

Bekkelaget renseanlegg:

# Vi holder Oslofjorden ren...



... til glede for alle!



Oslo kommune  
Vann- og avløpsetaten

Bekkelaget renseanlegg  
Ormsundveien 5, 0198 Oslo  
Telefon 23 38 63 00 – Telefax 23 38 63 01  
[www.bvas.no](http://www.bvas.no)



Grupper og skoleklasser  
er velkomne til omvisning  
på anlegget.



Ta kontakt for informasjon  
og avtale om guidet omvisning.

Bekkelaget rensanlegg er et enormt fjellanlegg hvor lengste utsprengte hall er 212 m lang, største høyde 24 m og største bredde 25 m. Anlegget har en kapasitet på 4000 liter avløp pr. sekund.

## Oslofjorden ble over tid stadig mer forurenset ...



Med vannklosettets inntog ved slutten av forrige århundre fikk Oslo et økende miljøproblem. Avløpsvannet var så forurensende at vassdrag og fjord snart var ubrukelig for både fisk og folk. I tillegg kom forurensninger fra en raskt voksende industri. Myndighetene innså at avløpsvannet måtte renses før det nådde Oslofjorden, og rundt 1910 ble det første, men svært enkle renseanlegget tatt i bruk.

Dagens renseanlegg på Bekkelaget er et moderne anlegg som stod ferdig i 2001. Det er bygd for å tilfredsstille nasjonale og internasjonale krav til fjerning av nitrogen og fosfor og til reduksjon av organisk stoff.

## ... i dag løper rensert vann ut i fjorden!

Når avløpsvann renses i dag, utvinnes næringsrikt slam som består av organiske og uorganiske stoffer. Disse stoffene er uønsket i vann, men er en ressurs når de brukes riktig som gjødsel i åkerdrift og park- og grøntanlegg. I slambehandlingen dannes også energirik metangass som benyttes til ulike nytteformål.

## ... og prosessen gir oss næringsrik gjødsel og metangass/biogass.

### Avfall som dette må ikke kastes i doen:

- Q-tips, bleier, filler, matavfall, bind, pussegarn o.l.
- Spesialavfall som medisiner, olje og oljeprodukter, løsemidler, tynner, fotovæske m.v. Slike stoffer skal leveres på nærmeste miljøstasjon.



... vær bevisst og ta ansvar!

# Renseprosessen - fra avløps

## SLIK BEHANDLES SAVLØPSVANNET

### Tunnelsystem

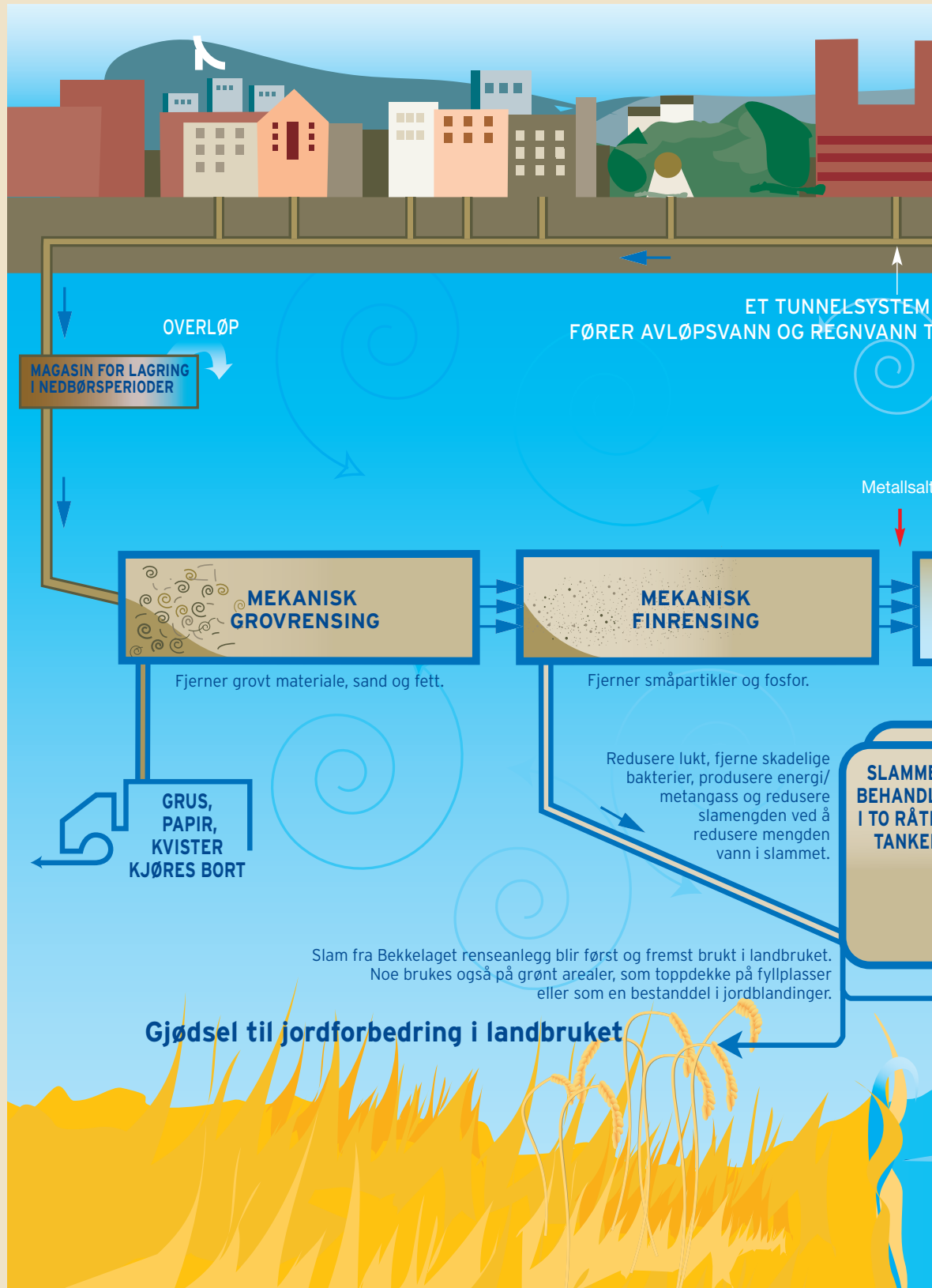
Tunnelsystemet har et magasinivolum på 35.000 kubikkmeter som benyttes for å lagre avløpsvann i perioder med mye nedbør. Ved full tunnel vil noe av avløpsvannet ledes til fjorden.

### Mekanisk grovrensing

Vannet pumpes opp i anlegget og ledes først igjennom ristene/siler som fjerner søppel som filler, kvist, kondomer, Q-tips m.m. Deretter går vannet til sand- og fettfangene som fjerner sand, grus, kaffe-grut og fett. Avfallet fra ristene vaskes og komprimeres og kjøres til forbrenning. Sanden vaskes og leveres til deponering på søppelfylling. Fettet pumpes til råtnetankene der det omdannes til biogass.

### Mekanisk finrensing

I forsedimenteringsbassengene fjernes finere partikler enn i forbehandlingen. I disse partiklene finner vi mye av forurensningene som er i avløpsvannet. Sedimentering er en viktig prosess på et avløpsanlegg. Når partikler strømmer gjennom vann og hastigheten på vannet ikke er for stor, vil disse partiklene synke til bunns – dette kalles sedimentering. Det sedimenterte slamm (primærslam) pumpes videre til slambehandlingen.



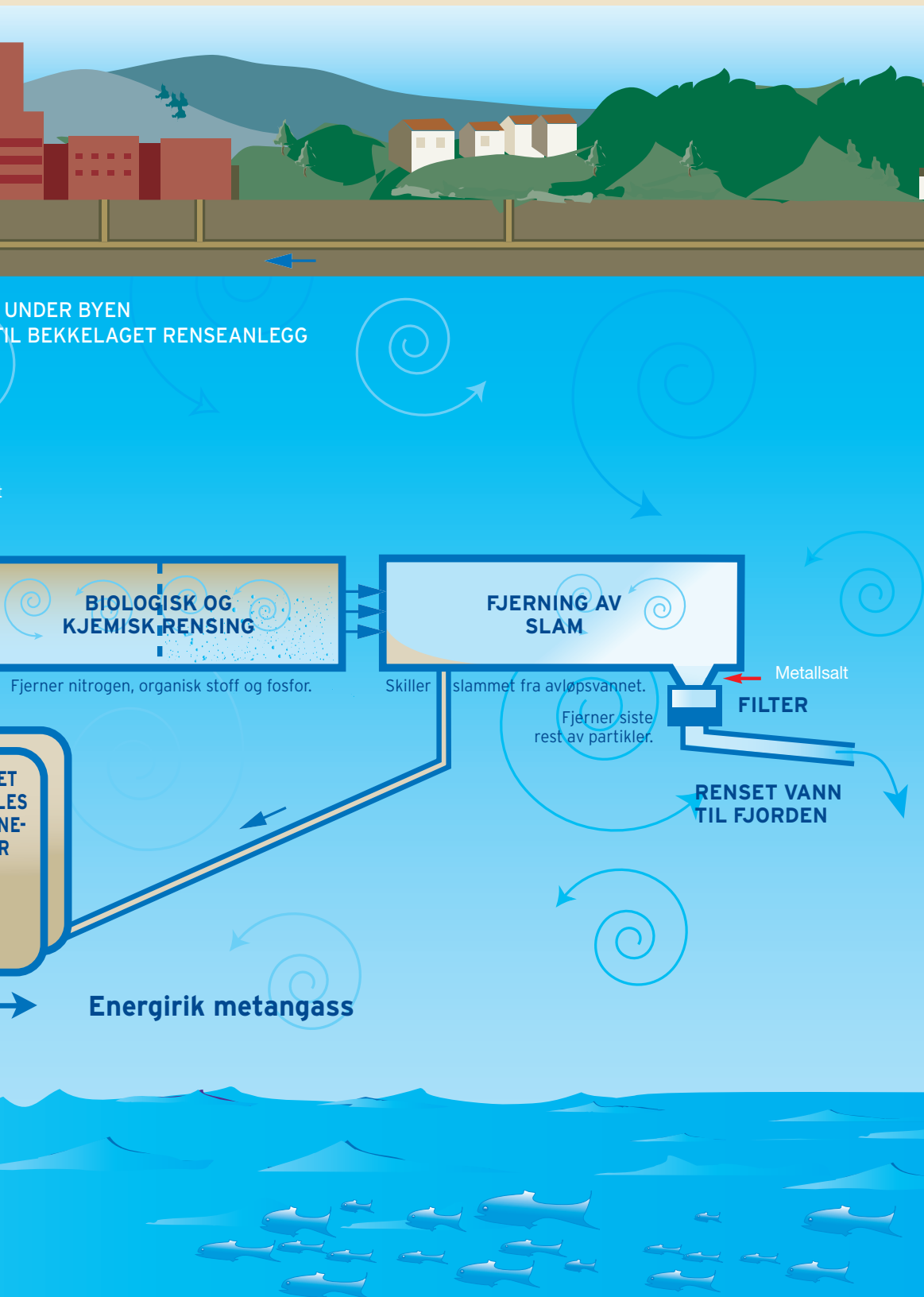
### Slik behandles slamm

Det kommer to typer slam fra vannbehandlingstrinnet:

- Primærslam fra den mekaniske finrensingen
- Bioslam fra det biologiske rensesettrinnet.

Etter fortykning av bioslammet, hvor en mindre del av vannet fjernes for å effektivisere den videre behandlingen, blandes de to slamkvalitetene. Temperaturen på slamm høynes til 55 grader, og slamm pumpes inn på råtnetankene.

# vann til nytteprodukter!



## Biologisk og kjemisk rensing

I det biologiske rensetrinnet omdannes nitrogenet i avløpsvannet til nitrogen-gass, som bobler opp fra bassengene. Dette skjer ved hjelp av bakterier. I biotrinnet tilsettes det jernsulfat som er et metallsalt. Det feller ut fosforet i vannet og trekker fosfor og partikulære forurensninger sammen til store partikler (fnokker). I dette slammene finnes det i tillegg til forurensninger også store mengder mikroorganismer som sørger for den biologiske rensingen.

## Fjerning av slam

I ettersedimenteringsbassengene synker slammene som føres med vannet fra den biologiske behandlingen, til bunns. Noe av dette sedimenterte slammene fjernes og føres tilbake til innløpet foran den biologiske behandlingen. Der blandes slammene med avløpsvannet for å opprettholde riktig mengde bakterier i rensesprosessen. Det slammene som ikke føres tilbake til den biologiske vannbehandlingen, føres til slambehandlingen som bioslam.

## Filter

Til slutt går avløpsvannet gjennom et filteranlegg hvor spesielt fine partikler fjernes. Vannet strømmer fra toppen og ned igjen gjennom filterne, og de små partiklene fester seg til sanden i filterne.

## Utløp

Etter filtreringen ledes det rensede vannet ut i Oslofjorden på ca 50 m dyp.

Samlet oppholdstid i de to tankene er 10-15 døgn avhengig av mengden slam som produseres. I denne perioden blir om lag halvparten av det organiske materialet i slammene omdannet til metangass. Metangassen sendes enten til gasslagertank for senere bruk eller direkte til fyrkjelene. Gassen har høy brennverdi og benyttes til ulike formål på rensesanlegget. Etter rånetankene fjernes mer vann fra slammene til det består av ca 30 prosent tørrstoff og 70 prosent vann. Slammene er nå klart for å kjøres bort fra rensesanlegget.



### Slik kommer du til Bekkelaget renseanlegg

Kjør Mosseveien til første bomstasjon fra sentrum. Kjør til høyre i første lyskryss, ca 100 m og følg skiltet til Bekkelaget RA inn til høyre.

Ankomsten skjer til administrasjonsbygget. Selve anlegget ligger skjult inne i fjellet på den andre siden av veien.

## Nærmere om renseprosessen ...

### Tilførsler, mengder og løsninger

Via tunneler tar Bekkelaget renseanlegg imot avløpsvann fra Oslos østlige og sørlige bydeler og fra deler av Oppegård og Nittedal. Gjennomsnittlig kommer 1100 liter avløpsvann i sekundet inn til anlegget, av dette er 30 prosent fra næringsvirksomhet.

Anlegget er bygget slik at det er mulig å variere hvordan avløpsvannet behandles, avhengig av mengde, temperatur og forurensningsgrad.

Maksimal rensekapasitet er 4000 liter sekundet – herav kan 1900 liter gjennomgå samtlige rensetrinn, mens overskytende mengde grov- og finrensens mekanisk og kjemisk. Avløpsmengder over 4000 liter i sekundet grovsiles og føres ut i fjorden. Alt over 6000 liter ledes rett ut i fjorden. Så store mengder forekommer bare ved ekstremt mye regn og/eller snøsmelting og inneholder for det meste overvann.

Når tilførselen av avløpsvann er spesielt stor, benyttes tunnelen inn til renseanlegget som utjevningsmagasin for å redusere mengden som ellers måtte sendes urensset ut i fjorden.

### Kvalitetskrav

Fylkesmannen har satt krav til utslipp av fosfor, nitrogen og organisk stoff. Utslippsmengdene fra anlegget skal over året ikke overstige 12 tonn fosfor, 480 tonn nitrogen eller 540 tonn organisk stoff medregnet utslipp fra overløpene på Kværner og på Bekkelaget renseanlegg. For å kontrollere at kravene overholdes tas det kontinuerlig vannprøver i innløpet og utløpet.

## TEKNISKE DATA – BEKKELAGET RENSEANLEGG

### FJELLANLEGGET

#### Utsprengt masse:

Volum:	380 000 m <sup>3</sup> - tilsvarer et 60 meter høyt tårn på en fotballbane
Areal:	45 000m <sup>2</sup>
Lengste utsprengte hall:	212 meter lang
Største utsprengte høyde:	24 meter
Største utsprengte bredde:	25 meter
Minste overdekning av fjell:	20 meter

### VANNBEHANDLING

Q dim	- 1 450 l/s
	- 125 000 m <sup>3</sup> /d
Q max biotritt	- 1 900 l/s
Q max kjemisk felling	- 2 100 l/s
Q max overløp kun rister	- 4 000-6 000l/s

Samlet oppholdstid	~ 24 timer
Samlet basseng volum, fullrensing :	115 140 m <sup>3</sup>

#### Tunnel system

35.000m<sup>3</sup> magasin volum

#### Innløpspumper

3 stk skruerpumper  
Kapasitet 1500 l/s pr pumpe

#### Rister

3 stk. MEVA step screen  
Kapasitet 1500 l/s pr rist  
3 mm spalteåpning

#### Sand og fettfang

4 stk kombinerte sand og fettfang.  
Parvise skraper kombinerte sand og fett skraper  
Volum: 4\*225 m<sup>3</sup> (sandfang)  
Oppholdstid ved Q dim: 10 min.

#### Forsedimentering

4 stk små  
Volum små: 4\*1 080 m<sup>3</sup>  
Oppholdstid Qmax (1300 l/s): ~1 time  
4 stk store  
Volum store: 4\*1 510 m<sup>3</sup>  
Oppholdstid Qmax (1 700 l/s): ~1 time

Konvensjonelle lineskraper, dykkede utløpsrenner  
Slamlomme fungerer som fortykker

#### Biotritt

4 parallelle linjer  
Aktivslam med for-denitrifikasjon  
Dybde: 14 m  
Lengde total: 72 m  
Bredde: 20 m  
Volum total: 19 250 m<sup>3</sup> pr linje / 77 000 m<sup>3</sup> totalt  
anox: 7 500 / 30 000 m<sup>3</sup>  
Anox/ox: 2 250 / 9 000 m<sup>3</sup>  
ox: 9 500 / 38 000 m<sup>3</sup>  
Resirkulering = 2,8 \* Q dim  
Returslammengde : 650-1300 m<sup>3</sup>/ time pr. basseng

#### Ettersedimentering

4 stk tverrstrømsbassenger  
Areal : 1 300 m<sup>2</sup> pr. basseng  
Lengde: 20 m  
Bredde: 65 m  
Dyp: 6 m  
Volum: 7 800 / 31 200 m<sup>3</sup>  
Oppholdstid: 6 timer

#### Filter

16 stk to-media nedstrøms sandfilter  
1,2 m Leca  
0,6 m sand  
Areal: 50 / 800 m<sup>2</sup>

#### Utløpspumpestasjon

3 pumper á 1500 l/s

#### Utløpsledning

Vannet slippes 450 meter fra land, på 50 meters dyp.  
For vann kun renses igjennom rister, benyttes egen ledning og slippes ut på 25 meters dyp.

#### Kjemikalie forbruk - vann

Jernklorid- FeCl <sub>3</sub>	1 000 tonn /år
Jernsulfat- FeSO <sub>4</sub>	3 200 tonn /år
Polymer	2,25 tonn /år
Etanol	4 tonn /år
Kalk, lesket	500 tonn /år

#### El-forbruk - vann

Hall 1	5 500 kW/d
Hall 2-5	4 400 kW/d
Blåsere	8 300 kW/d
Uteområder	4 286 kW/d

### SLAMBEHANDLING

Slamproduksjon 12-15 tonn TS/døgn

#### Primærslam

Fortykkes i slamlomme i sedimenteringsbasseng, pumpes til blandslamlager sammen med bioslam.

#### Bio-overskudd slam

Tas ut fra returslam ledning, fortykkes på fortykkersentrifuger til TS 4- 6% og føres til blandslamlager.

Fra blandslamlager pumpes slammet gjennom slam/rejekt vvx til råtnetanker.

#### Råtnetanker

Råtnetanker er helt utsprengt i fjell. Kun toppen er støpt. Vanlig propell omrører med skumpropell. Tankene drives termofilt 55°.

Volum 2\*4 000 m<sup>3</sup>  
Estimert oppholdstid 14-18 dager, tankene kjøres i serie.

To vvx slam - varmtvann på første tank i serie, en på siste tank. 1/3 av slammet fra tank 2 resirkuleres til tank 1.

#### Sentrifuger

Tre stk Alfa Laval avvanningsentrifuger  
Kapasitet: 3x2m<sup>3</sup>/time  
Estimert TS: 30%  
Avvanning med bruk av polymer

#### Kjemikalie forbruk - slam

Polymer, fortykking	9 tonn/år
Polymer, avvanning	42 tonn/år

#### El-forbruk - slam

Slambehandling 7 700 kW/d

Opplev

## «Dråpen»

komponert  
av Arne Nordheim

– et musikalsk kunstverk  
som lydmessig klinger og fargelegger  
de gigantiske og rå hallene  
hvor renseprosessen foregår.  
Mellom 700 og 900 besøkende undrer  
seg hvert år over de evig skiftende  
klangene som beveger seg fra rom  
til rom - med forskjellig tonespill avhengig  
av avløpsvannets skiftende kvalitet  
over døgnet.

For informasjon eller avtale om besøk,  
vennligst ta kontakt med oss  
på telefon 23 38 63 00

Du finner flere detaljer om anlegget på  
[www.bvas.no](http://www.bvas.no)



Vann- og avløpsetaten

[www.vav.oslo.kommune.no](http://www.vav.oslo.kommune.no)



Bekkelaget renseanlegg  
Ormsundveien 5, 0198 Oslo  
Telefon 23 38 63 00 — Telefax 23 38 63 01  
[www.bvas.no](http://www.bvas.no)