

# Syddjurs Kommune

## Resumé af grundvandskortlægning Planområde Syd - Ebeltoft/Mols

November 2020

Udarbejdet til:  
Syddjurs Kommune

Udarbejdet af:  
EnviDan A/S  
THA, SAJ  
E-mail: tha@envidan.dk  
Direkte tlf.: 60111249  
Projekt navn: Planområde Syd - Ebeltoft/Mols  
Projektnr.: 1191744  
Kvalitetssikring: JBP  
Side 1 af 32

# EnviDan

## Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	3
2. Grundvandsressourcen i Syddjurs kommune .....	5
2.1 Geologi og landskaber .....	5
2.2 Grundvandets mængde og strømning .....	9
2.3 Grundvandsmagasiner og beskyttende lag af ler i Syddjurs kommune .....	11
2.3.1 Nuværende indvinding og fremtidig grundvandsressource i Syddjurs kommune .....	14
2.4 Grundvandets kvalitet .....	16
3. Kortlægningen i Planområde Øst - Balle/Tirstrup.....	17
3.1 Geologi og landskab.....	17
3.2 Vandkvalitet i Planområde Øst .....	20
3.2.1 Generel grundvandskvalitet .....	20
3.2.2 Nitrat.....	20
3.2.3 Sprøjtemedler .....	23
3.2.4 Øvrige kritiske stoffer .....	29
3.3 Grundvandsmagasiner og fremtidige indvindingsområder .....	29
4. Referencer .....	30

## 1. Indledning

Den indsatsplan, der er udarbejdet, beskriver de tiltag til grundvandsbeskyttelse, der skal gennemføres i Syddjurs Kommune for at sikre fremtidens vandforsyning. Indsatsplanen er baseret på statens omfattende grundvandskortlægning i GKO Syddjurs /1/ og til dels GKO Djurs Vest /2/ foruden Syddjurs Kommunes egne detaljeringer af kortlægningen. Materialet der ligger til grund for kortlægningen, de forskellige metoder, der er anvendt og resultaterne herfra er beskrevet samlet i Resumerapporten /3/. I Resumerapporten findes desuden en total referenceliste over baggrundsrapporterne suppleret med links til en digital adgang.

Indenfor Syddjurs Kommunes afgrænsning findes der 5 OSD-områder (Områder med Særlig Drikkevandsinteresse), som ligger i hele deres udstrækning eller delvist indenfor kommunen. OSD-områderne tilgodeser beskyttelsen af regionalt udpegede grundvandsmagasiner, som er udpeget af staten.

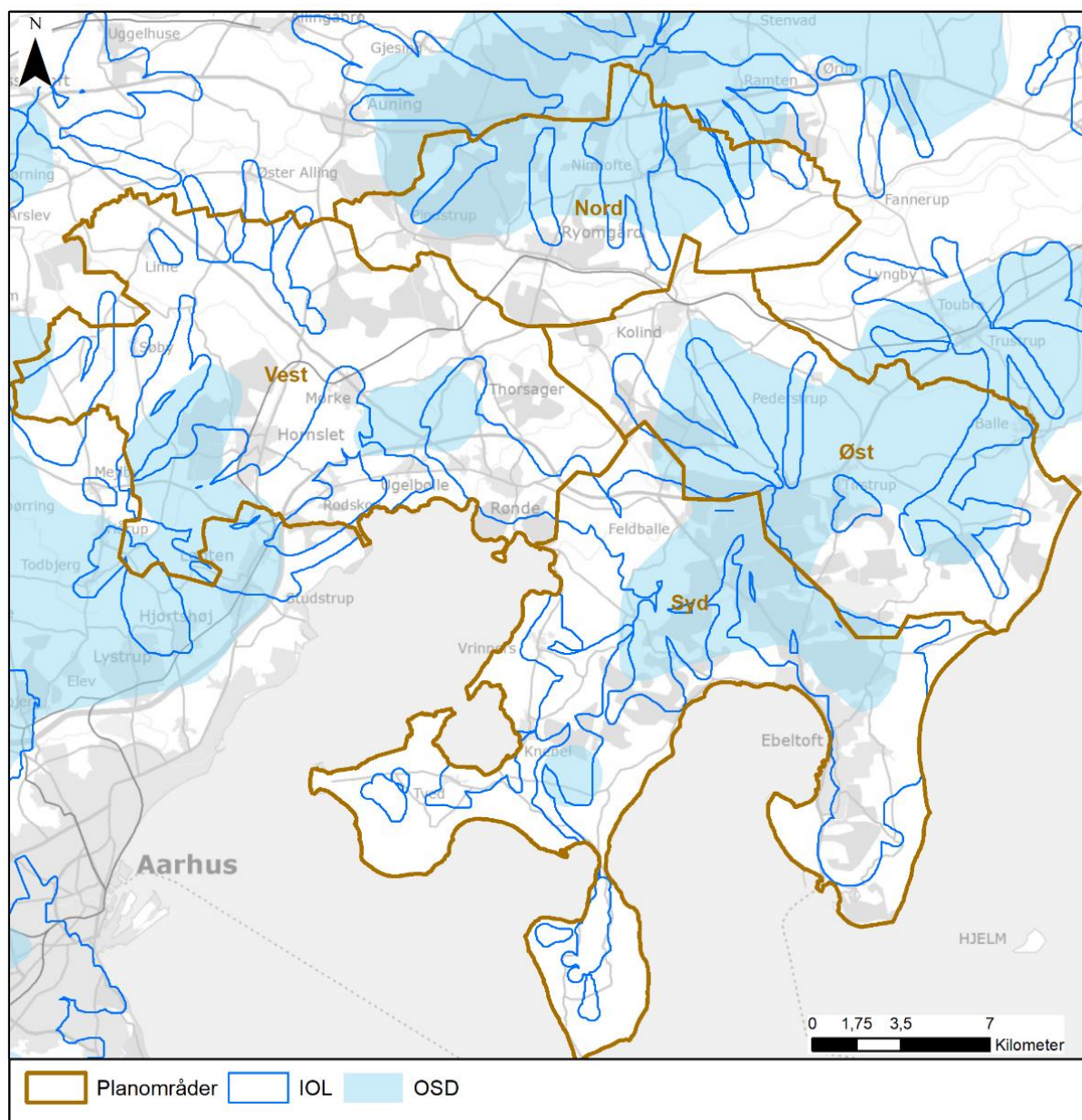
Arealerne indenfor OSD-områderne skal behandles i indsatsplanen med fokus på hvilke tiltag, der skal til for at beskytte grundvandsressourcen i kommunen. Indvindingsoplandene til eksisterende almene vandværkers forsyningsboringer, der ligger udenfor OSD, skal i samme grad og på samme vilkår, som for OSD-områderne, behandles i indsatsplanen.

På Figur 1-1 ses en oversigt over de OSD-områder og udpegede indvindingsoplande, hvor kommunen skal foreslå nødvendige tiltag til grundvandsbeskyttelse. Indvindingsoplandene for vandværkerne er samlet i én afgrænsning på figuren, da der uanset om oplandet ligger helt, delvist eller slet ikke i OSD skal udarbejdes indsatsplaner og gennemføres nødvendige beskyttelsesindsatser i alle nuværende indvindingsoplande.

Med henblik på at formidle resultater og konklusioner fra kortlægningerne til vandværkerne og andre interesserede, er den generelle resumerapport suppleret med fokuserede delrapporter for 4 separate planområder i Syddjurs Kommune opdelt efter regionerne Nord, Syd, Øst og Vest. Kommunens 4 planområder er vist på Figur 1-1 og kaldes for enkeltheds skyld: Nord, Syd, Øst og Vest, hvor Nord omfatter Ryomgård/Nimtofte, Syd - Ebeltoft/Mols, Øst - Balle/Tirstrup, og Vest - Hornslet/Rønde.

De fire områder er afgrænset af Syddjurs Kommune med udgangspunkt i de udpegede OSD-områder. Ved den geografiske opdeling af kommunen blev det tilstræbt, at planområderne skulle have en forholdsvis ensartet geologi samt hver især rumme dybe regionale magasiner, hvor der forventes gode muligheder for at finde grundvand af god kvalitet til at supplere eller erstatte eventuelle problematiske indvindingsområder. Den valgte opdeling har desuden medført, at de 4 planområder har omtrent samme ressourcemæssige betingelser og udfordringer i forhold til indvinding af grundvand. De fire planområder er at genfinde i kommunens "Vandforsyningsplan 2018 - 2024", hvor de indgår i den fremtidige vandforsyningsstruktur. Dette danner udgangspunkt for eventuelle etableringer af vandsamarbejder mellem forsyningerne i planområdet med henblik på at sikre den fremadrettede indvindingsstruktur og samarbejde om grundvandsbeskyttelse.

Nærværende delrapport fokuserer på ressourcen i Planområde Syd. De vigtigste grundvandsmagasiner i området er beskrevet med hensyn til udbredelse, placering af oplande samt risikoparametre for vandkvaliteten.



Figur 1-1 Opdeling af Syddjurs kommune i fire planområder med OSD og nuværende indvindingsoplande

Indledningsvist gives der i kapitel 2 en oversigt over grundvandsforholdene i hele Syddjurs Kommune. Dette sætter forholdene i planområde Syd ind i en større sammenhæng og letter dermed forståelsen af planområdernes geologiske opbygning og grundvandsforhold. I kapitel 3 gennemgås specifikt geologi, grundvandsmagasiner og vandkvalitet for området.

Indenfor OSD og indvindingsoplande, som kan ses på Figur 1-1, har grundvandskortlægningen / 1, 2/ udpeget områder der er følsomme overfor nitratpåvirkning, de såkaldte NitratFølsomme Indvindingsområder (NFI). Desuden er der udpeget områder der er potentielt følsomme overfor Sprøjtemidler, de såkaldte SprøjtemiddelFølsomme Indvindingsområder (SFI).

Indenfor NFI og SFI er der udpeget Indsatsområder (IO). Indenfor NFI er der udpeget IO overfor nitrat på de arealer (her kaldet IO-nitrat), hvor nitrat anses for at være et potentielt problem. Indenfor IO-nitrat skal der foreslås nødvendige indsatser overfor påvirkning af grundvandskvaliteten af nitrat og andre miljøfremmede stoffer herunder sprøjtemidler.

Hele SFI er desuden udpeget til IO (her kaldet IO-sprøjtemidler). Samlet består Indsatsområderne (IO) altså af IO overfor nitrat og andre miljøfremmede stoffer samt IO overfor sprøjtemidler. Indenfor IO-sprøjtemidler skal der foreslås nødvendige indsatser overfor anvendelse og håndtering af sprøjtemidler. Syddjurs Kommune har udarbejdet en særskilt rapport, som behandler SFI indenfor Syddjurs Kommune /4/.

Desuden er der for almene vandværkers borer udpeget "BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO). BNBO'erne har fået en særstatus i forhold til beskyttelse overfor sprøjtemidler. BNBO'erne er områder, hvor der vurderes at være særlig risiko forbundet med anvendelse af sprøjtemidler på grund af en hurtig vandtransport fra overfladen til borerne. I BNBO skal kommunen inden udgangen af 2022 risikovurdere arealerne og fastlægge nødvendige tiltag til beskyttelse mod anvendelse og håndtering af sprøjtemidler.

I Syddjurs Kommune er 34 % af det samlede areal udpeget til OSD. Derudover udgør ca. 20 % af kommunens arealer indvindingsoplande udenfor OSD. Det samlede areal indenfor kommunegrænsen med særlige drikkevandsinteresser udgør derfor samlet 54 %.

## 2. Grundvandsressourcen i Syddjurs kommune

I forbindelse med Statens grundvandskortlægning, er der i GKO Syddjurs opstillet en geologisk model, som beskriver tykkelse og forekomst af de vandførende, sand-, grus- og kalklag og de vandstandsene lerlag. Vandets strømningsretninger er modelleret og beskrevet i den hydrologiske model, som angiver, hvor hurtigt og i hvilken retning grundvandet strømmer. Disse modeller danner grundlag for beskrivelsen af den geologiske opbygning, magasinernes udbredelse og beskyttelse samt indvindingsmuligheder.

### 2.1 Geologi og landskaber

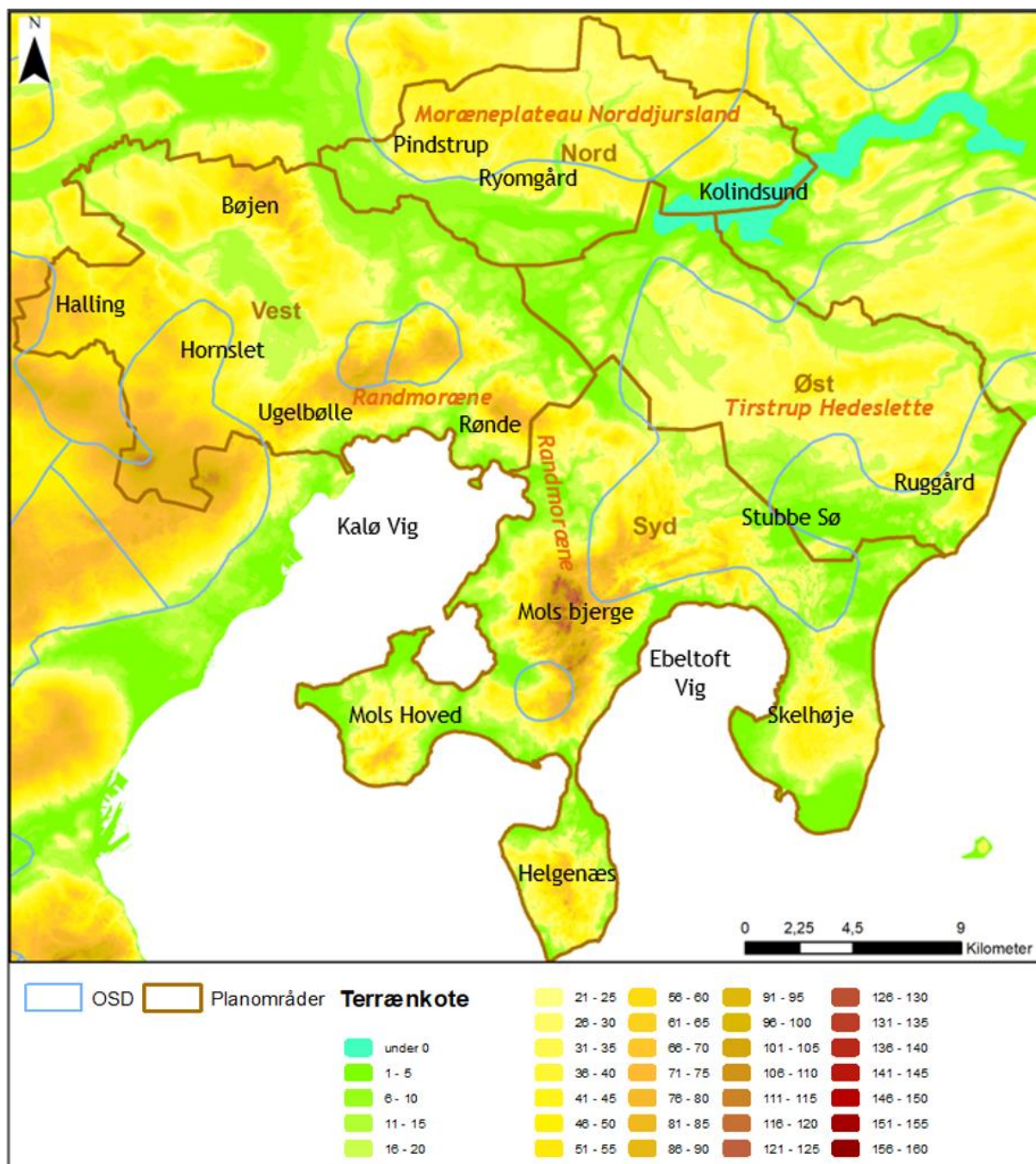
De markante bakke drag og hedesletter, som findes i landskabet i Syddjurs Kommune, er skabt af gletchernes ismasser. Isens fremskred og afsmeltninger har dannet landskabet og de jordlag, der ligger under overfladen, indtil kalken eller de fede lerlag lige over kalken mødes i dybden.

De jordlag, der er skabt af isen, kaldes de kvartære lag, opkaldt efter den geologiske tidsperiode kvartærtiden, som repræsenterer de seneste 2,6 mio. år.

Isen har i kvartær tid skubbet sand, grus og ler op i høje bakker eller efterladt materialet som smeltevandssletter eller floddeltaer. I de høje bakker (randmorænerne) er jordlagenes vekslende aflejringer af sand, grus og ler skråtstillede, gennemskårede og foldede, og dermed er de grundvandsførende sandlag og beskyttende lerlag ikke homogene og kan være svære at udrede.

De høje randmorænebakker kan ses på terrænkortet Figur 2-1, som viser højden i meter over havoverfladen i Syddjurs kommune. De høje og markante bakke drag ses især i planområderne Vest og Syd ved Bøjen, Ugelbølle, Rønde, Mols Bjerge, Mols Hoved, Helgenæs og Skelhøje. De store vige ved Kalø og Ebeltoft blev dannet, da de sydfra kommende gletchere pressede tungt af is over og gennem landskabet.

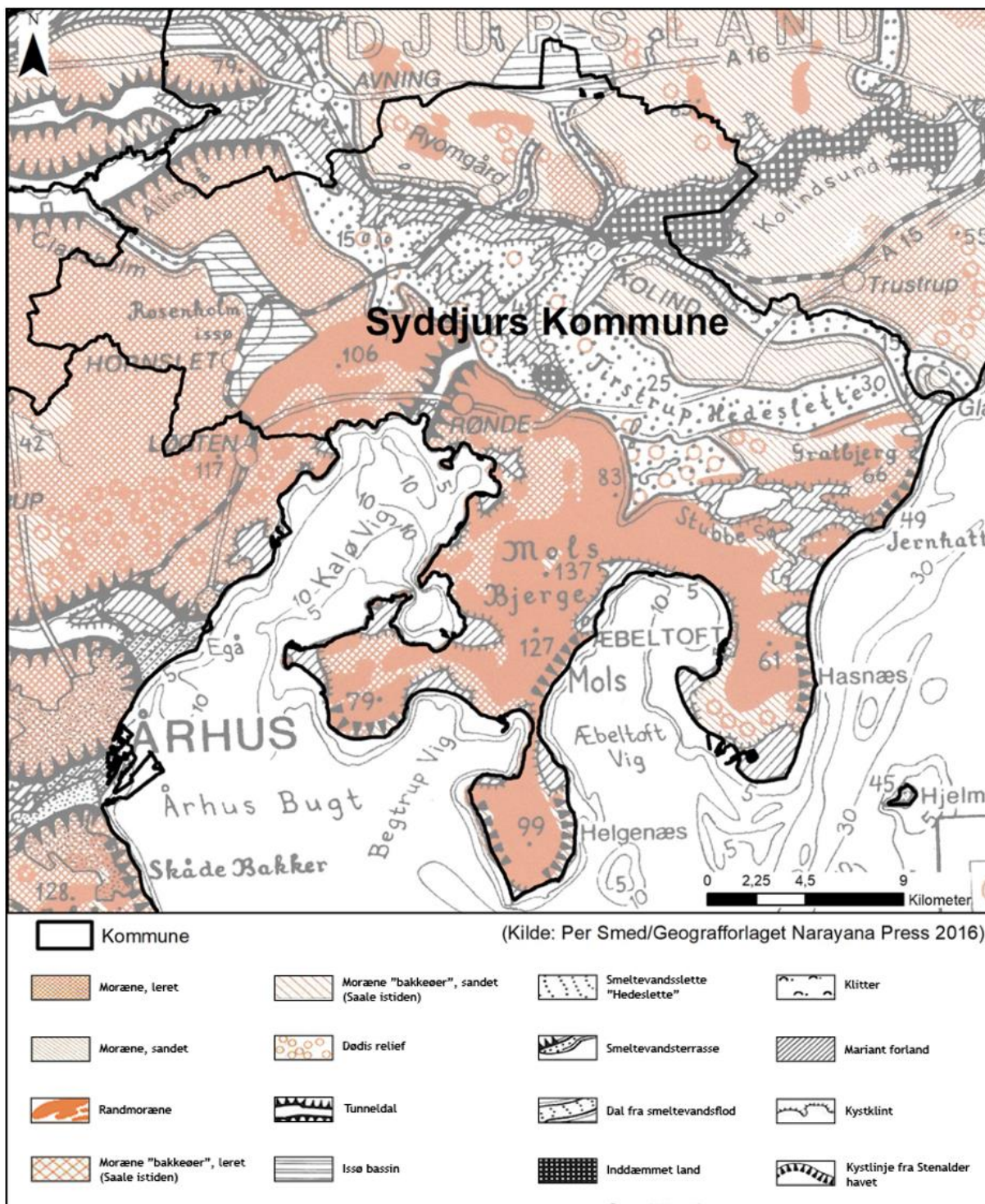
Den markante hedeslette ved Tirstrup og Tirstrup Lufthavn er dannet af aflejringer fra smeltevandet fra isen. Især sand blev aflejret på langstrakte og jævne områder, som i dag ligger som flader i koten 20 til 30 m o.h.



Figur 2-1 Terrænkort og landskaber for Syddjurs Kommune i meter over havet.

Sydligt på Tirstrup Hedeslette stiger landskabet op til ca. 40 m o.h., hvor en ny flade breder sig ud som en smeltevandsslette med markante og store huller i overfladen (dødishuller). Hullerne i det omgivende terræn er dannet, der hvor isen ved tilbagetrækning efterlod isblokke, som aflejringerne lagde sig omkring. Da isen efterfølgende smeltede bort, blev der efterladt huller i landskabet. De

største huller er i dag vandfyldte og kendes som Stubbe Sø, Langsø og Øjesø. Syd herfor overgår landskabet til det bakkede højland gennemskåret af dale, som er dannet af smeltevand fra isen. Variabiliteten i landskabet og de dominerende landskabsformer er vist på landskabskortet Figur 2-2.



Figur 2-2 Landskabskort som viser de fremherskende landskabsformer, der ses i Syddjurs Kommune.

Nord for Tirstrup Hedeslette findes en markant dal Kolindsund, som bortledte smeltevand fra moræneplateauet på Norddjursland under istiden. Kolindsund var dengang en fjord som strakte sig langt ind i Djursland.

Moræneplateauet på Norddjursland er gennemskåret af smeltevandsdale i flere retninger, som får området til i dag at se bakket ud. Bakkerne på Norddjursland er ikke skubbet op af isen, men er materiale efterladt af isen under afsmeltningen. En del af dette materiale er efterfølgende fjernet af smeltevand, så der herved er dannet bakkedrag og kløfter. De vandførende lag og dækkende lerlag er i dette område med moræneplateau mere sammenhængende end lagene i randmorænebakkerne mod syd. Den sydlige del af dette moræneplateau landskab ses ved Ryomgård og øst herfor.

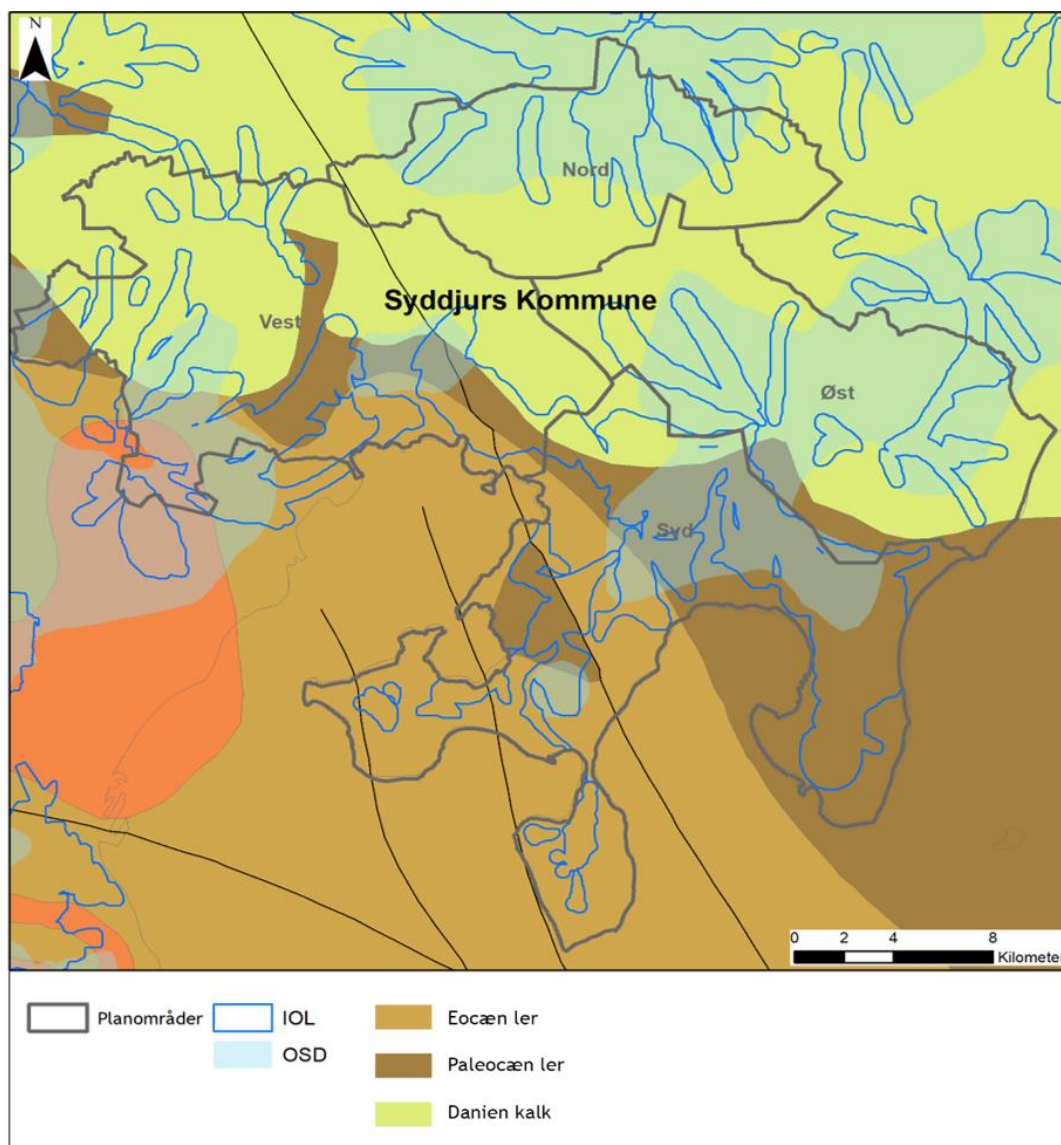
I den nordlige del af kortlægningsområdet (nord for Pindstrup og nordøst for Tøstrup) findes såkaldte begravede dale. Dalene er dannet tidligt i istiden af smeltevand, som eroderede ned i de prækvartære kridt og kalklag. Den eroderede dal er efterfølgende fyldt op med primært smeltevandssand og kan ikke ses på terrænoverfladen - den er "begravet". Begravede dales indhold af smeltevandssand udgør ofte et attraktivt magasin med gode hydrauliske egenskaber og god beskyttelse mod påvirkninger fra overfladen.

De højtliggende bakkedrag i de sydlige randmorænelandskaber består af lag af varierende tykkelse og sammensætning (sand, grus og ler). Bakkerne kan både indeholde velbeskyttede grundvandsmagasiner og dårligt beskyttede magasiner, afhængigt af dybden, tykkelse af beskyttende ler over grundvandsmagasinet og af hvor brudte eller sammenhængende de dækkende lerlag er.

De geologiske lag, der findes under de kvartære lag kaldes prækvartære lag. I Syddjurs Kommune er lagene fra Tertiær tid og består af enten ler eller kalk. Lagene der findes i Syddjurs Kommune under kvartæret, er ældst i nord og bliver gradvist yngre mod syd. Lagene findes i forskellige dybder afhængigt af graden af landhævning, forekomst af forkastninger samt isens erosion ned i disse ældre jordlag. De prækvartære lag er kun påvirket af isen i toppen af aflejringerne, og er derfor ikke blandet og skubbet op som de kvartære lag. Lagene, der findes lige under de kvartære lag (prækvartær-overfladen), kan ses på undergrundskortet på Figur 2-3.

Lagene fra Danien, som findes i den nordlige del af kommunen består af bryozokalk, som er dannet for 61 til 65 mio. år siden. Der hvor kalken udgør prækvartær-overfladen er de øverste 10-20 meter af kalken oftest vandførende, fordi kalken, som ellers er en hård bjergart, er opsprækket af glet-ernes påvirkninger under istiden. Prækvartær-overfladen består i den sydlige del af kommunen af Eocæne og Paleocæne lag af vandstandsede ler.





Figur 2-3 Kortet viser prækvartæroverfladen, som viser hvilke aflejringer, der findes under de kvartære lag /5/. De mørke streger, der gennemskærer området, er dybtliggende veldokumenterede forkastninger. Desuden er OSD og indvindingsoplande vist på figuren.

## 2.2 Grundvandets mængde og strømning

Den mængde grundvand, der kan indvindes, afhænger af de geologiske forhold og nedbørsforholdene. På trods af, at kommunen ligger i et forholdsvis nedbørsfattigt område er grundvandsdannelsen relativt stor på grund af de vidtstrakte områder med sandede overfladelag, hvor vandet kan sive ned og nå grundvandsmagasinerne. Når sand dominerer de øverste jordlag, siver regnvandet fortrinsvist ned og bliver til grundvand, i modsætning til områder med lerlag, hvor vandet løber oven på lerlagene, indtil det når mere sandede områder og siver ned, eller når havet via intern afstrømning eller via søer og åer.

De øvre grundvandsmagasiner får tilført den del af regnvandet, der ikke fordamper eller strømmer af på overfladen, hvilket i Syddjurs Kommune er ca. 240 mm pr. år. På grund af sideværts afstrømning når kun ca. 15% af vandet kalken (ca. 37 mm pr. år).



Ved at sammenholde kortet over grundvandspotentialet med terrænkortet Figur 2-1 ses det, at grundvandet står højt i højtliggende områder og omvendt. Kortet viser ikke hvor langt under terræn man kan forvente at finde grundvandet (tykkelsen af umættet zone) men generelt er der længere til grundvandspejlet i højtliggende områder end i lavtliggende områder. Grundvandspotentialet ved kysten er 0 m og for hver blå potentialelinje ligger grundvandet 5 m højere.

### 2.3 Grundvandsmagasiner og beskyttende lag af ler i Syddjurs kommune

Grundvandet pumpes op fra dybtliggende sand-, grus- og kalklag - grundvandsmagasiner. Sandlagene skal have en vis tykkelse og høj permeabilitet (vandførende egenskab), for at der kan pumpes tilstrækkeligt vand op. De bedst ydende grundvandsmagasiner findes i smeltevandslagene, hvor materialets beskaffenhed (permeabilitet) giver gode indvindingsbetingelser. Kalkaflejringerne egnethed til indvinding er styret af sprækkernes størrelse og udstrækning. Sprækkerne findes hovedsageligt i de øverste 10-20 m af kalken, fordi isens tryk her har været tilstrækkelig til at revne og knuse kalken. I områder hvor kalken er overlejret af mere end 20 meter ler, har leret beskyttet kalken mod isens tryk så der ikke er dannet vandførende sprækker.

I forbindelse med Statens kortlægning er der opstillet en geologisk model for Syddjurs Kommune. Modellen viser, at der indvindes fra 6 forskellige geologiske vandførende lag også kaldet grundvandsmagasiner i kommunen. De 5 øverste grundvandsmagasiner består af sand- og gruslag aflejret i forbindelse med sidste istid. Det dybeste vandførende lag findes i (Bryozo)kalken.

De vandførende lag er i større eller mindre grad adskilt af lerlag, som hindrer direkte vandudveksling mellem lagene og forsinker nedsivningen. Lerlagene er med til at styre vandets vej fra det lander på jordoverfladen til det atter når recipienterne - hav eller vandløb.

Lerlagenes tykkelse og homogenitet er vigtig for, hvor lang tid vandet er undervejs fra overflade til boring. Når nedsivningen foregår langsomt, er grundvandet beskyttet mod påvirkning af miljøfremmede stoffer, fordi der er mere tid til den naturlige bakterielle nedbrydning af forurenende stoffer i det nedsivende grundvand. Lerlagene giver en ekstra beskyttelse mod nitrat pga. lerlagenes indlejrede mineral (pyrit) og organisk stof, som nedbryder nitrat. Pyrit og organisk finstof findes i større grad i lerlag end i sand og grus.

De geologiske lagnavne og hvilket materiale, lagene består af er vist skematisk i Tabel 1. Lagene er angivet i den overordnede rækkefølge, de træffes fra overfladen og ned i Syddjurs Kommune. Lagene ligger side om side og ovenpå hinanden i et sindrigt 3-dimensionelt system, som er svært at beskrive på enkel vis. For at kunne overskue hvor de vandførende magasiner findes og hvor beskyttede de er af lerlag, er der i forbindelse med Statens kortlægning opstillet en 3D-model, hvor oplysninger om lagenes udbredelse og tykkelser kan illustreres ved at optegne tværsnit.

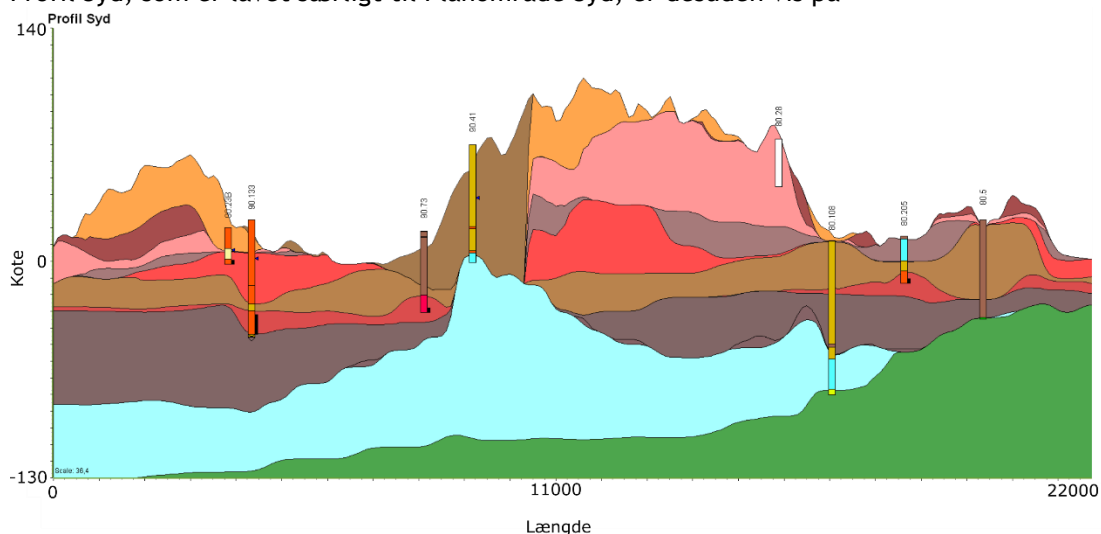
For at illustrere den geologiske opbygning i området, er den geologiske vekslen mellem magasiner og lerdæklag vist ved tværsnit gennem jordlagene i området. Fem udvalgte tværsnit er vist på de 5 geologiske profiler, som kan ses på oversigtsfiguren

Figur 2-5, som også viser profilernes placering. Tværsnittene er vist som et generelt typeprofil (Profil NNØ-SSV) og ét profil for hvert planområde. Profilerne illustrerer variationen i landskabet og i geologien under overfladen.

Tabel 1 Lagfølgen af geologiske lag for Syddjurs Kommune

Lagets navn	Beskrivelse	Vandstandsende/Vandførende
Kolindsund Sand	Sand aflejret efter istiden i Kolindsund	Vandførende
Tirstrup Sand	Smeltevandssand - på Tirstrup Hedeslette	Vandførende
Ebeltoft Ler	Lerede moræner - syd for Tirstrup Hedeslette	Vandstandsende
Molshoved Sand	Smeltevandssand - syd for Tirstrup Hedeslette	Vandførende
Grenå Ler	Moræner	Vandstandsende
Tebbestrup Sand	Smeltevandssand	Vandførende
Kattegat Ler	Moræner og smeltevandsler	Vandstandsende
Saale Sand	Smeltevandssand	Vandførende
Elster Ler	Moræner og smeltevandsler	Vandstandsende
Prækvartært ler	Ler fra Eocæn og Paleocæn	Vandstandsende
Kalk	Bryozokalk fra Danien	Vandførende i de øverste 10-20 m

Profil Syd, som er lavet særligt til Planområde Syd, er desuden vis på



Figur 3-2, hvor det ses i større detalje.

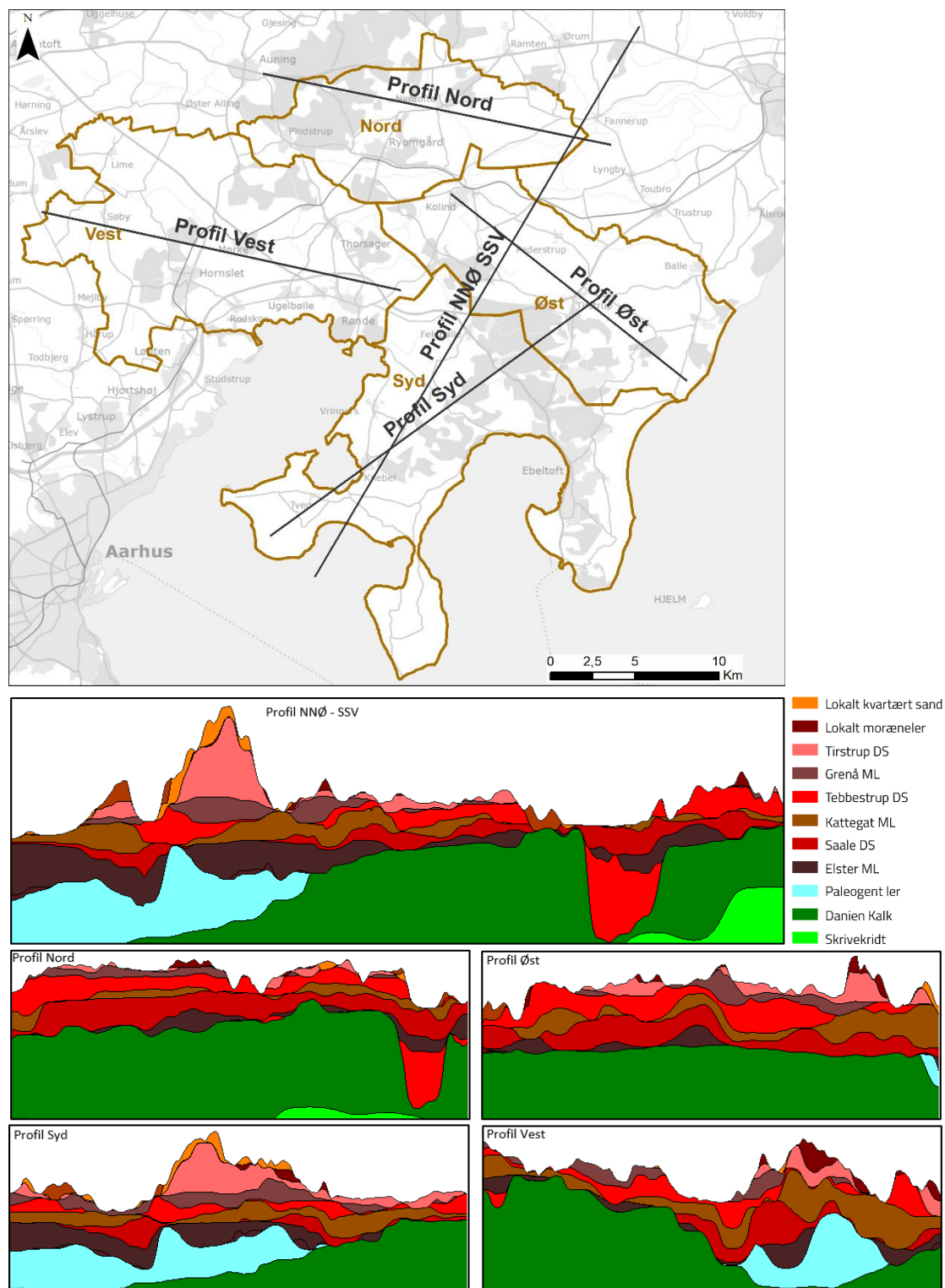
Profilerne er ”trukket højere” for overskuelighedens skyld. Herved ses forholdsvis tynde lag bedre samtidig med, at profilet bliver langt nok til at vise geologiens vekslende lag gennem kommunen.

På det generelle profil, Profil NNØ-SSV, ses der fra kystsiden mod syd udelukkende lerede aflejringer længere mod nord træffes Mols Bjerge, som hovedsageligt er sandede højdedrag, som er dannet af randmorænen. Herefter ses det højtliggende plateau ved Tirstrup Hedeslette på profilet, her næst Kolindsund, hvor der findes en begravet dal og længst mod nord ender profilet udenfor Kommunen i et højtliggende morænelandskab. Profilet viser ligesom Profil Syd, at kalken i den sydlige del af kommunen er overlejret af ler, hvor der ikke kan indvindes ferskvand fra kalken. Længere mod nord viser profilerne, at kalken ligger højere og ikke er dækket af ler, her kan der indvindes vand fra kalken.

På profilerne kan det ses, at de øvre sand- og gruslag "Tirstrup" og "Tebbestrup" kun stedvist er dækket af lerlag af ringe tykkelse. Det dybere beliggende "Saale"-sand er bedre beskyttet af dækkende lerlag.

Profilerne viser en markant begravet dal i den nordlige del af kommune, hvor strømninger fra isen har gravet kalken væk og efterfølgende fyldt ud med aflejringer af hovedsageligt sand og grus, men også ler i toppen af dalene.

På profilerne ses det desuden, at højdedragene dannet af randmorænen i vest er mere lerede end mod syd. Profilerne viser også, at beskyttelsen af de dybe grundvandsmagasiner er bedst i Planområde vest og Syd, idet de dækkende lerlag er tykkere og mere sammenhængende end i Planområde Nord og Øst.



Figur 2-5 Geologiske profiler gennem Syddjurs kommune. Det generelle profil (Profil NNØ-SSV) og Profil Syd er optegnet fra syd mod nord og de øvrige er optegnet fra vest mod øst.

### 2.3.1 Nuværende indvinding og fremtidig grundvandsressource i Syddjurs kommune

Som det ses på profilerne Figur 2-5, varierer grundvandsmagasinerne i udstrækning og beskyttelse.

Statens kortlægninger /1, 2/ har beskrevet, at ca. 30% af oppumpningen i kommunen generelt er sårbar. Indvindingen af sårbart vand foregår fra Tirstrup, Molshoved og Tebbestrup sandmagasiner og grundvandet er flere steder påvirket fra aktiviteter ved jordoverfladen. De menneskelige påvirkninger har medført forhøjet sulfatindhold, indhold af nitrat, sprøjtemiddelrester og miljøfremmede stoffer. Tebbestrup magasinet har dog nord for Knebel og syd for Feldballe tilstrækkeligt beskyttelse mod nedsivning fra overfladen til at levere en god vandkvalitet.

Saale-sandet er generelt godt beskyttet, har stor udbredelse og har en god vandkvalitet.

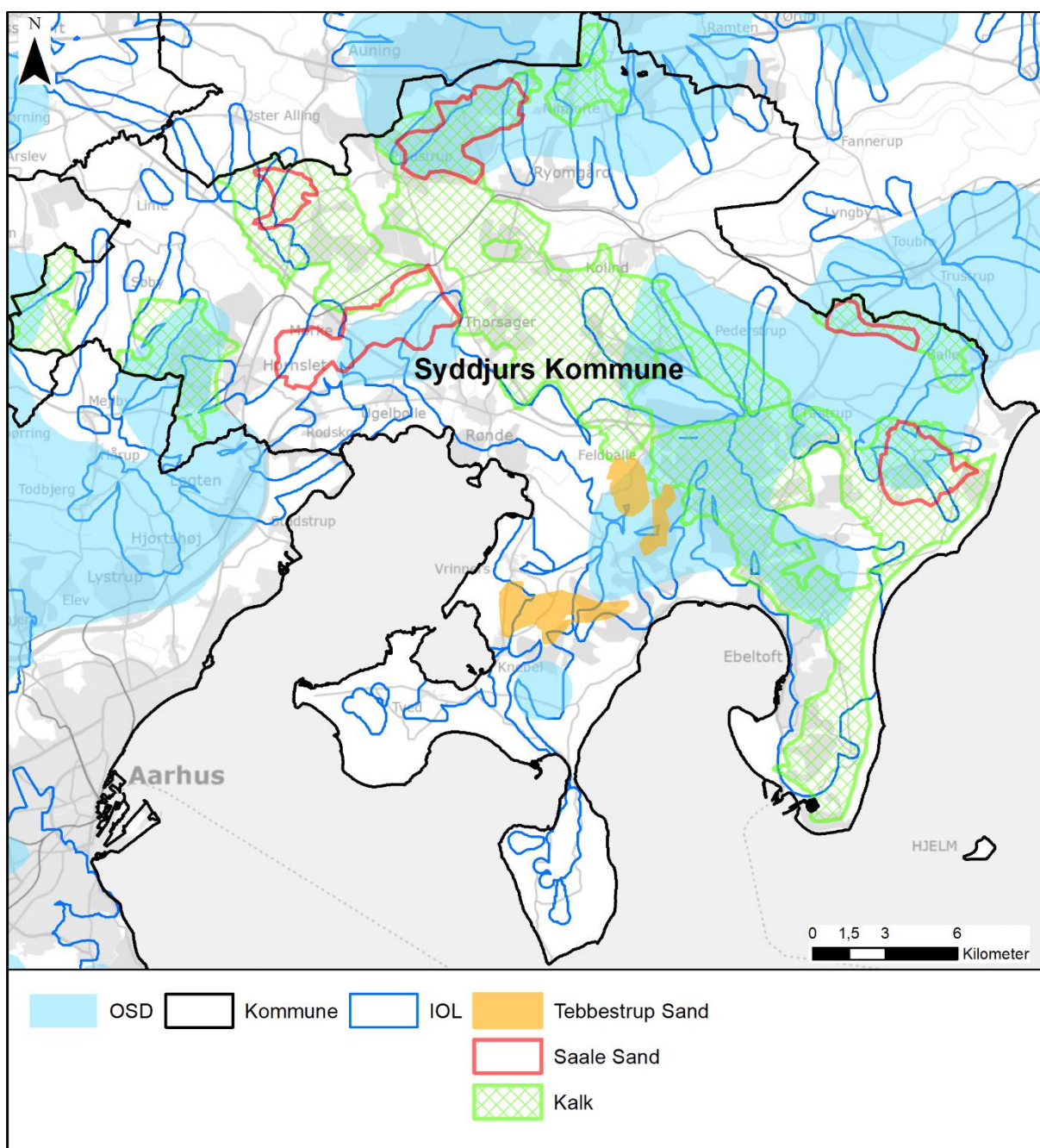
Kalken leverer i store områder en god vandkvalitet. Kalkmagasinernes vandkvalitet er bedst i områder med en vis beskyttelse fra lerlag af hensyn til nitratpåvirkningen. Hvis lerlagene over kalkmagasinerne er så tykke, at de hindrer tilstrækkelig vandudskiftning, kan grundvandet blive uegnet til vandforsyning, da der derved kan ophobes naturligt forekommende kemiske stoffer i vandet (f.eks. klorid og fluorid), som ikke kan fjernes ved normal vandbehandling.

For at undersøge hvilke områder, der i fremtiden kan anvendes til indvinding af grundvand af en forventelig god kvalitet, har Syddjurs Kommune fået optegnet afgrænsninger på et kort, som viser hvor man geografisk kan finde magasiner med en forventet god vandkvalitet. Kortet er vist på Figur 2-6 og viser, hvor der forventeligt kan findes vand af god kvalitet i Tebbestrup sandet, Saale sandet og i kalken. Det betyder også at man i fremtiden ikke forventer at finde god vandkvalitet i Tirstrup og Molshovedsandet.

Herunder er kort opridset fakta for magasinerne som indvindingen foregår fra i dag. Desuden er det angivet om magasinet er prioriteret som fremtidig ressource.

- **Tirstrup Sand (Tirstrup DS)**
  - Herfra indvindes stort set ikke til almen vandforsyning
  - Findes kun stedvist i kommunen
  - Ingen beskyttelse fra lerlag
  - Ikke prioriteret som fremtidig ressource
- **Molshoved Sand (Molshoved DS)**
  - Herfra indvindes omtrent 12 % af den samlede almene vandforsyning
  - Dårlig beskyttelse fra lerlag
  - Ikke prioriteret som fremtidig ressource
- **Tebbestrup Sand (Tebbestrup DS)**
  - Herfra indvindes omtrent 19 % af den samlede almene vandforsyning
  - Overvejende dårlig beskyttelse fra lerlag. Dog stedvise undtagelser, hvor det er velbeskyttet
  - Stedvist prioriteret som fremtidig ressource, se Figur 2-6
- **Saale Sand (Saale DS)**
  - Herfra indvindes omtrent 19 % af den samlede almene vandforsyning
  - Overvejende velbeskyttet af dækkende lerlag
  - Prioriteret fremtidig ressource, se Figur 2-6

- **Kalk (Kalk opsprækket)**
  - Herfra indvindes omtrent 50 % af den samlede almene vandforsyning
  - Overvejende velbeskyttet af dækkende lerlag
  - Prioriteret fremtidig ressource, se Figur 2-6.



Figur 2-6 Magasinudbredelser med nuværende og mulige fremtidige indvindingsområder i grundvandsmagasinerne i Tebbestrupsandet, Saalesandet og i kalken.



## 2.4 Grundvandets kvalitet

Grundvandets kvalitet varierer indenfor Syddjurs kommune fra sted til sted og med dybden. Der findes større områder, hvor der ikke er problemer med kvaliteten, men der findes også områder, hvor kvaliteten er under pres fra dels naturligt forekommende stoffer og dels miljøfremmede stoffer.

De kritiske stoffer (både naturlige og miljøfremmede) kan være en risiko for vandkvaliteten i Syddjurs kommune.

Grundvandet påvirkes af de jordlag det passerer. Grundvandet er hele tiden i større eller mindre grad i bevægelse i jordlagene i undergrunden. Der foregår hele tiden en udveksling af kemiske stoffer mellem jord og vand og jo længere tid grundvandet befinder sig i jordlagene jo større aftryk ses der på vandet. Kvalitetskriteriet for drikkevand ses ofte overskredet for stoffer, der er tilført fra jordlagene i gammelt grundvand.

De stoffer der tilføres fra jordlagene kan næsten altid fjernes igen, men det kan være uforholdsmæssigt dyrt. Dette skyldes delvist at driftsudgifterne bliver høje, når det skal dokumenteres at anlægget konstant leverer vand af god kvalitet. Hertil kommer udgifter til den øgede mængde energi, der skal til at drive de avancerede anlæg samt håndtering af restprodukter og skyllevand.

Syddjurs Kommune giver som udgangspunkt ikke tilladelse til anvendelse af avanceret vandbehandling.

Miljøstyrelsen har vedtaget en metode til enkel beskrivelse af en grundvandets overordnede vandtype. Metoden bygger på koncentrationer af en række hovedstoffer i grundvandet, herunder ilt, nitrat, sulfat, jern, ammonium, metan og svovlbrinte. Grundvandstyperne inddeles i Vandtype A, B, C og D. Vandtype A og B er dårligst beskyttede mod påvirkning fra overfladen - de har "stor sårbarhed". Vandtype C kan afhængigt af udviklingen i sulfat have "nogen" eller "lille sårbarhed", mens vandtype D, som har "lille sårbarhed", er velbeskyttet mod påvirkning fra overfladen.

Grundvandstyperne giver en enkel adgang til at kunne beskrive grundvandets kvalitet i forhold til sårbarhed overfor påvirkninger fra overfladen. Grundvandstyperne kan findes detaljeret beskrevet i redegørelsesrapporterne for Syddjurs kommune /1, 2/. I denne resumerapport fokuseres der på forekomsten af kritiske stoffer, som kan forekomme i alle 4 vandtyper.

En række naturligt forekommende stoffer, som jern, mangan og ammonium overskrider ofte kvalitetskravene til drikkevand i råvandet der pumpes op fra borerne, men disse stoffer fjernes oftest på enkel vis ved iltning og filtrering på vandværkernes filtre, inden vandet sendes ud til forbruget.

De naturligt forekommende stoffer der visse steder i Syddjurs Kommune findes i for højt indhold og *ikke eller ikke i tilstrækkelig grad* fjernes ved almindelig vandbehandling er:

- Arsen
- Bor
- Fluorid
- Klorid
- Natrium

Forekomsten af de naturlige kritiske stoffer og de miljøfremmede i Planområde Syd er beskrevet i kapitel 3.2.

En ringe vandkvalitet på grund af menneskelig aktivitet stammer især fra gødskning samt sprøjtemidler anvendt til ukrudts-, skadedyrs- eller svampebekæmpelse.

Den menneskelige påvirkning af grundvandet ses som en generel påvirkning af nitrat i de øvre grundvandsmagasiner under landbrugsjord, mens rester fra anvendelse af sprøjtemidler er mere stedvist forekommende.

Udfordringen ved indhold af nitrat og sprøjtemidler er, at disse stoffer ikke fjernes ved almindelig vandbehandling.

For fremadrettet at mindske og, især i særligt følsomme områder, hindre en fortsat påvirkning af grundvandsmagasinerne af nitrat og sprøjtemidler, har Staten udpeget indsatsområder for nitrat og for sprøjtemidler. Indsatsplanen skal foreslå nødvendige tiltag til beskyttelse mod begge stoffer indenfor IO.

En undersøgelse af fund af sprøjtemidler sammenlignet med grundvandsalder og arealanvendelse har konkluderet, at sprøjtemidler ikke findes særligt i områder udpeget som SFI/4/. Andre forhold ser ud til at være vigtigere for påvirkningen af sprøjtemidler i boringerne. Dette kan f.eks. være afstanden til kilden (ved en punktforurening), arealanvendelsen (ved en fladekilde) og i visse tilfælde boringens tilstand.

### **3. Kortlægningen i Planområde Syd - Ebeltoft/Mols**

Kortlægningen af Planområde Syd i Syddjurs Kommune er omfattet af kortlægningen i GKO Syddjurs /1/. På basis af kortlægningen resumeres den geologiske opbygning, tilstedeværelse af grundvandsmagasinerne og grundvandskvaliteten for Planområde Syd. Desuden gives et overblik over de fremtidige mulighederne for indvinding i området. Geologi og landskab.

#### **3.1 Geologi og landskab**

Den geologiske opbygning af relevans for vandindvinding i Planområde Nord består nederst af prækvartære aflejringer af Danien kalk. I den sydlige del af området er kalken overlejret af Eocænt og Paleocænt ler. Herover findes der vekslende kvartære sedimente, aflejret som følge af gentagne overskridelser af gletchere i området. Den kvartære lagserie kan inddeles i 4 overordnede grupper: De ældste kvartære aflejringer er fra Saale istiden. Derover kommer sedimente fra Weichel istiden, i form af Djursland gruppen, efterfulgt af senglaciale aflejringer tilhørende Mols Gruppen og som yngste lagserie ses postglaciale sand, tørv og gytje, samt postglaciale marine sedimente aflejret i stenalderhavet langs kysterne. Den geologiske opbygning af undergrunden er vist i Figur 3-2.

Landskabet i Planområde Syd præges af randmorænelandskabet, som er dannet under sidste fase i Weichel istiden af det Ung-Baltiske isfremstød. Resultatet er en kompleks blanding af lag fra forskellige perioder skubbet op, foldet og afsat med skråtstillede lag, hvilket medfører usikkerhed i den geologiske model både med hensyn til udbredelsen af sand- og lerlag og vandets strømningsveje. Randmorænen ses på hele Ebeltoft halvøen, Helgenæs, Mols Hoved og fra Mols Bjerge over til Rønde jævnfør landskabskortet Figur 3-1.

Lagene opbygget i randmoræneområdet tilhører Ebeltoft ML, som i udpræget grad består af materiale fra ældre istider (især Saale) og materiale fra tidligere isfremstød (Djursland Gruppen). Disse

materialer fra ældre glaciale processer er blandet og deformeret. De sandlag som findes i randmoræneområdet har begrænset udstrækning og oftest dårlig beskyttelse.

Molsgruppen består af to formationer af smeltevandssand, Tirstrup DS og Molshoved DS. De to sandlag er aflejret i samme periode, men afviger dog ved at Tirstrup DS er dannet extramarginalt og har derfor ikke været overskredet af isen og udgør derfor et dårligt beskyttet magasin uden overliggende lag af moræneler. Molshoved DS er stærkt påvirket af isen og danner inhomogene sandlag af lokal udbredelse.

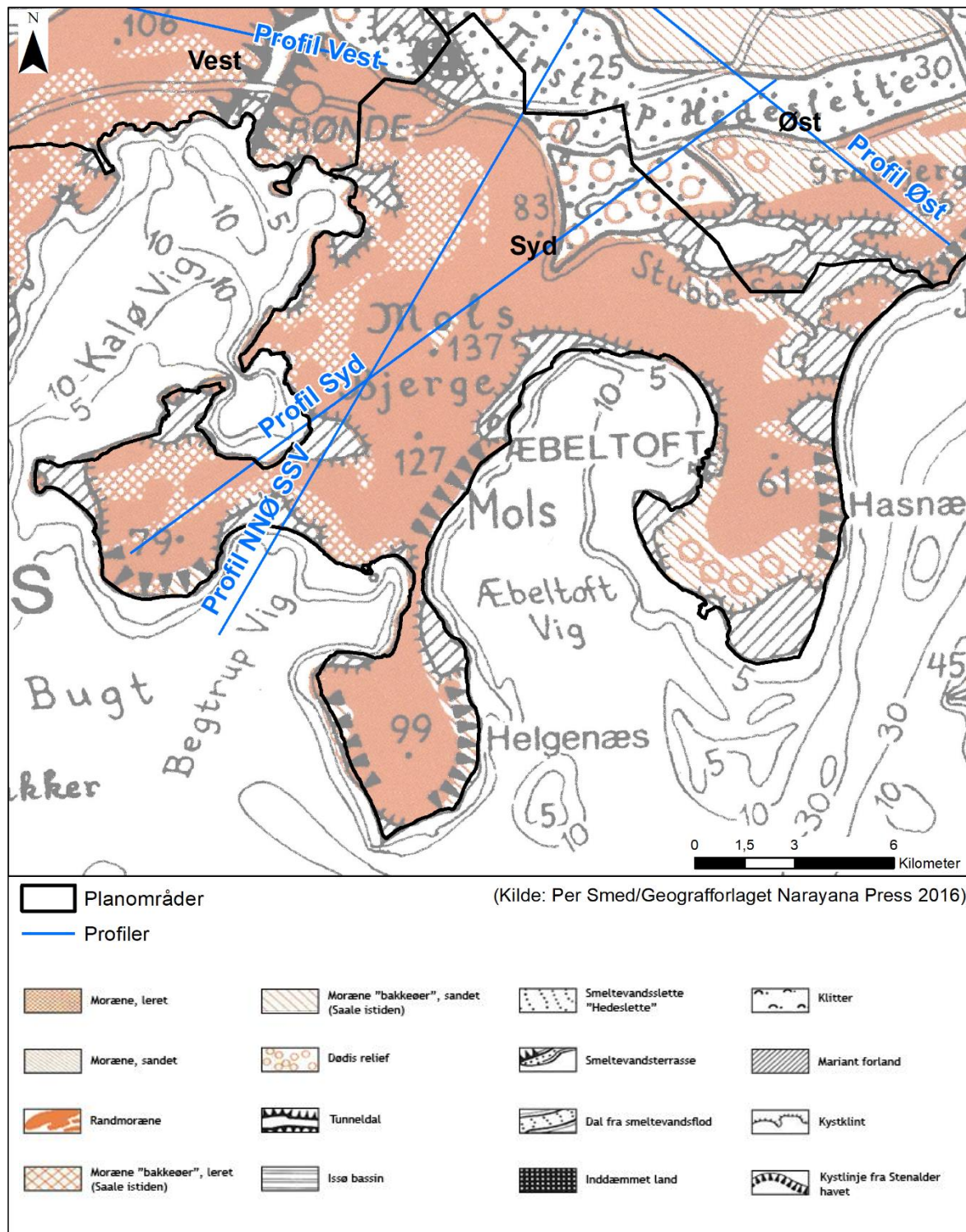
Den markante hedeslette mod nord omkring Tirstrup er dannet ved at isen har aflejret store mængder smeltevandssand i et niveau omkring 20 til 30 m o.h. Der blev især aflejret sand over langstrakte og flade områder, som i dag ligger som flader (sandurer). Udbredelsen af hedesletten ses på Figur 3-1. På den sydlige del af Tirstrup Hedeslette stiger landskabet til et højere liggende niveau med hedeslette ca. 40 m o.h. som følge af større sediment tilførsel fra den nærliggende isrand.

Områderne på overgangen mellem hedeslette og randmoræner præget af store fordybninger i overfladen i form af dødishuller, hvoraf mange i dag er vandfyldte, så som Stubbe Sø, Langsø og Øjesø. Dødishullerne kan også være opfyldt med lag af tørv, dynd eller gytje.

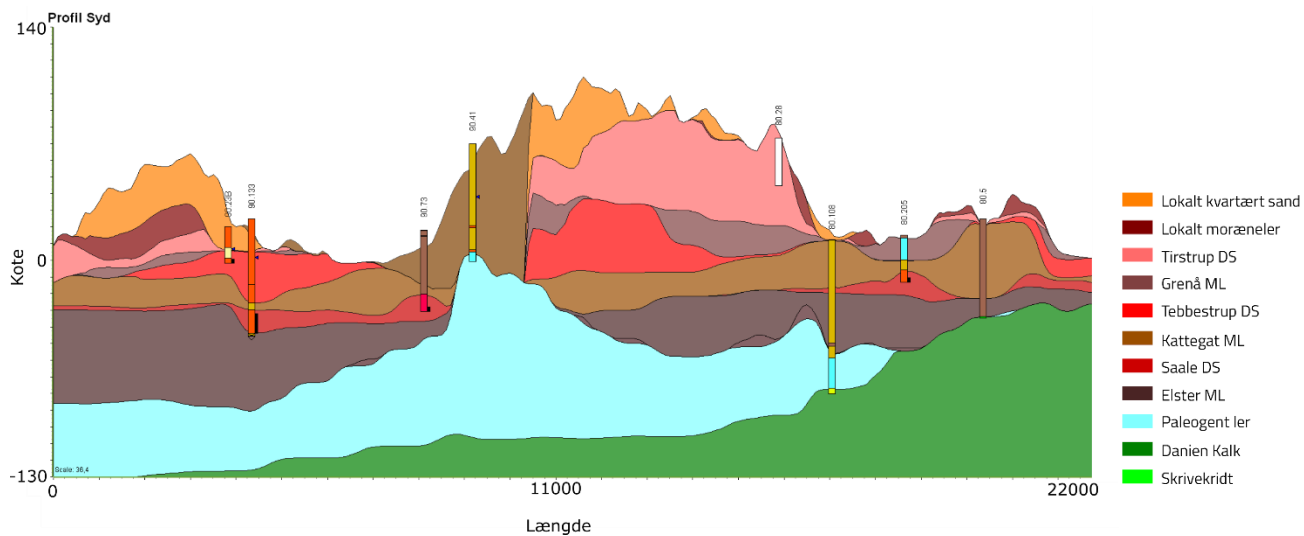
De underliggende kvartære aflejringer tilhører Djursland gruppen og består af moræneler (Grenå ML og Kattegat ML), samt smeltevandssand (Tebbestrup DS). Lag fra disse formationer har undergået samme proces som beskrevet for Mols Hoved DS, men Tebbestrup DS udgør dog flere steder i Planområdet Syd, især centralt omkring Mols Bjerge anvendelige magasiner, dog af lokal udstrækning og med varierende sårbarhed.

Under Djursland Gruppens aflejringer findes mange steder forekomster af ældre kvartære aflejringer, især fra Saale istiden. Sandlagene (Saale DS) udgør typisk mere lokale grundvandsmagasiner, men beskyttelsen er ofte meget god, og lagene er derfor interessante i forbindelse med indvinding.

kalkaflejringer fra Danien perioden. Lagene består af bryozokalk, som er dannet for 61 til 65 mio. år siden. Der hvor kalken udgør prækvartær overfladen er de øverste 10-20 meter af kalken oftest vandførende, fordi kalken er opsprækket af gletchernes påvirkninger under istiderne. Dette er tilfældet i den østlige og nordøstlige del af området /**Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**, **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**./.



Figur 3-1 Landskabsformer i følge Per Smed i Planområde Syd. Desuden er vist placering af det geologiske profil



Figur 3-2 Geologisk profil gennem Planområde Syd (se placering på

Figur 3-1). Profilet viser et tværsnit af magasiner og lerlag. Signaturforklaringen til højre præsenterer de lag, der findes i Syddjurs kommune. Langs X-aksen ses afstanden i km fra profilets start og på Y-aksen ses koten i m o.h.

## 3.2 Vandkvalitet i Planområde Syd

### 3.2.1 Generel grundvandskvalitet

Grundvandskvaliteten er detaljeret beskrevet i redegørelsesrapporten for GKO Syddjurs /1/. I dette kapitel i resumeet beskrives de parametre, der kan være kritiske for grundvandskvaliteten i Planområde Syd.

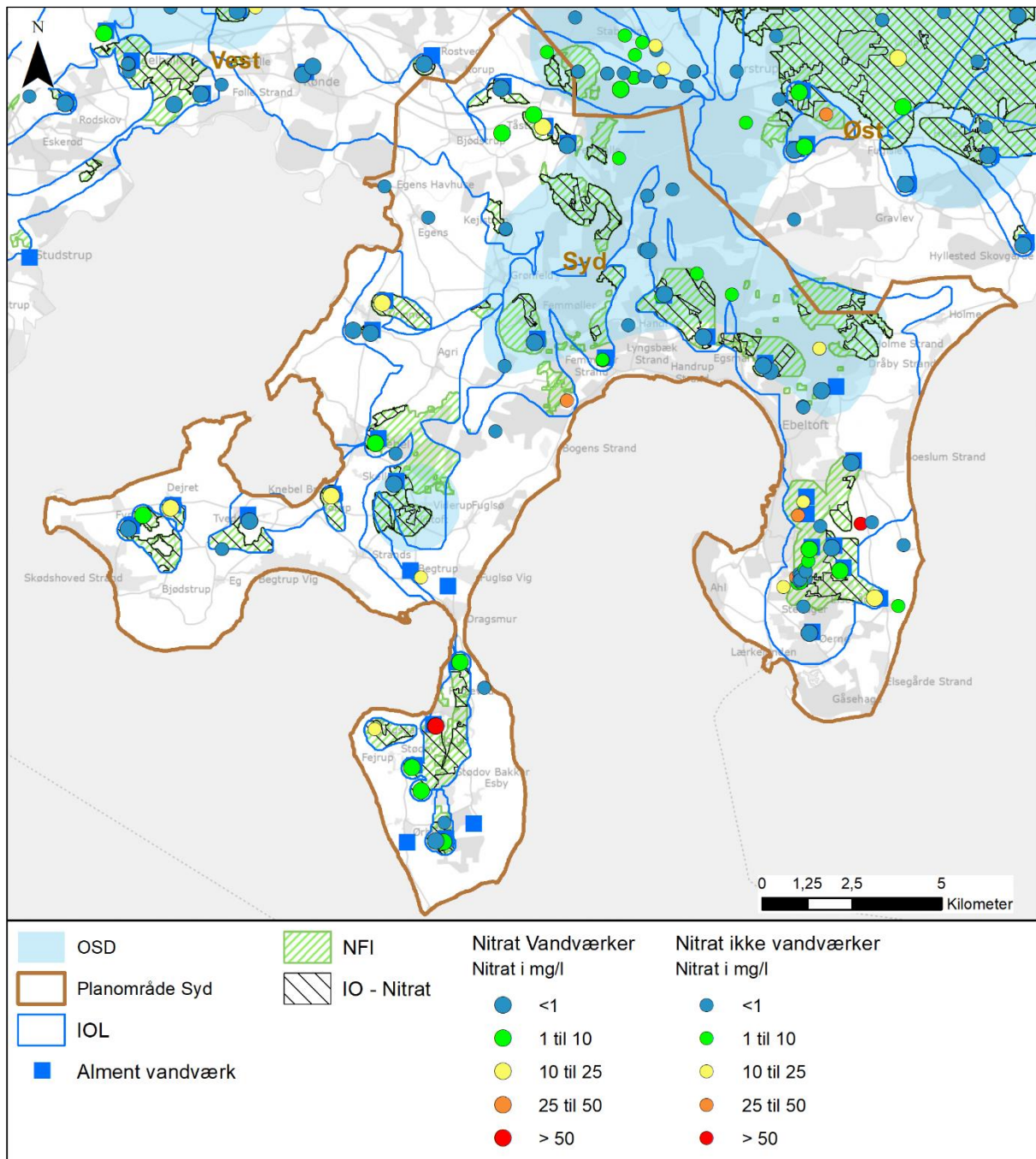
### 3.2.2 Nitrat

Nitrat udgør et potentielt kvalitetsmæssigt problem for vandværkerne i Planområde Syd. Der leveres ikke vand med indhold over grænseværdien på 50 mg/l, men der er risiko for, at nitrat kan komme til at lukke borer i fremtiden. Navnlig udenfor OSD-områderne på Molshoved, Helgenæs og Ebeltoft halvø, ses der nitrat over baggrundsniveau.

Grundvandets indhold af nitrat stammer bl.a. fra overskydende gødning, der omdannes til nitrat og udvaskes til grundvandet. De dybereliggende jordlag har en naturlig evne til at omdanne nitrat, men i visse jordlag, f.eks. sand, grus og kalk reduceres denne evne og opbruges over tid.

Vandværkerne overholder drikkevandskvalitetskravet for nitrat på 50 mg/l. Flere borer er dog i risiko for i fremtiden at få for højt indhold af nitrat. Kommunen har derfor lavet prognoser for, hvor højt nitratinholdet kan forventes at blive. Disse prognoser vil blive inddraget i indsatsplanarbejdet.

Statens kortlægning har udpeget områder, der er følsomme overfor nitratpåvirkning - NitratFølsomme Indvindingsområder (NFI). NFI er udpeget indenfor OSD og indvindingsoplande til almen vandindvinding i områder med nogen eller stor nitratsårbarhed, hvor der sker nogen eller stor grundvandsdannelse. Indenfor NFI har Staten herefter forholdt sig til i hvilke områder, der er brug for en særlig indsats overfor nitrat. Disse områder er udpeget som IO-nitrat, se Figur 3-3. IO er lig med NFI minus arealer, hvor der ikke anvendes kvælstofgødning f.eks. byer og skovområder.



Figur 3-3 Målt nitratindhold i grundvandet i Planområde Syd, NFI-områder og Indsatsområder overfor nitrat

Indenfor IO- nitrat (IO-sprøjtemidler omtales i næste afsnit) skal kommunen foreslå nødvendige indsatser overfor nitrat f.eks. begrænsninger i forhold til anvendelse af kvælstof.

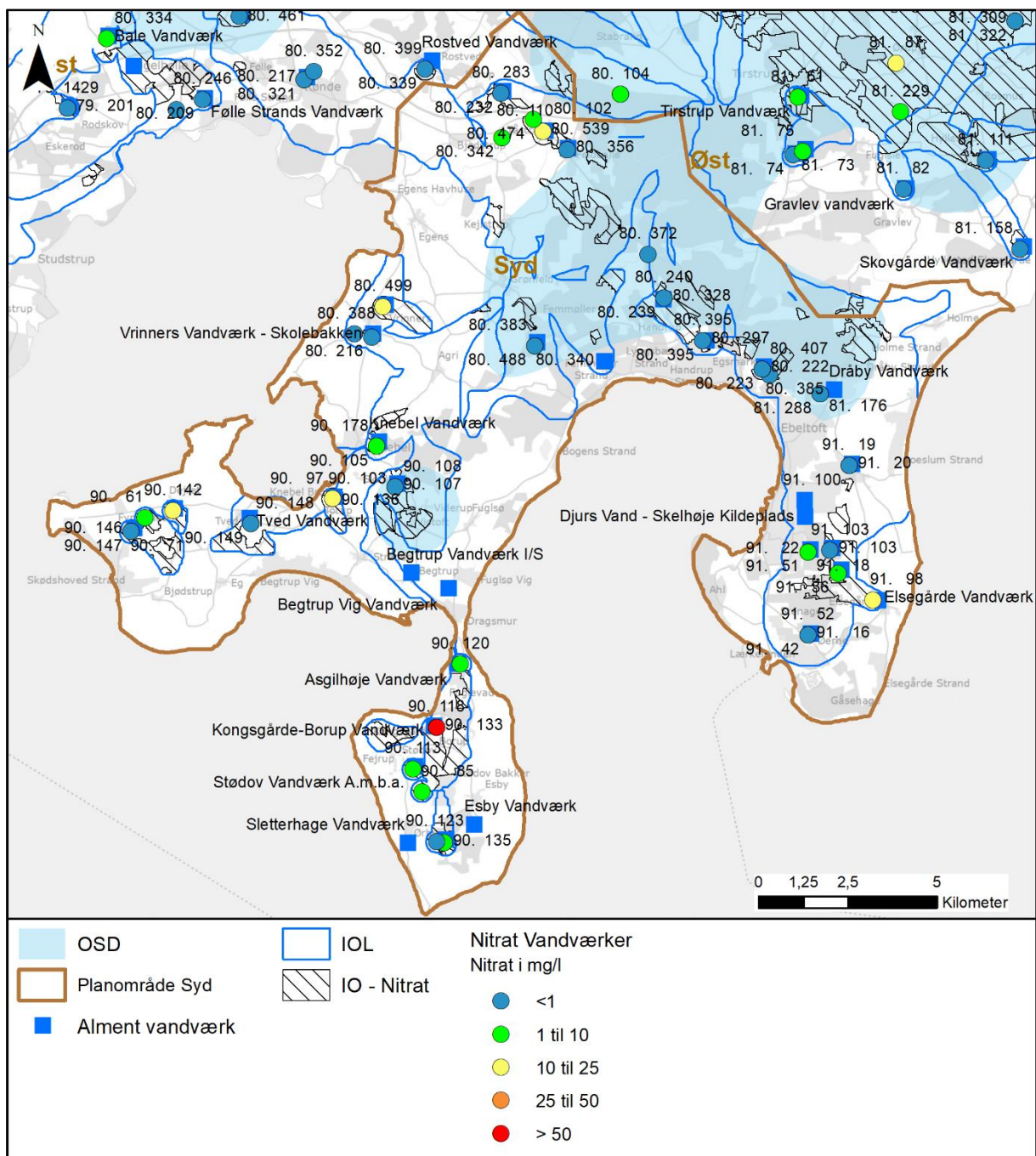
På kortet Figur 3-3 ses det, at nitratindholdet mange steder har indhold under baggrundsniveau (de blå punkter). Nitrat findes flere steder i området over baggrundsniveau (grønne punkter) og enkelte steder tæt på grænseværdien (orange og røde punkter). Hvorvidt nitrat er et problem for de

nuværende vandforsyninger, og hvor langt ude i fremtiden nitrat kan blive et problem viser kortet ikke. Det er den problemstilling indsatsplanarbejdet tager stilling til.

På Figur 3-4 ses vandforsyningsboringerne, som er registreret i Jupiter vist med indhold af nitrat. Vandværkerne Tåstrup Vandværk i nord, Vrinneres Vandværk, Knebel Vandværk, Skjellerup Vandværk, Dejret Vandværk og Skødshoved Vandværk på Molshoved har boringer med indhold af nitrat over baggrunds niveau. Alle vandværker på Helgenæs har nitrat over baggrunds niveau og enkelte kildepladser på Ebeltoft Halvø har indhold over baggrunds niveau.

De vandværker der indvinder indenfor OSD har ikke indhold af nitrat over baggrunds niveau.





Figur 3-4 Nitratindholdet vist for vandværksboringer i Planområdet Syd. Datatrækket er fra den danske nationale database "Jupiter", hvor boringerne er kategoriseret i forhold til, om der er tale om aktive indvindingsboringer eller ej.

### 3.2.3 Sprøjtemidler

Der er lavet en grundig gennemgang af fund af sprøjtemidler og sprøjtemiddelrester i Syddjurs kommune. Gennemgangen er en del af en rapport, hvor der foretages en vurdering af eventuelle tiltag til grundvandsbeskyttelse i SprøjtemiddelFølsomme Indvindings-områder (SFI) /4/.

Staten har i Syddjurs kommune udpeget hele SFI til IndsatsOmråde (IO) for grundvandsbeskyttelse overfor sprøjtemidler. Disse Indsatsområder kaldes fremover IO-sprøjtemidler for at kunne skelne mellem IO-sprøjtemidler og IO udpeget mht. nitrat (kaldet IO-nitrat).

I Statens udmeldinger omkring indsatsplaner er det angivet, at der indenfor IO-nitrat og IO-sprøjtemidler skal foretages nødvendige beskyttende tiltag overfor sprøjtemidler. Derfor er både IO-nitrat og IO-sprøjtemidler inkluderet på oversigtskortene i dette kapitel.

Samtidig med, at der med tiden kommer nye analyser til, bliver analysepakkerne også udvidet. Drikkevandsbekendtgørelsen (gældende BEK nr. 1070 af 28/10/2019), blev i oktober 2017 udvidet med 12 sprøjtemiddelrester, som herefter er inkluderet i boringskontrolanalysen, som gennemføres på drikkevandsboringer. En af de nye parametre der blev tilføjet, var DesPhenylChloridazon (DPC), som efterfølgende er målt flere steder i landet. DPC er også konstateret flere steder i Syddjurs kommune.

Sammen med DPC blev også DMS (N,N-dimethylsulfamid), Chlorothalonil-sulfonadmidtsyre og triazol tilføjet boringskontrollen. Disse nye sprøjtemiddelrester er konstateret bredt i DK, men i Syddjurs kommune er det især DPC, der kan give anledning til bekymring i forhold til grundvandskvaliteten. DPC er et nedbrydningsprodukt fra ukrudtsmidlet Chloridazon, der især blev anvendt til dyrkning af sukkerroer/fodderroer, løg og rødbeder. Nedbrydningsproduktet DPC bliver dannet i løbet af nogle uger, når Chloridazon nedbrydes i landbrugsjorden. Chloridazon var på markedet under handelsnavnet Pyramin, som blev solgt fra 1964 til 1996, men kan have været anvendt i en årrække efterfølgende.

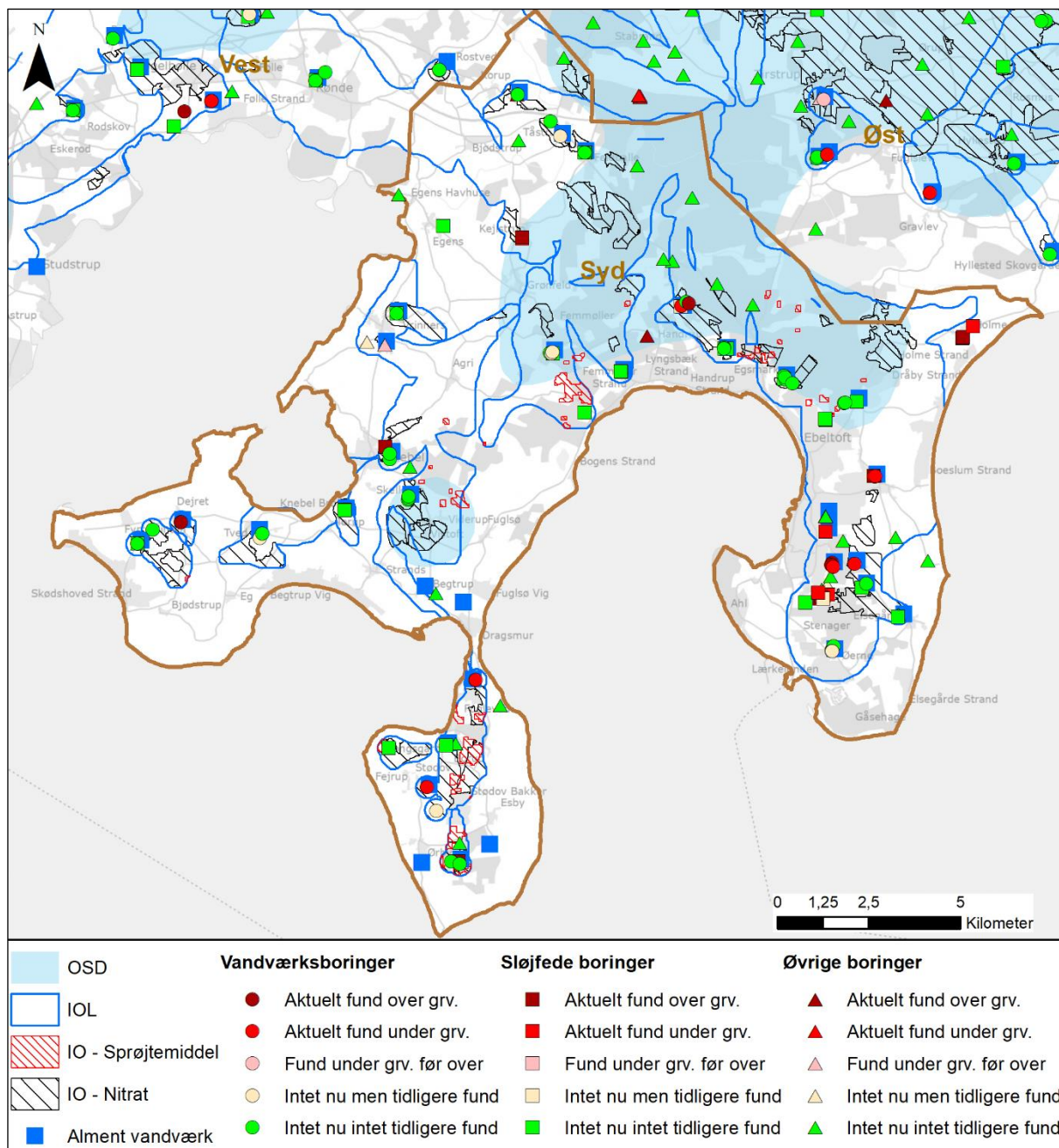
Grænseværdien for indhold af enkeltstoffer fra sprøjtemidler og sprøjtemiddelrester i drikkevand er 0,1 µg/l og for summen af påviste sprøjtemidler er den 0,5 µg/l.

I nærværende kapitel, vises alle analyser, der er lavet for indhold af sprøjtemiddelrester i Planområdet Syd. Udtrækket fra den danske nationale database "Jupiterdatabasen" er foretaget i november 2020, og det er med grundlag i dette udtræk, det generelle oversigtskort på Figur 3-5 og oversigtskortet for vandværkerne Figur 3-6 er lavet. På Figur 3-6 er udelukkende indvindingsboringerne med målinger for indhold af sprøjtemidler vist.

Der er målt indhold af sprøjtemiddelrester i boringer med varierende anvendelse spredt i hele Planområdet Syd se Figur 3-5. Sprøjtemiddelresterne er målt i indvindingsboringer i samtlige vandførende lag, der indvindes fra til almen vandforsyning, nærmere beskrevet gælder det Molshovedsand, Tebestrupsand, Saalesand og kalken.

Der er målt indhold af sprøjtemiddelrester i adskillige boringer i området. Der er ikke større regioner der går helt fri, men der er dog flere kildepladser, hvor der ikke på noget tidspunkt er målt indhold af sprøjtemiddelrester.

Grunden til der måles sprøjtemiddelrester i grundvandet i særdeleshed i denne region skal nok findes i, at boringerne generelt ikke er så dybe, hvorfor der indvindes fortrinsvist ungt vand. Boringerne er desuden placeret i et landskab, hvor der er store områder, hvor der ikke findes sammenhængende beskyttende lerlag over magasinerne. Hertil kommer at de geologiske lag er stærkt forstyrret af isens bevægelser. Desuden ligger det tertiære ler højt i området, og da det ikke er muligt at finde vand i kalken under det tertiære ler, sætter dette en naturlig begrænsning for, hvor dybe boringer der kan udføres.



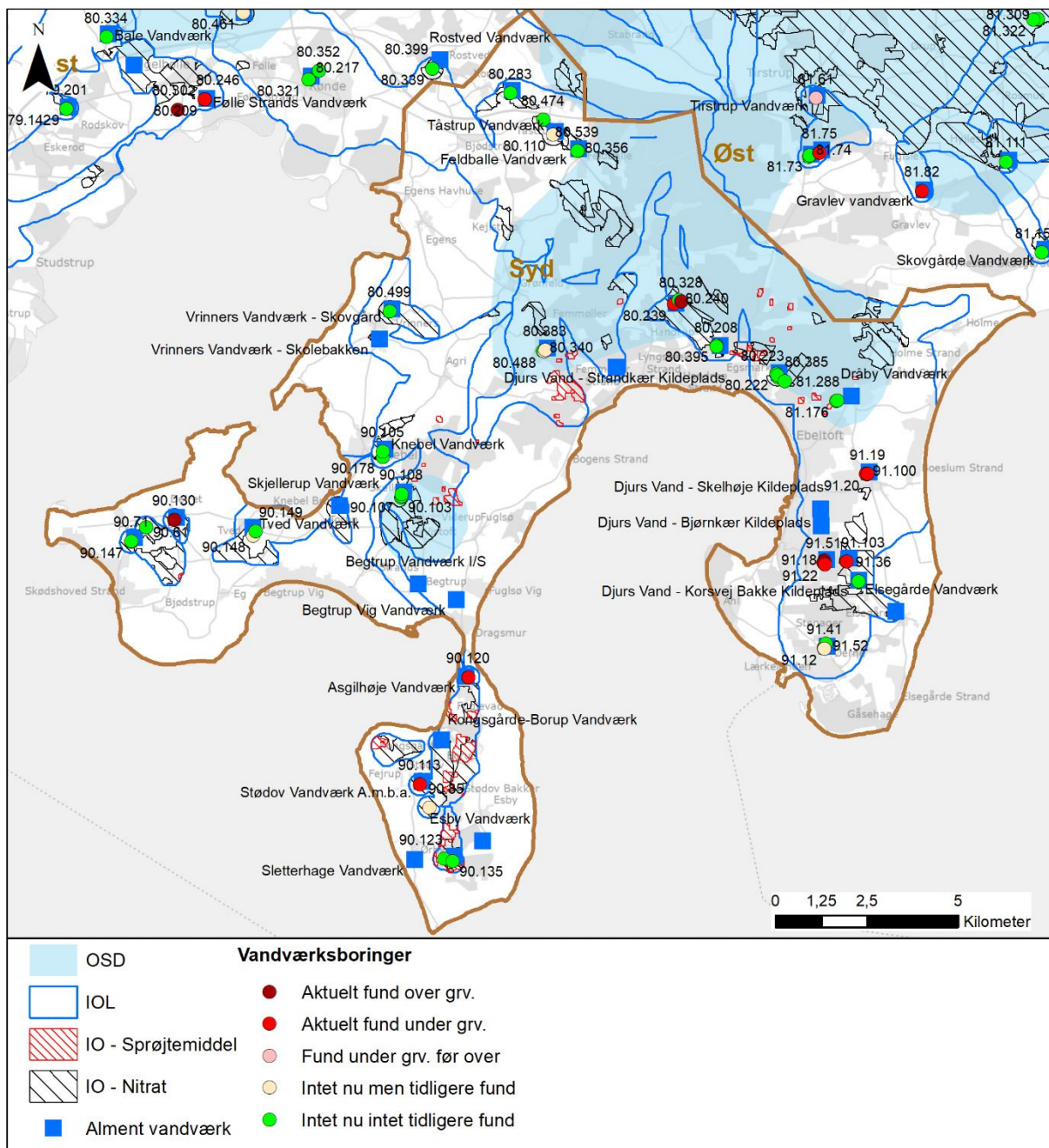
Figur 3-5 Indholdet af sprøjtmidler i grundvandet i Planområde Syd og udlægning af IO for sprøjtmidler og nitrat.

På Figur 3-6 med vandværksoversigten, kan det ses, at der er målt indhold af sprøjtmidler i boringer i 6 vandværker i Planområde Syd:

- Asgilhøje Vandværk
  - Der er i boring 90.120 målt indhold af sprøjt middelresterne DPC og endnu et nedbrydningsprodukt fra Chloridazon. Begge indhold er målt under grænseværdien i seneste analyse fra 2020.

- Vandværket indvinder fra Tebbestrupsandet, som ved kildepladsen ikke er beskyttet af lerlag.
- Boeslum Bakker Vandværk
  - Der er målt indhold af DMS i 2 af 3 boringer i seneste analyse fra 2019 under grænseværdien. Der er tidligere målt BAM i den tredje, men ikke i seneste analyse.
  - 91.19 og 91.100 indvinder begge fra kalken og 91.20 fra Tebbestrupsandet, som er ubeskyttet af lerlag. Kalken er beskyttet af lerlag men boringerne kan være utætte i forseglingen, hvorved der kan sive vand ned langs borerørene.
- Dejret Vandværk
  - Der er i begge boringer målt indhold af sprøjtemiddelrester. Den ene boring DGU nr. 90.130 fik i 2003 målt indhold af BAM over grænseværdien. BAM-indholdet er ikke senere afkræftet ved genanalyse. Den anden boring 90.142 havde ved seneste analyse i 2019 indhold af DMS under grænseværdien.
  - Dejret Vandværk indvinder fra Tirstrup sand fra 2 boringer, DGU-nr. 90.130 og DGU-nr. 90.142. Magasinet er uden beskyttelse fra dækkende lerlag.
- Djurs Vand - Egedal
  - Kildepladsen består af 3 boringer, hvor der i 2 af boringerne i de seneste analyser (2019 og 2020) er målt DMS over grænseværdien. Den tredje boring har fået målt indhold af DMS lige under grænseværdien. Der er tidligere fundet BAM og 4-CCP på kildepladsen. Begge disse sprøjtemiddelrester er ikke konstateret i de seneste analyser.
  - Kildepladsens boringer indvinder fra Molshoved sand, som lokalt ikke er beskyttet af lerlag
- Djurs Vand - Handrup
  - Kildepladsen består af 3 boringer, hvor der i 2 af boringerne (DGU-nr. 80.239 og 80.328) i 2019 er målt indhold af DMS.
  - Boring DGU-nr. 80.328 indeholdt DMS på 0,14 µg/l dvs. over grænseværdien i seneste analyse fra 2019. Denne boring indvinder fra det dybeste magasin for kildepladsen nemlig Saalesand.
  - Boring DGU-nr. 80.239 indvinder fra Tebbestrup og har fået målt indhold på 0,022µg/l også i 2019.
  - Den tredje boring DGU-nr. 80.240, som også indvinder fra Tebbestrup sand havde ikke indhold af DMS i den seneste analyse.
  - Saale sandet er ved kildepladsen velbeskyttet og Tebbestrupsandet er dårligt beskyttet.
  - Boringerne kan være utætte i forseglingen, hvorved der kan sive vand ned langs borerørene
- Hasnæs Vandværk
  - Der har tidligere været fund af BAM, Atrazin, Hexazinon og Mechlorprop, som ved de seneste målinger ikke er konstateret.
- Korup-Bjødstrup
  - Vandværket indvinder fra 2 boringer 80.232 som indvinder fra Tebbestrup og 80.283 som indvinder fra kalken.
  - Der er i den ene boring DGU nr. 80.232 målt indhold af DPC og Methyl-DPC over grænseværdien i 2019 og 2020. Det eksakte indhold af DPC var 0,28 µg/l i 2020 og 0,25 µg/l i 2019. Methyl-DPC blev målt til henholdsvis 0,11 µg/l i 2020 og 0,098 µg/l i 2019.
  - Der er ikke målt indhold af sprøjtemiddelrester i boringen, der indvinder fra kalken.

- Tebbestrupsandet er ved kildepladsen ubeskyttet af lerlag, mens kalken er beskyttet.
- Skødshoved Vandværk
  - Vandværket indvinder fra 4 boringer i Tebbestrupsandet. 3 af boringerne er analyseret for sprøjtemiddelrester. I en af boringerne DGU nr. 90.147 er der tidligere konstateret indhold af DPC, som ved seneste analyse dog ikke viste indhold.
- Stødov Vandværk
  - Vandværket indvinder terrænnært fra boring DGU nr. 90.85 fra Molshovedsand, som er ubeskyttet af lerlag. Den anden boring 90.113 indvinder lidt dybere fra Tebbestrupsandet, som er beskyttet af lerlag.
  - Fra boringen i Molshovedsand er der tidligere målt indhold af BAM, som ved seneste analyse i 2020 er under detektionsgrænsen.
  - Der er tidligere målt indhold af BAM i 90.85, men ikke i seneste analyse.
  - Boringerne er ikke analyseret for indhold af de nye sprøjtemiddelrester, heriblandt DPC og DMS.
- Tved Vandværk
  - Vandværket indvinder fra 2 boringer med indtag i henholdsvis Tebbestrup (boring DGU nr. 90.148) og Saale-sand (boring DGU nr. 90.149). Der er lerbags beskyttelse af begge magasiner.
  - Der er i 2020 målt indhold under grænseværdien af DPC i boringen i Tebbestrup-sand.
  - Der er ikke målt indhold af sprøjtemiddelrester i Saalesandet.
- Tåstrup Vandværk
  - Vandværket indvinder fra 2 boringer. Begge med indtag i Tebbestrupsandet, som ikke er beskyttet af lerlag i det kildepladsnære område.
  - Der har tidligere i 2001 været fund af BAM i den ene af boringerne (boring DGU-nr. 80.110) men flere senere analyser viser ikke indhold heraf.
- Vedehøj Vandværk
  - Vandværket indvinder fra 3 boringer. To boringer (DGU nr. 80.340 og 80.383) har indtag i Molshovedsand, som ikke er beskyttet af lerlag. Den sidste boring 80.488 indvinder fra Tebbestrup og er beskyttet af lerdæklag.
  - Der er tidligere i 2002 konstateret BAM i én boring der indvinder fra Molshovedsand og i boringen der indvinder fra Tebbestrup. BAM er ikke konstateret i de senere analyser.
  - Alle 3 boringer er analyseret ved den nye analysepakke
- Vrinders Vandværk
  - Vandværket indvinder fra Molshoved (80.499) Tebbestrup (80.261) og Saale (80.388). Beskyttelsen af lerlag er fraværende for Molshoved, delvis ved Tebbestrup og god ved Saalesand.
  - Alle boringer er analyseret ved den store pakke for sprøjtemiddelrester.
  - Der er ikke målt indhold af sprøjtemiddelrester i boring DGU-nr. 80.499 i Molshovedsand.
  - De to andre boringer har begge vist indhold af sprøjtemiddelrester I boring 80.388 i Saalesandet og boring 80.216 i Tebbestrup er der tidligere målt indhold af BAM og bentazon, men i de seneste analyser er der ikke målt indhold.
  - Der er målt DPC under grænseværdien i Tebbestrupsandet.



Figur 3-6 Oversigt over analyser og fund af sprøjt middelrester i indvindingsboringer. Vandværkerne placeringer er angivet. DGU-nr. er tilføjet for boringer med aktuelle fund

Det langt overskyggende problem med sprøjt middelrester i grundvandet ser ud til at være knyttet til DPC og DMS, som ses i en række indvindingsboringer i område Syd. BAM og Atrazin som tidligere har været problematiske, er på retur i grundvandet i Planområde Syd

Indholdet af sprøjt middelrester i indvindingsboringerne håndteres af vandværkerne ved enten at untlade indvinding fra de ramte boringer eller ved opblanding til indhold, der overholder kvalitetskravet. De seneste analyser fra vandværkerne boringer og drikkevand kan oftest ses på vandværkerne hjemmeside.

### 3.2.4 Øvrige kritiske stoffer

I Planområde Syd er der konstateret enkelte boringer med for høje indhold af henholdsvis arsen, bor, fluorid og natrium.

Arsen er et sporstof, hvis indhold kan blive for højt i grundvand af flere årsager. Mindre overskridelser, af grænseværdien på 5 µg/l, er som regel ikke et problem for vandkvaliteten, fordi arsen fjernes ved udfældning på jern, som holdes tilbage på filteret hos vandværket.

Arsen udgør et problem for vandkvaliteten et enkelt sted i Syddjurs kommune ved Tved vandværk. Her ligger jernindholdet lige på grænsen til at kunne fjerne arsen i vandbehandlingen. Tved Vandværk indvinder fra dybtliggende Saale sand med vandtype D. Tved vandværk har overholdt grænseværdien for arsen siden 2011.

Bor findes i små mængder (sporstof) i mange mineraler der findes i jorden. Bor findes typisk i aflejringer afsat i havmiljø. I dette aflejringsmiljø kan bor erstatte silicium i lermineraler. Bor frigives kun langsomt fra de mineraler, det er indbygget i, og findes derfor typisk i magasiner hvor vandudskiftningen er lille.

Grænseværdien for bor er 1000 µg/l, men det bør tilstræbes at levere vand med indhold under 300 µg/l. I en af Korup-Bjødstrup Vandværks boringer er der konstateret indhold af bor på 1200 µg/l, altså over grænseværdien på 1000 µg/l.

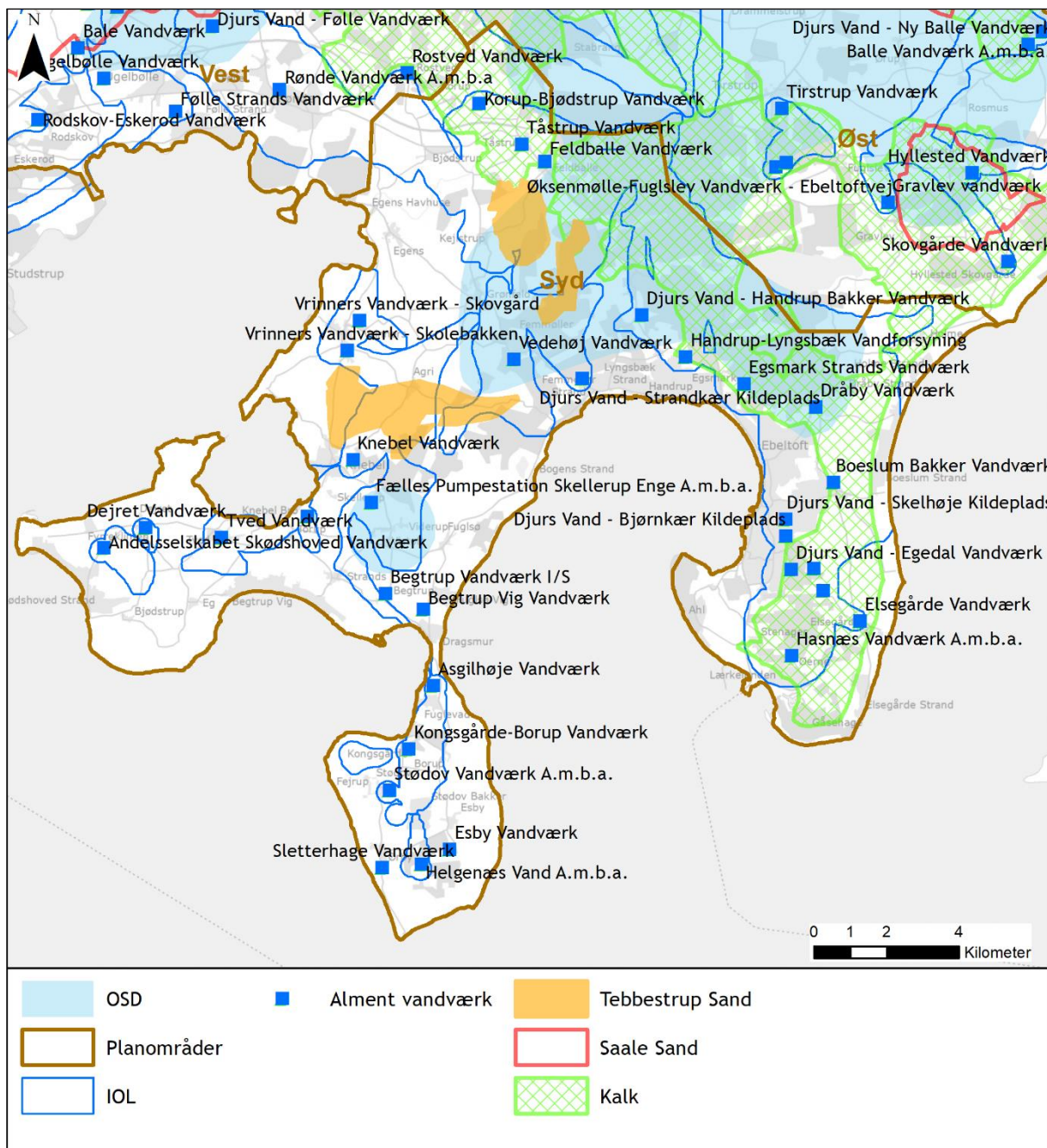
Forhøjede værdier af fluorid i grundvandet optræder især i dybtliggende kalk med begrænset vandudskiftning. Ved et indhold op til grænseværdien på 1,5 mg/l fluorid har stoffet en forebyggende virkning mod huller i tænderne, mens højere indhold giver skrøbelige knogler og skader på tandemaljen.

Korup-Bjødstrup Vandværk har en indvindingsboring, hvor indholdet historisk set og i seneste analyse (2 mg/l) ligger over grænseværdien. Drikkevandskvalitetskravet sikres her, ved fortynding med vand fra andre boringer.

Natrium kan stamme fra de samme kilder som klorid, idet NaCl er salt. Desuden kan natrium i gamle vandtyper med dækkende lerlag stamme fra ionbytning, hvor calcium og magnesium fortrænger natrium fra lerlag og bringer det i opløsning i grundvandet. Natrium kan derfor godt være et problem for vandkvaliteten, uden at klorid samtidigt er et problem. Natrium har en lidt lavere grænseværdi end klorid. Natrium er især problematisk for hjertepatienter og har en grænseværdi på 175 mg/l. Natrium er højt og i enkelte indvindingsboringer over grænseværdien. Ved Vrinners Vandværk findes en boring med natrium over grænseværdien. I drikkevandet lå indholdet på 220 mg/l i seneste analyse fra 2020.

### 3.3 Grundvandsmagasiner og fremtidige indvindingsområder

De mulige fremtidige indvindingsområder i Tebbestrup Sand og i kalken er vist på Figur 3-7, mens der ikke anbefales indvinding fra Saale Sand.



Figur 3-7 Vandværkernes placering og fremtidige indvindingsområders udbredelse

Det dybtliggende Saale Sand, som findes nær kysten på det vestlige Mols, er stærkt påvirket fra overfladen, og har derfor indhold af sprøjtemiddelrester. Dertil kommer et højt indhold af arsen og bor i den sydlige del af området. Der er på grund af grundvandskvaliteten ikke afgrænset mulige fremtidige indvindingsområder i Saale Sand på Mols.

Kalken er så dybtliggende på Mols, at der ikke forventes at kunne indvindes vand med tilstrækkelig god drikkevandskvalitet. Tebstrup Sand, som er udbredt centralt på Mols dog med varierende ler-dække er udpeget som fremtidigt indvindingsområde nordøst for Knebel samt i området mellem Femmøller og Feldballe.



Det dybtliggende **Saale Sand** på den sydlige del af **Ebeltoftalvøen** er forurenet med MTBE (påvist i en af Hasnæs Vandværks tidligere indvindingsboringer, DGU nr. 91.15. Desuden er det også konstateret i samme område i det overliggende magasin, Tebbestrup Sand har fået påvist indhold af sprøjtemiddelrester, oliekomponenter og klorerede opløsningsmidler i grundvandet. På grund af de konstaterede forureninger i Saale og i Tebbestrup, som ligger lige over Saale uden adskillelse, er der ikke udpeget fremtidig ressource i Saale Sand på Ebeltoftalvøen. Der er derimod udpeget fremtidigt ressourceområde i **kalkmagasinet** på Ebeltoftalvøen.

## 4. Referencer

---

/1/ Redegørelse for GKO Syddjurs, Naturstyrelsen 2014.

/2/ Redegørelse for GKO Djurs Vest, Naturstyrelsen 2015.

/3/ Resumé af grundvandskortlægning, EnviDan 2020.

/4/ Bilag til Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse vedr. vurdering af indsatsområder indenfor Sprøjtemiddelfølsomme Indvindingsområder, EnviDan 2020.

/5/ GEUS. Udgivet af Varv i 1992