

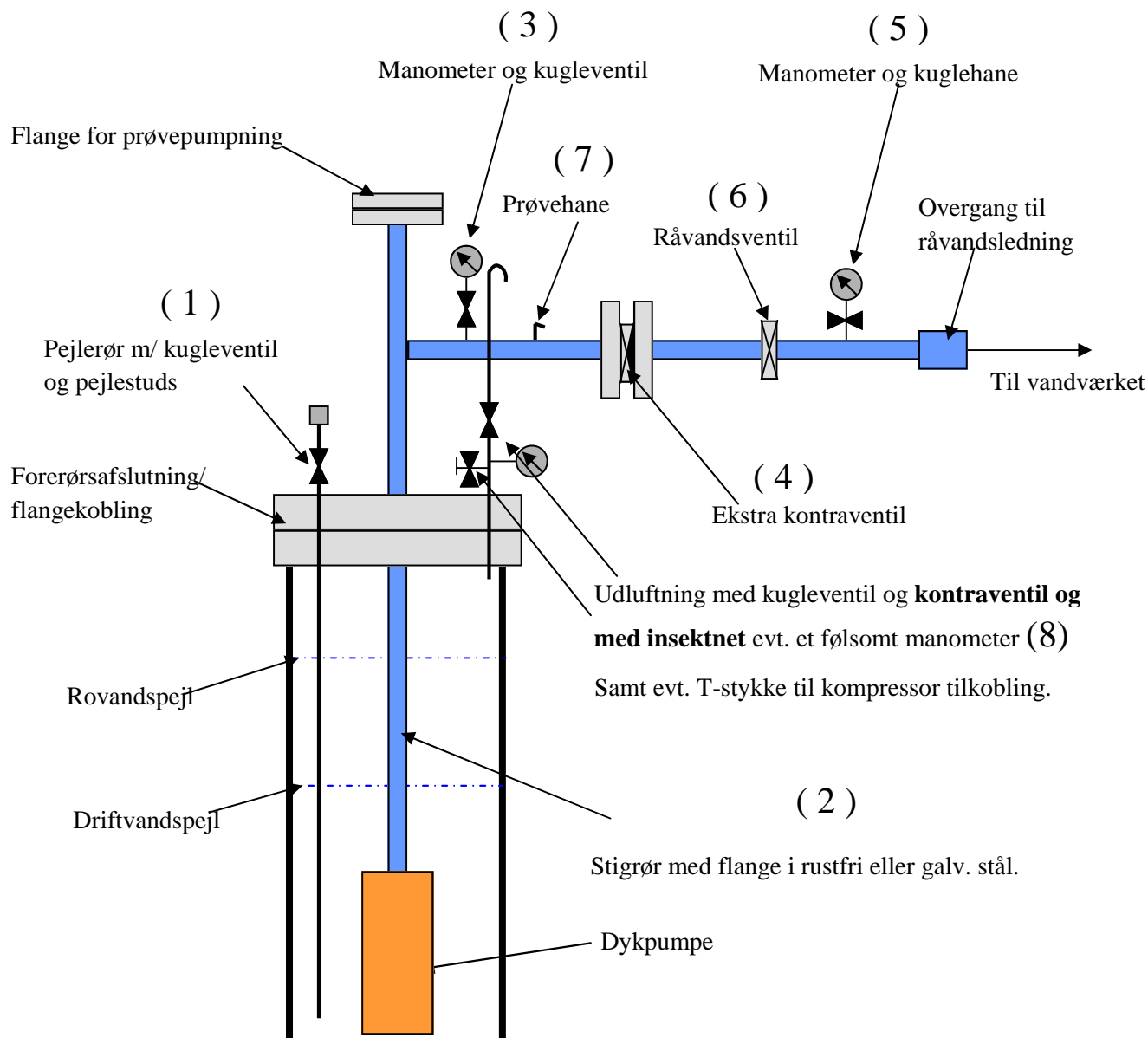
### 2.4.H. Vejledning i egenkontrol boringer og råvandssystem.

Anvendes efter behov. Både vandværks-passer og bestyrelse kan følge tilstanden.

*Nyt: Se også forslag til instrukser sidst i vejledningen.*

Principtegning: overvågning af indvindingsboringer, pejlinger, test for tæthed af boringens forerør, stigrør og kontraventil i dykpumpen samt råvandsledning (tæthed, aflejringer og at der er fornødent overtryk – hele tiden).

**Formål: følge den normale tilstand og undgå bakterier via råvandet.**



1. Pejlerør (i PEL) med pejlestuds og kuglehane, som står lukket imellem pejlinger. Sørg for at afslutte med et stykke rør med afrundet kant og pejleprop (så ledningen i pejleapparatet ikke slides op).

Pejlerør anbefales altid, hvor der er den mindste risiko for, at pejleapparat kan sidde fast. *Husk at pejlerøret skal være udluftet over vandspejlet (fx et boret hul).*

Pejling i ro og drift ifølge instruks (se bagside af pejleskema og senere i denne vejledning).

2. Stigrør og dykpumpe med kontraventil. Begge dele skal altid være 100 pct. tæt.
3. Både stigrør og dykpumpens kontraventil testes tæt ved procedure forklaret under punkt 4 (typisk hvert kvartal eller ved mistanke om utæthed).
4. Når pumpen kører, lukkes råvandsventilen langsomt (6). Herved tjekkes at råvandsventilen virker og er tæt.  
Manometer (3) aflæses og noteres som målt pumpetryk ved spærret råvandsventil. Viser om pumpen er ok og ikke for slidt, ses over længere årrække.  
Typen af manometer afpasses efter pumpens driftstryk. Tjek også behovet for tryk i forhold til vandbehandling – ofte er pumperne forkert dimensioneret og med for højt tryk og dermed mulighed for energispild.  
Pumpen slukkes, og manometer aflæses og noteres, når viseren i manometeret er stabil. Manometer test viser, om pumpens kontraventil og stigrør er tæt.  
Falder manometerstanden mod nul, er der fundet tegn på en utæthed og brøndborer kontaktes.
5. Et mere følsomt manometer placeres til test af driftstrykket i råvandsledningen og ved pumpestop. Her kan man så følge udviklingen af en gradvis tilstopning af råvandsledning, og om råvandsledningen er tæt. Det er vigtigt at montere en ventil, så man kan lukke for manometeret, især hvis manometeret monteres ”før” råvandsventil (6), da man ellers kan ødelægge det følsomme manometer under tryktest af pumpe og stigrør.
6. Der bør altid være en råvandsventil i tørbrønden, så man let kan afbryde for vandet i råvandsledningen ved reparationer og ved test af pumpens tilstand.
7. Prøvehanen skal være af god kvalitet (fx rustfri stålhanen), som kan tåle at blive opvarmet ved prøvetagning - ex. ved test for kim/coliforme bakterier. Det er bedst, at den sidder monteret direkte på røret, og der ikke er andet end hanen. Hvis der er tilkoblet følere, manometer mm., er prøvetagningen ikke så sikker mht. bakterier.
8. Udluftning skal altid være lavet, med mindre boringen er testet 100 pct. tæt. Det kan aftales med brøndborer, om det kan være en god idé at undvære udluftning (evt. mindre jernudfældning o. lign.). Korrekt udluftning skal i tørbrønde føres op til tørbrøndens loft og med nedadrettet udluftningsrør monteret med insektnet, af hensyn til tilbageløb af vand ved evt. rørsprængning i tørbrønd. I terrænstation foreslås udluftningen at være min. 20-30 cm over betonpladen. Kan som vist monteres med målestuds til følsomt fast eller flytbart manometer – evt. digitalt manometer, som kan bruges overalt. Kontraventil på udluftningen sikrer en enkelt tæthedstest og undgå udskiftning af luften kan medføre mindre iltning af råvandet inde i boringen og mindre aflejringer, mindre vedligeholdelse. Især vigtig hvis iltning af mineraler er et problem: f.eks. nikkell, men der vil generelt være god økonomi i at få færre regenereringer af boringen/pumpe og mindre udfældninger af jern i råvandsledningen.

**Eksempel 1:**

Der er monteret et nyt luftindtag, som sikrer mod insekter, støv/pollen m.m., hvilket er ok.

Der kan med fordel suppleres med en lille kontraventil, som holder luften inde i boringen, uden der sker vakuum.

På én af de ekstra udtag kan der monteres et følsomt manometer, så der ved inspektion og pejlinger kan ses, om forerør og flange plus kabelgennemføringer er helt tætte. Her kan evt. også monteres tryktransducer til automatisk tæthedskontrol.



Manuel pejling kan ske gennem kugleventil. Husk at montere plasticgrave så pejler ikke slides op.

De grafer, som løbende opdateres, vil afsløre fejl ved pumper, kontraventiler, forerør, stigrør og råvandsledning og dermed udgøre en e-tilstandsrapport for hver boring. Tilsvarende oprettes grafer for vandværkets nøgletal/drifststal.

**Anbefaling:**

Når vandværket har valgt leverandør til opgaven, kan DVN evt. drøfte den mest hensigtsmæssige måde at få indrettet overvågningen mht. de løbende tryktest. Data som så løbende kan indberettes på vandværkets tekniske hjemmeside. Ofte kan montering af ekstra kontraventil være umulig ved boring, eller manometer til tryktest i råvandsledning for både tæthedskontrol og øget modstand som følge af aflejringer. Der kan der være andre alternative indretninger – som kan anvendes. Husk at en råvandsledning bør aldrig stå trykløs, og vakuum udgør en alvorlig risiko.

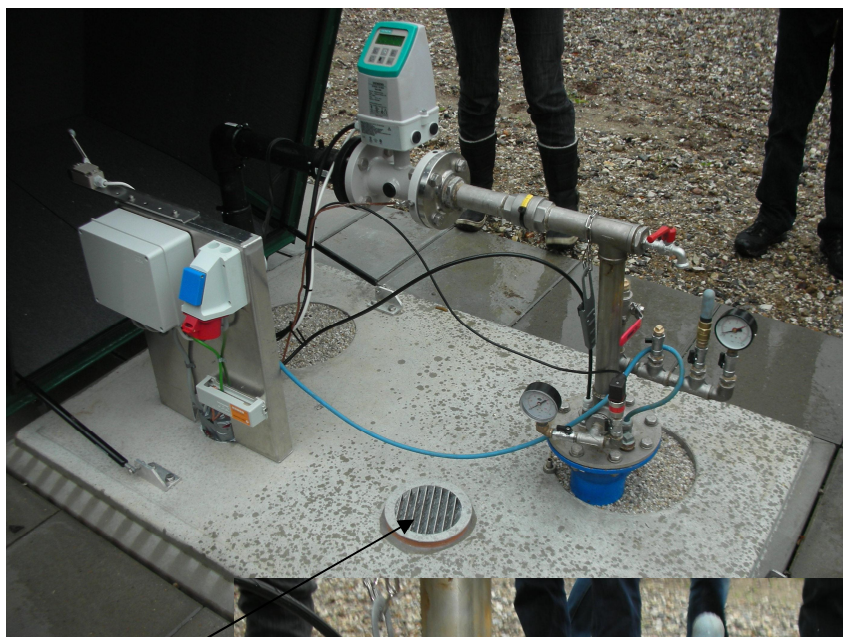
Ofte kan det være en fordel blot at montere lynkoblinger og bruge et digitalt eller flytbart manometer, som også kan anvendes hos forbrugerne til tjek af forbrugertryk.

Det nævnte er kun anbefalinger og eksempler. **Hvis vandværket ønsker sikkerhed for rent råvand, at opdage slidtage og utætheder, bør de muligheder, der kan indrettes, udføres. For en sikkerhedsskyld helst i samarbejde med jeres brøndborerfirma.**

**Eksempel 2:**

Der ses to manometre:

1. Det til højre er et følsomt manometer forbundet med udluftningsrøret og med kontraventil og pollenfilter. Der kan pejles gennem kugleventilen.
2. Manometer til venstre er koblet på stigrøret.
3. Læg mærke til, at der er flere udtag til f.eks. automatisk registrering og der er mulighed for at lukke af for hver udtag med kugleventil. Tæthedskontrollen er på den måde gjort meget enkel og hurtig.



Risten i betonpladen er ”jordvarme” anlæg med rør ned til 120 cm.

Nærbillede af de to tæthedssystemer med hver sit manometer – det øverste manometer måler overtryk i forerøret ved stop af pumpning og skal være et følsomt manometer.

Det nederste manometer måler trykket ved pumpning og ved lukket råvandsventil og skal derfor passe til det tryk pumpen yder ved lukket råvandsventil.

Et tredje (følsomt) manometer kan være monteret, som viser råvandets modtryk og tæthed af råvandsledningen. Hvert manometer bør kunne lukkes af med kuglehane, som det er vist her.

### **Forklaringer og vejledning til instrukser i KUV Ledelsessystem..**

**Prøvehanen og prøvetagning.** Hvis det er muligt, bør borerer i normal drift altid være forpumpet min. 0,5 til 1 time inden prøvetageren ankommer, og prøvehanen bør løbe med en jævn vandstrøm, uden afbrydelse. Under prøvetagning **skal** råvandspumpning køre konstant før og under prøvetagning. Er der påvist store udsving i jern og mangan, bør prøvetager altid udføre mikrofiltrering af prøver for jern og mangan. Som en sikkerhed bør vandværket altid forlange dette, for at få de sande værdier om ferrojern (Fe+2). Borerer som ikke har været i normal drift bør være forpumpet i længere tid, hvis det er muligt.

**Pejling i ro og drift.** Udfør en korttidspumpning fx over 15 minutter og udfør pejling i rostandsstand og herefter hyppigt lige efter pumpen er startet. Brug et stopur. Pejl efter fx 1,2,3,5,7,10,15 min. Gem disse data i tabel (skema korttidspumpning i ledelsessystem) og brug dette skema til at tegne en graf. **Falder vandstanden hurtigt** og bliver stabil, kan instruksen være, at der altid pejles i ”ro” efter alle borerer har stået stille i fx 30 min og pejling ”drift” efter hver boring en ad gangen har kørt fx 10 min. Det er vigtigt med en instruks, så alle der pejler gør det ens.

Resultaterne skrives ind i pejleskema – typisk 4 gange pr. år. Falder vandstanden langsomt, og den ikke er stabil efter 15 min, er anbefalingen at fortsætte indtil driftsvandspejlet er stabilt og fastlægge instruksen herefter, altså skal boringerne stå stille i længere tid inden ”ro” pejling og have kørt længere inden ”drift” pejling.

**Husk!** – anvendes udluftningsrøret til manuel pejling og montres der pejerør SKAL pejle- og udluftningsrøret være opslidset over vandspejlet, og der monteres en plastikkrave indvendig i kuglehanen, så de skarpe gevind ikke ødelægger pejlebåndet.

**Tæthedskontrol nr.1** Følg vejledningen. Det er vigtigt med kontrol af tæthed af stigrør og pumpens kontraventil og ekstra kontraventil, hvis fx to boringer kører på skift og på samme råvandsindgang. Tjek om der evt. sidder en kontraventil hvor råvandsledningerne går sammen inde på vandværket. Er den der ikke, kan vandet løbe tilbage til den boring, som ikke er i brug.

**Tæthedskontrol nr.2** Det er også vigtigt, at boringen er udluftet, og det vil med en kontraventil på udluftningen være muligt med en enkel test af tæthed af forerør over vandspejlet + samlinger i boringens top. Fordelen er også at undgå iltning af råvandet inde i boringen og dermed mindre udfældninger af okker og mindre udgift til vedligeholdelse – regenerering af boringen, pumpen og mindre aflejringer i stigrør og råvandsledning, ventiler m.m.

**Tæthedskontrol nr.3** Selve råvandsledningen skal også være tæt. Tjekkes med et følsomt manometer, som monteres efter extra kontraventil og råvandsventil, så den ikke ødelægges. Her følges om der opstår vakuum – evt. kun kortvarigt ved pumpestop – dette kan afsløre risiko for indsivning af jordvand.

**Tæthedskontroller generelt.** Formål er både at undgå iltning af råvand og dermed mere vedligeholdelse samt at undgå risiko for indtrængning af bakterier.

**Logbog, data og grafer:** Det anbefales at føre logbog for hver boring og skrive resultater op i skema for hver boring. Når man har flere års data er det en god ide at lave en graf.

**Automatisk pejling.** Mange har indført automatisk pejling, hvilket giver et detaljeret billede af udviklingen. Manuelle pejlinger kan derfor nedsættes i hyppighed, men ikke mindre end en gang pr. år. Det er vigtigt fortsat at have en instruks om, at der minimum en gang i kvartalet udføres en analyse af de automatiske data, da faren ved automatik er, at man ikke ser ”små” ændringer over tid, med mindre man tvinges til at analysere over længere tid – f.eks. ved at have en instruks om det pr. kvartal eller pr. år som minimum.

**Analyser og nøgletal. Hjælp til overblikket og få et ekstra par øjne til at se på vandværkets vigtigste data – løbende.** DVN tilbyder via et abonnement på KUV ledelsessystem at følge alle analyser samt alle de vigtigste nøgletal for boringer og vandværkets drift. Ved at lægge data på dropbox kan det aftales, at DVN lægger tallene op på mitdrikkevand fx en gang i kvartalet. På den måde får vandværkets bestyrelse et godt værktøj til både at følge udviklingen i nøgletal for driften og for udviklingen i analyserne. Læs mere herom i servicepakken eller kontakt os.