

Driftserfaringer fra overgang til en ny renseprosess: kjemisk til biologisk.



Norsk Vann fagtreff 16. – 17. mars 2023

Miljøanlegget Bårlidalen
Thomas Amundsen

Hva hadde vi?



Hva hadde vi?

- Renseanlegg med tradisjonelle for- og etter sedimentering.

Hva hadde vi?

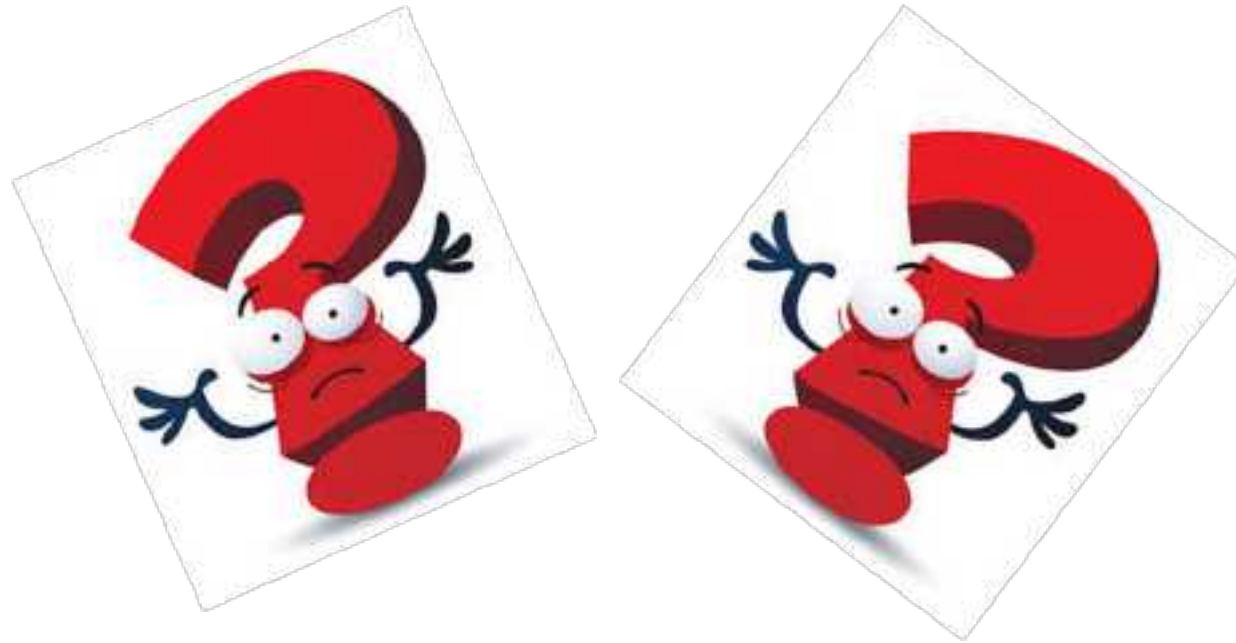
- Renseanlegg med tradisjonelle for- og etter sedimentering.



Hva kunne vi?

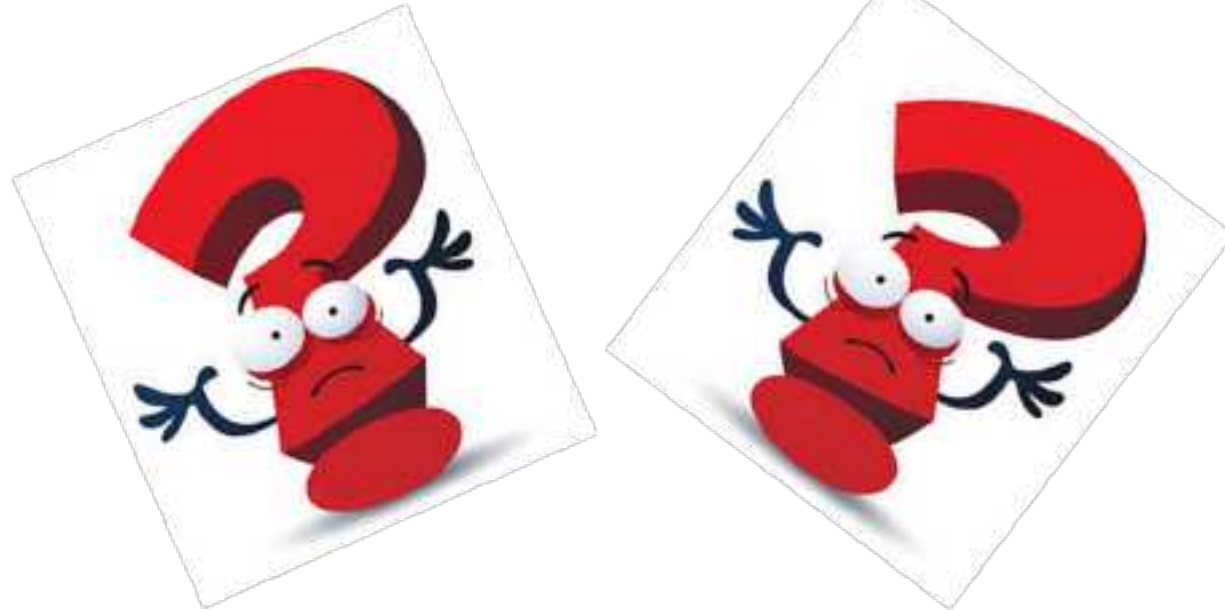
Hva kunne vi?

- Nesten ingen ting.



Hva kunne vi?

- Nesten ingen ting.
- Vi hadde driftsoperatørkurs for 8-10 år siden.



Hva fikk vi?

Hva fikk vi?

- Forsedimentering ble byttet ut med filterløsning og bioreaktorer.

Hva fikk vi?

- Forsedimentering ble byttet ut med filterløsning og bioreaktorer.



Tidligere forsedimentering



Ombygging



Bioreaktorer



**Eidsvoll
kommune**

Hva fikk vi?

- 2 stk Salsnes filter SFK600 med 500my duk.

Hva fikk vi?

- 2 stk Salsnes filter SFK600 med 500my duk.
- Senere byttet til 350my duk.

Hva fikk vi?

- 2 stk Salsnes filter SFK600 med 500my duk.
- Senere byttet til 350my duk.



Hva fikk vi?

- 4 reaktorer med 285m³ biomedie.

Hva fikk vi?

- 4 reaktorer med 285m³ biomedie.



Bioreaktorer

Hva fikk vi?

- 4 reaktorer med 285m³ biomedie.



Hva fikk vi?

- 4 reaktorer med 285m³ biomedie.



Biomedie



**Eidsvoll
kommune**

Hva fikk vi?

- 4 reaktorer med 285m³ biomedie.



Biomedie

66% av volumet i reaktorene er
biomedie.

Hva fikk vi?

- 3 store blåsemaskiner.

Hva fikk vi?

- 3 store blåsemaskiner.



Blåsemaskiner



**Eidsvoll
kommune**

Hva fikk vi?

- 3 store blåsemaskiner.



Blåsemaskiner



**Eidsvoll
kommune**

Hva fikk vi?

- Annet utstyr:

Hva fikk vi?

- Annet utstyr:
 - Mengdemålere.



Mengdemåler

Hva fikk vi?

- Annet utstyr:
 - Mengdemålere.
 - Oksygenssensorer.



Oksygensensor

Hva fikk vi?

- Annet utstyr:
 - Mengdemålere.
 - Oksygensensorer.
 - Nivågivere.



Nivåmåler

Hva fikk vi?

- Annet utstyr:
 - Mengdemålere.
 - Oksygensensorer.
 - Nivågivere.
 - Skumvakter.



Skumføler

Hva lærte vi?



**Eidsvoll
kommune**

Hva lærte vi?

- 3 timers «kurs» på anlegget ved oppstart.



Hva lærte vi?

- 3 timers «kurs» på anlegget ved oppstart.
- O₂ nivå skal være 3mg/l O₂.

Hva lærte vi?

- 3 timers «kurs» på anlegget ved oppstart.
- O₂ nivå skal være 3mg/l O₂.
- O₂ målere skal rengjøres 4 ganger i året.



Hva lærte vi?

- 3 timers «kurs» på anlegget ved oppstart.
- O₂ nivå skal være 3mg/l O₂.
- O₂ målere skal rengjøres 4 ganger i året.
- Silluftere benyttes når det kommer store vannmengder.

Hva lærte vi?

- 3 timers «kurs» på anlegget ved oppstart.
- O₂ nivå skal være 3mg/l O₂.
- O₂ målere skal rengjøres 4 ganger i året.
- Silluftere benyttes når det kommer store vannmengder.
- Justere inn O₂ gjøres en gang.

Hva lærte vi?

- 3 timers «kurs» på anlegget ved oppstart.
- O₂ nivå skal være 3mg/l O₂.
- O₂ målere skal rengjøres 4 ganger i året.
- Sillufte benyttes når det kommer store vannmengder.
- Justere inn O₂ gjøres en gang.

Og det var det...???

Hva fant vi ut?



Eidsvoll
kommune

Hva fant vi ut?

- Dette krever mye tilsyn og resurser.



Hva fant vi ut?

- Dette krever mye tilsyn og resurser.
- O₂ målere måtte rengjøres flere ganger om dagen.



Hva fant vi ut?

- Dette krever mye tilsyn og resurser.
- O₂ målere måtte rengjøres flere ganger om dagen.
- Silluftere måtte brukes daglig.

Hva fant vi ut?

- Dette krever mye tilsyn og resurser.
- O₂ målere måtte rengjøres flere ganger om dagen.
- Silluftere måtte brukes daglig.
- Justering av O₂ i hver reaktor er langsomt arbeid og krever finjusteringer.

Hva har vi nå?

Hva har vi nå?

- Optimal biologisk rensing



**Eidsvoll
kommune**

Inn og ut av bio

Hva har vi nå?

- Optimal biologisk rensing
- FKOF reduksjon 60%



Biomedie fra reaktor 1 og reaktor 2



Hva har vi nå?

- Optimal biologisk rensing
- FKOF reduksjon 60%
- BOF reduksjon 40%



Hva har vi nå?

- Optimal biologisk rensing
- FKOF reduksjon 60%
- BOF reduksjon 40%
- Dette er egentlig for dårlig, men godt nok da renseseffekter gjennom hele anlegget er godt innafor krav.

Hva har skjedd?

- Biomedie «forsvant» baklengs.

Hva har skjedd?

- Biomedie «forsvant» baklengs.
 - Ødela Salsnes filter

Hva har skjedd?

- Biomedie «forsvant» baklengs.
 - Ødela Salsnes filter
 - Måtte flytte 10m³ biomedie tilbake med sugebil

Hva har skjedd?

- Biomedie «forsvant» baklengs.
 - Ødela Salsnes filter
 - Måtte flytte 10m³ biomedie tilbake med sugebil
 - Årsak: Utløp fra bioreaktor ble tett pga en løs presenning som «noen» mistet i bassenget.

Hva har skjedd?

- Biomedie «forsvant» baklengs.
 - Ødela Salsnes filter
 - Måtte flytte 10m³ biomedie tilbake med sugebil
 - Årsak: Utløp fra bioreaktor ble tett pga en løs presenning som «noen» mistet i bassenget.
 - Deretter åpnet «noen» omløpsventilen, og det ble full fart baklengs.

Hva har skjedd?

- Vedlikehold av O₂ målere.

Hva har skjedd?

- Vedlikehold av O₂ målere.
- Forskjellige beskyttelseshetter er prøvd.

Hva har skjedd?

- Vedlikehold av O₂ målere.
- Forskjellige beskyttelseshetter er prøvd.



Beskyttelseshette



Beskyttelseshette



Hva har skjedd?

- Vedlikehold av O₂ målere.
- Forskjellige beskyttelseshetter er prøvd.
- Den beste løsningen er uten beskyttelse!



Brukt O₂-cap



Ny O₂-cap

Hva har skjedd?

- Bytte av O₂ målere.

Hva har skjedd?

- Bytte av O₂ målere.
- Når O₂ målere var slitt skulle glassene byttes.

Hva har skjedd?

- Bytte av O₂ målere.
- Når O₂ målere var slitt skulle glassene byttes.
- Vi hadde O₂ målere som det ikke gikk ann å bytte glass på...

Hva har skjedd?

- Bytte av O₂ målere.
- Når O₂ målere var slitt skulle glassene byttes.
- Vi hadde O₂ målere som det ikke gikk ann å bytte glass på...
- Da byttet vi fabrikat.

The logo for mjk, featuring the lowercase letters 'mjk' in a bold, green, sans-serif font, followed by two slanted parallel lines.The logo for WTW, featuring the uppercase letters 'WTW' in a bold, black, sans-serif font, enclosed within a horizontal oval shape with horizontal lines extending from the left and right sides.

Hva har skjedd?

- Avløpsvann på avveie.



**Eidsvoll
kommune**

Hva skjedde?

Hva skjedde?

- Rengjøring av flokkulering.

Hva skjedde?

- Rengjøring av flokkulering.
- Ventilene i forkant av bioreaktorer var derfor satt i manuell.

Hva skjedde?

- Rengjøring av flokkulering.
- Ventilene i forkant av bioreaktorer var derfor satt i manuell.
- Arbeidet skulle fortsette dagen etter.

Hva skjedde?

- Rengjøring av flokkulering.
- Ventilene i forkant av bioreaktorer var derfor satt i manuell.
- Arbeidet skulle fortsette dagen etter.
- Så ble det høyt nivå i bioreaktorene på natta.

Hva skjedde?

- Rengjøring av flokkulering.
- Ventilene i forkant av bioreaktorer var derfor satt i manuell.
- Arbeidet skulle fortsette dagen etter.
- Så ble det høyt nivå i bioreaktorene på natta.
- Da skulle ventilene i forkant av bioreaktorer automatisk lukke.

Hva skjedde?

- Rengjøring av flokkulering.
- Ventilene i forkant av bioreaktorer var derfor satt i manuell.
- Arbeidet skulle fortsette dagen etter.
- Så ble det høyt nivå i bioreaktorene på natta.
- Da skulle ventilene i forkant av bioreaktorer automatisk lukke.
- Men dem sto jo i manuell...

Hva skjedde?

- På grunn av at ventilene i forkant av biobasseng sto i manuell virket ikke automatikken med at dem skulle stenge når det ble høyt nivå.

Hva skjedde?

- På grunn av at ventilene i forkant av biobasseng sto i manuell virket ikke automatikken med at dem skulle stenge når det ble høyt nivå.
- Derfor sprutet avløpsvann og biobærere opp og utover



Rengjøring

- Alle biobærere kom fra en reaktor.

Rengjøring

- Alle biobærere kom fra en reaktor.
- Det gjorde det enkelt, slik at vi visste hvor dem skulle være.

Rengjøring

- Alle biobærere kom fra en reaktor.
- Det gjorde det enkelt, slik at vi visste hvor dem skulle være.



Oppstart av bioreaktorer igjen

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Etter rengjøring, var alt klart til å slippe på avløpsvann igjen.

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Etter rengjøring, var alt klart til å slippe på avløpsvann igjen.
- Det gikk ikke.

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Etter rengjøring, var alt klart til å slippe på avløpsvann igjen.
- Det gikk ikke.
- Bioreaktorer fikk høyt nivå, men nå sto ventilene foran i auto og forhindret oversvømmelse.

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Etter rengjøring, var alt klart til å slippe på avløpsvann igjen.
- Det gikk ikke.
- Bioreaktorer fikk høyt nivå, men nå sto ventilene foran i auto og forhindret oversvømmelse.
- Hva i alle dager er galt???

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Vi kjørte på kraftig omrøring med 3 blåsemaskiner + blåserør i flere dager.

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Vi kjørte på kraftig omrøring med 3 blåsemaskiner + blåserør i flere dager.



Eidsvoll
kommune

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Da fikk vi linje 2 til å gå. Da var vi halvveis.

Oppstart av bioreaktorer igjen



Oppstart av bioreaktorer igjen

- Linje 1 fikk konstant høyt nivå.

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Linje 1 fikk konstant høyt nivå.
- Vi måtte tappe ned bioreaktorer for å kontrollere silene.

Oppstart av bioreaktorer igjen

- Linje 1 fikk konstant høyt nivå.
- Vi måtte tappe ned bioreaktorer for å kontrollere silene.



Nedtapping av bioreaktor

- Vi tømte linje 1 for vann, slik at bare biobærere var igjen i bassenget.

Nedtapping av bioreaktor

- Vi tømte linje 1 for vann, slik at bare biobærere var igjen i bassenget.
- Så var det ned med spade og grave frem silene.

Nedtapping av bioreaktor



Eidsvoll
kommune

Nedtapping av bioreaktor



Eidsvoll
kommune

Nedtapping av bioreaktor



**Eidsvoll
kommune**

Nedtapping av bioreaktor

- Det vi observerte var at alle biobærere satt klistret sammen i slam og slim.

Nedtapping av bioreaktor

- Det vi observerte var at alle biobærere satt klistret sammen i slam og slim.



Nedtapping av bioreaktor

- Vi flyttet da biobærere (med spade) fra utløpssiden til innløpssiden av bassenget.

Nedtapping av bioreaktor

- Vi flyttet da biobærere (med spade) fra utløpssiden til innløpssiden av bassenget.
- Rengjorde silene.

Nedtapping av bioreaktor

- Vi flyttet da biobærere (med spade) fra utløpssiden til innløpssiden av bassenget.
- Rengjorde silene
- Og slapp på små mengder vann samtidig som vi hadde kraftig omrøring.

Nedtapping av bioreaktor

- Vi flyttet da biobærere (med spade) fra utløpssiden til innløpssiden av bassenget.
- Rengjorde silene
- Og slapp på små mengder vann samtidig som vi hadde kraftig omrøring.
- Da ble reaktor 1 på linje 1 også friskmeldt.

Nedtapping av bioreaktor

- Vi flyttet da biobærere (med spade) fra utløpssiden til innløpssiden av bassenget.
- Rengjorde silene
- Og slapp på små mengder vann samtidig som vi hadde kraftig omrøring.
- Da ble reaktor 1 på linje 1 også friskmeldt.
- Så var det reaktor 2...

Bioreaktor 2

Bioreaktor 2

- Bioreaktor 2 hadde fremdeles dårlig gjennomstrømning, altså tette siler.

Bioreaktor 2

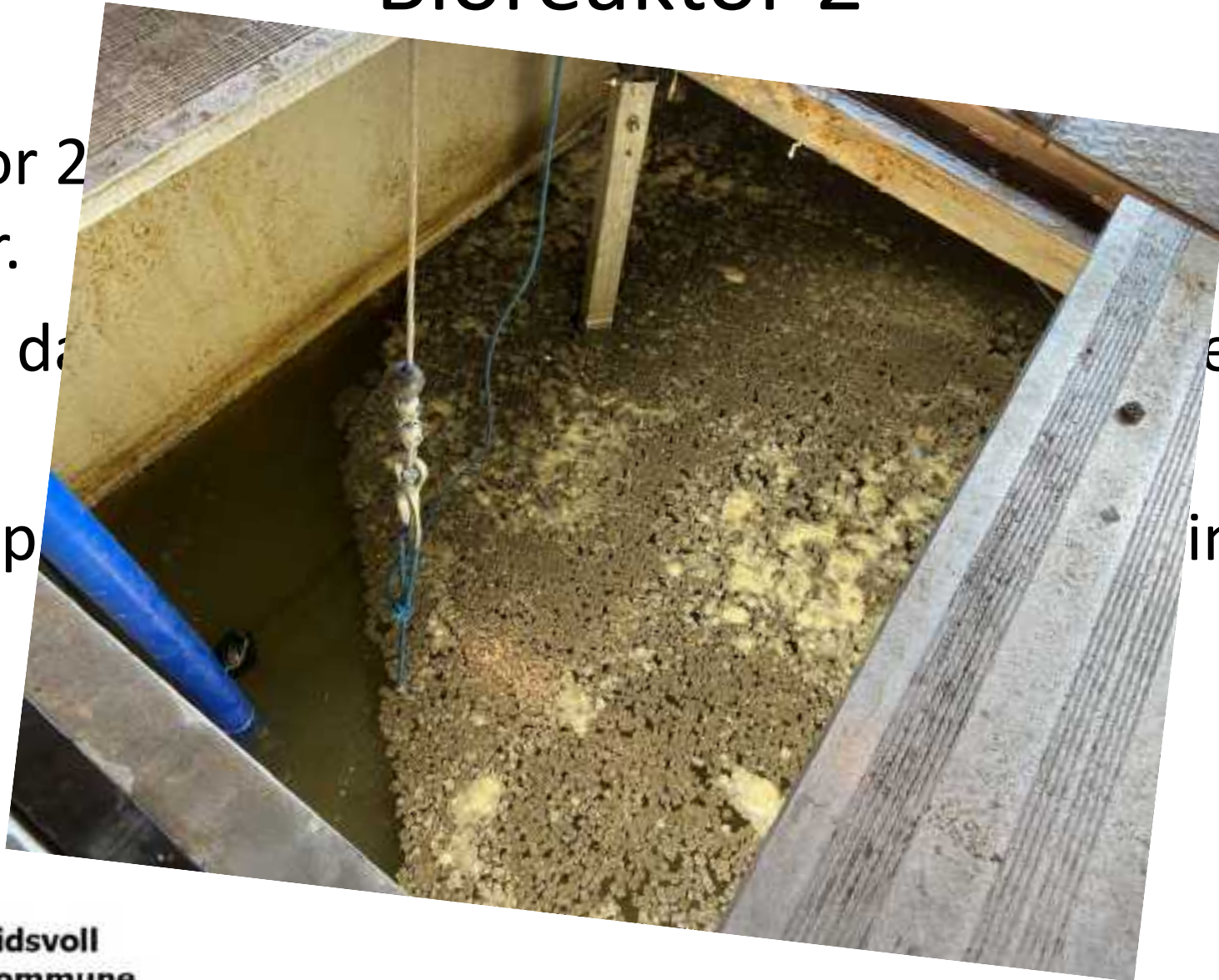
- Bioreaktor 2 hadde fremdeles dårlig gjennomstrømning, altså tette siler.
- V i planla da samme oppgave her, tappe ned å grave frem silene.

Bioreaktor 2

- Bioreaktor 2 hadde fremdeles dårlig gjennomstrømning, altså tette siler.
- V i planla da samme oppgave her, tappe ned å grave frem silene.
- Men så oppdaget vi biomedie i flokkulering og sedimentering.

Bioreaktor 2

- Bioreaktor 2 har
tette siler.
- Vi i planla da
silene.
- Men så opp



ning, altså
e frem
imentering.



Bioreaktor 2

- Da var vi sikre på at vi hadde silbrudd.

Reperasjon av sil i bio

Reperasjon av sil i bio

- Pumpe ut vannet.

Reperasjon av sil i bio

- Pumpe ut vannet.
- Grave frem silene med spade.

Reperasjon av sil i bio

- Pumpe ut vannet.
- Grave frem silene med spade.
- Inspisere silene og finne bruddet.

- Samm
- Pump
- Grave
- Inspis



Eidsvoll
kommune

- Samme
- Pumpe
- Grave f
- Inspiser



- Samm
- Pumpe
- Grave
- Inspise



kommune

- Samm
- Pump
- Grave
- Inspis



Eidsvoll
kommune

Reperasjon av sil i bio

- Bruddet var punktsveising som har løsnet.

Reperasjon av sil i bio

- Bruddet var punktsveising som har løsnet.
- Årsaken er sannsynligvis fordi vi slapp på for mye vann ved oppstart.

Reperasjon av sil i bio

- Bruddet var punktsveising som har løsnet.
- Årsaken er sannsynligvis fordi vi slapp på for mye vann ved oppstart.
- Vi skar hull på toppen av manifoilen for å komme til.

Reperasjon av sil i bio

- Bruddet var punktsveising som har løsnet.
- Årsaken er sannsynligvis fordi vi slapp på for mye vann ved oppstart.
- Vi skar hull på toppen av manifoilen for å komme til.
- Det var lettere, enn å demontere og heise det opp.



**Eidsvoll
kommune**

Reperasjon av sil i bio

- Så rettet vi opp og la nye punktsveiser.

Reperasjon av sil i bio

- Så rettet vi opp og la nye punktsveiser.
- Så forsterket vi det med vinkeljern.

Reperasjon av sil i bio

- Så rettet vi opp og la nye punktsveiser.
- Så forsterket vi det med vinkeljern.
- Så ble det bra.

Oppsummering

Oppsummering

- Biologisk rensetrinn bruker mye strøm.

Oppsummering

- Biologisk rensetrinn bruker mye strøm.
- Lær dere grunnprinsippet i rensetrinnet før dere får det.

Oppsummering

- Biologisk rensetrinn bruker mye strøm.
- Lær dere grunnprinsippet i rensetrinnet før dere får det.
- Snakk med andre anlegg slik at du har en person å kontakte ved problemer.

Oppsummering

- Biologisk rensetrinn bruker mye strøm.
- Lær dere grunnprinsippet i rensetrinnet før dere får det.
- Snakk med andre anlegg slik at du har en person å kontakte ved problemer.
- Vær positiv ovenfor selgere, montører, leverandører og byggeledelse – Da blir verden et mye eklere sted å være på.

Takk for oppmerksomheten.

