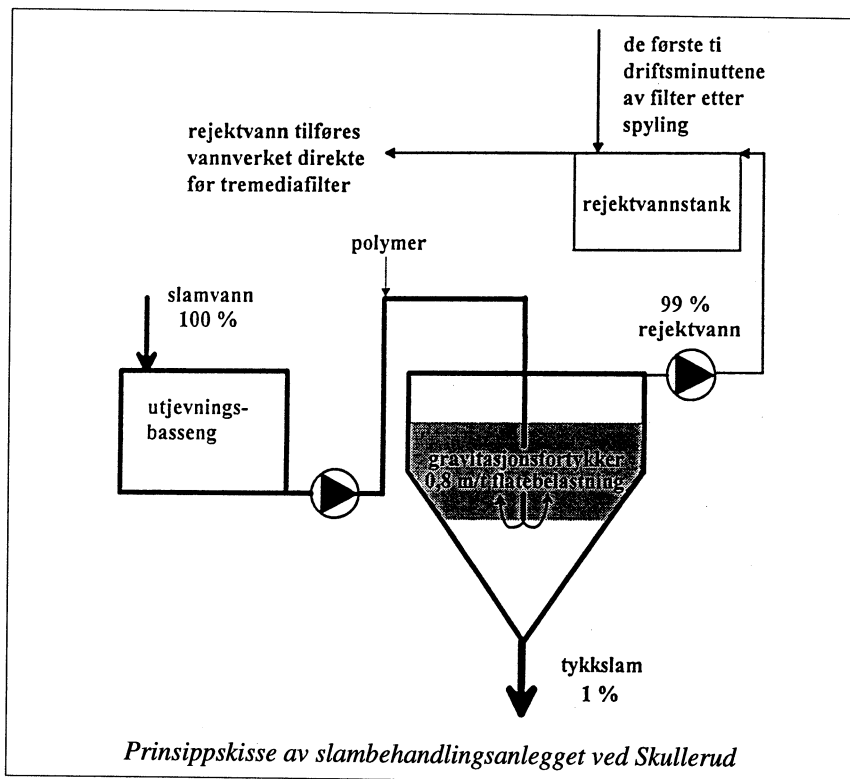
Råvannet fra Elvåga er svakt surt, mineralfattig og farget på grunn av humus og partikler. Turbiditeten på råvannet er tidligere målt mellom 0,17 og 0,66 FTU, med et gjennomsnitt på 0,22 FTU. Fargetallet har et gjennomsnitt på ca. 15 mg Pt/l. Ved produksjon opp til 500 Vs vil vannet bli fullrenset. Først tilsettes vannet karbondioksid, hydrat-kalkoppløsning, rensed spylevann og aluminiumsulfat før det gjennomgår en sterk omrøring. Vannet føres så gjennom to flokkuleringsbasseng der polymer (Magnafloc LT 22 S) blir tilsatt. Vannet filtreres gjennom 6 stk. tremediafiltere før det tilsettes klor og renner gjennom et av lavtrykksbasseng før det tilsettes hydrat-kalk og ledes inn i neste lavtrykksbasseng. Produseres mer vann enn filteranleggets kapasitet på 500 Vs blir opptil 1800 l/s rensed gjennom tre mikrosiler med maskevidde på 64m.

Deretter tilsettes vannet klor og hydrat-kalk og ledes inn på de samme utjevningsbassengene som vannet fra direktefiltrertene.

På grunn av den store slamakkumuleringen i tremediafilterne kan filterne også benyttes med doseringer av 30 - 40 mg/l kullpulver (PAC) uten økninger i turbiditet eller andre parametre (Ohren, Samfunnsteknikk A/S). Denne doseringen av PAC reduserer periodevis lukt- og smaksproblemer, TOC, organiske mikroforurensinger m.v. og er viktig i beredskapen.

Anlegget bare har vært i drift i vintermånedene og det må tas i betraktning at erfaringene er betinget av stabilt råvann vinterstid. Spylingen av filterne skjer først med luft og deretter med vann. Spyleslammet ledes til to utjevningsbasseng under filterlinjene. Fra utjevningsbassengene pumpes spylevannet til 4 fortykkere og tilsettes små mengder polymer (Magnafloc LT 22 S) i tilløpsrøret. Fortykkerene er spissbunnet og dimensjonert med gjennomsnittlig overflatebelastning på 0,8 m/t (pers. med. Ohren, Samfunnsteknikk A/S). Slammet filtreres gjennom et slamteppe før vannfasen trekkes av på toppen av fortykkerne. Videre går rejektet til et rejektbasseng før det pumpes til råvannet før filterne. Vannet som filtreres de første 10 driftsminuttene etter spyling går til rejektvannstanken. Konsentrert slam, med et TS-innhold på 1 - 1,5 %, synker til bunns i fortykkerne og ledes med selvfall til Bekkelaget renseanlegg. Er mikrosilene i bruk vil større partikler bli fjernet og ført til samme renseanlegg.





Prosessavløp fra anlegget er målt til ca. 3% av rentvannet. Spylevannet i utjevningsbassenget inneholder en TS-konsentrasjon på ca. 240 mg/l. I fortykkerne skilles slamvannet i en vannsfase og en slamfase. Vannsfasen oppnår en kraftig reduksjon av TS-innhold, mens slamfasen får en økt TS-konsentrasjon til 1-1,5 %, se fig. 1.9. Anlegget er i innkjøringsfasen og forsøk med flere polymerer er ønskelig for en enda bedre fortykking av slammet. Til dags dato er polymertype og dosering nøyak-

tig den samme som da anlegget startet.

Spillvannsledningen fra Skullerud har en maks. kapasitet på 20 Vsek. Ved full kapasitet på filterne i februar måned ga slamfortykkerene ca. 21 m<sup>3</sup> fortykket slam pr døgn. Dette volumet vil øke noe vår og høst, og dersom mikrosilene er i drift i tillegg til filterne. Viskositeten på slammet har til i dag ikke bydd på problemer. En kan imidlertid ikke utelukke dette som en begrensende faktor for hvor høyt TS-innhold slammet kan ha.