

SFT

PRIMÆRRENS - PROSJEKT 12

ERFARING MED PRIMÆRRENSEANLEGG BASERT PÅ
SEDIMENTERING

10.12.04

DOKUMENTINFORMASJON

ASPLAN VIAK SØR AS
Longum Park, TK senteret
Serviceboks 701
4808 Arendal
Telefon: 37 03 55 60
Telefaks: 37 02 32 80
E-post: arendal@asplanviak.no
NO 958 632 126 MVA

Oppdragsgiver:	SFT
Oppdrag:	PRIMÆRENS - Prosjekt 12
Oppdrag nummer:	705688
Rapportnavn:	Erfaring med primærrenseanlegg basert på sedimentering 10.12.04
Versjon:	Rev. 05.01.05
Nøkkelord:	
Arkiv (filnavn):	C:\Documents and Settings\Ståle.Fjorden\My Documents\0_Oppdrag\705688\Beregninger\Arbeidsfil_SF\fra akm\Rapport.doc
Oppdragsansvarlig:	Anne Kristine Misund
Oppdrags-medarbeidere:	Ståle Fjorden, Jacob Jacobsen
Egenkontroll:	
Dato, signatur:	
Sidemannskontroll:	
Dato, signatur:	

ASPLAN VIAK SØR AS

Longum Park, TK senteret
Serviceboks 701
4808 Arendal

Telefon: 37 03 55 60
Telefaks: 37 02 32 80
E-post: arendal@asplanviak.no
Foretaksregisteret : No 958 632 126 MVA

Øvrige kontorer:

Kristiansand	Tønsberg
Molde	Sandvika
Risør	Lyngdal
Trondheim	Stavanger
Skien	

FORORD

Rapporten er utført for SFT i forbindelse med FoU-programmet for utvikling av teknologi for primærrensing av kommunalt avløpsvann - PRIMÆRRENS.

Leder for programmet er Hallvard Ødegaard, NTNU. Øvrige medlemmer av programkomiteen har vært Ingunn Hoel Lindeman, SFT, Ingrid Berg, Tromsø kommune, Tron Ree, IVAR og Ole Lien, NORVAR.

Prosjektleder hos Asplan Viak har vært Anne Kristine Misund, prosjektmedarbeidere har vært Ståle Fjorden og Jacob Jacobsen.

Vi takker alle som har bidratt med innspill og datagrunnlag til rapporten.

Trondheim 10.12.04

Anne Kristine Misund, Ståle Fjorden

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1 INNLEDNING.....	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål	1
2 INNHEITING OG SYSTEMATISERING AV GRUNNLAGSDATA.....	1
3 SLAMAVSKILLERE	1
4 SEDIMENTERINGSANLEGG.....	2
4.1 Anlegg som inngår i videre analyse	2
4.2 Primærrensekravet	3
4.3 Renseresultater i forhold til krav.....	3
5 OPPSUMMERING	7
5.1 Diskusjon	7
5.2 Konklusjon	8

VEDLEGG

Nr	Beskrivelse
1.	Data fra sedimenteringsanlegg uten kjemisk felling
2.	Sammenheng mellom renseeffekt og overflatebelastning – alle anleggene
3.	Data og kurver for Løkken RA
4.	Data og kurver for SARA
5.	Data og kurver for Enga
6.	Data og kurver for TAU
7.	Kurver for Gardermoen RA

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Det er behov for å utvikle og optimalisere kostnadseffektive løsninger for å sikre gjennomføring av krav i EUs avløpsdirektiv innen 31.12.06.

SFT har laget et FoU-program for utvikling av teknologi for primærrensing av kommunalt avløpsvann. Programmet består av 2 hoveddeler inndelt i mindre prosjekter. Denne rapporten er fra del 2, prosjekt 12: Erfaring med primærrensanlegg basert på sedimentering.

1.2 Formål

Hensikten med delprosjekt 12 er å identifisere primærrensanlegg over 2000 pe som er basert på sedimentering som renseprinsipp. Prosjektet skal også sammenfatte både renseresultater og driftserfaringer basert på eksisterende dokumentasjon. Tanken er at dette kan resultere i forslag til optimalisering av utforming og drift av slike anlegg.

2 INNHENTING OG SYSTEMATISERING AV GRUNNLAGSDATA

For å identifisere anlegg som tidligere har vært primærrensanlegg, men som nå drives som fellingsanlegg har vi gjennomgått lister over rensanlegg fra SSB, kontaktet driftsassistansene samt benyttet oss av vårt eget kontaktnett.

Det er tatt kontakt mot alle driftsassistansene i landet for å få oversikt over og driftsresultater fra:

- anlegg som drives med sedimentering i dag
- anlegg som tidligere har vært sedimenteringsanlegg
- anlegg som har resultater fra forsedimentering

Det er tatt kontakt mot en del anleggseiere for å få nærmere kunnskap om interessante anlegg i denne sammenheng, og for å få resultater som driftsassistansene ikke hadde.

Datainnhenting er gjort ved å sende mail og via telefonkontakt. Erfaringen er at brev, mail og lignende ikke er like "forpliktende" og motiverende som det å bli kontaktet direkte via telefon.

Etter at grovsorteringen av anlegg var utført gjenstod 23 kommuner som kunne ha anlegg (størrelse >2000 pe, basert på sedimentering) som var interessante for vårt prosjekt. Av disse er det:

- 6 vi ikke har lyktes å få kontakt med
- 5 viste seg å ha anlegg som var alt for små (tilknytningsdataene i SSBs base var uriktige).
- hadde anlegg som kunne vært interessante, men det var ikke registrert renseresultater. 3 av disse anleggene var tidligere slamavskillere, 2 er nå ombygd til mekanisk/kjemiske anlegg, 1 er erstattet med et silanlegg, og 1 er et mekanisk/kjemisk anlegg med forsedimentering, men hvor det ikke tas beregnes renseeffekt av forsedimenteringsdelen alene.

Av de resterende anleggene er det 5 anlegg (Løkken RA, SARA (Stjørdal RA), Gardemoen (forsedimentering), Sandefjord og TAU) som hadde tilstrekkelig med datagrunnlag vi fikk tak i, og som vi derfor har valgt å kikke videre på.

3 SLAMAVSKILLERE

Det finnes svært få slamavskillere av den størrelsesorden (>2000 pe) som er interessant for dette prosjektet. For de som finnes tas det ikke prøver av innløps- og utløpskonsentrasjoner, og det er derfor umulig å si noe om renseeffekt.

Om man på bakgrunn av de få anleggseiernes tilbakemeldinger likevel skal trekke noen konklusjoner, så er det at renseeffekten synes å ha vært dårlig vurdert ut fra påvirkningen på resipient. Unntak er slamavskillere som har vært betydelig overdimensjonert. Ved disse synes renseeffekten å ha vært god, men lang oppholdstid har medført andre problemer, som for eksempel gassdannelse.

Ut fra tilbakemeldingene vi har fått er det gjennomgående at driftserfaringen med de store slamavskillerne er dårlige.

Grøner/MIAS har imidlertid bygd noen større slamavskillere med separate slamlagre. Disse er dimensjonert med en oppholdstid på ca 2-3 timer, noe som tilsvarer oppholdstiden i et tradisjonelt rektangulært sedimenteringsanlegg ved dimensjonerende vannmengde Q_{dim} . Grøner/MIAS har oppgitt at følgende anlegg er i drift:

- Storsand RA, Hurum kommune 500 pe
- Evenskjær RA, Skånland kommune 1000 pe
- Tørregrunnen RA, Sørreisa kommune 2000 pe

For Evenskjær RA er det gjennomført et teknologiutviklingsprosjekt hvor både kommunen, NORVAR og Grøner/MIAS deltok. Anlegget består av en sedimenteringstank (108 m³), et slamlager (125 m³) og et ventilkammer med overbygg. Dvs totalt våtvolum på 233 m³. Til sammenligning ville en slamavskiller med tradisjonell dimensjonering (9 timers oppholdstid) fått et totalvolum på ca 800 m³.

Analyseresultater fra Evenskjær (målt på sedimenterbart stoff) viser at man oppnår en dårligere renseeffekt sammenlignet med tradisjonelle slamavskillere som er dimensjonert for 9 timers oppholdstid.

Det er også gjennomført et prøvetakingsprogram for Tørregrunnen RA. Resultater herfra viser at halvparten av prøvene (8 av 16) ligger under 50% renseeffekt på suspendert stoff. Utløpskonsentrasjonen var imidlertid god, med en variasjon fra 40-60 mg/l.

Slamavskillere vil ikke bli videre behandlet i rapporten.

4 SEDIMENTERINGSANLEGG

4.1 Anlegg som inngår i videre analyse

I de videre analysene inngår:

- * Løkken renseanlegg: Resultater fra 1992-2004. Har vært drevet som sedimenteringsanlegg i hele perioden.
- * Stjørdal renseanlegg: Resultater fra 1999-2000. Ble etter det ombygd til mekanisk/kjemisk anlegg
- * Enga renseanlegg, Sandefjord: Resultater fra 1991. Ble etter det ombygd.
- * Gardemoen renseanlegg: Nitrogenfjerningsanlegg basert på Kaldnesprosessen med forsedimentering. Resultater fra forsedimenteringen fra 1998-2001.
- * TAU renseanlegg: Resultater fra 1989. Anlegget ble deretter ombygd.

Gjennomsnittlig overflatebelastning og innløpskonsentrasjon i analyseperioden:

Anlegg	Gj.sn. overflate- belastning	Gj.sn. innløps- konsent. mg SS/l
Gardemoen	1,1	317
TAU	1,1	120
Enga/Sandefjord	2,0	87
Løkken	0,4	173
SARA	0,7	184

Som det fremgår er det betydelig forskjell på belastningen på anleggene.

4.2 Primærrensekravet

I foreløpig forslag til ny avløpsforskrift gjelder følgende for primærrensing:

Anlegg < 10 000 pe med utslipp til mindre følsomt område:

- 40% reduksjon av SS, eller en utløpskonsentrasjon lavere eller lik 140 mg/l. Begge beregnet som årlig middelerdi.

Anlegg > 10 000 pe med utslipp til mindre følsomt område (gjelder dersom tillatelse til unntak for sekundærrensing er gitt):

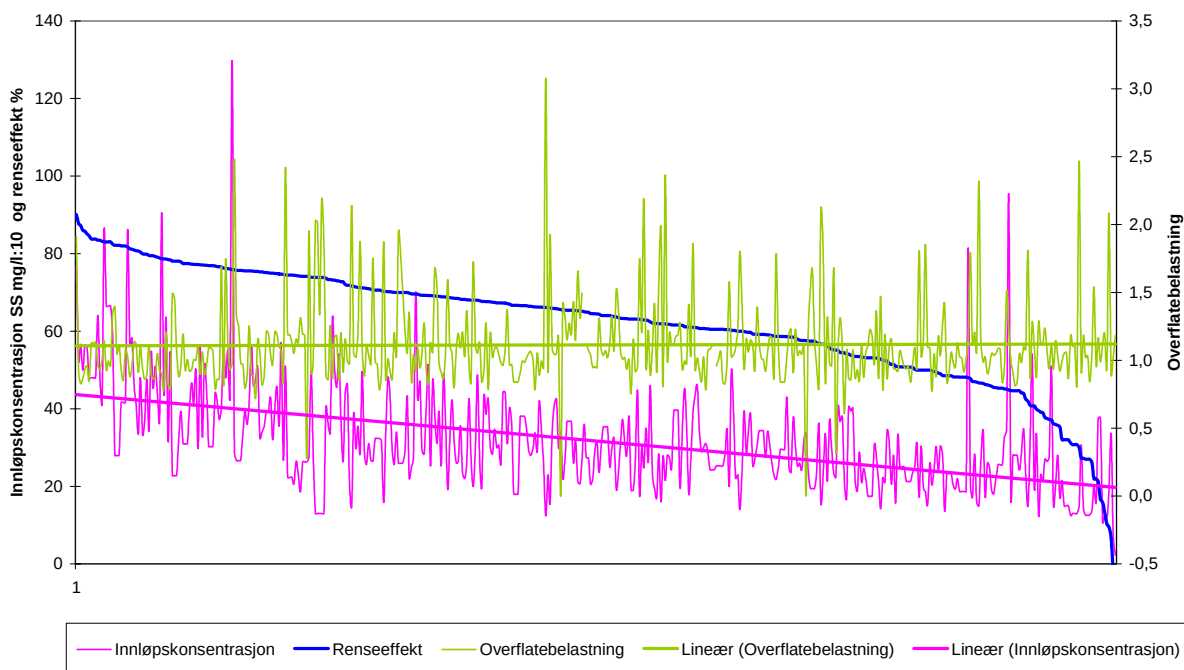
- 50% reduksjon av SS, eller en utløpskonsentrasjon lavere eller lik 60mg/l. 21 av 24 prøver må være innenfor kravet.
- 20% reduksjon av BOF₅, eller en utløpskonsentrasjon på 40 mg O₂/l. 21 av 24 prøver må være innenfor kravet.

4.3 Renseresultater i forhold til krav

Gardemoen RA

Forsedimenteringen på Gardemoen renseanlegg greide primærrensekravet med hensyn til SS i 1998. I perioden 1999 – 2001 greide ikke anlegget å oppfylle kravet. Midlere renseeffekt ligger i området 60 – 65% i denne perioden.

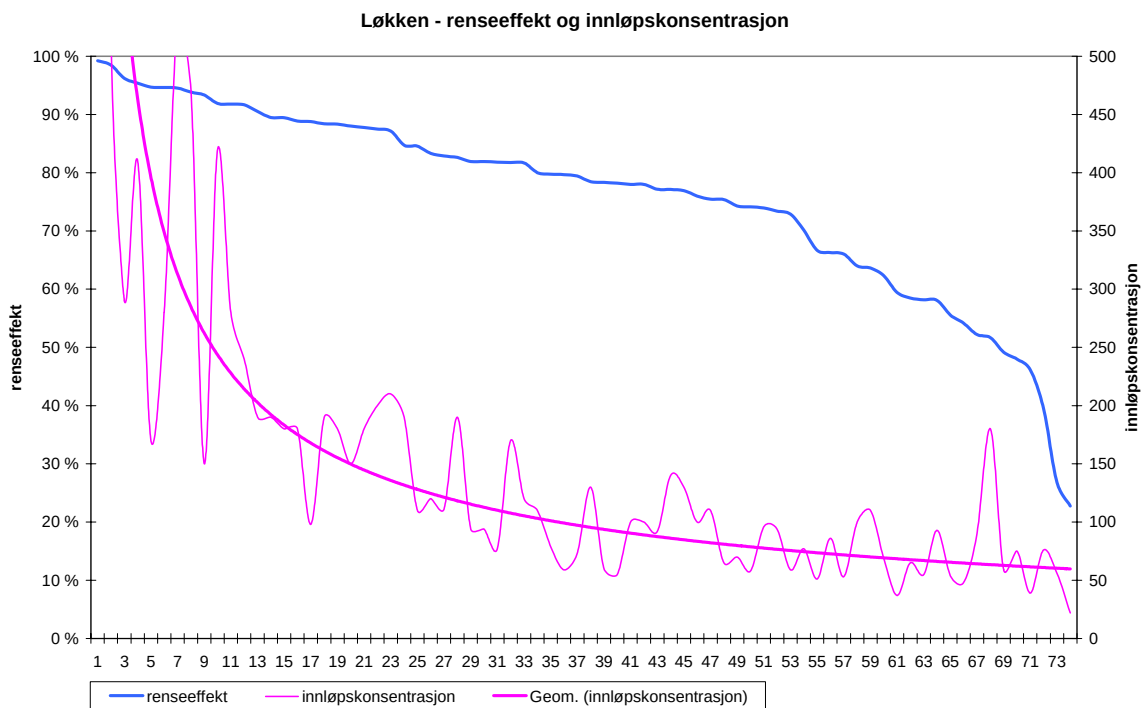
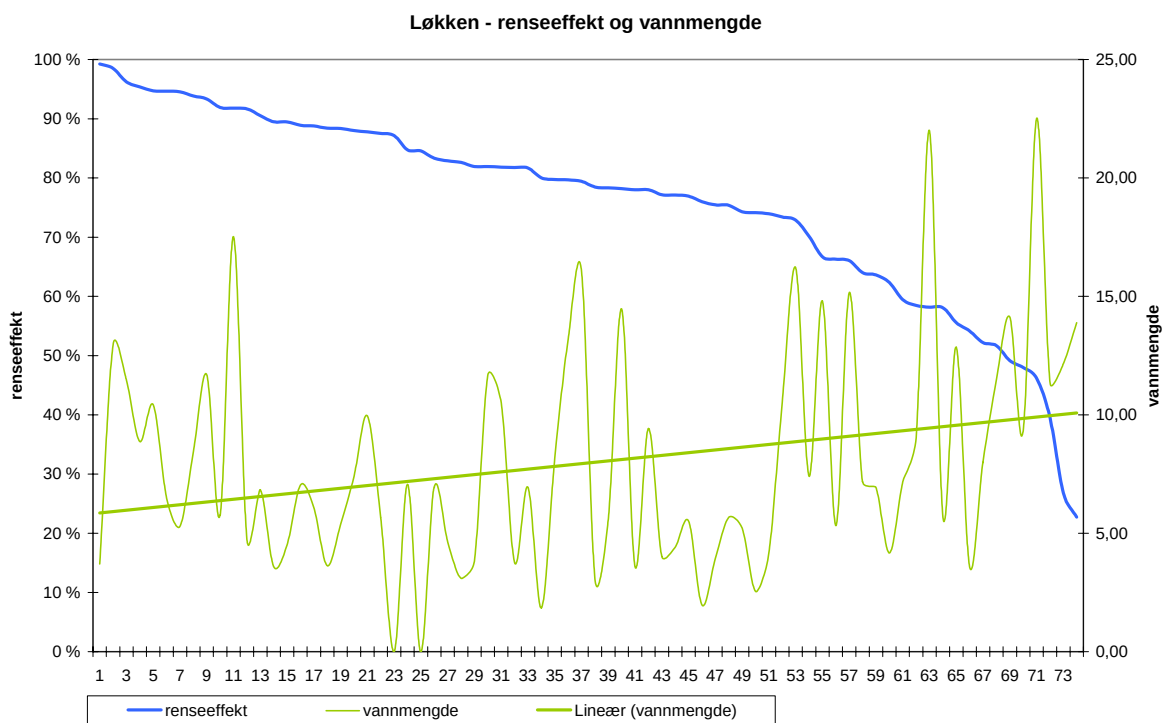
Gardemoen rensanlegg 1998-2001, Renseeffekter, innløpskonsentrasjon, overflatebelastning



Løkken RA

Løkken RA har oppfylt kravet for både BOF og SS siden 1994. I 1992 og 1993 oppfylte anlegget ikke kravene for SS. I denne perioden var overflatebelastningen en del høyere enn snittet for resten av måleperioden; 0,53 mot 0,36 resten av analyseperioden.

Det er kun Løkken RA som oppfyller primærrensekravet for alle prøver (eksklusive noen resultater fra 1992 og 1993). Gjennomsnittlig renseeffekt for alle analyseserier er 76% for SS og 63% for BOF₇. Dette anlegget skiller seg ut med svært lav overflatebelastning, < 0,5 m/h i middel for samtlige år (1992-2004). I tillegg opplyser de som er ansvarlige for driften av anlegget at avløpsvannet inneholder en del metaller (avrenning fra gruvene) som de mener gir en positiv effekt til sedimenteringsegenskapene til avløpsvannet. (I praksis kan vel anlegget nærmest betraktes som et kjemisk anlegg).

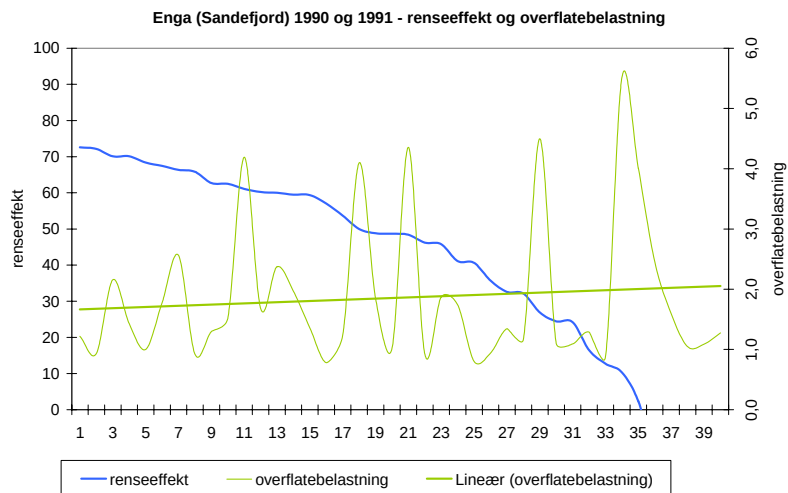
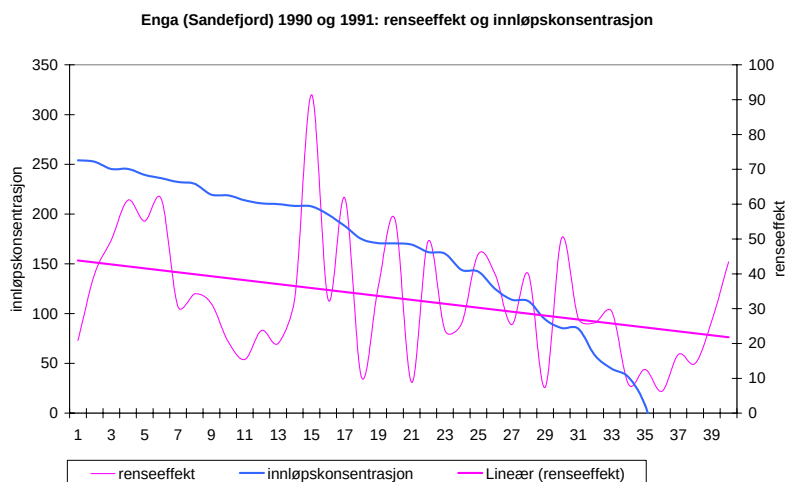


Øvrige anlegg

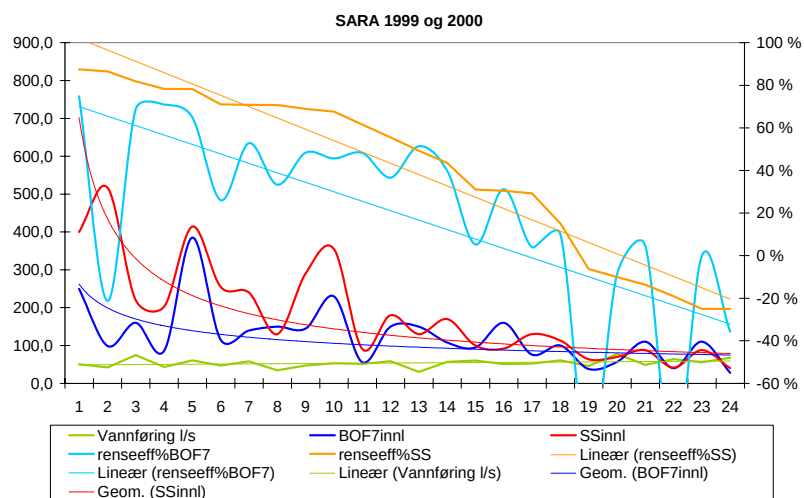
Ingen av de andre anleggene har greid primærrensekravet.

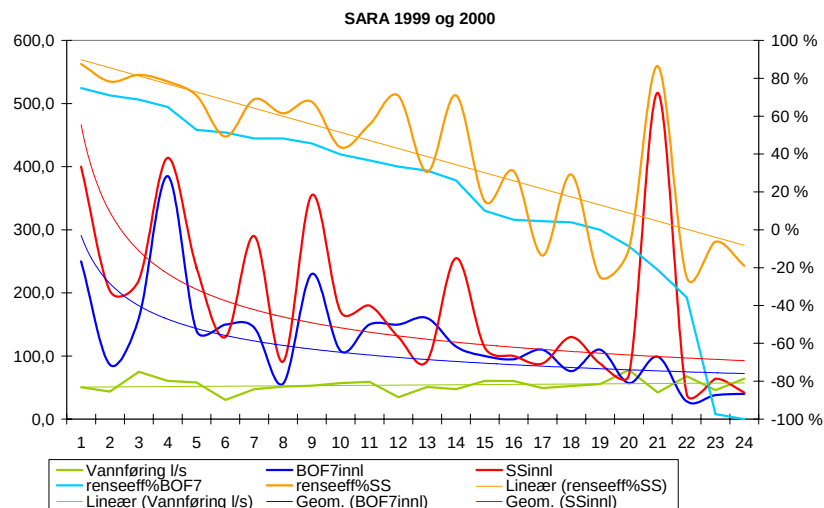
For detaljer for hvert enkelt anlegg vises det til følgende kurver.

Enga (Sandefjord) RA

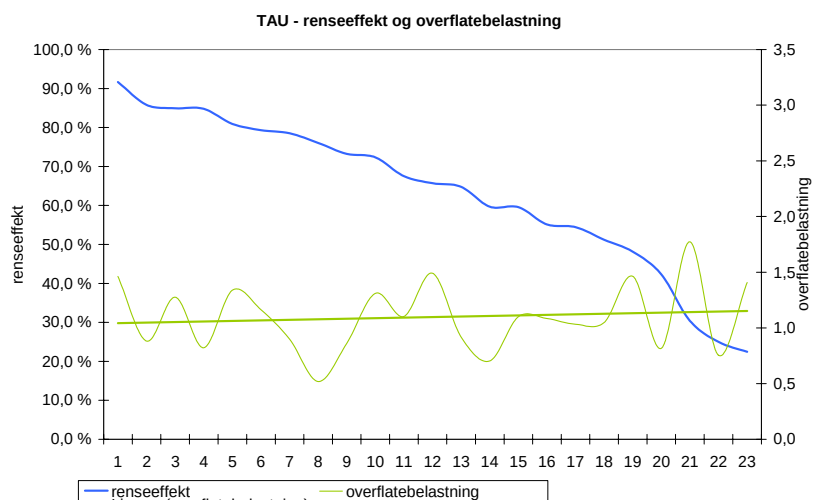
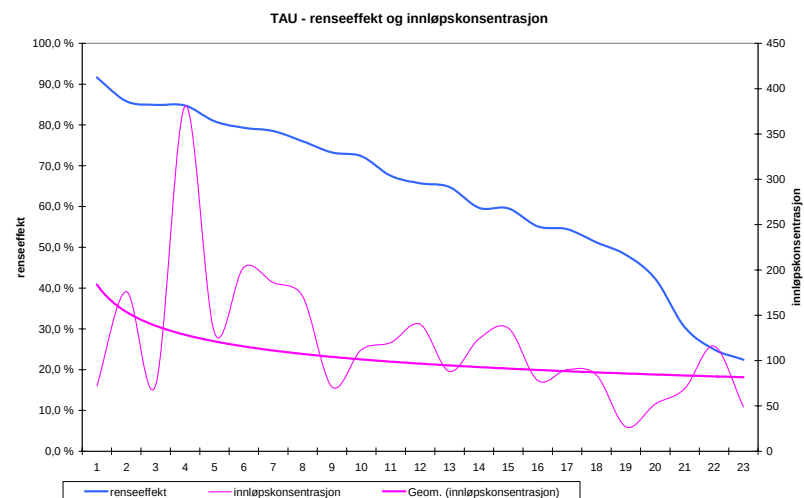


SARA (Stjørdal)





TAU RA



5 OPPSUMMERING

5.1 Diskusjon

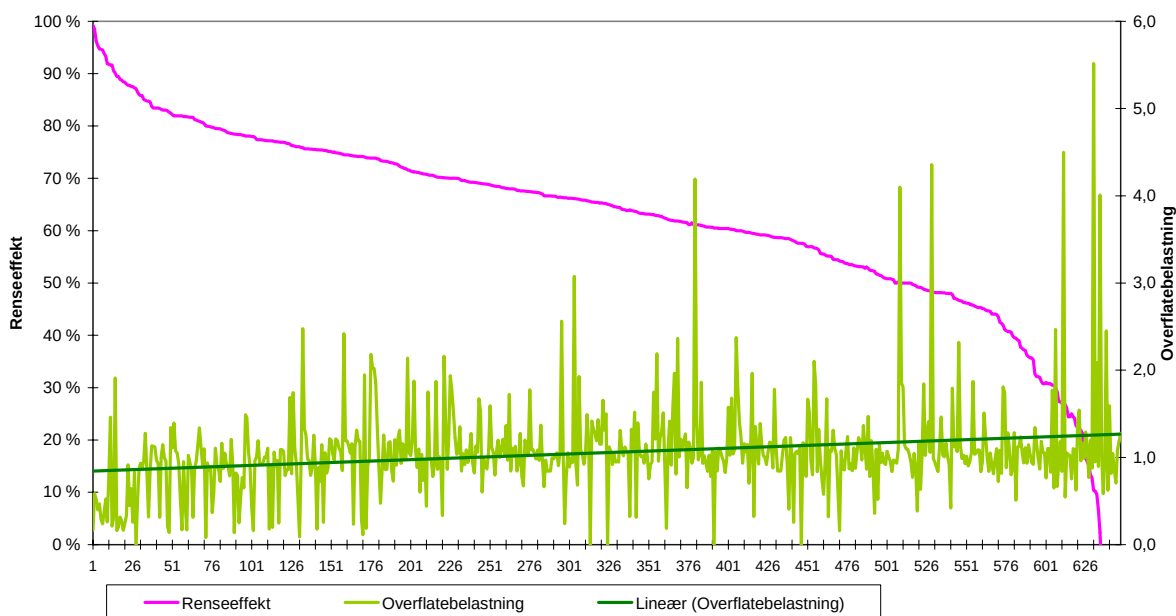
For de 5 anleggene som vi har studert nærmere varierer resultatene en god del. Datagrunnlaget er variabelt (antall analyseresultater). Bl.a. har vi ikke resultater for BOF fra TAU, Gardermoen og Enga. Videre er det mange analyseresultater som må være feil, noe som viser seg i form av enten negativ renseeffekt eller unormalt "forhold" mellom renseeffekt for SS og BOF.

Vi kan imidlertid trekke følgende hovedkonklusjoner:

- Høy innløpskonsentrasjon gir høyere renseeffekt enn lav innløpskonsentrasjon
- Lav tilrenning (dvs lav overflatebelastning) gir høyere renseeffekt enn høy tilrenning

Vi har forsøkt om vi kunne finne noen sammenheng vedrørende størrelsen på overflatebelastningen hos de ulike anleggene. Vi kan ikke trekke noen eksakte konklusjoner, men det synes som om overflatebelastningen i alle fall bør ligge lavere enn 1 m/h dersom man skal ligge i nærheten av prosentkravet på 50% for SS.

Sammenheng mellom renseeffekt og overflatebelastning - alle anleggene



Vi har ikke gått nærmere inn på vurderinger rundt utforming av anleggene for å se om dette har noen innvirkning på renseeffekten. For en slik vurdering er tallmaterialet for begrenset. En må også ta hensyn til at analyseresultatene er svært avhengig av prosedyre for prøvetaking, samt at det alltid er svært vanskelig å få tatt ut en representativ innløpsprøve.

Karakteristisk for sedimenteringsanlegg er at man ikke har midler for å styre renseprosessen. I mer avanserte anlegg kan man styre prosessen ved å endre dosering av kjemikalier, justere pH og lignende, og kan slik få mer stabile renseresultater. Ved sedimenteringsanleggene har man ikke slike muligheter, og renseresultatene vil derfor i større grad variere med innløpsvannets mengde og sammensetning. Dette fremgår også av datagrunnlaget; - det enkelte anlegg har svært varierende renseresultater.

SFTs rensekraft er delt i et %-krav og et konsentrasjonskrav. Vi ser at samtlige anlegg har vesentlig høyere antall prøveserier som tilfredsstiller prosentkravet enn konsentrasjonskravet. For Gardermoen (hvor vi har mye tallmateriale) ligger antall prøver som overholder prosentkravet mellom 75-80%, mens det for konsentrasjonskravet er nede i 0-8%.

5.2 Konklusjon

Tradisjonelle sedimenteringsanlegg vil kunne tilfredsstille kravet til primærrensing dersom anleggene dimensjoneres romslig, dvs for en overflatebelastning mellom 0,5-1 m/h. Det er imidlertid en forutsetning at andelen løst organisk stoff ikke er for stor. Dette kan gi problemer i forhold til BOF-kravet på 20% reduksjon. Det vil imidlertid være interessant å kunne se nærmere på hva kompakte sedimenteringsanlegg, f.eks med lamelle-teknologi kunne greie.

