

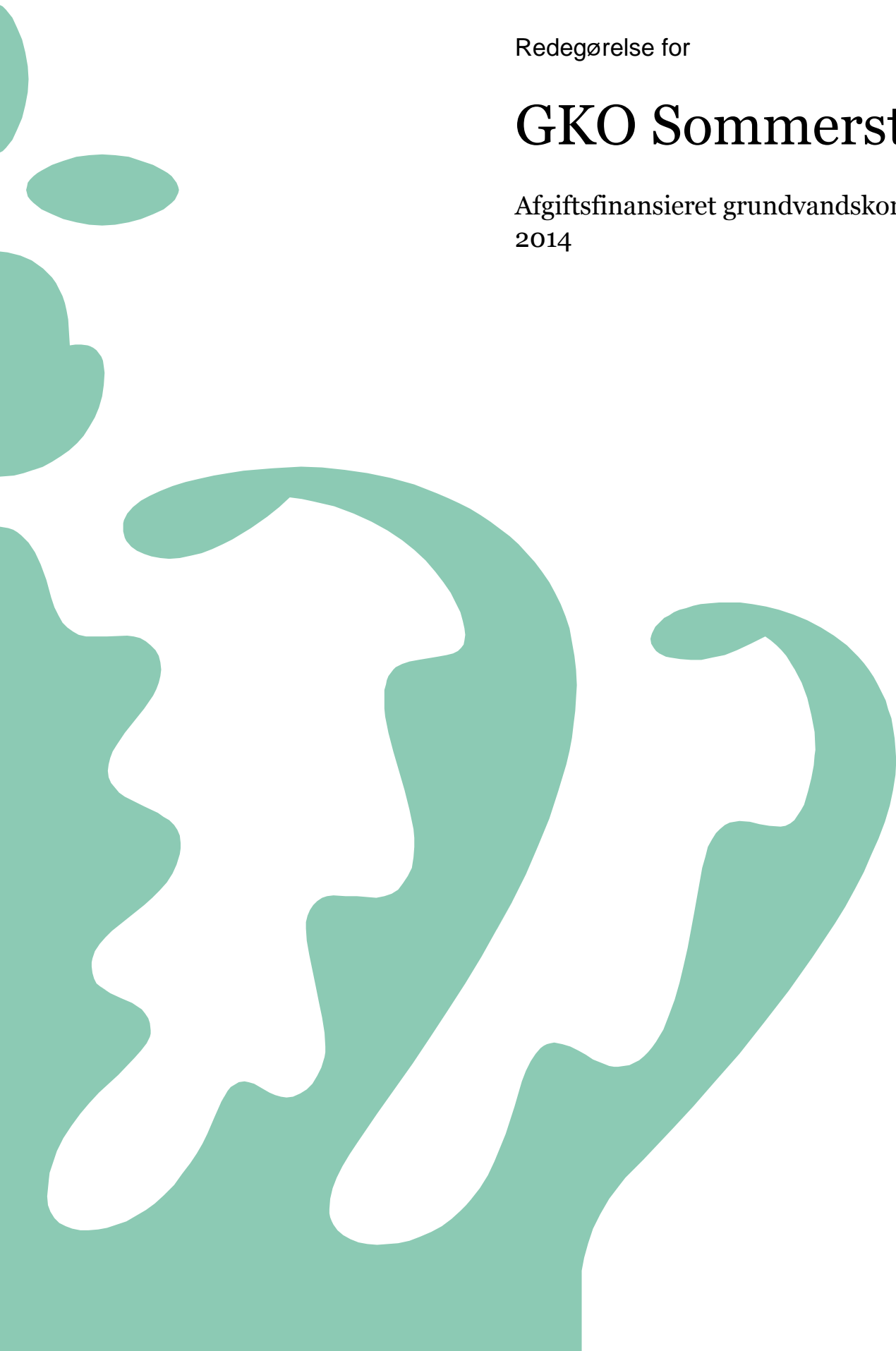


Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Redegørelse for

GKO Sommersted

Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning
2014



Titel:

Redegørelse for GKO Sommersted

Redaktion:

Naturstyrelsen og NIRAS A/S

Udgiver:

Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø
www.nst.dk

År:

2014

Kort:

Copyright © Geodatastyrelsen

Prototype:

4. udgave marts 2014

ISBN nr.

978-87-7091-601-1

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1. Indledning	5
2. Sammenfatning	8
3. Vandindvindingsstruktur	9
3.1 Vandforsyninger og kildepladser	9
3.2 Andre vandindvindinger.....	11
4. Grundvandsressourcen	13
4.1 Gennemførte undersøgelser	13
4.2 Grundvandsmagasiner og dæklag.....	16
4.2.1 Geologiske og landskabsmæssige forhold.....	16
4.2.2 Geologisk og hydrostratigrafisk model	19
4.2.3 Grundvandsmagasiner.....	20
4.2.4 Dæklag	23
4.3 Hydrologiske forhold.....	23
4.3.1 Overfladerecipienter	23
4.3.2 Vandbalance og potentialeforhold	24
4.3.3 Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande.....	28
4.4 Grundvandskvalitet	31
4.4.1 Naturlige stoffer	32
4.4.2 Vandtype.....	38
4.4.3 Miljøfremmede stoffer	40
4.4.4 Nitratfront og nitratreduktion.....	42
4.5 Grundvandsressourcens nitratsårbarhed	43
4.6 Sammenfatning af grundvandsressourcen	45
5. Arealanvendelse og forureningskilder	47
5.1 Arealanvendelse og planmæssige forhold.....	47
5.1.1 Byer og råstofområder	48
5.1.2 Beskyttede naturtyper.....	49
5.1.3 Skov, skovrejsningsområder og SFL	50
5.2 Landbrugsforhold	53
5.2.1 Landbrugsbedrifter	53
5.2.2 Potentiel nitratudvaskning	54
5.3 Forureningskilder	56
5.3.1 Kortlagte jordforureninger	56
5.3.2 Øvrige forureningskilder	62
6. Områdeafgrænsning	64
6.1 Indvindingsoplande.....	64
6.2 Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og områder med drikkevandsinteresser (OD).....	66
6.3 Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).....	67
6.4 Indsatsområder (IO).....	69
7. Sammenfatning af grundvandsmæssige problemstillinger	71
7.1 Problemstillinger i OSD og indvindingsoplande uden for OSD.....	71

7.1.1	Nitrat	71
7.1.2	Sprøjtemidler	71
7.1.3	Andre stoffer.....	71
7.1.4	Øvrige problemstillinger.....	72
7.2	Problemstillinger ved specifikke vandværker.....	73
7.2.1	Sammenfattende beskrivelse ved Bjernstrup Vandværk	73
7.2.2	Sammenfattende beskrivelse ved Gabøl Vandværk.....	77
7.2.3	Sammenfattende beskrivelse ved Hammelev Vandværk	81
7.2.4	Sammenfattende beskrivelse ved Jegerup Vandværk	86
7.2.5	Sammenfattende beskrivelse ved Jels Vandværk.....	90
7.2.6	Sammenfattende beskrivelse ved Maugstrup Vandværk	94
7.2.7	Sammenfattende beskrivelse ved Mølby Vandværk.....	98
7.2.8	Sammenfattende beskrivelse ved Nustrup Vandværk.....	102
7.2.9	Sammenfattende beskrivelse ved Skrydstrup Vandværk.....	106
7.2.10	Sammenfattende beskrivelse ved Sommersted Vest Vandværk	110
7.2.11	Sammenfattende beskrivelse ved Sommersted Øst Vandværk.....	115
7.2.12	Sammenfattende beskrivelse ved Styding Vandværk.....	119
7.2.13	Sammenfattende beskrivelse ved Vojens Vandforsyning.....	123

Referencer	128
-------------------------	------------

1. Indledning

Denne redegørelse er udarbejdet af Naturstyrelsen som led i den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning i Sommersted kortlægningsområde. Redegørelsen skal danne grundlaget for Haderslev Kommunes, Kolding Kommunes og Vejen Kommunes efterfølgende udarbejdelse af indsatsplan til beskyttelse af grundvand til drikkevandsformål.

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 behandling af grundvandet.

Sommersted kortlægningsområde blev sammen med en række andre kortlægningsområder oprindeligt udpeget af det tidligere Sønderjyllands Amt i Regionplan 2001 som ramme for kortlægning af Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD. OSD blev udpeget, jf. vejledningen ”Udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresser” /a/, i hele landet i Regionplan 1997.

Grundvandskortlægningen og udpegningen af drikkevandsressourcer har lovhjemmel i vandforsyningslovens §§ 11 og 11 a /b/. Grundvandskortlægningen varetages af staten (Naturstyrelsen), mens den efterfølgende indsatsplanlægning er hjemlet i vandforsyningslovens § 13 /b/ og varetages af kommunerne.

Af vandforsyningslovens § 11 a fremgår hvilke områder der skal udpeges:

§ 11 a. Miljøministeren fastsætter regler, hvorved der udpeges

- 1) områder med drikkevandsinteresser,
- 2) områder med særlige drikkevandsinteresser,
- 3) indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for områderne i nr. 2,
- 4) delområder inden for de områder, der er nævnt i nr. 2 og 3, som er særligt følsomme over for en eller flere typer af forurening (følsomme indvindingsområder) med angivelse af, hvilken eller hvilke typer af forurening de anses for følsomme over for, og
- 5) delområder indenfor de følsomme indvindingsområder, jf. nr. 4, på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne (indsatsområder).

Der er i perioden 1999 til 2012 gennemført en række undersøgelser i Sommersted Kortlægningsområde. Denne redegørelse sammenfatter resultaterne fra undersøgelserne, herunder grundvandsressourcens beliggenhed, kvalitet, naturlige beskyttelse, arealanvendelse og forureningskilder. Endvidere er der i denne redegørelse foretaget en afgrænsning af indvindingsoplande og nitratfølsomme indvindingsområder. Der er som led i kortlægningen desuden foretaget en mindre justering af randen af OSD. Indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder, er der afgrænset indsatsområder.

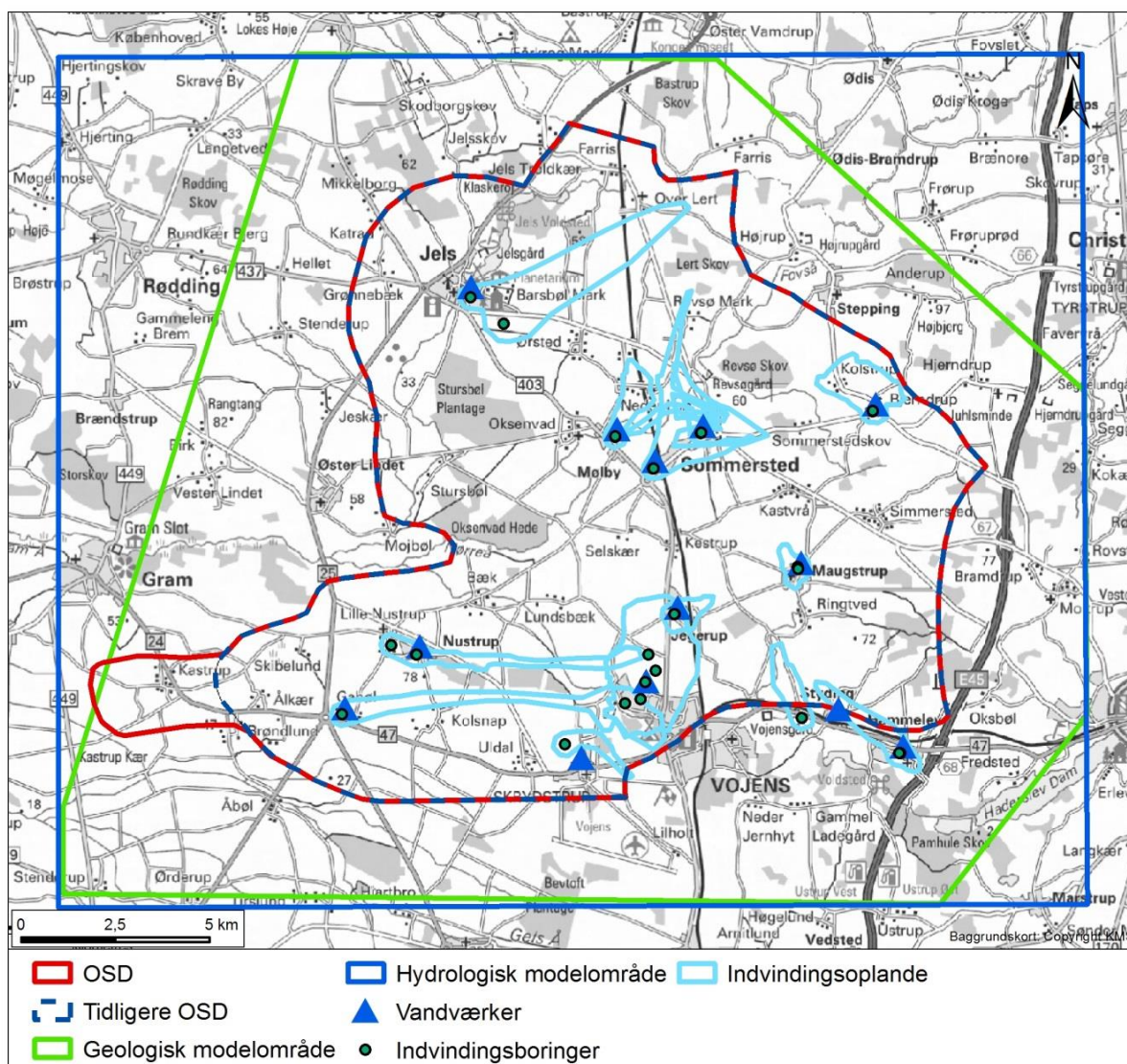
Områdefrænsningerne er først formelt gyldige, når de er udpeget i en bekendtgørelse med hjemmel i vandforsyningsloven. Forud for vedtagelsen skal bekendtgørelsen offentliggøres i 8 uger.

Redegørelsen bliver ikke opdateret i forhold til eventuelle ændringer, som følger af høring af bekendtgørelsen. Efter høringen vedtages bekendtgørelsen med de endelige områdeudpegninger. Umiddelbart efter vedtagelsen vises områdeudpegningerne på Danmarks Miljøportal.

Senest et år efter at kortlægningen er afsluttet skal kommunen udarbejde en beskrivelse af udkast til foranstaltninger rettet mod de direkte berørte parter, jf. indsatsplanbekendtgørelsens § 4 /c/. Kortlægningen regnes for afsluttet når kommunen har modtaget den færdige redegørelse.

Kortlægningsområdet er beliggende nord for Vojens og udgør i alt 230 km². Kortlægningsområdet består af OSD Sommersted. Indenfor OSD er følgende vandværker beliggende og med i kortlægningen: Bjerndrup Vandværk, Gabøl Vandværk, Jegerup Vandværk, Jels Vandværk, Maugstrup Vandværk, Mølby Vandværk, Nustrup Vandværk, Sommersted Vest Vandværk, Sommersted Øst Vandværk og Vojens Vandforsyning. I/S Skrydstrup Vandværk ligger ligeledes indenfor OSD, men det yderste af indvindingsoplandet strækker sig ud over randen af OSD. De to vandværker Hammelev Vandværk og Styding Vandværk er beliggende lige uden for OSD i områdets sydvestlige hjørne, med indvindingsoplande der strækker sig ind i OSD.

På figur 1.1 er vist OSD og indvindingsoplandene til vandværkerne. På figur 1.1, og på de efterfølgende figurer i redegørelsen, vises OSD og indvindingsoplande, som de fremtræder, efter de er opdateret ift. kortlægningsresultaterne, jf. kapitel 4.



Figur 1.1. Kortlægningssområdets afgrænsning samt vandværkernes placering og boringer.

Redegørelsen er opbygget således, at kapitel 2 består af en sammenfatning af redegørelsen, som giver et hurtigt overblik over problemstillinger i kortlægningssområdet. 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 områdeafgrænsninger og -justeringer. Endelig er der i kapitel 7 givet en sammenfatning af grundvandsmæssige problemstillinger i området. Som modelområde for dataudtræk, er benyttet afgrænsningen af det geologiske modelområde.

Referencerne til baggrundsmaterialet, lovgivningen og de respektive vejledninger fremgår af kapitel 8. 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

I kortlægningsområdet Sommersted er der 13 almene vandforsyninger. Vojens Vandforsyning og Jels vandværk er de største vandforsyninger inden for området, og de indvinder samlet aktuelt ca. 536.000 m³, hvilket svarer til ca. 42 % af den samlede vandindvinding til de almene vandforsyninger i området. Vandindvindingen i området er domineret af markvanding og enkeltindvindere, hvor den tilladte indvinding udgør 81 % af den samlede tilladte indvindingsmængde. Der findes ingen præcise opgørelser over den indvundne vandmængde til markvanding og enkeltindvindere. Vandindvindingen til de almene vandværker udgør 7 % af den faktiske indvinding i kortlægningsområdet. Den resterende indvinding er primært til industri.

Grundvandsressourcen i kortlægningsområdet Sommersted kan karakteriseres ved, at der er tale om en samlet forholdsvis stor ressource, som fordeler sig på 4 kvartære (benævnt S1-S4) grundvandsmagasiner samt 3 miocæne (benævnt M1-M3) grundvandsmagasiner med forskellig udbredelse. Geologisk set består området overvejende af smeltevandssand og morænelersaflejringer. De geologiske forhold i morænelandskabet er præget af randmoræne og bakkeøer med skråtstillede lag og med komplekse strømningmønstre. I grænsefladen mellem Miocæn og Kvartær som kaldes prækvartæroverfladen findes flere begravede dale som er både delvis og helt begravede. Dalene har stor betydning for strømningmønstret i området og for vandudvekslingen mellem de kvartære og de miocæne magasiner.

Grundvandskvaliteten er præget af at der er fund af nitrat i ca. 40 % af de undersøgte filtre. Fundene af nitrat er uden geografisk sammenhæng. Det nitratfattige grundvand er knyttet til de dybe magasiner i de miocæne formationer (Fm) Bastrup Fm (M2), Billund Fm (M3) og S4, som er det dybeste kvartære magasin. Der er fundet koncentrationer over grænseværdien i både S1, S2, S3 og Odderup Fm (M1).

Størstedelen af kortlægningsområdet Sommersted anvendes som landbrugsareal (85 %), mens skov- og naturarealer udgør en mindre del (ca. 10 %). Naturarealer indenfor OSD udgør mindre end 1 % og er primært lokaliseret omkring åbne vandarealer (søer og vandløb).

Der er foretaget en vurdering af nitratsårbarheden på baggrund af lertykkelser og grundvandskvalitet. Hele kortlægningsområdet er vurderet at være sårbart overfor nitrat. Indvindingsområderne udenfor OSD tilhørende Hammelev og Styding vandværker er kortlagt til at have nogen sårbarhed overfor nitrat.

Der er beregnet indvindingsoplande til kortlægningsområdets 13 almene vandforsyninger.

Der er foretaget justering af OSD i den sydvestlige del af kortlægningsområdet. Justeringen er sket ud fra at resultater fra GKO Rødding har vist, at der findes gode og velbeskyttede grundvandsmagasiner i en begravet dal mod vest. OSD udgør efter justeringen 237 km².

Der er foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) på baggrund af nitratsårbarheden og gradientforhold. Størstedelen af NFI er afgrænset som indsatsområde (IO); der findes dog i området større skov- og naturområder, som ikke indgår i IO.

3. Vandindvindingsstruktur

I dette kapitel beskrives den nuværende vandindvinding i kortlægningsområdet, herunder fordelingen af indvindingstyper og vandmængder. Der er særlig fokus på de almene vandforsyningers indvinding. Indvindingsstrukturen har betydning for, hvordan grundvandsressourcen belastes.

Der er i modelområdet i 2013 tilladt en samlet vandindvinding på ca. 15,24 mio. m³, hvoraf de 12,33 mio. m³ er til 224 tilladelser til markvanding/enkeltindvinding. Der blev i 2013 indvundet i alt 983.055 m³ til de almene vandforsyninger. De 20 største virksomheder er manuelt valgt ud og indvandt i 2013 ca. 1,06 mio.m³. Der findes ikke let tilgængelige data for de indvundne vandmængder for de 224 indvindinger til markvanding/enkeltindvinding i modelområdet.

3.1 Vandforsyninger og kildepladser

I kortlægningsområdet er der 13 almene vandforsyninger. Den tilladte indvindingsmængde og den aktuelle indvinding i 2013 for hver vandforsyning fremgår af tabel 3.1

Tabel 3.1 Vandværkernes tilladte og aktuelle indvinding

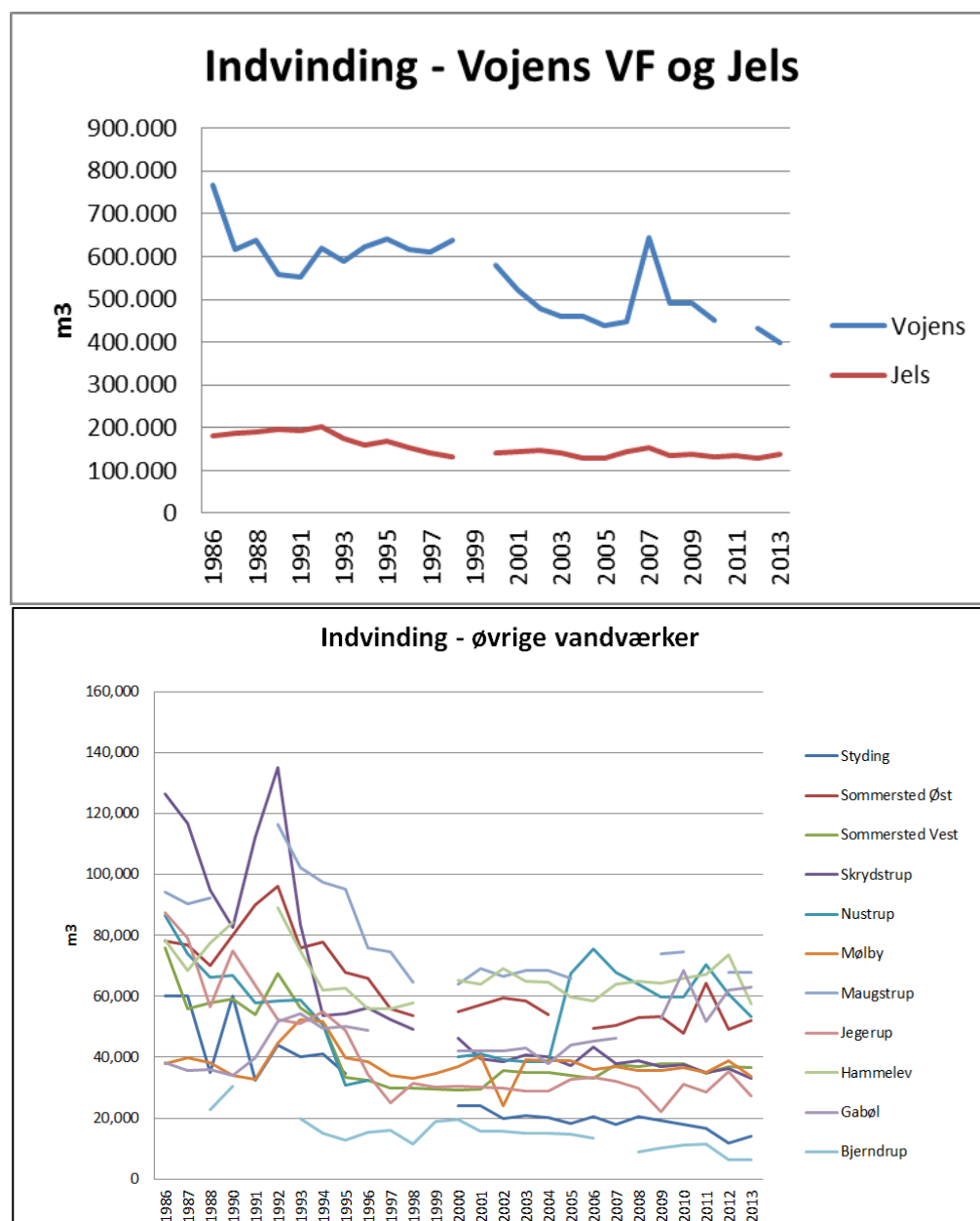
Vandforsyning/kildeplads	Aktive borer	Tilladt indvinding (m ³)	Indvinding i 2013 (m ³)
Bjerndrup Vandværk	142.347	10.000	6.368
	142.527		
Gabøl Vandværk	150.1017	80.000	63.152
Hammelev Vandværk	151.605	80.000	57.487
	151.993		
	151.1558		
Jegerup Vandværk	142.768	45.000	27.406
	142.889		
Jels Vandværk	142.784	150.000	138.701
	142.977		
Maugstrup Vandværk	142.524	80.000	67.981
	142.276		
Mølby Vandværk	142.142	39.000	33.798
	142.303		
Nustrup Vandværk	141.275	60.000	53.491
	141.888		
	141.928		
I/S Skrydstrup Vandværk	151.1291	55.000	32.916
Sommersted Vest Vandværk	142.108	40.000	36.643
	142.552		
Sommersted Øst Vandværk	142.629	65.000	52.180
	142.913		
Styding Vandværk	151.408	30.000	13.960
Vojens Vandforsyning	151.626	520.000	398.972
	151.628		
	142.924		

Vandforsyning/kildeplads	Aktive boringer	Tilladt indvinding (m ³)	Indvinding i 2013 (m ³)
	151.1535		
	151.1546		

Hovedparten af vandforsyningerne indvinder hver især under 100.000 m³ årligt, mens Vojens Vandforsyning og Jels vandværk indvinder hhv. omkring 398.000 m³ og 138.000 m³. Vandindvindingen til disse 2 vandforsyninger udgør ca. 42 % af den samlede vandindvinding til de almene vandforsyninger i området.

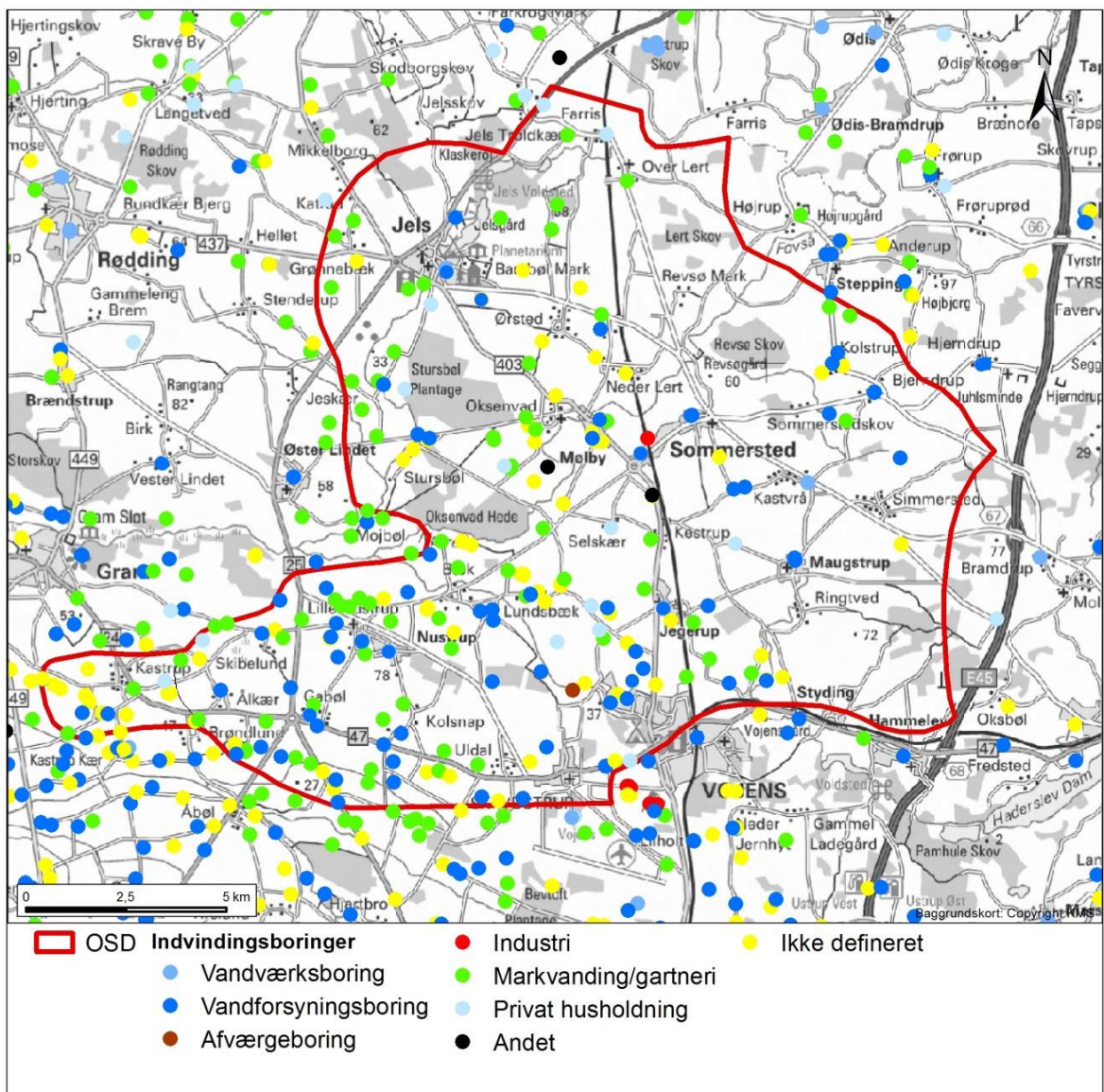
Udviklingen i de almene vandforsyningers indvinding de sidste 28 år er vist på figur 3.1.

Siden slutningen af 1980'erne er vandforbruget generelt faldet, for at stabilisere sig fra omkring 1999. Det svarer til den landsdækkende tendens, hvor faldet indtræder efter indførelse af vandmålere hos forbrugerne, grønne afgifter og vandsparekampagner.



Figur 3.1 Årlige indvindingsmængder for vandværkerne i kortlægningsområdet.

Placering af boringer fremgår af figur 3.2.



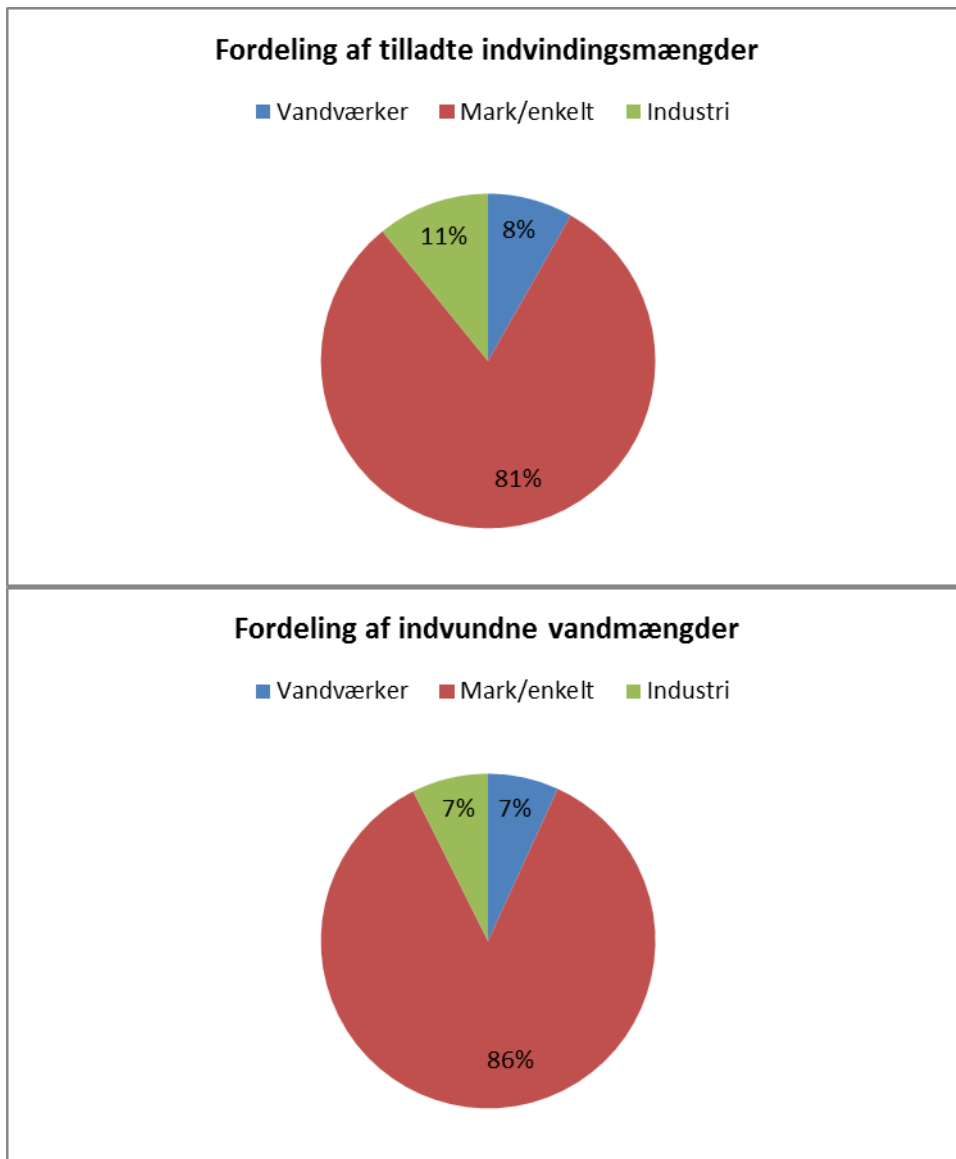
Figur 3.2 Beliggenhed af indvindingsboringer.

3.2 Andre vandindvindinger

Ud over indvinding af grundvand til almene vandforsyninger, er der i kortlægningsområdet stor indvinding af vand til markvanding/gartneri og privat vandforsyning. Oplysningerne stammer fra Jupiter databasen og definitionen på indvindingsens formål er taget herfra. På figur 3.2 er indvindingsboringernes placering og formål angivet.

Der er 224 markvandingsanlæg og 20 indvindinger til industri, som ligger spredt i området, dog med større tæthed af markvandinger i den vestlige, sandede del.

Fordelingen af den tilladte og faktiske indvinding, vurderet ud fra de indberettede vandmængder og fordelt på de enkelte indvindingstyper er vist på figur 3.3. Data er opgjort indenfor modelområdet.



Figur 3.3 Fordelingen af den tilladte og de indberettede indvindingsmængder mellem de forskellige indvindings-typer. De indvundne mængder er de indberettede mængder fra 2013 for vandværker og industri. For markvanding/enkeltindvindere er der i stedet anvendt tilladelsen.

Langt hovedparten af den tilladte indvindingsmængde er givet til markvanding, mens den tilladte indvinding til vandværkerne udgør 11 %.

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").

Den geografiske udbredelse af de gennemførte undersøgelser, som er refereret i det følgende, fremgår af figur 4.1.

Geofysiske kortlægninger

Inden for kortlægningsområdet er der udført TEM /18/ og SkyTEM /14/, der er fladedækkende geofysiske undersøgelser. De fladedækkende undersøgelser er valgt for at understøtte den geologiske og hydrostratigrafiske model for området, herunder kortlægning af dæklag, magasiner og magasinbund. SkyTEM er en vigtig kortlægningsmetode, hvor data fra store arealer indsamles ned til en dybde på op til 280 m. TEM er punktmålinger der kortlægger data til en dybde af ca. 200 m. Alle metoderne giver fordelingen af sand, ler og kalk.

Desuden er der udført log i en række boringer til nærmere belysning af lagskift og lithologi etc.

Den arealmæssige udbredelse af de geofysiske kortlægninger fremgår af figur 4.1 øverst.

Kemiske undersøgelser

I kortlægningsområdet er der udtaget 40 kemianalyser /15/. Kemianalyserne har til formål at vurdere grundvandskvaliteten samt ikke mindst vurdere en eventuel udvikling i kvaliteten i forhold til tidligere analyser og mulige hydrauliske magasinsammenhænge.

Geologisk og hydrostratigrafisk model

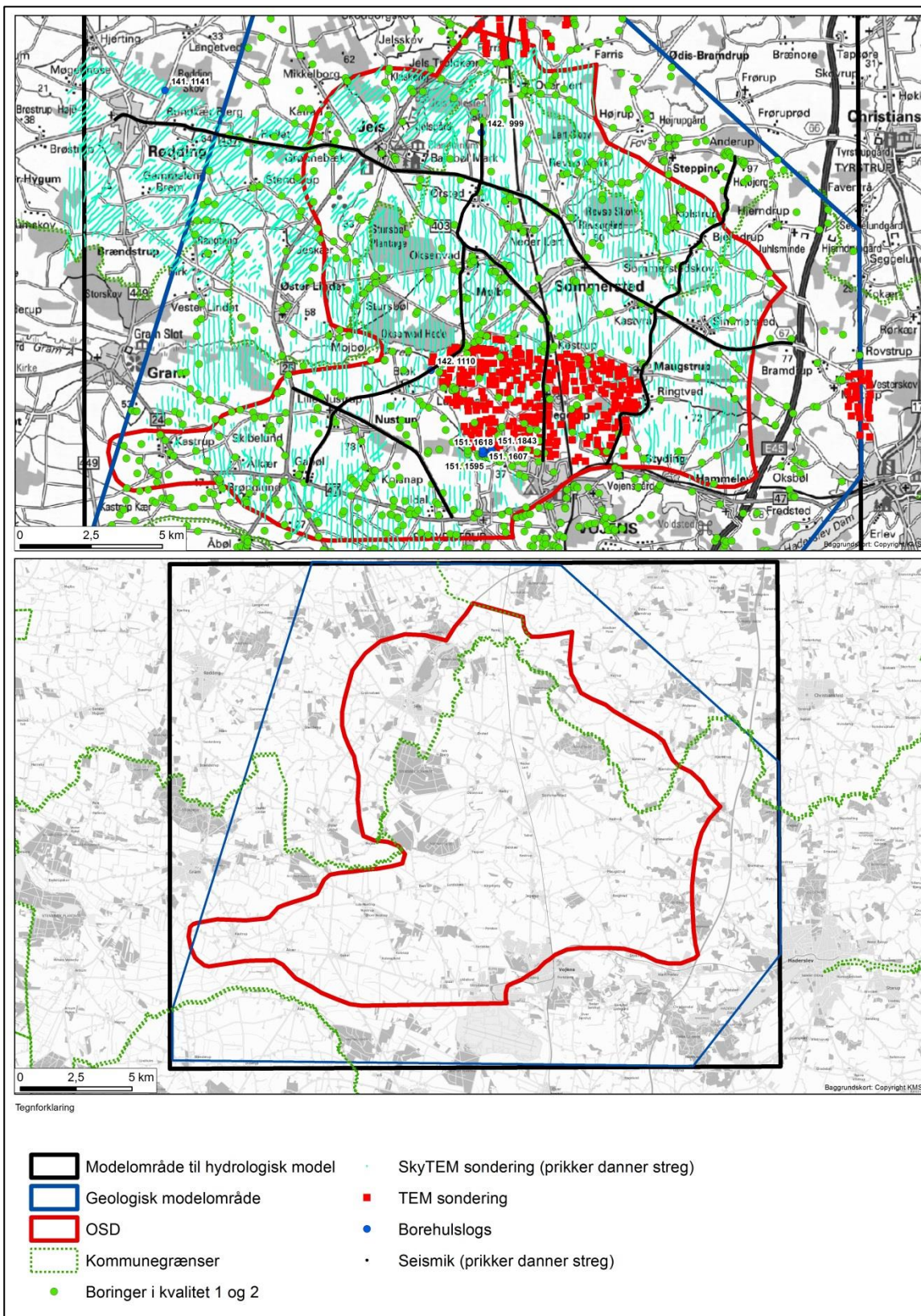
Der er opstillet en geologisk model for kortlægningsområdet /16/. Den geologiske model sammenfatter den geologiske forståelse for området. Med udgangspunkt i den geologiske model er der opstillet en hydrostratigrafisk model for området /16/. For at den hydrostratigrafiske tolkning kan anvendes til en efterfølgende hydrologisk strømningsmodel /17/, strækker den hydrostratigrafiske model sig ud over kortlægningsområdets afgrænsning, se figur 4.1 nederst.

Med den hydrostratigrafiske model har det bl.a. været muligt at afgrænse grundvandsmagasinerne og beregne dæklagene (lertykkelseskort).

Hydrologisk strømningsmodel

På baggrund af den hydrostratigrafiske model /16/ er der opstillet en hydrologisk model i værktøjet Visual Modflow/GMS /17/. Modellen er bl.a. anvendt til at bestemme indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande, gradientforhold samt strømnings- og potentialeforhold i det enkelte grundvandsmagasin mv.

Af figur 4.1 fremgår at stort set hele kortlægningsområdet er dækket af geofysik, herunder selvfølgelig primært SkyTEM. På kortet er endvidere vist boringer af kvalitet 1 eller 2, som de er vurderet i den hydrostratigrafiske model /16/. Alle boringerne i modelområdet er i /16/ opdelt i 5 kvalitetskategorier efter omfanget af de geologiske beskrivelser, boreddybde og boremetode. Kvalitet 1 og 2 er bl.a. de boringer, som er beskrevet af en geolog eller har udførlige brøndborebeskrivelser.



Figur 4.1 Øverste kort viser de geofysiske undersøgelser der er udført i kortlægningsområdet samt boringer af kvalitet 1 og 2. Boringer med DGU nr. er undersøgelsesboringer. Nederste kort viser modelområdet for den hydrostratigrafiske model og den hydrologiske strømningsmodel.

4.2 Grundvandsmagasiner og dæklag

Et af de væsentligste resultater fra den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning er afgrænsningen af grundvandsmagasinerne og deres dæklag. Vurderingerne bygger i høj grad på den geologiske model og den hydrostratigrafiske model, der er opstillet for GKO Sommersted /16/.

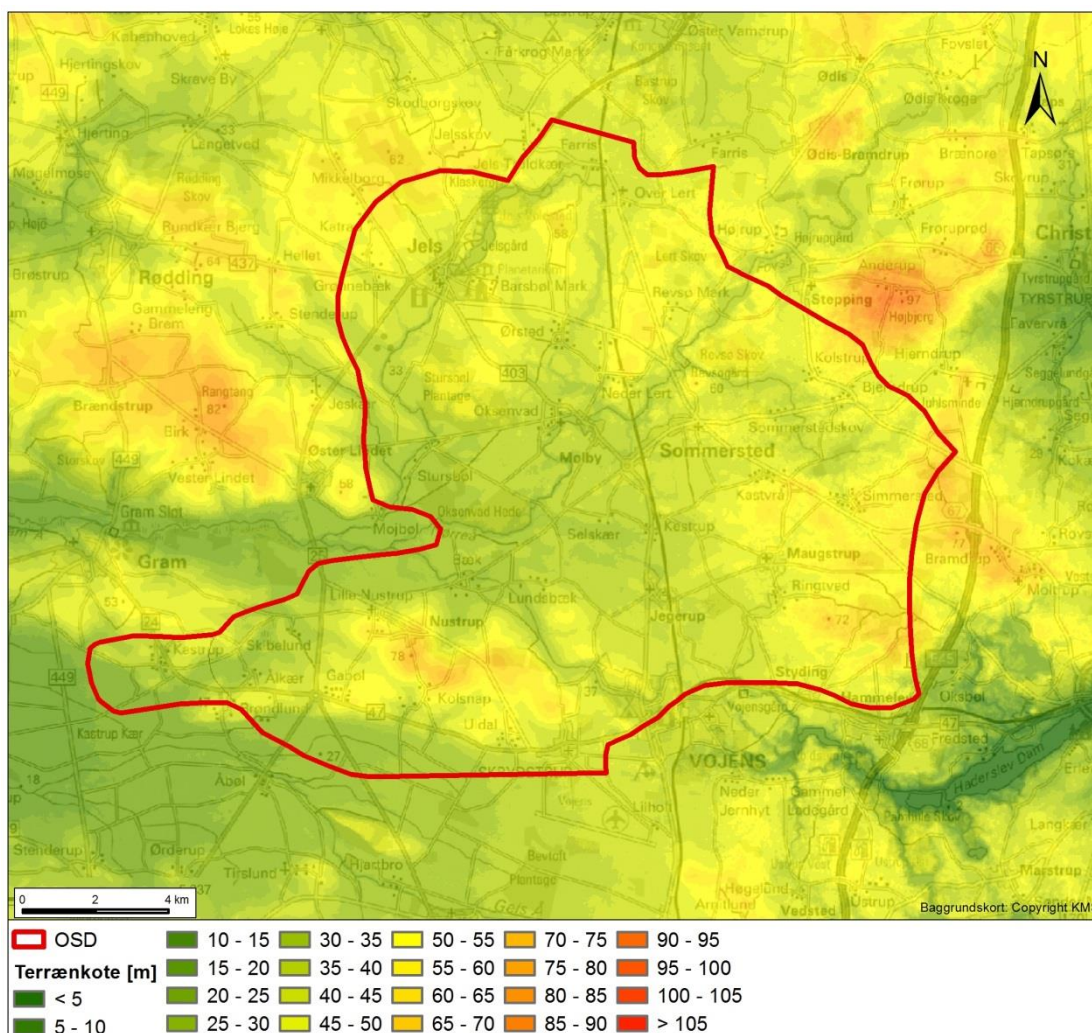
4.2.1 Geologiske og landskabsmæssige forhold

De geologiske aflejringer af sand og ler udgør kortlægningsområdets grundvandsmagasiner og beskyttende dæklag. Derfor er kendskab til aflejringerne 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 vandkemien.

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.

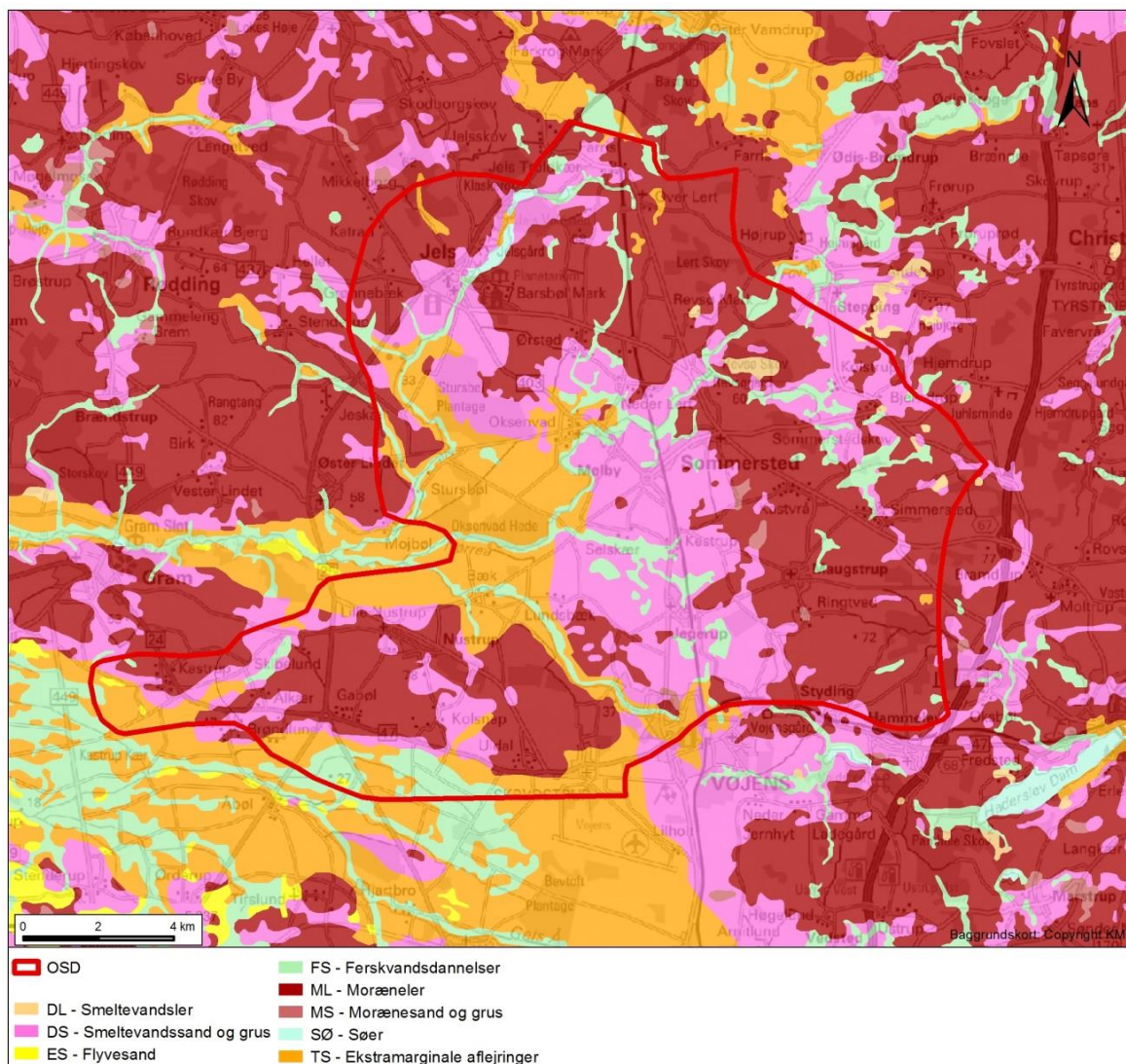
Landskabet og de terrænnære jordlag

Betragtes kortet over terrænkoten i figur 4.2 kan det ses, at bakkedragene når op i kote 90, og at bakkerne gennemskæres af en række dalsystemer, der udgør erosionsdale dannet i slutningen af seneste istid, umiddelbart efter isens endelige tilbagetrækning.



Figur 4.2 Højderelief ved Sommersted Kortlægningsområde /1/.

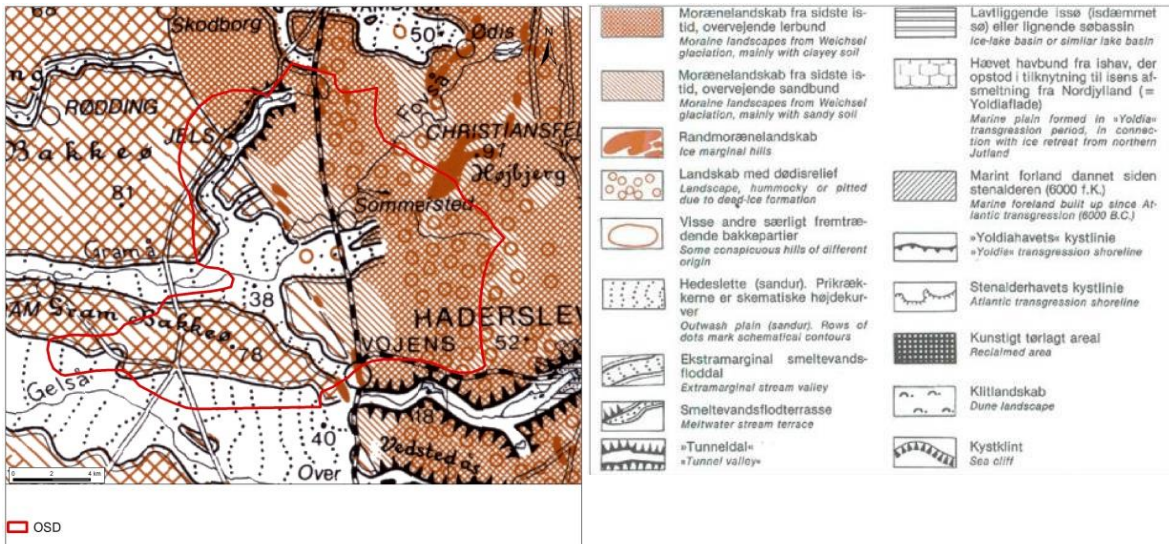
På figur 4.3 ses de terrænnære jordlag, som de er tolket af GEUS /2/. På figuren kan det ses, at smalle spor af ferskvandsdannelser (postglacialt tørv) markerer ådalene, og hedesletternes smeltevandsaflejringer omslutter bakkeøernes primært lerede overflade (ML). Området ned gennem den midterste del af OSD omkring og bag Hovedstiltandslinjen, indtil den Østjyske Israndslinje, præges af smeltevandssand (DS) med større områder af postglacialt tørv (F), og kan beskrives som en smeltevandsslette med dødishuller. Det småbakkede dødislandskab op mod den Østjyske Israndslinje præges af moræneler med talrige mindre partier af postglacialt tørv (F) samt lokale forekomster af smeltevandssand og -grus (DS og DG). I selve randmorænestrøget ses også lerede glaciale og senglaciale issøaflejringer (DL).



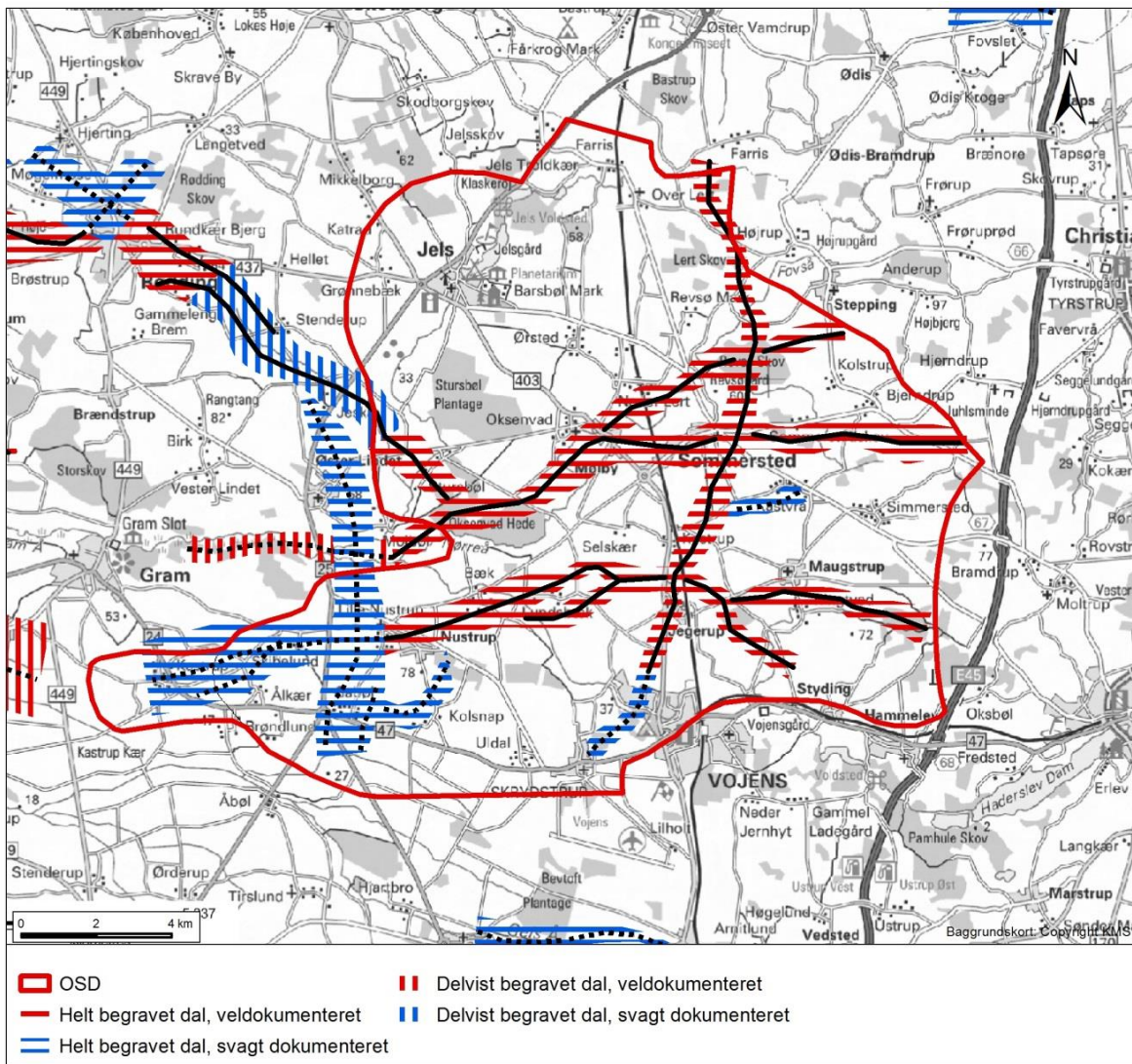
Figur 4.3 Jordartskortet 1:25.000 for Sommersted Kortlægningsområde /2/.

Kortlægningsområdets nuværende landskab er dannet i den sidste istid, Weichsel, hvor det Ungbaltiske Fremstøds inaktive is nåede frem til Hovedstiltandslinjen og der skete aflejring af udbredte dækker af flydejord i Vestjylland. Store hedesletter blev aflejret af smeltevandsfloder, der løb vestpå, og rester af de tidligere glaciale aflejringer stod tilbage som bakkeøer mellem smeltevandsfloderne.

De nævnte landskabselementer er vist på figur 4.4, der er et udsnit af Per Smeds "Landskabskort over Danmark" /3/.



Figur 4.4 Uddrag af Per Smeds landskabskort over Danmark /3/.



Figur 4.5 Begravede dale i kortlægningsområdet /4/.

Prækvaltæret

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

Der findes flere begravede dale i prækvartæroverfladen, både delvist og helt begravede dale. De prækvartære dale er dale i de gamle landskaber, der senere er blevet dækket af yngre aflejringer. Figur 4.5 viser de fundne dalstrækninger i kortlægningsområdet.

Figur 4.6 viser, hvilke lag fra Miocæn der er beskrevet i borer i området. Der er beskrevet sandlag fra Odde-rup (M1), Bastrup (M2) og Billund (M3) Formationerne, endvidere lerlag fra Måde gruppen og Arnum Formationerne, samt fra Klintinge Hoved og Vejle Fjord Formationerne.

I enkelte borer ses Søvind Mergel fra Palæogen, som dog ikke indgår i den hydrostratigrafiske model.

Kvartæret

Fra perioden Kvartær er der aflejringer fra Saale og Weichsel Istiderne. Aflejringerne er dels vandstandsede moræneler, der dog i de øverste ca. 10 m under jordoverfladen kan være opsprækket, så der kan ske nedrivning gennem sprækkerne. Dels er der smeltevandssand og -grus, der udgør nogle af områdets vandførende grundvandsmagasiner.

I de begravede dale på figur 4.5 er der fyldt af moræneler og smeltevandsmateriale fra de forskellige istider. Erosionen fra Weichsel Istidens gletsjere kan dog have været så kraftig, at der kun træffes lag fra Weichsel som dalfyld. Der er ikke konstateret aflejringer fra Eem mellemistiden i området.

4.2.2 Geologisk og hydrostratigrafisk model

Med udgangspunkt i den geologiske model 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 udgør et areal på 491,4 km², se figur 4-1 for afgrænsning af arealet.

Den hydrostratigrafiske model er opdelt i 15 modellag bestående primært af enten sand eller ler svarende til et magasinlag eller et dæklag. 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”. Den hydrostratigrafiske model er opdelt i kvartære og prækvartære lag, se figur 4.6.

Epoke	Periode og Formation/Glaciation	Maksimal gletsjerudbredelse	Sommersted	Lag nr.
Kvartær	Ungbaltiske Isstrømme	Den østjyske Israndslinje	S1 Smeltevandssand og grus. Dannet pro- og subglacialt. Smeltevandssletter vest for Hovedstilstandslinjen	01
	Hoved fremstød	Hovedstilstandslinjen	L1 Moræneler. Aflejret øst for Hovedstilstandslinjen.	02
	Ristinge Fremstødet	Mellem Hovedstilstandslinjen og den jyske vestkyst	L2 Moræneler. Aflejret vest for Hovedstilstandslinjen. Tynde dæklag på bakkeøer	03

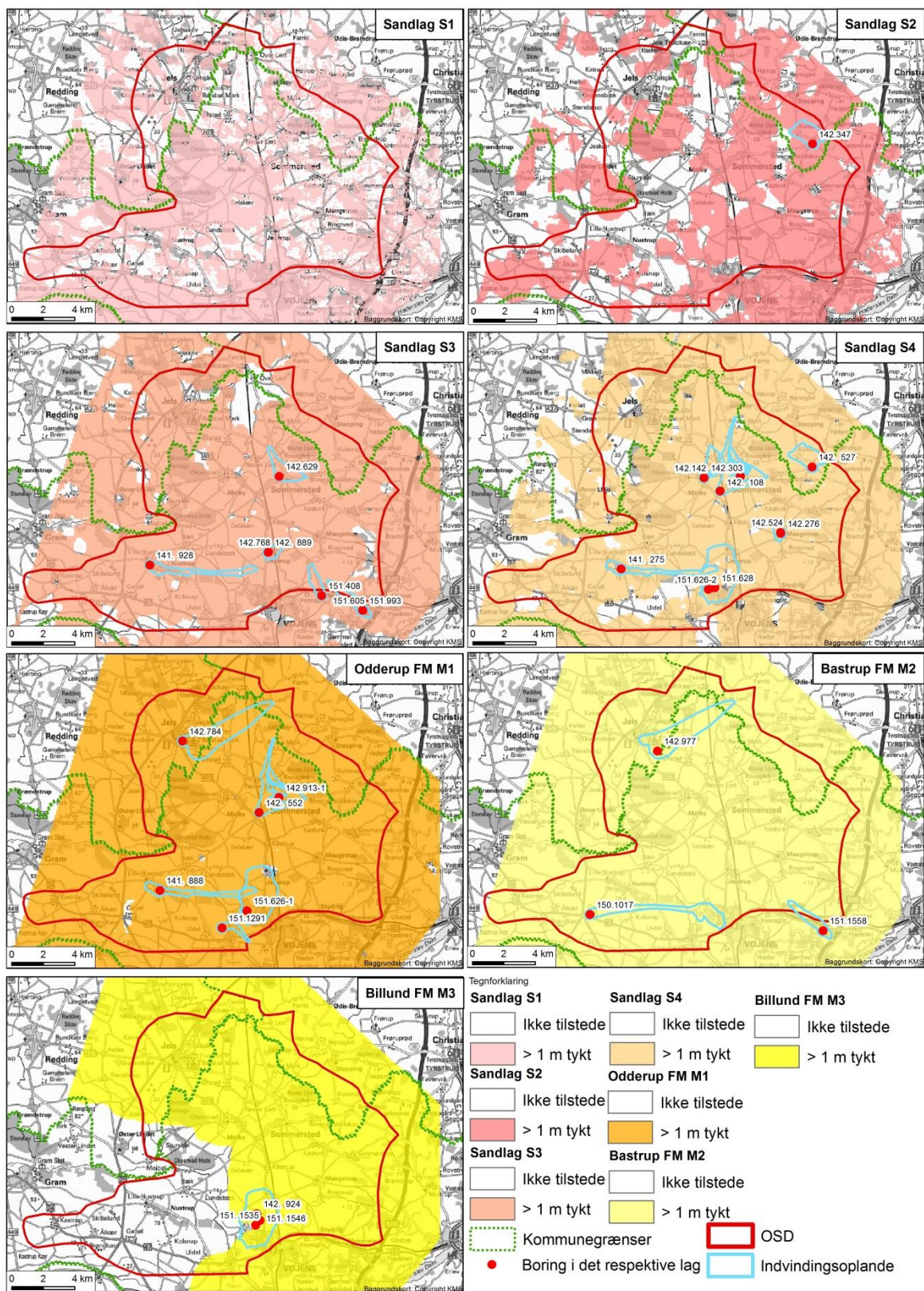
Epoke	Periode og Formation/Glaciation	Maksimal gletsjerudbredelse	Sommersted	Lag nr.	
	Eem	Sprede små søbassiner	Aflejringer ses ikke umiddelbart inden for modelområdet		
	Saale	Warthe	Når Vestkysten	S2 Smeltevandssand øverst på bakkeøer samt under smeltevandssletter	04
				L3 Moræneler. Kan mangle længst mod øst. Udgør de indre af bakkeøer mod vest	05
		Drenthe	Hele Danmark er dækket	S3 Smeltevandssand. Den nedre grænse danner flere steder dybe dalstrukturer.	06
				L4 Moræneler. Danner ofte fyld i begravede dale.	07
	Norske fremstød	Hele Danmark er dækket	S4 Smeltevandssand og grus. Aflejringerne danner det nedre fyld i mange dale samt det indre af mange bakkeøer.	08	
	Holstein		Aflejringer ses ikke umiddelbart inden for modelområdet		
	Elster	Hele Danmark er dækket	Aflejringer ses ikke umiddelbart inden for modelområdet.		
	Cromer kompleks		Aflejringer ses ikke umiddelbart inden for modelområdet		
	Menap		Aflejringer ses ikke umiddelbart inden for modelområdet		
Miocæn	Måde GR (Hodde, Ørnvej, Gram, Marbæk Fm)		L5 Mørk glimmerler	09	
	Odderup Fm		M1 Vekslende lag af kvartssand, glimmersand og glimmerler	10	
	Arnum Fm		L6 Vekslende lag af kvartssand, glimmersand og glimmerler. Gennemskæres af dale	11	
	Bastrup Fm		M2 Vekslende lag af kvartssand, glimmersand og glimmerler	12	
	Klittingehoved Fm		L7 Glimmerler, med mindre indslag af glimmersand	13	
	Billund Fm		M3 Glimmersand og kvartssand	14	
	Veje Fjord Fm		L8 Glimmerler med mindre indslag af kvartssand	15	
Palæogen	Søvind Mergel		L9 Mergel		

Figur 4.6 De tolkede hydrostratigrafiske flader.

4.2.3 Grundvandsmagasiner

Med udgangspunkt i lagene fra den hydrostratigrafiske model (se tabel 4.6) er udbredelsen af grundvandsmagasinerne her nærmere gennemgået og præsenteret.

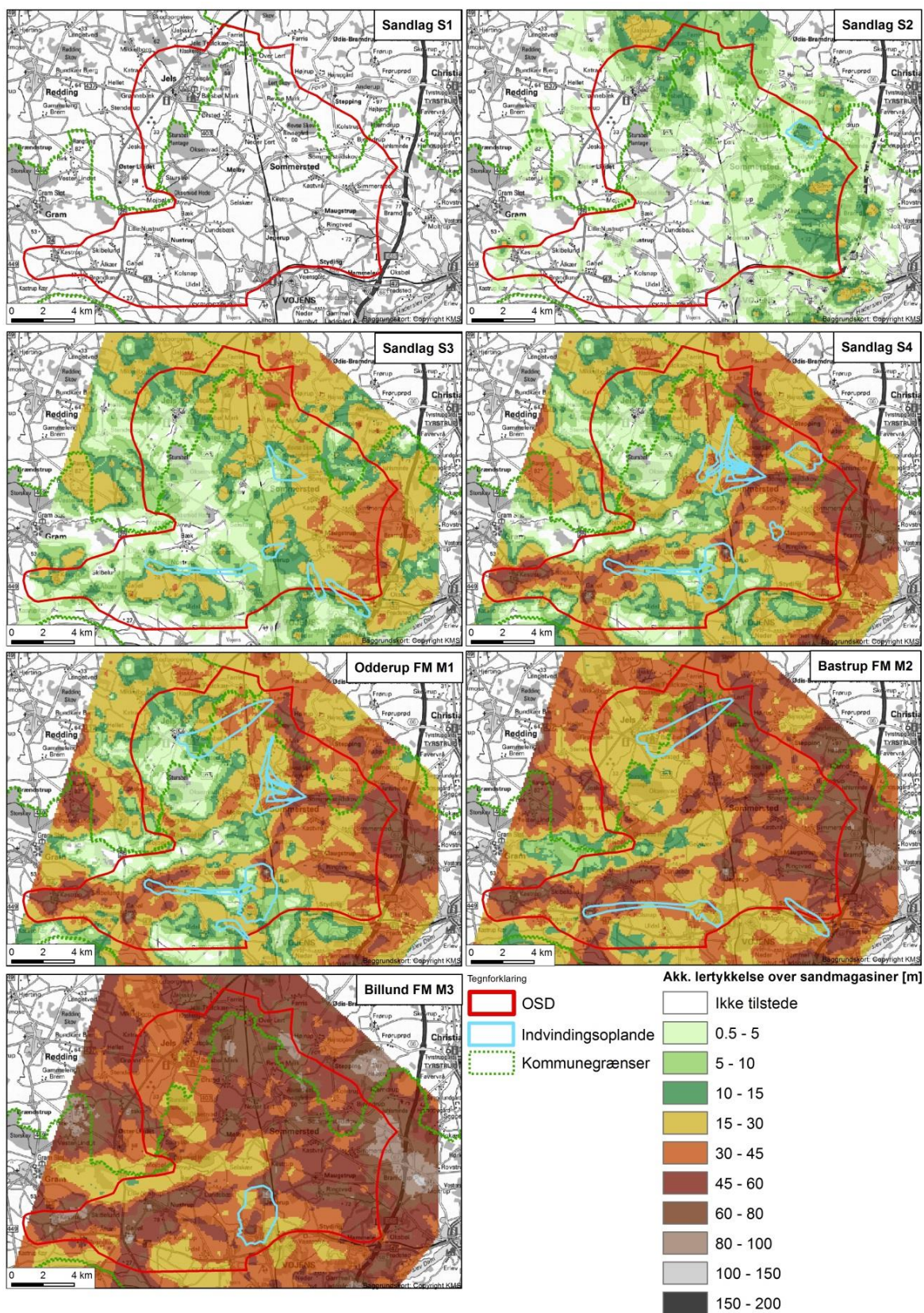
På figur 4.7 er vist udbredelsen af sandlagene og de steder, hvor de forskellige sandlag ikke er til stede.



Figur 4.7 Udbredelse af sandmagasinerne med en tykkelse på min. 1 m.

Der sker indvinding fra alle sandmagasiner, men de har meget forskellig udbredelse. M3 sand findes i hele den vestlige og nordlige del af det geologiske modelområde. M1 og M2 sand er mere end 5 m tykt indenfor hele det geologiske modelområde. S4 findes i det meste af OSD, dog med huller mod syd og mod nord vest. Det samme

gælder for S3 dog med mest hul mod øst og mod nord. S1 og S2 har ringe udbredelse med mest S2 mod øst og mest S1 mod vest og syd. For yderligere detaljer om magasintykkelse henvises til kap. 7.2 i Trin 2 rapporten /17/.



Figur 4.8 Akkumuleret lertykkelse over samtlige sandmagasiner.

4.2.4 Dæklag

De største tykkelser af moræneler, det vil sige lerdæklag over grundvandsmagasinerne, findes under bakkeøerne og øst for Hovedstilsstandslinjen. På/under hedesletterne er der sand i de øverste lag, og overvejende sand i hele den kvartære lagpakke. Det betyder, at der set ud fra dæklagstykkelse kan forventes mindst sårbarhed overfor f.eks. udvasket nitrat på bakkeøer og øst for Hovedstilsstandslinjen.

Som den geologiske dannelseshistorie indikerer, kan der forventes en vis grad af tektonisering (folder og forkastninger) i disse landskaber på grund af gletsjerpres i hhv. Saale og Weichsel, hvilket kan give opsprækkede dæklag, i hvert fald i de øverste 10-20 m.

De Miocæne grundvandsmagasiner har god beskyttelse af dæklag i form af Miocæne lerlag, undtagen hvor de begravede dale er nederoderet i de Miocæne lag, så de kvartære sandlag og de Miocæne sandlag har direkte kontakt.

Med udgangspunkt i modellagene fra den hydrostratigrafiske model er udbredelsen og den akkumulerede tykkelse af dæklagene over grundvandsmagasinerne beskrevet og præsenteret, se figur 4.8.

Der er ingen lerdække over S1. For de øvrige magasiner stiger lertykkelsen naturligt nedefter med de største mægtigheder i den østlige del af det geologiske modelområde, som er øst for Hovedopholdslinjen. Først for Bastrup Fm (M2) er der et væsentligt lerdække i hele modelområdet.

4.3 Hydrologiske forhold

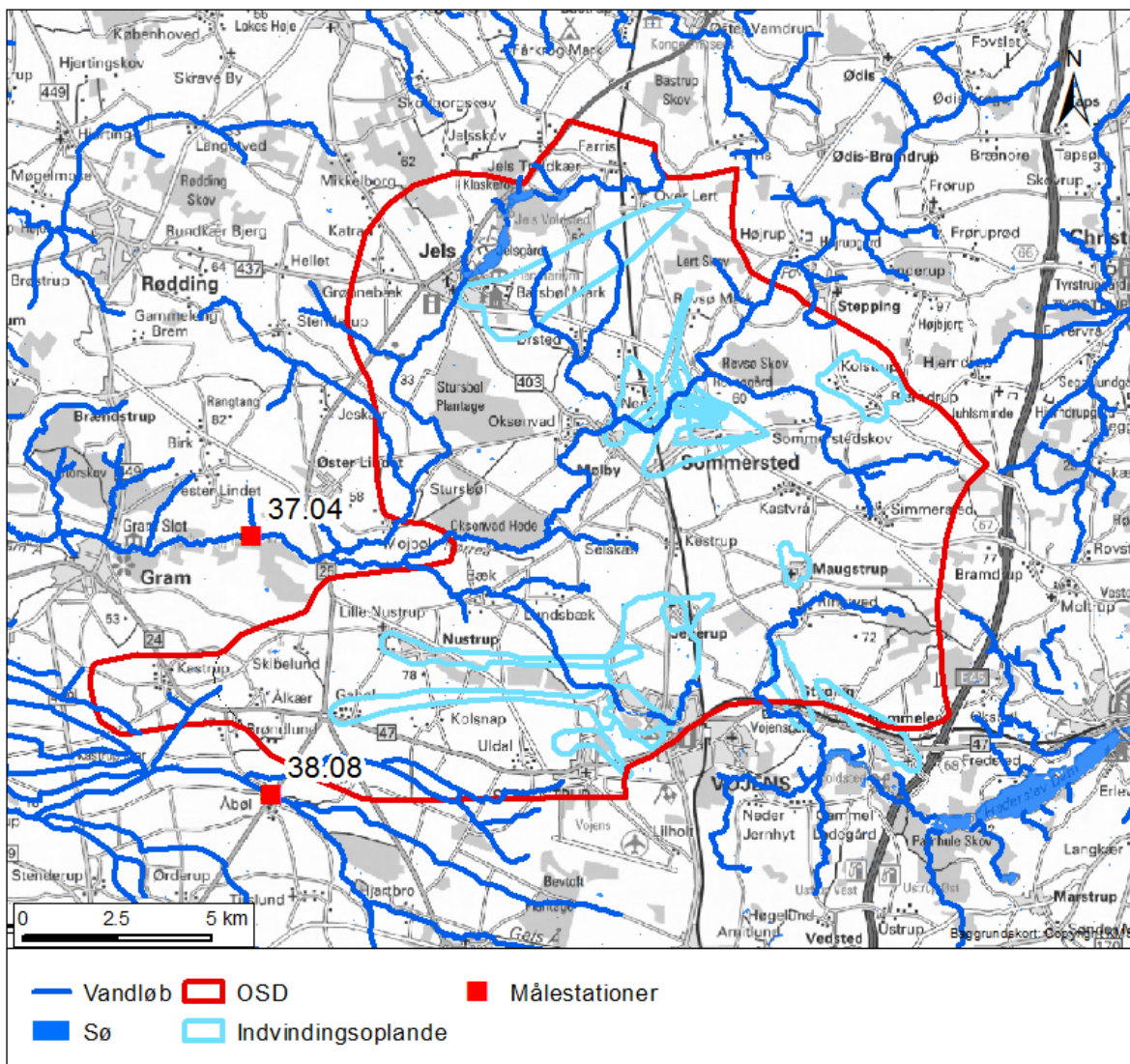
Beskrivelsen af de hydrologiske forhold i området omfatter en beskrivelse af overfladerecipienterne, herunder navnlig vandløbene, samt en beskrivelse af potentiale- og strømningsmæssige forhold i grundvandsmagasinerne. Beskrivelsen bygger på Jupiter data, Naturstyrelsens temakort med bl.a. vandløb og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

4.3.1 Overfladerecipienter

Grundvandsudstrømning til vandløb og søer har sammen med de topografiske forhold betydning for trykniveauet i grundvandet og dermed strømningsretningen af grundvandet. Indenfor kortlægningsområdet, er der 2 målestationer hvorfra der kan indhentes vandføringsdata, og de statistiske afstrømningsdata fremgår af Tabel 4-1. Statistik for de to vandløbsstationer har tilnærmelsesvis ensartede karakteristika, der med de relative høje median minimum værdier indikerer en vis kontakt med grundvandsmagasinerne. Indenfor den hydrologiske modelafgrænsning er de primære vandløb Gram Å og Gels Å, der afvander i vestlig retning til Ribe Å. I det sydøstlige hjørne afvander Vojens Bæk til Haderslev Fjord. Mod øst afvander Taps Å/Aller Å til Hejls Nor. Den nordlige del af kortlægningsområdet afvander til Kongeå. Vandløbenes beliggenhed og 1. ordens oplande fremgår af figur 4.9.

Tabel 4-1. Statistisk afstrømningsdata for målestationer i området

Vandløb	DMU-nr.	DDH-nr.	Oplandsareal km ²	Med. min l/s (l/s/km ²)	Middel l/s (l/s/km ²)	Med. max l/s (l/s/km ²)
Gram Å	380026	38.08	277	1219 (4,4)	3352 (12,1)	12465 (45,0)
Gels Å	380052	38.07	160	976 (6,1)	2032 (12,7)	6720 (42,0)



Figur 4.9 Vandløb, søer og målestationer, samt indvindingsoplande i kortlægningssområdet.

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 omkring OSD Sommersted. Grundvandsmodellen dækker hele kortlægningssområdet.

Den gennemsnitlige nettonedbør i modelområdet er 573 mm/år, estimeret fra udtræk af Danmarksmodellen, se i øvrigt /17/. Modellen viser, at afstrømningen af vand fra området primært foregår over randen ved S3, Odderup Fm (M1) og Bastrup Fm (M2) samt Haderslev Dam (60 %), mens 37 % fjernes via interflow, vandløb eller dræn. Kun godt 5 % af infiltrationen oppumpes via indvinding i modelområdet, se Tabel 4-2.

Tabel 4-2. Overordnet modelberegnet vandbalance for modelområdet.

	Ind [m ³ /dag]:	Ud [m ³ /dag]:	Ind [mm/år]:	Ud [mm/år]:
Fastholdt trykniveau i S3, M1 og overfladerecipienter	165.362	694.824	97,8	410,7
Indvinding	0	35.786	0	21,3
Vandløbsafdræning (dræn og interflow)	0	421.981	0	249,4
Infiltration	969.864	0	573,3	0
Total	1.135.226	1.152.591	671,1	681,4
Vandudveksling mellem lagene	Ind [m ³ /dag]:	Ud [m ³ /dag]:		
Dæklag	496770	497580		
S2	426520	426030		
L3	544940	544990		
S3	606720	609280		
L4	216540	211040		
S4	441960	443510		
L5	69797	69799		
M1 (Odderup Fm)	628290	640760		
L6	29644	29674		
M2 (Bastrup Fm)	28424	28736		
L7	5438	5440		
M3 (Veile Fjord Fm)	3042	3102		
L8	1	1		
Vandbalancefejl	-1,52%			

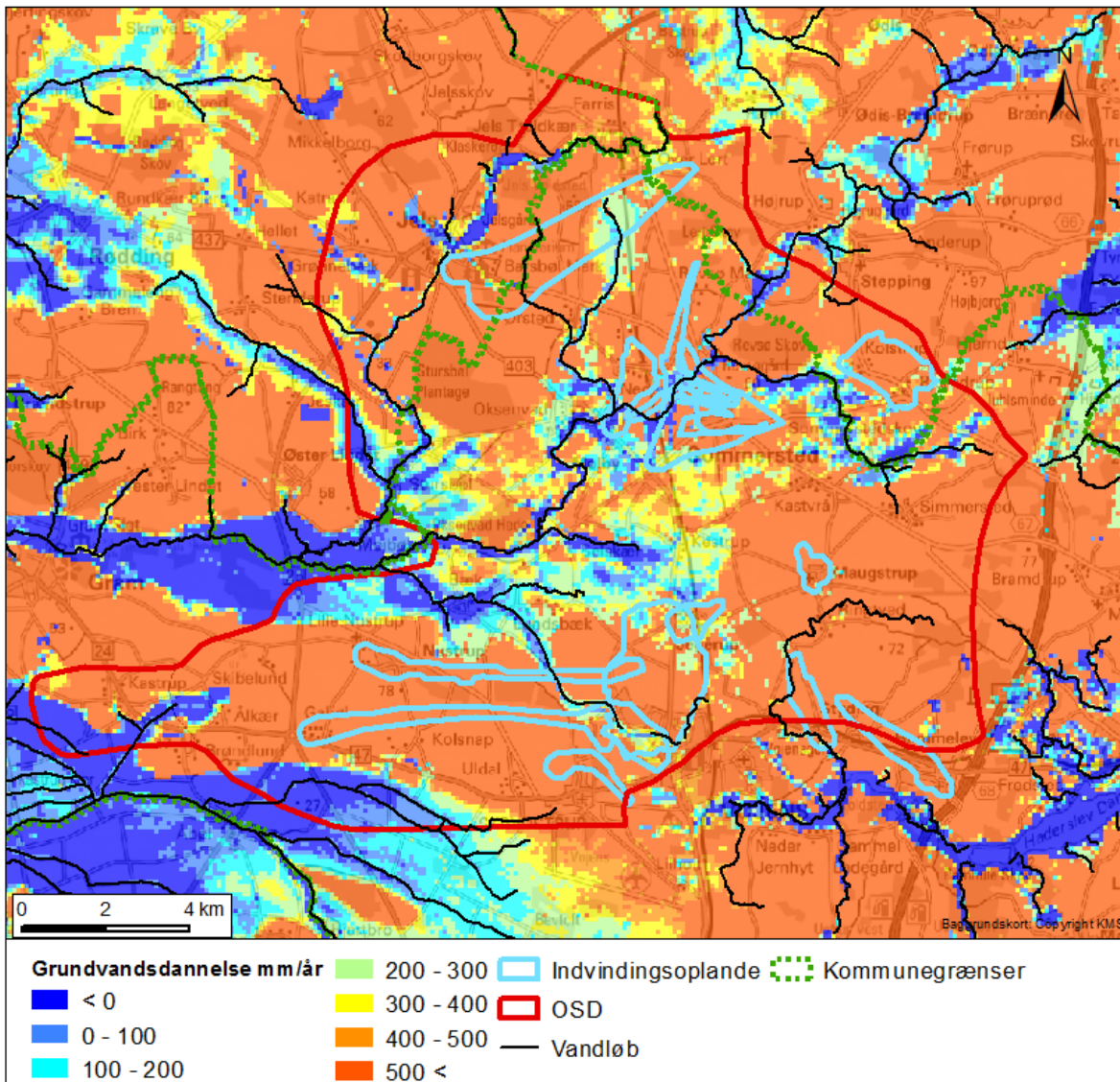
Infiltrationen til grundvandsmagasinerne indenfor kortlægningsområdet reduceres mod dybden fra ca. 410 mm til det øverste terrænnære magasin, til ca. 15 mm til Bastrup Fm (M2), se i øvrigt Tabel 4-3. OSD Sommersted er præget af stor geologisk heterogenitet og forskelligartet hydraulisk kontakt mellem magasinerne imellem. Dette er specielt gældende for kontakten mellem S2, S3 og S4. Den hydrauliske kontakt mellem magasinerne S2 og S3 samt S3 og S4 er i størstedelen af modelområdet afskåret af morænelerlag af varierende mægtighed. I nogle områder i den sydlige del af modellen er der hydraulisk kontakt mellem dæklag med sandparametre (S1) og S3. Der er ringe hydraulisk kontakt mellem Odderup Fm (M1) og Bastrup Fm (M2), eftersom de er adskilt af den gennemgående Arnum Fm med mægtighed i størrelsesorden 10-30 m. Vandbalance beregningen viser at vandudvekslingen stemmer med undtagelse af en difference på 1,52%, hvilket ligger under accepteret niveau.

Som det fremgår af tabellen er magasinerne, S2-M1, endvidere ikke fuldt dækkende indenfor modelområdet. Det ses at der er større grundvandsdannelse til S3 ift. S2, hvilket skyldes, at S2 blot er til stede i knap 60 % af området, hvor der generelt er mindre infiltration i den vestlige del af modelområdet. Det ses endvidere, at der er lille forskel på grundvandsdannelsen mellem S4 og M1, hvilket kan skyldes, at der i større områder er hydraulisk kontakt mellem de to magasiner sammenholdt med den overvejende nedadrettede gradient mellem 'Det aktive potentialekort', der er baseret på pejlinger i de primære kvartære magasiner, og Odderup Fm (M1), se i øvrigt figur 4.11 samt /17/.

Tabel 4-3. Grundvandsdannelse til de forskellige magasiner

Magasin	Grundvandsdannelse mm/år	Areal magasin km ²
Dæklag	410	617
S2	339	391
S3	349	540
S4	233	525
M1 Odderup Fm	231	610
M2 Bastrup Fm	15	617

Omregnet til årlig grundvandsdannelse udgør denne 253 mio. m³ til det terrænnære magasin og 9 mio. m³ til Bastrup Fm (M2). Den årlige grundvandsdannelse er betydelig i forhold til den samlede vandindvinding, der foregår i kortlægningsområdet, der tilsammen blot udgør 5 %, jf. kapitel 3.

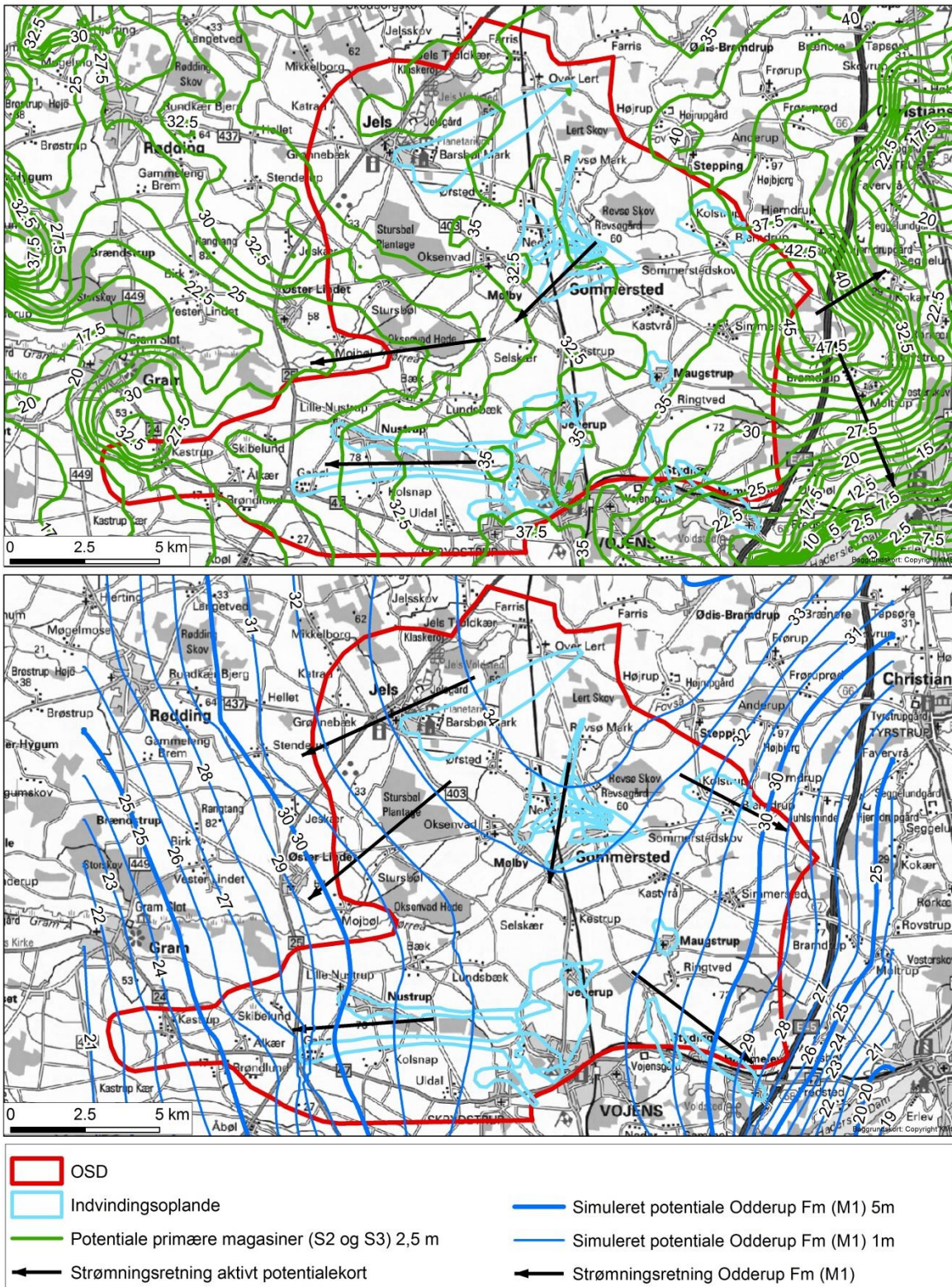


Figur 4.10 Grundvandsdannelse og indvindingsoplande. Positive værdier angiver grundvandsdannelsen i mm/år. Negative værdier viser opadrettet gradient.

Grundvandsdannelsen er ikke jævnt fordelt i hele kortlægningsområdet. Således er grundvandsdannelsen generelt størst på bakkeøerne og i den centrale og østlige del af området, mens den er mindre i ådalene og i den vestlige del af området. Dette hænger sammen med, at nedbørsmængden stiger længere inde i landet. Nærmere beskrivelse af fordelingen af nettonedbør fremgår af /17/.

Grundvandsdannelsen til det øverste af de primære grundvandsmagasiner S2 og S3 er i høj grad styret af overfladevandssystemet, således er der opadrettet gradient nær vandløb og drænedede områder, dvs. der sker ingen grundvandsdannelse her. På figur 4.10 ses fordelingen af grundvandsdannelsen. Grundvandsdannelsen er, iht. Tabel 4-3, størst til de terrænnære magasiner, mens kun 15 mm/år infiltrerer til Bastrup Fm (M2).

Potentialebilledet for det primære magasin i de kvartære sandmagasiner S2 og S3 defineret med 'det aktive potentialekort' og det simulerede potentialebillede i Odderup Fm (M1) er vist på figur 4.11.



Figur 4.11. Øverst: Det aktive potentialekort for de primære, kvartære sandmagasiner. Nederst: Simuleret potentiale i Odderup Fm (M1).

Området er generelt meget heterogent og potentialebilledet i de kvartære magasiner er vanskeligt at bestemme. For at illustrere det generelle potentiale i de kvartære magasiner er potentialebilledet for 'det aktive potentialekort' benyttet. Derudover er det simulerede potentialekort for Odderup Fm (M1) anvendt.

Det ses endvidere, at de simulerede potentialelinjer i Odderup Fm (M1) generelt, i lighed med observerede data, har toppunkt omkring Højderyggen centralt/øst i modellen i kote ca. 33-35 med strømning mod hhv. vest og øst til omkring kote 20. Der er dog ikke samme afbøjning i potentialet i specielt den vestlige del af modellen, hvilket kan skyldes lokale zoner i formationen med differentierede hydrauliske ledningsevner.

Potentialet i de kvartære magasiner er i højere grad styret af lokale toppunkter, bl.a. i den østlige del af området op til kote 50, og i den vestlige del omkring Gram Bakkeø op til kote 35. Dog er det generelle strømningsmønster, i lighed med potentialebilledet fra Odderup Fm (M1), fra den centrale/østlige del af modelområdet mod hhv. vest og øst.

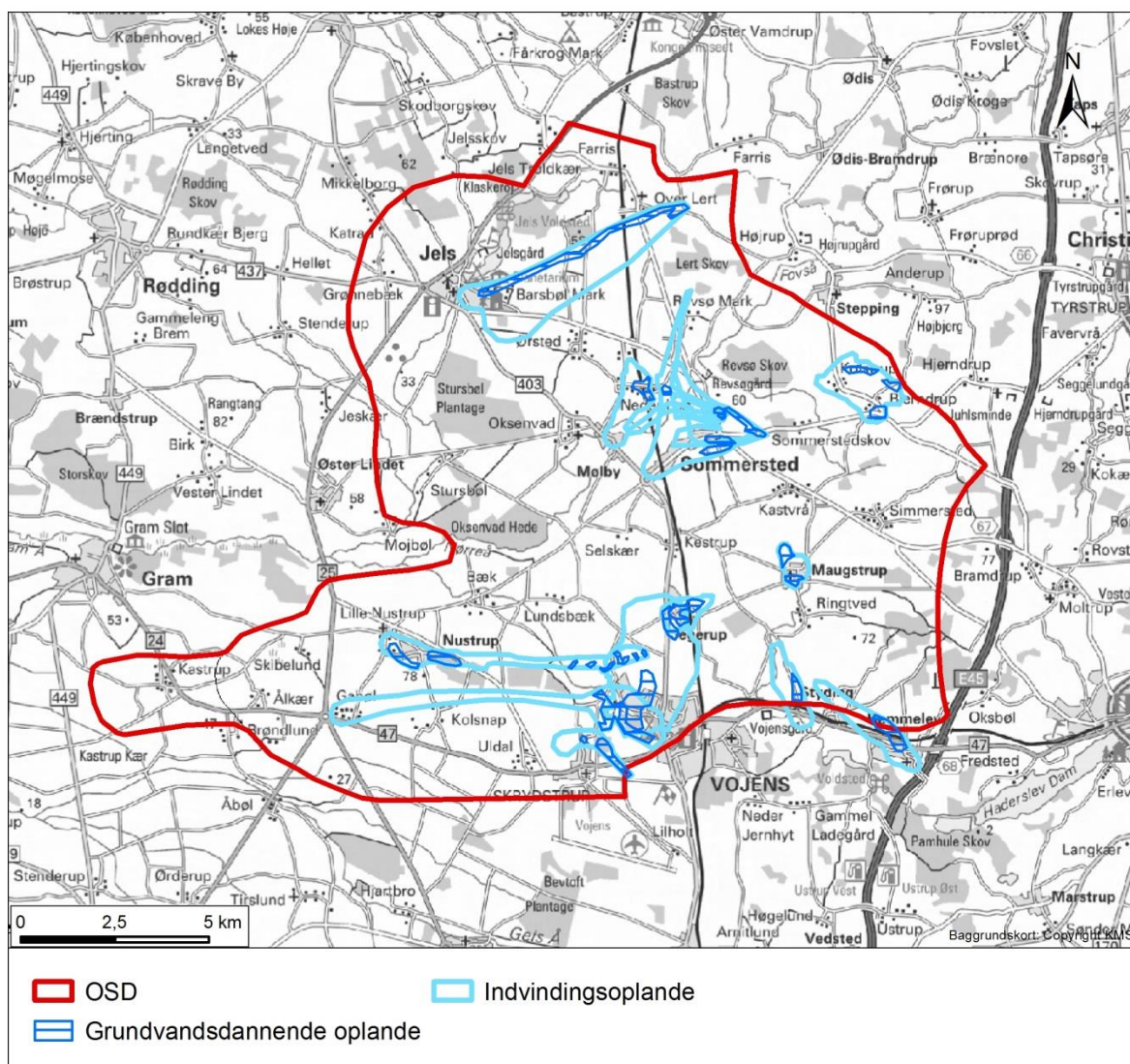
4.3.3 Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande

Med udgangspunkt i den opstillede grundvandsmodel er der beregnet indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande for de 13 vandværker indenfor kortlægningsområdet.

Indvindingsoplandene omfatter de arealer, hvor den hydrologiske model viser, at der strømmer grundvand til vandværkernes indvindingsboringer. De grundvandsdannende oplande er de infiltrationsområder, hvor der siver vand ned fra de terrænnære lag og strømmer til indvindingsboringerne. Størrelsen af såvel indvindingsoplandene som de grundvandsdannende oplande er afhængig af indvindingsmængdens størrelse. Der er ved beregningerne taget udgangspunkt i den tilladte indvindingsmængde for hvert vandværk.

Indvindingsoplandene og de grundvandsdannende oplande er beregnet ved "backwards tracking" af "partikler" fra indvindingsboringerne. Til hvert vandværk er der blevet indlagt 30.000 partikler, dvs. at der ved et vandværk med to indvindingsboringer er indlagt 15.000 partikler i hver indvindingscelle. Partiklerne er derefter fulgt baglæns ved partikeltracking til grundvandsspejlet nær terræn. Partikelbanerne er fulgt over en 200 års periode.

Det grundvandsdannende areal er afgrænset med endepunkterne af de partikelbaner, der inden for den 200 års periode kan følges op til terræn. Indvindingsoplandene er afgrænset af det areal, som yderkanten af partikelbanerne beskriver mellem indvindingsboringerne og grundvandsspejlet, og er herefter optegnet ved at tillægge partikelbanesimuleringer og endepunkterne en buffer på 100 m. Endvidere er boringernes 300 m zoner inddraget i indvindingsoplandet, jf. GeoVejledning nr. 2 /g/. Resultatet fremgår af figur 4.12.

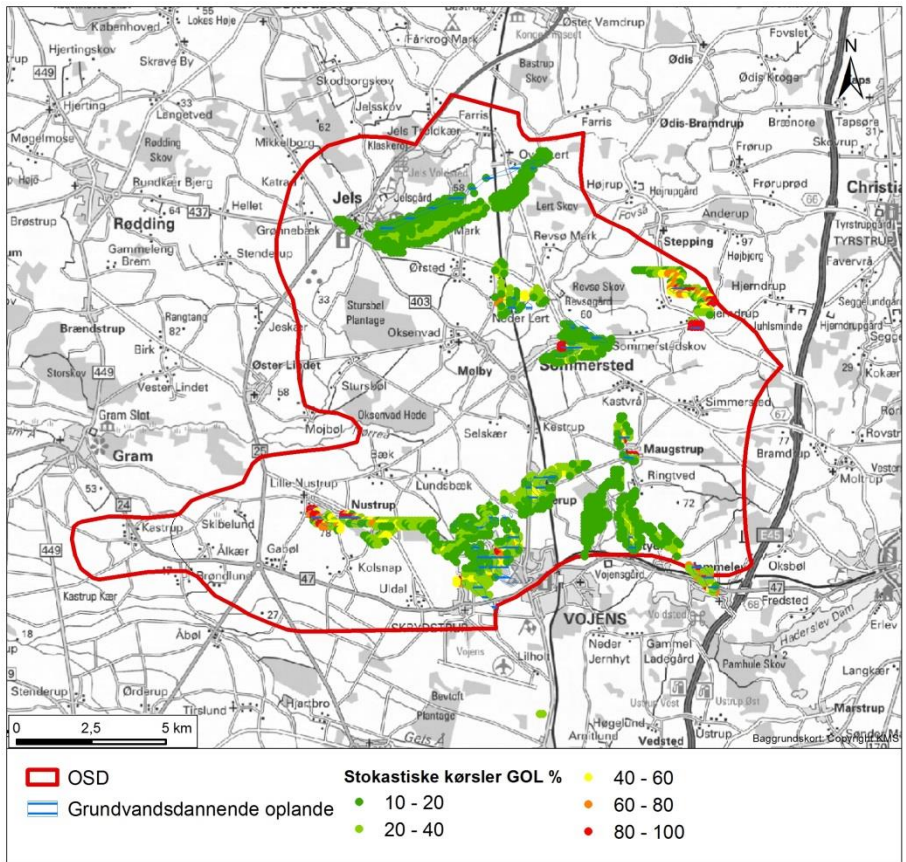
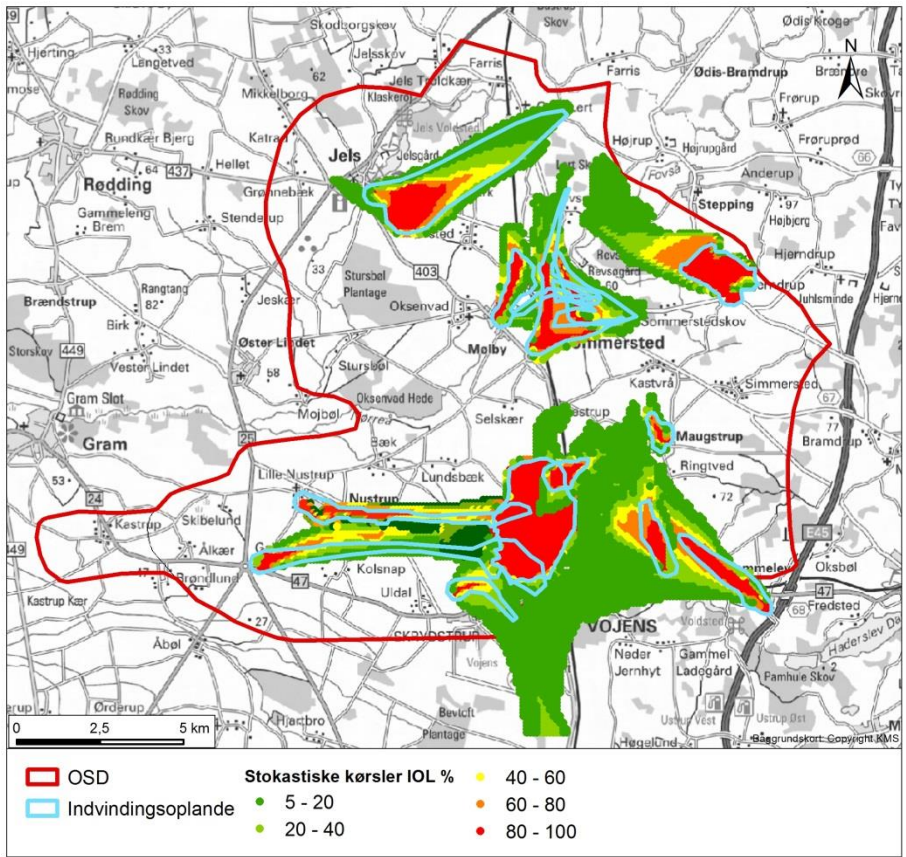


Figur 4.12 Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande.

Indvindingsoplandene er præget af den forskelligartede strømningsretning i overensstemmelse med potentialekortet på figur 4.11, der netop viser, at grundvandet regionalt har højest trykniveau i den østlige del af OSD Sommersted, hvorfra det strømmer hhv. øst mod Haderslev Fjord og vest mod Vesterhavet. Potentialebilledet er desuden påvirket af ådalstrukturerne, hvilket bliver afspejlet i indvindingsoplandene, specielt omkring Sommersted Øst og -Vest VV, Mølby VV, Gabøl VV og Nustrup VV.

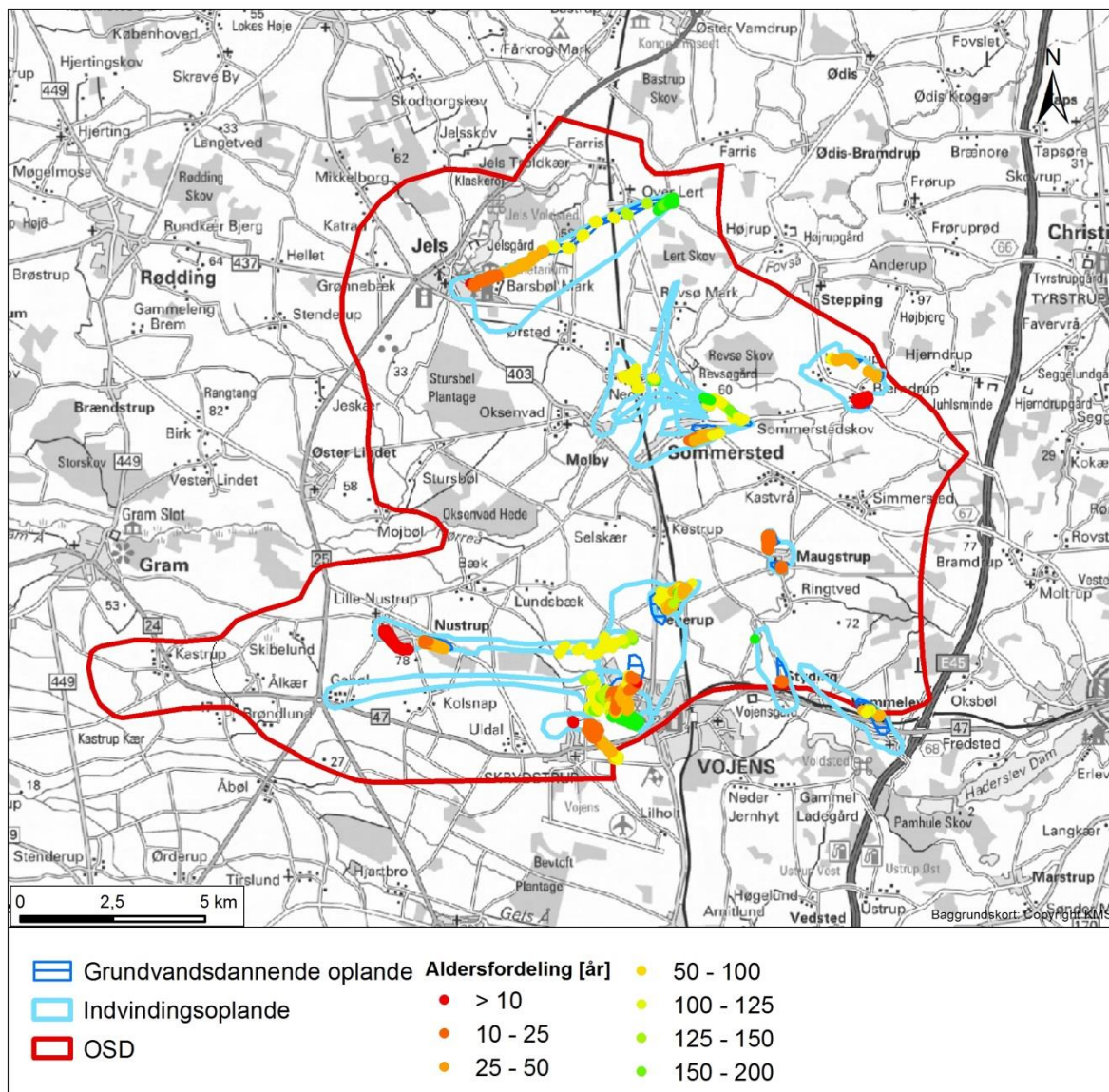
De grundvandsdannende oplande er afgrænset med blå polygoner. Som det ses på figur 4.12, er der stor forskel på, hvor stor en del af indvindingsoplandet, der er dækket af det grundvandsdannende opland. Generelt er de grundvandsdannende oplande arealmæssigt væsentlig mindre, men stemmer i størrelsesorden overens med grundvandsdannelsen/tilladt indvinding.

For at afdække usikkerheden på oplandenes udbredelse bedst muligt, er der udført stokastiske beregninger af oplandene baseret på 99 kørsler, hvor seks følsomme parametre er kombineret i forhold til hinanden. Oplandene er jf. GeoVejledning nr. 2 /g/ som udgangspunkt forstørret ift. referencekørslen, så 80-100 % af kørslerne bliver inddraget i oplandsarealet til det enkelte vandværk. På figur 4.13 er de stokastisk beregnede oplande illustreret for hhv. indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande. Jo lavere procentsats på de stokastiske kørsler, desto mere usikkert. Derfor er de laveste 5-10 % ikke illustreret. Det fremgår af figuren, at de stokastiske oplande er baseret på en relativ stor usikkerhed.



Figur 4.13 Stokastisk beregnede indvindingsoplande (IOL) og grundvandsdannende oplande (GOL) til hvert vandværk, baseret på 99 kørsler.

Der er udtrukket data fra grundvandsmodellen, der viser, hvor mange år vandpartiklerne er undervejs til boringerne. Aldersfordelingen viser kun antal år som vandpartiklerne strømmer i de vandmættede jordlag. Infiltrationstiden fra terræn til det øverste vandmættede jordlag er ikke indregnet. Under alle omstændigheder bør aldersfordelingen ikke antages at være ekstakt, men giver en god indikation om hvorvidt der generelt er tale om "ungt vand", dvs. vand fra de sidste 50 år eller "gammelt vand", der er hundrede år gammelt eller mere. Aldersfordelingen fremgår af figur 4.14. Afgrænsningen af aldersfordelingen er begrænset af de grundvandsdannende oplande. Det ses generelt, at det unge vand stammer fra de boringsnære arealer indenfor de grundvandsdannende oplande.



Figur 4.14 IOL og GOL med grundvandets alder.

4.4 Grundvandskvalitet

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

Nedenfor beskrives de væsentligste hovedstoffer, herunder de hovedstoffer og miljøfremmede stoffer, der kræver opmærksomhed i forhold til grundvandskvaliteten.

Beskrivelsen bygger på rapport om de grundvandskemiske forhold /15/. Data er Jupiterdata udtrukket i den 13. marts 2014. Det geologiske modelområde danner den geografiske afgrænsning for dataudtræk.

4.4.1 Naturlige stoffer

Nitrat

Nitrat er væsentlig i forhold til at vurdere grundvandskvaliteten og grundvandsmagasinet's sårbarhed. Grænseværdien for nitrat i drikkevand er 50 mg/l. Hvis grundvandet er sårbart overfor nitrat kan det betyde, at det også kan være sårbart overfor andre stoffer som f.eks. miljøfremmede stoffer.

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. Udvasningen 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 høj reduktionskapacitet, i form af bl.a. pyrit og reaktivt organisk materiale, vil nitraten blive nedbrudt før, det når grundvandsmagasinet.

Der er analyseret for nitrat i 229 filtre inden for det geologiske modelområde. Det højeste fund er på 180 mg/l, mens middelværdien (for analyser hvor nitrat er påvist) er på 28,1 mg/l. Der er i den seneste analyse fundet nitrat (>1 mg/l) i 90 filtre, mens der ikke er fundet nitrat, eller kun i meget lille koncentration, i 139 borer. Der er således fundet nitrat i ca. 40 % af de undersøgte filtre. De fleste fund af nitrat har et indhold <25 mg/l (45 stk.). I alt er der fundet nitrat med en koncentration over grænseværdien 50 mg/l i 16 filtre.

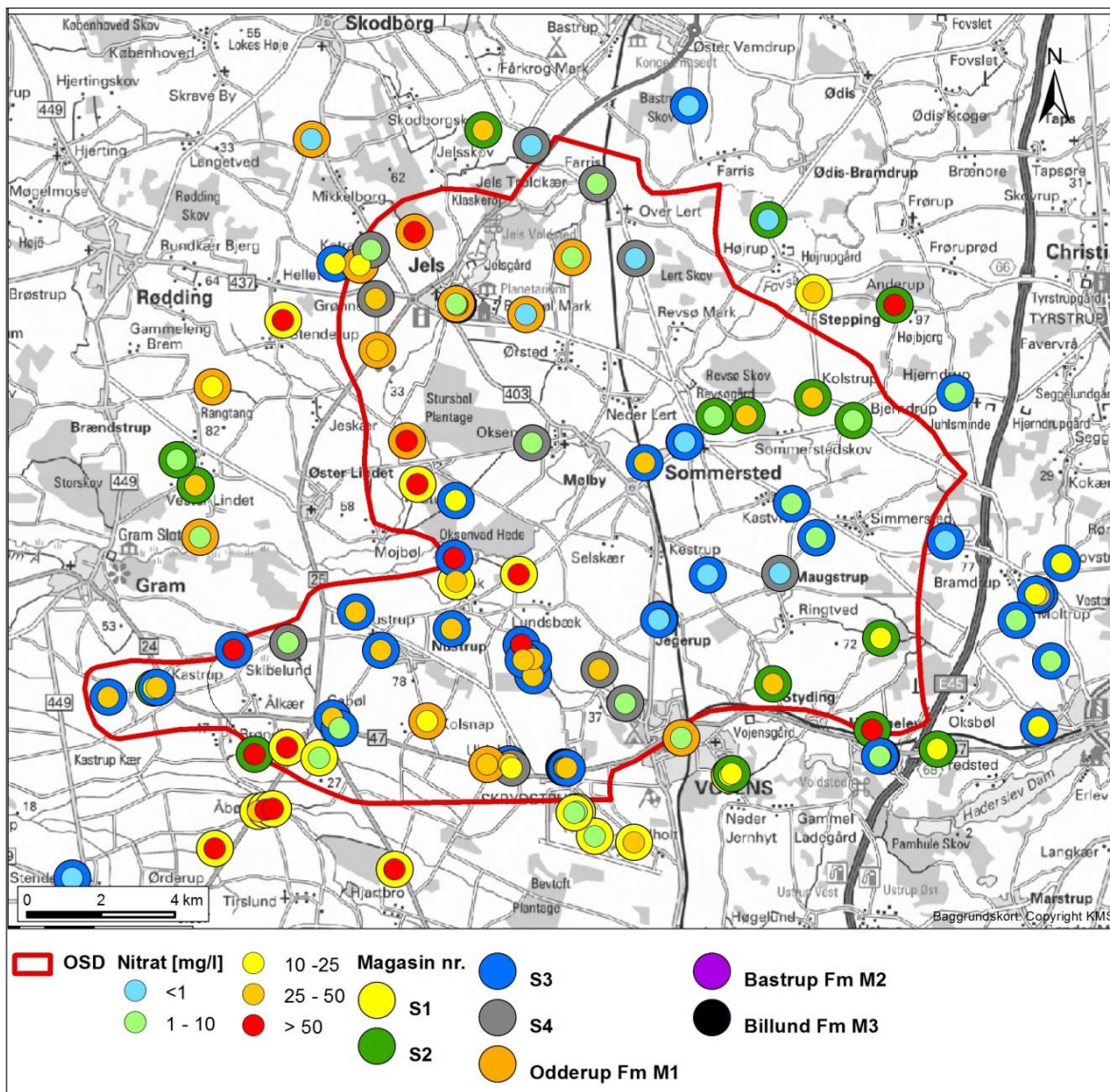
Det nitratfattige grundvand er i dette kortlægningsområde primært knyttet til det dybe magasin, Bastrup Fm (M2), Billund (M3) og S4, idet der er fundet koncentrationer over grænseværdien for både S1, S2, S3 og Odderup Fm (M1).

Den forholdsvis høje nitratkoncentration, der er observeret i en enkelt boring, der er filtersat i Odderup Fm (M1) (DGU nr. 141.195), tilskrives at boringen er placeret i en gammel brønd, hvor der er risiko for at nitrat kan spredes direkte til grundvandet.

På figur 4.15 er vist nitratinholdet i råvandsprøver fordelt for hvert magasin inden for det geologiske modelområde. Overordnet set er der en tendens til højere nitratkoncentrationer langs randen af OSD i den sydøstlige del af det geologiske modelområde. Dette stemmer fint overens med at det akkumulerede lerdække over både S2, S3, S4 og Odderup Fm (M1) er relativt tyndt (jf. figur 4.8).

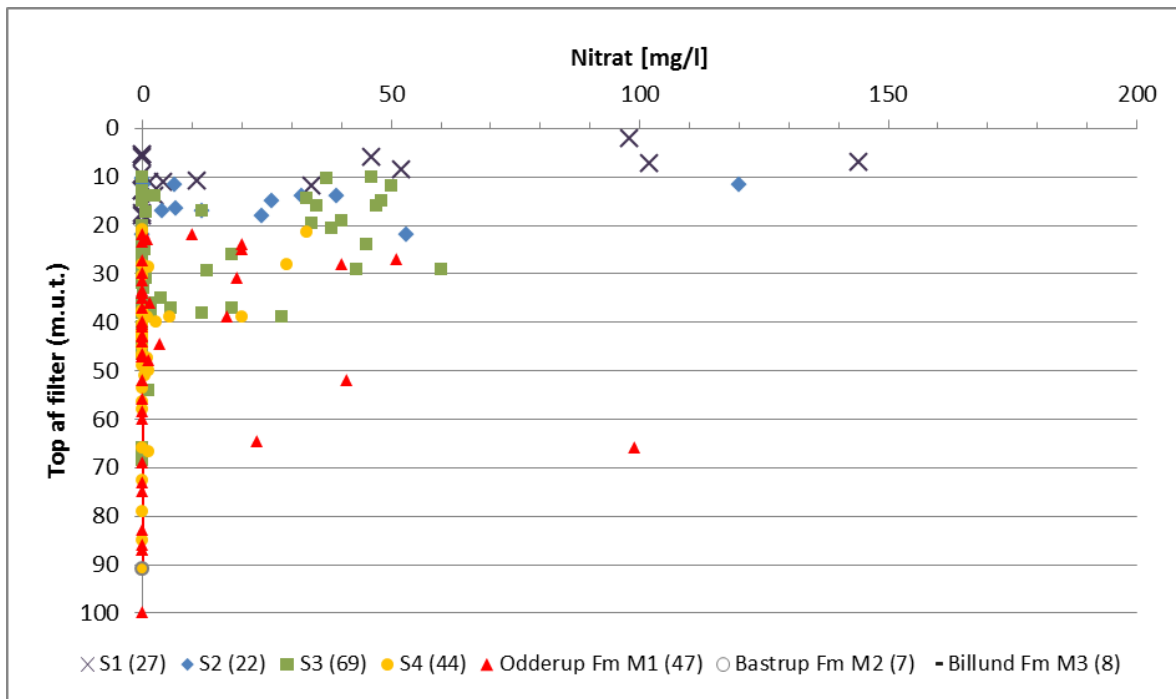
Der er ikke umiddelbart andre tendenser til arealfordeling, hvis der ses på hvert magasin for sig. I Bastrup Fm (M2) er der ikke påvist nitrat i de 6 analyser, der eksisterer for magasinet.

Forklaringen på, at der visse steder er målt højere nitratkoncentrationer i Odderup Fm (M1) i forhold til S4, er formentligt at S4 ikke er til stede i de områder hvor der er målt høje nitratkoncentrationer i Odderup Fm (M1). I områderne med høje koncentrationer i begge magasiner er det akkumulerede lerdække generelt tyndt.

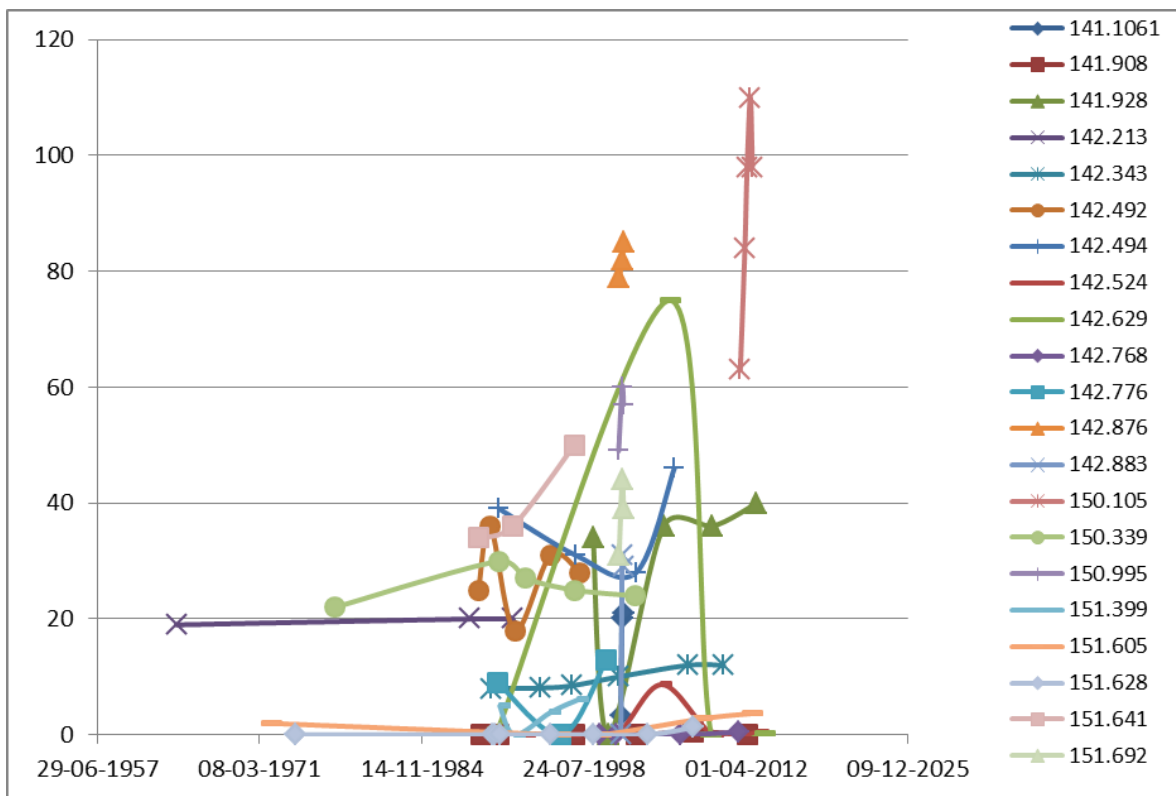


Figur 4.15 Fund af nitrat i borerne i de forskellige magasinbjergarter.

På figur 4.16 er nitratinholdet sammenholdt med dybden til filtertop. Data er inddelt efter magasinlag. De højeste nitratkoncentrationer er fundet i magasin S1. Også i magasin S2 er der en del borer med et forholdsvis højt nitratinhold. Der er fundet nitrat ned til omkring 65 m u.t. Hovedparten af borerne med nitralfund er filtersat indenfor de øverste 40 m u.t.



Figur 4.16 Nitratindhold sammenholdt med filtertop.



Figur 4.17 Filtre med stigende tendens i nitratkoncentration.

Figur 4.17 viser udviklingen i nitratindhold for filtre, hvor der i tidsserien på et eller andet tidspunkt er påvist stigende tendens. Kun tidsserier med flere end 2 målinger er vist. Tendenser er udregnet ved Pearsons regresionskoefficienter, hvor graden af lineær sammenhæng bestemmes. Umiddelbart ses overvejende stigende tendens i de fleste tidsserier fra S1 (boringerne DGU nr. 142.494, 150.1050 og 150. 150.995) og S2 (boringerne DGU nr. 150.339, 150.399, 151.692). Men idet der kun i alt er henholdsvis 4 og 5 tidsserier for disse magasiner, er det

usikkert, set i forhold til den arealmæssige udbredelse af magasinerne, om der er en generel stigende tendens for magasinerne.

For de øvrige magasiner er der ikke nogen klar stigende eller faldende tendens i tidsserierne for nitratindhold.

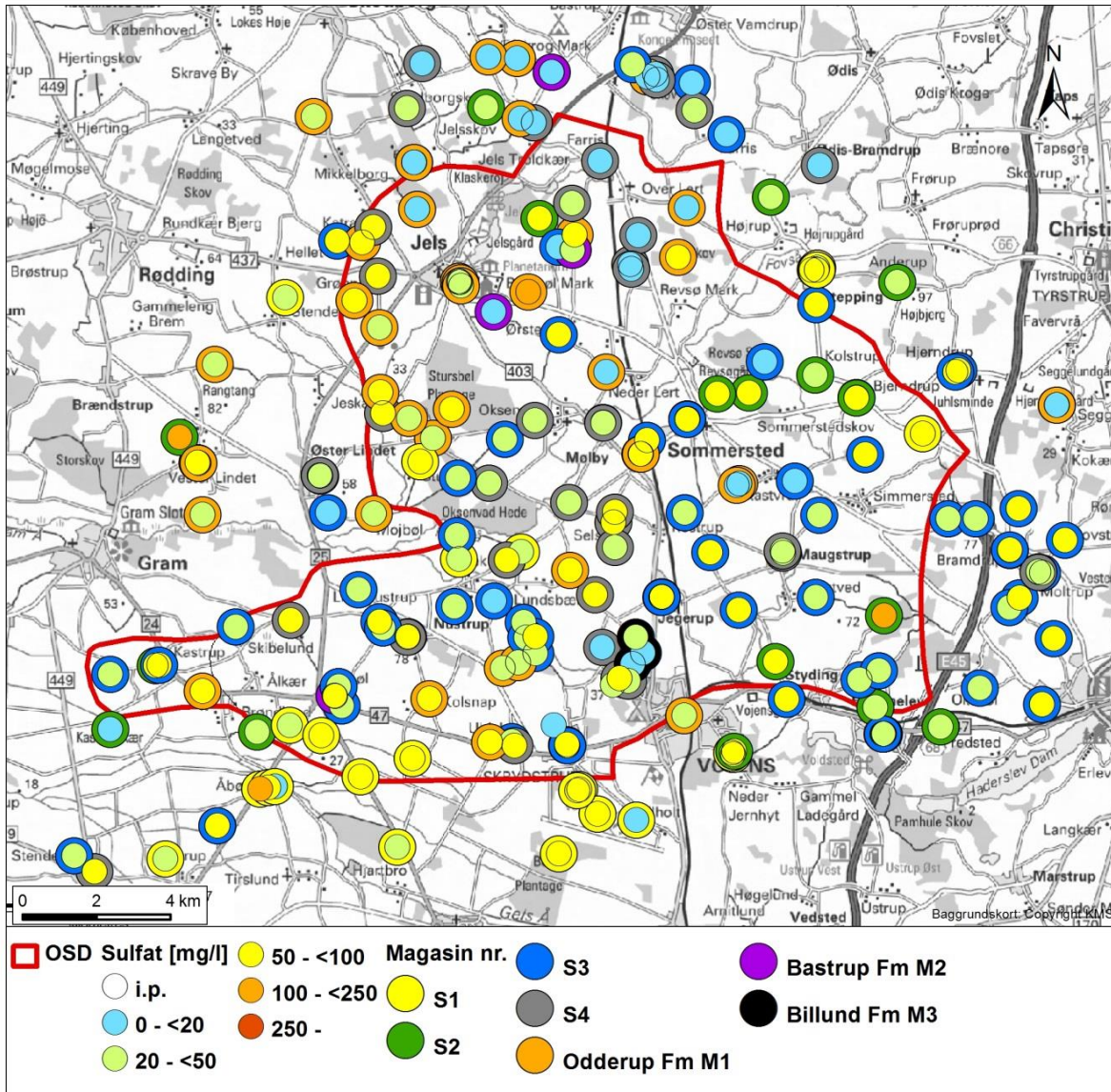
Sulfat

Indholdet af sulfat i grundvandet er vigtigt i forhold til vurdering af et magasinets sårbarhed over for især nitrat, men også pesticider. Et forhøjet sulfatindhold kan stamme fra oxidation af pyrit med ilt eller nitrat fra det vand, der trænger ned til magasinet. Ligeledes kan et højt sulfatindhold skyldes påvirkning af saltvand, men vil i givet fald være ledsaget af meget højt indhold af klorid.

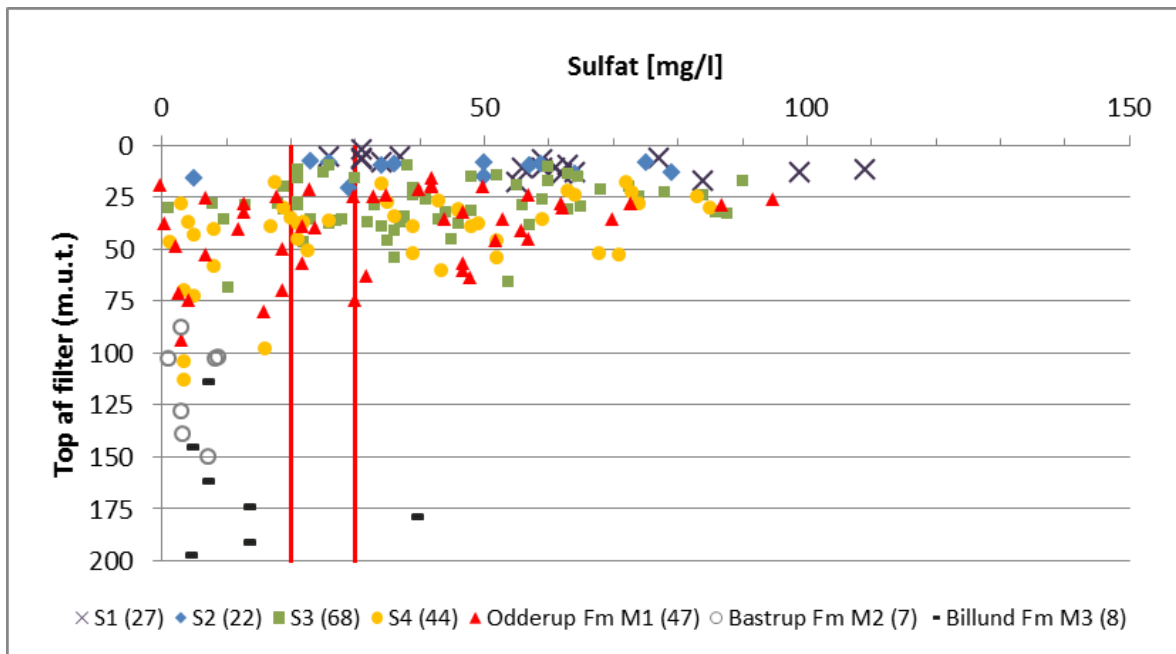
Oxidation af pyrit (FeS_2) med ilt eller nitrat kan give anledning til, at der i grundvandet kan konstateres sulfatindhold, der er forhøjede i forhold til det naturlige baggrundsniveau. Forhøjede sulfatkoncentrationer, som følge af pyritoxidation, indikerer ungt grundvand, og dermed grundvand der er mere sårbart overfor påvirkninger fra terræn. Samtidig viser forhøjede sulfatindhold, som følge af pyritoxidation, en væsentlig belastning af sedimentets reduktionskapacitet, hvor høje og stigende sulfatindhold kan indikere, at nitratfronten er beliggende relativt tæt på boringens indtag. Grænseværdien for sulfat i drikkevand er 250 mg/l.

Inden for det geologiske modelområde er der analyseret for sulfat i 228 filtre. Det højeste fund er på 149 mg/l, mens middelværdien (kun analyser med fund) er på 40,0 mg/l. Der er dermed ikke fundet sulfat over grænseværdien inden for det geologiske modelområde. For de seneste analyser er der fundet sulfat (>1 mg/l) i 223 filtre, mens der ikke er fundet sulfat eller kun i et meget lille indhold i de resterende 5 filtre. Der eksisterer ingen analyser hvor sulfatkoncentrationen overstiger grænseværdien for drikkevand.

På figur 4.18 er vist sulfatindholdet i råvandsprøver fordelt for hvert magasin inden for det geologiske modelområde. For alle magasiner ses der en tendens til, at der i den nordlige del af det geologiske modelområde er lave sulfatkoncentrationer (<20 mg/l) i forhold til resten af modelområdet. Det akkumulerede lerdække er >5 m for S2 i dette område.



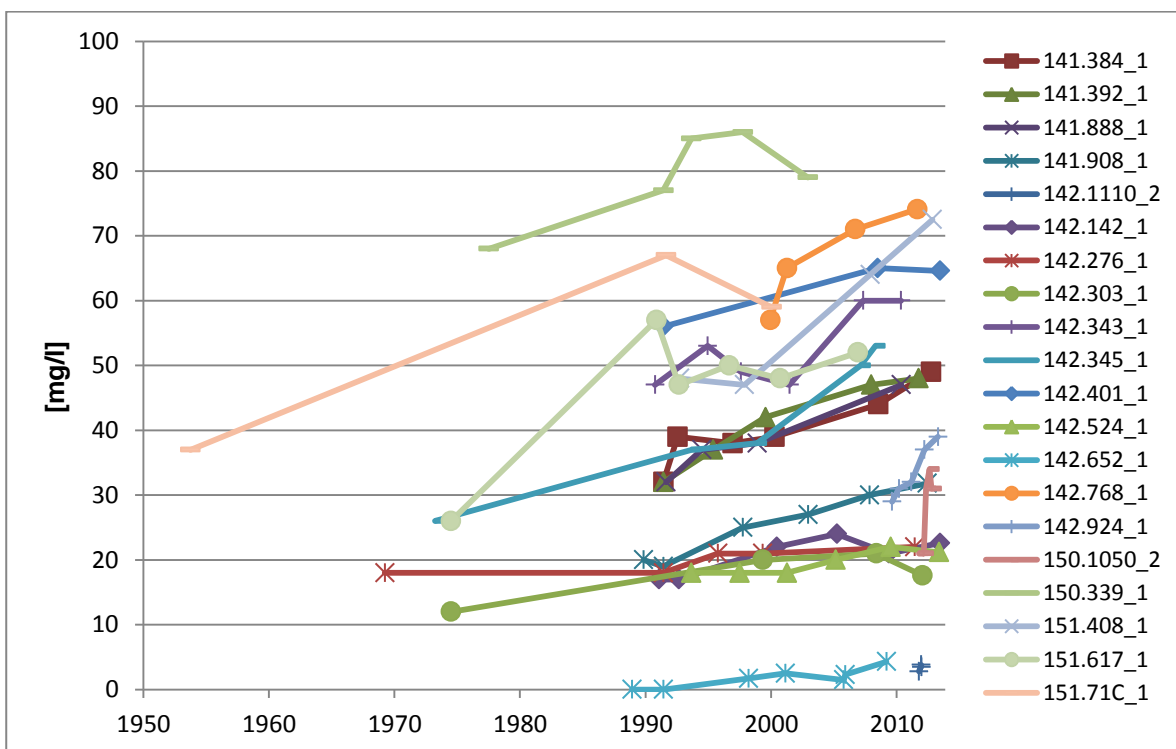
Figur 4.18 Fund af sulfat i borerne i de forskellige magasinbjergarter.



Figur 4.19 Sulfatindhold sammenholdt med filtertop. Sulfatkoncentrationer mindre end 20 mg/l skyldes ofte stærkt reducerede forhold (angivet med venstre lodrette røde streg) og sulfatkoncentrationer mellem 30 mg/l og 150 mg/l indikerer pyritoxidation (angivet ved højre lodrette røde streg).

Figur 4.19 viser, at koncentrationsniveauet for sulfat er ensartet for de 5 øverste magasiner, dog med noget højere koncentrationer i S1 og S2. Dette understreger, at pyritoxidation er en udpræget proces i magasinerne, hvilket indikerer overfladepåvirkning. Det ses også, at sulfatreduktion foregår visse steder for alle magasiner undtagen S1, idet der er sulfatkoncentrationer lavere end baggrundsniveauet på 20 mg/l.

Der eksisterer kun 7 og 8 analyser for henholdsvis Bastrup Fm (M2) og Billund Fm (M3), og alle analyser, med undtagelse af en enkelt, viser sulfatkoncentrationer <20 mg/l. Dette indikerer, at der i magasinerne er sket en kraftig sulfatreduktion, hvilket betyder, at der ikke længere er sulfat til stede til reduktion af nitrat.



Figur 4.20 Filtre med stigende tendens i sulfatkoncentration. Kun kurver med en regressionskoefficient $> 0,5$ er vist.

For sulfat ses der en tendens til, at koncentrationsniveauet er stigende i særligt S1 og S4, mens der er en tendens til at sulfatniveauet falder i Odderup Fm (M1). For de resterende magasiner er der ikke nogen klar tendens. De stigende koncentrationer indikerer en øget pyritoxidation i magasinerne dvs. overfladepåvirkning.

Klorid

Generelt er klorid ikke et problem i området, men der er sket optrængning af residualt havvand til Billund Fm (M3). Der er påvist to analyser i området der ligger over grænseværdien, det er boring 141.1253 med et indhold på 270 mg/l og boring 142.1110 med et indhold på 1800 mg/l.

Arsen

Der er fundet arsen over grænseværdien (5 µg/l) i S1, S3, S4 og Odderup Fm (M1). Arsen kan i høje koncentrationer i drikkevandet være kræftfremkaldende. Indholdet af arsen vurderes umiddelbart ikke at udgøre en trussel for drikkevandet i området. Er der forhøjede værdier skal der tages hensyn til det i forbindelse med vandbehandlingen.

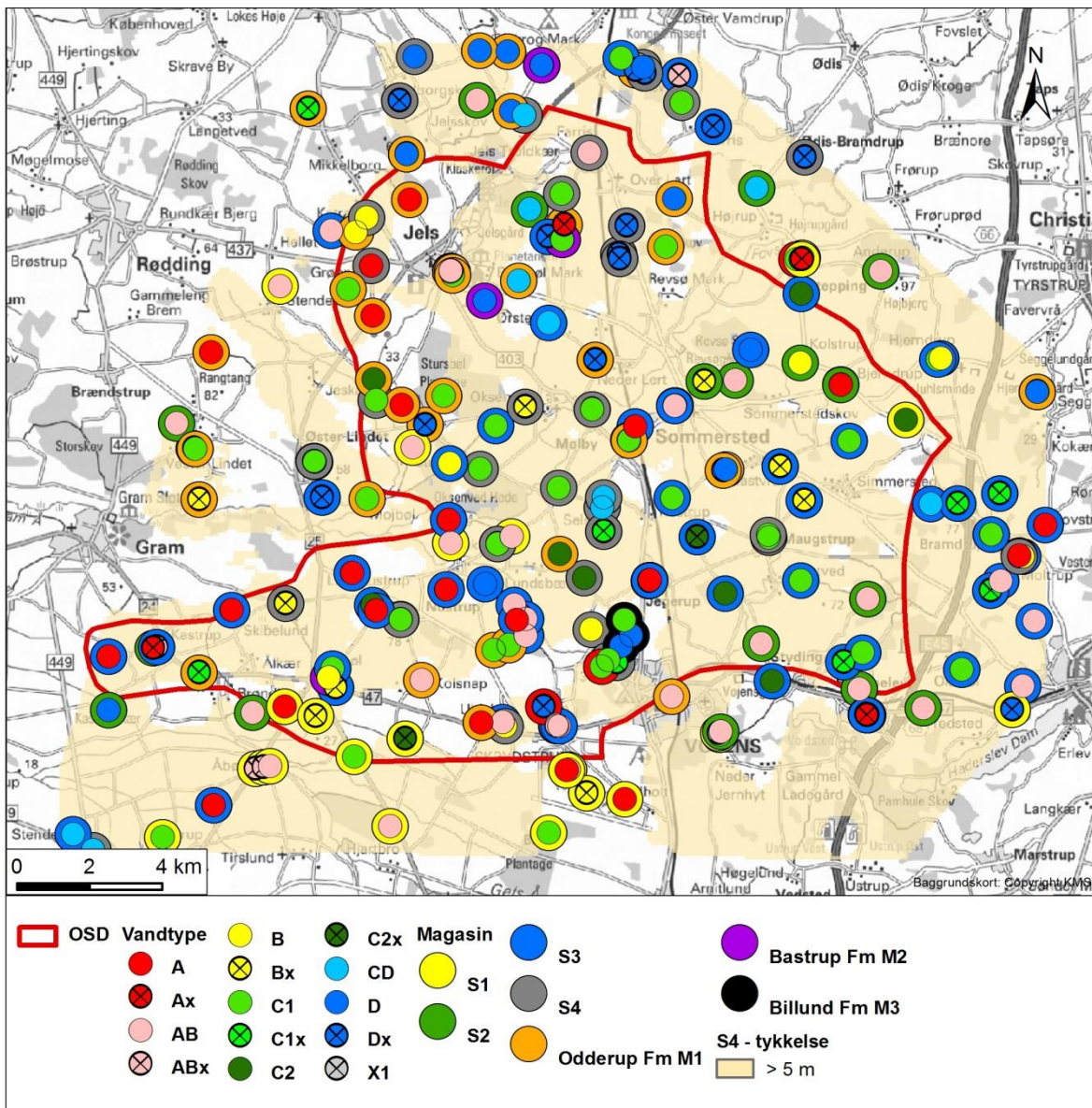
Mangan

Der er fundet indhold af mangan der overskrider grænseværdien for, hvornår dobbeltfiltrering på vandværker typisk er nødvendigt i en stor del af vandprøverne, særligt i S1 men også i de øvrige kvartære sandmagasiner. Udfældning af mangan i rent-vandet kan give uklarhed og tilstopning af ledningsnet og armaturer.

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 /d/. Der er i Geo-Vejledning nr. 6 /f/ opstillet en algoritme på baggrund af denne klassifikation. Vandtyperne i kortlægningsområdet er bestemt med udgangspunkt i denne algoritme. På figur 4.21 er vist fordelingen af vandtyperne.

- Vandtype A er stærkt oxideret og typisk ungt og terrænnært grundvand, der er direkte påvirket fra overfladen og dermed sårbart.
- Vandtype B er svagt oxideret, nitratholdigt og ligeledes ungt grundvand, der også kan forekomme i betragtelig dybde. Vandtype B er ligeledes påvirket fra overfladen og sårbart.
- Vandtype C indeholder hverken ilt eller nitrat, men jern. Vandtype C er reduceret og er kun indirekte påvirket fra overfladen, og dermed mindre sårbar. Vandtype C kan underinddeles i C1 og C2 afhængig af sulfatindhold. Idet der er målt sulfatkoncentrationer inden for modelområdet op til 140 mg/l, er det valgt at adskille C1 og C2 ved 70 mg/l, som også er udgangspunktet i Geovejledning 6. Vandtype C1 repræsenterer sulfatindhold < 70 mg/l.
- Vandtype D er typisk gammelt, stærkt reduceret grundvand med lavt sulfatindhold uden tegn på overfladepåvirkning, og dermed ikke sårbar.
- Vandtype AB og CD er blandingsvandtyper, hvor den mest oxiderede vandtype står først.
- Vandtyper med et X er angivet for de vandtyper hvor der er fundet redox modsætninger i vandprøven. Såfremt der kun er angivet et "x", har det ikke været muligt manuelt at tildele vandtype til vandprøven.



Figur 4.21 Vandtyper

Figur 4.21 viser vandtypefordelingen i magasinerne inden for det geologiske modelområde. Der er i alt foretaget en subjektiv vurdering af 61 vandprøver, som i algoritmen falder ud i kategorierne X1, X2 eller X3. Disse subjektive vurderinger er markeret med et "x" i angivelse af vandtype.

For S1 er de dominerende vandtyper AB og C1, dvs. henholdsvis ungt vand som er stærkt oxideret og nitratholdigt og ældre vand der kun er indirekte påvirket af terræn men med et forholdsvist lavt indhold af sulfat. For S2 er den dominerende vandtype AB, dvs. ungt vand som er stærkt oxideret og nitratholdigt.

S3 er domineret af både oxiderede og reducerede vandtyper. Figuren viser tydeligt, at S2 nogle steder i området er velbeskyttet da det indeholder reducerede vandtyper (C1 og C2, CD og D). Magasinet er enkelte steder i området i hydraulisk kontakt med terræn på grund af manglende lerdække og i disse områder findes formentlig de mere oxiderede vandtyper (A og AB). Det er særligt i den sydvestlige del af OSD området samt i den østlige del af det geologiske modelområde at der ses oxiderede vandtyper, hvilket stemmer overens med områder hvor det akkumulerede lerdække over S3 er maksimalt 5 m tykt. De reducerede vandtyper er mest udbredt i området omkring Maugstrup samt i området ved Stepping. For begge områder er det akkumulerede lerdække > 5 m.

For S4 er den dominerende vandtype C1, hvilket indikerer ældre, reduceret vand. Vandtype C1 har ifølge Geo-Vejledning 6 et sulfatindhold på 20-70 mg/l. Der er enkelte vandanalyser som tilhører kategorien D, stærkt reduceret og gammelt vand. Denne vandtype er at finde i vest og nord inden for det geologiske modelområde, hvor det akkumulerede lerdække er >15 m.

Odderup Fm (M1) er som for S4 overvejende domineret af vandtype C1 og dernæst D. Dette stemmer godt overens med en dæklagstykkelse på >20 m. Der er enkelte vandtyper i kategori A og AB. Sammenstilles kortet med kortet for akkumuleret lerdække over magasinet (Figur 4.8), ses det, at lerdækket i disse områder er omkring 0- 5 m tykt.

Der eksisterer kun 7 analyser af vandtypen for Bastrup Fm (M2). 3 analyser er i kategori D, stærkt reduceret og gammelt vand. De resterende 4 er subjektivt vurderet ligeledes at tilhøre kategori D (Dx). Lerdækket over hele magasinet er >2 m og langt overvejende >16 m.

Den dominerende vandtype i Billund Fm (M3) er D, stærkt reduceret, gammelt vand.

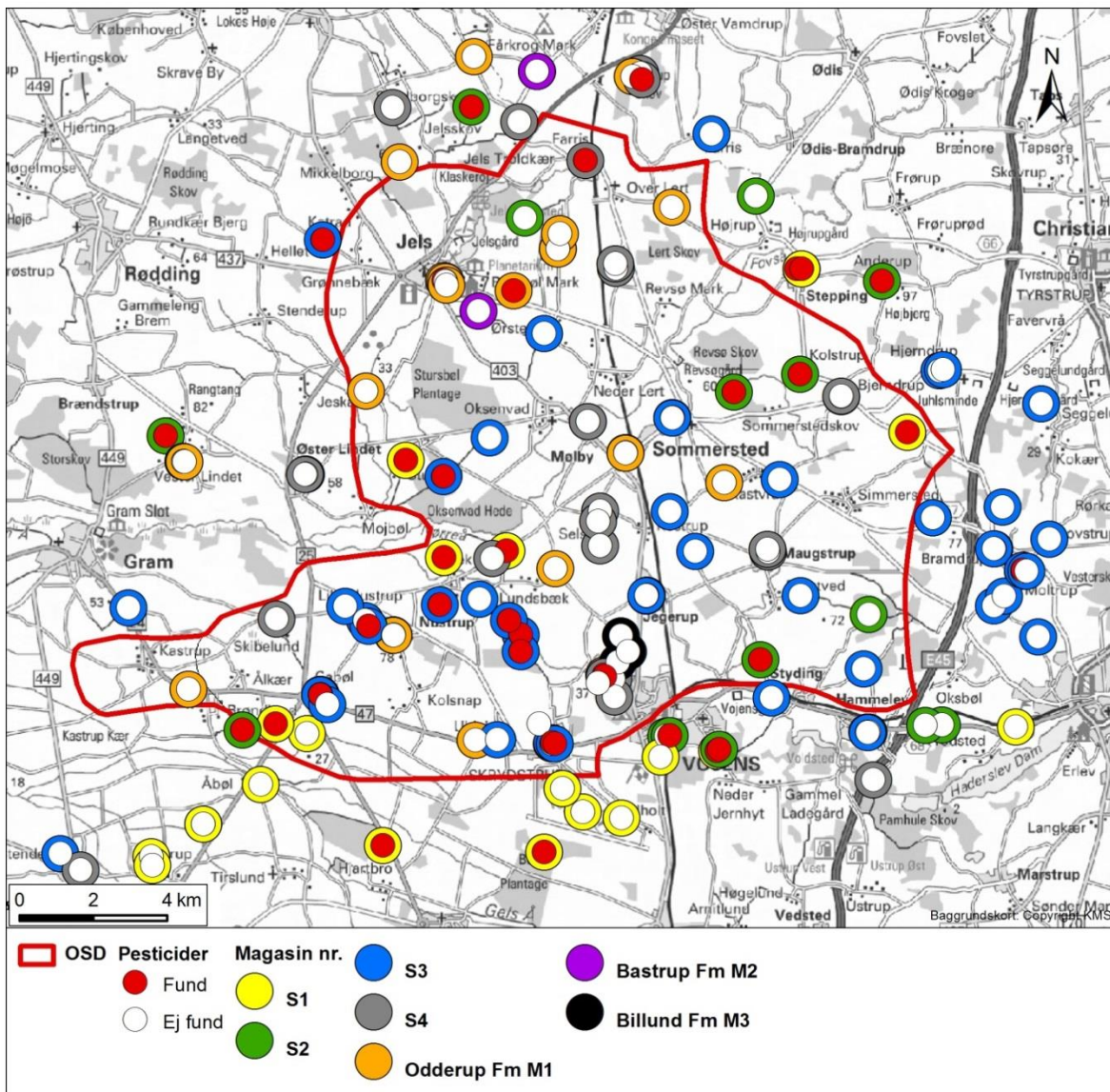
4.4.3 Miljøfremmede stoffer

Der er fundet sprøjtemidler i form af pesticider og nedbrydningsprodukter fra pesticider i området. Der er analyseret for sprøjtemidler i 159 filtre, fordelt på 154 borer. Af de 159 analyser er der konstateret pesticider i de 39, hvilket svarer til knap 25 %.

Der er primært fundet sprøjtemidler i de øverste 3 sandmagasiner, og dernæst i S4 samt M1. Der er ikke fundet pesticider i de 2 dybe magasiner M2 og M3.

Ses der på den summerede koncentration af pesticider i analyserne, overskrides grænseværdien på 0,5 µg/l for 4 borer. Grænseværdien for koncentrationen af et enkeltstof er på 0,1 µg/l, hvilket overskrides i 14 analyser, fordelt på 12 borer. Af disse 12 borer, overskrides grænseværdien for den summerede koncentration af pesticider, på 0,5 µg/l i 4 af borerne.

Råvandsprøver med fund af pesticider synes geografisk uafhængige. Fundene kan ikke henføres til konkrete pesticidkilder.



Figur 4.22 Fordelingen af pesticidfund.

Det er primært BAM (2,6-Dichlorbenzamid) og atrazin, der er fundet i borerne. Der har dog også været et enkelt fund af Simazin.

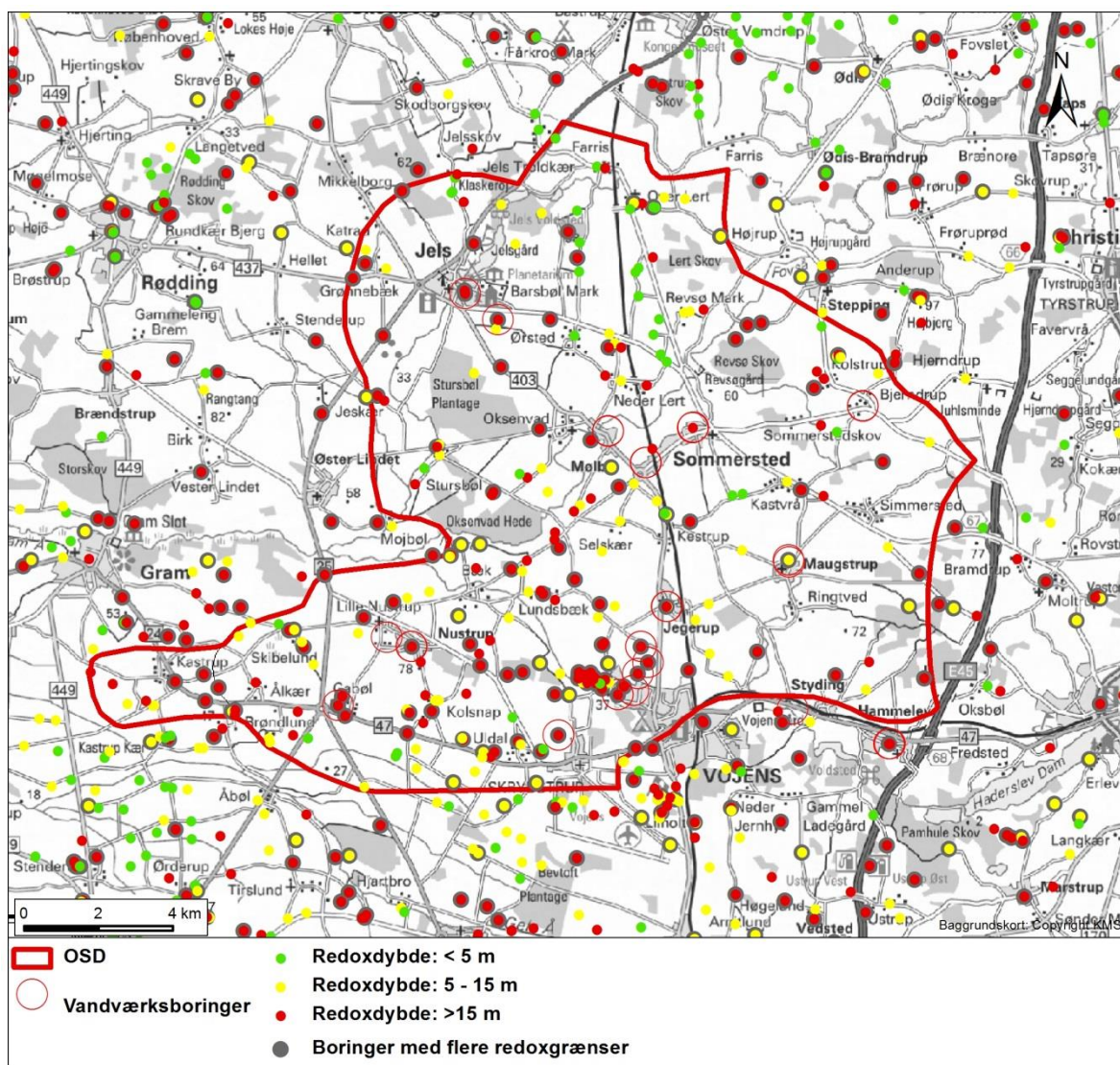
Tabel 4-4 Pesticidfund med koncentrationer over grænseværdien i Sommersted Kortlægningssområde.

DGU nr.	Konc. [$\mu\text{g/l}$]	Stof	Status for stoffet	Seneste analysedato	Boringsanvendelse
141.1061	0,1	Atrazin, desisopropy		29-11-2001	Brønd / -
141.1067	0,15	2,6-Dichlorbenzamid		17-10-2001	Sløjfet u. år
142.213	0,15	Atrazin	Forbudt 1994	19-05-1994	Sløjfet 1998
	0,174	Simazin		19-05-1994	
142.268	0,15	Atrazin, desisopropy		18-03-1998	Sløjfet u. år
	0,64	2,6-Dichlorbenzamid		18-03-1998	
142.386	0,15	2,6-Dichlorbenzamid		28-11-2012	Privat husholdning
142.708	0,36	2,6-Dichlorbenzamid		15-11-2012	Privat husholdning

142.829	0,39	2,6-Dichlorbenzamid		18-10-2001	vandforsyning /anvendelse ukendt
142.884	0,47	2,6-Dichlorbenzamid		19-10-2001	Sløjfet 2004
150.995	1,8	2,6-Dichlorbenzamid		29-11-2001	vandforsyning /anvendelse ukendt
151.1046	0,57	2,6-Dichlorbenzamid		18-10-2001	Sløjfet 2008
151.360	0,212	Atrazin	Forbudt 1994	16-03-1994	Sløjfet u. år
151.361	0,73	2,6-Dichlorbenzamid		18-10-2001	vandforsyning /anvendelse ukendt
142.268	0,85	Sum af pesticider			
150.995	1,91	Sum af pesticider			
151.361	0,783	Sum af pesticider			
151.1046	0,621	Sum af pesticider			

4.4.4 Nitratfront og nitratreduktion

Der er foretaget en vurdering af dybden til redoxgrænsen, som adskiller de jordlag, der har opbrugt evnen til at nedbryde nitrat, fra de jordlag, som stadig har naturlige egenskaber, der kan nedbryde den nitrat, som siver ned fra overfladen. Dybden til denne grænse øges i takt med at nitratreduktionskapaciteten i jorden opbruges. Dybden til redoxgrænsen er bedømt i 1096 borer inden for den hydrostratigrafiske models områdeafgrænsning og er bestemt som den dybde, hvor der sker et farveskift i jordlagene fra gullige, røde og brune farvenuancer til grålige, sorte, grønne og grå farvenuancer. Fastlæggelsen af farveskiftet er foretaget ved en manuel gennemgang af alle borejournaler. De borer, hvor farveskiftet ikke sikkert kan identificeres, fordi farvebeskrivelserne er mangelfulde eller tvetydige, er ikke medtaget. Såfremt der er påvist flere redoxgrænser i en boring, er dette noteret (i alt 478 borer), men det er dog som udgangspunkt den nederste redoxgrænse, der benyttes til fastlæggelsen af grænsen. Figur 4.23 viser bedømmelsen af dybden til redoxgrænsen i området.



Figur 4.23 Dybden til redoxgrænsen bestemt ved farveskift i boringer.

4.5 Grundvandsressourcens nitratsårbarhed

Grundvandsmagasinernes sårbarhed vurderes i forhold til nitrat. Der tages udgangspunkt i det først kommende grundvandsmagasin hvor der indvindes fra eller kan indvindes fra.

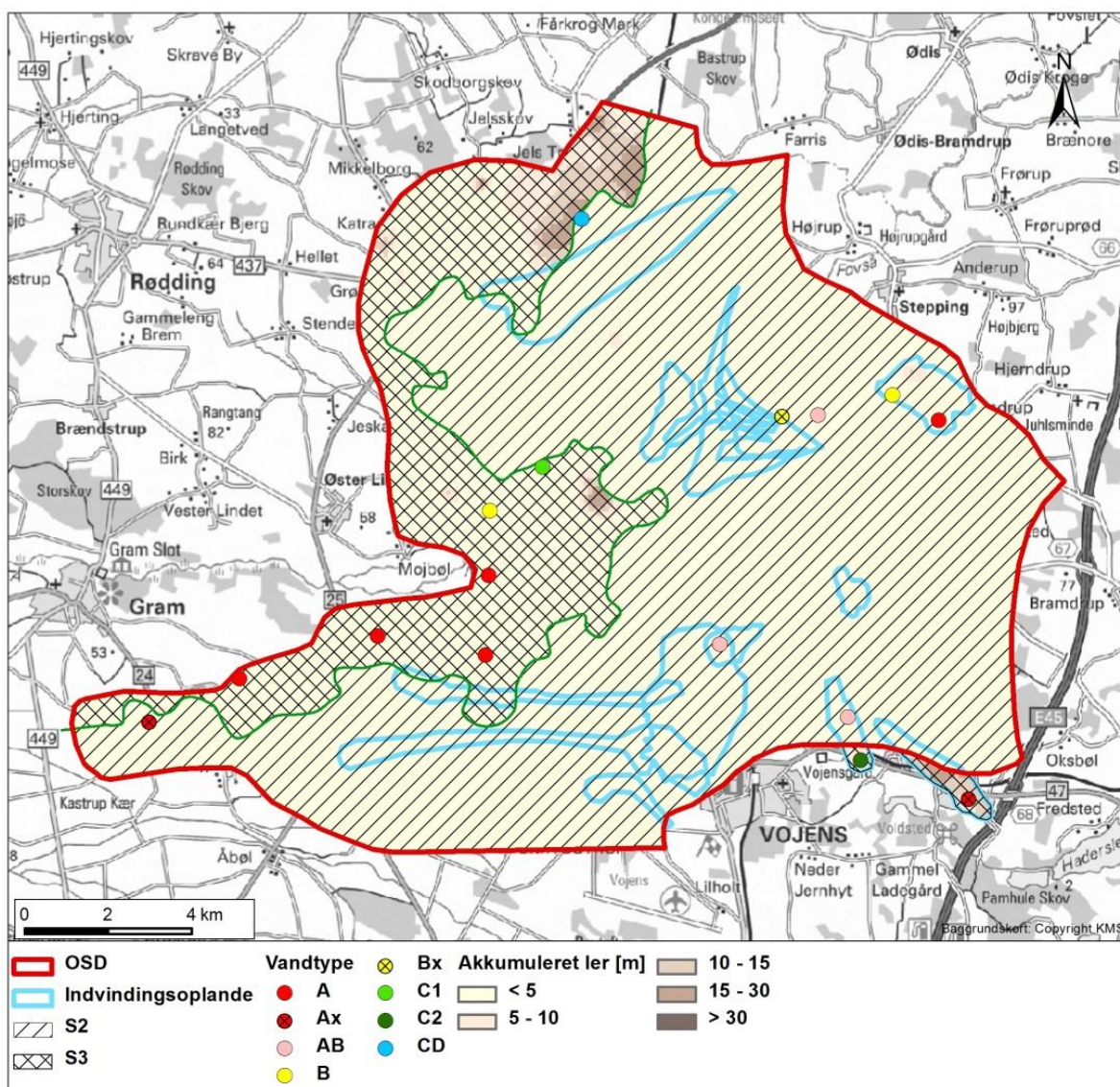
I GKO Sommersted består det primære grundvandsmagasin af 2 forskellige magasiner, S2 mod øst og S3 mod vest, se figur 4.26. Det primære magasin i OSD er defineret som det førstkomende magasin, hvorfra der kan indvindes. I indvindingsoplandene uden for OSD er det primære magasin defineret som det magasin, der reelt indvindes fra. Uden for OSD har Styding og Hammelev Vandværker S3 som primært magasin, mens det primære magasin for Skrydstrup Vandværk er Odderup Fm (M1).

Vurderingen af det primære magasinets sårbarhed bygger på zoneringsvejledningens principper for fastlæggelse af nitratsårbarhed, der bl.a. bygger på dæklagsegenskaberne (lertykkelser) og vandkvaliteten /d/ og Naturstyrelsens notat om sårbarhedsvurdering og afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder/e/, se figur 4.24.

I det følgende redegøres for nitratsårbarhedsvurderingen. På figur 4.25 er det akkumulerede lerdæklag over det primære grundvandsmagasin og vandtyperne i disse magasinlag vist.

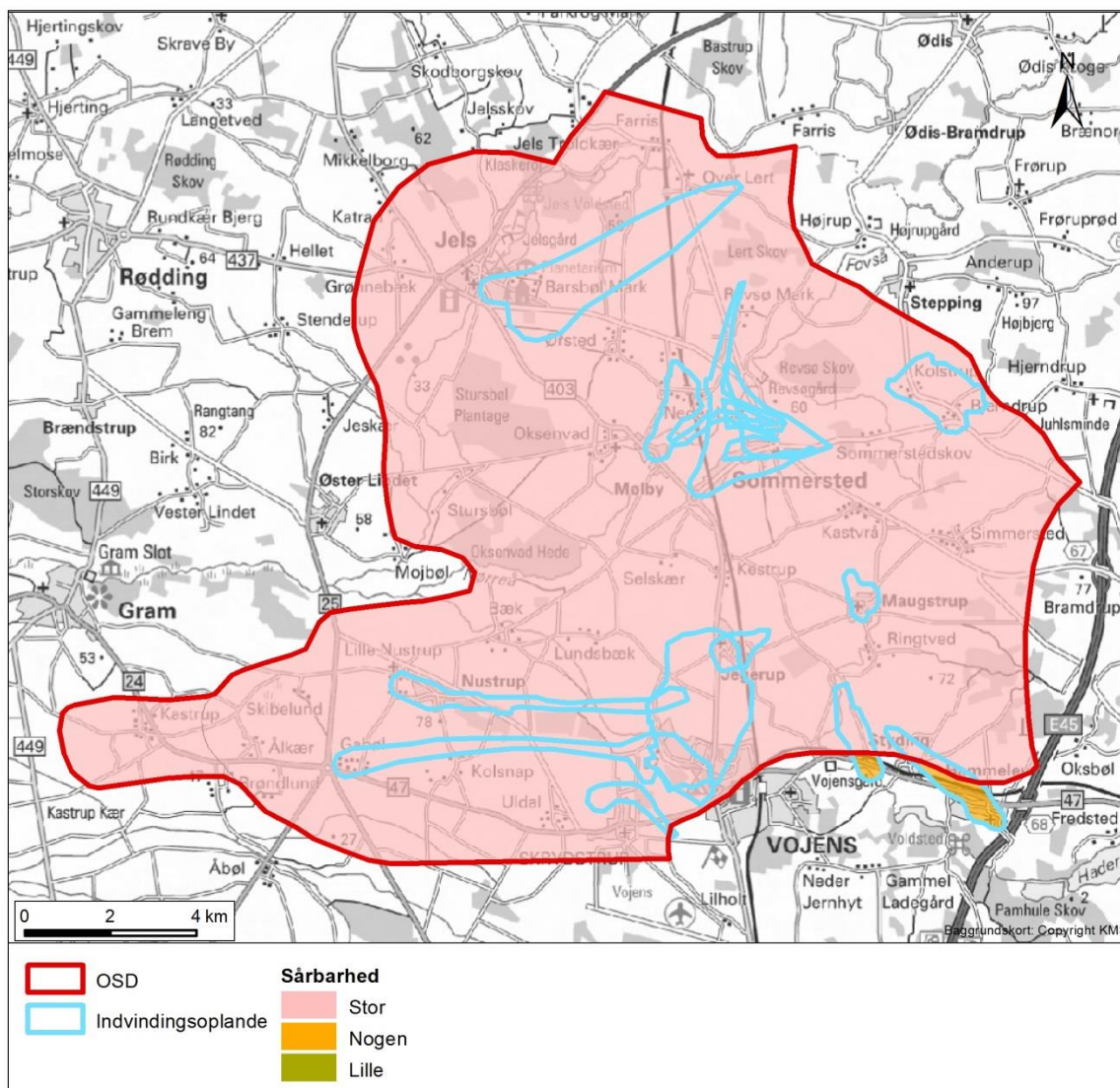
Tabel 4-5 Kriterier for nitrat sårbarhedszoner. Opstillet ud fra Zoneringsvejledningen /d/.

Nitrat-Sårbarhed	Egenskaber for dæklag og grundvandsmagasin	Grundvandskvalitet
Lille	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	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	Kun dæklag af oxideret, gulligt-gulbrunt sand og/eller ler eller Tykkelse af reducerede, sammenhængende lerdæklag < 5 m og Magasinbjergart uden større nitratreduktionspotentiale.	Grundvand fra ilt- og nitratzonerne. Vandtype A og B



Figur 4.24 Lertykkelse, vandtype og primært magasin.

Ud fra kriterierne i tabel 4-5 er nitratsårbarheden i kortlægningsområdet, som vist på figur 4.25.



Figur 4.25 Sårbarhedszonering i forhold til nitrat.

Det tynde lerdæklag, der er i området, betyder at store dele af det primære magasin vurderes at have stor sårbarhed overfor nitrat. Enkelte steder er sårbarheden vurderet til at være stor sårbarhed på trods af, at lerdæklaget er tykkere end 5 m. Dette hænger sammen med, at der her er konstateret en dårlig vandkvalitet i form af grundvand med fund af nitrat, samt at det tykkere lerdæklag er af en begrænset udbredelse.

4.6 Sammenfatning af grundvandsressourcen

Grundvandsressourcen ved Sommersted Kortlægningsområde er karakteriseret ved, at der er tale om en samlet forholdsvis stor ressource, som fordeler sig på forskellige grundvandsmagasiner med kompleks hydraulisk kontakt. I store områder er der hydraulisk kontakt mellem S4 og Odderup Fm (M1).

Grundvandskvaliteten er afhængig af magasinforholdene. Analyseresultaterne viser, at vandet i S1 og S2 overvejende er stærkt oxideret og nitratholdigt. I S3 er der både oxiderede og reducerede vandtyper, mens der i S4 og Odderup Fm (M1) er reduceret og ældre vand, der kun er lidt påvirket af terræn med et forholdsvis lavt indhold af sulfat. For både Bastrup Fm (M2) og Billund Fm (M3) er det ligeledes stærkt reduceret vandtype og den dominerende vandtype er D.

Det nitratfattige grundvand er i kortlægningsområdet primært knyttet til de dybe magasiner, Bastrup Fm (M2), Billund Fm (M3) og S4, mens der er fundet koncentrationer over grænseværdien for både S1, S2, S3 og Odderup Fm (M1). Overordnet set er der en tendens til højere nitratkoncentrationer langs randen for OSD i den sydøstlige del af det geologiske modelområde.

Nitrat er dog kun få steder en aktuel problematisk parameter, men der ses en svag tendens til øgede nitratkoncentrationer i enkelte områder i de øverste 4 magasiner. Pesticidfundene er knyttet til de 3 øverste magasiner, mens der er fundet koncentrationer af mangan, der overskrider grænseværdien for, hvornår dobbeltfiltrering på vandværker typisk er nødvendigt særligt i S1, men også i de øvrige kvartære magasiner.

Generelt er klorid ikke et problem i området, men der er sket optrængning af residualt havvand til Billund Fm (M3).

Der er fundet arsen over grænseværdien S1, S3, S4 og Odderup Fm (M1).

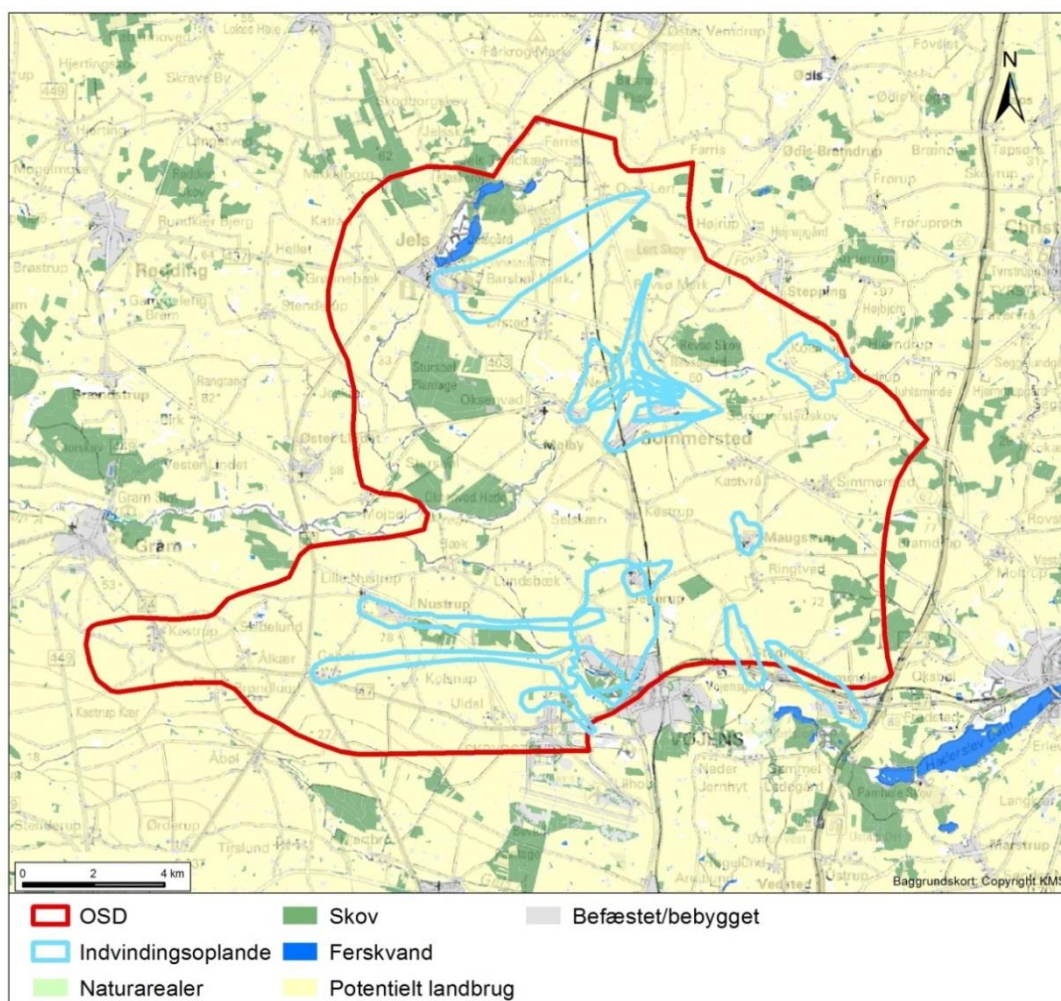
5. Arealanvendelse og forureningskilder

I dette kapitel redegøres der for arealanvendelsen og de potentielle forureningskilder i kortlægningsområdet. Redegørelsen indgår sammen med resultaterne fra den øvrige kortlægning i en sammenfatning af problemstillinger i forhold til at beskytte grundvandet i området (kap. 7).

5.1 Arealanvendelse og planmæssige forhold

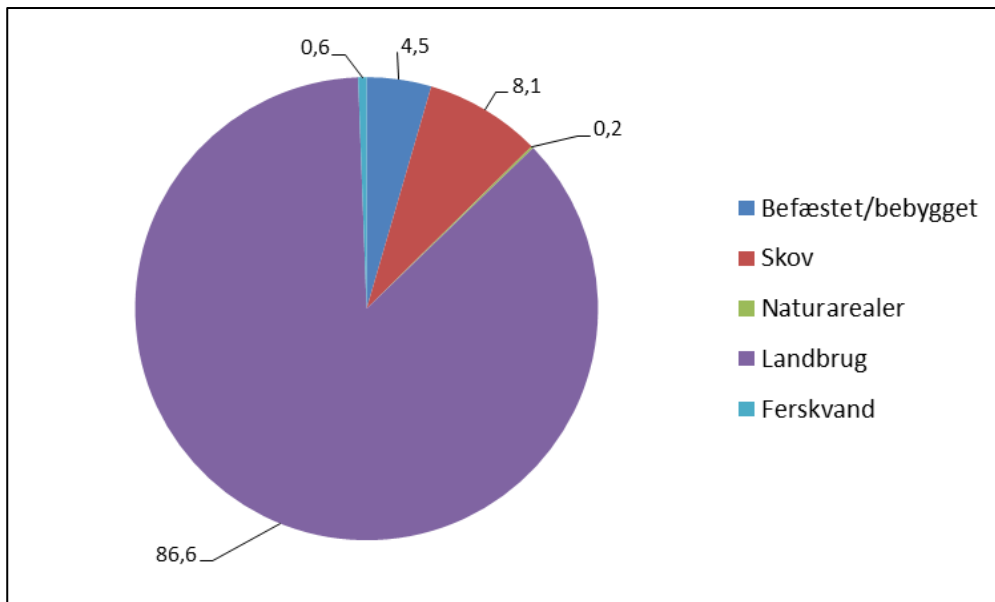
Arealanvendelsen på landbrugsarealer og i byområder kan udgøre en forureningstrussel i forhold til grundvandet, mens skov- og naturarealer oftest vil medføre en god beskyttelse af grundvandet.

Arealanvendelsen i kortlægningsområdet består primært af landbrug og i mindre grad af skov, ferskvand og bebyggelse. Der er kun få og meget små naturarealer i kortlægningsområdet, se figur 5.1.



Figur 5.1 Arealanvendelsen i kortlægningsområdet.

Langt hovedparten af arealanvendelsen udgøres indenfor OSD af landbrugsarealer. Således udgør disse ca. 85 % af arealanvendelsen, mens byområder udgør knap 5 %. Skovarealer, beskyttet natur og åbent vand udgør tilsammen ca. 10 %. Naturarealerne indenfor OSD udgør <1 % og er primært lokaliseret omkring åbent vand (søer/vandløb). Fordelingen af arealanvendelsen er angivet på figur 5.2.



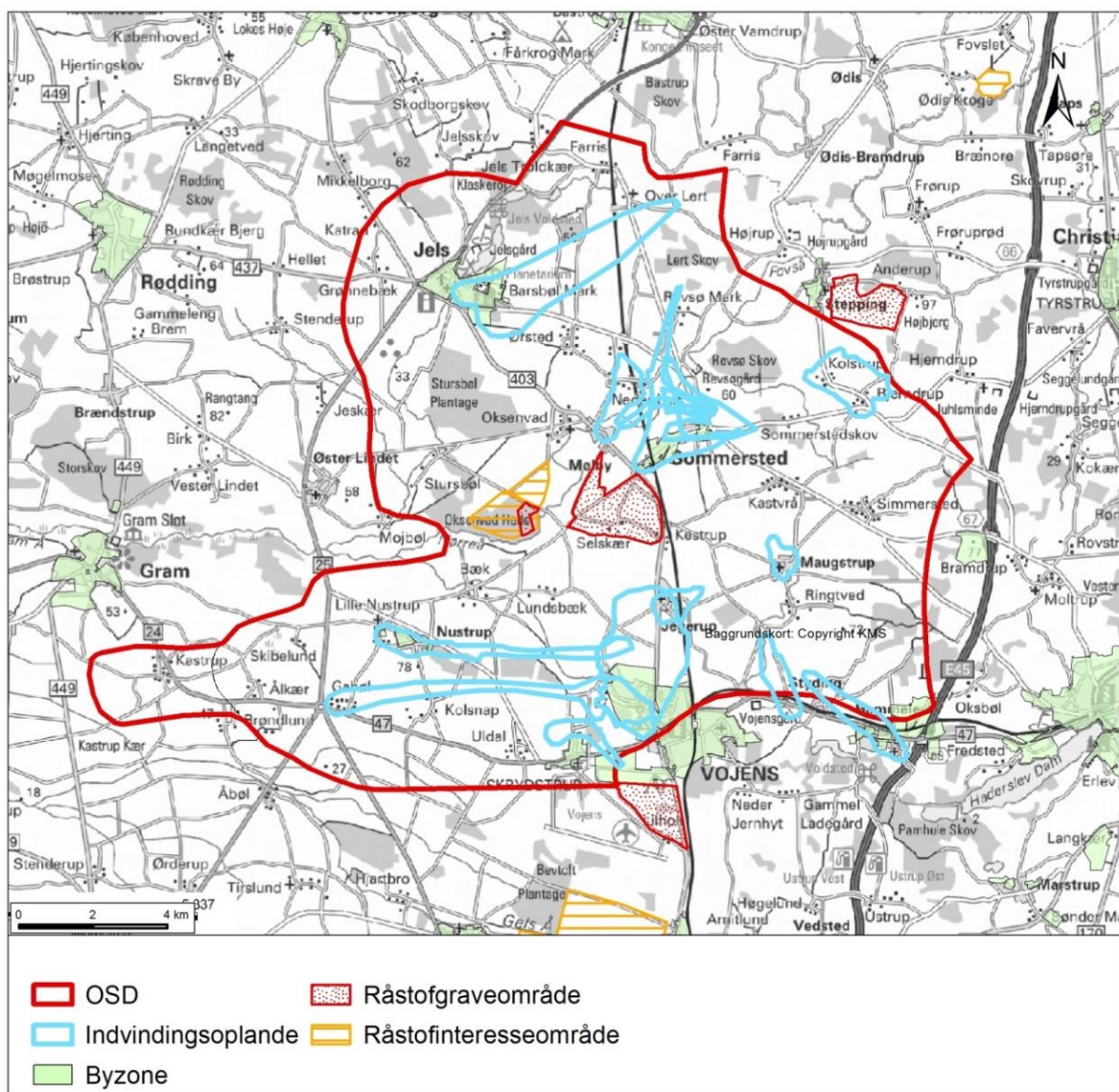
Figur 5.2 Den procentmæssige fordeling af arealanvendelsen indenfor OSD Sommersted.

5.1.1 Byer og råstofområder

Byområder kan udgøre en potentiel forureningstrussel i forhold til grundvandet. Anvendelsen, opbevaringen og håndteringen af sprøjtemidler, olie og kemikalier samt eventuel udsivning fra kloaker udgør de største trusler overfor grundvandet.

I forhold til råstofområder 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 Syddanmark der udarbejder råstofplaner i dette område.

På figur 5.3 er vist de nuværende byzoner i Sommersted Kortlægningsområde. Der er ikke registreret nye planlagte byzoner i kortlægningsområdet. På figuren er endvidere vist råstofgraveområderne og råstofinteresseområderne.

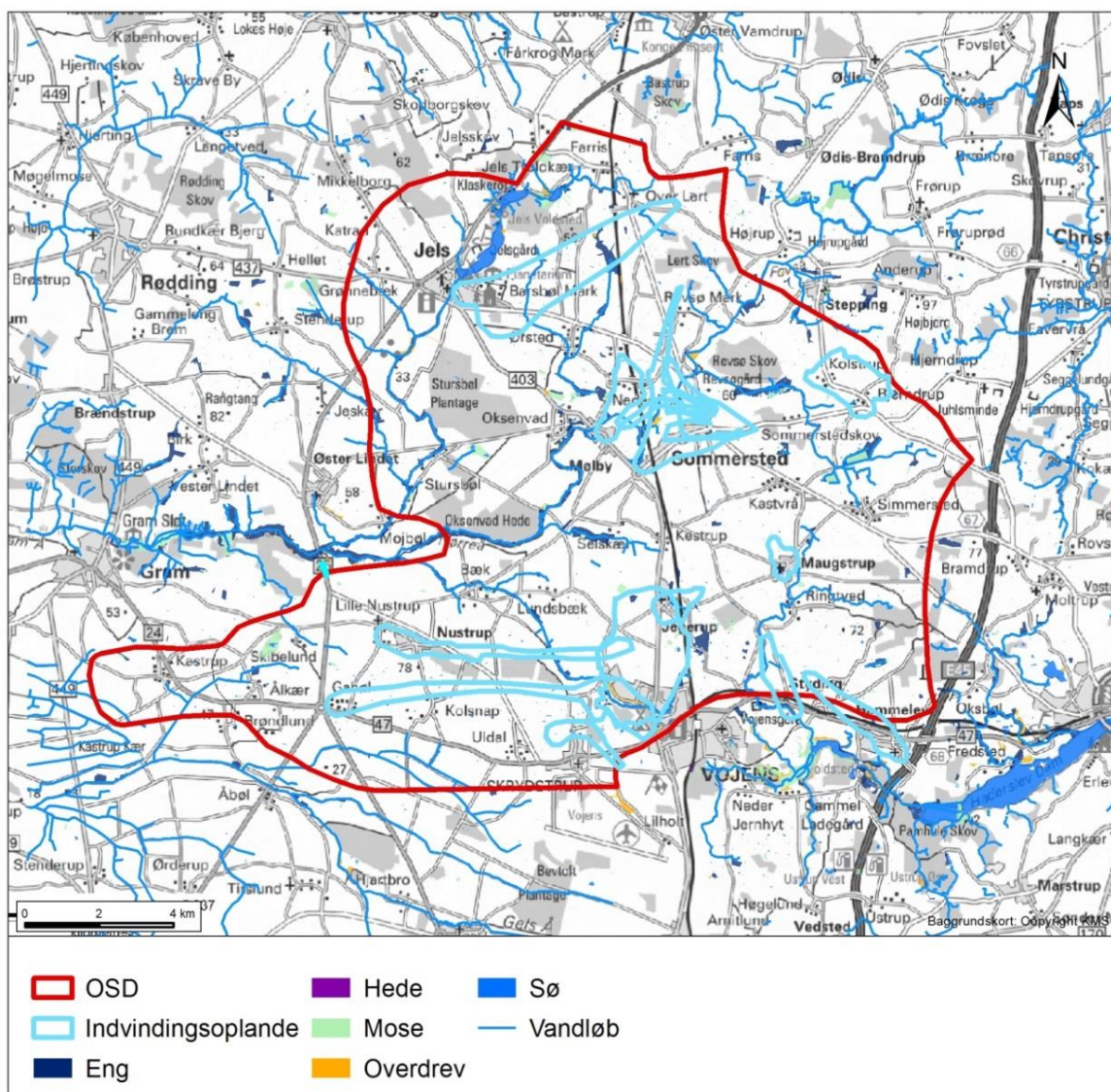


Figur 5.3 Byzoner samt råstofgraveområde og råstofinteresseområder.

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 sprøjtemidler.

Figur 5.4 viser, hvor der findes beskyttede naturtyper indenfor kortlægningsområdet.



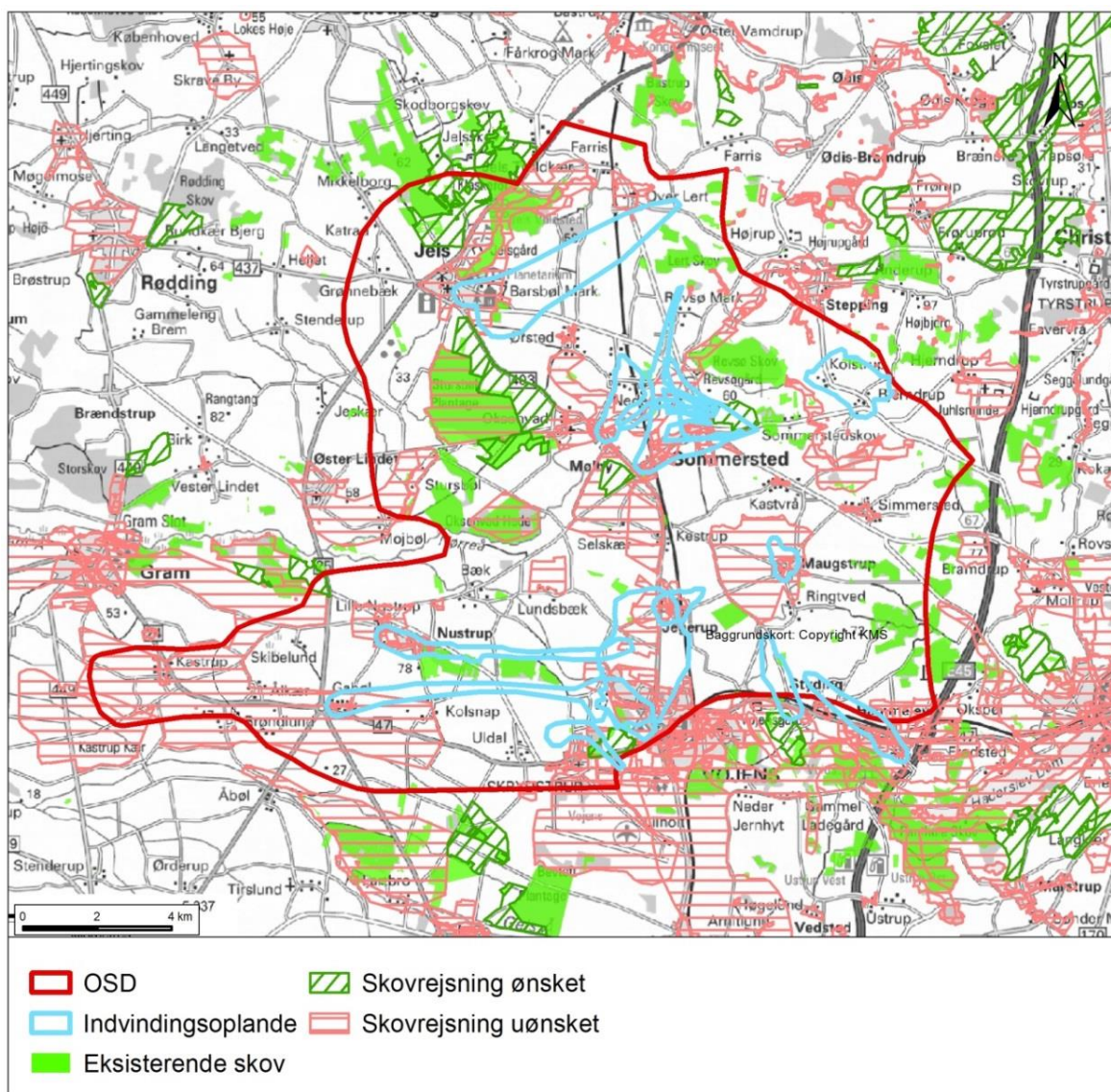
Figur 5.4 Beskyttede naturtyper.

De beskyttede naturområder, primært i form af eng, mose og overdrev, er fortrinsvis knyttet til arealerne langs med vandløbene og søerne i området. Der ses indenfor OSD mindre, fritliggende moseområder. Derudover findes tre meget små hedearealer i forbindelse med eksisterende engarealer. Der forekommer generelt ingen arealer med beskyttede naturområder i indvindingsoplandene beliggende udenfor OSD. Kun i den sydlige del af Styring Vandværks indvindingsopland ses et beskyttet vandløb med omkringliggende eng- og overdrevsarealer.

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. Naturstyrelsen administrer tilskudsordninger til skovrejsning. For yderligere oplysninger henvises til Naturstyrelsens hjemmeside www.nst.dk

På figur 5.5 ses eksisterende skov og skovrejsningsområder samt områder, hvor skovrejsning er uønsket



Figur 5.5 Eksisterende skovområder, skovrejsningsområder og områder hvor skovrejsning er uønsket.

Den østlige del af indvindingsoplandet til Sommersted Øst Vandværk samt den sydlige del af indvindingsoplandene til Skrydstrup og Styding Vandværker er udpeget som skovrejsningsområde. Skovrejsningsområderne ved Skrydstrup og Styding ligger desuden indenfor OSD. I de øvrige indvindingsoplande er der ikke udpeget skovrejsningsområder.

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 tilladt.

Skovrejsning er uønsket i store dele af OSD, særligt i forbindelse med bynære områder. Med undtagelse af indvindingsoplandet til Bjerndrup Vandværk, er alle indvindingsoplande helt eller delvist udlagt som områder med uønsket skovrejsning. Indenfor OSD er der fire områder der i dag er eksisterende skov hvor skovrejsning er uønsket. Der er tale om Stursbøl Plantage og Oksenvad Hede syd for Jels samt dele af Barsbøl Skov nord for Jels og dele af Revsø Skov øst for Sommersted.

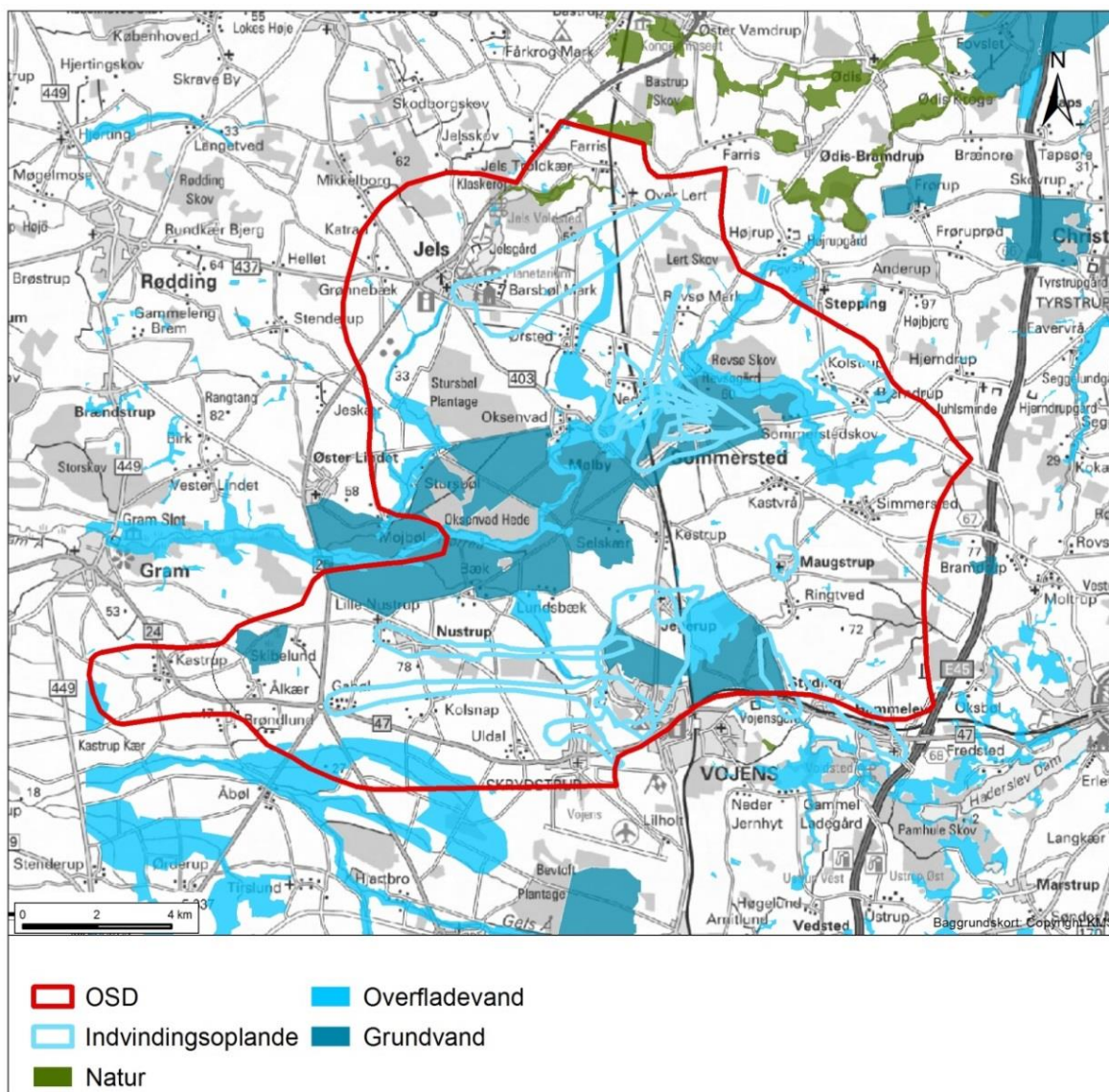
De Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL) er udpeget af de tidligere amter, hvor ekstensiv og miljøvenlig landbrugsdrift i særlig grad vil være til gavn for miljøet og naturen. Inden for disse områder var det til og med

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.

For oplysning om støttemulighederne indenfor SFL, og i øvrigt også indenfor Natura 2000 og de § 3 beskyttede naturtyper, henvises til Naturerhvervsstyrelsens hjemmeside "www.naturerhverv.dk".

På figur 5.6 ses de Særligt Følsomme Landbrugsområder. Dataene er hentet fra www.miljøportalen.dk.



Figur 5.6 Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL) for natur, overfladevand og grundvand.

I selve kortlægningsområdet er der udpeget SFL for både natur, overfladevand og grundvand. SFL udpeget i forhold til grundvand er primært beliggende ved indvindingsoplandene i midten og i den sydøstlige del af OSD. SFL udpeget i forhold til natur er primært beliggende udenfor OSD, og kun i beskednen grad udpeget indenfor OSD langs søerne nord for Jels. De udpegede SFL i forhold til overfladevand indenfor OSD er det ekstensive vandløbssystem i særligt midten af OSD nær Sommersted samt omkring Jegerup.

5.2 Landbrugsforhold

Dette afsnit indeholder en overordnet beskrivelse af landbrugsforholdene i kortlægningsområdet. Beskrivelsen skal altså forstås som en screening af den potentielle belastning i området og ikke som grundlag for konkrete tiltag i mindre delområder.

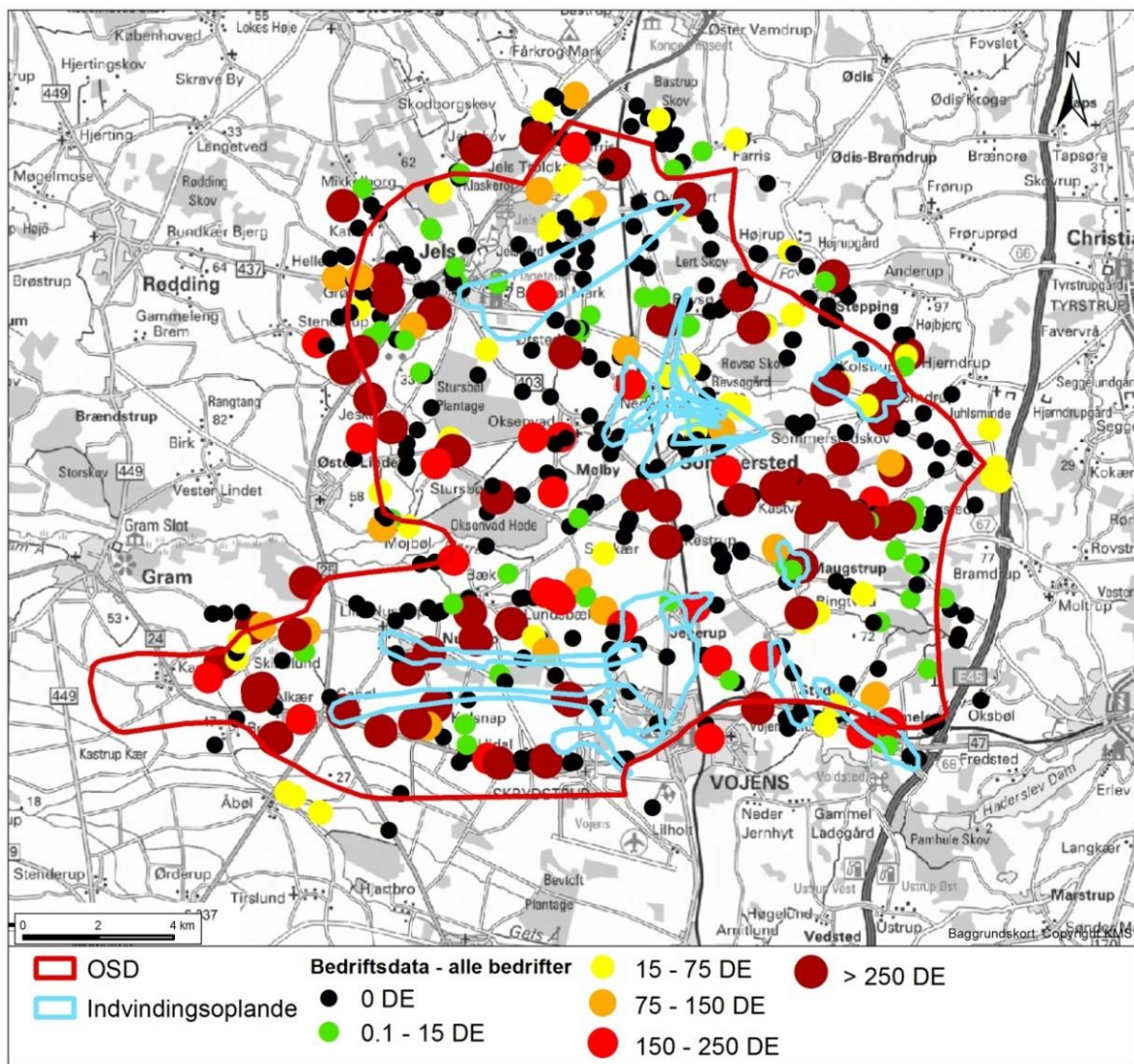
Beskrivelsen bygger på landbrugsdata fra det generelle landbrugsregister (GLR) og Gødningsregnskabet. Placeringen af de enkelte bedrifter (punktdata) stammer fra de adresser som den enkelte bedrift har meldt ind i enten det centrale husdyrregister (CHR) gødningsregnskabet eller Enkeltbetalingsordningen (GLR). Landbrugsdataene er som udgangspunkt registerdata fra år 2012. For beregningen af den potentielle nitratudvaskning er der dog tale registerdata for perioden 2009-2012. De benyttede landbrugsdata er leveret til Naturstyrelsen af Conterra/6/. Ved punkttemaet er det væsentligt at være opmærksom på at hele bedriftens areal og dyrehold bliver gentaget på alle steder hvor bedriften har aktiviteter (adresser).

Landbrugsdata er dels koblet til en bedrift, det vil sige en punktplacering, dels 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. Bemærk dog at det kan variere fra år til år, hvilke marker, der indgår i en markblok samt at der i en markblok kan 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, sprøjtemidler og andre miljøfremmede stoffer på marken. Punktkilder kan være opbevaringsfaciliteter til husdyrgødning (gyllebeholdere, møddingspladser, ajlebeholdere og markstakke), vaske- fyldpladser for marksprøjter, olie- og drivmiddeltanke, værkstedsaktiviteter og spildevandsanlæg.

På figur 5.7 er vist fordelingen af de forskellige landbrugsbedrifter i området. Antallet af dyreenheder er beregnet ud fra gødningsregnskaberne. Bedrifter med ingen "dyreenheder" (DE) vil være planteavlsbrug eller små, ekstensive landbrugsbedrifter. Anvendelsen af sprøjtemidler 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.



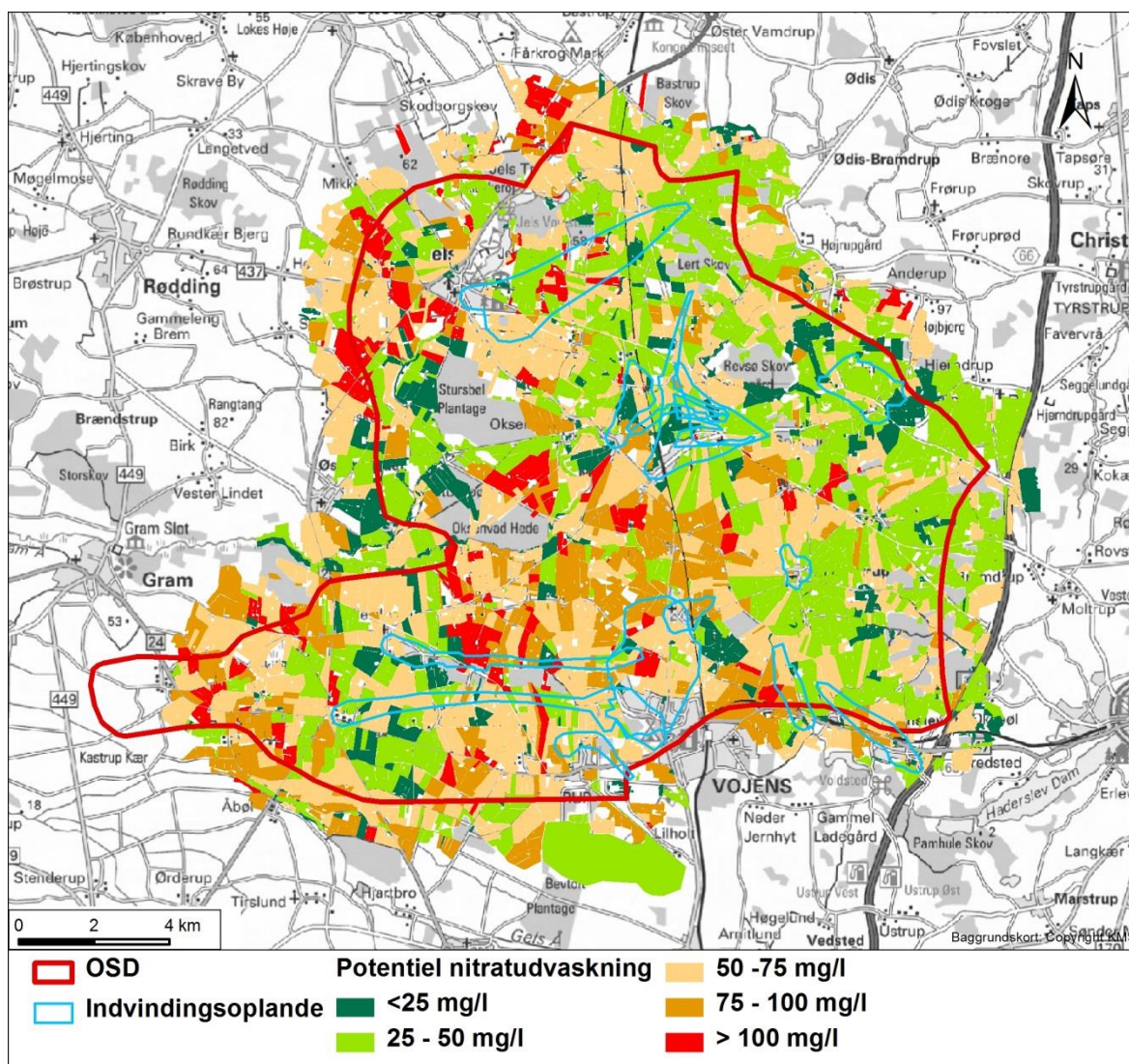
Figur 5.7 Placeringen af landbrugsbedrifterne samt antal dyreenheder (DE) ved hver bedrift. Hvor flere ejendomme drives sammen, fremgår det samlede antal DE ved hver af de aktuelle ejendomme.

Der er relativt mange landbrugsbedrifter indenfor OSD. Husdyrtrykket varierer betydeligt med mange bedrifter med ingen DE og mange bedrifter med over 250 DE. Kun i den sydøstligste del af kortlægningsområdet er færre bedrifter på over 250 DE. Det er væsentligt at være opmærksom på, at der på store husdyrbedrifter ofte findes andre forureningskilder som eksempelvis opbevaringsfaciliteter til husdyrgødning.

5.2.2 Potentiel nitratudvaskning

Den potentielle nitratudvaskning er den mængde nitrat, der med udgangspunkt i kvælstofoverskuddet og netto-nedbøren 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 markblok-niveau, udgør det gennemsnitlige kvælstofoverskud for hele bedriften.

Den potentielle nitratudvaskning fra rodzonen indenfor de enkelte markblokke er beregnet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Resultatet fremgår af figur 5.8.



Figur 5.8 Den gennemsnitlige potentielle nitratudvaskning opgjort på markblokniveau for perioden 2009-2012.

Den potentielle nitratudvaskning varierer meget indenfor området, fra under 25 mg/l til over 100 mg/l. Der ses en tendens til lavere potentiel nitratudvaskning i den nordøstlige og østlige del af OSD, i det der er en overvægt af markblokke med en nitratudvaskning op til 25-50 mg/l. Den potentielt største nitratudvaskning findes centralt i OSD samt i nord og i det sydvestlige område mellem Gram og Hjartbro. I dette område ses der en overvægt af markblokke hvor den potentielle nitratudvaskning er >50 mg/l. Generelt er der få markblokke hvor den potentielle nitratudvaskning er <25 mg/l eller >100 mg/l. Den gennemsnitlige udvaskning fra markblokkene indenfor OSD, beregnet ud fra markblokkenes areal, er 54 mg/l. Til sammenligning blev landsgennemsnittet udregnet til 74 mg/l i 2007 / 17/.

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

Den potentielle nitratudvaskning på figur 5.8 bygger, som nævnt, på gennemsnitdata fra 2009-2012. I forhold til denne redegørelsesrapport og det efterfølgende indsatsplanarbejde skal kortet udelukkende anvendes som en screening, der indikerer, hvor der kan være 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 Sommersted Kortlægningsområde er forurenede grunde, hvorfra der sker eller kan ske udvaskning af forurenende stoffer til grundvandet. Inden for kortlægningsområdet er det Region Syddanmark, der ifølge jordforureningsloven prioriterer kortlægning, undersøgelse og oprensning af punktkilder.

Undersøgelserne og afværgeindsatserne i forhold til grundvand vil blive prioriteret af Region Syddanmark i forhold til den vurderede forureningsrisiko. Fremdriften i grundvandskortlægningen og kommunernes indsatsplaner for grundvand vil også være af væsentlig betydning for Region Syddanmarks 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.

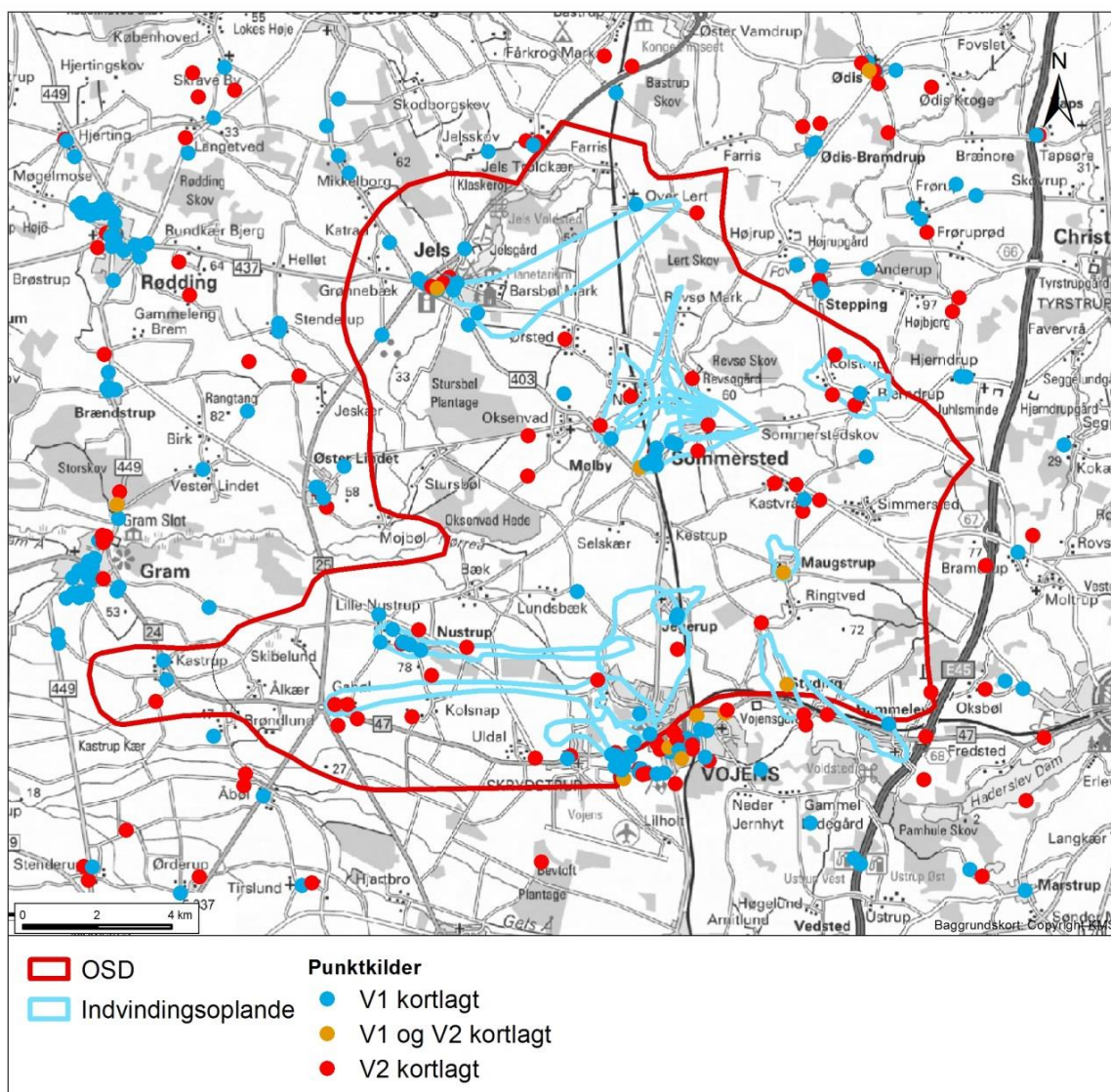
Region Syddanmark har på nuværende tidspunkt ikke afsluttet kortlægningen af alle lokaliteter i kommunerne Haderslev, Vejen og Kolding. Inden for kommunerne er der således både kendte og ikke kendte lokaliteter, hvor regionen på nuværende tidspunkt ikke har taget stilling til kortlægning, undersøgelser og eventuel afværge.

Region Syddanmark har i sin Strategiplan 2012 /7/ og Grundvandsstrategi 2016 /8/ fastlagt principperne for deres prioritering. Regionen har en områdevis tilgang til undersøgelser og afværge af grundvandstruende forureninger. Således prioriterer regionen undersøgelser og afværge højest i de områder, hvor der er vedtagne indsatsplaner. Region Syddanmark laver således undersøgelser og afværge i øjeblikket i områderne med de 11 ældste indsatsplaner. Dette arbejde forventes afsluttet inden 2016.

I henhold til regionens strategi indsamles historiske data for forurenende aktiviteter først i OSD og indvindingsoplande udenfor OSD. Indsamlingen sker overordnet i samme rækkefølge som grundvandskortlægningen. Region Syddanmark forventer at den historiske kortlægning (V1) i OSD og indvindingsoplande udenfor OSD er afsluttet i 2016.

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 Syddanmark den 13. marts 2014, findes der i tilknytning til kortlægningsområdet 299 lokaliteter, som er omfattet af jordforureningskortlægningen. Placeringen af lokaliteterne er angivet på figur 5.9. Det er efter aftale med Region Syddanmark valgt alene at vise kortlagte lokaliteter.



Figur 5.9 Kortlagte forureningslokaliteter.

Forureningslokaliteterne er primært koncentreret omkring byerne, især Vojens, Jels, Gram, Rødding og Sommersted. Indenfor OSD er forureningslokaliteterne ligeledes koncentreret om de mindre byzoner.

Jf. figur 5.9 er 114 af de 299 lokaliteter kortlagt som V2, mens 172 lokaliteter er V1 kortlagte. Derudover er 13 lokaliteter både kortlagt som V1 og V2. Indenfor eller på grænsen af OSD og indvindingsoplande til almene vandværker er der 128 lokaliteter, heraf 58 V1 og 61 V2 lokaliteter samt 9 lokaliteter kortlagt som både V1 og V2.

I tabel 5.1 ses status pr. 13. marts 2014 for de kortlagte V2 og V1-V2 lokaliteter (70 i alt), som udgør eller kan udgøre en risiko for grundvandsressourcen. Da antallet af kortlagte V1 lokaliteter er stort er det valgt ikke at inddrage dem i nedenstående tabel. Det bemærkes, at der er 23 kortlagte V1 lokaliteter med muligt forurening helt eller delvist indenfor indvindingsoplandene.

Kortlagte V1 lokaliteter indenfor OSD omhandler primært brancher med håndtering af benzin og olie (vognmand, autoværksted, salg af benzin o.l.). Der er konstateret risiko for forurening af grundvand med benzin og/eller olie på tre lokaliteter, hvoraf en har igangværende afværge (autoværksted med benzinslag). De to resterende afventer videre undersøgelse.

Kortlagte V1 lokaliteter udenfor OSD omhandler tillige primært brancher med håndtering af benzin og olie (vognmand, autoværksted, salg af benzin o.l.). Der er konstateret risiko for forurening af grundvand med benzin og/eller olie, BTEX'er o.l. og tjære ved fire ud af 115 kortlagte V1 lokaliteter. De fire afventer alle videre undersøgelse.

Kortlagte V2 lokaliteter udenfor OSD udgør 53 og omhandler primært brancher med håndtering af benzin og olie, affaldshåndtering og udlægning af slagge. Der er konstateret forurening af grundvand ved 32 lokaliteter. Forureningerne består af tungmetaller, lossepladsperskolat, olie-benzin, dieselolie, pesticider o.l. Ved tre af disse lokaliteter er der igangværende afværge (to salg af benzin virksomheder og en genbrug af metalproduktionsvirksomhed). De resterende lokaliteter afventer enten videre undersøgelse eller er ikke omfattet af den offentlige indsats.

Tabel 5.1 Kortlagte forurenede lokaliteter/5/.

Lokalitetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status	Konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet grundvands-rettet indsats	Indenfor OSD	Indenfor indvindingsopland
509-05701	Autoophug	Genbrug af metalaffaldsprodukter	V2	Olieprodukter (Ikke oplyst), Olie (Grundvand), Kobber (Jord), Bly (Jord), Nikkel (Jord), Cadmium (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Ja	Bjerndrup
509-05702	Kolstrup	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Lossepladsperskolat (Grundvand)	Undersøgelse, videregående, grundvand	Ja	Bjerndrup
509-10004	Købmand	Servicestationer (købmand med benzinsalg)	V2	Olie (Grundvand), Polyc.arom.kulbr.PAH (Jord), Fyringsolie (Jord)	Undersøgelse, videregående	Ja	Bjerndrup
509-30013	Slaggedepot	Udlægning af slagge	V2	Tungmetaller (Grundvand)(Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Ja	
511-05706	Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Andet (Jord), Formaldehyd (Ikke oplyst), Lossepladsperskolat (Grundvand)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Ja	
515-00025	Flytning af jord + restforurening	Forurenede fyldjord	V2	Tungmetaller (Jord) (Grundvand)	Ingen indsats pga. afværge. Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
527-00009	Maskinforretning	Servicestationer. Anden bearbejdning af jern og stål i øvrigt. Salg af benzin og olie	V2	Olie-benzin (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	
527-05702	Losseplads	Indsamling af affald	V2	Lossepladsperskolat (Grundvand) (Jord)	Undersøgelse, videregående, grundvand	Ja	
527-10052	Tidl. benzinsalg og autolakering	Autoservice i øvrigt. Autolakerier. Metal, affedning og overfladebehandling. Salg af benzin og olie	V2	Olie-benzin (Grundvand)(Jord), Olieprodukter (Poreluft), Benzen (Poreluft)	Undersøgelse, Indledende (V2), ingen bolig-anmodning indsats, pga. undersøgelse	Ja	
543-00006	Villaolietank	Parcel- og rækkehus. Villaolietank	V2	Fyringsolie (Ikke oplyst)(Grundvand)(Jord)(Poreluft), C10-C25 kulbr.frakt (Jord), C5-C10 kulbr.frakt (Jord), BTEX (sum) (Jord), Benzen (Poreluft)(Jord)	Risikovurdering monitorering, overvågning	Ja	
543-00203	Tidl. Asfaltværk	Asfalt- og tagpapfabrikker. Bygge- og anlægsvirksomhed	V2	Tjære (Grundvand)(Jord), Dieselolie (Jord), Olie (Jord), Polyc.arom.kulbr.PAH (Ikke oplyst)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-00401	Unionvej 3-5	Autoreparationsværksteder. Op-lagsplads.	V2	Olie (Grundvand)(Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-03708	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperskolat (Jord)	Undersøgelse, videregående, grundvand	Ja	
543-03711	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Ukontrolleret deponering af affald	V2	Lossepladsperskolat (Jord)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	

Lokali-tetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status	Konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet grundvands-rettet indsats	Indenfor OSD	Indenfor indvindingsoplånd
543-03713	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	
543-03714	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	
543-03718	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	Nustrup
543-03720	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	
543-03721	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	
543-03728	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Aktiviteter vedr. jord og affald	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, vidergående, grundvand	Ja	Vojens
543-03730	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Grundvand) (Jord)	Undersøgelse, vidergående	Ja	
543-03737	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, vidergående, grundvand	Ja	
543-03744	Tidl. Fyldplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Fyldplads, deponering	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Undersøgelse, vidergående, grundvand	Ja	
543-05703	Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Losseplads	V2	Lossepladsperkolat (Ikke oplyst) (Grundvand), 1,1,1-trichlorethan (Grundvand), Vinylchlorid (Grundvand), Dichlorethylen (Grundvand), Tris(2-ch.eth.)ph.ph (Grundvand), Dichlorethan (Grundvand), Trichlorethylen (Grundvand), Tris(3-ch.pro.)ph.ph (Grundvand)	Afværge, grundvand	Ja	Gabøl
543-05704	Losseplads (renseanlæg)	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Kloakvæsen, renovationsvæsen, renholdelse mv.	V2	Tjære (Jord), Olie (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-05705	Gl. Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg.	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-05706	Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg.	V2	Lossepladsperkolat (Jord) (Grundvand)	Risikovurdering	Ja	
543-05708	Losseplads /Gokartbane	Forlystelser, sport m.v. Drift af affaldsbehandlingsanlæg	V2	Lossepladsgas (Jord) (Grundvand)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-05709	Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg.	V2	Lossepladsperkolat (Ikke oplyst) (Grundvand)	Risikovurdering	Ja	Sommersted Vest
543-05748	Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg.	V2	Lossepladsperkolat (Jord)	Ingen indsats, pga. undersøgelse	Nej	
543-05751	Tidl. Losseplads + legeplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg.	V2	Lossepladsperkolat (Grundvand)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-05799	Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg.	V2	Tungmetaller (Jord), Lossepladsperkolat (Grundvand)	Ingen offentlig indsats, MBL	Nej	
543-05801	Tjæregruben	Fiskeri mv. Tjæreplads, tjæring af fiskegarn	V2	Tjære (Jord)	Ingen indsats, pga. afværge	Ja	Skrydstrup
543-06001	Tidl. Smede- og maskinværksted	Anden bearbejdning af jern og stål i øvrigt	V2	Olie (Jord)	Ingen indsats, pga. afværge	Ja	Gabøl

Lokali-tetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status	Konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet grundvands-rettet indsats	Indenfor OSD	Indenfor indvindingsopland
543-06002	Tidl. Maskinværksted	Maskinindustri.	V2	Olieprodukter (Jord), Tungmetaller (Jord)	Ingen indsats, pga. afværg	Nej	
543-07501	Renserier	Renserier. Kontor- og erhvervsejendom	V2	klorerede opl.midl. (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Ja	
543-08001	Tidl. Benzinsalg	Servicestationer. Salg af benzin og olie	V2	Fyringsolie (Grundvand)(Jord)	Ingen indsats, pga. afværg	Ja	
543-08002	Smiede og autoværksted med benzinsalg	Servicestationer. Anden bearbejdning af jern og stål i øvrigt. Autoreparationsværksteder. Salg af benzin og olie	V1 og V2	Olie-benzin (Jord), Dieselolie (Ikke oplyst)(Grundvand)	Undersøgelse, indledende (V2)	Ja	Maugstrup
543-08801	Nustrup masteoplag	Produktion af elektricitet. Andre trykkerier i øvrigt	V2	Kobber (Jord), Chrom (Jord), Arsen (Jord)	Risikovurdering	Ja	Nustrup
543-08802	Tidl. Savværk	Engroshandel med korn, såsæd og foderstoffer. Møbelindustri og anden industri	V2	Olie (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Ja	Mølby
543-09901	Nedl. Tovværk	Fremstilling af andre varer i øvrigt.	V2	Tjære (Grundvand)(Jord)	Afværg, grundvand	Nej	
543-10011	Tidligere benzinsalg	Servicestationer. Produktion af elektricitet (elværk). Salg af benzin og olie. Aktiviteter vedr. benzin-, olie-, gas-, kul og tjæreprodukter	V2	Andet (Grundvand)(Jord)	Afværg, Kontaktrisiko	Ja	
543-10036	Autoværksted og vognmandsforretning	Servicestationer. Autoreparationsværksteder. Vognmandsvirksomhed. Salg af benzin og olie. Erhvervsmæssig brug af benzin og olie	V1 og V2	Dieselolie (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-10048	Købmandsforretning med benzinsalg	Servicestationer med kiosksalg. Forurening ved fyringsolietank. Købmand med benzinsalg, erhvervsmæssig brug af benzin og olie	V2	Benzin (Ikke oplyst)(Jord)	Undersøgelse, videregående	Ja	Gabøl
543-30002	Benzin-petroleum villaolietank	Parcel- og rækkehus. Villaolietank	V1 og V2	Benzin (Grundvand), Petroleum (Jord)	Afværg, grundvand	Ja	Sommersted Vest
543-30004	Slaggedepot	Udlagt slagge	V2	Tungmetaller (Grundvand) (Jord)	Afværg, grundvand	Ja	
543-30006	Flyveaske-depot	Udlagt flyveaske	V2	Tungmetaller (Grundvand) (Jord)	Afværg, grundvand	Ja	
543-30007	Slaggedepot	Udlagt slagge	V2	Tungmetaller (Grundvand) (Jord)	Afværg, grundvand	Ja	
543-30008	Slaggedepot	Udlagt slagge	V2	Tungmetaller (Grundvand) (Jord)	Afværg, grundvand	Ja	
543-30009	Slaggedepot	Udlagt slagge	V2	Tungmetaller (Grundvand) (Jord)	Afværg, grundvand	Ja	Mølby
543-30016	Forurenet jord	Tilført forurenet jord, forurenet fyldjord	V2	Tungmetaller (Grundvand), Tungmetaller (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-40111	Lindab Profil A/S	Smiedning, presning, sænksmedning og valsning af metal, pulvermetallurgi.	V2	Olie (Poreluft) (Jord), Benzen (Poreluft), Chloroform (Poreluft), Benz[a]pyren (Jord)	Undersøgelse, videregående, grundvand	Ja	Sommersted Vest
543-40125	Grønmelsfabrik	Engroshandel med korn, såsæd og foderstoffer. Erhvervsmæssigt oplag af benzin og olie, forurenet fyld-	V1 og V2	Tungmetaller (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Ja	Styding

Lokali-tetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status	Konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet grundvands-rettet indsats	Indenfor OSD	Indenfor indvindingsopland
		jord					
543-40184	A/S Dansk Shell	Autoreparationsværksteder. Salg af benzin og olie	V1 og V2	Fyringsolie (Jord)	Undersøgelse, videregående	Nej	
543-40211	MN Auto - El og elektronikforretning med benzinsalg	Autoreparationsværksteder. Salg af benzin og olie	V2	Olieprodukter (Jord)(Grundvand), Olie (Jord), Polyc.arom.kulbr.PAH (Jord), Benz[a]pyren (Jord), Polyc.arom.kulbr.PAH (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	
543-40278	Sommersted Maskinstation	Autoreparationsværksteder. Servicevirksomhed i forbindelse med skovbrug. Maskinstation	V2	Olieprodukter (Poreluft) (Grundvand)	Ingen indsats, pga. undersøgelse	Ja	Sommersted Øst
543-40314	Vojens Autoophug ApS	Genbrug af metalaffaldsprodukter.Skrotning og genvinding af jern og metal	V1 og V2	C10-C25 kulbr.frakt (Jord), Olie (Jord), C25-C35 kulbr.frakt (Jord), Bly (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	
543-40322	WM Auto	Vognmandsvirksomhed. Autoreparationsværksteder. Anden virksomhed ifm. trykning	V2	Olie (Jord), Benzen (Poreluft)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	
543-40323	Sønderjyllands Amts Materielgård	Forurenede fyldjord, tilført. Materielgård	V2	Tungmetaller (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	
543-40338	Danish Crown Amba	Fremstilling af andre fødevarer.	V1 og V2	Olieprodukter (Jord), C10-C25 kulbr.frakt (Grundvand), C10-C25 kulbr.frakt (Jord)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-40375	Vojens Vask og renseri	Renserier. Vognmandsvirksomhed	V2	C10-C25 kulbr.frakt (Poreluft), Tetrachlorethylen (Poreluft)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
543-40394	T. S. Autolakering	Autoreparationsværksteder.	V2	Olieprodukter (Jord), BTEX'er og lignende (Jord), Olie-benzin (Jord)	Ingen indsats, pga. risikovurdering	Nej	
543-40556	Gram Equipment, Commercial, Domestic	Fremstilling af andre varer i øvrigt	V1 og V2	Zink (Jord)	Undersøgelse, videregående	Nej	
543-50004	Tidl. Korn- og foderstofvirksomhed	Engroshandel med korn, såsæd og foderstoffer. Jernbane / rangérområde	V2	C10-C25 kulbr.frakt (Jord), Dibenz(ah)anthracen (Jord), C25-C35 kulbr.frakt (Jord), Benz[a]pyren (Jord), Tjære (Jord), Olie (Jord), Polyc.arom.kulbr.PAH (Ikke oplyst)	Ingen offentlig indsats, ikke omfattet	Nej	
575-81054	Smedie	Anden bearbejdning af jern og stål i øvrigt. Aktiviteter vedr. metaller	V2	Benz[a]pyren (Jord)	Undersøgelse, videregående, kontaktrisiko	Ja	
575-81055	Elværk	Elforsyning.	V2	Bly (Jord)	Undersøgelse, videregående, kontaktrisiko	Ja	Jels
575-81059	Apotek	Apoteker. Aktiviteter vedr. kemiske processer og produkter (undtagen olieprodukter, kode 1.000)	V2	Olie (Poreluft), Benzen (Poreluft), Tetrachlorethylen (Poreluft)	Ingen indsats, pga. undersøgelse	Ja	
575-81061	Korn- og foderstof, Rutebilstation	Autoreparationsværksteder. Aktiviteter vedr. benzin og olie	V2	Olieprodukter (Grundvand)(Jord), C10-C25 kulbr.frakt (Poreluft)(Grundvand)(Jord), Benzen (Poreluft)	Undersøgelse, videregående, grundvand	Ja	

Lokali-tetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status	Konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet grundvands-rettet indsats	Indenfor OSD	Indenfor indvindingsopland
575-81066	Autoforhandler	Autoreparationsværksteder. Aktiviteter vedr. benzin og olie	V2	Olieprodukter (Poreluft)(Jord), Benzen (Poreluft), Nikkel (Jord)	Ingen indsats, pga. undersøgelse	Nej	
575-81138	Vognmand	Vognmandsvirksomhed. Aktiviteter vedr. benzin og olie	V1 og V2	Olie (Grundvand)(Jord)	Historisk redegørelse Undersøgelse videregående, grundvand, Undersøgelse indledende (V2)	Ja	

Indenfor kortlægningsområdet, findes tre ”store jordforureningssager”. Bevtoft Savværk og Gram Equipment er lokaliseret lige syd for OSD medens Hørløkke Losseplads er lokaliseret indenfor OSD. De tre lokaliteter er listet i nedenstående tabel 5.2. Der henvises i øvrigt til ref. /9/ for detaljerede oplysninger om disse.

Tabel 5.2 ”Store jordforureningssager”/9/.

Lokali-tetsnr.	Navn	Anvendelse (branche)	Status	Konstateret forurening (stofgrupper)	Forventet grundvands-rettet indsats	Indenfor OSD	Indenfor indvindingsopland
525-08814	Bevtoft Savværk	Genbrug af metalaffaldsprodukter, træimpregneringsvirksomhed	V2	Kobber (Jord) (Grundvand) Andet (Jord) (Grundvand) Chrom (Jord) (Grundvand) Arsen (Jord) (Grundvand)	Afværge, grundvand	Nej	
543-05703	Hørløkke Losseplads	Drift af affaldsbehandlingsanlæg. Losseplads	V2	Lossepladsperkolat (Ikke oplyst) (Grundvand), 1,1,1-trichlorethan (Grundvand), Vinylchlorid (Grundvand), Dichlorethylene (Grundvand), Tris(2-ch.eth.)ph.ph (Grundvand), Dichlorethan (Grundvand), Trichlorethylene (Grundvand), Tris(3-ch.pro.)ph.ph (Grundvand)	Afværge, grundvand	Ja	Gabøl
543-40556	Gram Equipment, Commercial, Domestic	Fremstilling af andre varer i øvrigt	V1 og V2	Zink (Jord)	Undersøgelse, videregående	Nej	

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 nedsivningsanlæg. Der er risiko for, at miljøfremmede stoffer og bakterier herfra ender i grundvandet. Især hvor der er flere nedsivningsanlæg i et område, kan der være risiko for grundvandsforurening.

Jf. den for Haderslev kommune gældende spildevandsplan /10/ er der ingen private eller punktkilde nedsivningsanlæg indenfor OSD. De nærmeste private nedsivningsanlæg findes syd for OSD, sydvest for Vojens, ved Flyvestationen på Lilholtvej. Jf. Vejen og Kolding Kommuner spildevandsplaner /11/og /12/ er der ingen større sammenhængende områder hvor spildevandsbortskaffelsen generelt sker via nedsivning, ligesom der ikke i de to planer er listet individuelle nedsivningsanlæg.

Sprøjtemidler

I landzonen kan der være risiko for udvaskning af sprøjtemidler og nedbrydningsprodukter heraf fra fladekilder og især punktkilder i form af fylde- og vaskepladser. U hensigtsmæssig indretning af fylde- og vaskepladser kan resultere i spild af sprøjtemidler. Herudover har gartnerier, frugtplantager og planteskoler ofte et stort forbrug af sprøjtemidler. Gårdspladser kan udgøre en mulig forureningsrisiko, da der ofte har været anvendt ukrudtsmidler, ligesom det flere steder har været almindeligt at anvende gårdspladserne som fylde- og vaskeplads.

Der kan være risiko for påvirkning fra sprøjtemidler efter anvendelse i parcelhushaver, på sportspladser, kirkegårde og golfbaner samt langs jernbaner, stier, veje og andre befæstede arealer.

Som tidligere nævnt er der fund af sprøjtemidler i form af pesticider og nedbrydningsprodukter i ca. 25 % af de 19 analyser. Der er ikke fundet overskridelser af grænseværdien i nogle vandværksboringer, men grænseværdien overskrides for enkelte boringer til private husholdninger. Ingen af fundene kan henføres til konkrete pesticidkilder.

Vejsalt

Vejsaltning kan påvirke kloridindholdet i grundvandet. I GEUS' rapport fra 2009 /13/ 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 en lokal problemstilling i større byer og langs trafikintensive veje, der saltets intensivt.

I vandanalyserne fra de kvartære magasiner ses der ingen overskridelse af kloridkoncentration for drikkevand. Dermed vurderes det at vejnettet inden for OSD ikke har givet anledning til klorid relaterede problemer med drikkevandskvaliteten. Indenfor OSD er der endvidere ingen trafikintensive veje (eks. motorveje).

Ubenyttede boringer og brønde

Brønde og boringer, som ikke er i brug, kan udgøre 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 kan derfor udgøre en særlig risiko.

6. Områdeafgrænsning

Den oprindelige udpegning af OSD/OD og NFI er foretaget af Sønderjyllands Amt i regionplanen ud fra daværende eksisterende data. Den nu udførte kortlægning har tilvejebragt ny viden i forhold til den oprindelige udpegning.

I dette kapitel redegøres for justeringen af Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD), og afgrænsningen af indvindingsoplande til almene vandværker, nitrattfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO).

De nitrattfølsomme indvindingsområder (NFI) er afgrænset på baggrund af vurderingen af grundvandsmagasinernes nitrattårbarhed i OSD og indvindingsoplandene udenfor OSD. Indenfor NFI er afgrænset indsatsområder (IO), hvor der er behov for en særlig indsats i forhold til at beskytte grundvandet i forhold til nitrat.

Ved præsentationen af OSD, indvindingsoplande udenfor OSD, NFI og IO er der angivet en afgrænsningspolygon, som angiver det område, justeringerne og nye afgrænsninger vil gælde indenfor, og hvor de oprindelige udpegninger samtidig vil blive erstattet.

Alle de nævnte områder bortset fra indvindingsoplande til almene vandværker *inden for* OSD udpeges formelt i en bekendtgørelse om udpegning og administration af drikkevandsressourcer med hjemmel i vandforsyningsloven. Områderne vil herefter kunne ses i bekendtgørelsen og på Danmarks Miljøportal.

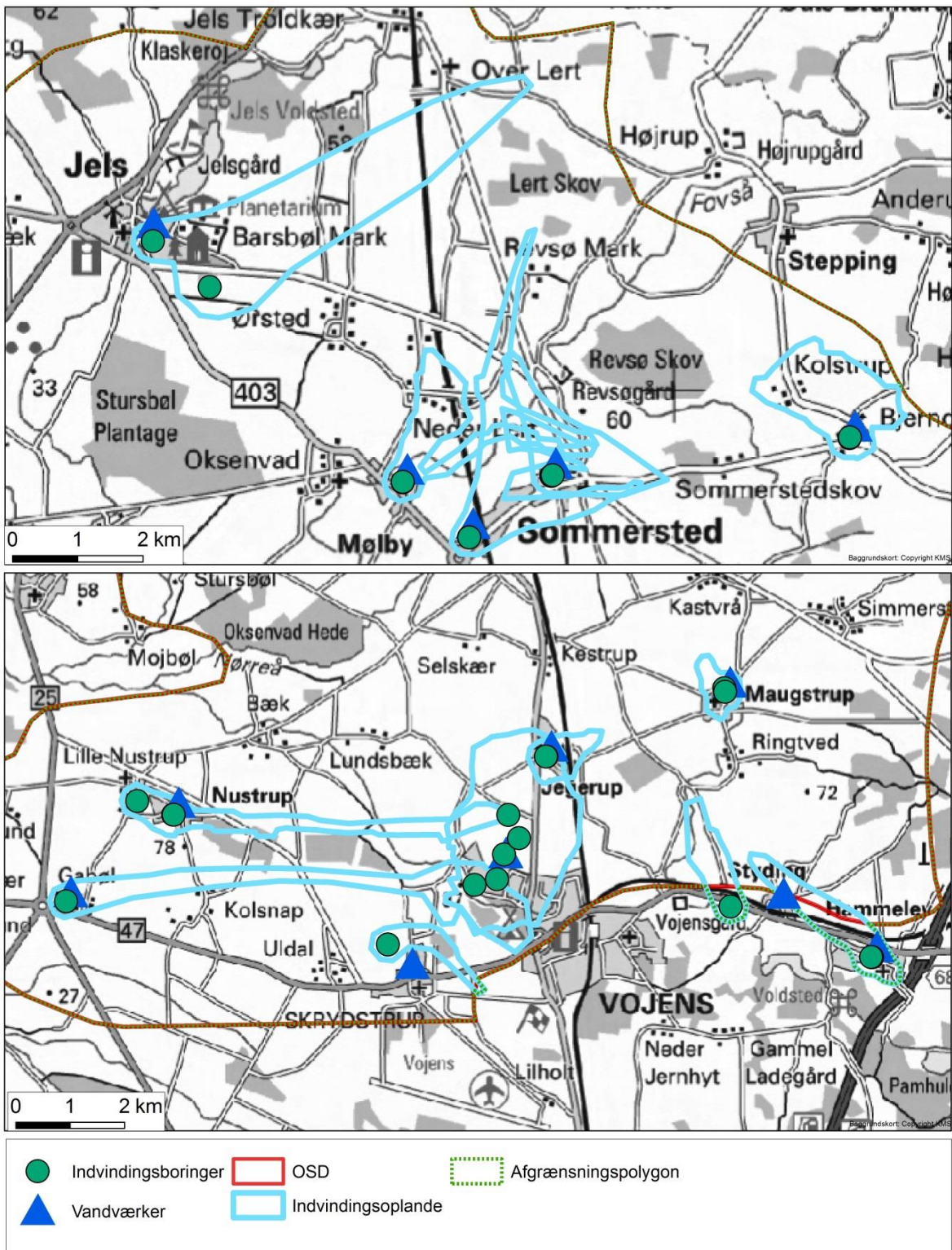
6.1 Indvindingsoplande

Med udgangspunkt i den opstillede grundvandsmodel, se afsnit 4, er indvindingsoplandene til de 13 almene vandværker indenfor og i kanten af OSD Sommersted beregnet og optegnet. Indvindingsoplandet er det areal på jordoverfladen hvorunder grundvandet strømmer hen til den givne indvindingsboring.

Til bekendtgørelsen om udpegning og administration af drikkevandsressourcer udpeges kun de indvindingsoplande til almene vandværker som helt eller delvist er beliggende uden for OSD.

I grundvandsmodellen er der gennemført en partikelbanesimulering, hvor partikler placeret i indvindingsboringerne er sporet baglæns til grundvandsspejlet nær terræn (backtracking). Der er placeret 30.000 partikler til hvert vandværk. Indvindingsoplandene er efterfølgende optegnet som yderkanten af partikelbanerne og tillagt en buffer på 100 m, der tilsammen udgør det administrative opland. Endvidere er der indenfor det administrative opland medtegnet vandværksboringernes 300 zone i oplandet. For de nærmere detaljer om optegningen af indvindingsoplandene henvises til afsnit 4.3.3.

Indvindingsoplandene og dertil hørende vandværker og indvindingsboringer fremgår af figur 6.1. For at opnå bedre detaljeringsgrad, er OSD Sommersted delt op i en nord- og sydlige del.

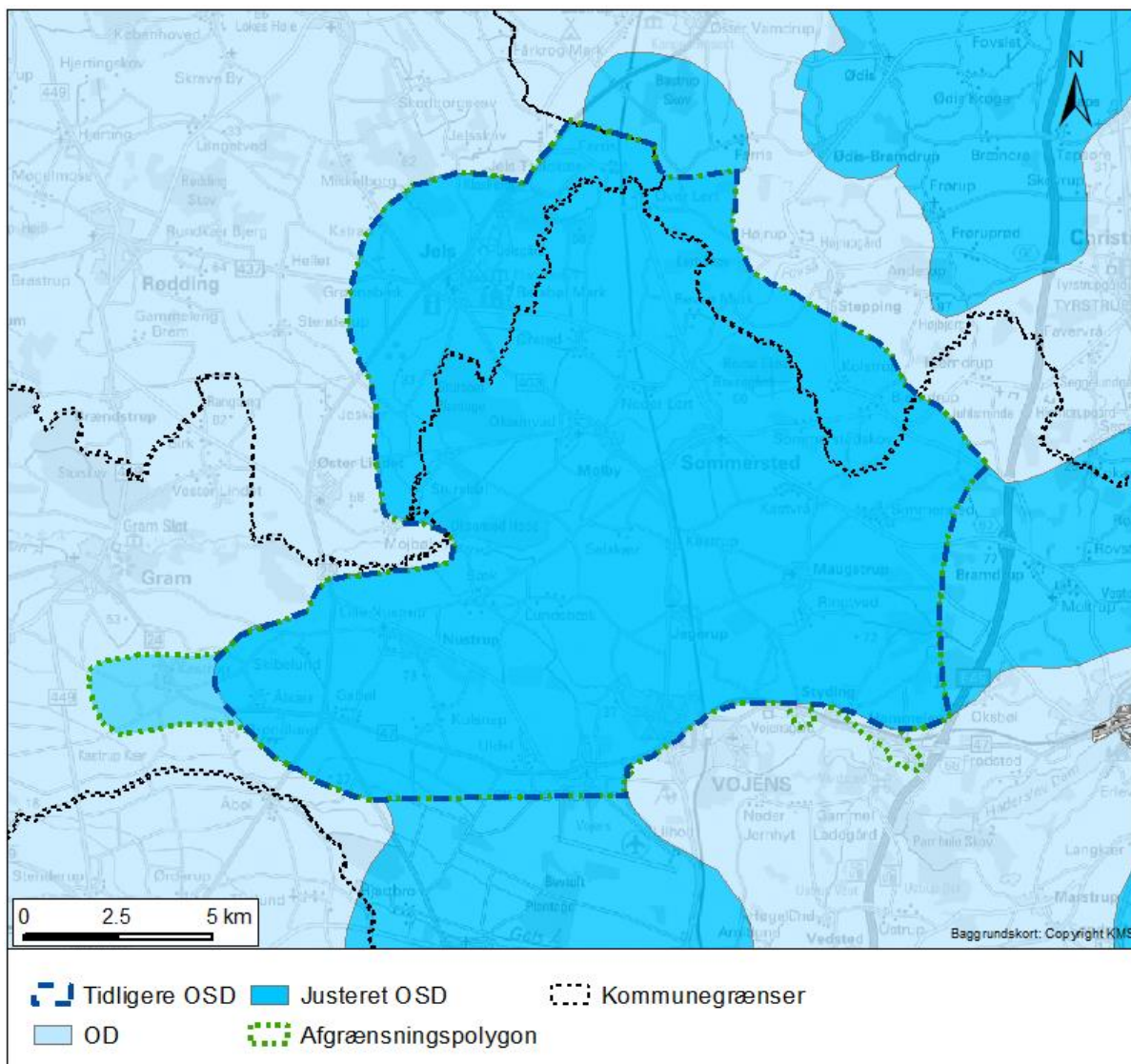


Figur 6.1 Indvindingsoplande for vandværkerne i GKO Sommersted.

Der er samtidig med beregningen af indvindingsoplandene foretaget en beregning af de grundvandsdannende oplande til vandværkerne vha. den opstillede grundvandsmodel, se afsnit 4.3.3, der nærmere redegør for grundvandsmodellen og disse beregninger.

6.2 Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og områder med drikkevandsinteresser (OD)

I forbindelse med kortlægningen i Sommersted og Rødning er der opnået en større viden om området, der har medført, at områdeafgrænsningerne er vurderet og justeret i forhold til den nye viden.



Figur 6.2 OSD, OD samt tidligere OSD. Det tidligere OD er ikke vist på figuren. OSD og OD uden for afgrænsningspolygonen er hentet fra Danmarks Miljøportal og er ikke vurderet i denne redegørelse.

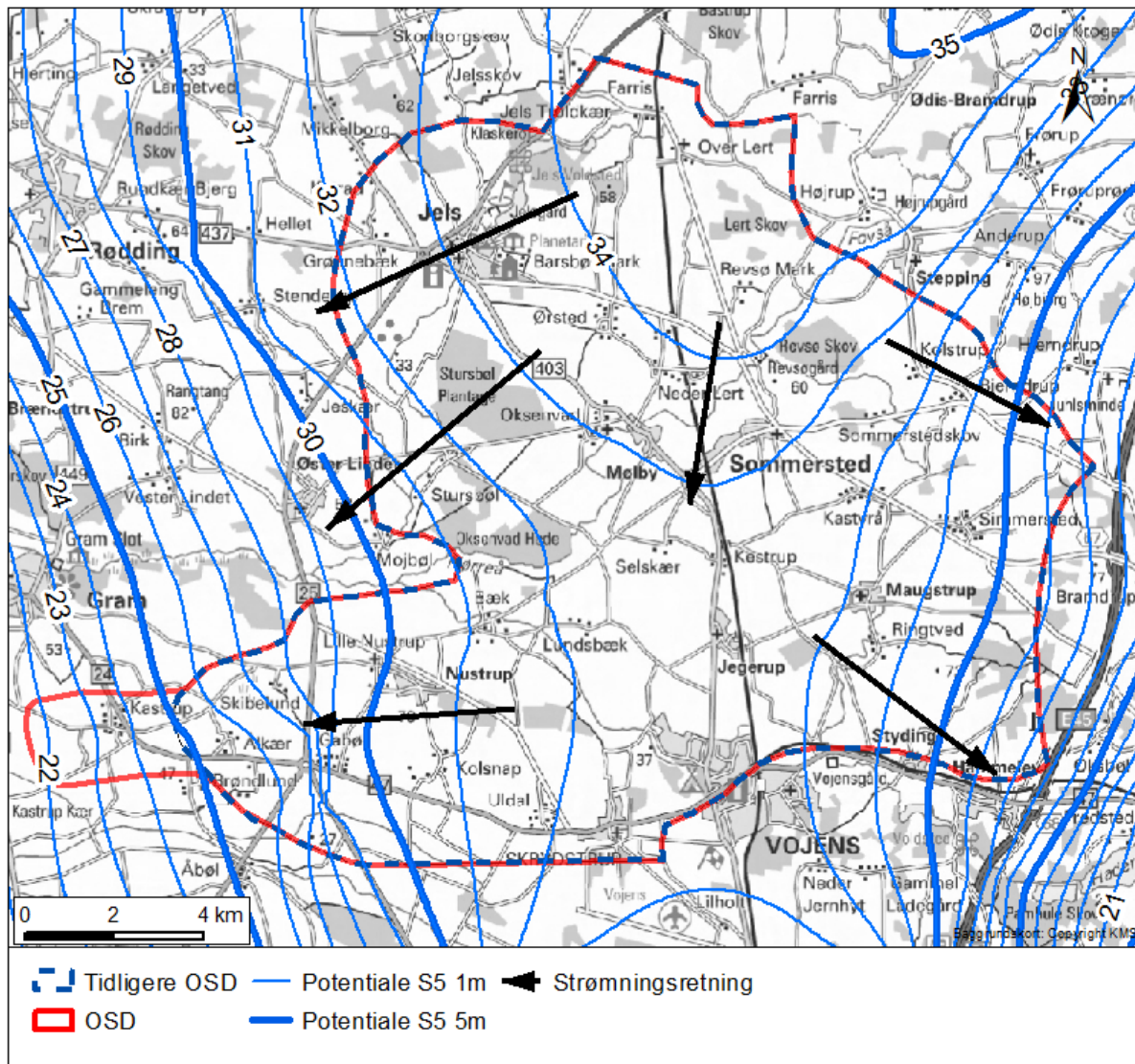
Det justerede OSD samt tidligere OSD for Sommersted fremgår af figur 6.2. OSD udgør efter justeringen 237 km² i forhold til tidligere, hvor OSD udgjorde 230 km². Der var ikke noget OD indenfor det oprindelige GKO Sommersted. Oplandene til 2 vandværker mod sydøst er justeret og går nu udenfor OSD og ligger i OD.

OSD Sommersted er tilrettet i den sydvestlige del, hvor der er udvidet ud fra grundvandets strømningsretning. Udvidelsen er afgrænset i forbindelse med GKO Rødning. OSD er justeret, da kortlægningen i GKO Rødning har vist, at der findes gode velbeskyttede grundvandsmagasiner i en begravet dal mod vest. OSD er ikke justeret med de nye oplande til Styding og Hammelev Vandværker.

På figur 6.3 er vist potentialekort for Odderup Fm (M1) i grundvandsmodellen (svarende til det dybe sammenhængende grundvandsmagasin). På kortet er vist de overordnede strømningsretninger i området. De øvrige modelberegnede potentialekort i de kvartære lag samt Bastrup Fm (M2) og Billund Fm (M3) ligner potentialekortet

for dette magasin, dog er de kvartære lag i højere grad påvirket af lokale toppunkter, usammenhængende magasiner og ådalsystemerne.

Som det fremgår af figuren, strømmer grundvandet overordnet fra den centrale/østlige del af modelområdet mod hhv. vest og øst ud af OSD. Omkring Vojens er der relativt fladt grundvandspejl mens der er større gradientforskelle ved f.eks. Gabøl i vest og Hammelev og Bjærdrup mod øst.



Figur 6.3 OSD og tidligere OSD samt potentialelinjer for Odsherred Fm (M1). Med sort pil er angivet den overordnede strømningsretning.

6.3 Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

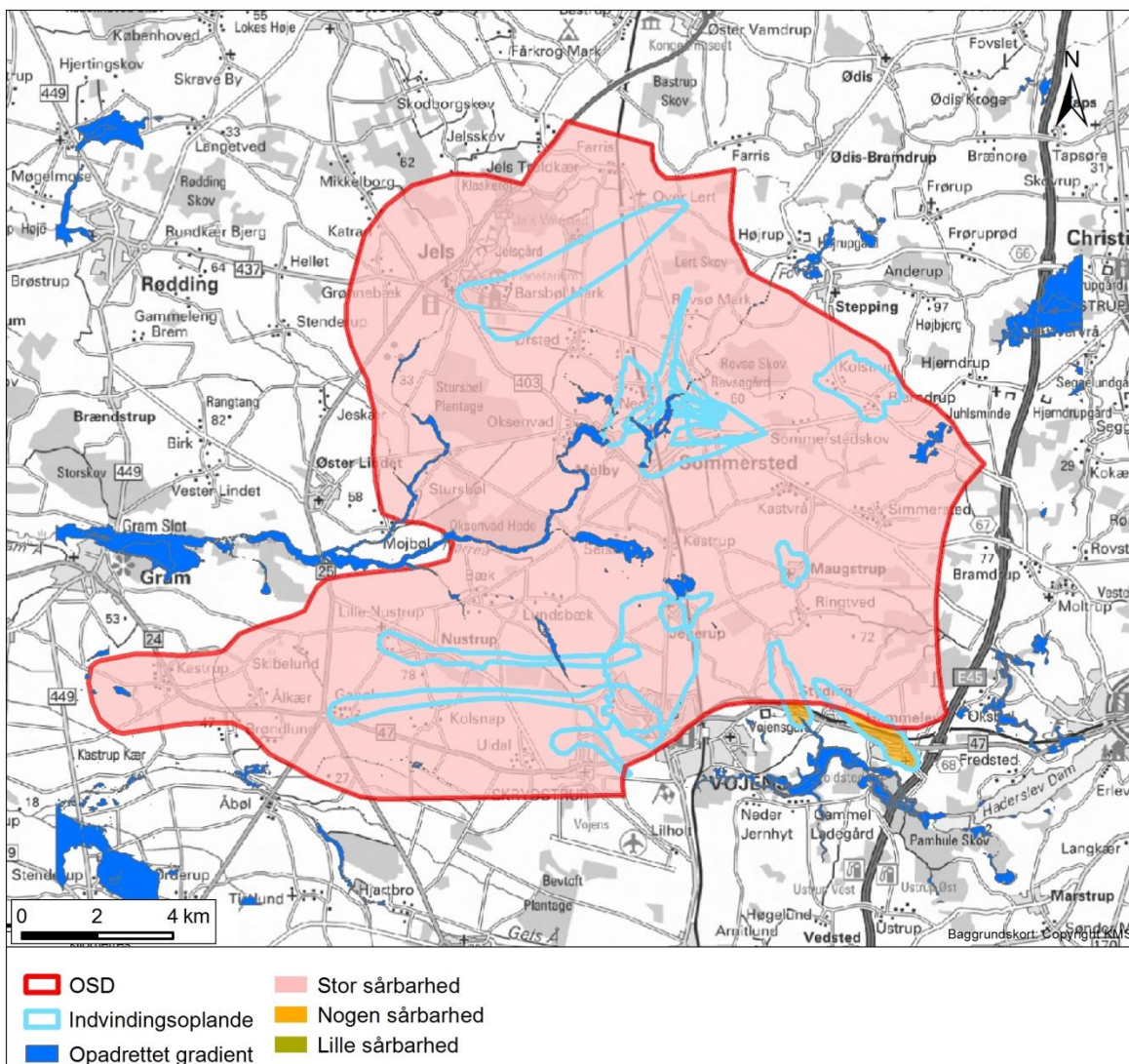
Med udgangspunkt i kortlægningen afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder, hvor grundvandsmagasinerne er sårbare overfor nitrat indenfor OSD og almene vandforsynings indvindingsområder udenfor OSD.

Afgrænsningen af nitratfølsomme indvindingsområder tager udgangspunkt i Miljøstyrelsens zoneringsvejledning /d/ og Naturstyrelsens notat om sårbarhedsvurdering og afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder/e/. Nitratfølsomme indvindingsområder afgrænses, hvor grundvandsmagasinet har stor nitratsårbarhed, og hvor der samtidig sker nogen eller stor grundvandsdannelse til magasinet. Hvor grundvandsmagasinet har nogen nitratsårbarhed og der samtidig sker nogen eller stor grundvandsdannelse til magasinet afgrænses som udgangspunkt nitratfølsomme indvindingsområder, men der foretages dog en konkret vur-

dering af behovet for afgrænsning. Der afgrænses ikke nitrattfølsomme indvindingsområder, hvor grundvandsmagasinet har lille nitratsårbarhed, uanset størrelsen af grundvandsdannelsen.

Områder med grundvandsdannelse er vurderet og præsenteret i kapitel 4, afsnit 4.3 (hydrologiske forhold), mens de grundvandskemiske forhold, herunder nitratinhold er tolket og præsenteret i kapitel 4, afsnit 4.4 (grundvandskemi). Endelig er der i kapitel 4, afsnit 4.5 foretaget en sårbarhedszonering af de primære magasiner jf. /d/.

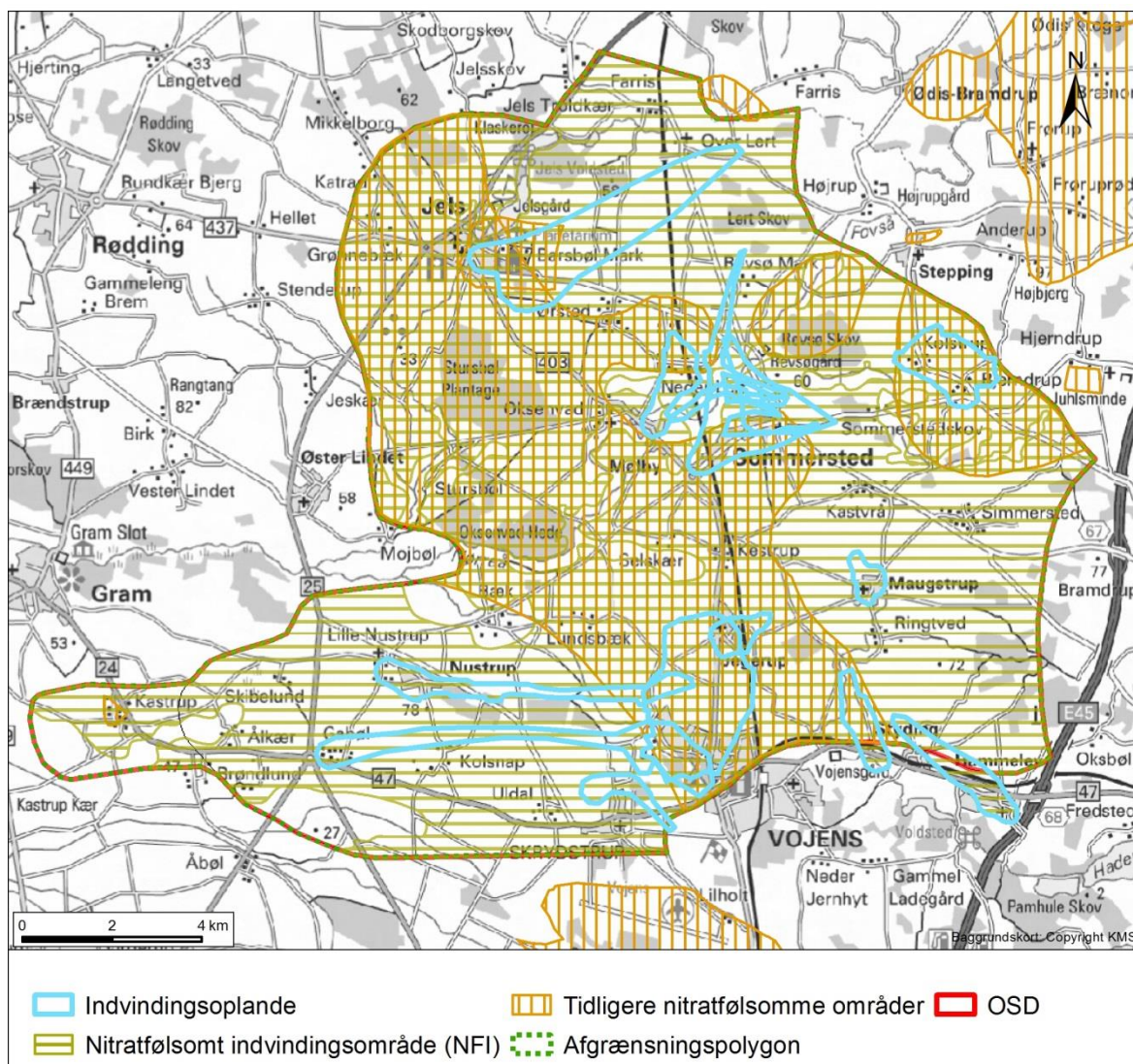
På figur 6.4 er nitratsårbarhedszoneringen vist sammen med gradientforholdene og områder med lille og/eller ingen grundvandsdannelse. De grundvandskemiske forhold indgår allerede i sårbarhedszoneringen, jf. kapitel 4, figur 4.26 og 4.27.



Figur 6.4 Sårbarhedszonering og gradientforhold

Af figur 6.4 fremgår det, at der sker grundvandsdannelse til det primære magasin i størstedelen af OSD samt indvindingsoplande uden for OSD. Det primære magasin i OSD har stor nitratsårbarhed. Indvindingsoplandene uden for OSD har nogen eller lille sårbarhed. Det er kun omkring søer og åer, at der ikke sker grundvandsdannelse til magasinerne. Der er ikke zoneret mellem lille og nogen grundvandsdannelse. Grænsen for, hvornår der sker grundvandsdannelse er >0 mm/år.

På figur 6.5 er vist de nitrutfølsomme indvindingsområder. Der er taget udgangspunkt i sårbarhedszoneringsen i områder med grundvandsdannelse.



Figur 6.5. Afgrænsning af NFI.

I forbindelse med grundvandskortlægningen er hele det primære magasin vurderet at have stor nitratsårbarhed. Indvindingsoplandene uden for OSD er vurderet til at have nogen sårbarhed. På den baggrund er hele OSD i områder med grundvandsdannelse udpeget som nitrutfølsomt indvindingsområde.

6.4 Indsatsområder (IO)

Indenfor de nitrutfølsomme indvindingsområder, afgrænses indsatsområder, hvor en særlig indsats er nødvendig for at opretholde en god grundvandskvalitet i forhold til nitrat. Afgrænsningen sker på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne.

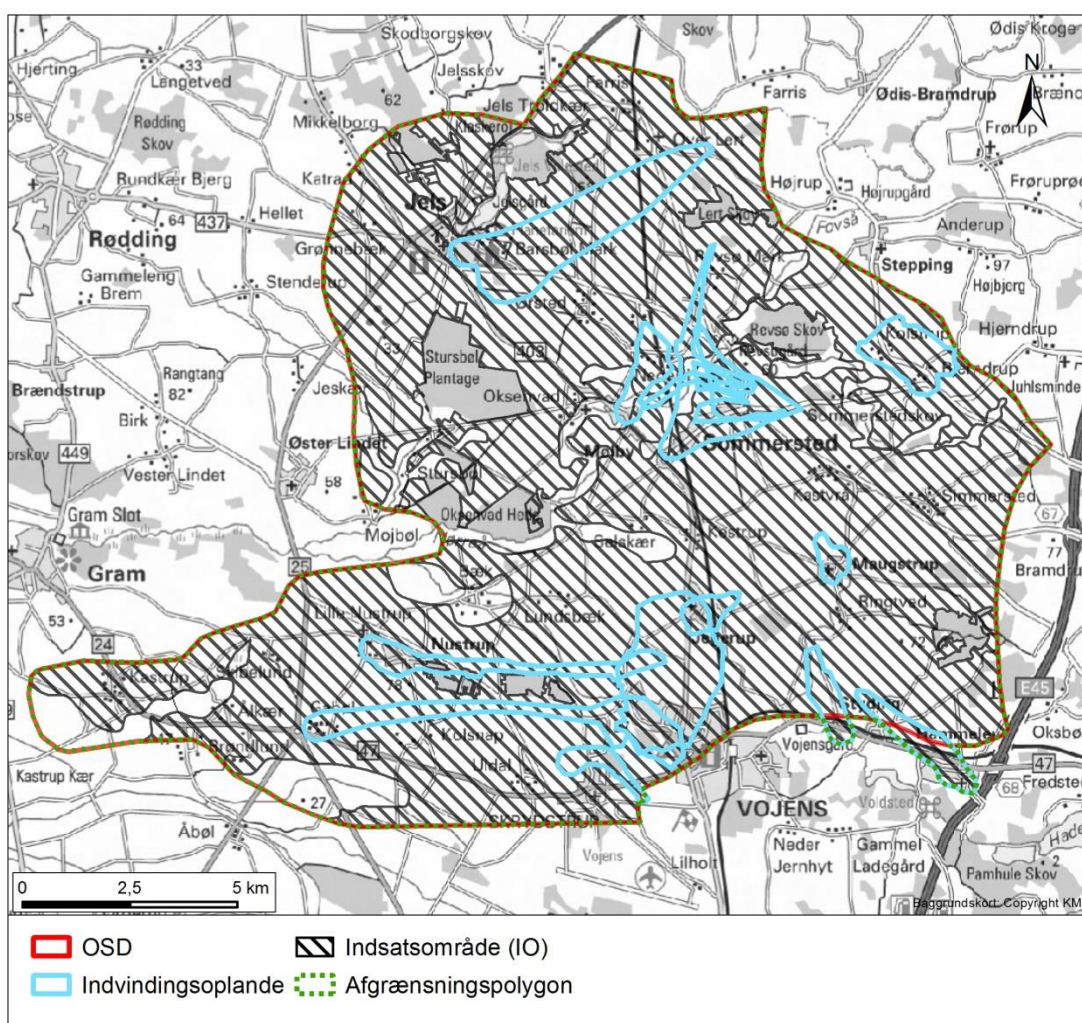
Større sammenhængende områder med skov, mose, fredning og vådområde, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, afgrænses ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen på disse arealer senere ændres, kan der blive behov for at justere udpegningen.

En stor del af arealanvendelsen i det nitrutfølsomme indvindingsområde udgøres af landbrugsarealer, hvorfra der er eller potentielt kan være en relativt høj nitratudvaskning. Disse arealer afgrænses som indsatsområder, da det vurderes, at der er behov for en særlig beskyttelse med hensyn til nitrat.

Jels Voldsted Plantage, Stursbøl Plantage, Oksenvad Hede, Revsø Skov, Lert Skov, Styding Skov, Haraldsholm Skov og skovområderne syd for Nustrup er identificeret som større sammenhængende arealer med en forventet lav nitratudvaskning.

Hele det nitrutfølsomme indvindingsområde afgrænses som indsatsområde, da en vurdering af arealanvendelsen viser, at området udgøres af landbrugsarealer med en potentielt stor nitratudvaskning samt mindre, spredte skovområder. Der er desuden konstateret forhøjet nitrat i det primære magasin flere steder i området, ligesom den geologiske opbygning giver risiko for geologiske vinduer.

Vurderet ud fra sårbarheden og arealanvendelsen i området udgør indsatsområderne de arealer, som er vist på figur 6.6.



Figur 6.6. Indsatsområder i OSD og i indvindingsoplande udenfor OSD

7. Sammenfatning af grundvandsmæssige problemstillinger

I dette kapitel sammenfattes problemstillinger, som grundvandskortlægningen har belyst i OSD og indvindingsoplande udenfor OSD. For almene vandforsyninger er der specifikt givet en sammenfatning i kapitel 7.2. Til det videre brug af kortlægningens resultater i forbindelse med indsatsplanlægning henvises til "Vejledning om indsatsplaner" /h/. I vejledningens afsnit om foranstaltninger og retningslinjer findes inspiration til valg af indsatser.

7.1 Problemstillinger i OSD og indvindingsoplande uden for OSD

7.1.1 Nitrat

Kortlægningen har vist, at det primære grundvandsmagasin i hele OSD har stor nitratsårbarhed, bl.a. fordi der kun er et begrænset beskyttende lerlag over magasinerne. For de to indvindingsområder uden for OSD gælder at der er nogen nitratsårbarhed.

De steder, hvor der samtidig sker nogen eller stor grundvandsdannelse til magasinerne, er der afgrænset nitratfølsomme indvindingsområder. Der er bl.a. på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen inden for de nitratfølsomme indvindingsområder afgrænset indsatsområder, hvor det er vurderet, at der er behov for en særlig indsats overfor nitrat, se figur 6.6. Indsatsens indhold og omfang fastlægges i forbindelse med indsatsplanlægningen.

7.1.2 Sprøjtemidler

Kortlægningen har vist, at der er konstateret fund af sprøjtemidler i form af pesticider/nedbrydningsprodukter fra pesticider over/under grænseværdien primært i de kvartære sandmagasiner samt i Odderup Fm (M1). Fundene synes geografisk uafhængige. Der er ikke fundet pesticider i de 2 dybe magasiner. Der er fund af både godkendte og ikke godkendte stoffer.

7.1.3 Andre stoffer

Der er i selve kortlægningen ikke fundet spor af klorerede opløsningsmidler i nogle af de analyserede borer. Der er fund af tjære- og olieprodukter i området. Ingen overskrider dog grænseværdierne for enkeltstoffer eller summen af olieprodukter. Olieprodukter vurderes generelt ikke at være problematiske for vandforsyningen i området.

Der er fundet indhold af mangan som overskrider grænseværdien for, hvornår dobbeltfiltrering på vandværker typisk er nødvendig. Det er vurderet at mangan er problematisk parameter i S1, S2, S3 og S4, samt i borerne filteret i Odderup Fm (M1).

Miljøfremmede stoffer

I forbindelse med Regionens kortlægning af forurenede lokaliteter er der udført undersøgelser og taget analyser. Disse resultater bliver som oftest ikke indrapporteret til Jupiter-databasen, som er grundlaget for denne kort-

lægning ift. boringsoplysninger. Man skal derfor være opmærksom på om der er kortlagte lokaliteter inden for et indvindingsopland hvor der er fundet forurening der kan påvirke grundvandsressourcen.

Lige syd for OSD Sommersted er Bevtoft Savværk og inden for OSD Sommersted er Hørløkke Losseplads lokaliseret. Ved Bevtoft Savværk er der fundet forurening i jord og i grundvandet og ved Hørløkke losseplads er der fundet miljøfremmede stoffer i form af lossepladsperkolat og klorerede opløsningsmidler. Kilden er en tidligere losseplads, se også afsnit 5.3.1.

Der er i OSD Sommersted kortlagt grundvandsforurening på 30 lokaliteter. Forureningerne omfatter flere forskellige miljøfremmede stoffer. I OSD Sommersted er der således i forbindelse med nogle af Region Syddanmarks kortlægninger konstateret klorerede opløsningsmidler, olieprodukter, PAH'er og lossepladsperkolat i grundvand.

Naturligt forekommende stoffer

Kortlægningen har vist, at der er flere steder i OSD Sommersted og indvindingsoplande uden for OSD, hvor der er konstateret overskridelse af drikkevandskravet for indhold af NVOC. Den højeste frekvens af høje koncentrationer af NVOC er i Odderup Fm (M1) og i Billund Fm (M3). NVOC indholdet er i andre områder, hvor der indvindes grundvand fra Miocæne aflejringer, så højt, at vandet fremtræder med en brun farve. Generelt er NVOC ikke en kritisk parameter i OSD Sommersted.

7.1.4 Øvrige problemstillinger

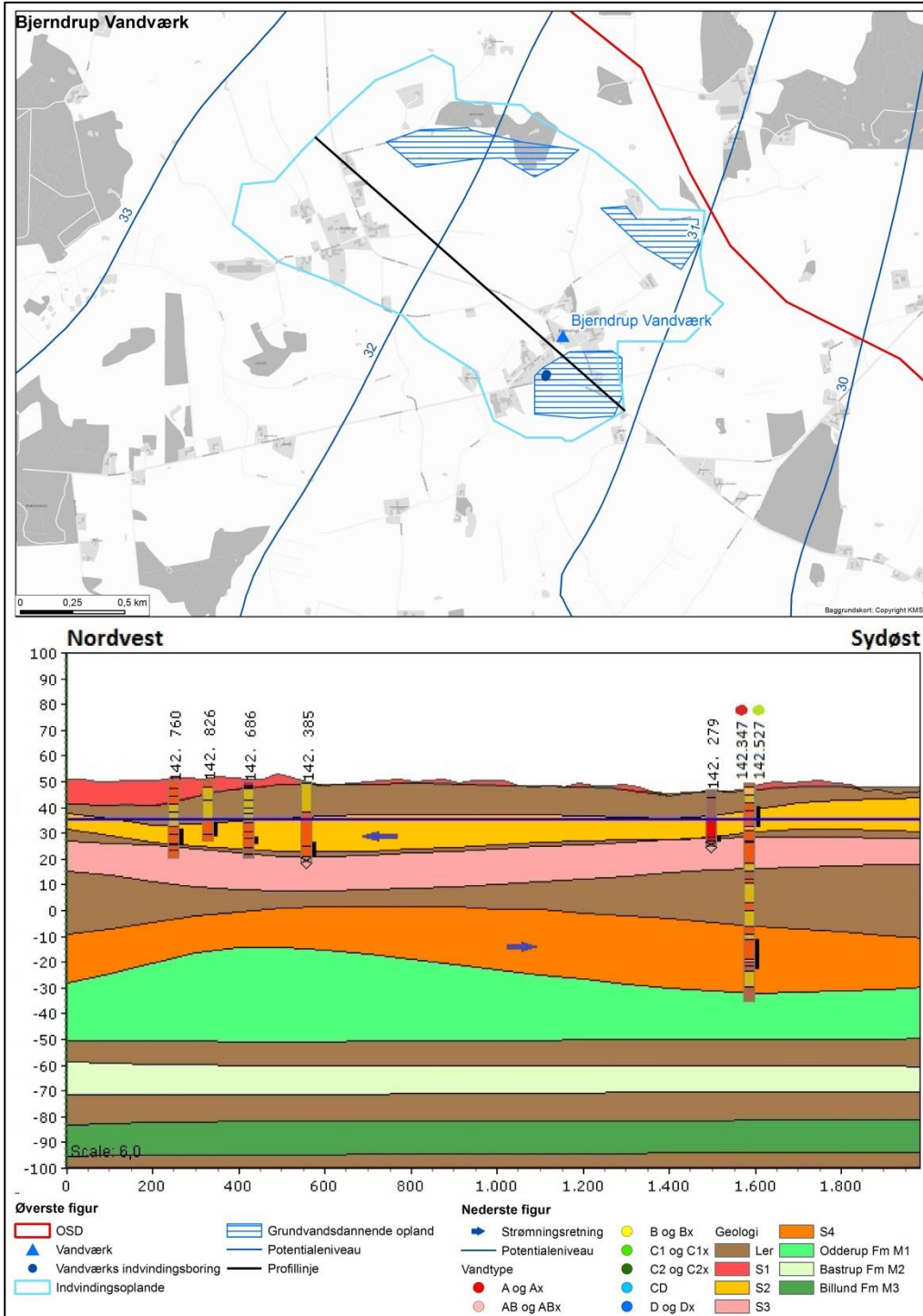
I forbindelse med kortlægningen er det konstateret, at der er en række V1-kortlagte forureningslokaliteter, beliggende indenfor OSD samt i indvindingsoplandene uden for OSD. Disse lokaliteter prioriteres til undersøgelse og evt. oprydning af Region Syddanmark.

Der er indenfor Sommersted kortlægningsområde, råstofgravning sydvest for Sommersted. Endvidere er der udlagt råstofgraveområder ved Oksenvad Hede. Råstofgravning kan efterlade grundvandsmagasinerne sårbare, hvis beskyttende lerlag fjernes.

7.2 Problemstillinger ved specifikke vandværker

I dette afsnit beskrives problemstillinger ved de enkelte almene vandforsyninger. Der henvises til "Vejledning om indsatsplaner" /h/, afsnittene om foranstaltninger og retningslinjer som inspiration til valg af indsatser.

7.2.1 Sammenfattende beskrivelse ved Bjerndrup Vandværk

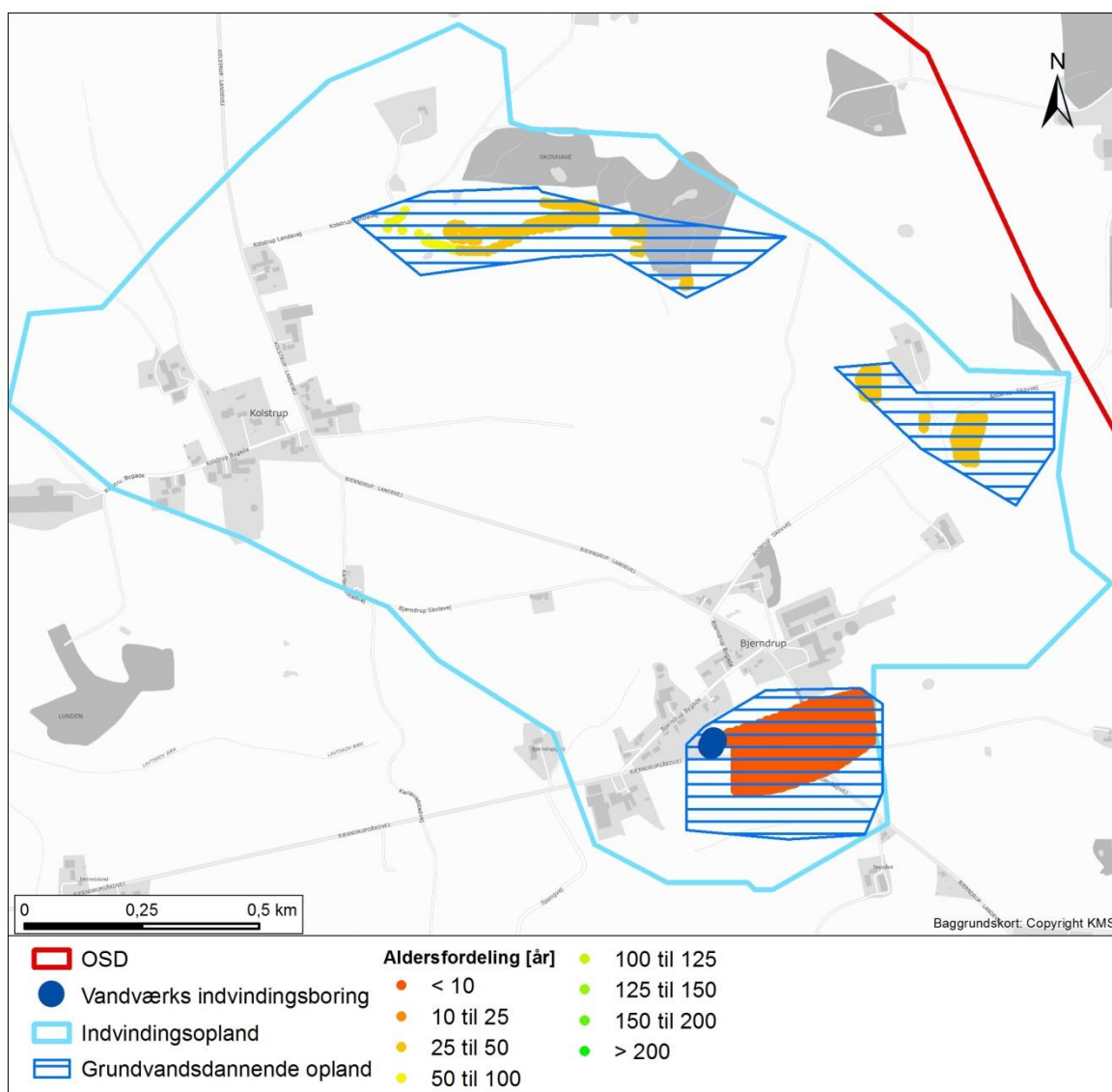


Figur 7.1 Geologisk snit for Bjerndrup Vandværk.

Bjerndrup Vandværk indvinder vand fra 2 borerer, DGU nr. 142.347 og 142.527. Boringerne ligger umiddelbart sydvest for vandværket, se figur 7.1.

Vandværkets borerer indvinder fra et lag i smeltevandssand. Boringerne er filtersat hhv. 9-17 m u.t (S2) og 60,5-72,5 m u.t (S4). Magasinerne, der indvindes fra, er overlejret af lag af smeltevandsler og smeltevandssilt. Lagene af smeltevandsler, smeltevandssilt, og længere ude i oplandet af moræneler, er af varierende tykkelse, men dog tilstede i stort set alle borerer. Råvandet i de to borerer er forskellig. Boringen der indvinder fra S2 har en oxideret vandtype (A) og boringen der indvinder fra S4 har en reduceret vandtype (C1). I boring 142.347 er der i seneste analyse fundet et indhold af nitrat på 3,9 mg/l og sulfat på 59 mg/l. I boring 142.527 er der ikke påvist nitrat, men der er et indhold af sulfat på 43 mg/l, hvilket tyder på at det øverste magasin er relativt sårbart overfor nitrat i forhold til det nederste. Som det fremgår af figur 7.1 er der modsat rettet strømning i de to magasiner.

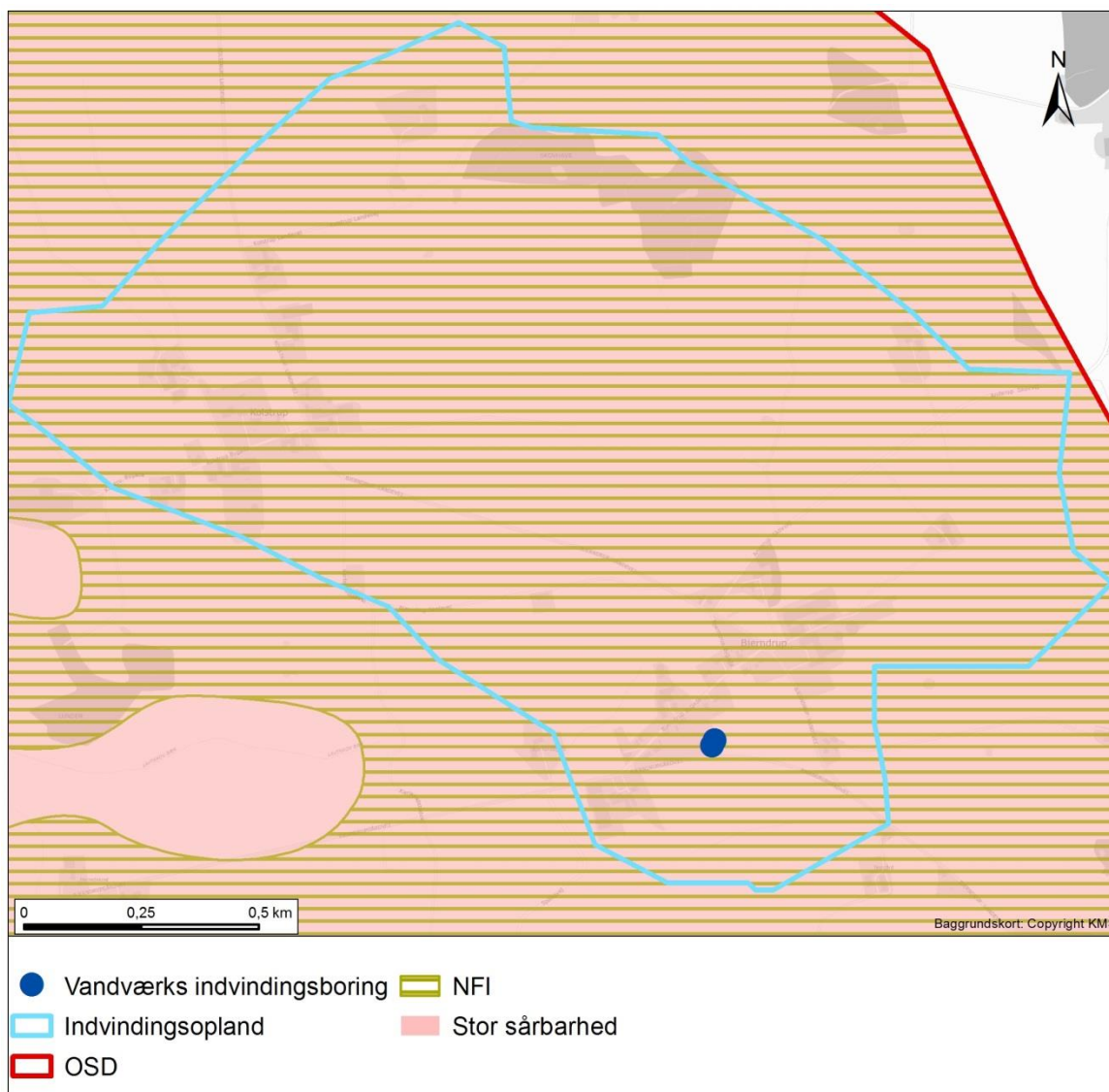
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 10.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Bjerndrup Vandværks borerer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borererne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borererne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.2.



Figur 7.2 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Bjerndrup Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Bjerndrup Vandværk sker i den del af oplandet der ligger længst væk fra borerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet gennemsnitlig 10 år om at nå frem til borerne, hvilket karakteriserer det som meget ung grundvand.

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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.3 sammen med NFI.



Figur 7.3 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder for Bjerndrup Vandværk.

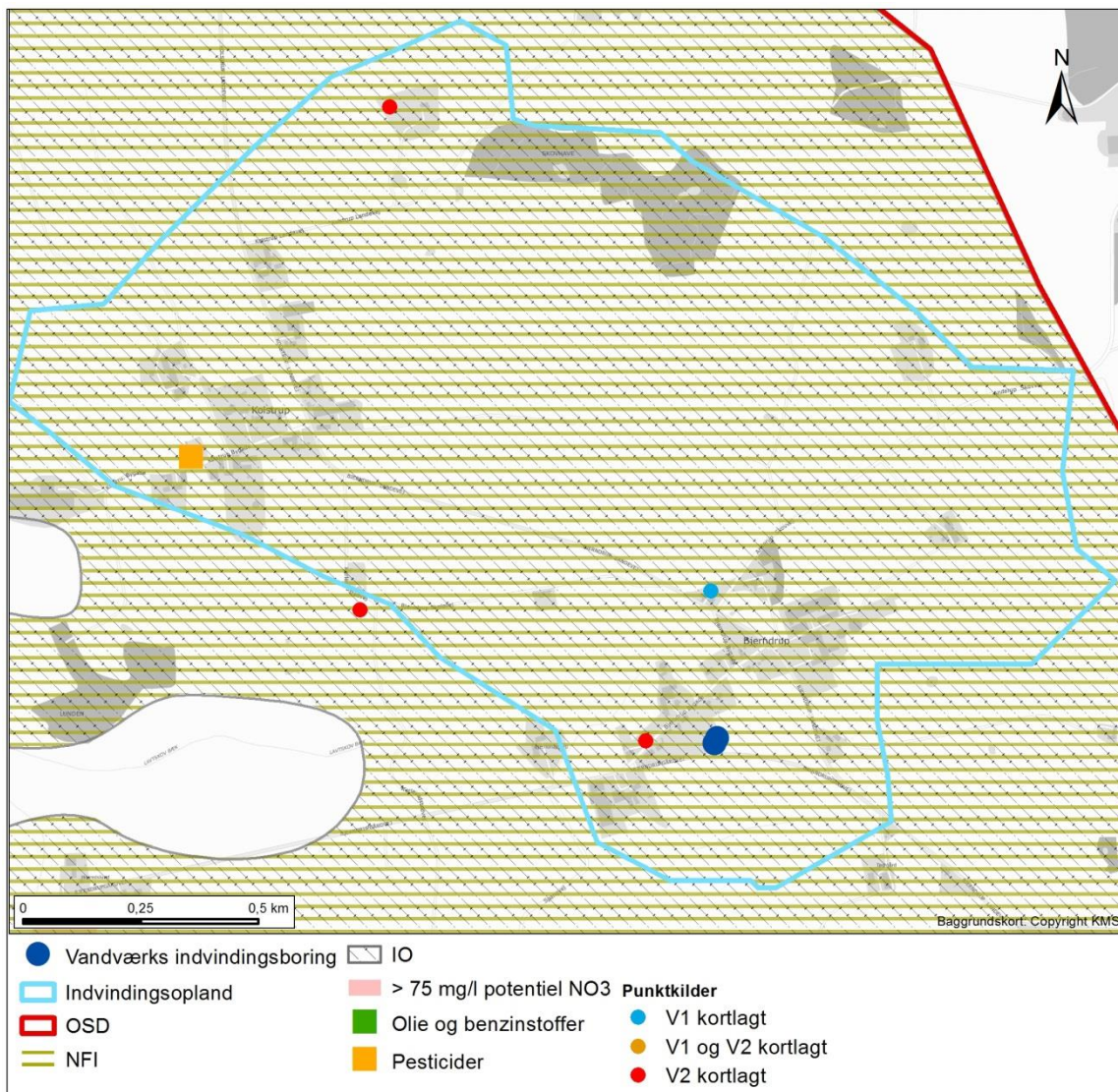
Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Bjerndrup by udgør en lille del af oplandet. På figur 7.4 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

Der er kortlagt 2 forureningslokaliteter på V2 niveau. Der er tale om lokalitet nr. 509-05701 og 509-10004. Der er konstateret forureninger med olieprodukter i grundvandet. Nær grænsen til indvindingsoplandet er der kortlagt en forureningslokalitet på V2. Der er tale om lokalitet nr. 509-05702. Det er her ikke nærmere angivet hvilke stoffer, der er fundet udover "lossepladsperkolat".

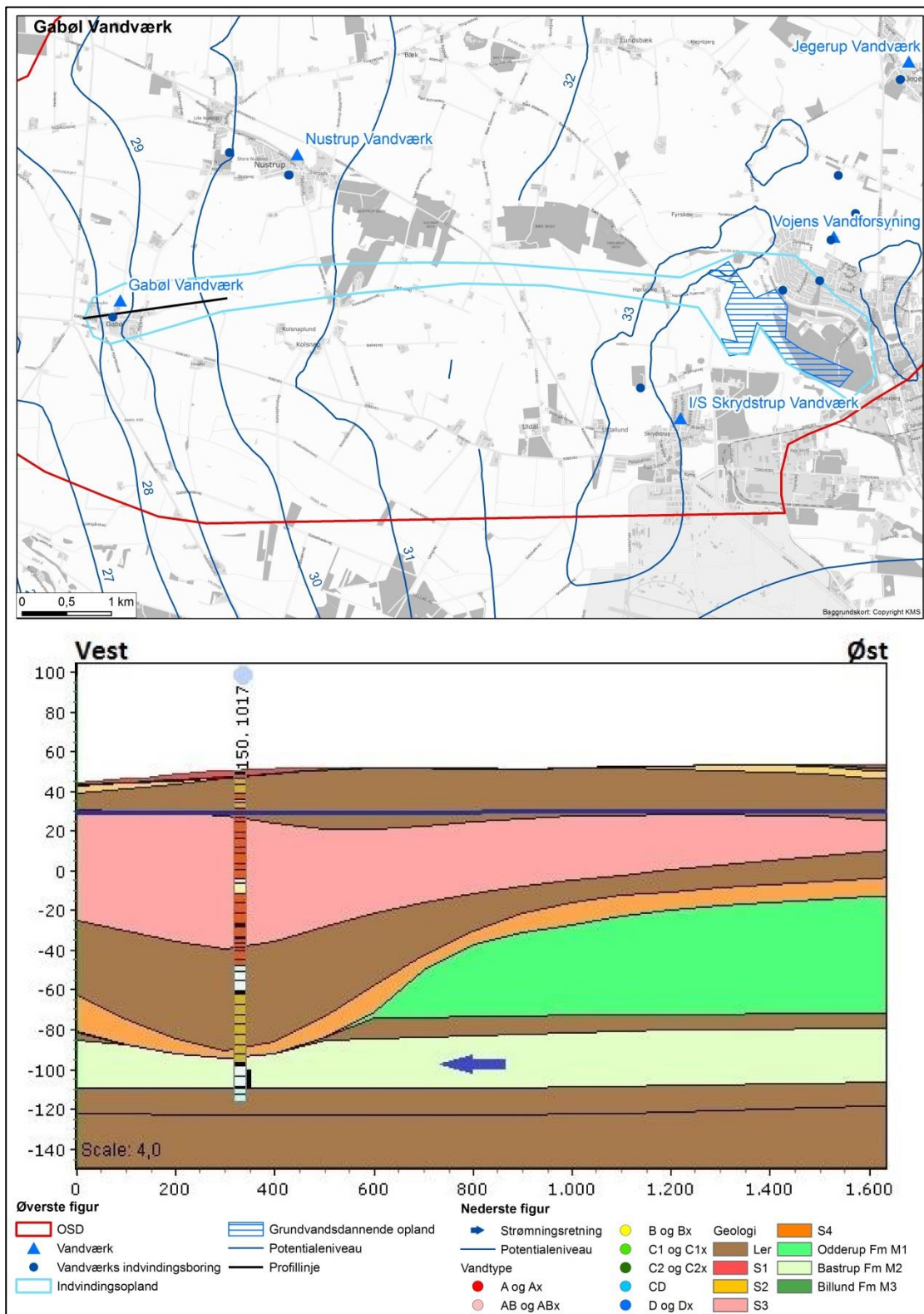
Der er, jf. figur 4.22 og nedenstående figur 7.4, fundet spor af pesticider i S2 magasinet indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i boring DGU nr. 142.386 er i intervallet 0,1-1,0 µg/l.

Der er ikke fundet spor af klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer.



Figur 7.4 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Bjerndrup Vandværk.

7.2.2 Sammenfattende beskrivelse ved Gabøl Vandværk

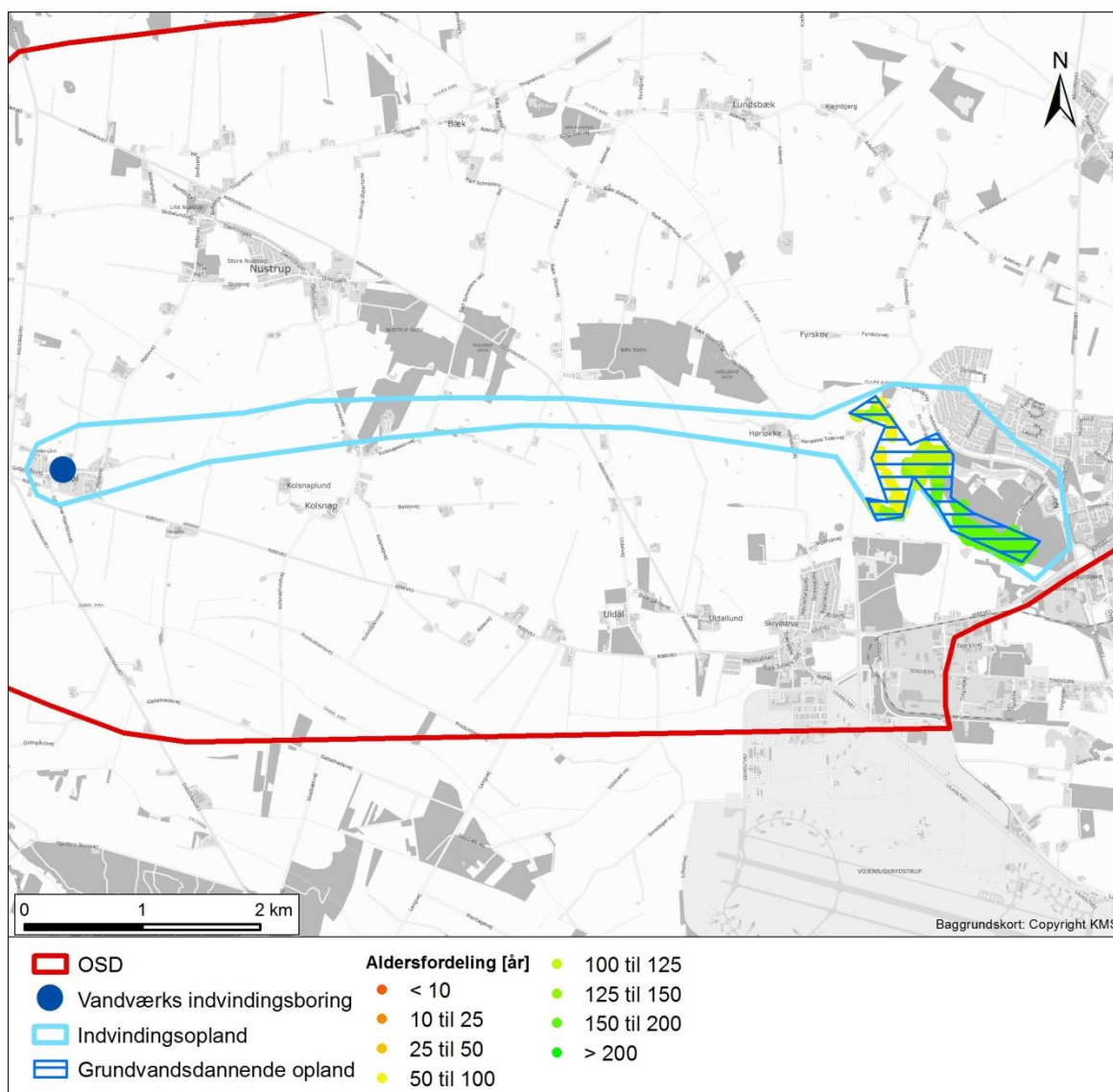


Figur 7.5 Geologisk snit for Gabøl Vandværk.

Gabøl Vandværk indvinder vand fra 1 boring, DGU nr. 150.1017. Boringen er beliggende nord øst for vandværket jf. figur 7.5.

Vandværkets boring indvinder fra et af de dybere miocæne sandlag, Bastrup Fm (M2). Boringen er filtersat 150-159 m u.t. Magasinet er overlejret af et lag af smeltevandsler, smeltevandssand, smeltevandssilt og moræneler. Umiddelbart under terrænen findes der generelt ler i alle boreriger indenfor oplandet. Lagene af smeltevandsler, smeltevandssilt, og længere ude i oplandet af moræneler, er af varierende tykkelse, men dog tilstede i stort alle boreriger. Råvandet i borerigerne er kraftig reduceret, uden nitrat og med et lavt sulfatindhold på 7,2 mg/l, hvilket karakteriserer det som vandtype Dx.

Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 80.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Gabøl Vandværks boring. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerigerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerigerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.6.

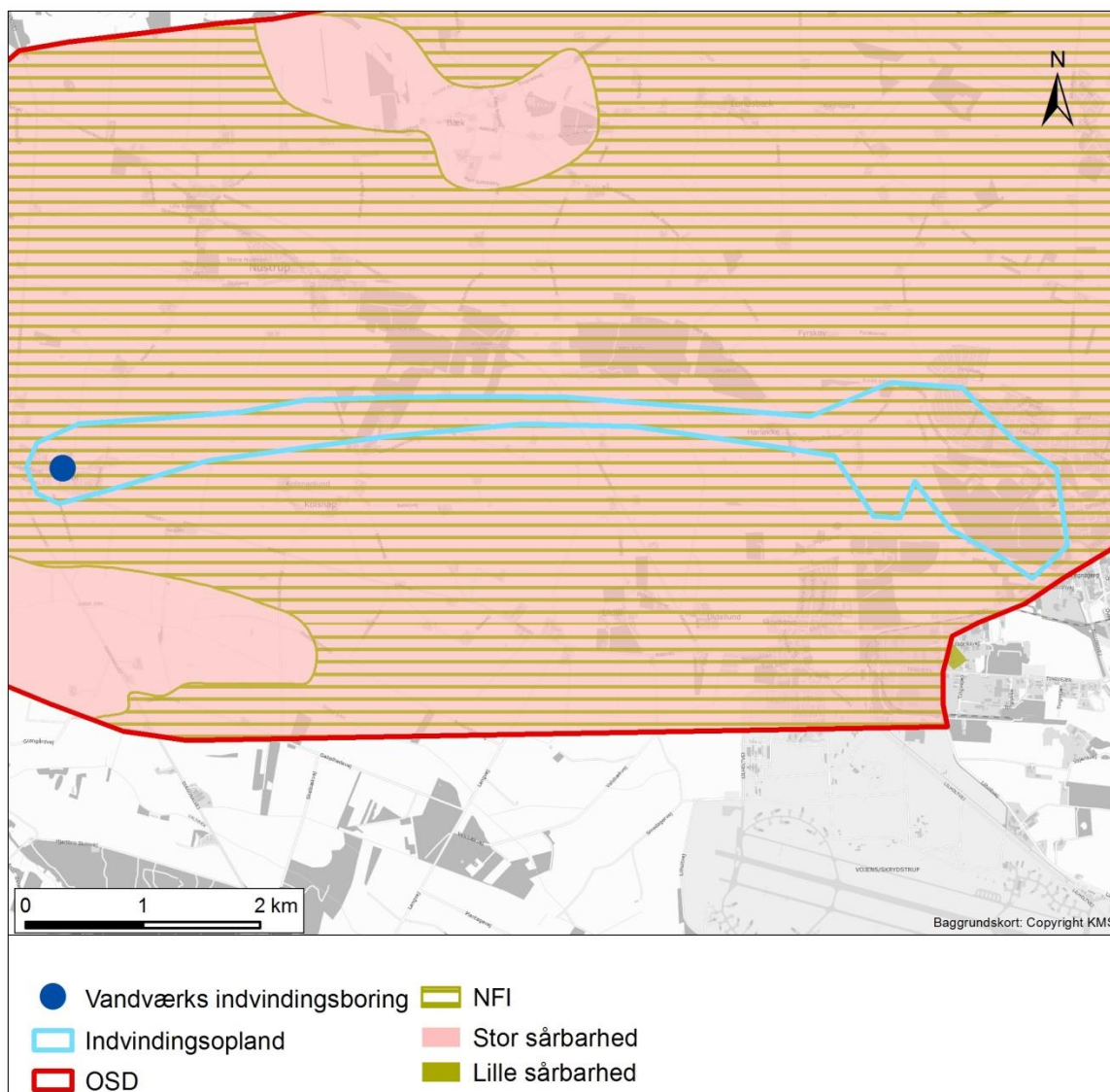


Figur 7.6 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Gabøl Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Gabøl Vandværk sker i den del af oplandet der ligger længst væk fra borerigerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerigerne. Som det ses, er vandet forholdsvis lang tid om at nå frem til borerigerne, således er vandets alder i over halvdelen af op-

landets udstrækning mellem 50 og 200 år undervejs, hvilket stemmer overens med vandtypen D som repræsenterer gammelt og upåvirket vand.

Med udgangspunkt i lerdæklagen 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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.7 sammen med NFI.



Figur 7.7 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder for Gabøl vandværk.

Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

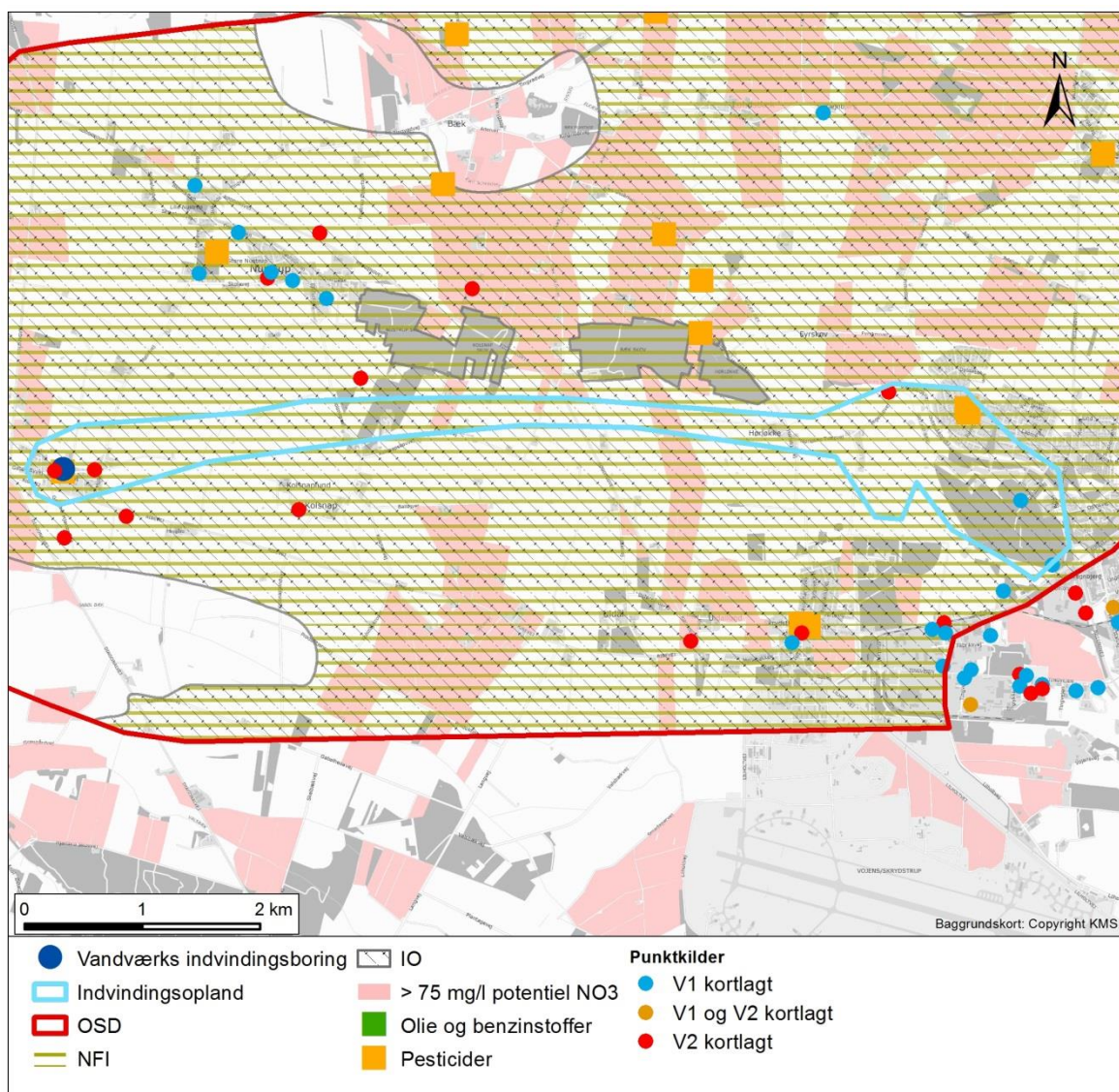
Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Gabøl by udgør en lille del af oplandet nær kildepladsen og Vojens by udgør en lille del af oplandet fjernest fra kildepladsen. På figur 7.8 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er

>75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

Der er kortlagt tre forureningslokaliteter på V2 niveau. To af lokaliteterne er jordforureninger og er kortlagt på baggrund af fund af grundvandsforurening. Der er tale om lokalitet 543-05703 – Hørløkke losseplads. Der er fundet klorerede opløsningsmidler og ”lossepladsperkolat” som ikke er nærmere defineret. Forureningen ligger inden for det grundvandsdannende opland. Det er derfor vigtigt at monitorere på om forureningen for betydning for indvindingen.

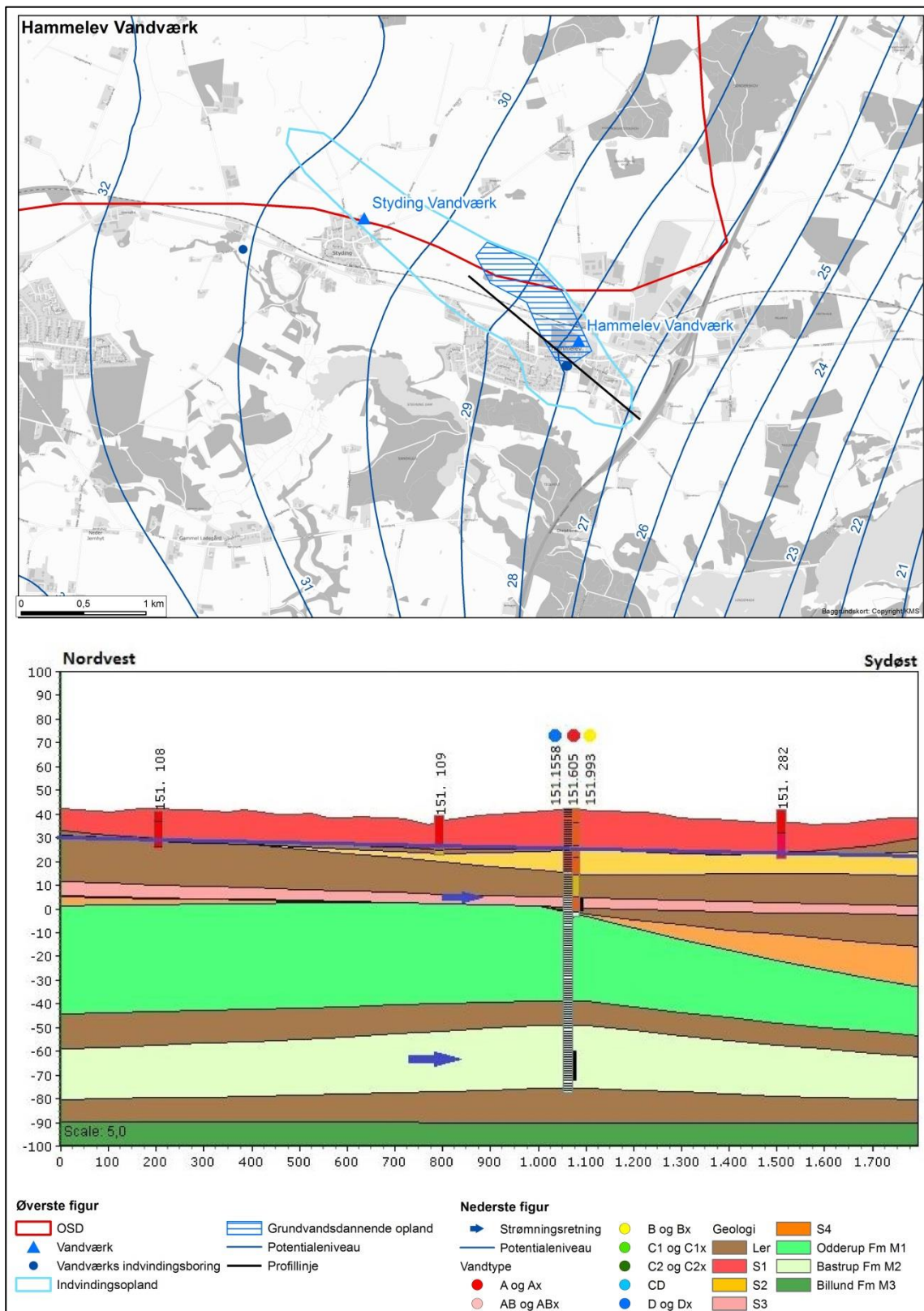
Der er, jf. figur 4.22 og nedenstående figur 7.8, fundet spor af pesticider i flere magasiner indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i alle tre borer, DGU nr. 151.1415, filtersat i Odderup Fm (M1), DGU nr. 151.617, filtersat i S2 og DGU nr. 150.868, filtersat i S3, er i størrelsesordenen <0,05 µg/l.

Der er ikke fundet spor af klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer.



Figur 7.8 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Gabøl Vandværk.

7.2.3 Sammenfattende beskrivelse ved Hammelev Vandværk

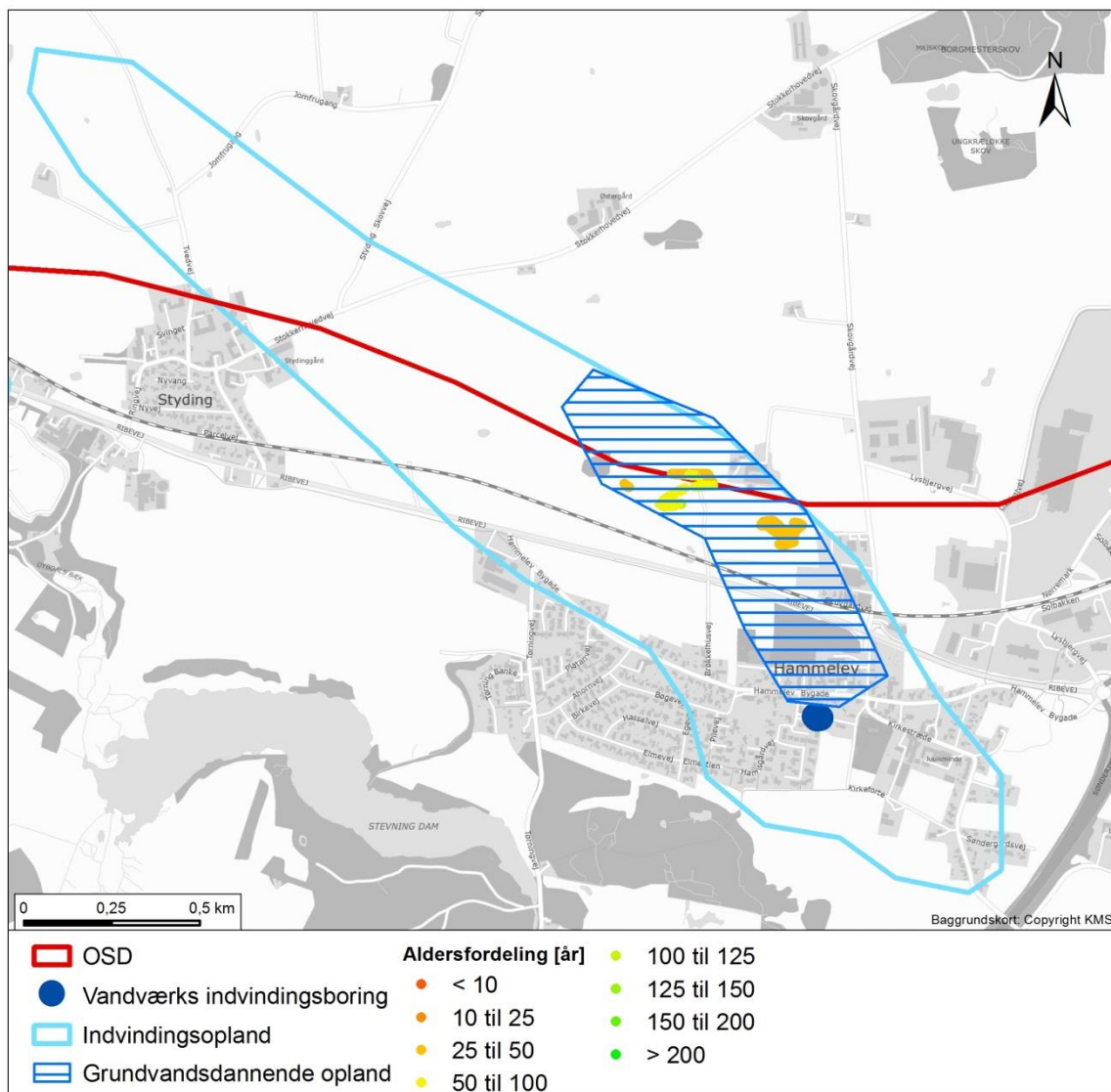


Figur 7.9 Geologisk snit for Hammelev Vandværk.

Hammelev Vandværk indvinder vand fra 3 borer, DGU nr. 151.605, 151.993 og 151.1558. Boringerne ligger meget tæt på hinanden syd vest for kildepladsen, se figur 7.9. To af boringerne 151.605 og 151.993 ligger over hinanden på profilet.

Vandværkets borer indvinder fra et lag i smeltevandssand (S3) og fra det miocæne sandmagasin Bastrup Fm (M3). Boringerne er filtersat henholdsvis 35-43 m u.t., 37,5-43,5 m u.t. og 102-115 m u.t. Magasinerne er overlejret af lag af smeltevandsler, moræneler og smeltevandssilt. Umiddelbart under terræn er der generelt sand i alle borer langs profilet i den sydelige del af oplandet der ligger uden for OSD. Råvandet i den dybe boring DGU nr. 151.1558 er kraftig reduceret (vandtype Dx) og seneste vandanalyse viste nitrat under grænseværdien og et sulfatindhold på 8,7 mg/l. I de mere terrænnære borer 151.605 (vandtype Ax) og 151.993 (vandtype Bx) er der konstateret oxideret vand. Der er fundet indhold af nitrat i de to terrænnære borer i den seneste analyse på henholdsvis 3,7 og 1,6 mg/l. Tendensanalysen for boring DGU nr. 151.605 viser at indholdet af nitrat i boringen er stigende. For boring DGU nr. 151.993 er der ikke analyser nok til at kunne vurdere en tendens. I denne boring er der påvist et forhøjet indhold af arsen i seneste råvandsprøve på 7,6 mg/l.

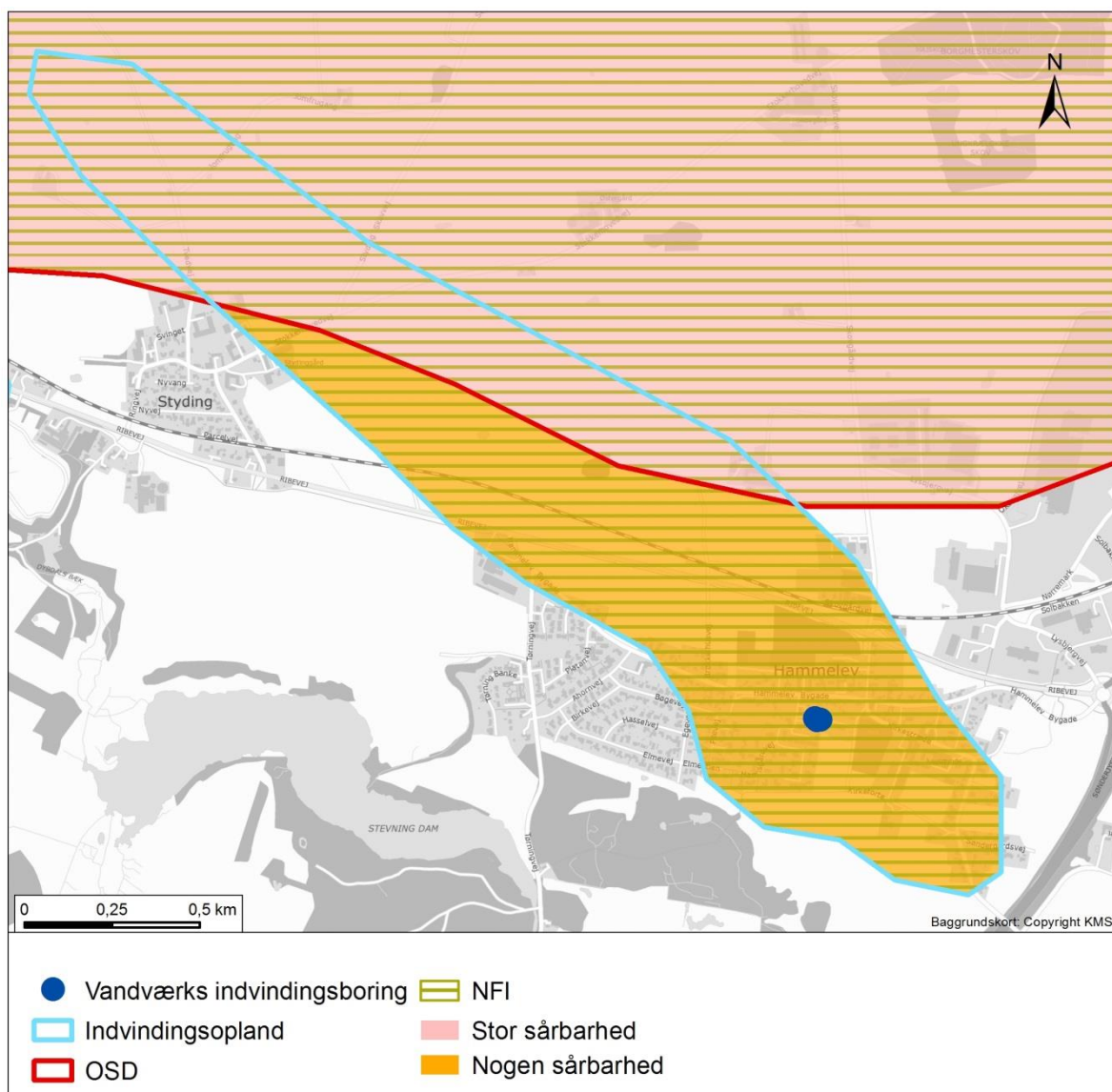
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 80.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Hammelev Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.10.



Figur 7.10 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Hammelev Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Hammelev Vandværk sker i den midterste del af oplandet. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er aldersfordelingen forholdsvis lav og den gennemsnitlige transporttid er 39 år, hvilket karakteriserer grundvandet som ungt.

Med udgangspunkt i lerdæklagen over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat. Ud fra sårbarhedszonerings er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszonerings er vist på figur 7.11 sammen med NFI.



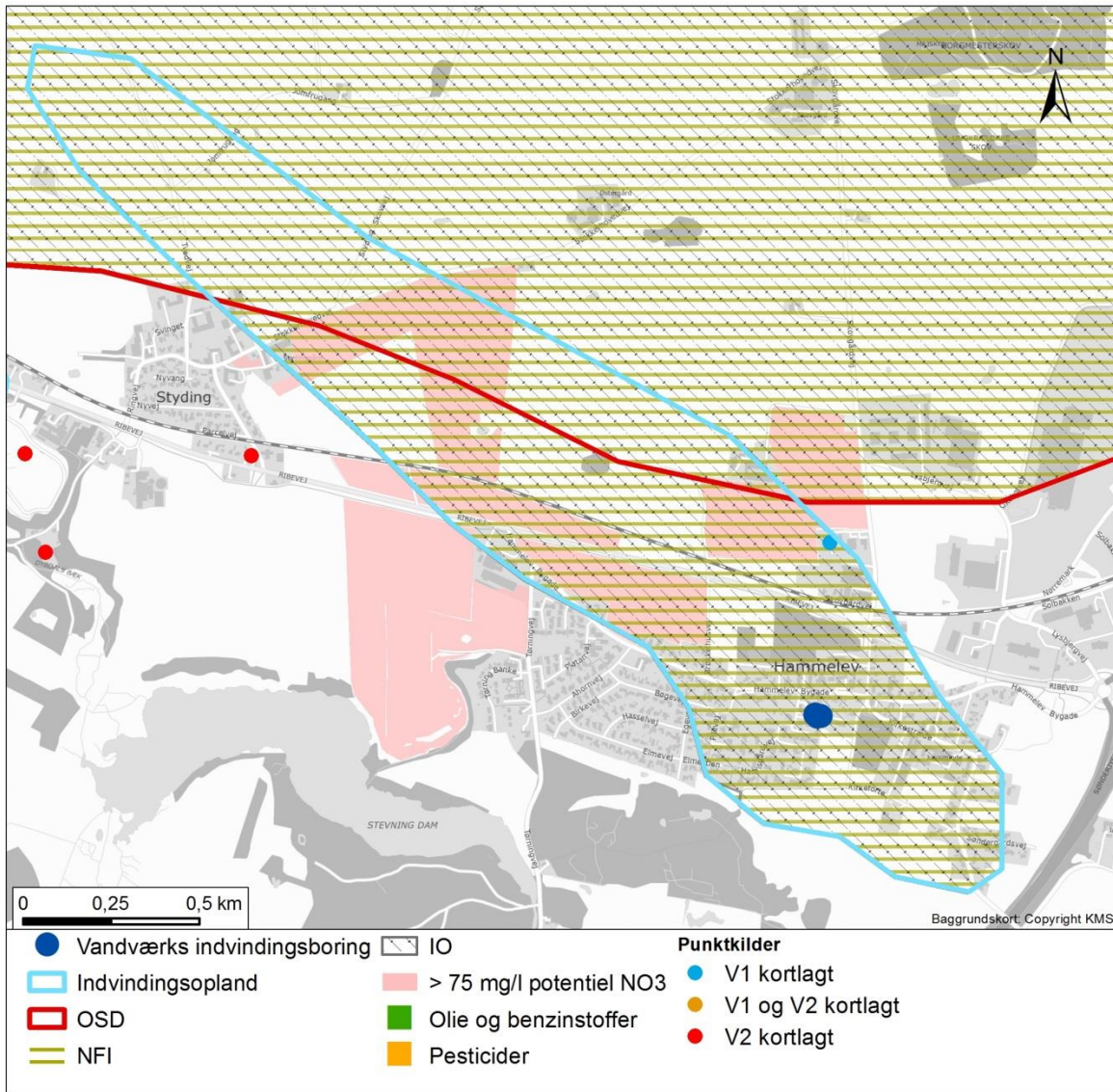
Figur 7.11 Sårbarhedszoner og nitratfølsomme indvindingsområder for Hammelev Vandværk.

Hovedparten af magasinet indenfor oplandet uden for OSD har nogen sårbarhed og inden for OSD er der stor sårbarhed. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Hammelev by udgør en mindre del af oplandet omkring kildepladsen. På figur 7.12 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

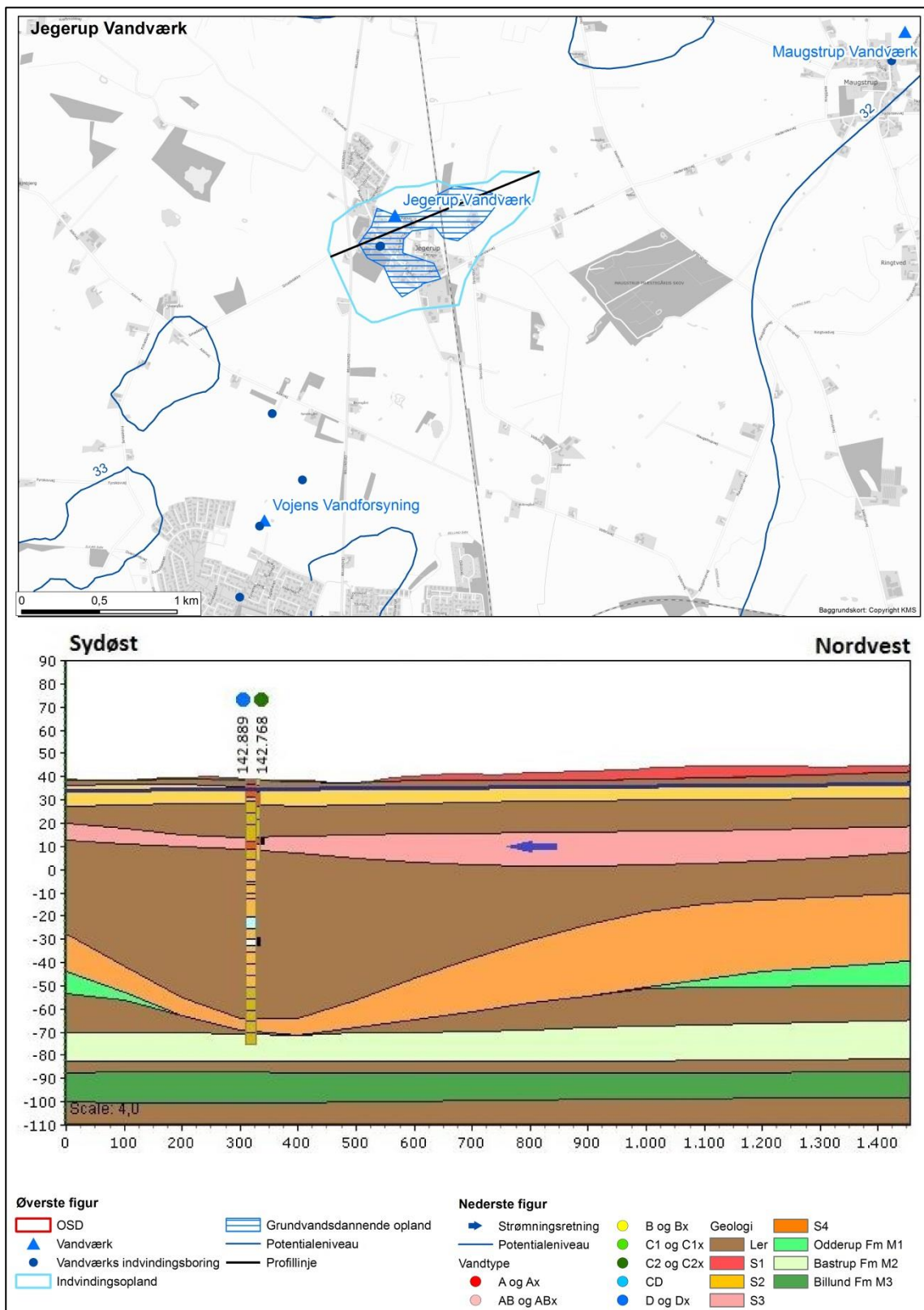
Der er kortlagt en forureningslokalitet på V1 niveau. Der er tale om lokalitet nr. 543-40252.

Der er ikke påvist spor af pesticider, klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i borer inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.12 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Hammelev Vandværk.

7.2.4 Sammenfattende beskrivelse ved Jegerup Vandværk

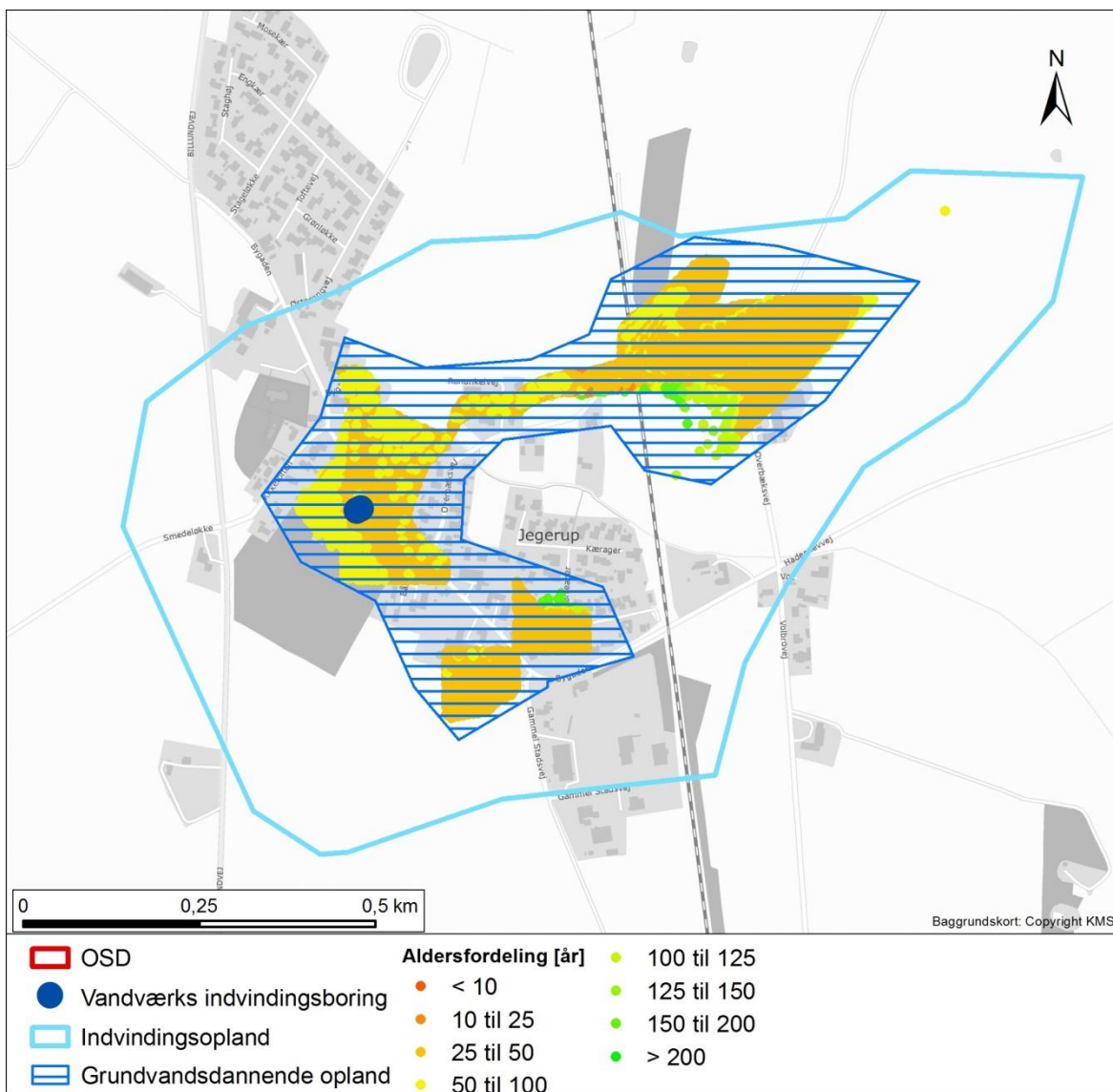


Figur 7.13 Geologisk snit for Jegerup Vandværk.

Jegerup Vandværk indvinder vand fra 2 borer, DGU nr. 142.768 og 142.889. Boringerne ligger tæt på hinanden sydvest for vandværket, se figur 7.13.

Vandværkets boringer indvinder fra lag i smeltevandssand (S3). På profilet på figur 7.13 ser det dog ud til, at 142.889 er filtersat i ler, men det er en enhed med meget vekslende ler og sandlag, hvorfor det er sandsynligt at der reelt indvindes fra magasin S3 i denne boring tillige. De geologiske lag vist i boringerne på profilet, er hentet direkte fra GEUSs boringsdatabase. Boringerne er filtersat hhv. 25-28,5 m u.t og 68,5-72 m u.t. Magasinerne er overlejret af lag af smeltevandsler og smeltevandssilt. Umiddelbart under terræen er der generelt sand i alle boringer indenfor oplandet. Råvandet i boringerne er reduceret og kraftig reduceret. For den dybeste boring DGU nr. 142.889 er der ingen nitrat og vandtypen er klassificeret som Dx. I boring DGU nr. 142.768 er vandtypen C2 og der er et mindre indhold af nitrat på 0,5 mg/l i boringen. Den målte koncentration er under grænseværdien på 50 mg/l, men tendensen i koncentrationen er svagt stigende.

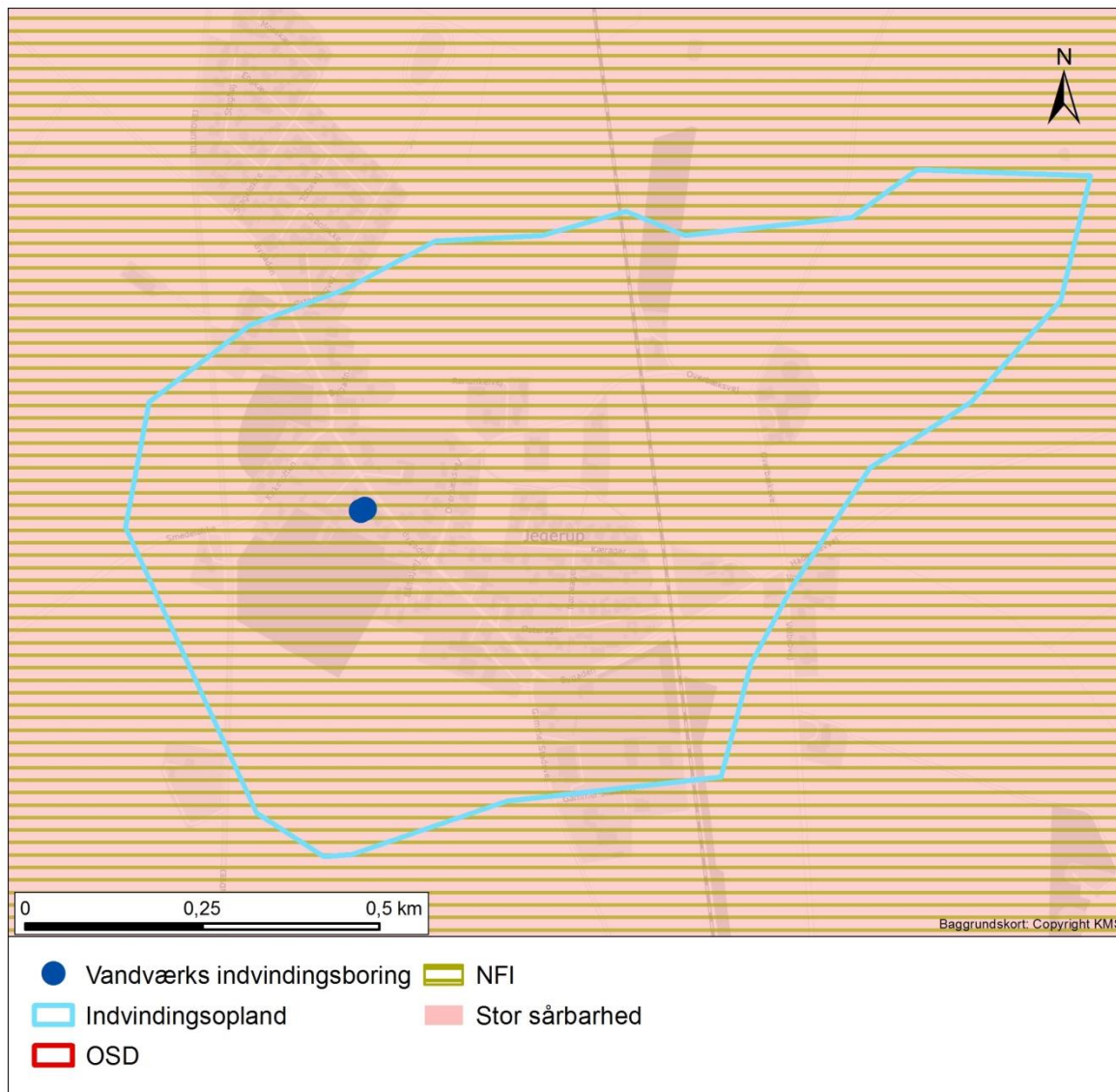
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 45.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Jegerup Vandværks boringer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod boringerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til boringerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.14.



Figur 7.14 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Jegerup Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Jegerup Vandværk sker i den centrale del af indvindingsoplandet. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses er vandets alder i over halvdelen af oplandets udstrækning mellem 10 og 25 år undervejs og grundvandet gennemsnitlige transporttid er 38 år, hvilket karakteriserer grundvandet som værende relativt ungt.

Med udgangspunkt i lerdæklagen over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat. Ud fra sårbarhedszonerings er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszonerings er vist på figur 7.15 sammen med NFI.



Figur 7.15 Sårbarhedszonerings og nitratfølsomme indvindingsområder for Jegerup Vandværk.

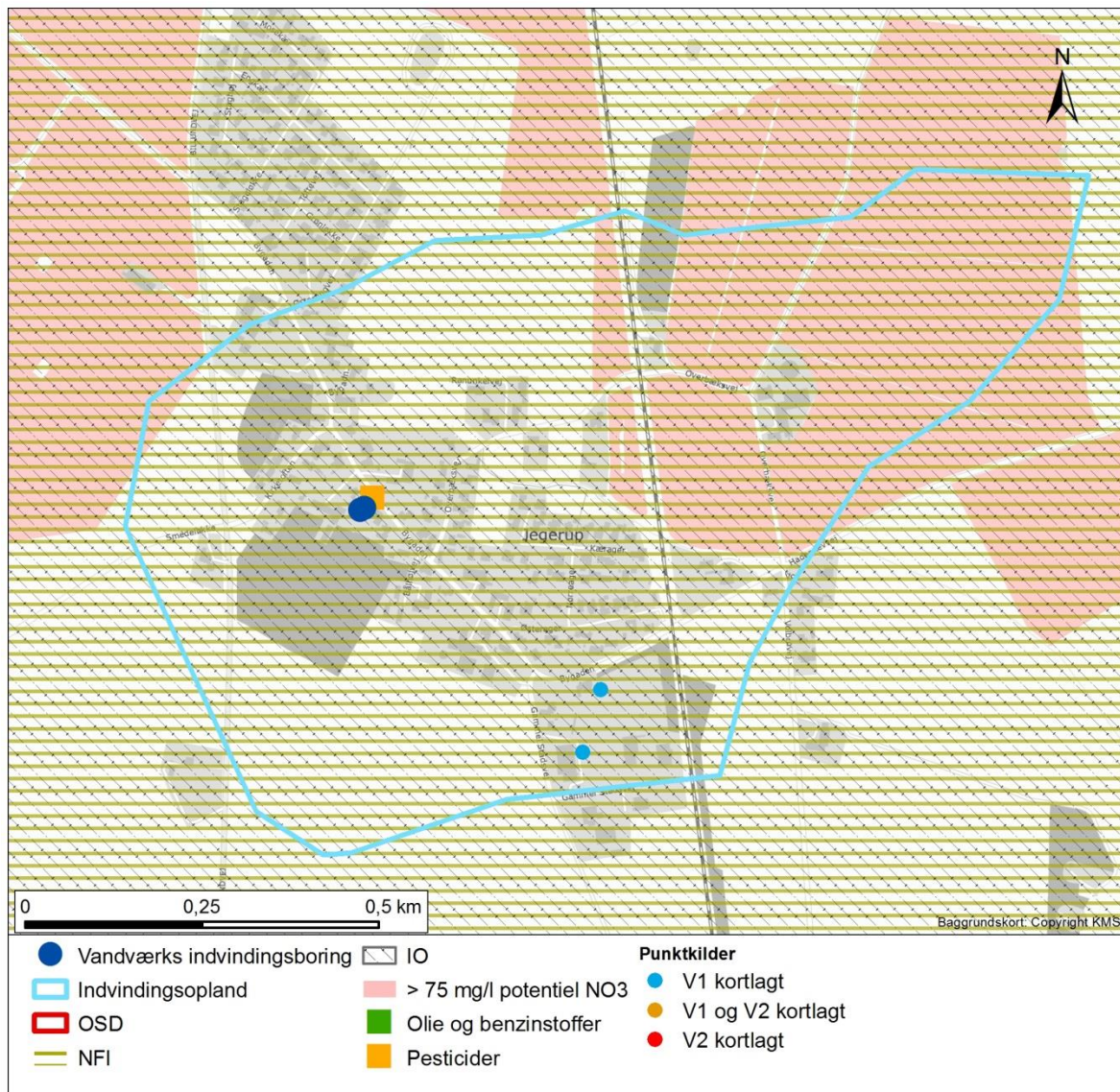
Det primære magasin (S₂) indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Jegerup by udgør en stor del af indvindingsoplandet. På figur 7.16 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

Der er ikke kortlagt forureningslokalitet på V2 niveau inden for indvindingsoplandet.

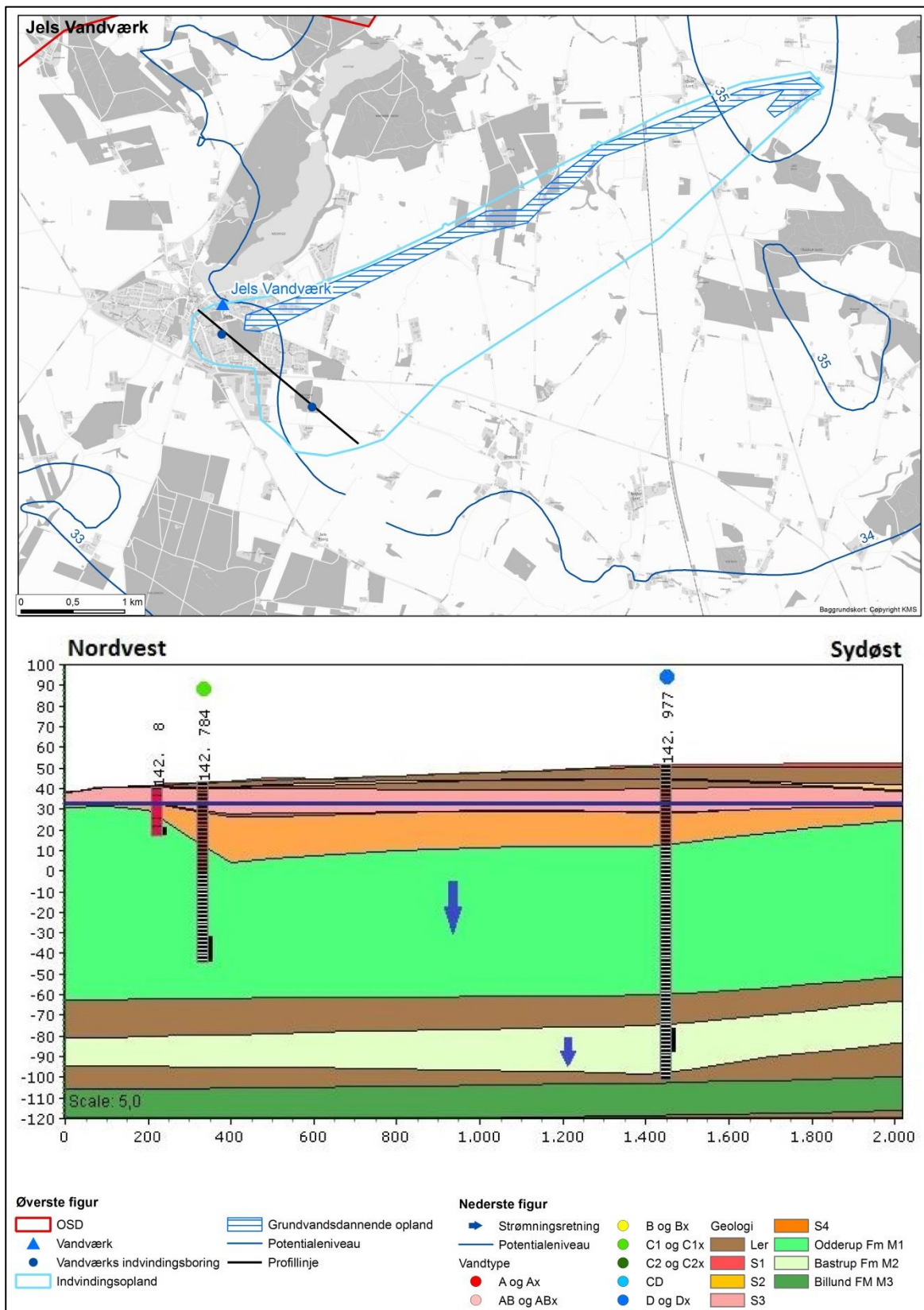
Jf. nedenstående figur 7.16 og figur 4.22 er der fundet spor af pesticider i en boring indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i boringen DGU nr. 142.376, filtersat i S2, er i intervallet 0,05-<0,1 µg/l.

Der er ikke fundet spor af klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer.



Figur 7.16 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Jegerup Vandværk.

7.2.5 Sammenfattende beskrivelse ved Jels Vandværk

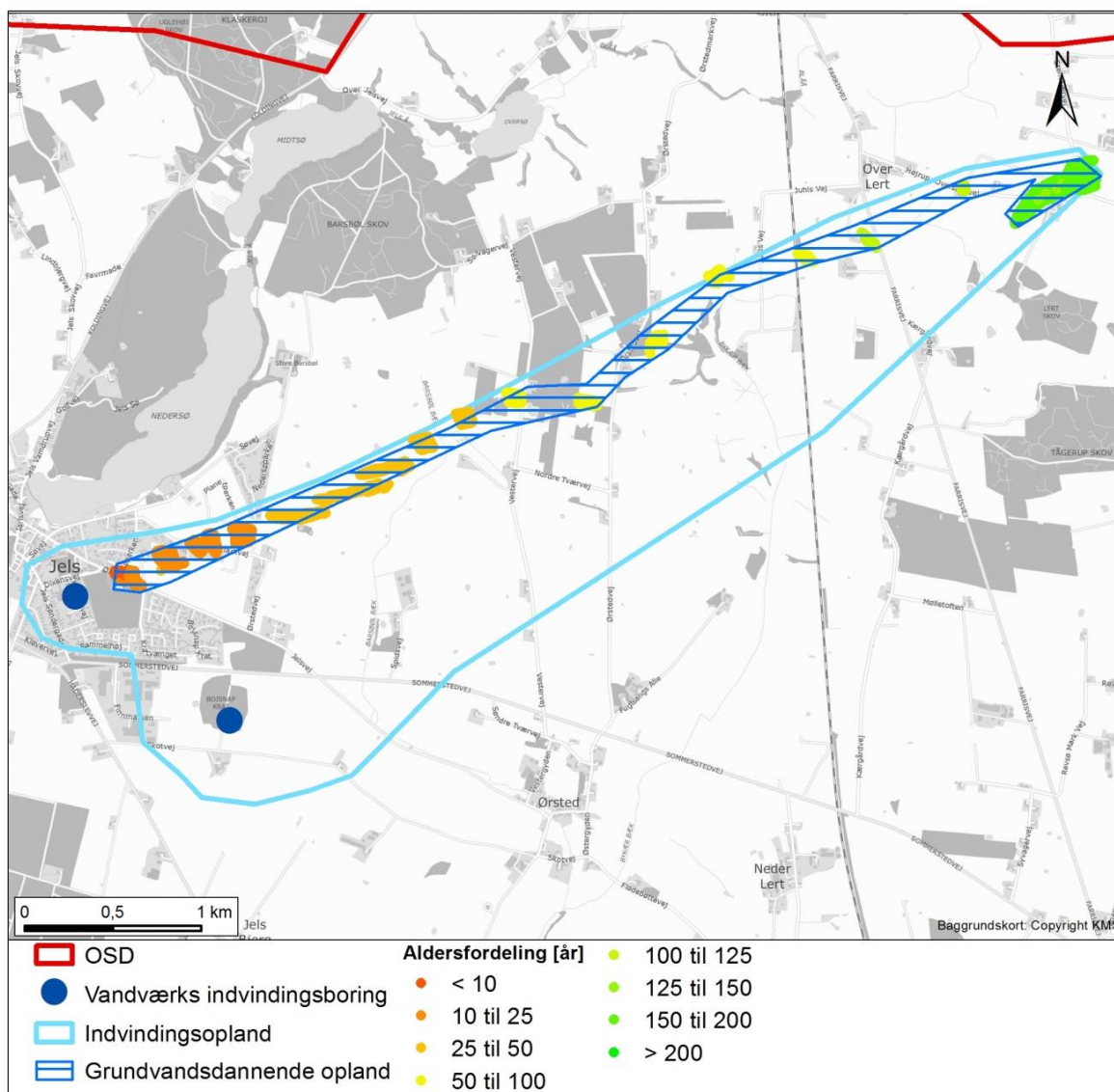


Figur 7.17 Geologisk snit for Jels Vandværk.

Jels Vandværk indvinder vand fra 2 borer, DGU nr. 142.784 og 142.977. Den ene boring er beliggende umiddelbart syd for vandværket, mens den anden boring er beliggende knap 2 km syd herfor, se figur 7.17. Grundvandsstrømningen i begge magasiner er fra nordøst mod sydvest.

Vandværkets borer indvinder fra de miocæne sandlag Odderup Fm (M1) og Bastrup Fm (M2). Boringerne er filtersat hhv. hhv. 75 -87 m u.t og 128-140 m u.t. Magasinerne er overlejret af et lag af primært smeltevandssand og moræneler. Lagene af moræneler over de to magasiner er stor og varierende med størst tykkelse i den østlige del af oplandet. Råvandet i borerne er reduceret, uden nitrat og med et lavt til moderat sulfatindhold på 30,1 mg/l i DGU nr. 142.784 og på 3,1 mg/l i DGU nr. 142.977 i seneste analyse. Vandtypen er bestemt til C1 for DGU nr. 142.784 og D for DGU nr. 142.977.

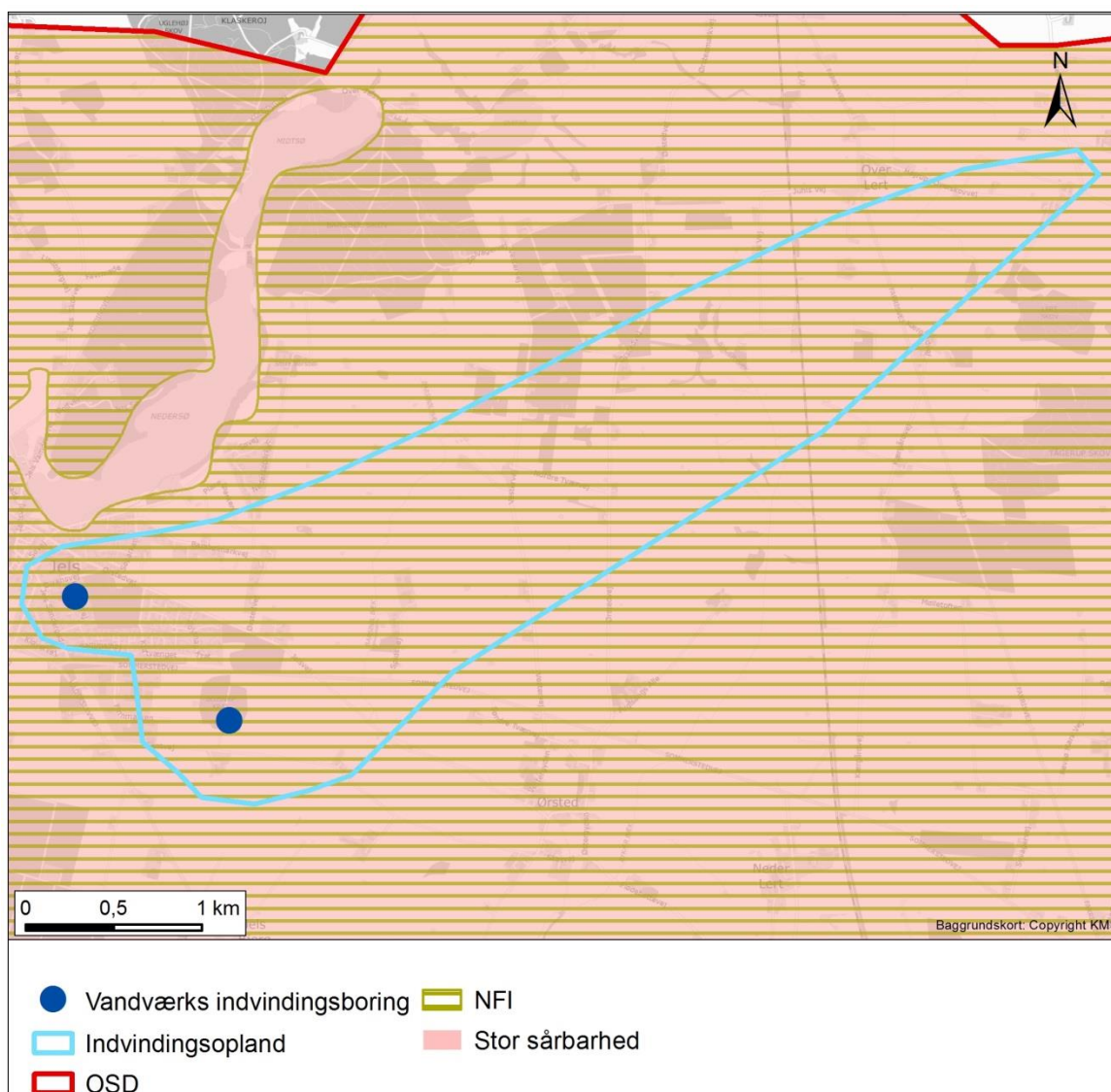
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 150.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Jels Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.18.



Figur 7.18 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Jels Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Jels Vandværk sker i den nordlige del af oplandet der ligger længst væk fra boringerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod boringerne. Som det ses, er der stor forskel på hvor lang tid vandet er om at nå frem til boringerne afhængig af afstanden til kildepladsen. Gennemsnitlig er vandet 64 år undervejs.

Med udgangspunkt i lerdæklagen over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat. Ud fra sårbarhedszonerings er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszonerings er vist på figur 7.19 sammen med NFI.



Figur 7.19 Sårbarhedszonerings og nitratfølsomme indvindingsområder Jels Vandværk.

Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat.

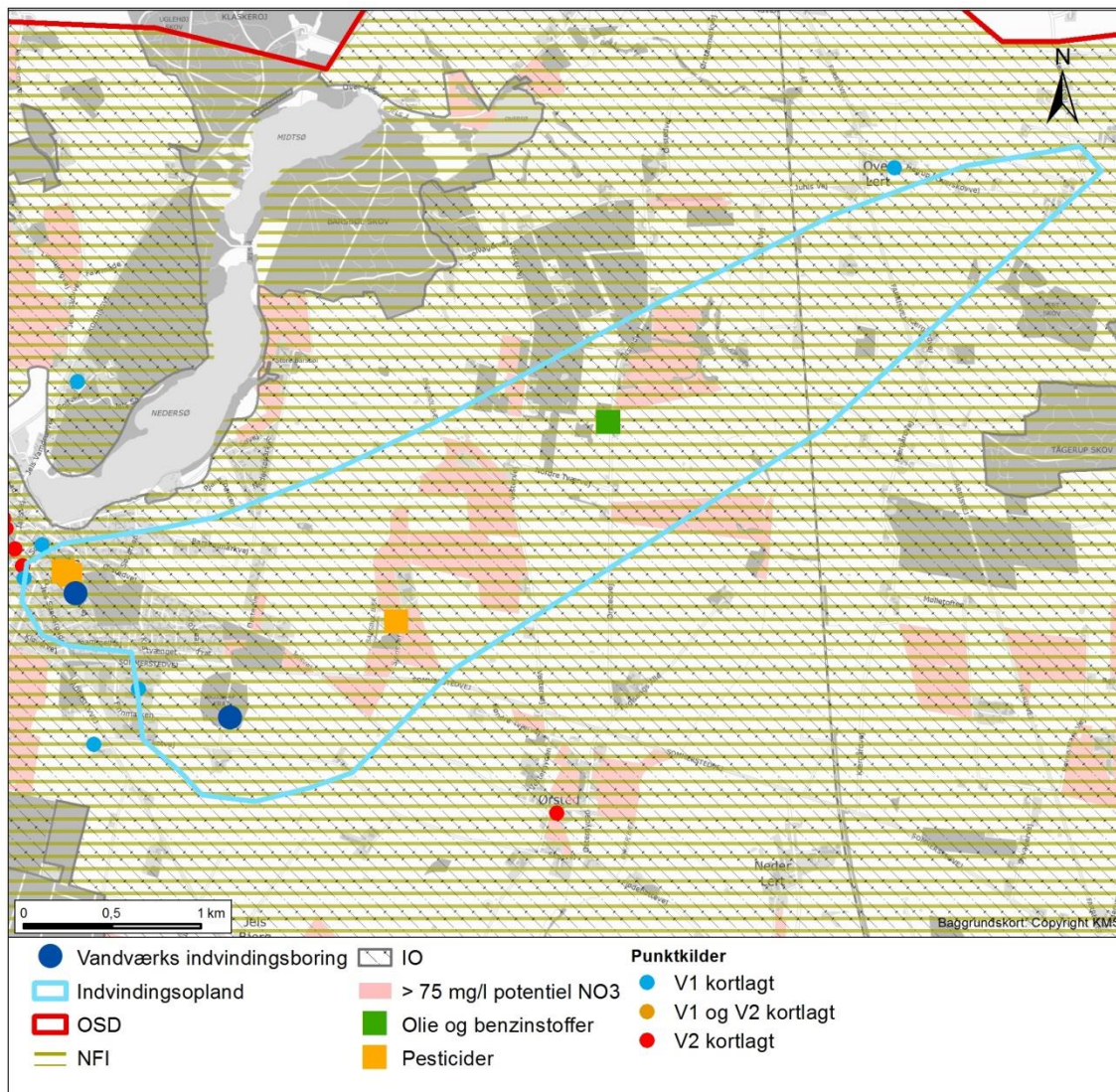
Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Jels by udgør en lille del af oplandet nær kildepladsen. På figur 7.20 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor

den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

Der er inden for indvindingsoplandet ikke kortlagt forureninger hvor der er påvist en grundvandsforurening.

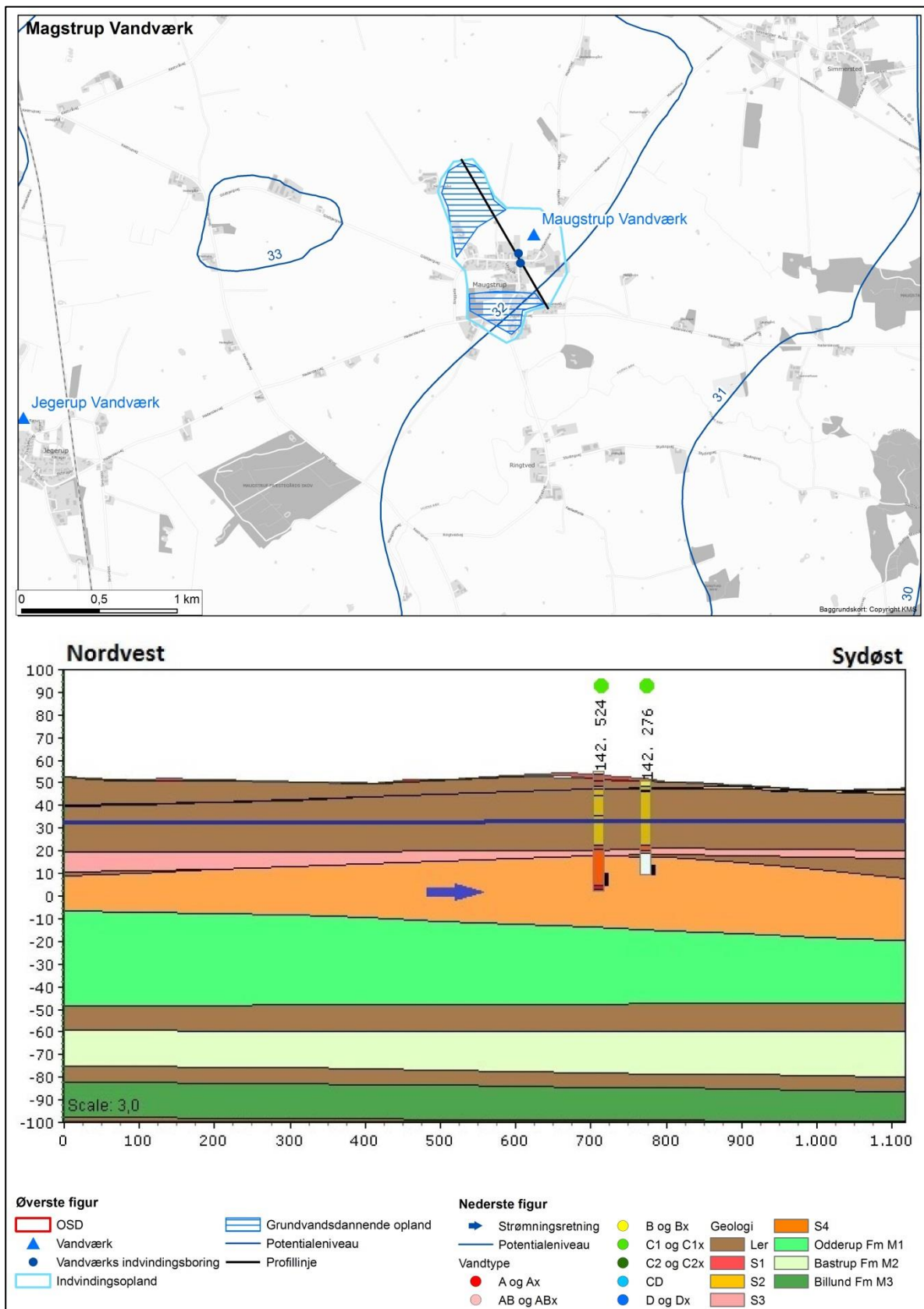
Der er, jf. figur 4.22 og nedenstående figur 7.20, fundet spor af pesticider i Odderup Fm (M1) indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i boring DGU nr. 142.884 er i intervallet $0,1-1,0$ $\mu\text{g/l}$, mens indholdet i DGU nr. 142.289 er $<0,05$ $\mu\text{g/l}$.

Der er i boring DGU nr. 142.999 fundet spor af olie og benzinstoffer (toluen) med en koncentration på $0,061$ $\mu\text{g/l}$. Der er ikke fundet spor af klorerede opløsningsmidler i borerer indenfor indvindingsoplandet.



Figur 7.20 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Jels Vandværk.

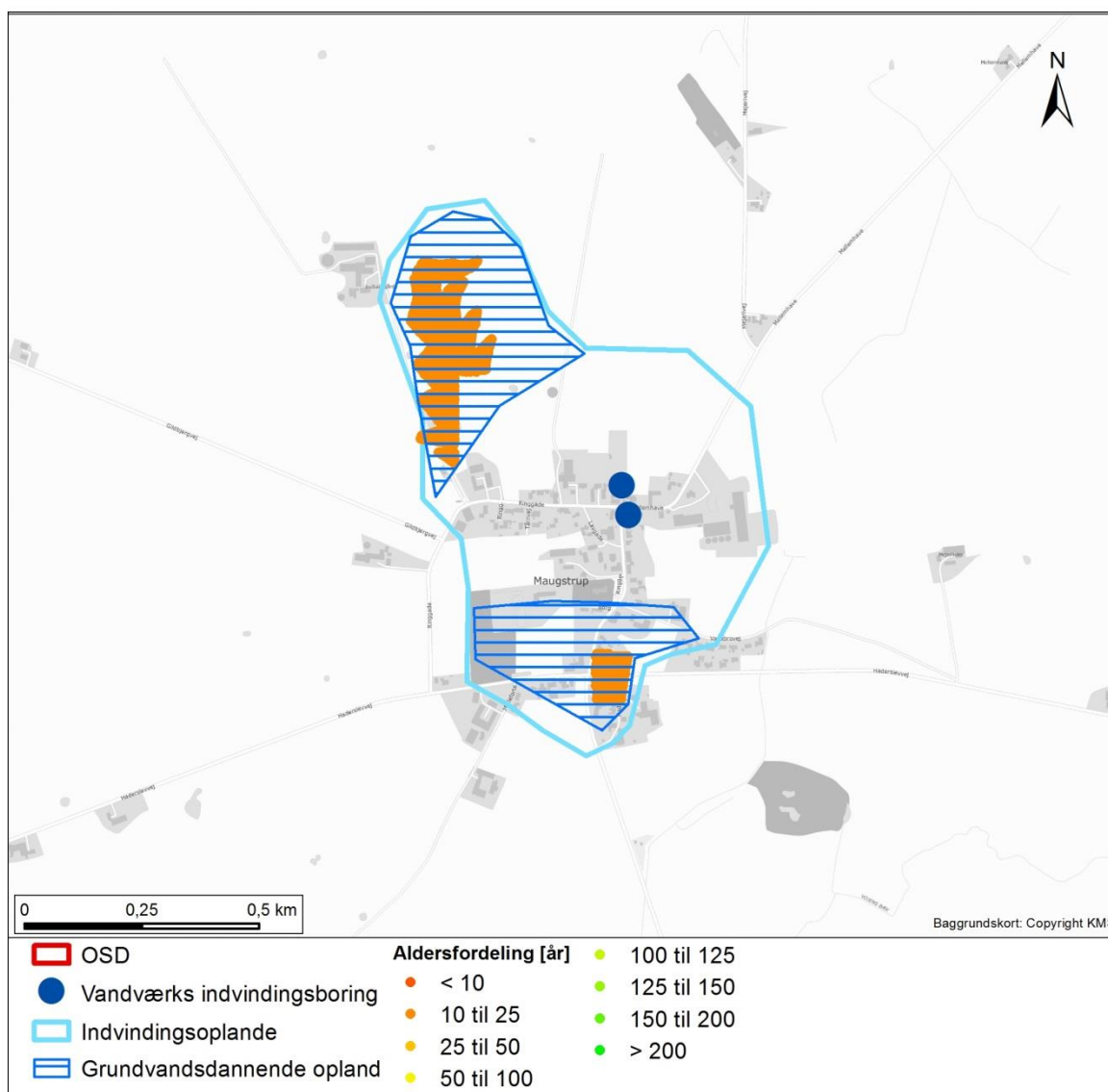
7.2.6 Sammenfattende beskrivelse ved Maugstrup Vandværk



Figur 7.21 Geologisk snit for Maugstrup Vandværk.

Maugstrup Vandværk indvinder vand fra 2 borer, DGU nr. 142.524 og 142.276. Boringerne ligger i Maugstrup umiddelbart sydvest for vandværket, se figur 7.21.

Vandværkets borer indvinder fra et lag i smeltevandssand (S4). Boringerne er filtersat hhv. 37,5-42,5 m u.t og 45-51 m u.t. og indvinder således fra sammen magasin og i sammen dybde. Magasinet er overlejret af et lag af moræneler. Umiddelbart inden for indvindingsoplandet er der stor tykkelse af morænelerslagene. Længere ude bliver lerlagstykkelsen markant mindre. Råvandet i borerne er reduceret uden nitrat og med et indhold af sulfat på ca. 22 mg/l i begge borer ved seneste analyse. Vandtypen er bestemt til C1 for begge borer. Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 80.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Maugstrup Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.22.



Figur 7.22 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Maugstrup Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Maugstrup Vandværk sker i den del af oplandet der ligger længst væk fra borerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet forholdsvis kort tid om at nå frem til borerne, således er vandets alder er mellem 10-25 år undervejs, hvilket karakteriserer det som meget ungt grundvand.

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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.23 sammen med NFI.



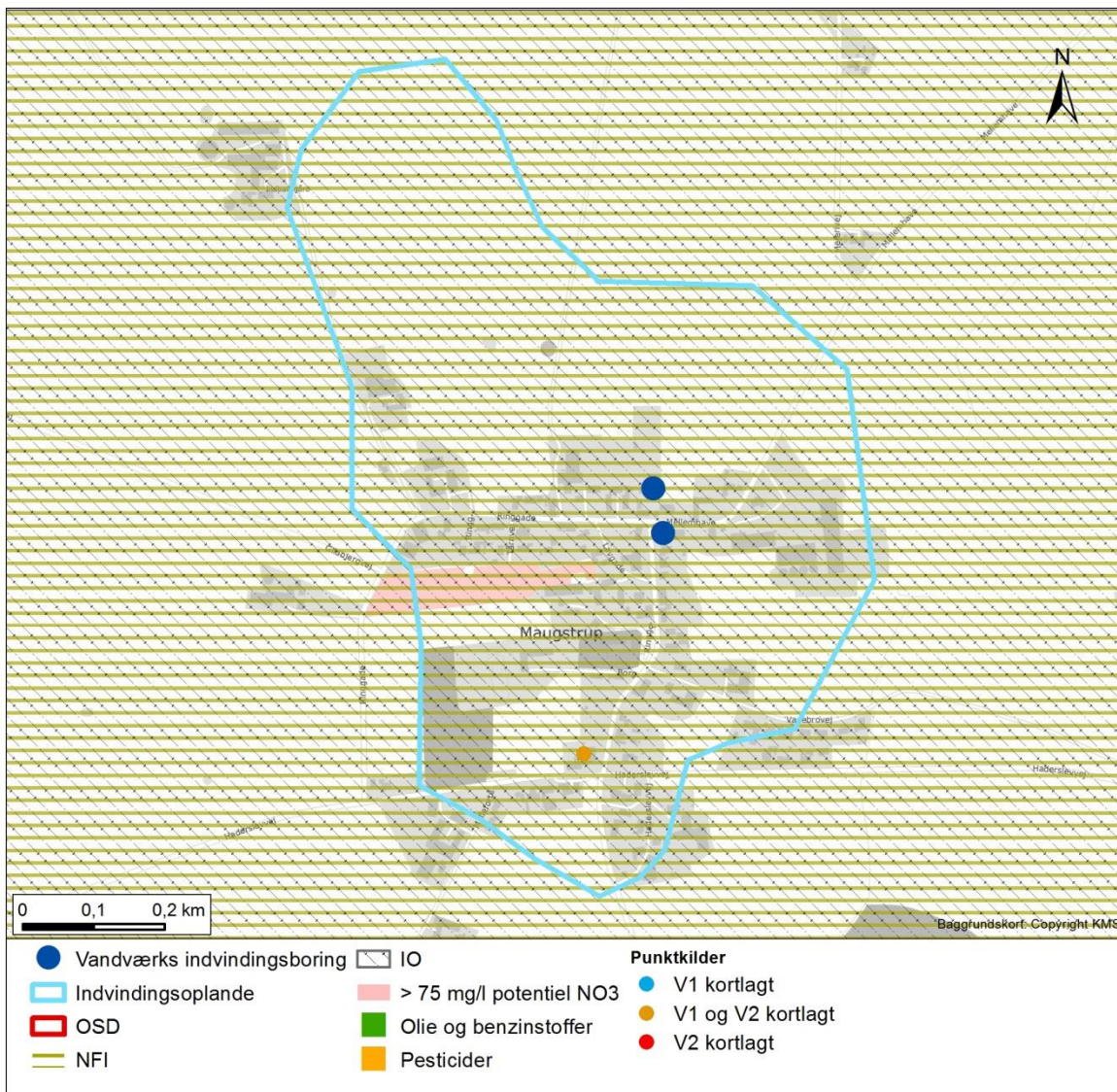
Figur 7.23 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder for Maugstrup Vandværk.

Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Maugstrup by udgør en stor del af oplandet. På figur 7.24 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

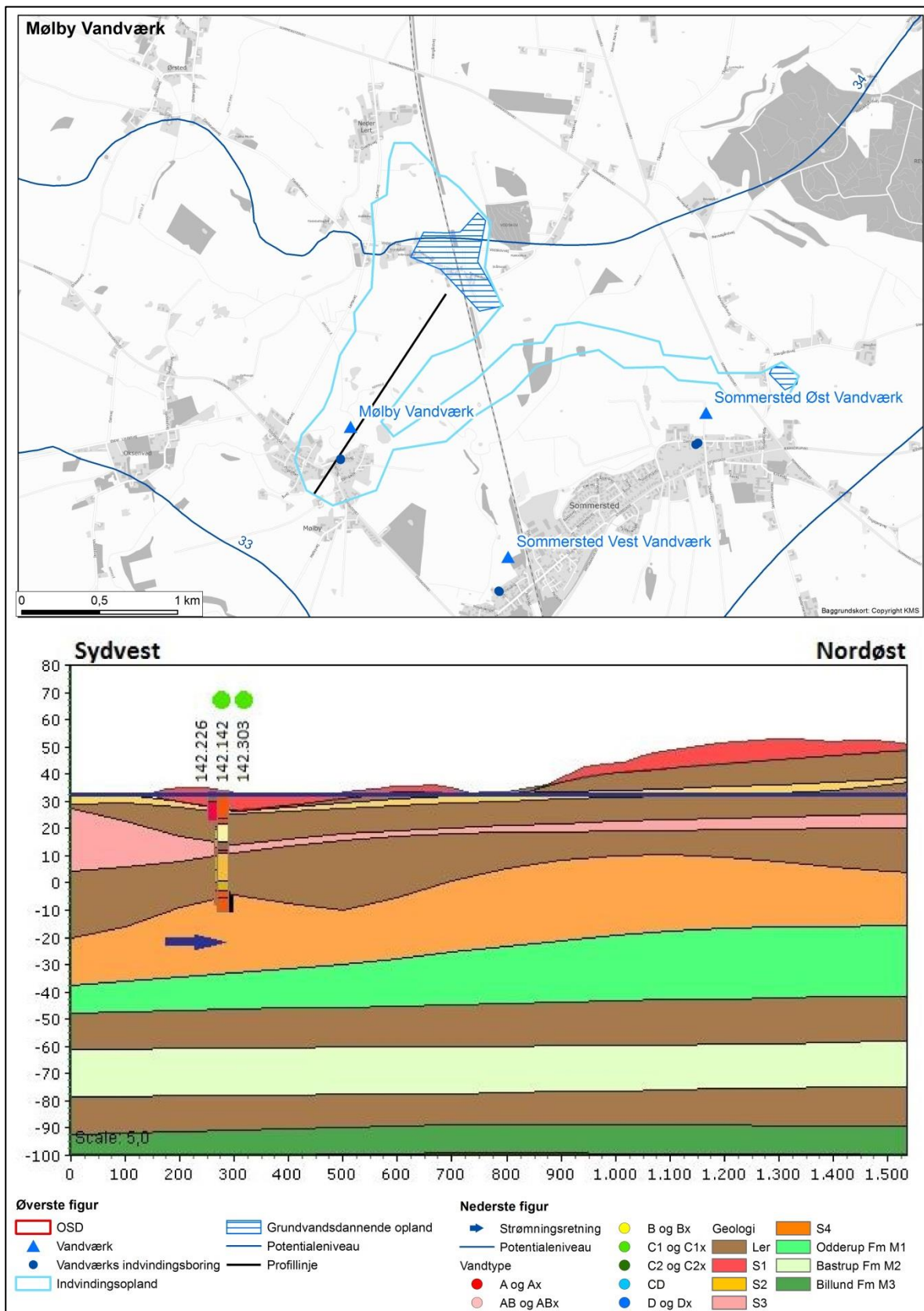
Der er kortlagt en forureningslokalitet på V2 niveau. Der er tale om lokalitet nr. 543-08002. Der er fundet dieselolie, men forureningen er umiddelbart ikke en direkte trussel for grundvandsressourcen.

Der er ikke påvist spor af pesticider, klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i boringer inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.24 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Maugstrup Vandværk.

7.2.7 Sammenfattende beskrivelse ved Mølby Vandværk

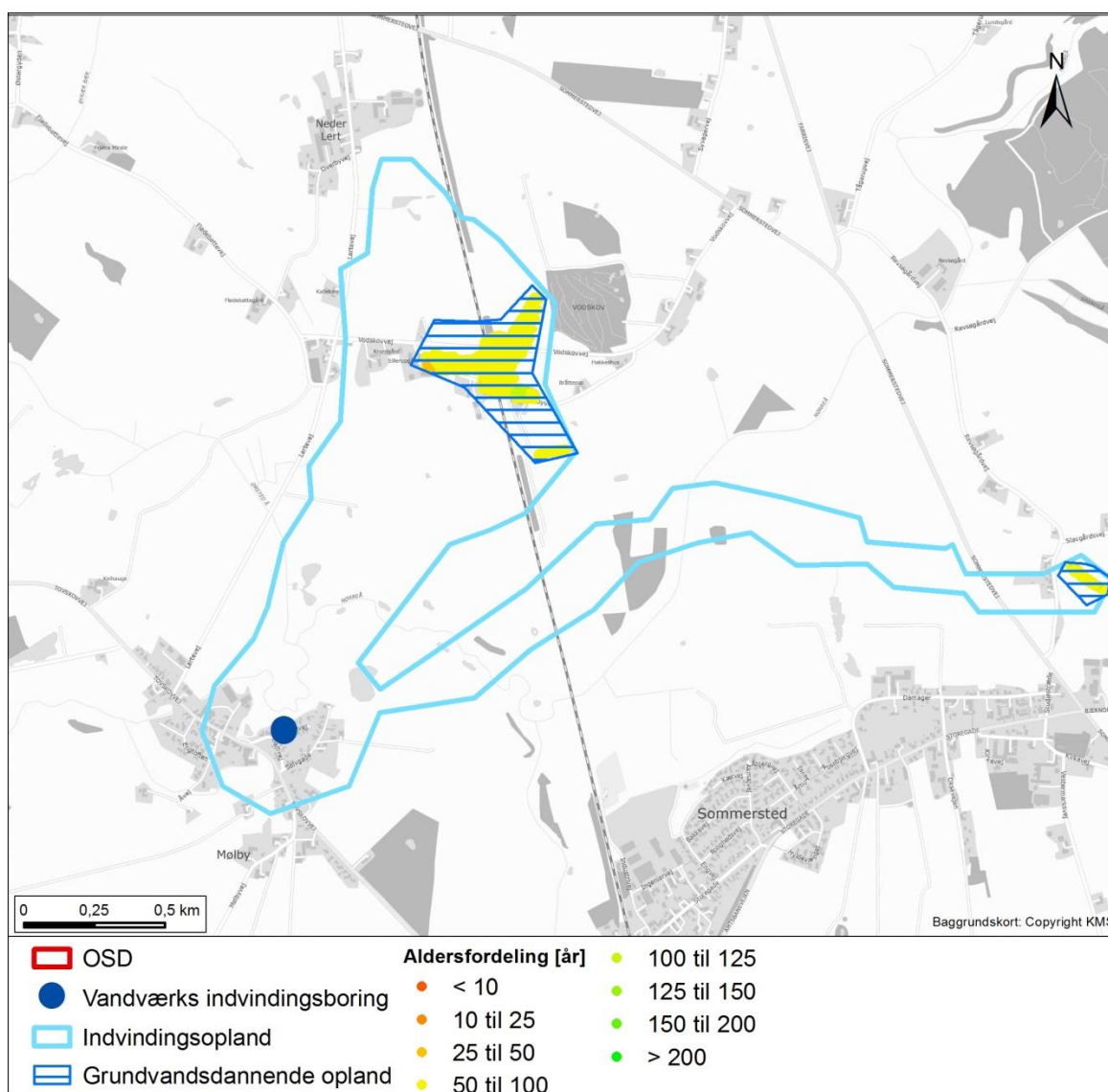


Figur 7.25 Geologisk snit for Mølby Vandværk.

Mølby Vandværk indvinder vand fra 2 borerer, DGU nr. 142.142 og 142.303. Boringerne er beliggende sydvest for vandværket, se figur 7.25.

Vandværkets borerer indvinder fra et lag i smeltevandssand (S4). Boringerne er filtersat hhv. 37,3-42,3 m u.t og 39-45 m u.t. og indvinder således fra samme magasin og i samme dybde. Magasinet er overlejret af et lag af moræner, smeltevandssand og smeltevandsler. Umiddelbart under terræn er der generelt sand i alle borerer indenfor oplandet. Lagene af moræner og smeltevandsler er af meget varierende tykkelse, men dog tilstede i de to indvindingsboringer. Råvandet i borererne er reduceret, uden nitrat og med et moderat sulfatindhold på mellem 17 og 22 mg/l. Vandtypen er bestemt til C1 for boring DGU nr. 142.142 og til C1x for boring DGU nr. 142.303.

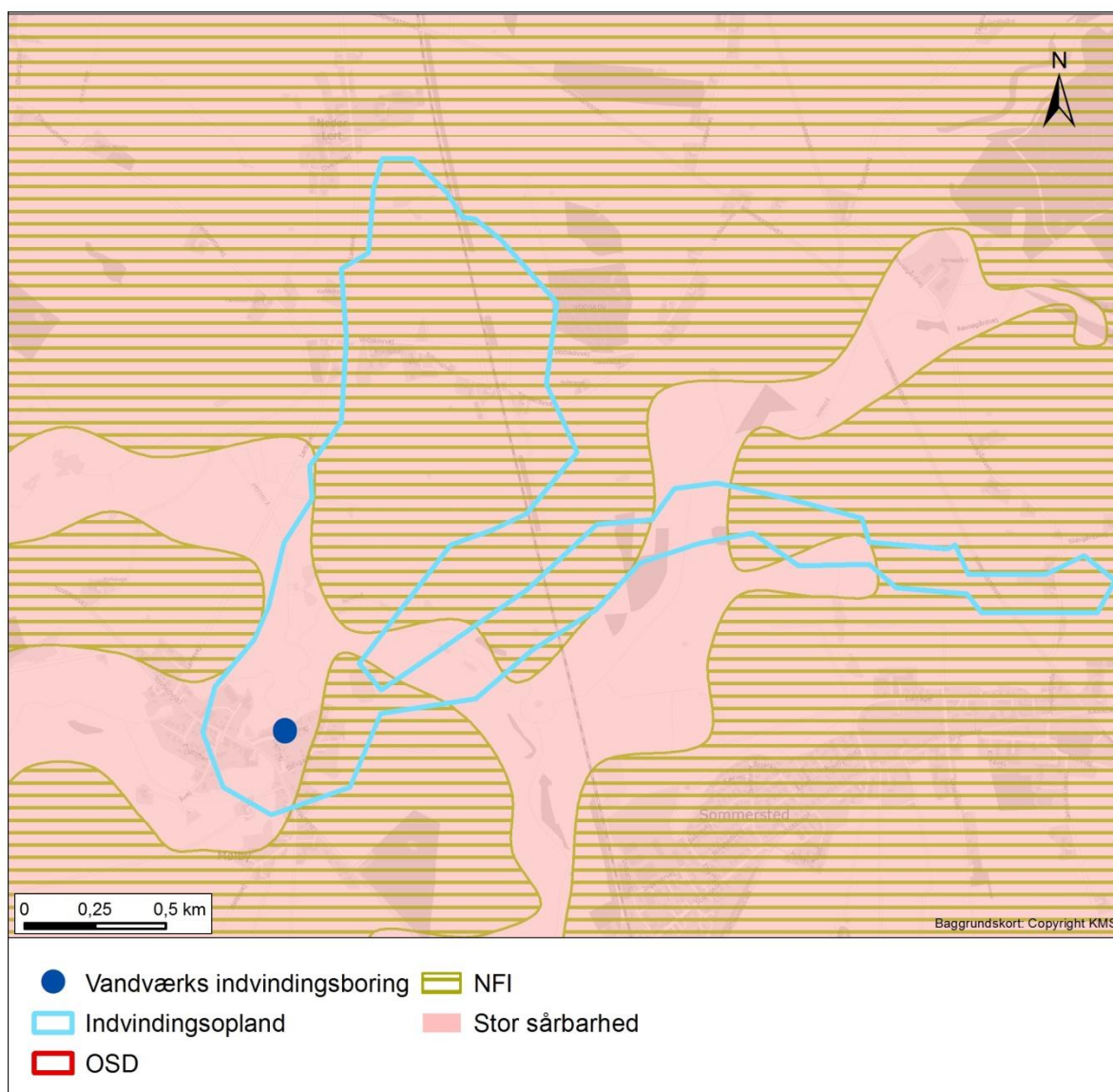
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 39.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Mølby Vandværks borerer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borererne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borererne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.26.



Figur 7.26 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Mølby Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Mølby Vandværk sker i den del af oplandet der ligger længst væk fra borerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet forholdsvis lang tid om at nå frem til borerne, således er vandets alder i over halvdelen af oplandets udstrækning mellem 50 og 125 år undervejs, hvilket karakteriserer det som relativt gammelt grundvand.

Med udgangspunkt i lerdæklagen 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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.27 sammen med NFI.



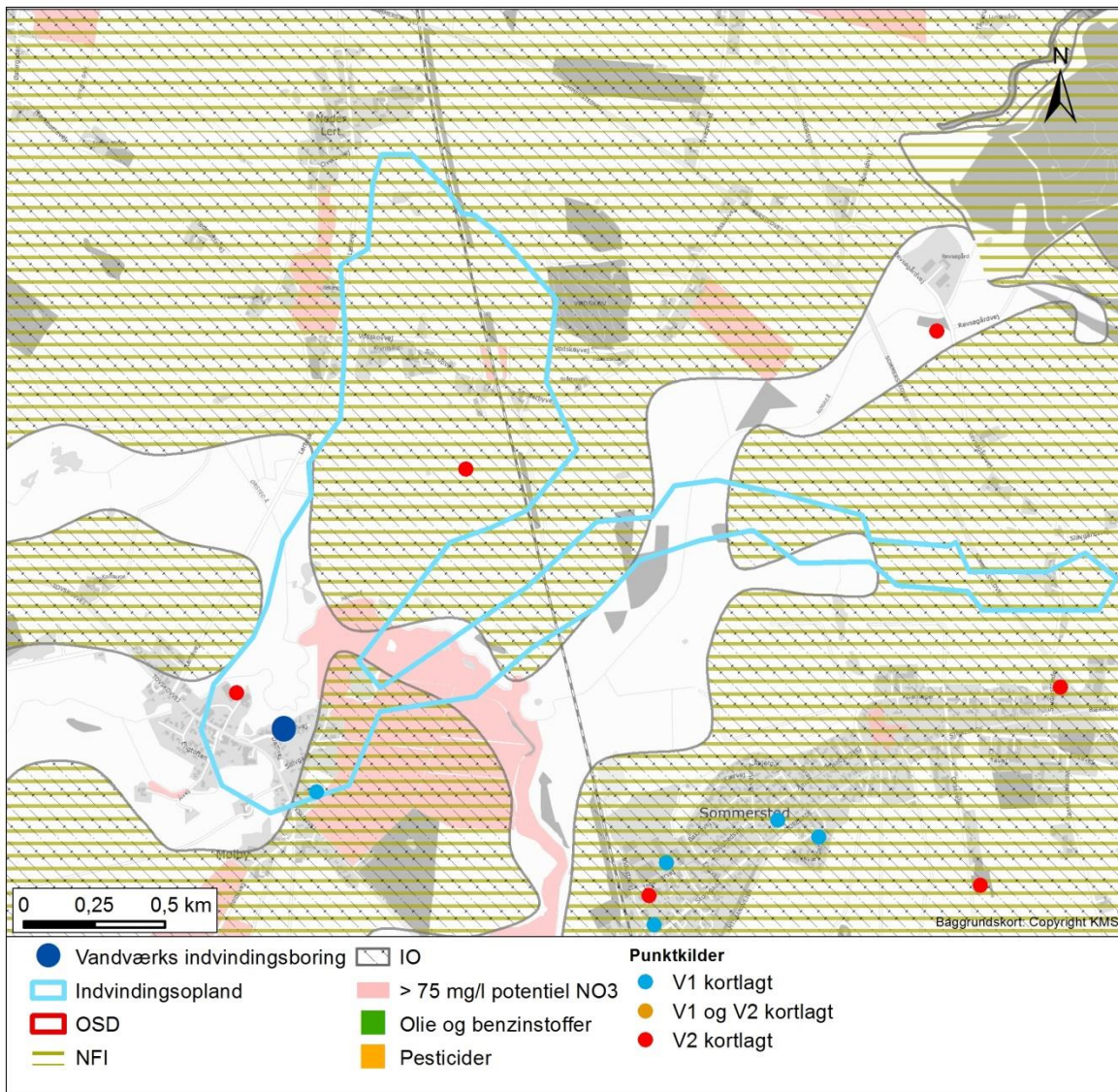
Figur 7.27 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder for Mølby Vandværk.

Hovedparten af magasinet indenfor oplandet er kortlagt til lille sårbarhed overfor nitrat. Der er dog mindre områder som er kortlagt til nogen eller stor sårbarhed. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug og i mindre omfang skov og naturområder. Vildbjerg by udgør en lille del af oplandet. På figur 7.28 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

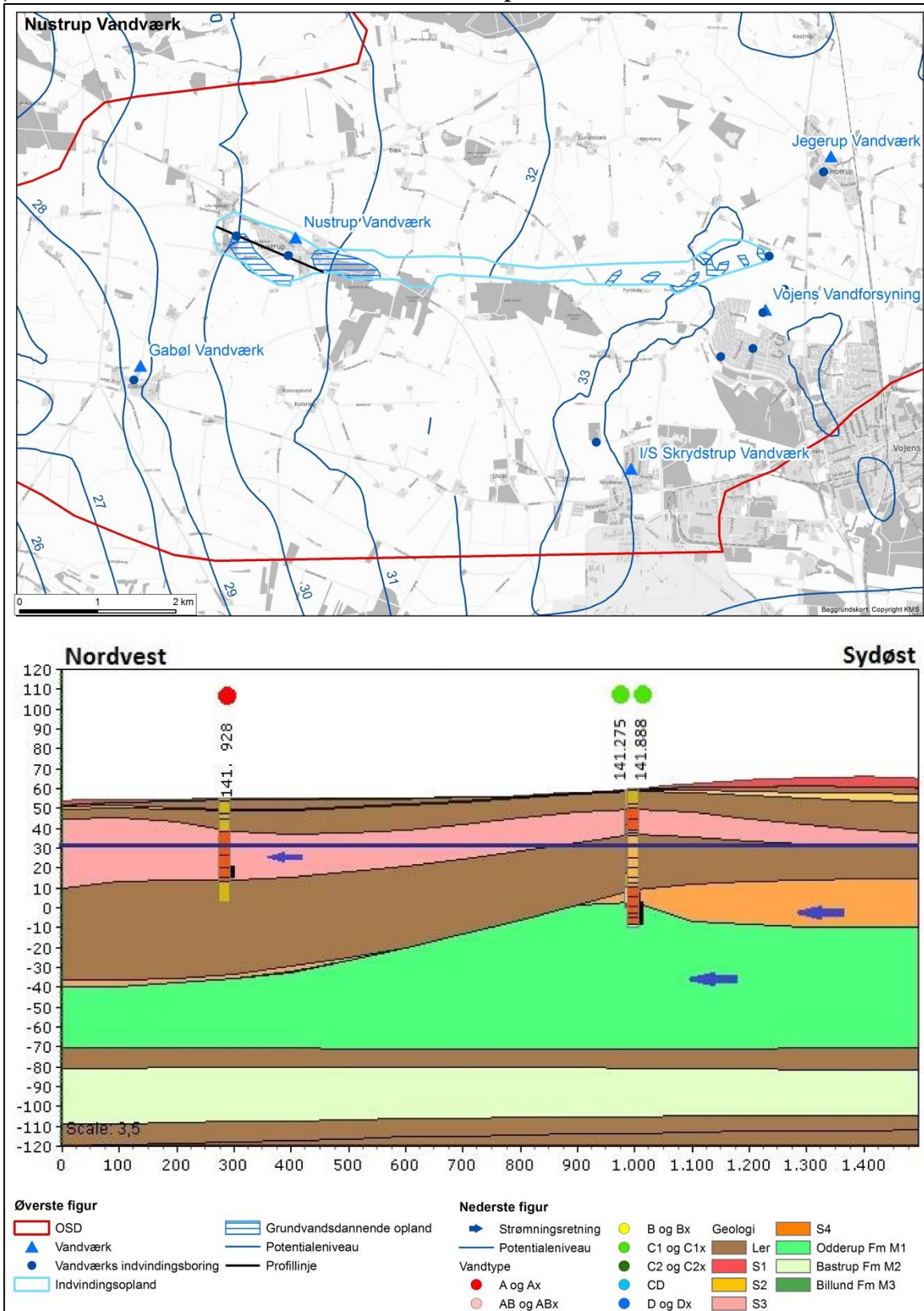
Der er kortlagt to forureningslokalitet på V2 niveau. Der er tale om lokaliteterne nr. 543-30009 og 543-08802, begge jordforureninger som ikke umiddelbart udgør en trussel overfor grundvandsressourcen.

Der er ikke påvist spor af pesticider, klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i borerne inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.28 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Mølby Vandværk.

7.2.8 Sammenfattende beskrivelse ved Nustrup Vandværk

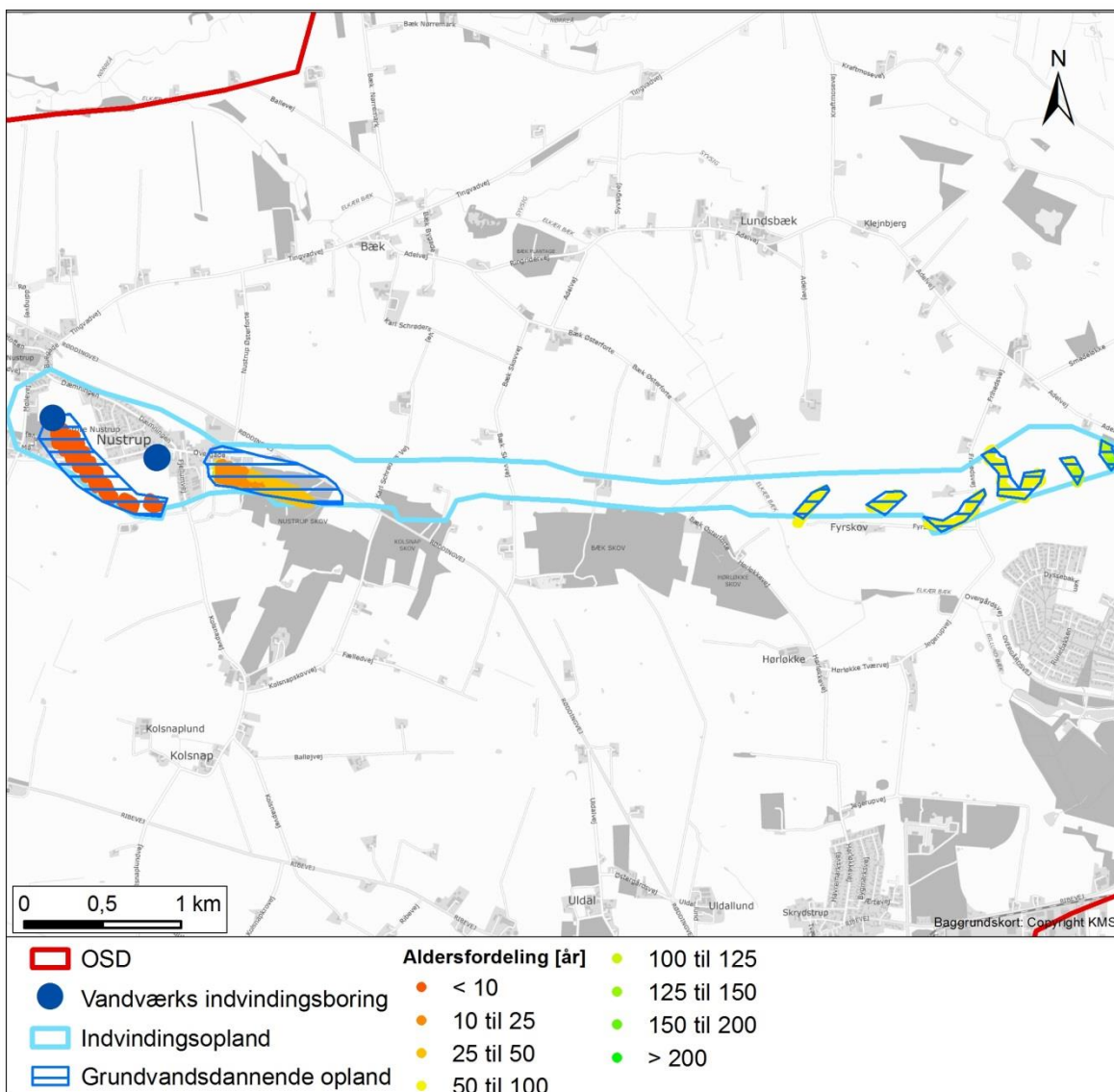


Figur 7.29 Geologisk snit for Nustrup Vandværk.

Nustrup Vandværk indvinder vand fra 3 borerer DGU nr. 141.275, 141.888 og 141.928. De to borerer er beliggende umiddelbart syd for vandværket, mens den tredje boring er beliggende knap 1.000 m nordvest herfor, se figur 7.29.

Vandværkets borer indvinder fra lag i smeltevandssand. Boringerne DGU nr. 141.275 og 141.888 er filtersat hhv. 52-58 m u.t og 57-69 m u.t. og indvinder således fra hhv. S4 og M1. Magasinerne er overlejret af et lag af smeltevandsler. Vandet i borerne er vandtype C1 og svagt reduceret. Boring DGU nr. 141.928 er filtersat fra 34,5-40,5 m u.t. og indvinder iltet vand fra S3 bestemt til vandtype A. Vandet i de dybe borer er nitratfrit, mens der i boringen i S3 er påvist nitrat på 40 mg/l. Der er en tendens til et stigende indhold af nitrat i boring DGU nr. 141.928.

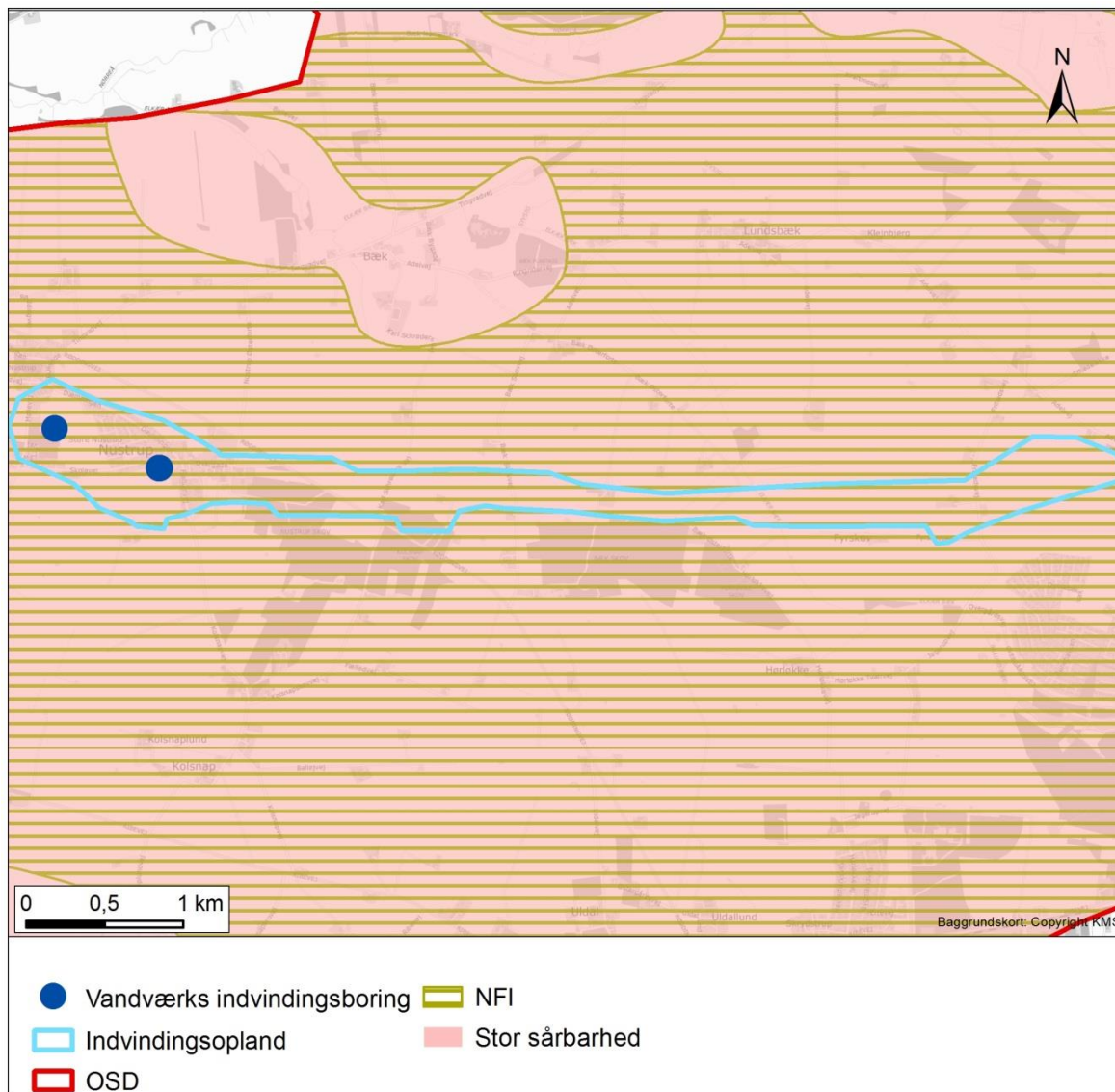
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 60.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Nustrup Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.30.



Figur 7.30 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Nustrup Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Nustrup Vandværk sker i den del af oplandet der ligger lige opstrøms borerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet kort tid om at nå frem til borerne og dette karakteriserer grundvandet som ungt grundvand.

Med udgangspunkt i lerdæklagene over grundvandsmagasinet 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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.31 sammen med NFI.



Figur 7.31 Sårbarhedszonerings og nitratfølsomme indvindingsområder for Nustrup Vandværk.

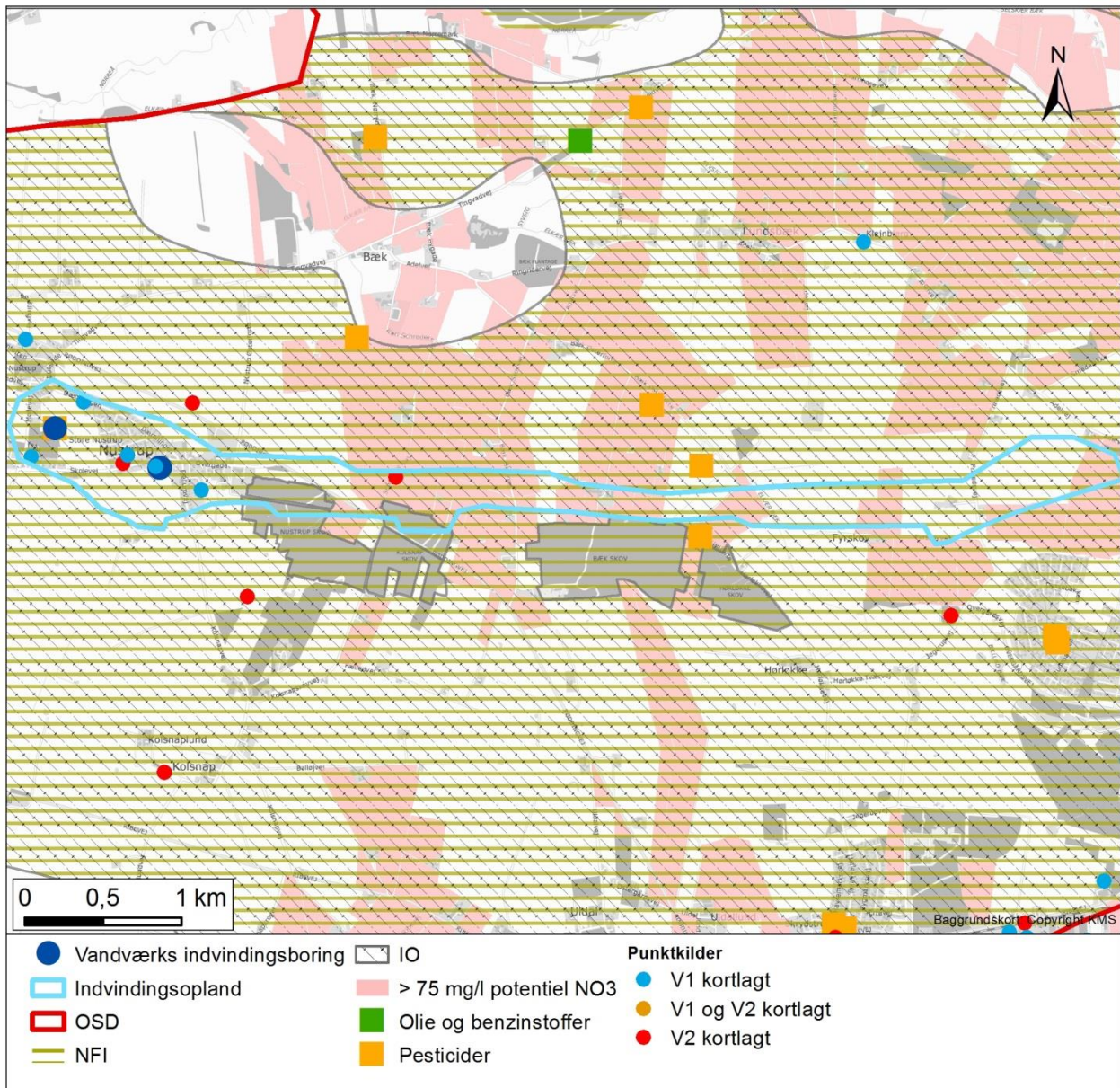
Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug. Nustrup by udgør en lille del af oplandet. På figur 7.32 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012.

Der er kortlagt to forureningslokaliteter på V2 niveau (543-08801 og 543-03718). Der foreligger kun oplysninger om jordforurening. Derudover er der 5 lokaliteter kortlagt på V1.

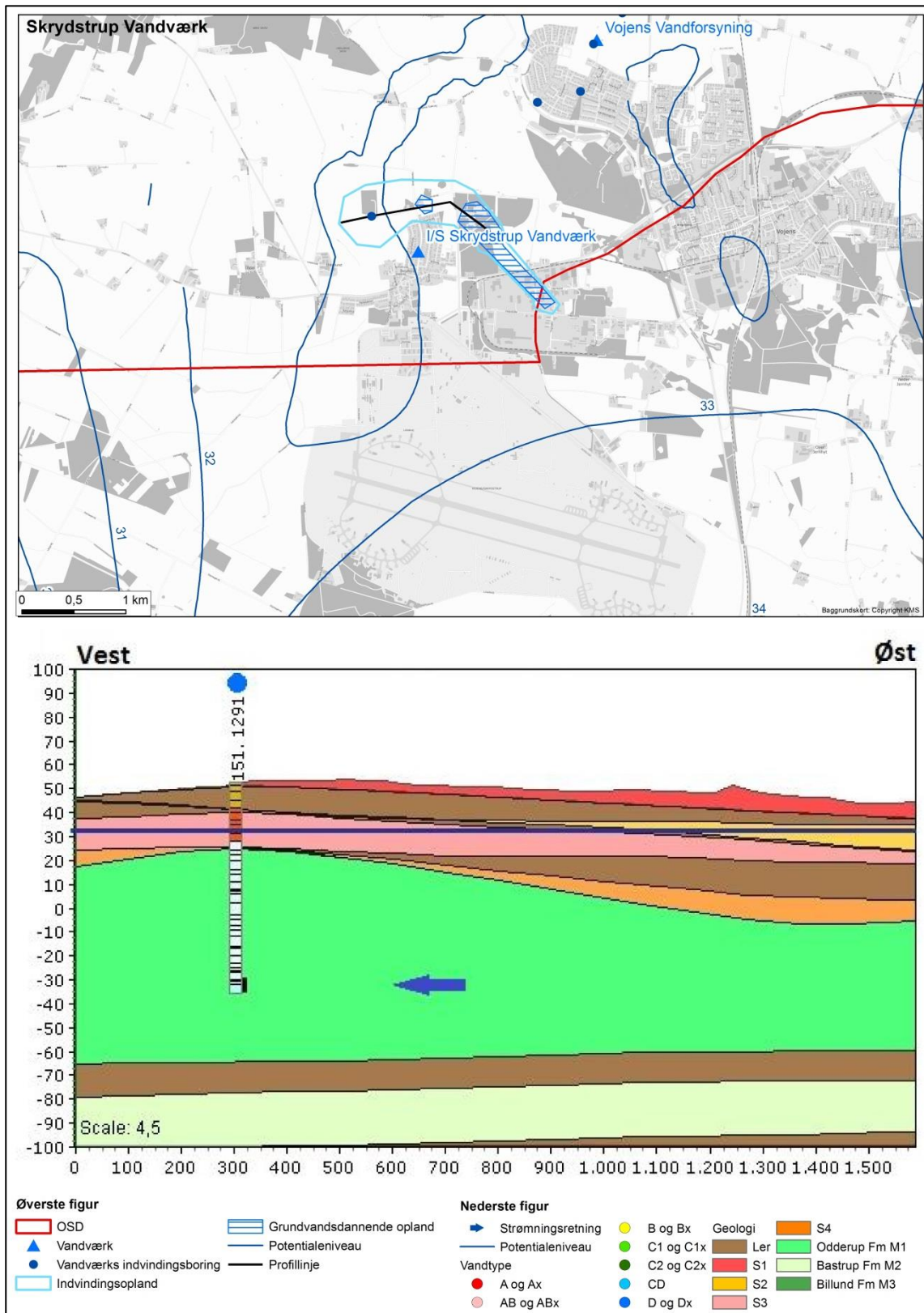
Der er, jf. figur 4.22 og nedenstående figur 7.32, fundet spor af pesticider i S4 magasinet indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i indvindingsboring DGU nr. 141.928 er i størrelsesordenen $<0,05 \mu\text{g/l}$. Se tabel 4.4 for yderligere information om pesticidfund.

Der er ikke fundet spor at klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i borerer indenfor indvindingsoplandet.



Figur 7.32 Nitratudvaskning, NFI, IO og forureningslokaliteter ved Nustrup Vandværk.

7.2.9 Sammenfattende beskrivelse ved Skrydstrup Vandværk

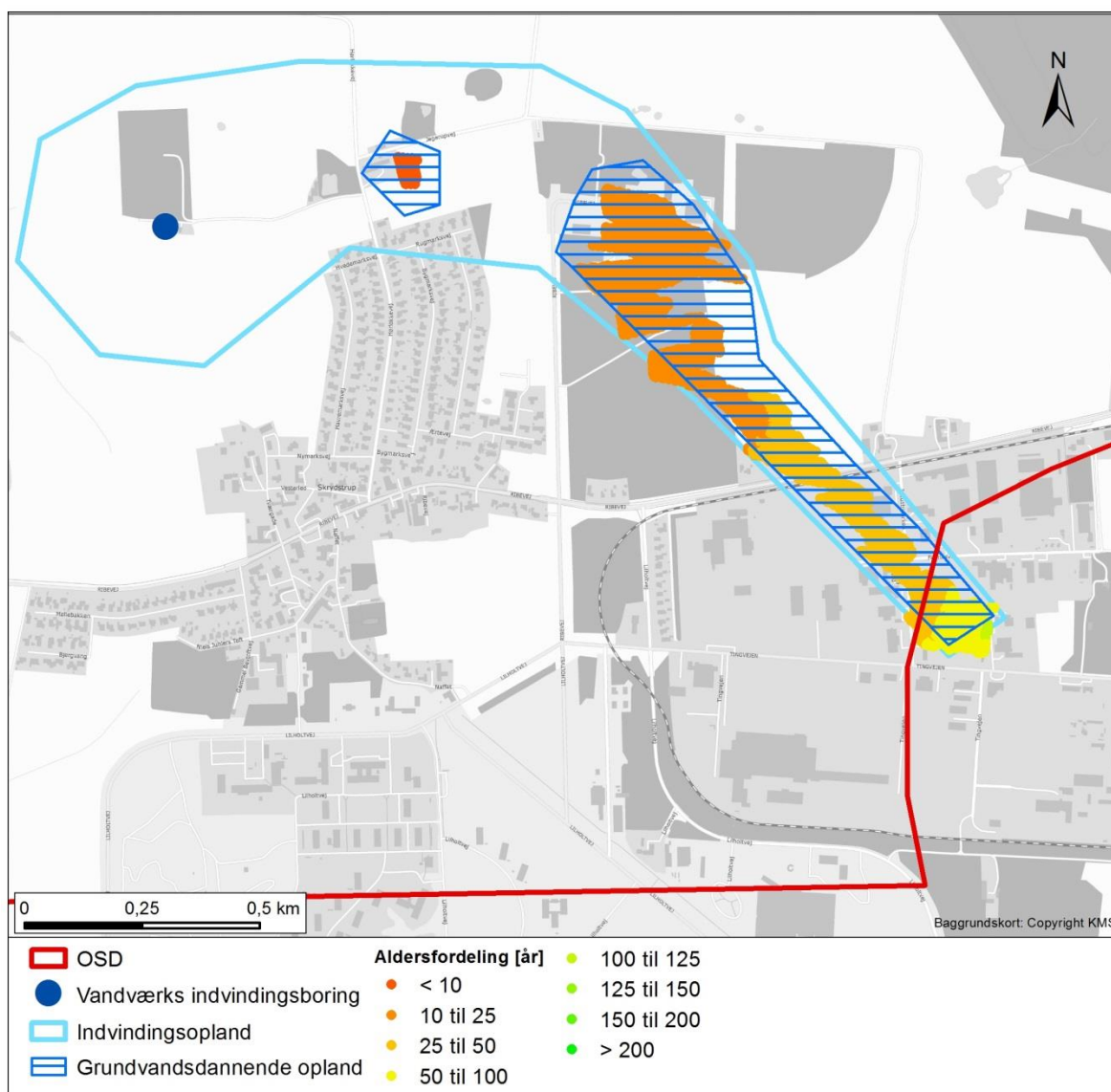


Figur 7.33 Geologisk snit for Skrydstrup Vandværk.

Skrydstrup Vandværk indvinder vand fra boring DGU nr. 151.1291. Boringen er beliggende nordvest for vandværket, se figur 7.33.

Vandværkets boring indvinder fra Odderup Fm (M1) og er filtersat fra 80-88 m u.t. Magasinet er overlejret af S3 og derover et relativt tyndt lag af smeltevandsler. Råvandet i boringen er reduceret, uden nitrat og med et moderat sulfatindhold på omkring 20 mg/l. Vandtypen er bestemt til Dx.

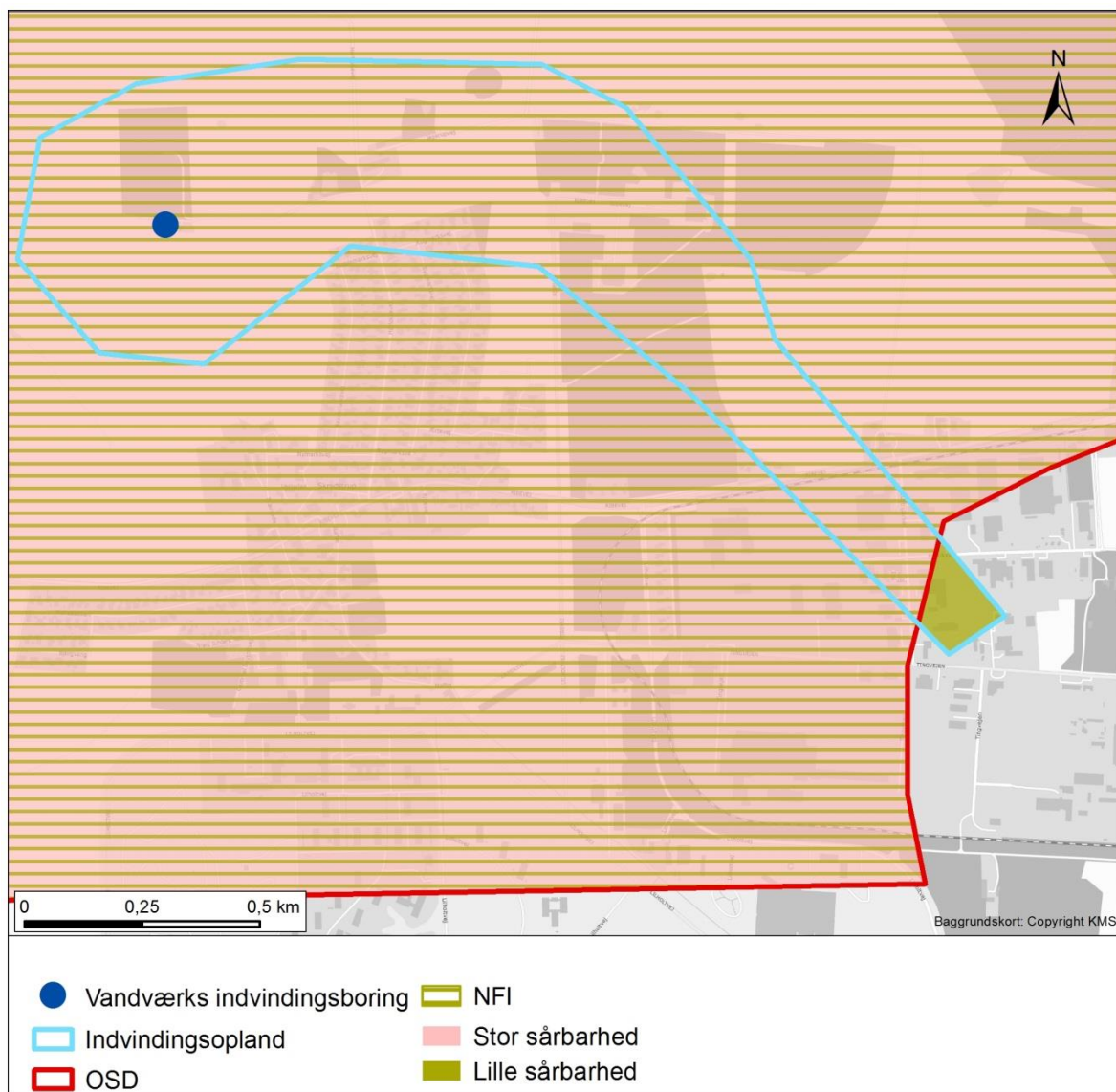
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 55.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Skrydstrup Vandværks boring. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod boringen. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til boringen. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.34.



Figur 7.34 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Skrydstrup Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Skrydstrup Vandværk sker i den del af oplandet der ligger længst væk fra boringen. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet forholdsvis kort tid om at nå frem til borerne, således er vandets alder i over halvdelen af oplandets udstrækning mellem 10 og 50 år undervejs, hvilket også på baggrund af vandtypen kan karakterisere vandet som delvis gammelt.

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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.35 sammen med NFI.



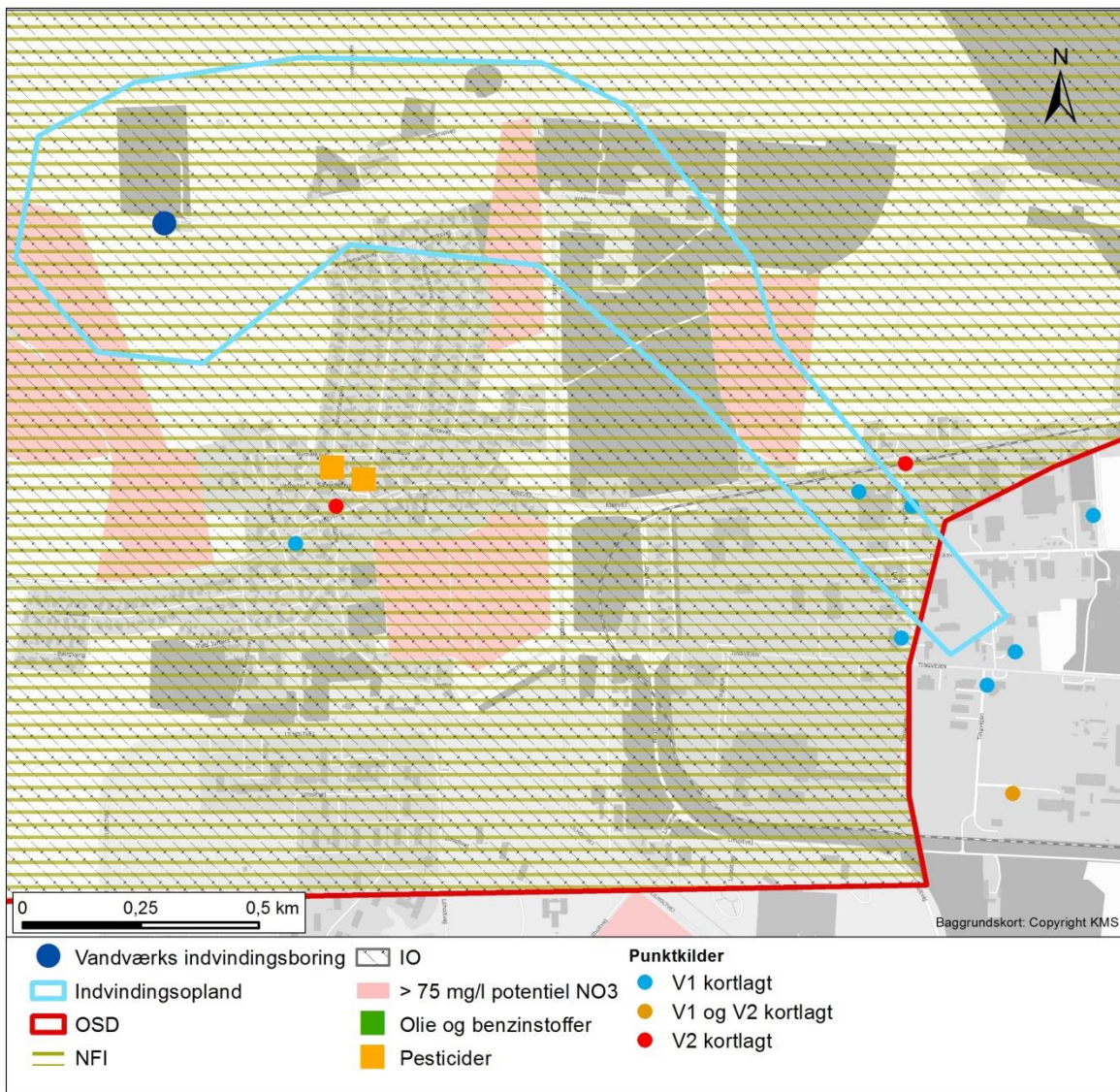
Figur 7.35 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder.

Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er boliger og by, og i mindre omfang skov og landbrug. På figur 7.36 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

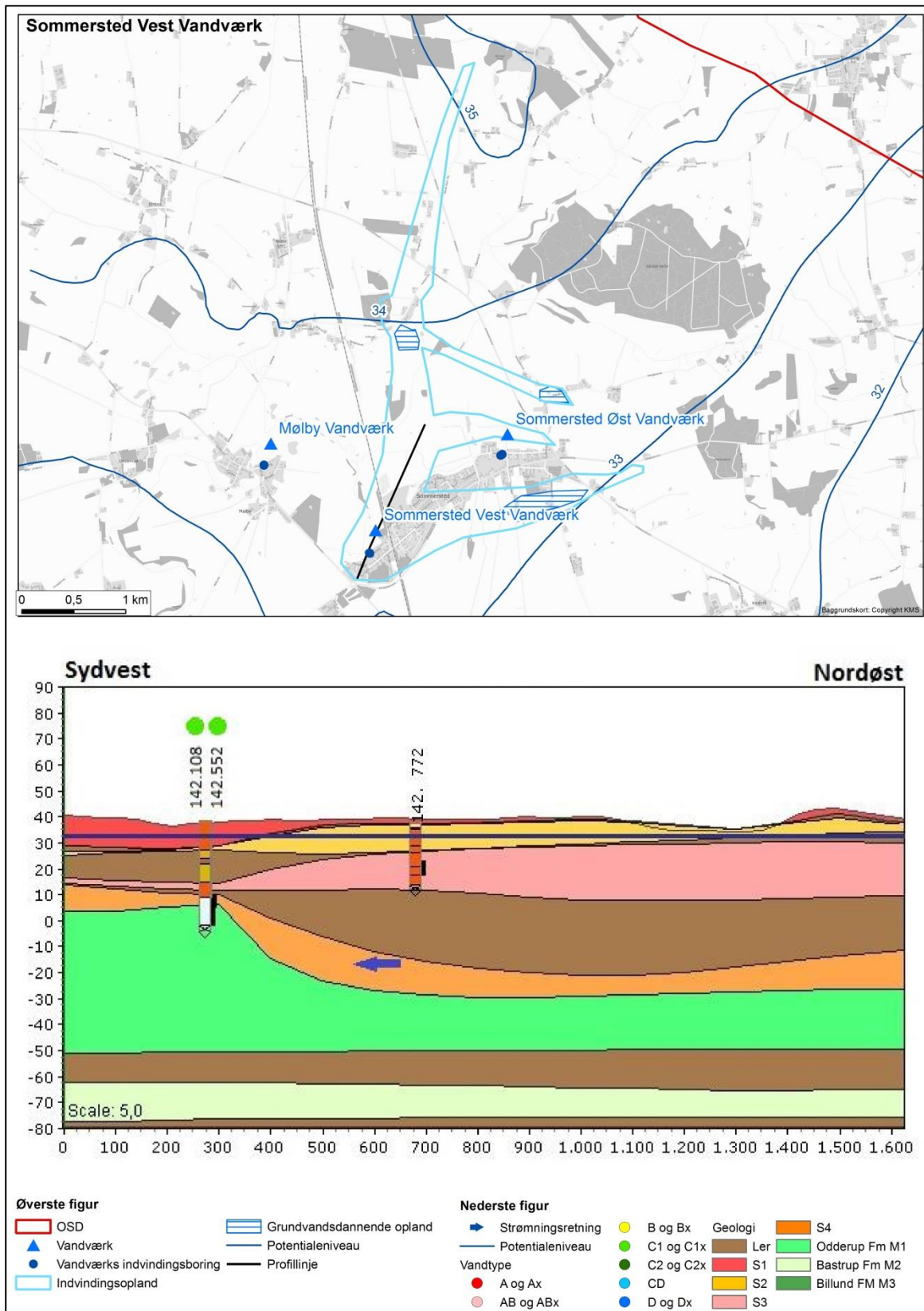
Der er ikke kortlagt en forureningslokaliteter på V2 niveau, men der er to V1 kortlagte lokaliteter.

Der er ikke påvist spor af pesticider, klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i boringer inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.36 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Skrydstrup Vandværk.

7.2.10 Sammenfattende beskrivelse ved Sommersted Vest Vandværk

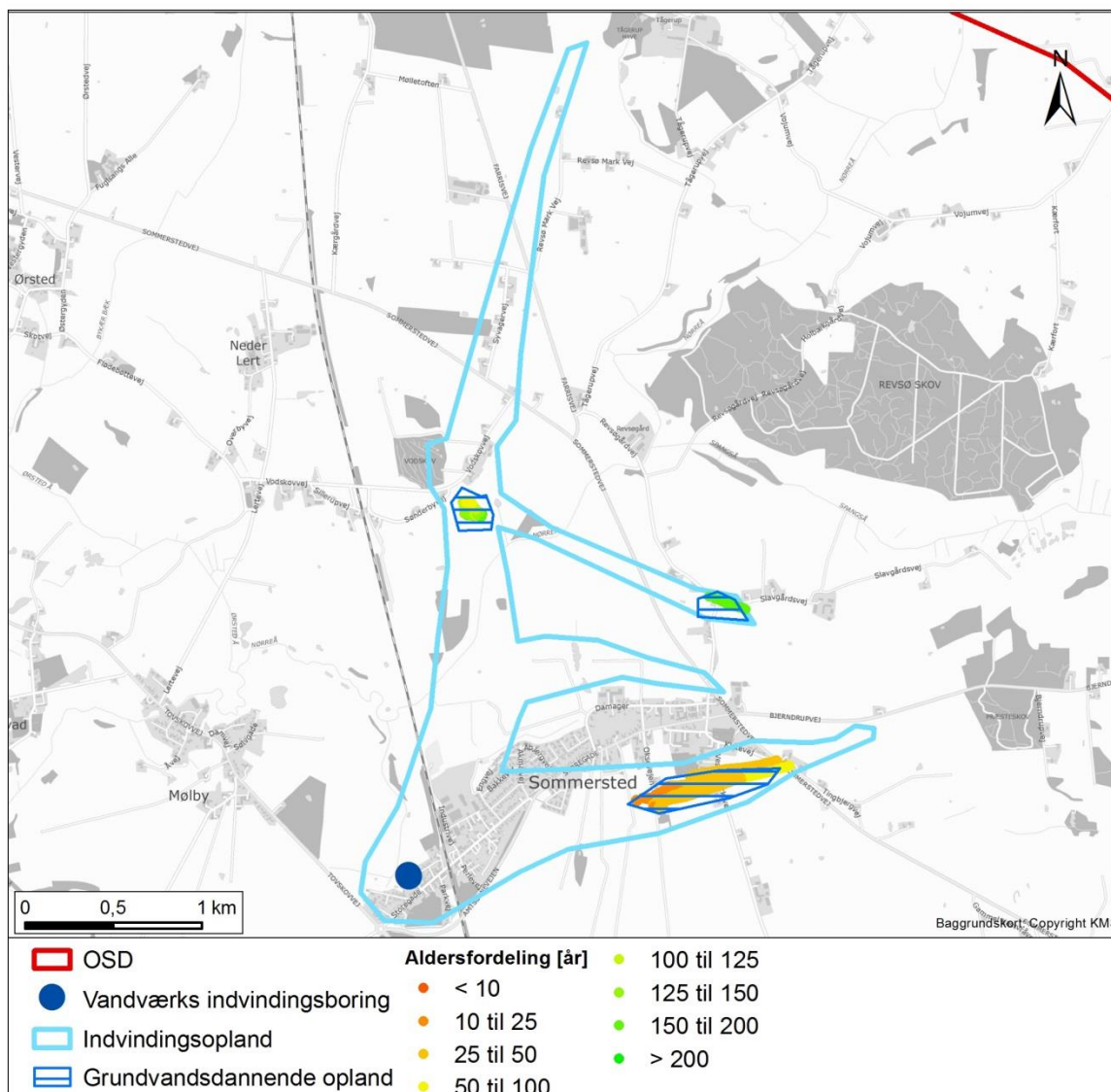


Figur 7.37 Geologisk snit for Sommersted Vest Vandværk.

Sommersted Vest Vandværk indvinder vand fra 2 borer, DGU nr. 142.108 og 142.552. Begge borer er beliggende umiddelbart syd for vandværket, se figur 7.37.

Boring DGU nr. 142.108 indvinder fra Odderup Fm (S4), mens DGU nr. 142.552 indvinder fra smeltevandssand (S4/M1). Boringerne er filtersat hhv. og 28,4-33,4 m u.t. og 30-41 m u.t. Magasinerne er overlejret af et lag af smeltevandsler. Råvandet i borerne er reduceret, uden nitrat og med et moderat sulfatindhold på omkring 60 mg/l i begge borer. Der er forhøjet indhold af aggressiv kuldioxid i boring DGU nr. 142.108 omkring 16 mg/l og i boring DGU nr. 142.552 på omkring 32 mg/l. Indhold af aggressiv kuldioxid gør vandet korroderende over for installationer, jern og beton, hvorfor det kan være et problem i forhold til vandforsyningen. Der er i boring DGU nr. 142.108 og boring DGU nr. 142.552 påvist forhøjet indhold af arsen på henholdsvis 5,5 og 5 mg/l. Vandtypen er i begge borer bestemt til C1.

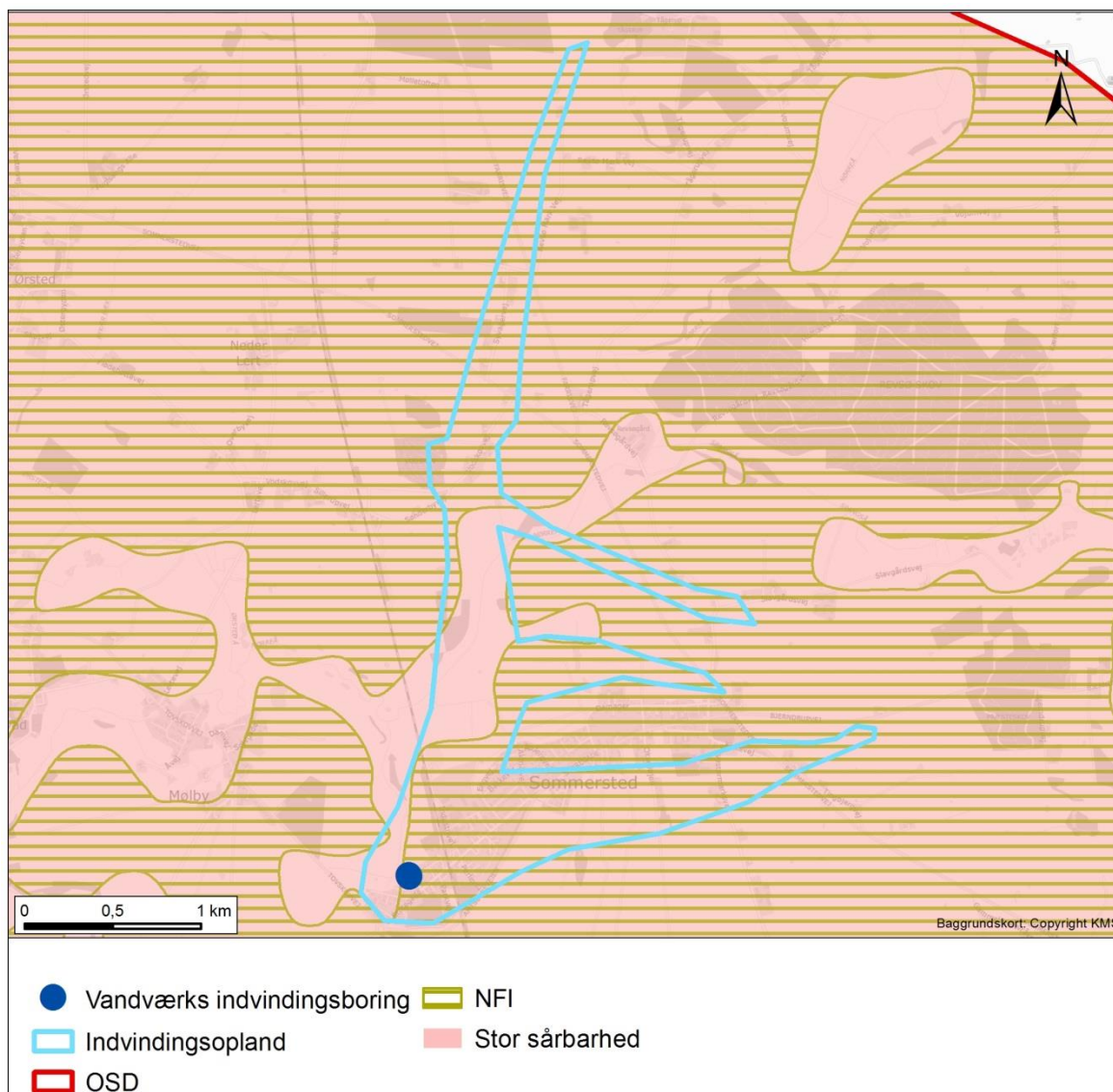
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 40.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Sommersted Vest Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.38. Udformningen af oplandet for Sommersted Vest er præget af den komplekse geologi med begravede dale med sandfyld der skæres igennem lerlagene. I området ligger andre indvindingsboringer til Sommersted Øst Vandværk som delvis indvinder fra de samme magasiner.



Figur 7.38 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Sommersted Vest Vandværk.

Grundvandsdannelsen til Sommersted Vest Vandværk sker 3 steder oplandet. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet forholdsvis lang tid om at nå frem til borerne fra to af områderne, således er vandets alder er mellem 50 og 200 år. Vandet der dannes syd for byen er dog ungt og i gennemsnit ca. 40 år, hvilket karakteriserer det som ungt vand.

Med udgangspunkt i lerdæklagen over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat. Ud fra sårbarhedszonerings er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszonerings er vist på figur 7.39 sammen med NFI.



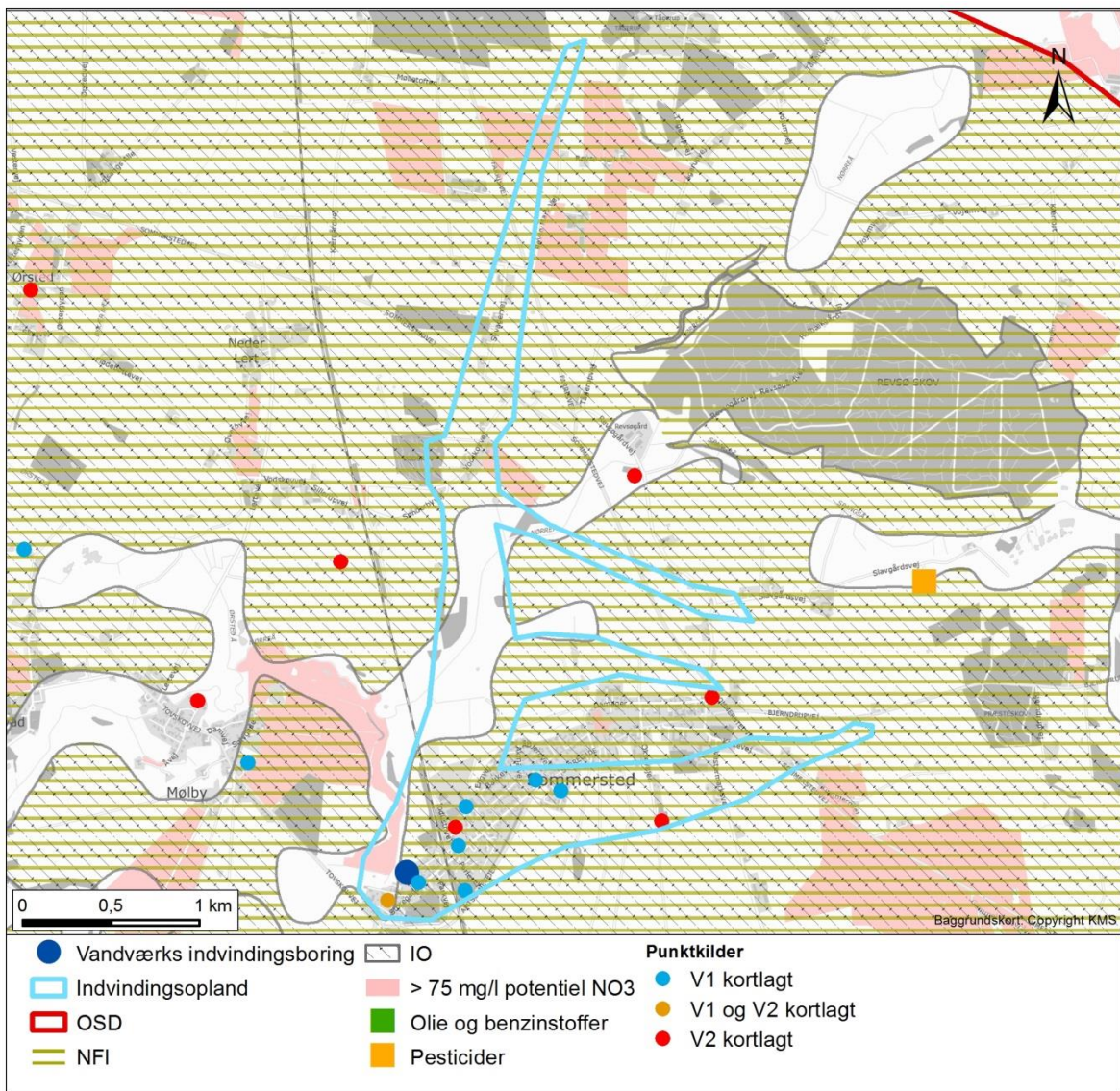
Figur 7.39 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder for Sommersted Vest Vandværk.

Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug, men Sommersted by ligger indenfor hele den sydlige del af oplandet. På figur 7.40 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

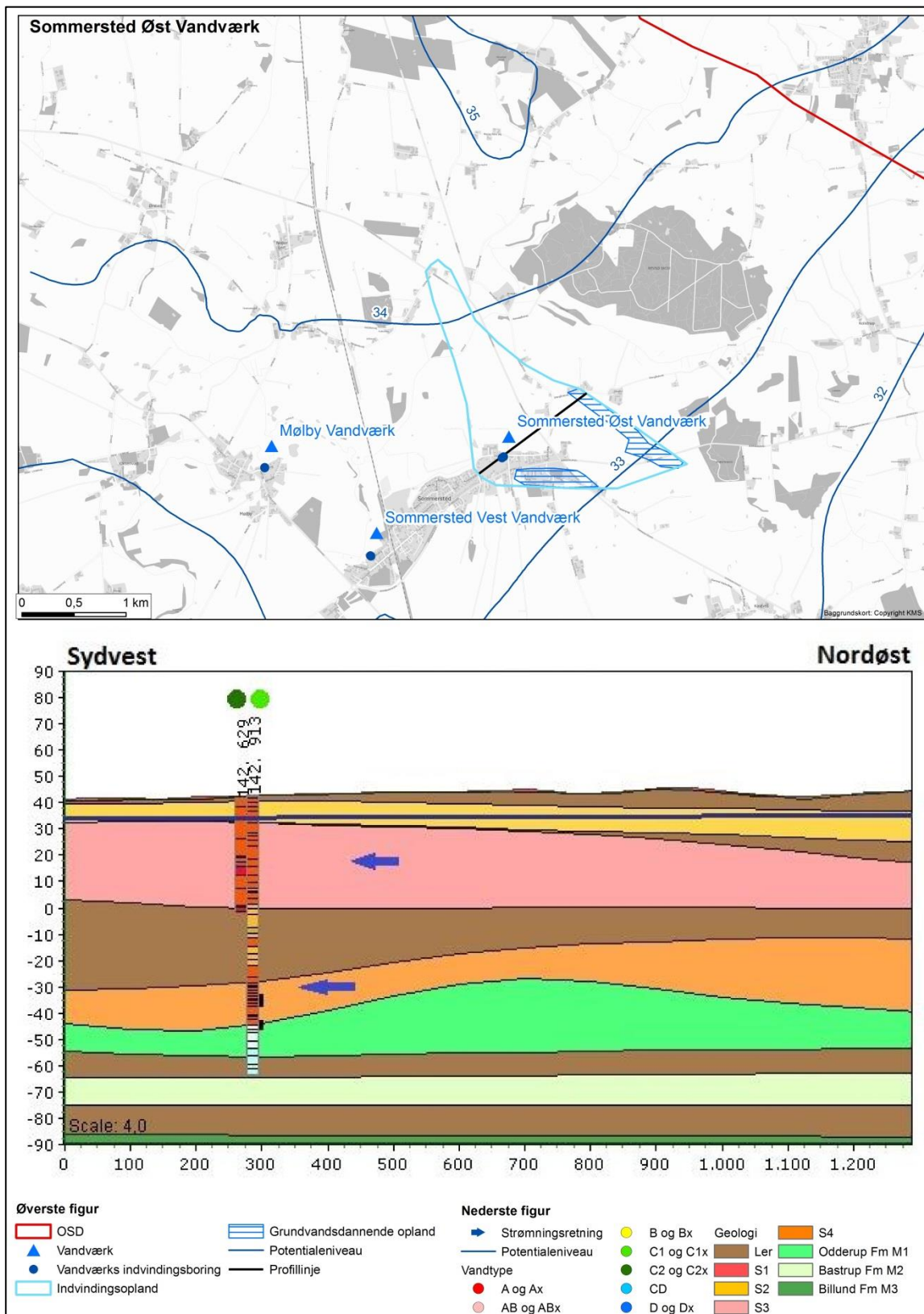
Der er kortlagt to forureningslokaliteter på V2 niveau. Der er tale om lokalitet nr. 543-05709 tidligere losseplads. Det er ikke nærmere angivet hvilke stoffer, der er fundet udover "lossepladsperkolat". Der er også en anden V2 lokalitet uden angivelse af forureningsparametre (543-40111). Derudover er der 7 V1 kortlagte lokaliteter, hvoraf der også er lidt V2 kortlagt på den ene (543-30002) pga. benzinformuring.

Der er ikke påvist spor af pesticider, klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i borerne inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.40 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Sommersted Vest Vandværk.

7.2.11 Sammenfattende beskrivelse ved Sommersted Øst Vandværk

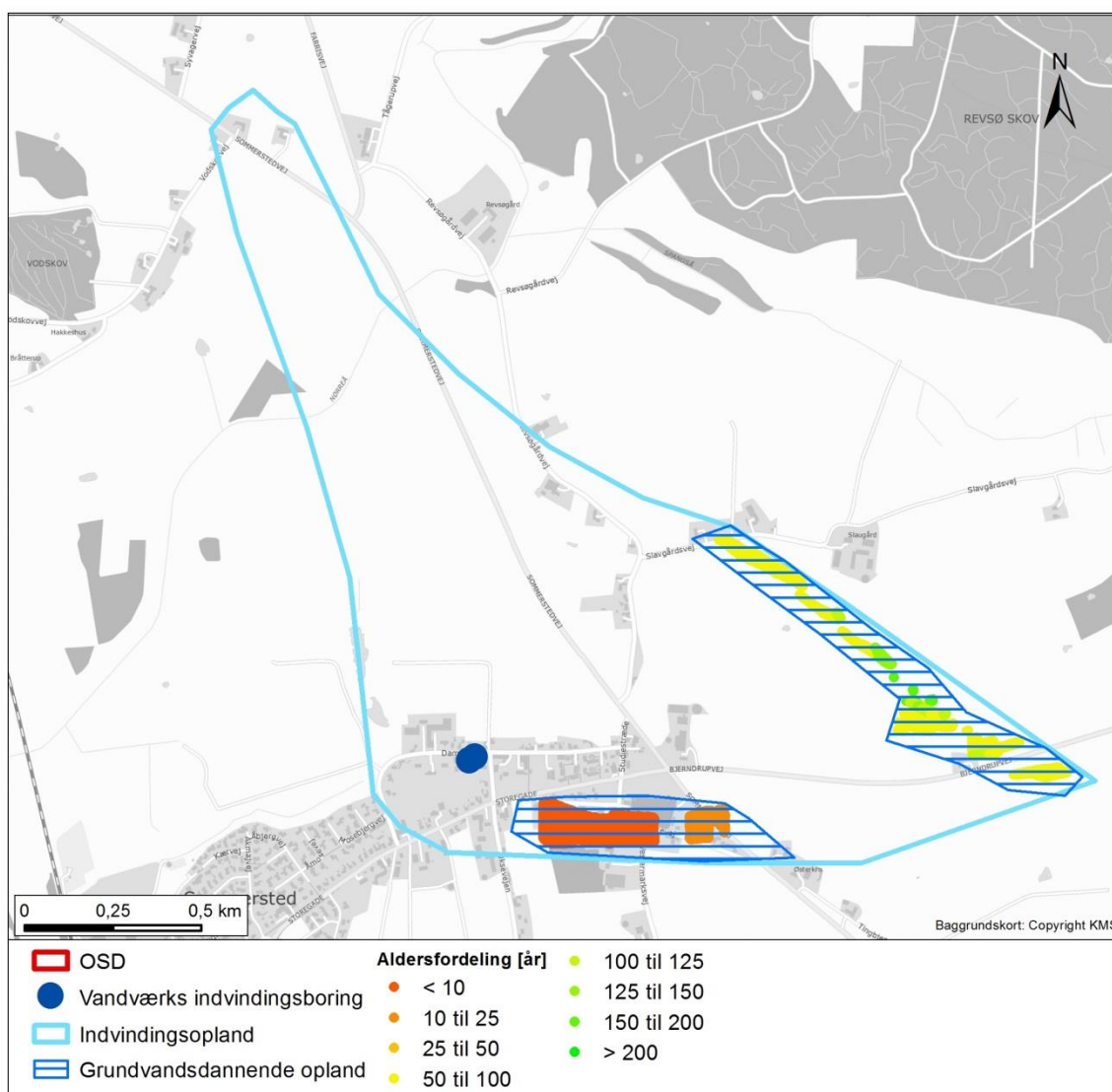


Figur 7.41 Geologisk snit for Sommersted Øst Vandværk.

Sommersted Øst Vandværk indvinder vand fra 2 borer, DGU nr. 142.629 og 142.913, hvoraf sidstnævnte er filtersat i to niveauer. Begge borer er beliggende syd for vandværket, se figur 7.41.

Boring DGU nr. 142.629 er filtersat 33-39 m u.t. og indvinder således fra S3. Magasinet er stort set uden lerdække på dette sted. Boring DGU nr. 142.913 er filtersat i S4 og i Odderup Fm (M1) hhv. 76-81 m u.t og 86-90 m u.t. Magasinet er overlejret af et tykt lag af smeltevandsler. Råvandet i borerne er svagt reduceret og uden nitrat. I boring DGU nr. 142.629 er et sulfatindhold på omkring 90 mg/l, der er langt under grænseværdien på 250 mg/l. Vandtypen er bestemt til C1 og C2 for hhv. boring DGU. nr. 142.913 og 142.629 der tyder på at magasinet er upåvirket og velbeskyttet.

Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 65.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Sommersted Øst Vandværks borer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod borerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til borerne. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.42.

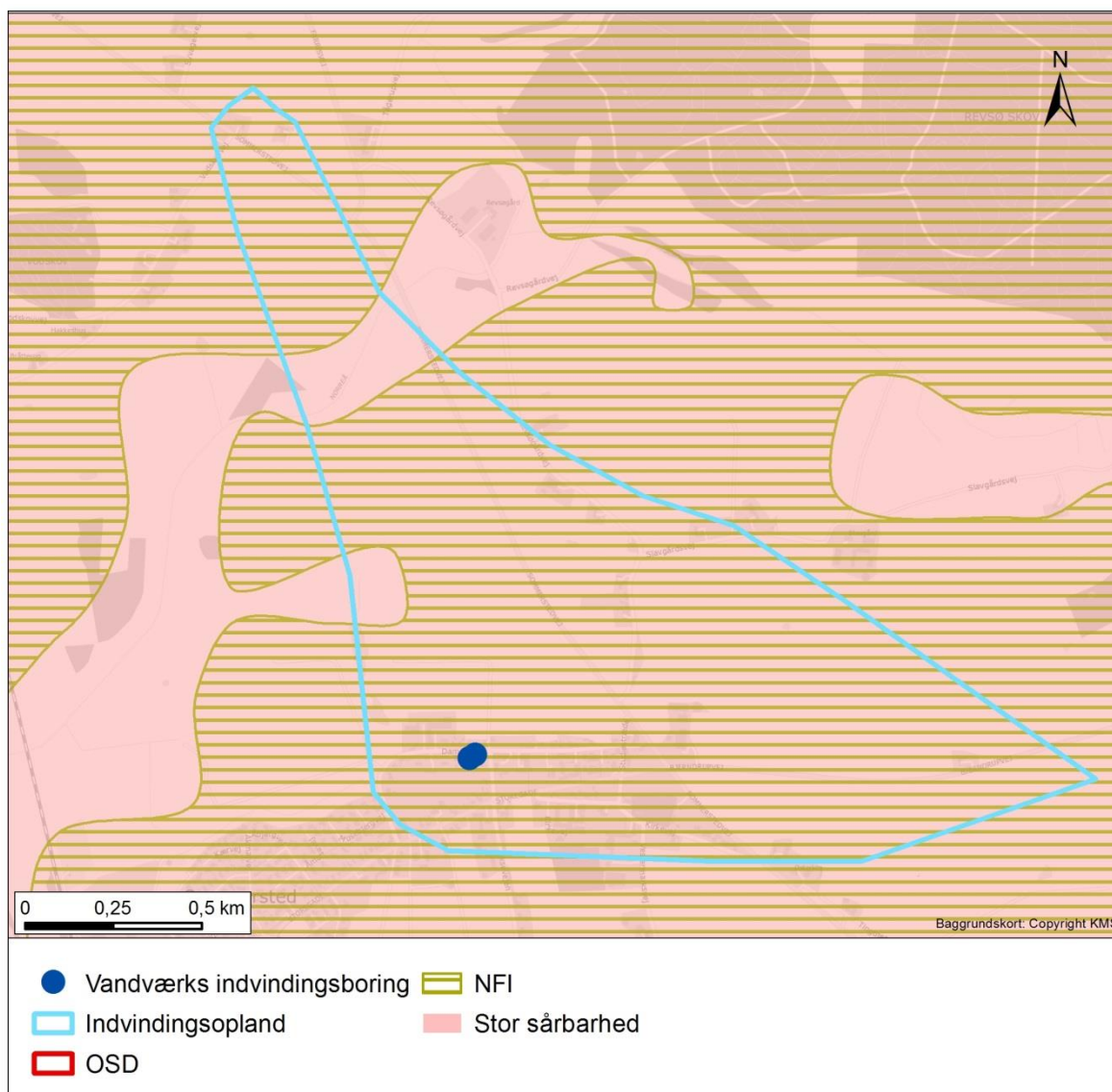


Figur 7.42 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Sommersted Øst Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Sommersted Øst Vandværk sker i den del af oplandet der ligger længst væk fra borerne, men der sker også grundvandsdannelse i et område umiddelbart sydøst for borerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er van-

det forholdsvis lang tid om at nå frem til borerne fra den vestlige del af oplandet, således er vandets alder mellem 50 og 150 år undervejs, hvilket karakteriserer vandet som gammelt. Vandet der dannes tæt på borerne er ungt og op til 25 år gammelt.

Med udgangspunkt i lerdæklagen over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat. Ud fra sårbarhedszoneringsen er der i områder med grundvandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringsen er vist på figur 7.43 sammen med NFI.



Figur 7.43 Sårbarhedszonerings og nitratfølsomme indvindingsområder Sommersted Øst Vandværk.

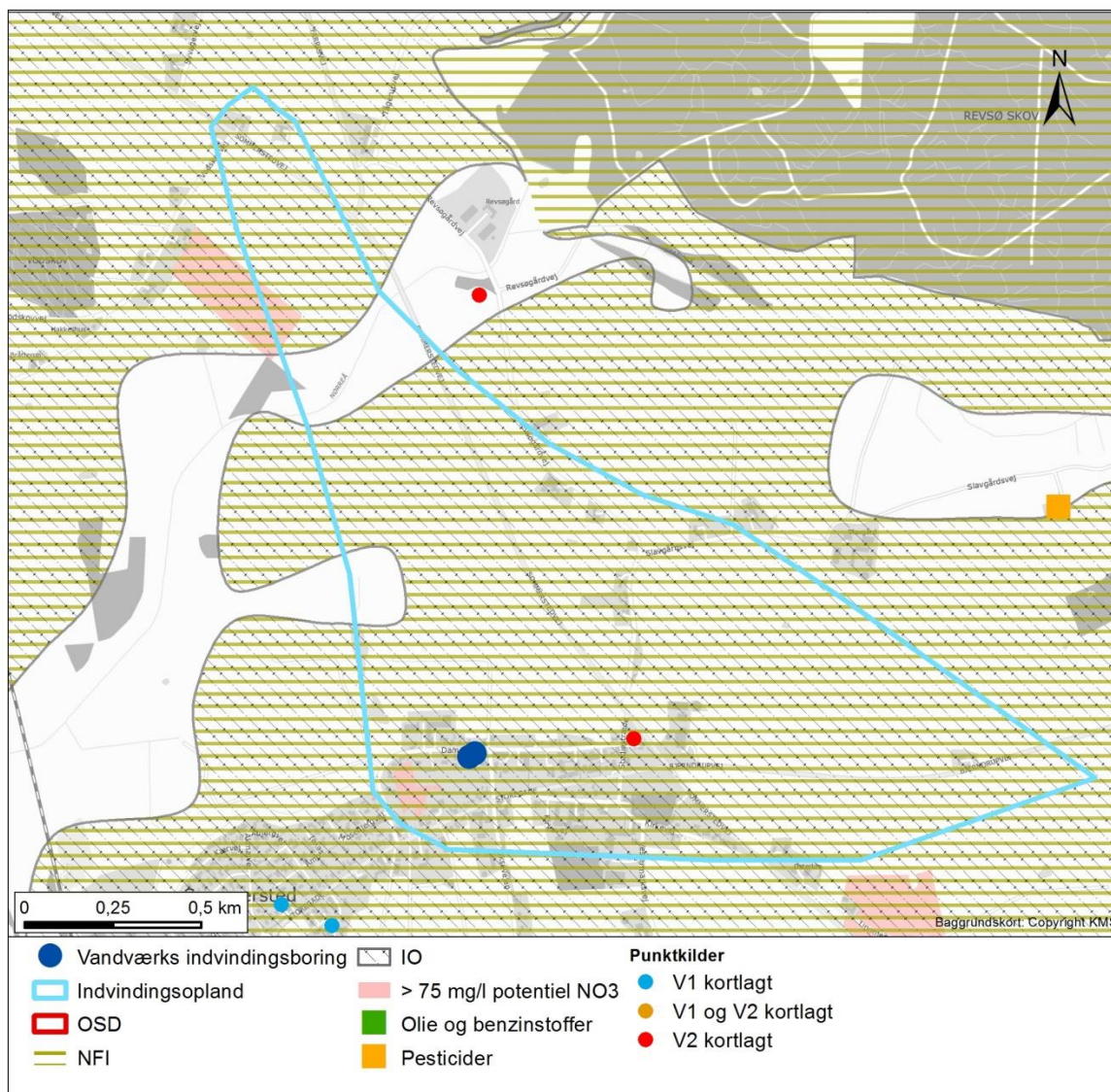
Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug, mens Sommersted by dækker den sydlige del af oplandet. På figur 7.44 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor

den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

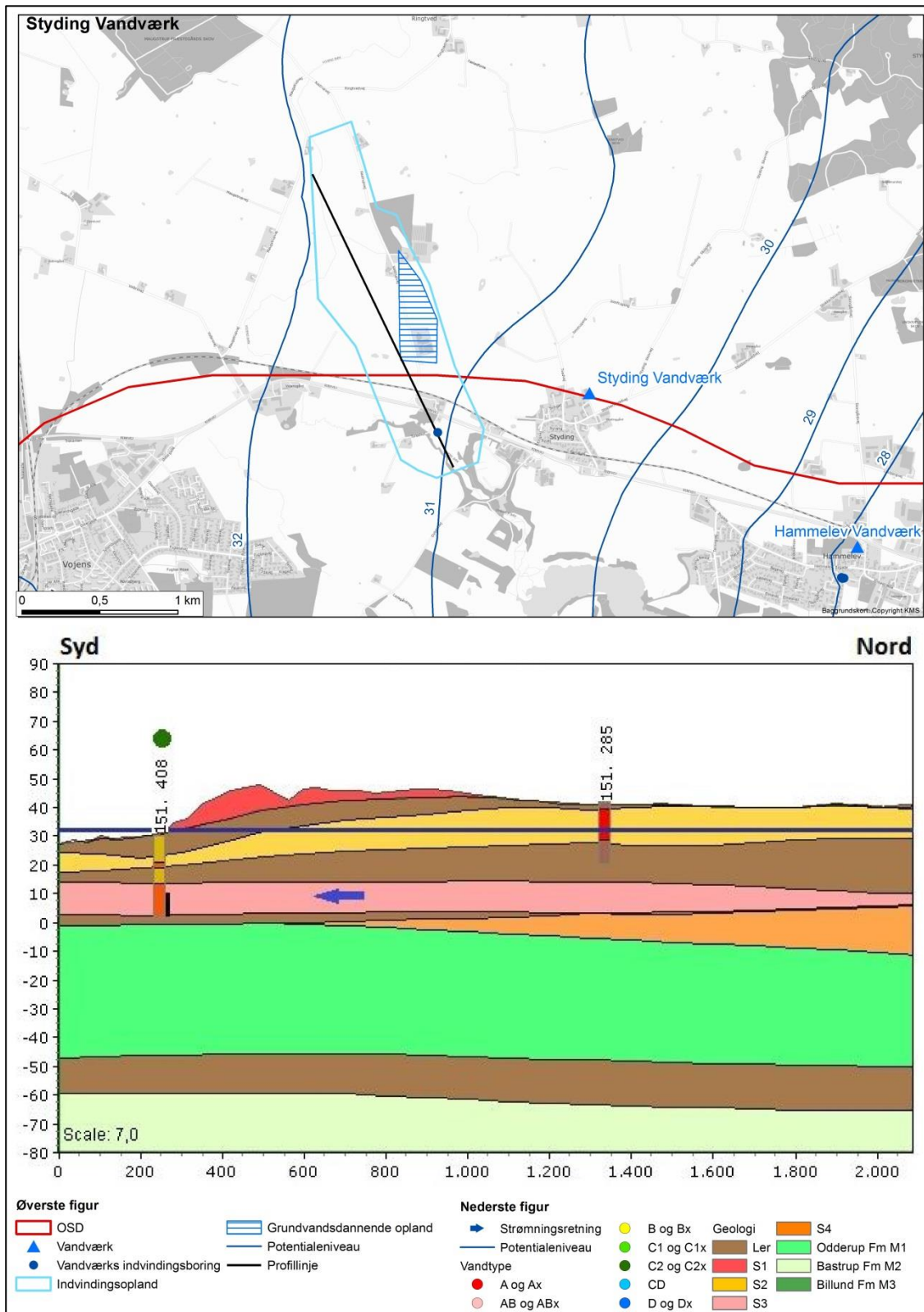
Der er kortlagt en forureningslokalitet på V2 niveau. Der er tale om lokalitet nr. 543-40278, der er forurenet med olieprodukter.

Der er ikke påvist spor af pesticider, klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i boringer inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.44 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Sommersted Øst Vandværk.

7.2.12 Sammenfattende beskrivelse ved Styding Vandværk

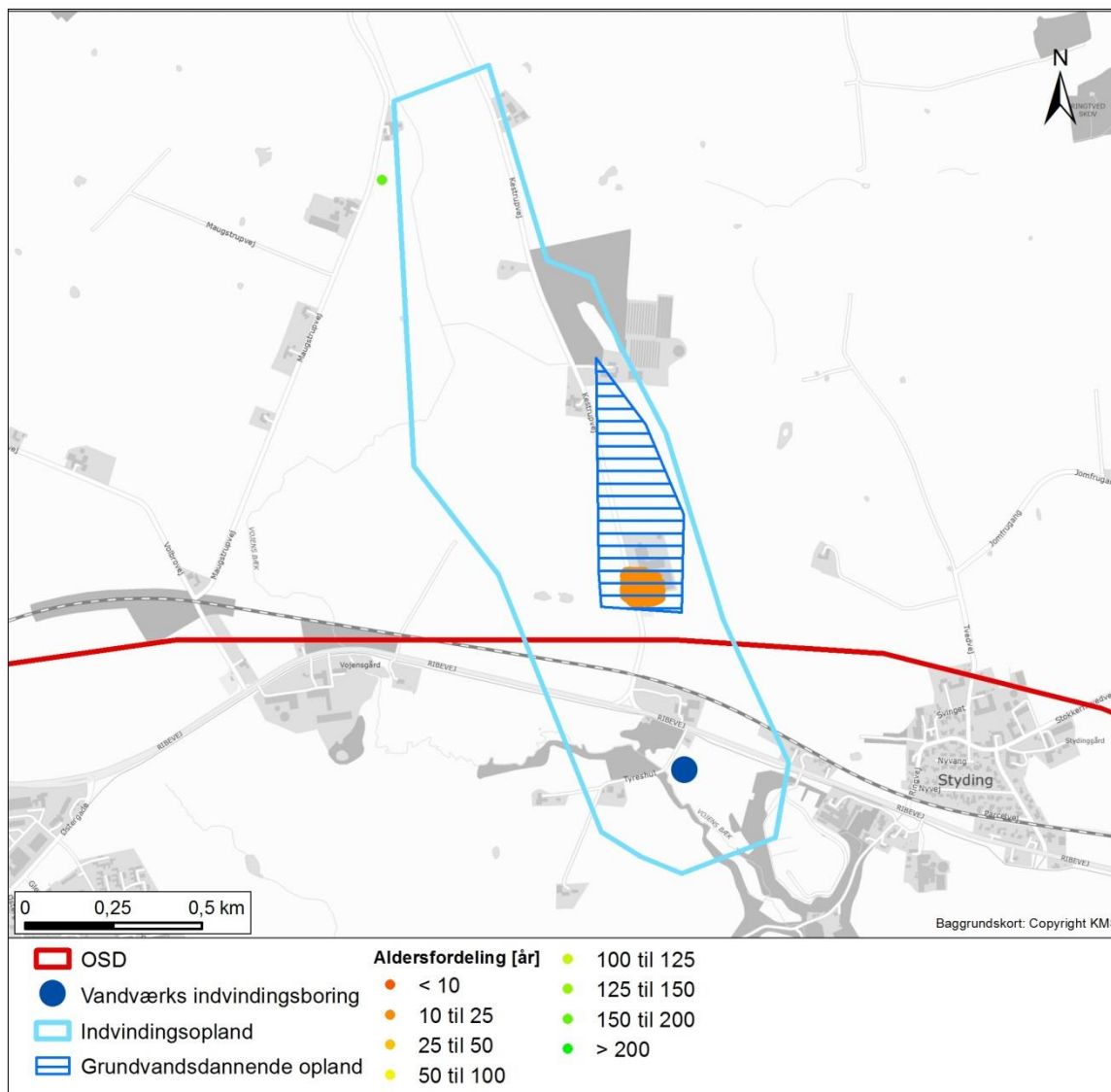


Figur 7.45 Geologisk snit for Styding Vandværk.

Styding Vandværk indvinder vand fra boring DGU nr. 151.408. Boringen er beliggende ca. 1 km vest for vandværket, se figur 7.45.

Vandværkets boring indvinder fra S3. Boringen er filtersat 20-28 m u.t. Magasinet er overlejret af lag af smeltevandsler. Råvandet i boringen er svagt reduceret, uden nitrat og med et moderat sulfatindhold på omkring 70 mg/l, der dog er langt under grænseværdien på 250 mg/l. Vandtypen er bestemt til C2.

Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 30.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Styding Vandværks boring. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket, der strømmer grundvand hen mod boringen. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til boringen. Indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland er vist på figur 7.46.

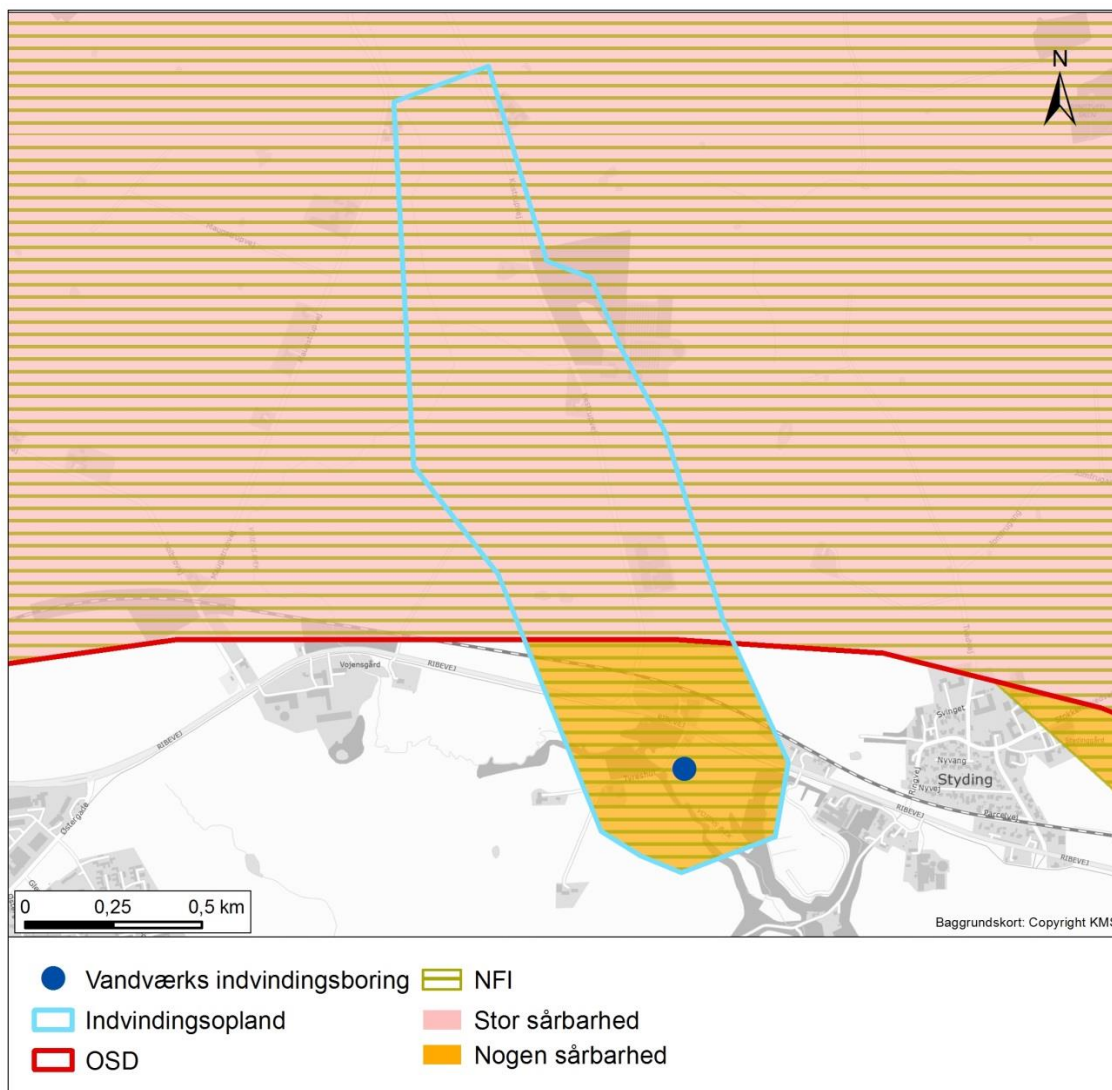


Figur 7.46 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Styding Vandværk.

En stor del af grundvandsdannelsen til Styding Vandværk sker i en del af oplandet der ligger et stykke væk fra borerne. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandet ikke lang tid om at nå frem til borerne, således er vandets alder mindre end 10 år, hvilket karakteriserer det som meget ungt grundvand.

Med udgangspunkt i lerdæklagen over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold er der lavet en sårbarhedszonerings af magasinet i forhold til nitrat. Ud fra sårbarhedszoneringsen er der i områder med grund-

vandsdannelse (nedadrettet gradient) foretaget en afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringsen er vist på figur 7.47 sammen med NFI.



Figur 7.47 Sårbarhedszoneringsen og nitratfølsomme indvindingsområder for Styding Vandværk.

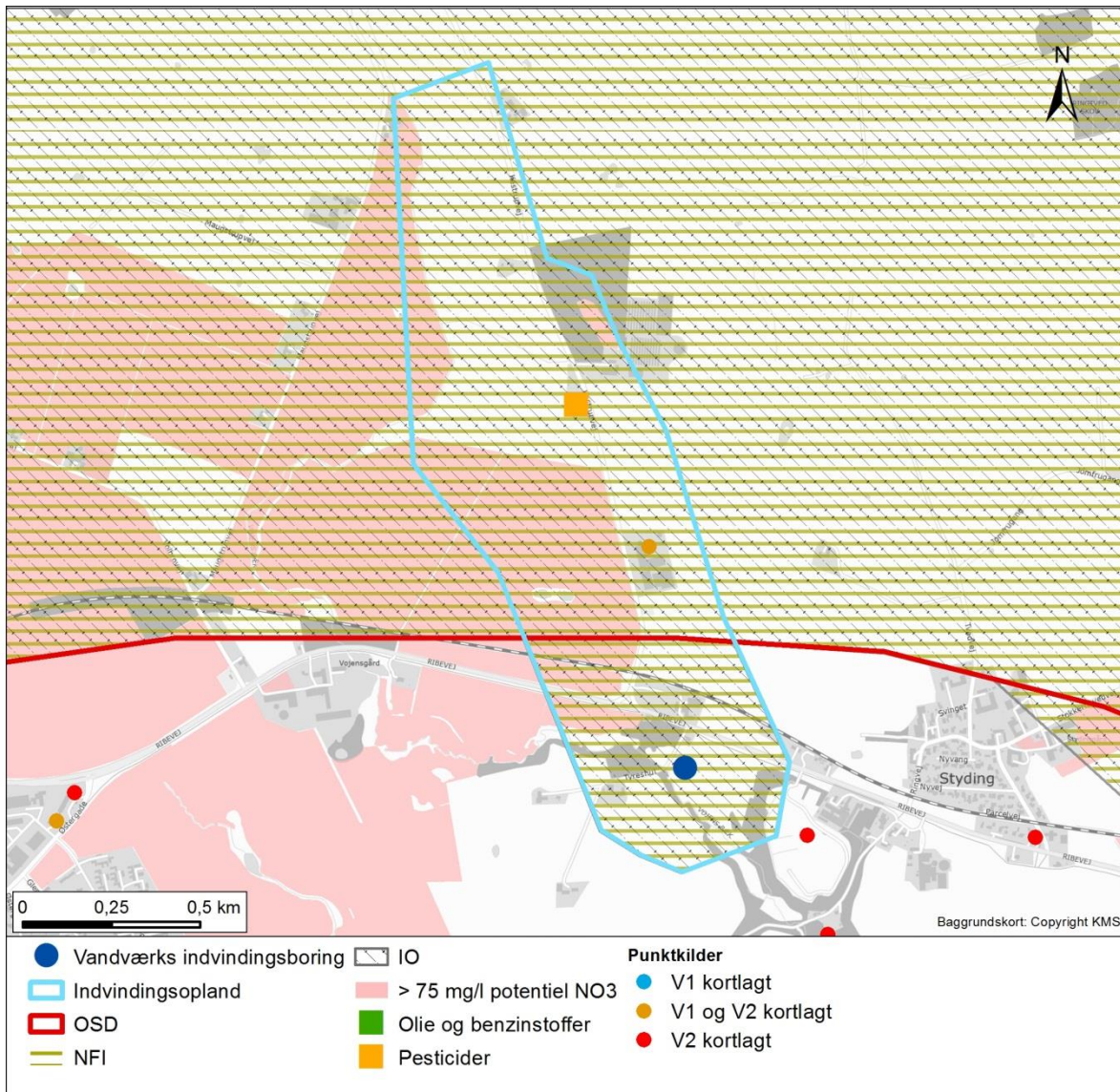
Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er primært landbrug og i mindre omfang skov og naturområder. På figur 7.48 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

Der er kortlagt en forureningslokalitet på V2 niveau, hvoraf en del er V1 kortlagt. Der er tale om lokalitet nr. 543-40125, tidligere losseplads. Det er ikke nærmere angivet hvilke stoffer, der er fundet.

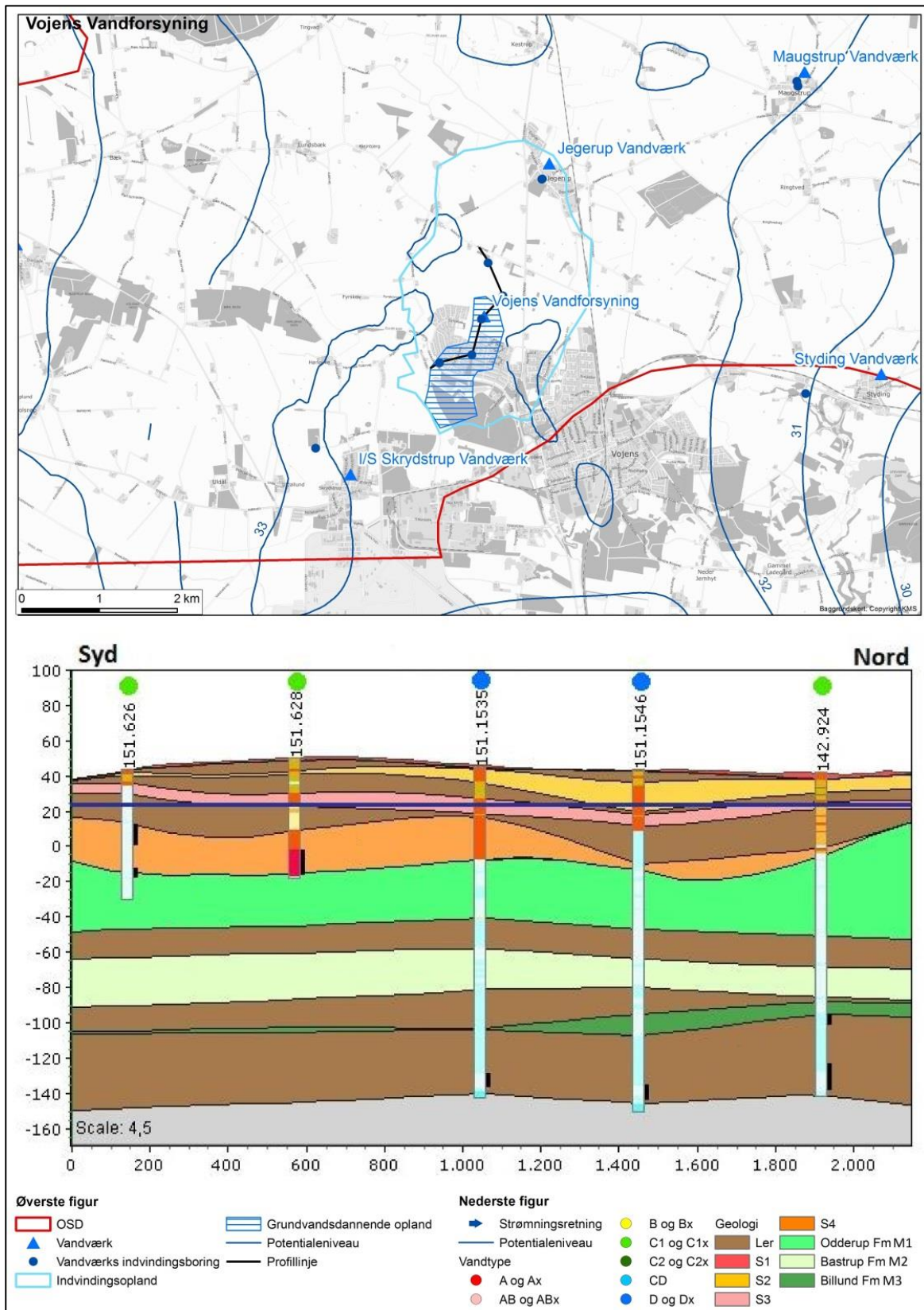
Der er, jf. figur 4.22 og 7.48, fundet spor af pesticider i S2 magasinet indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i boring DGU nr. 151.408 er i intervallet $0,05- < 0,1$ $\mu\text{g/l}$. Se tabel 4.4 for supplerende information om pesticidfund i boringen.

Der er ikke fundet spor af klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i boringer indenfor indvindingsoplandet.



Figur 7.48 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Styding Vandværk.

7.2.13 Sammenfattende beskrivelse ved Vojens Vandforsyning



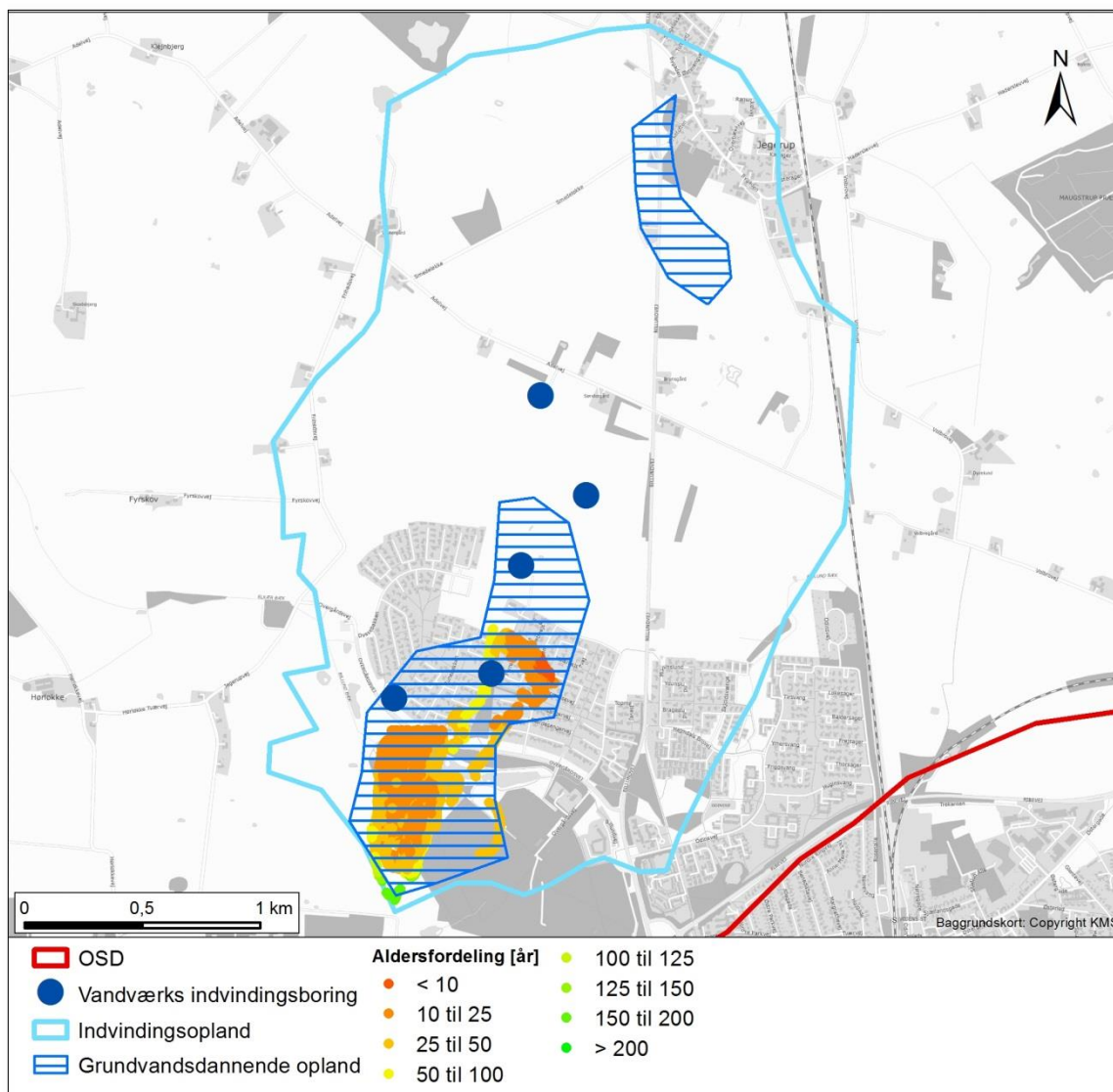
Figur 7.49 Geologisk snit for Vojens Vandforsyning.

Vojens Vandforsyning indvinder vand fra 5 boringer, DGU nr. 151.626, 151.628, 142.924, 151.1535 og 151.1546. Boringerne ligger på en linje med en indbyrdes afstand på ca. 500 m med vandværket i midten ved boring DGU nr. 151.1535, se figur 7.49.

Vandværkets sydligste boring DGU nr. 151.626 indvinder fra både S4 og Odderup Fm (M1), mens boringen DGU nr. 151.628 lige nord for indvinder fra S4. Magasinerne er overlejret af lag af smeltevandsler. De 3 nordlige boringer, DGU nr. 151.1535, 151.1546 og 142.924, er filtersat i sand i Vejle fjord Fm som ligger under Billund Fm (M3) i niveauet ca. 165-190 m u.t. Den nordligste boring har 2 filtre, hvor det øverste sidder 138-144 m u.t. Magasinerne i disse boringer er overlejret af flere lerlag. For alle magasiner der indvindes fra, er grundvandsstrømningen fra øst mod vest.

Råvandet i alle boringerne er reduceret, og der er kun påvist et mindre indhold af nitrat i boring DGU nr. 151.628 mg/l. For boringerne er der målt et moderat sulfatindhold på op til 39 mg/l, hvor de højeste koncentrationer er fundet i de sydlige boringer. Der er forhøjet indhold af aggressiv kuldioxid i de to sydlige boringer, hvor indholdet ligger mellem 12 og 24 mg/l. For de 2 korte boringer er vandtypen bestemt til C1 og C1x, for hhv. DGU nr. 151.626 og DGU nr. 151.628. I de 3 dybere boringerne er vandtypen bestemt til type D for både DGU nr. 151.1535 og DGU nr. 151.1546, mens vandtypen i boring DGU nr. 142.924 er bestemt til C1.

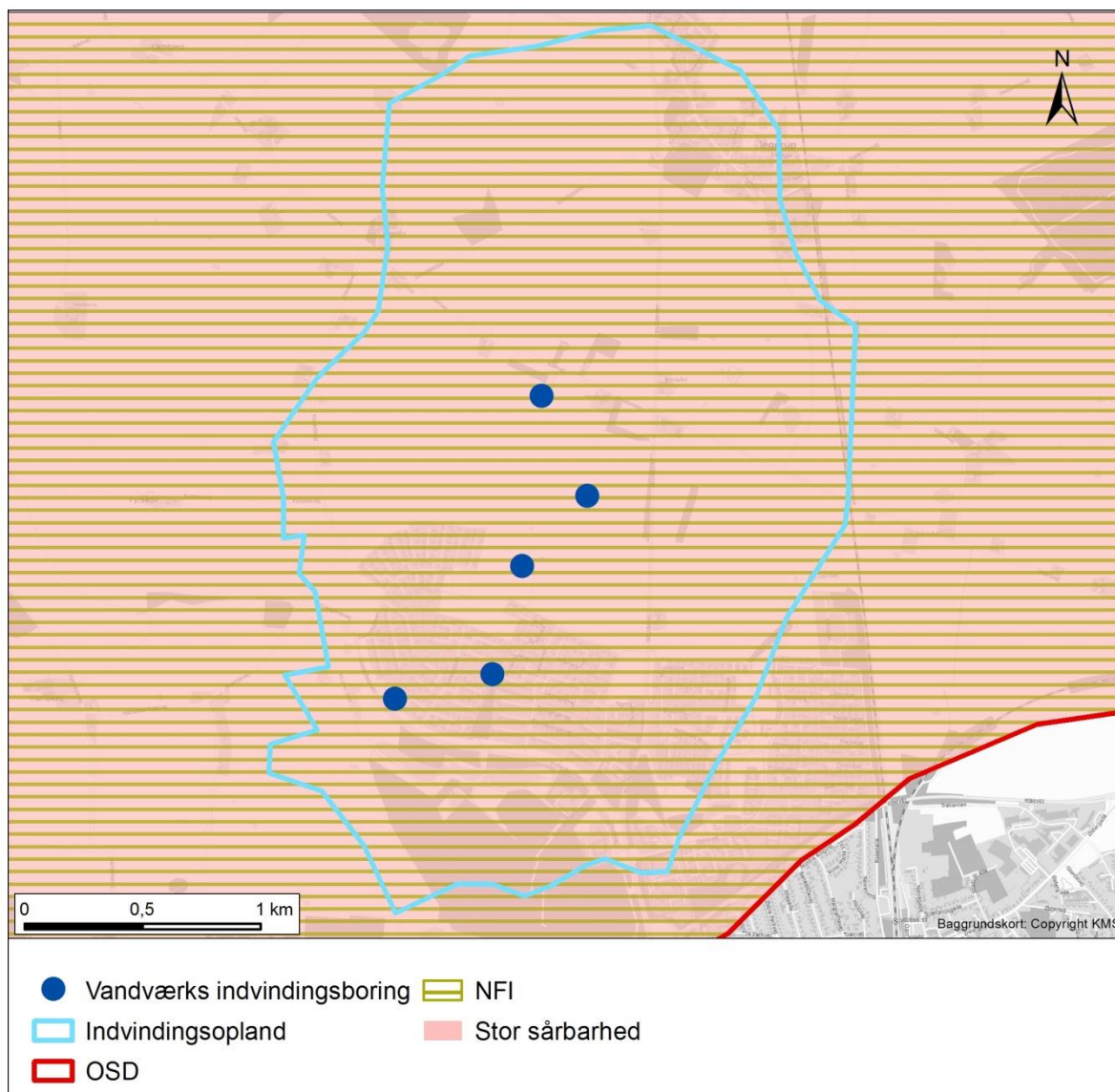
Med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 520.000 m³/år er der beregnet og optegnet et indvindingsopland og et grundvandsdannende opland til Vojens Vandforsynings boringer. Indvindingsoplandet er den del af grundvandsmagasinet indenfor hvilket der strømmer grundvand hen mod boringerne. Det grundvandsdannende opland er det område, hvor der strømmer vand ned i grundvandsmagasinerne og videre hen til boringerne. Indvindingsoplandet og de grundvandsdannende oplandet er vist på figur 7.50.



Figur 7.50 Indvindingsopland, grundvandsdannende opland og transporttid ved Vojens Vandforsyning.

En stor del af grundvandsdannelsen til Vojens Vandforsyning sker i den sydlige del af oplandet. På figuren er endvidere vist den omtrentlige alder af det vand, der strømmer mod borerne. Som det ses, er vandets alder forholdsvis varierende tid om at nå frem til borerne, således er vandets alder mellem <10 og 100 år, hvilket karakteriserer grundvandet som både meget ungt og gammelt.

Med udgangspunkt i lerdæklagen 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 afgrænsning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) således, at der afgrænses nitratfølsomme indvindingsområder over magasiner, der er kortlagt til at have stor eller nogen sårbarhed over for nitrat. Sårbarhedszoneringen er vist på figur 7.51 sammen med NFI.



Figur 7.51 Sårbarhedszonering og nitratfølsomme indvindingsområder for Vojens Vandforsyning.

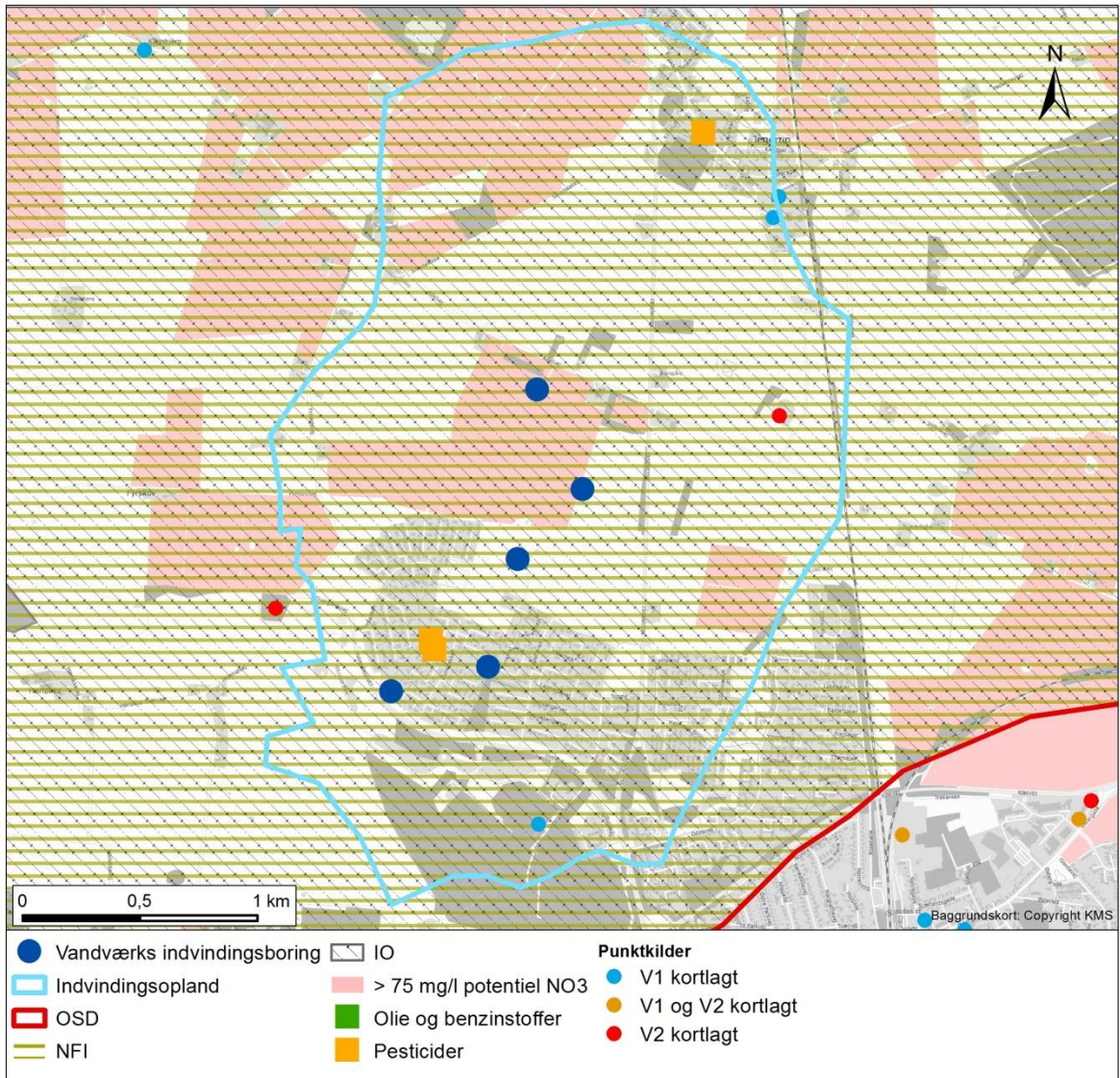
Magasinet indenfor oplandet er kortlagt til stor sårbarhed overfor nitrat. De sårbare områder, hvor der sker en grundvandsdannelse, er afgrænset som nitratfølsomme indvindingsområder.

Arealanvendelsen i oplandet er overvejende landbrug og i mindre omfang skov og naturområder, men også byområder med Jegerup mod nord og Vojens mod syd. På figur 7.52 er vist forureningslokaliteterne indenfor indvindingsoplandet ligesom der er vist de markblokke, hvor den potentielle nitratudvaskning er >75 mg/l vurderet som et gennemsnit for perioden 2009-2012. Kun få arealer viser en høj potentiel nitratudvaskning.

Der er kortlagt en forureningslokalitet på V2 niveau. Der er tale om lokalitet nr. 543-03728. Det er ikke nærmere angivet hvilke stoffer, der er fundet. Derudover er der 3 V1 kortlagte lokaliteter.

Jf. nedenstående figur 7.52 og figur 4.22 er der fundet spor af pesticider i flere magasiner indenfor indvindingsoplandet. Pesticidindholdet i borerne DGU nr. 151.1415, filtersat i Odderup Fm (M1) og DGU nr. 151.617, filtersat i S2, er i størrelsesordenen $<0,05$ $\mu\text{g/l}$, mens pesticidindholdet i DGU nr. 142.376, tillige filtersat i S2, er i intervallet $0,05$ - $<0,1$ $\mu\text{g/l}$.

Der er ikke påvist spor af klorerede opløsningsmidler eller olie og benzinstoffer i borerne inden for indvindingsoplandet.



Figur 7.52 Nitratudvaskning, Nitratfølsomt indvindingsområde og forureningslokaliteter ved Vojens Vandforsyning.

Referencer

Lovgivning og vejledninger	
/a/	Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 4, 1995 "Udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresser".
/b/	Lovbekendtgørelse nr. 1199 af 30. september 2013 om lov om vandforsyning m.v., som ændret ved lov nr. 1631 af 26. december 2013 om ændring af lov om vandforsyning m.v., lov om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer og forskellige andre love. (Konsekvensændringer som følge af lov om vandplanlægning).
/c/	Bekendtgørelse om indsatsplaner. Bekendtgørelse nr. 1319 af 21. december 2011
/d/	Miljøstyrelsen, Nr. 3, 2000. Zonering. Detailkortlægning af arealer til beskyttelse af grundvandsressourcen.
/e/	Notat fra Naturstyrelsen, maj 2014. "Nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI og IO".
/f/	GEUS, Kemisk grundvandskortlægning. Geo-vejledning nr. 6, 2009.
/g/	GEUS, Udpegning af indvindings- og grundvandsdannende oplande. Geo-vejledning nr. 2, 2008.
/h/	Naturstyrelsen, Udkast til Vejledning om indsatsplaner, 2013
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/	Region Syddanmark, udtræk fra JAR 13. marts 2014.
/6/	Naturstyrelsen, GIS fil med landbrugsdata, 2007-2012. Conterra
/7/	Region Syddanmark, Jordforureningsafd., 2012 "Jordforurening – Revision af Region Syddanmarks strategi for indsatsen for jordforurening".
/8/	Region Syddanmark, Miljø og Råstoffer, 2013 "Grundvandsstrategi 2016. Region Syddanmarks indsats til grundvandsbeskyttelse 2013-16"
/9/	Miljøstyrelsen og Regionerne i Danmark 2007, "Store Jordforureningsager"
/10/	Haderslev Kommune: Spildevandsplan 2014 – 2020
/11/	Vejen Kommune: Spildevandsplan 2008-2011
/12/	Kolding Kommune: Spildevandsplan 2012-2019
/13/	GEUS, Vurdering af danske grundvandsmagasiners sårbarhed overfor vejsalt, 2010
/14/	Geologisk Institut, Aarhus Universitet. SkyTEM Kortlægning Sommersted, Bevtoft. Geofysisk afrapportering. 2009
/15/	GKO Sommersted. Afrapportering af boringsudvælgelse og prøvetagning. NIRAS, 2014.
/16/	Geologisk forståelsesmodel – Sommersted. NIRAS 2013.
/17/	Naturstyrelsen. Geologisk, hydrogeokemisk og hydrologisk model for GKO Sommersted. Trin 2 rapport. NIRAS Maj 2014.
/18/	TEM kortlægning nord for Haderslev. Haderslev Forsyning. Rambøll August 2006
/19/	Orientering fra naturstyrelsen Aalborg. Præsentation arealanvendelse og forureningskilder. Maj 2011. http://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/ArealanvendelseOpstartsmdeomindsatsplanlgning20110.pdf

RapportID er nummer fra rapportdatabasen

Redegørelse for GKO Sommersted
Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2014



Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø

www.nst.dk