

ZeeLung* MABR med zeeDENSE* teknologi intensiverer fjernelse af næringsstoffer på Bolton Renseanlæg i England

CASE STUDY I Municipal



| Kundens udfordring

United Utilities leverer vand og behandler spildevand for cirka 7,3 millioner mennesker i det nordvestlige England. Boltons renseanlæg har en kapacitet på 446.000 PE (personækvivalenter for 2035) med et gennemsnitligt flow på 151.000 m³ pr dag og flow til fuld rensning på 279.000 m³ spildevand om dagen.

De nye skærpede udlederkrav stillede større krav til rensningen. Grænseværdien for ammonium skulle reduceres fra 6 mg/L til 2 mg/L – en tredjedel af det nuværende niveau. Det betød, at det konventionelle aktivslamanlæg på Bolton skulle opgraderes.

United Utilities søgte ikke bare en løsning, der opfyldte de nye krav. Anlægget skulle også blive mere fleksibelt og robust, så det kunne håndtere varierende driftsbetingelser uden problemer.

| Løsningen

United Utilities valgte ZeeLung MABR (Membrane Aerated Biofilm Reactor) med zeeDENSE-teknologi. Denne kombination opfylder de skærpede udlederkrav og samtidig øger anlæggets biologiske og hydrauliske kapacitet ved at intensivere behandlingen inden for det eksisterende anlæg.

Boltons renseanlæg er et konventionelt aktiv slamanlæg, der består af 12 biologiske linjer med hver 10 reaktorer i serie. De første to reaktorer i hver linje er anoxiske, de øvrige otte er aerobe. Forbehandlet spildevand og returaktivslam (RAS) ledes til bioreaktorerne, og to grupper af efterklaringsstanke drives parallelt.

ZeeLung MABR-kassetter er installeret i de anoxiske zoner i hver behandlingslinje med henblik på at (i) intensivere den biologiske proces, (ii) øge nitrifikationen og (iii) sikre stabil ammoniumfjernelse under de mest udfordrende vinterbetingelser.

ZeeLung MABR anvender en gaspermeabel membran til effektiv nitrifikation. Biofilmen på mediets overflade nitrificerer direkte, og den afstødte biofilm – den såkaldte podningseffekt – øger massen af nitrifikanter i aktivslammet. De ZeeLung-kassetter, der er installeret i de



Øget nitrifikationskapacitet i eksisterende tanke

Op til 4 gange reduktion i energi til beluftning og potentiale for reduktion af N₂O-emissioner



Figure 1 – ZeeLung-kassette under installation i anoxisk tank

anoxiske zoner i de tolv linjer, leverer en ekstra nitrifikationskapacitet på cirka 800 kgN-NH₄+/d.

Da Bolton-anlægget blev taget i drift, var det verdens største MABR-installation.

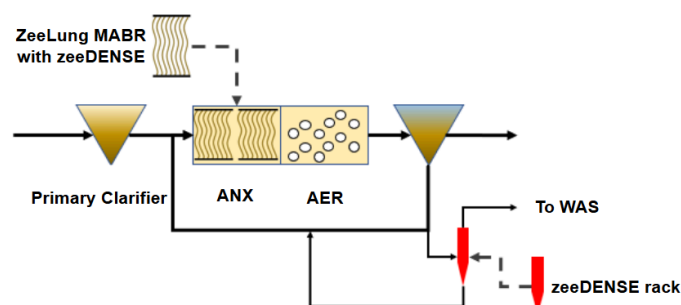
En yderligere fordel ved MABR-opgraderingen er, at nitrifikation og denitrifikation i væskefasen i den anoxiske zone muliggør denitrifikation af oxideret kvælstof, hvilket øger fjernelsen af total-kvælstof. ZeeLung-teknologiens boblefrie iltoverførsel reducerer samtidig energiforbruget i den biologiske behandlingsproces takket være høj luftningseffektivitet.

zeeDENSE-enhederne er installeret ved den nye pumpestation for overskudsslam og modtager koncentreret slam fra efterklaringstankene. Her frasorterer zeeDENSE-teknologien selektivt den lette slamfraktion, som forringer slam/væske-separationen. Dette forbedrer slammets bundfældningsegenskab og øger anlæggets hydrauliske kapacitet samt driftsmæssige fleksibilitet af efterklaringstankene.

| Resultater

Siden ZeeLung MABR med zeeDENSE-opgraderingen blev idriftsat i begyndelsen af 2025, har de leveret øget fleksibilitet og robusthed for anlægget under de nye driftsforhold. Veolia ydede ingeniørmæssig støtte, herunder detaljeret mekanisk projektering, udvælgelse af udstyr og instrumenter samt supervision ved installation, idriftsættelse og procesoptimering.

Systemet sikrer overholdelse af udledningskravene, samtidig med at CO₂-emissionerne minimeres – i overensstemmelse med United Utilities' og Veolias fælles forpligtelse til reduktion af forurening og dekarbonisering, som er en integreret del af vores mission.



Figur 2 – Procesflowdiagram for Boltons renseanlæg

ZeeLung MABR med zeeDENSE-opgraderingen leverer en række fordele for Boltons renseanlæg, herunder:

1. Øget nitrifikationskapacitet for at overholde de nye skærpede grænseværdier for ammoniak
2. Øget procesrobusthed ved at udvælge slam med bedre bundfældningsegenskaber til mere effektiv efterklaring
3. Intensivering af det eksisterende renseanlæg uden nye anlægsarbejder
4. Reduktion af energiforbrug til den biologiske proces takket være den energieffektive boblefrie iltning og forbedret total-kvælstoffjernelse
5. Reduktion af drivhusgasemissioner (GHG), som er afgørende for at opnå CO₂-neutralitet inden 2030

| Kontakt os

Hvis du ønsker mere information om implementering af ZeeLung MABR med zeeDENSE på dit renseanlæg, er du velkommen til at kontakte din lokale Veolia-repræsentant eller besøge os på vores hjemmeside.