

Beskrivelse renseanlegg

Innledning: Avløpsvann fra vaskerier – utfordringer og renseløsning

Industrielt vaskeriavløp har tradisjonelt noe forhøyet temperatur og pH-verdi, en del organisk innhold og innhold av trådformede fibre (lo). I tillegg kan avløpsvannet inneholde rester av vaskemidler, skyllemidler, blekemidler og desinfeksjonsmidler. Vask av arbeidsklær med oljesøl eller metallstøv kan også medføre spor av tungmetaller i avløpet.

For å blant annet hindre at slike forurensninger potensielt bidrar til negativ miljøpåvirkning eller overbelaster det kommunale avløpsnett, har Nor Tekstil investert i et avansert fullskala renseanlegg ved det nye vaskeriet på Digerneset. Dette er et pilotprosjekt som primært har til hensikt å rense avløpsvann for gjenbruk i vaskeprosessene, og er det første i sitt slag i Norge. Renseanlegget (HydRO) er dimensjonert for industrielt vaskeriavløp og adresserer alle de nevnte utfordringene gjennom en flertrinns renseteknologi.

Renseanleggets oppbygging og funksjon

Alt prosessvann fra vaskeriet ledes først inn i en innløpsbuffer med forhåndssiling. I buffertanken jevnes vannstrømmen ut og høye verdier dempes – for eksempel nøytraliseres eventuelle rester av sterkt alkaliske eller oksiderende stoffer før biologisk rensing. En finmasket sil fjerner alle større partikler og fibre fra vannet, slik at lo og tekstilfibre effektivt tas ut før videre behandling.

Deretter gjennomgår vannet biologisk rensing i et luftet reaktorbaseng. Her bruker en kontrollert mikroorganismekultur det organiske innholdet som næring under aerobe betingelser, og bryter det ned til karbondioksid, vann og ny biomasse. Resultatet er en kraftig reduksjon i biokjemisk organisk stoff (BOF5) og kjemisk oksygenforbruk (KOF) – renseanlegget fjerner over 95% av det organiske materialet gjennom denne biologiske prosessen. Den aktive biomassen (slam) har dessuten evne til å adsorbere og binde forurensninger, der mikroorganismene og bioflokkene fanger opp tungmetaller (f.eks. kobber, sink, nikkel og bly) ved at metallioner bindes til negative funksjonelle grupper i slammet. Dette medfører at en betydelig andel (typisk 70–90%) av eventuelle tungmetaller fjernes fra vannfasen og samler seg i avfallsslammet.

Etter biologisk rensing følger en membranbasert polering: Vannet pumpes gjennom en ultrafiltreringsenhet med porestorrelse $\sim 0,2 \mu\text{m}$, som fysisk tilbakeholder alle

gjenværende suspenderte stoffer, inkludert bakterier og kolloider. Denne membranfiltreringen sikrer klart, partikkelfritt utløpsvann fra bioreaktoren.

Til slutt går vannet gjennom omvendt osmose (RO) for å fjerne oppløste salter og de aller siste restene av mineraler/metaller. RO-trinnet produserer en høygradig ren vannstrøm (ca. 80% av volumet) som gjenbrukes som vaskevann i vaskeriet. Kun omkring 20% av vannet blir til overs som avløpstrøm (RO-konsentrat) som ledes ut på kommunalt nett.

Renseeffekt og forventet utslippskvalitet

Samlet oppnår renseanlegget en svært høy rensegrad for alle aktuelle parametere. Det fjerner praktisk talt alt fast stoff fra avløpsvannet – fra grovere fibre og lo ned til mikroskopiske partikler – slik at suspendert stoff i utslippet er nær null. Anlegget reduserer også den biologiske oksygenbelastningen meget kraftig; målinger viser at BOF i rensed vann er redusert til under deteksjonsgrensen (typisk >99% reduksjon fra råvannet), og KOF reduseres med over 80%. Dette betyr at det rensede vannet har et svært lavt innhold av nedbrytbart organisk materiale og dermed minimal påvirkning på oksygennivå og hygiene i avløpsnett.

Videre er tungmetallinnholdet i utslippet sterkt redusert sammenlignet med urensed vaskevann – vanligvis fjernes brorparten (om lag 3/4 eller mer) av metallene i renseprosessen. For eksempel vil kobber, krom og bly typisk bli tilbakeholdt med ca. 90% effektivitet, og andre metaller som sink og nikkel i størrelsesorden 70–80%, ifølge erfaringstall fra tilsvarende anlegg. Dette bekreftes også av analyser: tungmetaller som var målelige i råvannet blir enten ikke påvist eller kun funnet i sterkt reduserte konsentrasjoner etter rensing.

Det ferdig behandlede vannet som slippes til kommunalt nett utgjør ca. 20% av totalt volum (resten gjenbrukes), og dette utslippsvannet er svært rent sammenlignet med vanlig urensed vaskeriavløp. Etter full rensing er innholdet av organisk stoff redusert med over 95%, suspendert stoff er praktisk talt eliminert, og eventuelle gjenværende kjemikalier er nøytralisert til ufarlige nivåer. Renseanlegget skal sikre at påslippet til kommunalt nett ikke medfører nevneverdig skade eller ulempe for miljøet.

Vaskekonseptet Cool Chemistry og dets betydning

Parallelt med avansert renseteknologi vil Nor Tekstil benytte et moderne kjemikonsept kalt Cool Chemistry i vaskeprosessen. Dette er et totalkonsept for vask som bygger på innovative, miljøvennlige kjemikalier og en optimalisert vaskeprosess, utviklet av Christeys for bl.a. helsetekstiler og arbeidstøy.

Cool Chemistry kjennetegnes ved at det vaskes ved lavere temperaturer (typisk 40–60°C i hovedvask mot tradisjonelt 70–85°C) og med nær nøytral pH gjennom store deler av prosessen. Hovedvasken foregår rundt pH 8,0, og skyllevannet ligger rundt pH 6,5–7,0.

Dette gir flere fordeler: For det første skånes tekstilene (lengre levetid, mindre fiberavrivning), og for det andre blir avløpsvannet som går inn i renseanlegget langt mildere – både pH-messig og kjemisk – enn ved tradisjonell vask.

Konseptet benytter spesialutviklede vaskemidler og desinfeksjonsmidler som er effektive selv ved lave temperaturer. For eksempel kombineres et enzymbasert hovedvaskemiddel med et skånsomt bleke- eller desinfeksjonsmiddel, slik at man oppnår full vaskeeffekt fra 40°C uten å måtte tilsette sterke alkalier eller klor. Kjemikaliene doseres presist via automasjon, og de er formulert for høy bionedbrytbarhet og lav toksisitet. Dette gjør at overskuddsstoffer i avløpet reduseres betraktelig sammenlignet med konvensjonelle vaskemetoder. Målinger fra referansevaskerier viser at overgang til Cool Chemistry kan kutte organisk restinnhold (COD) i vaskevannet med om lag 20–25% sammenlignet med tradisjonell prosess. Tilsvarende ser man en markant nedgang i salter i avløpet. Siden prosessen opererer ved nesten nøytral pH, trengs det mindre syre og base, og dermed dannes det langt færre salter (lavere ledningsevne) i vaskevannet. Dette bekreftes ved at ledningsevnen i avløpet typisk øker svært lite ($<600 \mu\text{S}/\text{cm}$) når Cool Chemistry benyttes – en indikasjon på lavt saltinnhold.

Cool Chemistry-konseptet gir også indirekte miljøfordeler ved å spare energi og vann. Vasking på lavere temperaturer og optimaliserte skylleprosesser reduserer energi- og vannforbruket pr. kg tøy. Den skånsomme vasken forlenger også tekstilenes levetid, noe som igjen kutter avfall og behovet for nyproduksjon.

Alt i alt bidrar Cool Chemistry til en renere avløpsstrøm inn i renseanlegget – med lavere forurensningsbelastning fra start – og til reduserte totale utslipp av klimagasser og kjemikalier fra vaskeridriften. Ved å kombinere dette kjemikonseptet med det høyteknologiske renseanlegget beskrevet over, oppnår Nor Tekstil en helhetlig løsning der både kildebegrensning og effektiv rensing sørger for minimal miljøpåvirkning fra utslipp av vaskevann.