

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 - Tetthetsprøving: Lekkasjepøving	Dato	Ansvarlig
Tetthetsprøving består av lekkasjepøving og trykkpøving. Begge prøvemeter skal gjennomføres. Lekkasjepøvin- gen gjennomføres før anlegget fylles med væske, og kan utføres seksjonsvis ved behov. 1. Anlegget trykkes med luft eller gass 2. Prøvetrykk skal være: a. 12,5 % av sikkerhetsventilers åpningstrykk. b. Ikke mer enn 0,5 bar. 3. Lekkasjer påvises med såpevann eller gassdetektor ved bruk av gass.		
Trinn 3 - Oppfylling og grovutlufting	Dato	Ansvarlig
En 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 strøm- ningsretning 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. Bruk eget pumpekar ved frostvæskeblandinger. Kontroller at kar er rent og uten blandinger av tidligere væsker. 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 4 - Tetthetsprøving: Trykkpøving	Dato	Ansvarlig
Forberedelse: • Stengeventiler under luftepotter stenges. • Væsken i anlegget skal være stabil og lik omgivelsestemperatur før trykk pøving kan starte. • Sjekk om rør og komponenter i anlegget har andre krav til gjennomføring trykk pøving enn hva som beskrives her. Eksempelvis krever noen rørtypen lengre holdetid enn to timer, eller flere trykknivåer med ulike holdetider 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 trykkpøvingen. 4. Øk trykket til prøvetrykk. 5. Prøvetrykket skal være stabilt i minimum 2 timer. Vær oppmerksom på evt temperaturforandringer i holdeperio- den 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 5 - Fjerning av partikler	Dato	Ansvarlig
1. Juster trykket til litt høyere enn laveste driftstrykk. Det vil si 0,4-0,6 bar over fortrykk. 2. Sirkulasjonspumper startes og eventuelt tvangskjøres på høyeste hastighet. Bruk konstantkurve. 3. Steng ut kurser og sirkuler én om gangen ved behov for å sikre høy hastighet i alle rør. 4. Slipp ut luft på høydepunkter etter behov. Det kan være behov for å stoppe sirkulasjon for å få ut luftbobler mer effektivt. 5. Sørg for god sirkulasjon i 1-2 timer i alle deler av anlegget. 6. Stopp sirkulasjonspumper. 7. Rens alle siler/grovfiler (plassert foran platevarmevekslere). 8. Dersom det er akkumulatortank (eller andre komponenter med lav væskehastighet) med bunnavtapping, åpnes denne for å slippe ut partikler. 9. Rens magnetfilter dersom dette er montert og eventuelle andre filtertyper.		
Trinn 6 - Fjerning av luft og tilsetting av kjemikalier	Dato	Ansvarlig
1. Øk trykket til midt mellom høyeste og laveste driftstrykk (ved bruk av kraftig vakuumavgasser kan trykket økes mer). 2. Start sirkulasjonspumper. 3. Monter midlertidig vakuumavgasser dersom dette ikke er fastmontert. Enkelte leverandører krever at det monteres sil og/eller eget magnetfilter ved innløpet til vakuumavgasser. 4. Start vakuumavgasser og still den til å gå konstant. 5. Hvis mulig, slås en energikilde på, slik at væsken varmes opp for mer effektiv luftfjerning. Sjekk eventuelle grenseverdier til komponenter og varmeavgivere (parkett!). 6. 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. 7. 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. 8. Tilsett kjemikalier dersom det skal gjøres. Følg leverandørens anvisninger og mål konsentrasjon ved behov. 9. 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). 10. Midlertidig montert vakuumavgasser demonteres. Fastmontert vakuumavgasser stilles til normalmodus.		
Trinn 7 - 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. 1. Dersom væsketemperaturen er lik laveste driftstemperatur, skal trykket være lik laveste driftstrykk. 2. Dersom væsketemperaturen er lik høyeste driftstemperatur, skal trykket være lik høyeste driftstrykk. 3. Ved andre væsketemperaturer, skaleres trykket dertil.		
Trinn 8 - 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 skal gjøres ved å sende en væskeprøve til akkreditert laboratorium. Væskeprøven skal leveres til laboratoriet i standardisert prøveflaske samme dag som prøvetaking gjennomføres. Utførelse: Prøvetakingsinstruks beskrevet kapittel 10.3 i Veiledning til NS-EN 12828:2012+A1:2014 Vannbehandling i lukkede energianlegg, skal følges. Minimumskrav til måleparametere fra væskeanalysen og grenseverdier: 1. pH-verdien: Minimum 6,5 og maksimum 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. 2. Partikkelnivå: Turbiditet: Maksimum 20 FNU eller Suspendert stoff: Maksimum 10 mg/l. 3. Fyll ut og signer protokoll for væskekvalitet i henhold til leverandørenes krav (og maler). Det kan også måles kimtall, konduktivitet og klorid. Der er grenseverdiene henholdsvis 1000 cfu/ml, 1000 µS/cm (sees i sammenheng med påfyllingsvann) og 100 mg/liter. Ved bruk av frostvæske: Mål og dokumenter frostvæskens frysepunkt ved bruk av refraktometer eller væskeanalyse.		