

# Rensing av forurenset vann

Av Michael Lima-Charles

Michael Lima-Charles er laboratoriesjef ved RA-2

Innlegg på seminar 29. mai 2001

RA-2 har i sin konsesjon fra Fylkesmannen blitt pålagt resipientkontroll for sitt rensede avløpsutslipp til Nitelva. En betydelig innsats med prøvetaking og analyser i tillegg til selve avløpsrensingen, ligger bak resipientkontrollprogrammet. Derfor engasjerer RA-2 seg i saker angående resipienten Nitelva. RA-2 kunne tilby rensing av kreosotforurenset vann fra tomta NSB Lillestrøm Syd under utgravingen, og senere tomtene til Varemessa og Thon-hotellet. Hovedmålet med rensingen var å beskytte resipienten Nitelva.

Vannet fra NSB-tomta inkluderte regnvann, vann fra snøsmelting og noe grunnvann. På Varemesttomta kom vann fra vasking av lastebiler i tillegg. Utfordringen var at selv om vannet kunne være lite forurenset i utgangspunktet ville det dra med seg kreosotforurensete partikler, og det var også mulighet for flytende kreosot i tillegg. Mesteparten av den flytende kreosoten skulle i utgangspunktet suges opp av en slambil eller pumpes til en container for dette formålet. I tillegg til kreosotforurensningen, var det også forurensning fra olje og diesel fra maskinpark. Det var også mulighet

for å få grunnvann kontaminert med CCA ( kobber, krom og arsen ) impregneringsmiddel, selv om dette mest ble benyttet rundt Varemesttomta.

Utfordringen for renseprosessen var å takle:

- forurensete partikler
- løst forurensning
- flytende kreosot/olje

Samtidig var det også et underordnet mål å redusere belastningen for renseanlegget RA-2, spesielt med hensyn på leirepartikler som ville redusert det organiske innholdet i slammet. Kreosotforurensning ville også begrenset mulighetene for bruk av slammet. Siden den største belastningen var partikkelassosiert, måtte det benyttes en renseprosess på byggefeltet som kunne klare å ta ut mesteparten av partiklene fra vannet, før det ble ledet til renseanlegget. Dette for å beskytte både slamkvaliteten og utslipp til resipienten. Slammet fra RA-2 ble i utgravingsperioden holdt tilbake til det forelå analyser som viste i hvilken grad slammet var kreosotforurenset. Deretter ble bruksformålet besluttet – dette ble gjort selv om det ikke fore-

ligger noen spesifikke krav til kreosotinnhold i slam i Norge.

Siden polysykliske aromatisk hydrokarboner (PAH) inngår som ca. 70% i kreosot, er PAH en parameter som kan benyttes til å overvåke større konsentrasjoner av kreosot. Siden PAH er naturlig tilstede i jorda, vil kreosoler være en mer spesikk parameter for kreosotovervåking. Denne analysen tar imidlertid lenger tid med prøvepreparering. Det foreligger ikke noen spesifikke krav til PAH eller innhold av organiske forurensinger i slam i Norge, men (for bruk av slam) "Kommunen må vurdere om forureningsmessig....er tilfredstillende ivarettatt før tillatelse gis". Vi vurderte slammet opp i mot den svenske veilevende verdien på 3mg/kg (sum 6 PAH) og den danske avskjæringsverdien på 6 mg/kg ( sum 10 PAH ) for å vurdere forurensingen. Merk at all måling vi har utført er sum av 16 PAH og dermed vil dette gi noe høye verdier i forhold til vurderingskriteriene.

I forbindelse med byggingen av Romeriksporten, investerte RA-2 i et såkalt "Invers Muslingen" anlegg, type SA. Muslingen er en kombinasjonsseparator som kontinuerlig renser ut et bunnsediment og flyteslam fra væskestrømmen. I Romeriksportens tilfelle var det separasjon av finkornet steinstøv fra grunnvannet i forbindelse med sprengning av tunnelen. En slik separator passet til oppgaven på tomte NSB Lillestrøm Syd, fordi den kunne ta ut partikkelforurensning som var regnet å være den største forureningsfraksjonen, samtidig kunne Muslingen ta ut flotat -

dvs. flytende kreosot/ olje og diesel. Et kullfilter plassert etter Muslingen kunne adsorbere løste- og flytende rester av organiske komponenter ( "løst" kreosot, diesel osv. ) som eventuelt fulgte med vannet. Til slutt ble det rensede vannet ledet til en kloakkledning og videre til rensenanlegget RA-2 som et ytterligere sikkerhetstiltak. Den planlagte rensingen kan oppsummeres slik:

- Trinn 1 - Forbehandling :
  - Utjevningstank
  - Suging av flotat med slambil
  - Forfilter aktivt kull/sand
- Trinn 2 - Muslingen:
  - Muslingen-anlegg m/ kjemisk felling ( Slamex )
  - Aktivt kullfilter
- Trinn 3 - Avløpsrenseanlegg:
  - Avløpsrenseanlegget RA-2 m/ kjemisk felling ( PAX )

## **Rensing før Muslingen var på plass**

Muslingen-anlegget er mobilt, men det tok litt tid før anlegget var satt opp på byggeplassen. Først måtte det støpes et betongfundament, det trengtes et overbygg ( telt ) for å holde varmegrader, pluss en del kabel- og rørarbeid. Mens dette pågikk, måtte en form for nødløsning være på plass for å rense vannet. En 30 000 liters tank ble benyttet som oppsamlingsstank, eller utjevningstank. Vannet ble pumpet videre til en container med aktivt kull. Utjevningstanken fungerte som et første rensetrinn med partikkelseparasjon via gravitasjonssedi-

mentering. Eventuelt flytende kreosot kunne suges vekk av en slambil. Det aktive kullfilteret adsorberte organisk stoff fra vannet. Vannet ble pumpet videre til avløpsrenseanlegget RA-2. Dette var det første renseopplegget som foregikk på tomta NSB Lillestrøm Syd. Resultatene fra prøvene viste veldig tilfredsstillende rensing ( se fig 1 ) fra PAH i ppm-konsentrasjoner til ppb-konsentrasjoner. Rensingen var tilfredsstillende så lenge pumpingen fra utjevningstanken til kullfilteret gikk sakte nok. Når lagringskapasiteten var brukt opp og det måtte pumpes fortere, dro vannet for mye partikkelmateriale til kullfilteret, noe som ødela filteret. Dette begrenset kapasiteten og betydde at systemet ikke kunne benyttes over lang tid.

## **Rensing med Muslingen på plass**

Vann fra utjevningstanken ble pumpet til Muslingens blandetank. Her ble det tilsatt Slamex SL533 flokkuleringskjemikalie. Vannet ble videre ledet til Muslingen hvor flokkuleringen foregikk og separasjonen av partiklene begynte. Kreosot og olje ble skrapet til flotatkammeret og samlet i 500 liters plasttanker. Disse ble kjørt periodevis til Langøya. Slammet ble pumpet til en container som også ble kjørt periodevis til Langøya. Partikkelseparasjonen virker ved at partikler og fnokker blir trukket fra øverste kammer ned skråningen ( hvor farten øker pga. minkende areal ) til det nederste kammeret, hvor farten senkes betydelig pga. økt areal. Dette fører til at partiklene og fnokkene sed-

imenterer ut og samler seg på bunnen av det nederste kammeret. Vannet blir videre ført til et aktivt kullfilter hvor organiske komponenter adsorberes før vannet pumpes til avløpsnett

Vi erfarte at prosessen virket veldig bra under utgravingen av tomta NSB Lillestrøm Syd. Slamresultatene i figur 2 viser at det ikke var noe større utslag. I denne perioden ble ikke Muslingen belastet noe særlig, fordi arbeidet foregikk gjennom vintermånedene hvor bakken var frosset og dermed kom det veldig lite vann. Verre var det om høsten når tomta til Varemessen og Thon-hotellet skulle graves ut. I denne perioden fikk vi nedbør som tilsvarte 3 10-års flommer. På det verste måtte både Muslingen og selve renseanlegget stenges for en kort stund, fordi kapasiteten til renseanlegget var sprengt, noe som betydde at alt vann, inklusive det som kom fra Muslingen, fant veien til overløp, slik at det ikke kom fram til renseanlegget. Vannet fra Muslingen gikk i overløpskummen ved siden av Lillestrømbua ( RV159 ). Vannet ble holdt på tomta i den grad det var mulig. Under denne perioden ble kapasiteten til Muslingen sprengt. Flere problemer oppsto. Et var at systemet ble pumpet på maksimum, noe som ikke ga nok tid for å sedimentere ut partiklene. Disse ble dradd videre til kullfilteret, noe som begrenset filterets hydrauliske kapasitet betydelig. Et annet problem som resulterte i den samme effekten, var slamflukt. Når containeren som tok imot slammet/sedimentet fra Muslingen var full, klarte ikke Muslingen å tømme seg. Dette resulterte i at slam / sediment

"fluktet" med det rensede vannet og ødela kullfilteret. I tabell 1 vises eksempel på at rensingen virket tilfredsstillende, tabell 2 viser eksempel på resultater når rensingen ikke virket. Resultatet ut fra kullfilteret var alltid tilfredsstillende, men til tider var kullfilterets kapasitet så redusert at bare en liten andel av vannet ble rensed iht. intensjonen.

Selv om det var mange dager med ikke tilfredsstillende rensing, var utslaget på RA-2's slam ikke særlig verre enn det som er normalt om våren når høye verdier av PAH kommer som et resultat av snøsmelting. Gjennom vinteren blir PAH fra mange kilder lagret i snø og is som smelter om våren og produserer verdier høyere enn normalt for PAH i slamm.

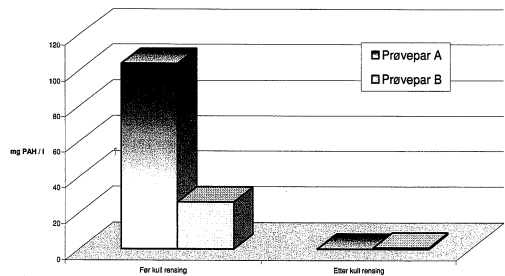
## Konklusjon

Renseprosessen var stort sett tilfredsstillende. PAH-resultatene ( sum EPA 16 PAH ) for utløpet fra rensanlegget RA-2, har en gjennomsnittsverdi på 1,45 µg/l og en maksimalverdi på 9,49 µg/l for 64 prøver tatt fra begynnelsen av 1998 fram til dd ( mai 2001 ). I den aktuelle utgravingsperioden for tomtene ble det analysert 12 prøver. Gjennomsnittsverdien av disse er 1,76 µg/l og maksimalverdien 9,49 µg/l; den eneste over 2 µg/l. I referanseperioden 1998- 2001 var det 9 prøver over 2 µg/l. Den høyeste verdien utenom utgravingsperioden var 8,80 µg/l. Normal forurensning for PAH i RA-2's utløp etter rensing ligger fra ca. 0,5 - 10 µg/l. Den høye verdien på 9,49 µg/l, kom 9. oktober, og skyldes trolig overvann fra den kraftige nedbøren

som kom da. Dermed kan vi ikke påvise noen signifikant økning av PAH i utløpsprøvene fra RA-2's avløpsrenseanlegg under utgravningene av tomtene til NSB, Varemessa og Thon. Hovedmålet - beskyttelse av resipienten - er oppnådd. Vi klarte også å beskytte slamm mot stor kresosotforurensning, dermed er delmålet også oppnådd.

Det ble gjort flere erfaringer med Muslingen-anlegget som bør tas i betraktning neste gang det brukes i et tilsvarende prosjekt. Anlegget kan gå i automodus. Likevel behøves det i praksis en del manuell overvåking av anlegget. Minst én daglig runde er nødvendig, under ekstreme værforhold kanskje 2 til 3 daglige runder. Flere målesensorer med varsling kunne hjulpet, f.eks varsling når tankene for slam og flotat har høye nivåer, slik at man får tid til å organisere tømning og transport. Det var planlagt et sandfilter foran kullfilteret. Dette ville ha beskyttet kullfilteret, slik at kullfilteret kunne ha fungert bedre.

Figur 1 : Renseresultat med bruk av aktivt kullfilter

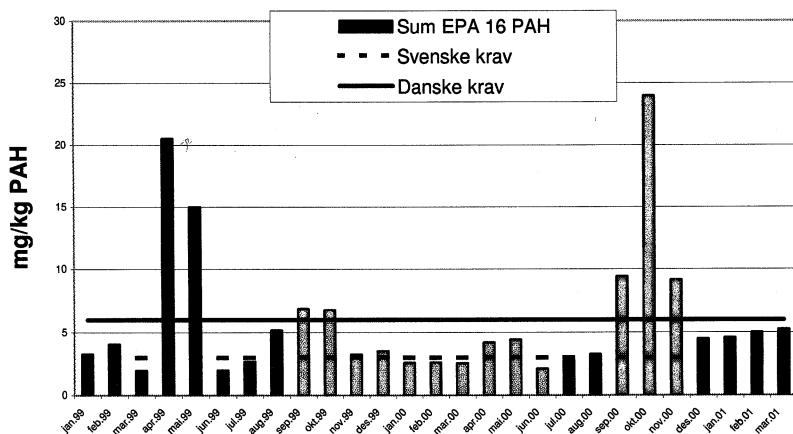


	Dato	susp.stoff mg/l	arsen µg/l	krom µg/l	kobber µg/l
inn	06.11.00	198	5	13	28
<kull filter	06.11.00	17	<5	<1	<1
ut	06.11.00	27	<5	1	12

Tabell 1 : Eksempel på når rensing virker

	Dato	susp.stoff mg/l	arsen µg/l	krom µg/l	kobber µg/l
inn	10.11.00	3933	502	640	550
<kull filter	10.11.00	46	12	4	11
ut	10.11.00	2004	562	760	630

Tabell 2 : Eksempel på når rensing ikke virker



Figur 2 : Sum PAH målt i månedblandprøver av vannet slam fra RA-2

Merknad : Svenske "krav" er retningslinjer og gjelder for summen av 6 PAH. Danske "krav" er avskjæringsverdi og gjelder for sum av 10 PAH og er fra 1997. Det var planlagt at disse skulle innskjerpes til 3mg/l i 2000 - jeg er ikke sikker på om dette har skjedd.

Sort søyle er verdier for slam uten bidrag fra tomtene NSB/Varemessa, lys grå søyle er i perioden under utgravingen av NSB-tomta, mens mørk grå er fra perioden med tomtene til Varemessa og Thon.