

# Syddjurs Kommune

## Resumé af grundvandskortlægning Planområde Øst - Balle/Tirstrup

Oktober 2020

Udarbejdet til:  
Syddjurs Kommune

Udarbejdet af:  
EnviDan A/S  
Tina Halkjær Andersen  
E-mail: tha@envidan.dk  
Direkte tlf.: 60111249  
Projekt navn: Planområde Øst - Balle/Tirstrup  
Projektnr.: 1191744  
Kvalitetssikring: Sanne Jespersen  
Side 1 af 29

**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 .....	19
3.2.1 Generel grundvandskvalitet .....	19
3.2.2 Nitrat.....	19
3.2.3 Sprøjtmidler .....	22
3.2.4 Øvrige kritiske stoffer .....	27
3.3 Grundvandsmagasiner og fremtidige indvindingsområder .....	27
4. Referencer .....	29

## 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.

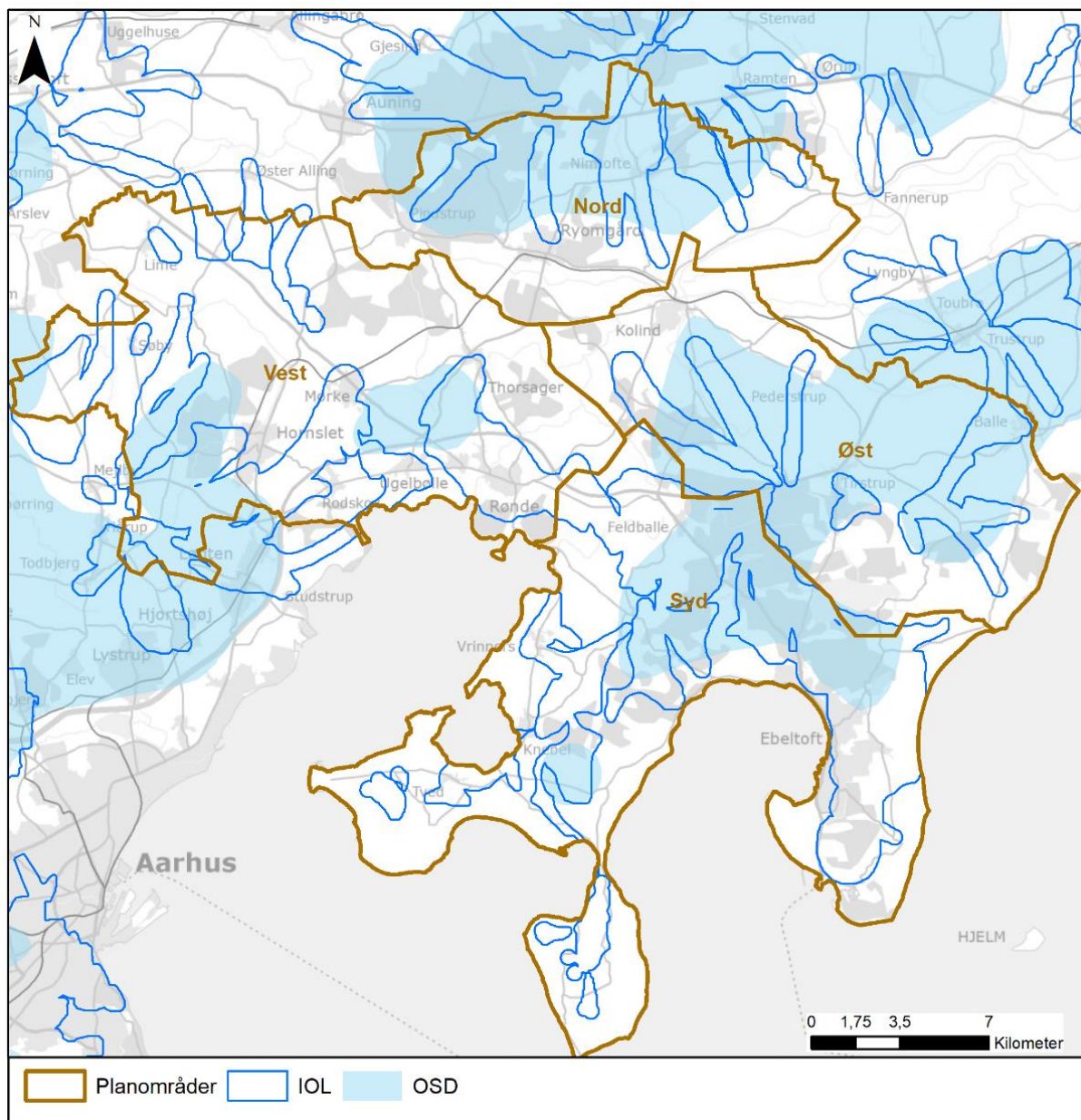
Arealerne indenfor OSD-områderne skal behandles i indsatsplanen med fokus på hvilke tiltag, der skal til for at beskytte grundvandsressourcen i kommunen. Indvindingsoplandene til eksisterende almene vandværkers forsyningsboringer, der ligger udenfor OSD, skal i samme grad og på samme vilkår, som for 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 Øst. 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 Øst 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. I kapitel 4 findes en kort beskrivelse af hvert enkelt vandværk i planområde Øst med hensyn til indvindingsforhold og vandkvalitet.

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 boringer 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 pesticider på grund af en hurtig vandtransport fra overfladen til boringerne. I BNBO skal kommunen inden udgangen af 2022 risikovurdere arealerne og fastlægge nødvendige tiltag til beskyttelse mod anvendelse og håndtering af pesticider.

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 vandstandsende 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

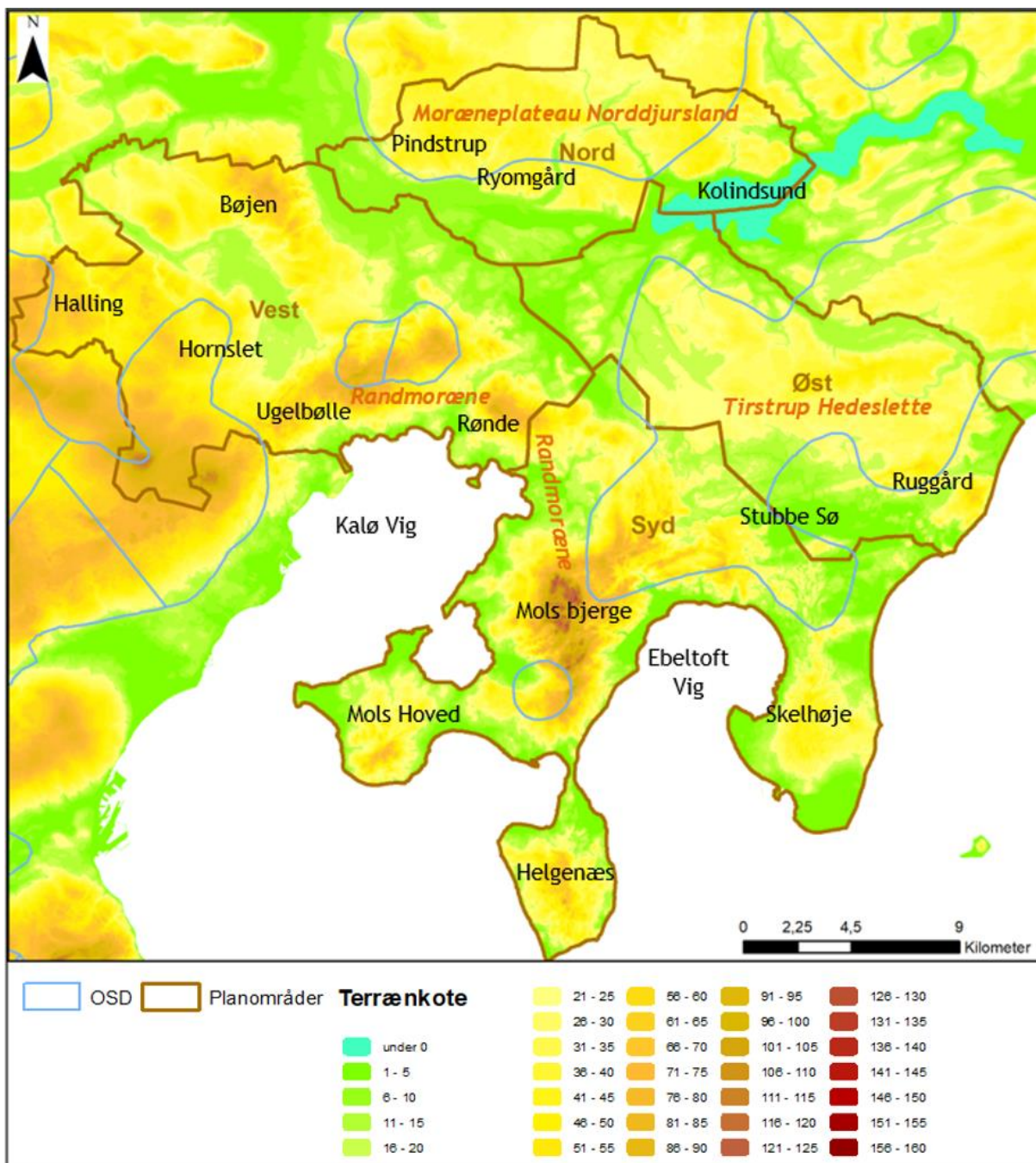
De markante bakkedrag og hedesletter, som møder øjet når man betragter landskabet i Syddjurs Kommune, er skabt af gletchernes ismasser. Isens fremskred og afsmeltninger har dannet landskabet og de jordlag, der ligger under overfladen, indtil kalken eller de fede lerlag lige over kalken mødes i dybden.

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 bakkedrag 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 tunger af is ind i landskabet.

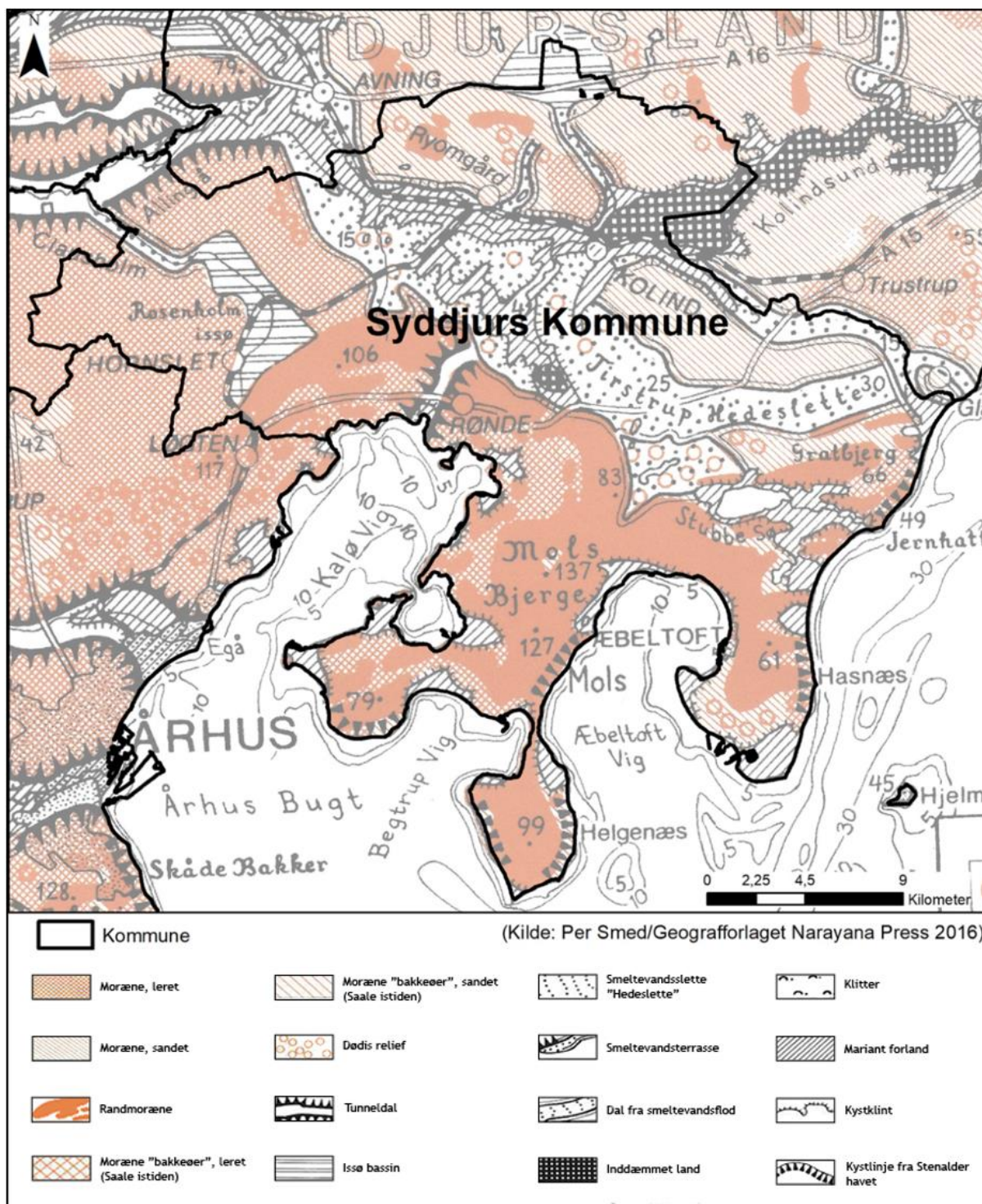
Den markante hedeslette ved Tirstrup og Tirstrup Lufthavn er dannet af aflejringer fra smeltevandet fra isen. Især sand blev aflejret på langstrakte og jævne områder, som i dag ligger som flader i koten 20 til 30 m o.h.



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.

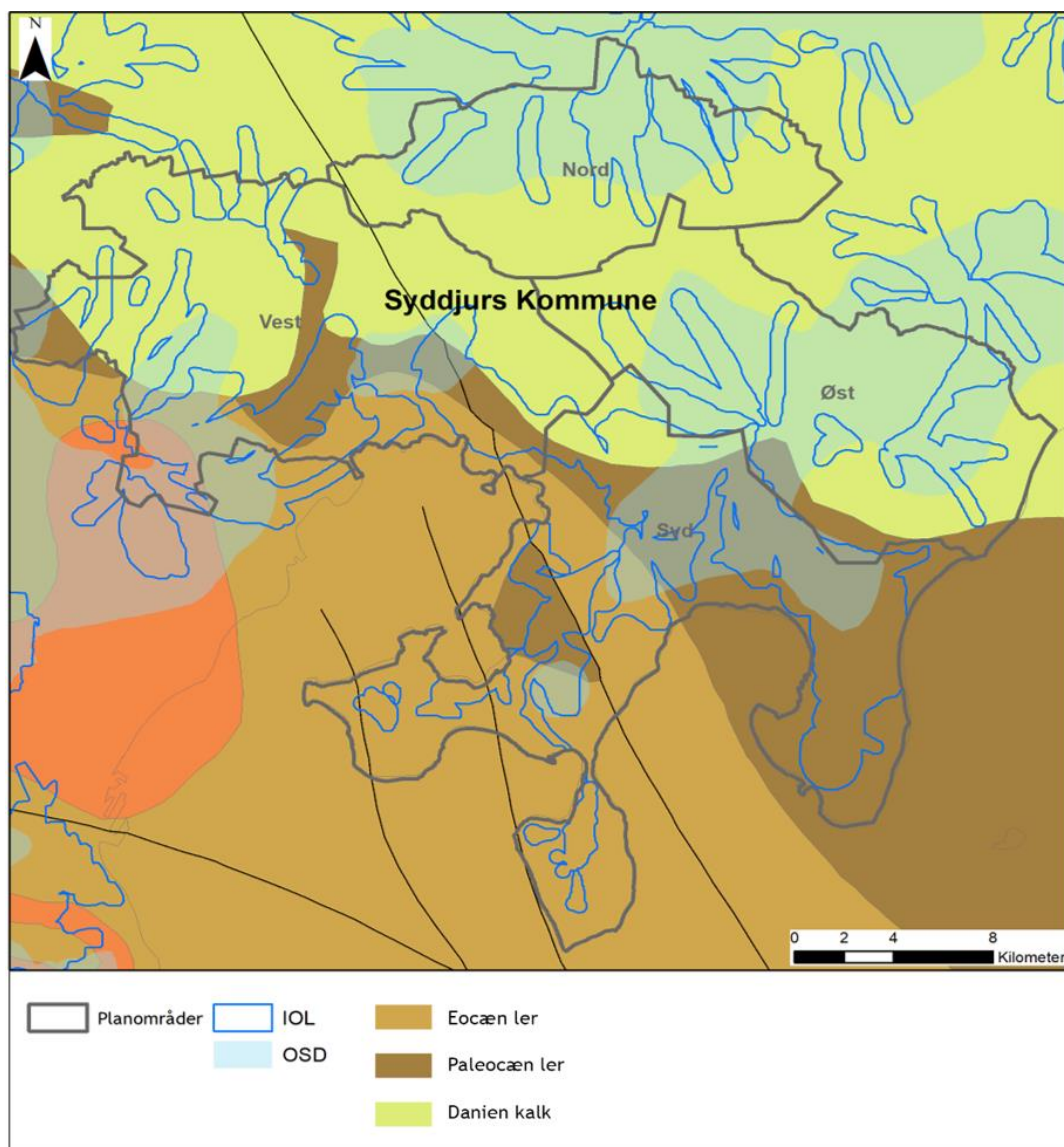
I den nordlige del af kortlægningsområdet (nord for Pindstrup og nordøst for Tøstrup) findes såkaldte begravede dale. Dalene er dannet tidligt i istiden af smeltevand, som eroderede ned i de prækvartære kridt og kalklag. Den eroderede dal er efterfølgende fyldt op med primært smeltevandssand og kan ikke 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.

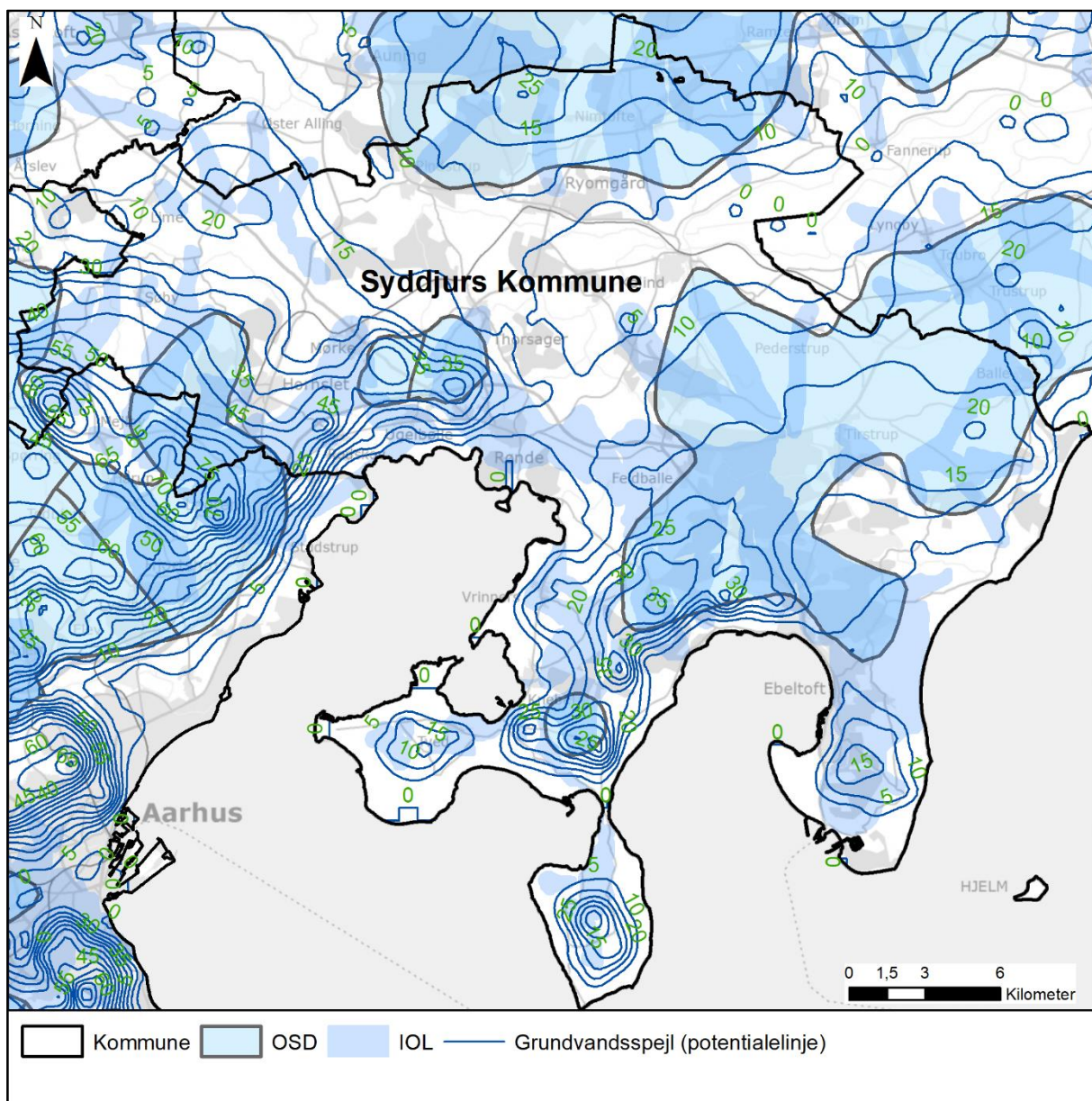
## 2.2 Grundvandets mængde og strømning

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.

Den samlede mængde nedbør, der finder vej til grundvandsmagasinerne, aftager med dybden. De øvre magasiner får tilført den del af regnvandet, der ikke fordampes eller strømmer af på overfladen, hvilket i Syddjurs Kommune er ca. 240 mm pr. år. Den nedsivende mængde vand, der bliver til

grundvand mindskes gradvist med dybden. Ca. 15% af det nedsivende grundvand, når ned i de dybest liggende vandførende lag i kalk (ca. 37 mm pr. år).

Grundvandets strømning på regional skala foregår generelt sådan, at grundvandet strømmer fra højtliggende områder mod lavereliggende områder. Baseret på pejlinger af grundvandsspejlet, i forhold til havets overflade, i borer i området, kan der tegnes kort over højden af grundvandsspejlet kaldet grundvandspotentialet. Et kort over det overordnede grundvandspotentiale for Syddjurs Kommune ses på Figur 2-4.



Figur 2-4 Kort over grundvandspotentiale. Der er 5 meters højdeforskel mellem potentialelinjerne. Koten er angivet med grøn signatur ved potentialelinjerne.

Grundvandets strømningsretning foregår vinkelret på potentialekurver. Jo kortere afstanden mellem kurverne er, jo hurtigere strømmer grundvandet. Efter vejen gennem jordlagene og eventuelt via åer og søer ender grundvandet til sidst i havet.

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 grundvandsspejlet 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. Kalkaflejringeres 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. Tværnittene 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 moræneler - syd for Tirstrup Hedeslette	Vandstandsende
Molshoved Sand	Smeltevandssand - syd for Tirstrup Hedeslette	Vandførende
Grenå Ler	Moræneler	Vandstandsende
Tebbestrup Sand	Smeltevandssand	Vandførende
Kattegat Ler	Moræneler og smeltevandsler	Vandstandsende
Saale Sand	Smeltevandssand	Vandførende
Elster Ler	Moræneler og smeltevandsler	Vandstandsende
Prækvartært ler	Ler fra Eocæn og Paleocæn	Vandstandsende
Kalk	Bryozokalk fra Danien	Vandførende i de øverste 10-20 m

Profil Øst, som er lavet særligt til Planområde Øst, er desuden vis på Figur 3-2, hvor det ses i større detalje.

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

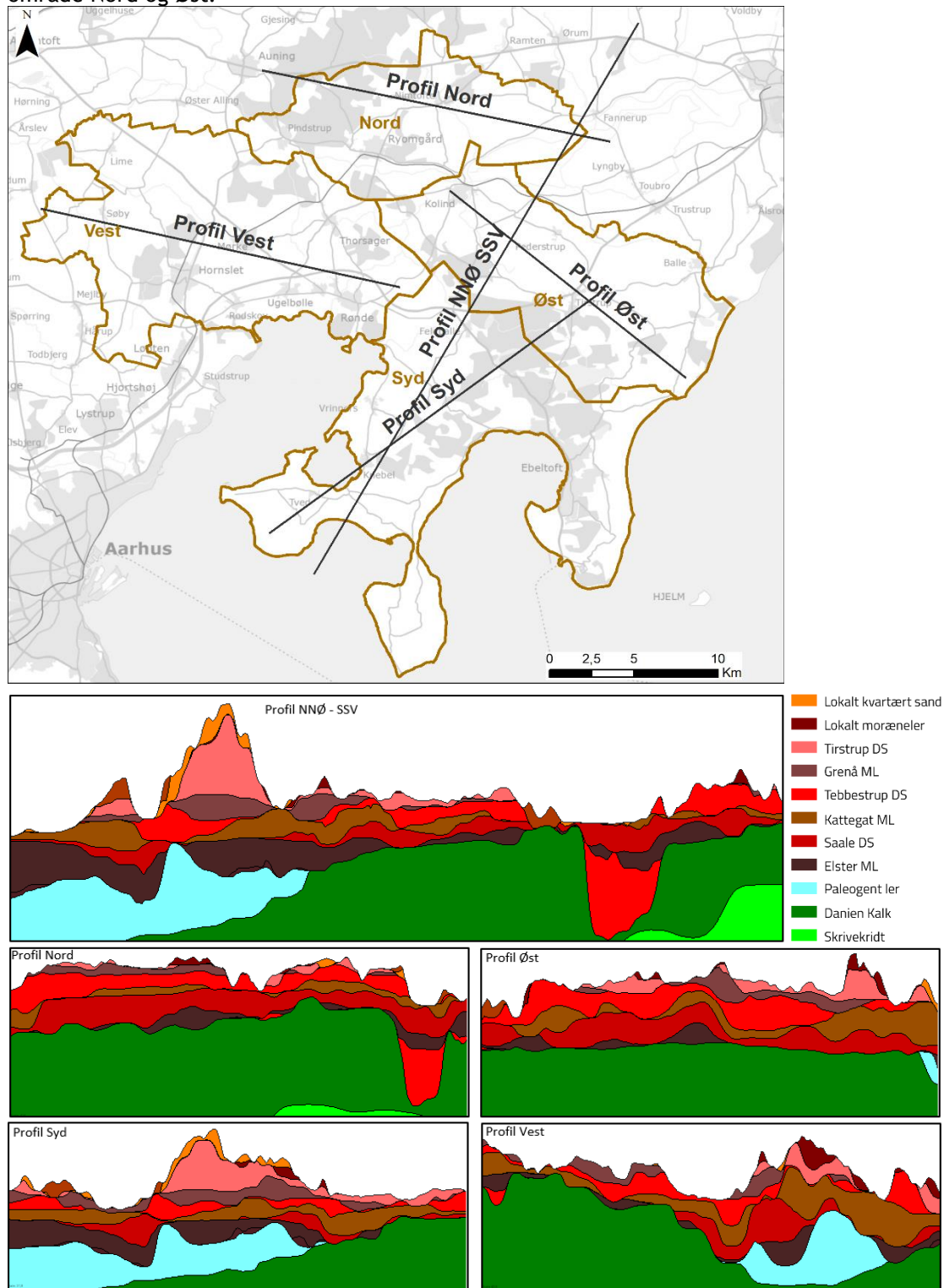
På det generelle profil, Profil NNØ-SSV, ses der fra kystsiden mod syd udelukkende lerede aflejringer længere mod nord træffes Mols Bjerge, som hovedsageligt er sandede højedrag, som er dannet af randmorænen. Herefter ses det højtliggende plateau ved Tirstrup Hedeslette på profilet, her næst Kolindsund, 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 højedragene 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 med start i 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.

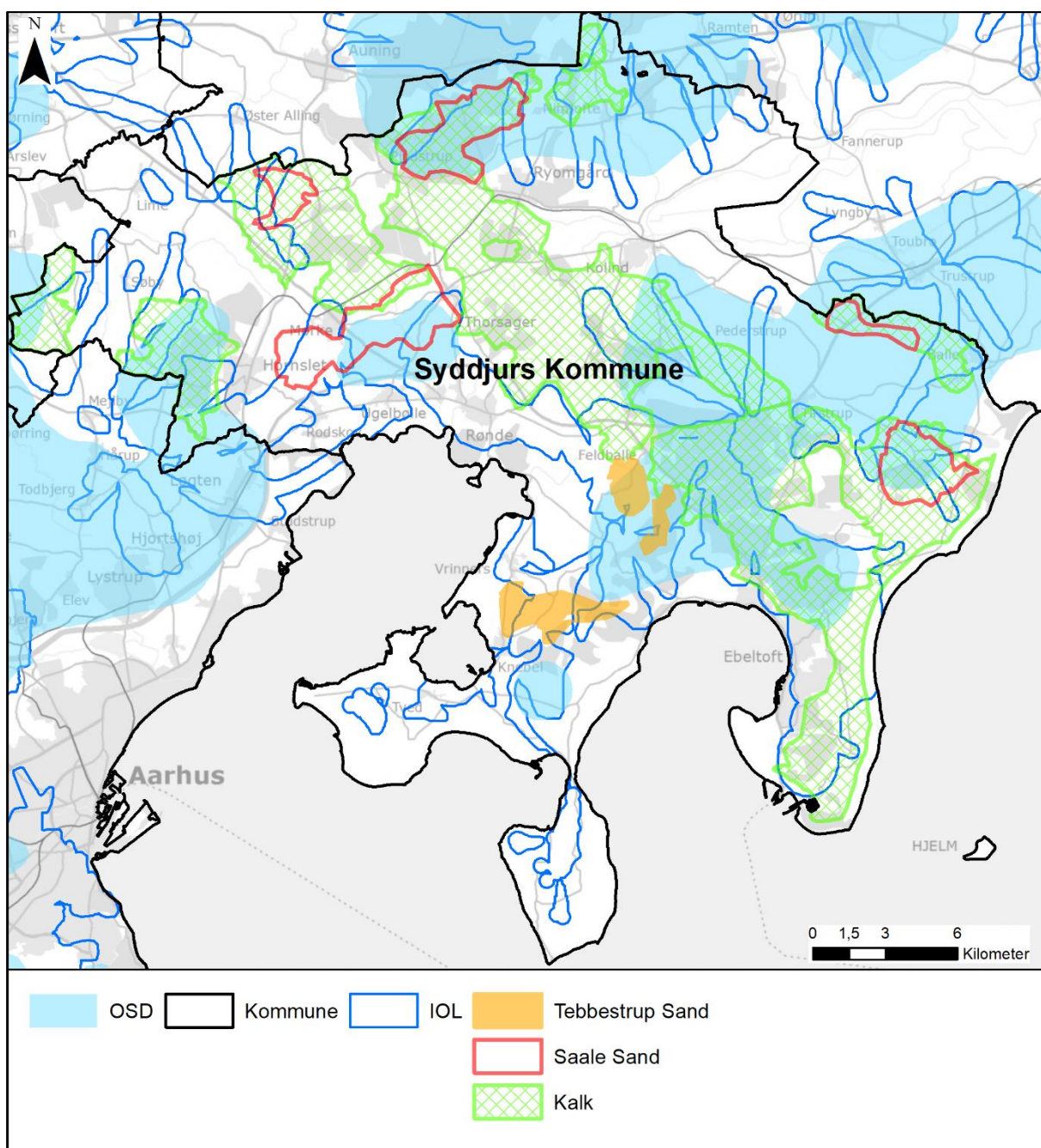
Kalken leverer i store områder en god vandkvalitet. Kalkmagasinernes vandkvalitet er bedst i områder med en vis beskyttelse fra lerlag af hensyn til nitratpåvirkningen. Hvis lerlagene over kalkmagasinerne er så tykke, at de hindrer tilstrækkelig vandudskiftning, kan grundvandet blive uegnet til vandforsyning, 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 indvinding
  - 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 indvinding
  - Dårlig beskyttelse fra lerlag
  - Ikke prioriteret som fremtidig ressource
- **Tebbestrup Sand (Tebbestrup DS)**
  - Herfra indvindes omtrent 19 % af den samlede almene indvinding
  - 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 indvinding
  - Overvejende velbeskyttet af dækkende lerlag
  - Prioriteret fremtidig ressource, se Figur 2-6

- **Kalk (Kalk opsprækket)**
  - Herfra indvindes omtrent 50 % af den samlede almene indvinding
  - 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.

De kritiske stoffer (både naturlige og menneskeskabte) 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 de dårligst beskyttede mod påvirkning fra overfladen, vandtype C kan hælde både mod en sårbar og en ikke sårbar vandtype, mens vandtype D 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 forbrugere.

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

For Syddjurs Kommune har en sammenligning af analyser for sprøjtemidler med grundvandets alder (vurderet ved nitrat og sulfat) og arealanvendelsen medført, at det kan konkluderes, at sprøjtemidler, der er konstateret hidtil, ikke er fundet særligt i områder udpeget som SFI/4/. Andre forhold ser ud til at være vigtigere for påvirkningen af sprøjtemidler i borerne. Dette kan f.eks. være afstanden til kilden (ved en punktforurening), arealanvendelsen (ved en fladekilde) og i visse tilfælde kan det være boringens tilstand, der er årsag til forurening af grundvandet, der pumpes op.

### **3. Kortlægningen i Planområde Øst - Balle/Tirstrup**

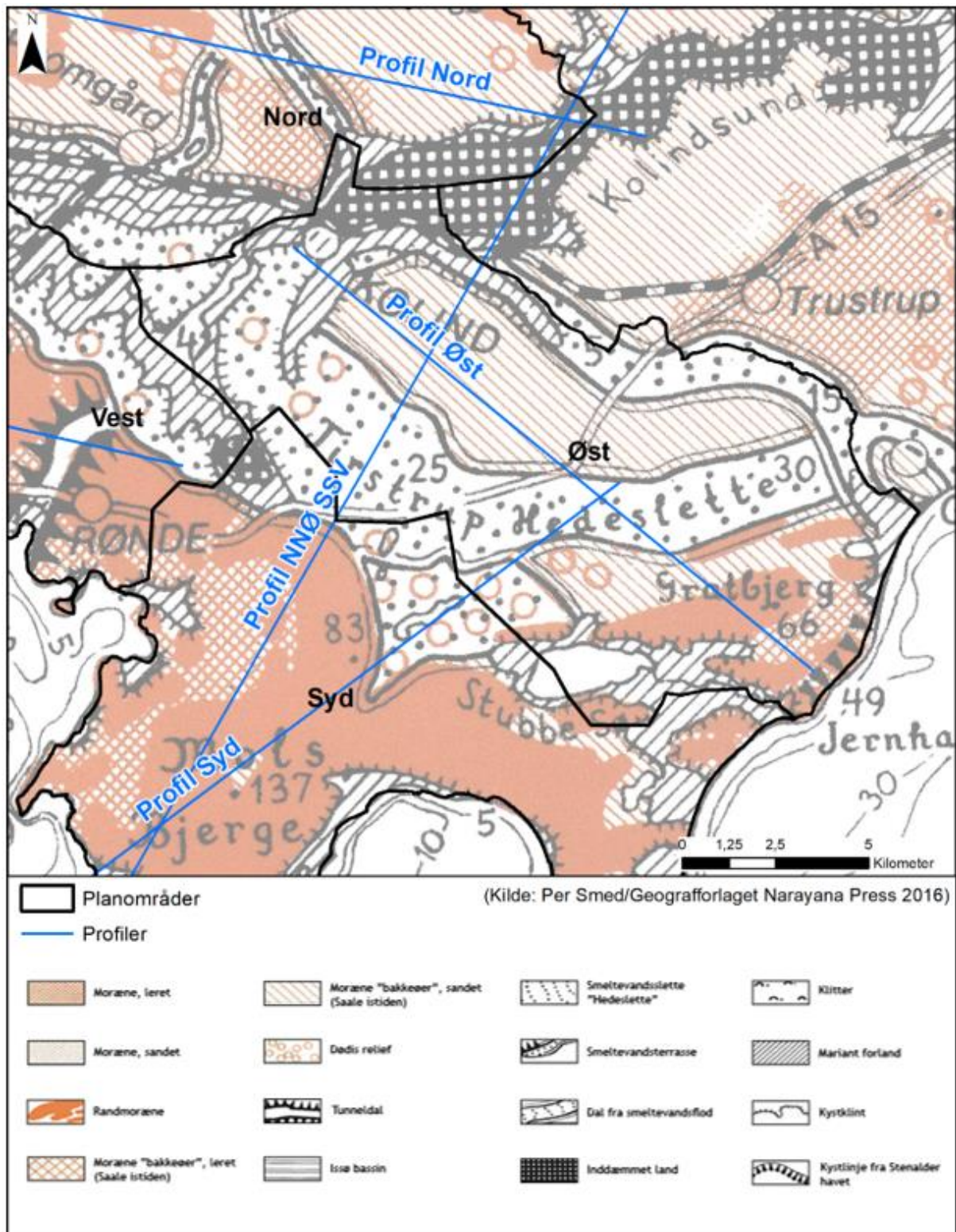
Kortlægningen af Planområde Øst i Syddjurs Kommune er omfattet af kortlægningen i GKO Syddjurs /1/. På basis af kortlægningen resumeres den geologiske opbygning, tilstedeværelse af grundvandsmagasinerne og grundvandskvaliteten for Planområde Øst. Desuden gives et overblik over de fremtidige mulighederne for indvinding i området. Sidst i afsnittet findes en kort beskrivelse af hvert vandværk i området.

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

Den geologiske opbygning af Planområde Øst er domineret af den markante hedeslette omkring Tirstrup, hvor smeltevand fra isen har aflejret store mængder smeltevandssand i et niveau omkring 20 til 30 m o.h. Udbredelsen af landskabsformerne i området ses på Figur 3-1 og den geologiske opbygning af undergrunden er vist i Figur 3-2.

På den sydlige del af Tirstrup Hedeslette stiger landskabet til et højere liggende niveau med hedeslette ca. 40 m o.h. Dette område er 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 tørv (som ved Pindstrup i Norddjurs kommune). Kolindsundområdet, som ligger nord i Planområde Øst er også kendt for tykke tørvelag.

I den sydligste del af område Øst består landskabet af bakket højland gennemskåret af dale, som er dannet af smeltevand fra isen. Mens der i den østlige del af området omkring Hyllested og Rugård findes randmoræneaflejringer, med vekslende lag af sand og ler.

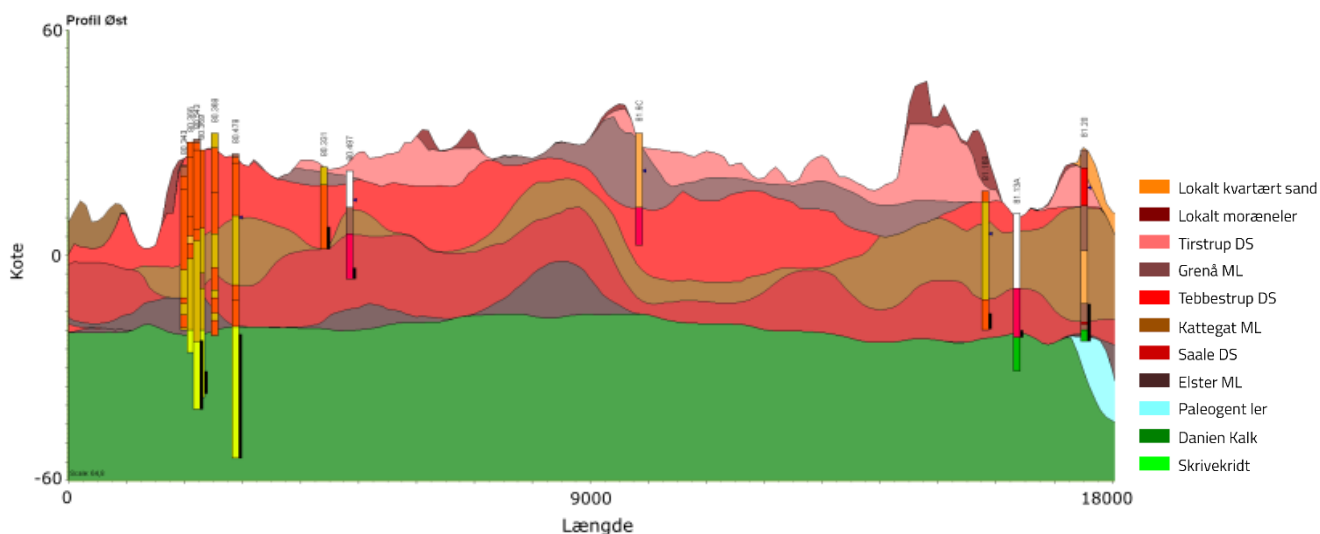


Figur 3-1 Landskabsformer i følge Per Smed i Planområde Øst. Desuden er vist placering af det geologiske profil

Nord for Tirstrup Hedeslette ses den markante dal Kolindsund, som under istiden var en fjord og derfor er opfyldt med marine aflejringer.

I den nordlige del af Planområdet (nord for Pindstrup og nordøst for Tøstrup) findes en såkaldt begravet dal. Den begravede dals indhold af smeltevandssand udgør mod nord et attraktivt magasin med gode hydrauliske egenskaber og god beskyttelse.

Under de kvartære lag findes kalkaflejringer fra Danien perioden. Danienkalken er vandførende i det meste af området.



Figur 3-2 Geologisk profil gennem Planområde Øst (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 Øst

### 3.2.1 Generel grundvandskvalitet

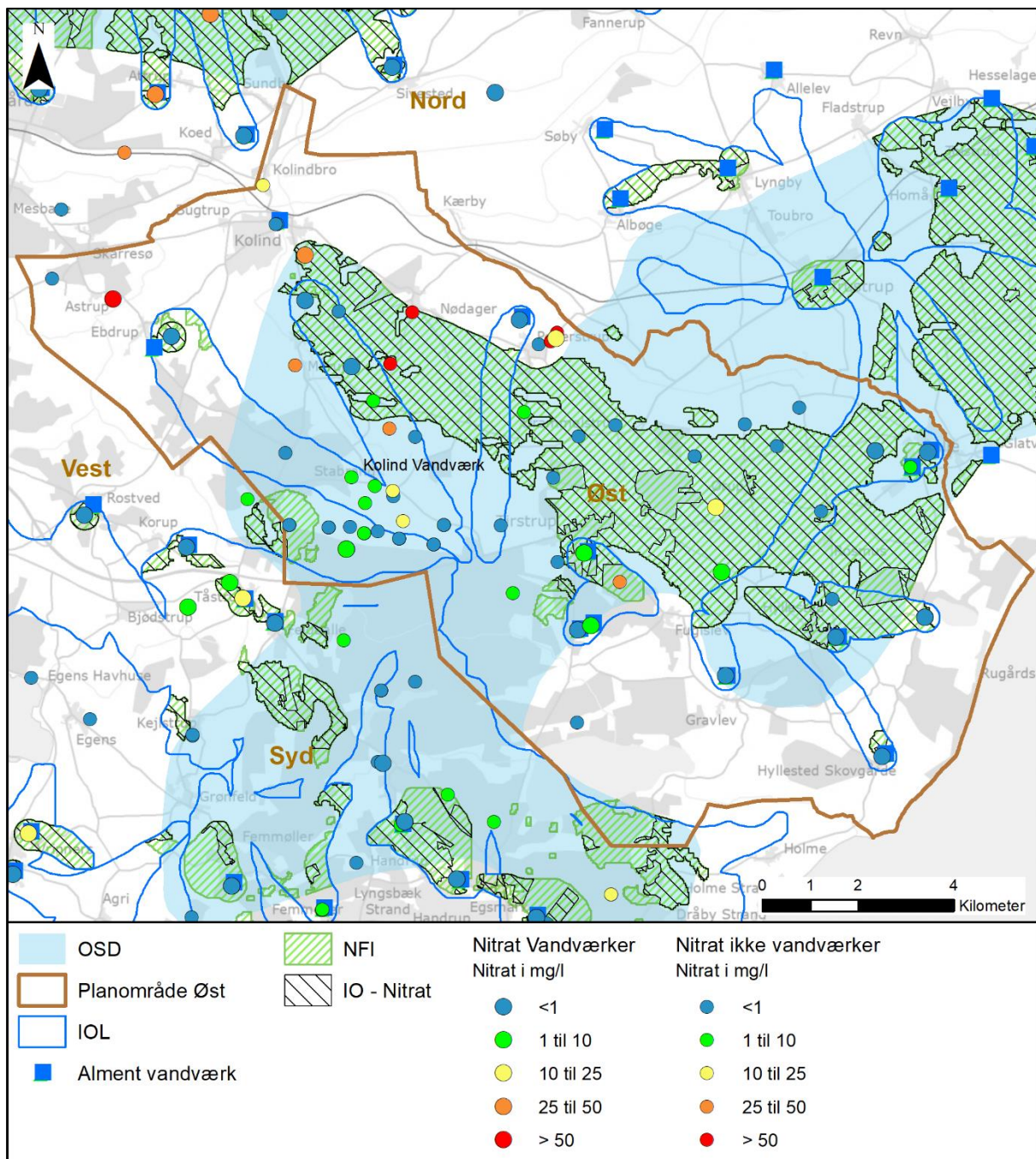
Grundvandskvaliteten er detaljeret beskrevet i redegørelsesrapporten for GKO Syddjurs /1/. I dette kapitel i resumeet beskrives de parametre, der kan være kritiske for grundvandskvaliteten i Planområdet Øst.

### 3.2.2 Nitrat

Nitrat udgør det største kvalitetsmæssige problem for vandværkerne i Planområdet Øst. Problemet er navnlig udtalt i den nordøstlige og centrale del af området, hvor grundvandet indvindes fra de sandende hedeslette aflejringer og højtliggende kalkmagasiner uden beskyttende lerlag.

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 vandindvin-  
 ding. Indenfor NFI har Staten herefter forholdt sig til i hvilke områder indenfor NFI, der sker nedsvi-  
 ning til grundvandsdannelse. Disse områder er herefter udpeget som IO-nitrat, se Figur 3-3.



Figur 3-3 Målt nitratindhold i grundvandet i Planområde Øst, 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 nitrat findes mange steder i Planområdet Øst med indhold under baggrunds niveau (de blå punkter). Nitrat findes flere steder i området over grænseværdien eller tæt på (orange og røde punkter), men 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.

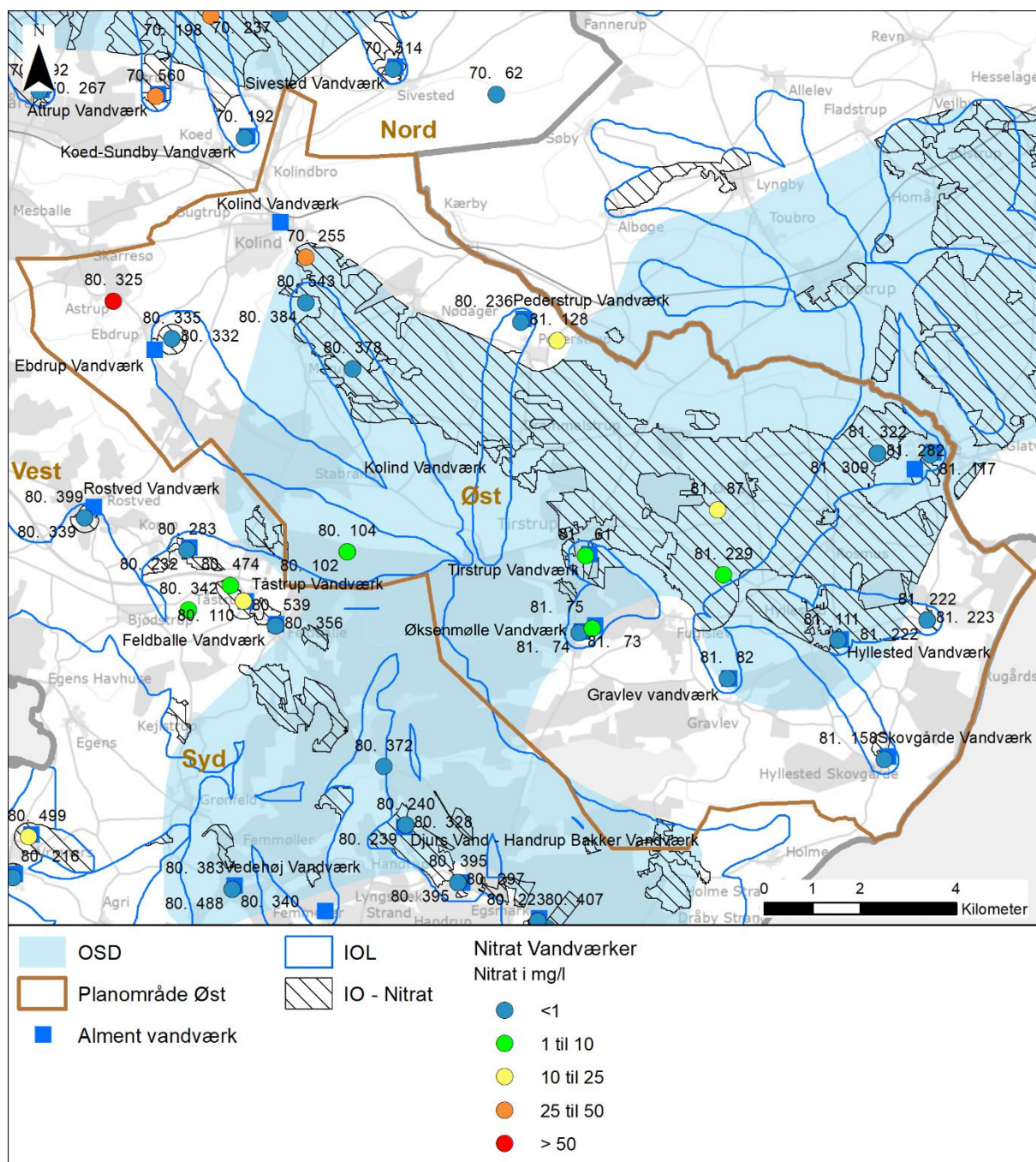
På Figur 3-4 ses vandforsyningsboringerne, som er registreret i Jupiter vist med indhold af nitrat. Af vandværkerne er det udelukkende Tirstrup og Øksenmølle Vandværker der har indhold af nitrat over baggrunds niveau.

De øvrige vandforsyningsboringer i Planområdet, der er vist på kortet og har indhold af nitrat, er ikke tilknyttet almen indvinding. Dette gælder f.eks. boringerne DGU-nr. 80.325 og 70.255.

Tirstrup Vandværk indvinder fra to boringer DGU nr. 81.56 og 81.61, som er filtersat i henholdsvis Tebbestrup og Saale magasinet. Magasinerne har et varierende lerdække på 5-15 m tykkelse i indvindingsoplandet. Indvindingsoplandet har ifølge Miljøstyrelsens kortlægning stor sårbarhed på grund af manglende lerdække kildepladsnært og nogen sårbarhed i den fjernere del af oplandet. Der indvindes Vandtype B fra det øvre magasin Tebbestrup og Vandtype C fra det nedre Saale magasin.

Nitratindholdet i boring DGU nr. 81.56 har været svagt aftagende fra 9,8 mg/l i 2006 til den seneste analyse fra 2020 hvor det er nede på 3,8 mg/l. Sulfatindholdet har i samme periode været svagt aftagende fra 78 til 64 mg/l. Sulfat- og nitratindholdenes aftagende tendenser viser, at påvirkningen fra gødsning ved overfladen har været aftagende. For nærmere forklaring til årsager og fremtidig forventet udvikling henvises til den nitratprognose, der er udført af kommunen.

Vandtypen i boring 81.61 er har været reduceret (vandtype C) indtil 2017, hvor nitrat er steget så vandtypen i dag er B. Seneste analyse fra 2020 viser et nitratindhold på 5,4 mg/l. Sulfatindholdet har siden 2007 været svagt aftagende, men det er stadig højt i den forstand, at påvirkningen fra overfladen er tydelig. Nu hvor nitrat er brudt igennem kan der forventes en yderligere stigning over en årrække. For en nærmere vurdering af hvor højt nitratindholdet forventes at blive med årene henvises ligeledes til den ovenfor nævnte nitratprognose.



Figur 3-4 Nitratindholdet vist for vandværksboringer i Planområde Øst. Datatrækket er fra den danske nationale database "Jupiter", hvor borerne 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).

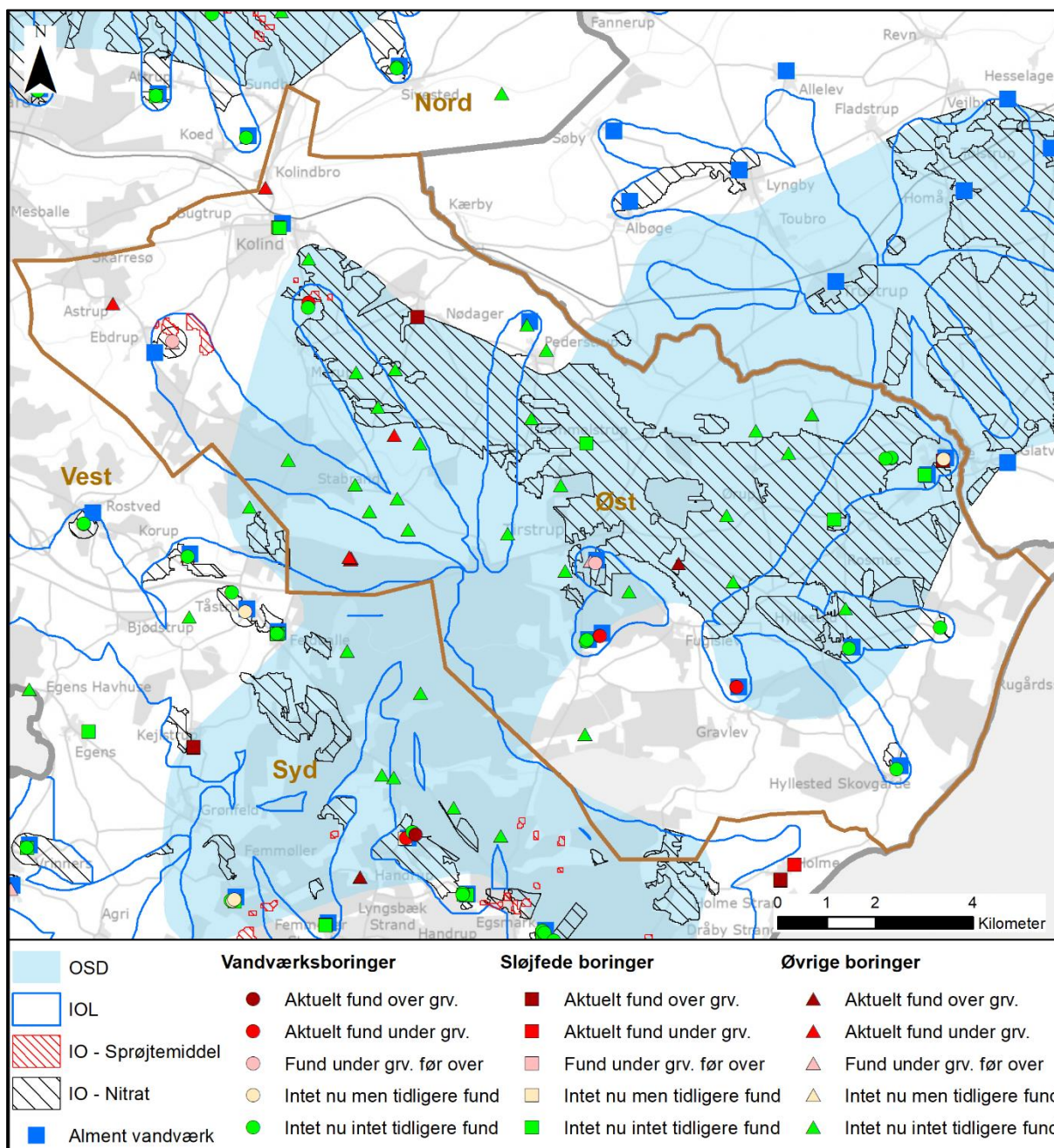
I Statens udmeldinger omkring indsatsplaner er det angivet, at der indenfor IO-nitrat og IO-sprøjtemidler skal foretages nødvendige beskyttende tiltag overfor sprøjtemidler. Derfor er både IO-nitrat og IO-sprøjtemidler inkluderet på oversigtskortene i dette kapitel.

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 Øst. 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 pesticider vist.



Figur 3-5 Indholdet af sprøjtetmidler i grundvandet i Planområde Øst og udlægning af IO for sprøjtetmidler og nitrat.

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

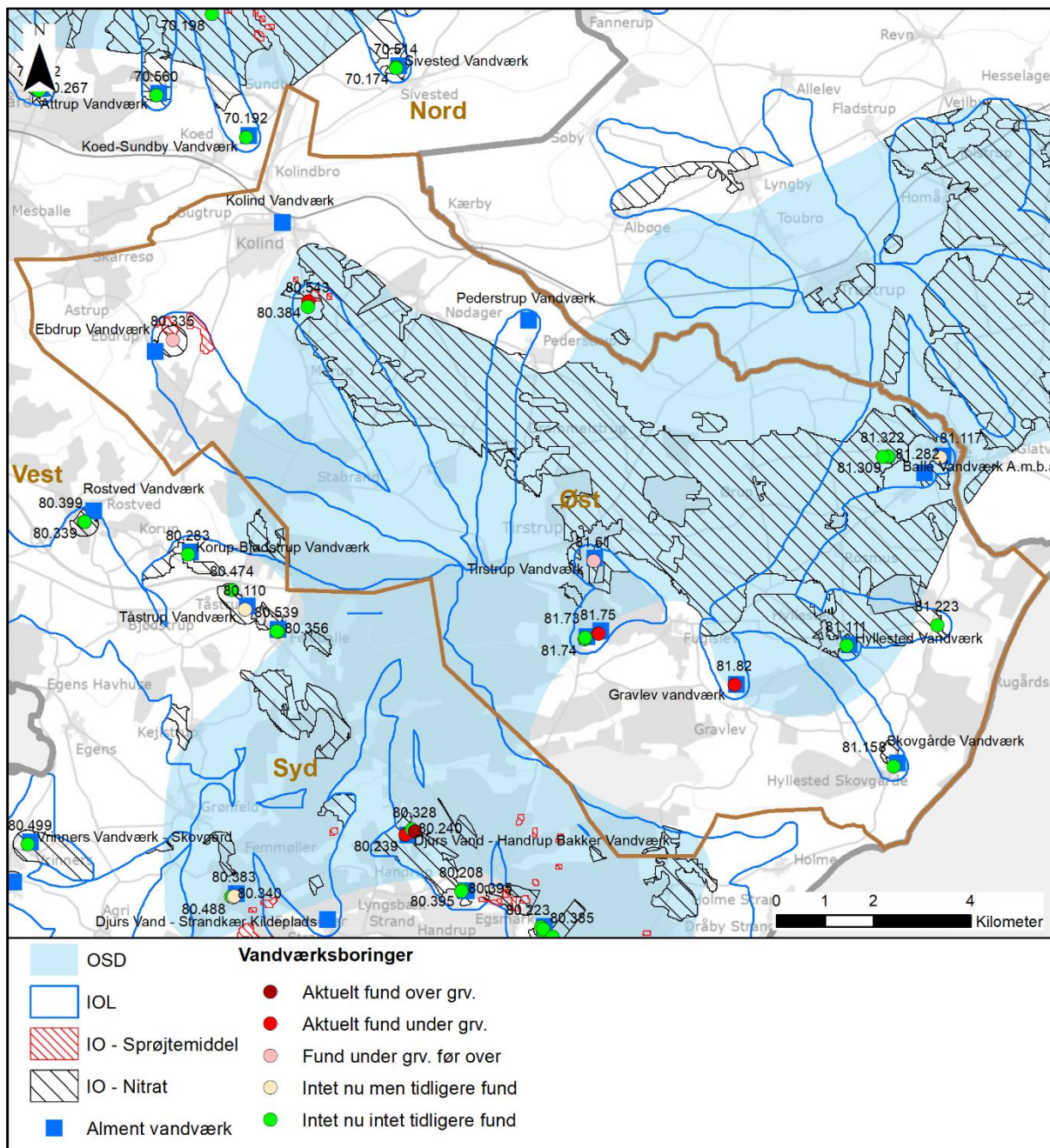
I et bredt bælte fra Pederstrup Vandværk i nord til Hyllested vandværk i øst, ses der en række boringer, der ikke har vist indhold af sprøjtetmidler. Det område, hvor der ikke er konstateret sprøjtetmidler, svarer omtrent til udbredelsen af bakkeøen på Tirstrup Hedeslette. Der indvindes fra dybtliggende kalklag, som er velbeskyttede af ler i bakkeøen, hvor der ifølge den geologiske model (se



Figur 3-2), findes flere sekvenser af forholdsvist sammenhængende lerlag, som beskytter grundvandet nedenunder.

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

- Tirstrup Vandværk
  - Der er i begge boringer målt indhold af sprøjtemiddelresten Desphenylchloridazon. I begge boringer (81.56 og 81.61) blev der i 2017 målt indhold på det dobbelte af grænseværdien, mens der i juni 2020 er målt indhold lige omkring grænseværdien på 0,1 µg/l. Vandkvaliteten er ikke blevet bedre, men der gennemføres en afværgepumpning via en pakker i boringerne.
- Kolind Vandværk
  - Der er i den ene af 2 boringer konstateret indhold af Desphenylchloridazon (DPC).
  - Der er i 2018 er konstateret DPC på 0,014 µg/l i boring DGU nr. 80.384, mens vandværkets anden boring DGU nr. 80.543 ikke er berørt.
  - Kolind Vandværks boringer DGU nr. 80.384 og 80.543 ligger tæt, og den førstnævnte har indhold af DPC, mens den anden ikke har indhold heraf. Denne forskel kan ikke umiddelbart forklares, men indikerer utætheder/lækage i eller omkring boringen.
  - Grundvandskemien viser samme vandkvalitet.
  - Boringerne indvinder vand uden indhold af nitrat og med let forhøjet indhold af sulfat. Derfor kan det konkluderes, at der er en svag påvirkning fra overfladen.
- Ebdrup Vandværk
  - Der er i 2017 er konstateret indhold af DPC på 0,27 µg/l i boring DGU nr. 80.335 og gennem en række analyser i de seneste 2 år lige under grænseværdien på 0,1 µg/l.
  - Der er konstateret 0,12 µg/l i boring DGU nr. 80.332 i 2017, mens seneste analyse i 2020 er 0,32 µg/l.
- Gravlev
  - Der er i 2020 konstateret rester af sprøjtemidler under grænseværdien i indvindingsboringen DGU nr. 81.82 på 0,038 µg/l.
- Øksenmølle
  - Indholdet af sprøjtemiddelrester er fundet i én boring.
  - Der er konstateret DPC i boring DGU nr. 81.75 på 0,015 µg/l i 2019. Den eneste analyse der er foretaget.
- Balle
  - Der er målt indhold af sprøjtemidler i 2 boringer (DGU nr. 81.108 og 81.117) ud af 5 boringer (de resterende DGU nr. 81.282, 81.309 og 81.322), som ligger forholdsvist tæt.
  - Der er tidligere i boring DGU nr. 81.117, målt indhold af BAM og bentazon, men ikke i seneste analyse fra 2020.
  - Er ikke analyseret siden 2004, hvor der blev målt indhold af BAM og betazon over grænseværdien



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

Det langt overskyggende problem med sprøjtemiddelrester i grundvandet ser ud til at være knyttet til DPC, som ses i en række indvindingsboringer i område Øst.

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

### 3.2.4 Øvrige kritiske stoffer

I Planområde Øst ses der ikke kritiske indhold af øvrige stoffer, hverken naturlige eller menneskeskabte stoffer.

## 3.3 Grundvandsmagasiner og fremtidige indvindingsområder

De mulige fremtidige indvindingsområder er vist på Figur 3-7. Indvindingsmulighederne er knyttet til magasiner med Saale Sand og til kalk, mens det i fremtiden ikke anbefales at etablere indvinding fra Tebbestrup Sand på grund af en sårbar vandkvalitet.

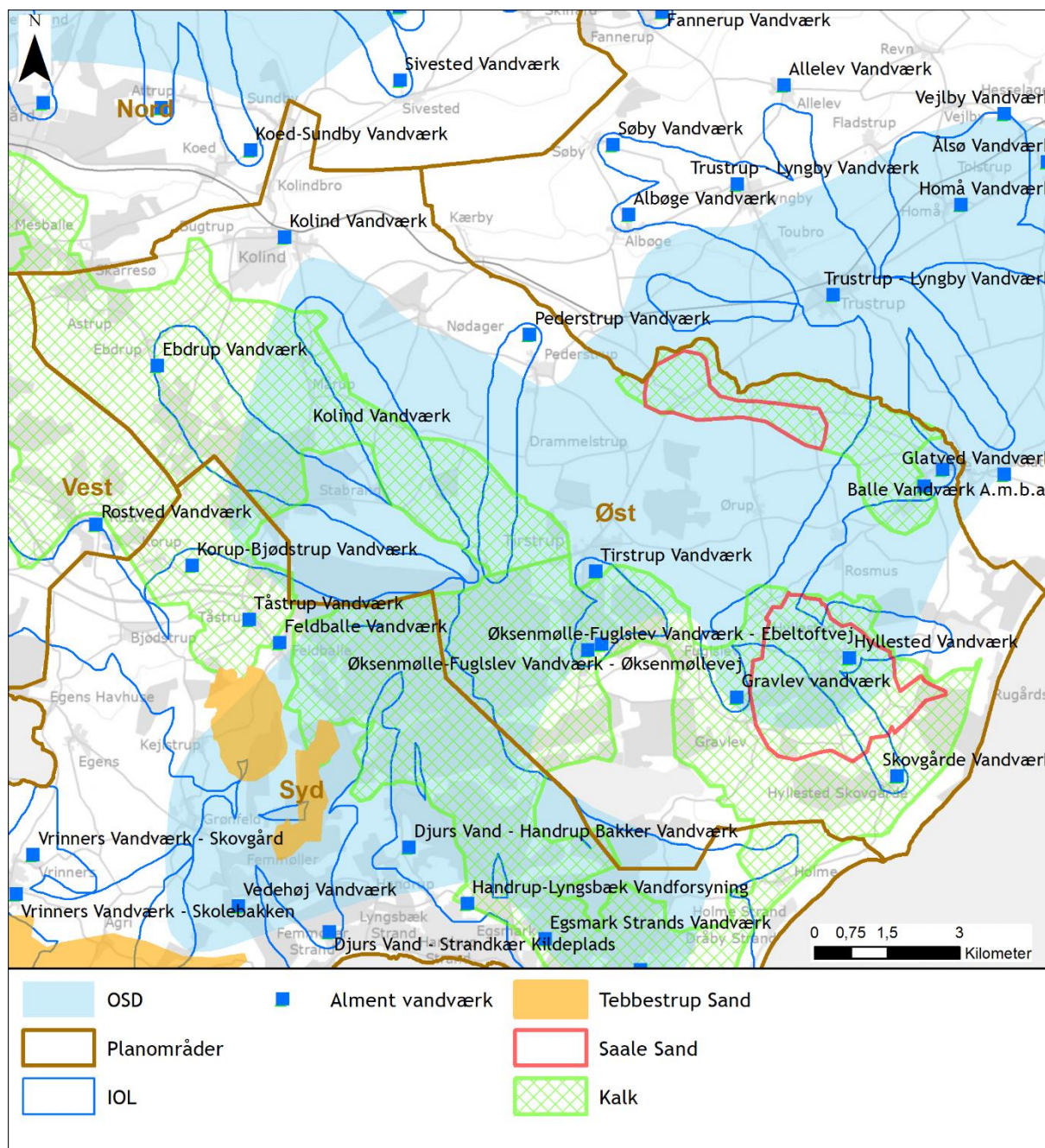
I den sydlige del af området ved Hyllested og Gravlev Vandværker viser kortlægningen, at der kan være gode muligheder for indvinding fra **Saale sand**. Ved Hyllested Vandværk er der ikke påvist nitrat. Sulfatindholdet viser dog, at der er hydraulisk kontakt til overfladen. Der er dog ikke påvist indhold af problematiske stoffer i grundvandet i området.

Syd for Hyllested er udnyttede ressourcen ikke af almene vandværker. I dette område forventes grundvandet at være mindre påvirket fra overfladen, fordi overfladearealerne er skov og natur, som betyder at belastningen med potentielt forurenende stoffer fra overfladen er minimal. I det nordlige område med mulig fremtidig indvinding fra **Saale sand**, findes en god vandkvalitet, som ikke viser påvirkning fra overfladen. Der er ingen almene vandværker, der indvinder fra området i dag.

Der er udpeget forholdsvist store områder til fremtidig indvinding fra **kalken**. Indvindingen fra kalken foregår i dag flere steder i hele Planområde Øst.

I det nordvestlige område, hvor **kalken** er udpeget som fremtidig ressource (mellem Mesballe og Tirstrup Lufthavn) er der generelt en god grundvandskvalitet, selvom der er tegn på påvirkning fra overfladen. Ved Astrup er der dog fundet højt indhold af salt (natrium og klorid), som kan betyde at området lokalt ikke er egnet til indvinding. Årsagen er ikke afklaret. Nordøst for Astrup er der fundet sprøjtemiddelrester i sandet over kalken. Ved Tirstrup Lufthavn er der i lagene over kalken fundet pesticider, klorerede opløsningsmidler og oliekomponenter. Til trods herfor vurderes det at den dybereliggende kalk kan anvendes til indvinding. Ebdrup Vandværk og Kolind Vandværker indvinder i dag fra kalken i området.

Ved Øksenmølle-Fuglslev, hvor **kalken** også er udpeget som fremtidig ressource, er der fundet en god vandkvalitet i analyser fra den nordlige og østlige del af området. Indenfor indvindingsoplandet til Øksenmølle-Fuglslev Vandværk (Ebeltoftvej) er der tegn på påvirkning fra overfladen. Der er dog ikke påvist indhold af stoffer der er problematiske for grundvandskvaliteten. I den sydlige del af området er der ikke tegn på overfladepåvirkning. Hovedparten af området udnyttes ikke til indvinding indtil videre. Tirstrup Vandværk indvinder ikke fra dette område.



Figur 3-7 Vandværkernes placering og fremtidige indvindingsområders udbredelse

I kalken øst for Fuglslev er der konstateret en god vandkvalitet. Kystnært findes dog en boring med vandtype A. Den nordlige del af området er helt fri for påvirkning fra overfladen. Ved Hyllested Skovgårde Vandværk ses der en begyndende påvirkning fra overfladen. Der er ikke påvist indhold af problematiske stoffer i magasinet. Den sydøstlige del af området udnyttes ikke i dag.

I det nordlige område med udpeget kalkmagasin (geografisk sammenfaldende med Saale), er der fundet en god vandkvalitet. Balle Vandværk indvinder fra den østlige del af området, men den centrale og vestlige del af området er ikke udnyttet.

## 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