

## Djurs Vand - Følle Vandværk

### Boringer

Djurs Vand - Følle Vandværk indvinder fra sandmagasinerne Tirstrup DS og Molshoved i 14 – 30 meters dybde. Magasinerne er terrænnære og er overvejende uden lerdæklag. Boringsnært er der < 15 meter ler, og magasinerne betegnes som sårbare. Se tabel 1.

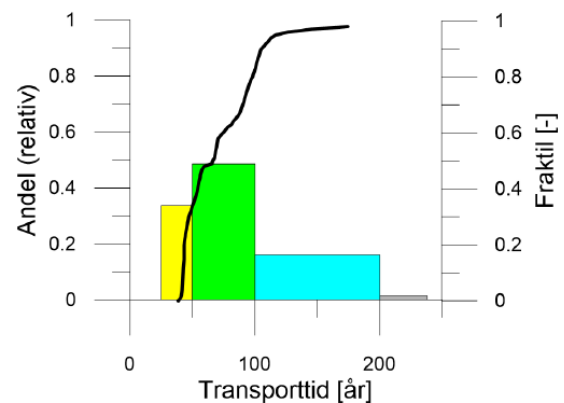
Boring [DGU Nr.]	Filter [m.u.t.]	Magasin - GKO <sup>1)</sup>	Link
80.461	25-30	Sand (Molshoved)	<a href="#">GEUS</a>
80.996	14-20 21-24	Sand (Tirstrup DS)	<a href="#">GEUS</a>

Tabel 1. Indvindingsboringer.

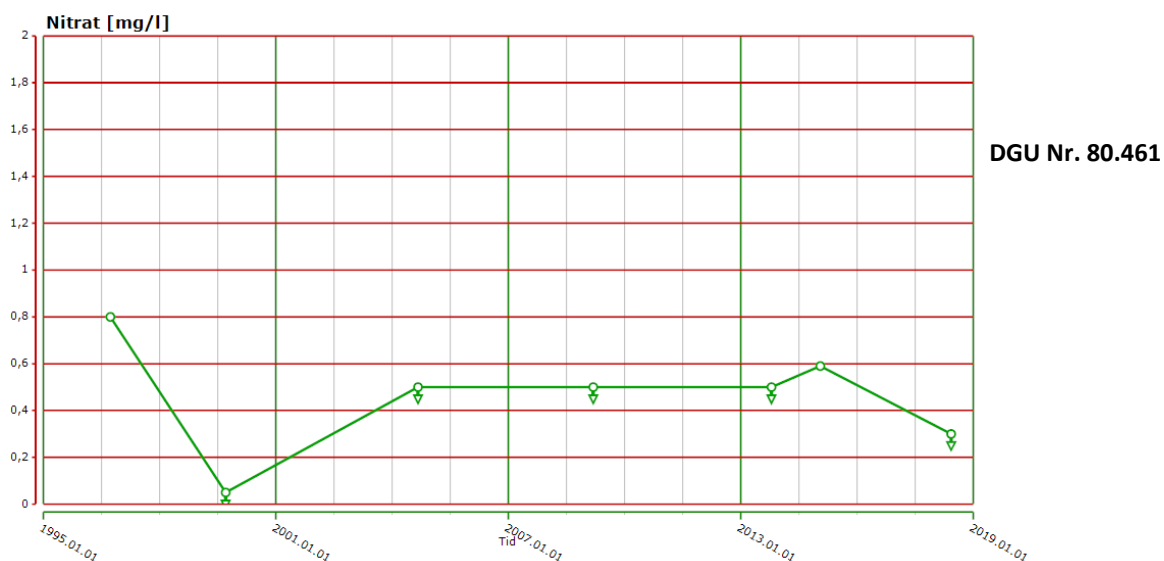
### Grundvandskemi

Vandet der indvindes har en gennemsnitsalder på ca. 60 år og har vandtypen<sup>2)</sup> C2, der er en reduceret vandtype. På figur 1 kan man se aldersfordeling af grundvandet. Den sorte graf på figuren viser den kumulerede aldersfordeling.

De seneste råvandskontroller har vist et indhold af nitrat under detektionsgrænsen i begge boringer. På figur 2 er resultatet af nitratmålingerne for boring DGU Nr. 80.461 vist som eksempel.

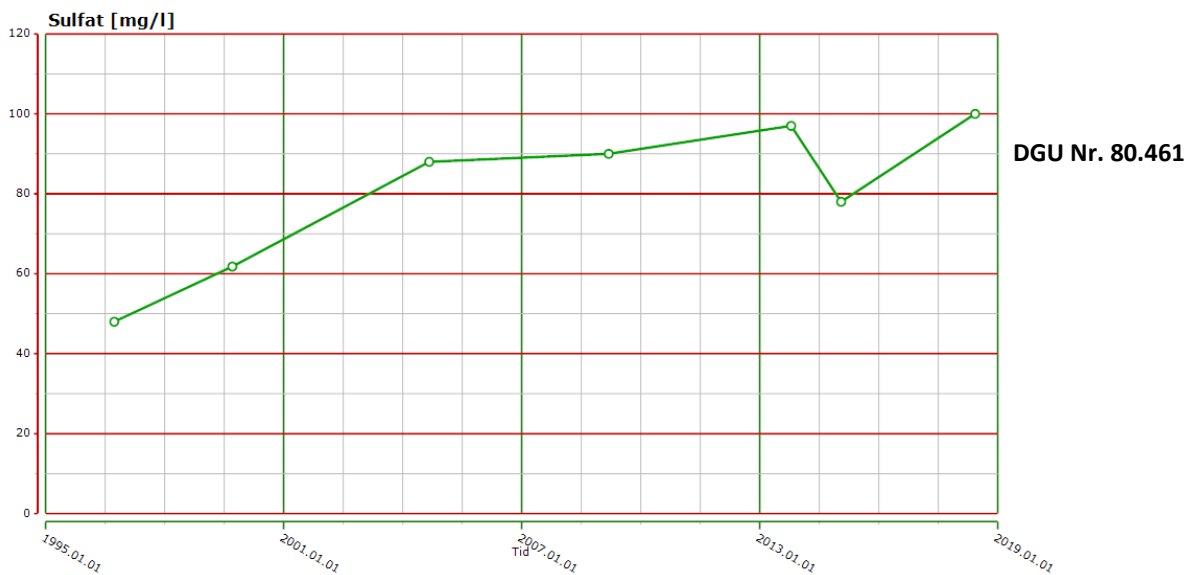


Figur 1. Aldersfordeling.



Figur 2. Nitratindhold i boringen.

Udviklingen af sulfatindholdet i de 2 borerer viser en stigning siden borerererne blev taget i brug. Ved seneste råvandskontrol var indholdet hhv. 100 og 110 mg/l. Se figur 3, som viser udviklingen af sulfatindholdet i boring DGU nr. 80.461.

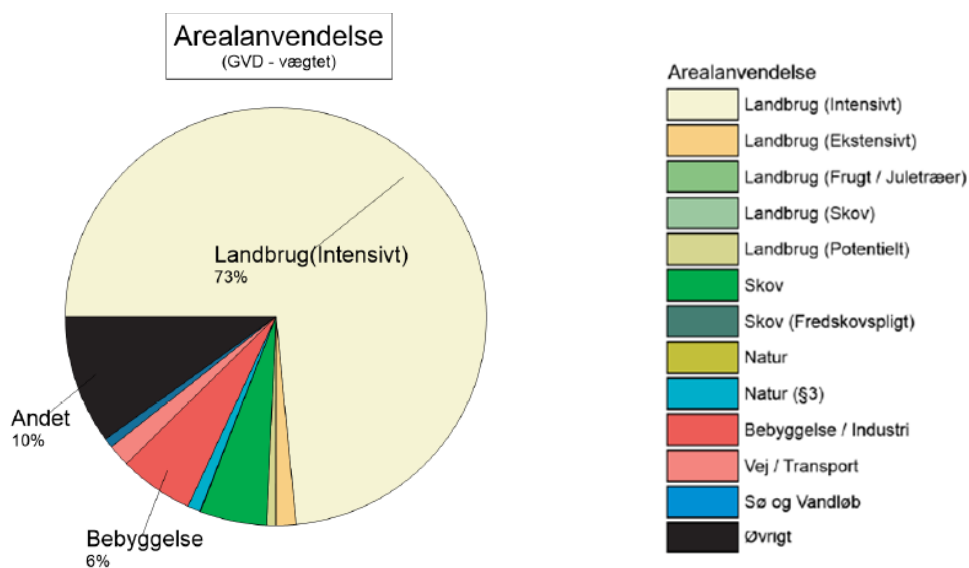


Figur 3. Sulfatindhold i boring DGU nr. 80.461

Der er ikke påvist miljøfremmede stoffer, herunder pesticider eller deres nedbrydningsprodukter i borerererne. Samtidig er der ikke naturlige stoffer i grundvandet, som udgør en risiko for vandkvaliteten.

### Indvindingsopland og indsatsområder

Indvindingsoplandet strækker sig over knap 52 ha. På figur 4 ses fordelingen af arealanvendelsen vægtet med grundvandsdannelsen. Figuren viser at 73 % af vandet der strømmer til Følle Vandværk er dannet under arealer med intensivt landbrug, 6 % er dannet under arealer med bebyggelse osv.



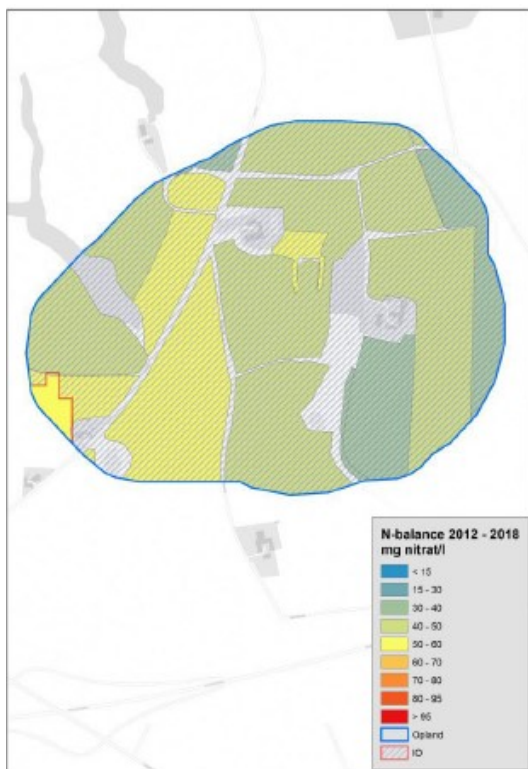
Figur 4. Arealanvendelse vægtet med grundvandsdannelsen i indvindingsoplandet til Djurs Vand - Følle Vandværk.

Næsten hele indvindingsoplandet til Djurs Vand - Følle Vandværk er udlagt som indsatsområde (IO), dvs. særligt sårbare områder overfor kvælstofudvaskning (NFI) eller pesticider (SFI) og med nogen eller stor grundvandsdannelse. Det er på disse arealer, at der eventuelt skal laves grundvandsbeskyttende indsatser.

Der er kun udlagt arealer med indsats i forhold til kvælstof (NFI) i indvindingsoplandet til Djurs Vand—Følle Vandværk.

### Kvælstofbalance

På figur 5 er vist den gennemsnitlige kvælstofudvaskning indenfor indvindingsoplandet for perioden 2012-2018. På figuren angiver farven den enkelte markbloks gennemsnitlige kvælstoftab gennem perioden. Arealerne med den største udvaskning har et kvælstoftab på 50-60 mg/l.



Figur 5. Gennemsnitlig kvælstofudvaskning for perioden 2012-2018 i indvindingsoplandet til Djurs Vand - Følle Vandværk.



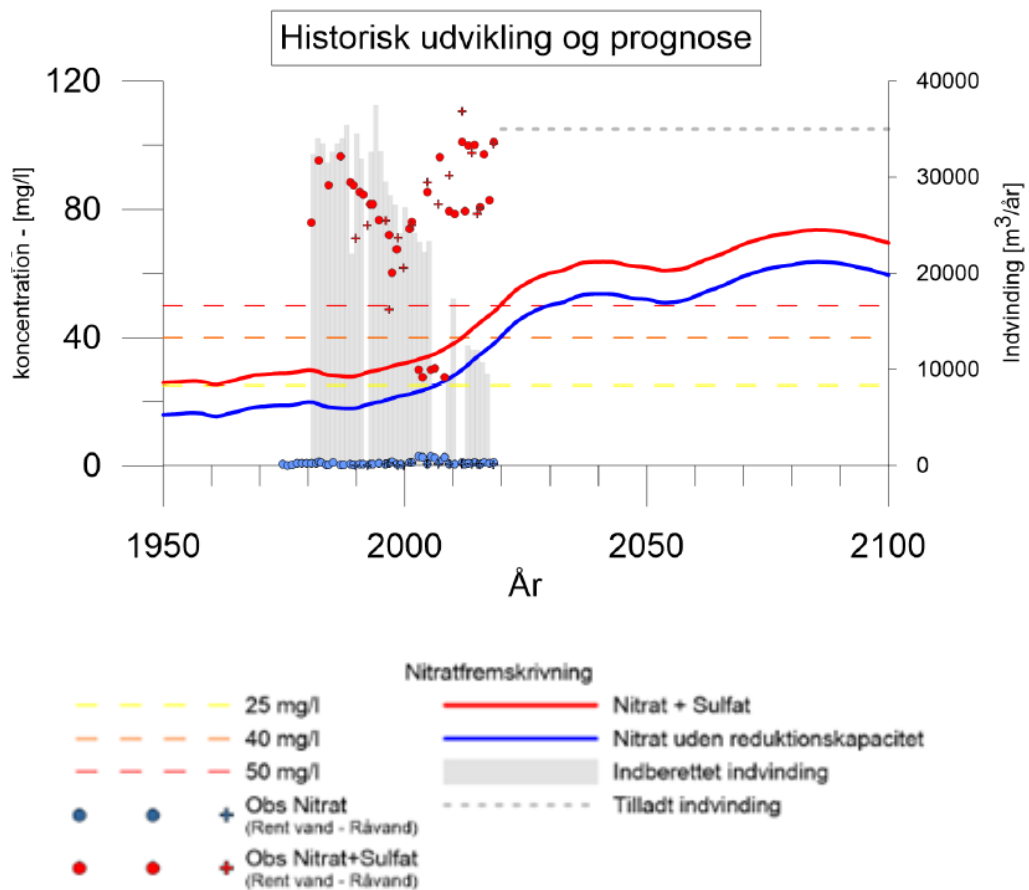
Figur 6. Beregnet kvælstofudvaskning i perioden 2012-2018 indenfor indsatsområdet for hhv. landbrugsarealer (blå) og hele arealet (rød)

Figur 6 viser den potentielle (beregnete) gennemsnitlige kvælstofudvaskning indenfor indsatsområdet fra hhv. landbrugsarealer (blå graf) og hele arealet (rød graf). Graferne viser, at kvælstofudvaskningen har en svingende og faldende tendens i perioden 2012-2018. Generelt er kvælstofudvaskningen fra landbrugsarealerne i indsatsområderne faldet fra 70 mg/l til 50 mg/l. Kvælstofudvaskningen fra det samlede areal er faldet fra 60 mg/l til 45 mg/l i perioden.

Den gennemsnitlige kvælstofudvaskning for hele indvindingsoplandet i perioden er 42 mg/l, mens det for landbrugsarealer indenfor indsatsområdet er 47 mg/l.

## Nitratprognose

På figur 7 er vist resultatet af en nitratprognose for Djurs Vand—Følle Vandværk. Den blå kurve angiver den beregnede udvikling i koncentrationen af nitrat uden nitratreduktion. Den røde kurve angiver summen af sulfat og nitrat ved fuld nitratreduktion med pyrit og den forventede udvikling heraf. Samme figur viser også de målte værdier for sulfat og nitrat fra borings- og rentvandskontroller. De grå søjler viser størrelsen af indvindingen ( $m^3/$ år) over tid frem til og med 2018.



Figur 7. Nitratfremskrivning for Djurs Vand - Følle Vandværk

Nitratfremskrivningen for Djurs Vand - Følle Vandværk viser, at nitratindholdet i det oppumpede grundvand overskrider kvalitetskravet omkring år 2030. I beregningen er der dog ikke taget højde for jordens evne til at reducere nitrat. Derfor ser vi endnu ikke en stigning i nitratindholdet som vist af figur 7. Det stigende sulfatindhold indikerer dog, at grundvandet er overfladepåvirket og at et nitratgennembrud kan være forestående.

## Tilstandsvurdering

Den samlede vurdering for Djurs Vand - Følle Vandværk jf. strategi for indsatsplanlægning ses i tabel 2 med tilstandsparametre.

<b>Robusthed jf. strategi for grundvandsbeskyttelse</b>	<b>Ja</b>	<b>Nej</b>
Hensigtsmæssig placering af kildeplads ift. arealanvendelse (By, natur, intensivt landbrug m.fl.)		X
God naturlig beskyttelse af kildeplads (geologi)		X
Udvaskning af nitrat i oplandet overvejende < 50 mg/l (rodzone)	X	
Nitratindehold i råvand < 1 mg/l <sup>3)</sup>	X	
Sulfatindehold < 70 mg/l <sup>4)</sup>		X
Miljøfremmede stoffer < DL <sup>5)</sup>	X	
Grundvandskvalitet god (ingen problemer med salt, bor, flourid, arsen eller andre naturligt forekommende stoffer)	X	
Indvinder fra mere end én boring	X	
Nødforsyning	X	
Tilpasset kapacitet (hverken over- eller underkapacitet)		X
<b>Indsats og grundvandsressource</b>	<b>Ja</b>	<b>Nej</b>
Indsatsområde < 50 % opland		X
Opland > 500 ha <sup>6)</sup>		X
Indvinding > 40.000 m <sup>3</sup> /år <sup>7)</sup> (Indvinding, gen. 5 år )		X
Antal forbrugere pr. ha indsatsareal > 12 <sup>8)</sup>		X

Tabel 2. Samlet tilstandsvurdering i forhold til robusthed, indsats og grundvandsressource for Djurs Vand - Følle Vandværk.

### Noter

- 1) Lag jf. hydrostratigrafiske model - Redegørelsen fra den statslige grundvandskortlægning (GKO).
- 2) Redoxvandtype. Inddeling i fire redoxkategorier fra kraftig reduceret til kraftig oxideret.
- 3) Maksimalt indhold (konc.) for reduceret grundvand
- 4) Grænse for højeste niveau af ikke direkte påvirket af overfladevand.
- 5) DL= Detektionsgrænsen.
- 6) Det gennemsnitlige indvindingsopland i Syddjurs kommune er godt 500 ha
- 7) Det gennemsnitlige indvinding for vandværker i Syddjurs kommune jf. Vandforsyningsplan
- 8) Det gennemsnitlige antal forbrugere pr. ha indsatsareal i Syddjurs Kommune