

Kjell Jacobsen

Prosjektmedarbeider
Tidsskriftet Kommunalteknikk
kjell.jacobsen@kommunalteknikk.no



Det nye ozonering-biofiltreringsanlegget på 900 m² ligger flott plassert i terrenget i nærheten av råvannskilden Tisjøen. Deler av det gamle vannverket til venstre vil fortsatt være i bruk. Det nye anlegget har en total investeringskostnad på 100 millioner kr. Foto: Kjell M. Jacobsen

Eidsvoll kommune:

Tisjøen Vannbehandlingsanlegg

Det nye Tisjøen vannbehandlingsanlegget (VBA) i Eidsvoll kommune står nå klar for prøvedrift, og i henhold til planen vil abonnentene få tilgang til vann fra det nye anlegget i løpet av november/desember 2023. Dette vannverket er et avansert prosessanlegg som kombinerer ozonering og biofiltrering. Anlegget er ombygging av det eksisterende Eidsvoll Vannverk ved Tisjøen, med en total investeringskostnad på 100 millioner kroner.

2017 fikk kommunen pålegg og krav fra Mattilsynet som innebar at det kommunale vannverket måtte utvide vannbehandlingen med to hygieniske barrierer fra kilden Tisjøen. Uenighet med det tidligere rådgivningsselskapet angående entrepris- og kontraktsform, førte til at kommunen avsluttet

samarbeidet og inngikk en ny avtale med et annet rådgivningsselskap.

Det nye vannbehandlingsanlegget ligger i den nordre delen av kommunen, noen kilometer nordvest for Minnesund langs fylkesvei 1602. Tore Nyborg har siden mai -21 fungert som prosjektleder for det moderne vannbehand-

lingsanlegget. Han er fornøyd med fremdriften og den løsningsorienterte tilnærmingen som leverandørene har vist når uforutsette situasjoner oppstod under prosjektets gjennomføring.

– Prosjektet har vært delt i to entrepriser: én for bygg og én for maskin/pro-

sess, og denne inndelingen har fungert utmerket, ifølge Nyborg.

Valg av Prosessmetode

Prosessmetoden som ble valgt, nødvendiggjorde byggingen av et nytt prosessanlegg ved siden av det eksisterende vannverket. – Etter en grundig evaluering, inkludert studiebesøk til sammenlignbare vannverk som Flåte Vannbehandlingsanlegg i Bamble, ble ozonering-biofiltrering valgt som prosessmetode på grunn av fargetall i Tisjøens vannprøver over tid, forteller Nyborg.

Rustfritt og syrefast stål

Prosessteknologien ved Tisjøen vannverk inkluderer kraftproduksjon i et turbinhus, et ozonbiofiltreringsanlegg, et vannmagasin i den nye prosesshallen, samt UV-desinfeksjon i det eksisterende vannverket. Et helautomatisk kontrollsystem styrer alle komponentene. Anlegget er dimensjonert for en behandlingsskapasitet på opptil 550 m³/t. Alle rør, filtre og vannmagasiner som inngår i vannbehandlingsprosessen, er laget av rustfritt eller syrefast stål.

Råvann

Råvannet hentes fra Tisjøen, som ligger 406 meter over havet og har en gjennomsnittlig dybde på 25 meter. Råvannet transporteres via en DN 400 vann-

Tisjøen Vannbehandlingsanlegg

- Totalinvestering: 100 millioner kroner
- Tomteareal inkl. turbinhusomt: ca. 5 500 m²
- Byggeperiode: Des 2022 – Mars 2024 inkl. detaljprosjektering, driftstest og 6 måneders testperiode
- Driftstart abonnent: November/desember 2023

Byggtekniske opplysninger:

- Bebygget areal: 900 m²
- Ozonproduksjonsrom: 49,5 m²
- Kompressorrom: 49,5 m²
- Vannbehandlingsrom: 695,9 m²
- Antall tanker: 7 stk
- Underetasje: 67,7 m² uten filterbassenger og basseng
- Råvannspumper inn: 3 stk
- Styrings-/overvåkningsrom i nybygg: 32,4 m²
- UPS-rom: 9,5 m²
- Ventilasjons-/automasjonsrom i nybygg: 88,5 m²
- Kontor/garderobe etc eksisterende bygg: 11,3 m²

NØKKELTALL:

- Vannkilde: Råvannskilde Tisjøen
- Fargetall: 15 – 20 mg Pt/l
- Qdim råvann: 600 m³/h
- Qdim rentvann: 550 m³/h
- Inntaks-/råvannsledninger: Inn i bygget DN 400
- Ledningsdimensjon råvann: Ø500 PE SDR11
- Rentvannsbasseng: 1 stk 1 000 m³
- Antall pe: 35 000 pe



Prosjektleder Tore Nyborg er fornøyd med fremdrift og hvor løsningsorientert prosjektgruppa har vært ved uforutsatte problemstillinger fra både byggleider og leverandørene. Foto: Kjell M. Jacobsen

ledning til turbinhuset, som ligger rundt 100 meter lavere. I det første trinnet blir råvannet filtrert gjennom to Boll-filtre med en finhetsgrad på 100 µm. Det forfiltrerte råvannet ledes deretter direkte til en Peltonturbin for kraftproduksjon og samles opp i en råvannstank etter turbinen. Overskuddsvann blir utslippet via et overløp, mens den nødvendige vannmengden for vannbehandlingen transporteres til anlegget via tre pumper, hver med en kapasitet på 200 m³/t.

Opptil 93 % renhet

Hver linje består av en skruekompressor (kapasitet = 1,32 Nm³/min) med integrert trykklufttørker, en trykkluft-tank på 270 l, spesielle luftfiltrerings-

enheter inkludert AC-Tower, en PSA-generator med påfølgende oksygentank med et volum på 470 l og ozongenerator med påfølgende Venture-innblandingsssystem.

En oksygenmengde på rundt 5 Nm³/t per linje er nødvendig for en maksimal ozonproduksjon på 900 g/t per linje. Oksygenet produseres lokalt med tre PSA-generatorlinjer (Pressure-Swing-Adsorption) med bruk av molekylsikt. Hver linje kan produsere en mengde på opptil 5,4 Nm³/t og dermed er det fullstendig redundans i oksygenproduksjonssystemet. Oksygenet dannes gjennom konsentrasjon av atmosfærisk oksygen med en renhet på opptil 93 %.



Prosjektleder Tore Nyborg i sammen med maskin-/prosessleverandør Peter Paskert foran de syv store prosesstankene for reaksjon-, marmorfiltrering og biofiltertanker.
Foto: Kjell M. Jacobsen



Vi gratulerer Eidsvoll kommune med nytt vannbehandlingsanlegg. Ø.M.Fjeld har vært totalentreprenør på bygget til Tisjøen vannbehandlingsanlegg

Ozonproduksjonen er redundant og har tre ozongeneratorer som fungerer uavhengig av hverandre. Hver av ozongeneratorene har en kapasitet på opptil 900 g/h ved en ozonkonsentrasjon på 13 % (vekt), noe som gir en ozondose på opptil ca. 5 g/m³ vann. Ozongeneratorene har et maksimalt effektforbruk på 10,8 kW hver og kjøles ved hjelp av en intern kjølevannskrets via en varmeveksler.

Ozon blandes inn i hovedstrømmen via et bypass gjennom et Venturi-injeksjonssystem. De mange små boblene etter venturi ventilen maksimerer overflatearealet for masseoverføring. Drivkreftene for masseoverføring er konsentrasjons- og partialtrykkforskjellene i grensesnittet mellom gass og vann.

I tillegg til reaksjonen i ozonblandingsområdet spiller også etterreaksjonsti-

den en viktig rolle. Det ozonerte vannet strømmer inn i to stående reaksjonstanker av syrefast stål 1.4571/316 Ti med en høyde på 6,50 m og en diameter på 3000 mm. En jevn stempelstrøm oppnås ved hjelp av en spesialkonstruert bunn i tanken.

Etter reaksjonstanken tilsettes CO₂, og deretter føres vannet igjennom et oppstrøms filter som inneholder kalsiumkarbonat. Dette for å oppnå ønsket mineralisering, redusere restozon i vannet og holde tilbake partikler for å avlaste det påfølgende biofiltreringstrinnet. De alkaliske oppstrøms filterene har en diameter på 5,00 m og en høyde på 7,50 m. Vannhastigheten igjennom alkalisk filtre er på opptil 15 m/t, avhengig av produksjonsstrømmen.

Det ozonerte og mineraliserte råvannet strømmer gjennom filterets over-

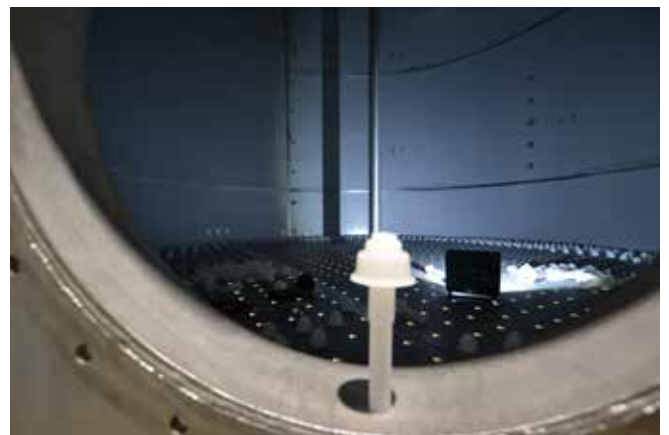
løpskanal inn i biofilteret. Biofiltrene, som er bygget opp som flerlagsfiltre, har en diameter på 6,00 m og en høyde på 7,50 m, og produserer med en maksimal filtreringshastighet på opptil 9,7 m/t avhengig av produsert vannmengde. Filteret har et sandlag og et biofilterlag av ekspandert leire (Leca).

Alle filtre er utstyrt med dyseplater, innvendig rørføring til fordeling av spyleluft, utløp for spylevann og regulering av filteroverløp. Filtertankene er helt tette og ventileres eller luftes ved hjelp av egne ventilasjonssystemer. Dette forhindrer utslipp av ozon i rommet.

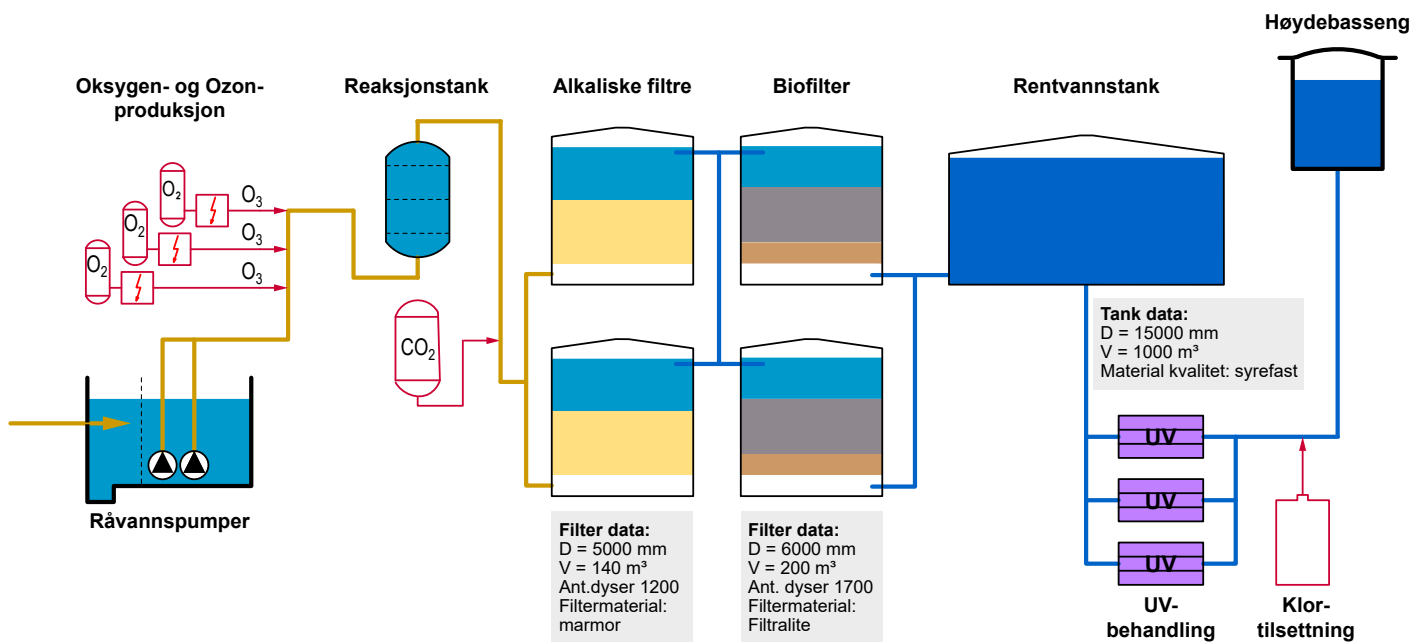
Det behandlede drikkevannet lagres midlertidig i en 1000 m³ rentvannstank med en diameter på 15 m og en høyde på 5,7 m. Lagringstanken fungerer som mellombasseng og vannet føres derfra videre til UV-systemet før det går ut på



Råvannspumpene. Foto: Kjell M. Jacobsen



Dysene som sitter i bunn av filterene for vanngjennomstrømming i filteret. Foto: Kjell M. Jacobsen



nett. Mellombasseng fungerer samtidig som vannkilde for spyling av filtrene.

Reservevann fra Hurdalssjøen vannverk
 – Det er også en avtale med Ullensaker kommune for å motta reservevann

fra Hurdalssjøen vannverk, men per nå mangler nødvendig infrastruktur for tilkoblingspunktet, forteller Nyborg.
 – En av de mest fremtredende egenskapene ved dette anlegget er at det består av rustfritt stål og at vi ikke bruker kje-

mikalier i produksjonsprosessen. Å skape et godt samarbeidsklima mellom leverandørene, med løsningsorientert prosjektledelse, har vært avgjørende for prosjektet, avslutter Nyborg.

Markedsleder i vannbehandling med ozon-biofiltrering



Kontakt oss på: post@hydro-elektrik.no
www.hydrogroup.no

