

(udkast 1)  
Tilstandsrapport  
med  
forslag til handlingsplan  
December 2014  
**Klemensker Vandværk**



Tilstandsrapport og forslag til handlingsplan

Tilstandsrapport er udarbejdet af : Karsten Jensen, Danwatec og Jørgen Krogh Andersen, Hydrogeolog, DVN - tlf. 98 66 66 66  
Kvalitetssikring : Dorthe Michelsen, Teknisk assistent, DVN  
Rapporten er udarbejdet efter bl.a. de forskrifter som er anvist i FVD's håndbog nr. 5, version 2011

## Indholdsfortegnelse

Baggrund .....	side	3
Hovedkonklusioner med anbefalinger .....	side	3
Vandværkets indvinding og kildeplads .....	side	7
Beskrivelse og vurdering af indvindingsopland .....	side	7
Beskrivelse og vurdering af kildeplads .....	side	8
Beskrivelse og vurdering af boringer .....	side	10
Beskrivelse af anlægget .....	side	16
Skitse over anlægget .....	side	17
Oplysninger om vandværket .....	side	18
Handlingsplan - forslag til opgaver 2015 .....	side	21
Bilagliste .....	side	24

### Læsevejledning til bestyrelse og vandværks-passer:

Det anbefales først at læse tilstandsrapporten til og med handlingsplan. Herefter **kan** der læses bilag plus udvalgte afsnit i KUV Ledelsessystem. Kan lægges på dropbox efter aftale. Det er ikke nødvendigt at læse alt for at få et godt udbytte.

### Tilstandsrapport med forslag til handlingsplan og opgaver.

Rapportens indhold bygger på anvisninger og forslag fra FVD´ s håndbog nr. 5 om tilstandsrapport, handlingsplan samt teknisk ledelsessystem.

### Tillæg til rapporten efter aftale.

Udkast til KUV Ledelsessystem med e-arkiv via dropbox kan udføres senere, efter aftale. Vi kan udarbejde et udkast til KUV ledelsessystem, med forslag til instrukser for vandværkspasning og vejledninger. Dette vil give vandværket et godt redskab til fremover at passe vandværket samt dokumentere råvands- og drikkevandskvaliteten. Desuden findes der en oversigt med forslag til minimumsregler for opsamling af oplysninger og data, så vandværket selv kan følge tilstanden fremover. Systemet har også en del vejledninger på vigtige emner. Der er derfor givet forslag til at opbygge e-arkiv via Internettet/ ”dropbox”.

Oveni KUV Ledelsessystemet kan der lægges et e-modul på som e-beredskabsplan, hvis dette ønskes på et senere tidspunkt.

Kombinationen TILSTANDSRAPPORT og KUV Ledelsessystem betyder samtidig, at vandværket får andel i et nyttigt og generelt kursusmateriale, herunder vejledninger til vigtige dele af vandværkets drift, hygiejne og dermed på sigt en mere sikker vandværksdrift.

## Baggrund og resumé.

Fredag den 5. september 2014 blev Klemensker Vandværk gennemgået af Karsten Jensen og Jacob Haugaard, begge fra Danwatec.

Klemensker Vandværk har ønsket en tilstandsrapport med forslag til handlingsplan, hvor de vigtigste opgaver foreslås.

Hovedvægten bliver lagt på en beskrivelse og vurdering af vandværkets indvindingsboringer, råvandet og vandbehandlingen samt forslag til opgaver, undersøgelser og moderniseringer.

### **Vandværkets pasning fremover og instrukser.**

Det foreslås, at vandværket indfører et KUV ledelsessystem, da der er mange udfordringer for vandværket ifølge tilstandsrapporten. Det kan aftales, at der lægges et udkast hertil på dropbox, som vandværket kan arbejde videre på.

I forbindelse med tilstandsvurderingen har vi brugt udvalgte data fra den tekniske hjemmeside [www.mitdrikkevand.dk](http://www.mitdrikkevand.dk). Rapporten indeholder i bilag udvalgte grafer, og detaljer kan ses på internetadressen.

Rapporten kan indgå i vandværkets fremtidige beslutninger om, hvordan vandværket skal drives og passes.

Det er aftalt, at udkast til rapport fremsendes til kontaktpersonen i vandværket. Efterfølgende kan der afholdes et møde med Karsten Jensen, Danwatec om tilstandsrapport og ledelsessystem. Hvis der skønnes behov herfor, kan Jørgen Krogh Andersen også deltage. Specielt mht. borerne, hvor der kan gennemføres nogle korttidsprøvepumpninger og vurderinger af detaljer mht. indvinding, prioritering af de foreslåede opgaver mht. indvinding nu og i fremtiden. Drøftes nærmere med vandværket.

## Hovedkonklusioner med anbefalinger:

### **Generelt:**

Klemensker vandværk er ombygget ad flere omgange og fremstår samlet set, som et vandværk med en middel god tilstand. Kan netop lige klare forsyningen, uden at der er nogen reel ekstra kapacitet til rådighed.

Der bør indsamles mere dokumentation for hver boring/kildeplads. Der opstilles en plan for både fysiske ændringer, og hvordan vandværket bedst kan opnå en forøgelse af indvindings-tilladelser via konkrete ansøgninger herom.

Rapporten lægger i første omgang op til en bedre styring af råvandsindvindingen, få fremskaffet mere råvandskapacitet og en bedre sikkerhed mod bakterieforurening samt en udvidelse af rentvandstanken.

Senere eller sideløbende hermed kan der arbejdes på plan for renovering af vandværket eller planlægning af nyt vandværk. Læs mere under afsnittet handlingsplan.

## Hovedkonklusioner med anbefalinger - fortsat :

### Indvindingsopland:

Der indvindes fra 6 kildepladser, alle med indvindingsoplande i OSD områder, som er domineret af landbrug.

Oplysninger fra hver boring/kildeplads om udviklingen i råvandets kvalitet er samlet i rapporten, og under handlingsplan kan der læses forslag til opgaver.

### Kildepladser og råvandsledninger:

Vandværket har i alt 6 indvindingsboringer i drift og en samlet råvandskapacitet på ca. 47 m<sup>3</sup>/t.

Der er oplyst mulighed for at udbygge med en boring i Robbedaleformationen.

Generelt har vandværket en for ringe råvandskapacitet og kan ikke undvære en eller flere boringer i længere tid. Vandværket er derfor meget sårbar mht. produktionen af råvand, se bl.a. bilag 1.1

Derfor er første prioritet, at der planlægges moderniseringer på boringerne, både mht. indvindingsstrategi, mængde og øget sikkerhed mod forurening med bakterier. Det gælder både hver enkelt boring og tilsluttede råvandsledninger, herunder evt. risiko for vakuum i råvandsledninger. Det gælder specielt "Jacobsminde", men kan også gælde andre.

Flere boringer har ikke monteret ekstra kontraventiler, og da højdeforskellen er stor, kan der være risiko for indsivning af overfladevand og gensidig råvandsudveksling/tilbageløb.

Ud over bakterie risiko kan det betyde iltning og dermed udfældninger i både boringer og i råvandsledningerne og gradvis tilstopning af disse. Der kan læses mere herom i vejledning i ledelsessystem og under handlingsplan.

I handlingsplanen foreslås det, at der hurtigst muligt sker en udvidelse af vandværkets råvandskapacitet, så der er plads til at tage en eller flere boringer ud af drift ved uheld eller planlagte renoveringer m.m. Det foreslås i handlingsplan, at der udføres korttidsprøvepumpninger og indsamling af historiske data for pejlinger, som kan støtte vandværket i at opnå øget indvindingstilladelse, for de boringer som er bedst egnet.

### Boringer:

Vandværket indvinder fra 6 boringer med svingende kapacitet, stor forskel i ydelse pr. boring og grundvandsmagasiner.

Rapporten anbefaler en række forbedringer ved boringerne, test af boringernes tæthed m.m. Disse oplysninger bruges til en nærmere vurdering af hver borings faktiske tilstand, i forhold til da boringerne var nye, hvis altså der kan findes historiske data. Ellers er det svært at vurdere udvikling konkret. Det er oplyst, at der findes råvandsmåler på vandværket, hvor hver enkelt gruppe (iltbakke 1 og 2) og hver boring kan følges mht. aktuel kapacitet.

Det er oplyst, at der findes problemer med tilstopninger med okker i flere boringer. Flere boringer viser også svingende indhold af ilt i råvandet, selvom råvandstypen skulle være uden ilt. Dette tyder på enten utætheder i forerør, og/eller at råvandet iltes i forbindelse med de store sænkninger eller ved utilsigtet vandudveksling grundet utæt stigrør eller bundventil.

Under opgaver foreslås det derfor, at hver boring undersøges for utætheder i forerør, og at der monteres ekstra kontraventiler (hvor dette ikke allerede er udført) samt udluftningsrør

## Hovedkonklusioner med anbefalinger - fortsat :

med insektnet og kontraventiler, så luften ikke udskiftes. Giver samtidig vandværks-passeren en nem og enkel tæthedskontrol og dermed også en øget sikkerhed mod bakterier, mindre risiko for tilstopning med okker og også lavere udgifter, både i drift og vedligeholdelse.

I handlingsplanen påpeges vigtigheden af at have en ekstra kontraventiler på hver boring grundet den store højdeforskel boringerne imellem og til vandværket og dermed en risiko for bakterier og iltning ved stop af indvindingen. Dette og meget mere kan der læses om i vejledninger i KUV Ledelsessystemet.

### Indvindingsstrategi:

For boringer med en ringe ydelse (lav specifik kapacitet, Sy-værdi) er det afgørende, at pumperne er korrekt dimensioneret, så der opnås den maksimale kapacitet pr. boring pr. forbrugt kWh. Når boringerne er lavtydende, vil det ikke give mening at lave en dyr frekvensstyring, da vandværket herfra har brug for en fast ydelse pr. boring - hver gang der skal vandbehandles. Det vurderes, at der p.t. ikke er plads til at udelade nogle af boringerne.

For de boringer med stor eller større specifik kapacitet (nogle er slet ikke oplyst), er det relevant at planlægge evt. større pumper med frekvensstyring, så den samlede råvandskapacitet kan planlægges øget. Nye boringer eller øget samarbejde om levering af råvand eller drikkevand kan også komme på tale.

Der er behov for, at nogle af boringerne moderniseres, og at dette arbejde prioriteres efter behov. Boringerne tjekkes på nogle vigtige punkter, som bl.a. betyder mindre iltning af råvandet og dermed mindre tilstopningsproblemer. Det vil medføre mindre driftsudgift og udgift til regenerering. Der er behov for flere data på en del af boringerne, og at der ved alle boringer laves korttidspumpninger med pejlinger og andre test.

### Råvandskvalitet:

Ses der på råvandet som en blanding, er kvaliteten god, og råvandet har en samlet god tilstand.

Ses der på de enkelte boringer, er der klare tendenser til påvirkninger, evt. som følge af store sænkninger. Fx kan der på få boringer ses markante udviklinger i klorid, natrium, jern, mangan, ammonium og aggressiv kuldioxid.

Når blot boringerne kører sammen i de to grupper (iltbakke nr. 1 og 2) er der ikke problemer.

Der er også behov for at følge tilstanden på råvandsledningerne, få mere dokumentation på tæthed og aflejringer samt at der altid er et vist overtryk på råvandsledningerne.

Læs mere under afsnit om boringer og se eksempler på grafer i bilag. Gå evt. ind på [mitdrikkevand.dk](http://mitdrikkevand.dk) for at se flere detaljer samt i ledelsessystemet.

### Vandværk:

Generelt er vandværket i en god stand, men det anbefales at gennemføre opgaver i en prioriteret rækkefølge, hvor første prioritet er at få skabt større sikkerhed for ”nok” råvand - hele tiden - også i tilfælde af uheld med en eller flere indvindingsboringer.

Læs den detaljerede begrundelse under afsnit om vandværk.



## Hovedkonklusioner med anbefalinger - fortsat :

### **Vandbehandling:**

Vandbehandlingen fungerer tilfredsstillende, hvilket ses af udviklingen i de obligatoriske analyser. Det fremgår også af beregningerne, at filtrene er tilstrækkelig store til den ønskede produktion. Læs detaljer under beskrivelse af vandværket.

Skemaet i bilag 1.1 illustrerer, at vandværket ikke har nogen reservekapacitet.

Der er behov for udvidelse af både råvandskapacitet, hvilket kan gøres billigst ved at øge pumpekapaciteten strategisk korrekt på udvalgte borerer (se handlingsplan) og udvidelse af rentvandskapaciteten.

### **Rentvandstank:**

Den samlede kapacitet for rentvandstank er for lille.

Læs detaljer under afsnit om vandværket og under handlingsplan.

### **Udpumpningsanlæg:**

Vandværkets samlede udpumpningskapacitet fra det frekvensstyret anlæg med 6 pumper vurderes at være i god stand. Læs mere under afsnittet "vandværket".

Der udpumpes via 3 afgange med et meget højt tryk, da vandværket ligger lavt.

### **Dataopsamling og alarm:**

Der findes et SRO anlæg, som er under opbygning.

Læs mere herom under afsnittet om vandværket.

### **Drikkevandskvalitet:**

Råvandet blandes fra borerer, og vandbehandlingen ses at fungere tilfredsstillende.

Der er en enkelt boring med for højt indhold af aggressiv kuldioxid (246.531), men det ses ikke i analyserne for afgang vandværk.

Der er ingen tegn på forureninger fra uønskede stoffer, fx. pesticider eller nitrat.

På målinger af bakterier ses, at der har været påvirkning af coliforme bakterier et par gange i den undersøgte periode. Bl.a. derfor foreslås mere egenkontrol for bakterier i udkast til KUV Ledelsessystem. Se også grafer på drikkevand i bilag eller på [midrikkevand.dk](http://midrikkevand.dk).

### **Tilstand og risikovurdering:**

Der mangler data og oplysninger for at kunne give en samlet vurdering af tilstanden for hver boring og kildeplads. Se under handlingsplan.

### **KUV ledelsessystemets forslag og vejledninger, hvis dette ønskes (drøftes senere)**

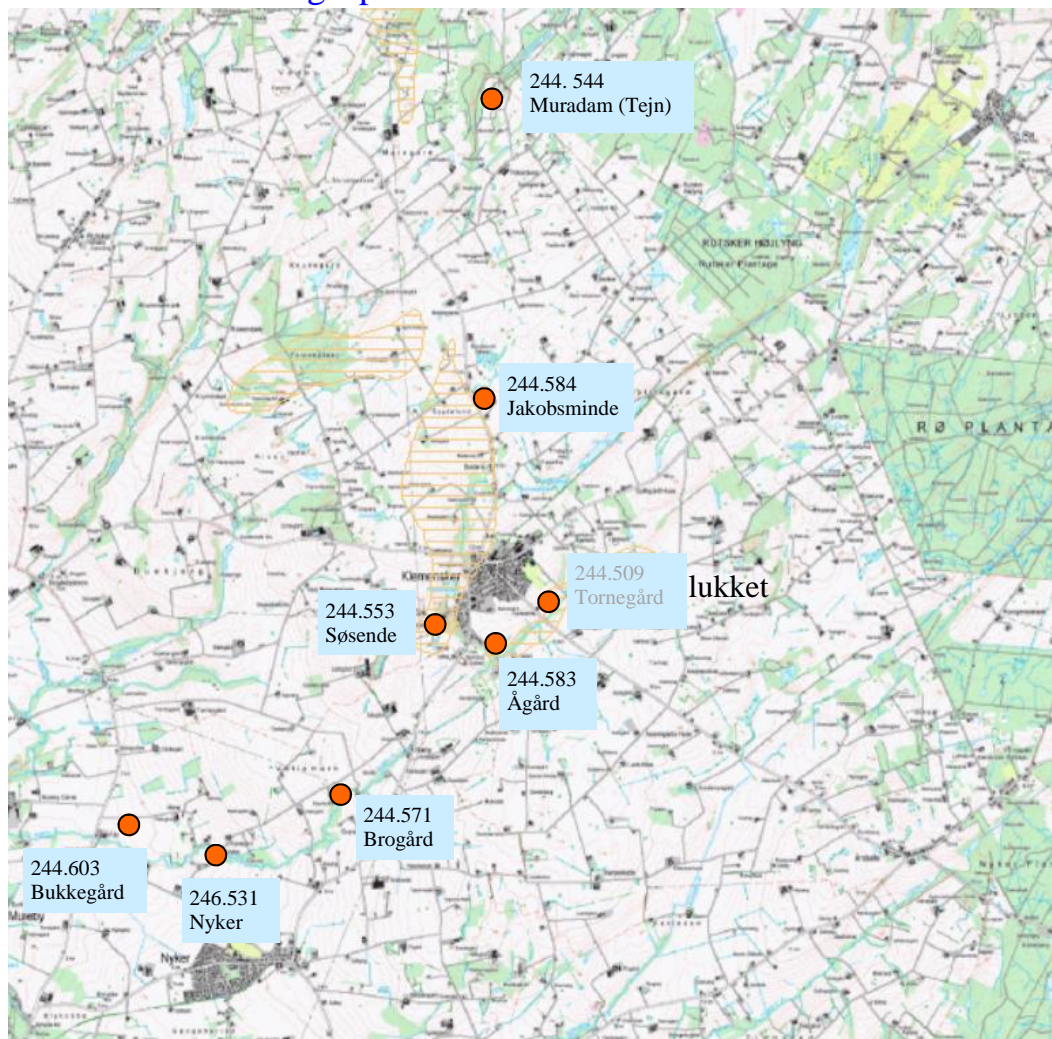
I KUV ledelsessystemet er der givet en del anvisninger, om hvilke ting der er vigtige at følge for at få maksimal sikkerhed for en god og sikker drift.

Der findes en del vejledninger i KUV ledelsessystem, som vi skønner vandværket kan have brug for.

### **Mikrobiologi, bakterier:**

I ledelsessystemet kan der ses en samlet oversigt med en foreløbig vurdering af risikovurderingen af vandværkets dele. Der gives forslag til opgaver for at få risikoen for bakterier så lav som muligt. Alle 17 emner, som bekendtgørelsen kræver beskrevet, gives der også forslag til.

## Vandværkets indvindingsopland



### Beskrivelse - Indvindingsopland

Indvindingsoplandet er udlagt i et område med særlig drikkevandsinteresse - OSD.

Det er beliggende i et område med by, natur og landbrugsdrift.

I forbindelse med at kommunen udarbejder indsatsplaner for vandværkets kildepladser, vil der blive udarbejdet en detaljeret rapport, som kortlægger detaljer for det samlede indvindingsopland.

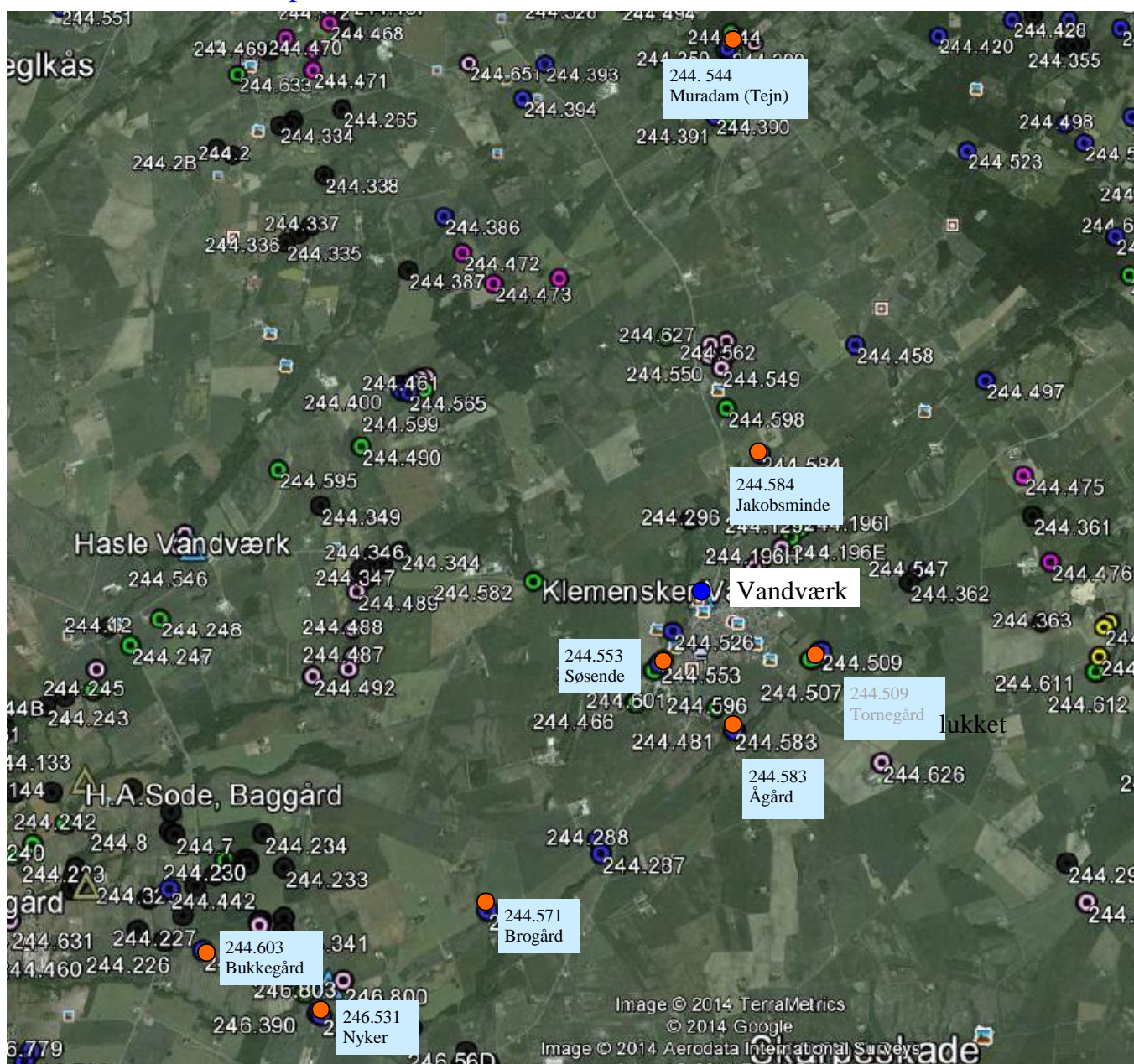
Ud fra statens kortlægning vil kommunen udarbejde en strategi for sikkerhed for fortsat rent drikkevand. I den forbindelse ved vandværket blive inddraget.

Under handlingsplanen foreslås, at vandværket lige nu prioriterer opgaverne om sikkerhed og drift af de igangværende indvindingsboringer samt følger udviklingen.

Det foreslås også, at der planlægges en udvidelse af vandværkets råvandskapacitet, enten med en eller flere boringer eller kombineret med øget kapacitet på udvalgte boringer, som har en høj ydeevne. Læs mere i handlingsplanen.



## Vandværkets kildepladser



Klemensker Vandværk indvinder fra de borer, som er vist på oversigtsfoto.

Liste med aktive borer med DGU nr. og navn:

Boring Søsende	244. 553 er 30 meter dyb. Filtersat 18-30 m.u.t. i sand/grus.
Boring Brogård	244. 571 er 50 meter dyb. Uforet boring. Henter vand i granit
Boring Ågård	244. 583 er 48 meter dyb. Uforet boring. Henter vand i granit
Boring Jakobsminde	244. 584 er 60 meter dyb. Uforet boring. Henter vand i granit
Boring Bukkegård	244. 603 er 91 meter dyb. Filtersat 66,5-78,5 m.u.t. i sandlag
Boring Nyker	246. 531 er 49,5 meter dyb. Filtersat 36-48 m.u.t. i sandlag

Lukket boring (sløjfet - det er oplyst, at den er styrtet sammen, og der var højt saltindhold)

Boring Tornegård	244. 509 er 68 meter dyb. Uforet boring.
------------------	--



---

## Vandværkets kildepladser

### Fremtidig boring:

Boring Muradam 244. 544. Mangler borejournal.

### **Vurdering af kildepladser:**

Generelt mangler der oplysninger med prøvepumpningsdata, hvilket gør det umuligt at vurdere de aktuelle tilstande, til sammenligning med da borerne var nye.

Ud fra råvandsanalyserne og udviklingen vurderes det, at grundvandet ved de forskellige kildepladser/boringer er godt beskyttet, da der ikke er påvist nitrat af betydning i råvandet.

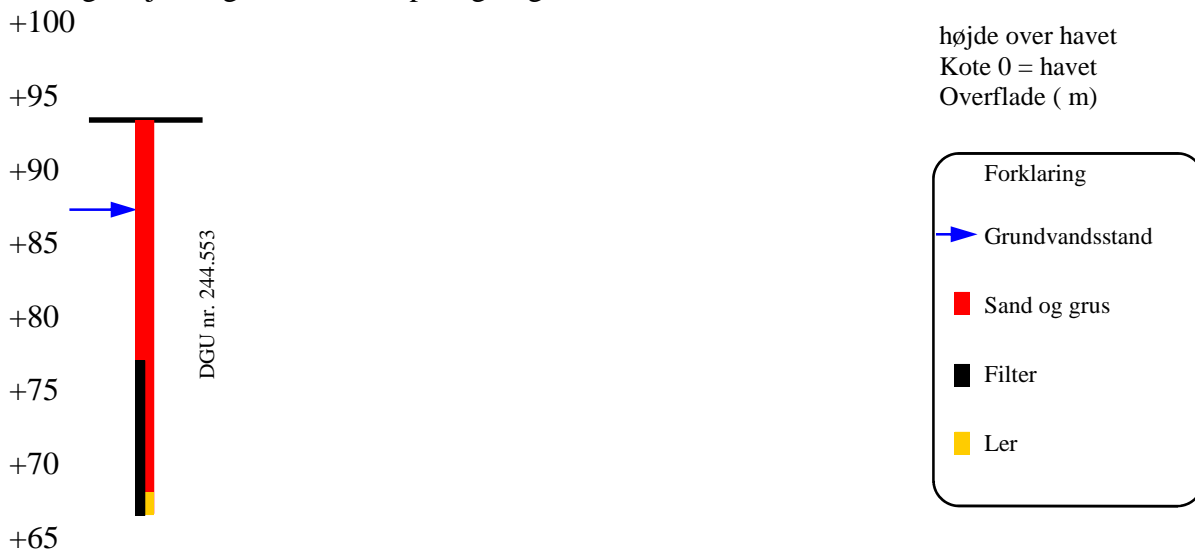
Rapporten har fokus på de ting, der p.t. bør undersøges og afklares på kort sigt.

Det anbefales, at der monteres fælles råvandsmåler på de 2 indgående råvandsledninger til hhv. iltbakke nr. 1 og 2, så hver boring kan tjekkes for sig mht. ydelse og samlet ydelse pr. gruppe.

På den måde vil det ret hurtigt være muligt, at få en god overvågning af udviklingen i tilstand for hver boring samt råvandsledningens tilstand. (fx: øget sænkning, ændringer i hver pumpe tilstand og evt. problemer med tilstopninger i både pumper og råvandsledninger).

## Vandværkets boringer - DGU nr. 244.553 - Søsende

Boringens jordlag er illustreret på tegningen herunder.



## Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer m.m.

### Generelt:

Mangler korttidspumpning og andre oplysninger.  
Der indvindes fra sand.

**Kapacitet: 8.9 m<sup>3</sup>/t fra en SP 12-A dykpumpe (tænd/sluk), målepunkt: 92.48.**

### Analyser:

Højt iltindhold - fald i jern og mangan.

### Råvandsledning:

Fælles til vandværkets ”iltbakke 1”.

Følgende oplysninger mangler:

- placering af råvandsledning på kort
- oplysning om dimension, årgang
- hvordan ledningerne er lavet.

Test for udvikling i modtryk i råvandsledning?

Læs mere under vejledning i KUV Ledelsessystem.

### Indvindingsboring:

Se borejournal.

I ledelsessystemet bør ”kortlægning af boring” opdateres løbende af vandværket.

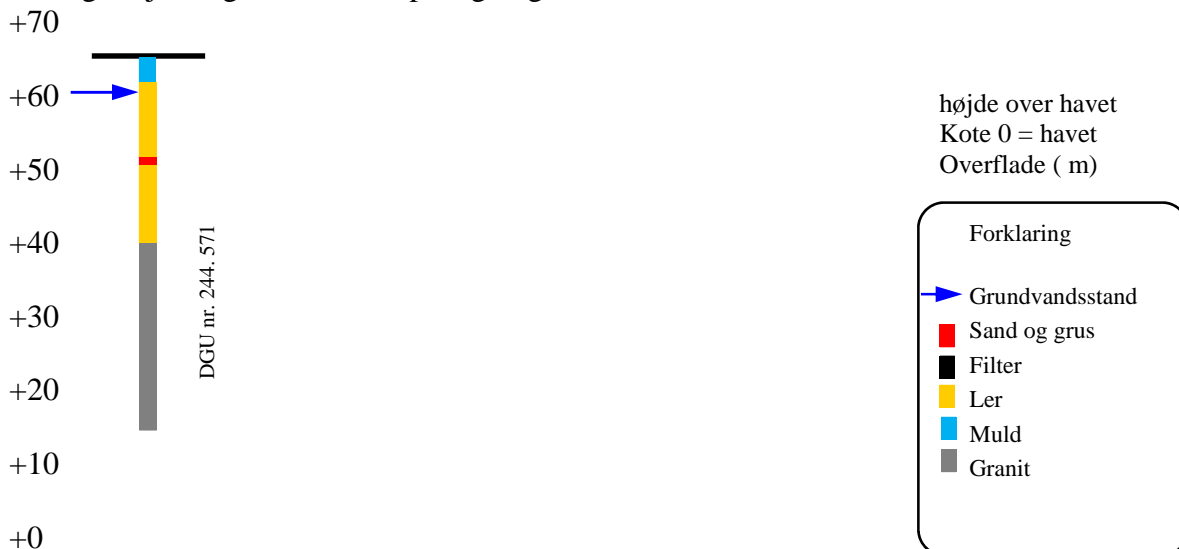
### Forslag til overvågning:

Kan ses i forslag til KUV ledelsessystem under bl.a. vejledning.

Bør ske efter indførelse af ledelsessystem for vandværket.

## Vandværkets boringer - DGU nr. 244.571 - Brogård

Boringens jordlag er illustreret på tegningen herunder.



## Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer boringer m.m.

### Generelt:

Mangler korttidspumpning og andre oplysninger.

Der indvindes fra granit - god beskyttelse.

Høj specifik kapacitet - se bilag 1.4B

**Kapacitet: 3.2 m<sup>3</sup>/t fra en SP 5-A dykpumpe (tænd/sluk), målepunkt: 65.32.**

### Analyser:

Højt fluorid, ilt varierer, jern varierer

### Råvandsledning:

Fælles til vandværk "iltbakke 2"

Følgende oplysninger mangler:

- placering af råvandsledning på kort
- oplysning om dimension, årgang
- hvordan ledningerne er lavet.

Test for udvikling i modtryk i råvandsledning?

Læs mere under vejledning i KUV Ledelsessystem.

### Indvindingsboring:

Se borejournal.

I ledelsessystemet bør "kortlægning af boring" opdateres løbende af vandværket.

### Forslag til overvågning:

Kan ses i forslag til KUV ledelsessystem under bl.a. vejledning.

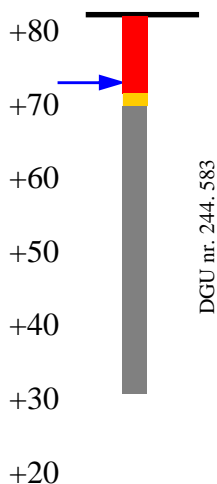
Bør ske efter indførelse af ledelsessystem for vandværket.



## Vandværkets boringer - DGU nr. 244. 583 - Ågård

Boringens jordlag er illustreret på tegningen herunder.

+90



højde over havet  
Kote 0 = havet  
Overflade ( m)

Forklaring	
	Grundvandsstand
	Sand og grus
	Filter
	Ler
	Muld
	Granit

## Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer boringer m.m.

### Generelt:

Mangler korttidspumpning og andre oplysninger.

Indvinder fra granit uden særlig god beskyttelse

Ingen oplysninger om pumpekapacitet

**Kapacitet: 3.0 m<sup>3</sup>/t fra en BBC Elektropumpe (tænd/sluk), målepunkt: 82.65.**

**Analyser:** Ilt faldende, jern svingende

### Råvandsledning:

Fælles til vandværk "iltbakke 1"

Følgende oplysninger mangler:

- placering af råvandsledning på kort
- oplysning om dimension, årgang
- hvordan ledningerne er lavet.

Test for udvikling i modtryk i råvandsledning?

Læs mere under vejledning i KUV Ledelsessystem.

### Indvindingsboring:

Se borejournal.

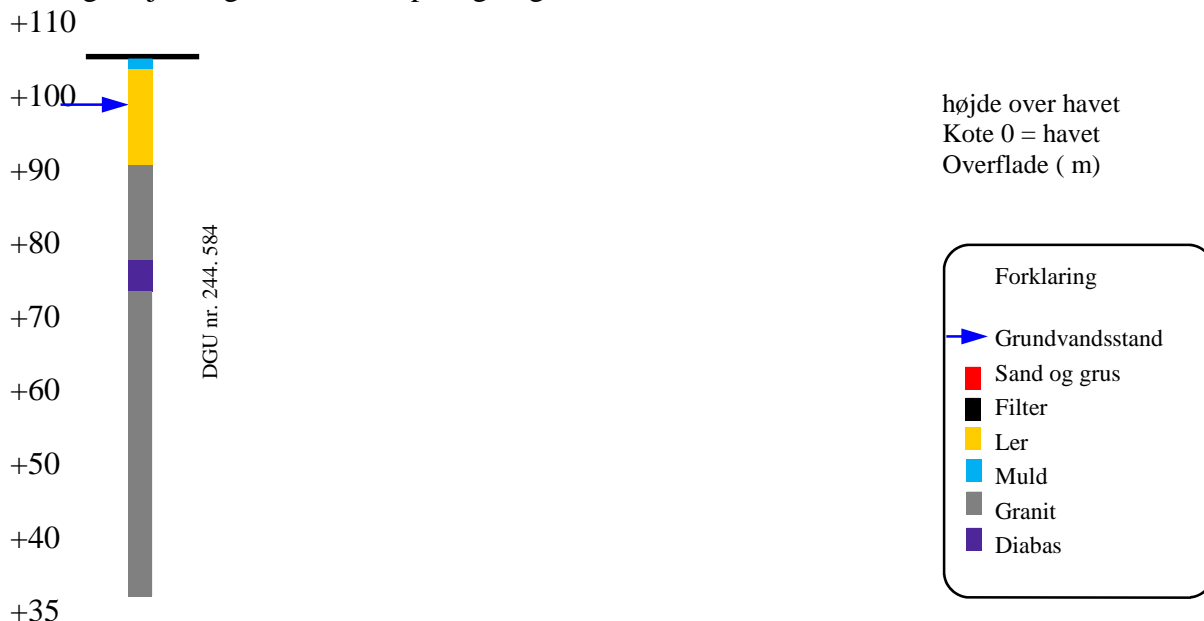
I ledelsessystemet bør "kortlægning af boring" opdateres løbende af vandværket.

### Forslag til overvågning:

Kan ses i forslag til KUV ledelsessystem under bl.a. vejledning. Bør ske efter indførelse af ledelsessystem for vandværket.

## Vandværkets boreriger - DGU nr. 244. 584 - Jakobsminde

Boringens jordlag er illustreret på tegningen herunder.



## Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer boreriger m.m.

### Generelt:

Mangler korttidspumpning og andre oplysninger.

Oplyst kapacitet 4.8 m<sup>3</sup>/t og 10.2 meter sænkning - meget lav specifik kapacitet, se bilag 1.4B.

**Kapacitet: 4.8 m<sup>3</sup>/t fra en ukendt pumpe (tænd/sluk), målepunkt: 105,95.**

Analysér: Fald i ilt - stabil

### Råvandsledning:

Fælles til vandværk "iltbakke 1"

Følgende oplysninger mangler:

- placering af råvandsledning på kort
- oplysning om dimension, årgang
- hvordan ledningerne er lavet.

Test for udvikling i modtryk i råvandsledning?

Læs mere under vejledning i KUV Ledelsessystem.

### Indvindingsboring:

Se borejournal.

I ledelsessystemet bør "kortlægning af boring" opdateres løbende af vandværket.

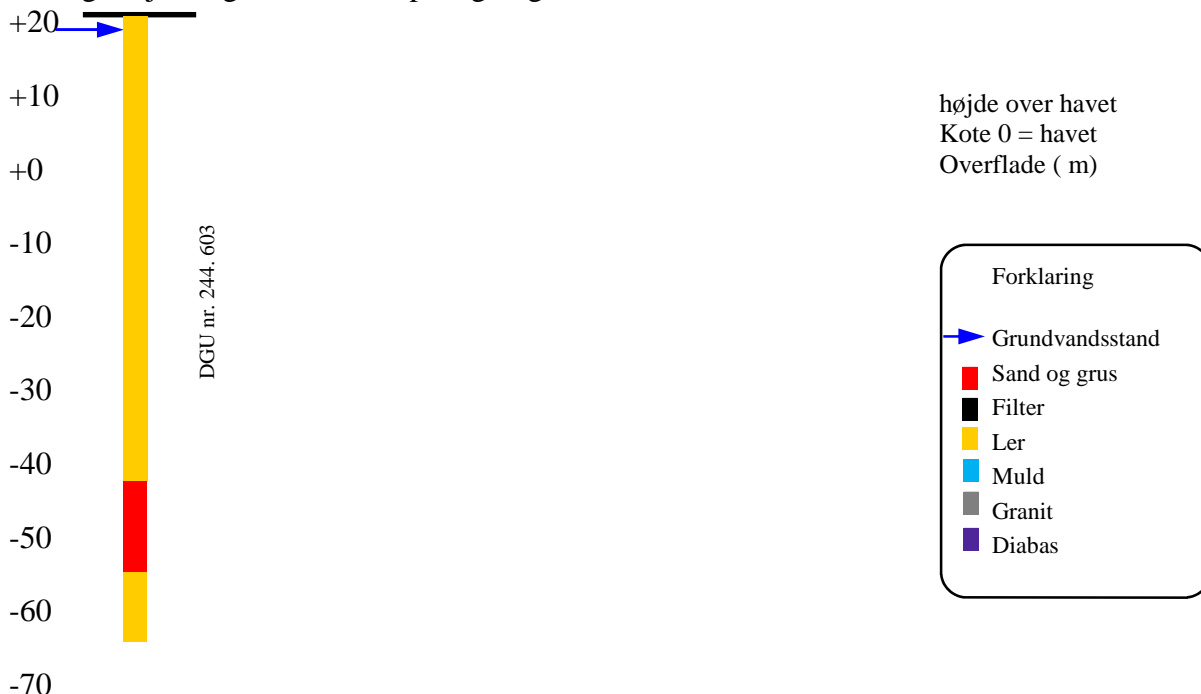
### Forslag til overvågning:

Kan ses i forslag til KUV ledelsessystem under bl.a. vejledning.

Bør ske efter indførelse af ledelsessystem for vandværket.

## Vandværkets boringer - DGU nr. 244.603 - Bukkegård

Boringens jordlag er illustreret på tegningen herunder.



## Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer boringer m.m.

### Generelt:

Mangler korttidspumpning og andre oplysninger.

Oplyst 14.4 m<sup>3</sup>/t ved 0.3 meter sænkning og dermed en meget høj Sy-værdi, se bilag 1.4B.

**Kapacitet: 14,4 m<sup>3</sup>/t fra en SP 20-16 dykpumpe (frekvensstyret), målepunkt: 20.50.**

**Analyser:** Fald i ilt, stabilt lavt, udsving i agg. Co2

### Råvandsledning:

Fælles til vandværk ”iltbakke 1”

Følgende oplysninger mangler:

- placering af råvandsledning på kort
- oplysning om dimension, årgang
- hvordan ledningerne er lavet.

Test for udvikling i modtryk i råvandsledning?

Læs mere under vejledning i KUV Ledelsessystem.

### Indvindingsboring:

Se borejournal.

I ledelsessystemet bør ”kortlægning af boring” opdateres løbende af vandværket.

### Forslag til overvågning:

Kan ses i forslag til KUV ledelsessystem under bl.a. vejledning.

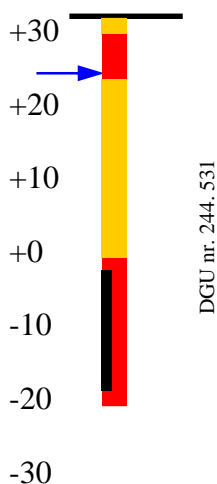
Bør ske efter indførelse af ledelsessystem for vandværket.



## Vandværkets boringer - DGU nr. 246.531 - Nyker

Boringens jordlag er illustreret på tegningen herunder.

+40



højde over havet  
Kote 0 = havet  
Overflade ( m)

Forklaring	
	Grundvandsstand
	Sand og grus
	Filter
	Ler
	Muld
	Granit
	Diabas

## Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer boringer m.m.

### Generelt:

Mangler korttidspumpning og andre oplysninger.

Indvinder fra sand og grus med god beskyttelse

Oplysning om kapacitet på 12.9 m<sup>3</sup>/t ved 1 meter sænkning = Sy på 12.9

**Kapacitet: 12.9 m<sup>3</sup>/t fra en SP 14-A dykpumpe (tænd/sluk), målepunkt: 32,19.**

**Analyser:** Fald i ilt og meget stigende jern og mangan (?), svingende agg. CO<sub>2</sub>

### Råvandsledning:

Fælles til vandværk ”iltbakke 1”

Følgende oplysninger mangler:

- placering af råvandsledning på kort
- oplysning om dimension, årgang
- hvordan ledningerne er lavet.

Test for udvikling i modtryk i råvandsledning?

Læs mere under vejledning i KUV Ledelsessystem.

### Indvindingsboring:

Se borejournal.

I ledelsessystemet bør ”kortlægning af boring” opdateres løbende af vandværket.

### Forslag til overvågning:

Kan ses i forslag til KUV ledelsessystem under bl.a. vejledning.

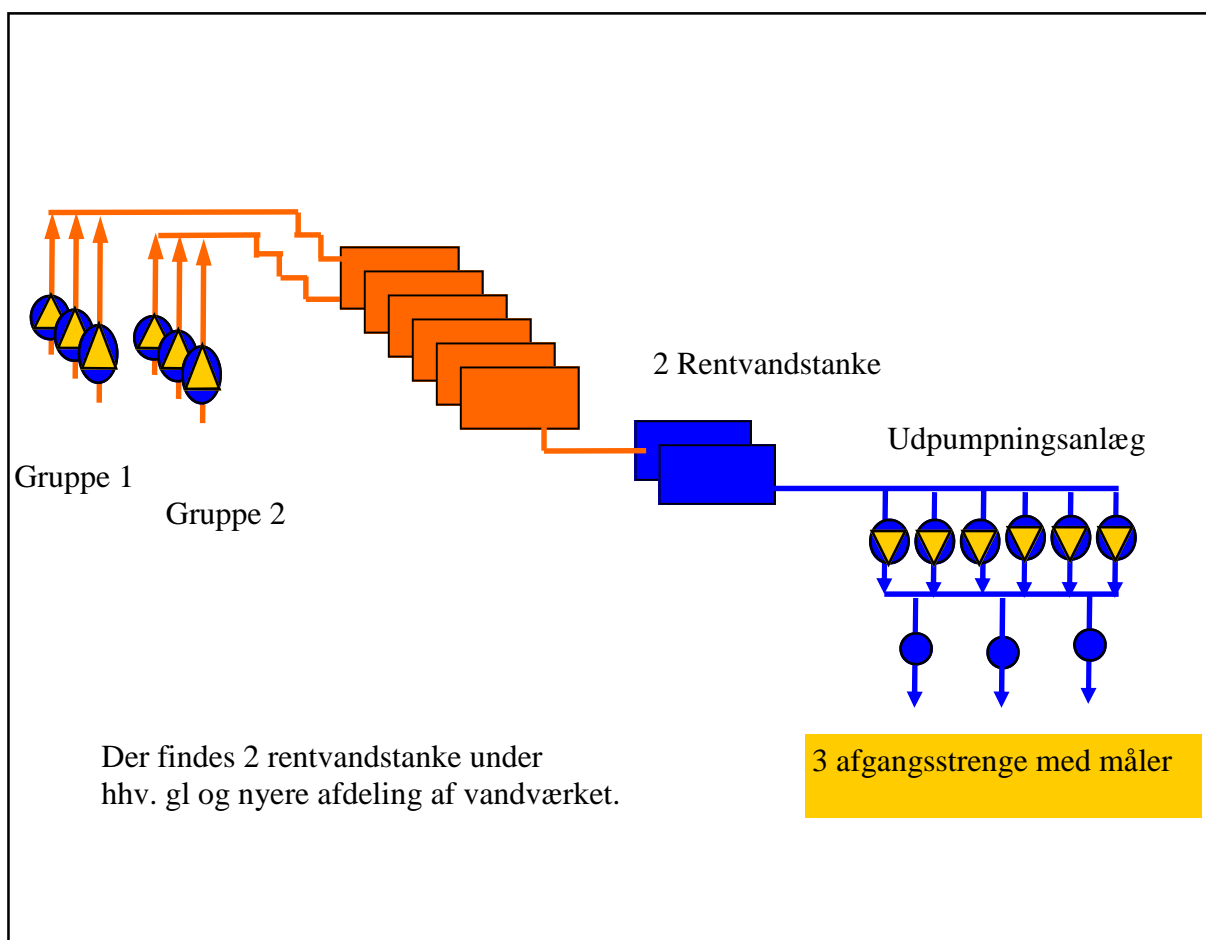
Bør ske efter indførelse af ledelsessystem for vandværket.

## Beskrivelse af anlægget

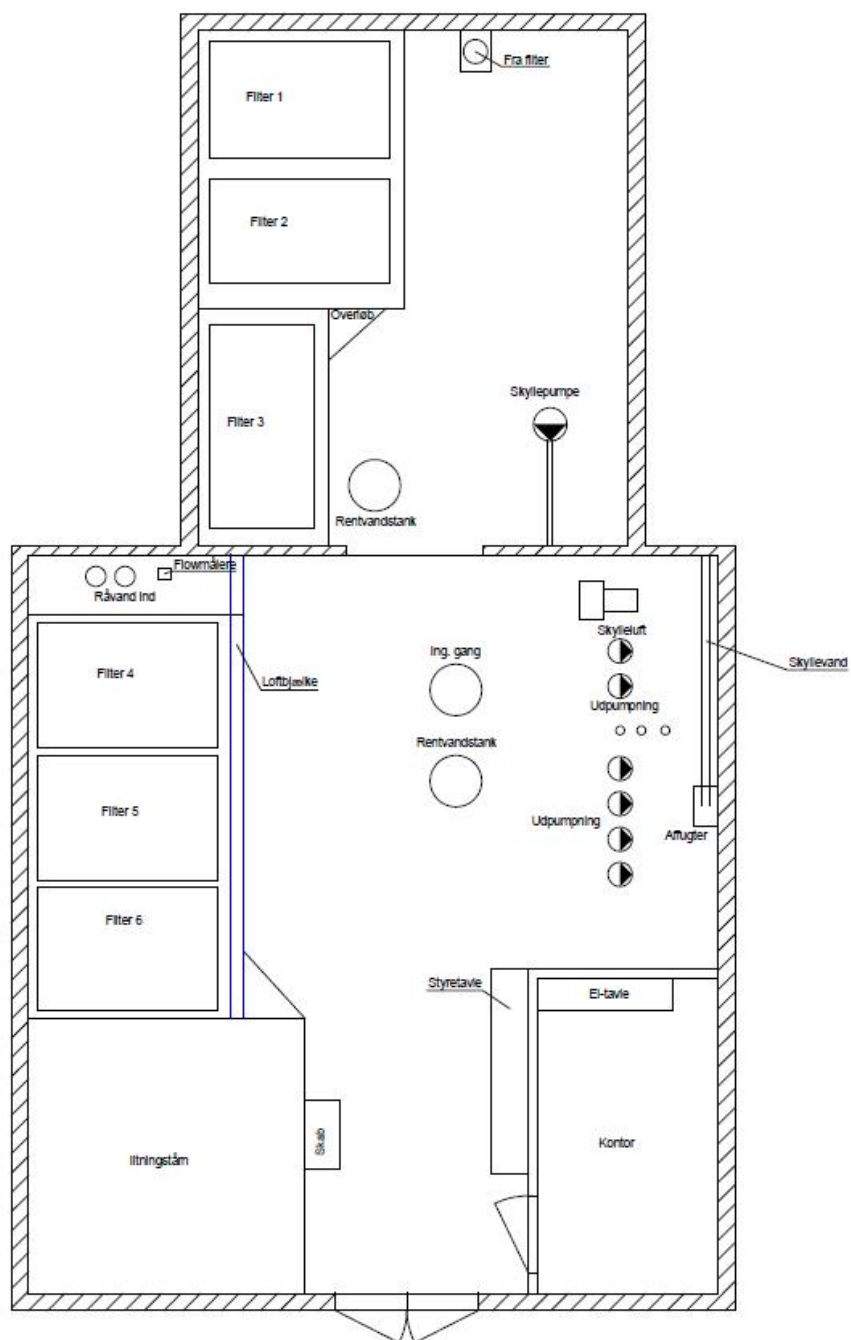
Vandet indvindes fra 6 boringer fordelt på 2 grupper. Vandet iltes via 2 iltningbakker med indløb fra hver sin gruppe af boringer/kildepladser. Vandet behandles i 2 sæt åbne filtre - parallelt og ledes til 2 rentvandstanke, som ligger under vandværket.

Herefter pumpes vandet ud til forbrugerne via 6 frekvensstyrede rentvandspumper og via 1 udgang med elektroniske måler. Vandværket forsyner ca. 940 forbrugere samt et mejeri. Detaljer findes i vandværkets ledelsessystem under oplysninger.

Komponent	Type	Alder	Kapacitet
6 boringer, 2 grupper	Se under afsnit boring	Opl.skema	
2 iltningbakker	Se beskrivelse "vandværk"	do	
2 sæt åbne filtre	Se beskrivelse "vandværk"	do	
Rentvandstank	2 stk. under gl. og nyt vv	do	180
Udpumpningsanlæg	6 stk. CR32 Grundfos	do	
Hovedmåler	Elektronisk		



## Indretning af vandværk:





## Oplysninger om vandværket, noter, forklaringer m.m.

### Bygning.

Bygningen er generelt "slidt". Vi vurderer dog, at den kan bringes op i en nutidig standard, men at det vil kræve en længerevarende renoveringsperiode.

### Vandbehandlingen. Beskrivelse og detaljer med forslag.

Vandværkets behandling består af traditionel åben iltning og behandling i 2 åbne filtersektioner.

### Iltning:

Iltningen sker igennem hulbakker, hvor vandet risler igennem, ned i det underliggende reaktionsbassin. Råvandet fra vandværkets 6 boringer ledes ind i toppen af iltningstårnet, hvor det ledes igennem 2 hulbakker. Det er noteret, at den ene bakke havde 4 mm huller og tog vandet fra Ågard, Søsende og Jakobsminde. Den anden bakke tog vandet fra Nyker, Brogård og Bukkegård.

### Filtre:

Der er udelukkende enkeltfiltrering.

Sektion 1 består af 3 filterkummer med et samlet areal på 9,3 m<sup>2</sup>.

Sektion 2 består af 3 filterkummer med et samlet areal på 8,3 m<sup>2</sup>.

Den samlede hydrauliske behandlingskapacitet er 70 m<sup>3</sup>/t beregnet ud fra en maks. filtergennemstrømning på 4 m/t. Forbrugsmaks på døgnet er ca. 1000 m<sup>3</sup> og ved en gennemsnitlig driftstid på 20 timer/døgn, vil der være behov for ca. 50 m<sup>3</sup>/t produceret vand.

Det giver en flowhastighed i filtrene på ca. 2.8 m/t, hvilket er ok.

### Omsætning af Jern:

Jernindholdet på de enkelte boringer svinger meget fra ca. 0,5 mg/l og op til 2,5 mg/l på DGU 246.531. Hvis vi kalkulerer med en samlet belastning på 1,5 mg/l, bliver jernafsætningen i maks. døgn 1500 gr.

Med filterarealet på 17,6 m<sup>2</sup> kalkuleres med optagelse af jern i de øverste 30 cm, hvilket giver en mulig optagelse på  $17,6 \cdot 0,3 \cdot 750 = 3.960$  gr. Skylning bør således ske hver 3. dag.

### Nedbrydning af ammonium:

Indholdet af ammonium er ligeledes meget forskellig mellem boringerne. Det svinger fra 0,03 mg/l og op til 0,4 mg/l. Vi regner med et gennemsnit på 0,25 mg/l.

Omsætningsmuligheden er 6-8 mg NH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup> aktivt sand pr. time.

Ved konservativt regnet 6 mg og 40 cm aktivt filter, kan således omsættes  $6 \cdot 0,40 \cdot 17,6 = 42,24$  mg/h. Ved 50 m<sup>3</sup>/t produceres der 12,5 mg/h, så det er også ok.

Tilbage i filtrene er der stadig plads til manganomsætningen. At ovenstående behandling således ligger indenfor vandværkets kapacitet ses på analyserne, hvor vandkvaliteten generelt er fin.

Under gennemgang af vandværket, så vi flere steder, at filtrene stod tørre i overfladen ved stilstand. Vi vurderer, at dette ikke er et driftsmæssigt problem, men kapaciteten på filtrene er reduceret, og det betyder, at filtermaterialerne vokser. Vi har testet materialerne, og der ligger en tydelig belægning af kalk på overfladen af filtermaterialerne. Materialet er Luxovit, der jo normalt er et meget overflade aktivt materiale, men som her er belagt med kalk.

Vi vurderer, at man med fordel kunne anvende kvarts i stedet for, da den ikke er nær så modtagelig for disse belægninger.

## Oplysninger om vandværket, noter, forklaringer m.m.

### **Filterskylning:**

Filterskylningen sker med luft og vand.

Skylleluften sker med en sidekanalsblæser. Desværre er der ingen skilte, der viser driftsdata på denne, men motorskiltet viser, at dette er en 5,5 kw motor 2925 o/min. Da det er en Busch blæser, så er et meget kvalificeret gæt på en model, at det er en Samos SI 0320.

5,5/6,3 kW

Nominel kapacitet: 330 m<sup>3</sup>/t

Max. dP vakuum: 390 mbar

Max. dP tryk: 440 mbar

Den vil således yde ca. 250 m<sup>3</sup>/t ved 300 mbar og det svarer til ca. 80 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> filterareal.

Det er helt fint.

Skyllepumpen er en Grundfos NP 100-80-125. Den har vi ligeledes tjekket, og den har en kapacitet på 90 m<sup>3</sup>. Ved et normalt filtermodtryk på 3 mvs.

Det giver ca. 30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> filterareal, hvilket også er helt fint.

### **Filtrenes opbygning og hygiejnestand:**

Ved gennemgang mangler der inddækning af filtrene. Der er således helt åbent fra gangarealet og ind til vandbanen. Her mangler der en hygiejnesluse. Over filtrene 4 - 6 er der monteret råvandør (billede 2293). Fisse rør vil helt naturligt "svede" om sommeren, når vandværkets temperatur er højere end grundvandets. Hvis affugteren svigter, eller det bliver så varmt og fugtigt, at den ikke kan følge med, vil der derved opstå kondens på overfladen, som sammen med støv m.m. vil dryppe direkte ned i filtrene. Det er en meget uheldig placering.

Vandstandssluserne er kun dækket af med en løs plade, hvor der er rig mulighed for, at fluer, kryb og kravl kan komme i kontakt med vandbanen.

Loftbeklædningen over filtrene er træbeton. Det er ikke hensigtsmæssigt med loft af et materiale, der både drysser nemt, og som kan skjule fluer, edderkopper mv. lige hen over den åbne vandbane.

Vægge, filterfront m.v. er beklædt med mosaik og øverst en kant af fliser. Desværre har bunden ikke været helt i orden, da man har monteret fliserne, og flere steder sidder de løse eller er ligefrem faldet af. Det gør desværre rengøringen vanskelig. Gulvene er lerklinker af fin kvalitet.

### **Rentvandstank.**

Der er to rentvandstanke, som er undersøgt, og der foreligger en særskilt rapport for hver af disse fra Danwatec. De to tanke har tilsammen en for lille kapacitet.

### **Udpumpningsanlæg.**

Vandværkets udpumpning består af 6 stk. CR 32 – 4 – 2 pumper. Den samlede kapacitet er således nominelt ca. 180 m<sup>3</sup>/t. Det maksimale tryk, der kan ydes, er nominelt 5,1 bar (50,8 mvs).

Udpumpningen kan deles op i 2 trykzoner, men ud fra ventilernes stilling, så er der kun 1 samlet udpumpning fra de 6 pumper. Fra udpumpningen er der 3 afgange henholdsvis til byen samt mejeriet i én 160 mm afgang. Denne fordeler sig endvidere i en 110 mm mod byen og bibeholdes i 160 mm mod mejeri m.fl.

Endvidere 2 afgange mod "land 1" og "Land 2"

## Oplysninger om vandværket, noter, forklaringer m.m.

Afgangstrykket har vi noteret til 5,5 -5,8 bar, hvilket ikke helt stemmer overens med pumpernes ydeevne.

Prøvehanen har vi noteret som værende utidssvarende.

Rørføringen til og fra pumperne er i PE og i fin stand. Flere steder er gennemføringerne ned mod Ingeniørgangen udført dårligt, og der ses tydelige gennemtrængninger. Dette har ikke betydning for vandkvaliteten, men er uheldig i forhold til den generelle vedligeholdelse af bygningen.

### Vurdering af drikkevandsanalyser (evt. grafer).

Drikkevandet overvåges via de obligatoriske analyser. I ledelsessystemet lægges op til ekstra mikrobiologiske kontroller. Der har været uheld, og det kan opstå igen. Derfor er det vigtigt at være på forkant med en ugunstig udvikling og undgå koge anbefalinger m.m.

Læs mere i ledelsessystemet.

### Analyseprogram og analyseudgifter.

Kommunens kontrolprogram følges.

Læs mere under ledelsessystemet i afsnit 2, hvor det anbefales, at vandværket på visse punkter bør udvide sit egenkontrolprogram.

### Svind og ledningsnet.

Se bilag 1.5 og bemærk at der er ny ledning til mejeriet.

### Generelt om vandværket og konklusioner

Vandværket er i middel stand. Vandbehandlingen følger med, men er uden en reel overkapacitet, når man samtidigt tager i betragtning, at dele af filterkapaciteten kan være reduceret grundet belægninger på materialerne.

Udpumpningen har en fin overkapacitet og er fornuftigt opbygget. Man kan argumentere for, at 1 eller 2 pumper kunne reduceres i str. af hensyn til en lav belastning om natten, men den økonomiske gevinst vil være minimal. Dette vil først være relevant ved en evt. fornyelse af pumperne.

Vandværket løser opgaven, men er i sin opbygning og tilstand utidssvarende. Vi lægger op til, at vandværket skal beslutte, hvorvidt man ønsker en gennemgribende modernisering af det samlede anlæg, eller om man ønsker at projektere og bygge nyt.

Vi bemærker, at vandværket for nuværende mangler hygiejne sluser, zoneinddeling samt regler for færdsel på værket. Der er en del manuelle funktioner, der skal varetages, og der bør skabes en bedre overvågning og kontrol.

Det mest akutte problem er dog rentvandskapaciteten. Den manglende buffer hindrer en jævn og stabil indvinding over hele døgnet, som ellers ville være opnåelig med den kapacitet vandværket skal levere. Vi vurderer, at der "akut" er behov for en udbygning af rentvandstanken til omkring 800 – 1000 m<sup>3</sup>. Da den eksisterende tank er gennemboret af de omkringliggende træer, vurderer vi, at der vil være mest fornuft i at drifte denne, indtil en ny tank er på plads og indkørt, hvorefter det vurderes, om den eksisterende tank skal renoveres eller fuldkommen nedlægges.

Et næsten ligeså akut problem skal findes i værkets indvinding. Vi anbefaler, at alle værkets borer bringes i en stand, hvor de er helt tætte og evt. arbejder med undertryk. Forinden eller senest samtidigt, skal borerne undersøges for tæthed i forerør og tilslutning, og man kan med fordel filme borerne for at få et retvisende billede af den fysiske tilstand.

---

## HANDLINGSPLAN - forslag til opgaver i 2015

### **Indledning.**

Oversigten tager udgangspunkt i den beskrivelse, der er givet under afsnit om konklusioner og oplysninger.

Det er meningen, at opgaverne drøftes med bestyrelsen under gennemgang af rapporten. Bestyrelsen kan herefter tage stilling til, hvilke opgaver der skal udføres og af hvem,

### **Følgende opgaver anbefales.**

#### **1. Kildeplads og indvindingsopland:**

De borer, som har et afvigende indhold af stoffer eller ugunstig udvikling, bør fjerne indgå med hyppigere analysekontrol for udvalgte parametre, for at følge udviklingen og evt. finde årsagen.

Vandværket kan afvente kommunens indsatsplan eller selv lave et forslag til behovsstyret indsatsplan, når arbejdet med ledelsessystemet og egenkontrol er indført.

#### **Indvindingstilladelser:**

**Der bør laves en samlet plan og søges om udvidet indvindingstilladelse, og kapacitet helst med nødvendig dokumentation.**

Det er vigtigt at få sammenstillet udviklingen i pejlinger af "ro og drift" for helst alle boringer/kildepladser over så lang en årrække tilbage som muligt, for at kunne argumentere for øget indvindingstilladelse eller blot øget pumpekapacitet.

Udviklingen i roandspejl giver dokumentation for om magasinet overpumpes. Er udviklingen stabil over årene, kan denne dokumentation være afgørende for en hurtigere og positiv behandling af ansøgning om udvidelse af kapaciteten og evt. også den årlige indvindingsmængde.

Herved kan der være en mulighed for, at vandværket kan udvide sin samlede råvandskapacitet på den billigste måde og uden at skulle lave for store investeringer i at udføre nye eller tilføje gamle borer.

Samtidig bør en samlet plan lægge op til udvidelser, hvor råvandets sammensætning og udvikling er bedst for kvalitet, vandbehandling og produktionen, og der tages hensyn til økonomien.

#### **2. Råvandsledninger m.m.**

Der er mange og lange råvandsledninger, som bør være kortlagt (?). Det er vigtigt, at tilstanden løbende tjekkes, herunder mikrobiologien ved indgang vandværk. Der foretages løbende tjek med manometer ved hver kildeplads for at opdage, om der sker uacceptable udfældninger af okker i råvandsledningerne. Der kan, som beskrevet, være en vis risiko for vakuum, og følgerne kan være indsigning af jordvand (coliforme bakterier) og ilt med efterfølgende udfældninger af okker.

#### **3. Indvindingsboring og ny indvindingsstrategi.**

Der bør laves en gennemgang af hver boring mht. korttidspumpning med pejlinger, samt en tryktest af forerør, så det er sikkert, at hver boringskonstruktion er tæt.

## HANDLINGSPLAN - forslag til opgaver i 2015 - fortsat

Der monteres udluftning med kontraventil, så råvandet ikke iltes og dermed formindskes risikoen for problemer med tilstopning. Det anbefales at læse vejledningen i afsnit 2 om tryktest af boringer m.m.

Flere boringer er oplyst uden ekstra kontraventiler, og det ses, at der er monteret stålwire til at holde pumpen (evt. som sikkerhed - som kan være "falsk" grundet tæring, og det er samlet set en meget dårlig løsning). Det anbefales i stedet at få monteret sikre stigrør med "styr", så man ikke risikerer dels iltning (utætheder), ødelæggelse af boringen ved vibrationer fra pumpen eller tab af pumpen ned i boringen.

Plan.

Efter denne gennemgang bør der udarbejdes en prioriteret liste over hvilke moderniseringsopgaver, der er behov for.

Plan for øget råvandskapacitet udarbejdes, når der er det fulde overblik mht. tilstand.

Nu er der allerede plan for, at endnu en boring sættes i drift. Denne undersøges forinden.

Boringer med høj Sy (specifik kapacitet) kan evt. også bidrage til øget pumpemængde og styres med frekvensstyring af større pumper.

Det kræver formentlig en øget indvindingsret, men det bør undersøges, om man kan klare sig under de givne tilladelser.

### 4. Vandbehandling.

Den nuværende vandbehandling og kapacitet er god. Der er plads til en lille øget råvandskapacitet, se skema i bilag 1.1. På sigt kan der planlægges et nyt vandværk med en mere moderne og enkel vandbehandling og/eller det undersøges om det nuværende vandværk blot skal moderniseres og renoveres. Da dette arbejde ikke bør have første prioritet, kan første del af opgaven løses ved, at der udarbejdes et skitseprojekt - f.eks. i forbindelse med plan for ny rentvandstank. På den måde får vandværket et overblik over de økonomiske konsekvenser.

### 5. Rentvandstank - herunder også råvandstank/reaktionstank.

Den samlede kapacitet for rentvandsbeholder er for lav, og det foreslås, at der planlægges en ny jordtank, som evt. er forberedt til bygning af et nyt vandværk ovenpå (på et senere tidspunkt).

Danwatec har udarbejdet en særlig vurdering af rentvandstankene, som vedlægges som bilag.

### 6. Udpumpning af drikkevand, prøvehane og overvågning, Trykforøgere.

Læs detaljerede oplysninger herom under beskrivelse af vandværket. Der er ikke fundet anledning til at give forslag til opgaver.

Vandværket er oplyst til at ligge i kote 94 m.o.h, og det er oplyst, at vandværket ligger ret lavt i forhold til det meste af byen.

Udpumpningstrykket er oplyst fra 5.8 til 6.2 bar. Det er meget højt.

Der bør ses på behovet og muligheden for frekvensstyrede trykforøgere (dette er p.t. ikke vurderet). I bilag 1.5 er det oplyst, at der findes 2 trykforøgerstationer, som p.t. ikke indgår i vurderingen i rapporten.

---

## HANDLINGSPLAN - forslag til opgaver i 2015 - fortsat

### **7. Bygning, el, styring/alarm, beslutning om udvikling.**

Der arbejdes videre med en plan for SRO samt el-tavle med styring og alarmer.

Der lægges op til et møde om udviklingen generelt ifølge rapporten, og bestyrelsen kan på dette grundlag beslutte ”vejen” - skal det være renovering af vandværket eller plan for nyt.

### **8. Overvågning og alarm**

Vandværket har et nyt SRO- anlæg, som er ved at blive indkørt. Her kan der i fremtiden vises og lagres nyttige data til en del af dokumentationen. Vandværket kan selv eller sammen med leverandøren opdatere sit KUV- ledelsessystem med beskrivelse af detaljer for dette SRO-anlæg.

### **9. Ledningsnet, svind, forsyningssikkerhed, diverse.**

Det er oplyst, at vandværket har et digitaliseret forsyningsnet, men mangler det samme for råvandsledninger. I bilag 1.5 ses forbrugssammensætningen, og her er der noteret oplysninger om svind - både med og uden leveringen til mejeriet (ny ledning).

Forsyningssikkerheden er ringe, men den kan ret enkelt øges ved udvidelse af råvandskapaciteten til ca. 60 m<sup>3</sup>/t.

### **10. Egenkontrolprogram og e-arkiv for ledelse.**

I rapporten er der flere steder henvist til KUV ledelsessystem.

Hvis det ønskes, kan vi hurtigt lægge et udkast til ledelsessystem på ”dropbox”, som kan være meget nyttigt for bestyrelsen og vandværks-passer.

Her kan der bl.a. læses forslag til udvidelse af vandværkets egenkontrolprogram, en oversigt over minimumsregler for pasning, vejledninger til hvordan vandværket selv kan følge tilstanden ved udførelse af et antal passende målinger samt hvordan vandværket benytte disse.

### **Andre bemærkninger:**

Eksempel: Søsende kildeplads.

Se bilag 1.3 for udvikling af jern m.fl. og andre parametre på [www.mitdrikkevand.dk](http://www.mitdrikkevand.dk).

Det ses, at jern er faldet markant, og råvandet er ikke mere særlig behandlingskrævende, da mangan også er faldet. Nitrat er stabil.

I boringsoversigt bilag 1.4 ses, at kapaciteten kun er 8.9 m<sup>3</sup>/t. Her mangler oplysning om bl.a. sænkning.

Afhængig af boringens tilstand i øvrigt (kræver korttidspumpning m.m.) og oplysning af sænkning m.m. vil det være en fordel at få øget kapaciteten her, da vandværket har en indvindingsret til 85.000 m<sup>3</sup> pr. år, hvilket ved konstant drift er 9.7 m<sup>3</sup>/t, altså er selve mængden næppe udnyttet.

Eksemplet illustrerer, hvordan hver boring og kildefelt bør vurderes med alle oplysninger i sammenhæng. Hvad der som minimum bør være oplyst, for at komme frem til en samlet endelig konklusion om, hvor der med fordel kan udvides (f.eks. hos Søsende) med en større pumpe.