



ÅRSRAPPORT 2018

FRA RENSEANLEGG TIL RESSURSFABRIKK

Innhold

04	Direktøren har ordet
06	Bygger for klimasmart drivstoff
09	Grønne prosesshaller
10	Måltrettet HMS-arbeid gir resultater
12	Gullgraving i kloakken
15	Sirkulærøkonomi i praksis
18	Avløpsvannet avslører deg
22	Holder orden i tunnelen
26	Nøyaktig og stabil måling
28	Klikk deg til VEAS-kunnskap
29	Mindre innleie – gjør mer selv
31	VEAS’ historie

VEAS – Vestfjorden Avløpsselskap
Bjerkåsholmen 125, 3470 Slemmestad
Telefon: 982 08 600 | E-post: veas@veas.no
www.veas.no

Produksjon og grafisk design: Hey-Ho Let's Go
Foto: Torbjørn Tandberg, Martin Stamnes (s.7)
og Lars W. Stokke (s.7)
Tekst: Per Asbjørn Risnes og VEAS

Trykk: Kai Hansen
Årsrapporten er trykket på resirkulert papir.
Fullstendig rapport med styrets beretning,
nøkkeltall og økonomi kan lastes ned fra veas.no.

VEAS I KORTE TREKK

VEAS (Vestfjorden Avløpsselskap) er Norges største renseanlegg og eies av kommunene Oslo, Bærum og Asker. Avløpsvann fra eierkommunene, tilsvarende 750.000 personer, blir transportert via VEAS-tunnelen til renseanlegget på Bjerkås i Asker. VEAS renser også avløpsvann fra Røyken og Nesodden kommuner. Anlegget ligger i fjell og er i drift hele døgnet, året rundt. I tillegg til effektiv vannrensing, medvirker VEAS til at næringsstoffer bringes tilbake til kretsløpet gjennom produksjon av stabilisert, hygienisert og kalktilsatt avløpsslam (VEAS-jord) og en nitrogenløsning som brukes i landbruket. Rågass som dannes fra avløpsslammet, brukes i dag til å produsere strøm og varme til eget bruk i anlegget, men VEAS er i ferd med å bygge et nytt produksjonsanlegg for flytende biogass. Ved full drift vil VEAS hvert år kunne produsere biogass tilsvarende rundt seks millioner liter diesel, og samtidig redusere klimagass-utslippene med mer enn 15.000 tonn CO₂-ekvivalenter per år.

Rensekrav og -resultater 2018

Parameter	Krav		Resultat	
	Avløpsforskriften eksklusive overløp	Utslippstillatelsen inklusive overløp	Eksklusive overløp	Inklusive overløp
	%	%	%	%
NITROGEN	70	65*	68,5	68,3
FOSFOR	90	90	91,9	91,7
KOF**	75		86,8	86,5
BOF ₅ **	70		90,4	90,1

* Fylkesmannen i Oslo og Akershus har gitt dispensasjon fra rensekravet i 2018.

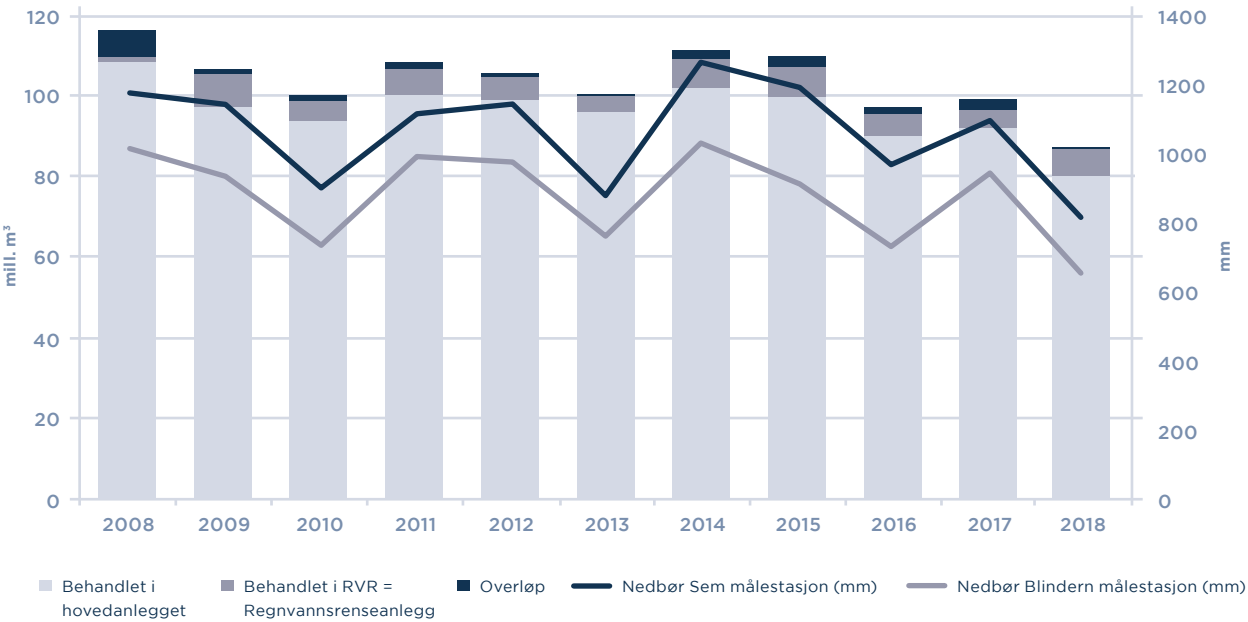
** Organisk stoff målt som: KOF = kjemisk oksygenforbruk og BOF₅ = biologisk oksygenforbruk over 5 døgn.

NØKKELTALL 2018



VEAS' TJENESTER KOSTER DEG 1,26 KRONER PER DAG.

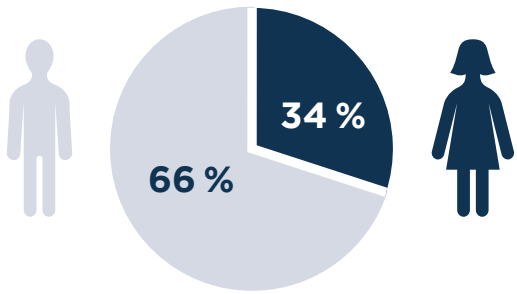
UTVIKLING I TILFØRTE MENGDER OG NEDBØR 2008-2018



MENNESKENE PÅ VEAS



89 ANSATTE
59 MENN OG 30 KVINNER



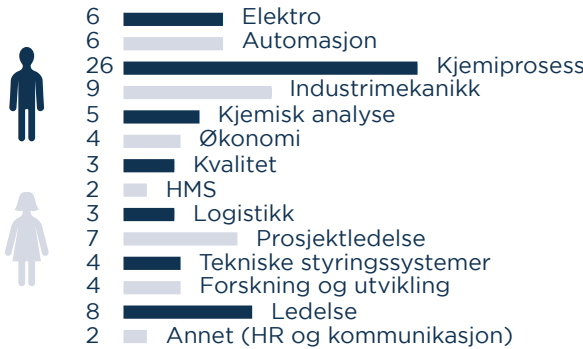
42,5 ÅR
GJENNOMSNITTSALDER

SYKEFRAVÆR
1% EGENMELDT
3,9% SYKEMELDING

ANTALL LÆRLINGER FORDELT PÅ FAG

2 AUTOMASJON
2 ELEKTRO
3 INDUSTRIMEKANIKER

FAGOMRÅDER VEAS-ANSATTE :



VEAS' hovedanlegg og regnvannrensseanlegg, RVR, med maksimal behandlingskapasitet.

MAKSIMAL SAMFUNNSNYTTE



Hvilke ambisjoner skal vi sette for oss selv i en region som stadig vokser? I VEAS har vi valgt å svare på dette ved å formulere tre skarpe, strategiske visjoner:



I 2040 skal vi ikke slippe ut noen uønskede stoffer. Kun rent vann i havet og gjødsel uten tungmetaller, mikroplast eller andre skadelige stoffer. I 2040 skal vi ha gått fra selvkost til inntekt. Hvis vi klarer å utnytte ressursene i avløpsvannet og annet avfall, har vi omformet VEAS til et overskuddsforetak – en urban fabrikk til glede for innbyggerne som i dag betaler gebyrer.

Vårt overordnede mål er å levere maksimal samfunnsnytte. Vi overvåker utviklingen i samfunnet og vurderer muligheter og utfordringer. Vi må kartlegge, utvikle og teste teknologi som gir økt ressursutnyttelse og redusert ressursbruk. Vi må også identifisere hvilke produktbehov som finnes, og om det kan utvikles nye markeder.

VEAS ønsker å ta en tydelig rolle som samfunnsaktør og god nabo. Vi vil også være en attraktiv samarbeidspartner for forsknings- og utdanningsmiljøene og leverandørindustrien.

Disse tre visjonene balanserer ambisiøse rensemål med mulighetene som ligger i sirkulær økonomi, samtidig som VEAS skal tilpasse seg eiernes og samfunnets skiftende behov. Er vi rigget for dette i dag? Nei, som de fleste andre har vi mye å stri med, men det å ha slike spennende visjoner og peke ut en klar retning har gitt en ny giv i hele organisasjonen vår. Visjonene og målet utfordrer alle sider av dagens VEAS og vil kreve betydelig endring og omstilling på mange områder. Men når vi lykkes, blir vi et bioraffineri der avløpsvannet forvandles til en

mengde nyttige produkter som kommer innbyggerne til gode.

2018 ble et godt og utviklende år for oss. VEAS har satt milepæler i arbeidet for å nå de strategiske visjonene, og vi er i nå i gang med å se på selskapsformen og selskapsorganiseringen av de ulike aktivitetene i VEAS. Dette arbeidet forventes å være fullført i løpet av 2019.

Etter flere år med store ombyggingsprosjekter og lavere kapasitet, leverte VEAS renseresultater som oversteg konsesjonsgrensen på 65 prosent nitrogenfjerning. Høsten 2018 startet prosjektet med å bygge om de to siste sedimenteringsbassengene til full nitrogenfjerning. Prosjektet fullføres i 2021, og da vil VEAS ha mer rensekapasitet enn i dag. Parallelt med de store prosjektene jobber vi systematisk med kontinuerlig forbedring i hele prosessen.

I desember 2018 startet vi opp oppgraderingsprosjektet for biogass. Det nye anlegget vil stå ferdig våren 2020 og vil da levere 60 GWh flytende biogass (LBG), tilsvarende seks millioner

liter diesel. Markedet vil primært være kollektivtransport, store kjøretøyflåter og industri.

Ved å redusere innleie, øke egen kompetanse og tenke kostnadsbesparende løsninger, oppnådde vi et overskudd på driften i 2018.

VEAS har kunnskapsrike medarbeidere med en enestående stå-på-vilje og godt humør, og med det solide fundamentet som er lagt i 2018 skal vi utvikle oss videre de neste årene. Det blir en spennende reise!

Ragnhild Borchgrevink
Administrerende direktør

BYGGER FOR KLIMASMART DRIVSTOFF

Med nytt biogassanlegg er VEAS enda nærmere målet om å bli klimanøytral.

– Det at vi tar hensyn til den sjeldne planten ertevikke, er et godt symbol for hele byggingen av nytt biogassanlegg, sier prosjektleder Lars Wikborg Stokke.

VEAS har lenge planlagt å kunne foredle biogassen som dannes i renseprosessen, og tilby den som et klimasmart drivstoff til transportsektoren og industrien. Nå skal snart byggingen av et flytendegjøringsanlegg for biogass starte opp. I andre kvartal 2020 skal prøvedrift og produksjon være i gang – i takt med den økende etterspørselen etter flytende biogass.



Ertevikke (*Vicia pisiformis*) er en sjelden erteplante som vokser på knauser og i skogkanter, som regel på kalkrik berggrunn ved Oslofjorden.

Avløpsslammet danner rågass som VEAS tidligere har brukt til å produsere strøm og varme til anlegget sitt. Nå skal all biogassen brukes til å produsere flytende drivstoff.

– Forhåpentligvis kan vi i fremtiden få en fyllestasjon for lokale busser eller tungtransport her også, sier Wikborg Stokke.

Klimanøytral

Prosjektet skal snart i gang med å bearbeide tomten. På høsten monteres anlegget og den 23 meter høye LBG-tanken som skal romme den flytende biogassen. Hele prosjektet har en kostnadsramme på rundt 150 millioner kroner, 37,5 millioner kroner av disse er støtte fra Enova.

– Det blir det største anlegget i Norge av denne typen som er basert på avløpsvann. Ved full drift vil VEAS kunne produsere biogass tilsvarende seks millioner liter diesel, og samtidig redusere klimagassutslippet med over 15 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år. På sikt vil virksomheten kunne bli klimanøytral.

Grønne naboer

Da er det symbolsk og fint at skråningen bak byggetomta er et naturreservat der den utryddingstruede klengeplanten *Vicia pisiformis*, ertevikke på norsk, holder til. Naboen med de blekgule blomstene og lange grønne bladene trenger å bli passet på. Samtidig er området også fullt av den svartelistede kanadagullrisen, en inntrenger som må bekjempes. VEAS har forpliktet seg til å gjøre noe med dette.

– Vi må inn i botanikkens verden for å ta vare på naturomgivelsene her, men det gjør vi med glede. Det er i tråd med målet vårt om å bidra positivt til miljø og klima, avslutter Wikborg Stokke.



Det nye flytendegjøringsanlegget vil stå klart i andre kvartal neste år, forteller prosjektleder Lars Wikborg Stokke. Biogass fra råtnetankene ledes som før til gassklokken som er en buffertank. Herfra skal det bygges et gassrør – opp langs bioreaktorene, og deretter ned langs skråningen i naturreservatet – som leder biogassen til det nye anlegget der den blir omdannet til flytende biogass.

Modell av det nye anlegget.



Boremaskinen på vei opp av gropa i prosesshall 5, før dagens sprenging.

Prosesshall 5 & 6

GRØNNE PROSESSHALLER

Hvor begrenset kan fotavtrykket bli når VEAS skal bygge nye rensehaller i fjellet?

Det er så vidt man kan skimte anleggsarbeiderne som forbereder dagens sprenging langt inne i prosesshall 5. De har nettopp kjørt ut boremaskinen, og nå renser de sprengstoffhullene. På hver side av anlegget har de bygget en stor vegg for å begrense støv og støy til resten av fjellanlegget.

– Det er en utfordring å sprengne i naborommet til prosesshallen der vi har full drift, sier Øystein Moursund, prosjektleder for ombyggingen av de nye prosesshallene.

– Det gjelder å ikke få for store rystelser, det rensede vannet fra renseanlegget går forbi like ved, sier han.

Bærekraftig arbeidsplass

Fra før har VEAS bygget om seks prosesshaller, og nå bygger de om de to siste av gammel type.

Da må de rive de gamle konstruksjonene, grave seg 12–13 meter ned i berget og fjerne 35 000 løskubikkmeter, før de støper de nye sedimenterings- og nitrifikasjonsbassengene. Det har vært viktig å ikke forstyrre naboer og resten av fjellanlegget – men også å begrense miljøavtrykket til prosjektet. For å få en mest mulig grønn anleggsplass har VEAS derfor stilt særskilte krav til entreprenøren.

– Det skal brukes materialer og utstyr som har så lavt CO₂-fotavtrykk som mulig, sier Moursund, som i tillegg har stilt konkrete krav til enkelte materialer som for eksempel armeringsstål og betong. Armeringsstål skal være produsert av resirkulert stål, og det skal benyttes lavkarbon-betong. For å begrense bruken av rustfritt stål i rørene, er alle rørene dimensjonert for det trykket og den belastningen røret blir utsatt for. Dette har redusert materialforbruket med 18 tonn.

Savner grønne maskiner

Dessverre har det ikke vært mulig å finne anleggsmaskiner som går på biogass.

– Ingen av leverandørene som vi eller entreprenøren vår har vært i kontakt med, har anleggsmaskiner som går på biogass. Det har heller ikke vært mulig å fremskaffe elektriske anleggsmaskiner. Det ble vurdert å stille krav til bruk av biodrivstoff, men mye av drivstoffet som leveres og brukes er basert på palmeolje, så det bortfalt, sier han.

– Her har anleggsbransjen en jobb å gjøre for å tilby grønnere alternativer, avslutter Moursund.



Øystein Moursund leder ombyggingen av prosesshallene.



VEAS har et eget industrivern som går til operativ innsats dersom det skulle oppstå en alvorlig situasjon med fare for liv, helse, miljø eller andre situasjoner som krever evakuering av fjellanlegget. Her er noen av medlemmene i innsatsgruppen utenfor fjellanlegget. Fra venstre: Thomas Finset, Martin Stamnes, Frank Hage, Øystein Moursund, Hilde Johansen og HMS-ansvarlig Candyce Tvedt (med grønn hjelm).

HELSE, MILJØ OG SIKKERHET
PÅ VEAS I 2018

	H1-verdi VEAS	H2-verdi VEAS
2016	14,1	21,22
2017	0	34,7
2018	0	14

H1 = skader med fravær (per million arbeidstimer)
H2 = skader som krever medisinsk behandling, men som ikke fører til fravær (per million arbeidstimer)

Helse, miljø og sikkerhet

MÅLRETTET HMS-ARBEID GIR RESULTATER

Mer enn tusen dager uten alvorlige skader

– Vi er spesielt opptatt av den biologiske helse-faren. Alle forstår at om du jobber i høyden, må du sikre deg, men her har vi blant annet usynlige bakterier, virus og gasser, sier HMS-ansvarlig Candyce Tvedt.

Det er mange ting å ta hensyn til på et komplekst industrianlegg som VEAS med tunneler i fire etasjer, rør, metalltrapper, ventiler, maskiner

og tunge løft. – I de store bassengene er det bakterier. Vi bruker kjemikalier og syrer i rense-prosessen, vi jobber med sterkstrøm, vi skruer og vi sveiser. I en annen del av anlegget er vi i ferd med å sprengte ut en ny prosesshall.

– Dette er hverdagen på VEAS. Her er det mye som skjer. Likevel jobber alle sikkert. Her tar vi helse, miljø og sikkerhet på alvor. Vi skynder oss ikke så mye at vi glemmer sikkerheten, sier Tvedt.

Gjennom arbeid med kartlegging av risiko og ved å innføre tiltak som for eksempel tydelige sikker-hetssoner, gassmålere, riktig beskyttelse og god håndvask, har VEAS etablert en positiv HMS-kultur som har gitt resultater. En gang i året arrangerer VEAS også en HMS-dag der de ansatte får lære mer og trene på ulike scenario.

Færre skader

VEAS har nå passert 1 100 dager uten skader med fravær. – De aller fleste skader på en arbeidsplass er systemfeil, ikke menneskefeil. Derfor er det viktig at vi forebygger før noe skjer. Vi vil at alle skal være mest mulig friske. Da er det gledelig å se at vi stadig bygger opp kunnskapen og tilliten, sier hun. Hendelser relatert til person, helse og arbeidsmiljø er redusert med 32 prosent sammenlignet med 2017.

Mer risikovurdering

VEAS-medarbeiderne har blitt flinke til å rapportere. For eksempel var det en som fikk en kuttskade i hånden. Da HMS-avdelingen analyserte

hva som hadde skjedd, fant de ut at arbeidstøyet måtte suppleres med nye kuttsikre hansker.

– Alle situasjoner som oppstår blir risikovurdert på denne måten. Dersom man kan senke risikoen ved å innføre tiltak eller forbedringer, eller forbedre utstyr, gjøres det så raskt som mulig. Derfor passer vi på å prosjektere inn smarte sikkerhetsløsninger i nye anlegg, sier Tvedt.

– Det lønner seg å bruke ressurser på slike ting. Det er dyrere med fravær og skader enn forebyg-gende tiltak. Prinsippet er at vi skal lære av feilene vi gjør, ikke skjule dem, sier hun.

På VEAS har også leverandørene tilgang til HMS-systemet. Ingen får adgangskort til anlegget før de har sett HMS-filmene og tatt HMS-testen på VEAS' egen app. Det er en regel som gjelder for absolutt alle.

GULLGRAVING I KLOAKKEN

Avløpsvann blir grønn verdiskaping på VEAS

– Jeg må bare vise deg én ting! Det sier alt. Rune Holmstad peker på et enslig A4-ark, som henger på veggen ved siden av datamaskinen på kontoret hans. Den amerikanske vitenskapsmannen Richard Buckminster Fuller har en gang sagt: «Forurensning er kun ressurser vi ikke høster. Vi tillater dem å gå til spille, fordi vi er uvitende om deres egentlige verdi».

– Vi liker å si at det er verdiforvaltning vi driver med her. Det er ikke bare et renseanlegg, men en fabrikk som henter ut ressursene i avløpsvannet, sier Holmstad som er senior prosjektleder i Strategi- og utviklingsavdelingen på VEAS.

– Dette er jo den minst sexy råvaren som finnes, men vi kan gjøre mye spennende ut av den i fremtiden, sier han.

Grønne verdier

– Folk flest vil ikke tenke på hva som skjer etter at de trekker i snora, men de fleste skjønner at det er bra at det ikke går rett i fjorden, sier han. Fremover skal VEAS gjøre mye mer enn å sørge for at vannet som ender i Oslofjorden er rent. VEAS skal også bidra til det grønne skiftet. Brunt avløpsvann skal bli til grønn verdiskaping.

– Vi skal fortsatt rense vannet. Og vi skal bli bedre på det. I tillegg har vi en råvare som kan foredles til interessante produkter. Verden skal bli mer ressurseffektiv. Ingenting skal gå til spille, og vi skal bidra til sirkulærsamfunnet, sier han.

– *Hvordan kan man gjøre dette råstoffet om til gull?*

– Kanskje ikke gull akkurat, men til verdifulle produkter. Det var det de gjorde i gamle dager da de hadde utedo, og brukte det som var der til å gjødsle åkeren. Vi gjør det samme i større skala og mer teknologisk avansert. Næringsstoffer som kroppen har brutt ned, kan brukes om igjen.

– *Hvordan da?*

– Avløpsvannet har et enormt nærings- og

energipotensial. Prosessene i anlegget vårt kan fange og utnytte dette potensialet. Å la trilliarder av bakterier viderefordøye denne «restkosten» til biogass og biogjødsel, er sannsynligvis den mest bærekraftige og ressurseffektive måten å behandle avfallet på, sier Holmstad og fortsetter:

– Dette er også en metode som reduserer klimagassutslipp. Hvis vi skulle spredd dette som gjødsel og latt bakterier fordøye «restkosten» ute i åkeren ville det ført til betydelig utslipp av klimagassen metan, som er 24 ganger kraftigere enn CO₂. Metan er energibæreren i biogass og kan i prinsippet videreføres til diesel eller hydrogen, men dette vil være mindre ressurseffektivt og derfor mindre bærekraftig, sier han.

Renseanlegg for dummies

Hvis en lærer skal forklare dette for en tolvåring, blir det omtrent slik: Vi spiser maten, og det kroppen ikke tar opp, kvitter vi oss med, og det fraktes med toalett vann og annet brukt vann til renseanlegget. Her skilles partikler og næringsstoffer fra vannet. Og hvorfor gjør vi det? Hvis det er for mye næringsstoffer i vannet som slippes ut i fjorden, blir det mat til alger som bruker opp oksygenet i fjorden, og da dør fisk og planter. Når det rensede vannet har rent ut i fjorden, sitter vi igjen med et næringsrikt slam som blir ført inn i en biogassreaktor som er en tank der slammet råtner og blir til metangass. Og den er proppfull av energi!

Drivstoff for fremtiden

Hittil har VEAS brukt gassen til å lage varme og elektrisitet til eget bruk. 40–50 prosent av energibehovet har vært dekket. Men nå skal all biogassen utvikles til biodrivstoff. – Norge og verden skal bli fossilfritt etter hvert. Og dette er vårt bidrag, sier han.

Den flytende biogassen kan ikke erstatte det fossile brennstoffet alene. Vi trenger mangfoldet av energibærere: elektrisitet, hydrogen, biodiesel og flytende biogass.



– Markedet for hver teknologi er såpass lite at biogass må sloss om plassen. Men det er behov for alle i den store dugnaden, sier Holmstad.

– *I skrivende stund finnes det ikke motorer som kan drives av alle disse stoffene samtidig?*
– Nei, det blir mye dødvekt å drasse rundt på.

Kullsyre fra kloakken

VEAS satser på biogassproduksjonen, og i 2020 skal et nytt anlegg som produserer flytende biogass stå klart. I neste fase skal VEAS se på hvordan CO₂-gassen som skilles fra metangassen, kan utnyttes. – Det er en ressurs, selv om vi har alt for mye av den. I Nederland får de det til, sier han.

– Om man klarer å rense CO₂-gassen godt nok, er det ikke noe i veien for å bruke den

Verdifulle slam: Prosjektleder i Strategi- og utviklingsavdelingen, Rune Holmstad, viser slammet som går inn i råtnetanken for å bli til klimasmart biogass.

i næringsmiddelproduksjon. I fremtiden kan man se for seg at den kullsyren du drikker i brus og øl, kommer herfra.

– Et annet spor er å utnytte CO₂ i drivhus eller i kontrollert algedyrking. Tenk om vi kan produsere en biomasse som kan brukes til drivstoff eller fiskefôr i andre enden! Dersom vi får til dette i stor skala, kan det bidra til redusert import av soya og palmeolje med høyt klimafotavtrykk, sier han.

Ren gjødsel

– Etter at biogassen er utvunnet, sitter

A female researcher, wearing a blue hard hat and a black lab coat, is smiling while working on a complex industrial apparatus. The apparatus features a large orange tank, various pipes, and a vertical metal rod. She is holding a metal pipe with her right hand. The background is a plain white wall.

- Samtidig vet vi at bioresten også inneholder små mengder av stoffer som vi kanskje ikke vil ha tilbake til kretsløpet, som mikroplast, medisinerester, vaskemiddelrester og ...

- *Kokain?*

- Knappt detekterbare mengder kokain, men også mikroskopiske rester fra for eksempel bilvasking og malingrester som tømmes i do, sier han.

- Hva er bærekraftig i et helhetsperspektiv?
- Vi ønsker å ta faktabaserte beslutninger og bidra til et sirkulært samfunn.

The diagram illustrates the VEAS (Vann- og Energi-Årsatt) process, a circular economy model for water treatment and resource recovery. At the center is a grey circle with the text "VEAS".

Water Treatment and Distribution:

- Vann-behandling** (Water Treatment) is the central hub, receiving input from **Regnvann** (Rainwater) and **Private husholdninger** (Private households).
- Water is distributed to **Industri** (Industry) and **Private husholdninger**.
- Renset vann** (Treated water) is distributed to **Alger** (Algae) and **Flytende gjødsel og dyrking i vann** (Floating fertilizer and cultivation in water).

Sludge Treatment and Resource Recovery:

- Slam-behandling** (Sludge treatment) receives input from **Vann-behandling**.
- Sludge is processed into **Gjødsel** (Fertilizer), which is then used in **Nitrogen-tønsing** (Nitrogen treatment).
- Slam-behandling** also produces **Biogass** (Biogas), which is used for **Elektrisitet, varme og drivstoff** (Electricity, heat, and fuel).
- Slam-behandling** also produces **Jord-forbedring** (Soil improvement), which is used for **Jordforbedring** (Soil improvement).

Other Resources and Outputs:

- Alger** (Algae) are used for **Flytende gjødsel og dyrking i vann** (Floating fertilizer and cultivation in water).
- Flytende gjødsel og dyrking i vann** is used for **Gjødsel** (Fertilizer).
- Gjødsel** is used for **Nitrogen-tønsing** (Nitrogen treatment).
- Nitrogen-tønsing** is used for **Jordforbedring** (Soil improvement).
- Jordforbedring** is used for **Slam-behandling** (Sludge treatment).
- Slam-behandling** is used for **Slam-behandling** (Sludge treatment).
- Slam-behandling** is used for **Slam-behandling** (Sludge treatment).

Kloakk. Avløpsvann. Det brukte vannet fra husholdningene, institusjonene og næringsvirksomhet kommer til renseanlegget, men også vann fra veier og plasser, bekker og til og med ubrukt drikkevann. Hvordan kan vi snakke om verdier i avløpsvann? Rent vann er vårt viktigste næringsmiddel. Rent vann er essensielt for god helse. Vi bruker vann for å holde oss rene, vi bruker vann for å transportere bort skitten vår. Vann i bevegelse er energi.

Fosfor, for eksempel, er nødvendig for alt liv og finnes i alle celler i kroppen. Uten fosfor kan verken planter, dyr eller mennesker leve. Når vi renser avløpsvannet hindrer vi at fosfor og andre næringsstoffer skaper algevekst i vassdrag og ødelegger ønsket vannkvalitet og liv. Fosfor er en begrenset ressurs. I stadig flere land i Europa, er det varslet krav om at fosfor i avløpsvann og avfall skal gjenvinnes.

Virksomheten skal være klimanøytral. Krevende, men nødvendig. Vi skal gå fra å være et renselanlegg til å bli en ressursfabrikk. I en sirkulær økonomi er ressursene i avløp og avfall fremtidens råvarer.



VEAS produserer biogass som i dag utnyttes til elektrisk strøm og varme, men er i ferd med å bygge et nytt produksjonsanlegg for flytende biogass til transportsektoren.

AVLØPSVANNET AVSLØRER DEG

Avløpsvannet forteller mye om hva folk i Oslo-området putter i seg av stoffer og medisiner.

Mesteparten av stoffene som følger med avløpsvannet inn til VEAS-anlegget er nitrogen, fosfor og organisk materiale, men med på lasset kommer også spormengder av andre stoffer.

– Avløpsvannet speiler samfunnet. Her kommer vann fra husholdninger, sykehus, skoler, veier og restauranter. Det er mye informasjon i vannet, og det er nok en ny tanke for mange, sier Pia Ryrfors, prosessingenør på VEAS. Denne informasjonen er det mange som kan dra nytte av, og jo bedre analysemetoder forskerne utvikler, desto flere stoffer finner man.

Narkobarometer

I mange år har forskere på Norsk institutt for vannforskning (NIVA) samarbeidet med VEAS for å undersøke rester av narkotika i avløpsvannet.

– Man kan selvfølgelig spørre folk direkte i undersøkelser, men det varierer veldig hva de vil fortelle. Avløpsvannet forteller sannheten, sier Ryrfors og forklarer at det kun er såkalte biomarkører som skilles ut i vannet; det vil si rester av det narkotiske stoffet etter at kroppen har tatt opp mesteparten.

Målingene viste at Oslo var en av byene i Europa som hadde mest amfetamin og metamfetamin per hode i 2011–2014, men etter denne perioden har det vært en nedgang. Heroin er vanskelig

å måle fordi biomarkørene ikke er stabile i avløpsvannet og likner biomarkører fra morfin som brukes mye på sykehus.

– En av NIVAs tidligere undersøkelser viste at avløpsvannet på VEAS inneholdt mer kokain, mens det på Bekkelaget var mer amfetamin i vannet. Her kan man lure på om det faktisk er forskjeller i avløpsvannet mellom Oslo vest og øst, eller om det er slik at folk fester og jobber andre steder enn der de bor?

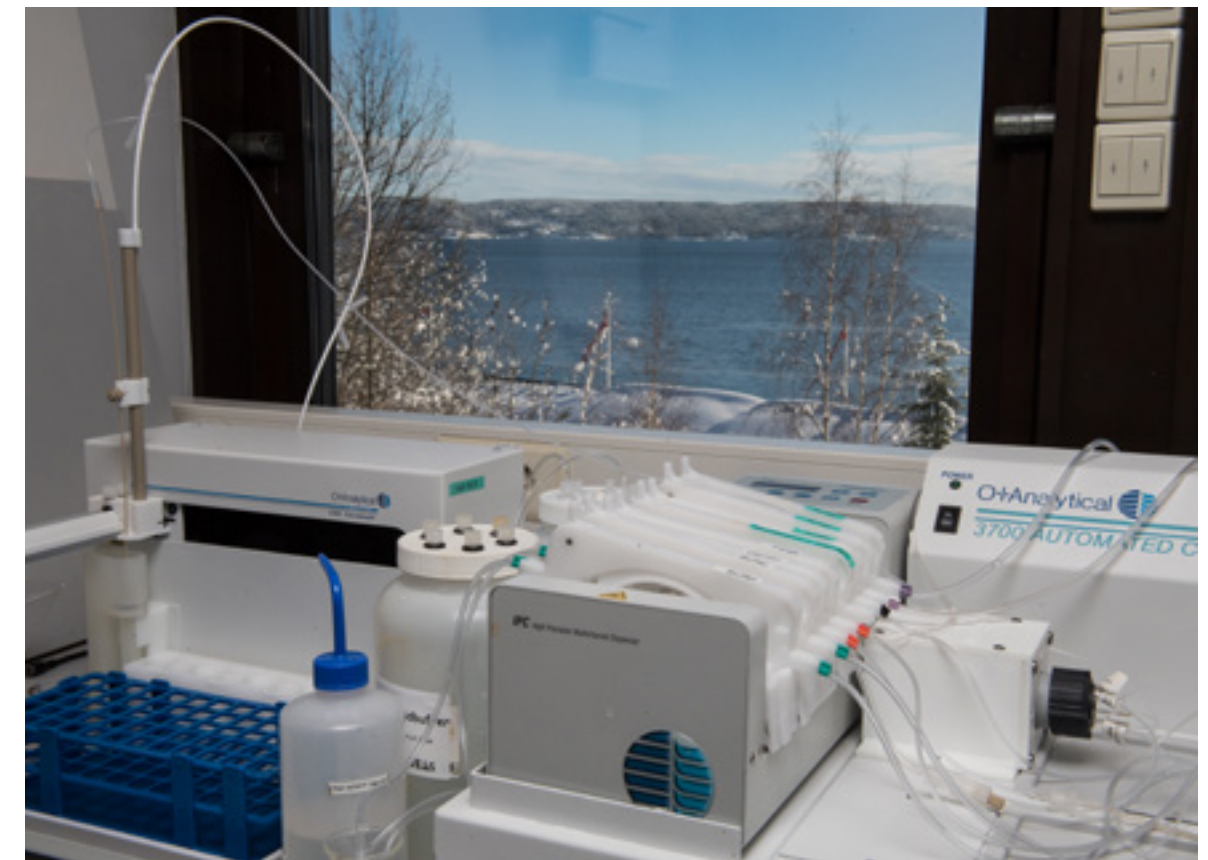
– NIVAs målinger kan likevel ikke si hvor mange som bruker disse stoffene. En del av byens befolkning er på hytta, og det er turister i byen, sier hun og forteller at NIVA i samarbeid med Telenor har brukt lokalisering av mobilabonnenter og VEAS' rensedistrikt for å komme frem til hvor mange personer som tilhører VEAS' område.

Ta det ved kilden

Analyser av avløpsvannet kan også avdekke stoffer som nikotin, alkohol, allergimedisin og antibiotika. VEAS leverer vannprøver til flere forskningsprosjekter som undersøker hva avløpsvannet inneholder. I tillegg jobber VEAS for å redusere tilførselen av uønskede stoffer til avløpsnett, såkalt oppstrømsarbeid. Data fra vannprøver kan si noe om hva man bør ta tak i og jobbe videre med. For eksempel har forekomsten av kvikksølv gått fra 140 kilo i året i 1986 til fire kilo i året i 2018. Årsakene til nedgangen er blant annet forbud mot kvikksølv

Analyser av avløpsvannet kan også avdekke stoffer som nikotin, alkohol, allergimedisin og antibiotika. VEAS leverer vannprøver til flere forskningsprosjekter.

På laboratoriet analyseres prøver av avløpsvann og slam for driftsoppfølging, myndighetsrapportering, produkt-kontroll, forskning og utvikling.



i termometre og krav til amalgamfeller hos tannleger. Dette viser at tiltak nytter. En gang oppdaget VEAS et utslipp av krom og nikkel i avløpsvannet, og Vann- og avløpsetaten i Oslo kunne spore utslippet til en bestemt bedrift.

– Prinsippet er at forurensning helst skal tas ved kilden, enten det dreier seg om næringsvirksomhet eller husholdninger. Medisinrester skal leveres tilbake til apoteket, miljøgifter skal leveres på miljøstasjoner, og våtservietter og bomullspinner skal i restavfallet, sier Ryrfos.

Plasten skal bort

I tillegg til søppel i avløpsvannet fra husholdninger, kommer det søppel til anlegget via felles rørsystemer. Ved regnvær skylles søppel fra gatene inn i avløpsnett og flyter med avløpsvannet til renseanlegget. I de tilfellene det regner så mye at kapasiteten på renseanlegg og avløpsnett er overbelastet, vil også søppel bli ledet ut i fjorden. Plastsøppel og annet søppel i avløpsvannet fjernes ved hjelp av rister på VEAS, men små plastpartikler går videre. Plastsøppel brytes ned til mikroplast ved hjelp av sollys og bølgebevegelser på strendene.

– Det finnes ikke standardiserte metoder for prøvetaking og analyse av mikroplast ennå. Dette gjør det vanskelig å sammenligne undersøkelser som er utført av ulike fagmiljøer. Fagfolk jobber med å finne gode metoder, men fortsatt teller forskere plastpartikler i mikroskop, sier hun.

VEAS er derfor avventende og kartlegger ikke mengden mikroplast inn og ut fra anlegget foreløpig. I 2014 deltok renseanlegget i en mikroplastundersøkelse i regi av IVL Svenska Miljöinstitutet som viste at over 90 prosent av mikroplastpartiklene ble fjernet fra avløpsvannet i renseprosessen. En annen undersøkelse i 2017 viste at VEAS var blant de anleggene som hadde minst mikroplast i slammet sitt.

– Det hver og en kan gjøre for å redusere tilførselen av mikroplast til Oslofjorden, er å kaste søppel på riktig sted, ikke i avløpet eller naturen, avslutter Ryrfors.

HOLDER ORDEN I TUNNELEN

Tunnelinspektørene sørger for at trafikken i Oslo-områdets viktigste undergrunnstunnel går som den skal.

Vi har fått lov til å være med VEAS på tunnelinspeksjon og får øye på et lite grønt tårn med antenne på taket. En gang i uka får tårnet besøk av to gulkledde fra VEAS. Den ene pleier å gå inn i tårnet og være borte en stund. Den andre står oppe og venter. Dette er nemlig nedgangen til Oslos viktigste tunnel.

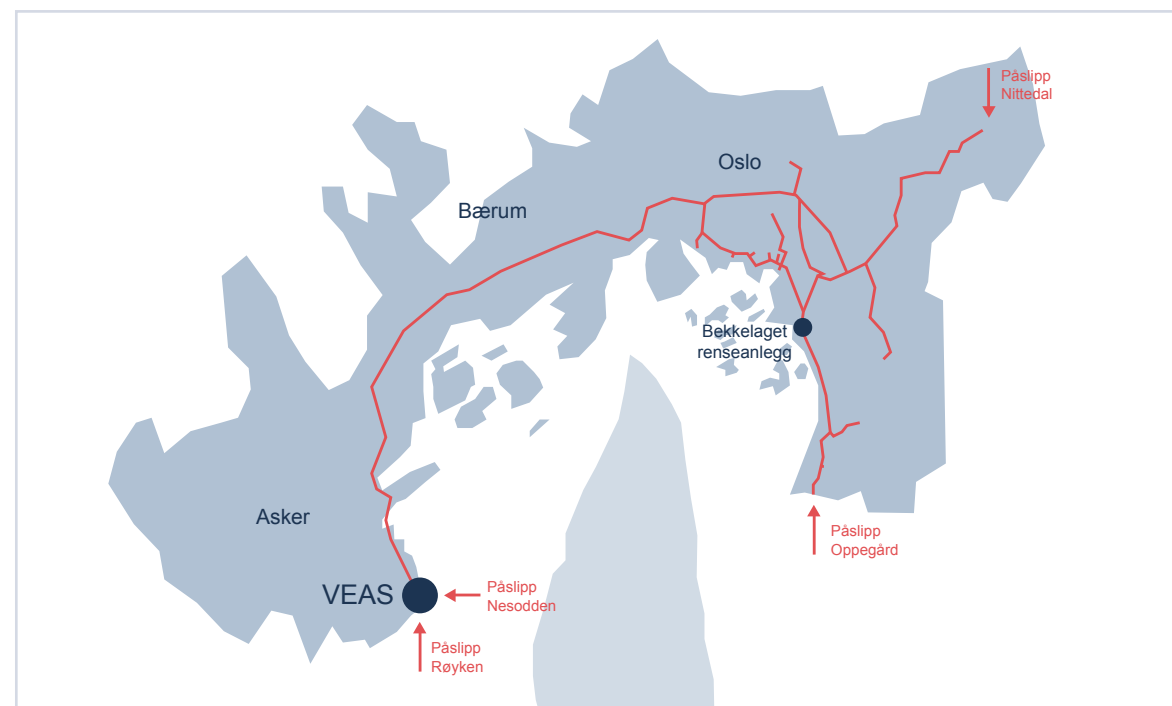
– Det er et røft miljø der nede, sier Frode Sørstrøm og låser opp metalldøra.

– Den ene av oss står alltid oppe med radiokontakt. I dag er det min tur til å vaske, så jeg følger dere ned, sier makker Anniken Berger.

Tunnelsyn

Det er mer enn 40 år siden denne tunnelen ble bygget. Den skulle løse det økende problemet med urensset kloakk. Store deler av kloakken

ble tidligere sendt rett ut i Oslofjorden. På den tiden hang det dopapir fra fortøyingstrosser, og man ble frarådet å spise fisk fra fjorden. Det var mange forslag til hvordan avløpsproblemet skulle løses i hovedstadsområdet, men til slutt gikk kommunene Asker, Bærum og Oslo sammen om et spleiselag. En 42 kilometer lang og 3,5 meter bred, fullprofilboret tunnel fra Bryn til Slemmestad ble det endelige resultatet. Tunnelen faller omtrent 75 centimeter per kilometer, akkurat nok til at avløpsvannet fra nærmere 750 000 mennesker – hvis du regner med alle som er på besøk i Oslo-området i løpet av en dag – renner med selvfall til renseanlegget på Slemmestad. Langs hovedtunnelen er det over 40 påslipp der mindre lokale tilløpstunneler kobler seg på hovedtunnelen. VEAS har ansvar for drift og vedlikehold ved 23 av dem, og de må sjekkes jevnlig. Det hender lokalbefolkningen klager på lukt fra påslippene, men VEAS jobber kontinuerlig med forbedringer for å redusere sjenerende lukt.



Anniken Berger sjekker overløpstunnelen i hovedmålestasjonen ved Vækerø. Her går vannet i overløp til Lysaker når det er ekstreme nedbørmengder



Frode Sørstrøm på vei ned i dypet.



Anniken Berger og Frode Sørstrøm sjekker ukentlig de 23 påslippene til hovedtunnelen som VEAS har ansvar for.

Grønske

Litt senere besøker vi hovedmålestasjonen på tunnelen som måler alt vannet som kommer fra Oslo kommune. Nede under bakken er det fuktig, bråkete og klamt. Fra et hull i den ene kortveggen sier det gråbrune vannet sakte inn fra tunnelen, som starter ved Bryn. På den andre siden av rommet buldrer vannet videre i full fart nedover mot Slemmestad.

– Faller du uti her ender du i innløpsspumpene på Slemmestad. Et perfekt åsted for en krimroman, sier Anniken Berger spøkefullt.

Kondens og smeltevann drypper ned langs veggene. Det vokser alger og grønnske overalt. Men det lukter bedre enn på de fleste offentlige toaletter.

– Det er jo såpass utvannet med regnvann at det ikke lukter så ille, sier hun.

Renere fjord

Det var fjorden som skulle reddes da anlegget på Slemmestad ble satt i drift i 1982. Det mekanisk-kjemiske renseanlegget skulle fjerne fosfor og organisk materiale, slik at vannet i fjorden ble renere. Det har det blitt, og teknologien har blitt bedre. Nå blir nitrogenet biologisk fjernet, og slammet blir utnyttet til biogass og VEAS-jord. Samtidig har befolkningen økt, og det er fortsatt behov for videreutvikling av anlegget. I dag renner det

på en vanlig dag omtrent 2 000 liter avløpsvann i sekundet forbi denne målestasjonen. – På ekstreme regndager eller under snøsmeltingen, blir det så fullt i tunnelen at fortynnet avløpsvann blir ført ut i en sidetunnel til Lysaker. Men det skjer sjeldnere og sjeldnere, sier Berger. Det er med andre ord ikke bare vann fra husholdninger og toaletter som havner i tunnelen. Også regnvann bidrar til vannmengden. Det relativt nye regnvannsrenseanlegget på VEAS, gjør imidlertid sitt til at det er mindre avløpsvann og søppel som forsvinner direkte ut i fjorden via overløpstunnelen.

Ikke søppel i do

Det hender det klumper seg i kloakken. Selve tunnelen er selvrensende, men påslippene langs tunnelen må passes på slik at de ikke tetter seg. Det hender Berger og Sørstrøm må rake litt, og to ganger i uken spyles tunnelen for å unngå sedimentering. Det er mye rart i tunnelen. Noe henger seg fast på veien, som du ser langs stigene der, sier Berger og peker mot veggen der vannet farer forbi.

– Vi ser jo hva befolkningen kaster fra seg: Q-tips, våtservietter, kondomer, sminkeservietter. Det bør folk slutte med, selv om dette blir fanget opp av ristene på VEAS. De gangene vannet går til overløp på Lysaker, havner dette i fjorden.

NØYAKTIG OG STABIL MÅLING

Samarbeid og kontinuerlig forbedringsarbeid på online-målere gir bedre drift.

Alle som jobber med drift på VEAS er opptatt av kvaliteten på avløpsvannet som kommer inn til anlegget. Vannkvaliteten avgjør hvilken driftsstrategi som er best for rensingen av vannet, og kvaliteten kan variere avhengig av hvilken årstid det er, mengde nedbør og ferier.

Det er installert online-målere i alle prosesshaller på VEAS for å ha kontroll på hvilken kvalitet avløpsvannet har og hvor godt renseprosessen fungerer. Disse målerne gir viktig informasjon om hvilken type vann som skal renses til enhver tid. Det er installert turbiditetsmålere som indikerer hvor mye uoppløst, fast stoff det er i vannet i alle sedimenteringsbasseng og i regnvannsrenseanlegget (RVR). VEAS har analysatorer for ammonium inn og ut av nitrifikasjonsfilterne, og målere for nitrat inn og ut av denitrifikasjonsfilterne. I tillegg finnes det målere for ortofosfat, oksygen, pH og alkalitet i prosesshallene som gir viktig informasjon om avløpsvannet. For slammet som blir tatt ut i bunnen av sedimenteringsbassengene, blir tørrstoffinnholdet målt i forskjellige prosessavsnitt gjennom hele slambehandlingsprosessen.

– Målingene kan igjen styre hvor mye som trengs av fellingskemikalier som aluminiumklorid og jernklorid for å få partiklene til å synke til bunns. Eller hvor mye luft som skal blåses inn i nitratbassengene, sier prosessingeniør Birgit Johnsen.

– Nå har vi flere målere, og vi kan fange opp variasjoner i de forskjellige bassengene. Vi kan for eksempel fylle på mer leca i ett basseng. Nitratmålerne brukes i dag til styring av mengden prosessluft. VEAS har et pågående prosjekt som ser på om online-målere kan brukes direkte til styring av fellingskemikaliene og polymer også.

Siden vi har online-målere og analysatorer inn og ut av hvert filter kan vi enklere fange opp eventuelle driftsproblemer ved filteret. Da kan ett tiltak være å fylle mer leca for å øke den biologiske nitrogenrensingen, sier hun.

Sammen med prosessoperatør Ruben Ottersen og automatikerne Thomas Finset og Mats Hegna var Birgit Johnsen i 2018 med i et tverrfaglig team som jobbet med å oppnå mer nøyaktige online-målinger, og som hadde fokus på kontinuerlige forbedringer.

– Tidligere hadde jeg ansvar for all oppfølging av online-målerne alene. Hvis det var feil på en måler som jeg ikke kunne fikse selv, kunne det ta lang tid før noen fra en annen avdeling fikk tid til å se på det. Nå er vi opptatt av at online-målerne skal fungere hele tiden, og vi i online-teamet løser de fleste problemene selv, sier Ottersen som har ansvar for daglig oppfølging av målere og prøveuttak.

Han er spesielt glad for at automatiker Finset har laget egne vaskestasjoner for målerne i arbeidshøyde, i stedet for at vaskingen skjer nede på gulvet.

– Thomas er god til å finne lure løsninger, som for eksempel automatisk spyling av prøvekar for å hindre groing. Dette testes på nye målere som blir installert i disse dager, sier Ottersen.

Online-teamet benytter seg i dag av laboratoriet for å kontrollere at verdiene på målerne ute i anlegget stemmer overens med analyseresultatene som laboratoriet får på Ottersens vannprøver. Målet er at online-målerne skal kunne gi produksjonsavdelingen like nøyaktige måleverdier som laboratoriet kan gi.

– Det viktigste er at online-målerne gir data som man kan stole på, 24 timer i døgnet.

Derfor har vi stort fokus på service og daglig vedlikehold på alle analysatorene og målerne. I 2018 hadde vi en oppetid på 98 prosent, noe som var over målet for året, sier Finset.

– Ja, men vårt interne mål er selvfølgelig 100 prosent, avslutter Johnsen.

Birgit Johnsen, Thomas Finset og Ruben Ottersen jobber sammen for å gjøre onlinemålingene mer pålitelige og driftssikre. Det fører til besparelser for både miljøet og VEAS.



KLIKK DEG TIL VEAS-KUNNSKAP

En ny nettbasert «VEAS-skole» skal gjøre alle klar over den viktige jobben de gjør til daglig og øke den generelle kunnskapen om selve prosessen.

– Alle trenger opplæring, sier driftsoperatør Ida Skaar. VEAS har laget et eget internettbasert opplæringsprogram som alle ansatte skal gjennom i løpet av 2019. Det skal bli ti moduler som går gjennom alt fra VEAS' historie, vannrensing, produksjon av VEAS-jord, biogassproduksjon og ammoniakkfjerning, sier Skaar.

– Vi ønsker å synliggjøre at vi ser på strømmen av avløpsvann som en verditransport. Jo mer du vet

om VEAS, desto bedre jobb gjør du, mener Skaar. Det spiller ingen rolle hvor du arbeider. Om du fører regnskap, er elektriker eller prosessingeniør, trenger du å vite hva som foregår i tunellen eller i renseanlegget.

– Da skjønner du også bedre hvorfor du skal gjøre din egen jobb, sier Skaar, som selv har vært ansatt her siden begynnelsen av 80-tallet.

– Jeg gikk selv i demonstrasjonstog mot byggingen av anlegget på 70-tallet. Men siden fikk jeg mer kunnskap og har endret mening, sier hun. VEAS er en utrolig spennende og viktig arbeidsplass!

Ida Skaar har ansvar for den nye nettbaserte e-opplæringen som skal lære alle på VEAS hvorfor jobben de gjør er så viktig.



MINDRE INNLEIE – GJØR MER SELV

For å sikre stabiliteten til prosessanlegget har teknisk avdeling etablert et nytt elrom og byttet ut PLS og styreskap for kalkleskere og kjemikalietanker. PLS er forkortelse for programmerbare logiske styringer og brukes til å automatisere oppgavene i prosessanlegget. Automatiker Kristoffer Weihrauch kobler her inn signaler fra ulike måleinstrumenter og brytere som skal knyttes til ny PLS.

Vedlikeholdsavdelingen jobber kontinuerlig med å redusere behovet for ekstern kompetanse og utfører stadig flere oppgaver selv. – Det er morsommere å jobbe variert og lære noe nytt, sier mekaniker Erik Tomasi. Nå overhaler vi sirkulasjonspumpene selv.





VEAS' HISTORIE

1967

NIVAs rapport «Oslo-fjorden og dens forurensningsproblemer», del 1. Basert på undersøkelser fra 1962–65, finansiert av ti kommuner med avrenning til indre Oslofjord.

1970

NIVAs utredning, del 2 om tekniske løsninger, 48 alternativer.

1971

Etablering av Oslofjordkontoret.

1974

Alternativ for lokalisering av renseanlegg i fjell på vestsiden av fjorden velges.

1976

Det interkommunale selskapet VEAS opprettes av kommunene Oslo, Bærum og Asker, med eierandel på henholdsvis 70,5 %, 21,5 % og 8 %. Overenskomst og vedtekter stadfestes av Kongen i statsråd.

1977

Anleggsarbeider for byggingen av VEAS påbegynnes. Bygges som et mekanisk-kjemisk anlegg for fjerning av fosfor og organisk materiale.

1982

VEAS renseanlegg og Isi komposteringsanlegg i drift. Slemmestad, Løxa, Blakstad, Sandvika og Lysaker renseanlegg tas ut av drift.

1983

Offisiell åpning av VEAS. Foretas av miljøvernminister Wenche Frogn Sellæg i nærvær av kronprinsparet. Festningen og Skarpsno renseanlegg tas ut av drift.

1984

Fullskalaforsøk med sjøvannstilsetning for bedre renseresultat.

1984-89

Diverse optimaliseringsarbeid av eksisterende prosesser. Forsøk med blant annet biologisk fjerning av organisk materiale og nitrogen.

1992

Garantivedtak for lån fattes av alle eierkommunene slik at nitrogenbygging kan påbegynnes.

1993

Driften av Isi komposteringsanlegg avvikles.

1995

Offisiell åpning av nitrogenrenseanlegget i oktober, ved miljøvernminister Torbjørn Berntsen.

1991-97

Utbygging av anlegget med biologisk fjerning av nitrogen, utråtning og hygienisering av slam, utnyttelse av gass til el-produksjon og stripping av ammoniakk fra filtratvann.

1998-04

Utvikling av utstyr for termisk vakuumbørking av slam.

2005-08

Utbygging av økt behandlingsskapasitet for å redusere overløp på Lysaker.

2008

Regnvannsrenseanlegget, RVR, settes i drift.

2013

Kloakkpumpestasjon, KLO, på Bjerkås som transporterte avløpsvann fra Røyken og Asker kommune avvikles ved at ny selvfallsledning føres til anlegget ved profilboring. Dette medfører at overløp fra pumpestasjon avvikles.

2014

Styret behandler, og rådet godkjenner, finansiering av investeringer på inntil 864,5 millioner kroner som i tillegg til vedlikeholdsprosjekter, vil utgjøre mer enn én milliard kroner. Dette er starten på gjennomføring av et omfattende rehabiliterings- og ombyggingsarbeid.

2015

Eierkommunene gjør vedtak om endring av vedtekter som blant annet reduserer antallet i rådet fra 21 til 11 medlemmer. Områderegulering for utvidelse av VEAS blir godkjent av Asker kommunestyre. Det blir inngått avtale om kjøp av eiendom som reguleres til avløpsrenseanlegg.

2016

Selskapet som eier eiendommen som er regulert til avløpsformål, blir overtatt av VEAS 14. desember. VEAS Næringspark AS blir et heleid datterselskap av VEAS.

2018

RVR2 (regnvannsrenseanlegg) settes i drift.

