

Hornslet Vandværk

Boringer

Hornslet Vandværk har fire indvindingsboringer fordelt på to kildepladser, der alle indvinder fra kalken i 30 – 64 meters dybde. Boringsnært er magasinet overlejret af mellem 0 meter og 30 meter ler på den ene kildeplads og mere end 30 meter ler på den anden. Magasinet er vurderet til lille sårbarhed begge steder. I resten af indvindingsoplandet er magasinet overlejret af mere end 15 meter ler og vurderes til lille sårbarhed. Se tabel 1.

Boring [DGU nr.]	Filter [m.u.t.]	Magasin - GKO ¹⁾	Link
79.11C	35,9-45	Kalk (TK01)	GEUS
79.748	30,2-49	Kalk (TK01)	GEUS
79.805	35-50	Kalk (TK01)	GEUS
79.1412	46-64	Kalk (TK01)	GEUS

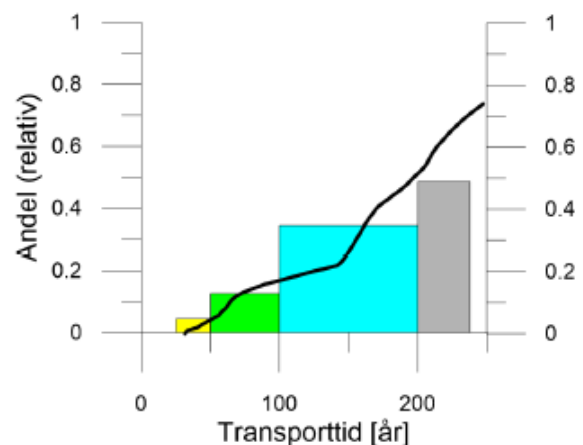
Tabel 1. Indvindingsboringer.

Grundvandskemi

Vandet der indvindes har en gennemsnitsalder på ca. 190 år og har vandtypen²⁾ D, der er en iltfattig vandtype. På figur 1 ses aldersfordelingen af grundvandet. Den sorte graf på figuren viser den kumulerede aldersfordeling.

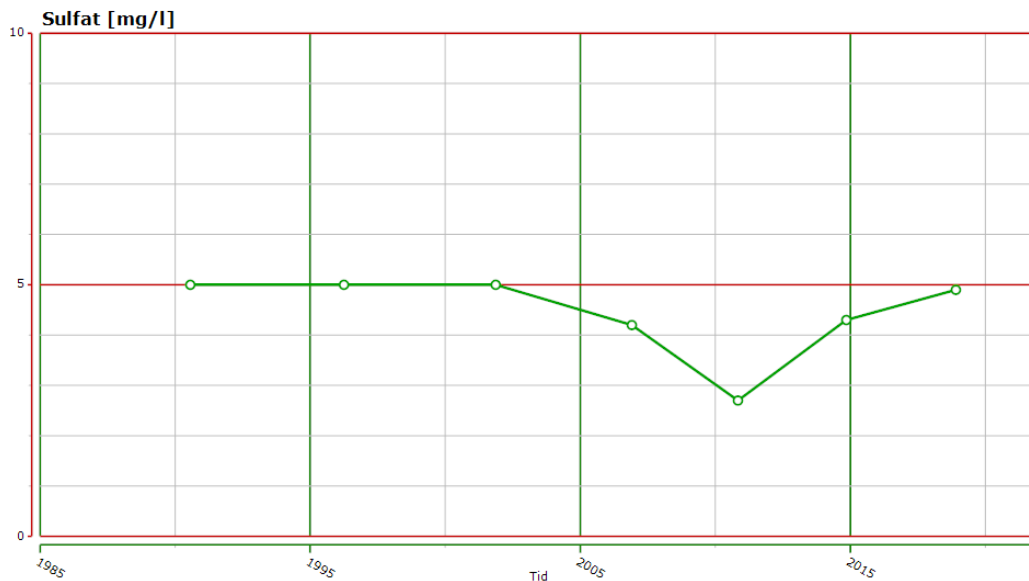
I forhold til tilstedeværelsen af nitrat i boringerne har de seneste råvandskontroller vist et nitratindhold under detektionsgrænsen.

Nitratindholdet har været under detektionsgrænsen i alle boringerne siden de blev taget i brug.



Figur 1. Aldersfordelingen af grundvandet

Udviklingen i sulfatindholdet har været stabil i alle fire boringer, siden de blev taget i brug. På figur 2 ses udviklingen i sulfatindholdet for én af boringerne som eksempel på det stabile sulfatindhold i boringerne. Senest er der påvist et sulfatindhold på 3,2-4,9 mg/l i boringerne.



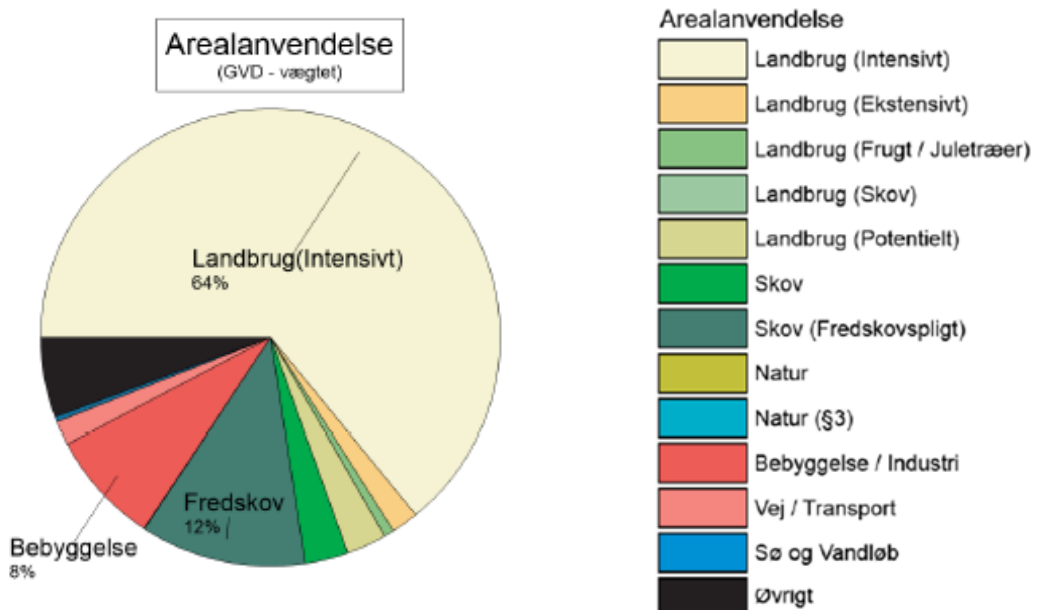
DGU nr. 79.805

Figur 2. Sulfatindhold i boring DGU nr. 79.805.

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

Indvindingsopland og indsatsområder

Indvindingsoplandet strækker sig over 731,5 ha. På figur 3 ses fordelingen af arealanvendelsen vægtet med grundvandsdannelsen. Figuren viser at 64 % af vandet der strømmer til Hornslet Vandværk er dannet under arealer med intensivt landbrug, 12 % er dannet under arealer med fredskov osv.

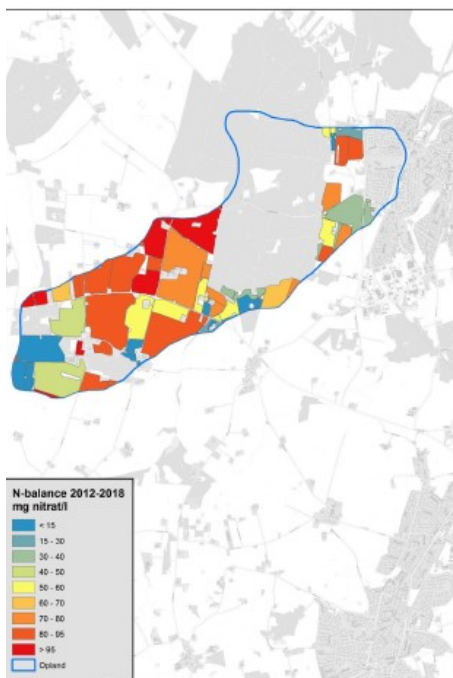


Figur 3. Arealanvendelse af det vægtede grundvandsdannende opland til Hornslet Vandværk.

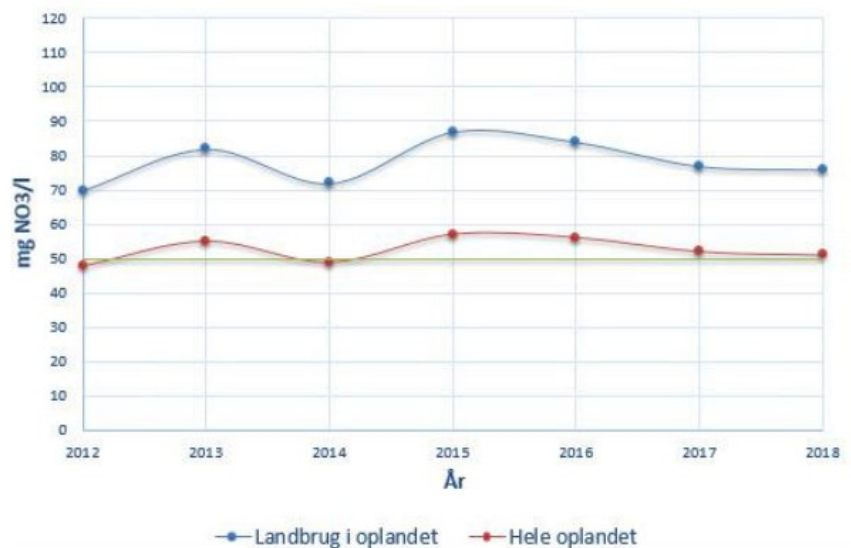
I indvindingsoplandet til Hornslet Vandværk er der ikke udlagt indsatsområde (IO), og området vurderes ikke til at være sårbart over for udvaskning af kvælstof eller pesticider.

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. Arealer med stor udvaskning af nitrat ligger primært i den sydlige del af indvindingsoplandet. De mest belastede arealer har et kvælstoftab på >95 mg/l i perioden og ligger i stor afstand til kildepladsen.



Figur 5. Gennemsnitlig kvælstofudvaskning for perioden 2012-2018 i indvindingsoplandet til Hornslet Vandværk.



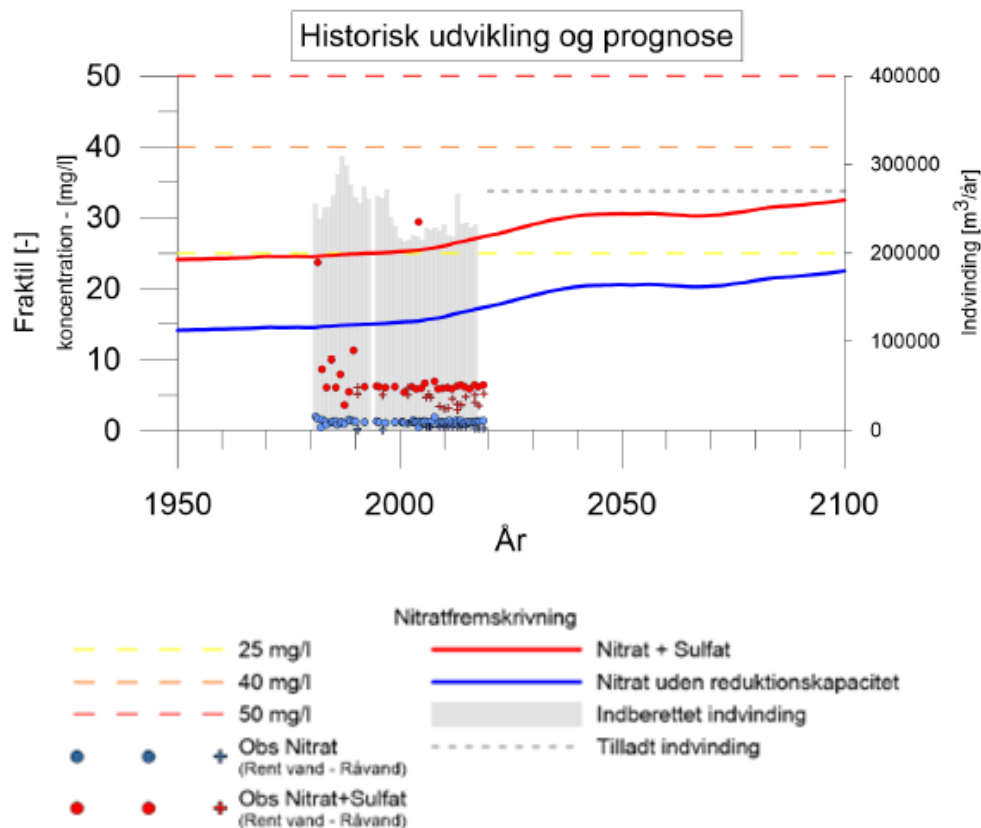
Figur 6. Beregnet kvælstofudvaskning i perioden 2012-2018 indenfor indvindingsoplandet for hhv. landbrugsarealer (blå) og hele arealet (rød)

Figur 6 viser den potentielle (beregnete) gennemsnitlige kvælstofudvaskning indenfor indvindingsoplandet fra hhv. landbrugsarealer (blå graf) og hele arealet (rød graf). Graferne viser, at kvælstofudvaskningen har en svingende og svagt stigende tendens i oplandet gennem perioden 2012-2018. Generelt er kvælstof udvaskningen fra landbrugsarealerne i oplandet steget fra 70 mg/l til 75 mg/l. Det samlede kvælstoftab for hele arealet er lavere igennem perioden og ligger omkring 50 mg/l.

Den gennemsnitlige kvælstofudvaskning for hele indvindingsoplandet i perioden er 52 mg/l.

Nitratprognose

På figur 7 ses resultatet af en nitratprognose for Hornslet 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 Hornslet Vandværk

Nitratfremskrivningen for Hornslet Vandværk viser, at nitratindholdet i det oppumpede grundvand ikke vil overskride kvalitetskravet inden 2100.

Tilstandsvurdering

Den samlede vurdering for Hornslet 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 forbruger pr. ha indsatsareal > 12 ⁸⁾	X	

Tabel 2. Samlet tilstandsvurdering i forhold til robusthed, indsats og grundvandsressource for Hornslet 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 forbruger pr. ha indsatsareal i Syddjurs Kommune