

Forslag til Tillæg 4-2018 til Sorø Kommuneplan 2013-2024

Med dette tillæg til kommuneplanen indarbejdes Grundvandsredegørelse for OSD og Byudvikling i Sorø Kommune i Sorø Kommuneplan 2013-2024. Grundvandsredegørelsen bliver et underafsnit til den del, der handler om vand under kommuneplanens retningslinjer og redegørelse.

Nuværende retningslinjer og redegørelse

Retningslinjer og redegørelse

VAND

Det er staten, der i vandplanerne udarbejder retningslinjer for grundvandsbeskyttelse samt vandløb og søer. Sorø Kommune har på baggrund af vandplanerne udarbejdet en handleplan til opfyldelse af vandplanernes miljømål. Kommunen har den 28. november 2012 vedtaget handleplan til opfyldelse af vandplanens miljømål.

Kommunen forventer at vedtage en vandforsyningsplan i 2014. Denne plan skal sikre at borgerne og erhvervslivet har adgang til nok og godt drikkevand.

Vandplanerne er kendt udgyldige af Natur- og Miljøklagenævnet, men forventes vedtaget i 2014 efter en ny høringsperiode. Indtil vedtagelsen af vandplanerne er det retningslinjerne fra [Vestsjællands Amts Regionplan 2005-2016](#) (nu med status som landsplandirektiv), der er gældende, på nær i forhold til vandplanernes retningslinje 40 og 41, hvor det er den statslige udmelding til vandplanernes retningslinjer 40 og 41 i forhold til byudvikling og anden ændret arealanvendelse i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), der er gældende indtil vedtagelsen af vandplanerne.

Regionplanretningslinjerne bortfalder ved ikrafttrædelse af de statslige vandplaner. Den kommunale handleplan skal fremsættes til fornyet behandling, når statens vandplaner er vedtaget.

Når vandplanerne er vedtaget vil de kunne findes på Naturstyrelsens hjemmeside: www.nst.dk, og handleplanerne dertil vil kunne findes på kommunens hjemmeside.

Nye retningslinjer og redegørelse

VAND

(Første del er identisk med den oprindelige kommuneplans redegørelse)

Grundvandsredegørelse

Sorø Kommune har, med udgangspunkt i de statslige udmeldinger i forhold til retningslinje 40 og 41 i Statens vandplaner, udarbejdet en grundvandsredegørelse for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og byudvikling i Sorø Kommune. Redegørelsen omfatter hele kommunen og er en forudsætning for, at der kan planlægges for nye anlæg i OSD-områder.

Formålet med redegørelsen er at sikre, at kommune- og lokalplanlægning sker under iagttagelse af hensynet til beskyttelse af grundvand og drikkevand. Redegørelsen udgør en vigtig del af planlægningsgrundlaget for byudviklingen i Sorø Kommune.

Selve grundvandsredegørelsen kan findes på Sorø Kommunes hjemmeside som bilag 1 til Sorø Kommuneplan 2013-2024.

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning har udarbejdet "[Vejledning om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse](#)" hvortil der i vejledningens bilag 1 findes en liste over de virksomheder og anlægstyper, der er udvalgt på baggrund af "*deres oplag, håndtering, anvendelse eller produktion af mobile stoffer, dvs. forureningskomponenter, der på baggrund af manglende binding, nedbrydning eller omdannelse kan udvaskes til grundvandet.*"

Såfremt Sorø Kommune med et kommuneplantillæg planlægger for et nyudlæg eller en ny arealanvendelse, der indebærer grundvandstruende forhold i OSD-områder eller i indvindingsoplande, vil dette kræve en supplerende grundvandsredegørelse for det konkrete område.

Til
Sorø Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
April 2017

GRUNDVANDS- REDEGØRELSE **SORØ KOMMUNE**

GRUNDVANDSREDEGØRELSE SORØ KOMMUNE

Revision **1**
Dato **2017-04-24**
Udarbejdet af **NLR**
Kontrolleret af **JNU**
Godkendt af **NLR**
Beskrivelse **Grundvandsredegørelse for Sorø Kommune jf. bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse**

Ref. 1100027290
Dokument ID 1100027290-1438574431-1
Version 1.0

INDHOLD

1.	INDLEDNING	1
1.1	Indhold af rapport	1
1.2	Supplerende materiale	1
2.	OSD, INDVINDINGSOPLANDE OG EKSITERENDE BYMØNSTER	2
3.	GRUNDVANDSRESSOURCENS STØRRELSE, NATURLIGE BESKYTTELSE OG KVALITET	5
3.1	Geologisk opbygning og grundvandets strømningsveje	5
3.2	Grundvandsdannelse	6
3.3	Grundvandets strømning	7
3.4	Vandbalance	8
3.5	Naturlig beskyttelse	10
3.6	Grundvandets kvalitet	10
4.	FORSYNINGSSITUATIONEN I SORØ KOMMUNE	12
5.	VANDOMRÅDEPLANER, INDSATSPLANER M.V.	13
5.1	Vandområdeplaner	13
5.2	Følsomme indvindingsområder, indsatsområder og indsatsplaner	13
5.3	BNBO	15
6.	KONKLUSIONER VEDR. GENERELLE FORHOLD	17
7.	REFERENCER	19

BILAG

Bilag 3.1	Grundvandsdannelse ved terræn
Bilag 3.2	Grundvandsdannelse ved top af Sand 2
Bilag 3.3	Grundvandsdannelse ved top af Sand 3
Bilag 3.4	Potentiale i Sand 2
Bilag 3.5	Potentiale i Sand 3
Bilag 3.6	Naturlig beskyttelse – Lerdække over Sand 2
Bilag 3.7	Naturlig beskyttelse – Lerdække over Sand 3
Bilag 3.8	Grundvandets kvalitet – Vandtyper i Sand 2 og Sand 3

1. INDLEDNING

Denne grundvandsredegørelse er udarbejdet i henhold til bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til alment vandforsyninger uden for disse /1/ og den tilhørende vejledning med bilag /2/ af januar 2017.

Vejledning og bekendtgørelse erstatter den tidligere administrationsmodel for kommunernes planlægning: "Statslig udmelding til vandplanernes retningslinjer 40 og 41 i forhold til byudvikling og anden ændret arealanvendelsen i Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande", Naturstyrelsen, oktober 2012.

Grundvandsredegørelsen er jf. planlovens § 11e en del af baggrundsmaterialet til kommuneplanen og skal give et samlet overblik over drikkevandsinteresserne i kommunen og deres sårbarhed. Dermed indgår redegørelsen som en vigtig forudsætning for kommuneplanlægningen og den afvejning, der skal foretages, når der udlægges nye arealer til aktiviteter, som medfører en væsentlig fare for forurening af grundvandet.

Redegørelsen gælder for planlægning af særligt grundvandstruende aktiviteter eller arealanvendelse indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande udenfor disse, samt indenfor de boringsnære beskyttelsesområder (BNBO).

Eksempler på grundvandstruende aktiviteter er virksomheder med oplag og anvendelse af forurenende stoffer, som udgør en risiko for forurening af grundvandet. Stofferne kan f.eks. være olie- og benzinprodukter, flydende affald, organiske opløsningsmidler, fenoler eller tungmetaller. Virksomhedstyperne kan være affaldsanlæg, kemiske virksomheder, træimprægnering, jernstøberier eller benzinstationer.

Kommunalbestyrelsen kan placere aktiviteter, der medfører en væsentlig fare for forurening af grundvandet, inden for OSD eller indvindingsoplande, såfremt det i grundvandsredegørelsen er godtgjort, at lokalisering uden for de nævnte områder er undersøgt og ikke fundet mulig, samt at faren for forurening af grundvandet kan forebygges ved tekniske tiltag i lokalplanen.

1.1 Indhold af rapport

Redegørelsen omfatter en beskrivelse af grundvandsressourcens kvantitet, kvalitet og naturlige beskyttelse indenfor OSD og indvindingsoplande i Sorø Kommune, hvor også nuværende bymønstre og restrummelighed er vurderet. Tekst, figurer og bilag tager udgangspunkt i den nyeste viden fra den statslige grundvandskortlægning. Derudover omfatter redegørelsen en beskrivelse af vandforsyningsstrukturen, inddragelse af vandområdeplaner, indsatsplan for grundvandsbeskyttelse m.v.

1.2 Supplerende materiale

I forbindelse med behandling af ny kommuneplan skal denne rapport suppleres af en vurdering af de specifikke forslag til rammeændringer i forhold til, om der er tale om planlægning for en grundvandstruende aktivitet.

Ønsker kommunen at placere en grundvandstruende erhvervsvirksomhed i OSD, skal redegørelsen for den enkelte ramme indeholde:

- en begrundelse for placering netop i det udvalgte område,
- en vurdering af risikoen for forurening herunder med særligt hensyn til nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), samt
- tekniske tiltag, der kan kræves for at mindske forureningsfaren.

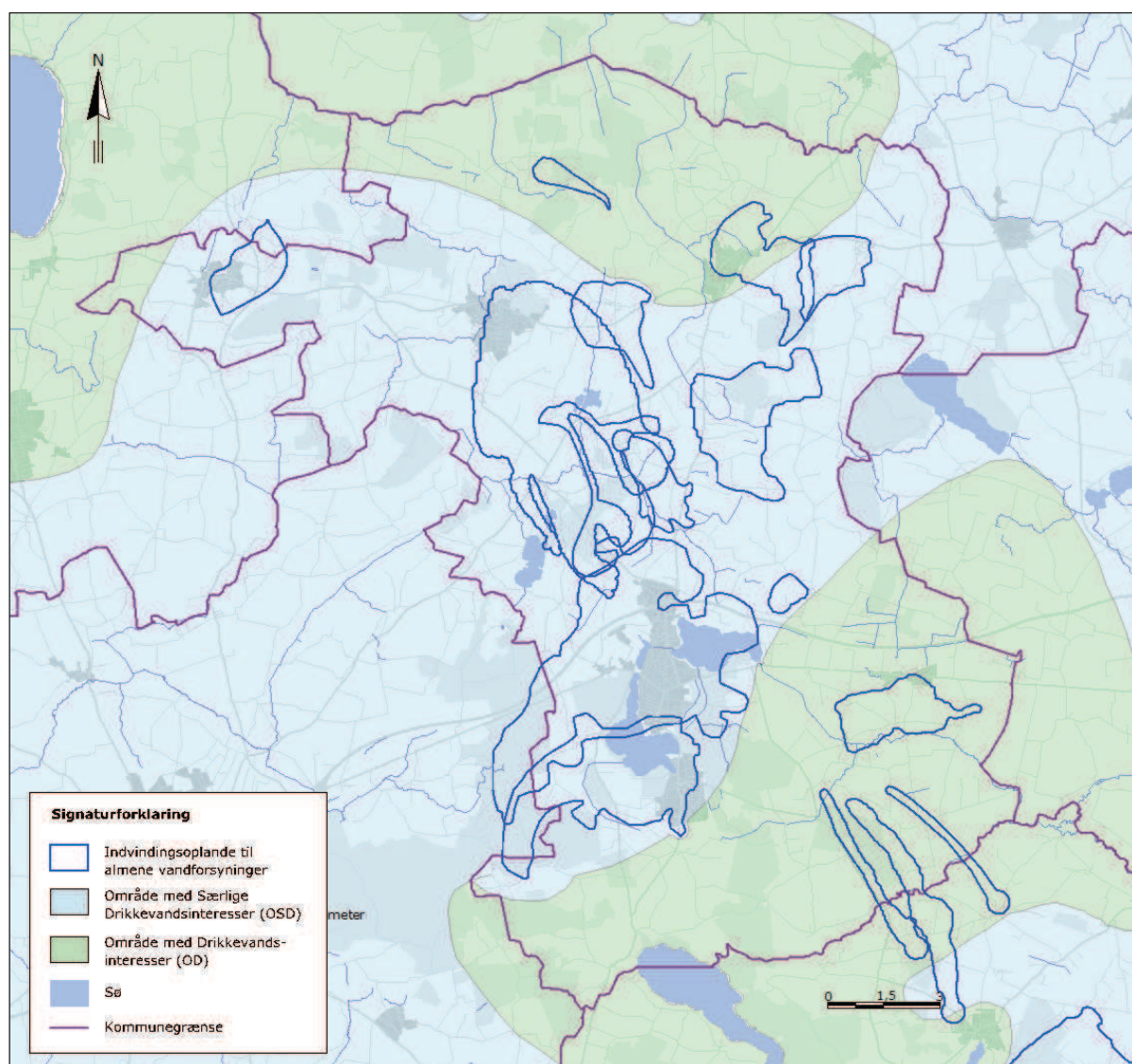
Tiltagene skal følges op ved bestemmelser i de kommende lokalplaner.

2. OSD, INDVINDINGSOPLANDE OG EKSISTERENDE BY-MØNSTER

Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD udgør rygraden i den fremtidige vandforsyning i Danmark, og områderne skal derfor beskyttes mod forurening.

Det er statens interesse at sikre grundvandsressourcen, så der er tilstrækkeligt grundvand til at dække det nuværende og fremtidige behov for drikkevand og for grundvand til vandløb, søer og vandafhængige terrestriske naturtyper. Endvidere er det statens interesse at forebygge forurening fra naturligt forekommende forurenende stoffer og fra miljøfremmede stoffer, så de ikke forringer grundvandets kvalitet. Udgangspunktet er, at drikkevand kan drikkes umiddelbart efter en simpel iltning og filtrering, dvs. uden avanceret vandbehandling.

På Figur 2.1 er vist OSD og indvindingsoplande i Sorø Kommune.



Figur 2.1: OSD og OD /3/ samt indvindingsoplande til almene vandværker i Sorø Kommune /4/, /5/, /6/ og indvindingsoplande til nærliggende vandværker, hvis indvindingsoplande ligger delvist inden for Sorø Kommune /7/.

Det fremgår af Figur 2.1, at store dele af kommunen er udpeget som OSD. Der findes dog større områder i den nordlige og den sydlige del af kommunen samt et lille område længst mod vest, der ikke er udpeget som OSD. Disse områder er alle udpeget som Områder med Drikkevandsinteresser (OD).

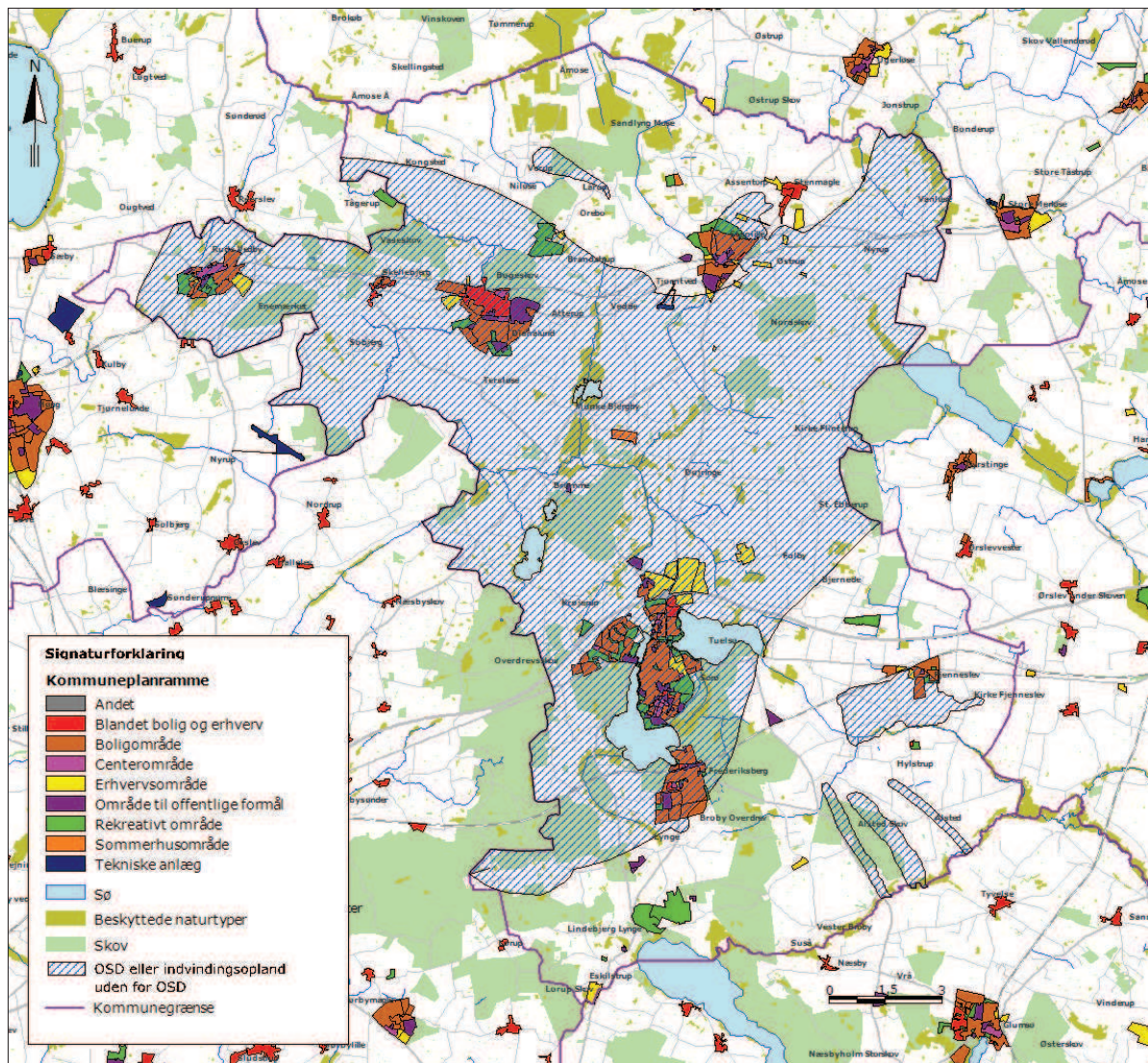
På Figur 2.1 er endvidere vist indvindingsoplande til de almene vandværkers kildepladser i kommunen samt til de nærtliggende vandværker, hvis indvindingsoplande ligger delvist inden for Sorø Kommune. Som det fremgår af figuren, ligger der indvindingsoplande uden for OSD i både det nordlige og det sydlige OD-område.

I Tabel 2.1 er arealet af de forskellige områder opgjort, og 61,9 % af arealet i Sorø Kommune er udpeget til OSD eller indvindingsoplande til almene vandværker uden for OSD. Der er således relativt begrænsede muligheder for at placere byudvikling eller anlæg uden for OSD og indvindingsoplande, og som det fremgår af Figur 2.1, er der i de centrale dele af kommunen ingen muligheder for at placere byudvikling eller anlæg uden for OSD og indvindingsoplande.

Tabel 2.1: Opgørelse af arealer til OSD og indvindingsoplande til almene vandværker uden for OSD

	Areal (km²)	Andel (%)
OSD	179,9	58,3
Indvindingsoplande uden for OSD	11,0	3,6
Øvrige områder	117,6	38,1
I alt Sorø Kommune	308,5	100

I Figur 2.2 er vist det eksisterende bymønster sammen med arealer, der er udpeget som OSD eller indvindingsopland til almene vandforsyninger uden for OSD. Som det fremgår af figuren, ligger alle større byområder i Sorø Kommune inden for områder, der er udpeget som OSD eller indvindingsopland til almene vandforsyninger uden for OSD. Det er således vanskeligt at placere byudvikling eller anlæg i tilknytning til eksisterende byområder, uden at de nye områder eller anlæg placeres i OSD eller indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD. Eneste undtagelser fra dette er områder vest for Stenlille og områder sydøst for Frederiksberg.



Figur 2.2 Eksisterende bymønster i Sorø Kommune jf. Kommunepanramme vedtaget på Plansystem.dk. På kortet er desuden med skravering markeret områder i Sorø Kommune, der enten er udpeget som OSD eller indvindingsopland til almen vandforsyning uden for OSD.

3. GRUNDVANDSRESSOURCENS STØRRELSE, NATURLIGE BESKYTTELSE OG KVALITET

I dette kapitel beskrives grundvandsressourcens størrelse, naturlige beskyttelse og kvalitet med hensyn til naturligt forekommende og miljøfremmede stoffer. Beskrivelsen bygger på den statslige, afgiftsfinansierede grundvandskortlægning af OSD-områder og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD i Sorø Kommune /4/, /5/, /6/, /7/.

Beskrivelsen er illustreret med:

- Konceptuelle forståelsesskitser af den geologiske opbygning og grundvandets strømningsveje (Figur 3.1).
- Kort over grundvandsdannelse fra terræn (bilag 3.1)
- Kort over grundvandsdannelse til top af Sand 2 (bilag 3.2)
- Kort over grundvandsdannelse til top af Sand 3 (bilag 3.3)
- Kort over potentialet i Sand 2 (bilag 3.4)
- Kort over potentialet i Sand 3 (bilag 3.5)
- Kort over naturlig geologisk beskyttelse af grundvandet i Sand 2 (bilag 3.6)
- Kort over naturlig geologisk beskyttelse af grundvandet i Sand 3 (bilag 3.7)
- Kort over vandtyper i Sand 2 og Sand 3 (bilag 3.8)

3.1 Geologisk opbygning og grundvandets strømningsveje

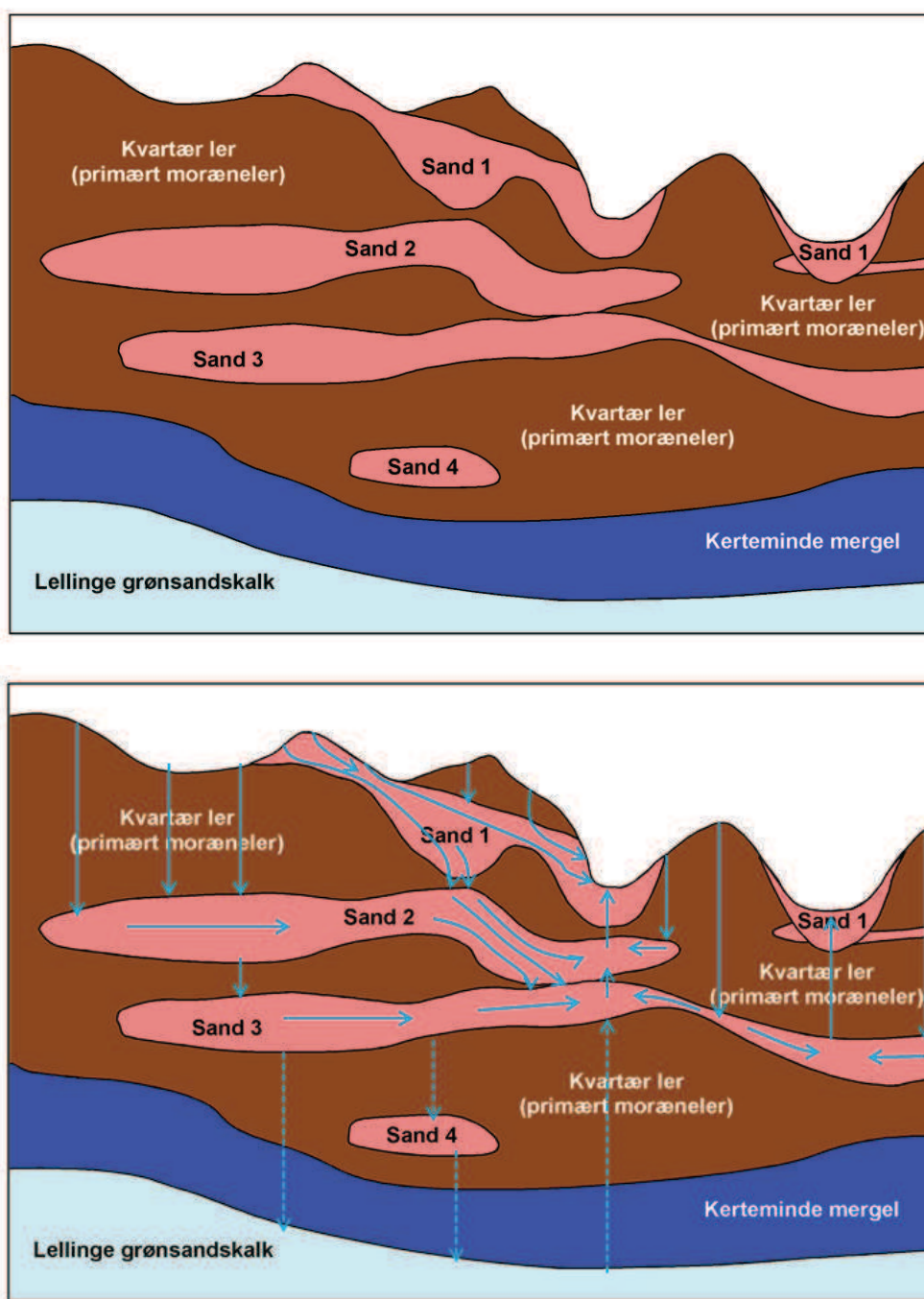
De grundvandsrelevante geologiske lag i Sorø Kommune kan inddeles i en nedre prækvartær lagpakke og en øvre kvartær lagpakke (Figur 3.1).

Den prækvartære lagpakke består af magasinbjergarten Lellinge grønsandskalk samt af Kerteminde mergel, der har egenskaber som en dæklagsbjergart (akvitard), der bremser grundvandets bevægelse og beskytter underliggende magasiner. Den kvartære lagpakke er i Sorø Kommune så tyk, at det kun er Kerteminde mergel og Lellinge grønsandskalk, der er anført af de prækvartære aflejringer, men det forventes, at der findes Danienkalk under hele kommunen.

Den kvartære lagpakke består hovedsageligt af lerede dæklagsaflejringer (især moræneler), hvori der findes sandmagasiner i forskellige dybder. I Sorø Kommune består det øverste sandlag, Sand 1, af større og mindre magasiner, der ofte ikke er sammenhængende. Derimod er de dybereliggende Sand 2 og Sand 3 sandlegemer, der ofte har regional udbredelse. Sand 2 og Sand 3 udgør primære magasiner for indvindingen i kommunen. Sand 4 udgør de dybeste sandforekomster, og findes ofte i dybe dale.

Den primære vandindvinding i Sorø Kommune foregår således fra de kvartære sandmagasiner, og der er ingen indvinding fra kalkmagasinet (Lellinge grønsandskalk). Det skyldes bl.a. dybden af kalkmagasinet i området, og at kalkmagasinet forventeligt har forhøjet indhold af salt og derfor er uegnet som drikkevand.

Ud over at vise områdets geologiske opbygning illustrerer Figur 3.1 grundvandets strømningsveje i Sorø Kommune med blå pile. De stiplede blå pile indikerer mindre grad af strømning/vandudveksling mellem de pågældende lag. Under en række vandløbsdale og søer bevirker en opadrettet grundvandsgradient, at der sker en udstrømning fra de kvartære sandmagasiner.



Figur 3.1: Konceptuelle forståelsesskitser af den geologiske opbygning (øverst) og grundvandets strømningsveje (nederst) i Sorø Kommune. Da der er tale om konceptuelle skitser repræsenterer skitserne ikke et konkret snit gennem kommunen, men illustrerer i stedet generelle forhold og tendenser i forskellige dele af kommunen. Bemærk, at skitserne er stærkt overhøjede. Se teksten for yderligere forklaringer til figuren. Modificeret efter /27/.

3.2 Grundvandsdannelse

Arealer med stor grundvandsdannelse kan have relativt stor sårbarhed overfor stoffer, der kan udvaskes til grundvandet, da eventuelle forureninger alt andet lige vil blive udvasket relativt hurtigt og i store mængder til grundvandet /2/.

I Bilag 3.1 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse fra terræn. Modelberegningerne er udført med hhv. Sorø-Stenlille hydrologiske model /22/ og Tude Å hydrologiske model /21/. For Sorø-Stenlille-modellen er resultaterne baseret på beregninger med tilladelsesscenariet, hvor det antages, at alle indvindere med en tilladelse til indvinding af grundvand udnytter den fulde tilladelse.

delse. Sorø-Stenlille-modellen er opstillet i et 100 m modelnet, og resultaterne er derfor vist i 100 m celler.

For Tude Å-modellen er resultaterne baseret på beregninger med referencescenariet. Der er i Tude Å-projektet ikke beregnet tilladelsesscenarium, men kun et referencescenarie og et Scenarie B, hvor al indvinding er forøget med 10 % i forhold til referencescenariet. Da Scenarie B kun giver meget beskedne ændringer i forhold til referencescenariet, både mht. grundvandsdannelse og oplande, og da der i Figur 2.1 er vist oplande beregnet med referencescenariet, er det valgt at vise resultater fra Tude Å-modellens referencescenarie. Bilagene viser, at der ved dette valg er en god overensstemmelse mellem resultater fra Tude Å-modellen og resultater fra Sorø-Stenlille-modellen. Tude Å-modellen er opstillet i et 500 m modelnet, og resultaterne er derfor vist i 500 m celler.

For begge modeller vedkommende er den terrænnære grundvandsdannelse udtrukket ved toppen af modellag nr. 2, og angiver således vandudvekslingen umiddelbart under rodzonen. Kortet viser i overensstemmelse med Figur 3.1, at der under mange af områdets vandløbsdale er en opadrettet grundvandsstrømning. Grundvandsdannelsen ved terræn er generelt høj - over 150 mm/år - i et nord-sydgående strøg gennem kommunen. Udbredelsen af dette område svarer til det område, hvor Sand 1 har udbredelse. I den resterende del af kommunen ses generelt grundvandsdannelse ved terræn på mellem 0 og 50 mm/år. Grundvandsdannelsen ved terræn ses således i høj grad at være styret af overfladevandssystemet samt udbredelsen af Sand 1.

Som det fremgår af Bilag 3.2, er grundvandsdannelsen ved top af Sand 2 væsentligt mere beskeden end grundvandsdannelsen ved terræn. Det skyldes, at størstedelen af det vand, der infiltrerer ved terræn, strømmer af via vandløb og dræn. Kortet i Bilag 3.2 viser, at den største del af grundvandsdannelsen ved top af Sand 2 sker i den sydlige del af kommunen, i den østlige del af kommunen ved St. Ebberup og Kirke Flinterup, i kommunens centrale dele ved Munke Bjergby og Krøjerup, og endelig syd for Sandlyng Mose i nord, samt ved Ruds Vedby i vest. I disse områder overstiger grundvandsdannelsen 50 mm/år ved top af Sand 2. I den resterende del af kommunen ses grundvandsdannelse ved top af Sand 2 på mellem 0 og 50 mm/år, eller områder med opadrettet grundvandsstrømning og negativ grundvandsdannelse i størrelsesorden -25 til 0 mm/år. Særligt ses større områder med opadrettet grundvandsstrømning omkring Åmose Å, i den nordligste del af kommunen, og ved Tude Å, sydvest for Dianalund. To områder i den nordlige del af kommunen ved Sandlyng Mose og vest herfor adskiller sig ved at have væsentligt større grundvandsdannelse – både positiv og negativ – end den resterende del af kommunen. Det skyldes, at der i disse områder kun er et tyndt lerdække og gennemgående, eller næsten gennemgående, sandlag fra terræn til Sand 2 /22/.

Bilag 3.3 viser grundvandsdannelsen ved top af Sand 3. Her ses den største grundvandsdannelse til magasinet at forekomme i den sydlige del af kommunen, hvor grundvandsdannelsen overstiger 50 mm/år. I den centrale og nordlige halvdel af kommunen er den positive grundvandsdannelse generelt lille, 0 til 25 mm/år, på nær enkelte meget lokalt afgrænsede områder, hvor der lokalt er stor grundvandsdannelse – syd for Bromme, ved Vedde og vest for Stenlille. Disse områder skyldes ligeledes, at der lokalt er gennemgående, eller næsten gennemgående sand fra terræn til top af magasinet. Også ved top af Sand 3 ses større områder med opadrettet grundvandsstrømning ved især Åmose Å og Tude Å.

3.3 Grundvandets strømning

Grundvandets strømning i Sand 2 kan illustreres med potentialekortet i Bilag 3.4. Bilaget viser de modelberegnete potentialer fra hhv. Sorø-Stenlille-modellen (middelpotentiale for perioden 2003-2012) /22/ og Tude Å-modellen (stationær referencemodel) /28/. Det ses af bilaget, at grundvandet i Sand 2 dels strømmer fra et vandskel ved Ruds Vedby mod hhv. vest og øst, dels fra den sydlige del af kommunen mod nordvest og nord, dvs. mod Tude Å og Åmose Å-systemerne. I kommunens nordøstligste del ses også grundvandsstrømning i Sand 2 i retning

mod Gyrstinge Sø. Endelig ses der et vandskel i Sand 2 omkring Bjernede, hvorfra vandet strømmer mod både øst, vest, sydvest og sydøst.

I Bilag 3.5 ses de modelberegnedde potentialer for Sand 3, og det ses dels, at Sand 3-potentialerne generelt er lavere end Sand 2-potentialerne, samt at Sand 3-potentialet er meget fladt i den nordlige del af kommunen, med en lille hydraulisk gradient, men med en svag strømningsretning mod nord mod Åmose Å-systemet, samt mod et område ved Dianalund og Tude Å-systemet. I den sydlige del af kommunen ses der i Sand 3 et mindre vandskel omkring Krøjerup, og der ses væsentligt lavere potentialer i området ved Sorø, Tuelsø og Frederiksberg, samt strømning mod disse områder og mod Tystrup Sø i kommunens sydligste del.

3.4 Vandbalance

Til beskrivelse af det hydrologiske kredsløb i Sorø Kommune er der udtrukket en vandbalance for kommunen fra den hydrologiske model for Sorø-Stenlille /22/. Denne model dækker som nævnt ikke hele kommunen, men dækker 91 % af Sorø Kommunes areal. Det er vurderet, at disse data giver et bedre indblik i områdets vandbalance, end hvis man laver et vandbalanceudtræk fra DK-modellen /29/, som ganske vist kan dække hele kommunens areal, men er opstillet i et meget grovere beregningsnet (500 x 500 m).

Vandbalancen, udtrukket fra Sorø-Stenlille-modellen, er opgjort som årlig middel beregnet på perioden 1995-2012. Vandbalancen er vist i Tabel 3.1 samt i Figur 3.2. Vandbalancen omfatter nedenstående elementer:

$$N - E_a = R_n = A + Q + G \pm M,$$

- N, Nedbør
- E_a , Aktuell fordampning (evapotranspiration),
- R_n , nettonedbør
- A, Afstrømning
- Q, Vandindvinding
- G, Grundvandsudstrømning til havet/gennem rand
- M, Magasinering

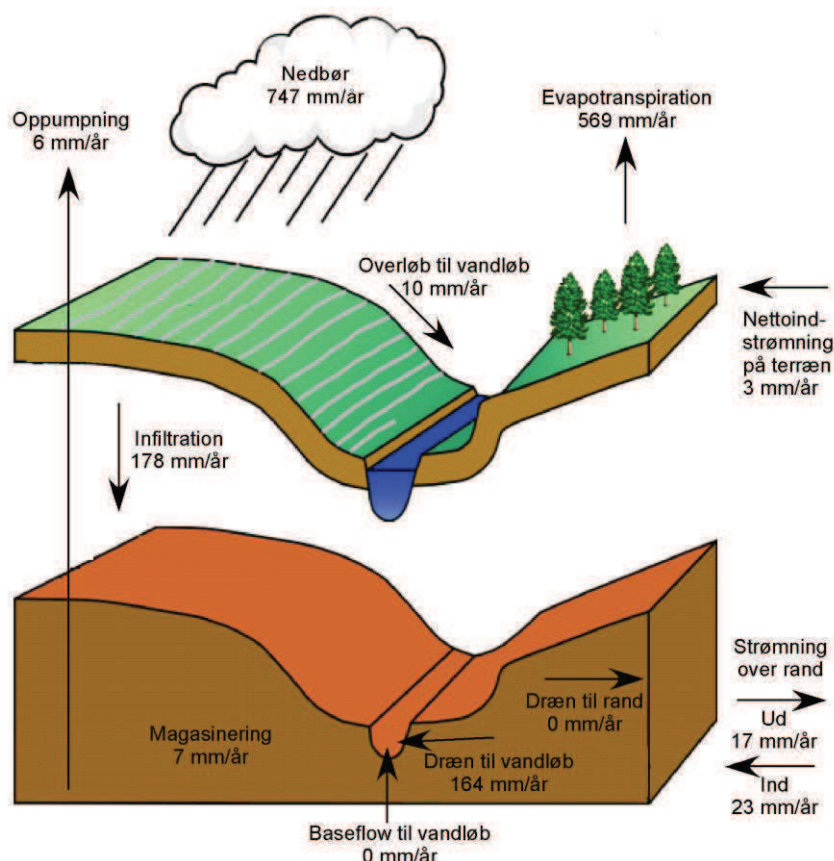
Som det fremgår af vandbalancen i Tabel 3.1 og Figur 3.2, falder der årligt i gennemsnit 747 mm nedbør i Sorø Kommune. Heraf fordamper 569 mm svarende til ca. 76 %. Nettonedbøren i Sorø Kommune er således i gennemsnit 178 mm/år. En meget stor del, ca. 92 %, af nettonedbøren ender som afstrømning i dræn og vandløb. Den samlede afstrømning via vandløb er 173 mm/år og fordeler sig på en overfladisk afstrømning til vandløb på 10 mm/år og drænafstrømning til vandløb på 164 mm/år.

Af den nettonedbør, der infiltrerer, ender ca. 8 % (ca. 21 mm/år) i Sand 2, mens ca. 3 % (ca. 13 mm/år) ender i Sand 3. Der sker dog også en opadrettet strømning fra magasinerne til de ovenliggende geologiske lag (jf. grønne områder på Bilag 3.2 og Bilag 3.3). Når denne strømning fra-regnes, sker der en nettoinfiltration til Sand 2 fra det ovenliggende lag på ca. 6 mm/år, og en nettoinfiltration til Sand 3 fra det ovenliggende lag på ca. 5 mm/år.

Den gennemsnitlige grundvandsindvinding er på 6,4 mm/år, hvoraf 1,9 mm/år indvindes fra Sand 2 og 4,4 mm/år indvindes fra Sand 3. Der er ifølge modellen også en lille indvinding (<0,2 mm/år) fra Sand 4 og Sand 1. Oppumpningen fra Sand 2 er således noget mindre end den mængde, der tilføres vha. infiltration, mens oppumpningen i Sand 3 stort set svarer til den tilførte vandmængde.

Tabel 3.1: Overordnet vandbalance for den del af Sorø Kommune, der ligger indenfor Sorø-Stenlille modelområde, dvs. 91 % af Sorø Kommunes areal. Værdier er årlige middelværdier beregnet for perioden 1995-2012.

	mm/år	mio. m ³ /år
Nedbør	746,8	211,3
- Aktuel fordampning	568,9	160,9
= Nettonedbør	177,9	50,3
Indstrømning på terræn	0	0,0
- Udstrømning på terræn	-2,5	-0,7
= Nettoindstrømning på terræn	2,5	0,7
Overløb til vandløb	9,8	2,8
Drænafstrømning til vandløb	163,5	46,3
Drænafstrømning til rand	0,0	0,0
Baseflow	0,0	0,0
= Nettoafstrømning vandløb	173,3	49,0
- Oppumpning	6,4	1,8
Indstrømning over rand	23,1	6,5
- Udstrømning over rand	17,0	4,8
= Netto udstrømning grundvand	-0,3	-0,1
= Magasinering	6,8	1,9



Figur 3.2: Grafisk fremstilling af overordnet vandbalance for Sorø Kommune. Øverste "skive" repræsenterer umættet zone, mens nederste "skive" repræsenterer mættet zone.

Overordnet set sker der en nettoindstrømning af grundvand til den del af Sorø Kommune, som ligger indenfor Sorø-Stenlille-modellens modelområde. Nettoindstrømningen over randen er på ca. 6 mm/år (indstrømning ca. 23 mm/år og udstrømning ca. 17 mm/år). I de primære indvindingsmagasiner, Sand 2 og Sand 3, er ind-og udstrømningen over modelranden til magasinerne

af samme størrelsesorden, mens der fra kalkmagasinerne primært sker en nettoudstrømning, og der i de øverste lag, Ler 1 og Sand 1, sker en nettoindstrømning til kommunen.

I den betragtede periode 1995-2012 er der en positiv magasinering på 6,8 mm/år, som primært finder sted i det øverste modellag, og således er en funktion af klimatiske variationer.

3.5 Naturlig beskyttelse

Den naturlige geologiske beskyttelse af grundvandet i form af beskyttende lerlag over de primære magasiner (Sand 2 og Sand 3) er vist på kortene i bilag 3.6 og bilag 3.7, der viser henholdsvis samlet tykkelse af ler over Sand 2 og samlet tykkelse af ler over Sand 3. Kortene er baseret på den geologiske Sjællandsmodel /30/, der samler alle de nyeste geologiske lokalmodeller på Sjælland, og kortene er derfor indirekte baseret på de geologiske modeller for Sorø-Stenlille /31/, Tude Å /32/, Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted /33/ samt Næstved /34/.

Som det fremgår af bilag 3.6, er der meget vekslende tykkelse af ler over Sand 2, fra mindre end 5 meter til mere end 45 meter. Større områder med ringe geologisk beskyttelse af Sand 2 findes ved Munke Bjergby og Bromme, nordvest for Sorø og ved Sandlyng Mose. Desuden findes en række mindre områder med ringe geologisk beskyttelse af Sand 2 spredt rundt i Sorø Kommune.

I en del af de områder, der fremtræder som geologisk sårbare, bliver sårbarheden over for påvirkninger fra terræn dog annulleret af en opadrettet grundvandsstrømning ved terræn, jf. bilag 3.1. Det gælder således blandt andet områder ved Munke Bjergby og Bromme, ved Tude Å og ved Åmose Å. Der er derfor i disse områder ikke afgrænset nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) på trods af en stor geologisk sårbarhed. Fordelingen af NFI (der er fastlagt i forhold til Sand 2 og Sand 3) i Sorø Kommune fremgår af Figur 5.1.

Som det ses på bilag 3.6, er tykkelsen af lerdækket over Sand 3 generelt væsentlig større end tykkelsen af ler over Sand 2. Der findes dog flere steder i kommunen lokale områder med begrænset lertykkelse og dermed ringe geologisk beskyttelse af magasinet.

3.6 Grundvandets kvalitet

Grundvandsressourcen i Sorø Kommune har generelt en god kvalitet med få borer med fund af nitrat og relativt få borer med fund af pesticider. Den naturlige vandkemi er ligeledes generelt god med blandt andet lave indhold af klorid.

I bilag 3.8 ses vandtyper i Sand 2 og Sand 3. Resultaterne stammer fra de kemiske kortlægninger af Sorø-Stenlille /31/, Tude Å /35/ samt Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted /36/. Desuden er tilføjet data fra GEUS's Jupiterdatabase for enkelte nyere borer. Vandtyperne er udregnet i henhold til anbefalingerne i Geo-Vejledning 6 om grundvandskemisk kortlægning /37/.

Som det fremgår af kortet, er begge magasiner domineret af svagt reduceret og stærkt reduceret vand. Disse vandtyper indikerer som udgangspunkt velbeskyttet grundvand af en vis alder. Der ses dog en række borer filtersat i Sand 2 med oxiderede vandtyper, der indikerer yngre vand og mere sårbare forhold.

Ved Munke Bjergby ses to borer med oxiderede vandtyper og fund af nitrat, hvilket er i god overensstemmelse med den store geologiske sårbarhed i dette område, jf. bilag 3.6. Det samme ses i en boring sydvest for Frederiksberg, hvor der ligeledes er områder med tyndt lerdække over Sand 2.

I de to borer med oxiderede vandtyper ved Kirke Flinterup og ved Vielsted, syd for Nyrup, skyldes fundene af oxiderede vandtyper sandsynligvis en dårlig boringskonstruktion/-tilstand, hvor der trækkes overfladenært vand ned i boringen. De oxiderede vandtyper vurderes altså ikke at repræsentere forholdene i Sand 2 på disse to lokaliteter /31/. Det samme gør sig sandsynligvis

gældende for boringen med vandtype A ved Slaglille, vest for Fjenneslev /36/. Derimod vurderes det, at den oxiderede vandtype i en boring i Fjenneslev sandsynligvis repræsenterer forholdene i Sand 2 /36/, hvilket er i overensstemmelse med et relativt tyndt lerdække over magasinet i dette område.

I området med oxiderede vandtyper ved Munke Bjergby ses også stærkt forhøjet indhold af sulfat i Sand 2, hvilket understreger magasinets sårbarhed i dette område. Der er svagt forhøjet sulfatindhold flere steder i kommunen, og en stigende tendens for sulfatindholdet i en række indvindingsboringer indikerer, at indvindingen lokalt påvirker vandkvaliteten i Sand 2 /31/.

I Sand 3 ses der kun forhøjede indhold af sulfat i Sorø og Frederiksberg. Det forhøjede indhold af sulfat skyldes sandsynligvis oxidation af pyrit med atmosfærisk ilt som følge af grundvandsindvindingen i området.

Antallet af boringer med fund af miljøfremmede stoffer i form af pesticider er forholdsvis lavt. I Sand 2 er der fundet pesticider i tre boringer i seneste analyse og i yderligere to boringer i tidligere analyser. De fleste fund er gjort i boringer med oxideret vandtype.

I Sand 3 er der fund af pesticidnedbrydningsproduktet BAM i seneste analyse i fem boringer i Sorø og Frederiksberg, heraf de fire boringer i Frederiksberg. Her ud over er der kun fund af pesticider i en monitoringsboring ved Lyng Lodseplads samt tidligere fund i en boring ved Munke Bjergby.

Øvrige miljøfremmede stoffer ses kun i få boringer i Sorø Kommune, og overordnet set fremtræder området med en lille belastning af grundvandet med miljøfremmede stoffer sammenlignet med mange andre områder på Sjælland.

4. FORSYNINGSSITUATIONEN I SORØ KOMMUNE

I Sorø Kommune indvindes der vand fra 13 vandværker, 1 virksomhed, 6 gartnerier/planteskoler, 6 mark- og havevandinger, 15 husdyrfarme og ca. 220 anlæg til forsyning af husholdninger med 1 til 9 husstande tilknyttet. Derudover indvindes der grundvand i kommunen til et grundvandskøleanlæg¹. Der er således en decentral indvinding og forsyning af drikkevand. I kommunens yderområder forsynes enkelte ejendomme med vand fra vandværker i Holbæk Kommune, Kalundborg Kommune, Ringsted Kommune og Slagelse Kommune, lige som vandværker i Sorø Kommune forsyner enkelte ejendomme i Holbæk Kommune, Kalundborg Kommune, Ringsted Kommune og Slagelse Kommune.

I Tabel 4.1 er vist indvindingstilladelser og indvindingsmængder i 2014.

Tabel 4.1: Tilladelser og indvundne vandmængder i 2014 /8/.

Vandforsyning	Tilladelse 1.000 m ³ /år	Indvinding 2014 1.000 m ³ /år
Sorø Vand	650	547
Andre almene vandværker	1.456	1.203
Erhverv, gartnerier, markvanding, husdyrfarme og lign.	254	114
Grundvandskøleanlæg	450*	159*
Enkeltindvindere	33**	-***
I alt	2.843	2.023

*Vandmængderne fra grundvandskøleanlægget injiceres i grundvandsmagasinerne igen.

** Der er kun angivet tilladelser for 5 enkeltindvindere i Jupiterdatabasen.

*** Indvindingen kendes ikke.

Der blev i 2014 i alt indvundet 2,0 mio. m³ grundvand i Sorø Kommune. Heraf udgjorde indvinding til almene vandværker 86 %, mens 8 % blev injiceret i grundvandsmagasinerne igen pga. grundvandskøleanlægget.

Sorø Kommune har ingen samlet vandforsyningsplan, men kommunen har påbegyndt registreringerne, som skal danne grundlaget for vandforsyningsplanen.

I perioden indtil 2024 forventer Sorø Kommune ifølge kommunens befolkningsprognose 2013 en befolkningstilvækst på mindre end 1 %, til et indbyggertal på 29.672 personer i 2024 /10/. På erhvervsområdet er der en samlet restrummelighed i de allerede udlagte erhvervsområder på 63 ha. Der er ikke udlagt nye erhvervsområder i kommuneplanen /10/. Med de nuværende planer for udbygning forventes der ingen væsentlig stigning i vandforbruget i Sorø Kommune.

¹ Dog registreret under to forskellige anlægsnumre i Jupiterdatabasen

5. VANDOMRÅDEPLANER, INDSATSPLANER M.V.

5.1 Vandområdeplaner

Jf. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland /11/ ligger størstedelen af Sorø Kommune i Hovedvandopland 2.5 Smålandsfarvandet, mens de nordligste og nordvestligste dele af kommunen ligger i Hovedvandopland 2.1 Kalundborg.

I Sorø Kommune er der i alt 12 grundvandsforekomster, som er omfattet af vandområdeplanerne, ni regionale og tre dybe grundvandsforekomster.

11 af grundvandsforekomsterne vurderes at have en god kvantitativ tilstand /12/. Den sidste grundvandsforekomst, DK_2_12_374, der er en dyb forekomst, vurderes at have en ringe kvantitativ tilstand. For denne grundvandsforekomst vurderer Staten, at alle de nødvendige forbedringer af grundvandsforekomstens tilstand ikke med rimelighed kan opnås inden 22. december 2021 som følge af, at der udestår en afklaring af, hvordan forekomstens overudnyttelse konkret kan håndteres. Der er herefter behov for at tilvejebringe yderligere viden om mulige løsninger til miljøproblemet. Forlængelse af fristen for målopfyldelse til udgangen af 2027 vurderes ikke at ville medføre yderligere forringelse af grundvandsforekomstens tilstand. Forlængelsen vurderes herudover ikke vedvarende at hindre opfyldelse af målene for andre forekomster af vand inden for vandområdedistriktet. Der sker ikke ved fristforlængelsen fravigelse fra mål eller forpligtelser, der følger af anden EU-lovgivning end vandrammedirektivet. For grundvandsforekomsten forlænges fristen for opnåelse af god tilstand derfor til udgangen af 2027 /12/.

Otte af grundvandsforekomsterne vurderes at have en god kemisk tilstand, mens de sidste fire grundvandsforekomster vurderes at have ringe kemisk tilstand /12/. Den ovennævnte dybe grundvandsforekomst DK_2_12_374 vurderes at have ringe tilstand i forhold til arsen, den ligeledes dybe forekomst DK_2_12_257 vurderes at have ringe tilstand i forhold til pesticider, den regionale forekomst DK_2_12_288 vurderes at have ringe tilstand i forhold til arsen og pesticider, mens den regionale forekomst DK_2_12_356 vurderes at have ringe tilstand i forhold til aluminium. For alle fire forekomster vurderes det, at alle de nødvendige forbedringer af grundvandsforekomstens tilstand ikke med rimelighed kan opnås inden 22. december 2021. Dette skyldes, at de naturlige forhold ikke muliggør en forbedring af grundvandsforekomstens tilstand inden dette tidspunkt, idet virkningen af den eksisterende generelle regulering til beskyttelse af grundvandet, som på længere sigt vurderes at være tilstrækkelig for målopfyldelse, ikke kan nå at indtræde inden den 22. december 2021. Forlængelse af fristen for målopfyldelse til efter 22. december 2021 vurderes ikke at ville medføre yderligere forringelse af grundvandsforekomstens tilstand. Forlængelsen vurderes herudover ikke vedvarende at hindre opfyldelse af målene for andre forekomster af vand inden for vandområdedistriktet. Der sker ikke ved fristforlængelsen fravigelse fra mål eller forpligtelser, der følger af anden EU-lovgivning end vandrammedirektivet /12/.

For de ovennævnte problemparametre arsen og aluminium gælder det, at der er tale om naturligt forekommende kemiske parametre, der ikke er betinget af vandindvindingen eller af forurening. Der kan derfor heller ikke på længere sigt forventes en målopfyldelse i forhold til disse parametre.

5.2 Følsomme indvindingsområder, indsatsområder og indsatsplaner

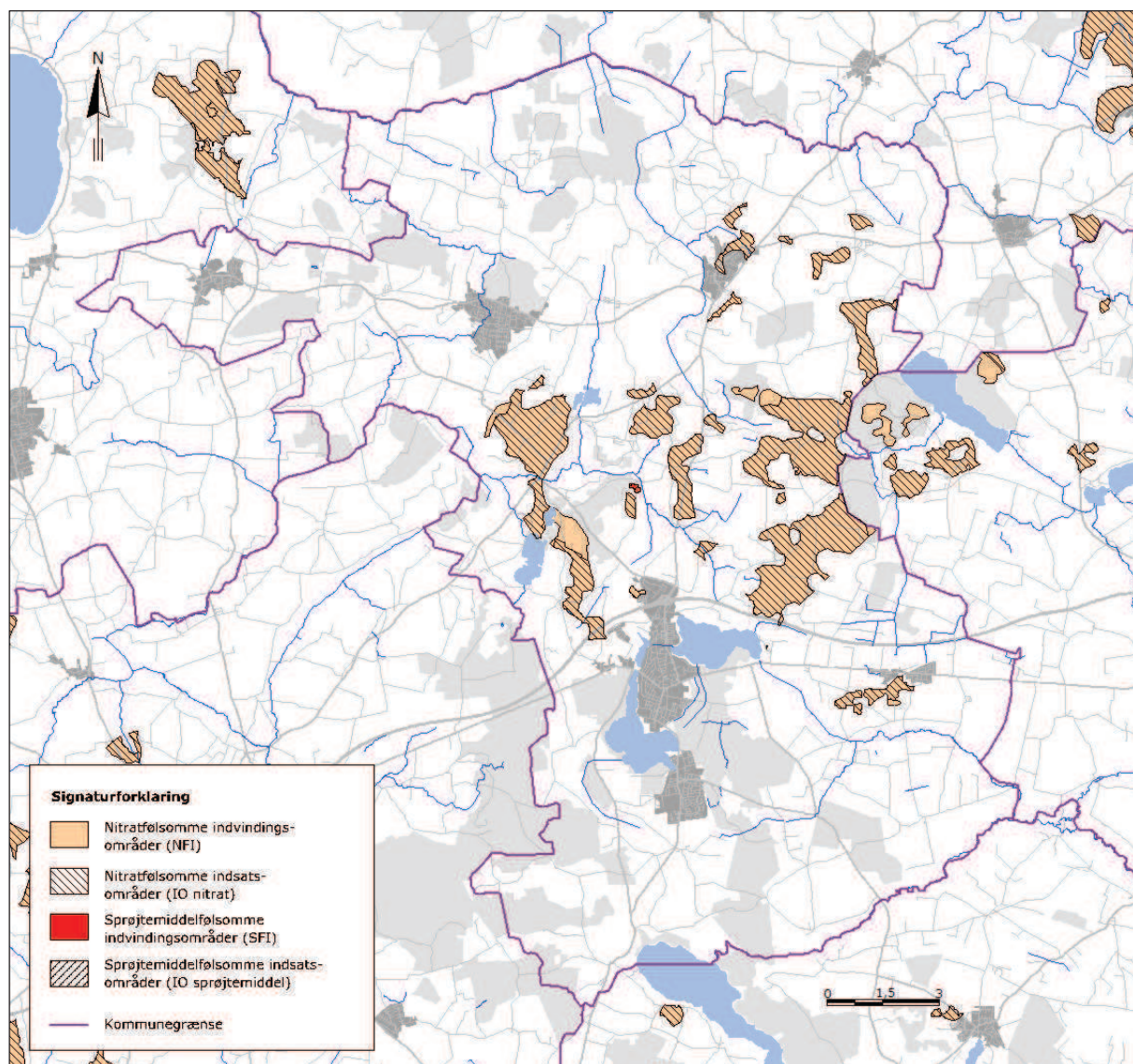
Den statslige grundvandskortlægning inden for OSD i Sorø Kommune har geografisk været ind delt i to dele: Tude Å kortlægningsområde, hvor kortlægningen blev afsluttet i 2004 /13/, /14/ og Sorø-Stenlille kortlægningsområde, hvor kortlægningen blev afsluttet i 2014 /4/. Tude Å kortlægningsområde dækker de vestlige dele af OSD i Sorø Kommune, inkl. Ruds Vedby og Dianalund. Sorø-Stenlille kortlægningsområde dækker resten af OSD i kommunen.

Der er seks vandværker, hvis indvindingsopland helt eller delvist er beliggende uden for OSD i Sorø Kommune (Figur 2.1). Oplandet til Verup Vandværk er dækket af Tude Å kortlægningen /13/, og oplandet til Stenlille Vandværk er dækket af Sorø-Stenlille kortlægningen /4/. Oplandene

til Engelstoft Vandværk, Glumsø Vandværk og Tyvelse Vandværk, der alle er beliggende i Næstved Kommune, men hvis indvindingsoplande går ind i Sorø Kommune, er dækket af Næstved kortlægningen, der blev afsluttet i 2014 /7/. Endelig er indvindingsoplandet til Fjenneslev Vandværk dækket af kortlægningen af "Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted", der blev afsluttet i 2015 /5/.

Der er i forbindelse med grundvandskortlægningen foretaget en afgrænsning af nitrutfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO nitrat). Nitrutfølsomme indvindingsområder udpeges, hvor grundvandsmagasinerne er sårbare over for nitrat inden for OSD og inden for almindelige vandforsynings indvindingsoplande uden for OSD. Indsatsområder udpeges inden for de nitrutfølsomme indvindingsområder, hvor en særlig indsats er nødvendig for at opretholde en god grundvandskvalitet. Udpegningen sker på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcen.

Afgrænsningerne af nitrutfølsomme indvindingsområder og indsatsområder er vist på Figur 5.1.



Figur 5.1: Nitrutfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO nitrat) samt sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI) og indsatsområder (IO sprøjtemiddel)

Ved kortlægningen af Tude Å blev der udpeget sårbare områder, men der blev ikke udpeget nitrutfølsomme indvindingsområder og indsatsområder. Miljøstyrelsen er opmærksom på dette og

har blandt andet derfor igangsat en genkortlægning af området. Denne kortlægning forventes afsluttet med udgangen af 2017.

Der er i forbindelse med grundvandskortlægningen foretaget en afgrænsning af sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI) og indsatsområder (IO sprøjtemiddel) på sandjorde inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandforsyninger udenfor OSD. Baggrunden for afgrænsningen findes i Naturstyrelsens rapporter Sandjordes følsomhed overfor udvaskning af sprøjtemidler /38/ og Indsatsområder inden for sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder /39/. Der er i Sorø Kommune afgrænset et enkelt sprøjtemiddelfølsomt indvindingsområde og indsatsområde. Områdets placering fremgår af Figur 5.1.

Vestsjællands Amt har i 2004 og 2005 udarbejdet indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse for de områder omkring Dianalund og Ruds Vedby, der blev færdigkortlagt i 2004 i forbindelse med Tude Å kortlægningen /15/, /16/. Indsatsplanerne indeholder indsatser vedrørende:

- Tilpasning af vandindvindingen med henblik på en mere skånsom indvinding
- anbefalinger og retningslinjer for pesticidanvendelse og håndtering
- Håndtering af kendte og potentielle punktkilder
- Koordinering af indsatsplanen med andre planer, blandt andet vandforsyningsplan og spildevandsplan
- Kontrol med vandværker og vandprøver

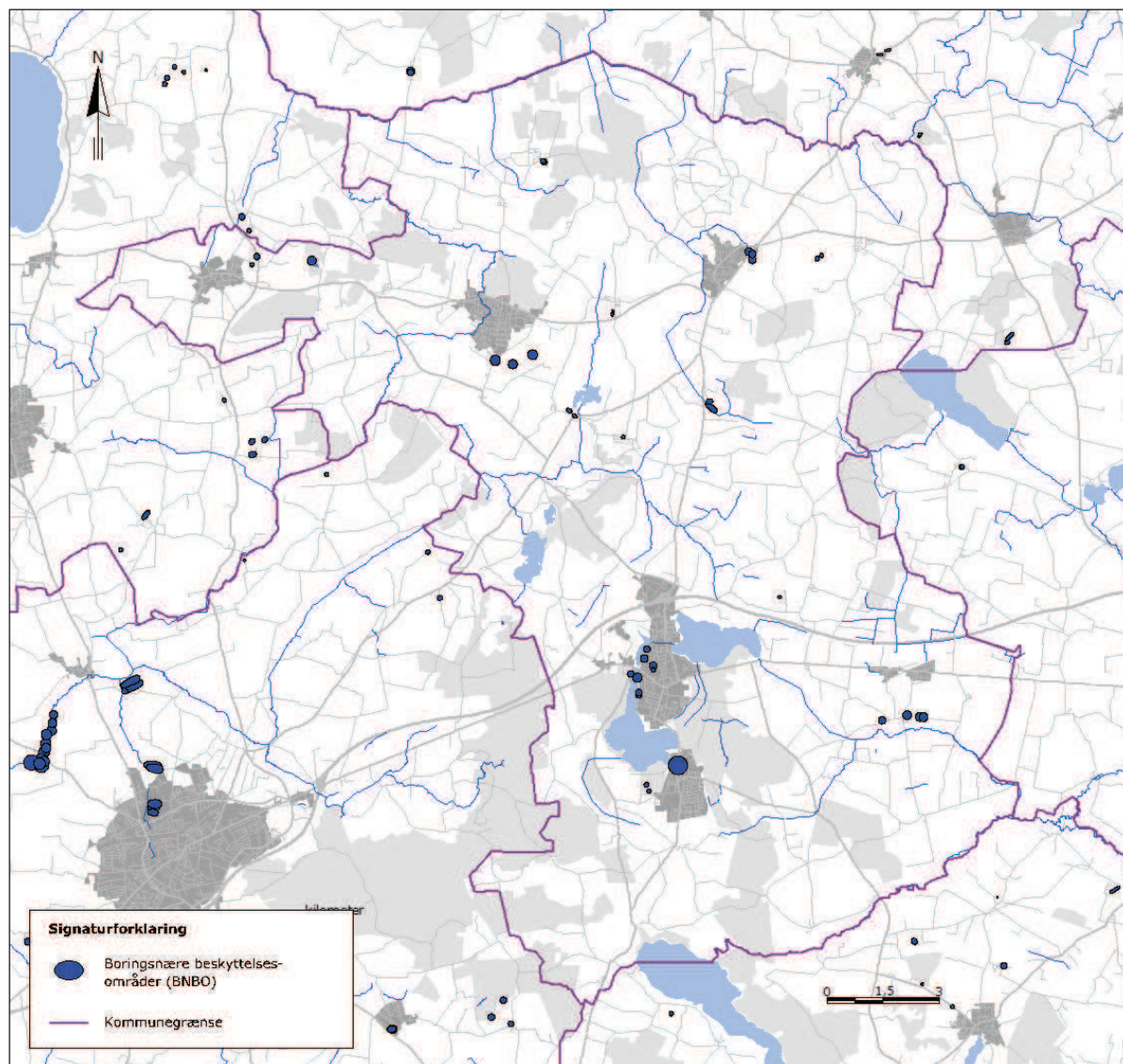
Når Miljøstyrelsen har afsluttet den igangværende genkortlægning af Tude Å kortlægningsområde, skal Sorø Kommune opdatere indsatsplanerne for grundvandsbeskyttelse for områderne omkring Dianalund og Ruds Vedby.

Sorø Kommune er i gang med at udarbejde en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse for de dele af kommunen, der er dækket af Sorø-Stenlille kortlægningsområde og Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted. Indsatsplanen forventes færdiggjort i 2017.

5.3 BNBO

Sorø Kommune har i 2016 fra Staten modtaget afgrænsning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for alle indvindingsboringer til almene vandforsyninger /40/. Områderne ses på figur 5.2.

Boringsnære beskyttelsesområder er områder på jordoverfladen omkring indvindingsboringer til almene vandforsyninger, hvor der på grund af forhold vedrørende vandindvindingen, de hydrogeologiske forhold og arealanvendelsen kan være behov for at gennemføre målrettet grundvandsbeskyttelse på baggrund af en konkret vurdering /2/. Sorø Kommune vil i forbindelse med udarbejdelsen af indsatsplan for grundvandsbeskyttelse for de dele af kommunen, der er dækket af Sorø-Stenlille kortlægningsområde og Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted og i forbindelse med opdateringen af indsatsplanerne for grundvandsbeskyttelse for områderne omkring Dianalund og Ruds Vedby, vurdere behovet for grundvandsbeskyttelse inden for BNBO.



Figur 5.2: Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) /40/.

6. KONKLUSIONER VEDR. GENERELLE FORHOLD

Store dele af Sorø Kommune er udpeget som OSD eller indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD. Der er således relativt begrænsede muligheder for at placere byudvikling eller anlæg uden for OSD og indvindingsoplande uden for OSD.

Alle større byområder i Sorø Kommune ligger inden for OSD eller indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD. Det er derfor vanskeligt at placere byudvikling eller anlæg i tilknytning til eksisterende byområder, uden at de nye områder eller anlæg placeres i OSD eller indvindingsoplande uden for OSD.

Den primære vandindvinding i Sorø Kommune foregår fra de kvartære sandmagasiner Sand 2 og Sand 3, hvoraf Sand 3 ligger dybest.

Grundvandsdannelsen, der når Sand 2 er størst i den sydlige del af kommunen, i den østlige del af kommunen ved St. Ebberup og Kirke Flintinge, i kommunens centrale dele ved Munke Bjergby og endelig syd for Sandlyng Mose i nord samt ved Ruds Vedby i vest. Den største grundvandsdannelse til Sand 3 forekommer i den sydlige del af kommunen samt i enkelte mindre områder i andre dele af kommunen.

Den årlige grundvandsdannelse er på ca. 1,7 mio. m³ til Sand 2 og ca. 1,4 mio. m³ til Sand 3, mens der oppumpes ca. 0,5 mio. m³ fra Sand 2 og 1,3 mio. m³ fra Sand 3. Oppumpningen fra Sand 2 er således noget mindre end den mængde, der tilføres ved grundvandsdannelse, mens oppumpningen fra Sand 3 stort set svarer til den tilførte vandmængde.

Den geologiske beskyttelse i form af lerlag er meget vekslende for Sand 2. Større områder med tyndt lerdække og ringe geologisk beskyttelse findes ved Munke Bjergby og Bromme, norvest for Sorø og ved Sandlyng Mose. Desuden findes en række mindre områder med ringe geologisk beskyttelse af Sand 2 spredt rundt i Sorø Kommune. Tykkelsen af lerdækket over Sand 3 er generelt væsentligt større end tykkelsen af ler over Sand 2. Der findes dog flere steder i kommunen lokale områder med begrænset lertykkelse og dermed ringe geologisk beskyttelse af Sand 3.

I en del af de områder, der fremtræder som geologisk sårbare, bliver sårbarheden over for påvirkninger fra terræn annulleret af en opadrettet grundvandsstrømning ved terræn.

Grundvandsressourcen i Sorø Kommune har generelt en god kvalitet med få boringer med fund af nitrat og relativt få boringer med fund af pesticider. Der er dog flere steder i Sand 2 boringer med en oxideret vandtype, der indikerer påvirkning fra overfladen. Hovedparten af disse boringer ligger i områder med tyndt lerdække over grundvandsmagasinet.

Ud over almene vandforsyninger foregår der i Sorø Kommune indvinding til erhverv, gartnerier, markvanding, husdyrfarme og enkeltindvindere. Desuden indvindes vand til et grundvandskøleanlæg. I alt var der en indvinding i 2014 på ca. 2,0 mio. m³/år og en gældende indvindingstilladelser på ca. 2,8 mio. m³/år.

I vandområdeplan 2015-2021 er der udpeget 12 grundvandsforekomster i Sorø Kommune. Otte af forekomsterne er vurderet at have en god kvalitativ og kvantitativ tilstand og dermed en god samlet tilstand. De øvrige forekomster vurderes ikke at kunne opnå en god samlet tilstand inden 22. december 2021.

Sorø Kommune vil i 2017 færdiggøre en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse for de dele af kommunen, der er dækket af Sorø-Stenlille kortlægningsområde og Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted. Når Miljøstyrelsen med udgangen af 2017 har afsluttet genkortlægningen af Tude Å kortlægningsområde, vil Sorø Kommune påbegynde en opdatering af de eksisterende indsats-

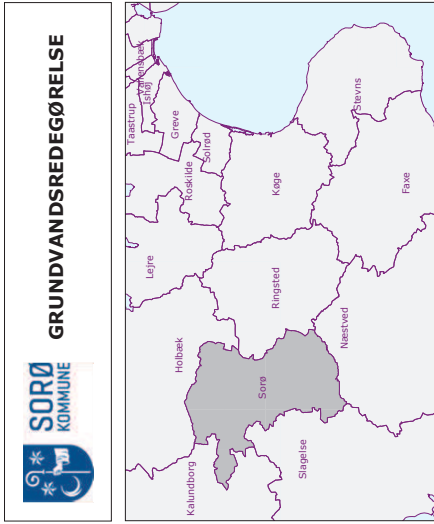
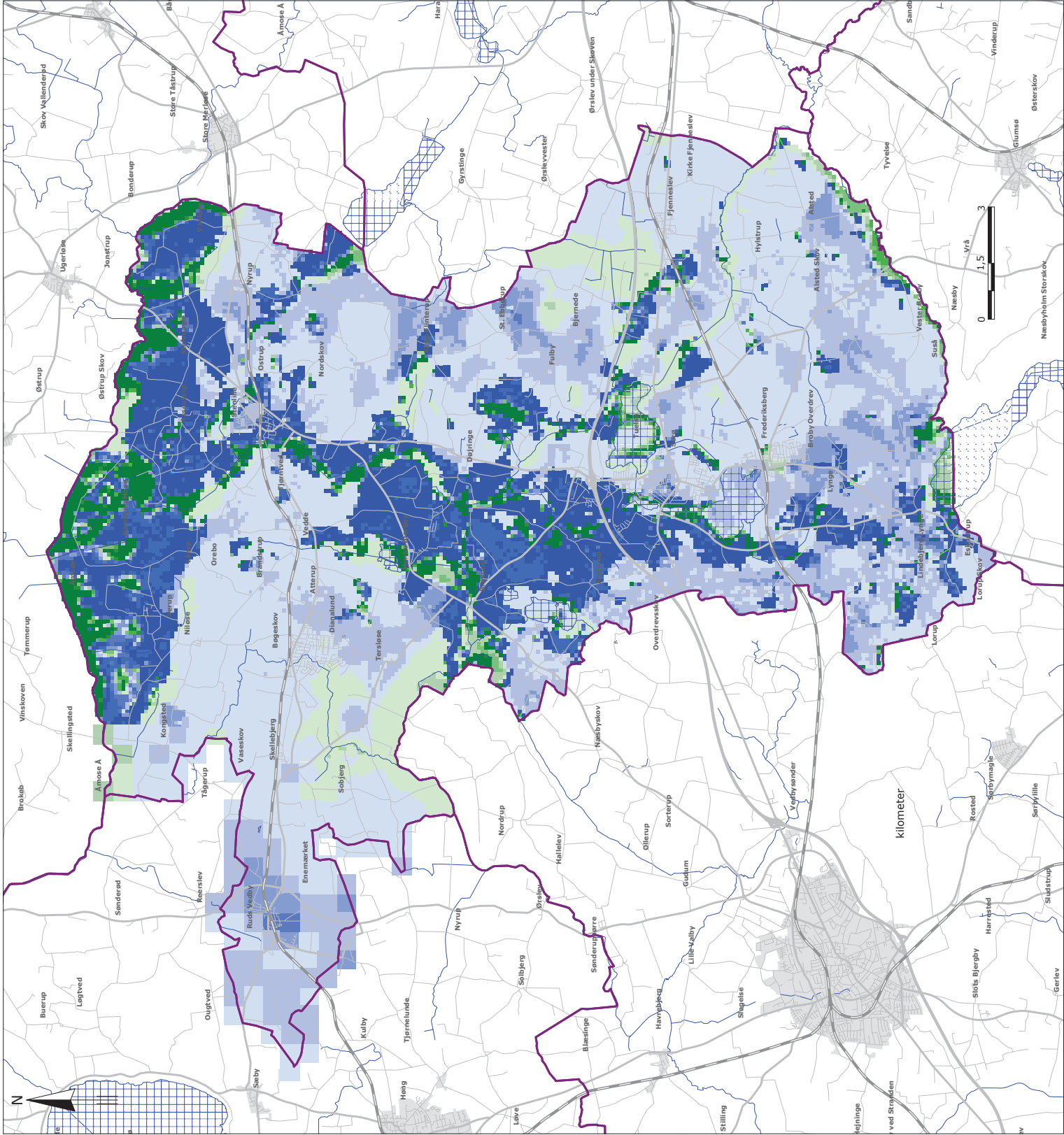
planer for grundvandsbeskyttelse for områder omkring Dianalund og Ruds Vedby. Sorø Kommune vil i forbindelse med udarbejdelsen og opdatering af indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse også vurdere behovet for grundvandsbeskyttelse inden for boringsnære beskyttelsesområder (BNBO).

7. REFERENCER

- /1/ Bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse. BEK nr 1697 af 21/12/2016.
- /2/ Vejledning om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, 2016.
- /3/ Danmarks Miljøportal. <http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/>.
- /4/ Miljøministeriet Naturstyrelsen. Redegørelse for Sorø-Stenlille, Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2014.
- /5/ Miljøministeriet Naturstyrelsen. Redegørelse for Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted, Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2015.
- /6/ Vestsjællands Amt. Indsatsområde Tude Å, Fase 2: Detailkortlægning, Hydrogeologisk Tolkingsmodel, Milepæl 5.3: Sammenfatning. Februar 2003.
- /7/ Miljøministeriet Naturstyrelsen. Redegørelse for Glumsø, Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2014.
- /8/ Udtræk fra GEUS' Jupiterdatabase, hentet ned for Sorø Kommune, d. 8. september 2015. URL: <http://data.geus.dk/JupiterWWW/downloadpcjupiter.jsp?xl=1>.
- /9/ Sorø Kommune. Vandhandleplan for Sorø Kommune. Gældende for 1. planperiode 2009-2015. Godkendt af Teknik og Miljøudvalget d. 1. september 2015.
- /10/ Sorø Kommune. Sorø Kommuneplan 2013-2024. Vedtaget d. 27. november 2013. Tilgået på URL <http://soroe.viewer.dkplan.niras.dk/dkplan/dkplan.aspx?planid=2> d. 19. april 2017.
- /11/ Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdestrikt Sjælland. Juni 2016.
- /12/ Miljøstyrelsen. MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016.
- /13/ Vestsjællands Amt. Sårbarhedsvurdering af delområde i Tude Å Indsatsområde - Område omkring Dianalund. Juni 2003.
- /14/ Vestsjællands Amt. Sårbarhedsvurdering af delområde i Tude Å Indsatsområde - Område omkring Ruds Vedby. Marts 2004.
- /15/ Vestsjællands Amt. Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse Dianalund Indsatsområde 2004. November 2004.
- /16/ Vestsjællands Amt. Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i Ruds Vedby området. Oktober 2005.
- /17/ Miljøministeriet. Redegørelse for Sorø-Stenlille. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2014.
- /18/ Miljøministeriet. AIS databasen. Download fra http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_Miljoe-tilstand/3_samfund/AIS/4_Download/download_en.htm
- /19/ Naturstyrelsen. Plansystem DK, Kommuneplanramme Vedtaget. Download 30. marts 2015.
- /20/ Region Sjælland. Råstofplan for Region Sjælland 2012-2023.
- /21/ Vestsjællands Amt. Numerisk strømningsmodel - Sammenfattende rapport. Indsatsområde Tude Å, Fase 2: Detailkortlægning. Udarbejdet af Rambøll, februar 2003.
- /22/ Naturstyrelsen Nykøbing. Sorø-Stenlille hydrologisk model. Udarbejdet af Rambøll, juli 2014.
- /23/ Naturstyrelsen Roskilde. Ringsted, Suså og Slimminge hydrologisk model. Udarbejdet af Rambøll, oktober 2013.
- /24/ Naturstyrelsen Nykøbing. Fladså, Holmegård, Glumsø og Fuglebjerg-Næstved kortlægningsområder, samt indvindingsoplande udenfor OSD i Næstved Kommune - Hydrologisk model. Udarbejdet af Rambøll, oktober 2014.
- /25/ Naturstyrelsen Nykøbing Falster. Geologisk, hydro-geokemisk og hydrologisk model for Slagelse kortlægningsområde. Rapport Trin 2 - grundvandskortlægning. Udarbejdet af NIRAS, april 2015.

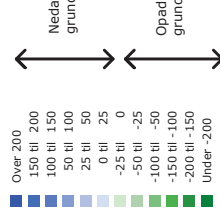
- /26/ Naturstyrelsen. Indvindingsoplande udenfor OSD, Ringsted - Boringsregistrering, potentialekort, vandføringsmålinger og hydrologi. Udarbejdet af Rambøll, juni 2015.
- /27/ Miljøcenter Nykøbing F. Kortlægning af grundvandsbeskyttelsen i Sorø-Stenlille området, trin 1. Udarbejdet af Rambøll, december 2008.
- /28/ Vestsjællands Amt. Modelsimuleringer og usikkerhedsanalyser. Indsatsområde Tude Å, Fase 2: Detailkortlægning. Udarbejdet af Rambøll, januar 2003.
- /29/ Højberg, A.L., Trolborg, L., Nyegaard, P., Ondracek, M., Stisen, S., Christensen, B. S. B., Nørgaard, A. (2008). National Vandressource Model - Sjælland, Lolland, Falster og Møn - Opdatering januar 2008. GEUS Rapport 2008/65.
- /30/ Miljøcenter Roskilde. Dokumentationsnotat for GeoScene3D projektet DK_Øst. November 2010.
- /31/ Naturstyrelsen Nykøbing. Grundvandskortlægning i Sorø-Stenlille, trin 2: Ny boring, SSV, geologisk model og grundvandskemisk kortlægning, Hovedrapport. Rambøll, december 2013.
- /32/ Vestsjællands Amt. Indsatsområde Tude Å, Fase 2: Detailkortlægning, Opstilling af konceptuel model. Rambøll, juli 2002.
- /33/ Naturstyrelsen Nykøbing. Indvindingsoplande udenfor OSD, Ringsted - Hydrostratigrafisk model. Rambøll, februar 2015.
- /34/ Naturstyrelsen Nykøbing F. Fladså, Holmegård, Glumsø og Fuglebjerg-Næstved, samt indvindingsoplande uden for OSD i Næstved Kommune, Trin 2, SSV, geologisk model og grundvandskemisk kortlægning. Rambøll, 2013.
- /35/ Vestsjællands Amt. Indsatsområde Tude Å, Fase 2: Detailkortlægning, Reviewrapport for grundvandskemisk kortlægning Milepæl 3.3. Rambøll, december 2002.
- /36/ Naturstyrelsen Nykøbing. Indvindingsoplande udenfor OSD, Ringsted - Grundvandskemisk kortlægning. Rambøll, maj 2015.
- /37/ Hansen, B, Mossin, L., Ramsay, L., Thorling, L., Ernstsens, V., Jørgensen, J. & Kristensen, M. Kemisk grundvandskortlægning. Geo-Vejledning 6. GEUS, 2009.
- /38/ Niels Arne Wahl, Mogens Humlekrog Greve & Bo Vangsøe Iversen. Sandjordes følsomhed over for udvaskning af sprøjtemidler. Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2015.
- /39/ Peter Møller Duch. Indsatsområder inden for sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder. Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2015.
- /40/ Miljøstyrelsen. Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) for Sorø Kommune. Områder tilgængelige på MiljøGIS: <http://miljoegis.mim.dk>.

BILAG 1



Signaturforklaring

Grundvandsdannelse (mm/år)



Kommunegrænse

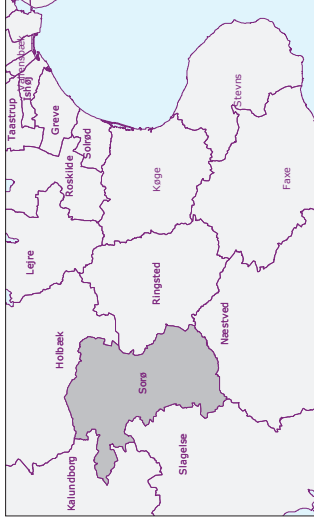
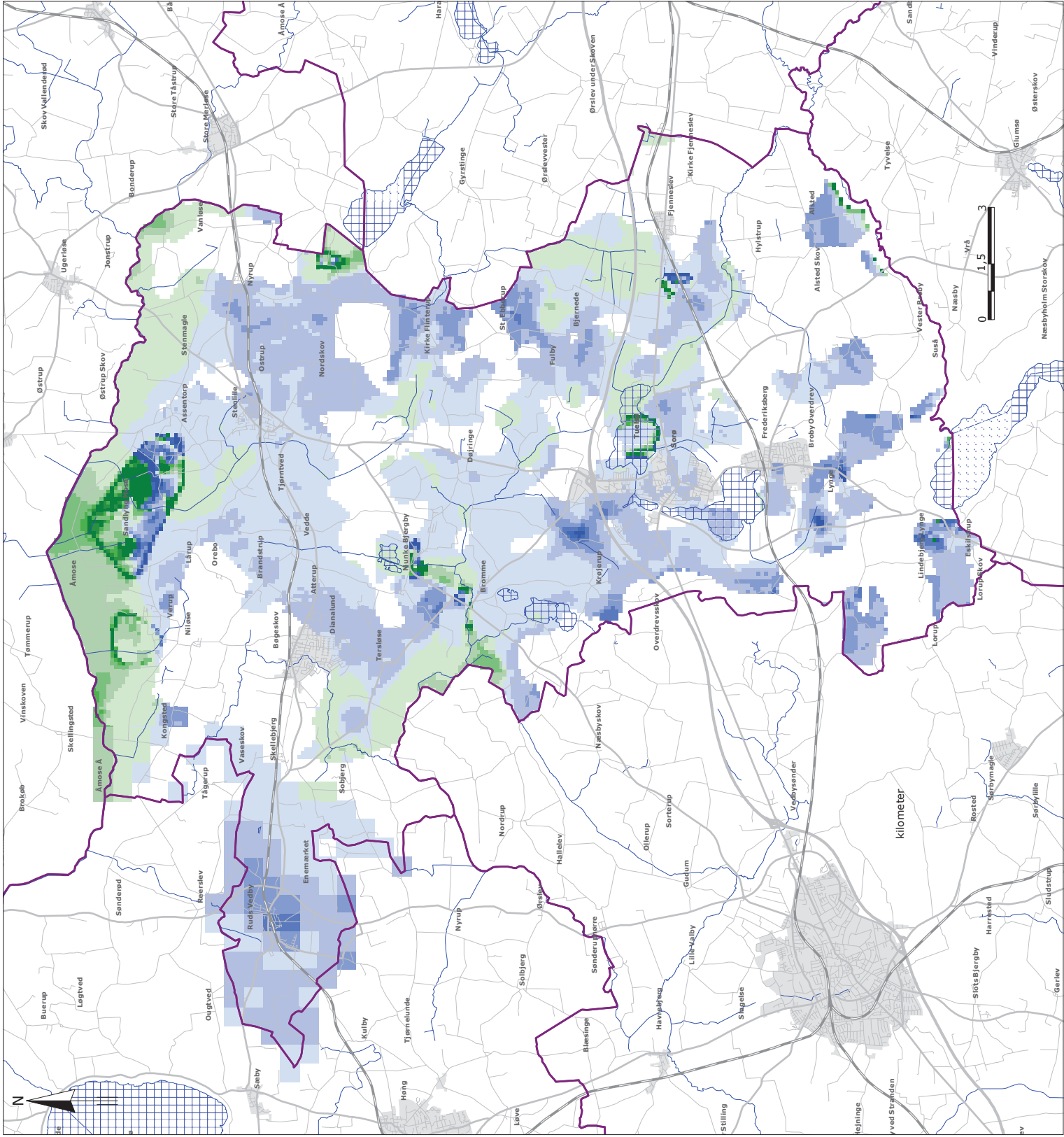
Rev.: 0
Dato: 2015-09-04
Af: BBG
Sag: 1100018491

Bilag 3.1

Grundvandsdannelse ved terræn

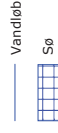
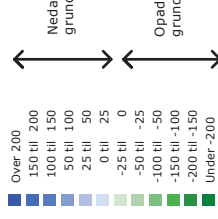
Kilde: Redegørelse for Sorø-Stenlille (Naturstyrelsen, 2014)

Kilde: Numerisk strømningsmodel, sammenfattende rapport (Vestsjællands Amt, 2003)



Signaturforklaring

Grundvandsdannelse (mm/år)



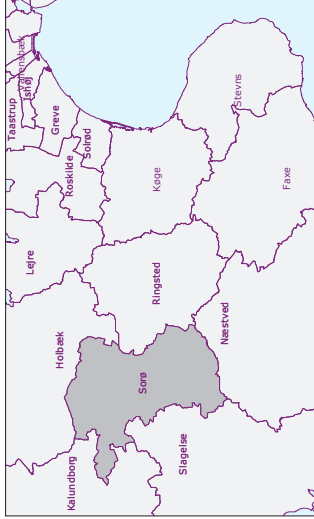
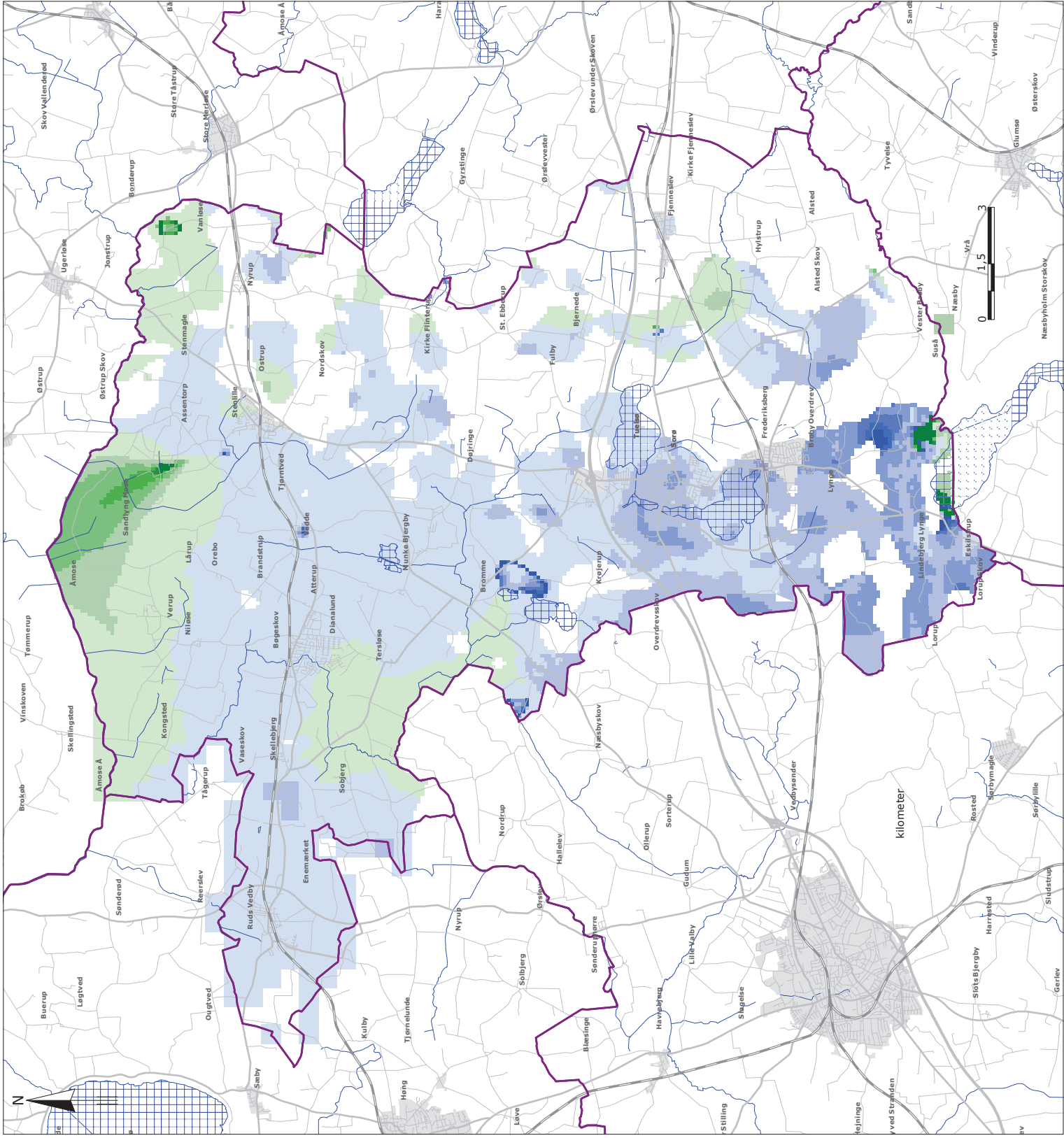
Kilde: Redegørelse for Sorø-Stenlille (Naturstyrelsen, 2014)

Kilder: Numerisk strømningsmodel, sammenfattende rapport (Vestjyllands Amt, 2003)

Rev.: 0
Dato: 2015-09-04
Af: BGG
Sag: 1100018491

Bilag 3.2

Grundvandsdannelse ved top af Sand 2



Signaturforklaring

Grundvandsdannelse (mm/år)

Over 200	150 til 200	100 til 150	50 til 100	25 til 50	0 til 25	-25 til 0	-50 til -25	-100 til -50	-150 til -100	-200 til -150	Under -200
----------	-------------	-------------	------------	-----------	----------	-----------	-------------	--------------	---------------	---------------	------------

Nedadrettet grundvandsstrømning

Opadrettet grundvandsstrømning

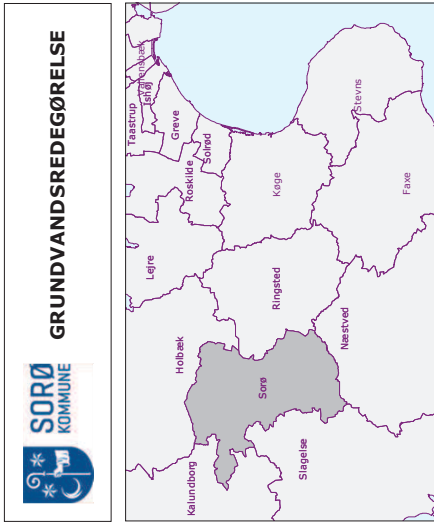
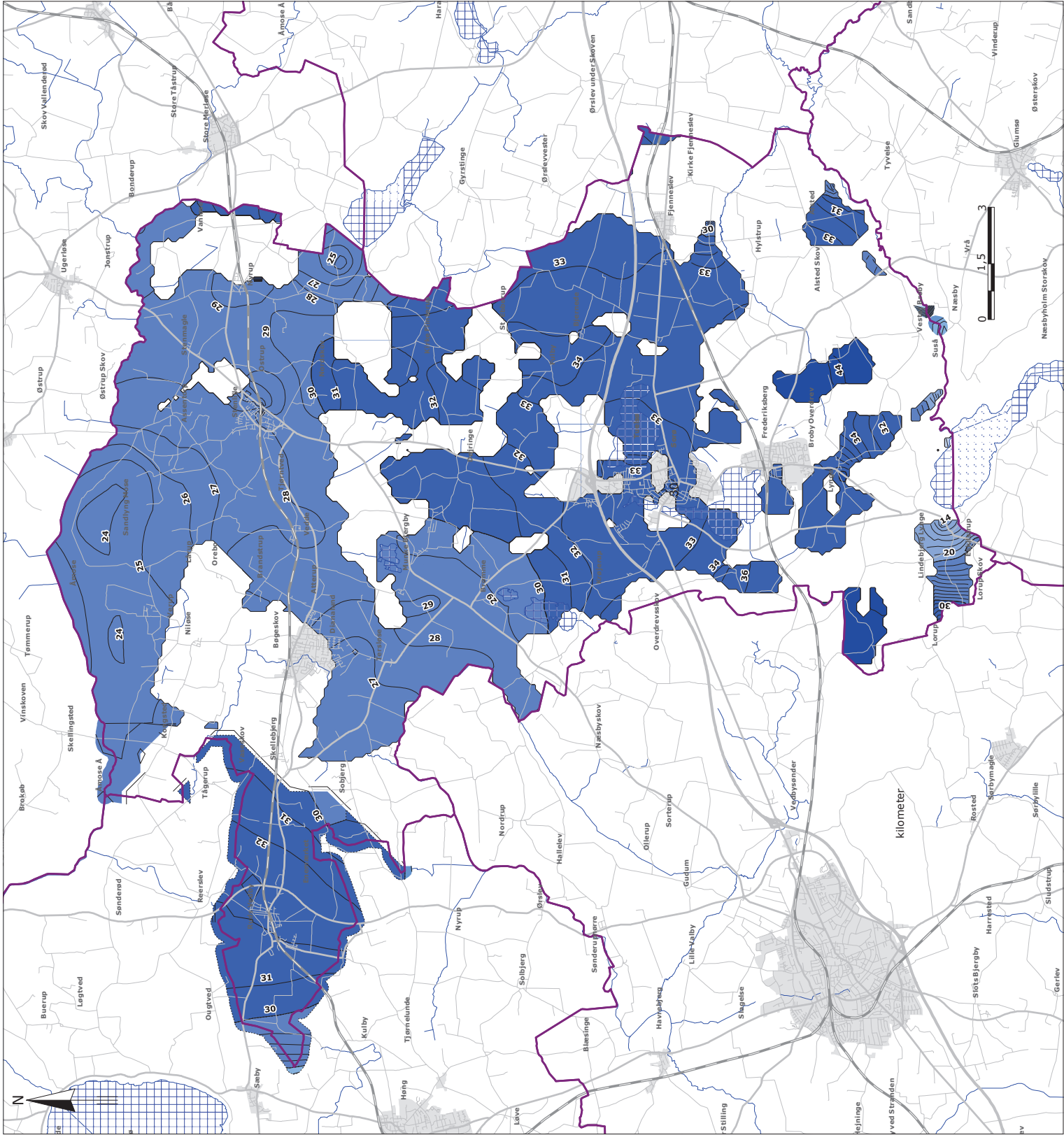
Vandløb

Sø

Kommunegrænse

Kilde: Redegørelse for Sorø-Stenlille (Naturstyrelsen, 2014)

Kilder: Numerisk strømningsmodel, sammenfattende rapport (Vestsjællands Amt, 2003)



Signaturforklaring

Grundvandspotentiale (m)

- Over 50 m
- 40 til 50 m
- 30 til 40 m
- 20 til 30 m
- 10 til 20 m
- Under 10 m

- Vandløb
- Sø

- Kommunegrænse

Kilde: Redegørelse for Sorø-Stenlille (Naturstyrelsen, 2014)

Kilder: Numerisk strømningsmodel, sammenfattende rapport (Vestsjællands Amt, 2003)

Rev.: 0
Dato: 2015-09-07
Af: BGG
Sag: 1100018491

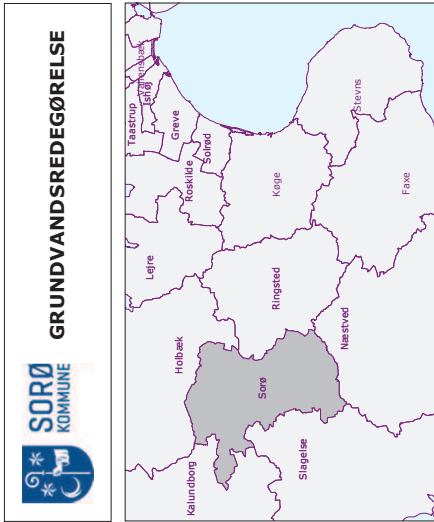
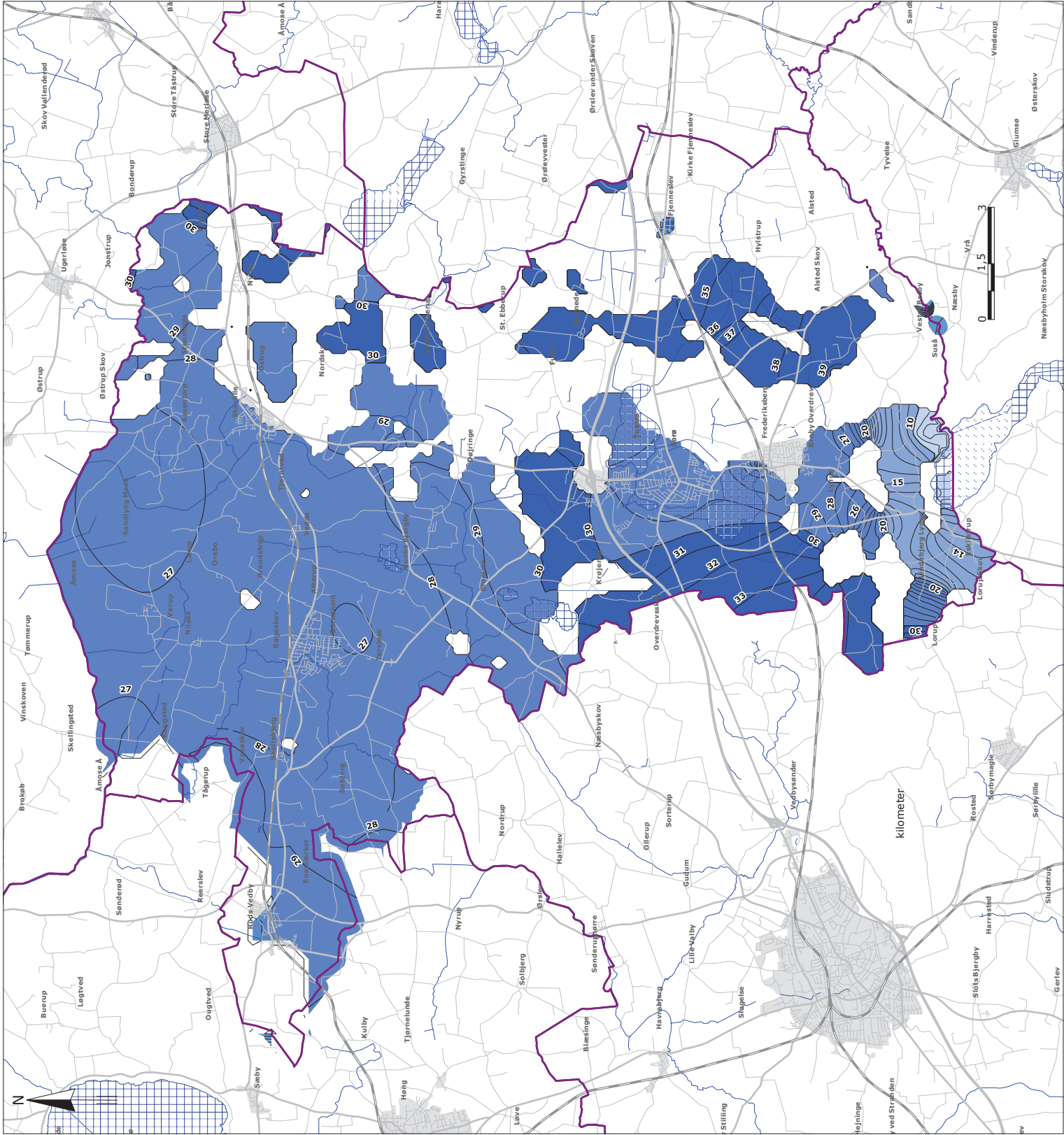
Bilag 3.4

Potentiale i Sand 2



Hannemanns Allé 53
DK 2300 København S

Tlf: +45 51 61 10 00
www.ramboll.dk



Signaturforklaring

Grundvandspotentiale (m)

- Over 50 m
- 40 til 50 m
- 30 til 40 m
- 20 til 30 m
- 10 til 20 m
- Under 10 m

- Vandløb
- Sø

- Kommunegrænse

Kilde: Redegørelse for Sorø-Stenlille (Naturstyrelsen, 2014)

Kilder: Numerisk stræmningsmodel, sammenfattende rapport (Vestspøtlands Amt, 2003)

Rev.: 0
Dato: 2015-09-07
Af: BGG
Sag: 1100018491

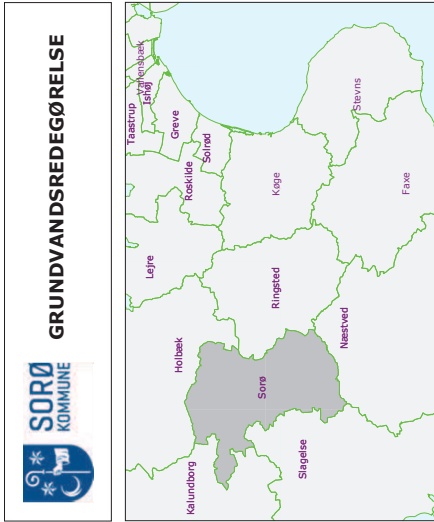
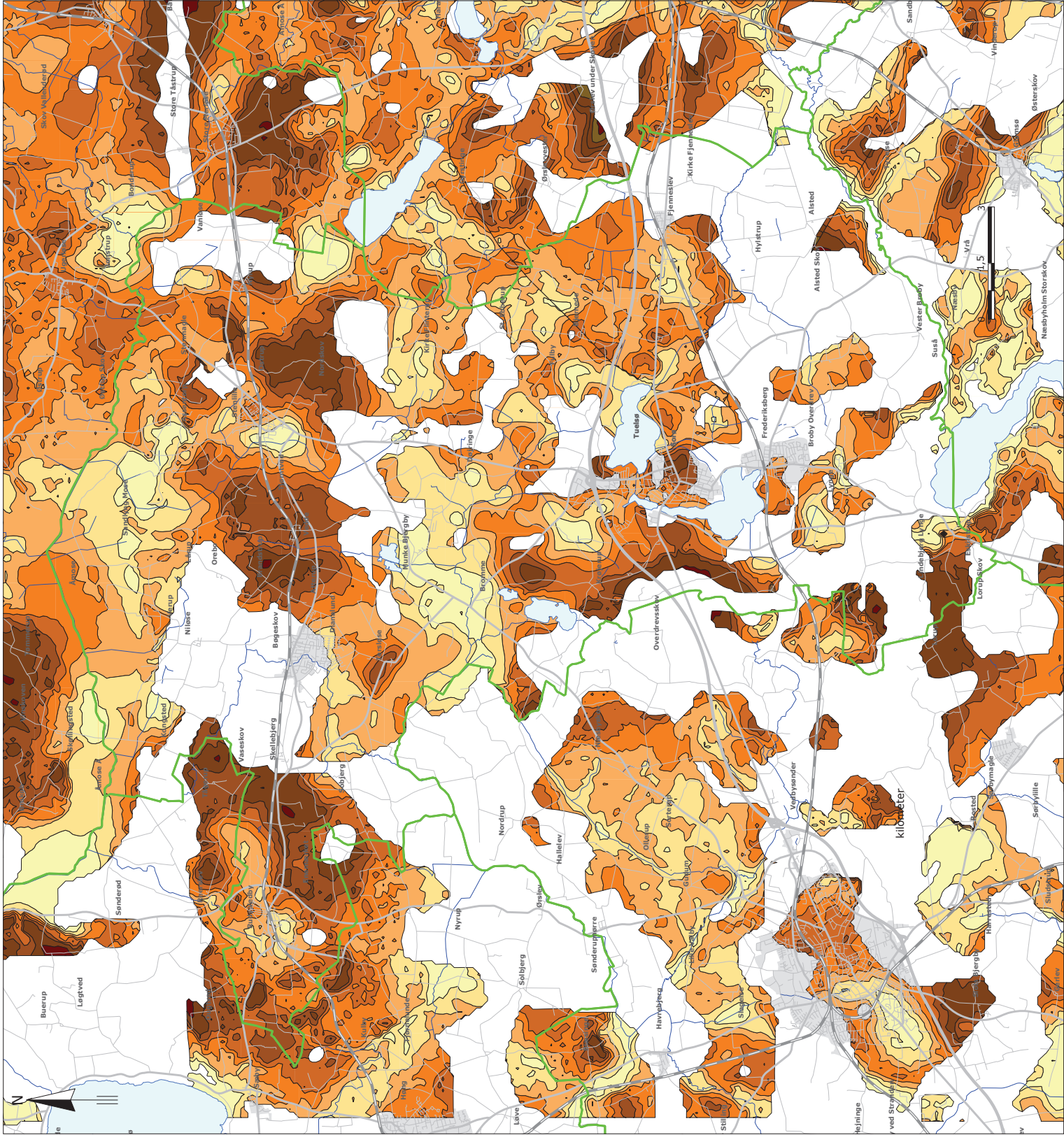
Bilag 3.5

Potentiale i Sand 3



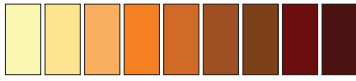
Hannemanns Allé 53
DK 2300 København S

Tlf: +45 51 61 10 00
www.ramboll.dk



Signaturforklaring

Samlet tykkelse af ler
over Sand 2 (m)



1 de hvide områder findes Sand 2 ikke

Datakilde: GEUS og Naturstyrelsens Den geologiske
Sjællandsmodel, version august 2015

Kommunegrænse

Rev.: 0
Dato: 2015-09-10
Af: NLR
Sag: 1100018491

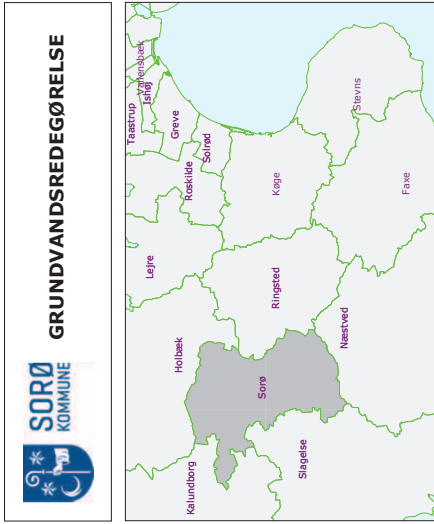
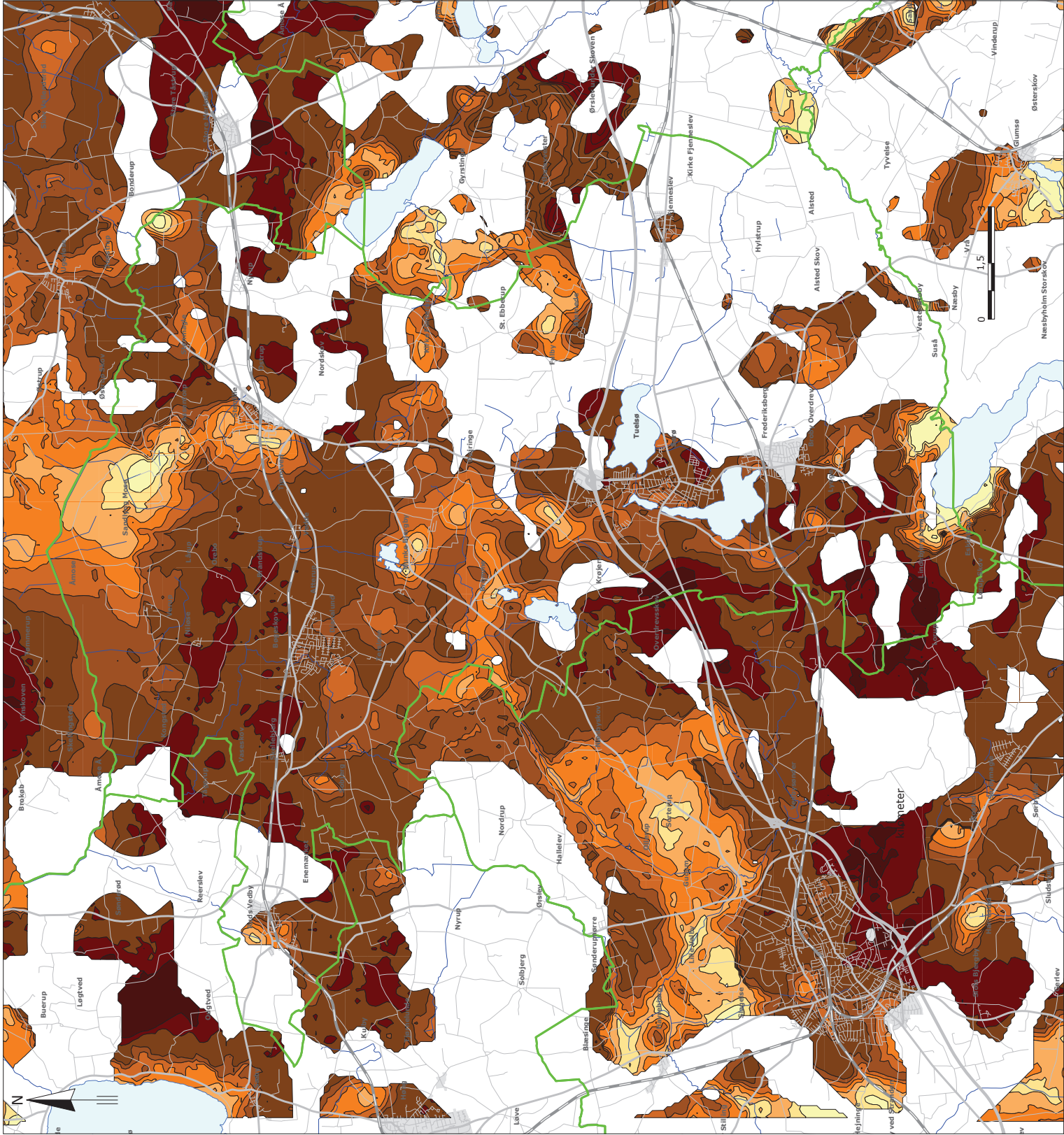
Bilag 3.6

Naturlig beskyttelse Lerdække over Sand 2



Hannemanns Allé 53
DK 2300 København S

Tlf: +45 51 61 10 00
www.ramboll.dk



Signaturforklaring

Samlet tykkelse af ler
over Sand 3 (m)



1 de hvide områder findes Sand 3 ikke

Datakilde: GEUS og Naturstyrelsens Den geologiske
Sjællandsmodel, version august 2015

— Kommunegrænse

Rev.: 0
Dato: 2015-09-10
Af: NLR
Sag: 1100018491

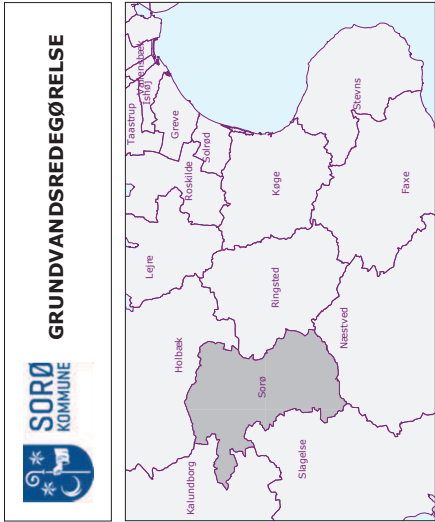
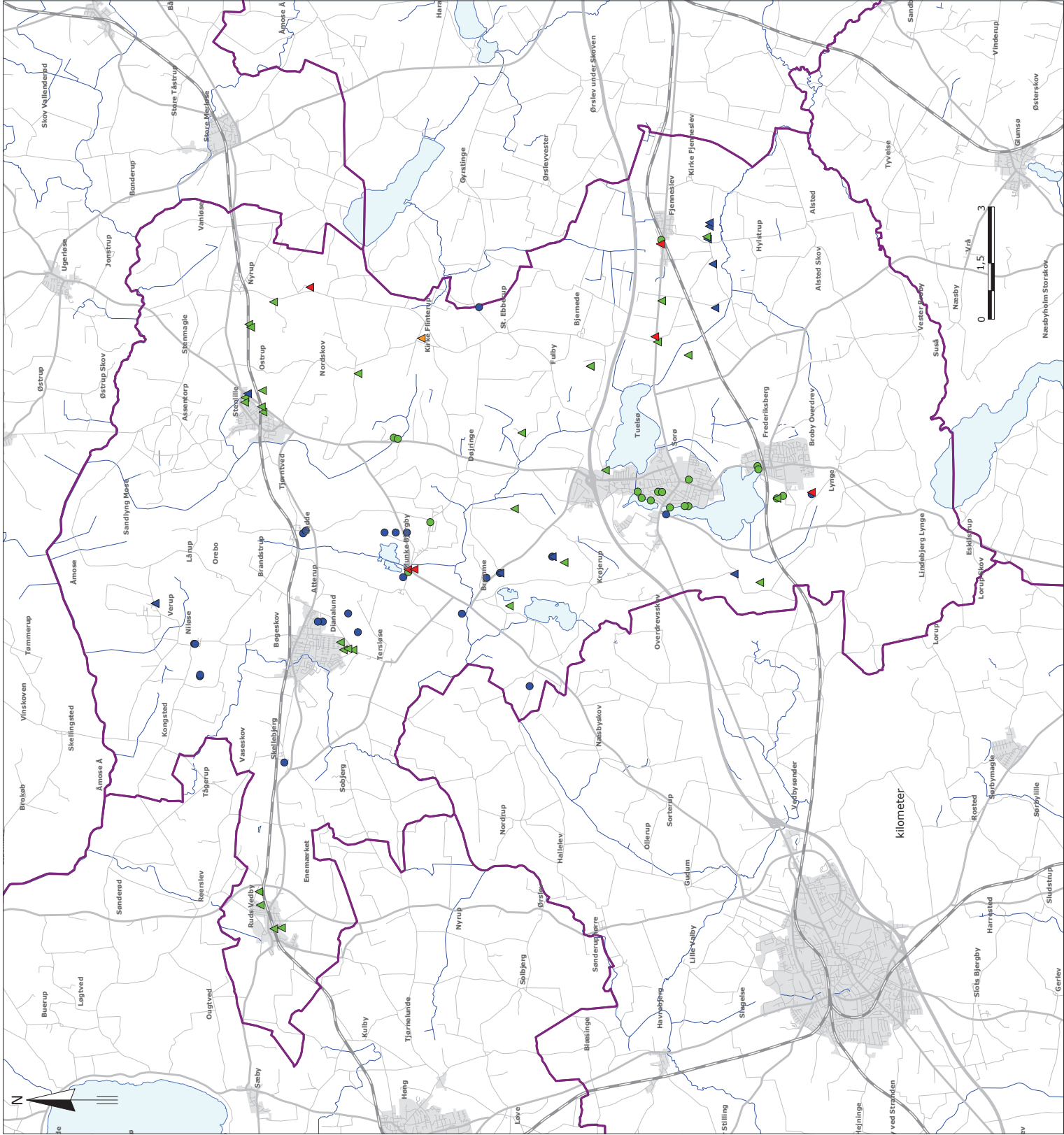
Bilag 3.7

**Naturlig beskyttelse
Lerdække over Sand 3**



Hannemanns Allé 53
DK 2300 København S

Tlf: +45 51 51 10 00
www.ramboll.dk



Signaturforklaring

Filterplacering
△ Sand 2
○ Sand 3

Vandtype
A - Stærkt oxideret
B - Svagt oxideret
C - Svagt reduceret
D - Stærkt reduceret

Kommunegrænse

Datakilde: Vestsjællands Amts og Naturstyrelsens kortlægninger af Sorø-Stenlille, Tude Å og Indvindingsplanen uden for OSD, Ringsted. Se teksten for referencer. Desuden er der tilføjet data for enkelte nyere boringer fra GEUS's Jupiter-database.

Bilag 3.8

Grundvandets kvalitet
Vandtyper i Sand 2 og Sand 3

Rev.: 1

Dato: 2017-04-19

AF: NLR

Sag: 1100027290

Hannemanns Allé 53
DK 2300 København S
Tlf: +45 51 61 10 00
www.ramboll.dk