



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Redegørelse for Vejrum-Stuer Kort- lægningsområde

Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2012

Titel:	Redegørelse for Vejrum-Struer Kortlægningsområde - Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2012
Emneord:	Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning, geologisk kortlægning, grundvandsmagasin, grundvandsbeskyttelse, grundvandskemi, nitrat, indvinding, vandværk, geofysik, potentialeforhold, strømningsretning, indvindingsopland, boringer, arealanvendelse, forureningskilde, Områder med Særlige Drikkevandsinteresser, nitratfølsomme indvindingsområder, indsatsområder med hensyn til nitrat
URL:	www.nst.dk
ISBN:	978-87-7279-388-7
Udgiver:	Miljøministeriet Naturstyrelsen
Udgiverkategori:	Statslig
År:	2012
Sprog	Dansk
Copyright	Må citeres med kildeangivelse. Miljøministeriet, Naturstyrelsen
Grundmateriale	Copyright ©Kort- og Matrikelstyrelsen

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	1
2. Sammenfatning	3
3. Vandindvindingsstruktur	5
3.1 Vandforsyninger og kildepladser	5
3.2 Andre vandindvindinger	6
4. Grundvandsressourcen	9
4.1 Gennemførte undersøgelser.....	9
4.2 Grundvandsmagasiner og dæklag	12
4.2.1 Geologiske og landskabsmæssige forhold	12
4.2.2 Geologisk og hydrostratigrafisk model.....	15
4.2.3 Grundvandsmagasiner	17
4.2.4 Dæklag	19
4.3 Hydrologiske forhold	22
4.3.1 Overfladerecipienter.....	22
4.3.2 Vandbalance og potentialeforhold.....	23
4.3.3 Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande	25
4.4 Grundvandskvalitet.....	29
4.4.1 Naturlige stoffer.....	29
4.4.2 Vandtype	36
4.4.3 Miljøfremmede stoffer.....	38
4.4.4 Nitratfront og nitratreduktion	40
4.5 Grundvandsressourcens nitratsårbarhed.....	41
4.6 Sammenfatning for grundvandsressourcen.....	44
5. Arealanvendelse og forureningskilder	45
5.1 Arealanvendelse og planmæssige forhold	45
5.1.1 Byer, byvækstområder og råstofområder	46
5.1.2 Beskyttede naturtyper	47
5.1.3 Skov, skovrejsningsområder og SFL.....	48
5.2 Landbrugsforhold.....	50
5.2.1 Landbrugsbedrifter.....	50
5.2.2 Potentiel nitratudvaskning.....	51
5.3 Forureningskilder.....	53
5.3.1 Kortlagte jordforureninger.....	53
5.3.2 Øvrige forureningskilder	56
6. Områdeudpegning	59
6.1 Indvindingsoplande	59
6.2 Område med særlige drikkevandsinteresser.....	60
6.3 Nitratfølsomme indvindingsområder.....	62
6.4 Indsatsområder med hensyn til nitrat.....	63
7. Indsatsforslag	65
7.1 Beskyttelsesbehov generelt	65
7.2 Forslag til virkemidler	66
7.3 Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser ved vandværker	67

7.3.1	Struer Vandværk.....	68
7.3.2	Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser	72
7.3.3	Fousing Vandværk.....	73
7.3.4	Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser	77
7.3.5	Hjerm Vandværk	78
7.3.6	Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser	82
7.3.7	Livbjerggård Strands Vandværk	84
7.3.8	Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser	88
8.	Referencer.....	89

1. Indledning

Denne redegørelse er udarbejdet af Naturstyrelsen som led i den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning i kortlægningsområde Vejrum-Struer. Redegørelsen skal danne grundlaget for Struer Kommunes efterfølgende udarbejdelse af indsatsplan til beskyttelse af grundvand til drikkevand.

Det overordnede formål med grundvandskortlægningen og indsatsplanlægningen er, at den nuværende og fremtidige drikkevandsressource beskyttes, således at forsyningen med drikkevand fortsat kan baseres på simpel rensning af grundvandet.

Kortlægningsområde Vejrum-Struer blev sammen med en række andre kortlægningsområder oprindeligt udpeget af det tidligere Ringkjøbing Amt i Regionplan 2001 inden for Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplände til almene vandforsyninger udenfor disse. OSD blev udpeget, jf. vejledningen "Udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresser" /a/, i hele landet i Regionplan 1997.

Grundvandskortlægning og indsatsplanlægning til beskyttelse af grundvand til drikkevand var fra 1998 og frem til strukturreformen hjemlet i vandforsyningsloven /b/ og blev varetaget af de daværende amter. Grundvandskortlægningen er i dag hjemlet i miljømålslovens § 8 a /c/ og varetages af staten (Naturstyrelsen), mens den efterfølgende indsatsplanlægning fortsat er hjemlet i vandforsyningslovens § 13 /d/ og varetages af kommunerne.

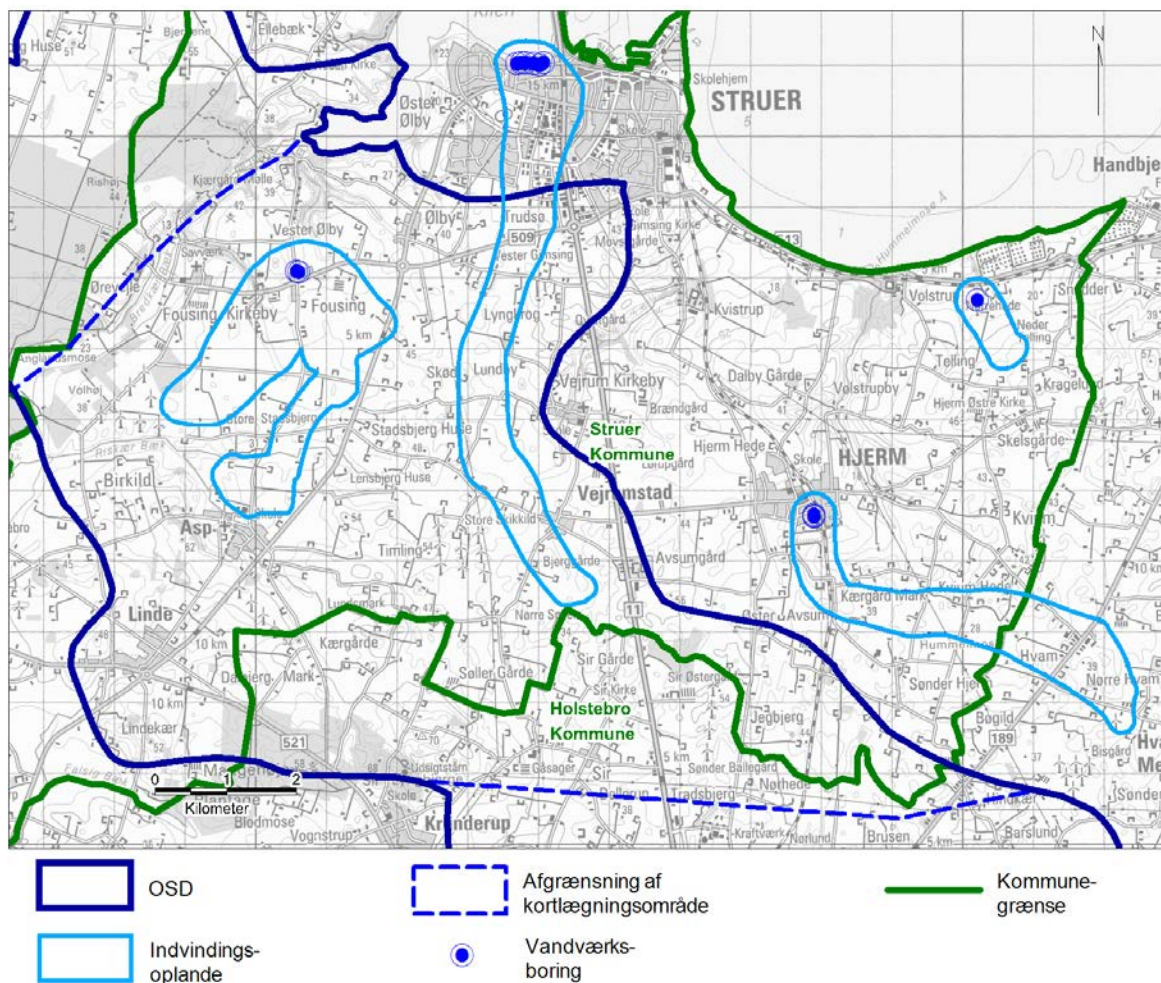
I miljømålsloven § 8 a står således, at:

- Områder med særlige drikkevandsinteresser og områder med drikkevandsinteresser skal udpeges
- Områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplände til almene vandforsyninger udenfor disse skal kortlægges
- Der skal udpeges de delområder inden for disse områder, som er særligt følsomme over for en eller flere typer af forurening (følsomme indvindingsområder), med angivelse af, hvilken eller hvilke typer forurening, de anses følsomme over for.
- Der skal på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne udpeges områder, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne (indsatsområder).

Der er derfor fra 1999 til 2011 lavet en række undersøgelser i Vejrum-Struer Kortlægningsområde. Denne redegørelse sammenfatter resultaterne fra undersøgelserne, herunder grundvandsressourcens beliggenhed, naturlige beskyttelse, arealanvendelse og forureningskilder. Endvidere er der i denne redegørelse foretaget en revision af OSD, indvindingsoplände og nitratfølsomme indvindingsområder. Indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder er der udpeget indsatsområder med hensyn til nitrat. Endelige er der opstillet en række forslag til den fremtidige grundvandsbeskyttelse og overvågning.

Kortlægningsområdet består af en delmængde af et større OSD, der strækker sig fra Holstebro og op vest om Struer, samt indvindingsopländene til Struer Vandværk, Fousing Vandværk, Hjerm Vandværk og Livbjerggård Strands Vandværk. De 2 sidstnævnte er beliggende udenfor OSD.

På figur 1.1 er vist OSD og indvindingsopländene til vandværkerne, samt afgrænsningen af kortlægningsområdet indenfor OSD. På figur 1.1, og på de efterfølgende figurer i redegørelsen, vises det reviderede OSD og de reviderede indvindingsopländene, som de fremtræder, efter de er tilpasset kortlægningsresultaterne. Se også kapitel 4.



Figur 1.1 Kortlægningsområdets afgrænsning bestående af OSD og indvindingsoplande. På kortet er vandværkernes indvindingsboringer endvidere vist.

Redegørelsen er opbygget således, at kapitel 2 består af en sammenfatning af redegørelsen, som giver et hurtigt overblik over problemstillinger og indsatsforslagene i kortlægningsområdet. Kapitel 3 beskriver vandindvindingsstrukturen i området, mens kapitel 4 er et grundlæggende kapitel, som giver et regionalt overblik over områdets geologi og grundvandsforhold i bred forstand. Kapitel 5 redegør for arealanvendelsen og forureningskilderne, mens kapitel 6 omhandler de forskellige områdeudpegninger. Endelige er der i kapitel 7 opstillet en række forslag til indsatser.

Referencerne til baggrundsmaterialet, lovgivningen og de respektive vejledninger fremgår bagerst i rapporten. Referencerne for baggrundsmaterialet i form af de forskellige kortlægninger og undersøgelser er nummeret fortløbende med tal, mens referencerne for lovgivning og vejledninger er angivet med et bogstav.

2. Sammenfatning

Der er udarbejdet en redegørelse for de grundvandsmæssige forhold i Vejrum-Struer Kortlægningsområdet. Kortlægningsområdet udgøres dels af en delmængde af et større OSD dels af 2 indvindingsoplande udenfor OSD. I det samlede Vejrum-Struer Kortlægningsområde er der 4 almene vandforsyninger: Struer Vandværk, Fousing Vandværk, Hjerm Vandværk og Livbjerggård Strands Vandværk.

Der er i kortlægningsområdet i 2011 givet tilladelse til en samlet vandindvinding på knap 2,5 mio. m³. Der blev i 2011 indvundet i alt 1,2 mio. m³, heraf udgjorde indvindingen til de almene vandforsyninger omkring 860.000 m³. Indvindingen til Struer Vandværk og Hjerm Vandværk udgør godt 90 % af den samlede vandindvinding til vandværkerne i området.

Der er gennemført en række undersøgelser i kortlægningsområdet. Således er der geofysiske data i form af seismik, TEM og SkyTEM samt undersøgelsesboringer, der har bidraget til forståelsen af de geologiske forhold i området. Der er opstillet en hydrostratigrafisk model og en hydrologisk model for området. Sidstnævnte er bl.a. brugt til beregning af indvindingsoplande og grundvandsdannende områder for de almene vandforsyninger.

Hovedparten af kortlægningsområdet udgøres af et morænelandskab fra sidste istid, der overvejende består af lerede aflejringer. Området fremstår som et dødislandskab med randmoræner. Karakteristisk for området er, at Hovedopholdslinjen fra Weichsel istiden skærer gennem området. Dette ses bl.a. ved, at der kan erkendes morænelandskaber både fra seneste istid og fra tidligere istider.

Karakteristisk for området er Vejrum Saltstruktur, der er ca. 15 km aflang ryg der løber Øst-Vest under Hjerm og Vejrumstad. Der er sket en saltopdomning, som har presset kalkaflejringerne op tæt under terrænet.

Et andet karakteristika for kortlægningsområdet er en markant dalstruktur, der i midt i kortlægningsområdet strækker sig fra den sydligste til den nordligste del af området. Dalen har skåret dybt ned i de prækvartære lag og er opfyldt med kvartært sand og ler. Dalstrukturen udgør et væsentligt grundvandsmagasin for området.

Ud over "dalmagasinet" i kvartært smeltevandssand, udgøres de væsentligste magasiner i kortlægningsområdet af miocæne magasiner af hhv. Odderup Sand og Bastrup Sand. De miocæne magasiner er udbredte i den vestlige del af området.

Det er vurderet, at der generelt sker en grundvandsdannelse til det øverste primære magasin, der udgøres af ovennævnte dalmagasin, indenfor langt den overvejende del af OSD og indvindingsoplandene.

Grundvandskvaliteten er afhængig af magasinforholdene. De miocæne magasiner i den vestlige del af kortlægningsområdet er ikke direkte påvirket fra overfladen i form af nitrat, men er præget af et højt indhold af aggressiv kuldioxid. De dybe dalmagasiner i kvartært sand er præget af reducerende forhold med et forholdsvis lavt sulfatindhold og kun i begrænset omfang påvirket fra overfladen. De terrænnære magasiner og ikke mindst magasinerne omkring Hjerm og Vejrum Saltstruktur indeholder ofte nitrat, og der er gjort fund af miljøfremmede stoffer.

Arealanvendelsen i kortlægningsområdet består primært af landbrug og i mindre grad af byområde og natur, således udgør landbrugsarealer 66 % af det samlede areal indenfor OSD og indvindingsoplande. Der er i kortlægningsområdet en del store husdyrsbedrifter navnlig i området mellem Asp, Fousing og Vejrumstad.

Den potentielle nitratudvaskning er beregnet som et gennemsnit for perioden 2007-2010. Den gennemsnitlige udvaskning fra markblokkene indenfor OSD og indenfor indvindingsoplandene udenfor OSD, er således beregnet til 56 mg/l.

Der er kortlagt en del forureningslokaliteter i Struer og Hjerm. En del af disse er beliggende i indvindingsoplandene til de 2 vandværker (Struer Vandværk og Hjerm Vandværk).

På baggrund af kortlægningsresultaterne er OSD tilrettet ved Hjerm ud fra de geologiske forhold og til dels de grundvandskemiske forhold. Den højtstående kalk i området betyder, at de strømningsmæssige forhold er meget komplekse, men også at magasinet i og ved den højtstående kalk er meget sårbart overfor påvirkninger fra overfladen. Der er da også fundet nitrat og miljøfremmede stoffer i området, som underbygger at magasinet ved Hjerm er sårbart. En fremtidig ny indvinding kan ikke anbefales placeret i dette område, hvorfor området ved Hjerm udgår som OSD.

Med udgangspunkt i sårbarheden, vurderet ud fra lertykkelserne over grundvandsmagasinet, er forholdsvis store dele af OSD udpeget som nitratfølsomt indvindingsområde og indsatsområde med hensyn til nitrat.

I forhold til de udpegede indsatsområder med hensyn til nitrat er der således et beskyttelsesbehov for at sikre, at der fortsat kan indvindes vand af en god kvalitet. Det er derfor foreslået, at Struer Kommune sikrer, at den gennemsnitlige nitratudvaskning ikke øges, men opretholdes på nuværende niveau eller om muligt nedbringes indenfor indsatsområde med hensyn til nitrat.

3. Vandindvindingsstruktur

I dette kapitel beskrives den nuværende vandindvinding i kortlægningsområdet, herunder fordelingen af indvindingsstyper og vandmængder. Der er særlig fokus på de almene vandforsyningers indvinding.

Indvindingsstrukturen har betydning i forhold til arealanvendelse og sårbarhed, specielt i de områder, hvor indvindingen anvendes til drikkevand. Indvindingsstrukturen har endvidere betydning for, hvordan grundvandsressourcen belastes.

Der er i kortlægningsområdet i 2011 givet tilladelse til en samlet vandindvinding på 2.461.500 mio. m³. Der blev i 2011 indvundet i alt ca. 1,2 mio m³, heraf udgjorde indvindingen til de almene vandforsyninger omkring 860.000 m³.

3.1 Vandforsyninger og kildepladser

I kortlægningsområdet er der 4 almene vandforsyninger. Den tilladte indvindingsmængde og den aktuelle indvinding i 2011 for hver vandforsyning fremgår af tabel i figur 3.1.

Vandforsyning	Aktive boringer	Tilladt indvinding (m ³)	Indvinding i 2011 (m ³)
Struer Vandværk	54.201, 54.310, 54.203, 54.117, 54.93, 54.15u	890.000	639.395
Fousing Vandværk	63.677, 63.786	115.000	71.943
Hjerm Vandværk	64.637, 64.1471, 64.563	225.000	143.926
Libjerggård Strands Vandværk amba	64.415	6.000	4.573

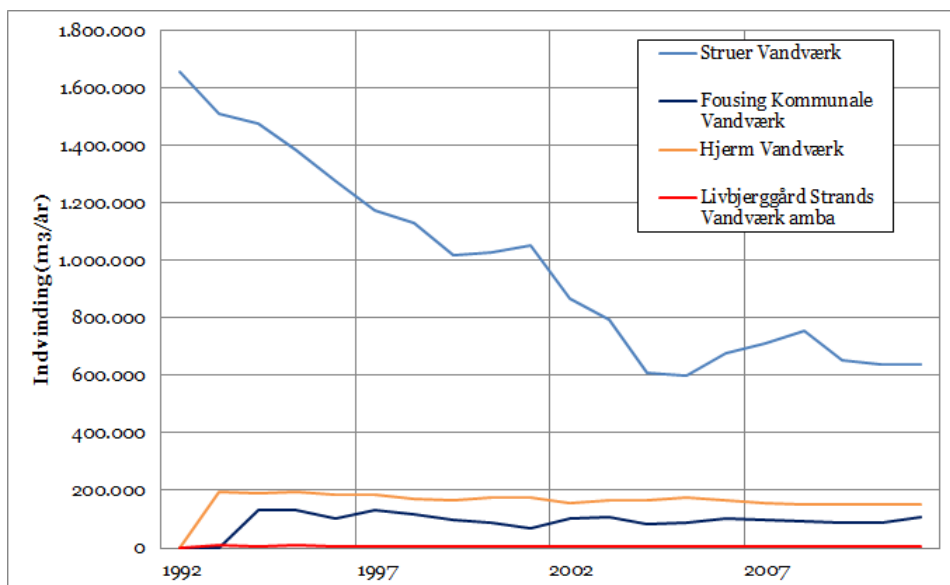
Figur 3.1 Vandværkernes tilladte og aktuelle indvinding. Endvidere er angivet de aktive boringer tilknyttet hvert vandværk.

To af vandværkerne indvinder under 100.000 m³ årligt, mens Struer Vandværk og Hjerm Vandværk indvinder omkring hhv. 640.000 og 145.000 m³. Vandindvindingen til disse 2 vandværker udgør godt 90 % af den samlede vandindvinding til vandværkerne i området. Udviklingen i vandværkernes indvinding de sidste 20 år er vist på figur 3.2.

Som det fremgår af figur 3.2 er indvindingen ved Struer Vandværk faldet markant fra over 1,6 mio m³ til omkring 600.000 m³ årligt. Dette tilskrives ændret indvindingsstruktur ved Struer Forsyning.

Ved de 3 andre vandværker har indvindingen været stabil gennem hele perioden.

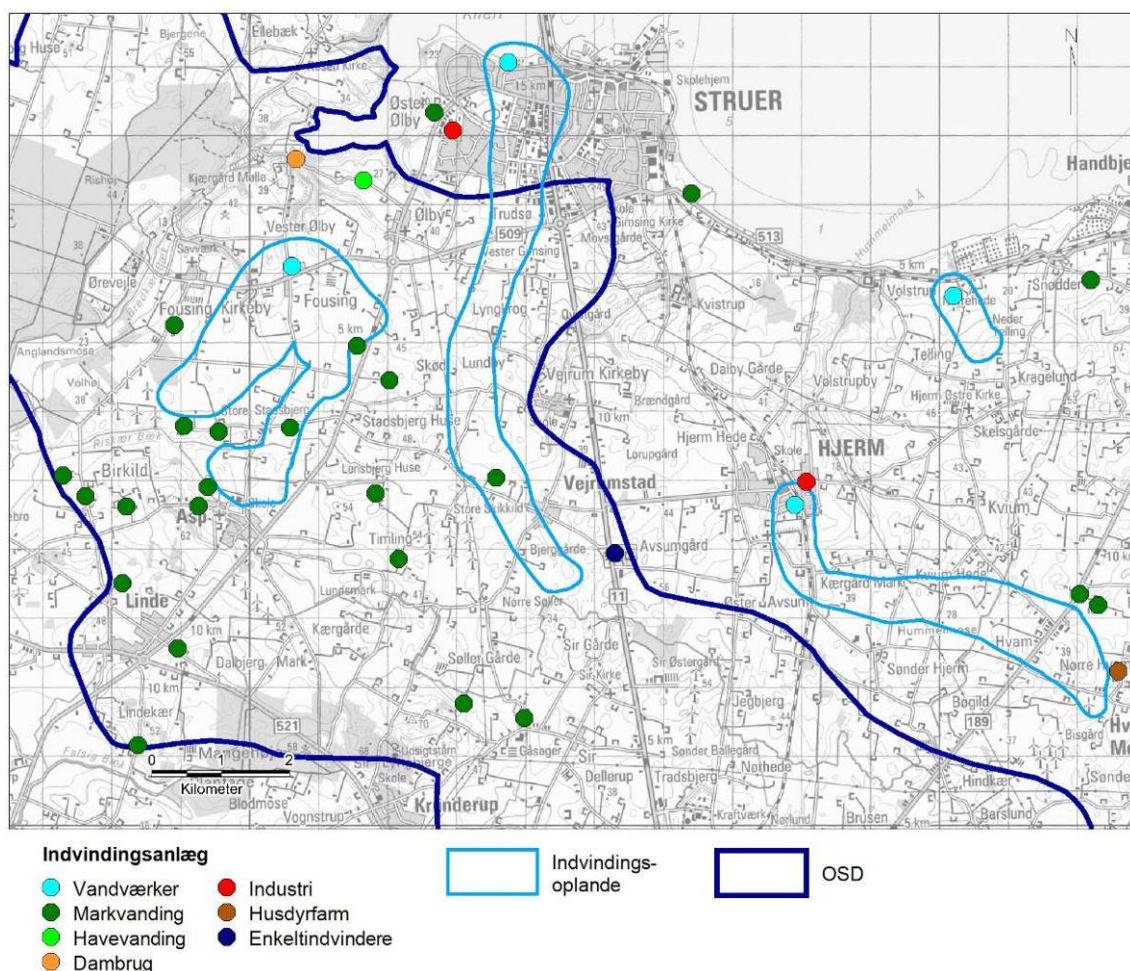
De almene vandforsyningers placering fremgår af figur 3.3 i afsnit 3.2.



Figur 3.2 Udviklingen i vandværkernes indvindingsmængder.

3.2 Andre vandindvindinger

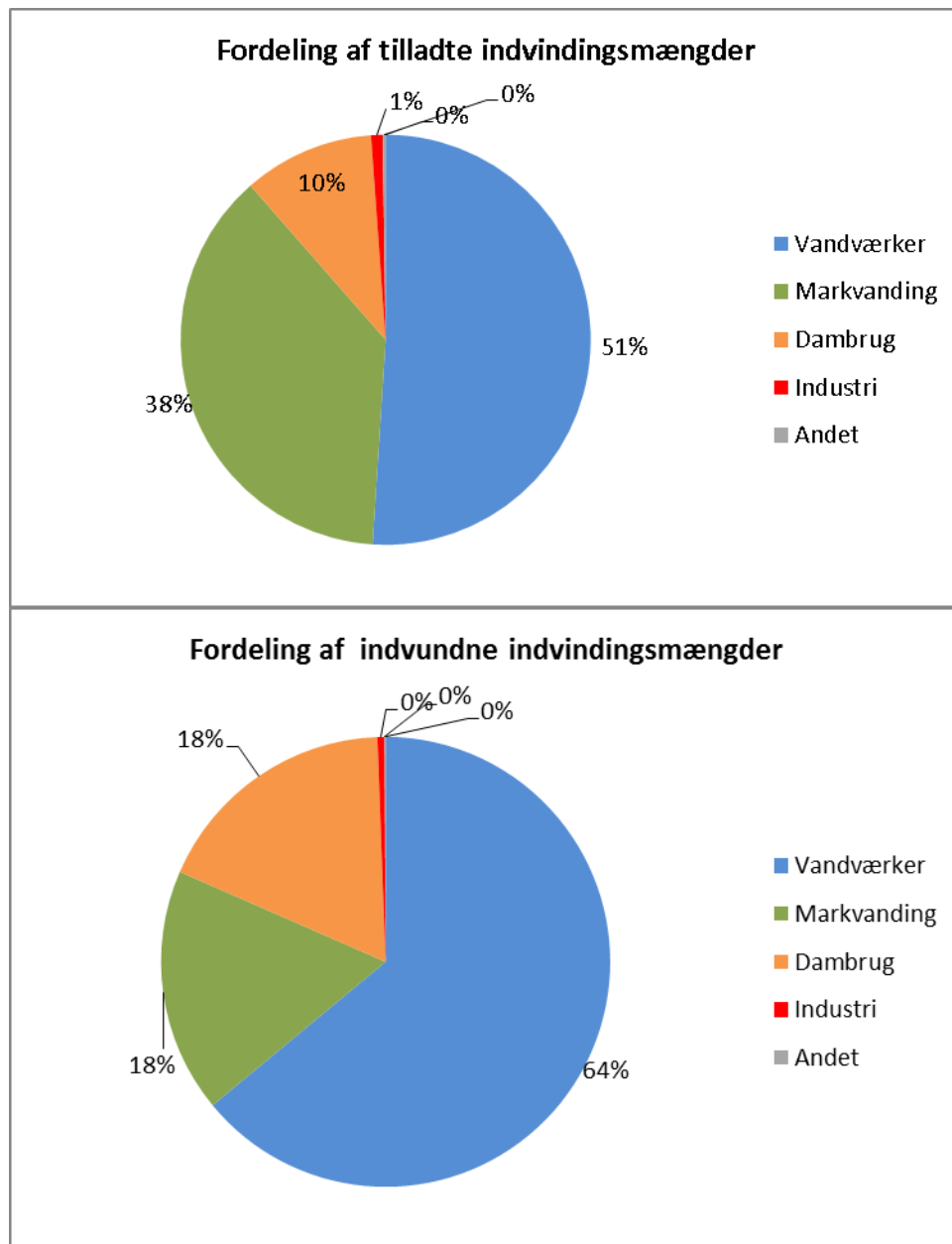
Ud over indvinding af grundvand til almene vandforsyninger, er der i kortlægningsområdet indvinding af vand til bl.a. industriformål, markvanding, dambrug og havevanding. Beliggenhed af indvindingsanlæggene er vist på figur 3.3. Oplysningerne stammer fra Jupiter databasen.



Figur 3.3 Beliggenhed af indvindingsanlæg i Vejrum-Struer Kortlægningsområde.

Hovedparten af markvandingsboringerne er beliggende i den sydvestlige del af kortlægningsområdet. De 2 industriindvindinger ved Struer og Hjern by er Struer Mørtelværk og Danlind A/S, der har tilladelse til at indvinde hhv. 10.000 m³ og 12.000 m³. Der er på figuren vist én enkeltindvinder, men generelt er enkeltindvindere i dette område ikke i Jupiterdatabasen.

Fordelingen af den tilladte og faktiske indvinding fordelt på de enkelte indvindingsstyper er vist på figur 3.4.



Figur 3.4 Fordelingen af den tilladte og den faktisk indvundne vandmængde mellem de forskellige indvindingsstyper. De indvundne mængder er primært de indberettede mængder fra 2011. For de indvindere, der ikke har indberettet i 2011, er der anvendt data fra det sidste år (indenfor de seneste 5 år), der er indberettet en indvindingsmængde.

Cirka halvdelen af den tilladte indvindingsmængde er givet til de almene vandforsyninger, mens markvanding og dambrug står for hhv. 38 % og 10 % af den tilladte indvindingsmængde. Af den faktiske indvinding i 2010 udgjorde indvindingen til de almene vandforsyninger dog 64 %, mens indvindingen til markvanding og dambrug udgjorde hhv. 18 % og 10 %.

Udover ovennævnte indvindingsanlæg foregår der i kortlægningsområdet indvinding til enkeltindvindere. Disse husholdningsanlæg indvinder hver i størrelsesorden 100 til 200 m³ årligt, og den samlede indvinding fra disse anlæg er således minimal i forhold til den øvrige indvinding i området.

4. Grundvandsressourcen

Kapitel 4 er en gennemgang og sammenstilling af de eksisterende kortlægningsresultater. Der tages udgangspunkt i følgende emner:

- Grundvandsmagasiner og dæklag
- Hydrologiske forhold
- Grundvandskvalitet

Dataene sammenstilles til en samlet vurdering af ressourcen, herunder sårbarheden af denne.

Indledningsvis gennemgås kortlægningsgrundlaget, som består af kortlægningsresultaterne fra de forskellige kortlægninger og modeller, der er udført og opstillet i området.

4.1 Gennemførte undersøgelser

Denne redegørelse bygger på en lang række nye og tidligere data og undersøgelser. Her er kort beskrevet om de undersøgelser, der er udført i forbindelse med statens afgiftsfinansierede grundvandskortlægning. Der kan læses mere om metoder, data og resultater i de rapporter, der nævnes i referencelisten. Rapporterne kan findes i GEUS' rapportdatabase:

www.GEUS.dk (fanebladet "Digitale data og kort" og efterfølgende valg af "Database med grundvandsrapporter").

De geofysiske data, boringsoplysninger og vandkemi kan ligeledes findes på GEUS' hjemmeside:

www.GEUS.dk (fanebladet "Digitale data og kort" og efterfølgende valg af "National geofysisk database" eller valg af "National boringsdatabase").

Endelig kan den hydrostratigrafiske og hydrologiske model findes på GEUS' hjemmeside:

www.GEUS.dk (fanebladet "Digitale data og kort" og efterfølgende valg af "Modeldatabase").

Geofysiske kortlægninger

Der blev i 1999 foretaget en geofysisk kortlægning i form af en TEM kortlægning /8/. En TEM kortlægning giver primært information om grundvandsmagasinerne udbredelse og i mindre omfang om dæklagene over magasinerne.

I 2005 gennemførte Ringkjøbing Amt en SkyTEM kortlægning i området /9/. Denne blev suppleret i 2009 med yderligere en SkyTEM kortlægning /10/ udført for Naturstyrelsen Vestjylland. Som ved traditionel TEM giver SkyTEM primært information om grundvandsmagasinerne udbredelse og i mindre omfang om dæklagene over magasinerne.

Der er i 2003 gennemført 3 seismisk linjer vest fra Struer /11/.

Der er i 2007 gennemført én seismisk linje vest fra Struer samt 4 seismiske linjer ved Hjern. De sidstnævnte er udført ved såkaldt "refraktionsseismik"/12/.

Naturstyrelsen Vestjylland fik i 2009 udført 3 seismiske linjer i den vestlige del af Vejrum-Struer Kortlægningsområdet /13/. De tolkede seismiske profiler er anvendt til den efterfølgende geologiske tolkning i området.

Undersøgelserboringer og boringsregistrering

Der er udført en række undersøgelserboringer i området, som har bidraget til forståelsen af de geologiske forhold samt givet information om indvindingsmulighederne og vandkvaliteten i de forskellige grundvandsmagasiner, se tabel i figur 4.1. Der foreligger logs fra de nævnte boringer.

DGU nr.	Årstal	Dybde	Rekvirent
63.1173	2010	260 m	Naturstyrelsen
64.1758	2010	265 m	Naturstyrelsen
64.1248	2001	149 m	Ringkjøbing Amt
64.1726	2009	129 m	Hjerm Vandværk
64.1727	2009	41 m	Hjerm Vandværk

Figur 4.1 Undersøgelserboringer.

I 2003 har Ringkjøbing Amt fået gennemført en boringsregistrering af OSD ved Holstebro. Dette omfatter også området ved Vejrum-Struer. Samtlige boringer og brønde er opsøgt og registreret i området.

Geologisk og hydrostratigrafisk model

Ringkjøbing Amt fik i 2003 gennemført en sammenstilling af eksisterende data i området. Der blev udarbejdet en "Fase 1 – Vidensindsamling" /14/ for området. I den forbindelse blev der opstillet en simpel digital geologisk model samt udarbejdet en lang række temakort med såvel geologiske, hydrologiske og grundvandskemiske emner. Sårbarheden blev endvidere vurderet.

Der er i 2003 opstillet en hydrogeologisk tolkningsmodel (og en grundvandsmodel) for området ved Holstebro og Struer /15/. Opgaven er udført for Ringkjøbing Amt.

I 2011 har Naturstyrelsen Vestjylland fået opstillet en hydrostratigrafisk model for Vejrum-Struer Kortlægningsområdet /16/. For at den hydrostratigrafiske tolkning kan anvendes til en efterfølgende hydrologisk strømningsmodel, strækker den hydrostratigrafiske model sig ud over kortlægningsområdets afgrænsning og afgrænses mod nord af kystlinjen. Modellen er anvendt til vurdering af magasinudbredelse og dæklagsvurderinger.

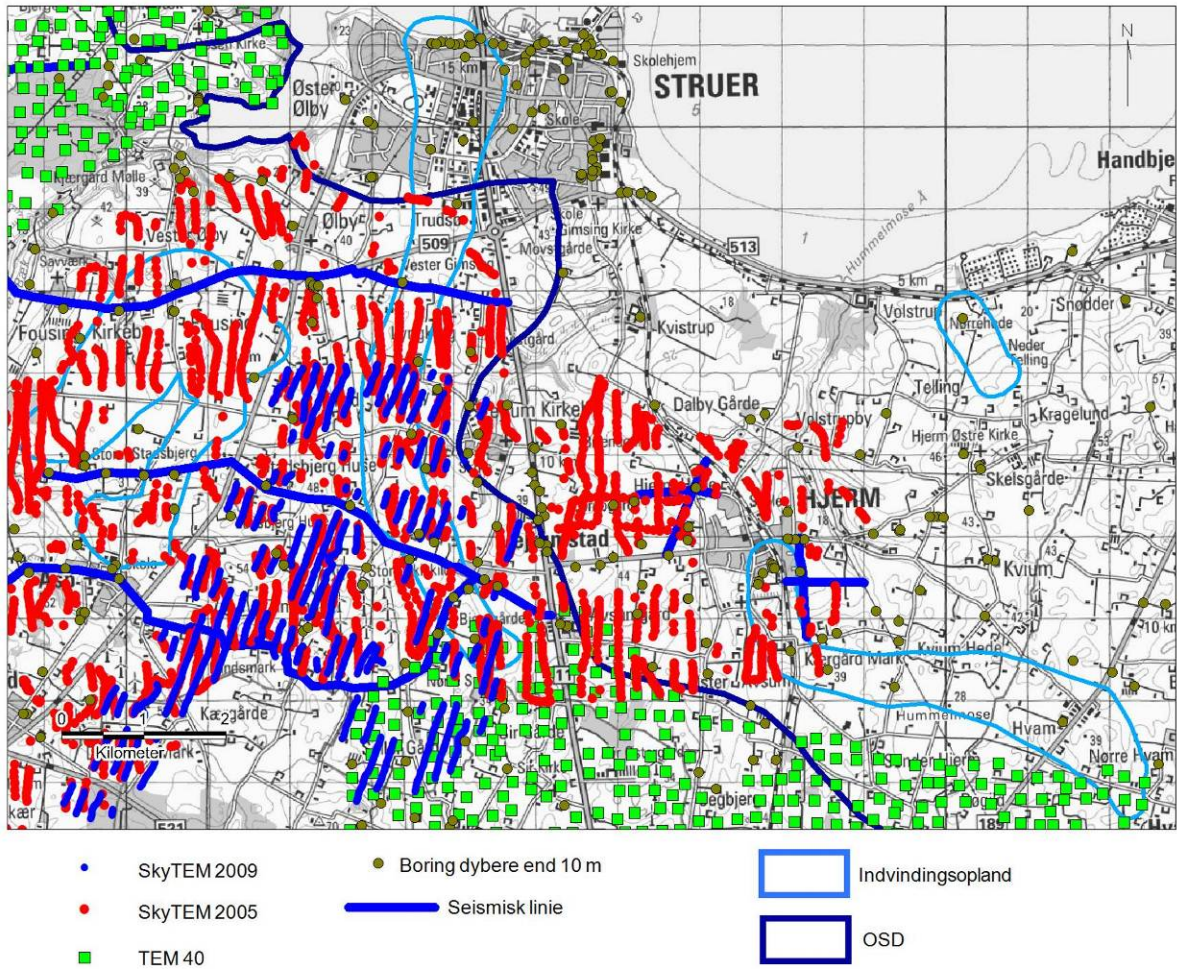
Hydrologisk strømningsmodel

Der er på baggrund af ovennævnte hydrostratigrafiske model fra 2011 opstillet en grundvandsmodel for området ligeledes i 2011 i modelværktøjet GMS /17/. Modellen er bl.a. anvendt til at beregne indvindingsoplande til vandværkerne.

Kemiske undersøgelser og kortlægning af arealanvendelsen

I forbindelse med udarbejdelsen af redegørelsesrapporten er der lavet en rapport om de grundvandskemiske forhold i kortlægningsområdet /18/. Der er endvidere lavet et notat om de arealmæssige forhold i kortlægningsområdet /19/.

Datagrundlaget for så vidt angår boringer og geofysik fremgår af figur 4.2.



Figur 4.2 Oversigt over de geofysiske undersøgelser og borer, der er anvendt i forbindelse med kortlægningen.

4.2 Grundvandsmagasiner og dæklag

Et af de væsentligste resultater fra den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning er afgrænsningen af grundvandsmagasinerne og deres dæklag. Vurderingerne her bygger i høj grad på den hydrostratigrafiske model, der er opstillet for Vejrum-Struer Kortlægningsområdet i 2011/16/ og de geologiske vurderinger, der ligger til grund for denne.

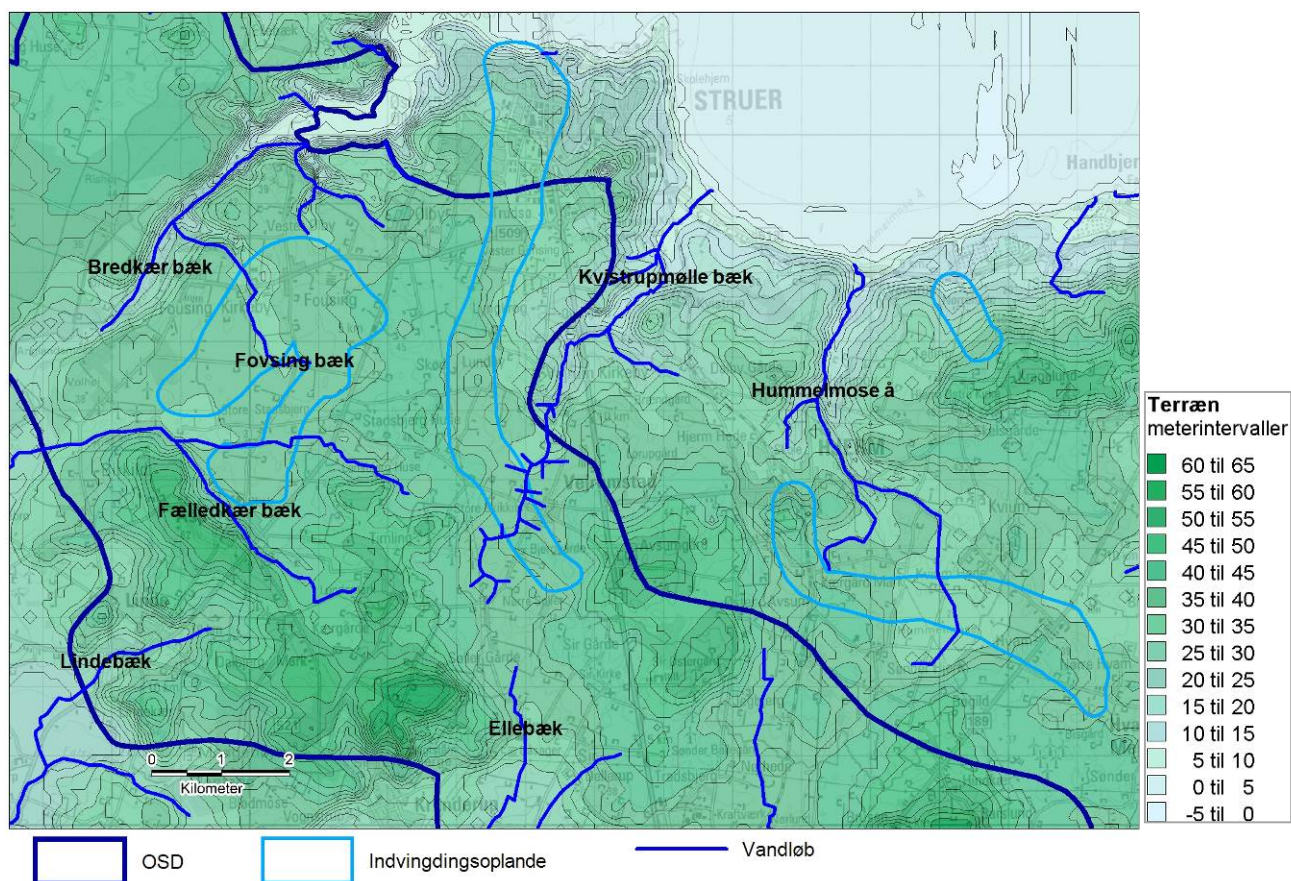
4.2.1 Geologiske og landskabsmæssige forhold

De geologiske aflejringer af sand og ler udgør kortlægningsområdets grundvandsmagasiner og beskyttende dæklag. Derfor er kendskab til aflejringerens fordeling vigtig for de hydrologiske strømningsmønstre, den konkrete mulighed for vandindvinding og for bestemmelse af grundvandets sårbarhed. Desuden er sedimenternes fysiske og mineralogiske forhold vigtige for grundvandsstrømningen og vandkemi.

Ud over den nuværende opbygning er det vigtigt at kende lagenes dannelseshistorie, da det kan forklare hydrologiske og vandkemiske problemstillinger. Ligeledes er forståelsen af de dybereliggende strukturer i aflejringerne væsentlig, da disse i høj grad har medvirket til udformningen af grundvandsmagasiner og dæklag.

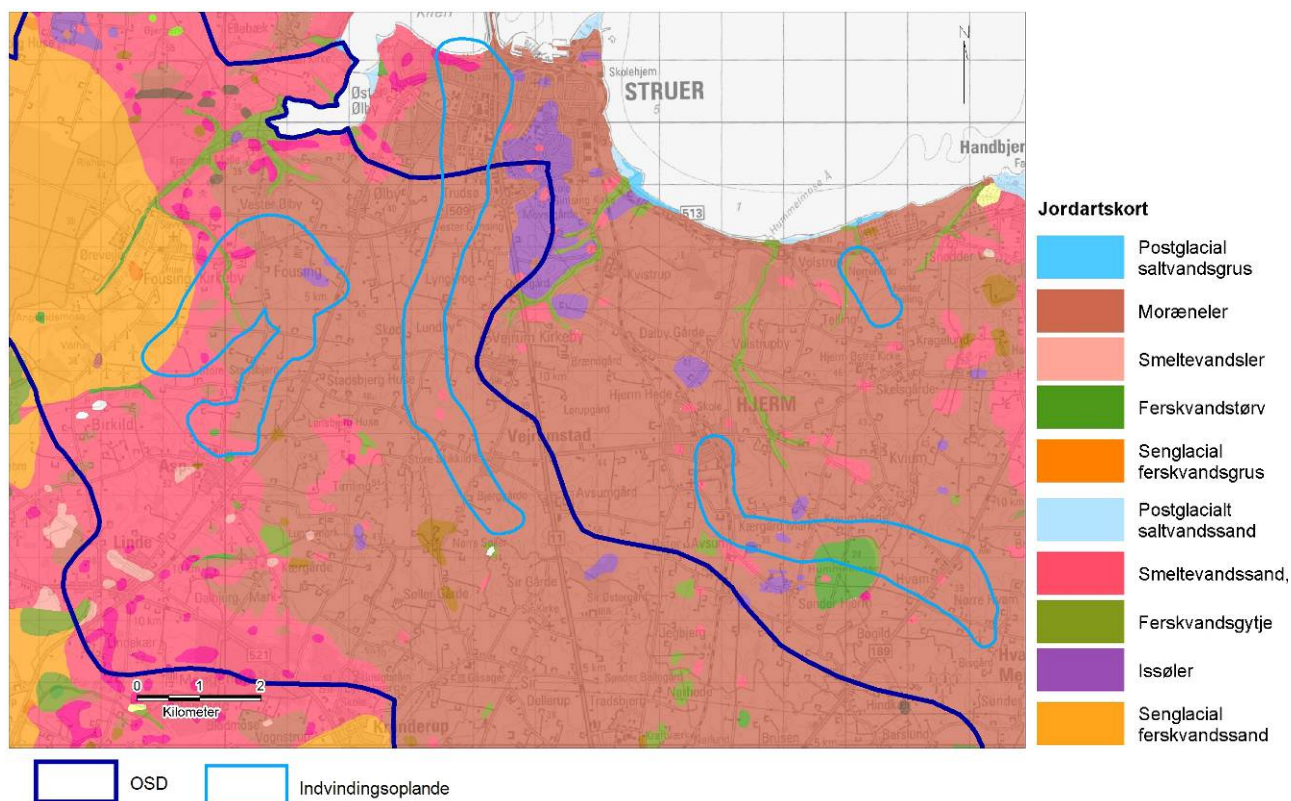
Landskabet og de terrænnære jordlag

Landskabet består primært af højtliggende kuperet terræn, der falder ned mod fjorden mod nord og Bredkær Bæk mod nordvest, hvilket fremgår af figur 4.3.



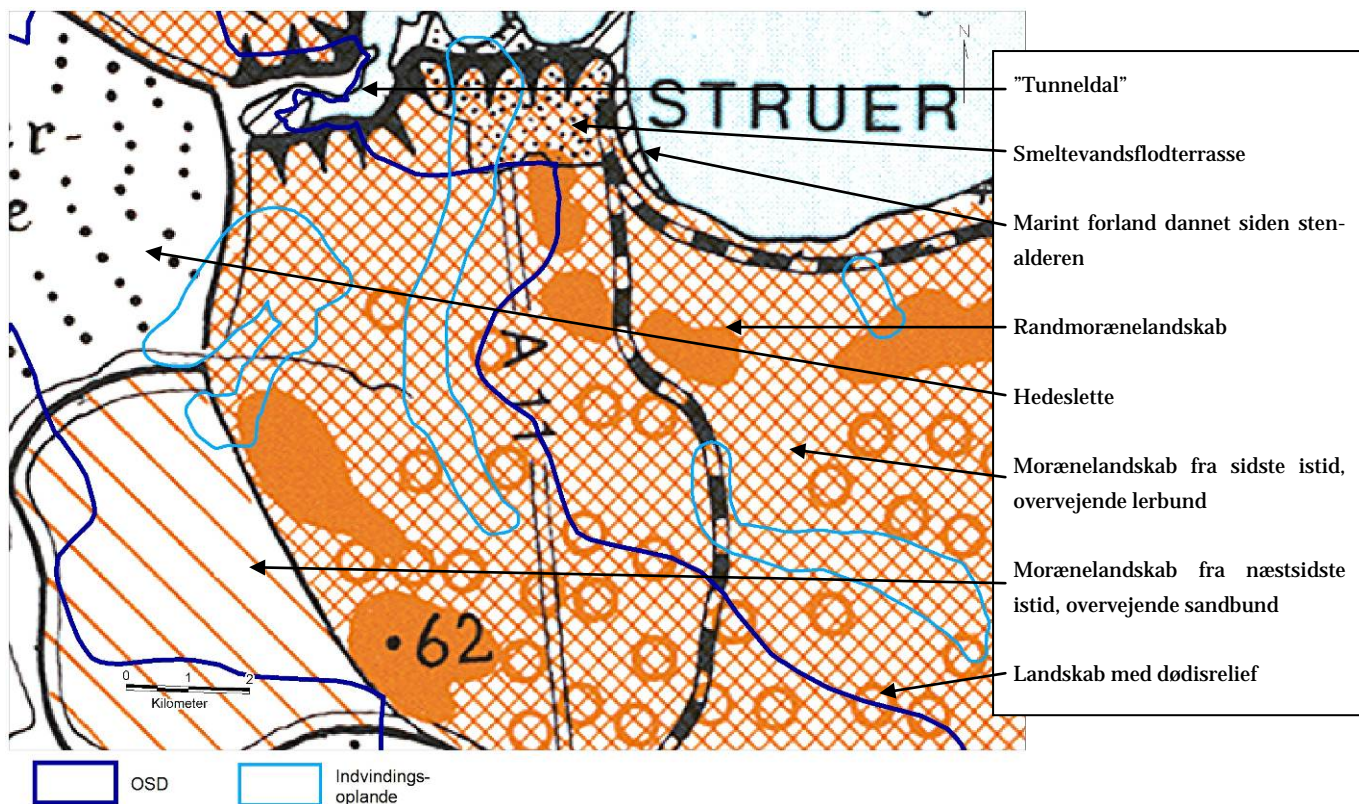
Figur 4.3 Højderelief ved Vejrum-Struer Kortlægningsområde /1/.

På figur 4.4 ses de terrænnære jordlag, som de er tolket af GEUS /2/. Den øverste meter af lagpakken består overordnet af moræneler. I den vestlige del af området ses smeltevandssand og grus. Endvidere ses en del områder med issøler.



Figur 4.4 Jordartskortet for Vejrum-Struer Kortlægningsområde /2/.

På figur 4.5 er vist et udsnit af Per Smeds "Landskabskort over Danmark" /3/. Som det fremgår af kortet, udgøres langt hovedparten af kortlægningsområdet af et morænelandskab fra sidste istid, der overvejende består af lerede aflejringer. Området fremstår som et dødislandskab med randmoræner. Karakteristisk for området er, at Hovedopholdslinjen fra Weichsel istiden skærer gennem området. Dette ses bl.a. ved, at der kan erkendes morænelandskaber både fra seneste istid og fra tidligere istider.



Figur 4.5 Uddrag af Per Smeds landskabskort over Danmark /3/.

Prækvaltæret

De prækvartære lag, der har betydning for grundvandet, er fra perioderne Kridt og Palæogen. Derover følger de yngre lag fra perioden Kvartær, der består af aflejringer fra istider og mellemistider. Grænsefladen mellem Palæogen og Kvartær kaldes prækvartæroverfladen.

I den vestlige del af området består den prækvartære overflade af de miocæne aflejringer. Der er indenfor området fundet såvel Odderup Sand som Bastrup Sand. Herudover består de miocæne lag af glimmersilt og -ler.

Den prækvartære overflade består også af højtliggende kalk i området omkring Vejrum Saltstrukturen, som direkte underlejrer de kvartære aflejringer. I henhold til /16/ består den prækvartære lagfølge også lokalt af stejlstillet, strukturelt deformeret Paleogent ler, som følger af kalkopdomningen ved Vejrum Saltstrukturen.

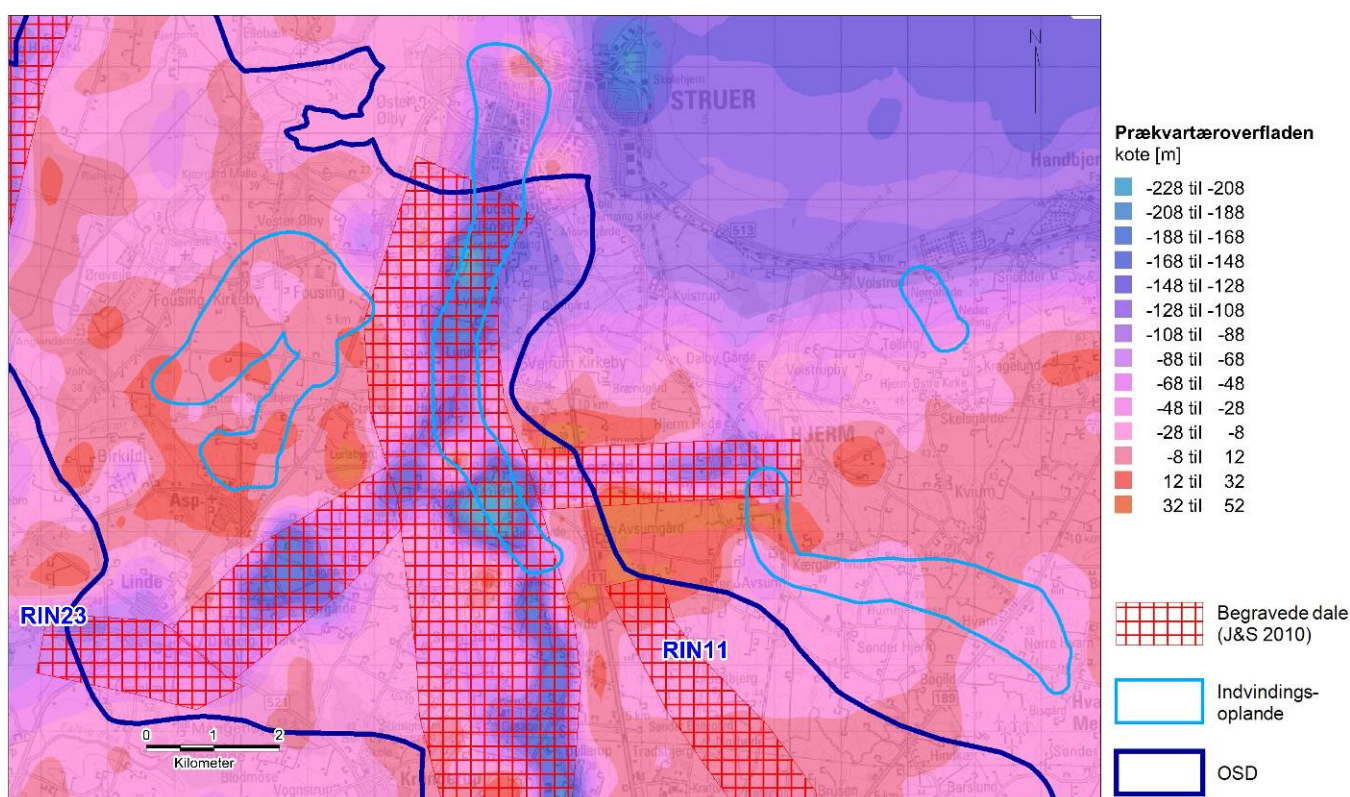
Vejrum Saltstrukturen er en ca. 15 km aflang ryg der løber Øst-Vest under Hjerm og Vejrumstad. Der er sket en saltopdomning, som har presset kalkaflejringerne op tæt under terræn. Kalken findes her umiddelbart under de kvartære aflejringer. Nogle steder adskilles kalk og kvartæret af en tynd impermeabel zone i den øverste del af kalken. Denne er betydende i forhold til de vandkemiske og dermed de strømningsmæssige forhold i området. Andre steder er der direkte hydraulisk kontakt mellem lagene. Det skal nævnes, at det kun er den øverste del af kalken, som vurderes at have magasinpotentiale.

Lokalt går der begravede dale ned i prækvartæroverfladen. Det er dale i de gamle landskaber, der senere er blevet dækket af yngre aflejringer. Der foregår en løbende kortlægning af de begravede dale i Danmark /4/. Der er tale om en kortlægning, som Naturstyrelsen bidrager til, men som foregår uafhængigt af kortlægningen i de enkelte kortlægningsområder. Kortlægningen af de begravede dale bygger primært på de geofysiske data, der løbende indsamles i forbindelse med den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning. Udpegningen af disse begravede dale er således alene foretaget, hvor der er data tilstede. Dalenes udbredelse udenfor disse

kortlægningsområder er derfor ukendt, men dalene må formodes også at være til stede her. Kortlægningen af de begravede dale har udpeget dalsystemerne "RIN 11" og "RIN 23" beliggende i området. Dalene består af flere N-S orienterede dale og en enkel Ø-V orienteret dal. Dalene fremgår af figur 4.6.

Den Ø-V orienterede dal er dannet under indsynkning af kalken i Prækvaltær og Kvaltær, hvilket betyder, at dalen er udfyldt med prækvaltære og kvaltære sedimenter /4/. De N-S orienterede dale er nedskåret i fedt, prækvaltært ler, og deres kvaltære udfyldning består af Holstein- og Sen Elster aflejringer. Holstein og Sen Elster aflejringerne indikerer, at dannelsen af dalen må være sket i Elster-glaciationen eller tidligere. I boring DGU nr. 64.1248, der er placeret i en begravet dal i dalsystemet "RIN 11", er Holsteinler anført i kote +11 /20/.

I forbindelse med opstilling af den hydrostratigrafiske model for Vejrum-Struer er beliggenheden af disse dale yderligere vurderet og tolket. På figur 4.6 ses den tolkede prækvaltæroverflade. Som det fremgår af figuren, ligger prækvaltæroverfladen i nogle markante og forholdsvis smalle områder meget dybt. Det er dalstrukturene i området, der er skåret dybt ned i de prækvaltære jordlag.



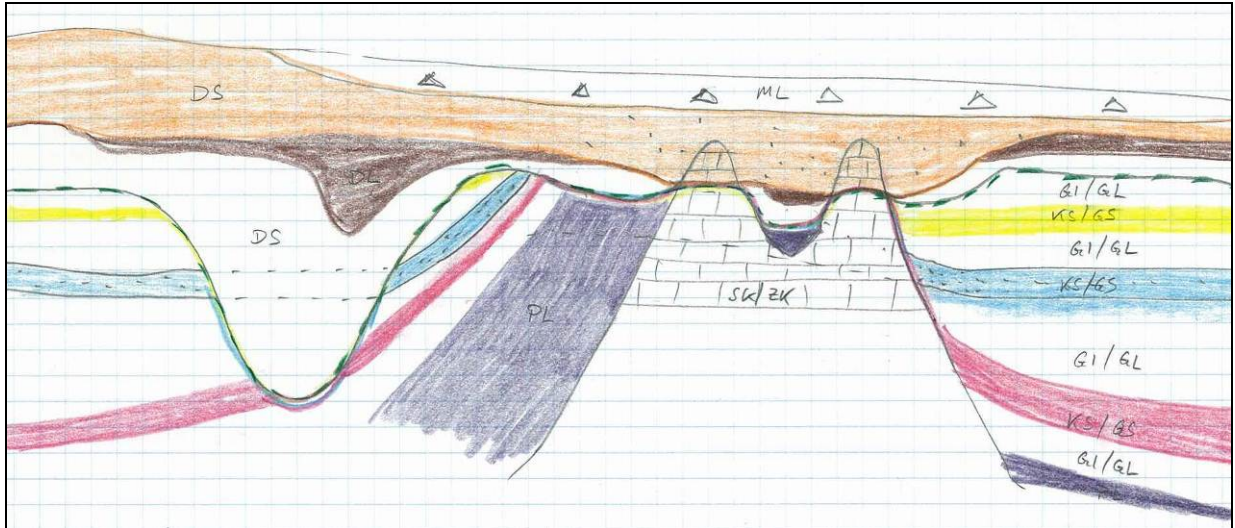
Figur 4.6 Dalstrukturer og prækvaltæroverfladen i Vejrum-Struer Kortlægningsområde.

Kvaltæret

De kvaltære lag i området består af vekslende lag af moræner og smeltevandsaflejringer. De øverste lag består primært af moræner og smeltevandssand fra sidste istid. I den vestlige del af området ses terrænnært smeltevandssand fra ældre istider. De kvaltære sedimenter i de begravede dalstrukturer i området består ligeledes af sedimenter fra ældre istider.

4.2.2 Geologisk og hydrostratigrafisk model

De ovennævnte geologiske og landskabsmæssige forhold kan sammenfattes i nedenstående geologiske profilskitse på figur 4.7, som viser den principielle opbygning af de geologiske lag, som har betydning for vandindvindingen.



Figur 4.7 Overordnet geologisk profilsnit.

ML: moræner; DS: smeltevandssand; DL: smeltevandsler; PL: Paleogent ler;

SK/ZK: Skrivekridt/Danienkalk; GI/GL: glimmersilt/glimmerler; KS/GS: kvartssand/glimmersand

Med udgangspunkt i de geologiske forhold er der opstillet en 3D model af de geologiske lag, der har betydning for grundvandets strømning. Modellen er en hydrostratigrafisk model, som er opbygget med gennemgående lag, der mere tager sigte på at skelne mellem lagenes hydrauliske egenskaber end på den geologiske dannelse af de enkelte lag.

Modelområdet dækker hele området fra Holstebro i syd til Struer i nord og udgør et areal på 329 km².

Den hydrostratigrafiske model er opdelt i 12 modellag bestående primært af enten sand eller ler svarende til et magasinlag eller et dæklag. Den hydrostratigrafiske model er opdelt i kvartære og prækvartære lag, se tabel i figur 4.8.

Kronostratigrafi			Hydrostratigrafi
Kvartær		Weichsel/Saale	Bund Ler 1
			Bund Sand 1
		Elster eller ældre – og Danien	Bund Ler 2
			Bund Sand 2/ Danien Kalk
Neogen	Miocæn		Bund Ler 3
			Bund Odderup Sand 2
			Bund Ler 4
			Bund Odderup Sand 1
			Bund Ler 5
			Bund Bastrup Sand 2
			Bund Ler 6
			Bund Bastrup Sand 1

Figur 4.8 Tabel med de tolkede hydrostratigrafiske flader og fladernes alder. Danien Kalk tilhører ikke kvartæret, men stammer fra Danien perioden. I forbindelse med den hydrostratigrafiske model tolkes kalken dog sammen med det nederste kvartære sandlag.

Lithologierne silt, ler, tørv og gytje, glimmerler, glimmersilt, kul samt betegnelsen "vekslende lag" er indeholdt i de hydrostratigrafiske "lerlag". Tilsvarende er betegnelserne sand, grus og sten indeholdt i de hydrostratigrafiske "sandlag".

De miocæne sandlag består af enhederne "Bastrup Sand 1 og 2" og "Odderup Sand 1 og 2". På profilet i figur 4.7 udgør det "gule" og det "blå" lag af KS/GS hhv. Odderup sandformationerne, mens det "røde" lag af KS/GS repræsenterer Bastrup sandformationerne. På profilet er der ikke skelnet mellem "Bastrup Sand 1" og "Bastrup Sand 2".

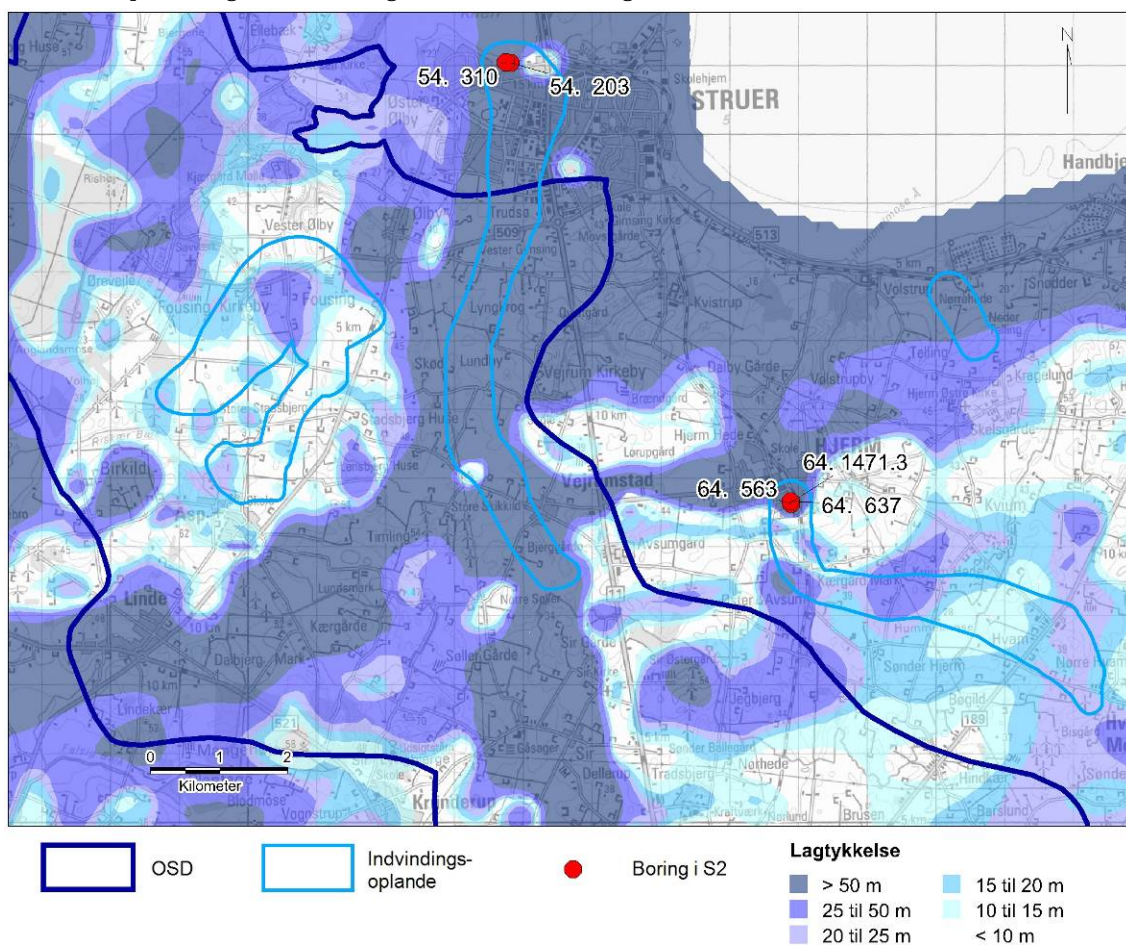
De kvartære sandlag består øverst af "Sand 1", der er en regional udbredt sandenhed bestående hovedsageligt af kvartært smeltevandssand og -grus. Laget kan henføres til det "lysebrune" udbredte lag af "DS" sand på profil i figur 4.7. "Sand 2" er den nederste kvartære sandenhed, der primært ses som dalfyld i de begravede dalstrukturer i området. Den øverste del af kalkmagasinet ved Vejrum saltstrukturen sammentolkes med det kvartære modellag "Sand 2".

4.2.3 Grundvandsmagasiner

Med udgangspunkt i lagene fra den hydrostratigrafiske model (se tabel i figur 4.8) er udbredelsen af de primære grundvandsmagasiner her nærmere gennemgået og præsenteret.

Det øverste grundvandsmagasin i kvartært sand er "Sand 1". Laget er udbredt i hele området og er forholdsvis terrænnært. Af vandværkerne er det kun Livbjerggård Strands Vandværk, der indvinder fra dette lag, hvorfra der ellers primært sker indvinding til mindre enkeltindvindere og til markvandre. Magasinet må karakteriseres som et sekundært magasin.

Det øverste primære grundvandsmagasin er "Sand 2", se figur 4.9.



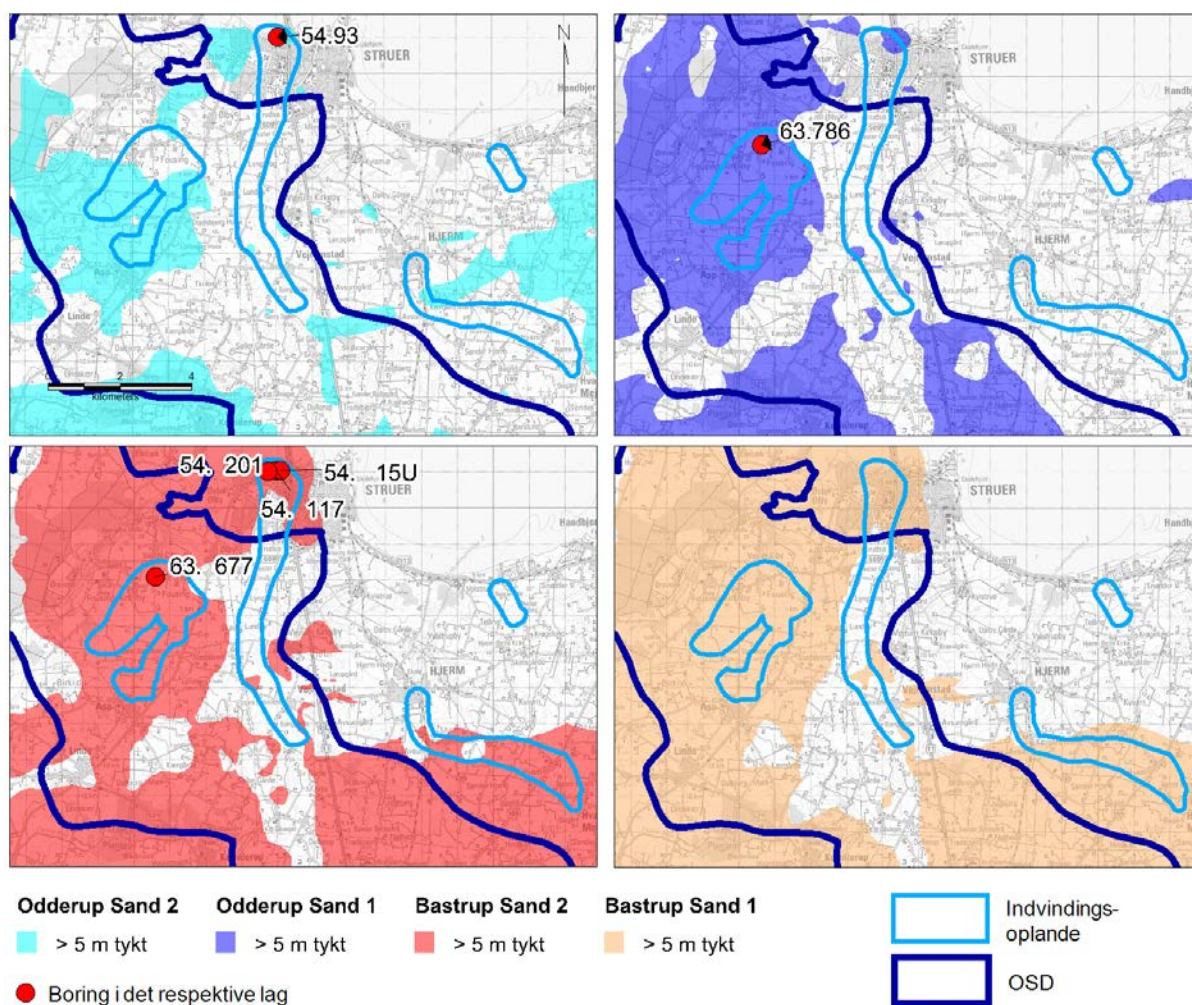
Figur 4.9 Udbredelse og tykkelse af "Sand 2".

Magasinet er meget tykt i forbindelse med dalstrukturerne, men er ellers forholdsvis tyndt og indvindingen fra magasinet sker, og kan primært ske, fra disse dalstrukturer, hvor magasinet kan opnå meget stor mægtighed. Fra "Sand 2" sker der indvinding til Hjerm Vandværk og til dels Struer Vandværk. Fra magasinet indvinder ligeledes nogle markvandere.

De miocæne magasiner er beliggende i den vestlige del af Vejrum-Struer Kortlægningsområde. De 4 miocæne magasiner har stort set samme overordnede udbredelse, men tykkelsen af de enkelte magasiner er forskellig.

Fra Bastrup magasinerne foregår der alene indvinding fra det øvre af de 2 Bastrup magasiner ("Bastrup Sand 2"), således indvinder 3 af Struer Vandværks boringer og 1 af Fousing Vandværks boringer fra laget. Fra de andre miocæne magasiner har Fousing Vandværk en boring i det nedre af de 2 Odderup magasiner (Odderup Sand 1), mens Struer Vandværk har en boring i det øvre af de 2 Odderup magasiner ("Odderup Sand 2").

På figur 4.10 er vist udbredelsen af de 4 miocæne sandlag. Det er fra "Bastrup Sand 2", hvor fra hovedparten af indvindingen fra de miocæne magasiner foregår.



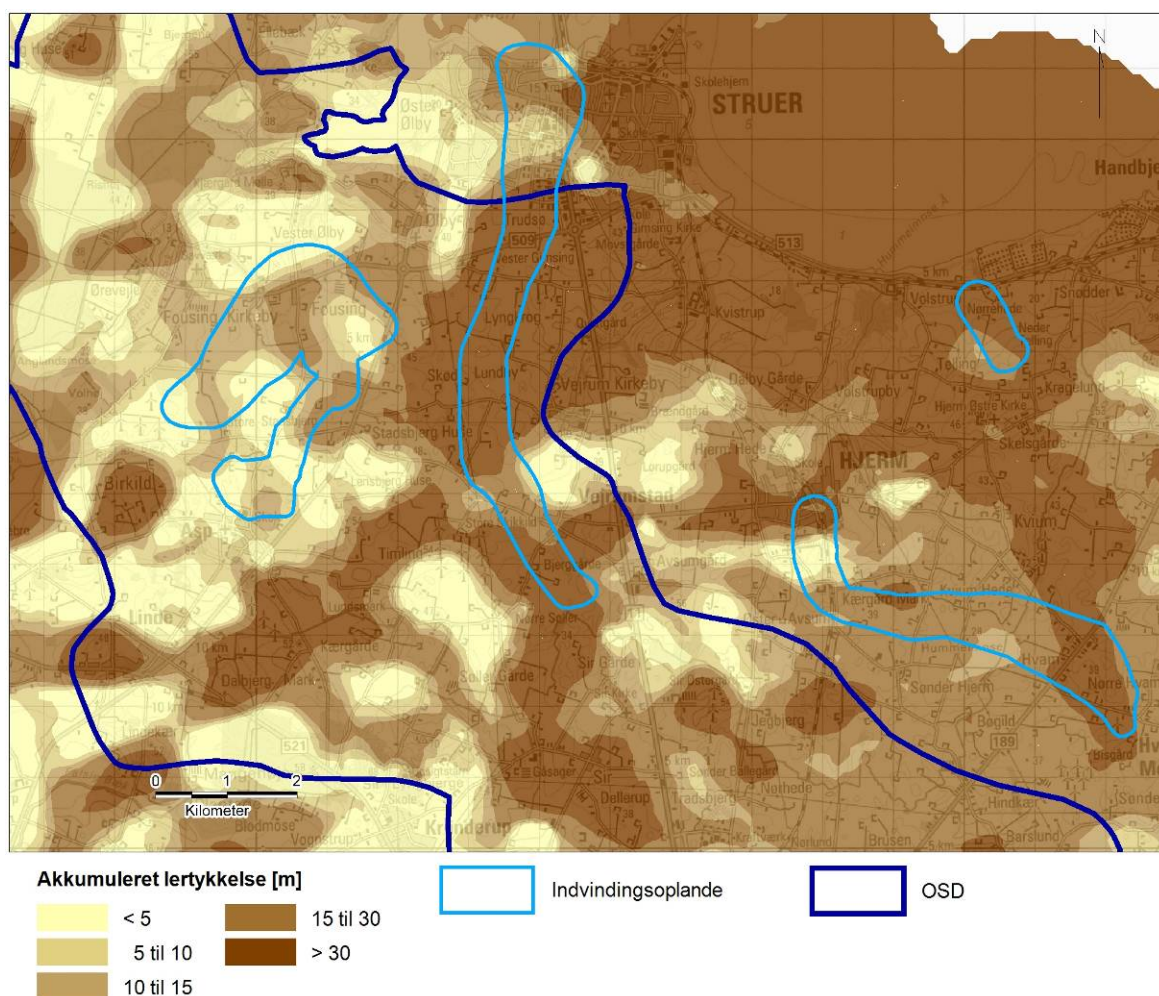
Figur 4.10 Udbredelse af de miocæne magasiner. "Odderup Sand 2" ligger øverst og "Bastrup Sand 1" ligger nederst i lagfølgen.

4.2.4 Dæklag

Med udgangspunkt i modellagene fra den hydrostratigrafiske model er udbredelsen og tykkelsen af dæklagene over grundvandsmagasinerne beskrevet og præsenteret.

Det øverste primære grundvandsmagasin udgøres af "Sand 2". Dæklagene over dette magasin udgøres af lerlagene "Ler 1" og "Ler 2" samt "Sand 1". I forhold til grundvandsbeskyttelsen af magasinet er det de lerede dæklag, der er de væsentligste. Da "Ler 1" er et lerlag helt ved terræn, må de øverste ca. 5 m forventes at være opsprækkede og iltede, og dermed ikke udgør nogen beskyttelse af det underliggende magasin. Der kan henvises til forskellige undersøgelser af sprækketransport i moræner /21/. Ved vurderingen af det beskyttende dæklag over "Sand 2" skal der derfor ses bort fra de øverste 5 m af "Ler 1".

På figur 4.11 er vist den akkumulerede lertykkelse over "Sand 2", som er en sum af "Ler 1" (minus 5 m) og "Ler 2".

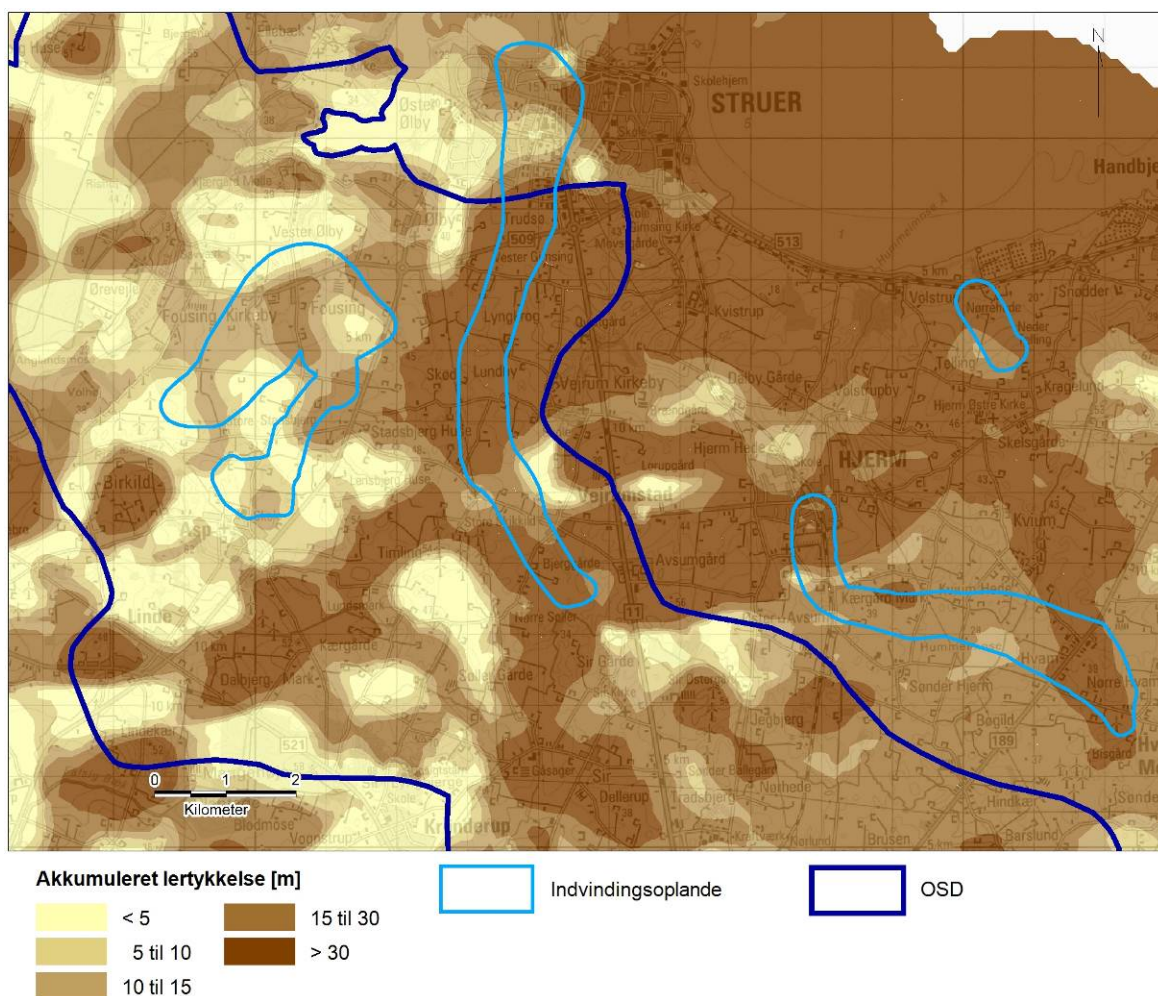


Figur 4.11 Akkumuleret lertykkelse over "Sand 2".

Som det ses af figur 4.11 er lerdækket tyndt i den vestlige del af området, men i den centrale del, hvor "Sand 2" er særligt tykt (i forbindelse med de begravede dale), er der forholdsvis tykke lerlag.

Det øverste miocæne sandmagasin "Odderup Sand 2" udgør det næste af de primære grundvandsmagasiner efter "Sand 2". Beskyttelsen af grundvandsmagasinet udgøres af den akkumulerede lertykkelse over "Sand 2" plus tykkelsen af "Ler 3". "Ler 3" repræsenterer det øverste miocæne lerlag og består af bl.a. glimmerler. Laget er kun lokaliseret ud fra boringsinformationer og har en meget begrænset udbredelse. På figur 4.12 er vist den

akkumulerede lertykkelse over "Odderup Sand 2". Der er kun begrænset forskel i forhold til figur 4.11, og der ses således kun en mindre forskel i lertykkelsen i den sydligste del af området.

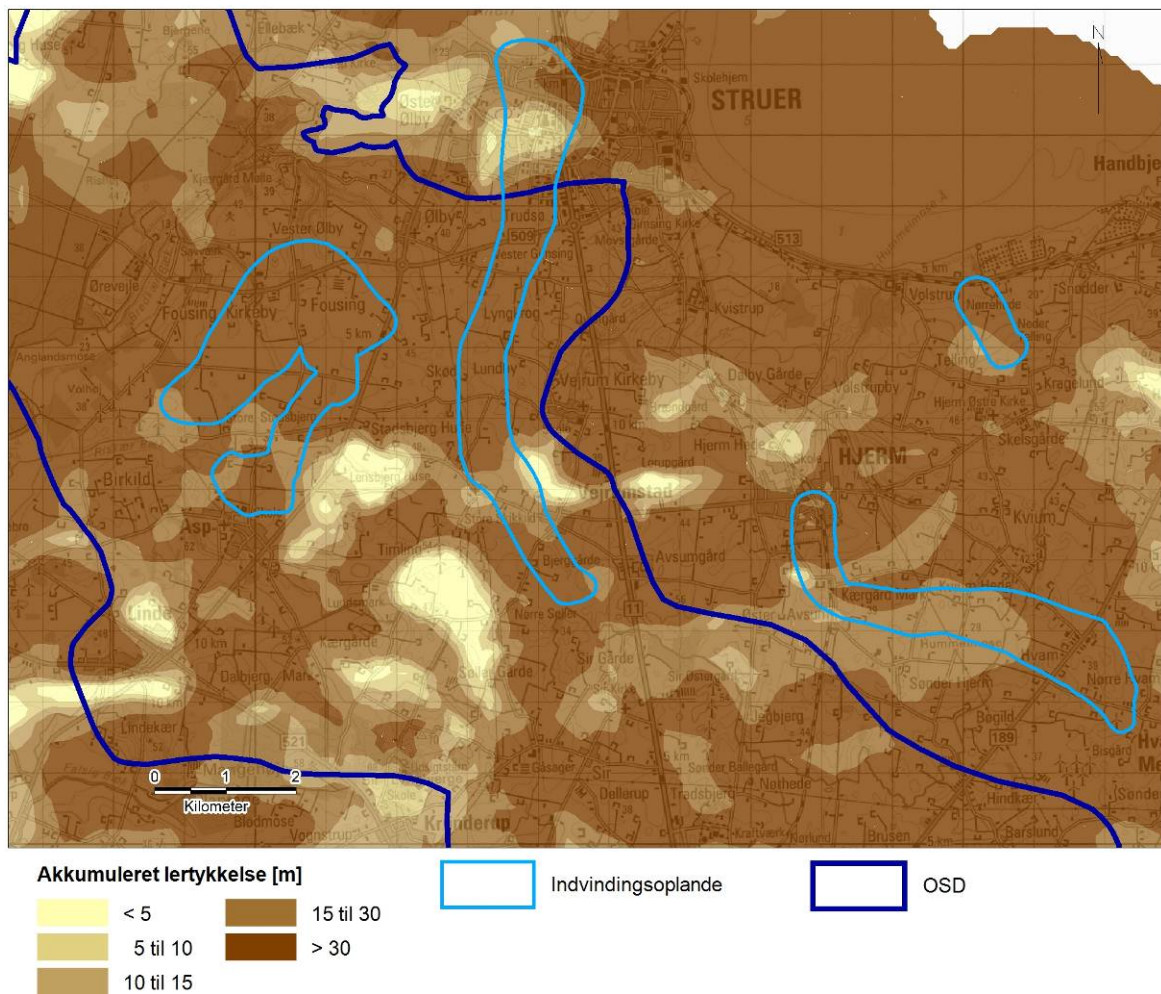


Figur 4.12 Akkumuleret lertykkelse over "Odderup Sand 2".

De miocæne magasiner er primært tilstede i den vestlige del af området. Som det fremgår af figur 4.12 er der et begrænset lerdække over "Odderup Sand 2" netop i den vestlige del af området, hvor magasinet er til stede.

"Bastrup Sand 2" udgør det miocæne magasin, hvorfra der foregår den største indvinding. De beskyttende dæklag over dette magasin udgøres af den akkumulerede lertykkelse over "Odderup Sand 2" plus tykkelsen af "Ler 4" og "Ler 5". Den samlede lertykkelse er vist på figur 4.13.

Der er et tykt lerdække over "Bastrup Sand 2", hvor dette er til stede, undtagen øst og nordøst for Asp by, hvor der er et meget ringe lerdække over magasinet. Magasinets udbredelse fremgår af figur 4.10.



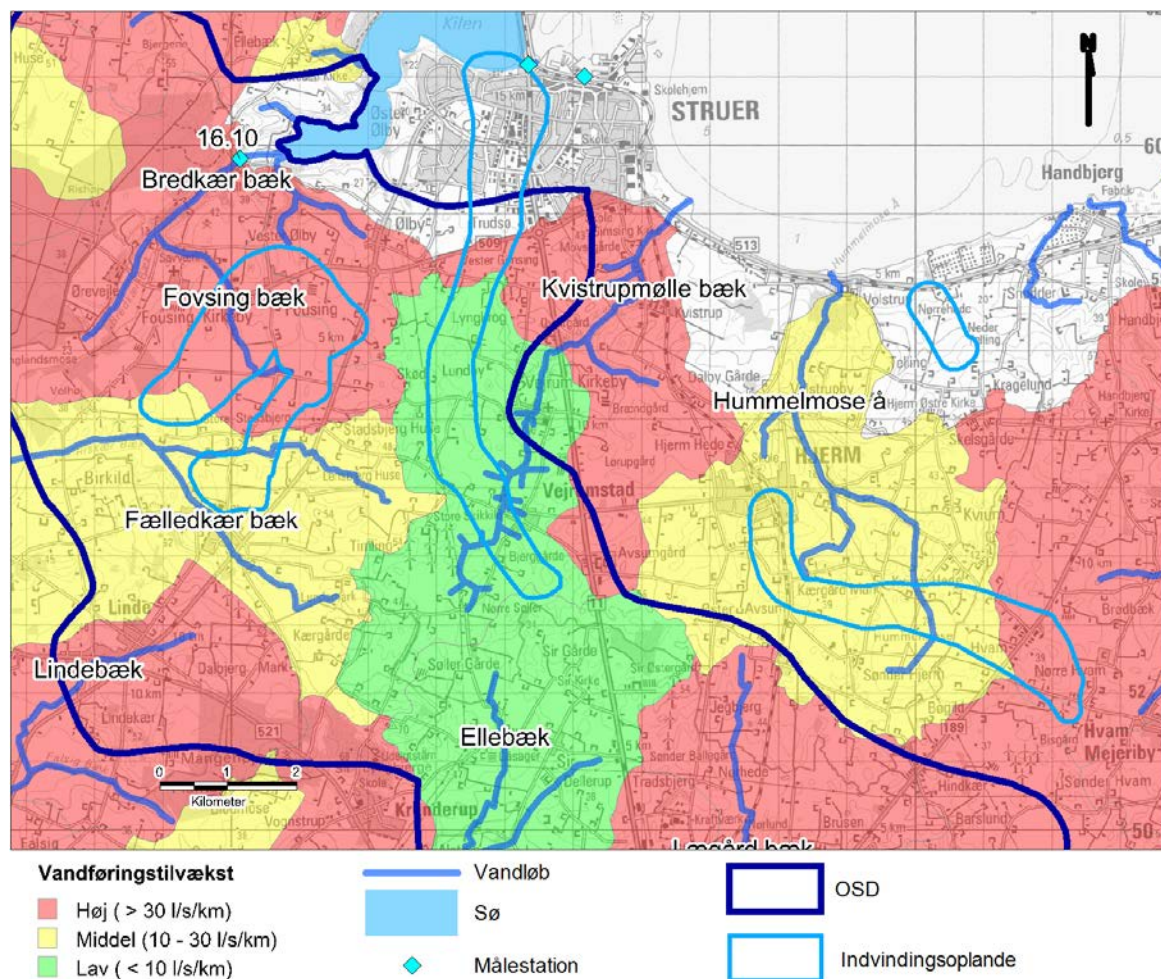
Figur 4.13 Akkumuleret lertykkelse over "Bastrup Sand 2".

4.3 Hydrologiske forhold

Beskrivelsen af de hydrologiske forhold i området omfatter en beskrivelse af overfladerecipienterne, herunder navnlig vandløbene, samt en beskrivelse de potentiale- og strømningsmæssige forhold i grundvandsmagasi-nerne. Datagrundlaget bygger på Jupiter data, Naturstyrelsens temakort med bl.a. vandløb og ikke mindst på den grundvandsmodel /17/, der er opstillet for området.

4.3.1 Overfladerecipienter

Grundvandsudstrømning til vandløb og søer har sammen med de topografiske forhold betydning for trykni-veauet i grundvandet og dermed strømningsretningen af grundvandet. Vandløbenes beliggenhed fremgår af figur 4.14.



Figur 4.14 Vandløb, vandføringstilvækst og målestationer i kortlægningsområdet.

Vejrum-Struer Kortlægningsområde er beliggende umiddelbart nord for et vandskel. Således er der et vandskel fra Sir Gårde centralt i området og videre til Sønder Hjern i øst, hvor vandløbene nord herfor strømmer mod fjorden ved Struer og syd herfor strømmer mod syd mod Storå. Området ved Linde og Fælledkær bæk afstrømmer mod vest til Hestbæk (beliggende udenfor figur 4.14).

Der er 3 vandføringsstationer i området. Kun en målestation har data på vandføringen i et vandløb, nemlig station nr. 16.10 i Bredkær bæk. De 2 øvrige målestationer er placeret i Struer by i forbindelse med udløbet af "Kilen" og ved havnen.

Ud fra synkronvandføringsmålinger er det muligt at vurdere udstrømningsniveauet fra grundvandsmagasi-nerne til vandløbene /17/. På figur 4.14 er vandløbssystemet opdelt i 3 forskellige niveauer efter størrelsen af

udstrømningen. Det fremgår, at der er en forholdsvis lille tilvækst ved Kvistrupmølle bæk centralt i området, som dog længere nedstrøms overgår til en højere tilvækst af vand i vandløbet fra grundvandsmagasinerne. Der er ligeledes ved Fovsing bæk vurderet en høj tilvækst af vand.

4.3.2 Vandbalance og potentialeforhold

Med udgangspunkt i den opstillede hydrostratigrafiske model, jf. afsnit 4.2.2, er der opstillet en grundvandsmodel i området /17/. Grundvandsmodellen dækker et område, der er større end Vejrum-Struer Kortlægningsområdet, og strækker sig således ned til Storå.

Den gennemsnitlige nettonedbør i modelområdet er 508 mm/år.

Modellen viser, at afstrømningen af vand fra området primært foregår over randen ved Fjorden og Storå (68 %), mens 26 % fjernes via vandløb eller dræn. Kun 7 % af infiltrationen oppumpes via indvinding i modelområdet.

Infiltrationen til grundvandsmagasinerne reduceres med dybden fra ca. 3 m³/s til det øverste terrænnære magasin til knap 1 m³/s til "Bastrup Sand S2". Af tabel i figur 4.1 ses infiltrationen til de enkelte magasinlag. Endvidere er vist den årlige indvinding fra de enkelte lag i modellen. Det skal bemærkes at tallene gælder hele modelområdet og ikke kun Vejrum-Struer Kortlægningsområdet.

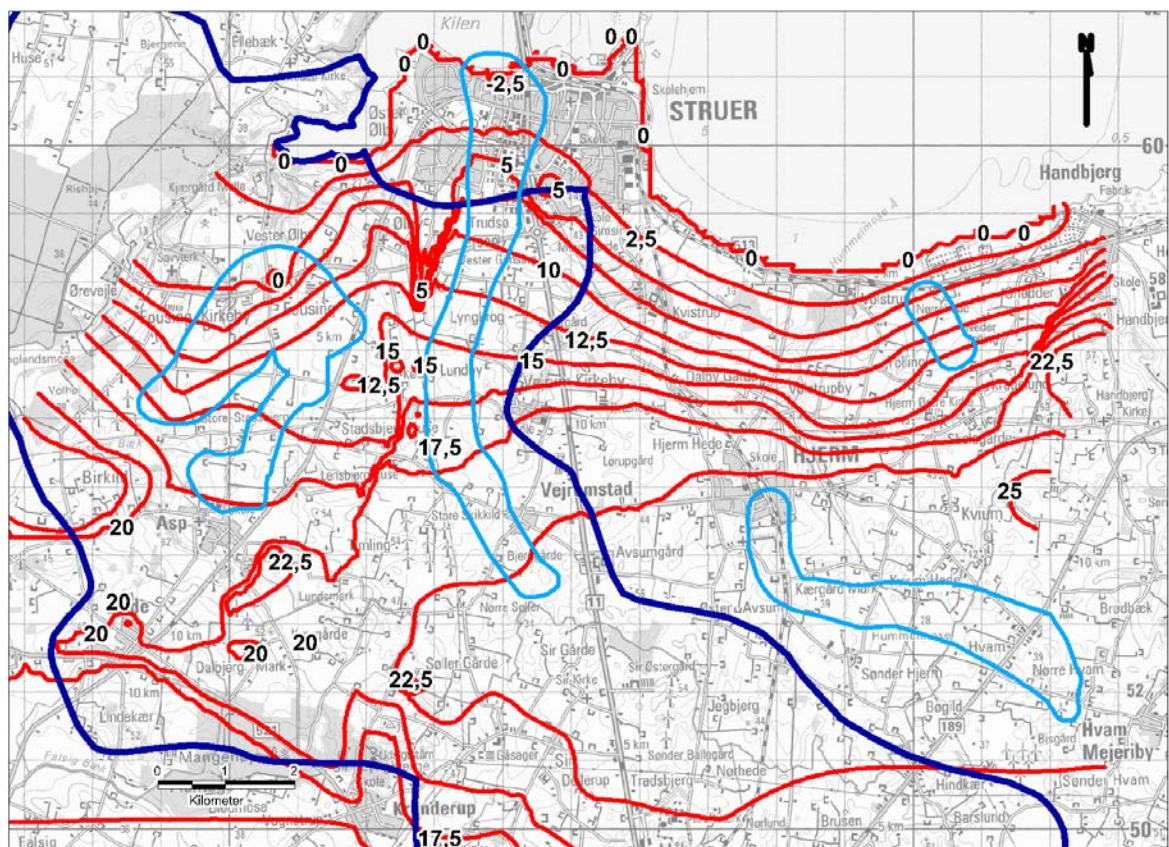
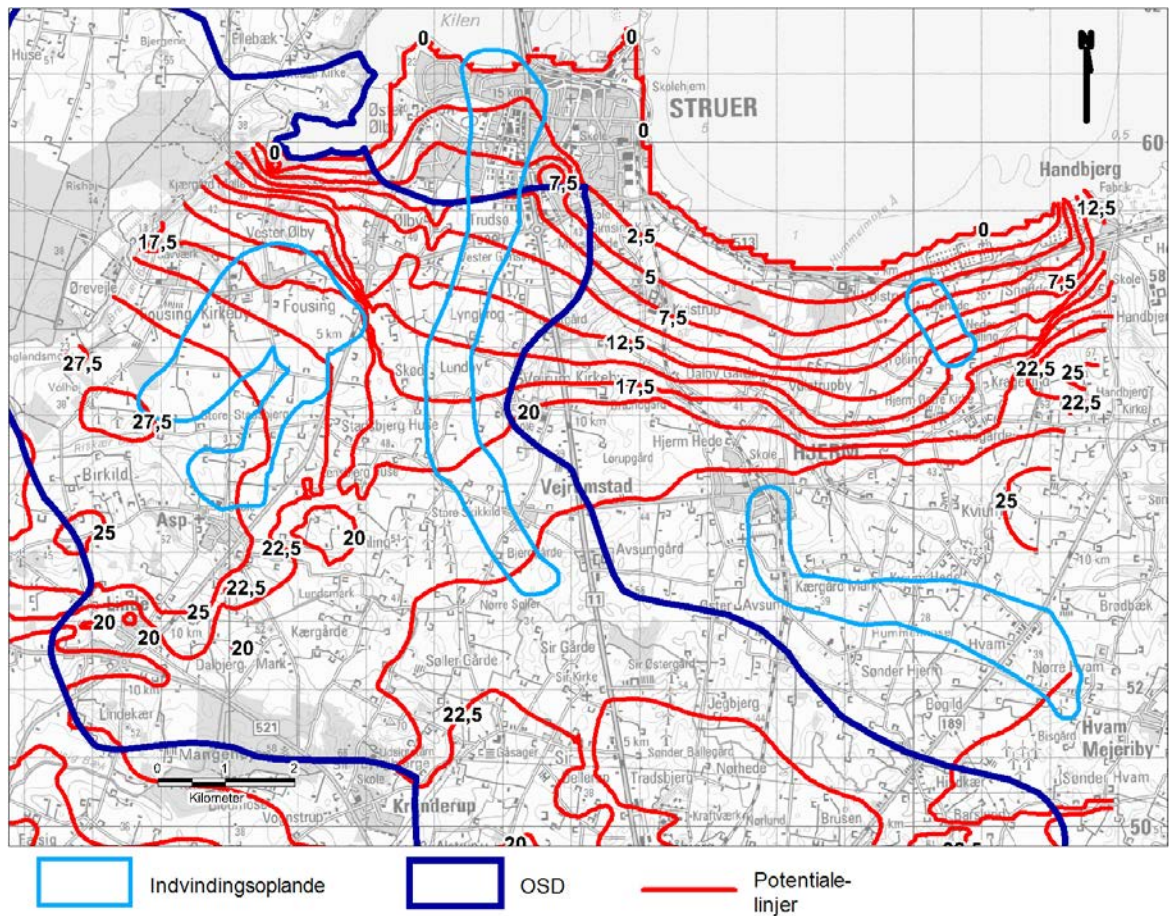
	Grundvandsdannelse m ³ /s	Grundvandsdannelse mio. m ³ /år	Indvinding mio. m ³ /år
"Sand 1"	3,06	96	1,6
"Sand 2"	2,37	75	1,3
"Odderup Sand 2"	1,84	58	0,9
"Odderup Sand 1"	1,72	54	0,5
"Bastrup Sand 2"	1,32	42	0,08
"Bastrup Sand 1"	0,96	30	0,04

Figur 4.15 Grundvandsdannelsen til de enkelte magasinlag.

Selvom grundvandsmodellens udstrækning er større end Vejrum-Struer Kortlægningsområdet og den samlede grundvandsdannelse indenfor kortlægningsområdet således må være mindre end angivet ovenfor, vurderes den årlige grundvandsdannelse betydelig i forhold til den samlede vandindvinding, der foregår i kortlægningsområdet.

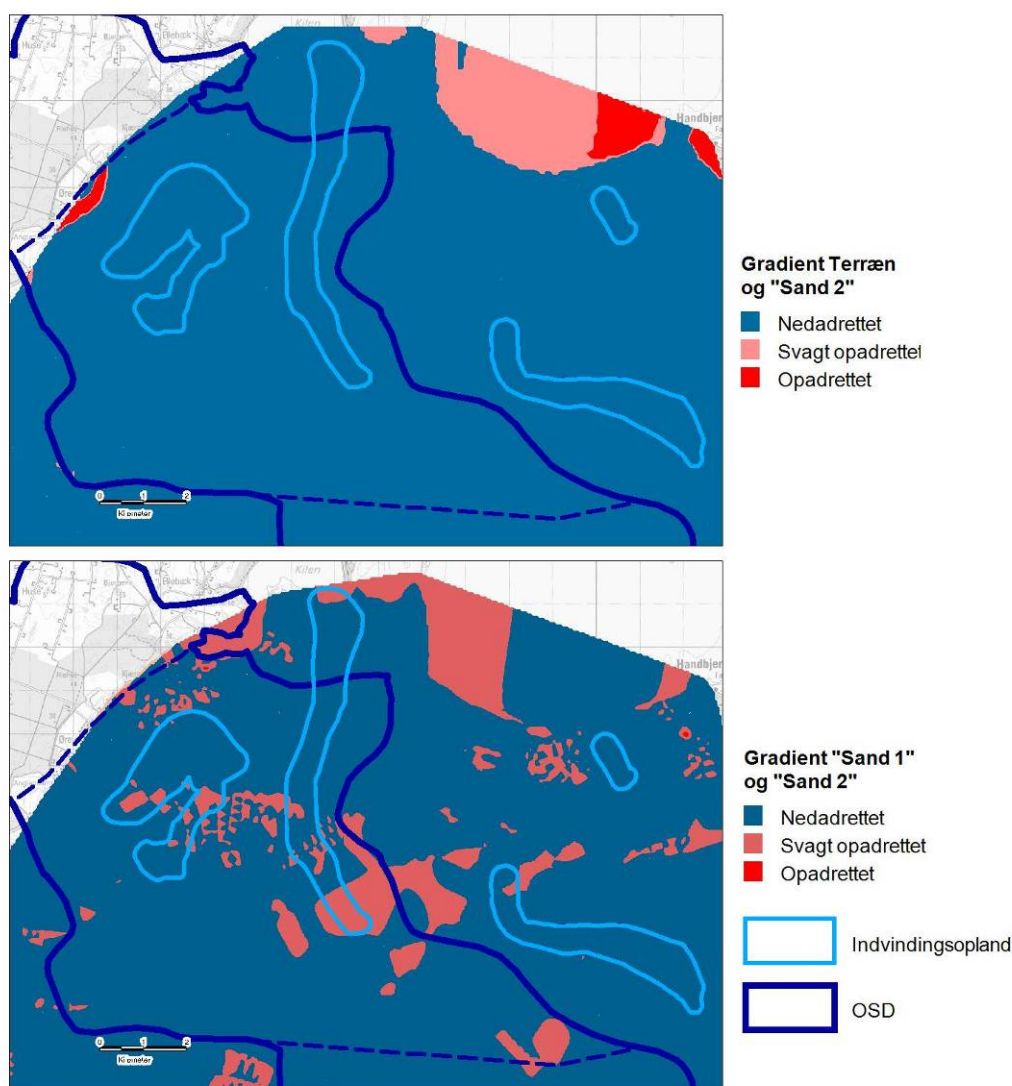
Vha. grundvandsmodellen er potentialet (vandtrykket) i hvert grundvandsmagasin modelleret. Det simulerede potentiale for "Sand 2" og for "Bastrup Sand 2" fremgår af figur 4.16.

Der er ikke stor forskel mellem de 2 potentialekort og strømningssbilledet er det samme. Der ses et topunkt/vandskel på langs af modellen fra vest mod øst. Nord herfor strømmer vandet mod fjorden. Syd herfor strømmer vandet mod syd.



Figur 4.16 Simuleret potentiale i "Sand 2" (øverst) og "Bastrup Sand 2" (nederst).

For at vurdere i hvilke områder, der sker en grundvandsdannelse til det primære magasin "Sand 2", er gradientforholdene vurderet for det øverste primære magasin "Sand 2". Trykforholdene, som de er beregnet vha. grundvandsmodellen (se figur 4.16), for "Sand 2" er sammenholdt med henholdsvis terræn og med trykforholdene i det helt terrænnære magasin "Sand 1". Resultatet fremgår af figur 4.17.



Figur 4.17 Gradientforhold fra "Sand 2".

Som det fremgår af figuren, er der stort set kun nedadrettet gradientforhold til "Sand 2". Der er mindre områder med svagt opadrettet gradient. De svagt opadrettede områder er områder, hvor trykforskelen er mindre end - 1 m. dvs. vandtrykket i "Sand 2" er mellem 0 og 1 m højere end hhv. vandtrykket i "Sand 1" og terrænten.

Der må antages, at ske en grundvandsdannelse til "Sand 2" indenfor langt den overvejende del af OSD og indvindingsoplandene.

4.3.3 Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande

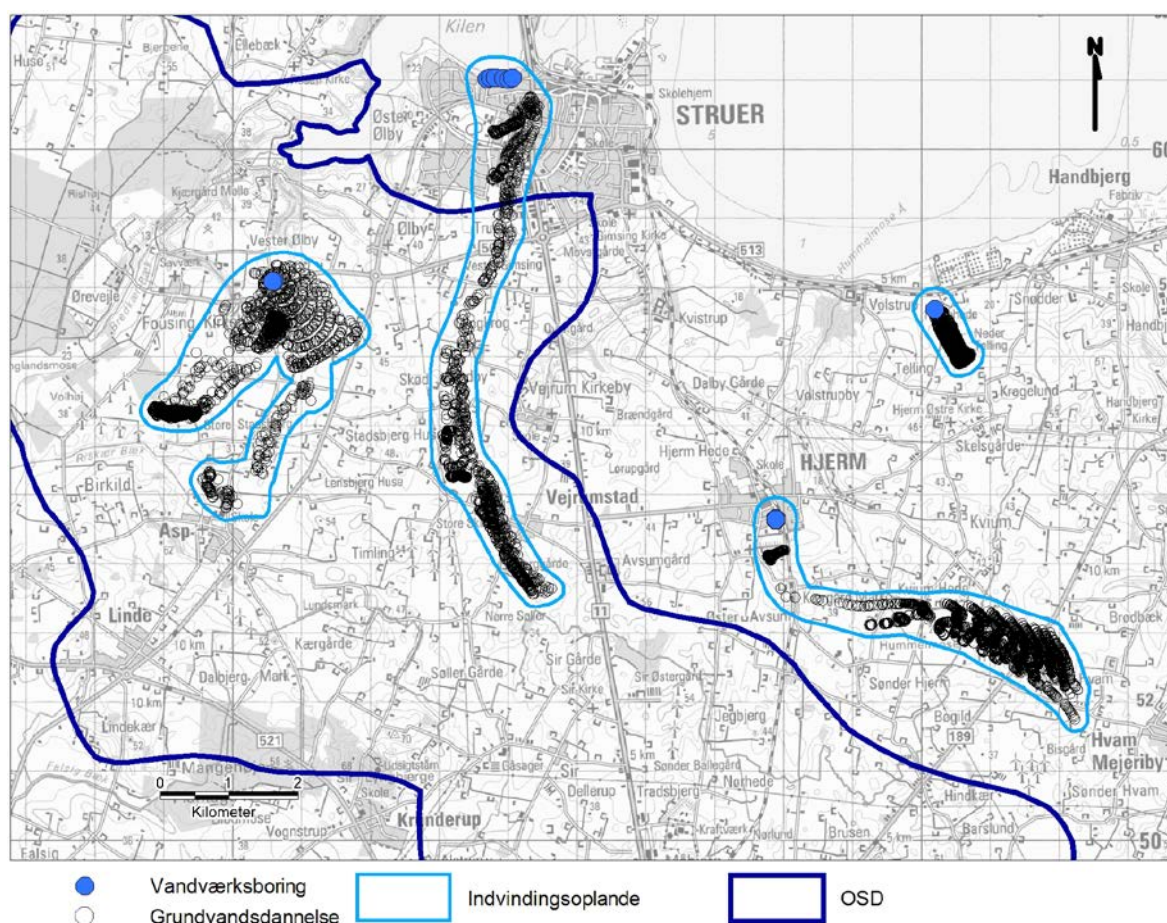
Med udgangspunkt i den opstillede grundvandsmodel er der beregnet indvindingsoplande og grundvandsdannende områder for de enkelte vandværker.

Indvindingsoplandene omfatter de arealer, hvor modellen viser, at der strømmer grundvand til vandværkerens indvindingsboringer. De grundvandsdannende områder er de infiltrationsområder, hvor der siver vand

ned fra de terrænnære lag og strømmer til indvindingsboringerne. Størrelsen af såvel indvindingsoplandene og de grundvandsdannende områder er afhængig af indvindingsmængdens størrelse. Der er ved beregningerne taget udgangspunkt i den tilladte indvindingsmængde for hvert vandværk.

Indvindingsoplandene og de grundvandsdannende områder er beregnet ved "backwards tracking" af "partikler" fra indvindingsboringerne. I hver beregningscelle med indvindingsboringer er der indlagt 1000 partikler. Partiklerne er derefter fulgt baglæns ved partikeltracking til grundvandspejlet nær terræn. Modellen er kørt i 200 år.

Indvindingsoplandene er afgrænset af det areal, som yderkanten af partikelbanerne beskriver mellem indvindingsboringerne og grundvandspejlet. Indvindingsoplandene er optegnet ved at tillægge partikelbanesimuleringer og endpointene en buffer på 100 m. Endvidere er boringernes 300 m zoner inddraget i indvindingsoplandet. Resultatet fremgår af figur 4.18.



Figur 4.18 Indvindingsoplande og grundvandsdannende områder /17/. De grundvandsdannende områder er angivet ved sorte cirkler.

Det skal bemærkes, at der er gennemført en usikkerhedsvurdering af de beregnede oplande. Der er gennemført en stokastisk beregningsrutine, hvor bl.a. de horisontale hydrauliske ledningsevner kan variere indenfor et givet interval. Når der ændres på de hydrauliske ledningsevner, vil partikelbanerne forløbe forskelligt. Hermed kan et "spænd" af partikelbaner vurderes. De endeligt optegnede indvindingsoplande på figur 4.18 dækker de områder, hvor mindst 80% af samtlige partikelbaner er beliggende.

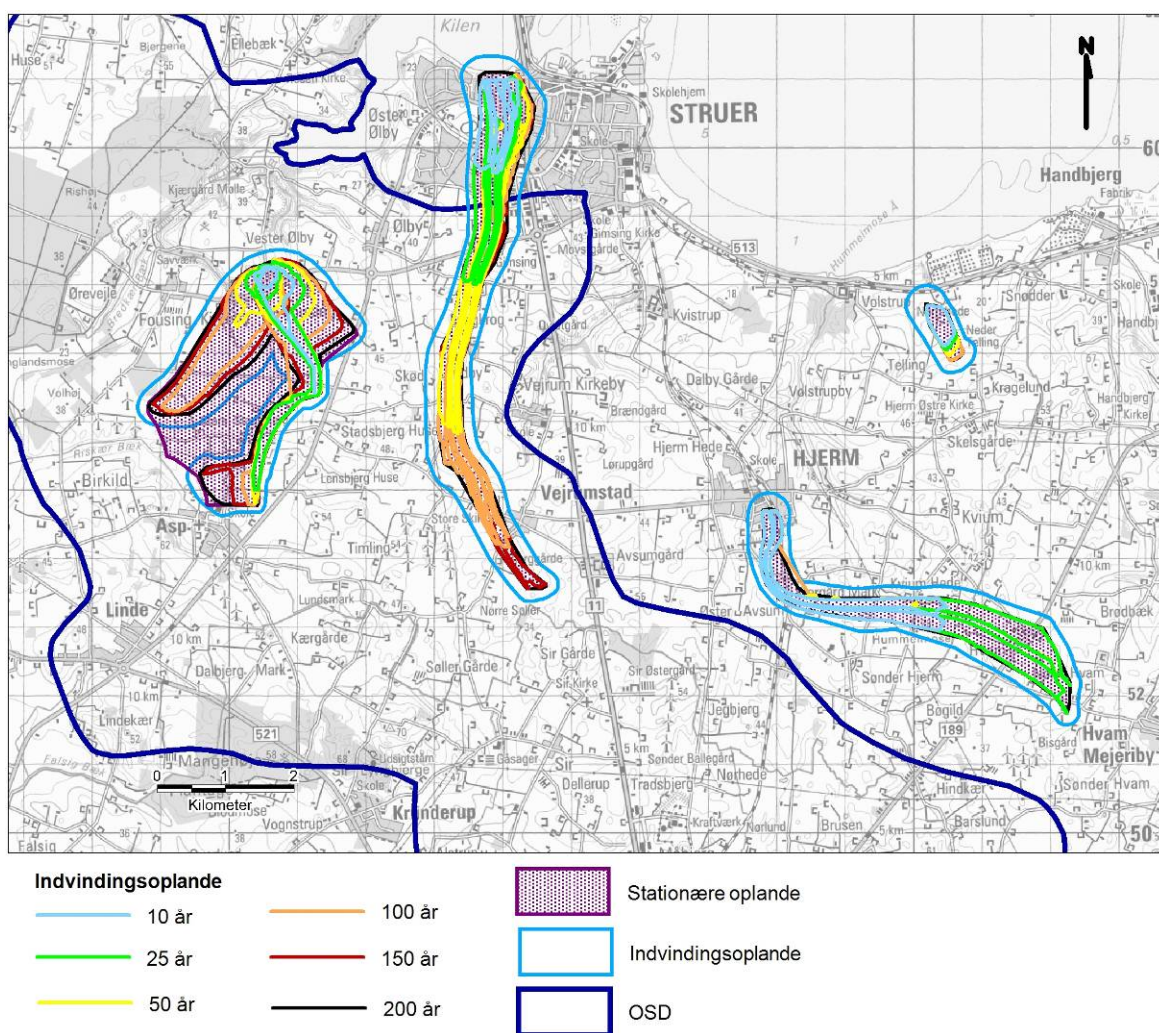
De grundvandsdannende områder er partikelbanernes endepunkter. Ved indvinding fra få borer i de øvre magasiner, som ved Livbjerggård Strands Vandværk, ligger de grundvandsdannende partikler tæt og danner et sammenhængende grundvandsdannende område. Når der indvindes fra mange borer i flere dybtliggen-

de magasiner, som f.eks. ved Struer Vandværk, danner de grundvandsdannende partikler et mere spredt og ikke sammenhængende grundvandsdannende opland, se figur 4.18.

Fousing Vandværks indvindingsopland er delt i 2 "ben". Dette hænger sammen med at vandværkets boreriger indvinder fra 2 forskellige grundvandsmagasiner, hhv. "Bastrup Sand 2" og "Oderup Sand 1".

For at undersøge aldersfordelingen, af det oppumpede grundvand, i de beregnede indvindingsoplande, er der i modellen genereret partikelbanesimuleringer med forskellige indvindings tider. I figur 4.19 er kørslerne efter 10, 25, 50, 100, 150, 200 år, og det stationære opland fra grundvandsmodellen vist. Det stationære opland er det opland indenfor hvilket partiklerne løber indtil de når grundvandspejlet nær terræn (eller når en hydraulisk barriere) uanset hvor mange år det tager. Dvs. partiklerne får lov at "løbe" i mere end de 200 år som er brugt ved den foregående oplandsberegning.

I figuren er de direkte resultater fra grundvandsmodellen vist, og udbredelsen af oplandene er derfor ikke sammenfaldende med de endeligt optegnede indvindingsoplande på figur 4.18, hvor der bl.a. er indlagt en buffer og 300 m zone.



Figur 4.19 Indvindingsoplande optegnet efter alder og det stationære opland /17/.

Som det fremgår af figur 4.19 er grundvandet meget ungt, dvs. 25 år eller mindre i stort set hele indvindingsoplandet til Hjern Vandværk. Ved Struer Vandværk er vandet omkring 150 år undervejs fra de yderste dele af oplandet.

For Livbjerggård Strands Vandværk er vandpartiklerne omkring 100 år undervejs fra de yderste dele af indvindingsoplandet.

Ved Fousing Vandværk er vandpartiklerne i det "sydøstlige ben" hurtige med at løbe til boringerne (under 25 år forholdsvis langt ud i oplandet). I det "nordvestlige ben" er vandet betydeligt længere undervejs, hovedparten dog indenfor 100 år.

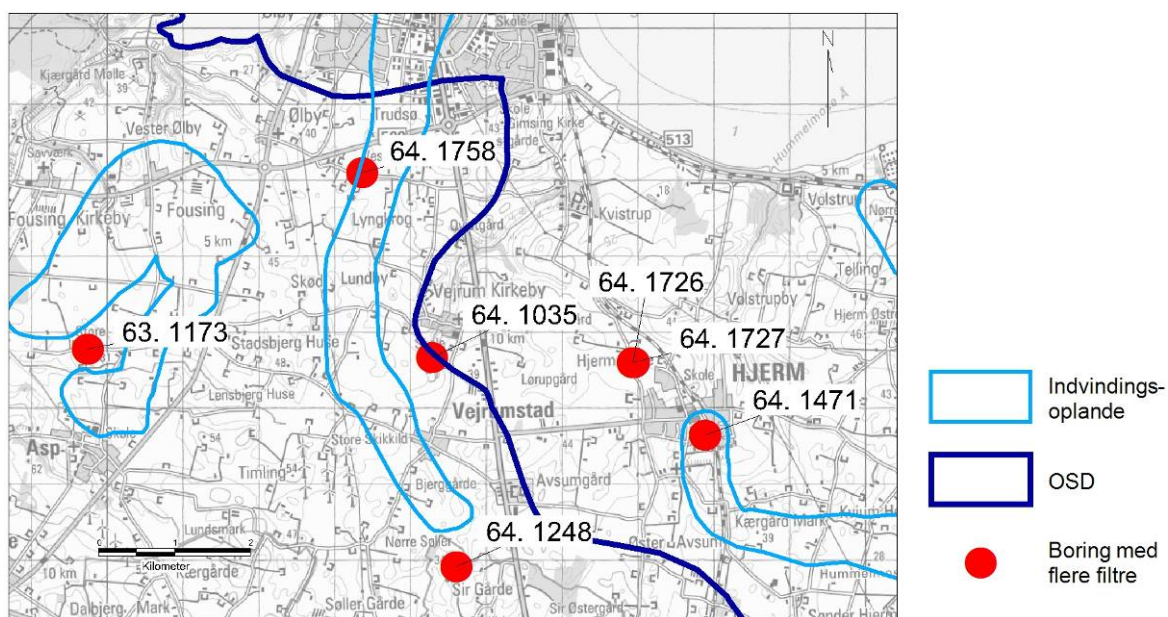
Det skal bemærkes, at ved Fousing Vandværk er det stationære opland betydeligt større end 200 års oplandet, således er området mellem de 2 "oplands-ben" en del af det stationære opland. Der vil således strømme vand til boringerne fra dette område udenfor de endeligt optegnede indvindingsoplande, men det tager mere end 200 år før vandet når boringerne. For de øvrige vandværker er det stationære opland indeholdt i de endeligt optegnede indvindingsoplande.

4.4 Grundvandskvalitet

Grundvandets kemiske sammensætning er et produkt af alle de påvirkninger, vandet har været udsat for på vejen fra terrænoverfladen til indtagsfiltret. Den kemiske sammensætning af en vandprøve afspejler derved indirekte vandets alder, dæklagenes beskaffenhed og det geokemiske miljø generelt.

Beskrivelsen af grundvandskvaliteten bygger på et notat om de grundvandskemiske forhold /18/. Dataene er Jupiter data udtrukket i marts 2012 suppleret med råvandsanalyser fra 4 boringer fremsendt af kommunerne. De grundvandskemiske forhold er generelt beskrevet i forhold til det magasinlag, den enkelte analyse stammer fra.

Der er en række boringer med flere filtre. For at sikre at stofkoncentrationerne kan ses på de respektive kort, er filtrene "forskudt" ovenover hinanden. De pågældende boringer fremgår af figur 4.20.



Figur 4.20 Boringer med flere filtre.

Generelt præsenteres data som "antal boringer med...". Der vil i nogle tilfælde reelt være tale om et antal filtre, da der som nævnt ovenfor er boringer i området som har flere end et filter. Der er i alt 64 boringer med i alt 78 filtre.

Nedenfor præsenteres de væsentligste hovedstoffer, der beskriver de grundvandskemiske forhold og processer i området, samt de hovedstoffer og miljøfremmede stoffer der udgør et problem for grundvandskvaliteten.

4.4.1 Naturlige stoffer

Nitrat

Nitrat er væsentligt i forhold til at vurdere grundvandskvaliteten og grundvandsmagasinets sårbarhed. Grænseværdien for nitrat i drikkevand er 50 mg/l.

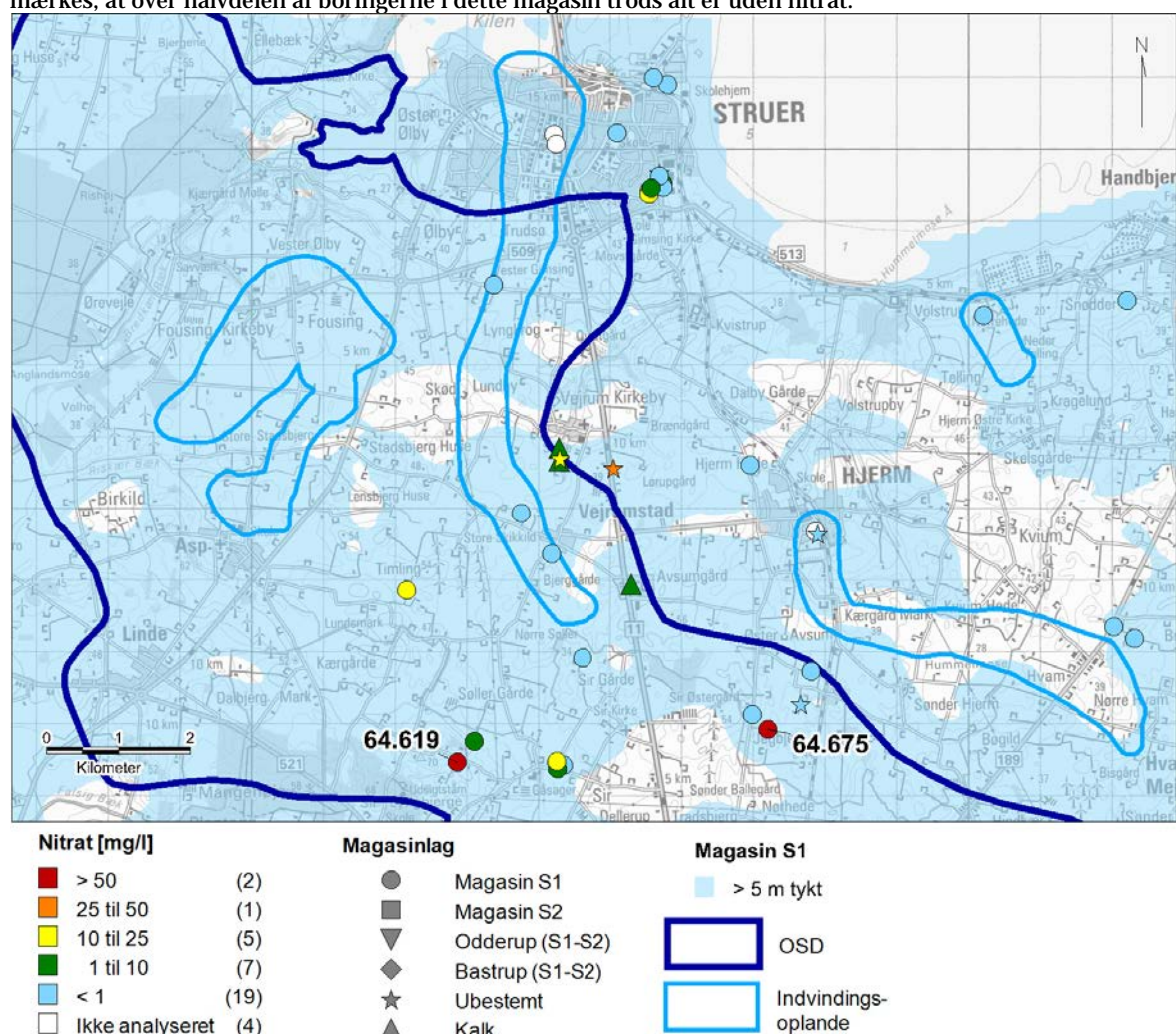
Nitrat stammer fra gødningen, som spredes på landbrugsarealerne, men der vil også under naturarealer ske en udvaskning af nitrat i forbindelse med nedbrydningen og omsætningen af det organiske stof i jordbunden. Udvaskningen under naturarealer er dog betydeligt mindre end under landbrugsarealer.

Hvorvidt den nedsivende nitrat når grundvandsmagasinet, afhænger af jordens evne til at nedbryde og omsætte nitraten. Såfremt jordlagene har tilstrækkelig med reduktionskapacitet, i form af bl.a. pyrit, vil nitraten blive nedbrudt længe før, det når grundvandsmagasinet.

Er der målt nitrat i grundvandet, kan grundvandsmagasinet karakteriseres som sårbart overfor påvirkninger fra overfladen, herunder også andre stoffer som f.eks. miljøfremmede stoffer.

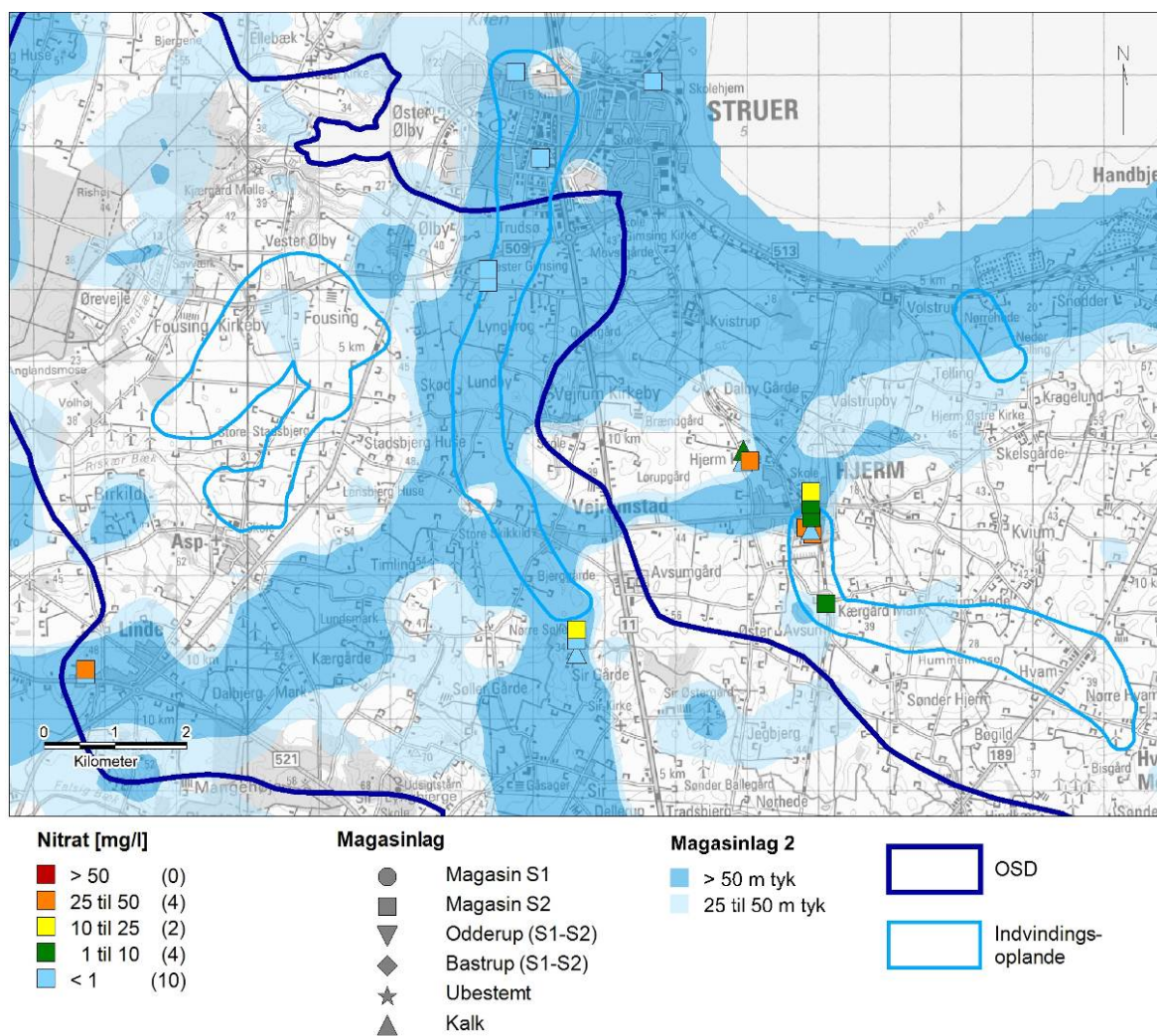
Der er analyseret for nitrat i 74 borer i kortlægningsområdet. Det højeste fund er på 75 mg/l, mens midelværdien (inkl. analyser uden fund) er på 6,5 mg/l. Der er i den seneste analyse fundet nitrat (> 1 mg/l) i 26 borer, mens der ikke er fundet nitrat eller kun i et meget lille indhold i 48 borer. Der er således fundet nitrat i grundvandsmagasinerne i en tredjedel af de undersøgte borer. De fleste fund af nitrat har et indhold under 25 mg/l (19 stk.). Kun 2 borer indeholder mere en 50 mg/l. I DGU nr. 64.619 er der fundet 53 mg/l. Boringen er filtersat 37 mut. i lag "Sand 1". I DGU nr. 64.675 er der fundet 75 mg/l. Denne boring er filtersat 5 mut.

På figur 4.21 er vist nitratinholdet i det øverste magasin "Sand 1" (S1) samt de kalkboringer, der er filtersat indenfor de øverste 50 m. Der er en del borer med nitrat i disse terrænnære magasiner, men det skal bemærkes, at over halvdelen af borerne i dette magasin trods alt er uden nitrat.



Figur 4.21 Nitratinholdet i "Sand 1", "korte kalkboringer" og "ubestemt". På kortet er vist udbredelsen af "Sand 1".

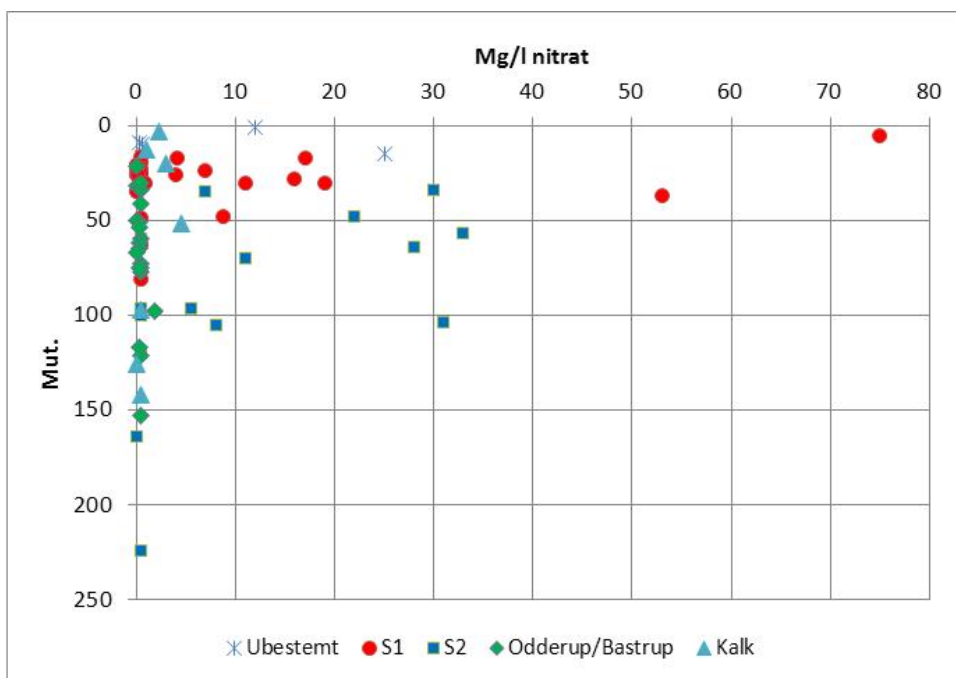
På figur 4.19 er vist nitratindholdet i "Sand 2" (magasinlaget S2) og de kalkboringer, hvor kalken ligger dybere end 50 m. Også i dette magasin er der fundet nitrat i en del af borerne, således er der fund af nitrat i halvdelen af de analyserede borer.



Figur 4.22 Nitratindholdet i magasin "Sand 2" og "dybe kalkboringer". På kortet er vist udbredelsen af "Sand 2".

I Odderup og Bastrup Formationerne er der kun fundet et minimalt indhold af nitrat i en enkelt boring. Der er derfor ikke udarbejdet et kort for disse magasiner. Der er fundet 1,9 mg/l nitrat i filter 2 i DGU nr. 63.1173, filtersat 98 mut. Sulfatindholdet er samtidig forholdsvis lavt, hvilket indikerer reducerende forhold. I filterne både over og under det pågældende filter er der ikke fundet nitrat. Det skal bemærkes, at der tidligere er fundet 1,5 mg/l nitrat i filter 2 i november 2010. Indholdet lader sig vanskeligt forklare.

På figur 4.20 er nitratindholdet sammenholdt med dybden til filtertop. Data er inddelt efter magasinlag. De højeste nitratkoncentrationer er fundet i magasin S1 ("Sand 1"). Også i magasin S2 ("Sand 2") er der en del borer med et forholdsvis højt nitratindhold. Der er fundet nitrat ned til omkring 100 mut. Hovedparten af borerne med nitrat er dog filtersat indenfor de øverste 60 mut.



Figur 4.23 Nitratindhold sammenholdt med filtertop.

Af figuren kan det udledes, at hovedparten af de ubestemte filtre sandsynligvis kan tilskrives magasinlag "Sand 1". De ligger generelt tæt ved terræn, og der er ofte et tydeligt nitratindhold.

Der er ikke tilstrækkeligt med data til at optegne tidsserier, hvorfra der kan udledes nogen entydig udvikling i nitratindholdet.

Sammenfattende for nitrat kan det konkluderes, at der er nitrat i dele af de kvartære magasinerne og til forholdsvis stor dybde.

Sulfat

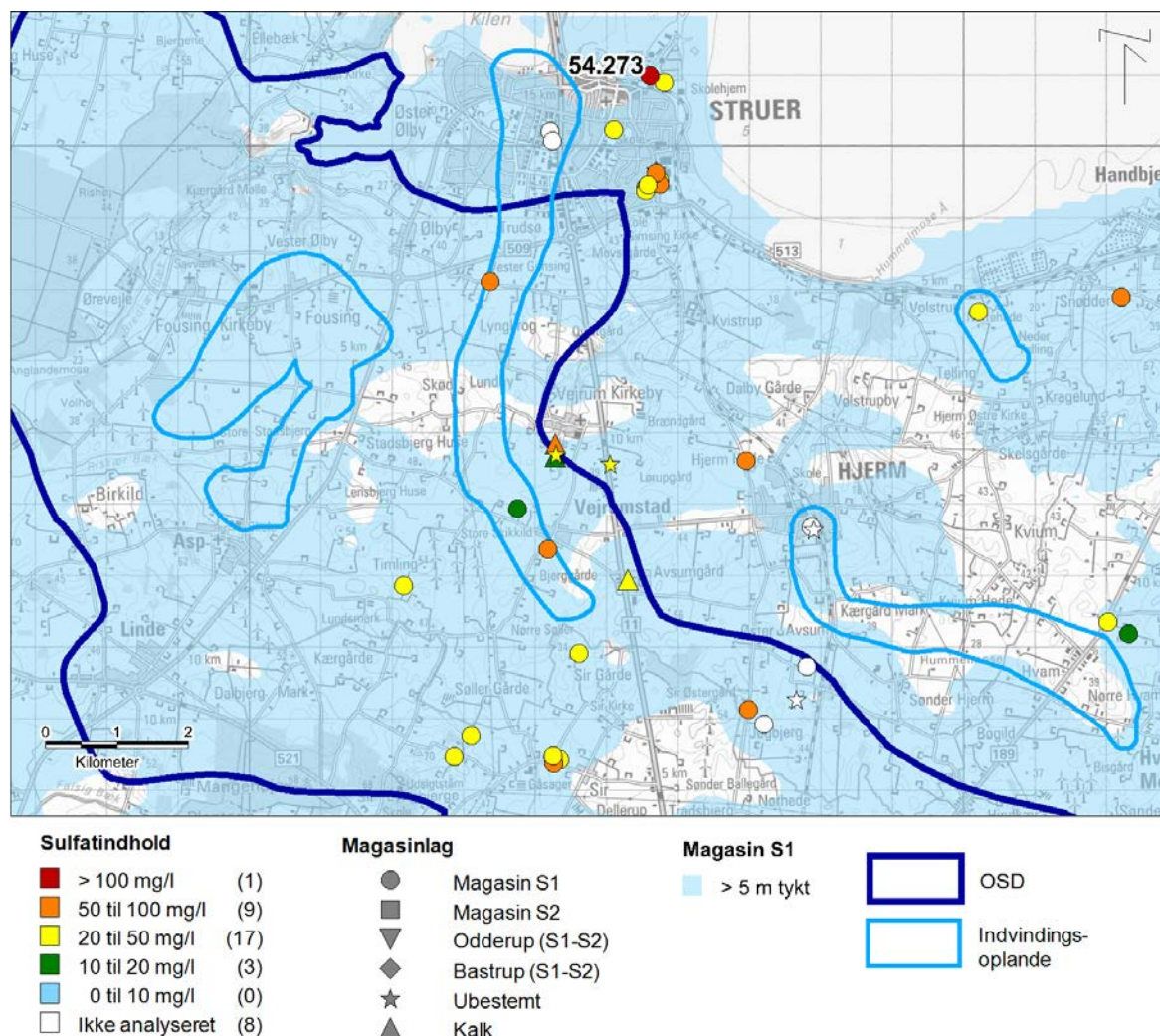
Et højt sulfatindhold over 50 mg/l indikerer, at der er tilført mere sulfat til grundvandet end der naturligt er indeholdt i det nedsivende regnvand. Kilden vil ofte være pyritoxidation. Pyritoxidation finder sted, når iltet eller nitratholdigt vand passerer pyritholdige jordlag. Pyritoxidationen reducerer ilt- og nitratindholdet under dannelse af bl.a. sulfat. Et højt sulfatindhold kan derfor skyldes, at grundvandsmagasinet og/eller de overliggende jordlag er belastet med nedsivende nitrat, eller at vandspejlet, som følge af kraftigt oppumpning, ligger lavt således, at der kan trænge ilt dybt ned i jordlagene. Grænseværdien for sulfat i drikkevand er 250 mg/l.

Et lavt indhold af sulfat under 20 mg/l indikerer, at der er tale om meget reducerende forhold i magasinet, hvor sulfat omdannes til svovlbrinte.

Der er analyseret for sulfatindhold i 68 borer. I ca. en tredjedel (21 stk.) af disse borer er der et lavt sulfatindhold under 20 mg/l, der indikerer, at der er tale om sulfatreducerende forhold i grundvandsmagasinet.

I 15 borer er der et sulfatindhold over 50 mg/l. Resten (32 stk.) ligger med et sulfatindhold mellem 20 og 50 mg/l. To borer ligger med et sulfatindhold på 203 mg/l. Der er tale om DGU nr. 54.273 og 54.326. Vandet i begge borer indeholder et ekstremt højt klorid- og natriumindhold. På den baggrund vurderes det, at det høje sulfatindhold hænger sammen med påvirkning af saltvand. I de øvrige borer med forhøjet sulfatindhold må indholdet tilskrives pyritoxidation, hvor nedsivende nitrat reduceres under dannelse af sulfat.

På figur 4.24 ses fordelingen af sulfatindholdet i borerne i "Sand 1" samt de kalkboringer, der er filtersat indenfor de øverste 50 m. En tredjedel af borerne har et sulfatindhold over 50 mg/l.



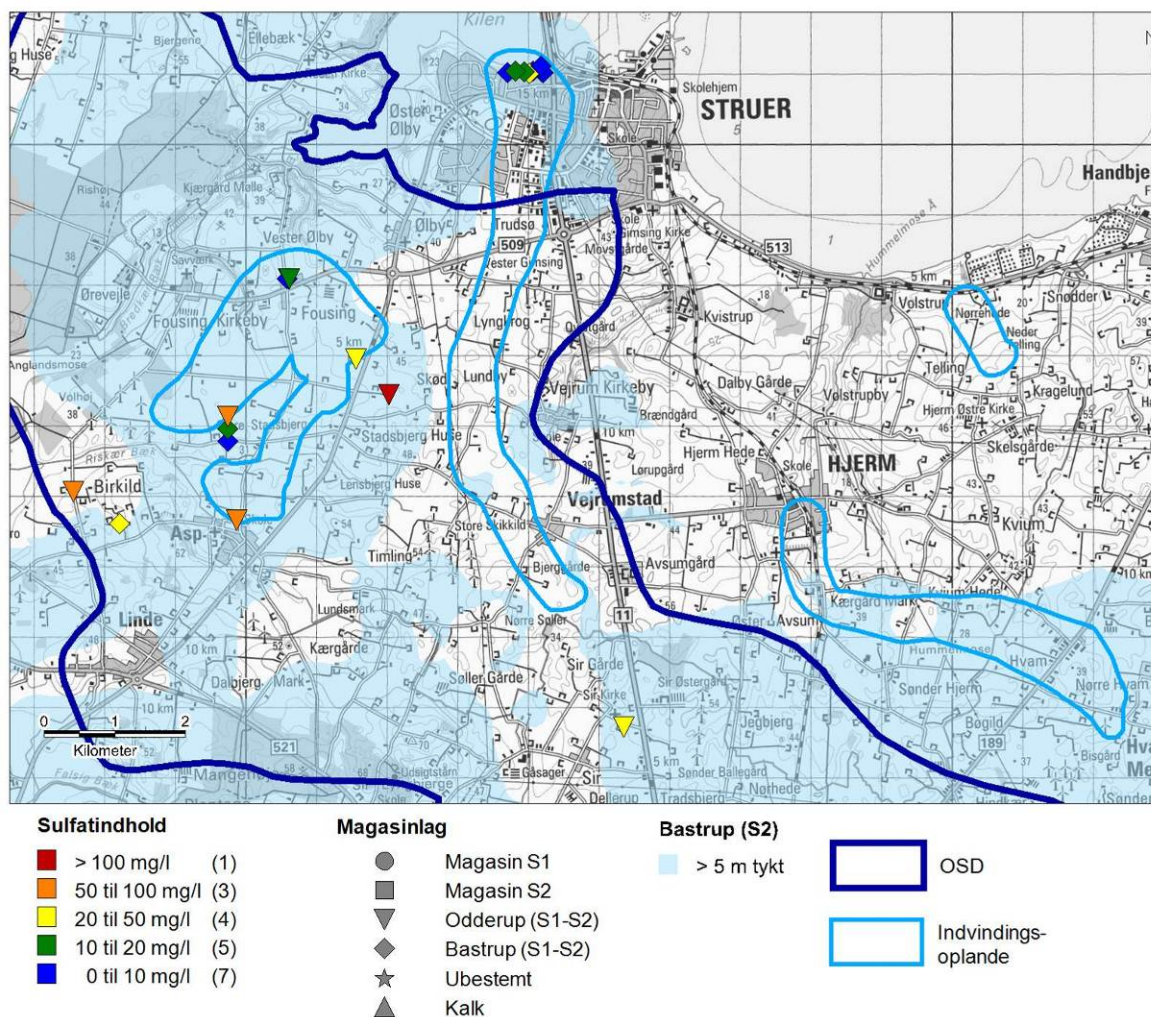
Figur 4.24 Sulfat i "Sand 1", "korte kalkboringer" og "ubestemt". På kortet er vist udbredelsen af "Sand 1".

Hvor en tredjedel af borerne i "Sand 1", den øvre kalk og de ubestemte borer viser forhøjede sulfatkonzentrationer, har langt hovedparten af borerne i "Sand 2" og de dybe kalkboringer et sulfatindhold svarende til det nedsivende regnvand, dvs. mellem 20 og 50 mg/l. En mindre del har et indhold under 20 mg/l, som indikerer, at der sker sulfatreduktion.

På figur 4.25 ses fordelingen af sulfatindholdet i borerne i de miocæne magasiner. Hovedparten af borerne viser sulfatreducerende forhold, men i nogle af borerne er sulfatindholdet så højt, at der faktisk må være tale om tilførsel af sulfat som følge af nitratreduktion i jordlagene. Dette hænger bl.a. sammen med, at de miocæne magasiner, i den vestlige del af området, ligger forholdsvis tæt på terræn.

Når sulfatindholdet sammenholdes med dybden til indtagsfilter, ses der generelt et højt sulfatindhold i borerne filtersat indenfor de øverste 50 m. De dybere borer viser lavt sulfatindhold og dermed sulfatreducerende forhold uanset bjergart og magasin.

Samlet er det vurderet, at sulfatkonzentrationerne er forholdsvis stabile.



Figur 4.25 Sulfat i de miocæne magasiner. På kortet er vist udbredelsen af "Bastrup Sand 2".

Hydrogencarbonat og calcium

Indholdet af hydrogencarbonat i grundvandet afhænger af de geologiske forhold i og omkring grundvandsmagasinet. Hydrogencarbonat i grundvandet er ligesom calcium i det væsentligste forårsaget af, at der opløses kalk fra jorden.

Der er analyseret for hydrogencarbonat i 70 borer i kortlægningsområdet. Langt hovedparten af borerne (54 stk.) indeholder over 150 mg/l hydrogencarbonat. Dette indikerer, at der generelt er tale om kalkholdig jord. Der er dog også borer med meget lavt hydrogencarbonat og dermed kalkfattig jord.

At der generelt er tale om kalkholdige jordlag i kortlægningsområdet, ses også ved det ofte høje indhold af calcium i vandet.

Calcium har afgørende betydningen for begrebet "Vandets hårdhed", der er et mål for indholdet af opløste calcium og magnesium ioner i vandet. Jo mere der er opløst, jo hårdere er vandet. Hårdheden måles i hårdhedsgrader (°dH).

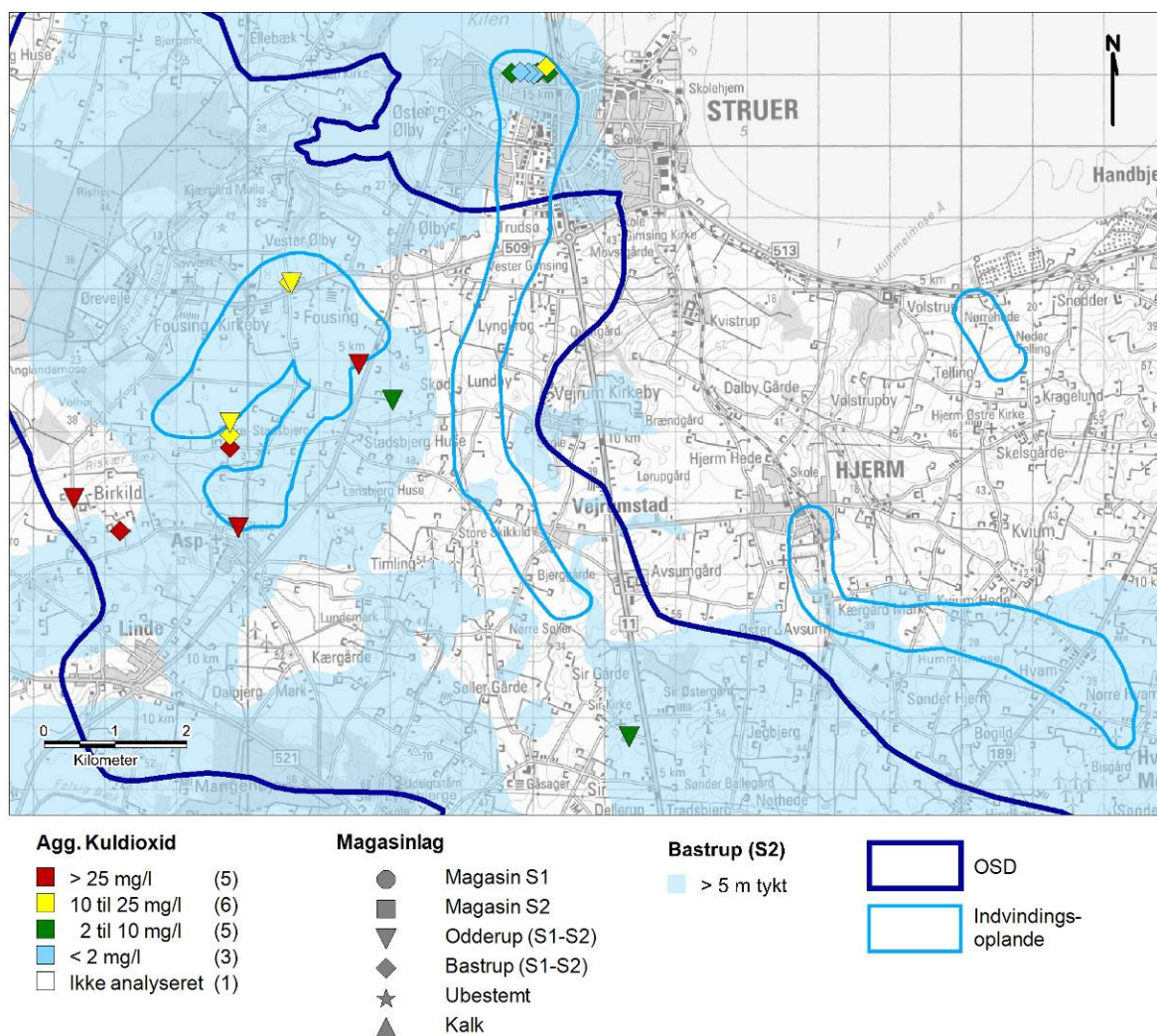
Ud fra de beregnede hårdheder for grundvandet i kortlægningsområdet er der dels tale om "blødt vand" (<8 °dH) eller "uproblematisk vand" (8-30 °dH), idet 17 borer ligger i "blødt vand" kategorien, mens 43 skal betragtes som "uproblematisk". Blødt vand kan f.eks. indeholde aggressiv kuldioxid og af den grund være problematisk.

pH og aggressiv kuldioxid

Grundvandets pH-værdi er et udtryk for vandet surhed. Ved neutrale forhold er pH=7, mens pH er lavere ved sure forhold og højere ved basiske forhold. I kortlægningsområdet er der kun 11 boringer, hvor grundvandet har en pH på under 7, mens 63 boringer har en pH værdi på 7 eller derover. Dette indikerer, at der overvejende er neutralt vand og kun i mindre omfang forsuret vand, hvilket er i overensstemmelse med, at vandets hårdhed primært ligger i kategorien "uproblematisk vand", dog med nogle boringer med "blødt vand".

Grundvandet kan indeholde et "overskud" af kuldioxid, der ikke har reageret med jordlagenes indhold af kalk. Dette overskud af kuldioxid kan bestemmes i en vandprøve som "aggressiv kuldioxid". Aggressiv kuldioxid i grundvandet optræder, hvor der ikke er tilstrækkelig med kalk i jordlagene over grundvandsmagasinet til at neutralisere den kuldioxid, der siver ned fra overjorden. Kuldioxid er indeholdt i regnvandet, men dannes også ved omsætning af organiske stof, f.eks. døde plantedele. Der må ikke være aggressiv kuldioxid i drikkevandet, da det opløser de kalkbelægninger, der normalt beskytter bl.a. galvaniserede vandrør mod tæring.

Der er fundet relativt høje koncentrationer af aggressiv kuldioxid i flere af de filtre, der er analyserede. 61 boringer er analyseret. I 35 boringer er der konstateret et indhold over grænseværdien på 2 mg/l. Det højeste fund er på 70 mg/l, mens middelværdien er omkring 9 mg/l. Hvor indholdet af aggressiv kuldioxid i de kvarteremagasiner er forholdsvis beskedent (< 10 mg/l), er indholdet i de miocæne magasiner generelt højt, se figur 4.26.



Figur 4.26 Aggressiv kuldioxid i de miocæne magasiner.

Klorid

Kloridindholdet i grundvand stammer overvejende fra opløst natriumklorid. Kloridindholdet i det nedsivende regnvand er ofte i en størrelsesorden af 20-40 mg/l. Nær kysten kan indholdet i regnvandet dog godt være højere. Grænseværdien for klorid i drikkevand er 250 mg/l.

Der er analyseret for klorid i 75 boringer i kortlægningsområdet. Det højeste kloridindhold, der er fundet, er på 2400 mg/l. Der er 4 boringer, hvor indholdet er over grænseværdien. I hovedparten af de øvrige boringer er indholdet under 50 mg/l. Bortset fra nogle lokale forhold er der således overordnet forholdsvis lave kloridkoncentrationer i området set i forhold til grænseværdien i drikkevand.

Af de 4 boringer, med kloridkoncentrationer over 250 mg/l, er de 3 af boringerne sløjfede boringer tilhørende Struer Andelsslagteri. Den fjerde boring er undersøgelsesboring, DGU nr. 64.1248, der er beliggende centralt i kortlægningsområdet. Der er fundet hhv. 1800 og 2400 mg/l klorid i et filter i kalken. Filtret sidder fra 142 til 145 mut. I et filter i smeltevandssand i samme boring 20 m højere er der fundet hhv. 105 og 85 mg/l i de 2 prøver, der findes fra boringen.

Arsen

Arsen tilskrives ofte en afsmitning fra nærliggende marine, lerede aflejringer, af såvel kvartær som prækvartær oprindelse. Processerne omkring arsen er dog forholdsvis komplicerede, hvorfor arsen ikke alene kan henføres til disse aflejringer. Arsen er som udgangspunkt et naturligt forekommende stof.

Arsen kan være et problematisk stof, fordi grænseværdien for drikkevand er meget lav (5 µg/l). Et mindre indhold af arsen kan fjernes ved den almindelige vandbehandling på vandværket. Et højere indhold kan kræve en speciel vandbehandling, hvor arsen fældes med jern.

Der er målt for arsen i 37 boringer. Højeste indhold er på 5,4 µg/l. Middelværdien er 1,0 µg/l. Koncentrationer er således i små størrelsesordner, der må forventes fjernet ved den almindelige vandbehandling på vandværkerne. På baggrund heraf vurderes arsen ikke som et vandkvalitetsmæssigt problem i området.

4.4.2 Vandtype

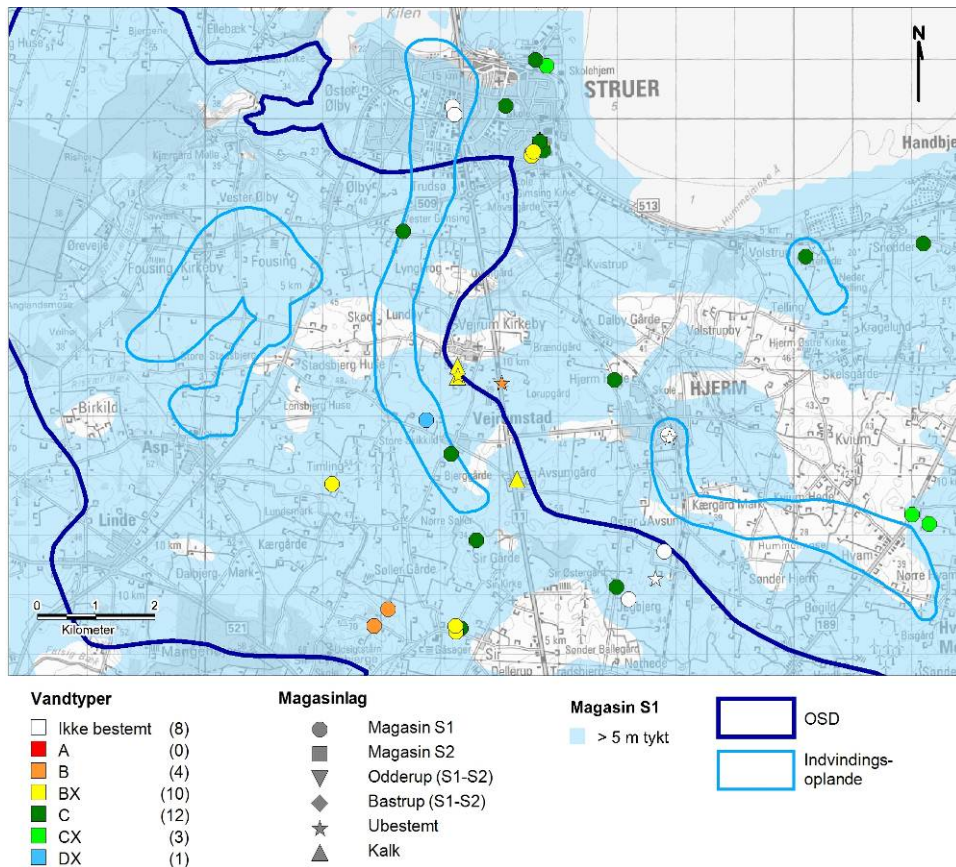
Ud fra en række af de redoxfølsomme hovedstoffer og beregnede parametre: Ilt, nitrat, sulfat, jern, metan og forvittringsgrad, har Miljøstyrelsen opstillet en klassifikation i 4 vandtyper /f/. Der er i Geo-Vejledning nr. 6 /g/ opstillet en algoritme på baggrund af denne klassifikation. Vandtyperne i kortlægningsområdet er bestemt med udgangspunkt i denne algoritme (dog er vandtypen kun bestemt til type A i de tilfælde, hvor iltindholdet er større end 3 mg/l).

Vandtypernes overordnede sammenhæng med sårbarheden af grundvandsmagasinet er vist skematisk i tabellen i figur 4.27.

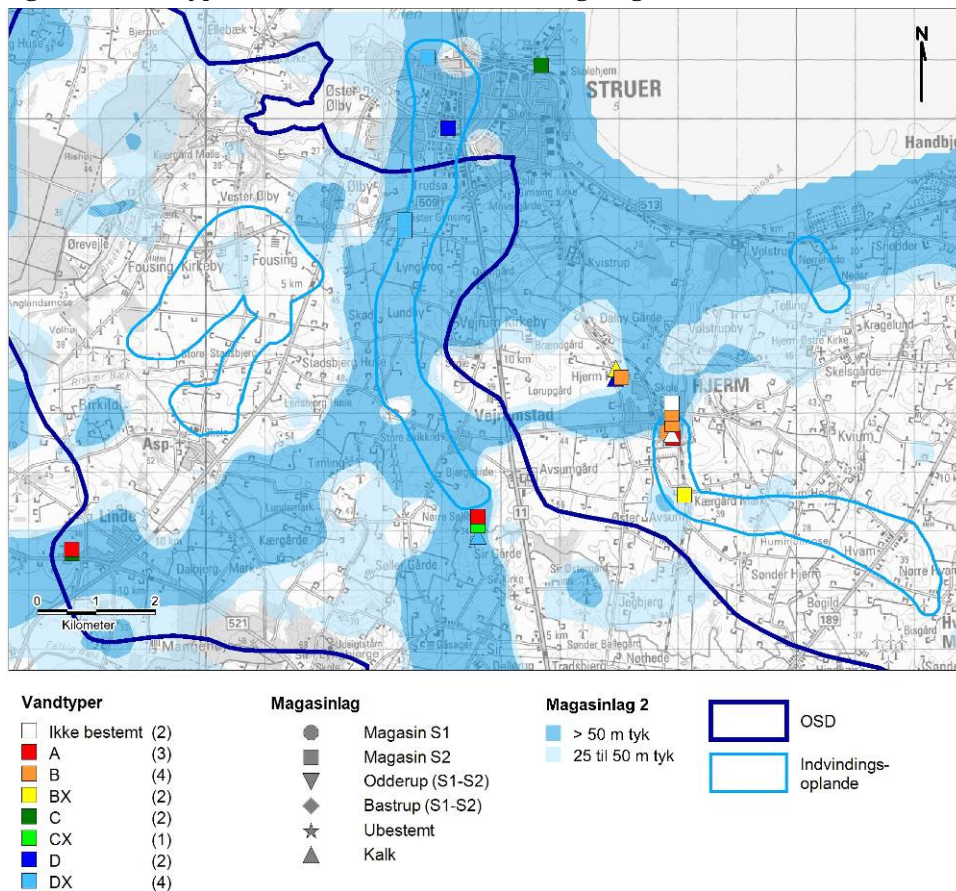
Vandtype A	Vandtype B	Vandtype C	Vandtype D
Vandtype der indikerer meget sårbare forhold, hvor magasinet er direkte påvirket fra overfladen	Vandtype der indikerer sårbare forhold, hvor magasinet er direkte påvirket fra overfladen	Vandtype der indikerer mindre sårbare forhold, hvor magasinet kun indirekte er påvirket fra overfladen	Vandtype der indikerer ikke sårbare forhold, hvor magasinet ikke er påvirket fra overfladen

Figur 4.27 Vandtyperne og den overordnede sammenhæng med grundvandsmagasinet's sårbarhed.

På figur 4.28 og 4.29 er vist fordelingen af vandtyperne i hhv. "Sand 1" og "Sand 2".



Figur 4.28 Vandtyper i "Sand 1", de "korte" kalkboringer og "ubestemte".



Figur 4.29 Vandtyper i "Sand 2" og i de "dybe" kalkboringer.

I omtrent halvdelen af borerne i "Sand 1" er der tale om de oxiderede vandtyper A og B, mens hovedparten af de andre borer er af type C. Også i magasinlag "Sand 2" er omtrent halvdelen af borerne af type A og B, mens de andre borer fordeler sig mellem de reducerede og meget reducerede vandtyper C og D.

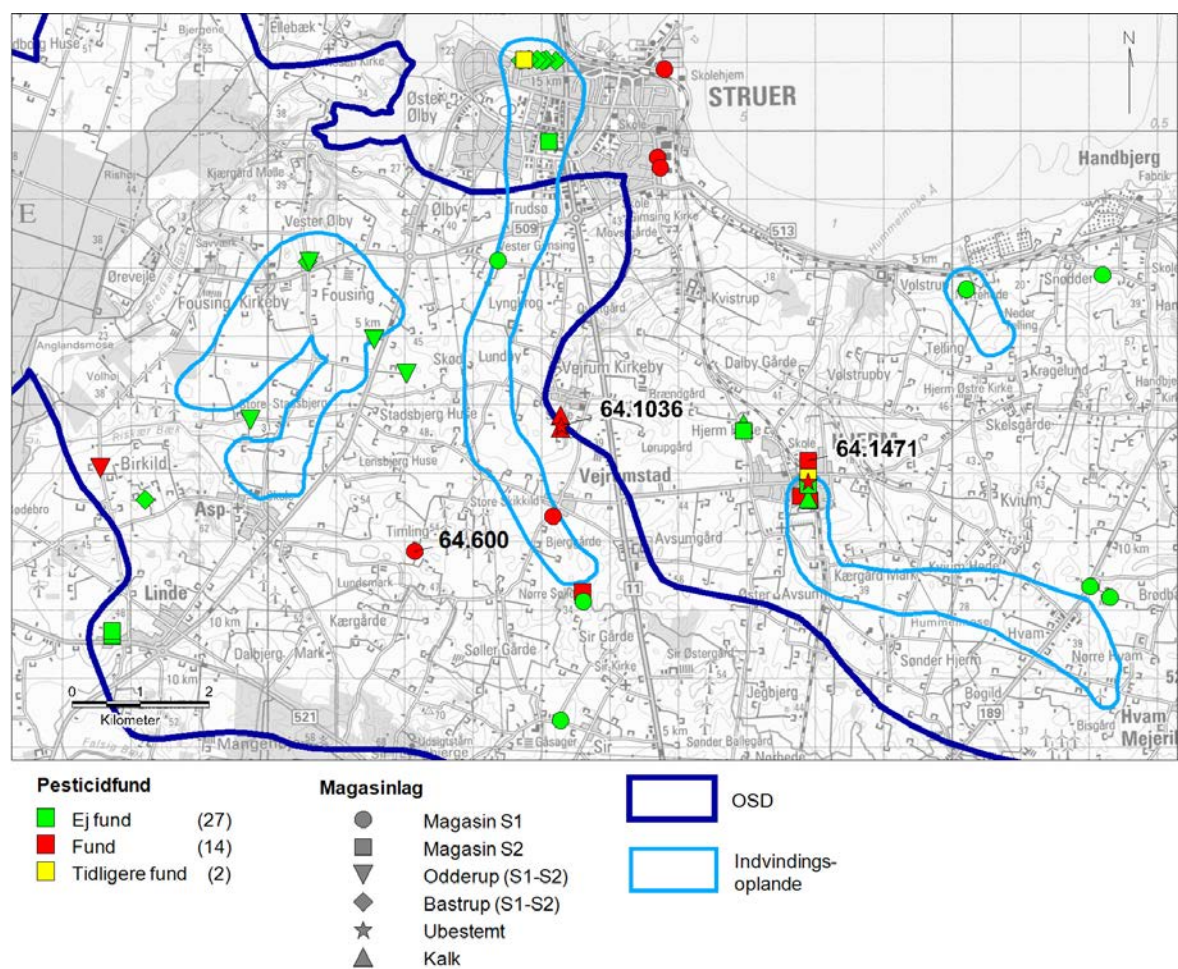
I de miocæne magasiner er der udelukkende tale om vandtype C og D, hvilket vil sige de reducerede og dermed beskyttede vandtyper. Det skal bemærkes, at vandtypen i et enkelt filter i Bastrup Formationen i undersøgelsesboring DGU nr. 63.1173 er beregnet til type B. Der fundet 1,9 mg/l nitrat, mens der i filtrerne både over og under det pågældende filter ikke er fundet nitrat. Indholdet af nitrat lader sig vanskeligt forklare, men tillægges som sådan ingen betydning.

Vandtyperne i området indikerer, at de miocæne magasiner generelt er velbeskyttet i forhold til påvirkninger fra overfladen. Det kvartære sandmagasin "Sand 2", der i høj grad er fundet i dalstrukturerne i området, kan delvis opdeles i en nordlig del, der ikke synes påvirket fra overfladen, og en sydlig del, der har vandtyper, der i højere grad viser, at magasinet er sårbart overfor påvirkninger fra overfladen. Det skal understreges, at denne opdeling er baseret på meget få vandanalyser.

4.4.3 Miljøfremmede stoffer

Pesticider

Der er analyseret for pesticider i 43 borer. På figur 4.30 er vist fordelingen af borer, der er analyseret for pesticider. På kortet er endvidere angivet, hvorvidt der er fund eller ej.



Figur 4.30 Fordelingen af pesticidfund.

Inden for kortlægningsområdet er der fund eller tidligere fund af pesticider i 16 borer, svarende til 37 % af de analyserede borer, hvilket er en del over fundprocenten på landsplan, der i 2009 var på 23 % /5/. Der er primært fundet pesticider i magasinlag S1 og S2 og de korte kalkboringer.

Der er fund af pesticider over grænseværdien i 3 borer, DGU nr. 64.600, 64.1036 og 64.1471-filter 4. Der er tale om hhv. en boring til en enkeltindvinder, en kilde (med et nedbanket plastrør) og en boring tilh. Hjern Vandværk.

Boring, filter	Indhold µg/l	Stof	Status for stoffet	Dato seneste fund	Antal prøver med fund af stoffet
54. 114	0,05	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	16-06-2004	1
54. 126	0,037	Atrazin	Forbudt 1994	25-11-1997	3
54. 169	0,07	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	16-06-2004	1
63. 904	0,03	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	02-09-2010	1
	0,022	Bentazon		02-09-2010	1
64. 405	0,05	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	28-05-1998	2
64. 563	0,056	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	09-09-2010	10
	0,013	Atrazin, desethyl	Forbudt 1994	05-09-2000	Tidligere fund
	0,013	Atrazin, desisorpy	Forbudt 1994	18-08-2006	Tidligere fund
	0,01	Atrazin	Forbudt 1994	17-11-1998	Tidligere fund
64. 600	4,5	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	29-09-1997	2
	0,3	Dichlobenil	Forbudt 1996	29-09-1997	2
	0,052	Atrazin	Forbudt 1994	29-09-1997	2
	0,015	Atrazin, desethyl	Forbudt 1994	29-09-1997	2
	0,1	Atrazin, desisopropy	Forbudt 1994	29-09-1997	2
	0,27	Simazin	Forbudt 1999	29-09-1997	2
64. 637	0,096	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	05-05-2009	7
64. 1035, f 1	0,084	Bentazon		20-01-1998	1
64. 1035, f 2	0,021	Bentazon		10-02-1998	1
64. 1036 (kilde)	0,22	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	27-05-1998	4
	0,069	Bentazon		27-05-1998	4
	0,056	Isoproturon	Forbudt 1999	27-05-1998	4
	0,02	Atrazin, desethyl	Forbudt 1994	27-05-1998	2
	0,01	Atrazin, desisopropy	Forbudt 1994	27-05-1998	2
	0,026	Atrazin	Forbudt 1994	27-05-1998	3
64. 1248, f3	0,011	AMPA		24-05-2011	1
64. 1471, f 3	0,033	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	26-08-2004	Tidligere fund
64. 1471, f 4	0,13	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	24-08-2011	4
64. 1471, f 5	0,044	BAM	Dichlobenil forbudt 1997*	17-05-2001	1
54. 310	0,06	4-clor,2-methylphenol		04-06-2007	Tidligere fund

Figur 4.31 Pesticidfund i Vejrum-Struer Kortlægningsområde.

*BAM (2,6 dichlorbenzamid) er et nedbrydningsprodukt fra stoffet Dichlobenil,

Det er primært BAM, atrazin og atrazins nedbrydningsprodukter, der er fundet i borerne. Der har dog også været en række fund med bentazon og enkelte fund af dichlobenil, Simazin og Isoproturon.

Pesticiderne i kortlægningsområdet udgør et forholdsvis stort problem i området, set i forhold til antallet af fund. Fundene er dog koncentrerede omkring Hjerm og Vejrumstad og til dels Struer.

Klorerede opløsningsmidler

Af øvrige miljøfremmede stoffer kan især de klorerede opløsningsmidler være en trussel for grundvandsressourcen. Stofferne er blandt andet anvendt i renserier, og da de klorerede opløsningsmidler har en højere vægtfylde end vand, kan spild af klorerede opløsningsmidler føre til forurening af grundvandsmagasinerne. Grænseværdien for klorerede opløsningsmidler i drikkevand er 1 µg/l.

Der er kun analyseret for klorerede opløsningsmidler i 4 borerne. I 2 af borerne, DGU nr. 54.114 og 54.169, er der fund af hhv. 0,08 µg/l og 0,46 µg/l tetrachlorethylen. Borerne er nu sløjfede borer i selve Struer by.

MTBE (Methyl-tertiær-butylæter)

MTBE kan nemt ende i grundvandet, da det har en relativ høj vandopløselighed. MTBE anvendes som oktanhøjende komponent i benzin.

I kortlægningsområdet er i alt 2 borerne analyseret for olieproduktet MTBE uden fund.

Olieprodukter

Der er analyseret for olieprodukter i 4 borerne. Der har været tidligere fund i 2 af disse, men senere analyser har været uden fund.

4.4.4 Nitratfront og nitratreduktion

Nitratfronten er ikke i detaljer vurderet og optegnet. Som angivet i afsnit 4.4.1 er nitraten i enkelte borer fundet ned til 100 meter under terræn. I hovedparten af borerne med nitrat indvinder disse dog fra de øverste 60 meter under terræn. Nitrat i Vejrum-Struer Kortlægningsområde er vurderet til at være et lokalt problem, men hvor det er til stede, må nitratfronten karakteriseres at ligge omkring 60 meter under terræn.

Der er ikke udført nærmere undersøgelser af jordlagenes nitratreduktionskapacitet.

4.5 Grundvandsressourcens nitratsårbarhed

Sårbarheden af grundvandsressourcen vurderes i forhold til grundvandsmagasinernes sårbarhed overfor nitrat. Der tages udgangspunkt i det øverste primære grundvandsmagasin, hvorfra hovedparten af drikkevandet indvindes fra.

I Vejrum-Struer Kortlægningsområde består det primære grundvandsmagasin af "Sand 2", dvs. dalmagasinet og af de miocæne magasiner i den vestlige del af kortlægningsområdet.

Livbjerggård Strands Vandværk, der er beliggende udenfor OSD indvinder fra det terrænnære grundvandsmagasin "Sand 1". Sårbarheden her er derfor vurderet i forhold til dette magasin.

Vurderingen af sårbarheden bygger på zoneringsvejledningens principper for fastlæggelse af nitratsårbarhed, der bl.a. bygger på dæklagsegenskaberne (lertykkelser) og vandkvaliteten /f/, se figur 4.32.

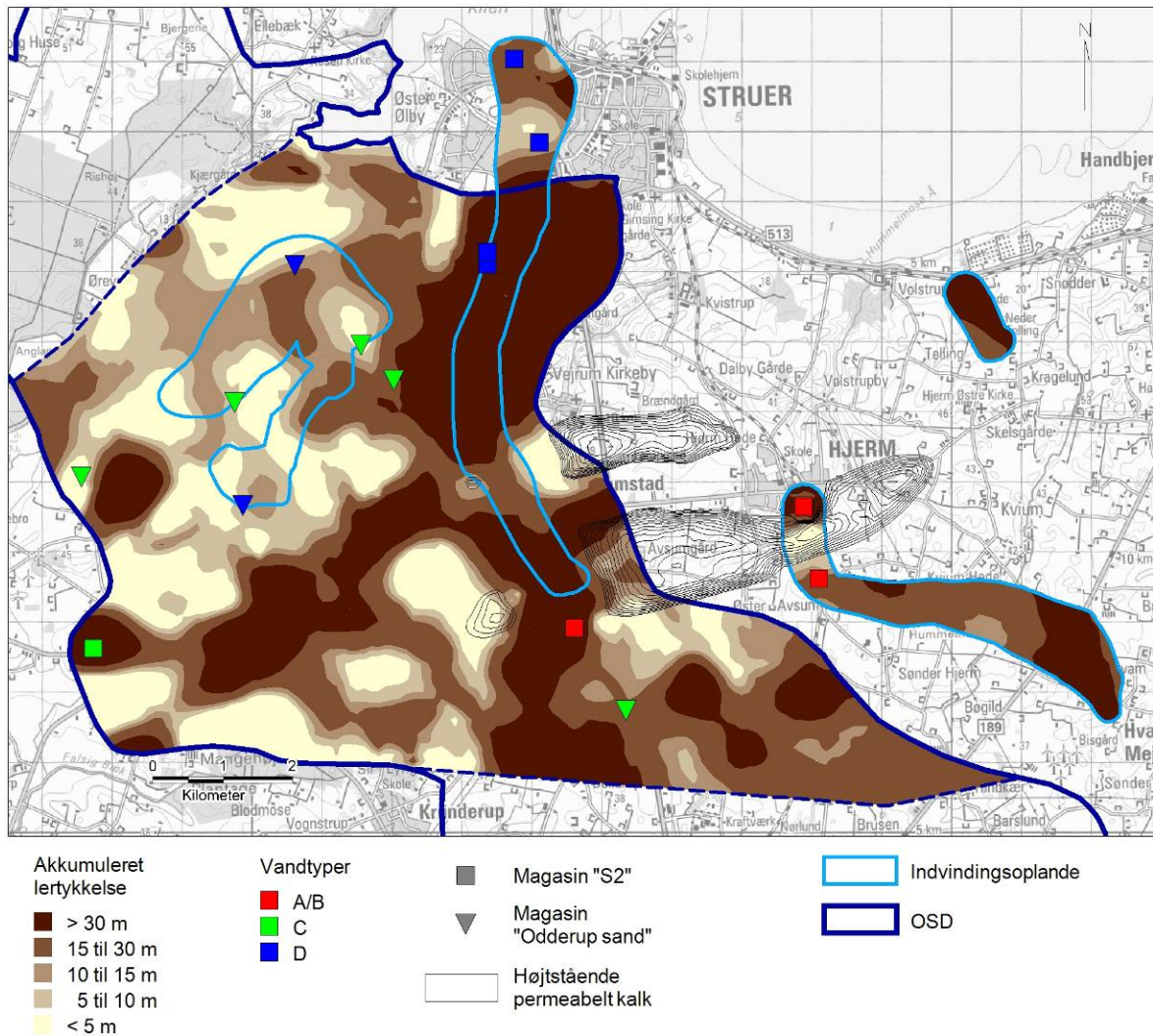
Nitrat-sårbarhed	Egenskaber for dæklag og grundvandsmagasin	Grundvandskvalitet
Lille	<ul style="list-style-type: none"> • Dæklag af fed grå ler eller glimmerler eller • Dæklag med højt organisk indhold, evt. brunkul eller • Tykkelse af reducerede (grå)sammenhængende lerdæklag > 15 m eller • Reduceret magasinbjergart med indhold af organisk materiale, pyrit og evt. brunkul. 	Grundvand fra methanzonen og fra jern- og sulfatzonen. Vandtype C og D
Nogen	<ul style="list-style-type: none"> • Dæklag af oxideret sand med slirer af silt og ler eller • Dæklag af reduceret, gråt sand eller gråt/gråsort sand med lignit eller pyrit eller • Tykkelse af reducerede (grå), sammenhængende lerdæklag er 5 til 15 m eller • Reduceret magasinbjergart. 	Grundvand fra jern- og sulfatzonen. Vandtype C
Stor	<ul style="list-style-type: none"> • Kun dæklag af oxideret, gulligt-gulbrunt sand og/eller ler eller • Tykkelse af reducerede, sammenhængende lerdæklag < 5 m og • Magasinbjergart uden større nitratreduktionspotentialer. 	Grundvand fra ilt- og nitratzonerne. Vandtype A og B

Figur 4.32 Kriterier for nitrat sårbarhedszoneringen. Opstillet ud fra zoneringsvejledningen /f/.

På figur 4.11 og 4.12 i afsnit 4.2 er det akkumulerede lerdæklag over hhv. "Sand 2" og "Oddeup Sand 2" præsenteret. Lerlaget mellem "Sand 2" og "Oddeup Sand 2" har en meget begrænset udbredelse, hvorfor der er set bort fra dette lag i forbindelse med sårbarhedszoneringen. Der er således alene taget udgangspunkt i det akkumulerede lerdække over magasinet "Sand 2".

Specielt for kortlægningsområdet ved Vejrum-Struer er Vejrum Saltstrukturen, der betyder at kalken står meget højt i den centrale del området. I området ved kalken er der tale om komplekse geologiske forhold med bl.a. skrånede lag og grundvandsmagasinerne ved den højtstående kalk må generelt betegnes som sårbare overfor påvirkninger fra terræn.

På figur 4.33 er vist den akkumulerede lerlag over "Sand 2" sammen med vandtyperne i magasin "S2" og "Oddeup sand" indenfor OSD og indvindingsoplandene. På kortet er endvidere vist den højtstående kalk. Sårbarheden skal kun vurderes indenfor Vejrum-Struer Kortlægningsområde og således alene indenfor OSD og indvindingsoplande udenfor OSD. På figur 4.33 er den del af, OSD der er indeholdt i Vejrum-Struer Kortlægningsområdet afgrænset med en stiplede linje.

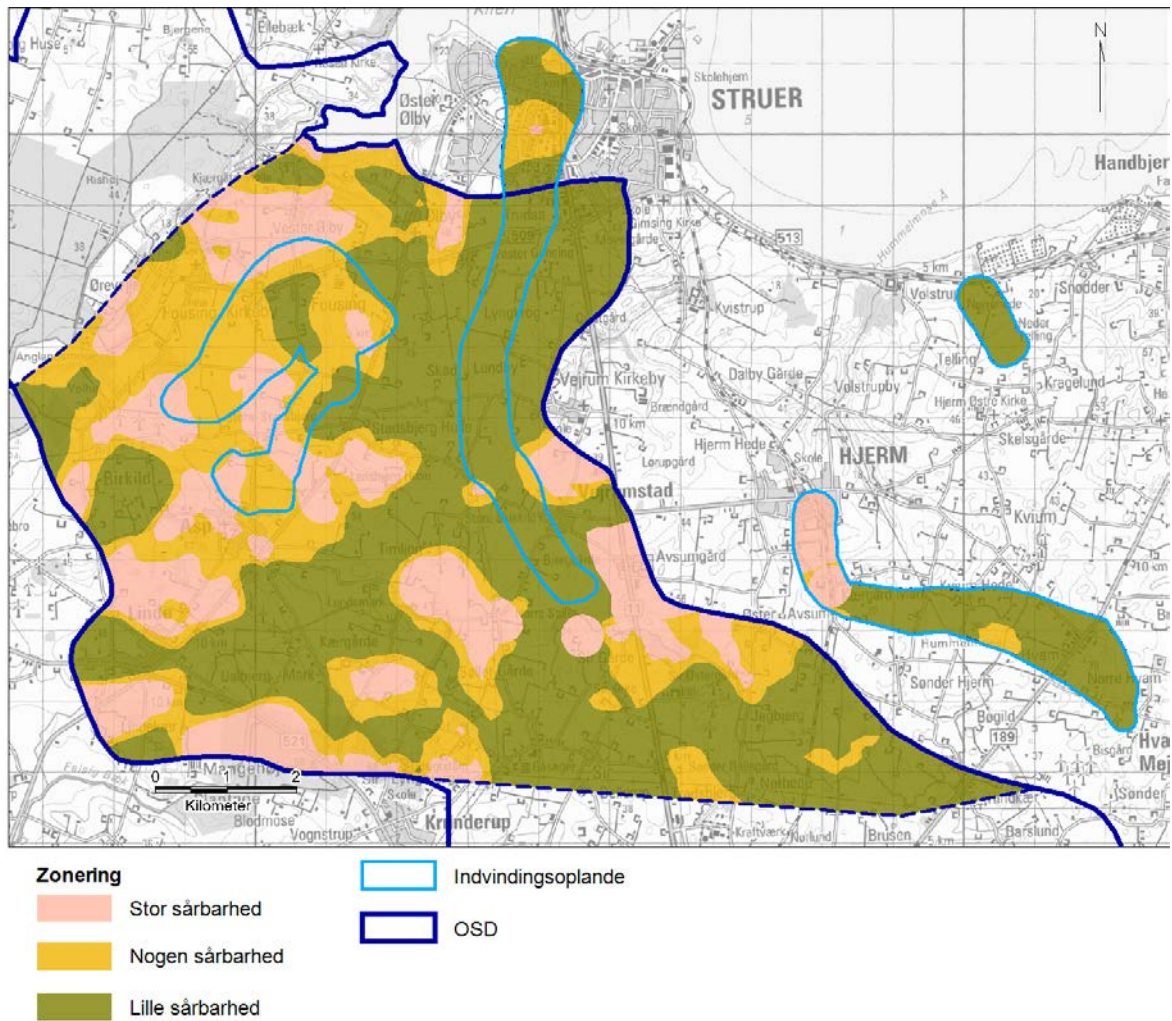


Figur 4.33 Akkumuleret lertykkelse og vandtyper. Den stiplede linje viser kortlægningsområdets afgrænsning indenfor OSD.

Til at beskytte grundvandsmagasinet er der primært større sammenhængende lerlag i forbindelse med den nord-sydgående dalstruktur, hvor indvindingsoplandet til Struer Vandværk er beliggende. Den vestlige del af OSD har kun et ringe lerdække til at beskytte magasinerne.

Vandtyperne er generelt af type C eller D dvs. den reducerede vandtype der indikerer et velbeskyttet magasin. Kun omkring Hjerm Vandværk og i en enkelt boring syd for indvindingsoplandet til Struer Vandværk er der fundet vandtype A/B, dvs. den sårbare vandtype der er påvirket fra overfladen.

Ud fra kriterierne i tabellen fra figur 4.32 kombineret med kortet på figur 4.33 er nitratsårbarheden for de primære grundvandsmagasiner i kortlægningsområdet, som vist på figur 4.34.



Figur 4.34 Sårbarhedszonering i forhold til nitrat. Den stiplede linje viser kortlægningsområdets afgrænsning indenfor OSD.

Der er et forholdsvis tyndt lerdæklag i den vestlige del af området, hvilket betyder at magasinet her vurderes til stor eller nogen sårbarhed overfor nitrat. Magasinet omkring Hjern Vandværk er sårbart pga. vandkvaliteten og den højtstående kalk.

Sårbarhedszoneringen i forhold til nitrat kan med fordel indgå i en vurdering af grundvandsmagasinernes sårbarhed generelt, herunder pesticidesårbarheden.

4.6 Sammenfatning for grundvandsressourcen

Grundvandsressourcen ved Vejrum-Struer Kortlægningsområde kan karakteriseres ved, at der er tale om en samlet forholdsvis stor ressource, som fordeler sig på forskellige grundvandsmagasiner, der er mere eller mindre hydraulisk sammenhængende. De geologiske forhold ved Vejrum Saltstruktur er præget af skråtstilte lag og komplekse strømningsmønstre.

Grundvandskvaliteten er afhængig af magasinforholdene. De miocæne magasiner i den vestlige del af kortlægningsområdet er ikke direkte påvirket fra overfladen i form af nitrat, men er præget af et højt indhold af aggressiv kuldioxid. Indholdet af aggressiv kuldioxid skyldes, at det nedsivende vands indhold af aggressiv kuldioxid og kulsyre (dannet ved omsætning af organisk stof) ikke neutraliseres tilstrækkeligt af jordens kalkindhold.

De dybe dalmagasiner i kvartært sand er præget af reducerende forhold med et forholdsvis lavt sulfatindhold og kun i begrænset omfang påvirket fra overfladen. De terrænnære magasiner og ikke mindst magasinerne omkring saltstrukturen indeholder ofte nitrat, og der er gjort fund af miljøfremmede stoffer.

Ud fra vandkvaliteten vurderes de terrænnære magasiner sårbare overfor påvirkninger fra terræn, mens de dybereliggende magasiner, som enten er kvartære magasiner i dybe dalstrukturer eller miocæne magasiner i den vestlige del af kortlægningsområdet, kun i mindre grad vurderes sårbare.

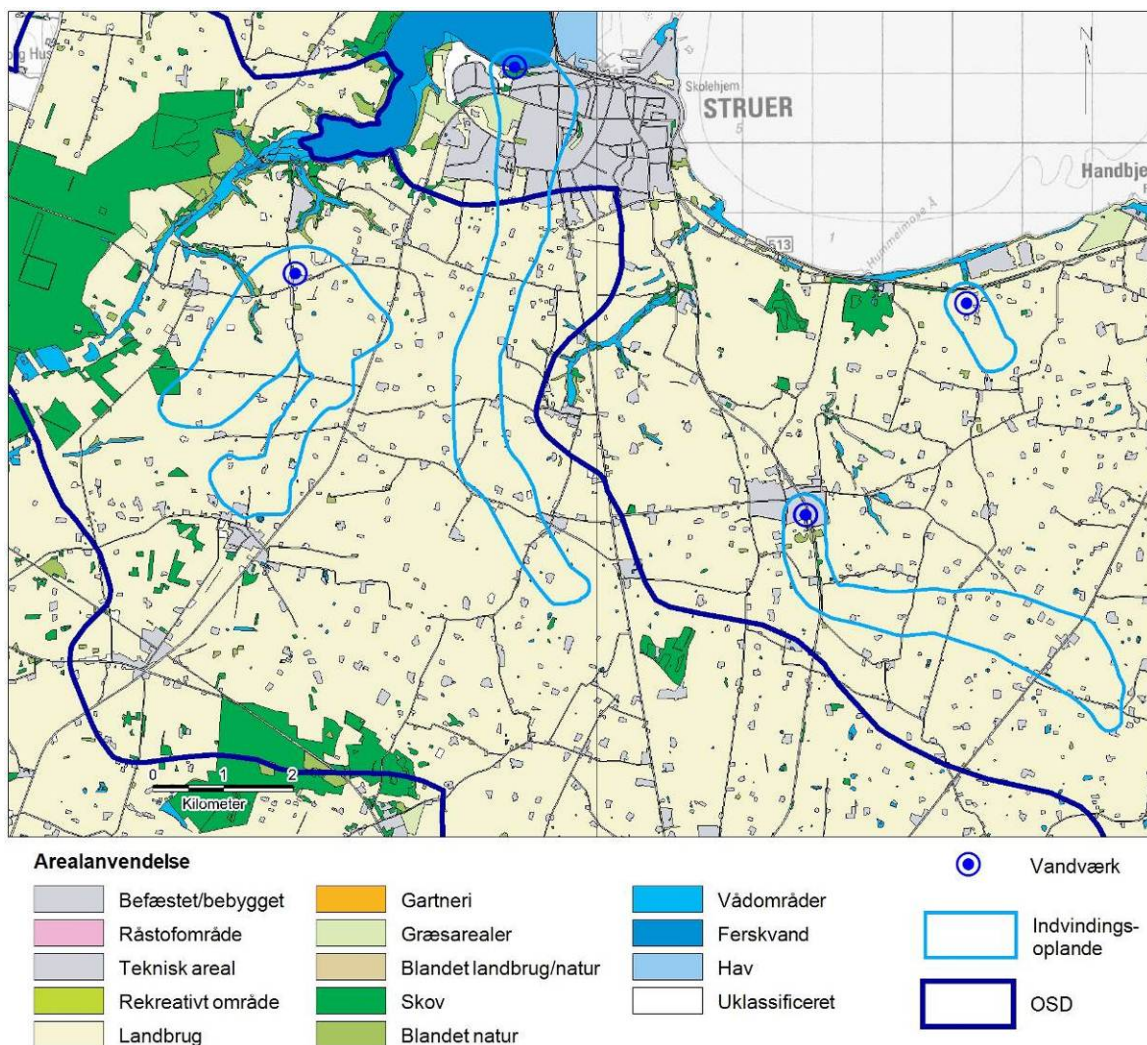
5. Arealanvendelse og forureningskilder

I dette kapitel redegøres der for arealanvendelsen og de potentielle forureningskilder i kortlægningsområdet. Arealanvendelsen og de potentielle forureningskilder har afgørende betydning for indsatsbehovet og de virkemidler, der er relevante at tage i anvendelse.

Arealanvendelsen og de potentielle forureningskilder i kortlægningsområdet indgår sammen med resultaterne fra den øvrige kortlægning i en samlet vurdering af indsatsbehovet i forhold til at beskytte grundvandet. Beskrivelsen af arealanvendelsen og forureningskilderne i kortlægningsområdet bygger på et notat om de arealanvendelsesmæssige forhold /19/.

5.1 Arealanvendelse og planmæssige forhold

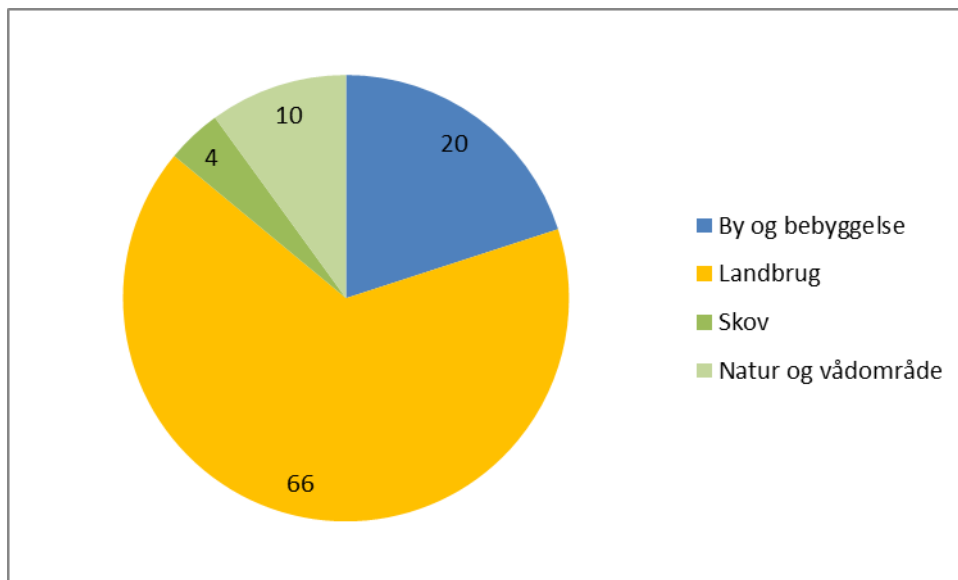
Arealanvendelsen fremgår af figur 5.1. Data er fra AIS /22/. Landbrugsarealer og byområder kan udgøre en forureningstrussel i forhold til grundvandet, mens skov- og naturarealer oftest vil medføre en god beskyttelse af grundvandet.



Figur 5.1 Arealanvendelsen i kortlægningsområdet.

Arealanvendelsen i hele kortlægningsområdet består primært af landbrug og i mindre grad af byområde og natur.

Fordelingen af arealanvendelsen kan også illustreres, som angivet på figur 5.2. Der er her alene taget udgangspunkt i arealanvendelsen indenfor OSD og indenfor indvindingsoplandene udenfor OSD.



Figur 5.2 Fordelingen af arealanvendelsen.

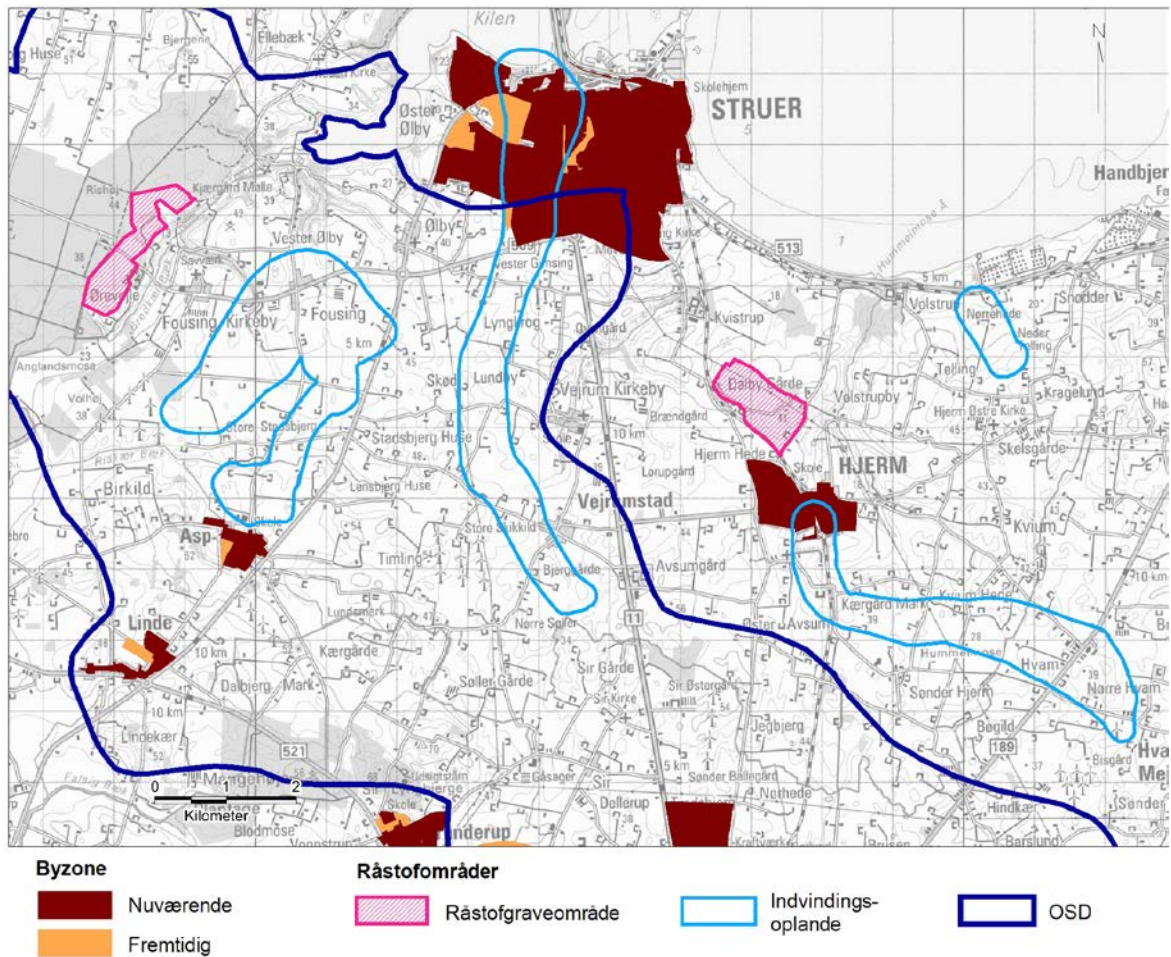
5.1.1 Byer, byvækstområder og råstofområder

Byområder udgør en potentiel forureningstrussel i forhold til grundvandet. Det er anvendelsen, opbevaringen og håndteringen af pesticider, olie og kemikalier samt eventuel udsivning fra kloakker, der udgør de største trusler overfor grundvandet.

Råstofområder kan ligeledes udgøre en trussel overfor grundvandet, navnlig er det afgørende for grundvandsbeskyttelsen, at de efterbehandlede råstofgrave ikke anvendes på en måde, som kan medføre forurening af grundvandet. Efter råstofloven udarbejder regionerne en råstofplan, hvori der fastlægges en kortlægning og planlægning af råstofgraveområder og fremtidige råstofinteresseområder. Det er Region Midtjylland, der udarbejder råstofplaner i dette område.

På figur 5.3 er vist byzonerne og råstofgraveområderne i Vejrum-Struer Kortlægningsområde. Data er fra PlansystemDK /23/ for så vidt angår byområderne, mens data vedrørende råstofgravene er hentet fra miljøportalen /24/. Byområderne udgør en ikke uvæsentlig del af indvindingsoplandet til Struer Vandværk og til dels Hjern Vandværk.

Af de 2 råstofgraveområder er kun det ene beliggende i OSD. Dette råstofgraveområde er dog beliggende i den nordøstlige del af OSD, som ikke indgår i Vejrum-Struer Kortlægningsområde.



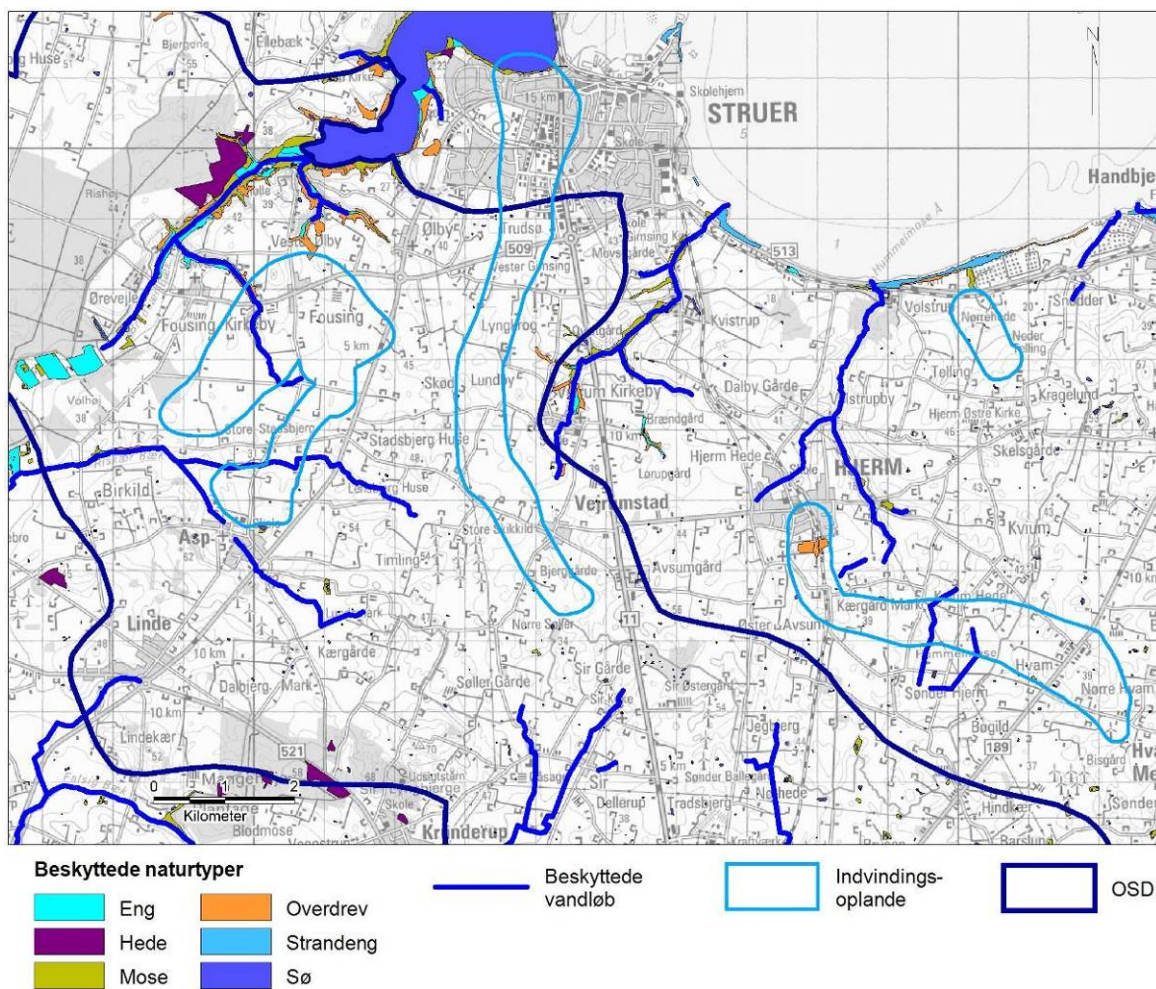
Figur 5.3 Byzone samt råstofgraveområde.

5.1.2 Beskyttede naturtyper

Beskyttede naturtyper er områder, som er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Områderne omfatter heder, moser og lignende, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og overdrev. Områderne yder som udgangspunkt en god beskyttelse af grundvandet, da de enten henligger som natur eller drives ekstensivt uden eller kun med begrænset brug af kvælstof og pesticider.

Figur 5.4 viser, hvor der findes beskyttede naturtyper indenfor kortlægningsområdet. Datagrundlag er temaer downloadet fra www.miljøportalen.dk/24/.

De beskyttede naturområder er forholdsvis få og fortrinsvis knyttet til arealerne langs med vandløbene, herunder navnlig Bredkær bæk i den nordvestlige del af kortlægningsområdet.



Figur 5.4 Beskyttede naturtyper.

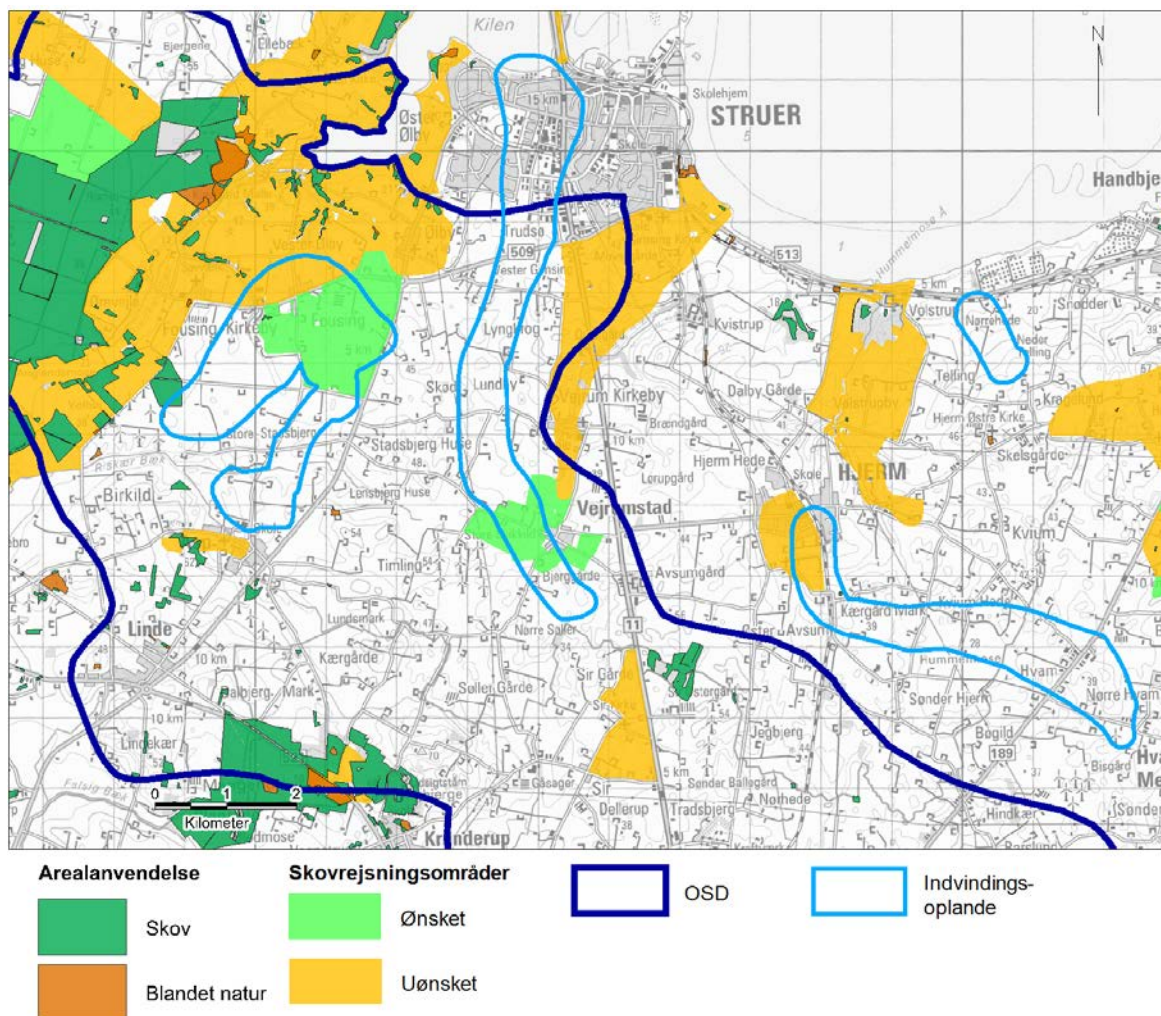
5.1.3 Skov, skovrejsningsområder og SFL

Skovarealer, bortset fra juletræskulturer, giver som udgangspunkt en god og langsigtet beskyttelse af grundvandet. Skovrejsningsområderne er derfor vigtige i forhold til indsatsplanlægningen.

Det er muligt at få tilskud til skovrejsning. Der kan gives tilskud til private ejere af landbrugsjord til at anlægge og pleje skov. Landbrugsjorden skal ligge i skovrejsningsområde eller område, hvor skovrejsning er mulig. Hvis landbrugsjorden er beliggende i et område, hvor skovtilplantning er uønsket, kan kommunen i særlige tilfælde give dispensation til skovrejsning.

I forbindelse med tilskud til skovrejsning vil arealet blive pålagt fredskovspligt. Naturstyrelsen administrerer tilskudsordninger til skovrejsning. For yderligere oplysninger henvises til Naturstyrelsens hjemmeside www.naturstyrelsen.dk.

På figur 5.5 ses skovrejsningsområderne og de eksisterende skove. Data er fra miljøportalen /24/.



Figur 5.5 Eksisterende skovområder, natur og skovrejsningsområder.

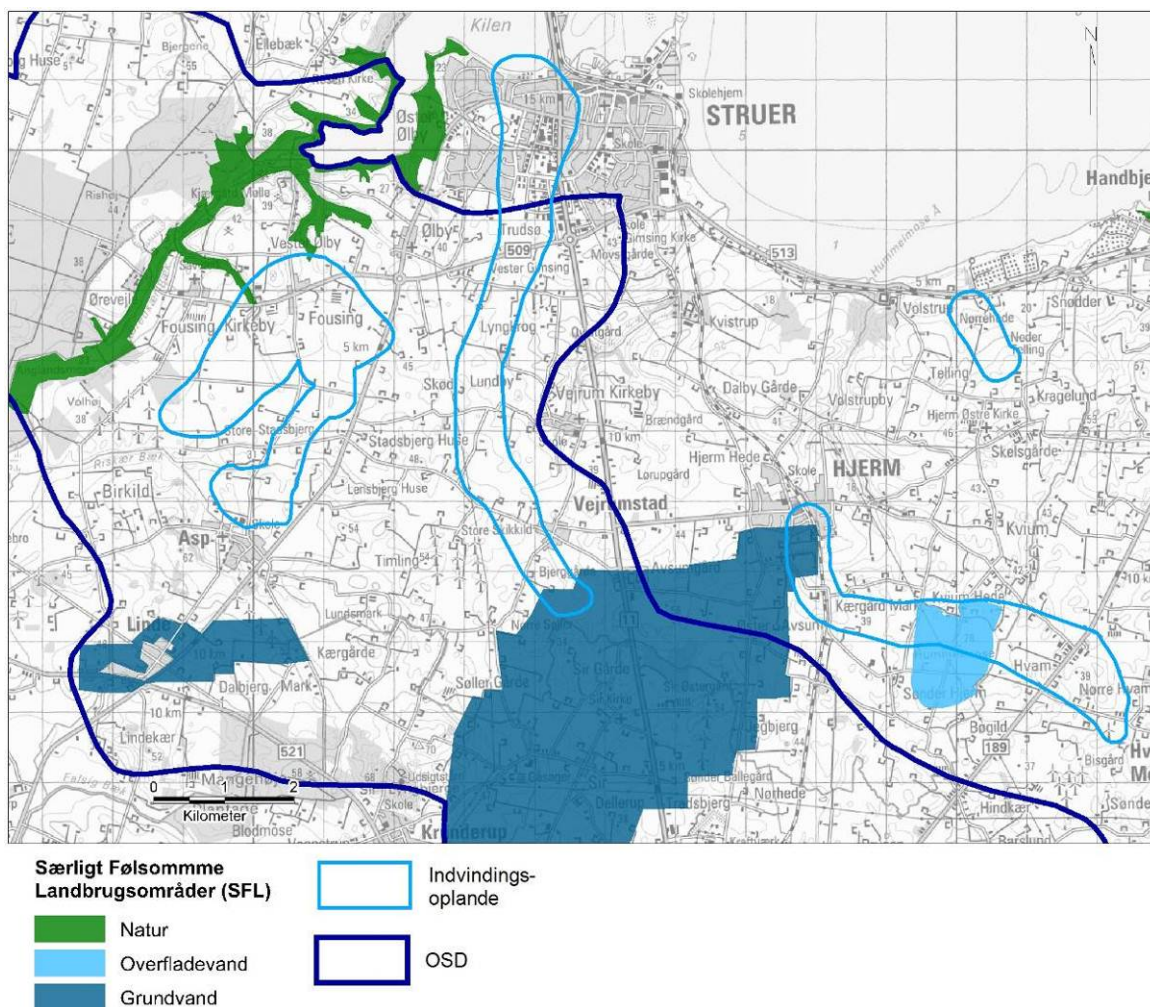
Der er i den vestlige og sydlige del af kortlægningsområdet større eksisterende skovområder. Der er udpeget arealer til mulig skovrejsning i indvindingsoplandet til Fousing Vandværk og i indvindingsoplandet til Struer Vandværk. Områder, hvor skovrejsning er uønsket, er udpeget på baggrund af eksempelvis naturmæssige, kulturhistoriske, geologiske og landskabelige interesser, råstof-, vindmølle- og byudviklingsområder samt vejtekniske anlæg, der ikke er forenelige med skovrejsning. Skovrejsning i disse områder er derfor ikke ønsket. De arealer i kortlægningsområdet hvor skovrejsning er uønsket, er større arealer i den vestlige del, men også f.eks. omkring Hjern.

De Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL) er udpeget af de tidligere amter, hvor ekstensiv og miljøvenlig landbrugsdrift i særlig grad vil være til gavn for miljøet og naturen. Inden for disse områder var det til og med 2006 muligt at få tilskud til en række miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger (MVJ). De sidste tilsagn til miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger udløber i 2023.

Indenfor de særligt følsomme landbrugsområder er MVJ ordningen erstattet af en række andre muligheder for at opnå støtte til en række miljøvenlige dyrkningsmuligheder. SFL har derfor en betydning i forhold til de virkemidler, der kan anvendes i indsatsplanlægningen.

Mht. støttemulighederne indenfor SFL, og i øvrigt også indenfor Natura 2000 og de §3 beskyttede naturtyper, henvises til Fødevarerhvervs hjemmeside "www.fvm.dk".

På figur 5.6 ses de Særligt Følsomme Landbrugsområder. Dataene er fra miljøportalen /24/.



Figur 5.6 Særligt Følsomme Landbrugsområder.

I kortlægningsområdet er en stor del af den centrale og sydlige del udpeget som SFL i forhold til grundvand. I den nordvestlige del af kortlægningsområdet er arealerne langs Bredkær bæk udpeget som SFL i forhold til natur.

5.2 Landbrugsforhold

Dette afsnit indeholder en overordnet beskrivelse af landbrugsforholdene i kortlægningsområdet.

Beskrivelsen bygger på landbrugsdata fra det generelle landbrugsregister (GLR), det centrale husdyrregister (CHR) og Gødningsregnskabet. Landbrugsdataene er som udgangspunkt registerdata fra år 2010. For beregningen af den potentielle nitratudvaskning er der dog tale om registerdata for perioden 2007-2010. Se arealanvendelsesrapporten /19/. De benyttede landbrugsdata er fra Conterra /6/.

Landbrugsdata er henholdsvis koblet til en bedrift, det vil sige en punktplacering, og til markblokke.

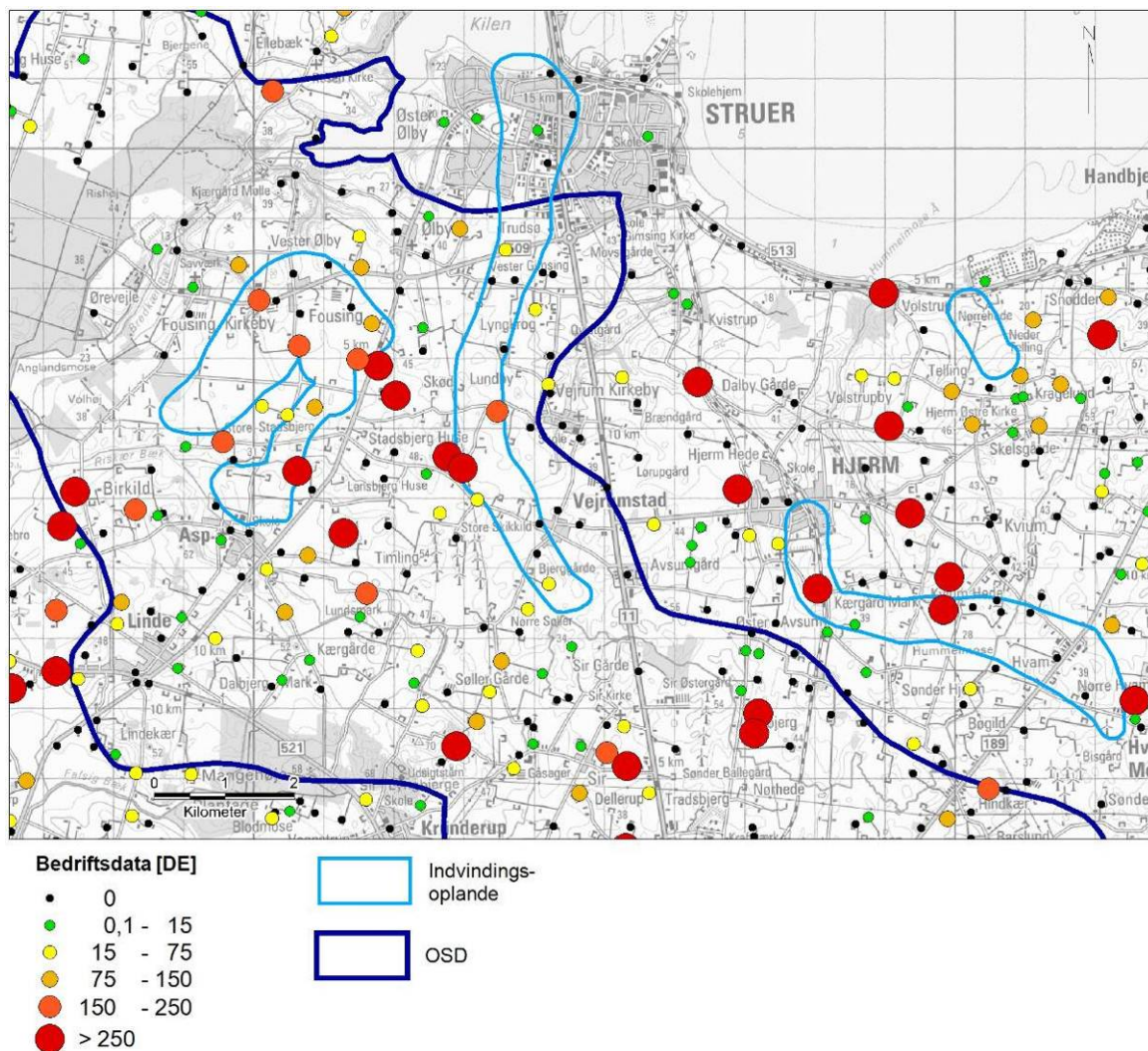
Markblokke er en opdeling af landbrugsarealer i blokke, bestående af en eller flere marker. Grænserne følger typisk faste grænser i landskabet, som f.eks. hegn og vandløb. I en markblok kan der være marker tilhørende forskellige bedrifter.

5.2.1 Landbrugsbedrifter

Landbrugsbedrifter kan være potentielle forureningskilder både i forhold til fladekilder og til punktkilder. Fladekilder kan være udbringning af kvælstof, pesticider og andre miljøfremmede stoffer på marken. Punktkilder kan være opbevaringsfaciliteter til husdyrgødning (gyllebeholdere, møddingspladser, æblebeholdere og

markstakke), vaske- og fyldpladser for marksprøjter, olie- og drivmiddeltanke, værkstedsaktiviteter og spildevandsanlæg.

På figur 5.7 er vist fordelingen af de forskellige landbrugsbedrifter i området i relation til antal dyreenheder på hver bedrift. Bedrifter med "0 dyreenheder" (DE) vil være planteavlbrug eller mindre ekstensive landbrugsbedrifter. Anvendelsen af pesticider vil som udgangspunkt være uafhængig af bedriftstype. For hver landbrugsbedrift foreligger der oplysninger om bl.a. dyreenhed og dyrket areal. En del af dyrkningsarealet kan ligge udenfor kortlægningsområdet. Ligeledes kan bedrifter, der ligger udenfor kortlægningsområdet, have dyrkningsarealer indenfor området.



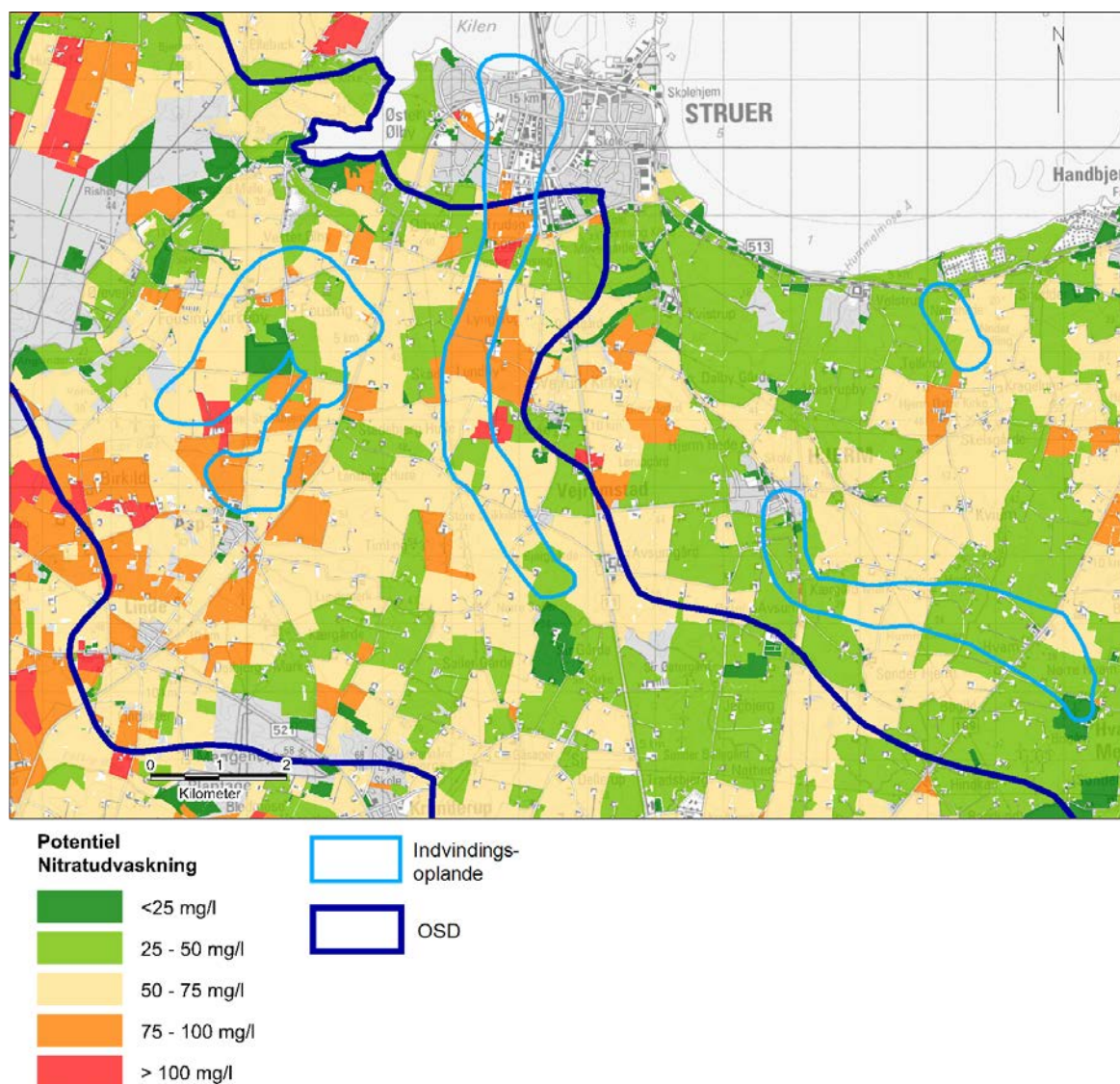
Figur 5.7 Placeringen af landbrugsbedrifterne samt antal dyreenheder (DE) ved hver bedrift.

Der er i kortlægningsområdet en del store husdyrbedrifter navnlig i området mellem Asp, Fousing og Vejrumstad. I den nordlige del af området op mod Struer er der primært mindre husdyrbrug.

5.2.2 Potentiel nitratudvaskning

Den potentielle nitratudvaskning er den mængde nitrat, der med udgangspunkt i kvælstofoverskuddet og nettonedbøren principielt kan sive fra rodzonen ned mod grundvandet. Kvælstofoverskuddet beregnes ud fra gødningsregnskaberne, som er indberettet på bedriftsniveau. Det betyder, at opgørelserne, som er vist på markblokniveau, udgør det gennemsnitlige kvælstofoverskud for hele bedriften.

Den potentielle nitratudvaskning fra rodzonen indenfor de enkelte markblokke er beregnet som et gennemsnit for perioden 2007-2010. Resultatet fremgår af figur 5.8.



Figur 5.8 Den gennemsnitlige potentielle nitratudvaskning opgjort på markblokniveau for perioden 2007-2010.

Den potentielle nitratudvaskning varierer indenfor området, fra under 25 mg/l til over 100 mg/l. Hovedparten af markblokkene har en potentiel nitratudvaskning mellem 25 og 75 mg/l. En del markblokke, navnlig i den vestlige del af området, udviser en potentiel nitratudvaskning over 75 mg/l. Den gennemsnitlige udvaskning fra markblokkene indenfor OSD og indenfor indvindingsoplandene udenfor OSD, beregnet ud fra markblokkenes areal, er 56 mg/l.

Den gennemsnitlige potentielle nitratudvaskning omfatter kun de arealer, som dyrkes landbrugsmæssigt. Den gennemsnitlige nitratudvaskning fra alle arealer inklusiv skov og naturarealer vil være lavere.

Den potentielle nitratudvaskning som er vist på figur 5.8 bygger, som nævnt, på gennemsnitdata fra 2007-2010. Der kan således i dag lokalt være ændrede forhold, som giver ændret udvaskning af nitrat. I forhold til denne redegørelse og det efterfølgende indsatsplanarbejde bruges kortet primært som en screening, der viser områder med intensivt dyrkede landbrugsarealer og dermed arealer, hvor der er en potentiel risiko for stor nitratudvaskning.

5.3 Forureningskilder

I nærværende afsnit beskrives forureningskilderne i kortlægningsområdet primært med udgangspunkt i de kortlagte jordforureninger. En række øvrige mulige forureningskilder er dog også berørt.

5.3.1 Kortlagte jordforureninger

Tidligere tiders brug af miljø- og sundhedsskadelige kemikalier, håndtering af affald mv. betyder, at der på en række lokaliteter inden for Vejrum-Struer Kortlægningsområde er forurenede grunde, hvorfra der sker eller kan ske udvaskning af forurenende stoffer til grundvandet. Inden for kortlægningsområdet er det Region Midtjylland der ifølge jordforureningsloven prioriterer kortlægning, undersøgelse og oprensning af punktkilder inden for indsatsområderne.

Undersøgelserne og afværgeindsatserne i forhold til grundvand vil blive prioriteret af Region Midtjylland i forhold til den vurderede forureningsrisiko. Fremdriften i grundvandskortlægningen og kommunernes indsatsplaner for grundvand vil også være af væsentlig betydning for Region Midtjylland prioritering af indsatsen til sikring af grundvandsressourcen. Regionen kan også inddrage anden potentiel forureningspåvirkning samt udnyttelsesgraden og kvaliteten af grundvandsressourcen i sin prioritering.

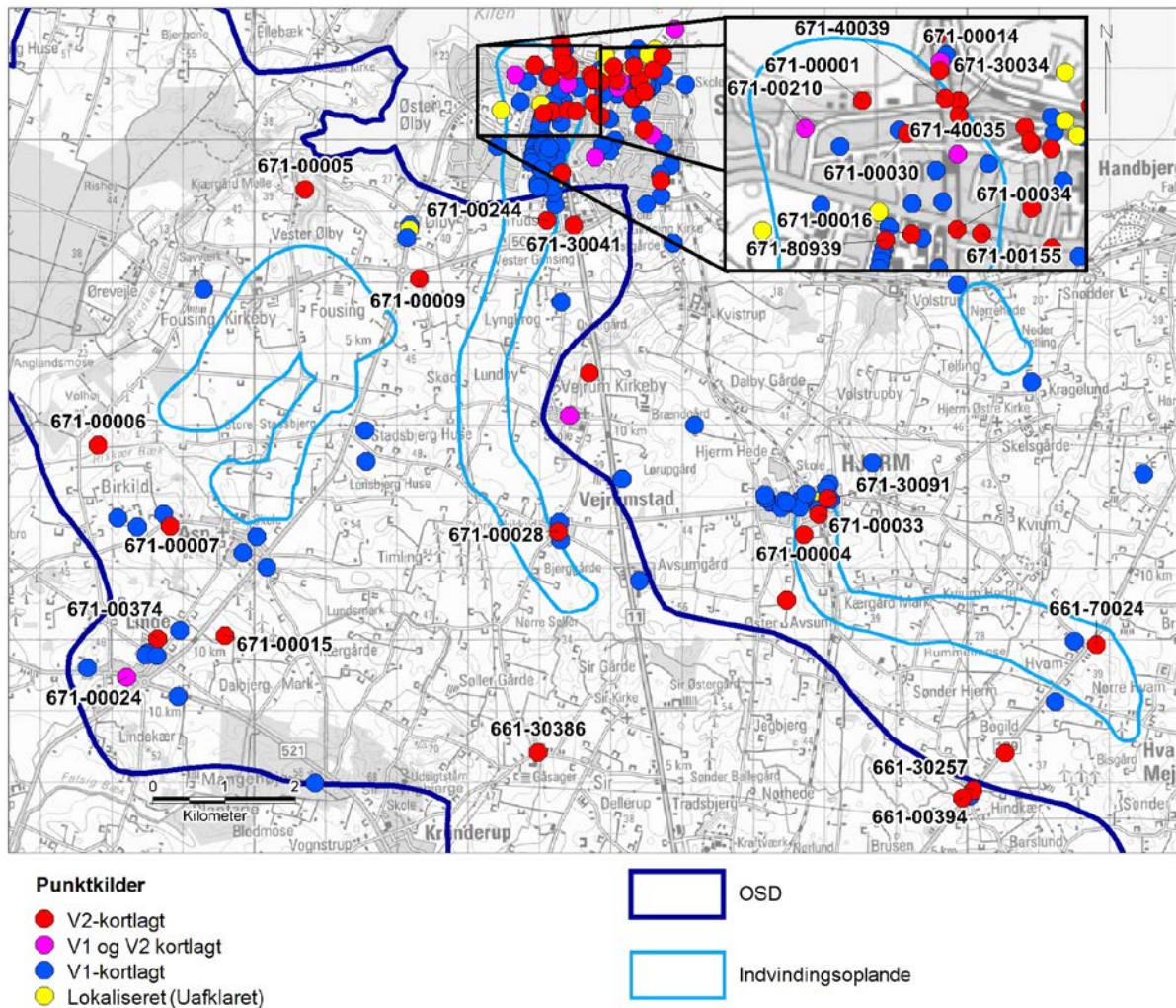
Jordforureningskortlægningen foregår på to niveauer. Vidensniveau 1 (V1) betyder, at der har været aktiviteter, som kan have medført forurening. Vidensniveau 2 (V2) betyder, at der er konstateret forurening, som kan udgøre en miljø- og sundhedsmæssig risiko.

Region Midtjylland har på nuværende tidspunkt ikke afsluttet kortlægningen af lokaliteter i Struer Kommune. Endvidere er der en række lokaliteter, hvor kortlægningen er uafklaret. I de tilfælde, hvor regionen ikke har undersøgt eller afværget kendte forureninger i et kortlægningsområde, vil regionen i forbindelse med indsatsplanlægningen oplyse kommunen om en forventet tidsplan for regionens indsats i det omfang regionen har en tidsplan for indsatsen i kortlægningsområdet.

Da jordforureningskortlægningen omfatter et stort antal lokaliteter fordelt over hele regionen, må der forventes at gå nogle årtier, før regionen har undersøgt og eventuelt afværget alle relevante forureninger omfattet af Regionens indsats. Regionen er afhængig af kontinuerede opdateringer af grundvandskortlægningen og indsatsplanlægningen, for at kunne optimere og prioritere indsatsen inden for de korrekte områder.

Regionens kortlægning efter jordforureningsloven er en fortløbende proces. Ny viden kan derfor medføre, at der kommer lokaliteter til, som ikke tidligere har været omfattet af jordforureningslovens kortlægninger eller den offentlige indsats.

Med udgangspunkt i data hentet ved Region Midtjylland i juni 2012, findes der i tilknytning til kortlægningsområdet 174 lokaliteter, som er omfattet af jordforureningskortlægningen. Placeringen af lokaliteterne er angivet på figur 5.9. Endvidere fremgår de lokaliteter (15 stk.), som endnu er uafklarede, hvor Regionen ikke har taget stilling til kortlægningen.



Figur 5.9 Kortlagte forureningslokaliteter.

I kortlægningsområdet er 47 lokaliteter V2 kortlagte mens 117 lokaliteter er V1 kortlagte. 10 lokaliteter er både V1 og V2 kortlagt. Indenfor OSD og indvindingsoplande til almene vandforsyninger er der 61 V1 og 23 V2 lokaliteter, samt 3 stk. V1 og v2 kortlagt.

I tabellen i figur 5.10 ses status pr. juni 2012 for de kortlagte V2 lokaliteter indenfor OSD og indvindingsoplande, som udgør eller kan udgøre en risiko for grundvandsressourcen. Dataene er fra Region Midtjylland. Lokaliteternes placering indenfor OSD og indvindingsoplande er der dog vurderet i forbindelse med udarbejdelsen af denne redegørelse og derfor vurderet i forhold til det reviderede OSD og de reviderede indvindingsoplande, se kapitel 6.

Lokalitetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status (V1/V2)	Evt. konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet indsats	OSD	Indvindingsopland
661-00394	Vognmand Gunnar F. Steffensen	Vognmandsvirksomhed; Villaolietank, privat oplag af; Transformatorstation	V2		Undersøgelse, Indledende (V2), bolig	OSD	
661-30257	Shell Service	Servicestationer; Autoreparationsværksteder	V2	BTEX'er;olieprodukter; Tungmetaller	Ingen indsats, pga. risikovurdering	OSD	
661-30386	HAG, Korn og foderstof	Engroshandel med korn, såsæd og foderstoffer; Servicestationer	V2	Pesticider;olieprodukter	Ingen indsats, pga. risikovurdering	OSD	
661-70024	Nordvestjysk Galvanisering	Overfladebehandling af metal	V2		Undersøgelse, indledende (V2)	Nej	Hjerm
671-00001	Losseplads Kilen	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Lossepladsperkolat; Zink; BTEX'er; Klorerede opløsningsmidler	Undersøgelse, videregående, grundvand	Nej	Struer
671-00004	Losseplads Hjerm (Kirkevej/Jernbanevej)	Akt. vedr. landbrug, skovbrug, fiskeri og tilknyttet industri; Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Lossepladsperkolat; BTEX'er; Klorerede opløsningsmidler	Monitering, overvågning	Nej	Hjerm
671-00005	Losseplads Kærgårdsmølle	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Lossepladsperkolat; Zink; Tungmetaller	Undersøgelse, videregående	OSD	
671-00006	Specialdepot Hedevej	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Klorerede opløsningsmidler; Zink; Tungmetaller	Ingen indsats, pga. undersøgelse	OSD	
671-00007	Losseplads sandgrave v. Asp	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Phenol; Lossepladsperkolat	Undersøgelse, videregående	OSD	
671-00009	Losseplads Ellekærvej	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Phenol; Lossepladsperkolat	Ingen indsats, pga. undersøgelse	OSD	
671-00015	Losseplads Linde	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Aromatiske nitrogenforbindelser; Lossepladsperkolat	Ingen indsats, pga. undersøgelse	OSD	
671-00016	Bendix Tømmerhandel	Engroshandel med træ, trælast og byggematerialer; Træimprægneringsvirksomheder mv.	V2	Olieprodukter; Tungmetaller	Undersøgelse, videregående	Nej	Struer
671-00024	Maskinværksted, Linde	Servicestationer; Maskinindustri	V1 og V2	BTEX'er;olieprodukter	Undersøgelse, videregående	OSD	
671-00028	Købmand J.Bork	Detailhandel undtagen med biler mv.; reparationsvirksomhed; Servicestationer	V2	BTEX'er;olieprodukter	Undersøgelse, videregående	OSD	
671-00030	Nutidsvaskeriet	Renserier; Engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smørelie mv.	V2	Klorerede opløsningsmidler;olieprodukter	Ingen indsats, pga. afværg	Nej	Struer
671-00033	Spild fra villatank Jernbanevej 3, Hjerm	Villaolietank, privat oplag af	V2	Olieprodukter	Undersøgelse, videregående	Nej	Hjerm
671-00034	Toyota	Servicestationer; Hotel- og restaurationsvirksomhed; Vulkanisering	V2	Olieprodukter; Tungmetaller	Afværg, kontaktrisiko	Nej	Struer
671-00155	Turistkørsel v. K. Kjeldsen	Vognmandsvirksomhed	V2	Olieprodukter	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	Struer
671-00210	Plejehjemmet Røde Kors Hjemmet	Benzin og olie, erhvervmæssig brug af	V1 og V2		Undersøgelse, indledende (V2)	Nej	Struer

Lokalitetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status (V1/V2)	Evt. konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet indsats	OSD	Indvindingsopland
671-00244	Slagger ved Hjulmagervej	Varmeforsyning; Slagge fra affaldsforbrænding, tilført/udlagt.	V2		Ingen indsats, ikke omfattet af off. indsats	OSD	Struer
671-00374	Brattingbjerg 14	Benzin og olie, aktiviteter vedr.	V2	Olieprodukter	Ingen indsats, pga. undersøgelse	OSD	
671-30034	N.C. Rørholm & Sønner APS	Autoreparationsværksteder; Servicestationer	V2	BTEX'er; Olieprodukter	Undersøgelse, videregående	Nej	Struer
671-30041	Gimsing Maskinværksted	Autoreparationsværksteder; Vognmandsvirksomhed; Servicestationer	V2	Olieprodukter; Tungmetaller	Ingen indsats, MBL, Kommunal	OSD	
671-40035	Struer Autoværksted	Autoreparationsværksteder; Servicestationer; Detailhandel undtagen med biler mv.; reparationsvirksomhed	V1 og V2	Olieprodukter	Undersøgelse, videregående	Nej	Struer
671-40039	Vognsgård & Nielsens maskinfabrik	Detailhandel undtagen med biler mv.; reparationsvirksomhed; Maskinindustri	V2	Olieprodukter; Tungmetaller	Undersøgelse, videregående	Nej	Struer
671-80939	Struer kommune, Materielgård (2)	Materialgård	V2	Klorerede opløsningsmidler; Olieprodukter; BTEX'er	Undersøgelse, videregående, grundvand	Nej	Struer

Figur 5.10 Kortlagte forurenede lokaliteter.

5.3.2 Øvrige forureningskilder

Udover de kortlagte jordforureninger er der en række øvrige potentielle kilder til grundvandsforurening.

Spildevandsanlæg

Spildevandsanlæg, spildevandstanke og spildevandsledninger kan udgøre en forureningsrisiko for grundvandet. Spildevandet fra de kloakerede dele af området ledes til de kommunale renseanlæg. Spildevandsledninger fra huse til renseanlæg kan give forurening med miljøfremmede stoffer og bakterier, hvis ledningerne er gamle og utætte. I det åbne land har flere ejendomme nedslivningsanlæg. Der er risiko for, at miljøfremmede stoffer og bakterier herfra ender i grundvandet. Især hvor der er flere nedslivningsanlæg i et område, kan der være risiko for grundvandsforurening.

Pesticider

I landzonen er der risiko for udvaskning af pesticider og nedbrydningsprodukter heraf fra fladekilder og især punktkilder i form af vaske- og fyldpladser. U hensigtsmæssig indretning af fyld- og vaskepladser kan resultere i spild af pesticider. Herudover har gartnerier, frugtplantager og planteskoler ofte et meget stort forbrug af pesticider. Gårdspladser udgør med stor sandsynlighed en forureningsrisiko, da der ofte har været anvendt ukrudtsmidler, ligesom det flere steder har været almindeligt at anvende gårdspladserne som fyld- og vaskeplads.

Der er risiko for pesticidpåvirkning fra anvendelse i parcelhushaver, på sportspladser, kirkegårde og golfbaner samt langs jernbaner, stier, veje og andre befæstede arealer.

Som tidligere nævnt er der i området omkring Hjerm fundet forholdsvis mange pesticider. Dette hænger sandsynligvis sammen med at dette område er meget sårbart overfor påvirkninger fra overfladen.

Vejsalt

Vejsaltning kan påvirke kloridindholdet i grundvandet. I GEUS rapport fra 2009 /7/ anføres, at vejsaltning sandsynligvis påvirker grundvandets kvalitet i boringer omkring byer og langs trafikintensive veje, men at der ud fra det eksisterende datamateriale i Jupiter, kun er et meget begrænset antal boringer, hvor vejsalt har medført en kloridkoncentration i grundvandet over drikkevandskriteriet. Vejsalt kan udgøre et lokalt problem i større byer og langs trafikintensive veje, der saltets intensivt.

I Vejrum-Struer Kortlægningsområde er der i 3 boringer beliggende i Struer by, tæt ved kysten fundet forhøjet kloridindhold. Ligeledes er der fundet et højt indhold af klorid i en boring placeret centralt i kortlægningsområdet. I den pågældende boring sidder filtret ca. 140 m under terræn. Der er således ikke fundet boringer i kortlægningsområdet, hvor et forhøjet saltindhold tyder på en påvirkning fra vejsalt.

Ubenyttede boringer og brønde

Brønde og boringer, som ikke er i brug, udgør en forureningsrisiko, da de kan transportere forurening fra jordens overflade ned til grundvandsmagasinet. På den måde kan miljøfremmede stoffer ledes direkte ned i grundvandet. Brønde kan desuden være anvendt til bortskaffelse af affald. De udgør derfor en særlig risiko.

6. Områdeudpegning

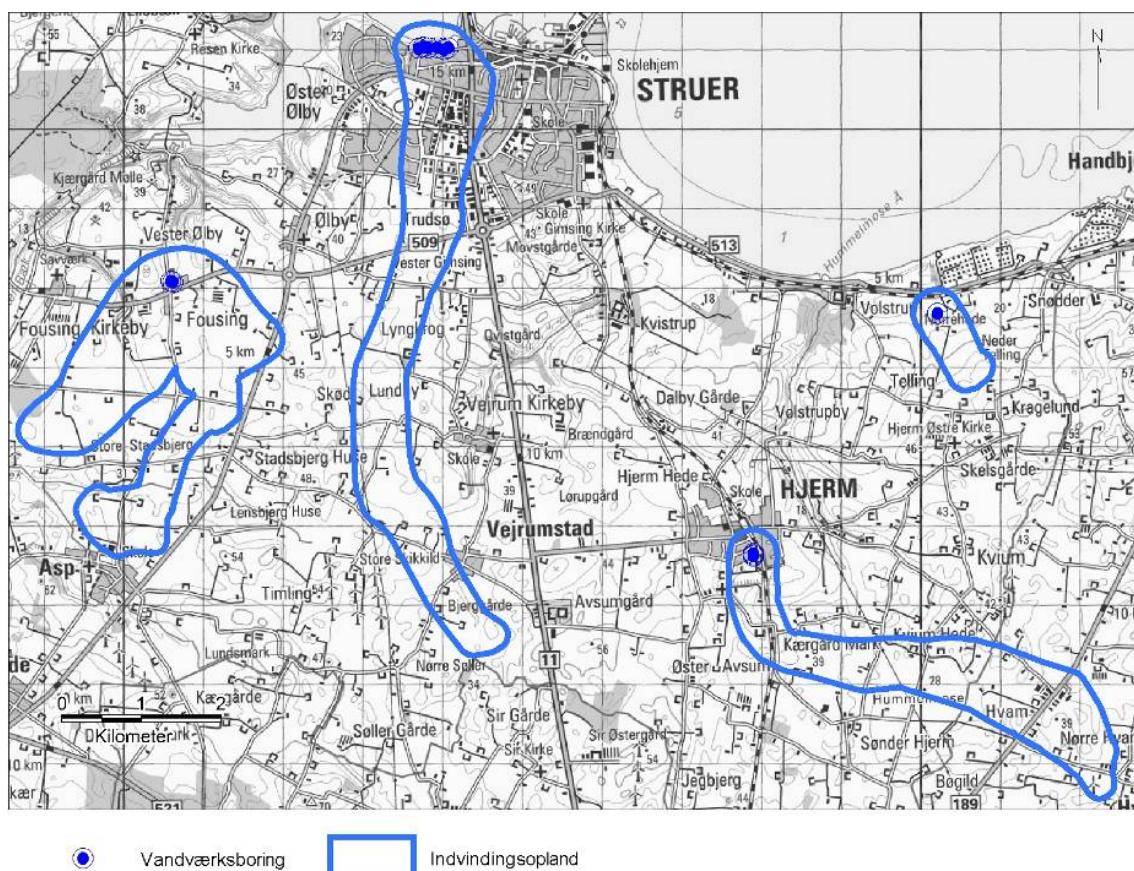
I dette kapitel vurderes afgrænsningen af Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og justeringerne af OSD præsenteres. Endvidere præsenteres de reviderede indvindingsoplande til de almene vandforsyninger. Endelig vurderes sårbarheden af magasinerne i OSD og indvindingsoplandene udenfor OSD, og på baggrund heraf udpeges de nitrاتفølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION).

De ændrede områdeafgrænsninger træder i kraft, når redegørelsen er overdraget til kommunen. Områdeafgrænsningerne vil herefter kunne findes på Miljøportalen for så vidt angår OSD, NFI og ION.

6.1 Indvindingsoplande

Med udgangspunkt i den opstillede grundvandsmodel, se afsnit 4.3 er indvindingsoplandene til vandværkerne beregnet og optegnet. Indvindingsoplandet er det område, indenfor hvilket grundvandet strømmer hen til den givne indvindingsboring.

I grundvandsmodellen er der gennemført en partikelbanesimulering, hvor partikler placeret i indvindingsboringerne er sporet baglæns til grundvandsspejlet nær terrænen. Modellen er kørt for en tidsperiode på 200 år. Indvindingsoplandene er efterfølgende optegnet som yderkanten af partikelbanerne tillagt en buffer på 100 m. Endvidere er vandværksboringernes 300 m zone medtegnet i oplandet. Der er ved beregningerne taget udgangspunkt i den tilladte indvindingsmængde for hvert vandværk. For de nærmere detaljer om optegningen af indvindingsoplandene henvises til afsnit 4.3. Indvindingsoplandene fremgår af figur 6.1.



Figur 6.1 Indvindingsoplande for vandværkerne i Vejrum-Struer Kortlægningsområde.

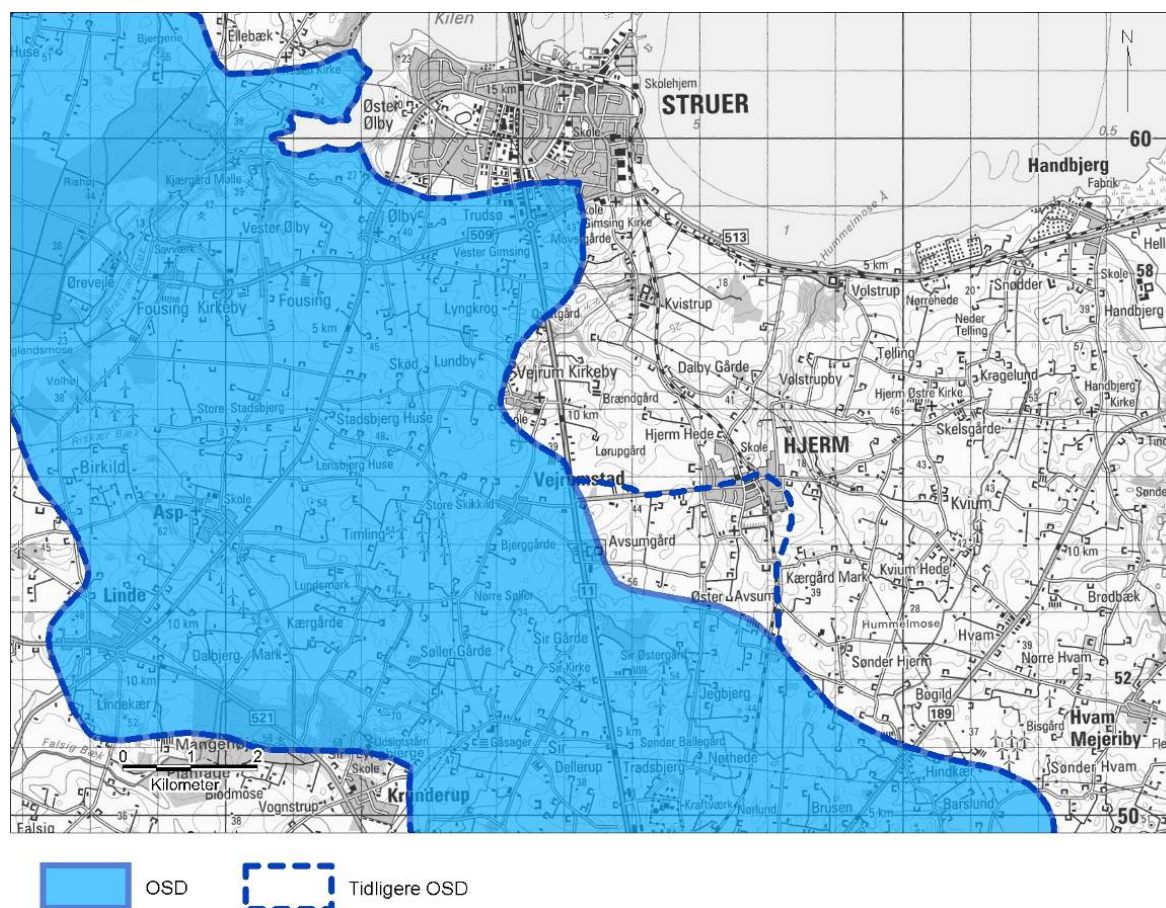
Der er samtidig med beregningen af indvindingsoplandene foretaget en beregning af de grundvandsdannende områder til vandværkerne vha. den opstillede grundvandsmodel, se afsnit 4.3, der nærmere redegør for grundvandsmodellen og disse beregninger.

De grundvandsdannende områder kan anvendes til en prioritering af de eventuelle indsatser, der skal foretages i indvindingsoplandene. De grundvandsdannende områder er dog ikke administrative områdeafgrænsninger.

6.2 Område med særlige drikkevandsinteresser

Den sidste udpegning af Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og Områder med Drikkevandsinteresser (OD) skete i kortlægningsområdet i forbindelse med Ringkjøbing Amts regionplan 2005, ud fra daværende eksisterende data. I forbindelse med kortlægningen i Vejrum-Struer Kortlægningsområde er der opnået en større viden om området, der har medført, at områdeafgrænsningerne er vurderet og justeret i forhold til den nye viden.

Det reviderede OSD og oprindelig OSD fremgår af figur 6.2. Der er fjernet omkring 4,5 km² sydvest for Hjerm, som nu overgår til Område med Drikkevandsinteresser (OD).



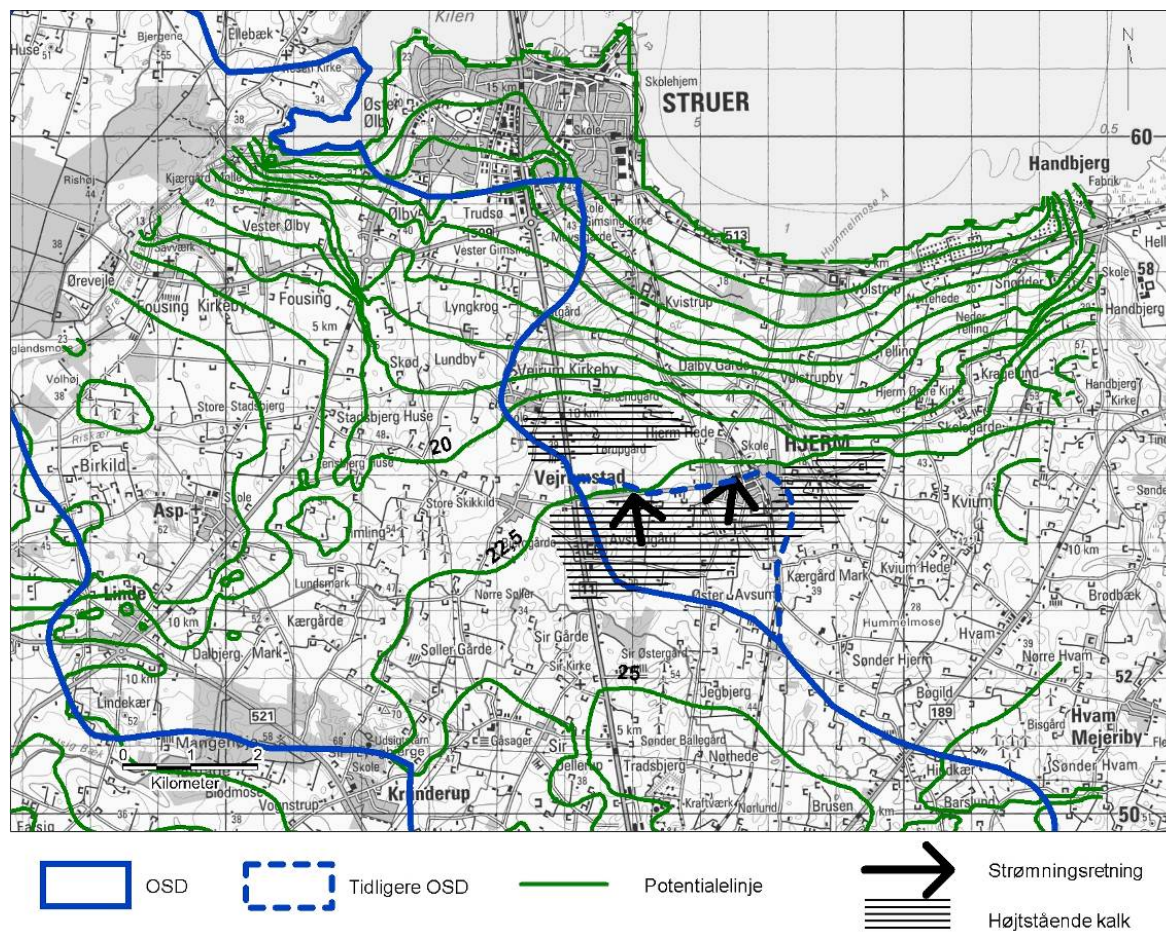
Figur 6.2 OSD og tidligere OSD ved Vejrum-Struer Kortlægningsområde.

OSD er primært tilrettet ud fra de geologiske forhold og til dels de grundvandskemiske forhold. Den højtstående kalk i området betyder, at de strømningsmæssige forhold er meget komplekse, men også at magasinet i og ved den højtstående kalk er meget sårbart overfor påvirkninger fra overfladen. Der er da også fundet nitrat og miljøfremmede stoffer i området, som underbygger at magasinet ved Hjerm er sårbart. Den højtstående

kalk er vist på figur 6.3. En fremtidig ny indvinding kan ikke anbefales placeret i dette område, hvorfor området udgår som OSD.

På figur 6.3 er vist potentialekort for lag 4 i grundvandsmodellen (svarende til det nedre kvartære grundvandsmagasin "Sand 2"). På kortet er vist den overordnede strømningretning i områderne ved Hjern De øvrige modelberegnedte potentialekort ligner meget potentialekortet for lag 4.

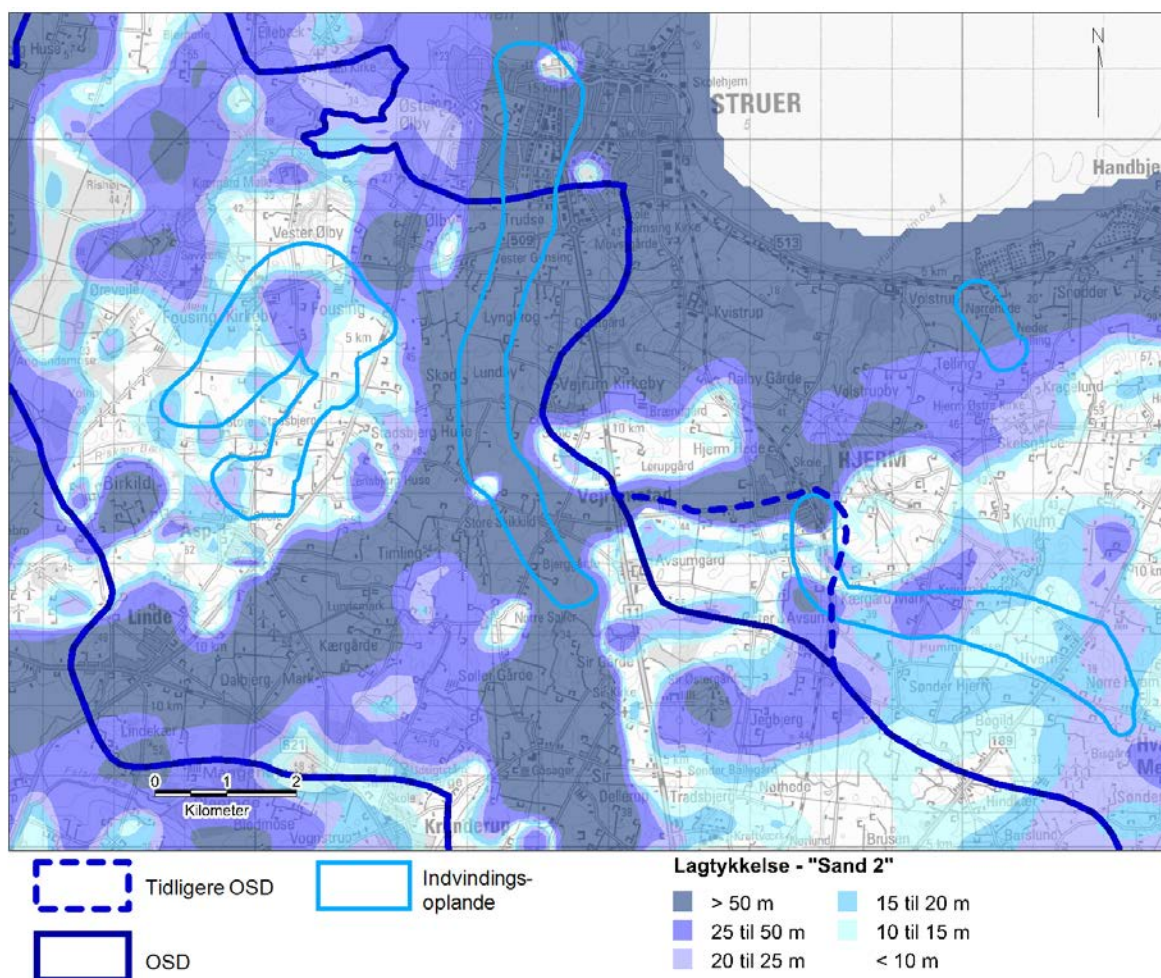
Som det fremgår af figuren, strømmer grundvandet fra området, der er fjernet som OSD, overordnet mod nord og således ud af OSD.



Figur 6.3 OSD og oprindeligt OSD, højtstående kalk samt potentialelinjer for lag 4 (nedre kvartære magasin). Med sort pil er angivet den overordnede strømningretning.

På figur 6.4 er vist indvindingsoplandene til de nuværende indvindinger samt udbredelse af det nedre kvartære magasin "Sand 2". Som det fremgår af figuren, er hovedparten af det nedre kvartære magasin stadig indeholdt i OSD.

De dele af Hjern Vandværks indvindingsopland der tidligere lå i OSD ligger nu udenfor OSD. Det skal dog bemærkes, at langt hovedparten af indvindingsoplandet også tidligere lå udenfor OSD.



Figur 6.4 OSD og oprindeligt OSD, indvindingsoplande samt udbredelse af magasinlag 2.

6.3 Nitratfølsomme indvindingsområder

Nitratfølsomme indvindingsområder udpeges, hvor grundvandsmagasinerne er sårbare overfor nitrat indenfor OSD og/eller indenfor almene vandforsyningers indvindingsoplande. Udpegningen foretages i henhold til miljømålslovens § 8 a.

De nitratfølsomme indvindingsområder er oprindeligt udpeget i amtets regionplan og efterfølgende udpeget i vandplanerne. Med udgangspunkt i den detaljerede kortlægning er udpegningen som nitratfølsomt indvindingsområde og sårbarheden vurderet nærmere.

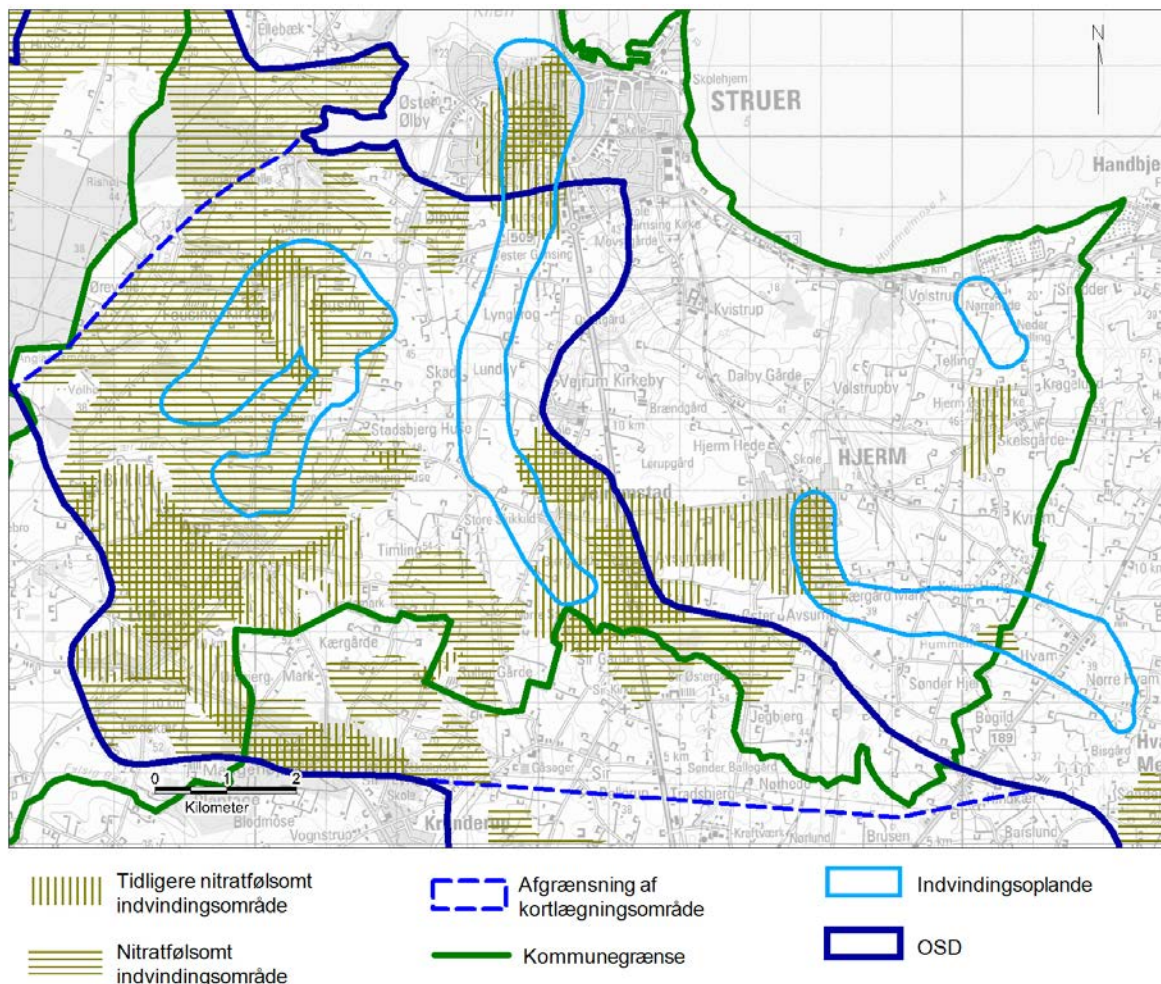
Udpegningen af nitratfølsomme indvindingsområder tager udgangspunkt i Miljøstyrelsens zoneringsvejledning /f/. Heraf fremgår, at i områder med *nogen eller stor grundvandsdannelse* udpeges de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor mindst et af følgende kriterier er opfyldt:

- Nitratkoncentrationer over 25 mg/l i indvindingsboringer eller i grundvandsmagasinet
- Nitratkoncentrationer over 5 mg/l med stigende tendens i indvindingsboringer eller i grundvandsmagasinet
- Ringe geologisk beskyttelse over for nitrat

Områder med grundvandsdannelse er vurderet og udpeget i kapitel 4, afsnit 4.3 (hydrologiske forhold), mens de grundvandskemiske forhold, herunder nitratindhold er tolket i kapitel 4, afsnit 4.4 (grundvandskemi). Endelig er der i kapitel 4, afsnit 4.5 foretaget en sårbarhedszonering af de magasiner, der er sårbare overfor nitrat, jf. /f/, dvs. de magasiner, hvor der er en ringe geologisk beskyttelse overfor nitrat.

Der udpeges ikke nitratfølsomme indvindingsområder i områder med ringe eller ingen grundvandsdannelse /f/. Det er i kapitel 4 konstateret, at der sker grundvandsdannelse til det øverste primære magasin "Sand 2" indenfor hele OSD og indvindingsoplandene udenfor OSD. Dvs. alle arealer, indenfor OSD og indvindingsoplande udenfor OSD, over grundvandsmagasiner, der er kortlagt til nogen eller stor nitratsårbarhed, skal som udgangspunkt udpeges som nitratfølsomme indvindingsområder.

På figur 6.5 er optegnet de reviderede nitratfølsomme indvindingsområder, når der tages udgangspunkt i sårbarhedszoneringsen. På figur 6.5 er også vist de tidligere nitratfølsomme indvindingsområder.



Figur 6.5 Nitratfølsomt indvindingsområde og tidligere nitratfølsomt indvindingsområde.

I den vestlige del af kortlægningsområdet er der i forhold til tidligere udpeget en række arealer som nitratfølsomt indvindingsområde. Til gengæld er udtaget et større areal af nitratfølsomt indvindingsområde mellem Vejrumstad og Hjern da området her fremover ikke er indvindingsoplande eller OSD.

6.4 Indsatsområder med hensyn til nitrat

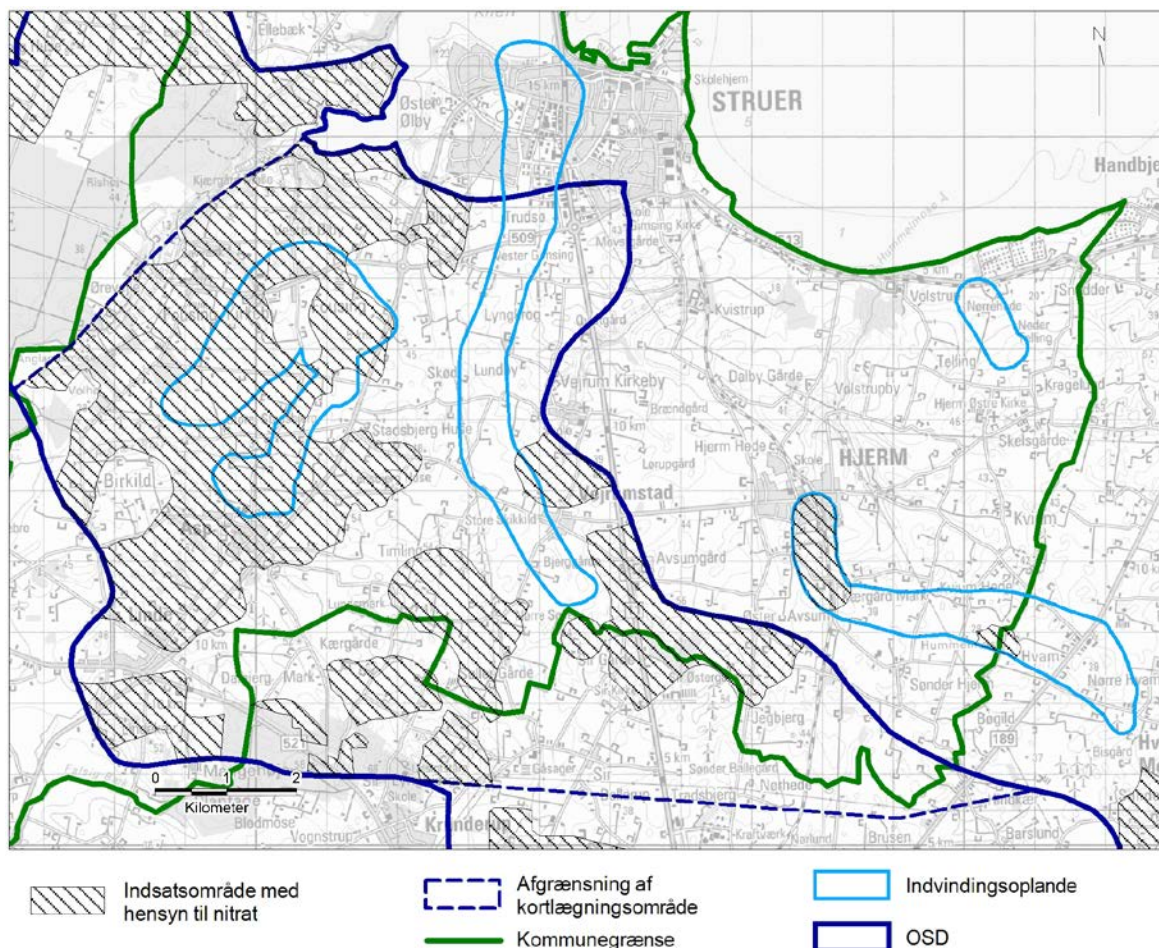
Indsatsområder med hensyn til nitrat udpeges indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor en særlig indsats er nødvendig for at opretholde en god grundvandskvalitet i forhold til nitrat. Udpegningen sker på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne.

De udpegede indsatsområder med hensyn til nitrat er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større sammenhæn-

gende områder med skov, mose, fredning og vådområde, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, udpeges ikke som indsatsområder med hensyn til nitrat. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, vil arealerne dog kunne få et indsatsbehov.

Arealanvendelsen er vurderet i kapitel 5. Heraf fremgår, at der i den sydlige del af kortlægningsområdet er der et større skovområde, hvorfra det vurderes, at der kun sker en begrænset nitratudvaskning. Ligeledes er området inde omkring Struer vurderet til kun en begrænset nitratudvaskning.

På baggrund af ovennævnte udgør indsatsområderne med hensyn til nitrat de arealer, som er vist på figur 6.6.



Figur 6.6 Indsatsområde med hensyn til nitrat (ION).

7. Indsatsforslag

I dette kapitel er der opstillet en række forslag til indsatser med henblik på at sikre nuværende og fremtidige drikkevandinteresser i området. Der tages udgangspunkt i Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandforsyninger udenfor OSD. For vandforsyninger, hvor det er vurderet relevant, er der også opstillet forslag til indsatser.

Indsatsforslagene er baseret på en vurdering af beskyttelsesbehovet i området. I vurderingen indgår sårbarheden, arealanvendelsen og forureningstruslerne.

Det endelige valg af indsatser foretages af kommunen, der er den ansvarlige myndighed i forbindelse med den kommende indsatsplan. Nedenstående indsatsforslag skal således alene opfattes som inspiration. Det skal i den forbindelse nævnes, at der ud over nedenstående kan være relevante beskyttelsesindsatser, som den enkelte kommune efter de konkrete problemstillinger kan iværksætte.

7.1 Beskyttelsesbehov generelt

Kortlægningen har vist, at grundvandsmagasinerne i nogle områder er nitratsårbare, bl.a. fordi der kun er et begrænset beskyttende lerlag over magasinerne. Sammen med arealanvendelsen betyder dette, at dele af OSD er udpeget som indsatsområde med hensyn til nitrat.

Indenfor indsatsområde med hensyn til nitrat er kommunen forpligtet til at udarbejde en indsatsplan med hensyn til nitrat /i/.

Indsatserne kan tilpasses efter sårbarhedszoneringsen (se afsnit 4.5).

For at sikre, at der fortsat kan indvindes vand af en god kvalitet, foreslås det, at Struer Kommune sikrer, at den gennemsnitlige nitratudvaskning ikke øges, men opretholdes på nuværende niveau eller om muligt nedbringes indenfor indsatsområde med hensyn til nitrat.

I forbindelse med kortlægningen er det konstateret, at der er en række forureningslokaliteter, som er kortlagt efter jordforureningsloven, beliggende indenfor OSD og indvindingsoplandene. I forbindelse med kommunens indsatsplanlægning vil der være behov for en opdateret viden om disse lokaliteter, herunder prioriteringen af oprydningen.

Det foreslås, at Struer Kommune sikrer, at eventuelle fremtidige ændringer i arealanvendelsen indenfor OSD og indvindingsoplande udenfor disse, sker under hensyntagen til grundvandsbeskyttelsen.

Da der er byområder (Struer og Hjerm) i indvindingsoplandene til hhv. Struer Vandværk og Hjerm Vandværk, og da magasinet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat, kan der være behov for information til beboerne om konsekvenserne af evt. spild af miljøfremmede stoffer.

Der er i kortlægningsområdet fundet miljøfremmede stoffer i grundvandsmagasinet. En mulig kilde kan være ubenyttede borer og brønde. Der kan være behov for yderligere viden om disse ubenyttede borer og brønde.

Generelt indenfor OSD og indvindingsoplande kan det være hensigtsmæssigt, at der ved miljøtilsyn af virksomheder, herunder landbrug, er fokus på at vurdere risikoen for forurening af grundvandet. Tiltag foreslås iværksat, såfremt der vurderes at være en sådan risiko.

Kortlægningen har vist, at der er omkring Hjerm, og i de grundvandsmagasiner der er til stede her, er en grundvandskvalitet som foreslås overvåget.

7.2 Forslag til virkemidler

Beskyttelsesniveauet for grundvand i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen fastlægger, at der ved tilladelse eller godkendelse af husdyrbrug på arealer inden for nitratfølsomme indvindingsområder skal stilles krav om, at der ikke må ske merbelastning, såfremt udvaskningen fra rodzonen overstiger 50 mg nitrat/l i efter-situationen. Dette krav gælder ikke, hvis udvaskningen fra rodzonen ikke overstiger 50 mg nitrat/l i efter-situationen.

Jf. husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen gælder, at der for arealer omfattet af en indsatsplan skal stilles krav til kvælstofudvaskningen i en tilladelse eller godkendelse, så denne lever op til indsatsplanen. Dog kan der ikke stilles mere vidtgående krav end svarende til en nitratudvaskning fra et planteavlsbrug, dvs. det niveau for nitratudvaskning man har ved dyrkning af jorden uden tilførsel af husdyrgødning.

Efter lov om Miljøbeskyttelse § 24 kan kommunalbestyrelsen give påbud eller nedlægge forbud for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidig vandindvindingsanlæg til indvinding af grundvand.

Indenfor indsatsområder med hensyn til nitrat foreslås, at kommunen sikrer, at den gennemsnitlige nitratudvaskning ikke øges. Det foreslås derfor, at kommunen som grundlag for behandling af sager efter Husdyrloven i indsatsplanen fastsætter skærpet krav til den maksimalt tilladelige nitratudvaskning på markniveau, således at den gennemsnitlige nitratudvaskning ikke øges, men opretholdes på nuværende niveau eller om muligt nedbringes. Denne type af regulering er ikke erstatningspligtig, såfremt dette står som retningslinje i indsatsplanen. Det skal dog understreges, at der i en miljøgodkendelse af et husdyrbrug, der skal tilpasses en indsatsplan, ikke kan stilles krav til nitratudvaskningen, der er mere vidtgående, end svarende til en udvaskning fra et planteavlsbrug.

Generelt foreslås, at Struer Kommune indenfor OSD og indvindingsoplande udenfor OSD udpeger nye skovrejsningsområder og der iværksættes initiativer til fremme af skovrejsning i eksisterende skovrejsningsområder. Udpegningen kan prioriteres efter sårbarhedszoneringsen.

Det foreslås, at Struer Kommune ved dialog med Region Midtjylland sikrer, at opdaterede informationer om jordforureningslokaliteter indenfor OSD og indenfor indvindingsoplande til vandforsyningerne udenfor OSD tilgår kommunen. Det vil være hensigtsmæssigt at sikre, at kortlægningen efter jordforureningsloven prioriteres i OSD og indvindingsoplandene udenfor OSD, samt at de uafklarede lokaliteter i området søges afklaret.

Som en del af indsatsplanen foreslås, at der føres en dialog med Region Midtjylland om prioriteringen af de allerede kortlagte jordforureningslokaliteter indenfor OSD og indvindingsoplande. En eventuel grundvands-truende forurening vil det være hensigtsmæssigt at sikre fjernet eller afgrænset, så den ikke udgør en trussel overfor grundvandet.

OSD og indvindingsoplande udenfor disse skal så vidt muligt søges friholdt for byudvikling. De statslige vandplaner opstiller nærmere retningslinjer herfor, jf. vandplanernes retningslinjer 40 og 41.

Det kan være hensigtsmæssigt, at der gennemføres en oplysningskampagne i de dele af Struer by og Hjerm by, der er beliggende i indvindingsoplandene til vandværkerne. Oplysningskampagnen kan for eksempel informere om indvindingsoplandets afgrænsning og bl.a. om alternativ ukrudtsbekæmpelse og hensigtsmæssig håndtering af miljøfremmede stoffer.

Det foreslås, at Struer Kommune sikrer, at ubenyttede brønde og borer opspores og sløjfes samt at boringer udført uden tilladelse opspores og vurderes.

Generelt indenfor OSD og indvindingsoplande foreslås det, at der i forbindelse med tilsyn med virksomheder fokuseres på risikoen for forurening af grundvandsressourcen, herunder risiko for forurening fra:

- Opbevaringsfaciliteter for forurenende stoffer
- Olie- og drivmiddeltanke
- Værkstedaktiviteter og spildevandsanlæg

I forbindelse med tilsyn med landbrugsbedrifter (både med og uden dyrehold) foreslås, at der fokuseres på grundvandsbeskyttelsen, herunder risiko for forurening fra:

- Opbevaringsfaciliteter for husdyrgødning (gyllebeholdere, møddingspladser, ajlebeholdere og markstakke)
- Vaske- og fyldpladser for marksprøjter
- Opbevaring og håndtering af pesticider
- Olie- og drivmiddeltanke
- Værkstedaktiviteter og spildevandsanlæg

Da der er konstateret et forholdsvis højt indhold af aggressiv kuldioxid ved Fousing Vandværk vil det være hensigtsmæssigt at Struer Kommune i samarbejde med vandværket overvåger udviklingen i indholdet af aggressiv kuldioxid i forbindelse med de lovpligtige boringskontroller.

Da grundvandskvaliteten ved Hjerm Vandværk er problematisk, som følge af fund af BAM og et indhold af nitrat, der indikerer en påvirkning direkte fra overfladen, vil det være hensigtsmæssigt, at Hjerm Vandværk finder alternativer til den nuværende indvinding fra den eksisterende kildeplads, evt. ved etablering af indvindingsboringer udenfor Hjerm by.

Da der er konstateret et indhold af nitrat og af pesticider, herunder navnlig BAM ved Hjerm Vandværk vil det være hensigtsmæssigt at Struer Kommune i samarbejde med vandværket overvåger udviklingen af nitrat og BAM i forbindelse med de lovpligtige boringskontroller.

Det foreslås, at Struer Kommune overvejer, hvorvidt det er hensigtsmæssigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet til de almene vandforsyningers indvindingsboringer.

7.3 Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser ved vandværker

I nærværende afsnit beskrives beskyttelsesbehovet ved de almene vandforsyninger. Der er endvidere opstillet en række forslag til indsatser. Det endelige valg af indsatser foretages af kommunen, der er den ansvarlige myndighed i forbindelse med den kommende indsatsplan. Nedenstående indsatsforslag skal således alene opfattes som inspiration. Det skal i den forbindelse nævnes, at der ud over nedenstående kan være relevante beskyttelsesindsatser, som den enkelte kommune efter de konkrete problemstillinger kan iværksætte.

7.3.1 Struer Vandværk

Struer Vandværk indvinder fra 6 borer: DGU nr. 54.201, 54.310, 54.203, 54.117, 54.93 og 54.15U. Boringerne er placeret nord for Struer op til fjorden, se figur 7.1.



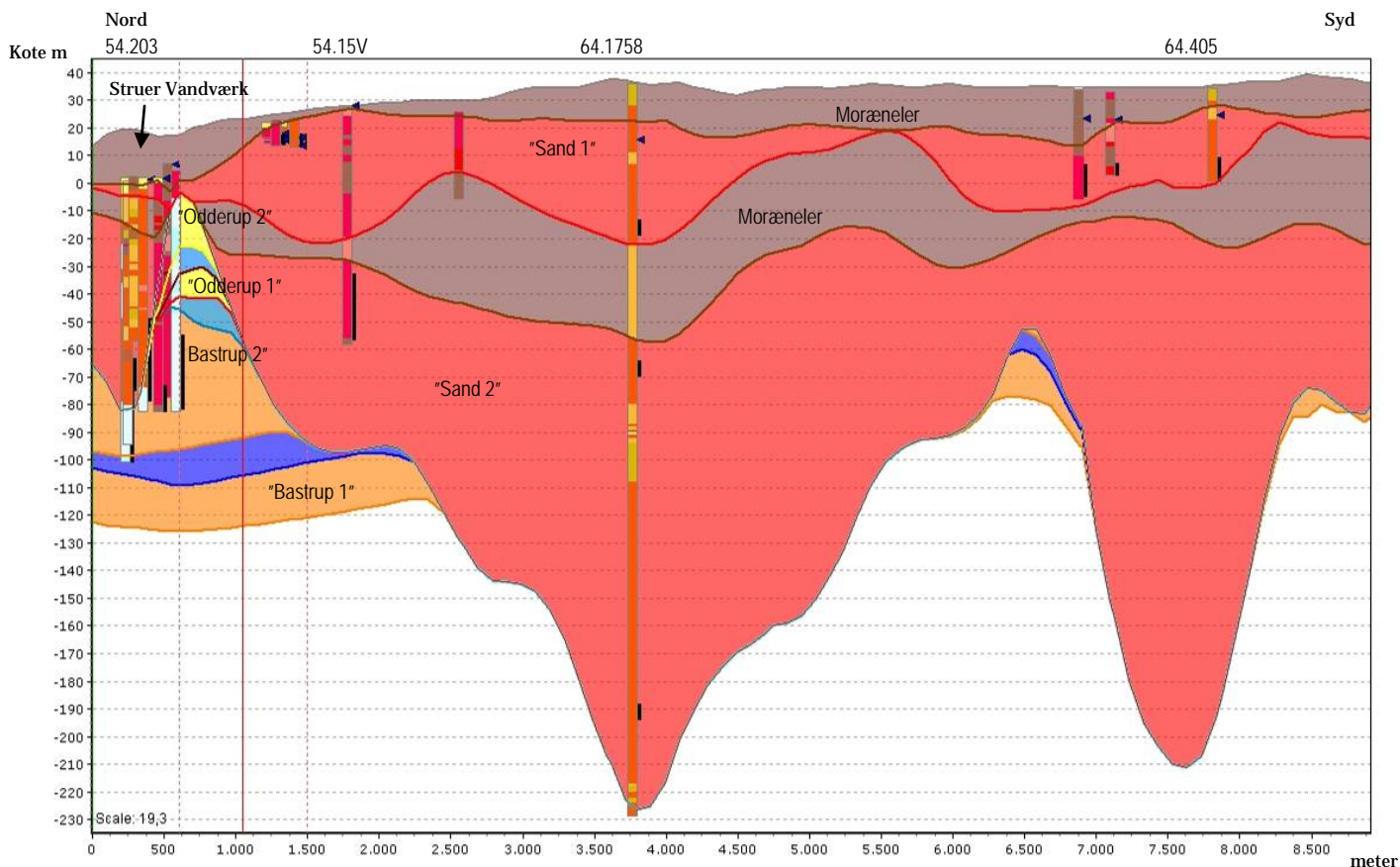
Figur 7.1 Struer Vandværks indvindingsboringer.

Vandværket har en indvindingstilladelse på 890.000 m³/år. Indvindingen er faldet de sidste 10 år fra omkring 1 mio. m³ i 2001 til knap 640.000 m³ i 2011.

Boringerne er filtersat i forskellige magasiner, da borerne er beliggende på flanken af den begravede dalstruktur, hvor de forskellige magasinlag ligger tæt. Således indvinder en boring fra det nederste kvartære magasin, to borer fra Odderup sand og endelig tre borer fra det dybtliggende Bastrup sand. Af den samlede indvinding sker 60 % fra det nederste kvartære magasin og magasinet i Odderup sand. De resterende 40 % indvindes fra Bastrup sand og her af hovedparten fra boring DGU nr. 54.201.

Grundvandets strømningsretning er rettet mod fjorden, dvs. vandet strømmer fra syd mod nord, og Struer Vandværks borer trækker således vand fra under Struer by og langt mod syd ned mod Vejrumstad.

På figur 7.2 er vist et overordnet geologisk profilsnit fra Struer Vandværks borer og mod syd ned gennem det område, hvorfra grundvandet strømmer mod borerne.



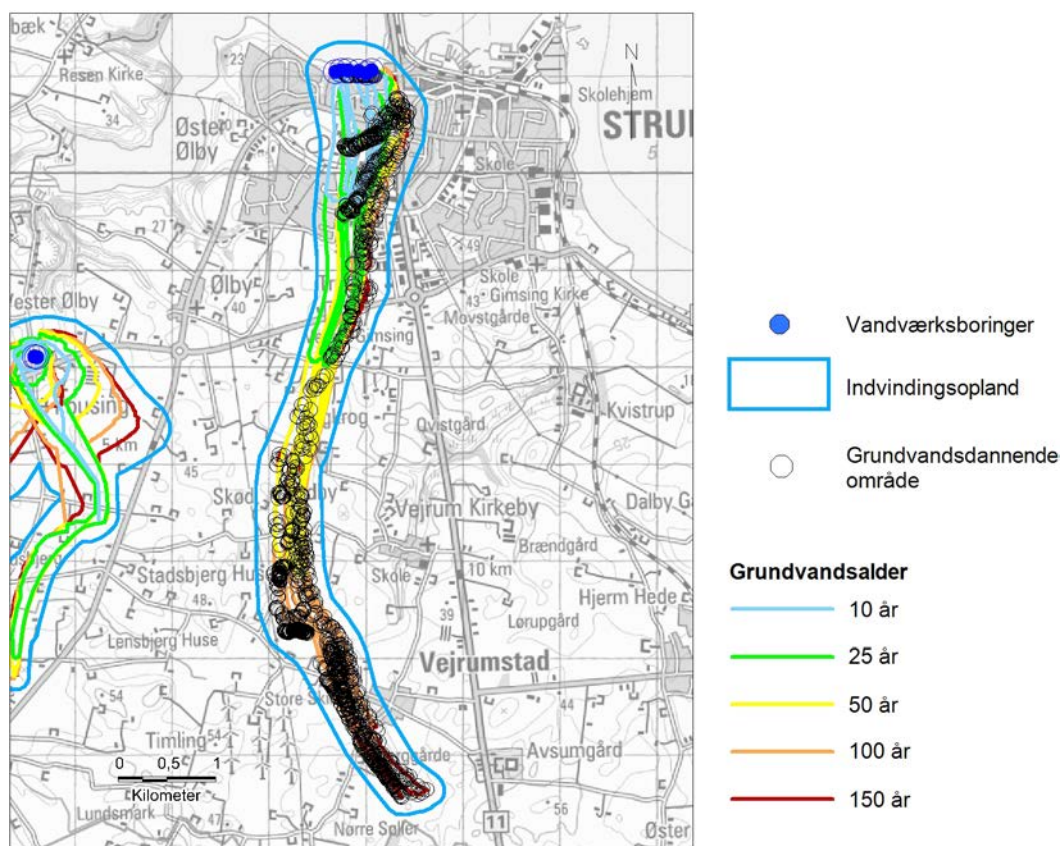
Figur 7.2 Overordnet geologisk profilsnit ved Struer Vandværk og ud i oplandet. Der er vist DGU nr. på nogle af de dybeste borer på profilet.

Struer Vandværk trækker grundvand fra en nord-sydgående begravet dal, hvor der er et tykt grundvandsmagasin bestående af kvartært smeltevandssand. Der forventes generelt at være en hydraulisk kontakt mellem det kvartære smeltevandssand og de dybereliggende magasiner.

Råvandet i borerne er reduceret, uden nitrat og med et lavt sulfatindhold. Der har været et tidligere fund af et pesticid i én boring. Stoffet er ikke genfundet og det tidligere fund tillægges ikke betydning.

Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 890.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende område til Struer Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket, der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende område er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne. Indvindingsoplandet og de grundvandsdannende områder til Struer Vandværks borer er vist på figur 7.3.

På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet forholdsvis hurtigt om at nå frem til borerne, således er vandets alder i over halvdelen af oplandets udstrækning maksimalt 50 år.

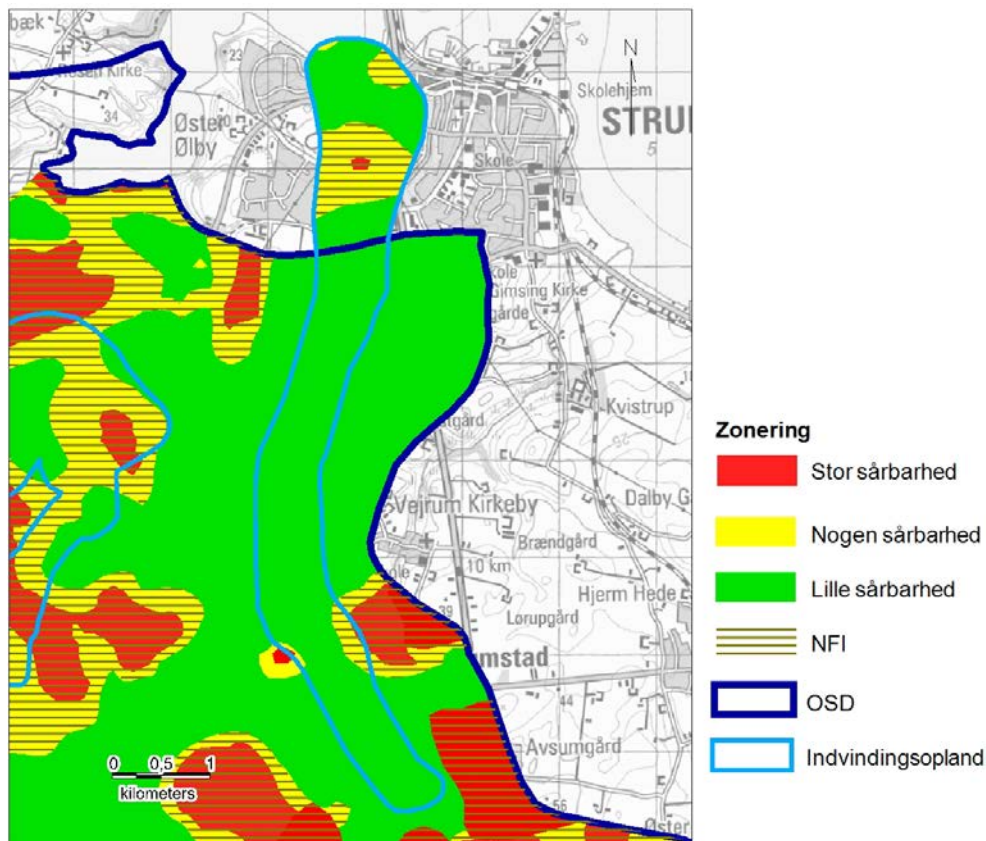


Figur 7.3 Indvindingsopland, grundvandsdannende områder og aldersfordeling ved Struer Vandværk. Indvindingsoplandet i den venstre del af kortet tilhører Fousing Vandværk.

Med udgangspunkt i lerdæklagene over grundvandsmagasinet (det dybe kvartære magasin) og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat.

Ud fra sårbarhedszoneringen er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder NFI), således at der udpeges nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat.

På figur 7.4 er vist sårbarhedszoneringen sammen med de udpegede nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) ved indvindingsoplandet til Struer Vandværk.

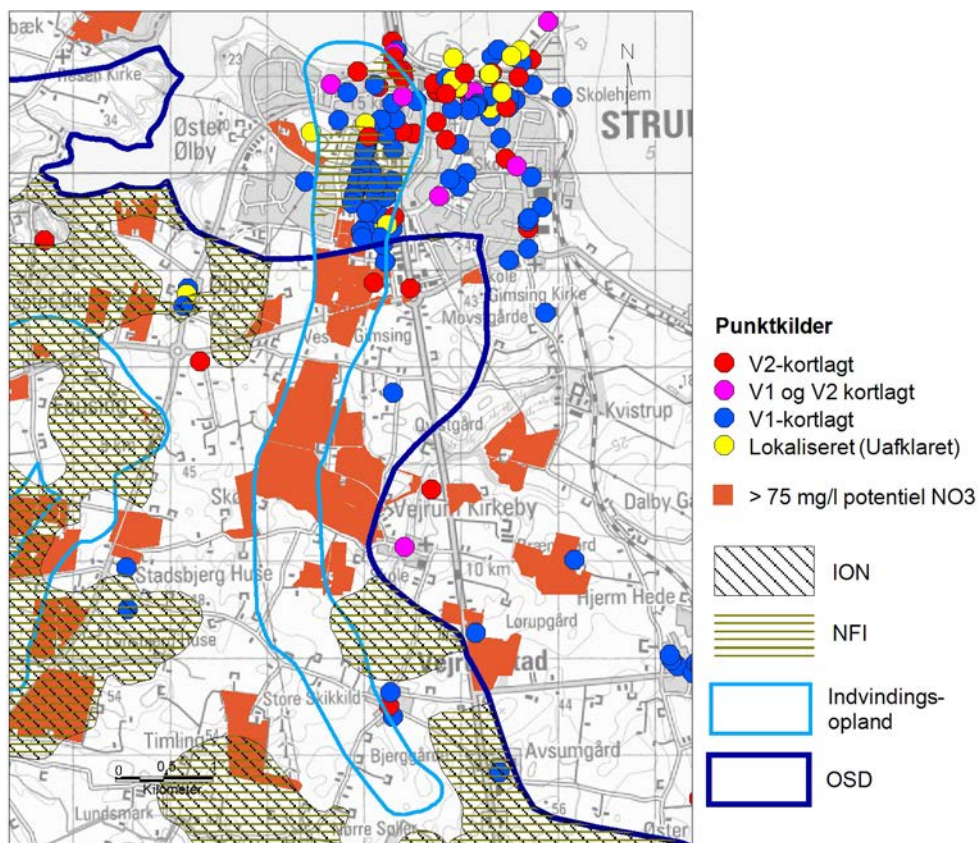


Figur 7.4 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).

Hovedparten af magasinet indenfor oplandet er kortlagt til lille sårbarhed overfor nitrat, hvorfor udpegningen af nitratfølsomme indvindingsområder i oplandet er begrænset. Der er dog et område i selve Struer by, som er udpeget som nitratfølsomt indvindingsområde.

Da indvindingsoplandet til Struer Vandværk er meget langstrakt og flere kilometer langt, er der en meget varieret arealanvendelse indenfor oplandet. Mod nord er selve Struer by og længere mod syd er der primært åbent land samt mindre bebyggelser. Struer by udgør en forureningskilde, herunder ikke mindst de forureningslokaliteter, der er kortlagt i byen. I det åbne land er der primært tale om intensivt landbrug med en forholdsvis stor potentiel nitratudvaskning. På figur 7.5 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet, ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er større end 75 mg/l, vurderet som et gennemsnit for perioden 2007-2010.

På kortet er endvidere vist de nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION). Sidstnævnte indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor det ud fra en samlet vurdering af sårbarheden og arealanvendelsen er vurderet nødvendigt at gøre en særlig indsats mht. grundvandsbeskyttelsen overfor nitrat.



Figur 7.5 Forureningskilder og stor potentiel nitratudvaskning. Endvidere er vist de nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat.

Som det fremgår af figur 7.5 er der mange forureningskilder i Struer by, ligeledes er der mange markblokke med en stor potentiel nitratudvaskning. Magasinet er dog generelt ikke sårbart og der er kun i begrænset omfang udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION).

7.3.2 Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser

Med udgangspunkt i figur 7.5 kan der angives et beskyttelsesbehov og en række forslag til indsatser ved Struer Vandværk med henblik på at beskytte grundvandsmagasinet og dermed opretholde en god vandkvalitet ved Struer Vandværk.

Da Struer by er beliggende i indvindingsoplandet til Struer Vandværk, og da magasinet i dele af byområdet er kortlagt til nogen sårbarhed, kan det være hensigtsmæssigt, at der gennemføres en oplysningskampagne i den del af Struer by, der er beliggende i indvindingsoplandet. Oplysningskampagnen kan for eksempel informere om indvindingsoplandets afgrænsning og bl.a. om alternativ ukrudtsbekæmpelse og hensigtsmæssig håndtering af miljøfremmede stoffer.

Det foreslås, at potentialeforholdene omkring Struer Vandværks kildeplads monitoreres. Både pga. risikoen for eventuel saltvandsindtrængning i magasinet, men også pga. kildepladsens tidligere anvendelse som losseplads.

Det foreslås, at Struer Kommune overvejer, om det er hensigtsmæssigt at etablere BoringsNære Beskyttelses-Områder (BNBO) i nærområdet til Struer Vandværks indvindingsboringer.

7.3.3 Fousing Vandværk

Fousing Vandværk indvinder fra 2 boringer: DGU nr. 63.677 og 63.786. Boringerne er begge placeret på vandværkets grund der er beliggende i Fousing by, se figur 7.6.



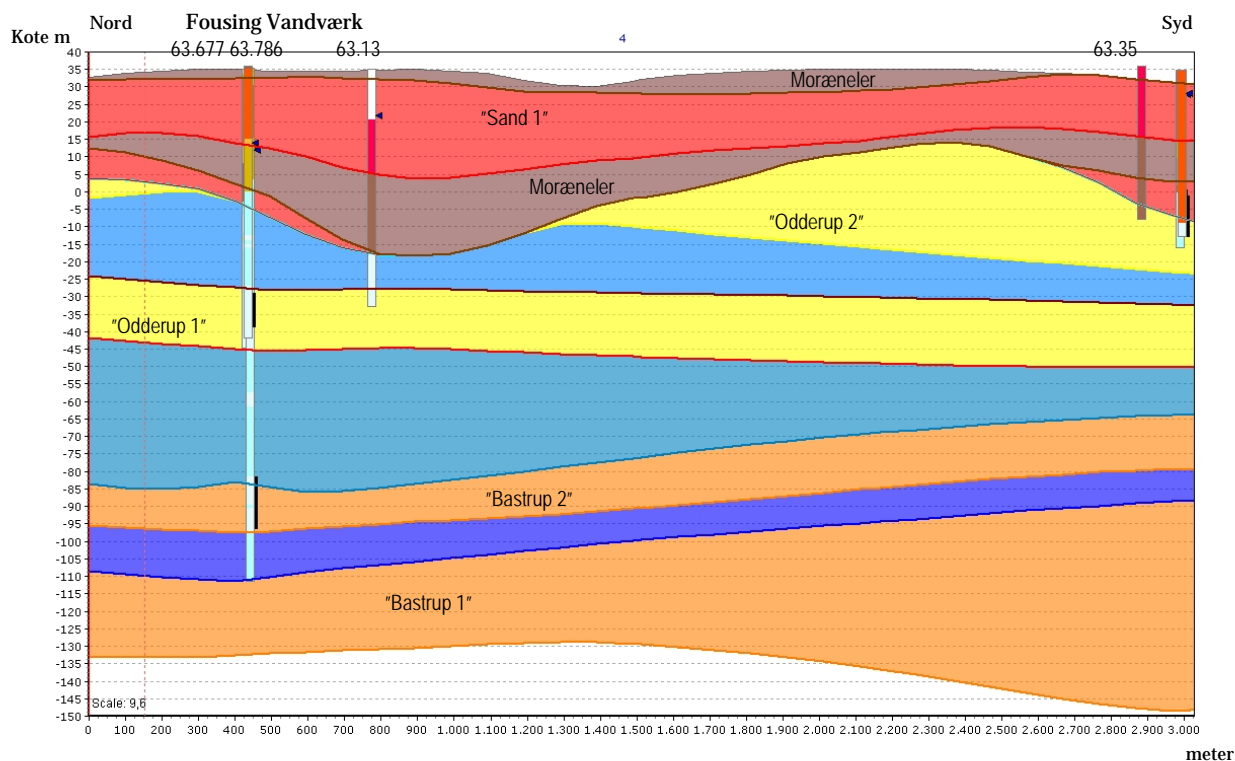
Figur 7.6 Fousing Vandværks indvindingsboringer.

Vandværket har en indvindingstilladelse på 115.000 m³/år. Indvindingen variere meget år til år og det er vanskeligt at se en entydig tendens. Indvinding var i 2010 på 104.000 m³ og i 2011 på knap 72.000 m³.

Boringerne er filtersat i forskellige dybder og dermed i forskellige magasiner, således indvinder DGU nr. 63.677 fra det dybtliggende "Bastrup Sand 2", mens DGU nr. 63.786 indvinder fra "Odderup Sand 1". 60 % af den samlede indvinding sker fra "Bastrup Sand 2".

Grundvandets strømningretning er rettet mod fjorden, dvs. vandet strømmer fra syd mod nord og Fousing Vandværks boringer trækker således vand fra området syd for Fousing.

På figur 7.7 er vist et overordnet geologisk profilsnit fra Fousing Vandværks boringer og mod syd ned gennem det område, hvorfra grundvandet strømmer mod boringerne.



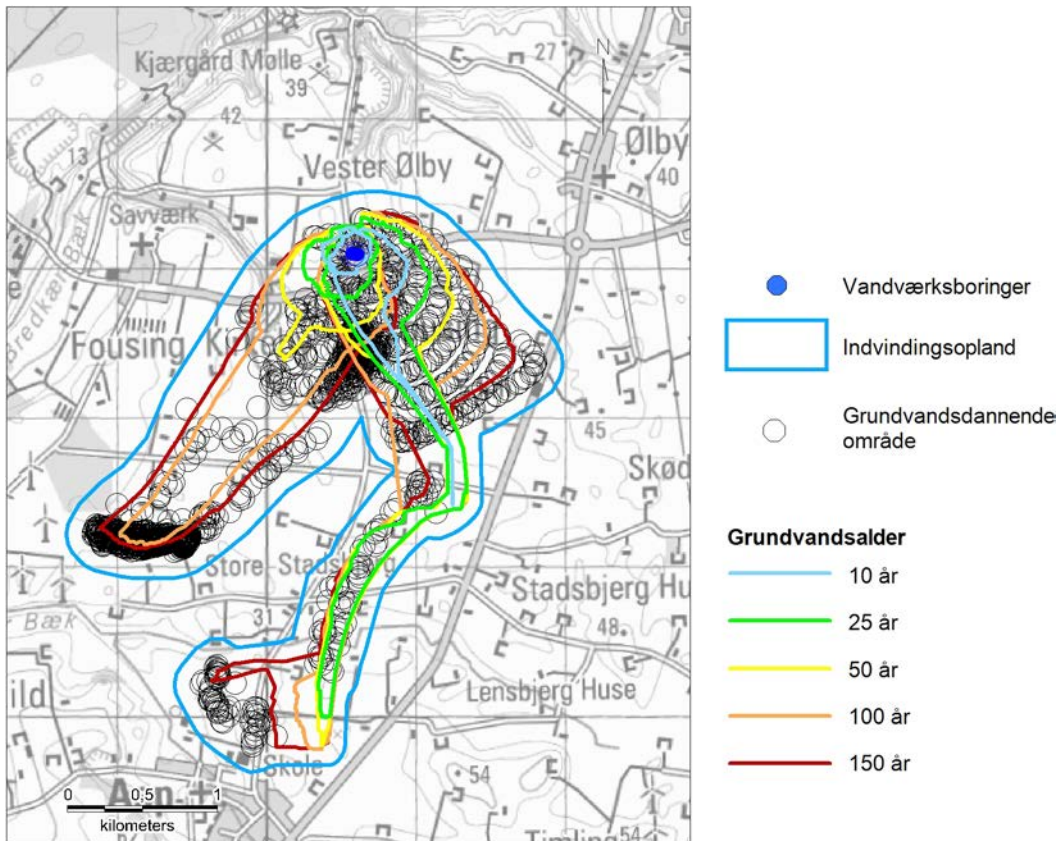
Figur 7.7 Overordnet geologisk profilsnit ved Fousing Vandværk og ud i oplandet. Der er vist DGU nr. på nogle af de dybeste borer på profilet.

Fousing Vandværk trækker grundvand fra 2 forskellige miocæne magasiner. Lokalt er begge magasiner godt beskyttet af overliggende lerlag, men længere ude i oplandet tynder det beskyttende lerlag over Odderup magasinet ud, og sårbarheden af magasinet bliver større.

Råvandet i borerne er reduceret, uden nitrat og med et lavt sulfatindhold. Der er i begge borer et indhold af aggressiv kuldioxid på mellem 15 og 20 mg/l. Der er ikke fund af miljøfremmede stoffer i borerne.

Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 115.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende område til Fousing Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket, der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende område er de områder, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne. Indvindingsoplandet og de grundvandsdannende områder til Fousing Vandværks borer er vist på figur 7.8. Som det ses er indvindingsoplandet opdelt i 2 dele, da der indvindes fra forskellige magasiner.

På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses af figuren, er vandet forholdsvis hurtigt om at nå frem til borerne fra den sydøstlige del af oplandet, således er vandets alder i store dele af oplandets udstrækning maksimalt 25 år. I den nordvestlige del af oplandet er vandet betydeligt længere undervejs og vandets alder er i store dele af oplandet mere end 100 år.



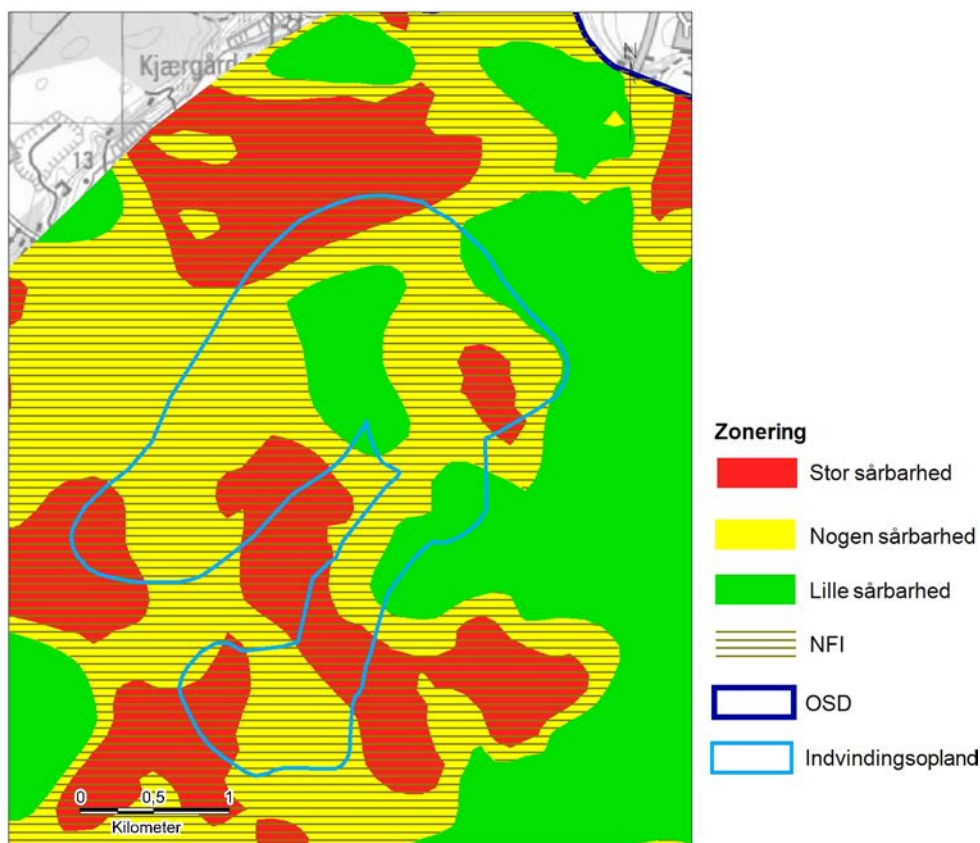
Figur 7.8 Indvindingsopland, grundvandsdannende områder og aldersfordeling ved Fousing Vandværk.

Med udgangspunkt i lerdæklagene over grundvandsmagasinet (det dybe kvartære magasin) i Vejrum-Struer Kortlægningsområde og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonering af magasinet i forhold til nitrat.

Ud fra sårbarhedszoneringen er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), således at der udpeges nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat.

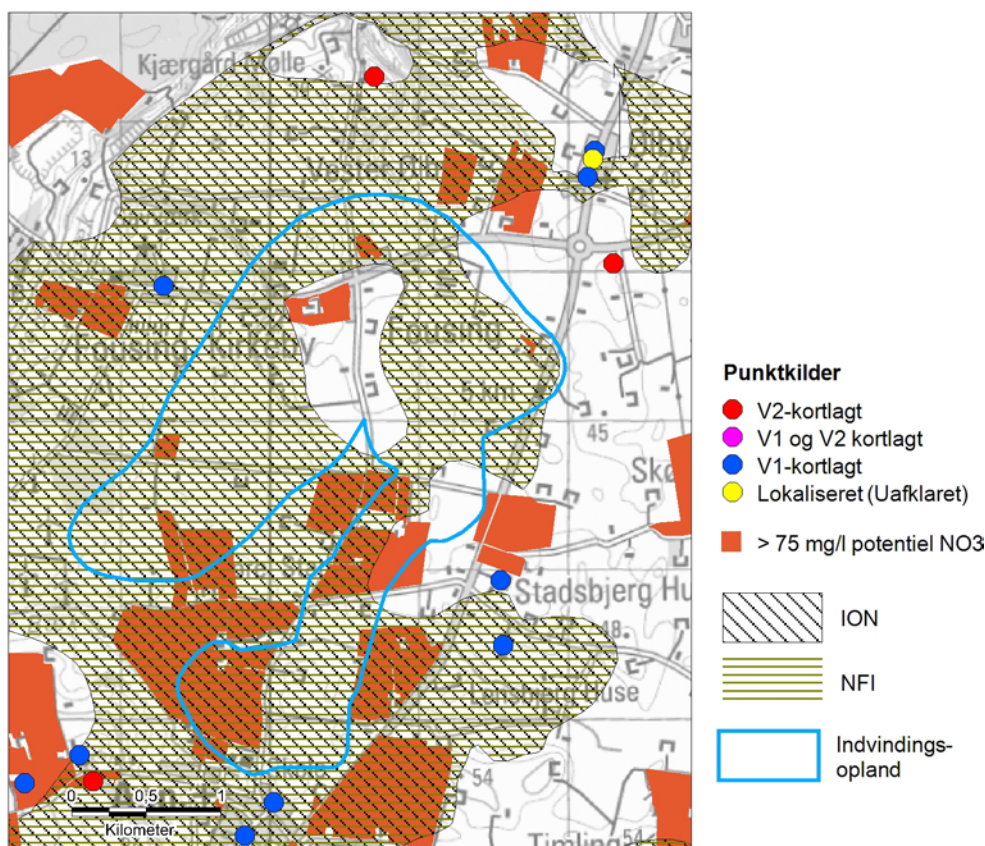
På figur 7.9 er vist sårbarhedszoneringen sammen med de udpegede nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) ved indvindingsoplandet til Fousing Vandværk.

Hovedparten af magasinet indenfor indvindingsoplandet er kortlagt til nogen eller stor sårbarhed overfor nitrat, hvorfor store dele af oplandet er udpeget som nitratfølsomme indvindingsområder.



Figur 7.9 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).

Indenfor indvindingsoplandet til Fousing Vandværk er arealanvendelsen primært landbrug. Der er kun mindre bebyggelser i området, herunder Fousing by. Fousing bæk løber gennem oplandet, men ellers er der ikke større naturområder i oplandet. På figur 7.10 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet, ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er større end 75 mg/l, vurderet som et gennemsnit for perioden 2007-2010. På kortet er endvidere vist de nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION). Sidstnævnte indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor det ud fra en samlet vurdering af sårbarheden og arealanvendelsen er vurderet nødvendigt at gøre en særlig indsats mht. grundvandsbeskyttelsen overfor nitrat.



Figur 7.10 Forureningskilder og stor potentiel nitratudvaskning. Endvidere er vist de nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION).

Som det fremgår af figur 7.10 er der ingen forureningskilder i indvindingsoplandet. Der er også forholdsvis få markblokke med en stor potentiel nitratudvaskning. Da magasinet generelt er sårbart indenfor oplandet er store dele af oplandet udpeget som indsatsområder med hensyn til nitrat.

7.3.4 Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser

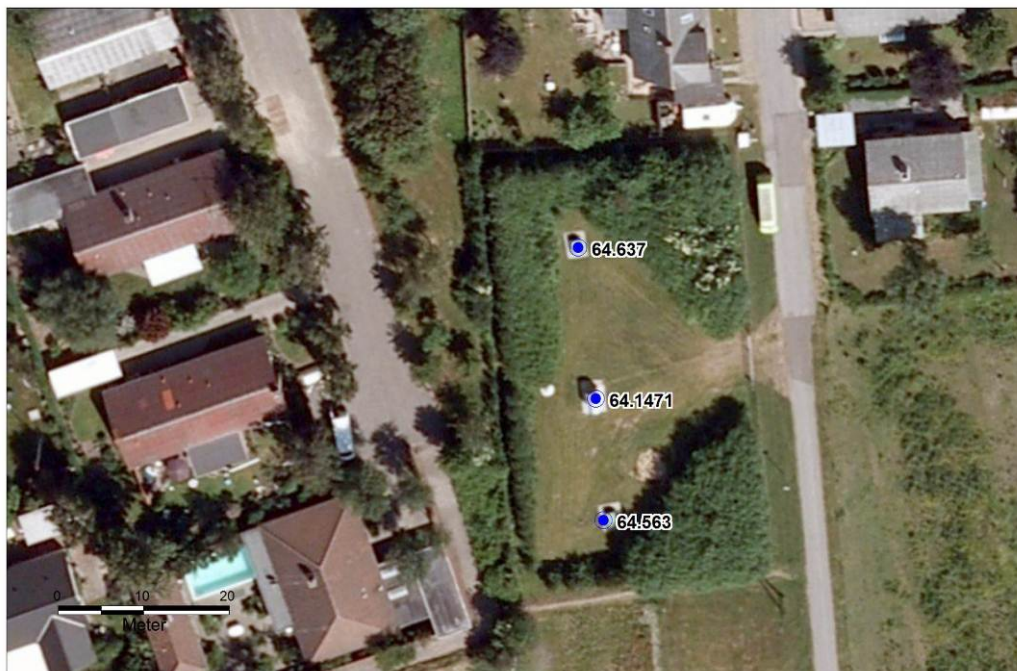
Med udgangspunkt i figur 7.10 kan der angives et beskyttelsesbehov og en række forslag til indsatser ved Fousing Vandværk med henblik på at beskytte grundvandsmagasinet og dermed opretholde en god vandkvalitet ved Fousing Vandværk.

Da der er konstateret et forholdsvis højt indhold af aggressiv kuldioxid ved Fousing Vandværk vil det være hensigtsmæssigt at Struer Kommune i samarbejde med vandværket overvåger udviklingen i indholdet af aggressiv kuldioxid i forbindelse med de lovpligtige boringskontroller.

Det foreslås, at Struer Kommune overvejer, om det er hensigtsmæssigt at etablere BoringsNære Beskyttelses-Områder (BNBO) i nærområdet til Fousing Vandværks indvindingsboringer.

7.3.5 Hjern Vandværk

Hjern Vandværk indvinder fra 3 borer: DGU nr. 64.563, 64.637 og 64.1471. Boringerne er placeret på vandværkets grund, der er beliggende i Hjern by, se figur 7.11.



Figur 7.11 Hjern Vandværks indvindingsboringer.

Vandværket har en indvindingstilladelse på 225.000 m³/år. Indvindingen er faldet de sidste 10 år fra omkring 167.000 m³ i 2001 til knap 144.000 m³ i 2011.

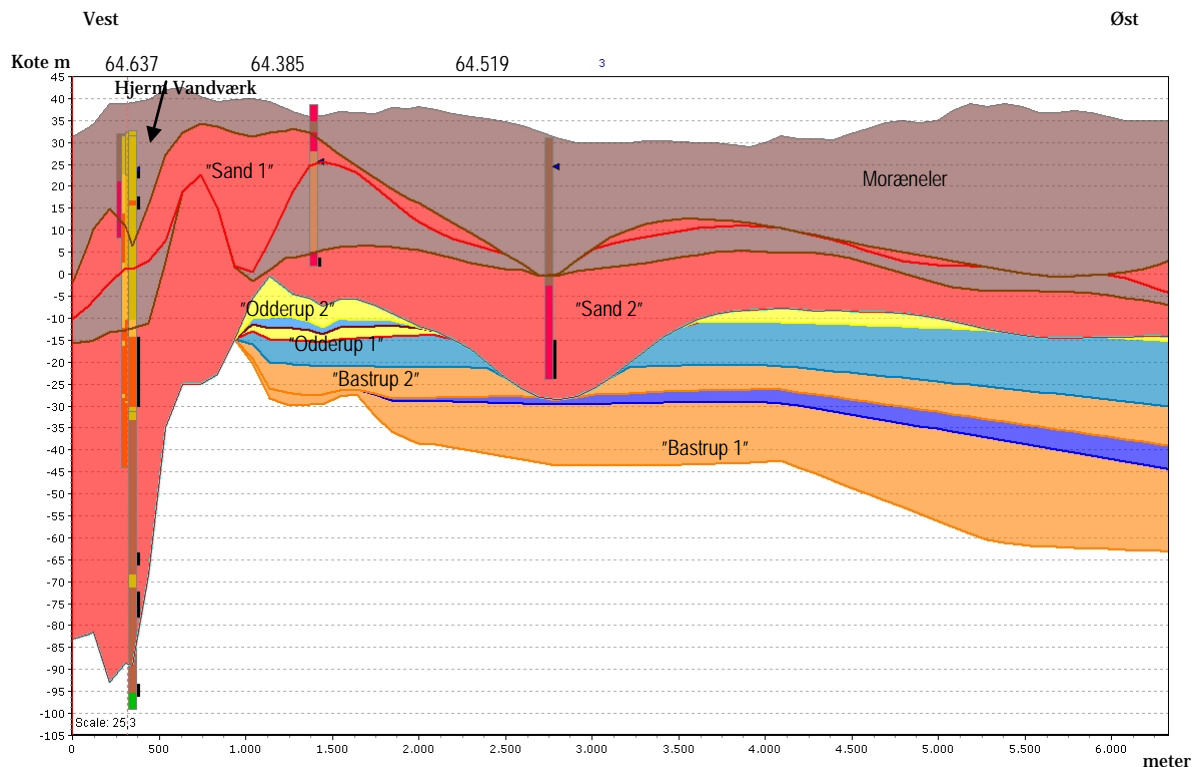
Boringerne er filtersat i forskellige dybder, men i det samme grundvandsmagasin, nemlig det nederste kvartære grundvandsmagasin. 44 % af indvindingen sker fra boring DGU nr. 64.637, mens de resterende 66 % fordeles stort set lige rigeligt mellem de 2 andre borer.

Samtidig med indvindingen til vandværket har der indtil den 1. juli 2012 foregået en afværgeoppumpning fra de mere terrænnære dele af magasinet fra alle 3 borer, da der er konstateret en forurening med pesticider i borerne.

Som opfølgning på den ophørte afværgeoppumpning, er der iværksat et prøvetagningsprogram, der skal overvåge og dokumentere at drikkevandskravene fortsat overholdes.

Grundvandets overordnede strømningsretning er rettet mod fjorden, dvs. vandet strømmer fra syd mod nord, men da Hjern Vandværk er beliggende tæt ved Vejrum Saltstruktur, hvor de geologiske forhold er komplekse med skrånede lag osv. er grundvandets strømningsmønster lokalt også styret af de geologiske forhold.

På figur 7.12 er vist et overordnet geologisk profilsnit fra Hjern Vandværks borer og mod hhv. syd og syd-øst ned gennem det område, hvorfra grundvandet strømmer med borerne.



Figur 7.12 Overordnet geologisk profilsnit ved Hjerm Vandværk og ud i oplandet. Der er vist DGU nr. på nogle af borerne.

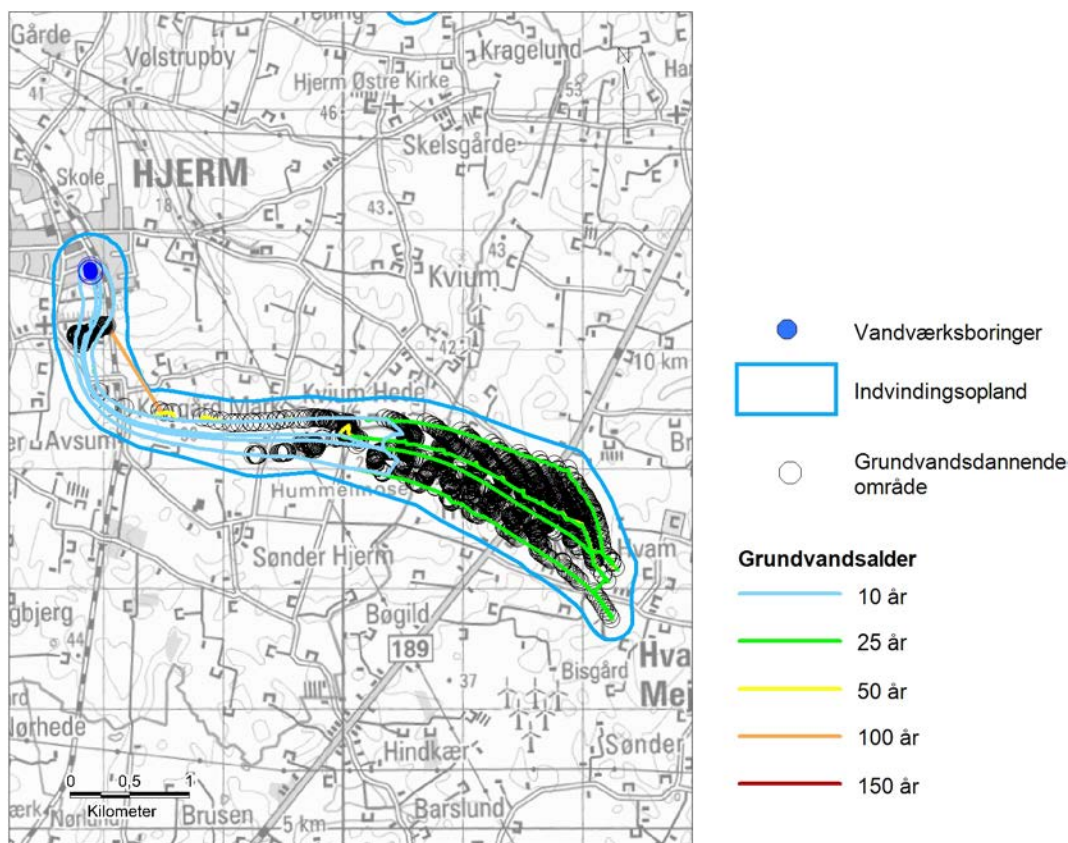
Hjerm Vandværk trækker grundvand fra det kvartære magasin og der er i området komplekse geologiske forhold med skrånede lag osv. Lokalt omkring vandværket er der et ringe lerdække til at beskytte magasinet, mens der længere ude i oplandet er betydeligt tykkere og mere sammenhængende lerlag over magasinet.

Råvandet i borerne indeholder nitrat. Indholdet er omkring 30 mg/l i de øvre filtre og knap 10 mg/l i det nedre filter. Sulfatindholdet ligger omkring 30 mg/l. Der er gentagne fund af pesticider i borerne.

I drikkevandet ligger nitratindholdet omkring 20 mg/l og der er et indhold af pesticider (BAM). Indholdet af BAM er i vandanalyserne er dog ikke konstateret over grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l.

Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 225.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende område til Hjerm Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket, der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende område er de områder, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne. Indvindingsoplandet og de grundvandsdannende områder til Hjerm Vandværks borer er vist på figur 7.13. Som det ses af figuren, strækker indvindingsoplandet sig først mod syd og herefter mod øst. Dette skyldes de komplekse strømningsmønstre i området.

På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses af figuren, er vandet meget hurtigt om at nå frem til borerne, således er vandets alder i store dele af oplandets udstrækning under 25 år.



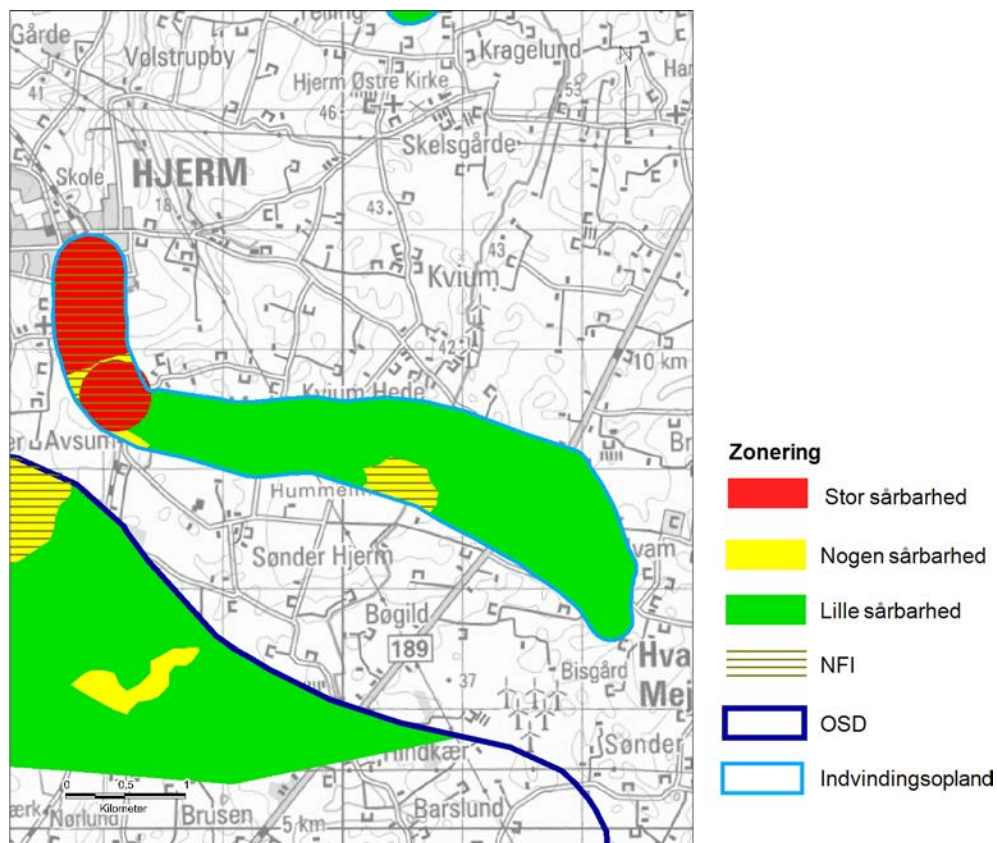
Figur 7.13 Indvindingsopland, grundvandsdannende områder og aldersfordeling ved Hjern Vandværk.

Med udgangspunkt i lerdæklagene over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonering af magasinet i forhold til nitrat.

Ud fra sårbarhedszoneringen er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), således at der udpeges nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat.

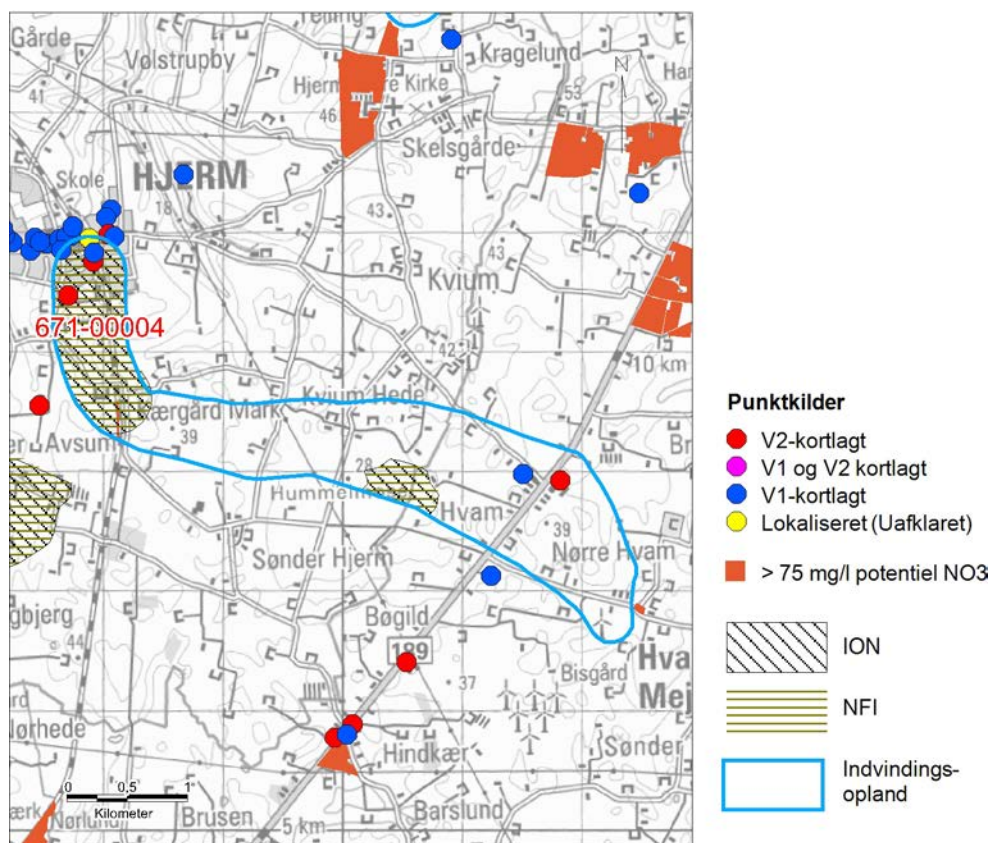
På figur 7.14 er vist sårbarhedszoneringen sammen med de udpegede nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) ved indvindingsoplandet til Hjern Vandværk.

De dele af magasinet der ligger nærmest på vandværket er udpeget til stor sårbarhed, mens der længere ude i oplandet er tale om, at magasinet primært har en lille sårbarhed. Indvindingsoplandet tæt ved vandværket og et mindre område længere ude i oplandet er udpeget som nitratfølsomme indvindingsområder.



Figur 7.14 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).

Indenfor indvindingsoplandet til Hjerme Vandværk er arealanvendelsen primært landbrug. Der er kun mindre bebyggelser i området, herunder Hjerme by. På figur 7.15 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet, ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er større end 75 mg/l, vurderet som et gennemsnit for perioden 2007-2010. På kortet er endvidere vist de nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION). Sidstnævnte indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor det ud fra en samlet vurdering af sårbarheden og arealanvendelsen er vurderet nødvendigt at gøre en særlig indsats mht. grundvandsbeskyttelsen overfor nitrat.



Figur 7.15 Forureningskilder og stor potentiel nitratudvaskning. Endvidere er vist de nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION).

Som det fremgår af figur 7.15 er der nogle enkelte forureningslokaliteter i Hjernm by og ligeledes ude i oplandet, bl.a. ved Hvam. Der er umiddelbart ingen markblokke med en stor potentiel nitratudvaskning indenfor oplandet. Magasinet er sårbart inde omkring vandværket, og der er her udpeget nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat.

7.3.6 Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser

Med udgangspunkt i figur 7.15 kan der angives et beskyttelsesbehov og en række forslag til indsatser ved Hjernm Vandværk med henblik på at beskytte grundvandsmagasinet og dermed opretholde en god vandkvalitet ved Hjernm Vandværk.

Da dele af indvindingsoplandet til Hjernm Vandværk er beliggende i Hjernm by, og da magasinet er kortlagt til stor sårbarhed, kan det være hensigtsmæssigt, at der gennemføres en oplysningskampagne i den del af Hjernm by, der er beliggende i indvindingsoplandet. Oplysningskampagnen kan for eksempel informere om indvindingsoplandets afgrænsning og bl.a. om alternativ ukrudtsbekæmpelse og hensigtsmæssig håndtering af miljøfremmede stoffer.

Da grundvandskvaliteten ved Hjernm Vandværk er problematisk, som følge af fund af BAM og derudover et indhold af nitrat, der indikerer en påvirkning direkte fra overfladen, vil det være hensigtsmæssigt, at Hjernm Vandværk finder alternativer til den nuværende indvinding, evt. ved etablering af indvindingsboringer udenfor Hjernm by.

Da der er konstateret et indhold af nitrat og af pesticider, herunder navnlig BAM ved Hjernm Vandværk vil det være hensigtsmæssigt at Struer Kommune i samarbejde med vandværket overvåger udviklingen af nitrat og BAM i forbindelse med de lovpligtige boringskontroller.

Da forureningslokaliteten (671-0004) umiddelbart opstrøms kildepladsen er en tidligere losseplads, hvor der bl.a. er vurderet et indhold af BTEX og klørede opløsningsmidler, der udgør en risiko overfor grundvandet, foreslås, at Struer Kommune i samarbejde med Region Midtjylland vurderer forureningstruslen i forhold til kildepladsen.

Det foreslås, at Struer Kommune overvejer, om det er hensigtsmæssigt at etablere BoringsNære Beskyttelses-Områder (BNBO) i nærområdet til Hjerm Vandværks indvindingsboringer.

7.3.7 Livbjerggård Strands Vandværk

Livbjerggård Strands Vandværk indvinder fra 1 boring med DGU nr. 64.415. Boringen er placeret ved vandværket i det åbne land, se figur 7.16.



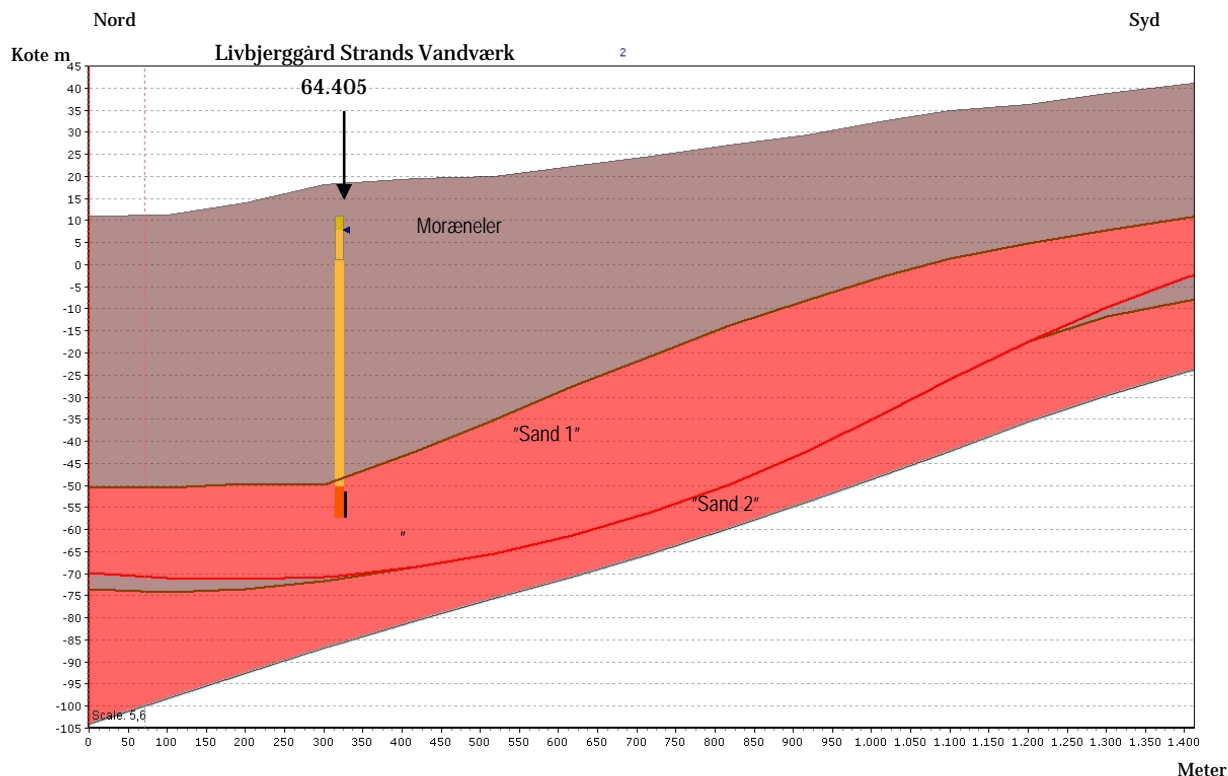
Figur 7.16 Livbjerggård Vandværks indvindingsboring.

Vandværket har en indvindingstilladelse på 6.000 m³/år. Indvindingen er steget en smule de sidste 10 år fra omkring 3.600 m³ i 2001 til knap 4.600 m³ i 2011.

Boringen er filtersat fra 62,5 til 68,5 mut. og indvinder fra et grundvandsmagasin i kvartært smeltevandssand.

Grundvandets overordnede strømningsretning er rettet mod fjorden, dvs. vandet strømmer fra syd mod nord.

På figur 7.17 er vist et overordnet geologisk profilsnit fra Livbjerggård Strands Vandværks boring og mod syd ned gennem det område, hvorfra grundvandet strømmer mod borerne.



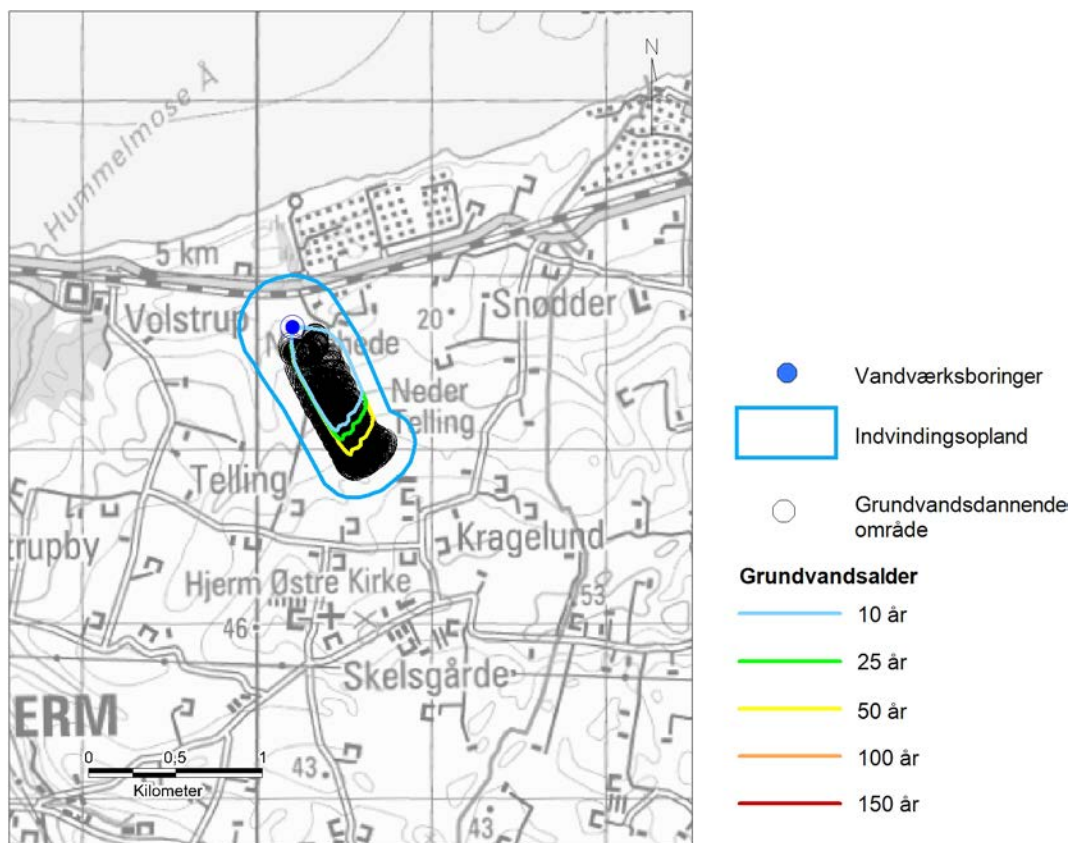
Figur 7.17 Overordnet geologisk profilsnit ved Livbjerggård Strands Vandværk og ud i oplandet.

Livbjerggård Strands Vandværk trækker grundvand fra grundvandsmagasin bestående af kvartært smeltvandssand. Der vurderes, at være hydraulisk kontakt mellem indvindingsmagasinet og det underliggende kvartære magasin, hvorfra andre vandværker i kortlægningsområdet indvinder.

Råvandet i borerne er reduceret, uden nitrat og med et moderat sulfatindhold.

Med udgangspunkt i en indvinding på 15.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende område til vandværkets boring. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket, der strømmer grundvand hen mod boringen. Det grundvandsdannende område er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne. Indvindingsoplandet og de grundvandsdannende områder til Livbjerggård Strands Vandværks borer er vist på figur 7.18.

På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses er vandet forholdsvis hurtigt om at nå frem til borerne, således er vandets alder i over halvdelen af oplandets udstrækning maksimalt 50 år.

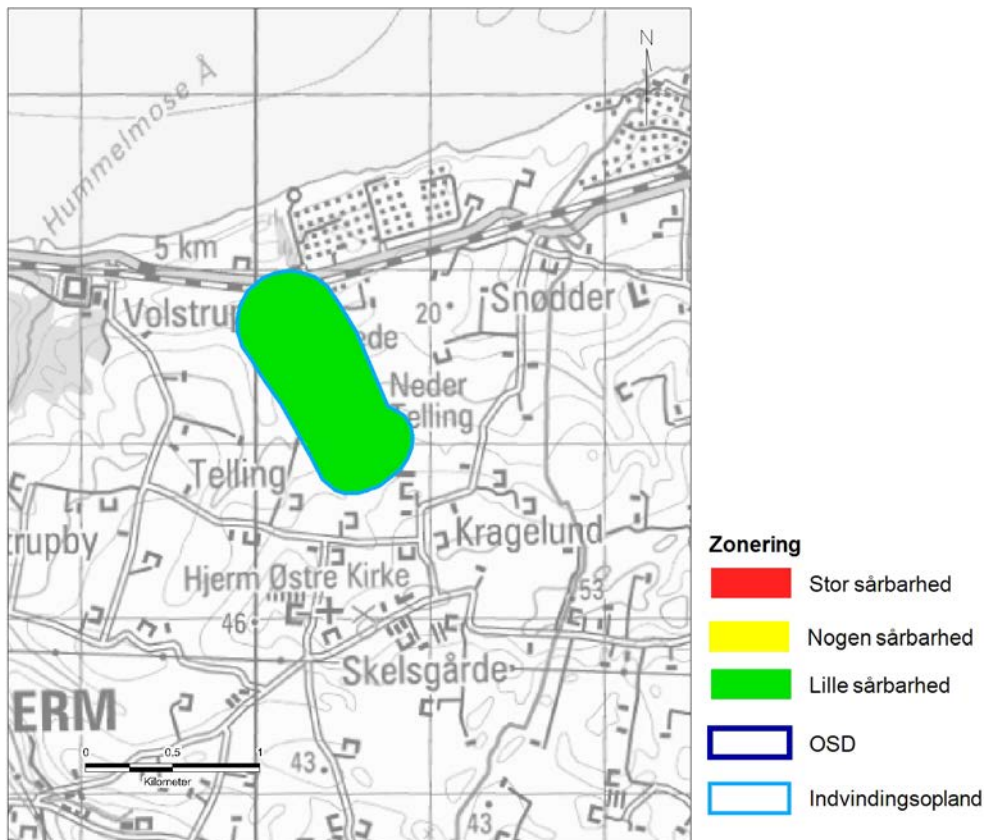


Figur 7.18 Indvindingsopland, grundvandsdannende områder og aldersfordeling ved Livbjerggård Strands Vandværk.

Med udgangspunkt i lerdæklagene over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonering af magasinet i forhold til nitrat.

På figur 7.19 er vist sårbarhedszoneringen af magasinet ved indvindingsoplandet til Livbjerggård Strands Vandværk.

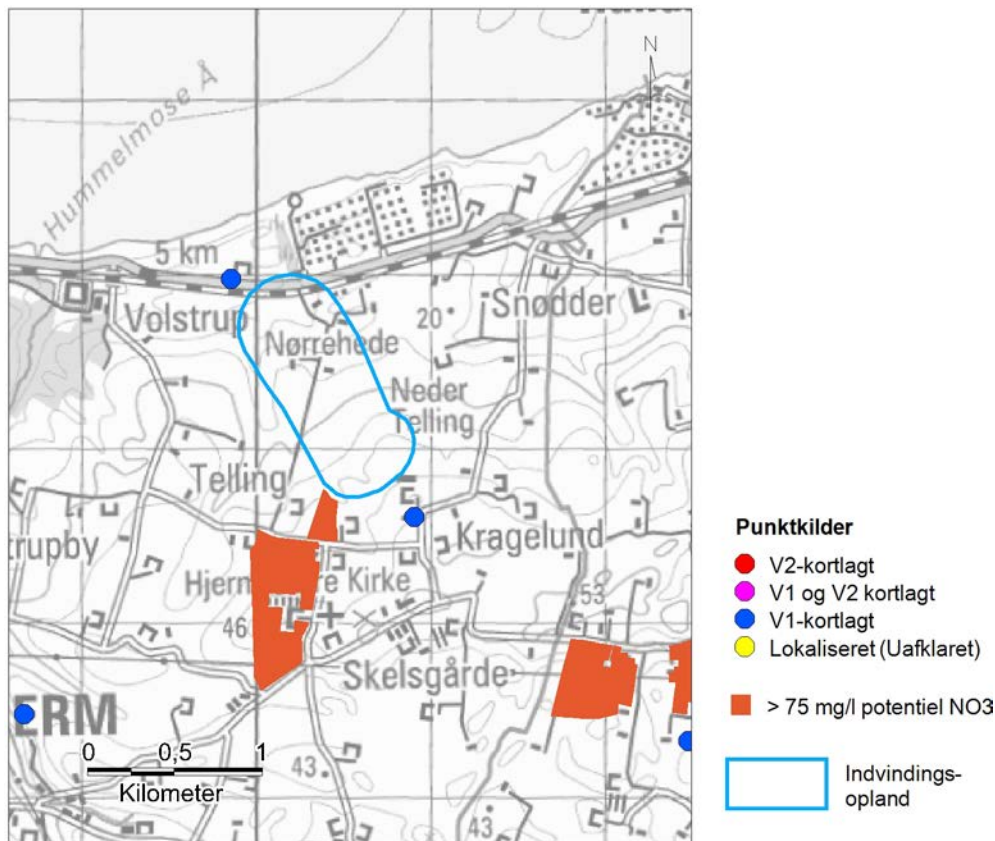
Ud fra sårbarhedszoneringen er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en udpeging af nitratfølsomme indvindingsområder, således at der udpeges nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Da hele magasinet indenfor oplandet til vandværket er kortlagt til lille sårbarhed overfor nitrat, er der ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder.



Figur 7.19 Sårbarhedszonering.

Arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet er landbrug. Jernbanen skærer igennem oplandet længst mod nord. På figur 7.20 er vist forureningslokaliteterne, ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er større end 75 mg/l, vurderet som et gennemsnit for perioden 2007-2010.

Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder og dermed heller ikke indsatsområder med hensyn til nitrat i oplandet.



Figur 7.20 Forureningskilder og stor potentiel nitratudvaskning.

Som det fremgår af figur 7.20 er der ingen forureningslokaliteter indenfor oplandet, men en lokalitet umiddelbart nord og syd for oplandet. Der er ingen markblokke med en stor potentiel nitratudvaskning indenfor oplandet.

7.3.8 Beskyttelsesbehov og forslag til indsatser

Med udgangspunkt i figur 7.20 vurderes der kun at være et begrænset beskyttelsesbehov ved Livbjerggård Strands Vandværk med henblik på at beskytte grundvandsmagasinet og dermed opretholde en god vandkvalitet ved Livbjerggård Vandværk.

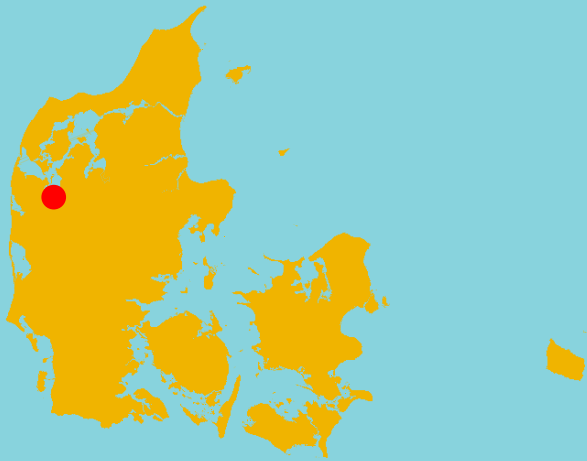
Det kan derfor alene foreslås, at Struer Kommune overvejer, om det er hensigtsmæssigt at etablere Borings-Nære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet til Livbjerggård Strands Vandværks indvindingsboring.

8. Referencer

Lovgivning og vejledninger	
/a/	Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 4, 1995 "Udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresser".
/b/	Lov nr. 479 af 01/07/1998 om ændring af lov om vandforsyning mv. lov om miljøbeskyttelse og lov om planlægning (Beskyttelse af drikkevandsressourcer og vandforsyning). Lovændringerne ses sammenskrevet i Lovbekendtgørelse nr. 130 af 26/02/1999 om vandforsyning mv.
/c/	Lovbekendtgørelse nr. 932 af 24/09/2009 om miljømål mv. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder § 8a.
/d/	Lovbekendtgørelse nr. 635 af 07/06/2010 om vandforsyning m.v.
/f/	Miljøstyrelsen, Nr. 3, 2000. Zonering. Detailkortlægning af arealer til beskyttelse af grundvandsressourcen
/g/	GEUS, Kemisk grundvandskortlægning. Geo-vejledning nr. 6.
/h/	GEUS, Udpegning af indvindings- og grundvandsdannende oplande. Geo-vejledning nr. 2
/i/	Lovbekendtgørelse nr. 1319 af 21/12/2011 om indsatsplaner
Kortlægninger og undersøgelser	
/1/	Den digitale højdemodel. Kort- og matrikelstyrelsen
/2/	GEUS Jordartskort, 1:25.000.
/3/	Smed, P., 1978. Landskabskort over Danmark.
/4/	Jørgensen & Sandersen., 2009. Kortlægning af begravede dale i Danmark.
/5/	GEUS. Grundvandsovervågnings 2011. Status og udvikling 1989-2010.
/6/	Naturstyrelsen, GIS fil med landbrugsdata, 2009. Conterra
/7/	GEUS, Vurdering af danske grundvandsmagasiners sårbarhed overfor vejsalt, 2009
/8/	Ringkjøbing Amt. Geofysisk kortlægning af et område nord for Holstebro med særlige drikkevandsinteresser. TEM kortlægning. Dansk geofysik, dec. 1999 (RapportID: 76447)
/9/	Ringkjøbing Amt. SkyTEM kortlægning på Venø og omkring Struer. COWI, 2005 (RapportID: 76438)
/10/	Naturstyrelsen Vestjylland. Struer SkyTEM-kortlægning. Århus Universitet, 2009 (RapportID: xxxxx)
/11/	Ringkjøbing Amt. Seismik kortlægning ved Klosterhede Plantage. COWI, 2003 (RapportID: 76444)
/12/	Miljøcenter Ringkøbing. Geofysisk kortlægning, Seismik. COWI, nov. 2007 (RapportID: 86726)
/13/	Naturstyrelsen Vestjylland. Geofysik kortlægning Sesimik. COWI, 2009 (RapportID: 86281)
/14/	Ringkjøbing Amt. Indsatsområde Holstebro Nord. Fase 1: Vidensindsamling, Rambøll, 2003. (RapportID: 76640)
/15/	Ringkjøbing Amt. Grundvandsmodel for Holstebro-Struer. Rambøll 2003 (RapportID: 76647, 76648, 76649 og 76650)
/16/	Naturstyrelsen Vestjylland. Hydrostratigrafisk model. Vejrum-Struer. Orbicon 2011 (RapportID: 87237)
/17/	Naturstyrelsen Vestjylland. Hydrologisk model. Vejrum-Struer. Orbicon 2011 (RapportID: 87448)
/18/	Naturstyrelsen Vestjylland. Notat, Grundvandskemiske forhold. Vejrum-Struer. Orbicon 2012 (RapportID: 88726)

/19/	Naturstyrelsen Vestjylland. Notat, Arealanvendelsen. Vejrum-Struer. Orbicon 2012 (RapportID: 88614)
/20/	Ringkjøbing Amt. Boring DGU nr. 64.1248. SESAM rapport 02RK-01. 2002
/21/	Graversen P. Klint K. m.fl. Det Strategiske Miljøforskningsprogram. Transport af vand og pesticider i opsprækket moræner, 2000
/22/	Naturstyrelsen, AIS-data.
/23/	PlansystemDK, Fremtidige og nuværende byzoner, tabellerne kommuneplanrammeALLE og kommuneplantillægALLE på www.plansystem.dk
/24/	Miljøportalen, wfs-data fra miljøportalen. URL: http://wfs.arealinfo.dk/wfs?version=1.0.0&service=wfs&request=GetCapabilities

RapportID er nummer fra rapportdatabasen



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Haraldsgade 53
DK – 2100 København Ø
Tlf.: (+45) 72 54 30 00

WWW.NST.dk