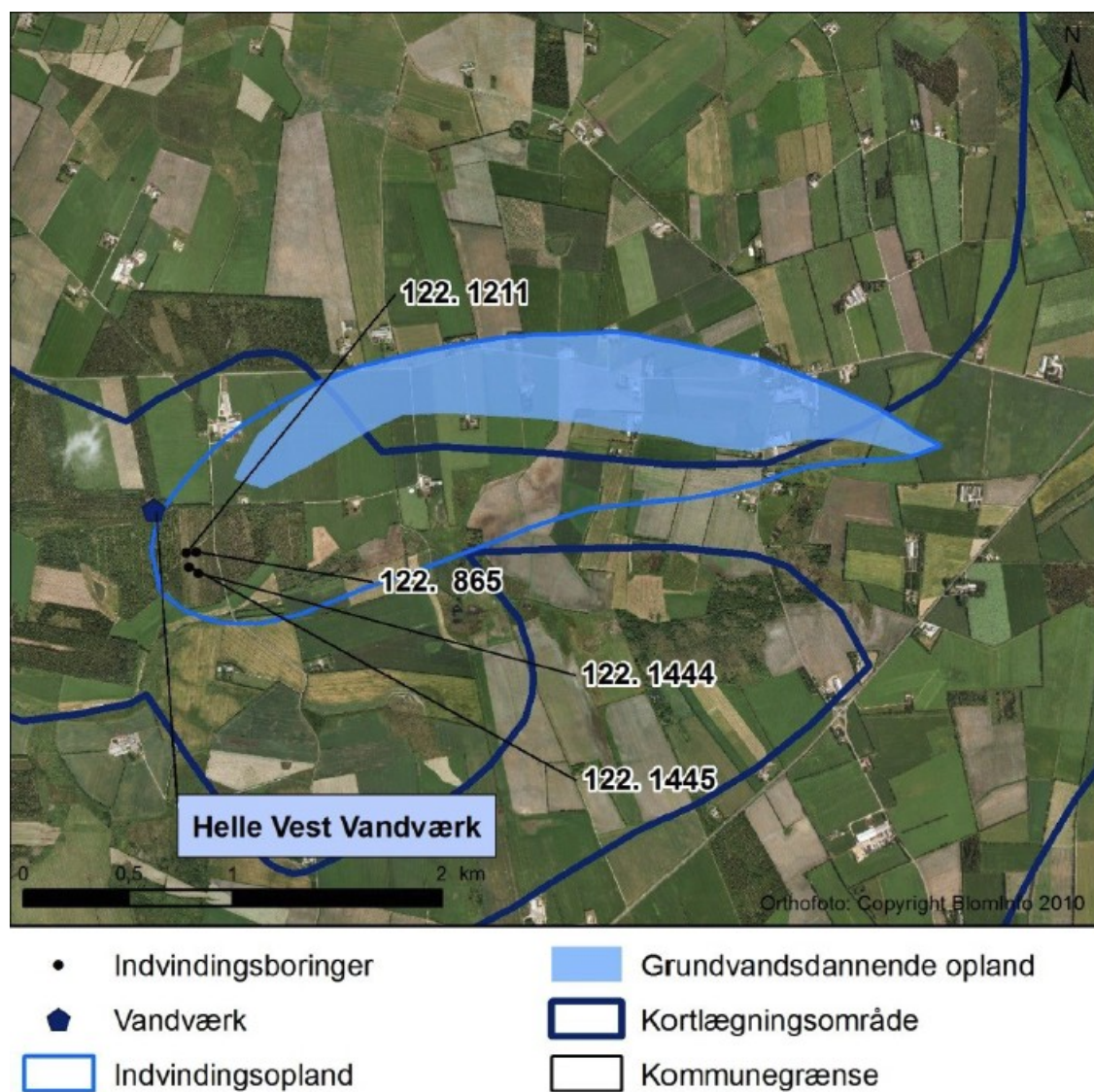


# Handlingsplan 2017

## Ny kildeplads

UDKAST  
November 2016



Figur 7.3 Helle Vest Vandværk.

Handlingsplan 2017 i udkast er udarbejdet af : Jørgen Krogh Andersen, Hydrogeolog, DVN - tlf. 98 66 66 66  
Kvalitetssikring : Dorthe Michelsen, Teknisk assistent, DVN

## Baggrund for handlingsplan 2017

Helle Vest Vandværk overvejer at finde en ny kildeplads, så vandværket har en ekstra sikkerhed for i fremtiden at have rigeligt med rent grundvand til vandværkets drift.

Handlingsplan 2017 er et udkast baseret på Naturstyrelsens rapport ”Redegørelse for Diagonalvejen - afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2013”, med de muligheder der kan tolkes her samt vandværkets egne data og undersøgelser.

Jeg har valgt at lave en beskrivelse, som er illustreret og kan læses af både vandværkets bestyrelse og bestyrelsens rådgiver. De vigtigste figurer er vist bilag - med supplerende forklaringer.

Ud fra Naturstyrelsens rapport har jeg givet forslag og vurderinger til en mulig placering af en ny supplerende kildeplads (prioritet 1+2).

Vurderet ud fra beliggenhed samt mulighederne for at finde egnede vandførende magasiner med en god beskyttelse og den bedst mulige arealanvendelse m.fl.

## Nuværende kildeplads - status og resultater.

Ifølge vandværkets egne oplysninger, data fra bl.a. ”Tilstandsrapport 2016” samt vurderingerne i ”Naturstyrelsens rapport” har vandværket en god kildeplads beliggende i naturområde med foreløbig 4 indvindingsboringer, som alle har en god fysisk tilstand.

Ifølge ”Tilstandsrapporten” og gennemgang af råvandsanalyserne ses ingen tegn på forurening med nitrat eller andre uønskede stoffer – herunder pesticidrester eller anden menneskeskabt forurening.

I ”Naturstyrelsens rapport” ses det kortlagte indvindingsopland og grundvandsdannede opland (fig. 7.3), samt arealanvendelsen (fig. 5.1), og rapporten konkluderer, at Helle Vest Vandværk har en sårbar kildeplads i forhold til nitrat, da der ikke findes særlige tykke lerlag over grundvandsmagasinet (nedre sand - dannet i marint miljø). Rapporten begrundet et let stigende sulfat i grundvandet med en kemisk forbindelse mellem nitrat og pyrit. Der kan dog være andre begrundelser, og derfor kan rapportens konklusion om høj sårbarhed være overvurderet, hvilket jeg derfor foreslår undersøges nærmere.

## Anbefalinger - nuværende kildeplads:

Det anbefales, at fortsætte den nuværende indvindingsstrategi og fastholde målet med at udvide overvågningen, så bestyrelsen er sikker på, at kunne følge den fysiske tilstand på boringerne og især undgå, at få bakterier ind på vandværket via råvandet, hvilket er nærmere beskrevet i det afleverede materiale angående KUV Ledelses- & Vandværkspasser System.

Forslag til supplerende grundvandskontrol.

Det foreslås, at der udføres en kontrolboring i retningen NØ - opstrøms grundvandets bevægelsesretning. Boringen kan både anvendes til indvinding og samtidig kontrol af grundvandet i det øvre sandlag - evt. udført som en tvilling- eller trillingboring.

På den måde kan vandværket få ekstra god information, om Naturstyrelsen har ret i, at jeres nuværende kildeplads reelt er truet.

Når det foreslås at kombinere indvinding og overvågning i samme boring og med 2-3 filtre, er det fordi, det vil lette prøvetagningen af gode og repræsentative prøver og øge sikkerheden for, at der reelt måles på et større antal ha grundvandsdannende opland. En ekstra sikkerhed for at I vil opdage, om der reelt sker en nedsivning af fx nitrat mod det dybere grundvand, som I indvinder fra.

### Anbefalinger - nuværende kildeplads (fortsat):

Mulighederne for at finde endnu dybere marine sandlag er eventuelt tilstede, og det aspekt kunne også indgå som en mulighed for at få sikre en fortsat indvinding evt. i større dybde og samtidig få de reelle trusler i forhold til nitrat - overvåget og konkret belyst.

Se illustration af en mulig placering af en kombineret undersøgelses, kontrol og indvindingsboring på figuren side 7.

### Muligheder for ny kildeplads, strategier og andre forslag: anbefalinger

Det er fornuftigt, at vandværket i god tid undersøger mulighederne for endnu en kildeplads. Bl.a. for at sikre sig rettighederne til en indvinding, og den jord dette kræver - i god tid, før vandværket reelt får brug for den nye kildeplads.

Ved udpegning af den mest oplagte placering, har jeg taget hensyn til rapportens tolkninger/figurer:

- tykkelse af ”nedre sandlag”
- beskyttende lerlag over ”nedre sandlag”
- arealanvendelsen i nærområdet
- rapportens vurdering af areal for mulig skovrejsning
- den mulige placering i forhold til vandværket
- fornuftig placering i forhold til nuværende kildeplads,
- grundvandsdannede opland med bedst mulig arealanvendelse
- billigst mulig indsatsplan— ( et godt forhandlingsgrundlag med kommunen)
- får de bedst mulige fordele af en indsatsplan
- de skønnede bedste muligheder for et fornuftigt og frivilligt samarbejde med lodsejere

#### **Ny kildeplads, prioritet 1: Skovområdet Nordøst for eksisterende kildeplads.**

Ud fra ovennævnte kriterier kan skovområdet nord til nordøst for nuværende kildeplads være en mulighed at arbejde videre med ( prioritet nr. 1).

#### **Ny kildeplads, prioritet 2: Skovområdet Nordvest for eksisterende kildeplads.**

Området—også skovområde—mod Nordvest viser ikke så gode indvindingsmuligheder umiddelbart ud fra tolkningen, men en placering af nye kildeplads kan være en god mulighed, da denne placering vil medføre et maksimalt skovareal som indvindingsopland.

#### **Forundersøgelser:**

Planlægge en indledende undersøgelse - finde flere data fra evt. eksisterende boringer og evt. udføre nogle supplerende geofysiske forundersøgelser, kan være en fornuftig investering.

#### **Samarbejde med lokale lodsejere er vigtig.**

Ud fra dette og undersøgelser af muligheder for samarbejde med lodsejere i området, kan der så udpeges de bedst egnede steder til ansøgning om tilladelse til udførelse af prøve- og indvindingsboringer.

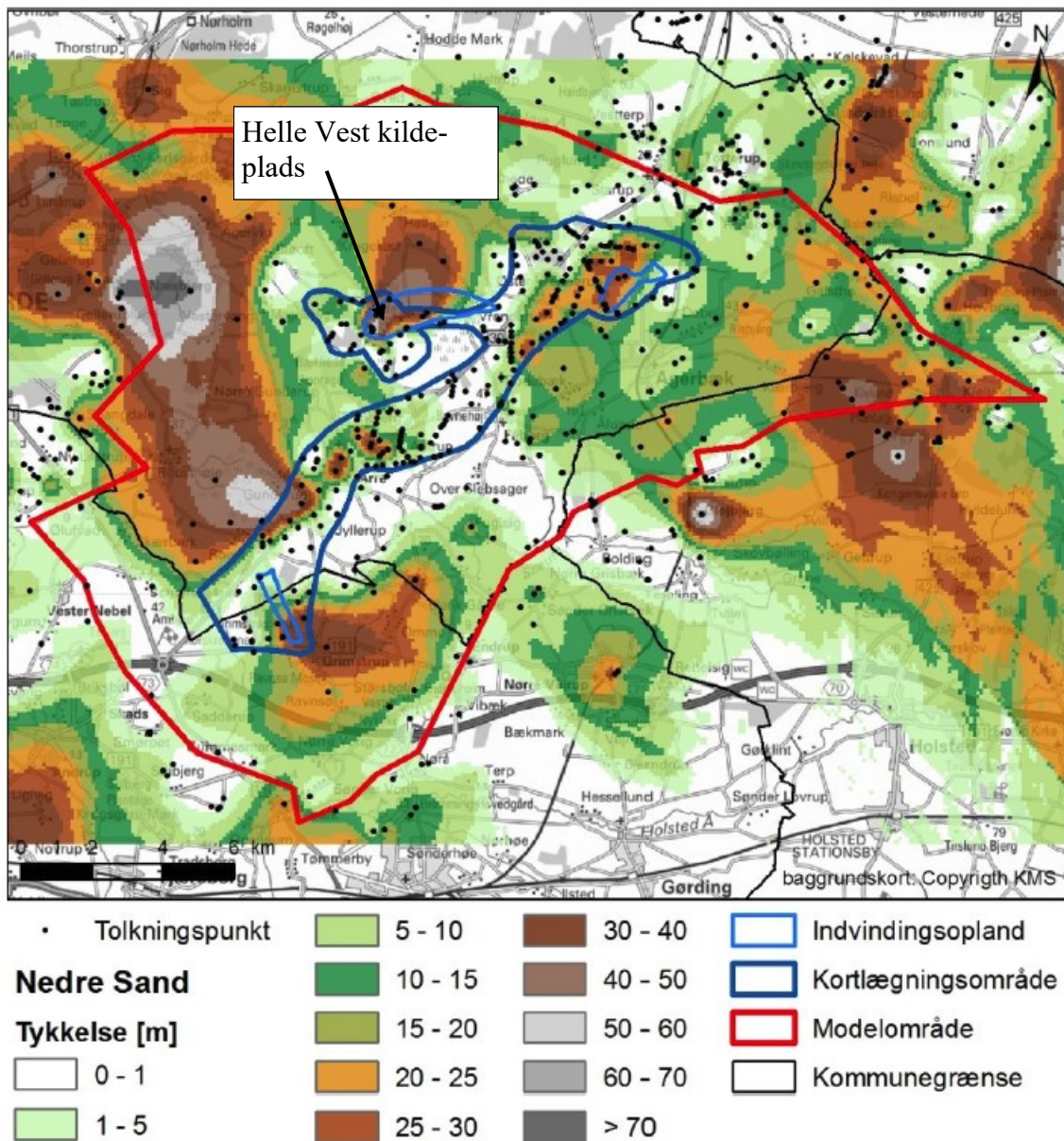
I bilag findes der figurer med forklaringer, som supplerer mine foreløbige anbefalinger og konklusioner.

**Bilag: Tolkning af mulighederne ud fra Naturstyrelsens rapport:**

Figurer fra Naturstyrelsens rapport (2) ”Redegørelse for Diagonalvejen - afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2013” med forklaringer.

Bilag	Figur nr.	Tekst	side
1	4.7	Udbredelse og tykkelse af ”Nedre Sandlag”	5
2	4.9	Akkumuleret lertykkelse over ”Nedre Sandlag”	6
3	7.3	Indvindingsopland	7
4	5.1	Arealanvendelse i kortlægningsområdet	8
5	5.5	Eksisterende skovrejsningsområder	9
6	5.7	Landbrugsbedrifterne samt antal dyreenheder	10
7	5.8	Nitratudvikling opgjort på markblokniveau for 2009	11
8	4.6	Geologien ( jordlag i området )	12
Øvrige bilag:			
9		Udviklingen i drikkevandsparametre Sulfat - Turbiditet - Jern	13

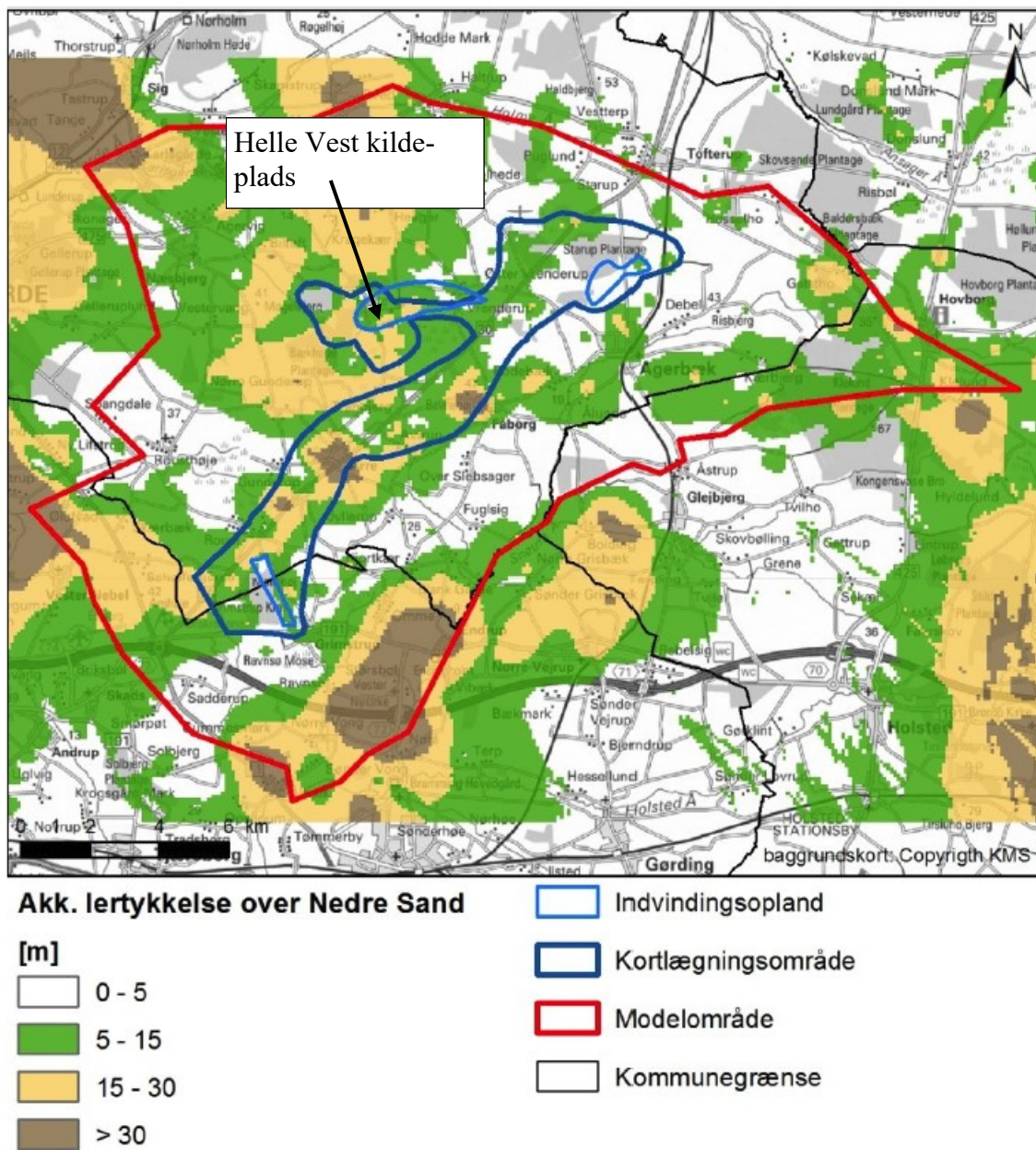
**Bilag 1: Fig. 4.7 - Udbredelse og tykkelse af Nedre Sandlag**



Figur 4.7 Udbredelse og tykkelse af Nedre Sandlag.

Det ”nedre sandlag”, som Helle Vest vandværker indvinder fra, strækker sig mod nord og nordøst (ny kildeplads prioriet 1), mens det er tolket at tykkelsen aftager mod Nordvest. Der vil dog stadigvæk være indvindingsmuligheder mod nordvest (ny kildeplads 2. prioriet)

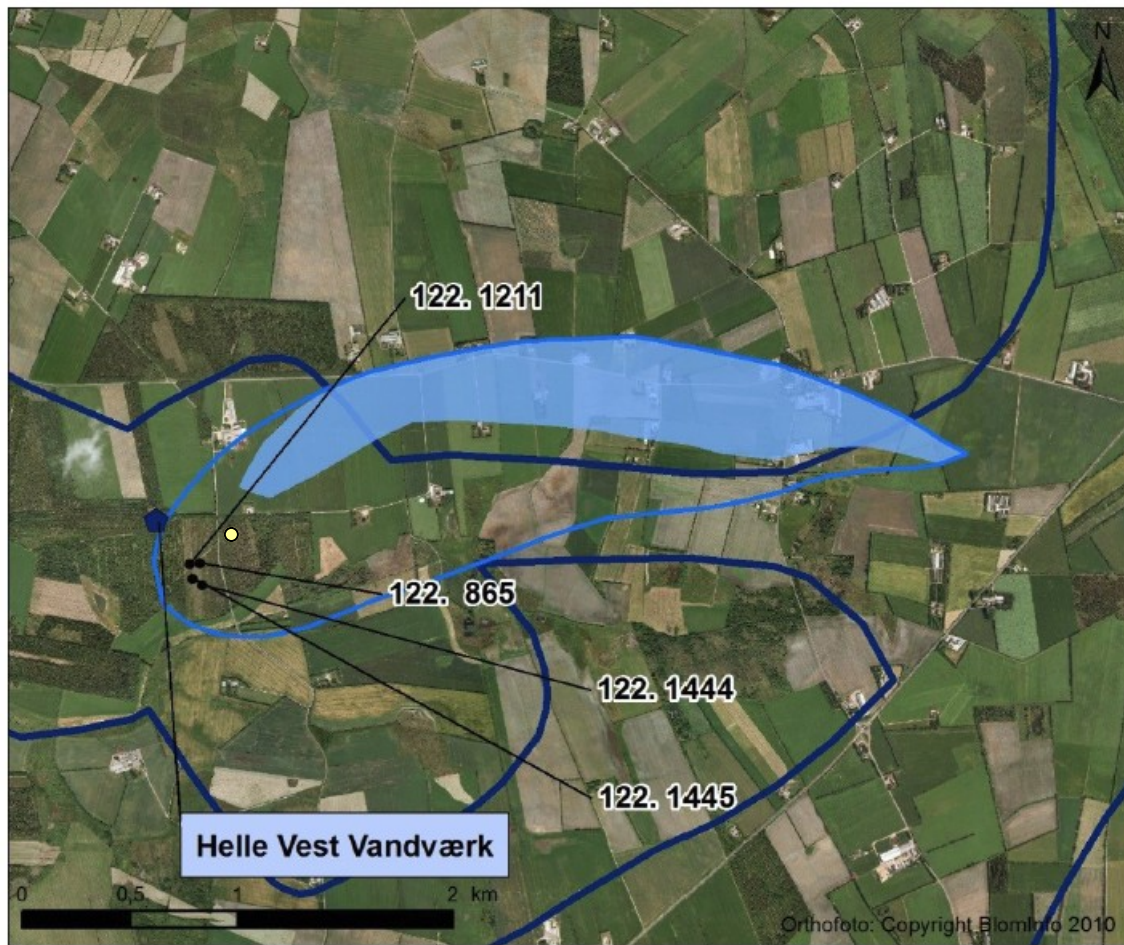
**Bilag 2: Fig. 4.9 - Akkumuleret lertykkelse over Nedre Sandlag**



Figur 4.9 Akkumuleret lertykkelse over Nedre Sandlag.

Den samlede lertykkelse over ”nedre sand” er tolket til at blive større mod nordøst—i det foreslåede skovområde ”prioritet 1” - ny kildeplads

Foreslået lokal undersøgelse ved eksisterende kildeplads kan dog vise at Helle Vest Vandværk ikke nødvendigvis har en så dårlig beskyttelse, som kortlægningen giver udtryk for.

**Bilag 3: Fig. 7.3 - Indvindingsopland for Helle Vest vandværk**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| • Indvindingsboringer | Grundvandsdannende opland   |
| ◆ Vandværk            | Kortlægningsområde  |
| □ Indvindingsopland   | Kommunegrænse   |
|                       | ○ Forslag til kontrol og indvindingsboring med flere adskilte filtre. |

Figur 7.3 Helle Vest Vandværk.

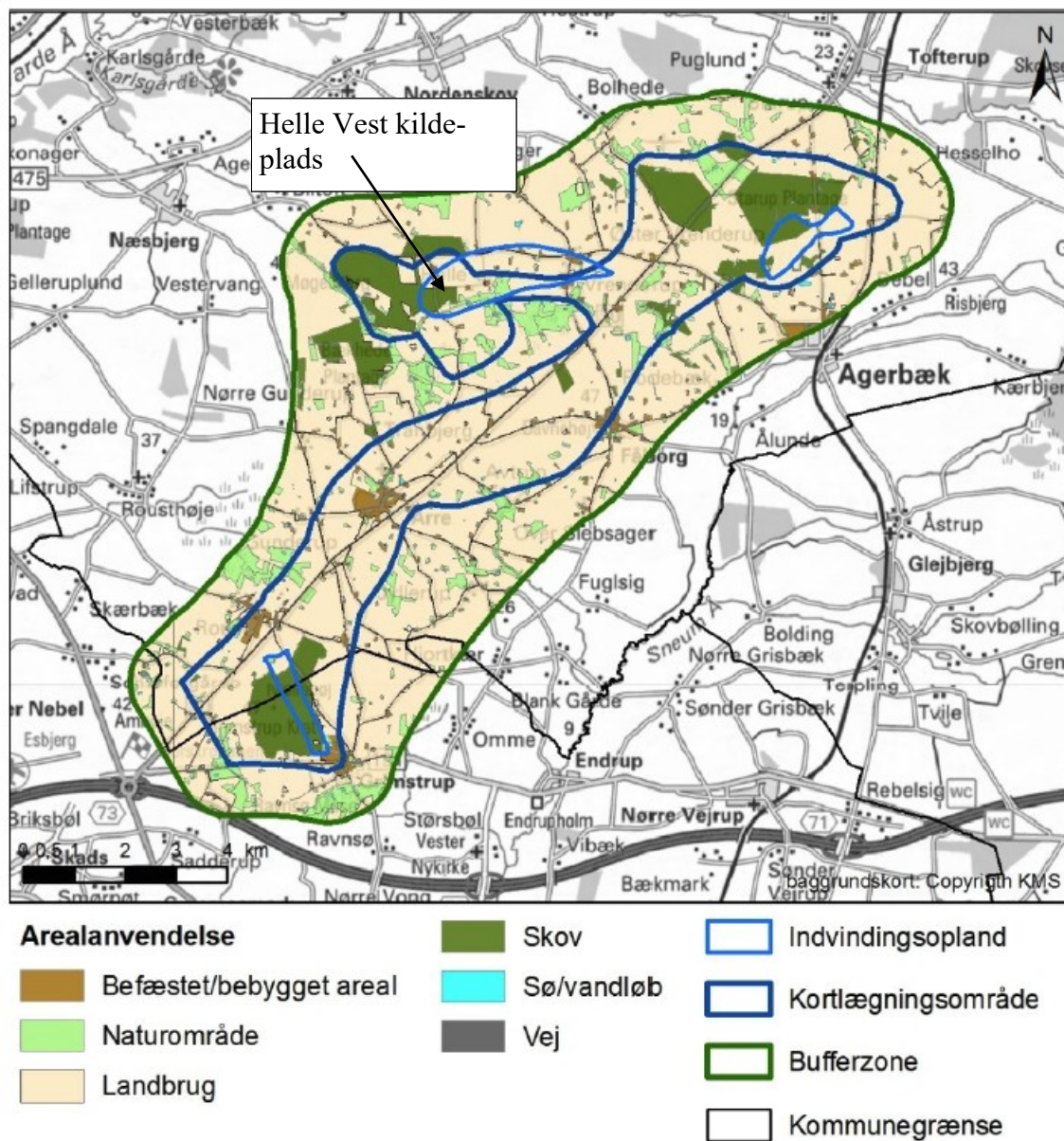
Rapportens tolkning af indvindingsopland og grundvandsdannede opland.

Jeg har placeret en gul prik. ○

- et foreløbigt bud på en placering af en kombineret prøveboring ( evt. til stor dybde—undersøge om der findes dybtliggende miocænt sand (\*)—kombineret med indvinding i ”nedre sand” og ”øvre sand” - for at vandværket i god tid kan gardere sig mod fx problemer med nitrat.
- Der kunne således designes og søges om en prøve og indvindingsboring med flere formål.

Kortlægningen viser dog at der de miocæne sandlag er aftagende i tykkelse, men hvis der alligevel bores kan muligheden for den del af undersøgelse vurderes.

**Bilag 4: Fig. 5.1 - Arealanvendelsen i kortlægningsområdet**



Figur 5.1 Arealanvendelsen i kortlægningsområdet.

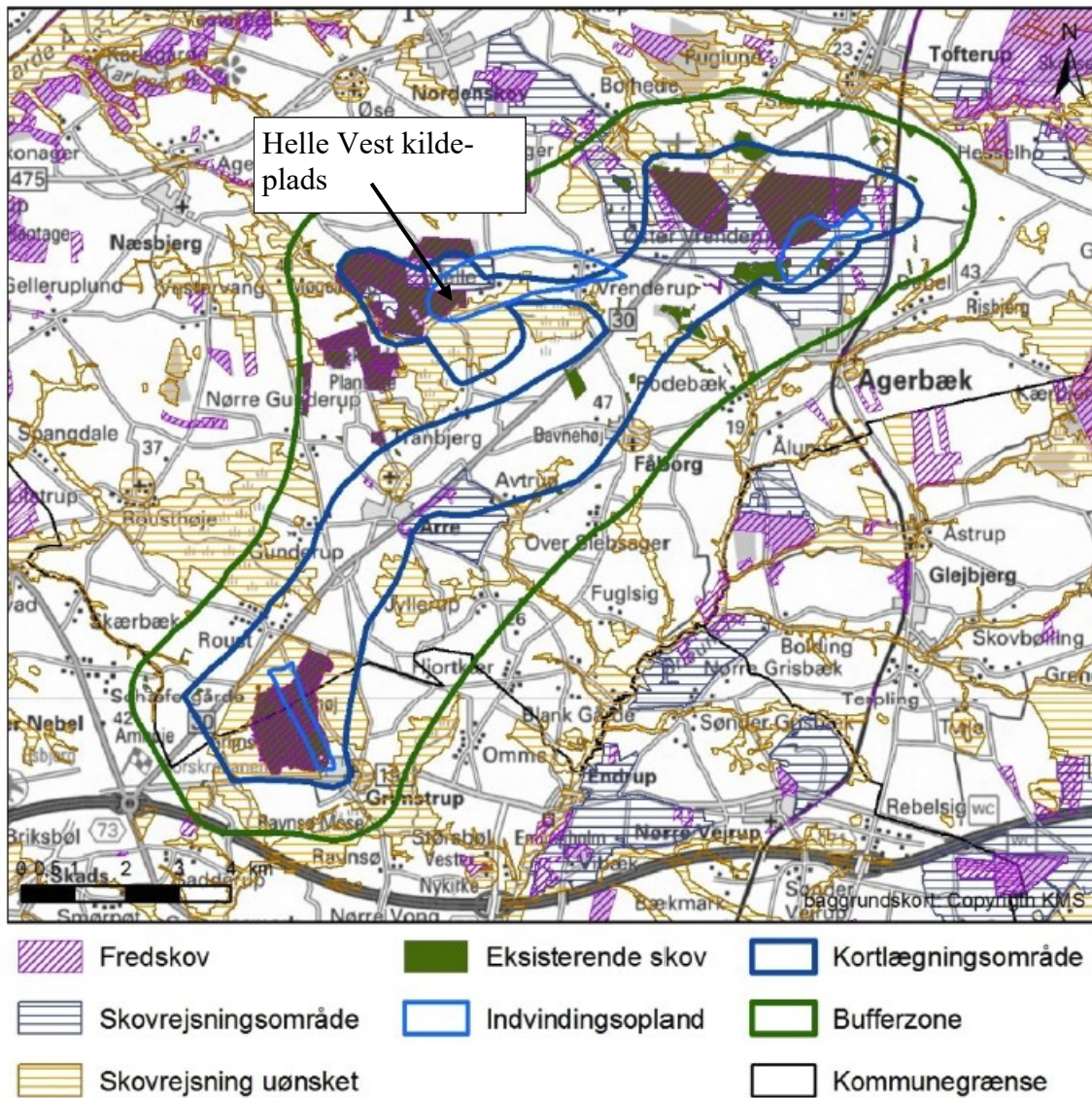
Det vil være naturligt at søge efter en ny kildeplads i skovområdet mod Nord og Nordvest, da kortlægningen tyder på de tykkeste sandlag og en bedre naturlig beskyttelse.

Som 2. prioritet kan der søges efter muligheder i skovområdet længere mod Nordvest.

Denne placering kan have den fordel at indvindingsoplandet, så også vil omfatte grundvandsdannelsen i mere eksisterende skov plus evt. det foreslåede nye skovrejsningsområde.



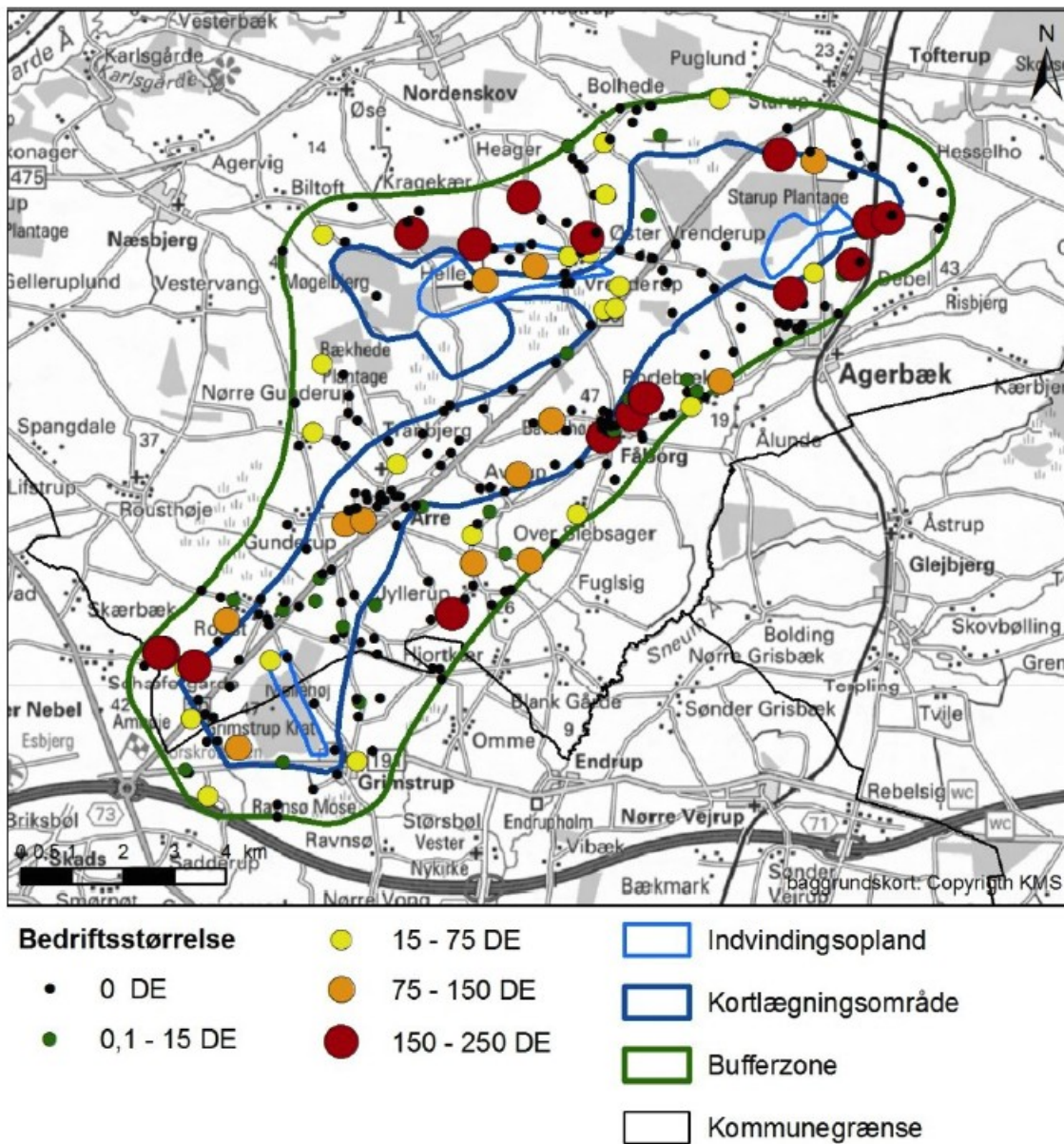
**Bilag 5: Fig. 5.5 - Eksisterende skovrejsningsområder**



Figur 5.5 Eksisterende skovområder, fredskov og skovrejsningsområder.

Der er foreslået skovrejsning i nærlandet til eksisterende kildeplads, som vi medføre et sammenhængende skovområde fra nuværende kildeplads til skovområdet mod nord og nordvest.

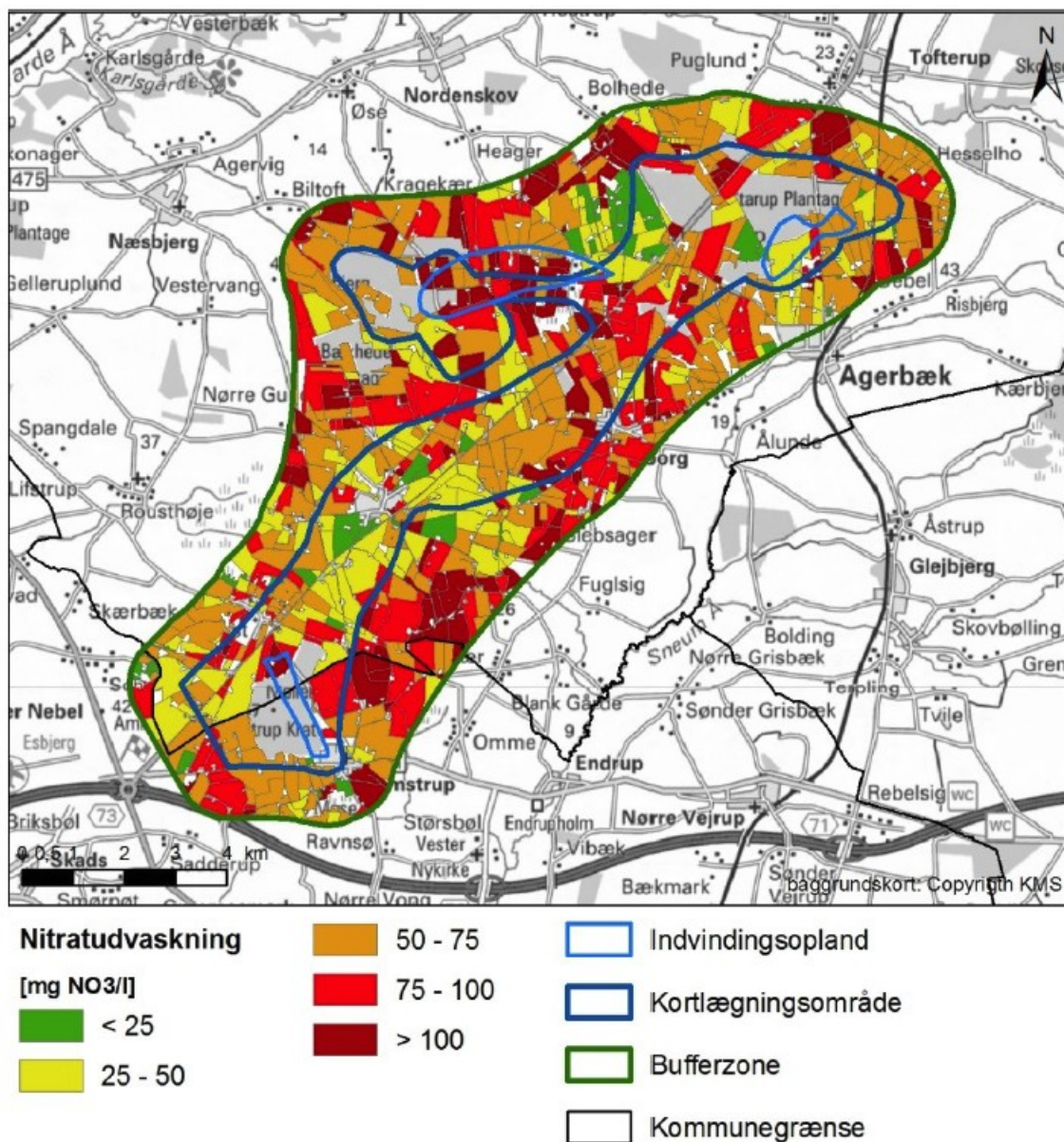
**Bilag 6: Fig. 5.7 - Placering af landbrugsbedrifterne og antal dyreenheder**



Figur 5.7 Placeringen af landbrugsbedrifterne samt antal dyreenheder (DE) ved hver bedrift.

Det ses at der ligger store bedrifter med mange husdyr i indvindingsoplandet.

**Bilag 7: Fig. 5.8 - Nitratudvikling opgjort på markblokniveau for 2009**



Figur 5.8 Den gennemsnitlige potentielle nitratudvaskning opgjort på markblokniveau for 2009

Store bedrifter med husdyr giver ofte beregninger med høj nitratudvaskning.

Oftentimes calculated nitrate leaching is high because it does not take into account that organic matter together with nitrate leaching can lead to microbiological nitrate removal. This can also contribute to the overall risk analysis being skewed.

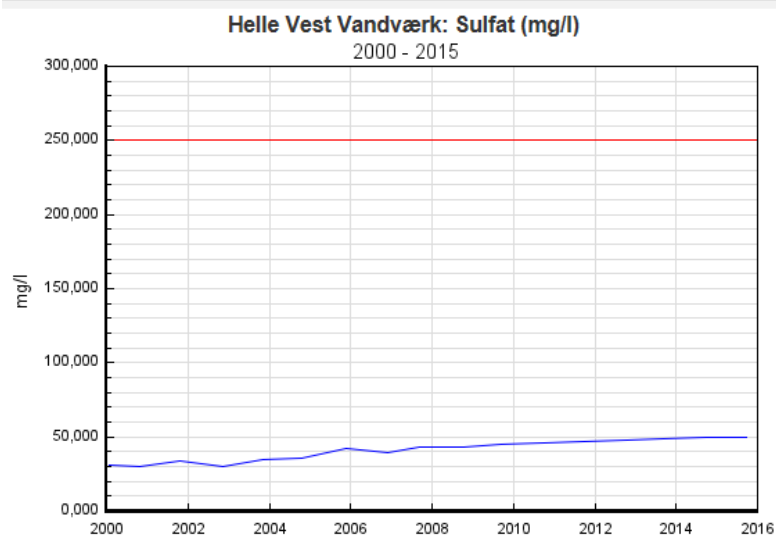
Therefore it is recommended that the impact of nitrate is specifically investigated, as proposed—e.g. in connection with negotiations with the municipality on the concrete action plan and that the waterworks eventually proposes a more "needs-based action plan" based on concrete measurements in the upper sand layer—here proposed as an upper probe—and infiltration filters, so the waterworks in good time can see if there is really nitrate leaching to the deep sand layer and which concentration.

**Bilag 8: Fig. 4.6 - jordlagene i området**

Alder	Lag	Bemærkninger	Lag i DK-modellen
Kvartær	Øvre Sandlag	Smeltevandssand fra Hovedfremstødets smeltevandsslette, Weichsel Istid, smeltevandssand fra Saale Istid på bakkeøer.	KS1
	Øvre Lerlag	Smeltevandsler og -silt samt moræneler, muligvis fra Saale Istid. Marint saltvandsler fra Sen Ester-Holstein Mellemistid i nogle områder.	Kvartært ler
	Mellem Sandlag	Smeltevandssand, muligvis fra Saale Istid. Marint saltvandssand fra Sen Elster-Holstein Mellemistid i nogle områder	KS2
	Mellem Lerlag	Smeltevandsler og -silt, moræneler, muligvis fra Saale Istid. Marint saltvandsler fra Sen Elster-Holstein Mellemistid i nogle områder	Kvartært ler
	Nedre Sandlag	Smeltevandssand fra Saale og Elster istidene eller ældre. Marint saltvandssand fra Sen Elster-Holstein Mellemistid i nogle områder	KS3
	Nedre Lerlag	Smeltevandsler og -silt samt moræneler fra Elster Istid.	Kvartært ler
Miocæn	Gram/Hodde Ler	Findes omkring og syd for Fåborg, hvor prækvartæroverfladen ligger højt.	
	Odderup Sand/Stauning Sand	Er delt i et øvre og nedre lag. Stauning Sand har tungminerale. Findes primært mod nord og øst. Enkelte steder direkte overgang til Bastrup Sand.	Odderup
	Arnum Ler	Er delt i et øvre og nedre lag. Udbredt i hele området, men har mod nordøst mindre tykkelse.	
	Bastrup Sand	Er delt i et øvre og nedre lag. Findes primært mod nord og øst, tykkelsen aftager mod syd og vest.	Bastrup
	Klintinghoved Ler	Er delt i et øvre og nedre lag. Findes i hele området.	
	Billund Sand	Findes kun i den nordøstlige del.	Billund
	Vejlefjord Ler	Kan kun skelnes fra Klintinghoved Ler mod nordøst, hvor der er Billund Sand.	
Oligocæn	Brejning Ler	Ses kun i få borer og på en seismisk linje	

Figur 4.6 De tolkede hydrostratigrafiske lag.

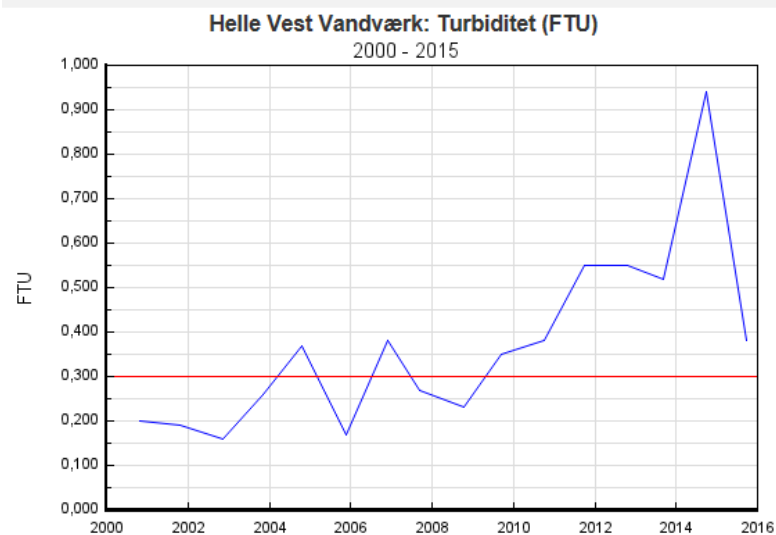
## Bilag 9: Drikkevandsanalyser - Sulfat - Turbiditet - Jern



Rapport (2) fra Naturstyrelsen omtaler let stigende sulfat som tegn på nitratpåvirkning.

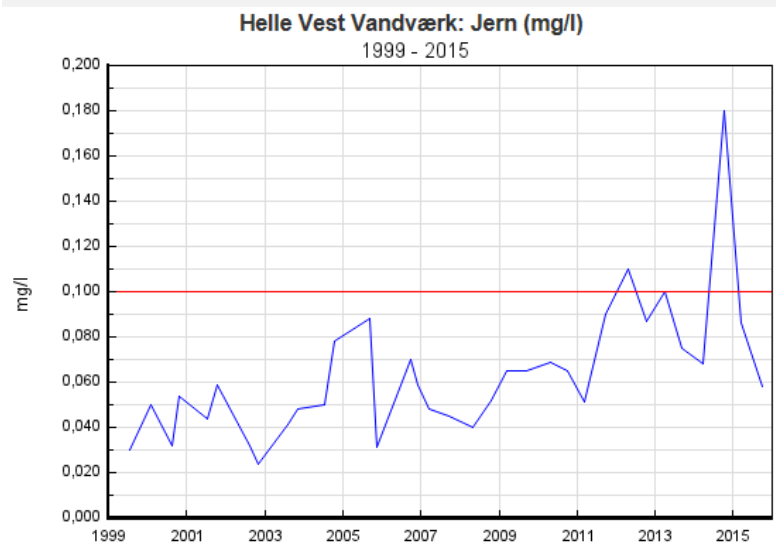
Dette behøver ikke at være korrekt og kan være medvirkende til fejltolkning af sårbarhed overfor nitrat.

Boringerne er generelt fra før der var indført den regel at afprope med bentonite fra filter til terræn. (2007)



Svingende ilt i råvandsprøverne—dog generelt faldende—tyder på at der grundet kraftig indvinding er og stadigvæk sker en vi iltning, og dermed begyndende vandbehandling, hvilket igen kan medføre dannelse af ”mikrojern” og det følgende effekter på stadig forværrede forhold ved rensning af jern i filterne på vandværket.

Iltning langs forerør—den såkaldte ”skorstenseffekt” kan også medføre iltning af pyrit og dannelse af sulfat.



Indføres fx frekvensstyret råvandsindvinding og de forslag der er stillet i handlingsplan 16 (tilstandsrapport og KUV Ledelses & Vandværkspasser System) kan iltning reduceres yderligere.