

## Tilstandsrapport og status

### Bønnerup Strands Vandværk

2010

---



## Indholdsfortegnelse

1. Indledning
2. Nøgledata for vandværket
3. Vandkvalitet
4. Indvindingsanlæg
5. Vandværk
6. Ledningsanlæg m.m.
7. Samlet overordnet vurdering
8. Bilag

## 1. Indledning

Denne tilstandsrapport er udarbejdet som en delrapport til Vandforsyningsplan for Norddjurs Kommune.

Der er som led i opgaven gennemført tilsynsbesøg af alle almene vandværker inden for kommunen. Tilsynet har omfattet det samlede forsyningsanlæg, det vil sige vandværk med udpumpnings- og behandlingsanlæg, beholderanlæg, indvindingsanlæg m.m.

### 1.1 Formål

Formålet med udarbejdelse af en ny vandforsyningsplan er at udarbejde og opstille målsætninger og planer for den fremtidige vandforsyning. Samtidig har formålet været at føre lovpligtigt tilsyn med forsyningerne.

Formålet er desuden at angive, hvilke vandforsyningsanlæg den fremtidige vandforsyning skal bygge på, herunder hvordan en tilfredsstillende forsyningssikkerhed sikres med de eksisterende anlæg.

Denne planlægning foretages på grundlag af en vurdering af de eksisterende vandindvindings- og vandforsyningsanlæg, ligesom der i planlægningen også vil blive foretaget en vurdering af risikoen for forurening af grundvandet.

### 1.2 Tilstandsvurdering

Der er ved den gennemførte tilstandsvurdering af vandværket foretaget en bedømmelse af tilstanden af borer, behandlingsanlæg og beholdere. Der er herunder skelnet mellem den bygningsmæssige, den maskinelle og den teknisk-hygiejniske tilstand.

Der er grundlæggende anvendt den klassificering, der fremgår af følgende skema.

| Bygningsmæssig (B) og Maskinel (M) tilstand |                |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                           | Særdeles god   | Anlæg i særdeles god tilstand og drevet efter principperne i Dokumenteret Drikkevandssikkerhed (DDS) eller tilsvarende.                         |
| 2                                           | God            | Anlæg i god stand uden fejl og ingen bemærkninger til tilstanden                                                                                |
| 3                                           | Nogenlunde god | Anlæg med mindre væsentlige fejl, der ikke umiddelbart er til fare for forsyningssikkerheden. Reparation eller udbedring bør foretages          |
| 4                                           | Uacceptabel    | Anlæg med væsentlige fejl. Opfylder ikke vandforsyningslovens / vandforsyningsnormens krav og anlægget er mht. forsyningssikkerhed uforvarligt. |

**Teknisk-hygiejnisk tilstand (TH)**

|   |             |                                                                                                                                                          |
|---|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | God         | Vandkvalitetskrav er overholdt og der skønnes ikke risiko for uhygiejniske forhold.                                                                      |
| B | Acceptabel  | Enkelte vandkvalitetskrav er ikke overholdt eller der skønnes at være fare herfor på grund af uhensigtsmæssig indretning af borer, behandlingsanlæg m.v. |
| C | Uacceptabel | Flere vandkvalitetskrav er ikke overholdt, eller der skønnes at være fare herfor på grund af uhensigtsmæssig indretning af borer, behandlingsanlæg m.v.  |

Anvendt klassificering ved bedømmelse af vandværk

**1.3 Opbygning af tilstandsrapporten**

Nøgledata for vandværket herunder kapacitet og energiforbrug samt beredskab og sikkerhed er beskrevet i kapitel 2. Vandkvaliteten af både råvand og rent vand er behandlet i kapitel 3. De tre overordnede dele af anlægget (indvindingsanlæg, vandværket og ledningsanlægget) er beskrevet i kapitel 4-6. Til sidst i rapporten er der i kapitel 7 givet en samlet vurdering og anbefalinger.

## 2. Nøgledata for vandværket

### 2.1 Generelle data

| Virksomhedsnavn           | Ejerform                               | Anlægs ID (Jupiter) |
|---------------------------|----------------------------------------|---------------------|
| Bønnerup Strands Vandværk | Forening                               | 00078992            |
| Adresse                   | Matr. nr.                              |                     |
| Havet 54A                 | 20 <sup>ku</sup> , Bønnerup By, Hemmed |                     |
| Vandværkets hjemmeside    | Ingen                                  |                     |

| Kontaktperson                                  | Telefon | Mobiltelefon | E-mail                    |
|------------------------------------------------|---------|--------------|---------------------------|
| Valdemar Johansen<br>Havet 54<br>8585 Glesborg | -       | 30820020     | vj@valdemarsmalerfirma.dk |
|                                                |         |              |                           |

| Vandværkets formand                                      | Telefon | Mobiltelefon | E-mail |
|----------------------------------------------------------|---------|--------------|--------|
| Gunnar Romedahl Møller<br>Færingevej 12<br>8585 Glesborg | -       | 23652229     | -      |

| Indvindingstilladelse (m <sup>3</sup> pr. år) | Tilladelsesdato  | Udløbsdato     |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------|
| 79.000                                        | 10. februar 2000 | 11. april 2021 |
| Seneste godkendte takstblad: 2010             |                  |                |



Figur 1: Oversigtskort, placering af vandværk og boringer



**Indvinding og forbrug**

| Årstal | Indvinding<br>(m <sup>3</sup> /år) | Forbrug<br>Vandværk<br>(m <sup>3</sup> /år) | Køb<br>(m <sup>3</sup> /år) | Eksport<br>(m <sup>3</sup> /år) | Udpumpning<br>(m <sup>3</sup> /år) | Målt for-<br>brug<br>(m <sup>3</sup> /år) | Umålt<br>forbrug<br>(m <sup>3</sup> /år) | Umålt<br>forbrug<br>i % |
|--------|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 2008   |                                    |                                             |                             |                                 |                                    |                                           |                                          |                         |
| 2009   |                                    |                                             |                             |                                 |                                    |                                           |                                          |                         |

**Energiforbrug**

| Årstal | Udpumpet<br>(m <sup>3</sup> /år) | Energiforbrug<br>(KWh/år) | Energiforbrug pr.<br>m <sup>3</sup> udpumpet vand<br>(KWh/m <sup>3</sup> ) |
|--------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2008   |                                  | ???                       |                                                                            |
| 2009   |                                  | ???                       |                                                                            |

**Forbrugsfordeling**

| Forbrugere               | Antal | Mængde (m <sup>3</sup> ) | Forbrug pr. enhed (m <sup>3</sup> /år) |
|--------------------------|-------|--------------------------|----------------------------------------|
| Husstande i parcelhuse   |       |                          |                                        |
| Husstande i etageboliger |       |                          |                                        |
| Husstande i landhuse     |       |                          |                                        |
| Sommerhuse               |       |                          |                                        |
| Kolonihaver              |       |                          |                                        |
| Landbrugsvirksomhed      |       |                          |                                        |
| Gartneri                 |       |                          |                                        |
| Industri                 |       |                          |                                        |
| Institutioner            |       |                          |                                        |
| Skoler                   |       |                          |                                        |
| Hoteller                 |       |                          |                                        |
| Campingpladser           |       |                          |                                        |

Er der kendskab til fremtidige forbrugere?:

Der er ifølge Norddjurs Kommunes oplysninger 10 ejendomme i den nuværende fremtidige interesseområde, der ikke er tilsluttet, Meilgaardsvej 10 - 20 samt 21, 23, 29 og 31.

## 2.2 Kapacitet

| Kapacitetsforhold                                     | Kapacitet                                                                    |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Total indvindingskapacitet (m <sup>3</sup> /t)        | 75                                                                           |
| Filterkapacitet (m <sup>3</sup> /t)                   | 2 x 30 m <sup>3</sup> /t                                                     |
| Kapacitet af evt. rentvandsbeholder (m <sup>3</sup> ) | 175                                                                          |
| Udpumpningskapacitet (m <sup>3</sup> /t)              | 9 m <sup>3</sup> /t og 3 x 12 m <sup>3</sup> /t                              |
| Maksimal døgnproduktion (m <sup>3</sup> /d)           | 470                                                                          |
| Forsyningsevnefaktor                                  | 1,3                                                                          |
| Bemærkning:                                           | Vandværkets evner til at forsyne sine brugere er lige akkurat tilstrækkelig. |

## 2.3 Beredskab og sikkerhed

| Beredskab      | Ja / nej | Bemærkninger                                             |
|----------------|----------|----------------------------------------------------------|
| Beredskabsplan | Ja       | Hænger på væg. Mangler oversigt over følsomme forbrugere |
| Nødforsyning   | Nej      |                                                          |
| Nødgenerator   | Nej      | Mulighed for aftapning ved vandværket                    |

| Sikring af vandværk       | Ja / nej | Bemærkninger                      |
|---------------------------|----------|-----------------------------------|
| Hegn                      | Ja       |                                   |
| Aflåst                    | Ja       |                                   |
| Alarm                     | Nej      | Bør etableres                     |
| Filter mod luftforurening | Nej      | Bygningen er tæt og med af-fugter |



### Sikring af indvindingsanlæg

|                               |           |                   |                      |            |
|-------------------------------|-----------|-------------------|----------------------|------------|
| DGUNr.                        | 61.42, B4 | Boring aflåst: Ja | Boring indhegnet: Ja | Alarm: Nej |
| Bemærkning til lås:           | -         |                   |                      |            |
| Bemærkning til indhegning:    | -         |                   |                      |            |
| Bemærkning til alarm:         | -         |                   |                      |            |
| Er boring mærket med DGU nr.: | Ja        |                   | Bemærkninger:        |            |
| Hane til vandprøve på boring: | Ja        |                   | Bemærkninger:        |            |

|                               |           |                   |                      |            |
|-------------------------------|-----------|-------------------|----------------------|------------|
| DGUNr.                        | 61.12, B2 | Boring aflåst: Ja | Boring indhegnet: Ja | Alarm: Nej |
| Bemærkning til lås:           | -         |                   |                      |            |
| Bemærkning til indhegning:    | -         |                   |                      |            |
| Bemærkning til alarm:         | -         |                   |                      |            |
| Er boring mærket med DGU nr.: | Ja        |                   | Bemærkninger:        |            |
| Hane til vandprøve på boring: | Ja        |                   | Bemærkninger:        |            |

|                               |           |                   |                      |            |
|-------------------------------|-----------|-------------------|----------------------|------------|
| DGUNr.                        | 61.25, B3 | Boring aflåst: Ja | Boring indhegnet: Ja | Alarm: Nej |
| Bemærkning til lås:           | -         |                   |                      |            |
| Bemærkning til indhegning:    | -         |                   |                      |            |
| Bemærkning til alarm:         | -         |                   |                      |            |
| Er boring mærket med DGU nr.: | Ja        |                   | Bemærkninger:        |            |
| Hane til vandprøve på boring: | Ja        |                   | Bemærkninger:        |            |

|                               |                                      |                   |                       |                                   |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| DGUNr.                        | 61.8, B1 (pejle)                     | Boring aflåst: Ja | Boring indhegnet: Nej | Alarm: Nej                        |
| Bemærkning til lås:           | Boring beliggende i vandværksbygning |                   |                       |                                   |
| Bemærkning til indhegning:    | -                                    |                   |                       |                                   |
| Bemærkning til alarm:         | -                                    |                   |                       |                                   |
| Er boring mærket med DGU nr.: | Ja                                   |                   | Bemærkninger:         |                                   |
| Hane til vandprøve på boring: | Nej                                  |                   | Bemærkninger:         | Ikke i drift som forsyningsboring |

### 3. Vandkvalitet

#### 3.1 Analyseantal

Kvalitetskontrollen gennemføres jævnfør bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (bekendtgørelse nr. 1449 af 11. december 2007, bilag 9 og 10).

#### Analyseantal ved begrænset kontrol i vandforsynings ledningsnet

| Distribueret eller produceret vandmængde m <sup>3</sup> /år | Kontrolhyppighed | Nedsat kontrolhyppighed |
|-------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 3.000 - 10.000                                              | 1/2              | 1/2                     |
| 10.000 - 35.000                                             | 1                | 1                       |
| 35.000 - 350.000                                            | 4                | 2                       |
| 350.000 - 700.000                                           | 7                | 3                       |
| 700.000 - 1.050.000                                         | 10               | 5                       |
| 1.050.000 - 1.400.000                                       | 13               | 6                       |
| 1.400.000 - 1.750.000                                       | 16               | 8                       |
| 1.750.000 - 2.100.000                                       | 19               | 9                       |

#### Analyseantal ved forsyningsanlæg og tilhørende boringer

| Distribueret eller produceret vandmængde m <sup>3</sup> /år | Normal kontrol | Udvidet kontrol | Kontrol med sporstoffer | Kontrol med organiske mikroforurenninger | Boringskontrol |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------------|----------------|
| 3.000 - 10.000                                              | 1/2            | 1/2             | 1/2                     | 1/2                                      | 1/5            |
| 10.000 - 35.000                                             | 1/2            | 1/2             | 1/2                     | 1/2                                      | 1/5            |
| 35.000 - 350.000                                            | 1              | 1               | 1                       | 1                                        | 1/4            |
| 350.000 - 1.500.000                                         | 1              | 1               | 1                       | 2                                        | 1/4            |
| 1.500.000 - 2.660.000                                       | 2              | 1               | 1                       | 3                                        | 1/3            |

Brøken 1/2 betyder, at der skal udtages én prøve hvert andet år.

#### Aktuel hyppighed

| Årstal | Begrænset kontrol | Normal kontrol | Udvidet kontrol | Uorganiske sporstoffer | Organiske mikroforurenninger | Boringskontrol |
|--------|-------------------|----------------|-----------------|------------------------|------------------------------|----------------|
| 2011   | 2                 | 1              | 1               |                        | 1                            | 61.25          |
| 2012   | 2 (4)             | 1              | 1               |                        |                              |                |
| 2013   | 2 (4)             | 1              | 1               | 1                      | 1                            | 61.42          |
| 2014   | 2 (4)             | 1              | 1               |                        |                              | 61.12          |
| 2015   | 2 (4)             | 1              | 1               |                        | 1                            | 61.25          |

### 3.2 Råvandskvalitet

| Baseret på de seneste tilgængelige analyser |       |                   |                  |                  |
|---------------------------------------------|-------|-------------------|------------------|------------------|
| DGU nr.                                     |       | 61.12             | 61.25            | 61.42            |
| Parameter /dato                             | Enhed | 18. november 2010 | 18. maj 2005     | 27. august 2009  |
| pH                                          |       | 8,1               | 8,3              | 7,75             |
| Ledningsevne                                | mS/m  | 49,5              | 42               | 38               |
| NVOC                                        | mg/l  | 0,7               | 1,1              | 0,9              |
| Ammonium                                    | mg/l  | 0,61              | 0,56             | 0,62             |
| Natrium                                     | mg/l  | 23,7              | 25               | 15,4             |
| Jern                                        | mg/l  | 0,252             | 0,30             | 0,37             |
| Mangan                                      | mg/l  | 0,016             | 0,066            | 0,087            |
| Klorid                                      | mg/l  | 32                | 27               | 22               |
| Sulfat                                      | mg/l  | 45                | 29               | 25               |
| Nitrat                                      | mg/l  | <0,50             | <0,50            | <0,50            |
| Calcium                                     | mg/l  | 35,8              | 48               | 49,4             |
| Magnesium                                   | mg/l  | 20,4              | 13               | 8,56             |
| Bicarbonat                                  | mg/l  | 188               | 173              | 166              |
| Totalt fosforindhold                        | mg/l  | <0,01             | 0,084            | 0,09             |
| Ilt                                         | mg/l  | 1,4               | 1,1              | 0,2              |
| Flourid                                     | mg/l  | 2,1               | 1,0              | 0,5              |
| Methan                                      | mg/l  | 0,015             | Ikke målt        | 0,103            |
| Svovlbrinte                                 | mg/l  | 0,03              | Ikke målt        | <0,01            |
| Arsen                                       | µg/l  | <0,1              | 0,16             | <0,1             |
| Nikkel                                      | µg/l  | <0,1              | 0,37             | <0,1             |
| Flygtige organiske forbindelser             | µg/l  | Ikke målt         | Ikke målt        | Ikke målt        |
| Andre pesticider                            | µg/l  | Ikke konstateret  | Ikke konstateret | Ikke konstateret |
| Vandtype                                    |       | C                 | C                | C                |
| Forvittringsindeks                          |       | 1,1               | 1,22             | 1,17             |
| Ionbytningsgrad                             |       | 1,14              | 1,43             | 1,08             |

#### Udvikling i væsentlige parametre:

I boring 61.42 har flourid vist en stigende tendens ved de seneste analyser. Ellers har indholdet af forskellige stoffer været konstant ved de seneste analyser i alle borer.

### 3.3 Rentvandskvalitet

#### Rentvandskvalitet af vandværk

Baseret på seneste analyse udtaget 18. november 2010

| Parameter                        | Enhed        | Værdi | Grænseværdi | Bemærkning                                    |
|----------------------------------|--------------|-------|-------------|-----------------------------------------------|
| Farve                            | mg/l         | 2     | 5           |                                               |
| NVOC                             | mg/l         | 0,8   | 4           |                                               |
| Hårdhed, total                   | ° dH         | 9,7   | 30          |                                               |
| Ammonium                         | mg/l         | 0,22* | 0,05        | Skyldes sandsynligvis indkøring af nyt filter |
| Jern                             | mg/l         | 0,003 | 0,1         |                                               |
| Mangan                           | mg/l         | 0,001 | 0,02        |                                               |
| Coliforme bakterier              | antal/100 ml | <1    | 1           |                                               |
| Kimtal ved 37° C                 | antal/ml     | <1    | 5           |                                               |
| Kimtal ved 22° C                 | antal/ml     | 6     | 50          |                                               |
| * = overskridelse af grænseværdi |              |       |             |                                               |

#### Rentvandskvalitet på ledningsnet

Baseret på seneste analyser udtaget 2. marts 2010 (arsen og nikkel) og 18. november 2010

| Parameter                        | Enhed        | Værdi | Grænseværdi | Bemærkning |
|----------------------------------|--------------|-------|-------------|------------|
| Temperatur                       | ° C          | 8,0   | 12          |            |
| Jern                             | mg/l         | 0,003 | 0,2         |            |
| Ilt                              | mg/l         | 10,9  | >5          |            |
| Arsen                            | µg/l         | 0,1   | 5           |            |
| Nikkel                           | µg/l         | 0,1   | 20          |            |
| Coliforme bakterier              | antal/100 ml | <1    | 1           |            |
| Kimtal ved 22° C                 | antal/ml     | 36    | 200         |            |
| * = overskridelse af grænseværdi |              |       |             |            |

### 3.4 Vurdering og anbefalinger

#### Boring 61.12

##### *Vandtype*

Vandtypen er i den seneste råvandsanalyse bestemt til vandtype C, hvilket er svagt reduceret vand af en vis alder.

##### *Forvittringsindeks*

Forvittringsindeks er 1,1. Når den er større end 1 indikerer det, at vandet er påvirket af processer, der foregår nær overfladen. Et forvittringsindeks på 1,1 er dog ikke væsentligt større end 1, og det kan derfor ikke med sikkerhed siges, at der sker påvirkning fra overfladen.

Ionbytningsgraden, der er forholdet mellem natrium og chlorid er på 1,14. En ionbytningsgrad større end 1 kan være et udtryk for, at det magasin der indvindes fra, er overlejret af et beskyttende lerlag, sandsynligvis af marin oprindelse.

##### *Nitrat og sulfat*

Der er ikke konstateret nitrat i boringen. Dette sammenholdt med et relativt højt sulfatindhold på omkring 50 mg/l tyder på, at der sker omsætning af nitrat ved oxidation af pyrit, men at kapaciteten til at omsætte nitrat er tilstrækkelig til at følge med, således at der endnu ikke sker en stigning af nitrat i grundvandet.

##### *Sårbarhed*

Vandtypen er bestemt til C, der normalt ikke er nitratsårbar. Da sulfatindholdet er stabilt, og der ikke er konstateret nitrat i det indvundne vand, vurderes vandkvaliteten til at være **ikke nitratsårbar**. Dette underbygges af den høje ionbytningsgrad, der tyder på et beskyttende lerlag.

Indholdet af chlorid i den seneste prøve er på 32 mg/l, hvilket ikke afviger væsentligt fra tidligere prøver. Der er således ikke tegn på salt fra indtrængende eller opstigende saltvand.

Indholdet af arsen er  $<0,1 \mu\text{g/l}$ , og giver således ikke anledning til bemærkninger. Indholdet af flourid er på 2,1 mg/l, hvilket er over kvalitetetskravet for drikkevand, der er på 1,5 mg/l. Flourid i lave doser er gavnligt for tænder og knogler, men på niveauer på 2 mg/l og derover bliver koncentrationen så høj, at knogler og tænder svækkes. Flourid opløses fra de sedimenter som regnvandet siver igennem mod grundvandet.

Det svagt reducerede grundvand betyder, at vandet er iltfrit, og at der er et behandlingskrævende indhold af ammonium og jern, men dette kan klares ved simpel beluftning og filtrering. Indholdet af ammonium på cirka 0,6 mg/l er dog relativt højt, hvilket sætter særlige krav til filtreringen.

#### Boring 61.25

##### *Vandtype*

Vandtypen er i den seneste råvandsanalyse bestemt til vandtype C, hvilket er svagt reduceret vand af en vis alder.

##### *Forvittringsindeks*

Forvittringsindeks er 1,22. Når den er større end 1 indikerer det, at vandet er påvirket af processer, der foregår nær overfladen. Et forvittringsindeks på 1,22 er dog ikke væsentligt større end 1, og det kan derfor ikke med sikkerhed siges, at der sker påvirkning fra overfladen.

Ionbytningsgraden, der er forholdet mellem natrium og chlorid er på 1,43. En ionbytningsgrad større end 1 kan være et udtryk for, at det magasin der indvindes fra, er overlejret af et beskyttende lerlag, sandsynligvis af marin oprindelse.

##### *Nitrat og sulfat*

Der er ikke konstateret nitrat i boringen og indholdet af sulfat er konstant på omkring 30 mg/l.

### *Sårbarhed*

Vandtypen er bestemt til C, der normalt ikke er nitratsårbar. Da sulfatindholdet er stabilt og relativt lavt, og der ikke er konstateret nitrat i det indvundne vand, vurderes vandkvaliteten til at være **ikke nitratsårbar**. Dette underbygges af den høje ionbytningsgrad, der tyder på et beskyttende lerlag.

Indholdet af chlorid i den seneste prøve er på 27 mg/l, hvilket ikke afviger væsentligt fra tidligere prøver. Der er således ikke tegn på salt fra indtrængende eller opstigende saltvand.

Indholdet af arsen er 0,16 µg/l, og giver således ikke anledning til bemærkninger. Indholdet af flourid er på 1,0 mg/l i den seneste analyse, hvilket er relativt højt men under kvalitetetskravet for drikkevand, der er på 1,5 mg/l. Se i øvrigt bemærkning om flourid ved boring 61.12.

Det svagt reducerede grundvand betyder, at vandet er iltfrit, og at der er et behandlingskrævende indhold af ammonium, mangan og jern, men dette kan klares ved simpel beluftning og filtrering. Indholdet af ammonium på cirka 0,6 mg/l er dog relativt højt, hvilket sætter særlige krav til beluftningen og filtreringen.

### **Boring 61.42**

#### *Vandtype*

Vandtypen er i den seneste råvandsanalyse bestemt til vandtype C, hvilket er svagt reduceret vand af en vis alder.

#### *Forvittringsindeks*

Forvittringsindeks er 1,17. Når den er større end 1 indikerer det, at vandet er påvirket af processer, der foregår nær overfladen. Et forvittringsindeks på 1,1 er dog ikke væsentligt større end 1, og det kan derfor ikke med sikkerhed siges, at der sker påvirkning fra overfladen.

Ionbytningsgraden, der er forholdet mellem natrium og chlorid er på 1,08. En ionbytningsgrad større end 1 kan være et udtryk for, at det magasin der indvindes fra, er overlejret af et beskyttende lerlag, sandsynligvis af marin oprindelse.

#### *Nitrat og sulfat*

Der er ikke konstateret nitrat i boringen og indholdet af sulfat er i den seneste prøve bestemt til 25 mg/l. Mængden af sulfat i det indvundne vand viser en svagt stigende tendens. Næste boringskontrol vil vise, om tendensen fortsætter.

### *Sårbarhed*

Vandtypen er bestemt til C, der normalt ikke er nitratsårbar. Selvom sulfatindholdet er svagt stigende, er det relativt lavt, og da der ikke er konstateret nitrat i det indvundne vand, vurderes vandkvaliteten til at være **ikke nitratsårbar**. Dette underbygges af ionbytningsgrad, der kan tyde på et beskyttende lerlag.

Indholdet af chlorid i den seneste prøve er på 22 mg/l, hvilket ikke afviger væsentligt fra tidligere prøver. Der er således ikke tegn på salt fra indtrængende eller opstigende saltvand.

Indholdet af arsen er <0,1 µg/l, og giver således ikke anledning til bemærkninger. Indholdet af flourid er i den seneste analyse på 0,5 mg/l og giver således heller ikke anledning til bemærkninger.

Det svagt reducerede grundvand betyder, at vandet er iltfrit, og at der er et behandlingskrævende indhold af ammonium, mangan og jern, men dette kan klares ved simpel beluftning og filtrering. Indholdet af ammonium på cirka 0,6 mg/l er dog relativt højt, hvilket sætter særlige krav til beluftningen og filtreringen.

#### *Behandlet vand*

Vandværket har i den seneste prøve haft problemer med at overholde grænseværdien for ammonium og nitrit. Dette skyldes sandsynligvis, at et nyt filteranlæg endnu ikke fungerer tilfredsstillende, idet ammonium ikke kan nå at blive helt omsat til nitrat inden filterprocessen er løbet til ende. Vandet kan betegnes som middelhårdt.

## 4. Indvindingsanlæg

### Indvindingsanlæg

| DGU nr. | Etableret | Status | Terræn-kote (m, DNN) | Bore-dybde (m.u.t.) | Rovands-pejlkote (m.u.t.) | Pejle-dato | Vandføren-de lag (type) | Filter-interval (m.u.t.) | Forerørs-diameter (mm) |
|---------|-----------|--------|----------------------|---------------------|---------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| 61.12   | 1964      | Aktiv  | 4,5                  | 76                  | 2,65                      | 29/9-2001  | Sand                    | 71-76                    | Ø191                   |
| 61.25   | 1976      | Aktiv  | 4,5                  | 76                  | 2,94                      | 29/9-2001  | Sand                    | 62,5-72,5                | Ø160                   |
| 61.42   | 1987      | Aktiv  | 5                    | 71                  | 2,45                      | 29/9-2001  | Sand                    | 40-47,5 og (52,5-55,5)   | Ø200                   |
| 61.8    | 1939      | Pejle  | 5                    | 81                  | 9,8                       | 5/10-1987  | Kalk                    | Uforet                   | Ø152                   |

Bemærkning til indvindingsanlæg:

### Råvandspumper

| DGU nr.                      | Type (fabrikat og type) | Nominel ydelse (m <sup>3</sup> /t)         | Stigrør type      |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 61.12                        | Grundfos SP 25-3        | 24 (ved 20 mvs)                            | Galvaniseret stål |
| 61.25                        | Grundfos SP 25-3        | 24 (ved 20 mvs)                            | Galvaniseret stål |
| 61.42                        | Grundfos SP 27-3        | 27 (ved 20 mvs)                            | Galvaniseret stål |
| Kun angivet for aktive borer |                         | Klassificering er beskrevet på side 3 og 4 |                   |

Bemærkning til råvandspumper:

### Tilstandsvurdering

| DGU nr.                      | Bygningsmæssig tilstand | Maskinel tilstand                          | Teknisk-hygienisk tilstand |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| 61.12                        | 1                       | 3                                          | B (Flourid)                |
| 61.25                        | 2                       | 3                                          | B                          |
| 61.42                        | 1                       | 3                                          | B                          |
| Kun angivet for aktive borer |                         | Klassificering er beskrevet på side 3 og 4 |                            |

### Bemærkninger til indvindingsanlæg:

Udluftningsstudse er ikke nedadvendt ved de tre aktive borer. Tørbrønde er tætte og tørre og velvedligeholdte, dog kan 61.25 fuges lidt ved brøndringe og 61.42 fuges lidt ved dæksel. Ledningsgennemføringen gennem forerørsforseglingen ved 61.42 bør tætnes. Udluftninger af borer skal være nedadvendt. Når udluftningen bliver nedadvendt og ledningsgennemføringen tætnet, vil den maskinelle vurdering blive flyttet til 1, der svarer til særdeles god.

### Beskriv indvindingsstrategi:

Der indvindes lige meget fra de tre indvindingsboringer.

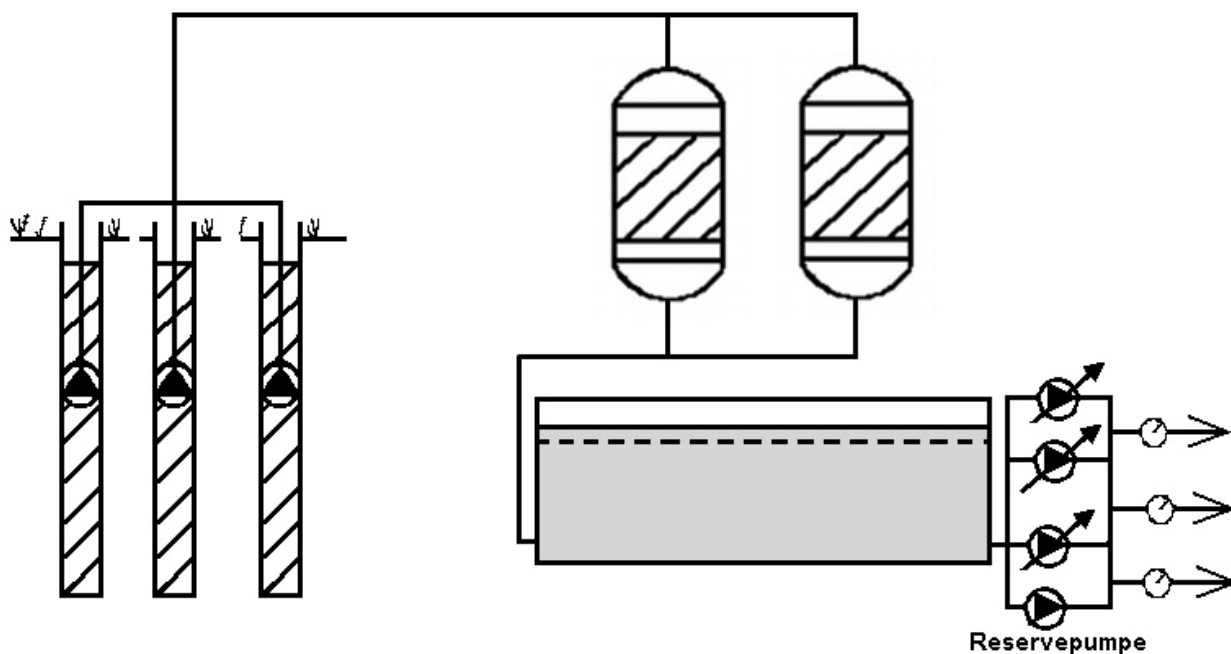


## 5. Vandværk

Vandværkets principielle funktion fremgår af nedenstående figur og vandværkets hovedkomponenter består af følgende:

| Vandbehandlingsanlæg                                                            |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Iltningsanlæg                                                                   | Kompressor                                       |
| Iltningsanlæg bemærkning                                                        | Ingen                                            |
| Reaktionsbassin volumen                                                         |                                                  |
| Reaktionsbassin bemærkning                                                      |                                                  |
| Forfiltre antal                                                                 | 2                                                |
| Forfilter type                                                                  | Kemic                                            |
| Forfiltre skyllevandsforbrug                                                    | Ca. 9 m <sup>3</sup> pr. skyl                    |
| Skyllehyppighed forfilter                                                       | Pr 800 m <sup>3</sup> el. 6 dage                 |
| Efterfiltre antal                                                               | Jeg vil gerne have det årlige skyllevandsforbrug |
| Efterfilter type                                                                |                                                  |
| Efterfilter skyllevandsforbrug                                                  |                                                  |
| Skyllehyppighed efterfilter                                                     |                                                  |
| Skyllevandsbehandling, (f.eks. bundfældning)                                    | Ingen                                            |
| Skyllevandsafledning (nedsivning, til vandløb, til kloak, til regnvandsledning) | Kloak                                            |

### Principdiagram for vandværket



## Vandværksbygning, beskrivelse

Beskriv hvorledes bygningen er opbygget og tilstanden af bygning, døre og vinduer. Ventilationsforhold, affugtning, insektnet m.v.

Vandværksbygningen er en nyrenoveret murstensbygning. Det er opbygget med pumperum, velfærdsrum og filterrum. Der er ingen vinduer. Bygningen rummer toilet og håndvask. Der er ingen alarm. Bygningen bliver holdt fugtfri ved kondenserende affugtere. Der er en 175 m<sup>3</sup> rentvandsbeholder.

## Udpumpningsanlæg

| Trykzone 1  |                                    |                      |              |
|-------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| Pumpetype   | Pumpekapacitet (m <sup>3</sup> /t) | Afgangstryk (m.v.s.) | Pumpestyring |
| Grundfos ?? | 9                                  | 37,5                 | Frekvens     |
| Grundfos ?? | 12                                 | 37,5                 | Frekvens     |
| Grundfos ?? | 12                                 | 37,5                 | Frekvens     |
| Grundfos ?? | 12                                 | 37,5                 | Frekvens     |

Hane til vandprøve på udpumpning: Ja

## Tilstandsvurdering vandværk

| Bygningsmæssig tilstand (B)                | Maskinel tilstand (M) | Teknisk-hygiejnisk tilstand (TH) |
|--------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 2                                          | 2                     | A                                |
| Klassificering er beskrevet på side 3 og 4 |                       |                                  |

### Bemærkninger til vandværk:

Vandværket er nyrenoveret, rent og fremstår særdeles veldrevet. Hvis der indføres procedurer for at forebygge eventuelle driftsforstyrrelser og uheld vil den bygningsmæssige og maskinelle tilstand flyttes til 1.

## 6. Ledningsanlæg m.m.

| <b>Ledningsanlæg</b> |               |                               |                                |                                  |
|----------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Materiale            | Længde m/pct. | Fordeling i m/pct.<br>0-15 år | Fordeling i m/pct.<br>15-30 år | Fordeling i m/pct.<br>over 30 år |
| Blandet              |               | 10                            | 20                             | 70 (støbejern)                   |
| Samlet længde        | m             | Antal stik                    |                                |                                  |

| <b>Ledningsrenoveringindsats</b> |                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Årstal                           |                                              |
| Renovering foretaget (ja/nej)    | Påbegyndt                                    |
| Renovering i meter               | Fornyet i takt med, at det bliver nødvendigt |
| Bemærkning til renovering:       |                                              |
| Systematisk lækagesøgning        |                                              |
| Bemærkning til lækagesøgning:    |                                              |

| <b>Ledningsplan</b>                       |                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Foreligger ledningsplan digitalt (ja/nej) | Nej                                           |
| Analog ledningsplan (udleveret/sendes)    | Nej. Der er ikke overblik over ledningsføring |

## 7. Samlet overordnet vurdering

### 7.1 Vandværkets planer for fremtiden

Vil gerne bestå som selvstændigt værk, men med nødvandforsyning til Bønnerup Vandværk

### 7.2 Vandkvalitet

#### *Råvand*

Grundvandet er i alle borerer svagt reduceret, og da der er en stabil sulfatkoncentration og ikke er konstateret nitrat vurderes det at grundvandskvaliteten **ikke er nitratsårbar**. Dette underbygges af ionbytningsgraden, der antyder, at det indvundne vand passerer et beskyttende lerlag. Der er ingen kvalitetsproblemer, bortset fra et højt indhold af flourid i boring 61.12 og et relativt højt i boring 61.. Det reducerede vand betyder, at vandet er behandlingskrævende. Vandbehandlingen omfatter beluftning samt filtrering.

#### *Behandlet vand*

Vandværket har problemer med at overholde grænseværdierne for ammonium og nitrit. Dette skyldes, at filtrene ikke fungerer optimalt. Havde de fungeret optimalt, ville processen hvor ammonium omdannes til nitrit, der efterfølgende omdannes til nitrat være tilendebragt.

### 7.3 Magasinsårbarhed

For alle 3 borerer gælder det umiddelbart, at magasinet er nitratsårbart, da der er under 15 meter lerdæklag. Dog er grundvandsmagasinerne spændte, således at der er en opadrettet gradient, hvilket modvirker at magasinet er nitratsårbart. Sårbarheden kan således ikke med sikkerhed vurderes. Geologien i den enkle boring fremgår af bilag 2.

### 7.4 Vurdering af indvindingsanlæg

#### *Borerer*

Borererne vurderes at være i god stand, bortset fra udluftningerne, der bør være nedadvendte samt lidt fugning mellem brøndringe i tørbrønden over boring 61.25.

#### *Vandværksbygning*

Vandværksbygningen er nyrenoveret og i meget god stand. Dog blev rentvandsbeholderen ikke besigtiget ved tilsynet.

#### *Ledningsnet*

Vandværket har ikke noget samlet overblik over ledningsnettet i Bønnerup Strand, da der historisk er mange "hjemmelavede" ledningsføringer og tilslutninger.

### 7.5 Samlet vurdering og anbefaling

Vandværkets evne til at forsyne sine forbrugere balancerer lige akkurat, og den kan endda være i underkanten, hvis størstedelen af forbruget finder sted om sommeren. Til gengæld vurderes forsynings sikkerheden at være nogenlunde høj, på grund af rentvandsbeholderen samt kildepladsen med flere borerer.

Kildepladsen er beliggende i byzone. Generelt bør kildepladser ikke være placeret i byzone, både på grund af øget risiko for forurening med miljøfremmede stoffer og fordi kildepladser kan blokere for udvikling af bysamfund og lægge restriktioner på omliggende samfund.

*Norddjurs Kommunen har følgende anbefalinger:*

- Udluftningen af borererne skal forbedres jf. ovenstående.
- Med henblik på at forbedre beredskabsplanen bør følsomme forbrugere (f.eks. plejehjem, børnehaver, vuggestuer, levnedsmiddelindustri) kortlægges.
- Vandværket bør få kortlagt og digitaliseret sit ledningsnet.
- Filtrenes funktion og kapacitet bør gennemgås og vurderes med hensyn til ammonium og nitritfjernelse.

- 
- Med henblik på at fremtidssikre vandværket samt opretholde muligheden for at forsyne sine forbrugere, bør vandværket arbejdet med at finde en ny kildeplads udenfor byzone men inde i et OSD. OSD er de områder fremtidens vandforsyning skal baseres på.
  - Der bør udarbejdes procedurer for drift og vedligehold af vandforsyningen, med det formål at minimere/forebygger risikoen for forurening ved den daglige drift. Har vandværket rentvandsbeholdere anbefales en inspektionshyppighed på mindst hvert 5. år.

Tilsynet er udført af: Peter Thastum

Dato: 6 juli 2010

Udkast



Boring 61.42. Udluftning opadvendt



Boring 61.42



Boring 61.12. Udluftning opadvendt



Boring 61.12



Boring 61.25. Udluftning opadvendt



Boring 61.25





Boring 61.25. Dårlig fugning



Udpumpningsanlæg



Filteranlæg



Beluftningskompressor



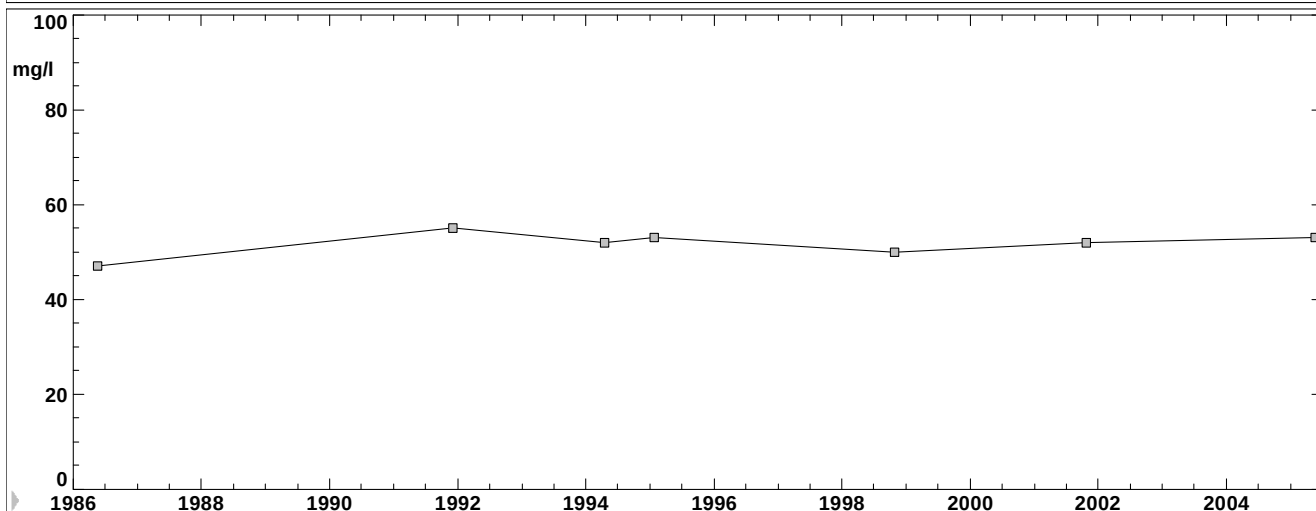
Returskyllepumpe



Rentvandsbeholder

## Bilag 1. Kurver over udvikling i sulfat og flourid i de tre borer

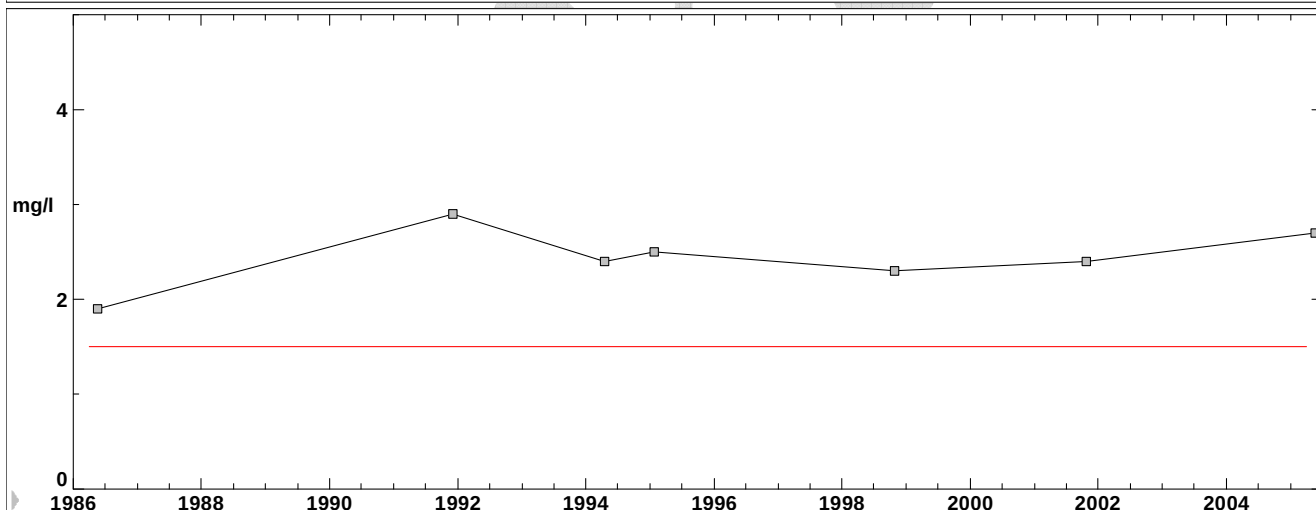
Parameterplot: Sulfat



— Boring: 061.0012, Filter: 1, Parameter: 2142 Sulfat  
Skala/grænseværdi: 250 mg/l  
min: 47, max: 55, sidst vist: 53 pr. 18.05.2005 10:10:00

Udvikling i sulfat i boring 61.12

Parameterplot: Fluorid

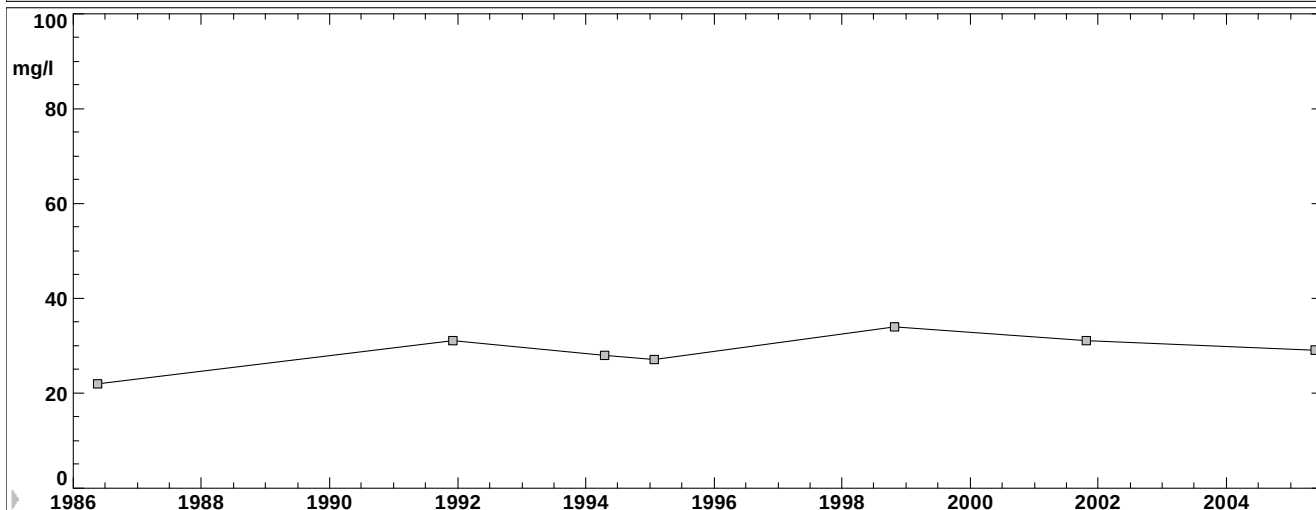


— Boring: 061.0012, Filter: 1, Parameter: 2022 Fluorid  
Skala/grænseværdi: 1.50 mg/l  
min: 1.90, max: 2.9, sidst vist: 2.7 pr. 18.05.2005 10:10:00

Udvikling i flourid i boring 61.12



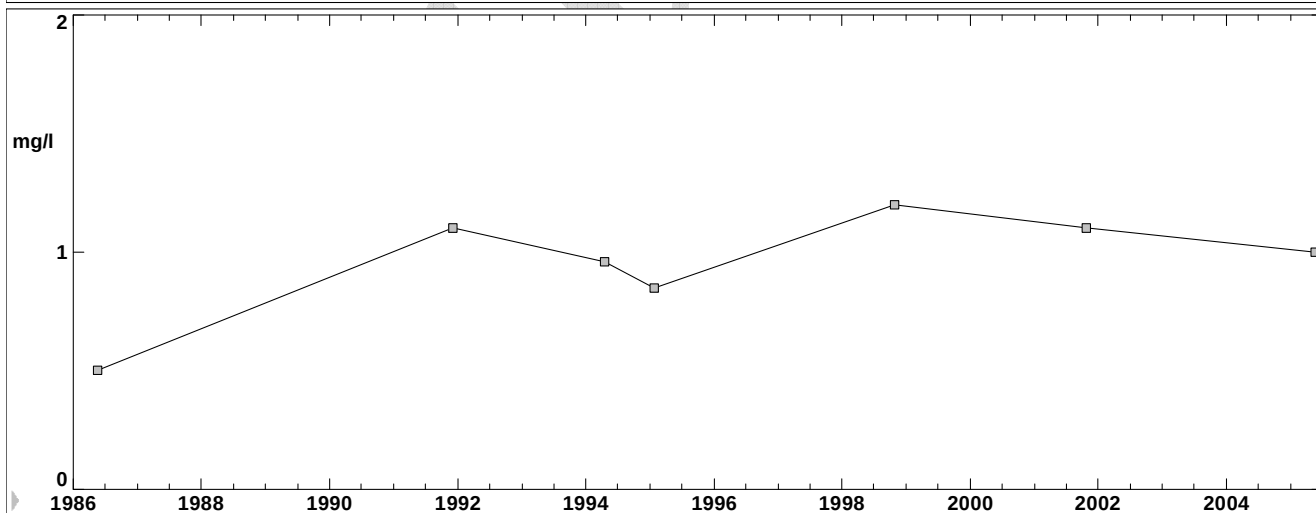
Parameterplot: Sulfat



— Boring: 061.0025, Filter: 1, Parameter: 2142 Sulfat  
 Skala/grænseværdi: 250 mg/l  
 min: 22, max: 34, sidst vist: 29 pr. 18.05.2005 10:20:00

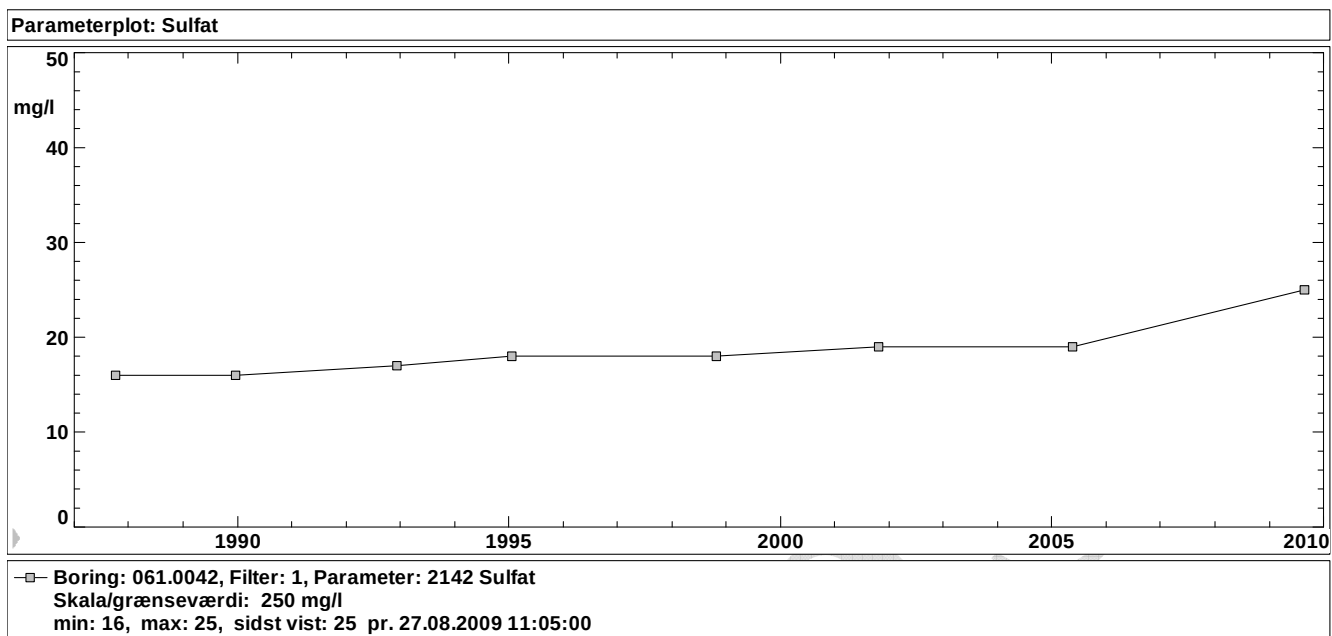
Udvikling i sulfat i boring 61.25

Parameterplot: Fluorid

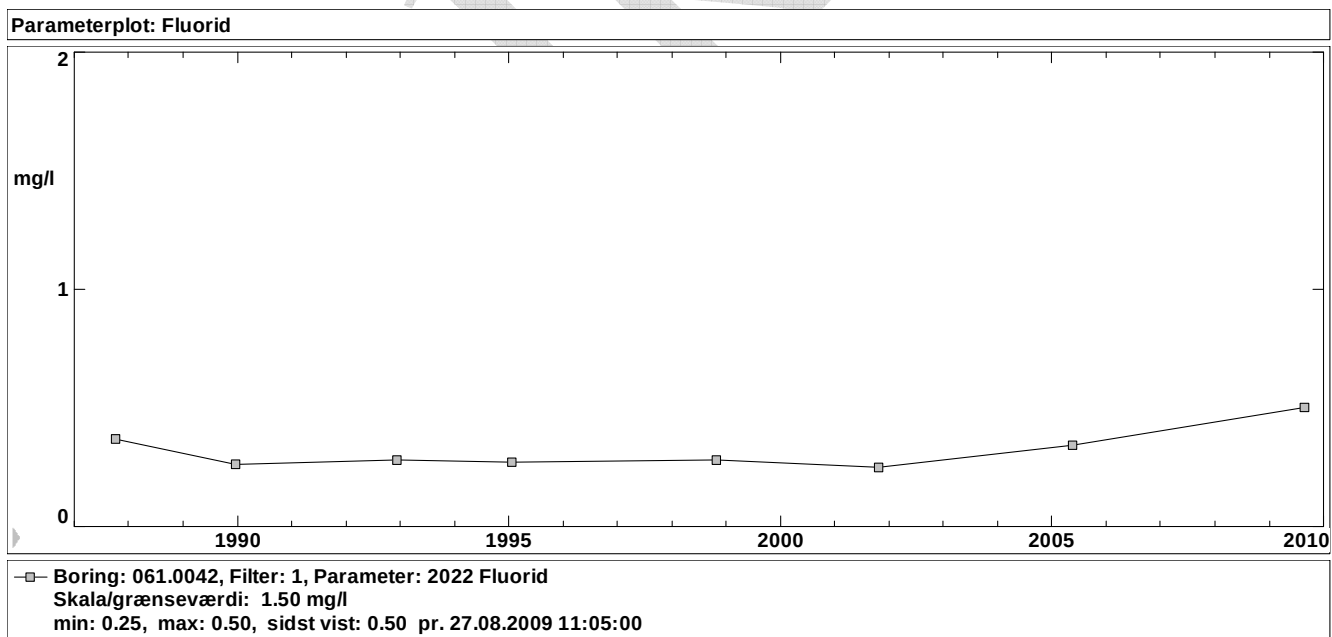


— Boring: 061.0025, Filter: 1, Parameter: 2022 Fluorid  
 Skala/grænseværdi: 1.50 mg/l  
 min: 0.50, max: 1.20, sidst vist: 1.00 pr. 18.05.2005 10:20:00

Udvikling i fluorid i boring 61.25



Udvikling i sulfat i boring 61.42



Udvikling i fluorid i boring 61.42

## Bilag 2: Geologi.

### Geologi

#### M. u. terræn

| Top  | Bund | DGU-symbol                          | Beskrivelse                                                                                              |
|------|------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | 2.5  | hg (postglacial saltvandsgrus)      | GRUS, stærkt stenet, brun, kalkfri. (postglacial saltvandsgrus). Laggrænse skønnet.                      |
| 2.5  | 10.5 | hs (postglacial saltvandssand)      | SAND, mest fint, grå, glimmer-holdigt, kalkfri. (postglacial saltvandssand). Laggrænse skønnet.          |
| 10.5 | 19.5 | hl (postglacial saltvandsler)       | LER, fedt, grå, kalkholdig. (postglacial saltvandsler). Laggrænse skønnet.                               |
| 19.5 | 31.7 | hs (postglacial saltvandssand)      | SAND, mest mellem, grå, kalkholdig. (postglacial saltvandssand). Laggrænse skønnet.                      |
| 31.7 | 34.6 | ml (glacial moræneler (leret till)) | LER, sandet, grå, kalkholdig. (glacial moræneler (leret till)). Laggrænse skønnet.                       |
| 34.6 | 42   | s (sand)                            | SAND, grå. (sand). Laggrænse skønnet.                                                                    |
| 42   | 67   | bk (danien bryozokalk, koralkalk)   | KALK/KRIDT, flint-holdig, horisontal lagdeling, hvid, "grønsand/kalk". Laggrænse skønnet.                |
| 67   | 73.7 | k (kalk, kridt kalksten)            | KALK/KRIDT, stærkt flint-holdig. (kalk, kridt kalksten (generelt for kalk og kridt)). Laggrænse skønnet. |
| 73.7 | 76   | g (grus, sand og grus)              | SAND, stærkt gruset. (grus, sand og grus). Laggrænse skønnet.                                            |

### Geologi, boring 61.12.

### Geologi

#### M. u. terræn

| Top  | Bund | DGU-symbol               | Beskrivelse                                          |
|------|------|--------------------------|------------------------------------------------------|
| 0    | 2.5  | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 2.5  | 7.5  | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 7.5  | 19   | l (ler)                  | (ler).                                               |
| 19   | 36   | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 36   | 42   | g (grus, sand og grus)   | (grus, sand og grus).                                |
| 42   | 44   | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 44   | 47.5 | k (kalk, kridt kalksten) | (kalk, kridt kalksten (generelt for kalk og kridt)). |
| 47.5 | 56   | g (grus, sand og grus)   | (grus, sand og grus).                                |
| 56   | 62   | l (ler)                  | (ler).                                               |
| 62   | 66   | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 66   | 71   | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 71   | 71.5 | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 71.5 | 72.5 | s (sand)                 | (sand).                                              |
| 72.5 | 75   | l (ler)                  | (ler).                                               |
| 75   | 76   | k (kalk, kridt kalksten) | (kalk, kridt kalksten (generelt for kalk og kridt)). |

### Geologi boring 61.25