

Trinn 1 - Forberedelse	Dato	Ansvarlig
1. Alle stenge- og innreguleringsventiler i den aktuelle kretsen åpnes. 2. Aktuatorer og mekaniske termostathoder tas av slik at reguleringsventilene er helt åpne. 3. Stengeventiler under luftepotter åpnes. 4. Shuntventiler åpnes.		
Trinn 2 - Oppfylling og grovutlufting	Dato	Ansvarlig
Én av følgende metoder brukes for å fylle anlegget ved væske: 1. Fyll anlegget sakte opp med vann. Slipp ut luft på høydepunkter med lufteventil og/eller luftepotte. 2. Spyl gjennom anlegget med nettvannstrykk uten at trykket blir for høyt. Spyl i samme retning som normal strømningsretning gjennom alle komponenter. For gulvvarme: a. Fyll alltid kursene fra tursiden. b. Steng alle kursene bortsett fra én. c. Spyl gjennom den ene åpne kursen inntil det ikke kommer luft mer. d. Fortsett å spyl én kurs av gangen inntil alle er luftfrie. 3. Eget pumpekar må benyttes ved bruk av frostvæsker. a. Pump inn ferdigblandet frostvæske. b. For energibrønner kan strømningsretningen reverseres for å få ut alle luftbobler. Ved bruk av frostvæske: Sørg for at konsentrat og vann er godt blandet. Bland ut etter oppgitt/ønsket volum- eller vektprosent. Mål frysepunkt med refraktometer (skal også gjøres senere, men lurt å gjøre dette nå). Enkelte anlegg må seksjoneres opp og oppfylles hver for seg, og hvor det kan benyttes ulike oppfyllingsmetoder.		
Trinn 3 - Tetthetsprøving: Trykkprøving	Dato	Ansvarlig
Tetthetsprøving består av lekkasjeprøving og trykkprøving. Lekkasjeprøving gjøres i forkant av trykkprøving, ved å bruke luft/gass med 12,5 % av sikkerhetsventilers åpningstrykk, maksimum 0,5 bar . For mindre anlegg kan dette sløyfes og erstattes av kun trykkprøving. Alle trykk er ment som overtrykk (høyere enn atmosfærisk trykk). Forberedelse: • Stengeventiler under luftepotter stenges. • Bruk manometer med skala tilpasset prøvetrykket, slik at et lite trykkfall kan oppdages. • Væsken i anlegget skal være stabil og lik omgivelsestemperatur før trykk prøving kan starte. • Sjekk om rør og komponenter i anlegget har andre krav til gjennomføring trykk prøving enn hva som beskrives her. Eksempelvis krever noen rørtypen lengre trykkprøvingstid enn to timer, eller flere trykknivåer med ulike tider på hvert nivå. Gjennomføring: 1. Steng ekspansjonskars serviceventil. 2. Finn riktig prøvetrykk. Prøvetrykk skal være a. 1,3 ganger høyere enn høyeste normale driftstrykk. Høyeste normale driftstrykk skal ikke overstige • Sikkerhetsventilens åpningstrykk minus 0,5 bar ved sikkerhetsventiler med åpningstrykk inntil 3 bar. • 90 % av sikkerhetsventilens åpningstrykk for sikkerhetsventiler med åpningstrykk over 3 bar. b. Minimum 1 bar høyere enn laveste normale driftstrykk. c. Maksimum lik svakeste komponents trykkklasse. 3. Dersom prøvetrykk er høyere enn sikkerhetsventilers åpningstrykk, må de plugges (kun) under trykkprøvingen. 4. Øk trykket til prøvetrykk. 5. Prøvetrykket skal være stabilt i minimum 2 timer. Vær oppmerksom på evt temperaturforandringer i holdeperioden som kan påvirke trykket (økende temperatur vil øke trykket). 6. Noter prøvetrykk og holdetid i protokoll Avslutning: 1. Viktig! Fjern sikkerhetsventilers plugg/tetting. 2. Åpne ekspansjonskars serviceventil.		

Trinn 4 - Fjerning av partikler	Dato	Ansvarlig
- Juster trykket til litt høyere enn laveste driftstrykk. Det vil si 0,4-0,6 bar over fortrykk. - Sirkulasjonspumper startes og eventuelt tvangskjøres på høyeste hastighet. Bruk konstantkurve. - Steng ut kurser og sirkuler én om gangen ved behov for å sikre høy hastighet i alle rør. - Slipp ut luft på høydepunkter etter behov. Det kan være behov for å stoppe sirkulasjon for å få ut luftbobler mer effektivt. - Sørg for god sirkulasjon i 1-2 timer i alle deler av anlegget. - Stopp sirkulasjonspumper. - Rens alle siler/grovfilter (plassert foran platevarmevekslere). - Dersom det er akkumulatortank (eller andre komponenter med lav væskehastighet) med bunnavtapping, åpnes denne for å slippe ut partikler. - Rens magnetfilter dersom dette er montert og eventuelle andre filtertyper.		
Trinn 5 - Fjerning av luft og tilsetting av kjemikalier	Dato	Ansvarlig
- Øk trykket til midt mellom høyeste og laveste driftstrykk (ved bruk av kraftig vakuumavgasser kan trykket økes mer). - Start sirkulasjonspumper. - Monter midlertidig vakuumavgasser dersom dette ikke er fastmontert. Enkelte leverandører krever at det monteres sil og/eller eget magnetfilter ved innløpet til vakuumavgasser. - Start vakuumavgasser og still den til å gå konstant. - Hvis mulig, slås en energikilde på, og turtemperaturen stilles til turtemperatur ved DUT. Sjekk eventuelle grenseverdier til komponenter og varmeavgivere (parkett!). - Etterfyll med væske dersom trykk synker på grunn av luftfjerning. Det kan brukes automatisk etterfylling (flere metoder). Mot slutten luftfjerningen, bør trykket økes gradvis til høyeste normale driftstrykk. - Sjekk at alle deler av anlegget har sirkulasjon. Strup eventuelle korte kurser for å sikre sirkulasjon i lengre kurser med høyere trykkfall. Still treveisventiler manuelt ved behov. - Tilsett kjemikalier dersom det skal gjøres. Følg leverandørens anvisninger og mål konsentrasjon ved behov. - Avslutt når «all» luft er fjernet. Tidsbehov avhenger av systemvolum, vakuumavgassers kapasitet, væsketemperatur og mengden luft i anlegget. Enkelte vakuumavgassere måler selv mengden luft som fjernes. Eventuelt kan utblåsingsrøret føres ned i en vannflaske slik at luft som fjernes, vises som bobler i flasken (eller montering av pose). - Midlertidig montert vakuumavgasser demonteres. Fastmontert vakuumavgasser stilles til normalmodus.		
Trinn 6 - Væsketrykk	Dato	Ansvarlig
Det statiske væsketrykket må justeres til riktig nivå. Trykket skal være et sted mellom laveste og høyeste normale driftstrykk. Væsketemperaturen bestemmer hva trykket skal være mellom disse to grenseverdiene. - Dersom væsketemperaturen er lik laveste driftstemperatur, skal trykket være lik laveste driftstrykk. - Dersom væsketemperaturen er lik høyeste driftstemperatur, skal trykket være lik høyeste driftstrykk. - Ved andre væsketemperaturer, skaleres trykket dertil.		
Trinn 7 - Væskekvalitet	Dato	Ansvarlig
Væskekvalitet skal måles og dokumenteres for at reklamasjonsrett skal gjelde, og utføres 1-2 mnd etter at anlegget er satt i drift. Dette kan gjøres ved å sende en væskeprøve til akkreditert laboratorium, men for mindre systemvolum som behandles her, kan målingen gjøres selv på stedet. For måling av væskekvalitet på stedet, må det brukes akkreditert og kalibrert måleutstyr. For mer informasjon se «Felles krav til væskekvalitet». Måling av væskekvalitet og grenseverdier: - Tapp ut litt væske i en ren flaske. - Mål pH-verdien. Den skal være min 6,5 og maks 12. Anbefalt område er 8,0 til 10,5. Vær oppmerksom på at andre grenseverdier kan kreves for ulike produkter, som eksempelvis maksimum 8,5 ved aluminium i anlegget. - Mål partikkelnivå. Bruk én av følgende to måleparametere: - Turbiditet. Grenseverdi: 20 FNU. - eller - Suspendert stoff. Grenseverdi 10 mg/l. - Fyll ut og signer protokoll for væskekvalitet i henhold til leverandørens krav (og maler). Ved bruk av frostvæske: Mål og dokumenter frostvæskens frysepunkt ved bruk av refraktometer.		