

Tilstandsvurdering kildeplads Risikovurdering & handlingsplan

November 2020
Helgenæsvand



Tilstandsvurdering er udarbejdet af : Jørgen Krogh Andersen, Hydrogeolog, DVN - tlf. 98 66 66 66
Kvalitetssikring : Dorthe Michelsen, Teknisk assistent, DVN

Indholdsfortegnelse:

Baggrund og resumé	side 3
Konklusioner og anbefalinger	side 3
Oversigtskort over kildeplads	side 5
Kapacitetsdiagram	side 6
Grafer råvand og drikkevand	side 7
Udvalgte fotos med bemærkninger	side 11
Handlingsplan	side 15
Bilag 1 - indvindingsopland for Helgenæs Vand	side 17
Bilag 2 - indvindingsstrategi (fra vandværkets KUV L&D system)	side 20
Bilag 3 - vejledning om boringer (opdateret version)	side 21

Udvalgte fotos kan vælges til hjemmeside og mitdrikkevand.dk efter aftale.

Baggrund og resumé.

Helgenæs Vandværk har KUV L&D (ledelsessystem) fra 2013-14.

I nov. 2020 er der foretaget besigtigelse sammen med formanden.

Formålet er en vurdering af især kildepladsen, som har 2 aktive boringer B1/B3.

B2 er lukket.

Selve vandværket er under ombygning med ny bygning over rentvandstanken, kontor og hygiejnezoner med adgang til vask og toilet.

En stor fordel er, at nedgangen til rentvandstanken nu er indvendig med ny nedgang med lås.

Der er planlagt frekvensstyret udpumpning, således at de nuværende membranhydroforer kan sløjfes, hvilket betyder øget sikkerhed og mindre risiko for kim i drikkevandet.

Rapporten bygger på data fra mitdrikkevand.dk - herunder borejournaler samt resultater og oplysninger fra besigtigelsen.

Der er vist grafer for udvalgte stoffer samt fotos med bemærkninger.

Under handlingsplan gives forslag til prioritering af opgaver.

Nye fotos er lagt på mitdrikkevand.dk.

Konklusioner og anbefalinger:

Kildepladsen.

Er godt beliggende omgivet af natur med to boringer med passende mellemrum i nærheden af vandværket. Risikoen for uønskede stoffer vurderes for **LAV**.

Selvom både boringerne viser tegn på ”skorstenseffekt”, og selve magasinet er sårbart, betyder arealanvendelsen i sig selv en **LAV** risiko for uønskede stoffer, herunder nitrat.

De to boringer leverer råvand til vandværket med stor kemisk forskel. Boringerne er opbygget med 3 filtre i serie, hvilket også kan betragtes som en svaghed (risiko for vandudveksling mellem lagene) og manglende lerspæringer mellem de vandførende lag. De to boringer er således vidt forskellige i opbygning, som afspejler stor forskel i magasinet.

- Alligevel er den samlede vurdering af kildepladsen, at de foreslåede forbedringer og undersøgelser vil vise, at vandværket vil kunne forsynes fra kildepladsen varigt i fremtiden.
- De foreslåede undersøgelser forventes at vise, at B1 kan levetidsforlænges med kun ændret indvindingsstrategi - som reserveboring af flere årsager.
- B3 kan blive vandværkets hovedboring.

Der er en del opgaver, der skal tages stilling til (se uddybende bemærkninger og handlingsplan).

Fysiske forhold - vurderinger af de to boringer B1 og B3.

1. Mindst en af boringerne har finsand i råvandet. Se foto af iltningsbakke.
Dette kan være tegn på en **alvorlig** fejl, som der hurtigt skal tages stilling til, da vandværket i værste scenarie kan stå uden råvand fra en eller begge boringer.
En hurtig handling er at nedsætte pumpeydelsen ved foreløbig drosling og indvinde mere jævnt over døgnet - læs mere under handlingsplan - hvordan og hvorfor.
2. Der skal tages stilling til indvindingsstrategien med mindre pumper eller frekvensstyring på eksisterende pumper.
Måske kan det løse problemet med finsand, men årsagerne kan i værste fald være flere.
3. Hul på forerøret, hvis fx pumpen har været monteret forkert eller boringens filter er dimensioneret forkert eller fordi der er filtersat i moræneler kombineret med stor sænkning.
4. Der skal tages stilling til (samt instrukser i KUV L&D) hvordan tilstanden af boringerne skal følges løbende.
Det er vigtigt, at bestyrelsen og vandværkspasser følger data, og disse er let tilgængelige, så det er nemt at følge nøgletal for boringen, dykpumpen, tæthed af forerør og stigrør, råvandsledning – se vedlagte vejledning fra KUV L&D.
Det er også vigtigt, at data gennemgås og vurderes løbende og minimum årligt.
5. For at dette kan udføres, skal der monteres enten en manuel råvandsmåler (vingemåler – en såkaldt tørløber, så aflæsning ikke umuliggøres af okker), eller der skal monteres en fælles e-måler i en brønd udenfor iltningsårnet.
6. Ud fra borejournalerne vurderes det:
 - at B3 er den bedste boring, og den kan på sigt udnævnes til vandværkets hovedboring, mens B1 måske skal være reserveboring.
 - det er også B1 der med størst sandsynlighed har finsand i råvandet, fordi den er filtersat delvis i moræneler, kombineret med stor afsenkning.I kombination kan dette være årsagen, men det skal undersøges og dokumenteres.
7. En anden fordel ved B3 er råvandets kemi, som kun kræver meget lidt rensning og dermed mindre skylning af filterne.
8. Med B3 som hovedboring bruger vandværket mindre skyllevand og strøm.

Kemiske forhold råvandet.

Der er ikke fundet tegn på negativ udvikling i råvandets kemiske sammensætning. Det gælder alle stofgrupper og enkeltparametre.

Som nævnt betyder arealanvendelsen, at risikoen for kommende uønskede stoffer også er LAV. Derfor anbefales det at beholde nuværende kildeplads med ændret indvindingsstrategi.

Som overalt i DK kan der findes ukendte kilder, så ingen kan være 100 pct. sikre. Derfor er løbende overvågning af begge boringer vigtig.

Undersøgelsen kan vise, at der bliver behov for en ny indvindingsboring, som skal planlægges nøje.

Ved en ny boring skal filtersætning og dybde vurderes.

B1 er ifølge borejournalen filtersat i serie (3 filtre), hvor det dybeste kan betyde svingende analyser mht. klorid, men det er ikke noget vandværket skal eller kan gøre noget ved.

Klorid vil blive mere stabil og lavere ved ændret indvindingsstrategi, med mindre pumpekapacitet og mere jævnt fordelt over døgnet.

Lukket boring - ved vandværket.

B2 er lukket (det er oplyst, at boringen også gav sand og på et tidspunkt var opfyldt med sand), og der var spor af BAM i boringen.

Indvindingsstrategi på grundlag af dokumentation (undersøgelse).

Når der foreligger resultater fra undersøgelsen af B1 og B3, anbefales det at vurdere konkret på vandværkets fremtidige indvindingsstrategi.

Målet er, at **hver** boring skal kunne levere tilstrækkeligt råvand til forsyningen også i perioder med maksimal forbrug.

Her må der også tages stilling til, om vandværket bør ændre strategien til hhv. hovedboring og reserveboring, så B3 indvinder det meste råvand, mens B1 leverer en mindre del i dagligdagen.

Hvis B3 stopper, skal B1 dog kunne levere alt råvand.

De åbne filtre betyder, at vandværket kan indvinde jævnt fordelt på døgnet - se kapacitetsdiagram med bemærkninger.

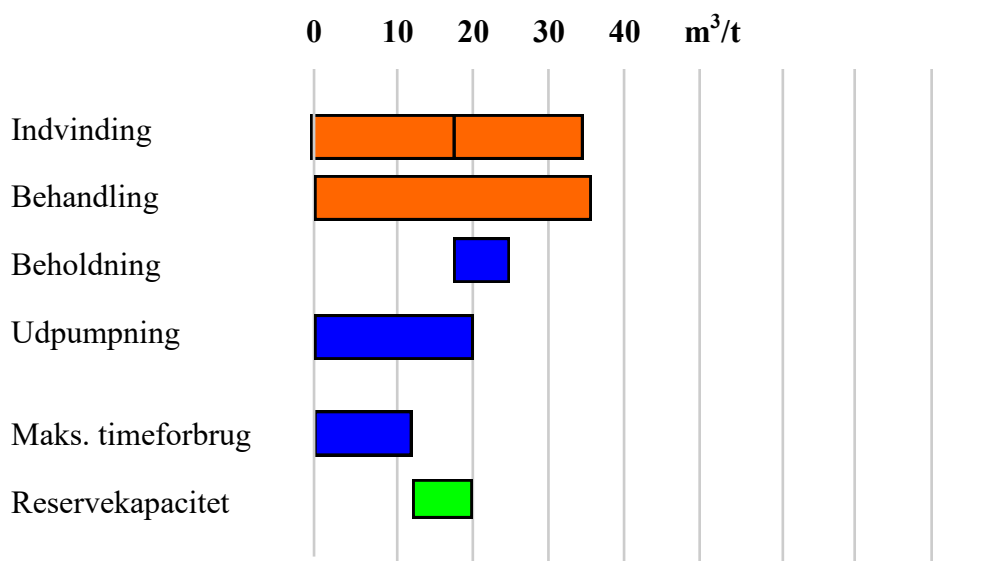
Oversigtskort over kildeplads og vandværk



Kapacitetsdiagram - status 2020

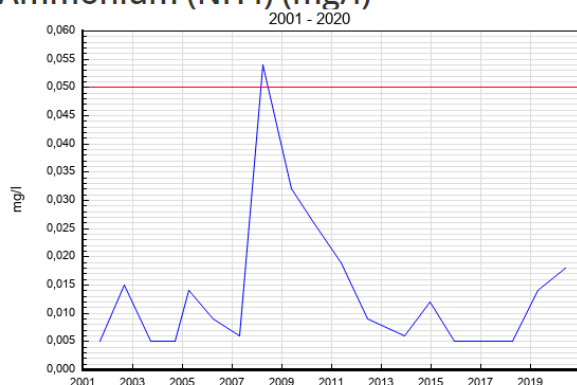
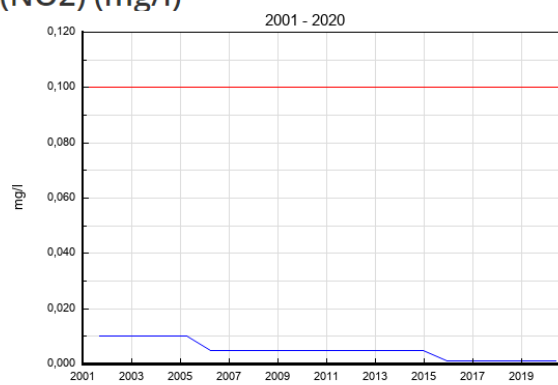
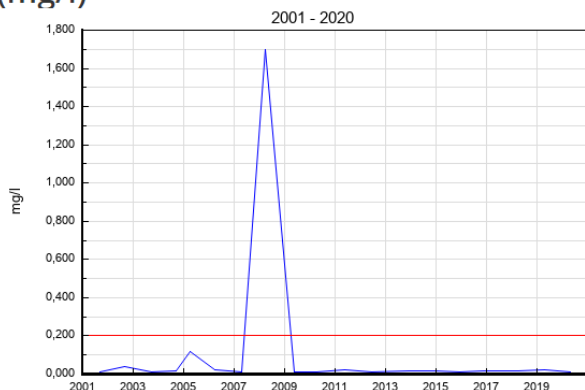
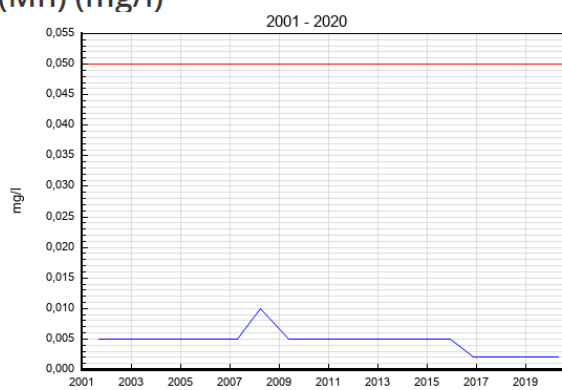
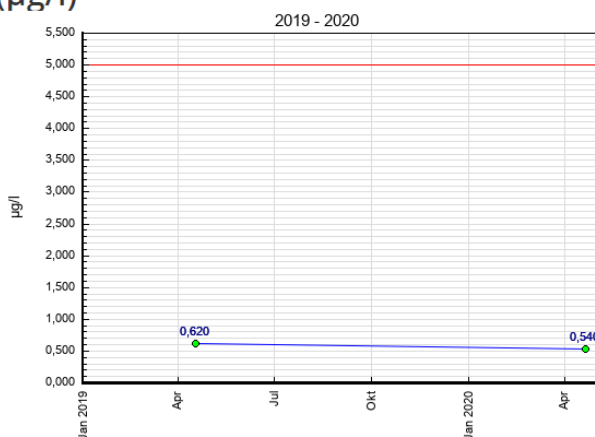
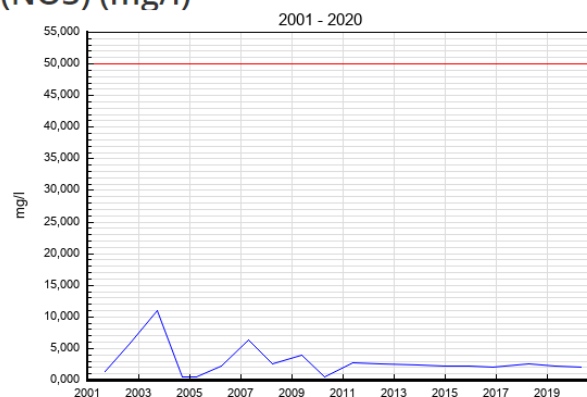
Samlet kapacitets- og dimensionerings forhold.
 Indvinding – behandling – reservoir – udpumpning,
 samt behov

Indvindingskapacitet m ³ /t :	17 + 17 = 34 m ³ /t (bør ændres til 2 x 8) B1 B3
Behandlingskapacitet m ³ /t	35 m ³ /t (et filter står tomt)
Beholdningskapacitet m ³	70 m ³ (7 m ³ over 10 t.)
30 % af max døgnforbrug m ³	32 m ³
Udpumpningskapacitet i m ³ /t	2 x 10 = 20 m ³ /t 2 x 30 = 60 m ³ /t som reserve - ikke i drift
Forbrug - Årlig i m ³	25.000 m ³ (søges tilladelse til 33.000)
Antal forbrugere	ca. 500
Døgn middel forbrug i m ³	69 m ³
Max døgnforbrug m ³	173 m ³ (Fd = 2.5) (målt i 2020 til 170)
Time middel forbrug i m ³	3 m ³
Max timeforbrug m ³	14 m ³ (Fd = 2.0 *) (målt i 2020 til 12)

Kapacitetsdiagram

Selv med kun en boring i drift har vandværket en meget stor overkapacitet, også i en fremtid med fx 33.000 m³ forbrug pr. år.
 Læs mere under handlingsplan

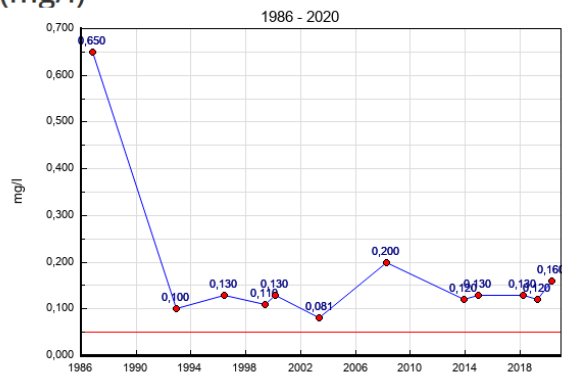
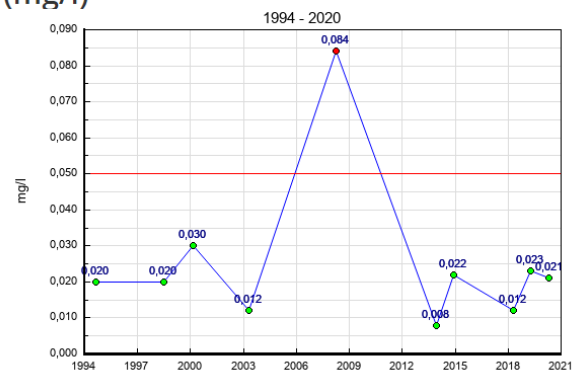
Eksempler analyser - drikkevandet - afgang vandværk

Helgenæs Vand vandværk:
Ammonium (NH₄) (mg/l)Helgenæs Vand vandværk: Nitrit
(NO₂) (mg/l)Helgenæs Vand vandværk: Jern (Fe)
(mg/l)Helgenæs Vand vandværk: Mangan
(Mn) (mg/l)Helgenæs Vand vandværk: Arsen (As)
(µg/l)Helgenæs Vand vandværk: Nitrat
(NO₃) (mg/l)

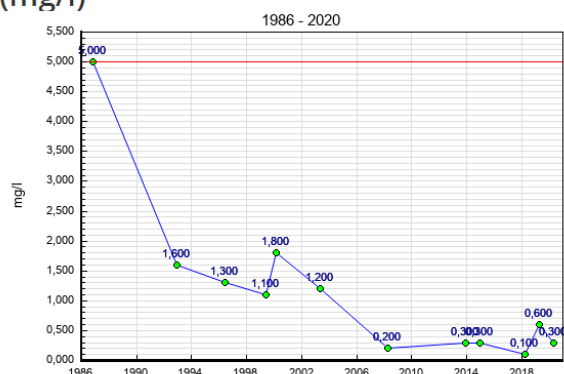
Bemærkninger:

Vandbehandlingen fungerer tilfredsstillende mht. ammonium, nitrit, jern og mangan. Arsen ligger også lavt. Der er ingen anmærkninger mht. drikkevandet eller tegn på uønskede stoffer. Nitrat er faldende og udgør næppe noget problem i fremtiden, med ændret strategi.

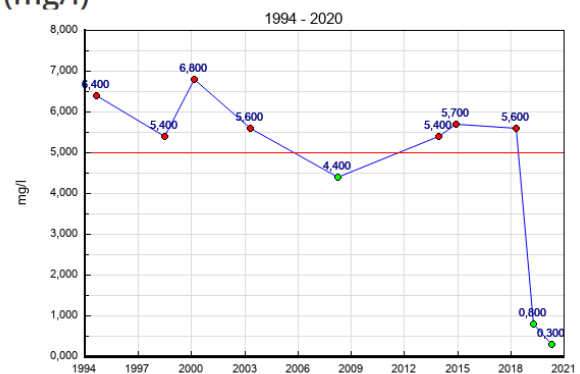
Eksempler analyser - råvand

B1 - DGU 90.123: Ammonium (NH₄) (mg/l)B3 - DGU 90.135: Ammonium (NH₄) (mg/l)

B1 - DGU 90.123: Oxygen/Iltindhold (mg/l)



B3 - DGU 90.135: Oxygen/Iltindhold (mg/l)



Bemærkninger:

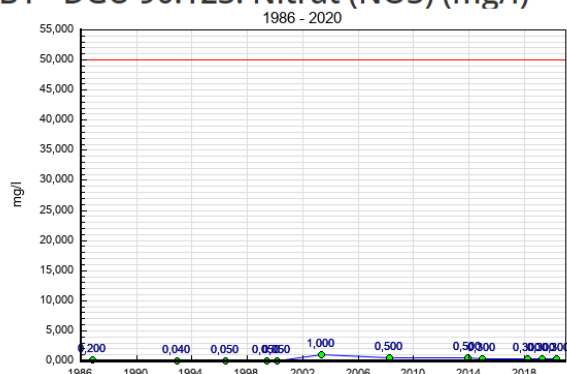
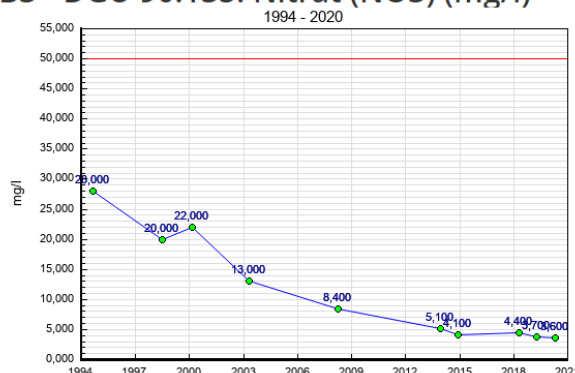
Det ses, at iltindholdet pludselig bliver lavere i B3, hvilket kan skyldes en fysisk ændring af boringen - måske ændret pumpestrategi en gang ca. 2018 ? - anbefales undersøgt.

B1 har generelt faldende ilt i perioden, hvilket kan tolkes som gradvis mindre pumpning.

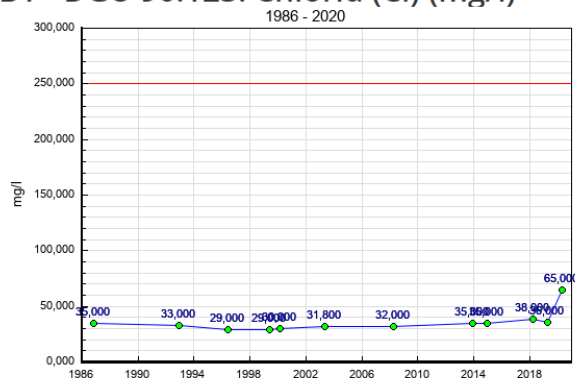
Ammonium ligger generelt højere i B1 end B3 - bortset fra en enkelt måling, som kan være en fejl.

Samlet betyder udviklingen i ammonium, at råvandet fra B3 er lettere at vandbehandle. Det samme billede ses angående jern og mangan - se side 10.

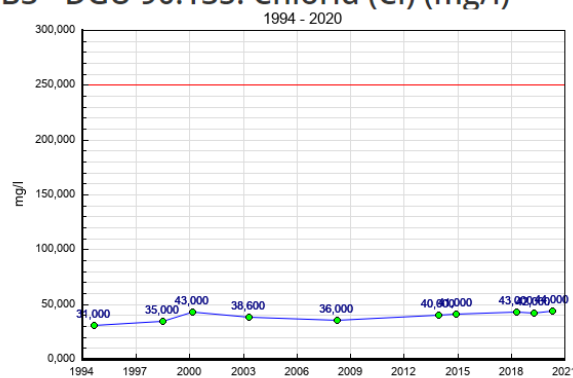
Eksempler analyser - råvand

B1 - DGU 90.123: Nitrat (NO₃) (mg/l)B3 - DGU 90.135: Nitrat (NO₃) (mg/l)

B1 - DGU 90.123: Chlorid (Cl) (mg/l)



B3 - DGU 90.135: Chlorid (Cl) (mg/l)



Bemærkninger:

Nitrat er stabil lav for B1 - som ventet, da magasinet lokalt er bedre beskyttet med ler. Udsving i klorid skyldes stor afsenkning og dermed øget bidrag fra det nederste dybe filter, men dette er reelt uden betydning, fordi vandværket i fremtiden bør indvinde mindre og med lav pumpeydelse og dermed mindre sænkninger i denne boring.

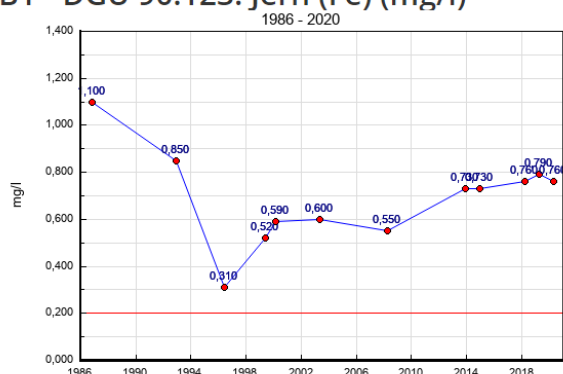
B3 - indvinder mere fra det øvre og mindre beskyttet grundvandsmagasin, ses at være faldende. Den smule nitrat, der findes, er naturlig, og hvis det mod forventning på sigt skulle stige, udgøre det ingen reel trussel, da nitrat vil være let at afværge (lokal skorstenseffekt) og infiltrere igen med dobbeltpumpe.

Følg projekt Grundvandets Venner om hvordan kildepladser generelt kan bevares.

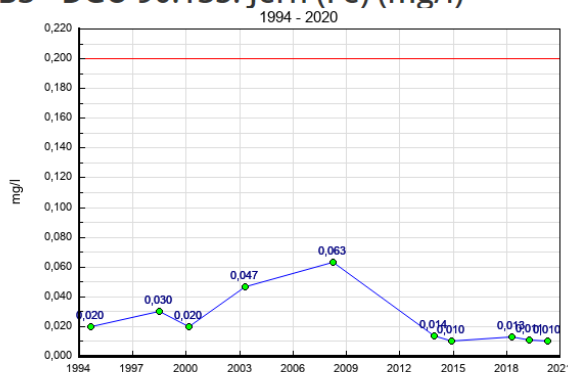
Dette kan få stor betydning for vandværkets holdning til kommende indsatsplan og om at bevare kildepladsen med et minimum af indsats, se forslag under handlingsplan.

Eksempler analyser - råvand

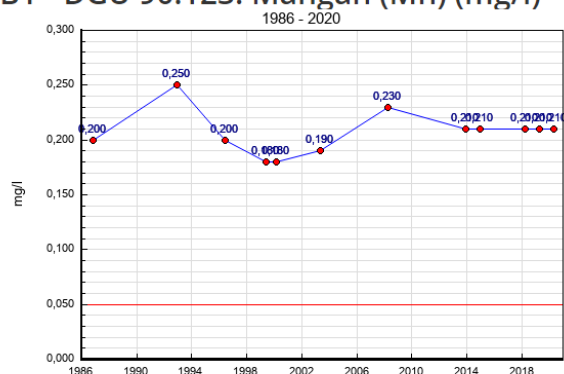
B1 - DGU 90.123: Jern (Fe) (mg/l)



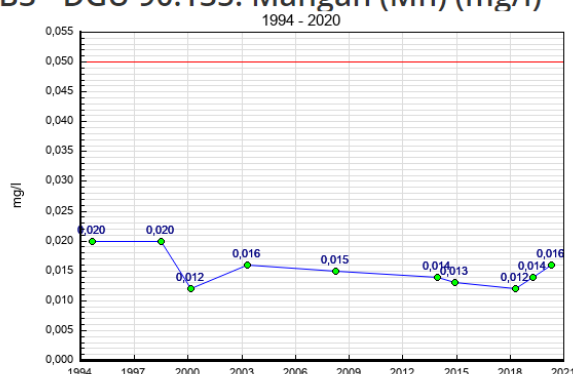
B3 - DGU 90.135: Jern (Fe) (mg/l)



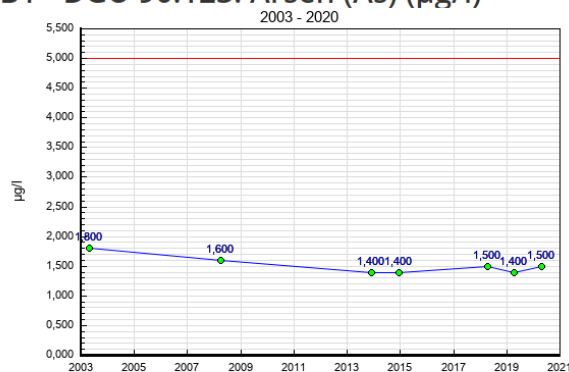
B1 - DGU 90.123: Mangan (Mn) (mg/l)



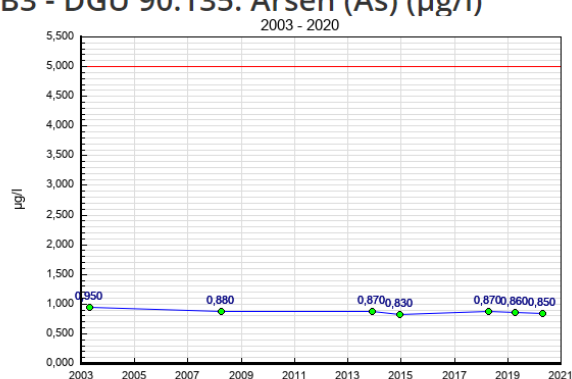
B3 - DGU 90.135: Mangan (Mn) (mg/l)



B1 - DGU 90.123: Arsen (As) (µg/l)



B3 - DGU 90.135: Arsen (As) (µg/l)



Bemærkninger:

B3 leverer råvand, der faktisk overholder grænseværdien for jern, mangan og ammonium (se side 8).

Sammenfatning.

Det betyder, at vandbehandlingen er bedst og mindst forbrug af skyllevand ved en samtidig indvinding med lav kapacitet på begge borer.

Kapaciteten på B3 vurderes at skulle være den højeste af de to borer.

Med en ensartet råvandskvalitet bliver vandbehandlingen den bedste.

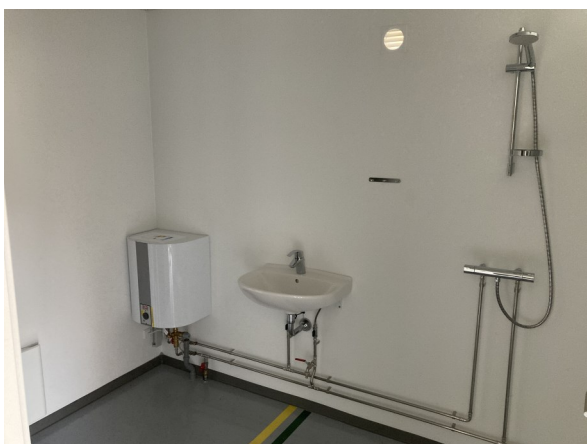
Foto fra Helgenæsvand



Indgang til vandværket foregår fremover via den nye tilbygning.



Kontor



Hygiejnezonen omfatter adgang til toilet og håndvask.



Nedgang til rentvandstank - nu indendørs, hvilket er en fordel i forhold til før.

Foto fra Helgenæsvand



Nedgang rentvandstank



Filter



Rørføring i kælder + rengøring
Bemærk af udpumpning fra pumpeump i gulvet bør føres direkte til udløb i betonbrønd i det udendørs skyllebassin.

Herved undgås en teoretisk risiko for bakterieforurening ved tilbageløb til de åbne filtre i tilfælde af tilstopning af skallerøret.

Der ses vandudtræk fra iltningstårn, som dog ikke har forureningsmæssig betydning, men kun kosmetisk.

Beton kan tætnes på forskellige måde og rengøring, maling m.m. anbefales.



Bassin til skyllevandsnedsivning.

Mængden af skyllevand evt. kan nedsættes ved ændret indvindingsstrategi.

Foto fra Helgenæsvand - Boring 3 - DGU 190.135



Foto fra B3 - DGU 190.135

B3 er vandværkets bedste boring. Den er godt beskyttet af betonbrønd og **alt er ok og med lav risiko for vand i tørbrønden.**

Kun rørsprængning udgør en teoretisk risiko. El-boksen vil sikre, at råvandspumpen slukker (kortsletter) i sådant et tilfælde.

Udluftning er ført op til terræn.

Foto fra Helgenæsvand - Boring 1 - DGU 190.123



Foto fra B1 - DGU 190.123

B1 er den dårligste boring og har 3 filtre i serie med delvis filtersætning i moræneler.

Stor sænkning kan betyde, at finsand fra moræneleret siver ind i boringen sammen med råvandet. Viser sig på iltningstrapperne som aflejret finsand.

Det er den mest sandsynlige årsag, som dog anbefales undersøgt og dokumenteret.



Indretning af tørbrønd er ok. Det ses, at brønden en gang har været opfyldt med råvand (gul farve på indvendig beton). Så den teoretiske risiko for bakterieforurening har faktisk fundet sted her.

Indretning med højt siddende udluftning betyder, at en direkte forurening ikke kan finde sted.

Vejledning om boringer (bilag) med tæthedskontrol og kontraventil på udluftning kan anbefales, så råvandet inde i boringen ikke iltes så meget.

Handlingsplan - opgaver og beskrivelser og forslag til rækkefølge.

Kildepladsen og arealer:

Der anbefales en vurdering af:

- Behovsstyret Indsatsplan med beskrivelse af dobbeltpumper i B3, til udvidet varslings samt
- Mulighed for erstatningsboring for B1 på sigt.

Indvindingsstrategien bør laves helt om:

- Med kun halvt så store pumper samt
- Indvinde mere jævnt over døgnet.

På den måde vurderes det, at kildepladsen kan bevares, og begge boringer kan levetidsforlænges.

Med dobbeltpumpe i B3 kan vandværket få et varslings- og afværagesystem i samme omgang, så det vil blive opdaget i tide, hvis der mod forventning en gang i fremtiden skulle findes uønskede stoffer og/eller stigende nitrat.

Via Grundvandets Venner udvikles enkle metoder til gendannelse af rent grundvand, netop for en type kildeplads som Helgenæs.

Indvindingsboringerne.

Undersøgelse af begge boringer.

- Hvilken boring har finsand i råvandet?
- Ved hver boring udtages råvandet i en spand fra prøvehanen, så det kan afgøres hvilken boring der har sand i råvandet - evt. mest sand.

Det anbefales, at få begge boringer testet af en brøndborer, se vedlagte bilag om vejledning om boringer (fra KUV-L&D).

Begge boringer undersøges også for tæthed i forerør og korttidsprøvepumpe til fastlæggelse af indstrømningstab og magasinets T-værdi (vandføringsevne), så der kan afgøres detaljer om boringens fysiske tilstand.

Pumperne afmonteres for tjek af stigrør, pumpernes tilstand samt korrekt monteret pumper med styr. Der er eksempler på, at forkert pumpemontering kan være årsagen til "finsand i råvandet", hvis pumpen sidder op ad PVC-forerøret og har slidt hul. Som beskrevet er det mest sandsynligt, at den dybeste boring B1, som er filtersat i moræneler og har lavest ydelse pr. meter sækning (Sy) er den som har finsand i råvandet, men undersøgelsen er nødvendig.

Der foretages en vurdering af, om en evt. ny mindre pumpe eller montering af frekvensstyring på nuværende pumpe kan løse problemet med finsand. Sand i råvandet er også med til at slide pumpen op hurtigere.

Opgaven afsluttes med indretning efter boringsvejledning, se bilag.

- Betyder at vandværkspasser selv kan følge tæthed og så lidt udskiftning af luften inde i forerøret, så udfældning af okker er på et minimum.

Handlingsplan - opgaver og beskrivelser og forslag til rækkefølge.

- Fx 2 gange eller mere årligt udføres pejlinger og nøgletal for tilstanden af pumpen og boringen.
- Nøgletallet ”specifik boringskapacitet” kræver pejling i ro og drift samt pumpens ydelse. Nærmere instruks for dette i KUV L&D - system er vigtig.
- Den optimale indvindingsstrategi fastlægges, så vandværket kan klare forsyningen fra kun en boring. Normalt kører borerne på skift.
- Der tages hensyn til vandværkets ret store variationer af vandforbrug over året.

Resultat og ny vurdering, anbefalinger.

Undersøgelse af hver boring for sig.

Start med undersøgelse af den boring, som giver finsand eller mest finsand. Forventet B1.

Ny boring - evt. på sigt.

Hvis en boring ikke kan reddes, skal vandværket planlægge en erstatningsboring, hvilket så må vurderes nærmere mht. dybde og filteropbygning.

Bemærkninger til kapacitetsdiagram og vandbehandling.

Vandbehandlingen er bedst mulig med samme kemisk sammensætning af det behandlede råvand.

Da begge borer har bedst af at blive pumpet på, foreslås at pumperne i begge borer bliver skiftet til fx halv så store - til fx 8 m³/t i stedet for de nuværende 17.

B3 bør levere den største mængde råvand.

B1 kan levere en mindre delmængde, som kan styres med frekvensstyring.

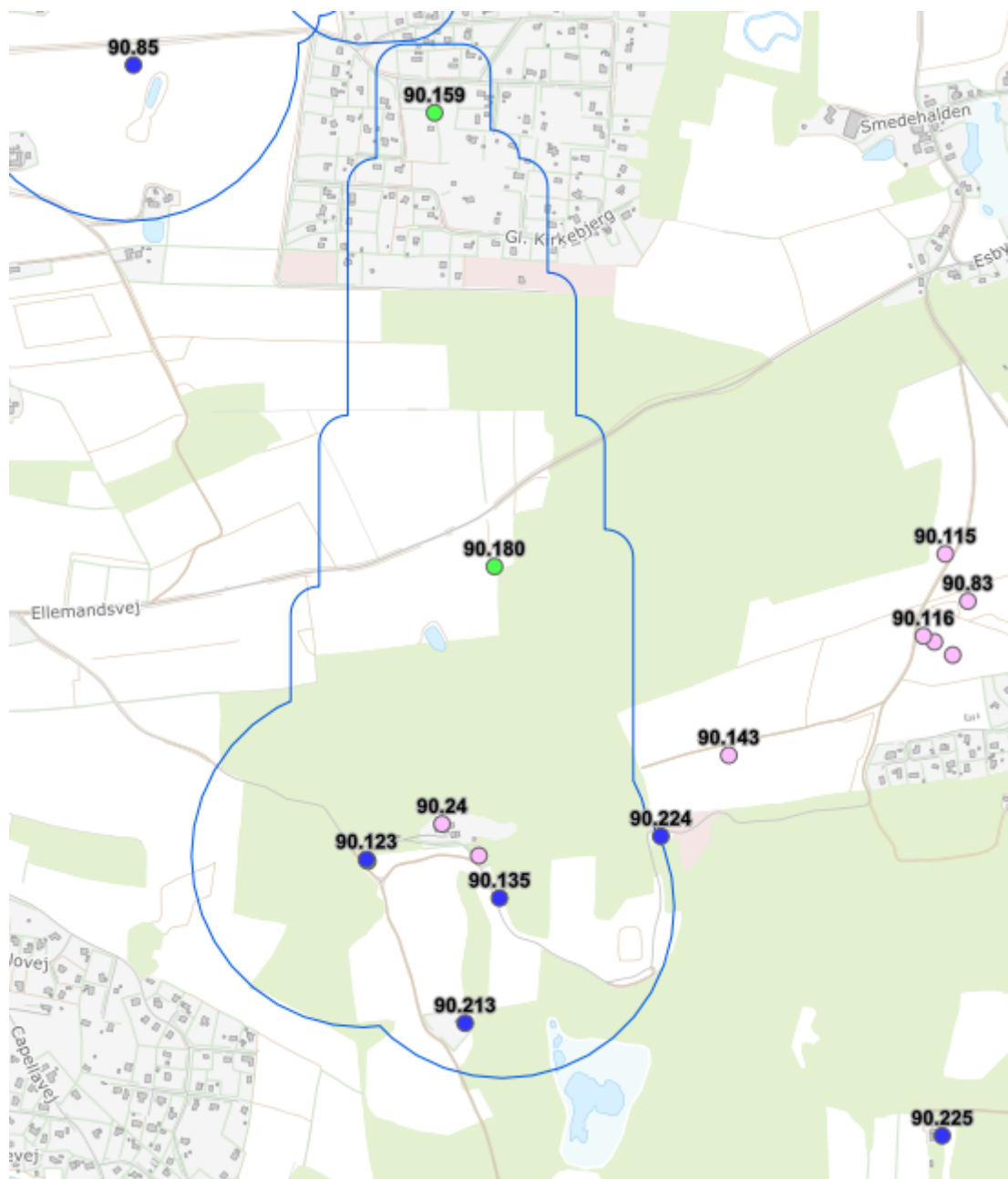
Der tages hensyn til evt. dobbeltpumpning i B3 med en lille SQ-pumpe, som både udgør en ekstra forsyning samt varsling/afværge i samme system og indvindingsstrategi.

Kontrol på dobbeltpumpning vil kunne give vandværket et forvarsel om uønskede stoffer som fx nitrat og andre, og på den måde være med til at dokumentere at kildepladsen kan sikres billigere i fremtiden. Dette foreslås beskrevet i vandværkets egen strategi kaldet Behovsstyret Indsatsplan.

Opgave rækkefølge - vurderet ud fra vigtighed om forsyningssikkerhed/økonomi:

1. Hurtigst muligt få undersøge hver boring mht. finsand
2. Vælge uddybende undersøgelse af tilstand boring, pumpe m.m, som beskrevet
3. Vurdere ny indvindingsstrategi ud fra resultaterne
4. Nyt frekvensstyret udpumpningsanlæg
5. Opdateret tilstandsrapport med Behovsstyret Indsatsplan, samt moderniseret KUV L&D fx i 2021, så alle vigtige nøgletal følges

Bilag 1 - Indvindingsopland for Helgenæs Vand



Kilde: Vandforsyningsplan - Webkort Syddjurs kommune

Bilag 2 - Indvindingsstrategi (kopi fra vandværkets KUV L&D system)

Mange vandværker er oprindeligt dimensioneret efter et større forbrug. Derfor bør vandværket udarbejde en tilstandsrapport med forslag til handlinger, om der nu eller på sigt skal justeres ved den måde vandværket indvinder sit råvand på.

Der kan være rigtig mange penge at spare – på forskellig måde.

Anbefalinger:

Har vandværket for store dykpumper, kan det medføre øget udgift til selve råvandsindvindingen (for store sænkninger) eller boringens levetid kan afkortes. F.eks. kan det medføre, at filter bryder sammen hurtigere eller begyndende tegn kan være at den giver sand. Er dette tilfældet kan en mindre dykpumpe ofte redde boringen i første omgang og måske løse problemet.

For store dykpumper kan også være ødelæggende for råvandets kvalitet, da der kan trænge mere ungt vand ned end ellers, grundet de store sænkninger.

Store sænkninger kan medføre, at "vandbehandlingen" faktisk starter nede i boringens filter og medføre ekstra udfældninger, dermed øget sænkning og hyppigere behov for regenerering af boringen. Også en ekstra omkostning.

Korrekt dimensionering af vandværkets behov og muligheder er derfor meget vigtig for både sikkerheden, vandets kvalitet og økonomien.

Derfor anbefales det at få lavet en uvildig tilstandsrapport, med nøje beskrivelse af mulighederne, som jo kan være mange – og det er ikke altid de dyreste handlinger, der er de bedste.

Tilstandsrapport og handlingsplan – udført af uvildig.

Ved enhver form for tilstandsrapport og handlingsplan bør vandværket sikre sig, at den der udføre undersøgelsen og udarbejder rapporten er uvildig.

Det kan anbefales at for udført tilstandsrapport evt. med fokus på et særligt problem, som især skal indgå i handlingsplanen – f.eks. undersøgelser m.m. inden der foretages vigtige beslutninger, ombygning, ny boring osv.

Nye i bestyrelsen vil have glæde af en beskrivelse af hele vandværket og vurderinger.

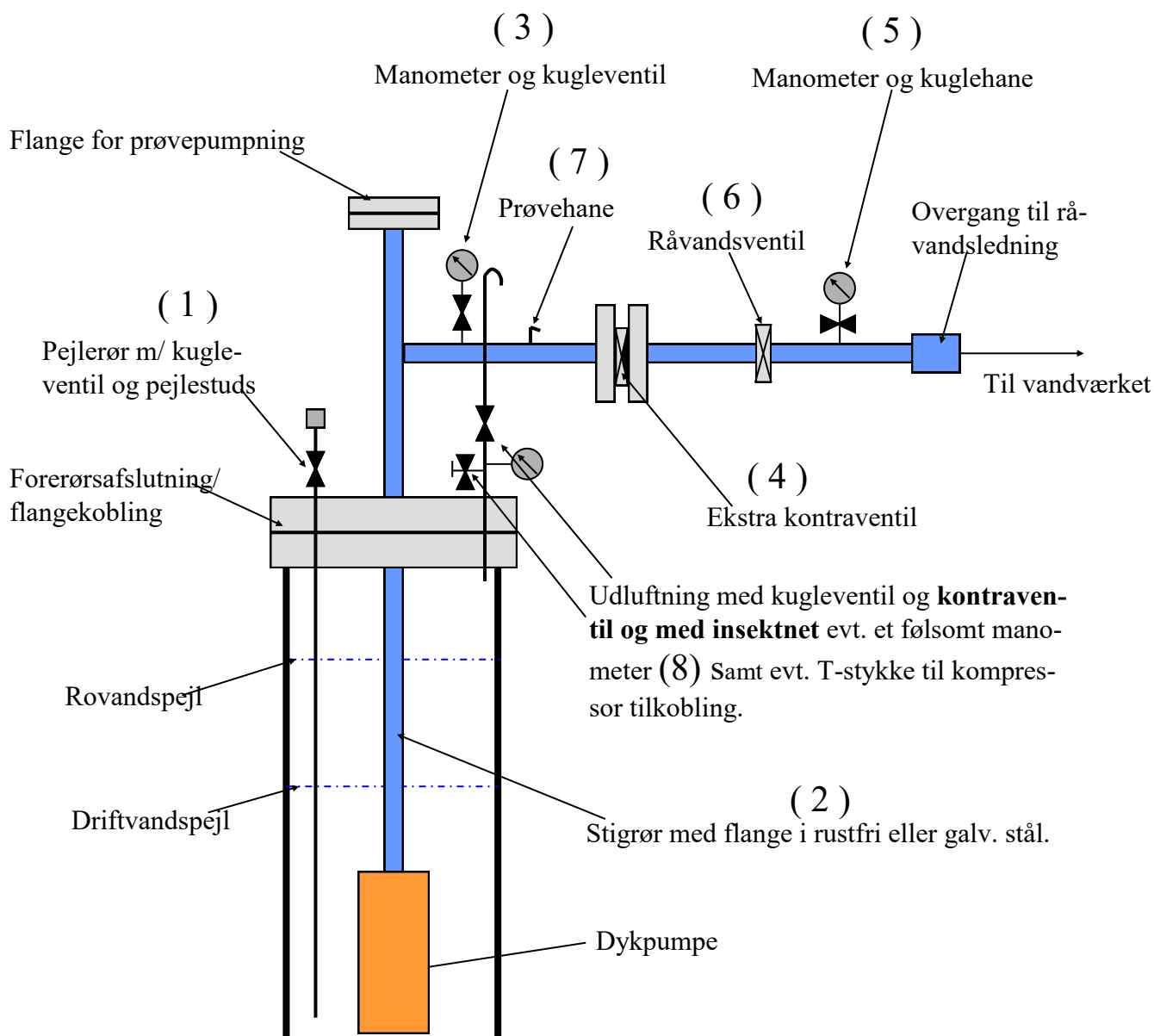
Er også en fordel i forbindelse med større renoveringer og udbudsmateriale.

BILAG 3 - Vejledning om "Tilstandskontrol" - (opdateret version)2.4.H. Vejledning i tilstandskontrol med boringer.

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.



BILAG 3 - Vejledning om "Tilstandskontrol"

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 pejlerrøret 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 år-række. 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 stålhane), 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.

BILAG 3 - Vejledning om "Tilstandskontrol"

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. nikkel, 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 plastickrave 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/driftstal.

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.

BILAG 3 - Vejledning om "Tilstandskontrol"

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.

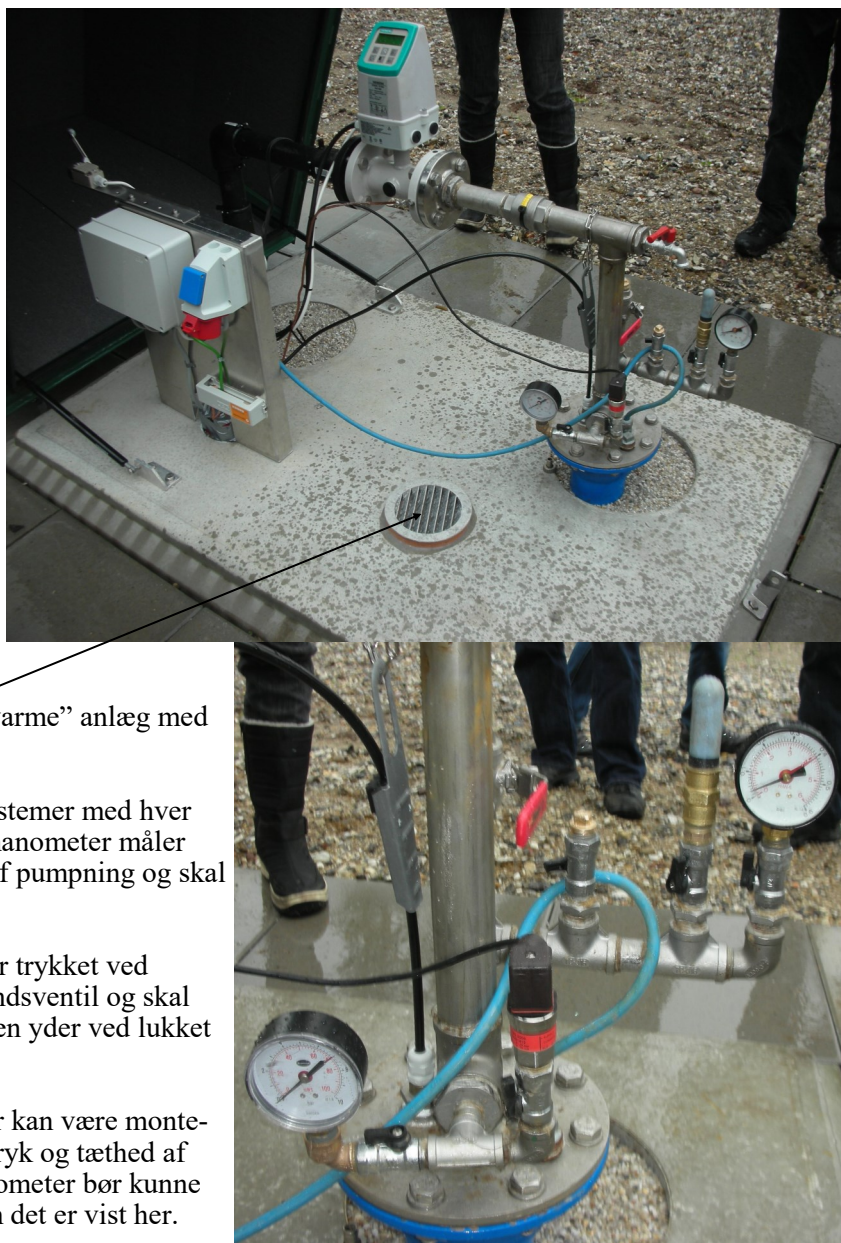
3. Læg mærke til, at der er flere udtag til f.eks. automatisk registrering og der er mulighed for at lukke af for hver udtag med kugleventil. Tæthedskontrollen er på den måde gjort meget enkel og hurtig.

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.



BILAG 3 - Vejledning om "Tilstandskontrol"**Forklaringer og vejledning til instrukser i KUV Ledelsessystem.**

Prøvehanen og prøvetagning: Hvis det er muligt, bør boringer 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}). Boringer 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 rovandsstand og herefter hyppigt lige efter pumpen er startet. Brug et stopur. Pejle 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 instruksene være, at der altid pejles i "ro" efter alle boringer 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 instruksene herefter, altså skal boringerne stå stille i længere tid inden "ro" pejling og have kørt længere inden "drift" pejling.

Husk! – anvendes udlufterør til manuel pejling og montres der pejlerør SKAL pejle- og udlufterør 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.

BILAG 3 - Vejledning om "Tilstandskontrol"

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.