

Følle Strands Vandværk

Boringer

Følle Strand Vandværk indvinder fra sandmagasinet Saale i 34,2 – 68 meters dybde. Magasinet er overlejret af mellem 0 og 30 meter ler og boringsnært er der < 15 til 30 meter ler. Magasinet betegnes som sårbart. Se tabel 1.

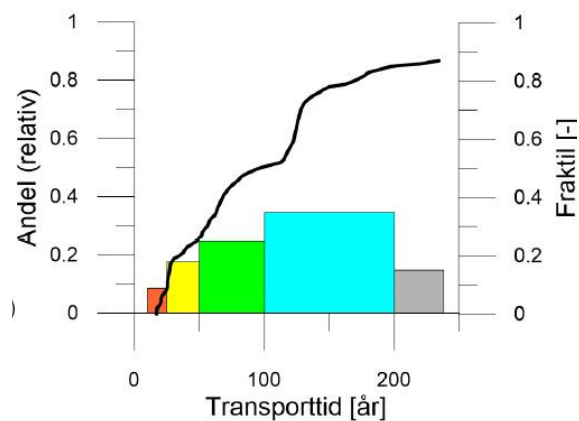
Boring [DGU Nr.]	Filter [m.u.t.]	Magasin - GKO ¹⁾	Link
80.209	35,5-41	Sand (Saale)	GEUS
80.246	34,2-41,7	Sand (Saale)	GEUS
80.302	41,5-44,5 55-57	Sand (Saale)	GEUS

Tabel 1. Indvindingsboringer.

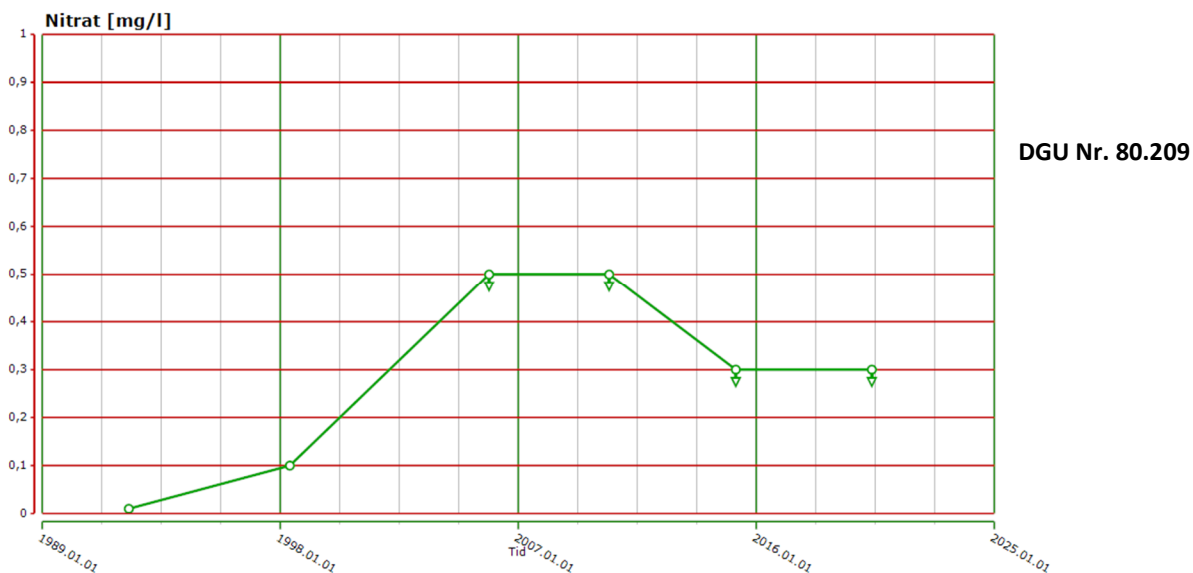
Grundvandskemi

Vandet der indvindes har en gennemsnitsalder på ca. 90 år og har vandtypen²⁾ C2, der er en reduceret vandtype. På figur 1 kan man se aldersfordeling af grundvandet. Den sorte graf på figuren, viser den kumulerede aldersfordeling.

I forhold til tilstedeværelsen af nitrat i boringerne, har de seneste råvandskontroller vist et indhold under detektionsgrænsen i alle boringer. På figur 2 (se næste side) er resultatet af nitratmålingerne for boring DGU Nr. 80.209 vist, som eksempel på det nitratfrie magasin. Pilene i målepunkterne indikerer, at nitrat indholdet var under detektionsgrænsen ved analysen.

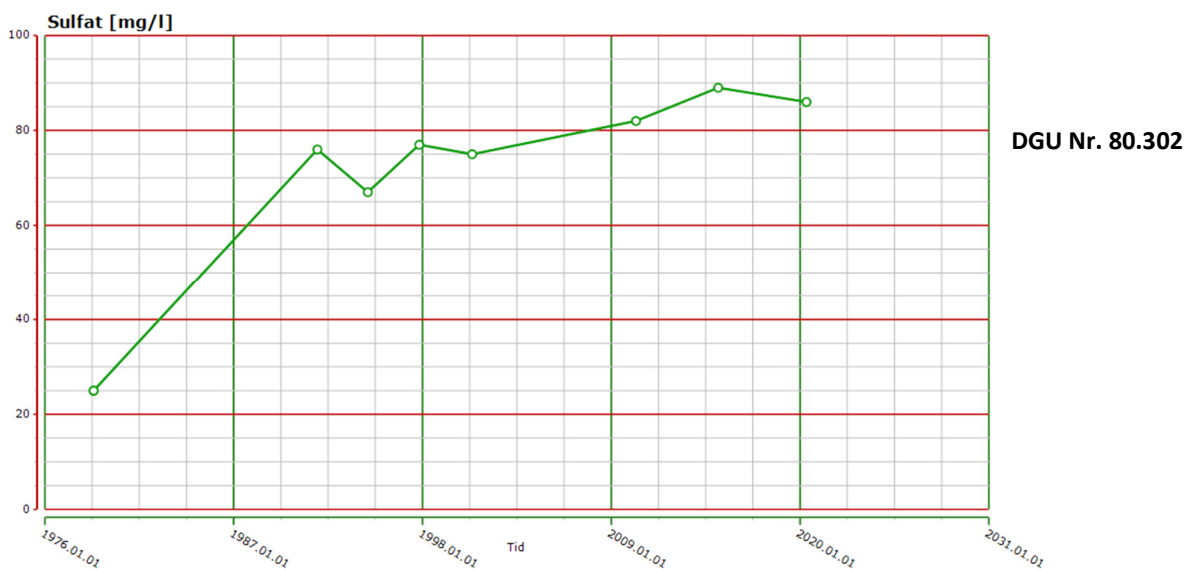


Figur 1. Aldersfordeling.



Figur 2. Nitrat udvikling i boringen.

Udviklingen af sulfatindholdet i råvandet viser et svingende indhold for alle boringer, siden de blev taget i brug. Sulfatindholdet svinger mellem ca. 50-100 mg/l. For boring 80.302 ses en stigende tendens i indholdet. Se figur 3 over udviklingen af sulfat i boringen.



Figur 3. Sulfat udvikling i boringen.

I boring DGU 80.209 og 80.246 er der fundet pesticidet N,N-dimethylsulfamid (DMS), mens der i boring 80.309 er fundet pesticiderne DMS og bentazon. Der er herudover ikke påvist miljøfremmede stoffer i borerne.

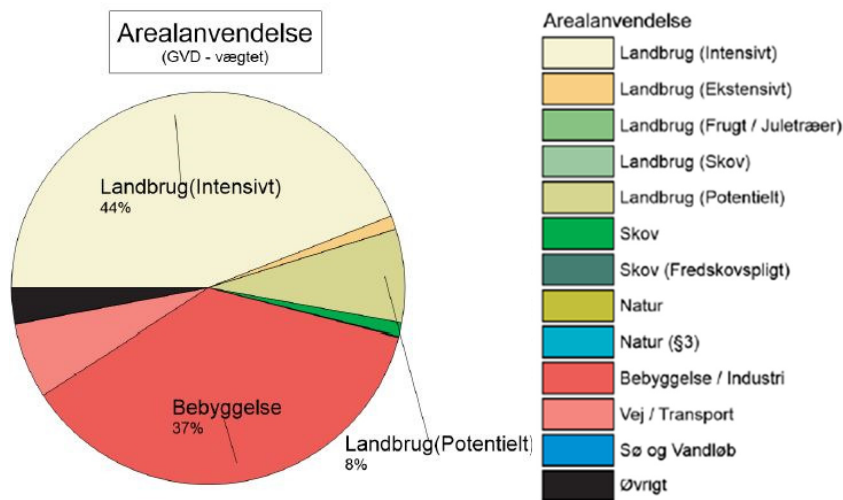
For boring 80.209 og 80.246 er der fundet forhøjede niveauer af de naturligt forekommende stoffer arsen, barium og bor. I begge borer overskrides grænseværdien for arsen med værdier på hhv. 7- og 5,1 µg/l (grænseværdien 5 µg/l). Bor og barium holder sig begge indenfor grænseværdien i borerne. For bor ses dog en stigende tendens i indholdet for begge borer.

I boring DGU 80.302 findes ikke indhold af naturlige stoffer i grundvandet, som udgør en risiko for vandkvaliteten.

Indvindingsopland og indsatsområder

Indvindingsoplandet strækker sig over 830 ha, hvor lige over halvdelen af arealanvendelsen udgøres af landbrug og potentielt landbrug. Herudover udgøres en stor del af arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet af bebyggelse.

Figur 4 viser fordelingen mellem arealanvendelserne, hvor grundvandet dannes til vandværkets kildepladser.



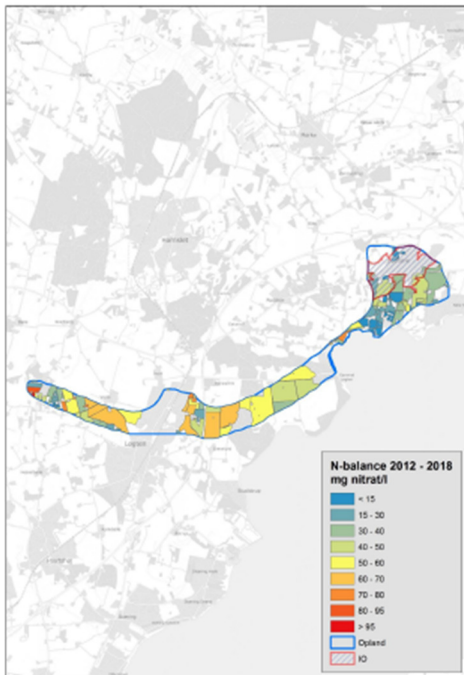
Figur 4. Arealanvendelse af det vægtede grundvandsdannende opland til Følle Strands Vandværk.

Knap 114 ha af indvindingsoplandet til Følle Strands Vandværk er indsatsområde (IO), dvs. særligt sårbare områder overfor udvaskning af kvælstof (NFI) eller sprøjtemidler (SFI) og med stor grundvandsdannelse. Det er på disse arealer, at der skal laves grundvandsbeskyttende indsats.

Der er alene kortlagt arealer med indsats i forhold til kvælstof (NFI) i indvindingsoplandet til Følle Strands 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. For indsatsområderne for Følle Strands Vandværk ligger de mest belastede arealer kildepladsnært. De mest belastede arealer har et kvælstoftab 80 mg/l til 95 mg/l i perioden. Dette er dog meget små arealer.



Figur 5. Gennemsnitlig kvælstofudvaskning for perioden 2012-2018 i indsatsområdet i indvindingsoplandet for Følle Strands Vandværk.



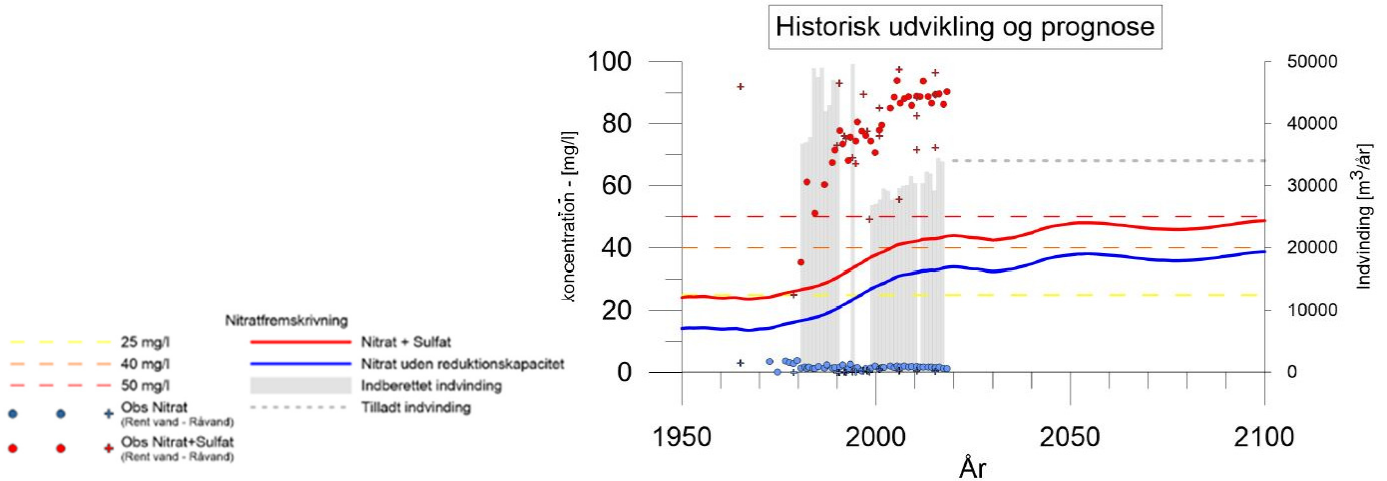
Figur 6. Beregnet gennemsnitlig kvælstofudvaskning i perioden 2012-2018 i indsatsområdet fra hhv. landbrugsarealer (blå) og hele arealet (rød).

Figur 6 viser, at kvælstofudvaskningen har en faldende tendens i indsatsområdet gennem perioden 2012-2015. Derefter stiger kvælstofudvaskningen i perioden 2015-2018. Generelt ligger kvælstoftabet fra landbrugsarealerne i indsatsområderne mellem 30 mg/l og 70 mg/l i perioden. Det samlede kvælstoftab i indsatsområderne ligger lidt lavere igennem perioden med en udvaskning på mellem 25 mg/l og 60 mg/l.

Den gennemsnitlige kvælstofudvaskning for hele indvindingsoplandet i perioden er 32 mg/l, mens det for landbrugsarealer indenfor indsatsområdet er 36 mg/l.

Nitratprognose

På figur 7 er vist resultatet af en nitratprognose for Følle Strands 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 ($m^3/\text{år}$) over tid frem til og med 2018.



Figur 7. Nitratfremskrivning for Følle Strands Vandværk

Nitratfremskrivningen for Følle Strands Vandværk viser, at nitratindholdet i det oppumpede grundvand ikke vil overskride kvalitetskravet inden 2100. I beregningen er der ikke taget højde for jordens evne til at reducere nitrat.

Tilstandsvurdering

Den samlede vurdering for Følle Strands Vandværk jf. strategi for indsatsplanlægning, ses i tabel 2 med tilstandsparametre.

Robusthed jf. strategi for grundvandsbeskyttelse	Ja	Nej
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	
Nitrattindhold i råvand < 1 mg/l ³⁾	X	
Sulfattindhold < 70 mg/l ⁴⁾		X
Miljøfremmede stoffer < DL ⁵⁾		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
Indsats og grundvandsressource	Ja	Nej
Indsatsområde < 50 % opland	X	
Opland > 500 ha ⁶⁾	X	
Indvinding > 40.000 m ³ /år ⁷⁾ (Indvinding, gen. 5 år)		X
Antal forbrugere pr. ha indsatsareal > 12 ⁸⁾		X

Tabel 2. Samlet tilstandsvurdering i forhold til robusthed, indsats og grundvandsressource for Følle Strands 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