



Risør kommune

Røed RA Tilstandsvurdering

Utgave: Ferdig
Dato: 2011-05-05

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Risør kommune
Rapportnavn:	Røed RA Tilstandsvurdering
Utgave/dato:	Ferdig / 2011-05-05
Arkivreferanse:	-
Oppdrag:	525295 – Risør kommune - VA-prosjekter
Oppdragsbeskrivelse:	Bistand i f.m. mindre VA-prosjekter
Oppdragsleder:	Hommefoss Johnny
Fag:	VAR
Tema	Avløp;Vann
Leveranse:	Skisseprosjekt
Skrevet av:	Martin Meltzer
Kvalitetskontroll:	Jacob Jacobsen
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Risør kommune for å vurdere tilstand på Røed RA, om dette anlegget skal oppgraderes eller saneres. David Mertsching har vært kontaktperson for oppdraget hos oppdragsgiver.

Røed RA ble bygget i 1983. Med unntak av at det er installert en ny blåsemaskin, ny rist, og ny ristgodspresse er det ikke utført oppgraderinger eller utskiftninger. Flere oversvømmelser av bygget samt 28 års drift medfører at det etter hvert har blitt et økende behov for tiltak.

En befaring og vernerunde som ble utført av driftsassistansen i Aust-Agder 2010-09-02 avslørte flere kritikkverdige forhold.

Asplan Viak har derfor fått et oppdrag fra Risør kommune for å vurdere tilstand på Røed RA, om dette anlegget skal oppgraderes eller saneres. Som innledning til dette ble det utført en befaring 2011-01-20.

Martin Meltzer har vært oppdragsleder for Asplan Viak med assistanse fra Jacob Jacobsen og Aanon Dalen.

Arendal, 05.05.2011

Martin Meltzer
Oppdragsleder

Jacob Jacobsen
Kvalitetssikrer

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Eksisterende anlegg	6
1.1	Dimensjoneringsdata og reell belastninger	6
1.2	Driftserfaringer med prosessen	6
1.3	Bygg	7
1.3.1	Arealer	7
1.3.2	Utvendig	7
1.3.3	Betong i bassenger	8
1.3.4	Inventar i prosesshallen	8
1.3.5	Laboratorium.....	9
1.3.6	Garderobe	10
1.3.7	Kontrollrom	11
1.3.8	Dører og porter	12
1.3.9	Ventilasjon	12
1.3.10	VVS	13
1.4	Prosessanlegg	14
1.4.1	Tilstandsklasser	14
1.4.2	Rør og ventiler	14
1.4.3	Mamutpumper sedimenteringsbassenger	15
1.4.4	Innløpsrist	16
1.4.5	Sandavvanner.....	17
1.4.6	Rundslamskraper i sedimenteringsbassengene.....	18
1.4.7	Flokkuleringsomrører	19
1.4.8	Ståldetaljer og i bassengene.....	20
1.4.9	Blåsemaskiner	20
1.4.10	Lufting slamlager og sandfang	21
1.4.11	Doseringsanlegg jernkloridsulfat	22
1.4.12	Instrumentering.....	23
1.4.13	Dokumentasjon prosessanlegg.....	23
1.5	Elektrisk anlegg	24
1.5.1	Strømforsyning	24
1.5.2	Tavle.....	24
1.5.3	Telefon, alarmanlegg	25
1.5.4	Belysning, stikk, varme	25

1.5.5	Kabler og kabelføringer.....	25
1.6	Eksterne røranlegg	26
1.6.1	Innløpsledning	26
1.6.2	Utløpsledning.....	26
2	Oppgradering av eksisterende anlegg.....	27
2.1	Generelt.....	27
2.2	Utslippstillatelse	27
2.3	HMS	27
2.3.1	Rekkverk, stiger og tildekking	27
2.3.2	Tiltak mot farlige stoffer.....	29
2.4	Bygg	30
2.4.1	Utvendig	30
2.4.2	Betong i bassenger	30
2.4.3	Inventar i prosesshallen	30
2.4.4	Rom for jernkloridtank.....	31
2.4.5	Innvendige overflater for øvrig.	31
2.4.6	Dører og porter	31
2.4.7	Garderobe, dusj, WC	31
2.4.8	Laboratorium.....	32
2.4.9	Ventilasjon	32
2.5	Prosessanlegg	34
2.5.1	Rør og ventiler	34
2.5.2	Mamutpumper sedimenteringsbassenger	34
2.5.3	Innløpsrist.....	34
2.5.4	Sandavvanner og mamutpumper i sandfang.....	35
2.5.5	Rundslamskraper i sedimenteringsbassengene.....	36
2.5.6	Flokkuleringsomrører	36
2.5.7	Ståldetaljer i bassengene.....	36
2.5.8	Blåsemaskiner	37
2.5.9	Doseringsanlegg jernkloridsulfat	37
2.5.10	Dokumentasjon prosessanlegg.....	37
2.6	Elektrisk anlegg	38
2.6.1	Strømforsyning	38

2.6.2	Tavle.....	38
2.6.3	Telefon, alarmanlegg	39
2.6.4	Belysning, stikk, varme	39
2.6.5	Kabler og kabelføringer.....	39
2.6.6	Innløps- og utløpsledning.....	41
2.7	Gjennomføring av ombyggingen	42
2.7.1	Forutsetninger.....	42
2.7.2	Entrepriser	42
2.7.3	Midlertidig omløpspumpe	42
2.7.4	Plan for ombyggingen	43
2.8	Kostnadsberegning	48
3	Bygging av nytt anlegg.....	49
3.1	Generelt.....	49
3.2	Tomteforhold.....	49
3.3	Renseprosess.....	50
3.4	Drift i byggeperioden.....	51
3.5	Kostnadsberegning	51
4	Anbefaling.....	52

1 EKSISTERENDE ANLEGG

1.1 Dimensjoneringsdata og reell belastninger

Kjemisk renseanlegg med sekundærfelling.

Dimensjonert for 1300 PE (boliger 1050 PE, industri 250 PE)

460 PE er tilknyttet anlegget i dag.

Qdim er 33,5 m³/t

Qmaksdim er 67 m³/t

Det ble oppgitt at midlere tilrenning (tørrvær) er på ca 80 m³/d som bare gir 3,3 m³/h i snitt (80 m³/d og 450 pe gir ca 180 l/p d). Om det er tilfelle er anlegget svært lavt belastet i forhold til de dimensjonerende vannføringene.

Maks (normal) døgntilrenning ble oppgitt til ca 300 m³/d som gir 12,5 m³/h i snitt. Tilrenningen kan imidlertid bli betydelig større enn dette over korte perioder.

1.2 Driftserfaringer med prosessen

Proessen har fungert bra, og renseresultatene er gode.

Det er lite sand i kloakken.

Slamlageret er bygget som et luftet slamlager. Luftingen er ikke i bruk unntatt kortvarig rett før slamhenting. Slammet hentes i slamsugebil og kjøres til Hestmyr for videre behandling. Slammet hentes en gang pr måned og ca 40 m³ kjøres da bort.

1.3 Bygg

1.3.1 Arealer

Total grunnflate	162,1 m ²
Prosesshall	108,3 m ²
Blåsemaskinrom	5,1 m ²
Jernkloridsulfat rom	12,2 m ²
Laboratorium	4,8 m ²
Garderobe,WC,dusj	8,2 m ²
Vindfang	2,6 m ²
Kontrollrom	11,3 m ²
Forsedimentering	16 m ²
Ettersedimentering	36 m ²

1.3.2 Utvendig



Figur 1 Fasade og tomteforhold

Utvendig kledning er av malt stående panel. Liggende panel i mønet. Kledning ble ikke undersøkt i detalj, men det var ingen opplagte synlige skader. En mer detaljert undersøkelse for å se om det er råte eller fukt i panelet bør utføres.

Overbygget bør males i løpet av de neste 1-2 år.

1.3.3 Betong i bassenger



Figur 2 Betong og mamutpumpe ettersedimentering

Betongen i bassengene har holdt seg bra, og er ikke synlig svekket av forvitring. Bassengene bør tømmes og betongen inspiseres for å se på tilstanden. Et typisk problem på betongen i eldre avløpsanlegg er at den forvitrer eller smuldrer opp. Dette gir redusert mekanisk styrke og økt risiko for lekkasjer.

Maling på bassengvegger flasser av i overgangen vann/luft.

1.3.4 Inventar i prosesshallen



Figur 3 Detalj av interiør

Vegger i prosesshallen er kledd med fjøsplater. Fjøsplatene er ikke vannfaste og suger til seg fuktighet når forseglingen i skjøter og uk plater blir ødelagt. Bak mammutpumpene er veggen blitt kledd med rustfri plate for å dekke over fukskader og hindre yterligere skader. Se Figur 10. Oversvømmelsene har medført at ca 10 cm i bunnen av fjøsplatene og isolasjonen har stått i kloakk. Dette har nå tørket ut og det er i hovedsak ikke registrert fukt i veggene bortsett fra ett sted. En full utskifting av fjøsplatene og isolasjonen bør imidlertid utføres dersom bygget skal rehabiliteres. Fjøsplatene erstattes med vannfast baderomspanel.

Himlingen i prosesshallen er utført med samme type plate som på veggene. I et område som ligger under ventilasjonsaggregatet på loftet er det synlige fuktskader på platene. I dette området må platene skiftes ut. For øvrig ser platene hele ut, men himlingen generelt trenger en oppussing.

Gulvene er betonggulv med epoxymaling/-belegg som er skliskret med ilagt sand. Selve betongen har holdt seg bra, men den må få en ny overflatebehandling.

1.3.5 Laboratorium

*Figur 4 Laboratorium*

Laboratoriet har samme type plater på vegg og i tak som i prosesshallen. På gulvet ligger det et skliskikket vinylbelegg med oppkant. Rommet og innredningen generelt er lite slitt og i god stand selv om det trenger en oppussing/modernisering. En generell oppussing av rommet må vurderes.

1.3.6 Garderobe

Garderoben med dusj og toalett har samme overflater som i laboratoriet. Inne i selve dusjen og på toalettrommet er det montert opp baderomsplater. Tilstanden/standarden er også tilsvarende som i laboratoriet.



Figur 5 Garderobe

Dusj er ikke lengre i bruk og det må vurderes om denne skal fjernes for å gi bedre plass til andre funksjoner.

Tidligere var Røed RA et oppmøtested med fast bemanning. Endringer i driftsrutiner, og bygging av nye anlegg har medført at bemanningen på Røed RA nå kun er sporadisk ved behov.

1.3.7 Kontrollrom



Figur 6 Inventar kontrollrom

Kontrollrommet har stående panel på vegger, eliteksplater (el. tilsv.) i himling, og sklisikkert belegg på gulvet. Rommet er ikke slitt og det er i god stand selv om det kunne trenge en modernisering/oppussing.

Innredningen er heller ikke slitt vesentlig og trenger ikke å erstattes.

Vindfang/gang mellom kontrollrom og garderobe har de samme overflatene som i kontrollrommet og rommet er i tilsvarende god stand.



Figur 7 Kjøkkenkrok i kontrollrommet.

1.3.8 Dører og porter

Innvendige dører er vanlige bolighus-dører (lettdører) i tre, finèrte. Dimensjon varierer (700x2030, og 800x2030 mm). Noen har fuktskader, og er i ferd med å bli delaminert. En utskifting av alle dører bør inngå i en rehabilitering av bygget. Det må velges en annen type dører som er egnet for det miljøet de står i.

Det er montert en 3-fløyet foldeport i aluminium inn til prosesshallen, bredde 2500 mm og høyde 2050 mm. Porten er slitt, har dårlig isolasjon, og tetter dårlig i mellom seksjonene og mot karmen. Porten bør byttes ut i forbindelse med en rehabilitering.

Vinduene er trevinduer med isolerglass og de er beiset innvendig. I utgangspunktet er alle vinduene hele, men de har til dels dårlig isolasjonsevne, og de trenger en generell oppussing. Det bør vurderes å bytte vinduene.

1.3.9 Ventilasjon



Figur 8 Ventilasjonsaggregat

Ventilasjonsaggregatet er på loftet. Atkomst er via en trang loftsluke. Takstolene stjeler en del av plassen rundt aggregatet. Det er sponplate på isolasjonen for å gi tilkomst, men den dekker bare et begrenset område. I følge dokumentasjonen er aggregatet levert av Comfort-ventilasjon AS og er av typen MA080.



Figur 9 Ventilasjonsskanaler på loftet

Ventilasjonsaggregatet leverer luft via kanaler på loftet. Kanaler er dekt utvendig med isolasjon. Basert på de kanaler som er synlige nede i prosessanlegget antar vi at de er i galvanisert stål. Anlegget har et felles avtrekk i prosesshallen med tilluftsventiler i de ulike rom og overstrømningsventiler mellom rommene.

Det er også noen punkt avsug med kanalvifter.

I prosessanlegget er det spirokanaler i galvanisert stål. Noen mindre rustskader.

Slamlager har eget avsug. Viften kan hastighetsreguleres.

Det er en kanalvifte i blåsemaskinrommet som blåser ut og til prosesshallen.

Dårlig ventilasjon og ikke minst lukt er den største svakheten med dagen anlegg.

1.3.10 VVS

VV-bereder er i skap på laboratoriet. 132 L. 2000W.

3 stykk spyleslanger i prosesshallen. Disse har ikke tromler. Det er oppheng på vegg for kveilene.

H₂S har medført at kobberørene for vann i prosesshallen har korrodert (de har blitt svarte). Deler av rørene er kledd med isolasjon. Alle rør for vann i prosesshallen bør skiftes ut med nye rør i syrefasts stål. Det bør også vurderes å gjøre det samme med kobberørene i garderobe og WC.

WC, vask i garderobe, og armaturer i dusj er i grei stand. Disse kan beholdes.

1.4 Prosessanlegg

1.4.1 Tilstandsklasser

Tilstanden på hver enkelt komponent klassifiseres i følgende tilstandsklasser:

A Øyeblikkelig tiltak kreves. Dette er komponenter som allerede har sviktet, eller som en forventer svikt på i løpet av et år.

B Det kan forventes behov for tiltak innen 5 år.

C Det kan forventes behov for tiltak innen 10 år

D Behov for tiltak forventes ikke før om minst 10 år

I Komponenten er ikke i bruk. Dette er komponenter som er tatt ut av bruk fordi de er overflødige, eller fordi de har sviktet.

U Ukjent. Gjelder komponenter der tilstanden ikke kunne vurderes, eller komponenter som ikke ble funnet.

Med tiltak menes alt fra oppgradering til full utskifting. Normal service og vedlikehold, slik som utskifting av slidedeler, rekallibrering, renhold og så videre inngår ikke i tiltaksbegrepet.

1.4.2 Rør og ventiler

Se Figur 10 og Figur 12 for eksempel på tilstanden på ventiler og rør.

Røranlegg i rustfritt stål. Lettmetall flenser og pressede kraver. Rørene over vannflaten ser overraskende bra ut på utsiden. Lite sand i vannet har medført at det ikke har oppstått lekkasjer pga erosjon. Røranlegget vurderes å ligge i tilstandsklasse B til C. Det vil si at en må regne med behov for tiltak i løpet av de neste 5-10 år. Dersom de dykkede flensene også er utført i lettmetall er det sannsynlig at de har korrosjonskader. De bør derfor skiftes ut samtidig med skifte av ventilene.

Ventilhusene på skyvespjeldventilene er rustne, og spjeldet på flere av ventilene sitter fast. Det ser ut til at det har blitt levert ventiler som har for tynn overflatebehandling. Alle skyvespjeldventilene bør skiftes ut. Skyvespjeldventilene vurderes å være i tilstandsklasse A til B.

Magnetventiler for luft til mamutpumper er av type Asco 2". Magnetventilene vurderes å ligge i tilstandsklasse C.

Kuleventilene har alle blitt svarte utvendige pga korrosjon og H₂S. De bør skiftes ut. Tilstandsklasse B.

Sluseventiler på rør for luft. Litt overflaterust, ellers OK.

1.4.3 Mamutpumper sedimenteringsbassenger



Figur 10 Mamutpumpe for sedimentering

Se Figur 2 for foto av mamutpumpe i ettersedimenteringen.

Mamutpumpene er i overraskende god stand. Det tas forbehold om at det kan være skjulte skader på de dykkede delene av mamutpumpene. Normalt må en forvente at det bli erodert hull på grunn av sand, men den lave sandmengden på Røed RA har ført til at dette ikke har vært et problem her.

Mamutpumpene drives med luft og gir derfor et problem i forhold til lukt. Dette har blitt midlertidig løst ved å koble slanger på luftingen på mamutpumpene. Slangene er ført ut av bygget. Stadig sprut fra mamutpumpene har medført fuktskader på veggene. Disse er derfor blitt tildekket med plater i rustfritt stål i de mest utsatte stedene. Behovet for å etablere en bedre og mer permanent løsning for ventilasjon og lufting gjør at mamutpumpene plasseres i tilstandsklasse B.

1.4.4 Innløpsrist



Figur 11 Innløpsrist, ristgodspresse, og slamtilhenger

Den originale innløpsristen ble skiftet ut i 1999 av Goodtech.

Stepscreen rist. Type SSL 1000x165x3 mm. Serienummer 98220. Innløpsristen fungerer, men den krever en del vedlikehold for å holde den i drift.

Hydraulisk drevet Huber Hydropress HA2 ristgodspresse som leverer til ristgodsstrømpe i slamtilhenger. Ristgodspressen er et driftsproblem. Blant annet fordi det er en intern lekkasje mellom stampelet og huset slik at ristgods hindrer bevegelsen til stampelet.

Magnetventil for automatisk spyling av ristgodspressen.

Konduktiv nivåstav i innløpskanalen.

Styring av rist og presse gjøres av lokalt montert tavle.

Ristgodsmengden er liten. Slamhengeren blir derfor sjeldent tømt, og brukes også som "søppelkasse".

Både innløpsristen og ristgodspressen vurderes å være i tilstandsklasse B.

1.4.5 Sandavvanner



Figur 12 Sandavvanner og mamutpumper

ML sandavvanner. Kapasitet 760 l/min. Ø190 skrue.

Den er utført i malt sortstål (SIS1312=S235JRG2), og kan derfor ha innvendige rustskader. Sandfang ble tidlig tatt ut av drift på grunn av problemer med skum, og fordi det er lite sand i vannet. Skumproblemet skyldes trolig at det mangler avluftingskasser på pumpeledningen opp fra mammutpumpen.

Siden sandfanget ikke er i bruk havner det i tilstandsklasse I.

1.4.6 Rundslamskraper i sedimenteringsbassengene



Figur 13 Rundslamskrape ettersedimentering

ML 1983. Gir og motor er skiftet på slamskraperen i forsedimenteringen.

Gir og motor på slamskraperen i ettersedimenteringen er de originale. Etter over 200.000 timers driftstid så må en regne med at de må skiftes snart.

Ut i fra det som kan ses over vannflaten vurderes rundslamskrapene å være i tilstandsklasse B. Gummilepper på skraperbladene har ikke blitt skiftet. Det må derfor antas at de er helt eller delvis bortslitt. Det er plastforinger nederst i akselen på skraperne som glir mot akseltappen på bassengbunnen. Etter over 25 års kontinuerlig drift må en regne med at disse foringene bør byttes. Vi anser det derfor som sannsynlig at de dykkede delene av rundslamskrapene er i tilstandsklasse A eller B. Bassengen bør tømmes for å kunne kontrollere dette.

1.4.7 Flokkuleringsomrørere



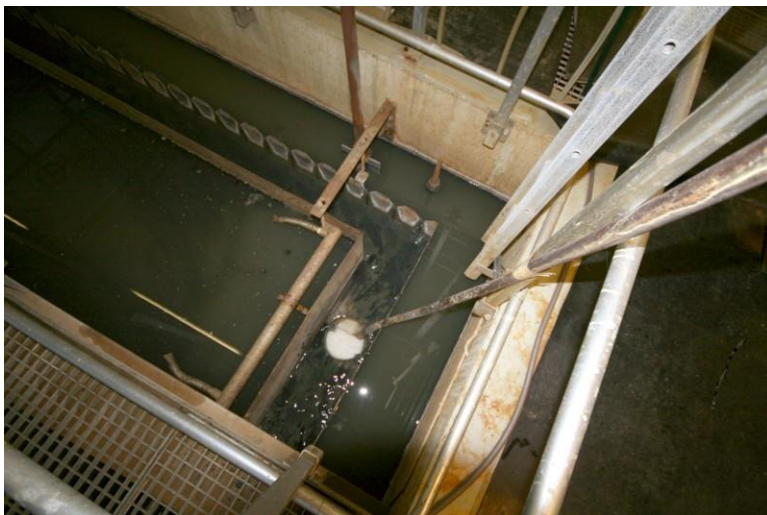
Figur 14 Flokkuleringsomrørere

Motor er skiftet på den ene av de tre omrørerne. Det må forventes at både gir og motorer må skiftes snart på de resterende.

Omrørerne har "padleblader" av 150x32 mm trykkimpregnert tre. Normalt må disse skiftes etter noen år på grunn av forråtnelse. Dette har ikke blitt gjort på Røed RA, og de delene av padlebladene som stikker over vannflaten ser hele ut. Tilstanden på det som ikke er synlig er ikke kjent. En full utskiftning av treverket bør utføres dersom omrørerne skal beholdes.

Også på flokkuleringsomrørerne er det plast foringer i bunnen av akslingen som antagelig bør skiftes. Flokkuleringsomrørerne er i tilstandsklasse A eller B.

1.4.8 Ståldetaljer og i bassengene



Figur 15 Renner i sedimenteringsbasseng, spylørør for skum/fet

Dekanteringen er ikke lengre i bruk.

Stålet på renner og innløpssylindre er misfarget og det er overflaterust enkelte steder. Det er ikke synlig gjennomrusting på det som kan ses ovenfra. Bassengene bør tappes ned og ståldetaljene spyles rene for å få bedre oversikt over tilstanden.

Opphengene er laget av vinkler i rustfritt stål. Noen av ekspansjonsboltene på opphengene er rustne, spesielt de som ligger nede i vannflaten. Det ser ut til at det har blitt brukt galvaniserte eller kromatiserte ekspansjonsbolter. For sikkerhetsskyld så bør det settes inn noen ekstra ekspansjonsbolter. Disse bør være i syrefast stål.

Ståldetaljene vurderes å være i tilstandsklasse C eller D.

1.4.9 Blåsemaskiner

Kaeser blåsemaskin levert i 2005.

Type BB53 C 2,6 m³/min mot 760 mBAR. Blåsemaskinen er tilkoblet via egen 230/400 V trafo med kapasitet 10 kVA (14,4 A ved 400). Kaeser blåsemaskinen er relativt ny, og behøver derfor ikke bli skiftet før om mange år. Den kommer derfor i tilstandsklasse D.

Den gamle Hick Hargreaves blåsemaskinen står foreløpig som reserve, men ønskes skiftet ut med en Kaeser maskin lik den eksisterende. Tilstandsklasse B.

1.4.10 Lufting slamlager og sandfang



Figur 16 Manifold og lufterør

Luftingen i slamlager er utført med en manifold i DN100 rustfritt stål og Ø20 PE plastrør/slanger ned i slamlageret. Luftingen er ikke i bruk, unntatt kortvarig rett før slamhenting. Flere av slangen har blitt ødelagt/frakoblet. Ventilene for avstegning av slangene er $\frac{3}{4}$ " kuleventiler i messing. Disse er alle blitt svarte pga korrosjon og bør skiftes. Slangene er innstøpt i betongen og kan derfor vanskelig utskiftes.

Luftingen er egentlig i tilstandsklasse A, men siden bruken er så begrenset, og konsekvensen av at noen rør er frakoblet er liten så anbefales det ikke å gjøre annet en å skifte ut skadede deler over vannflaten.

Luftingen i sandfang er utført med en manifold i DN80 rustfrittstål og Ø20 plastrør/slanger ned i slamlageret. Tilstandsklasse B.

1.4.11 Doseringsanlegg jernkloridsulfat



Figur 17 Doseringspumpe for jernkloridsulfat

LMI doseringspumpe type CEB733-368N2. 17 l/h mot 3,4 bar. Utvendig ser pumpen bra ut (har den blitt skiftet?).

Doseringspumpen plasseres i tilstandsklasse B.

Det ble oppgitt at normal spesifikk dosering er på rundt 450 ml JKL/m³ (675 g JKL/m³). Dette er en relativ høy dosering. En ønsker en fellings-pH på rundt 5,5.

Opprinnelig punkt for jernkloridsulfat dosering ga dårlig innblanding. Det har derfor blitt rigget et nytt bestående av en slange som er teipet fast til kabelgate og rekkverk. Dette gir god innblanding, men der ser ikke pent ut.



Figur 18 Tank for jernkloridsulfat

Inntørket jernkloridsulfat vitner om sprut og lekkasjer i forbindelse med fylling av tanken.

Illeluktende brun veske i bunnen på oppsamlingskaret til tanken. Består av en blanding av kloakk og utlekket jernkloridsulfat? Oppsamlingskaret ble fylt med kloakk i forbindelse med siste oversvømmelse. Vi foreslår at væsken suges ut og at oppsamlingskaret rengjøres slik at en kan oppdage eventuelle lekkasjer på tank og røranlegg. Denne typen tank har lang levetid og den plasseres derfor i tilstandsklasse D siden det ikke er påvist noen lekkasjer.

Røranlegget på jernkloridsulfattanken plasseres i tilstandsklasse B på grunn av de synlige lekkasjene, og bolter som har rustet.

1.4.12 Instrumentering

Contronic Flow & Level meter før V-overløp i utløpskum. Denne brukes for mengdemåling.

Contronic pH-måler i flokkuleringen.

Anlegget har tidligere har to automatiske Prosess-styring prøvetager. Disse er ikke lengre i bruk.

Det er blitt rigget et spyleopplegg med magnetevntil og slange for pH-sensor i flokkuleringen. Se Figur 1Figur 14.

Nivåstav for registrering av antall timer i overløp.

1.4.13 Dokumentasjon prosessanlegg

Håndtegnede tegninger fra maskinentreprenøren (Viodd maskin) ble funnet på anlegget. Disse har blitt skannet inn. Tegningene har ikke blitt oppdatert i forhold til de endringer som har blitt utført på anlegget.

Byggtegninger, og tegninger av utvendige VA-ledninger har ikke blitt funnet.

1.5 Elektrisk anlegg

1.5.1 Strømforsyning

3x230 V anlegg.

Inntak 160 A PFSP 95 Al.

Målnummer AAK 65826 (gammel type elektromekanisk måler)

1.5.2 Tavle



Figur 19 Tavle (krumning skyldes at flere bilder er satt sammen)

Omfang på eksisterende tavle er B2640, H2000, og D400 mm. Signaloverføring via telefonlinjen med Westermo modem.

Tavle var opprinnelig bygget i 80-tallsteknologi med tids-, og relestyring. Vendere og lamper i tavlefront for styringsvalg og tilbakemelding til operatør. Det er også vendere ute i prosessanlegget. Porselen skrusikringer.

Det har blitt ettermontert en Exomatic 5540 PLS for overføring av alarmer til sentral driftskontroll. PLS styrer også start og stopp av omrørere, slamskrapere, blåsemaskiner, mamutpumper, spyling pH-elektrode, spyling presse, sandavvanner, og jernkloridsulfat doseringen. Jernkloridsulfat doseringen styres av vannmengden og overstyres ved for høy eller lav pH. De andre styrefunksjonen gjøres på tid. Exomatic 5540 har 16 digitale innganger, 8 digitale utganger, 6 analoge innganger, og 6 analoge utganger. PLS har blitt utvidet med to B560 moduler med totalt 8 digitale utganger, og 40 digitale innganger. Batteri i PLS bør skiftes hvert 5 år. Det er usikkert om dette har blitt utført. I følge Normatic bør PLS skiftes ut dersom resten av anlegget skal renoveres.

Det er en 80 Ah 24 VDC UPS i tavle. Det er mye korrosjons på batteripolene. Batterier og polsko bør skiftes snart.

Det har blitt observert at det blir varmt i tavlene. Tavlene har blitt kontrollert med termokamera. Siste gang var 2008-11-15.

Håndtegnede tegninger fra tavleleverandøren (Lunde og Rougtvedt) ble funnet på anlegget. Endringer utført på tavlen har blitt dokumentert ved at det er skrevet på tavleskjemaene. Det var også et sette tavletegninger utarbeidet av Normatic i 2000 i forbindelse med montasje av PLS. Disse har ikke blitt oppdatert i forhold til senere endringer slik som den nye blåsemaskinen.

Dersom en bestemmer seg for å beholde og oppgradere Røed RA så bør tavlen bygges om, og oppgrades parallelt med endringen av prosessanlegget. Dersom en skal bygge et nytt renseanlegg i løpet av de neste 5-10 årene, eller ikke skal gjøre noen andre oppgraderinger så bør en kun utføre reparasjoner, og de aller mest nødvendige endringer i tavlen.

1.5.3 Telefon, alarmanlegg

Det er ikke alarm anlegg for innbrudd og brann i dag.

Telefonen på anlegget er en klassisk 80 talls tastafon. Det er ikke ISDN eller ADSL i dag. Nummer 37153445.

1.5.4 Belysning, stikk, varme

Lysarmaturer inneholder antagelig PCB holdige kondensatorer. En utskifting av lysarmaturene er en selvsagt del av en eventuell oppgradering av det elektriske anlegget, eller dersom lysarmaturer må demonteres for å oppgradere vegger eller himling. Lysarmaturene plasseres i tilstandsklasse B.

Oppvarming i prosesshallen med 4 stykk Frisco stråleovner montert under himlingen. Styr av 2-trinns termostat, og egen termostat for nattsenkning.

230 V og 3x230 V stikk på strategiske steder.

Ingen nød eller ledelys.

Utelys styrt av fotocelle.

1.5.5 Kabler og kabelføringer

Korrosjonskader på kabelbroer i prosesshallen.

Patentbånd er brukt for festing av kabler på vegger.

Fuktig miljø og H₂S kan ha skadet kabler og isolasjon. Det bør derfor utføres en full utskifting av det elektriske anlegget i prosesshallen i relativt nær fremtid. Det gis derfor tilstandsklasse B.

En utskifting av veggplatene og himling i prosesshallen vil medføre behov for demontering av mye av det elektriske anlegget. Dersom dette gjøres er det mest rasjonelt at det rives helt og erstattes med et nytt opplegg.

1.6 Eksterne røranlegg

1.6.1 Innløpsledning

Kloakk pumpes inn fra Akland PS, men renner med selvfall fra et høybrekk.

Røed RA har blitt oversvømt 2 ganger i forbindelse med at det har vært mye nedbør. Dette har gitt et tydelig "Høyvannsmærke" på veggen i prosesshallen. Første oversvømmelse var for ca. 10 år siden, og forrige gang var i fjor. Årsak antas å være innlekking på selvfallsdelen av innløpsledningen. Det er ikke klart om det også er lekkasje ut fra ledningen.

Overløpet i Akland PS går til en tjern som også brukes til bading. Overløpet på pumpestasjonen bør derfor ikke benyttes til å ta unna kloakken når det renner over på Røed RA.

Uansett hva som gjøres på Røed RA så må problemet med innlekkingen løses. Der er derfor planlagt en kamerakjøring.

1.6.2 Utløpsledning

Oversvømmelsen skyldes kombinasjonen av stor tilstrømning, og liten kapasitet på ledningen nedstrøms Røed RA. Det er overløp både i en kum foran Røed RA og internt på anlegget, men siden begge går inn på den samme ledningen så hjelper ikke dette fordi det er ledningen som er flaskehalsen. Porten på anlegget må derfor brukes som nødoverløp! For å kunne unngå disse oversvømmelsene installeres det et nødoverløp i kummen foran Røed RA.

Som angitt tidligere er en "normal" maksimal døgntilrenning oppgitt til ca 300 m³/d som da bare gir 12,5 m³/h (3,5 l/s) i snitt. Om det da ikke er en alvorlig feil på utslippsledningen som reduseres kapasiteten vesentlig, må tilrenningen i ekstreme tilfeller være betydelig større enn dette i korte perioder.

Risør kommune gjør en kapasitetsberegning av utslippsledningen som en del av dette prosjektet. I tillegg bør kommunen gjennomføre en kontroll av tilstanden for å få avklart om det er noen vesentlige feil som reduserer kapasiteten.

2 OPPGRADERING AV EKSISTERENDE ANLEGG

2.1 Generelt

Omfanget på oppgraderingen vil avhenge av hvor mye penger en er villig til å bruke, og av hvordan en prioriterer bruken av de midlene som er tilgjengelige.

Den enkleste formen for oppgradering er å løse problemene etter hvert som de dukker opp, og etter hvert som utstyr havarerer. Dette gir ingen direkte investeringskostnader, men vil gi vedvarende høye og økende driftskostnader. På sikt så vil dette bli dyrere en å foreta en full oppgradering. En slik løsning vil også virke demoraliserende på de ansatte ved at de stadig må rette feil på utslitt utstyr, og skifte ut utslitt utstyr. En gradvis utskifting vil heller ikke gi en helhetlig løsning.

Den andre ytterligheten er å oppgradere renseanlegget til en tilstand og standard som tilsvarer det en får ved å bygge et nytt anlegg. Vedlikeholdsbehov, levetid på komponentene, HMS, og driftsøkonomi bør også tilsvare det en oppnår med et nytt anlegg. Vi har konsentrert oss om tiltak for å oppgradere Røed RA til en tilstand tilsvarende et nytt anlegg. Dersom en ønsker å redusere investeringene eller ta de i flere steg så kan en eventuelt ta vekk noen av tiltakene.

2.2 Utslippstillatelse

§13-1 i forurensingsforskriften: *"Kapittel 13 gjelder for utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp mindre enn 2000 pe til ferskvann, mindre enn 2000 pe til elvemunning eller mindre enn 10.000 pe til sjø."*

Røed RA har 1300 PE og kommer dermed innunder kapittel 13. Dette medfører at kommunen er forurensingsmyndigheten. Utslippsområdet må enten klassifiseres som normalt eller følsomt. Det medfører at utslippskravet er 90 % reduksjon av fosfor beregnet som årlig middelverdi.

Siden anlegget dekkes av kapittel 13 så blir det ikke krav om sekundærrensing selv om anlegget bygges om, eller det skal bygges et nytt anlegg.

2.3 HMS

2.3.1 Rekkverk, stiger og tildekking

Utdrag fra forskrift om arbeider ved avløpsanlegg:

"§ 8. Gangbaner, trapper, plattformer og rekkverk

Gangbaner, trapper og plattformer skal være tilfredsstillende utformet, og utført i skliskret materiale.

Det skal være rekkverk der det er fare for at personer eller gjenstander kan falle ned. Rekkverket skal ha en slik høyde og utforming at sikring oppnås og at arbeidstakerne ikke utsettes for fare.

§ 9. Arbeid ved basseng og/eller i vannførende ledning

Basseng og kummer skal være utstyrt med løs eller fast stige eller annen innretning som gjør det mulig å komme opp uten hjelp fra andre.

§ 17. Tildekking

Innendørs bassenger med lufttilførsel og andre prosesser som kan avgi forurensninger i arbeidsatmosfæren skal, dersom det er praktisk mulig, tildekkes eller bygges inn for å holde konsentrasjonen av helsefarlige stoffer i arbeidsatmosfæren på et forsvarlig nivå.

Dersom tildekking åpnes for å utføre arbeid i bassenget, skal lufttilførselen stoppes, og om nødvendig midlertidig rekkverk settes opp."

Fra Arbeidstilsynets veileder på www.arbeidstilsynet.no:

"Rekkverk

Høydeforskjell over 0,5 m vil vanligvis kreve rekkverk med knelist. For å sikre mot at arbeidstakerne faller ned må rekkverket ikke være lavere enn 1 m. Ved høydeforskjell over 1,5 m på steder der det kan oppholde seg personer på et lavere plan, benyttes fotlist med høyde på minst 0,1 m som beskyttelse mot at gjenstander faller ned."

Det er rekkverk rundt bassengene og på gangbanene. Høyde er 1,1 meter.

Sedimenteringsbassengen er i dag ikke tildekt. Sedimenteringsbassenger er ikke spesifikt nevnt i veilederen til forskriften som prosessområder som krever tildekking. Erfaringen fra driften på anlegget er at sedimenteringsbassengene til tider er kilde til lukt. På nyere anlegg bygges ofte sedimenteringsbassengene utendørs, eller plasseres i egne rom.

Tildekking av sedimenteringsbassengene med aluminiumsprofiler (aluminiumsplank), eller med lemmer i aluminium er en mulighet. Problemet med tildekking er at den ofte vil være i veien når bassengene skal inspiseres, eller når det skal utføres vedlikehold i bassengene. Det er derfor en risiko for at tildekkingen ikke blir satt på plass. I tillegg til at dette vil eliminere hele poenget med tildekkingen så vil det skape fare for fall ned i bassenget. Også ved kortvarig fjerning av tildekkingen er det fare for fallulykker. En metode for å redusere behovet for å ta vekk tildekkingen er med gjennomslukte akrylkupler eller vinduer i tildekkingen. Problemet med disse er at kondens kan gi dårlig sikt. I tillegg er det fare for riper og skader.

En bedre løsning en tildekking er å bygge inn området over sedimenteringsbassengene med vegger. Veggene utføres i gjennomslukt plastmateriale med rammer av aluminium. En tilsvarende løsning har blitt brukt for å avskjerme filtrene på Bossvika VBA, men der er de ikke i full høyde. Det må være en dør inn til hvert sedimenteringsbasseng. Ventilasjonen utføres slik at det er undertrykk i området. Lukt vil dermed bli sugd ut via ventilasjonsanlegget i stedet for at det sprer seg i hele bygget.

Flokkuleringen er tildekt med gitterrister i galvanisert stål. Det har blitt lagt gummimatter oppå gitterristene for å redusere lukt. Dette er en OK løsning som ikke behøver å endres. Alternativet til gitterrister+ gummimatter er plater og luker i mønstret aluminium. Gitterristene skiftes ut samtidig med utskifting av flokkuleringsomrørerne. Ny tildekking utføres enten med gitterrister+ gummimatter eller plater i mønstret aluminium. Det etableres et punktavsug nede i flokkuleringen slik at lukt trekkes direkte inn i ventilasjonsanlegget.

2.3.2 Tiltak mot farlige stoffer

Utdrag fra forskrift om arbeider ved avløpsanlegg:

§ 14. Hygieniske tiltak ved kontakt med helsefarlige stoffer

På arbeidssted der det håndteres helsefarlige stoffer med fare for søl og sprut, skal det være mulighet for spyling med rikelige mengder rent vann.

Det skal være øyespylingsmuligheter i umiddelbar nærhet av arbeidsstedet

Fra HMS-datablad fra Kemira AS for jernkloridsulfat:

"Hudkontakt: Fjern forurensset tøy. Skyll huden med mye vann. Etseskader skal behandles av lege.

Øyekontakt: Skyll øyeblikkelig med vann i 10-15 min. Hold øynene åpne. Gni ikke i øyet! Den skadede skal snarest behandles av lege."

Begrensning av eksponering på arbeidsplassen: Sørg for god ventilasjon. Beskyttelse mot sprut. Vask hendene godt ved kontakt med produktet. Nøddusj skal finnes på stedet."

Det er i dag ikke øyespylingsmulighet eller nøddusj på anlegget. En kombinert nøddusj og øyedusj må derfor installeres. Kravet er vann med ca 25° grader i 15 minutter. Utskifting av den eksisterende VV-berederen bør inngå i oppgraderingen. Basert på data fra OSO kreves det en 300 liter bereder for å få nok vann til nøddusjen.

Lekkasje på doseringspumpen, og slanger som løsner er en potensiell kilde til sprut. Doseringspumpene bør derfor plasseres bak et forheng, eller aller helst i et eget skap.

Overfylling av jernkloridsulfattanken er en potensiell kilde både for forurensing og for personskader. Det bør derfor installeres en nivåvippe og sirene slik at det gis alarm før tanken er full. Røret for overløp og lufting bør også bygges om slik at sprut og volumet fra mindre overfyllinger kan samles opp i en tank. Ved større overfyllinger renner det over tanken og ned i det eksisterende oppsamlingskaret rundt jernkloridsulfattanken.

Jernkloridsulfattanken står i et separat rom, men det er ikke dør. Det bør derfor settes inn en dør inn til jernkloridrommet slik at det kan etableres en separat ventilasjonssone. Ventilasjon utføres med en turtallsstyrt vifte i veggen som suger ut av rommet slik at det skapes et svakt undertrykk. Vifte og kanaler utføres i plast. Når en setter inn døren så bør en benytte anledningen til å bygge en terskel slik at oversvømmelse i prosesshallen ikke medfører at oppsamlingsvolumet for jernkloridsulfat lekkasjer blir fylt med kloakk.

Det er to stykk spyleslanger i prosessrommet. Slangene har ikke trommel. Spyleslangene byttes ut med to stykk spyleslanger på solide ståltromler.

Dagens opplegg for tilførsel av vann til spyleslangene i prosessrommet er ikke i henhold til kravene i NS-EN1717. Siden dette er et kloakkrenseanlegg, og spyleslangene skal brukes i kloakken må det settes inn en tilbakeslagssikring etter høyeste klasse i NS-EN 1717 som er AA Uinnskrenket luftgap. For å få til dette må det installeres en trykkløs vanntank og en pumpe for levering av vann til spyleslangene. Dette er standardisert utstyr som kan leveres av flere leverandører.

2.4 Bygg

2.4.1 Utvendig

Utvendig trenger bygget en generell oppussing/maling. Det er ikke registrert skader på panel utvendig men dette må vurderes nærmere når snøen er gått og det er tilkomst rundt hele bygget. Det samme gjelder for taket med tekking, renner, beslag og nedløp. Det er ikke registrert lekkasjer og det antas derfor at selve taket er tilfredsstillende, men det er imidlertid tatt høyde for noen utskiftninger.

Vinduene trenger generelt en oppussing og det må vurderes nærmere om disse skal byttes helt ut. I forbindelse med en utbedring av veggene vil kostnadene for å skifte ut vinduene ikke bli vesentlig høyere enn en generell oppussing.

2.4.2 Betong i bassenger

Avleiringer og inntørket kloakk gjør at betongveggene ser stygge ut, men tilstanden på betongen under er god. Selv på nye anlegg benyttes det som oftest ubehandlet betong i bassenger. Alternativet er epoksybehandlet betong. Det er mye fukt i betongen som må tørkes ut før en kan få god heft for epoksyen. Selv ved bruk av byggtørkere så vil det ta flere uker å tørke betongen. Epoksybehandling anses derfor som uaktuelt.

Av hensyn til HMS og arbeidsforhold i forbindelse med skifte av utstyret må betongen i bassengene uansett rengjøres med spyling, skrubbing, og passende rengjøringsmidler. Utover dette foreslås det ikke utført noe mer med betongen under vannflaten.

For å få en effektiv slamtransport må betongen i den kone delen nederst i sedimenteringsbassengene være jevn og glatt. Dersom den ikke er det så bør en vurdere å legge på en påstøp. "Trikset" for å få en fin og jevn betongoverflate i bunnen av sedimenteringsbassenger er å bruke rundslamskrapen. Etablering av eventuell påstøp bør derfor tas etter at de nye rundslamskraperne er montert.

Alle betongoverflater i bassenger må vurderes nøye etter en grundig rengjøring. I en anbudssammenheng bør det derfor medtas alternative behandlinger både over og under vannflaten, slik at en endelig avgjørelse kan tas under utførelsen.

2.4.3 Inventar i prosesshallen

Veggene i prosesshallen har vært utsatt for oversvømmelser og innvendige plater og isolasjon bør derfor byttes ut. Det er ikke registrert skader på veggene, så det forutsettes at bindingsverket er tilfredsstillende og kan beholdes. Om noe av den eksisterende isolasjonen kan beholdes må vurderes når veggplatene er fjernet. Nye våtromsplater monteres på alle vegger i prosesshallen.

Himlingen i prosesshallen har fuktskader i et område som ligger under ventilasjonsaggregatet. Himlingen i dette området må fjernes og skiftes ut med ny himling. Det legges ny himling av type eliteks eller tilsvarende.

Gulvene er behandlet med epoxy maling/belegg som må utbedres. Gulvene rengjøres, alt gammelt belegg fjernes og gulvene behandles på nytt.

2.4.4 Rom for jernkloridtank.

Jernkloridtanken står i en nedsenket "kum" i et hjørne på innsiden av prosesshallen. Rommet har de samme overflatene som i prosesshallen. Generelt trenger rommet rengjøring og oppussing. I tillegg er det tenkt at det skal skilles av med en ny dør. Tregulvet i innhukket inn mot rommet skiftes ut med et ristedekke med GUP-rister.

2.4.5 Innvendige overflater for øvrig.

De tilstøtende rommene, garderobe med dusj og toalett, driftsrom og laboratorium, er stort sett i god teknisk stand. Rommene har imidlertid ikke blitt gjort noe med siden bygget ble satt opp, og trenger en generell oppussing. Det kan også være aktuelt og gjøre en ombygging av rommene kfr. 2.4.7 og 2.4.8.

Kompressorrommet ligger i hjørnet av prosesshallen og har en påstøp slik at gulvet ligger litt høyere. Overflatene er de samme som i prosesshallen, og de trenger de samme oppgraderingene.

2.4.6 Dører og porter

Alle innvendige dører er lette dører med finerte dørblad. Det er forutsatt at alle innvendige dører skiftes ut med nye. Innen i personaldelen settes det inn nye standard kompaktdører. Inn mot prosessdelen benyttes det aluminium eller ståldører.

Porten på enden av bygget skiftes ut med en ny sidefoldeport i aluminium. Hovedinngangsdøren til personaldelen kan beholdes, men pusses opp.

2.4.7 Garderobe, dusj, WC

I forbindelse med en oppgradering av anlegget vil det være nødvendig å vurdere hvilke krav som stilles til garderober, hvordan dette tilfredsstilles innenfor dagens drift ved anlegget og hvilke behov det er for ombygginger.

Utdrag fra forskrift om arbeider ved avløpsanlegg:

§ 20. Faste arbeidsplasser

Ved faste arbeidsplasser skal det være:

- a) garderobe med mulighet for å oppbevare arbeidstøy atskilt fra privat tøy;*
- b) vaskerom med dusj;*
- c) mulighet for å vaske og tørke arbeidstøy;*
- d) spiserom plassert slik at en må passere vaskerommet først;*
- e) telefon.*

§ 21. Midlertidige arbeidsplasser

Ved mindre avløpsanlegg der arbeidstaker vanligvis oppholder seg i korte perioder, skal det normalt være adskilte garderober for gangtøy og overtrekkstøy, og håndvask med varmt

og kaldt vann. Innretninger som nevnt i § 20 skal i disse tilfellene stå til disposisjon for arbeidstakerne annet sted.

Det skal finnes kommunikasjonsmulighet, eventuelt ved at arbeidstaker bringer med seg mobiltelefon.

Arbeidstilsynet kan kreve at midlertidige arbeidsplasser også skal ha øvrige innretninger som nevnt i § 20.

Røed RA har garderobe med innganger fra ren og skitten del, WC, og dusj. I tillegg til vask i garderoben er det også en vask i prosesshallen. Dusj er ikke i bruk annet en som oppbevaringssted for en påhengsmotor. Kontrollrommet brukes også som oppholdsrom. Via vindfanget er det tilgang til kontrollrommet både fra ren og skitten del av anlegget. Det er fasttelefon.

Randvik RA er oppmøtested for driftsoperatørene, og har de fasilitetene som er nevnt i §20. Røed RA er normalt ikke bemannet og kommer derfor innunder § 21.

Røed RA oppfyller allerede kravene for midlertidige arbeidsplasser. Dersom en også skal oppfylle kravene for faste arbeidsplasser så må garderoben utvides, og det må enten bygges et eget spiserom, eller så må romløsningene endres. Dersom en ikke kan legge ned laboratoriet for å frigjøre areal må bygget utvides for å kunne få til dette.

Anbefalt løsning er å beholde den eksisterende rominndelingen. Rommene pusses opp med nytt gulvbelegg, maling av vegger, ny belysning, og nye rør og sanitærarmaturer (et greps). Servant og WC er i OK stand og kan beholdes. Siden dusjen tydeligvis ikke er i bruk foreslås denne fjernet slik at plassen kan benyttes til separate garderobeskap for gangtøy og overtrekkstøy.

2.4.8 Laboratorium

Laboratoriet er ikke lengre i bruk. Rommet er i OK tilstand og det er lite slitasje på inventaret. Det er derfor ikke planlagt noen oppgradering.

Dersom en ønsker å utvide garderobene kan en rive veggen mellom garderoben og laboratoriet. Det er også mulig å bare sette inn en dør i veggen slik at en får et skille mellom skitten og ren del på garderoben. Eksisterende inventar rives i så fall for å frigjøre plass, og veggplatene skiftes.

Det arealet som frigjøres ved å kutte ut laboratoriet kan også brukes til andre formål slik som ventilasjonsrom, tavlerom, eller som lager.

2.4.9 Ventilasjon

Utdrag fra forskrift om arbeider ved avløpsanlegg:

§ 18. Ventilasjon

Ventilasjonsanlegg skal utformes og dimensjoneres slik at konsentrasjonen av helsefarlige stoffer i arbeidsatmosfæren holdes på et forsvarlig nivå, i overensstemmelse med de administrative normer.

Se også 2.3.2.

Ventilasjonen bygges tilnærmet som i dag med et sentralt aggregat for luft til/fra hele bygget. Kapasiteten må vurderes i detalj ved detaljprosjekteringen, men antas foreløpig å bli i området 1000 – 1600 m³/t.

Ventilasjonen bygges slik at det er overtrykk i kontrollrom og garderobe området. Luften suges ut fra de deler av anlegget der det er mest lukt slik som innløpsristen, sedimenteringsbassengene, sandfang, og slamlager. Slamlager har i dag et eget avtrekk med hastighetsregulert vifte. Dette beholdes, men oppgraderes med ny vifte og nye kanaler.

Blåsemaskinene avgir en del varme. I dag er dette løst ved at en har en vifte som enten suger luften og varmen ut av bygget, eller blåser den inn i prosesshallen. Dette er en lite effektiv kjølemetode og medfører at fuktig luft dras inn i blåsemaskinrommet. Det bør vurderes om en skal installere et kjøleanlegg i stedet. Om vinteren kan overskuddsvarmen benyttes til oppvarming av resten av bygget, og om sommeren kan den sendes ut av bygget.

Eksisterende ventilasjonsanlegg er plassert på kaldt loft. Et nytt anlegg vil også kunne plasseres på loftet. Det er imidlertid tydelige fuktskader i himlingen under aggregatet, noe som tyder på at det kan ha kommet kondensvann fra aggregatet og ned i konstruksjonene. Dette må kontrolleres når det gamle aggregatet fjernes, og når et nytt aggregat monteres må vi sørge for at dette ikke vil skje igjen. I forbindelse med skifte av ventilasjonsaggregat så skiftes de vannskade platene under aggregatet. I dag er bare en smal stripe fra loftsluken og frem til aggregatet tildekket med plater. På resten av loftet består "gulvet" bare av ubeskyttet glassvatt som ikke bør tråkkes på. Størrelsen på arealet som er tildekket økes derfor slik at en får bedre tilkomst og mer plass.

De eksisterende kanalene skiftes ut med nye kanaler i plast. For å hindre korrosjon skal nytt ventilasjonsaggregat ha kryssveksler i plast, og ha epoksybehandling for innvendig korrosjonsbeskyttelse. Dette er ikke standard på ventilasjonsaggregater av denne størrelsen, men det er tilgjengelige aggregater på markedet som oppfyller kravene. Disse er bygget for bruk i svømmehaller, og spa anlegg. De er derfor bygget i materialer som tåler aggressiv og fuktig luft. Ventilasjonsaggregatet utstyres med varmebatteri slik at det kan stå for den primære oppvarmingen av bygget. I tillegg installeres det nye panelovner i garderoben, og driftsrommet slik at disse rommene kan ha høyere temperatur enn resten av bygget.

Dagens lukt problem er inne i bygget. Avstand til naboene og naturlig fortykning i luften medfører at det ikke er problemer eksternt. Ventilasjonen bygges derfor slik at den fører lukten ut av bygget. Der er mulig å bygge anlegg for luktfjerning for eksempel med aktivt kull, jernoksider, eller fotooksidasjon. Luktfjerningsanlegget vil imidlertid øke investeringskostnaden, og vil også bli et ekstra driftspunkt for vedlikehold. Det foreslås derfor at dette ikke installeres før en eventuelt får krav om dette. Ventilasjonsanlegget må imidlertid planlegges slik at senere innmontering av luktfjerning er forberedt.

2.5 Prosessanlegg

2.5.1 Rør og ventiler

Alle skyvespjeldventilene skiftes ut. Ventiler som står over vannflaten utføres med ventilhus i epoksybelagt støpejern, og spjeld i syrefast stål. Dykkede skyvespjeldventiler utføres med ventilhus i syrefast eller rustfritt stål. De utstyres også med nye spindelforlengere og ratt. På de dykkede ventilene skiftes flensene ut med nye flenser i syrefast stål med bolter i samme materiale.

Med unntak av de rørene som må bygges om for tilpasning til nytt utstyr så skiftes ikke rørene ut.

Magnetventilene og kuleventilene skiftes ut. De nye utføres i syrefast eller rustfritt stål på grunn av at kobber har liten motstandsdyktighet mot H_2S .

Spylerrør for skum er ikke lengre i bruk. Behovet for dem er lite. De foreslås derfor revet.

Luftingen av slamlager og sandfang. Skadede deler over vannflaten skiftes ut. Eventuell tette lufferør stakes opp og spyles renne med trykkluft.

2.5.2 Mamutpumper sedimenteringsbassenger

Erfaringen fra andre anlegg er at erosjonen på grunn av sand gjør at mamutpumper er slitedeler. Selv om det ikke har oppstått hull på mamutpumpene på Røed så bør de skiftes ut. Dette gjelder også rør før og etter utluftingen. Det er problemer med lukt fra de eksisterende mamutpumpene. Dette tilsier også at de bør skiftes ut.

I stedet for å montere nye mamutpumper kan det i stedet monteres pumper. Fordelen med pumper er redusert lukt, og lavere energiforbruk. Ulempen er høyere pris, økte vedlikeholdskostnader, og mindre lysåpning. Det kan ikke plasseres dykkpumper midt i bassengene på grunn av slamskraperne. Pumper må derfor tilkobles de eksisterende sugerørene for mamutpumpene. Dette gjør at pumpen enten må plasseres over vannstanden og dermed vil få redusert effekt, eller at pumpene må monteres som en fastmontert dykket installasjon. Ingen av disse alternativene er spesielt gunstige. Den beste løsningen er derfor at det fortsatt skal brukes mamutpumper.

2.5.3 Innløpsrist

Eksisterende innløpsrist og ristgodspresse fungerer selv om det er noen driftsproblemer. Levetiden på utstyret vil kunne forlenges, og driftsproblemene vil kunne reduseres ved å utføre en full service og utskifting av slitedeler. På sikt må det allikevel forventes at utstyret må skiftes ut. Det er derfor naturlig å ta dette samtidig med oppgradering av resten av anlegget. En mulig erstatting er Huber Rotamat RO9. Dette en kombinert sil og avvanner. Den nedre delen av den plasseres i den eksisterende kanalen. Ristgodset avlastes i den øvre enden.



Figur 20 Eksempel på Rotamat RO9 i kanal og med ristgodsstrømpe i søppelkasse

Rotamat RO9 kan også leveres med integrert IRGA ristgodsvasker. Denne skyller vekk en stor del av de organiske materialene, og gir ca 50 % vektreduksjon. På grunn av at det allerede er så lite ristgods på Røed er det imidlertid lite å hente på dette. Ristgodsvaskeren vil også gi økt investeringskostnad, økt vannforbruk, og økt behov for driftsoppfølging. Med mindre det kommer konkrete krav om reduksjonen av organisk materiale i forbindelse med deponeringen / forbrenningen av ristgodset så anbefales det derfor ikke å installere ristgodsvasker.

På grunn av den begrensede ristgodsmengden på Røed bør det brukes ristgodsstrømpe slik at det blir en mest mulig lukket og luktfri løsning. Dette blir tilsvarende som dagens løsning der ristgodsstrømpe er lagt opp i slamtilhengeren. For å frigjøre plass kan en eventuelt erstatte slamtilhengeren med en standard søppelkasse i plast. Denne kan i så fall hentes av den ordinære søppelbilen i forbindelse med innhenting av restavfall fra andre abonnenter i Røed området. Siden ristgodset er i lukket sekk, og restavfallet forbrennes så bør dette ikke være hygienisk problematisk. Dette bør imidlertid avklares med det lokale renovasjonsselskapet før en velger en slik løsning.

2.5.4 Sandavvanner og mamutpumper i sandfang

Sandfanget ikke er i bruk. Siden den er i sortstål, og har stått ubrukt lengde kan det også være ukjente skader og feil på den. Sandfanget foreslås fjernet slik at en kan frigjøre plass. Røranlegg for sandtilførsel til sandavvanneren kan også fjernes.

OBS! Dette medfører at sand i fremtiden kun kan suges ut med sugebil.

2.5.5 Rundslamskraper i sedimenteringsbassengene

Rundslamskrapene bør enten utskiftes helt, eller gjennomgå en full rehabilitering ved utskifting av gir, motor, skraperblader, plastforingen nederst på akselen, og eventuelle ande deler som er ødelagt. Perioden sedimenteringsbassenget må tas ut av bruk blir lengre ved en rehabilitering enn ved en full utskifting. Ved en rehabilitering risikerer en også utsettelse på grunn av deler som ikke passer. Siden de delene som ikke er utskiftet, vil være i dårlige stand og eldre enn en tilsvarende ny del er det mer sannsynlig at de vil svikte. Kostnadmessig antas ikke forskjellen mellom en rehabilitering og en utskifting å være stor på grunn av at arbeider på byggeplass koster mer en arbeider utført på leverandørens verksted. Det anbefales derfor en full utskifting av begge rundslamskrapene med nye skrapere av samme design. De eksisterende rundslamskraperne har ikke momentvakt. De nye rundslamskraperne bør ha dette slik at overbelastning med påfølgende skader på utstyret kan unngås.

I tillegg til utenlandske produsenter finnes det flere produsenter i Norge som kan lage nye rundslamskraper. Nye rundslamskraperne kan lages basert på tegningen av de eksisterende skraperne, eller produsentenes egne design som tilpasses målene på de eksisterende bassengene på Røed RA.

Rundslamskraperne er montert på broer i galvanisert stål. Broene er også i bruk som gangareal. Ut i fra det som er synlig ovenfra ser tilstanden god ut. Broene foreslås behold. Det er ikke mulig å få broene regalvanisert i nærheten, og transport til et sted der de kan galvaniseres blir dyrt og tidkrevende. Av hensyn til kostnader og tidsbruk bør en derfor nøye seg med en grundig rengjøring og maling med flere strøk med rusthindrende maling beregnet for stål. Dette utføres på plassen.

2.5.6 Flokkuleringsomrører

Tilsvarende som for rundslamskraperne så anbefales det en full utskifting av flokkuleringsomrørerne. Bærebroer/innfesting for flokkuleringsomrørerne skiftes. Gitterrister over flokkuleringen skiftes også.

Flokkuleringsomrørerne har ulike hastigheter og ulike motorstørrelser. I dag justeres hastighetene ved hjelp av reimer, og reimskiver mellom motor og gir. Effekten på motorene på dagens omrørere er på "bare" 0,18 til 0,37 kW. På de nye flokkuleringsomrørerne så foreslås det i stedet at det monteres frekvensomformer på strømtilførselen til omrørerne for justering av hastigheten. Fordelen med dette er at justering av hastighetene blir enklere, reimene blir ikke lengre et servicepunkt, at et ikke lengre er fare for klemskade, og at alle omrørerne blir like.

2.5.7 Ståldetaljer i bassengene

Eventuelle oppheng og ekspansjonsbolter som er svekket skiftes ut. Med mindre det blir påvist store rustskader så anbefales det ikke å skifte ut ståldetaljene. Dersom det er behov for å skifte ut dette utstyret, så er det flere produsenter som kan lage kopier av det eksisterende utstyret. Mindre reparasjoner kan også utføres på plassen med sveiseapparat for rustfritt stål.

Ståldetaljene må rengjøres som et HMS-tiltak i forbindelse med arbeidene i bassengene.

2.5.8 Blåsemaskiner

Den gamle Hick Hargreaves blåsemaskinen rives.

Den eksisterende Kaeser BB53 C blåsemaskinen er tilkoblet via en trafo for at den skal kunne få 400 V. Vi har vært i kontakt med Kaeser kompressor og de opplyser at det er mulig å få levert blåsemaskiner av denne typen for 3x230 V, men at disse må bygges om i Norge. Ombyggingen medfører at blåsemaskinene må ha en ekstern frekvensomformer. Det innkjøpes en blåsemaskin til slik at det er en i reserve.

2.5.9 Doseringsanlegg jernkloridsulfat

Se også HMS-tiltakene som er beskrevet i 2.3.2.

Eksisterende LMI doseringspumpe rehabiliteres ved å skifte membran og pakninger. I tillegg monteres det en ny pumpe av samme type. Begge pumpene tilkobles elektrisk og til slangene slik at de står i reserve for hverandre. Komponentene for rehabilitering av den eksisterende LMI pumpen koster 1.500,- Ny pumpe koster 8.750,- Priser er fra Prosess styring AS.

Doseringsslanger skiftes ut. Nye slanger legges i varerør utført med PP mufførør. Varerør legges med fall mot endene. Det lages et doseringspunkt for jernkloridsulfat bestående av et rør i stedet for dagens fast tapede slange.

Bygget ser ikke ut til å være utstyrt med åpninger beregnet for å ta ut tanken. Det blir derfor vanskelig og dyrt å skifte den. Siden det ikke er påvist noen lekkasjer så er det heldigvis unødvendig å gjøre dette. Dersom eventuelle lekkasjer skulle oppstå senere så kan de repareres på plassen.

Lekkasjene på røranlegget på jernkloridsulfattanken utbedres. Boltene på flensene utskiftes med nye i syrefast stål.

Jernkloridtanker skal helst tømmes og rengjøres hvert år. Vi antar at dette ikke har blitt gjort på flere år. Siden tanken må tømmes for å arbeide med røranlegg og ventiler så rengjøres den samtidig.

2.5.10 Dokumentasjon prosessanlegg

Det foreligger bare tegninger av deler av anlegget, og de har ikke blitt oppdatert i forhold til de endringer som har blitt gjort siden 1983. Tegningene er håndtegnede, og det er angitt få mål. En viktig forberedelse til en oppgradering av anlegget vil være å måle det eksisterende bygget, og utstyret slik at det kan lages nye tegninger på DAK.

2.6 Elektrisk anlegg

2.6.1 Strømforsyning

Eksisterende anlegg er 3x230 V. Bortsett fra Norge og Albania er det få andre land som bruker 3x230. Dette gjør at tilgangen til komponenter med 3x230 V strømforsyning er begrenset. Et konkret eksempel på dette er blåsemaskinen på Røed RA som må ha egen 230/400 V trafo. Nye anlegg bygges derfor som oftest for 3x400 V, men dette forutsetter at e-verket kan levere dette. Dersom en skal gjøre en full utskifting av det elektriske anlegget på Røed RA så er en ombygging til 3x400 V noe som bør vurderes. En ombygging til 3x400 V vil medføre at e-verket må skifte trafo, at kabel mellom trafo og Røed RA må skiftes, og at det elektriske anlegget på Røed RA må bygges om. Dette øker selvfølgelig kostnaden. I tillegg så blir den elektriske ombyggingen internt på Røed RA mye mer komplisert og det blir vanskeligere å holde anlegget i gang i byggeperioden. Fordelen er bedre utvalg i nytt teknisk utstyr, enklere tilgang til reservedeler i fortiden, mindre dimensjoner på kabler, og mindre dimensjon på andre elektriske komponenter.

2.6.2 Tavle

Tavlen fungerer i dag som den skal. For tavlens egen del er det derfor ikke noe umiddelbart behov for så skifte den ut. Det er allikevel flere grunner til at den bør oppgraderes samtidig med oppgraderingen av utstyret:

- Den eksisterende PLSen er gammel og er ikke egnet til å bygge videre på.
- Utskifting av komponentene i prosessanlegget vil medføre økt signalomfang. Tavlen må derfor utvides for å få til dette.
- Hastighetsregulering av slamskraper og flokkuleringsomrørere gjøres i dag mekanisk ved å skifte reimskiver. Dersom dette i stedet skal utføres med frekvensomformer så må også styringen utbedres for å håndtere de nye signalene og de nye mulighetene dette gir.
- Eksisterende sikringer er skrusikringer. De bør skiftes ut med automatsikringer.
- Eksisterende strømmåler er en utgått modell som snart skal utskiftes. Ny strømmåler bør derfor inngå i en oppgradering.
- Tid, fukt, varme, og mekanisk slitasje på bevegelige deler vil etter hvert gi hyppigere feil i tavlen. Det blir også vanskeligere å skaffe de rette reservedelene.
- I den eksisterende styringen lever den enkelte prosesskomponent stort sett sitt eget liv, og det er ingen sentral koordinering mellom dem.
- Siden det bare er alarmene som blir overført til den sentral driftskontrollen, må en ut til anlegget for å avlese driftsdata og følge med på prosessen. Ved å oppgradere styringen og kommunikasjonen så vil en kunne fjernstyre og fjernovervåke anlegget. Dette vil redusere behovet for oppmøte på plassen, og gi en bedre oversikt en i dag.
- Bedre styring vil kunne gi miljøgevinster i form av redusert kjemikalieforbruk og redusert energiforbruk.
- Hvis en ser litt fremover i tid så vil det etter hvert komme et generasjonsskifte der "PC-generasjonen" skal overta driften av Røed RA. De vil forvente en langt høyere automasjonsgrad en det dagens anlegg har. Lønnskostnader og rekruttering av personale vil også bli en utfordring.

En utskifting eller oppgradering av tavlen er imidlertid ingen enkel jobb. Dette gjelder spesielt når anlegget skal holdes helt eller delvis i drift mens ombyggingen pågår. Erfaringen fra tidligere prosjekter med ombygging av vannverk og kloakkrenseanlegg under drift er at det som ofte er lettere å bygge om prosesststyr og rør, enn det er å bygge om det elektriske anlegget. For å skifte ut hele tavlen med en ny ferdig bygget tavle så må alt utstyr frakobles, eksisterende tavle demonteres, ny tavle monteres, og utstyr tilkobles igjen. Dette vil medføre en full driftstopp i minst en uke, og sannsynligvis to uker eller mer. Dette alternativet er derfor utelukket. Den eksisterende tavlen må derfor bygges om på plassen.

PLS, IO-moduler, UPS, og samband plasseres i et nytt tavlefelt. Dette tavlefeltet prefabrikeres. Det nye tavlefeltet plasseres inne i kontrollrommet selv om det allerede er trangt der. Årsaken til dette er at det gir kortere byggeperiode, korte føringsveier for kablene, god oversikt under ombyggingen og ved senere feilretting, og at tavlerommet er tørt og lite utsatt for H₂S.

Eventuelle frekvensomformere plasseres på vegg eller stativ ved komponenten de forsyner. Frekvensomformerne skal ha tette kapsling for beskyttelse med vann og støv. De skal også ha lakkerte kretskort for beskyttelse med H₂S.

Møblene i kontrollrommet skiftes ut slik at en får bedre standard og slik at en utnytter den begrensede plassen bedre. I forbindelse med ombyggingen så vil det være nødvendig å ha en PC stående på anlegget. Det kan også være ønskelig å ha en PC permanent stående på anlegget.

2.6.3 Telefon, alarmanlegg

Det installeres innbruddsalarm og brannalarm.

Telefonen oppgraderes. I følge søk på hjemmesiden til Telenor kan linjen oppgraderes til høyhastighets ADSL. Vi er ikke helt sikre på om dette stemmer, men i så fall vil det gi mulighet til å bruke telefonlinjen for tilkobling til kommunens sentrale driftskontroll.

2.6.4 Belysning, stikk, varme

Alle lysarmaturer og lysbrytere utskiftes.

Utelampe skiftes.

Panelovner i garderobe, og kontrollrommet skiftes.

De gamle stråleovnene i prosesshallen rives, og erstattes med varme integrert i ventilasjonsanlegget.

Det monteres tilstrekkelig med nødlis og ledelys.

2.6.5 Kabler og kabelføringer

Utskifting av veggplatene i prosesshallen vil medføre at kablingen for lys, stikk, og varme uansett må delvis rives. Fjerning av elektriske ledninger, ovner, og brytere er også en fordel ved rehabilitering i de andre rommene. Kabling for lys, stikk, og varme skiftes helt ut.

Riving/frakobling av prosesskomponenter utføres parallelt med demontering av komponenten. Etter hvert som de nye prosesskomponentene monteres tilkobles de med nye kabler.

Kabelbroer utskiftes med nye kabelbroer. Dette gjøres ved å montere de nye kabelbroene mens de eksisterende fortsatt er på plass. På kritiske/trange steder flyttes de eksisterende midlertidig for å gi plass til de nye kabelbroene. Kabler til de nye komponentene legges på de nye broene slik at de gamle broene tilslutt er tomme og kan rives.



Figur 21 Sikkerhetsbrytere og vendere for lokal styring

Innløpsristen og ristgodspressen betjenes i dag via et lokalt styringspanel. Sikkerhetsbryterne og lokale Man-0-Auto vendere for skrapere, omrøre, og pumper er i dag samlet på et sted. Det er også Man-0-Auto vendere i tavlefronten for disse. På den nye installasjonen plasseres sikkerhetsbryterne ute ved komponentene. De nye sikkerhetsbryterne skal også kunne gi beskjed til driftskontrollen om at de er utløst. Omfang og plassering av lokale Man-0-Auto vendere må avklares i et eventuelt detaljprosjekt

2.6.6 Innløps- og utløpsledning



Figur 22 Overløp i kum

Det installeres et nødøverløp i kummen foran Røed RA. Overløpet består i dag bare av et hull øverst på røret, og det er lite høydeforskjell mellom dette overløpet og overløpet internt på Røed RA. Det bør derfor vurderes om en skal heve overløpet ved å sveise på en kant/krave.

Det er i dag ikke registrering av om det renner i overløp, eller av overløpsmengden. Som minimum må det registreres når og hvor lenge det renner i overløp. Dette kan for eksempel gjøres ved å montere en konduktiv nivåstav på overløpet. En grov registrering av mengden i overløp kan gjøres ved å etablere en ensidig overløpskant ved å sveise en kasse over åpningen. Nivå kan da måles med en ultralydnivåmåler slik at mengden kan beregnes.

En mer nøyaktig måling kan gjøres ved å installere en mengdemåler for delfylte rør på innløpsledningen foran overløpet. Ved normal tilførsel vil dette gi en mer nøyaktig mengdemålingen en det er har i dag, og ved stor tilrenning kan en regne ut hvor mye som renner i overløp ved å sammenligne med vannmengden ut av ettersedimenteringen.

2.7 Gjennomføring av ombyggingen

2.7.1 Forutsetninger

Røed RA kan ikke stenges ned for å bygge det om. Omløp utenfor anlegget, og på prosesstrinnene gjør at det er mulig å bygge om eksisterende anlegg i flere trinn. Dette forutsetter at en får midlertidig utslippstillatelse i byggeperioden.

Arbeider med kamerakjøring, lekkasjesøking, og utbedring av inn- og utløpsledning forutsettes gjort på forhånd og inngår ikke i arbeidene med ombygging av Røed RA. Det samme gjelder etablering av nødnettverkløpet i kummen før Røed RA.

2.7.2 Entrepriser

Tett samarbeid mellom entreprenørene og nøye oppfølging av entreprenører er nødvendig for å unngå forsinkelser og problemer i byggeperioden. Denne utfordringen må tas med i vurderingen av antall entrepriser, og innhold i de ulike entreprisene. De entreprenører som velges må også ha tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å gjennomføre arbeidene på en tilfredsstillende måte. Vi ser for oss en oppdeling i fire entrepriser.

M1 Maskinutstyr, rør, og ventiler.

B1 Bygningsarbeider (betong, snekkerarbeider, maling, rengjøring)

E1 Elektro installasjon (lys, stikk, kabling, og omkobling i tavle)

E2 Automasjon (PLS, PC, UPS, samband, og programmering)

Årsaken til et E1 Elektro og E2 Automasjon er i separate entrepriser er at entreprisen E2 i praksis kun kan gjøres av Normatic AS. Det som ikke må leveres av Normatic skilles derfor ut i en egen entreprisen som kan innkjøpes via en ordinær priskonkurranse.

2.7.3 Midlertidig omløpsspumpe

Det er eksisterende omløp på prosesstrinnene i anlegget, men bruken av dem forutsetter betjening av defekte ventiler, og at eksisterende rør er tette. Det er ikke omløp fra forsedimentering til ettersedimentering. En midlertidig pumpe brukes derfor for å kunne pumpekloakk forbi det prosesstrinnet som er under ombygging. Pumpen må være en flyttbar dykket kloakkpumpe. Pumpen må ha integrert vippe for start stopp. Pumpen bør enten ha stort gjennomløp, eller ha kvernfunksjon.

Forslag til dimensjonering av omløpsspumpen er 33,5 m³/t mot 5 mVS. Aktuelle pumper for denne mengden ligger i effektområdet 1,1 kW til 1,5 kW og kan leveres både for 230 V og 3x230 V. De kan dermed tilkobles via stikkontakt. Slange brukes for overføring av kloakken.

2.7.4 Plan for ombyggingen

Forslaget presentert nedenfor er et første utkast for å vise at det er mulig å bygge om anlegget mens det er i drift. Løsning for hvordan en skal kunne utføre ombyggingen under drift må bearbeides videre i ett eventuelt detaljprosjekt for å finne den mest optimale varianten.

Overordnet plan for rekkefølge

Risten og ristgodspressen har egen styring. Så lenge denne får tilførsel av strøm så vil den fungere uavhengig av hva som gjøres i tavlen i kontrollrommet. Utskifting av risten og ristgodspressen tas derfor sist. Mens dette pågår må en enten stenge innløpsluken slik at kloakken renner ut via overløpet i kummen utenfor renseanlegget, eller så må en bruke omløpet rundt innløpsristen. Det siste alternativet vil medføre at ristgodset i stedet blir ført inn i sandfanget og videre inn i anlegget. Mengden ristgods inn i anlegget kan eventuelt begrenses ved å rigge en midlertidig manuell sil i omløpskanalen med en perforert plate, gitterrist eller lignende. Forutsatt at lukene er tette, og at alle arbeidene kan utføres bak lukene så anbefales det å bruke omløpet i anlegget.

Forberedende arbeider

- Innkjøp av jernkloridsulfat utsettes slik at det er minst mulig på tanken. Innholdet i tanken kan også overføres til andre anlegg som bruke samme type jernkloridsulfat.
- Væsken i oppsamlingskaret rundt jernkloridsulfattanken suges ut. Utvendig på tanken, dekke og vegger i oppsamlingskaret rengjøres.
- Kanal luker i forbindelse med risten testes med hensyn på tetthet. Eventuelle lekkasjer utbedres.
- Funksjon og tetthet testes på manuelle ventiler.
- Rydding for å frigjøre plass, og for at lagret utstyr og verktøy ikke skal bli skadet eller borte under ombyggingen.
- Der dette er mulig monteres nye kabelbroer. Eksisterende kabelbroer løsnes og forskyves der dette er nødvendig.

Fase 1 Slamlager

- Lufting slamlager. Ventiler for avstegning av lufteslangene skiftes.
- Så mye som mulig av slammet i sedimenteringsbassengene pumpes til slamlager.
- Slamtilhenger tømmes.
- Slamlager, tømmes med sugebil.
- Sand suges ut av sandfang med sugebil.
- Slamlager spyles og rengjøres umiddelbart etter tømmingen slik at slammet ikke rekker å tørke.
- Eventuelle tette lufterør stokes opp og spyles renne med trykkluft.
- Dekanteringstrakt med tilhørende slange rives.
- Ny dekanteringstrakt og slange monteres.
- Slamlager tas i bruk igjen.

Fase 2 Sandfang og forsedimentering

- Motor og magnetventiler på sandavvanner frakobles.
- Sandavvanner med tilhørende rør rives.
- Rekkverk rundt forsedimentering tas ned. Erstattes med et midlertidig rekkverk i byggeperioden.
- Omløpspumpe monteres etter innløpsristen, og slange legges frem til flokkuleringen.
- Sandfang og forsedimentering tas ut av bruk. Rister, flokkulering, og ettersedimentering er dermed de eneste rensetrinnene.
- Forsedimentering og sandfang tappes ned med lensepumpe.
- Sandfang og forsedimentering spyles og rengjøres umiddelbart etter tømningen slik at slam på vegger og i bunnen ikke rekker å tørke.
- Ventilasjon og stiger for atkomst rigges.
- Rundslamskrape og magnetventiler på mamutpumpe forsedimentering frakobles, og kablingen rives.
- Mamutpumpe, stålplate bak mamutpumpe, og rør over vannivå inkludert slamrør til slamlager rives.
- Dette medfører at slam i ettersedimentering ikke kan pumpes til slamlager. Det rigges derfor en provisorisk løsning med slange eller PVC mufferrør.
- Stillas rigges langs yttervegg.
- Plater på vegg og isolasjon i vegg bak forsedimenteringen rives.
- Ny isolasjon og nye plater på vegg bak forsedimenteringen monteres. Dette pågår samtidig med arbeidene i sandfanget.
- Mamutpumper i sandfang rives.
- Ventiler for avstegning av lufteslangene skiftes. Eventuell tette lufterør i sandfang stakes opp og spyles renne med trykkluft.
- For å kunne skifte rør og ventil på omløp forsedimentering må ettersedimenteringen tømmes midlertidig. Den eneste rensingen mens dette pågår (antatt 4-8 timer) er dermed risten. Slange fra omløpspumpen flyttes til utløpskummen. Ettersedimenteringen pumpes ned med en lensepumpe.
- Ventiler og flenser skiftes på omløp forsedimentering. Ventiler og flenser på omløp fra forsedimentering til utløp, og på utløp fra ettersedimentering tas samtidig slik at en slipper å tømme anlegget på nytt for å gjøre dette senere.
- Slange fra omløpspumpe flyttes tilbake til flokkuleringen slik at flokkulering og ettersedimentering kan tas i bruk igjen.
- Flens og ventil på rør fra sandfang til forsedimentering skiftes.
- Sandfang tas i bruk igjen. Kloakken føres nå fra sandfang til ettersedimentering. Omløpspumpe kan tas ut av bruk.
- Møbler i kontrollrom flyttes ut.
- Lysarmaturer, og stikk i kontrollrom rives.
- Ny automasjonstavle leveres til anlegget. Denne tilkobles etter hvert som prosesskomponentene og utstyr i den eksisterende tavlen skiftes ut.
- Nye lysarmaturer, stikk, og datakontakter i kontrollrom monteres.
- Nye møbler til kontrollrom settes inn.

- Omkobling i tavle på kurser for utstyr i forsedimenteringen. Alt elektrisk drevet utstyr må tas ut av drift i noen korte perioder mens dette pågår (antatt 1-2 timer om gangen). Rist rengjøres 100 % før hver stans slik at det er mest mulig margin.
- Innløpssylinder, rundslamskrape, renner, luftspylør, og annet utstyr i forsedimenteringen rives.
- Bro for rundslamskrape rengjøres og gis ny overflatebehandling (maling).
- Ventil og flens på rør for flyteslam skiftes. (Dette må gjøres før nivå i slamlageret blir for høyt.)
- For å kunne skifte ventil og flens på omløp fra rister til forsedimentering må omløp fra innløp til utløp benyttes ved å stenge lukene før og etter risten. Det er dermed ingen rensing mens dette pågår (antatt 1-3 timer).
- Ombygginger i tavlen som medfører behov for fullstrømsstans gjøres samtidig. F. eks skifte av strømmåler, og skifte av inntakssikring.
- Ventil på omløp fra rister til forsedimentering skiftes.
- Luker før og etter risten åpnes.
- Ny innløpsylinder, rør til innløpssylinder, og ny rundslamskrape monteres.
- Ny mamutpumpe monteres. Mamutpumpen plasseres over utløpskummen slik at den havner utenfor innkapslingen.
- Renner og tilhørende rør monteres.
- Elektrisk tilkobling av rundslamskrape og mamutpumper i forsedimentering.
- Stillas, ventilasjon, og provisorier tas vekk.
- Testkjøring av rundslamskrape med tomt basseng.
- Forsedimenteringen er ferdig ombygget og kan tas i bruk igjen.

Fase 3 Ettersedimentering, flokkulering og jernkloridsulfat dosering

- Rekkverk rundt ettersedimenteringen tas ned. Erstattes med et midlertidig rekkverk i byggeperioden. De to trekantede feltene med gitterrist i hjørnene på ettersedimenteringen rives.
- Flokkulering og ettersedimentering tas ut av bruk. Dosering av jernkloridsulfat slås av. Rister, sandfang, og forsedimentering er dermed de eneste rensetrinnene.
- Arbeidene med doseringsanlegget for jernkloridsulfat som er beskrevet i de neste punktene pågår samtidig med arbeidene i ettersedimenteringen.
- Jernkloridsulfat tanken tømmes ved å pumpe innholdet til palletank eller kanner. Jernkloridsulfaten lagres midlertidig på Røed RA, eller transporteres til andre anlegg i kommunen som også bruker samme type jernkloridsulfat.
- Rør og ventiler som skal skiftes rives. Doseringsslanger og gammelt doseringspunkt rives.
- Jernkloridsulfattank spyles ren og rengjøres innvendig og utvendig.
- Lysarmaturer og øvrig elektrisk opplegg i rom for jernkloridsulfattank rives.
- Plater på vegg og isolasjon i rom for jernkloridsulfattank skiftes.
- Ny nivåvippe for deteksjon av overfylling monteres.
- Nytt røranlegg, ventiler, pakninger, og bolter monteres.
- Eksisterende pumpe rehabiliteres. Ny doseringspumpe monteres. Tildekking av pumpene monteres. Nytt doseringspunkt for jernkloridsulfat monteres. Nye doseringsslanger monteres i varerør.
- Nye lysarmaturer monteres og tilkobles.

- Elektrisk tilkobling av nytt elektrisk utstyr på jernkloridsulfat doseringsanlegget.
- Forsedimentering og sandfang tappes ned med lensepumpe. Slam suges opp med slamsugebil.
- Flokkuleringsomrørere frakobles, og kablingen rives.
- Flokkulering og ettersedimentering spyles og rengjøres umiddelbart etter tømningen slik at slam på vegger og i bunnen ikke rekker å tørke. Flokkuleringsomrørere og gitterrister over flokkulering rives i forbindelse med rengjøringen slik det blir tilkomst.
- Ventilasjon og stiger for atkomst rigges.
- Rundslamskrape, og magnetventiler på mamutpumper i ettersedimentering frakobles, og kablingen rives.
- Omkobling i tavle på kurser for utstyr i jernkloridsulfatdoseringen, flokkuleringen, og etter sedimenteringen. Alt elektrisk drevet utstyr må tas ut av drift i noen korte perioder mens dette pågår (antatt 1-2 timer om gangen). Rist rengjøres 100 % før hver stans slik at det er mest mulig margin.
- Mamutpumpe, stålplate bak mamutpumpe, og rør over vannivå rives.
- Stillas rigges langs yttervegg.
- Plater på vegg og isolasjon i vegg bak ettersedimenteringen rives. Plater og isolasjon på vegg mot kontrollrom rives
- Ny isolasjon og nye plater på vegg bak ettersedimenteringen, og vegg mot kontrollrom monteres.
- Fuktskadede himlingsplater skiftes.
- Innløpssylinder, rundslamskrape, renner, luftspylør, og annet utstyr i forsedimenteringen rives.
- Bro for rundslamskrape rengjøres og gis ny overflatebehandling (maling).
- Nye flokkuleringsomrørere og gitterrister (eller Al.plater) monteres. Gitterrister over utløp skiftes samtidig.
- Ny innløpsylinder, rør til innløpssylinder, og ny rundslamskrape monteres.
- Nye mamutpumper monteres. Disse plasseres over utløpskummen slik at de havner utenfor innkapslingen.
- Renner og tilhørende rør monteres.
- Elektrisk tilkobling av rundslamskrape og mamutpumper i ettersedimentering.
- Stillas, ventilasjon, og provisorier tas vekk.
- Testkjøring av rundslamskrape med tomt basseng.
- Ettersedimenteringen, flokkuleringen, og jernkloridsulfat doseringen er ferdig ombygget og kan tas i bruk igjen.

Fase 4 Innløpsrist

- Kabler for tilkobling av ny innløpsrist legges klart for tilkobling.
- Ristgodspresse og rør etter ristgodspresse rives. Ristgoods kan samles midlertidig i en kasse eller trillebår dersom det går lang tid.
- Eventuell midlertidig rist i omløpskanalen rigges.
- Luker på omløp åpnes, og luke før / etter innløpsristen stenges.
- Innløpsrist med tilhørende fester demonteres.
- Ny innløpsrist monteres.
- Ny innløpsrist tilkobles elektrisk.
- Innløpsrist tas i bruk.

Fase 5 Inventar, elektro, og blåsemaskiner

- Nye lysarmaturer i prosesshallen monteres og tilkobles.
- Gamle lysarmaturer i prosesshallen demonteres.
- Ventilasjonsaggregat og kanaler på loftet rives.
- Sponplater for atkomst til ventilasjonen rives.
- Det bygges et nytt dekke på loftet for atkomst til ventilasjonsaggregat. Ventilasjon i himlingen til prosessrommet skiftes der denne er skadet.
- Stråleovner i himling demonteres.
- Hick Hargreaves blåsemaskinen frakobles og kablene rives.
- Kabling til Kaeser blåsemaskin flyttes over til de nye kabelgatene. Kabler skiftes dersom de er for korte. Kabling koordineres med skifte av veggplater i blåsemaskinrommet.
- Plater på vegg og isolasjon i blåsemaskinrom skiftes.
- Ny blåsemaskin monteres.
- Elektrisk tilkobling av ny blåsemaskin.
- Resterende kabling og kabelgater i prosesshallen rives.
- Det ryddes i tavlen ved at gammelt utstyr som ikke lengre er i bruk rives.
- Åpninger i tavlefront blindes. Dersom det er mulig å få tak i dette så bør det i stedet skiftes dører.
- Vannopplegg, spyleslanger, og vask i prosesshallen rives.
- Bord, perforert plate på vegg, og annet utstyr i verkstedet demonteres.
- Resten av de gamle veggplatene og isolasjonen i prosesshallen rives.
- Dører og port skiftes.
- Dør til rom for jernkloridsulfat monteres.
- Nye veggplater og isolasjon monteres i prosesshallen.
- Nytt inventar i verkstedet monteres. Alternativt eksisterende inventar som har blitt rehabilitert.
- Lysarmaturer og elektrisk opplegg i garderobe og vindfang rives.
- VV-bereder rives.
- Garderobe, og vindfang rehabiliteres ved at gulvbelegg skiftes, og vegger males.
- Ny VV-bereder monteres, og øvrig VVS-anlegg oppgraderes..
- Nye lysarmaturer, stikk, og varme i garderobe og vindfang monteres.
- Nye spyleslanger, nøddusj, og vannopplegg i prosesshallen monteres.
- Nytt ventilasjonsaggregat monteres
- Kanaler for ventilasjonsaggregat monteres.
- Kanaler og vifter for områder med eget avsug monteres.
- Elektrisk tilkobling av nytt ventilasjonsanlegg. Ventilasjon tas i bruk så snart den er tilkoblet.
- Midlertidig rekkverk rives, og nytt permanent rekkverk langs broene i for og ettersedimentering monteres.
- Pleksiglassvegger med aluminium rammer monteres rundt forsedimentering og ettersedimentering.
- En full test av styringen av komponentene utføres.
- Når alle arbeider er ferdige, og bygget har fått tørket godt ut males gulvet. Dette gjøres på en fredag slik at det kan tørke i helgen.

2.8 Kostnadsberegning

Kostnadsberegning for ombygningen er vist i Vedlegg nr 1. Alle tall er eks mva. For hver kostnad er det beregnet hvor stor andel den er av totalen (% andel), slik at en kan vurdere hvor mye usikkerheten i den enkelte post påvirker totalkostnaden. Kostnader for bygningsmessige arbeider er beregnet i et annet regneark og er blitt overført manuelt. Disse fremkommer derfor bare som store fellesposter i den samlede beregningen.

Pris på noe av prosessutstyret er innhentet fra Krüger Kaldnes og Kaeser. Øvrige kostnader er basert på priser på tilsvarende leveranser i andre prosjekter, og på estimerte kostnader. Omfanget må arbeidene er ikke helt fastlagt, prisene er i stadig utvikling, og priser fra andre prosjekter er ikke nødvendigvis 100 % overførbare. Det ligger derfor en del usikkerhet i kostnadsberegningene som en må ta hensyn til ved utarbeidelse av eventuelt budsjett for ombygningen.

Beregnet ombygningskostnad (avrundet) 3.850.000,- eks mva.

Med 20 % for uforutsette kostnader blir budsjettkostnad 5.100.000,- eks mva.

3 BYGGING AV NYTT ANLEGG

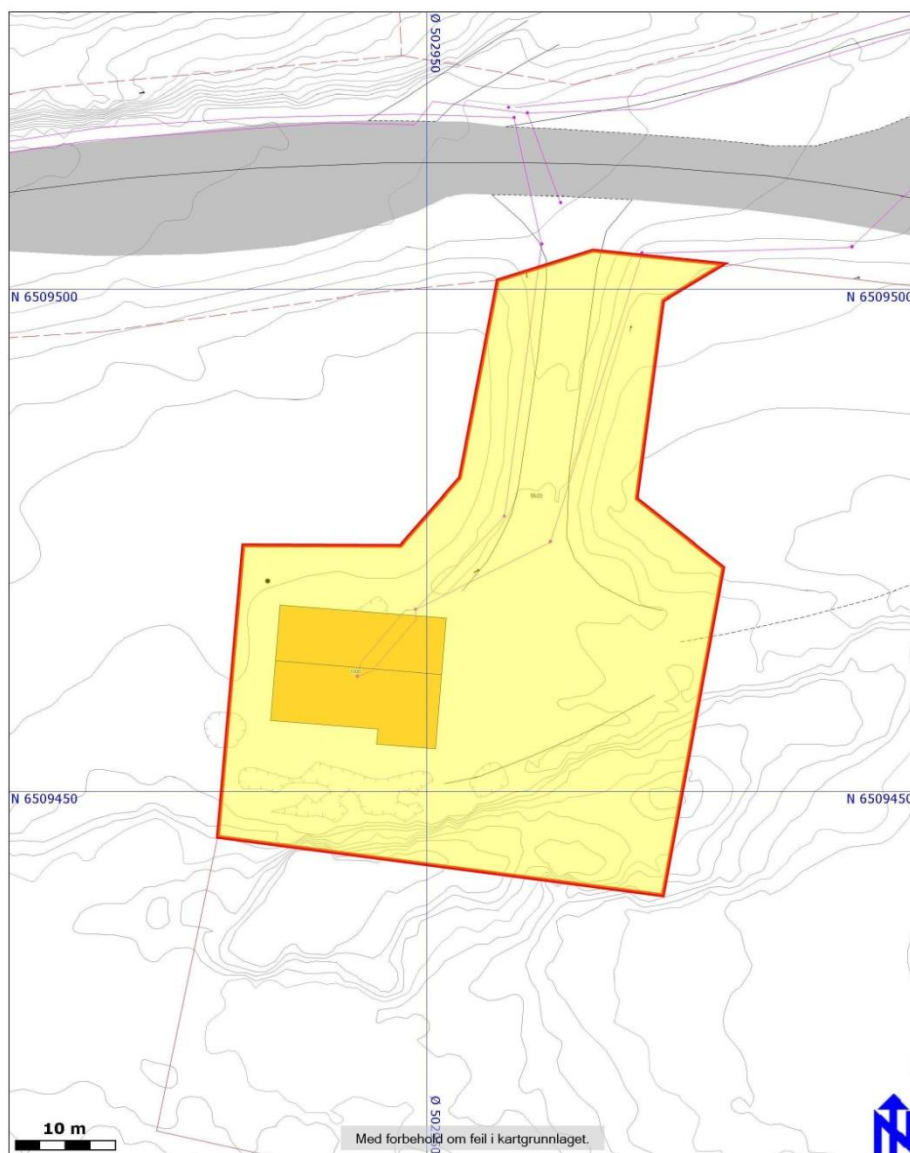
3.1 Generelt

Alternativt til å oppgradere anlegget kan en bygge et helt nytt anlegg. Det gamle anlegget må være i drift helt fram til det nye er klart for igangkjøring og må derfor bygges på et annet sted på tomta. Når driften er overtatt av det nye anlegget kan en så rive det gamle og arealet som frigjøres kan så benyttes til trafikkareal for det nye anlegget.

3.2 Tomteforhold

Størrelsen på den tomten som kommunen eier (52/23) er begrenset. Tomta er vist på tomtekartet under og det kvadratiske arealet utenom adkomsten er på ca 31x46 m =ca 1,4 mål. Om det bygges et anlegg av tilsvarende type som dagens, kan det forutsettes at grunnflaten blir omtrent den samme. Teoretisk sett vil det da være plass til et nytt anlegg øst for det eksisterende. Dette medfører at deler av trafikkarealet foran anlegget bebygges i tillegg til at en må sprengne seg noe inn i fjellet mot syd. Sprengning så nærme det gamle anlegget vil imidlertid være en utfordring med fare for skader på eksisterende konstruksjoner.. Området vest for tomten er relativt flat, og er i dag dekt med skog. Dersom en kan få kjøpt deler av denne tomten for en akseptabel pris så er dette et bedre alternativ enn å sprengne vekk fjellet.

På den ene eller andre måten vil en imidlertid få plass til ett nytt anlegg, enten innenfor tomtegrensen eller på tilstøtende arealer forutsatt at disse kan erverves.



Figur 23 Tomtekart

3.3 Renseprosess

Dagens anlegg er som angitt tidligere dimensjonert for 1300 PE og 460 PE er tilknyttet. Det er lite trolig at en vil velge å dimensjonere et nytt anlegg for mer enn hva dagens anlegg og om en ønsker å dimensjonere anlegget opp vil en helt sikkert ikke ha behov for å øke utover 2000 PE. Uansett om resipienten vil defineres som elvemunning eller ikke vil en da i følge Avløpsforskriften ikke ha behov for noe mer omfattende rensing enn fosforfjerning slik en har på dagens anlegg.

Om en velger å bygge nytt anlegg kan det allikevel være aktuelt å vurdere om en skal utvide til sekundærrensing i tillegg til fosforfjerning

Et anlegg for fosforfjerning vil i dette være enklest og rimeligst å anlegge som et kjemisk primærrensianlegg tilnærmet likt eksisterende men uten forsedimentering. Som separasjonstrinn vil det enkleste være å velge sedimentering, men arealgjerrige løsninger som flotasjon, kan også være aktuelt om liten bygningsflate prioriteres.

Sekundærrensing medfører biologisk trinn og økt bygningsvolum. En løsning kan være et anlegg tilsvarende Randvik RA med biologisk fosforfjerning eller et SBR anlegg med simultanfelling tilsvarende anlegget Tvedestrand kommune har på Gjeving.

En nærmere vurdering av løsning vil være utenfor rammen til dette prosjektet.

3.4 Drift i byggeperioden

Om det velges å bygge nytt anlegg må en av gevinstene være minimale problemer med driften i byggeperioden ved at det forutsettes at dagens anlegg er i drift til det nye står klart og enn da bare kan koble om. I praksis vil det nok ikke være så enkelt, men uansett vil problemene under byggeperioden med tanke på å få opprettholdt rensingen være av en helt annen dimensjon enn ved ombygging av eksisterende anlegg.

Byggeperioden vil bli vesentlig lengre (estimert 6-9 måneder lengre) dersom en bygger et nytt anlegg sammenlignet med oppgradering av det eksisterende. Selve byggeprosessen vil også medføre økt behov og økt tidsbruk for driftsoppfølging av renseanlegget på grunn av redusert tilkomst, økt sårbarhet, og behov for å stenge ned anlegget ved omlegging av ledninger o.s.v.

3.5 Kostnadsberegning

En detaljert kalkulering av kostnaden for bygging av nytt anlegg vil også være utenfor rammene av dette prosjektet. En kalkulasjon uten at viktige forutsetninger som type anlegg, omfang av slambehandlingen, plassering innenfor tomtegrensen eller på et utvidet område, standard på personalavdelingen osv, er bestemt nærmere.

I denne sammenhengen og der en nå er i planprosessen vil vi da begrense vurderingen til mer generelle erfaringstall for byggekostnader for aktuelle anlegg i den størrelsen det er snakk om. Dette vil også være nøyaktig nok for totalvurderingen i denne sammenhengen.

Basert på erfaringskostnader kan en da si at et nytt anlegg av god standard og dimensjonert for rundt 1300 -1500 PE normalt har en totalkostnad (budsjettkostnad inklusiv prosjektering etc) på rundt 6-8 mill kr eksl avgifter. Et rent kjemisk anlegg vil være rimeligst, men et SBR anlegg med prefabrikkerte tanker i ett enkelt overbygg trenger ikke å bli så veldig mye dyrere.

4 ANBEFALING

Hovedalternativene er en oppgradering av eksisterende anlegg, eller en sanering av eksisterende anlegg og bygging av et nytt anlegg.

Fordeler med oppgradering sammenlignet med sanering:

- Lavere investeringskostnad.
- Det meste av eksisterende bygg, og deler av det eksisterende prosessanlegget kan gjenbrukes. I tillegg til redusert kostnad er dette vesentlig mer miljøvennlig enn bygging av et nytt anlegg med hensyn på avfallsmengder, og CO₂-fotavtrykk.
- Eksisterende anlegg har fungert bra og gir gode renseresultater. Forutsatt at nytt renseanlegg blir en kopi av det eksisterende, oppnår en ingen kapasitetsgevinster eller bedre driftsbetingelser ved å bygge nytt.
- Trang tomt, og behovet for å sprengte medfører at det blir vanskelig å bygge et nytt anlegg samtidig som det eksisterende anlegget er på tomten og er i bruk.
- Kortere byggetid.
- Enklere byggesaksbehandling.

Ulemper med oppgradering sammenlignet med sanering:

- Ombygging i flere trinn vil medføre økt behov for driftsoppfølging i byggetiden. Total byggetid blir imidlertid vesentlig kortere en dersom en skal bygge nytt.
- Det må gis midlertidig utslipstillatelse for kloakk som bare delvis er renset.
- Bygging av et nytt anlegg ville kunne gi et bygg med bedre utnyttelse av arealene.
- Nytt bygg kan bygges i materialer med lavere vedlikeholdsbehov.

Vår klare anbefaling er at en velger å oppgradere det eksisterende anlegget.

Vedlegg nr 1 Kostnadsberegning