

FORSLAG TIL INDSATSPLAN FOR GRUNDVANDSBESKYTTELSE I SORØ KOMMUNE 2023



FORSLAG TIL INDSATSPLAN FOR GRUNDVANDSBESKYTTELSE I SORØ KOMMUNE 2023

[Subject]

Dokumenttype **Indsatsplan**
Version **2.0**
Dato **30/05/2023**
Udarbejdet af **PATH, CAFE og JNU, Rambøll og KARU for Sorø Kommune**

Indhold

1.	Resume	1
2.	Indledning	4
2.1	Ophævelse af tidligere vedtagne indsatsplaner	5
2.2	Vandforsyningsstrukturen	6
3.	Lovgivning	7
4.	Resume af grundvandskortlægning	9
4.1	Grundvandskortlægning for Sorø-Stenlille og Fjenneslev	9
4.2	Opdatering af Grundvandskortlægning for Ruds Vedby og Dianalund	24
4.3	Opdatering af Frederiksberg og Sorø Vandværk	29
4.4	Verup Vandværk	31
5.	Generelle Indsatser	32
5.1	Områder omfattet af indsatsplanen	32
5.2	Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	33
5.3	Indsatser i forhold til nitrat	35
5.4	Indsatser i forhold til pesticider	36
5.5	Indvindingsstrategi	39
5.6	Grundvandsovervågning	39
5.7	Indsatser i forhold til forurenede lokaliteter	41
5.8	Indsatser i forhold til husdyrbrug og virksomheder	41
5.9	Lokalisering og sløjfning af ubenyttede borer og brønde	42
5.10	Indsatser i forhold til nedsivningsanlæg og spildevandsledning	43
5.11	Indsats i forhold til nedsivning af regnvand	44
5.12	Indsatser i forhold til affald til jordbrugsformål	45
5.13	Overskudsjord til støjvolde, terrænreguleringer eller anden nyttiggørelse	46
5.14	Retningslinjer	47
5.15	Indsatser i forhold til råstofområder	47
5.16	Skovrejsning	48
5.17	Indsatser i forhold til jordvarmeanlæg	50
5.18	Indsatser i forhold til varmeindvindings- og grundvandskøleanlæg	51
6.	Specifikke indsatser for den enkelt vandforsyning	52
6.1	Bjernede Vandværk	52
6.2	Dianalund Vandværk	57
6.3	Døjringe Vandværk, Dybendal kildeplads	63
6.4	Døjringe Vandværk, Saltofte Holme kildeplads	67
6.5	Fjenneslev Vandværk	71
6.6	Frederiksberg Vandværk	75
6.7	Munke Bjergby Vandværk	80
6.8	Nyrup Vandværk	84
6.9	Sorø Vandværk	88
6.10	Stenlille Vandværk	95
6.11	Vedde Vandværk	100
6.12	Ruds Vedby Vandværk	104
6.13	Verup Vandværk	108
7.	REFERENCER	111
	Bilag 1: BNBO Risikovurdering	113
	Bilag 2: Muligheder for nedsivning af regnvand	114

1. Resume

Indsatserne i denne plan er afvejet, så der tages hensyn til, at der skal ske en tilstrækkelig beskyttelse af grundvandet samtidig med, at indsatserne giver anledning til mindst mulig gene for de berørte parter.

Planen er opdelt således, at der i nævnte rækkefølge gives:

- et resume af grundvandskortlægningen og udpegningen af indsatsområder
- en detaljeret beskrivelse af planens målsætninger for grundvandsbeskyttelse
- en detaljeret beskrivelse af de indsatser, der skal gennemføres, for at opnå planens målsætninger
- en beskrivelse af de vandværker og kildepladser, som er berørt af indsatsplanen
- en beskrivelse af de indsatser, som er specifikt gældende for de enkelte vandværk/kildeplads.

Tabel 1.1 og Tabel 1.2 viser henholdsvis en oversigt over de generelle indsatser og enkelte vandværkers/kildepladsers specifikke nødvendige indsatser for beskyttelse af grundvandsressourcen i Sorø Kommune.

Tabel 1.1. Oversigt over generelle indsatser i forhold til beskyttelse af grundvandsressourcen i Sorø Kommune.

Generelle indsatser	Tidsfrist	Vandværkers indsats	Fælles indsats	Kommunal indsats	Kommunal opfølgning
5.2 BNBO					
Dyrkningsaftaler i BNBO med indsatsbehov	2024	X			
5.3 Nitrat	Løbende				X
5.4 Pesticider					
Opfordring til Landbrugsstyrelsen	Løbende			X	X
Vurdering af analysepakker	Løbende			X	X
5.5 Indvindingsstrategi	Løbende				X
5.6 Grundvandsovervågning	Løbende			X	X
5.7 Forurenede lokaliteter					
Aktiv dialog med Region Sjælland i prioritering af forurenede lokaliteter	Løbende			X	X
5.8 Husdyrbrug og potentielt grundvandstruende virksomheder	Løbende			X	X
5.9 Sløjfning af ubenyttede brønde og borer					
Meddelelse af påbud	Løbende			X	X
5.10 Nedsivning i det åbne land	Løbende			X	X
5.11 Nedsivning af regnvand fra veje, befæstede arealer og tage	Løbende			X	X
5.12 Nyttiggørelse af affald til jordbrugsformål	Løbende			X	X
5.13 Nyttiggørelse af jord til støjvold og terrænregulering	Løbende			X	X
5.14 Indsatser i forhold til råstofområder					
Tilførsel af jord til tidligere råstofgrave	Løbende			X	X
5.15 Skovrejsning i NFI	Løbende			X	
5.16 Jordvarmeanlæg	Løbende			X	X
5.17 Grundvandskøleanlæg	Løbende			X	X

Tabel 1.2. Oversigt over specifikke indsatser der skal gennemføres af de anførte vandværker i forhold til beskyttelse af grundvandsressourcen i Sorø Kommune.

	Bjernede Vandværk	Dianalund Vandværk	Dybendal Vandværk	Døjringe Vandværk	Fjenneslev Vandværk	Frederiksberg Vandværk	Munke Bjergby Vandværk	Nyrup Vandværk	Sorø Vand A/S	Stenlille Vandværk	Vedde Vandværk	Ruds Vedby Vandværk	Verup Vandværk
Indvindingsstrategi							X		X				
Oplysningskampagne							X						
Monitering								X					
Frivillige aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO <i>Tidsfrist: 2024</i>	X	X		X	X		X	X		X		X	

2. Indledning

En indsatsplan er en handlingsplan, der beskriver, hvad der konkret skal iværksættes for at beskytte grundvandet i et bestemt område. I henhold til vandforsyningslovens § 13 /2/ skal kommunerne udarbejde en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i indsatsområder udpeget i forbindelse med den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning. Indholdet i indsatsplanen er fastsat i Bekendtgørelsen om indsatsplaner /3/ (se nedenstående fakta boks). En indsatsplan er en dynamisk plan, hvor effekten af indsatserne og behovet for disse løbende vurderes.

Bekendtgørelse om indsatsplaner § 3

En indsatsplan skal mindst indeholde:

- 1) et resumé af den kortlægning, der lægges til grund for indsatsplanen,
- 2) en angivelse af de områder, hvor en indsats skal gennemføres,
- 3) en angivelse af de foranstaltninger, der skal gennemføres i indsatsområdet, samt retnings- linjer for de tilladelser og andre afgørelser, der kan meddeles, og som har betydning for beskyttelsen af vandressourcen,
- 4) en angivelse af i hvilket omfang, der skal gennemføres overvågning, og hvem, der skal gennemføre overvågningen, og
- 5) en detaljeret opgørelse over behovet for beskyttelse.

En indsatsplan skal ligeledes indeholde en tidsplan for gennemførelsen af den samlede ind- satsplan samt indeholde en angivelse af, hvilken tidligere vedtagen indsatsplan som i givet fald skal ophæves.

Formålet med udarbejdelsen af indsatsplanerne er at sikre borgerne rent drikkevand – nu og i fremtiden.

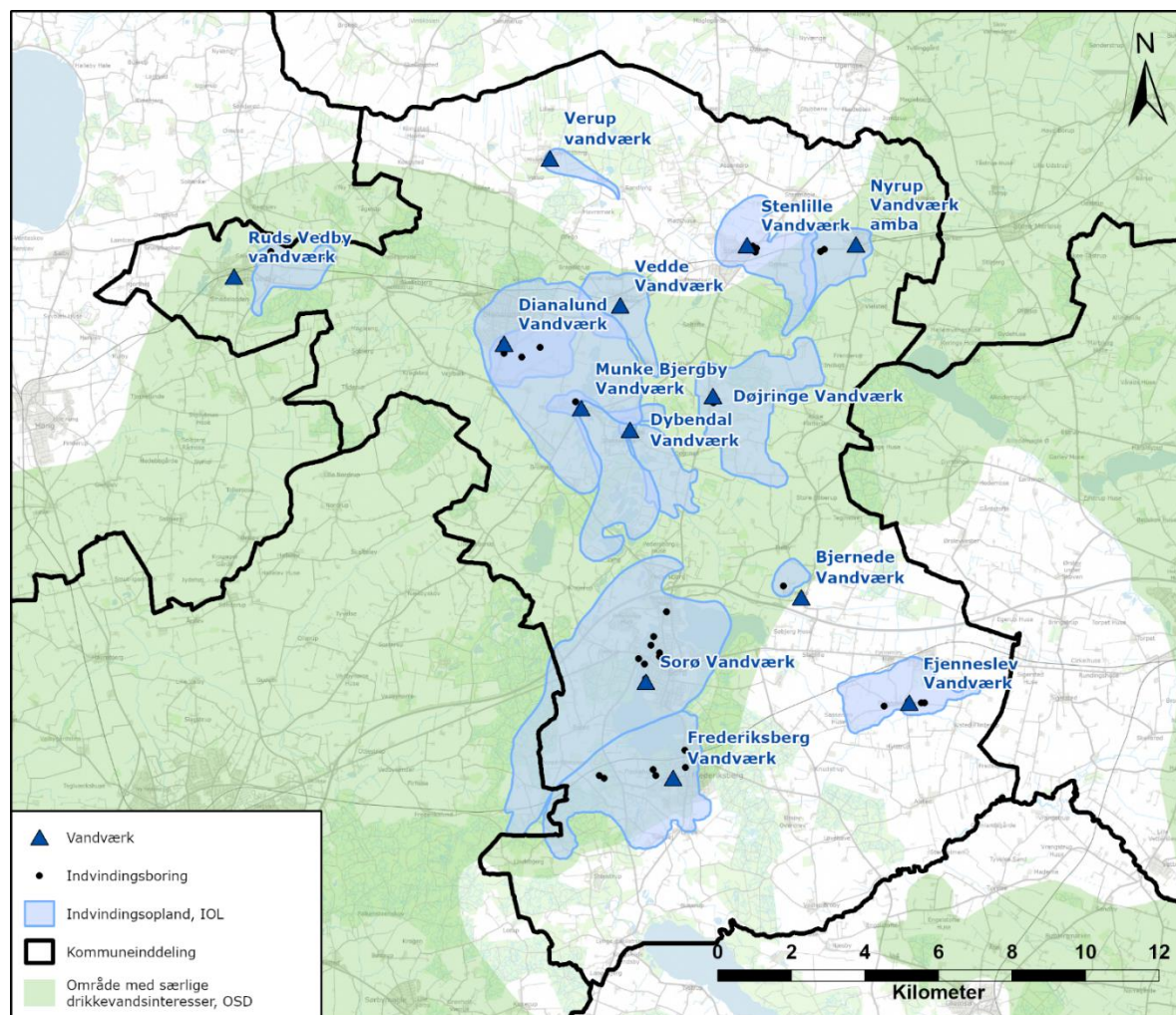
Indsatsplanen for Sorø Kommune er en opdatering af den tidligere Sorø-Stenlille indsatsplan. Siden Sorø-Stenlille indsatsplan er blevet vedtaget, har staten beregnet et nyt indvindingsopland til Dianalund Vandværk, Frederiksberg Vandværk og Sorø Vandværk (jf. /29//32/), og indsatsplanen inddrager de nye oplande fra kortlægningen. Derudover har staten også kortlagt Ruds Vedby Vandværk /31/ og Verup Vandværk /4/, og de to vandværker er tilføjet til indsatsplanen. Følgende vandværker er beskrevet:

- Bjernede Vandværk
- Dianalund Vandværk
- Døjringe Vandværk
- Dybendal anlæg
- Fjenneslev Vandværk
- Frederiksberg Vandværk
- Munke Bjergby Vandværk
- Nyrup Vandværk
- Ruds Vedby Vandværk
- Sorø Vand A/S
- Stenlille Vandværk
- Vedde Vandværk
- Verup Vandværk

Hovedparten af indvindingsoplandene til de ovennævnte vandværker er beliggende inden for Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD). Indvindingsoplande er de områder,

hvorfra der strømmer vand til vandværkernes indvindingsboringer. OSD er områder med stor betydning for den nuværende og kommende forsyning af grundvand til drikkevand. Indvindingsoplandene til Fjenneslev Vandværk og Verup Vandværk og delvis Stenlille Vandværk og Frederiksberg Vandværk er beliggende uden for OSD; men grundvandet i indvindingsoplandene til disse vandværker skal beskyttes på samme niveau som grundvandet inden for OSD.

Placeringen af OSD og de ovennævnte vandværker og deres indvindingsoplande fremgår af Figur 2.1.



Figur 2.1. Geografisk oversigt over vandværker, aktive indvindingsboringer, indvindingsoplande samt OSD beliggende i Sorø Kommune.

2.1 Ophævelse af tidligere vedtagne indsatsplaner

Vedtagelsen af indsatsplanen for grundvandsbeskyttelse for Sorø Kommune medfører, at alle tidligere vedtagne indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse ophæves inden for Sorø Kommune. Det drejer sig om:

- Indsatsplan for Sorø-Stenlille og Fjenneslev, Sorø Kommune 2018
- Indsatsplan for Ruds Vedby, Vestsjællands Amt 2005
- Indsatsplan for Dianalund, Vestsjællands Amt 2004
- Indsatsplan for Slagelse Nordøst, Vestsjællands Amt 2006

2.2 Vandforsyningsstrukturen

I Sorø kommune er der 13 almene vandforsyninger. Vandværkernes placering ses på Figur 2.1, og den tilladte indvinding samt den aktuelle indvinding i 2021 (en enkelt 2022) fremgår af Tabel 2.1. Som det fremgår af Tabel 2.1, er der fem af vandværkerne, der indvinder mere end 100.000 m³/år - Dianalund Vandværk, Frederiksberg Vandværk, Sorø Vand A/S, Stenlille Vandværk og Ruds Vedby Vandværk. Disse vandværker står for ca. 82% af indvindingen til almen vandforsyning, mens de resterende otte vandværker står for ca. 18%.

Tabel 2.1. Oversigt over antal af aktive indvindingsboringer, tilladt indvindingsvolumen (m³) og aktuelle indvindingsvolumen i 2021 (For Munke Bjergby Vandværk er angivet for 2022) for hver af de 13 vandforsyninger samt en summering af det tilladte og aktuelle indvindingsvolumen.

Vandforsyning/kildeplads	Antal aktive boringer	Tilladt indvinding (m ³)	Aktuel indvinding 2021 (m ³)
Bjernede Vandværk	1	16.000	9.060
Dianalund Vandværk	3	425.000	394.716
Dybendal Afdeling, Døjringe Vandværk	1	8.000	4.074
Døjringe Vandværk	3	85.000	79.604
Fjenneslev Vandværk	4	125.000	97.163
Frederiksberg Vandværk	3	300.000	255.898
Munke Bjergby Vandværk	2	40.000	(2022) 22.794
Nyrup Vandværk	2	100.000	77.843
Sorø Vand A/S	8	750.000	623.933
Stenlille Vandværk	3	185.000	124.392
Vedde Vandværk	2	50.000	32.106
Ruds Vedby Vandværk	3	175.000	140.436
Verup Vandværk	2	17.000	7.911
Sum		2.276.000	1.869.930

3. Lovgivning

Indsatsplanen for Sorø Kommune er udarbejdet i henhold til vandforsyningslovens § 13 /2/. Kommunen skal vedtage en indsatsplan for de delområder af staten udpegede følsomme indvindingsområder, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne. Kravene til indholdet i indsatsplanen fremgår af bekendtgørelse om indsatsplaner /3/. Følgende paragraffer er anvendt i indsatsplanen:

Vandforsyningsloven § 13a

Kommunen kan vedtage en indsatsplan for de indsatsområder, som er dækket af Vandforsyningslovens § 13, hvis kommunalstyrelsen finder, at den statslige områdeudpegning er utilstrækkelig til at sikre kommunens eller vandværkernes interesser.

Vandforsyningsloven § 13d

På baggrund af en vedtaget indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i henhold til Vandforsyningslovens § 13 eller § 13a kan både kommunen og vandforsyningen som led i gennemførelse af indsatsplanlægning indgå frivillige aftaler med ejeren eller indehaveren af andre rettigheder over en ejendom om dyrkningspraksis eller andre restriktioner i arealanvendelsen eller indgå aftale om salg af hele eller dele af ejendommen til kommunen eller den almene vandforsyning.

Miljøbeskyttelsesloven § 21b

Inden for en radius af 25 meter fra en boring, hvorfra der indvindes grundvand til almene vandforsyninger, må der ikke anvendes pesticider, dyrkning og gødskning til erhvervsmæssige og offentlige formål.

Miljøbeskyttelsesloven § 21c

Inden for et udpeget boringsnært beskyttelsesområde må der ikke til erhvervsmæssige eller offentlige formål etableres nye vaskepladser eller ske opblanding af pesticider, påfyldning af pesticider på pesticidesprøjter eller udvendig vask af pesticidesprøjter, traktorer og andet materiel, der har været anvendt til udbringning af pesticider. Af §'en fremgår det, at opblanding af pesticider, påfyldning af pesticider på pesticidesprøjter og udvendig vask af pesticidesprøjter, traktorer og andet materiel til erhvervsmæssige og offentlige formål på det areal, hvor udbringning af pesticidet sker, skal altid finde sted minimum 300 meter fra en boring, der indvinder grundvand til almene vandforsyning. Desuden fremgår det, at en vaskeplads, der benyttes til de før nævnte aktiviteter, skal placeres minimum 50 meter fra en boring, der indvinder grundvand til almene vandforsyning.

Miljøbeskyttelsesloven § 22

Ved meddelelse af en vandindvindingstilladelse til indvinding af grundvand kan der fastlægges et beskyttelsesområde. Afledning af spildevand til undergrunden eller andre stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, skal være forbudt indenfor beskyttelsesområdet, efter udløbet af en fastsat frist bestemt af kommunen. Bestemmelsen gælder ikke for tilladelse til:

- anlæg med en årlig indvinding af grundvand på højst 3.000 m³, der ikke anvendes til vanding af landbrugsafgrøder
- vandforsyningsanlæg for mindre bebyggelser på landet, for så vidt anlægget kan forsyne hele bebyggelsen og indvindingen af grundvand højst udgør 6.000 m³ årligt.

Miljøbeskyttelsesloven § 24

Kommunen kan meddele påbud eller nedlægge forbud for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidige vandindvindingsanlæg til indvinding af grundvand. Kommunen kan således påbyde rådighedsindskrænkninger, og det kræver ikke en vedtaget indsatsplan, før paragraffen kan anvendes. Der skal foretages en risikovurdering af den konkrete boring i forhold til den konkrete arealanvendelse, og der skal være forsøgt indgået en frivillig aftale først. Det er muligt at anvende paragraffen på andre stoffer end nitrat og pesticider.

Miljøbeskyttelsesloven § 26a

Når der er vedtaget en indsatsplan for et område efter Vandforsyningslovens § 13 eller § 13a, kan kommunen pålægge ejeren af en ejendom i området de rådighedsindskrænkninger eller andre foranstaltninger, som er nødvendige for at sikre nuværende eller fremtidige drikkevandsinteresser mod forurening med nitrat eller pesticider. Paragraffen kan kun anvendes for nitrat og pesticider, og der skal være forsøgt indgået en frivillig aftale først. Grundejer har krav på fuld erstatning.

Miljøbeskyttelsesloven § 64a

Erstatning efter Miljøbeskyttelseslovens § 26a skal betales af kommunen, eller hvis kommunen har truffet bestemmelse herom helt eller delvist af de vandforsyninger, der har fordel af beslutningen.

Vaskepladsbekendtgørelsen

Vaskepladsbekendtgørelsen har hjemmel i miljøbeskyttelsesloven. Miljøbeskyttelsesloven fastlægger i sit formål, at der ikke må ske forurening grundvandet. Påfyldning og vask af sprøjter til udbringning af pesticider er en mulig forureningskilde. Denne aktivitet gennemføres af mange forskellige typer virksomheder, herunder landbrug, gartnerier, frugtplantager, planteskoler, skovbrug, maskinstationer, entreprenørvirksomheder m.fl. I 2018 er loven tilføjet § 21c indeholdende et forbud mod etablering af nye vaskepladser og mod påfyldning og udvendig vask af sprøjter inden for boringsnære beskyttelsesområder, jf. stk. 1. Desuden er særlige afstandskrav til beskyttelse af grundvandet overført fra vaskepladsbekendtgørelsen til miljøbeskyttelsesloven, jf. stk. 2 og 3, og der er fastsat særlige krav til påfyldning og vask af sprøjter i væksthuse, jf. stk. 4.

4. Resume af grundvandskortlægning

Grundlaget for indsatsplanen er en detailkortlægning af geologi og grundvand gennemført af Staten. Kortlægningen er gennemført inden for Sorø-Stenlille kortlægningsområde, der består af Sorø-Stenlille kortlægningsområde samt den del af indvindingsoplandet til Stenlille Vandværk, der ligger uden for OSD /16/. Desuden er kortlægningen gennemført inden for indvindingsoplandet til Fjenneslev Vandværk, der er kortlagt i kortlægningsprojektet Indvindingsoplande uden for OSD, Ringsted /18/.

I 2018 blev den gamle Tude Å kortlægningsområde opdateret, hvor nye oplande til Ruds Vedby Vandværk og Dianalund Vandværk blev beregnet og nitratfølsomme indvindingsområde (NFI) samt indsatsområde (IO) udpegninger blev opdateret /29//31/. I 2019 har Miljøstyrelsen opdateret indvindingsopland til Frederiksberg Vandværk og Sorø Vandværk /32/.

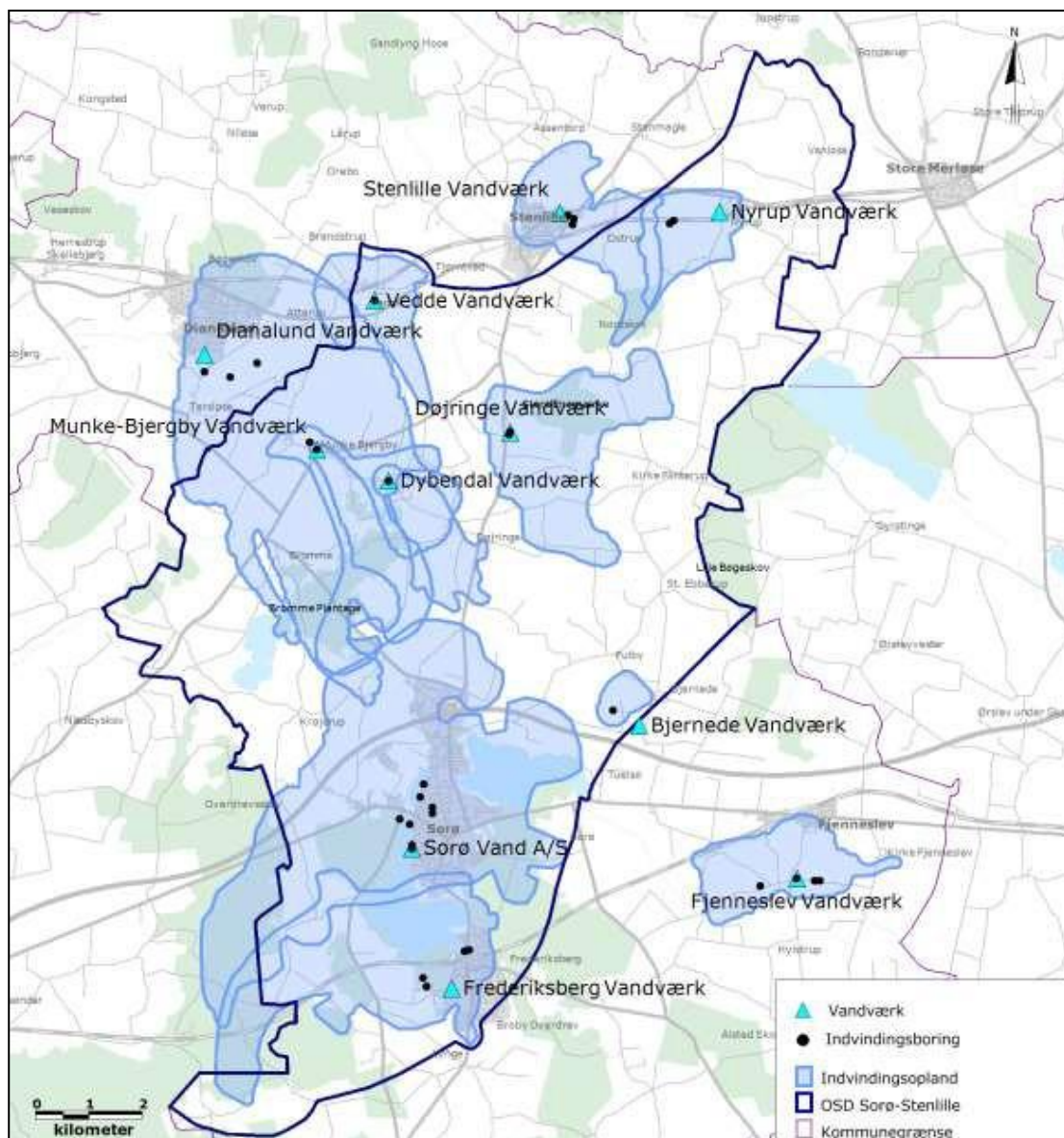
Verup Vandværk var kortlagt i 2003 som en del af Tude Å kortlægningsområde /33/.

Dette kapitel indeholder et resume af grundvandskortlægningen af Sorø-Stenlille kortlægningsområde og af indvindingsoplandet til Fjenneslev Vandværk. Redegørelsesrapport for kortlægningerne findes i /16/ og /18/. Derudover gives der en præsentation af de opdateret grundvandskortlægning, som er foretaget for Ruds Vedby Vandværk /31/, Dianalund Vandværk /29/, Frederiksberg Vandværk /32/ og Sorø Vandværk /32/ samt et kort resume for Verup Vandværk /33/.

4.1 Grundvandskortlægning for Sorø-Stenlille og Fjenneslev

Grundvandskortlægning for Sorø-Stenlille kortlægningsområde blev udførte i perioden 2008 – 2014. Kortlægning afsluttede med en endelig udpegning af NFI og IO /16/. Kortlægning af Fjenneslev Vandværk var foretaget i 2014 og 2015 og afsluttede med en afgrænsning af indvindingsopland samt en udpegning NFI og IO /18/.

Placeringen af Sorø-Stenlille kortlægningsområde samt indvindingsoplande uden for OSD fremgår af Figur 4.1.



Figur 4.1. Sorø-Stenlille OSD-område, indvindingsoplande samt placering af vandværker og aktive indvindingsboringer.

4.1.1 Arealanvendelse og forureningskilder

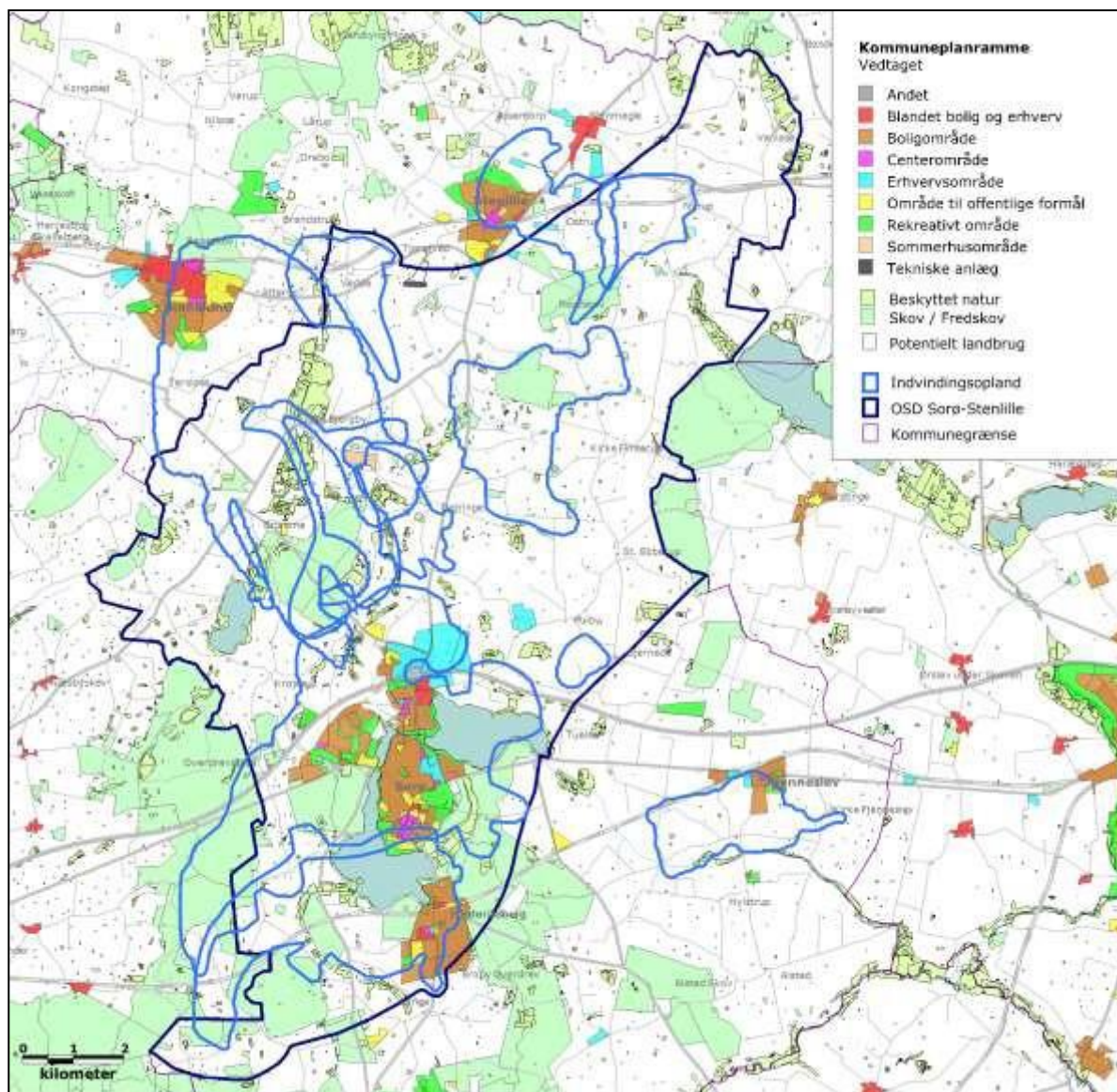
Arealanvendelsen på landbrugsarealer og i byområder kan udgøre en forureningstrussel i forhold til grundvandet, mens skov- og naturarealer oftest vil medføre en god beskyttelse af grundvandet.

Arealanvendelsen inden for Sorø-Stenlille OSD-området og indvindingsoplandene til Fjenneslev Vandværk og Stenlille Vandværk er domineret af landbrug og skov samt bebyggede områder. Fordelingen af arealanvendelsen er vist på Figur 4.2.

Landbrug

Landbrugsarealerne er hovedsageligt koncentreret i den østlige og nordøstlige del af området, og det er også her, at hovedparten af områdets større husdyrbrug er beliggende, mens der overvejende findes planteavlsbrug i de resterende områder. Den gennemsnitlige potentielle

nitratudvaskning er relativt høj i blandt andet områder med mange husdyr. I disse områder ses en potentiel nitratudvaskning på mere end 50 mg/L inkluderende en del områder med en potentiel nitratudvaskning på mere end 75 mg/L. Den gennemsnitlige potentielle nitratudvaskning i hele Sorø-Stenlille OSD- området er 42 mg/L /16/.



Figur 4.2. Arealanvendelse i og omkring Sorø-Stenlille-området adderet angivelsen af indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille-område og kommunegrænse.

Skove og naturområder

De beskyttende naturtyper i form af skove, søer og anden våd natur findes overvejende i de sydlige og vestlige dele af Sorø-Stenlille kortlægningsområde. Indenfor områder dækket af indsatsplanen findes der en række større, sammenhængende skov- og naturområder, hvorfra der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning. De større skov- og naturområder fremgår af Figur 4.2.

For en række af de arealer, hvor der ikke er skov, gælder, at skovrejsning er uønsket. Denne udpegnings er foretaget på baggrund af f.eks. naturmæssige, kulturhistoriske, geologiske og landskabelige interesser, hvilke ikke er forenelige med skovrejsning. Skovrejsning er derfor ikke tilladt i disse områder og kan ikke benyttes som virkemiddel i grundvandsbeskyttelsen.

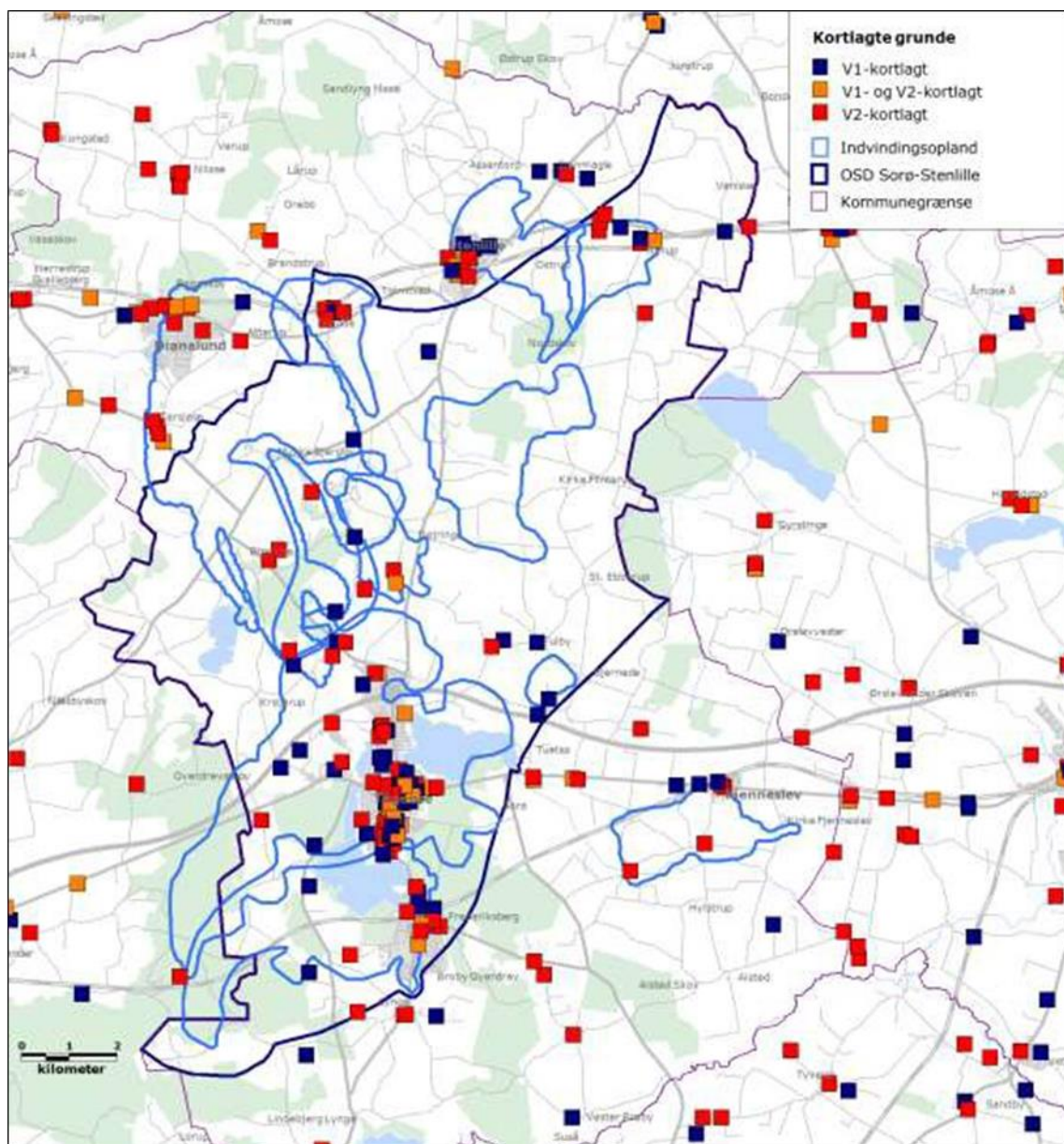
Kortlagte jordforureninger

Tidligere tiders brug af miljø- og sundhedsskadelige kemikalier samt håndtering af affald mv. betyder, at der er en række lokaliteter inden for Sorø-Stenlille kortlægningsområde og indvindingsoplandene til Fjenneslev og Stenlille vandværker, hvorfra der sker eller kan ske udvaskning af forurenende stoffer til grundvandet.

I Sorø Kommune er det Region Sjælland, der er myndighed efter jordforureningsloven og dermed prioriterer kortlægning, undersøgelse og oprensning af jordforureninger.

Forurenede grunde kan være kortlagt på to niveauer. Vidensniveau 1 (V1) betyder, at der på grunden har været aktiviteter, som kan have medført forurening; men det er endnu ikke undersøgt, om grunden faktisk er forurennet. Vidensniveau 2 (V2) betyder, at der ved undersøgelser på grunden er konstateret forurening, som kan udgøre en miljø- og sundhedsmæssig risiko.

Med udgangspunkt i data hentet ved Region Sjælland i forbindelse med grundvandskortlægningen i foråret 2014, er der i Figur 4.3 vist forurenede eller potentielt forurenede grunde i og omkring Sorø-Stenlille kortlægningsområde.

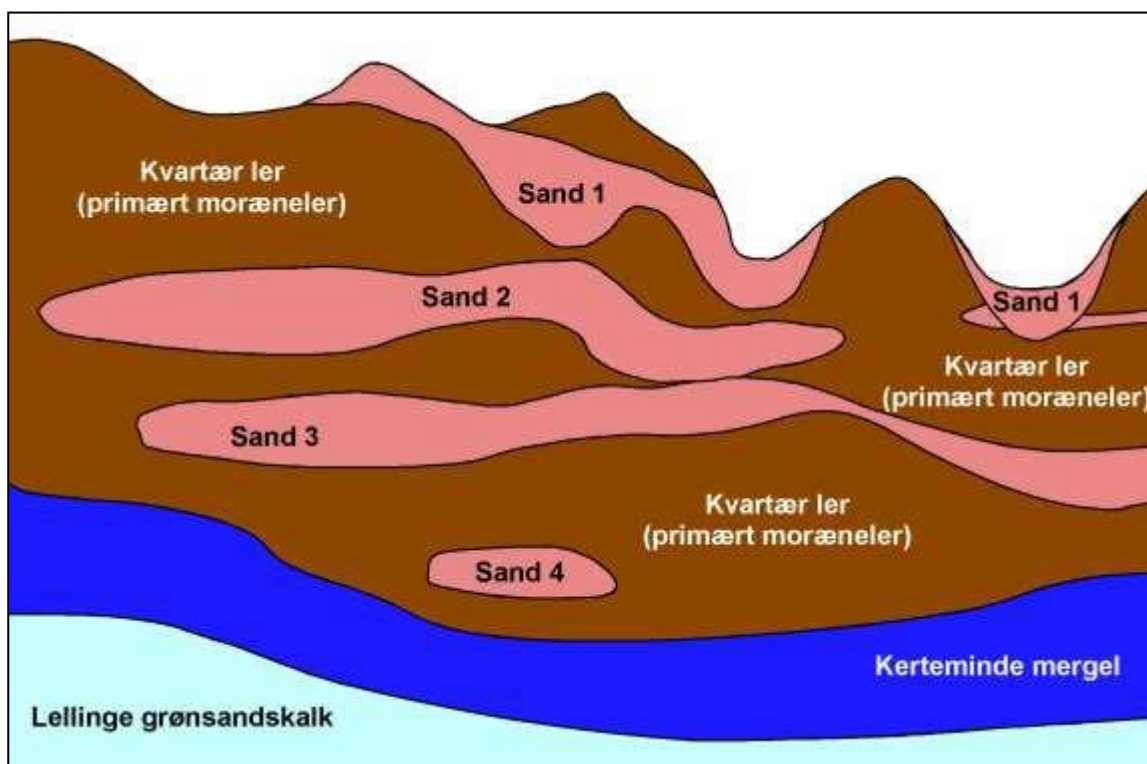


Figur 4.3. Geografisk placering af potentielt forurenede lokaliteter (V1) og kortlagte forurenede lokaliteter (V2) i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille område og kommunegrænse. På V1-lokaliteterne er der blevet registreret aktiviteter, der potentielt kan have medført forurening, hvorimod en V2-lokaliteter ved undersøgelse er konstateret forurenede.

Som det fremgår af Figur 4.3, ligger et stort antal af de kortlagte lokaliteter i Sorø by og Frederiksberg; men der findes også flere forurenede lokaliteter i andre byområder og mere spredte forekomster af lokaliteter i landzonen.

4.1.2 Grundvandsmagasiner og dæklag

Et af de væsentligste resultater fra den statslige grundvandskortlægning er afgrænsningen af grundvandsmagasinerne og deres dæklag. Geologiske aflejringer af sand, kalk og ler udgør områdets grundvandsmagasiner og beskyttende dæklag. Kendskab til aflejringerne er vigtig for at forstå grundvandets strømningsmønstre, mulighederne for vandindvinding samt for at vurdere grundvandets sårbarhed. I Figur 4.4 ses en principskitse af de geologiske lag i området, der er dækket af denne indsatsplan.



Figur 4.4. Skitse over de geologiske lag i området, der er dækket af denne indsatsplan. De kvartære sandlag samt Lellinge grønsandskalk udgør områdets grundvandsmagasiner. Indvindingsinteresserne i området knytter sig udelukkende til Sand 2 og Sand 3 magasin.

Grundvandsmagasiner

Grundvandsmagasiner er geologiske lag, der har en sammensætning, der gør, at grundvandet kan strømme relativt uhindret for eksempel til en indvindingsboring.

Områdets grundvandsmagasiner består dels af kalkmagasinet, der består af mere end 60 millioner år gamle kalkaflejringer (Lellinge grønsandskalk), og dels af sandmagasiner, der er dannet under istiderne (kvartære sandmagasiner). I kalkmagasinet strømmer grundvandet i sprækker i kalken, mens det i sandmagasinerne strømmer i hulrummene mellem de enkelte sand- og grus-korn.

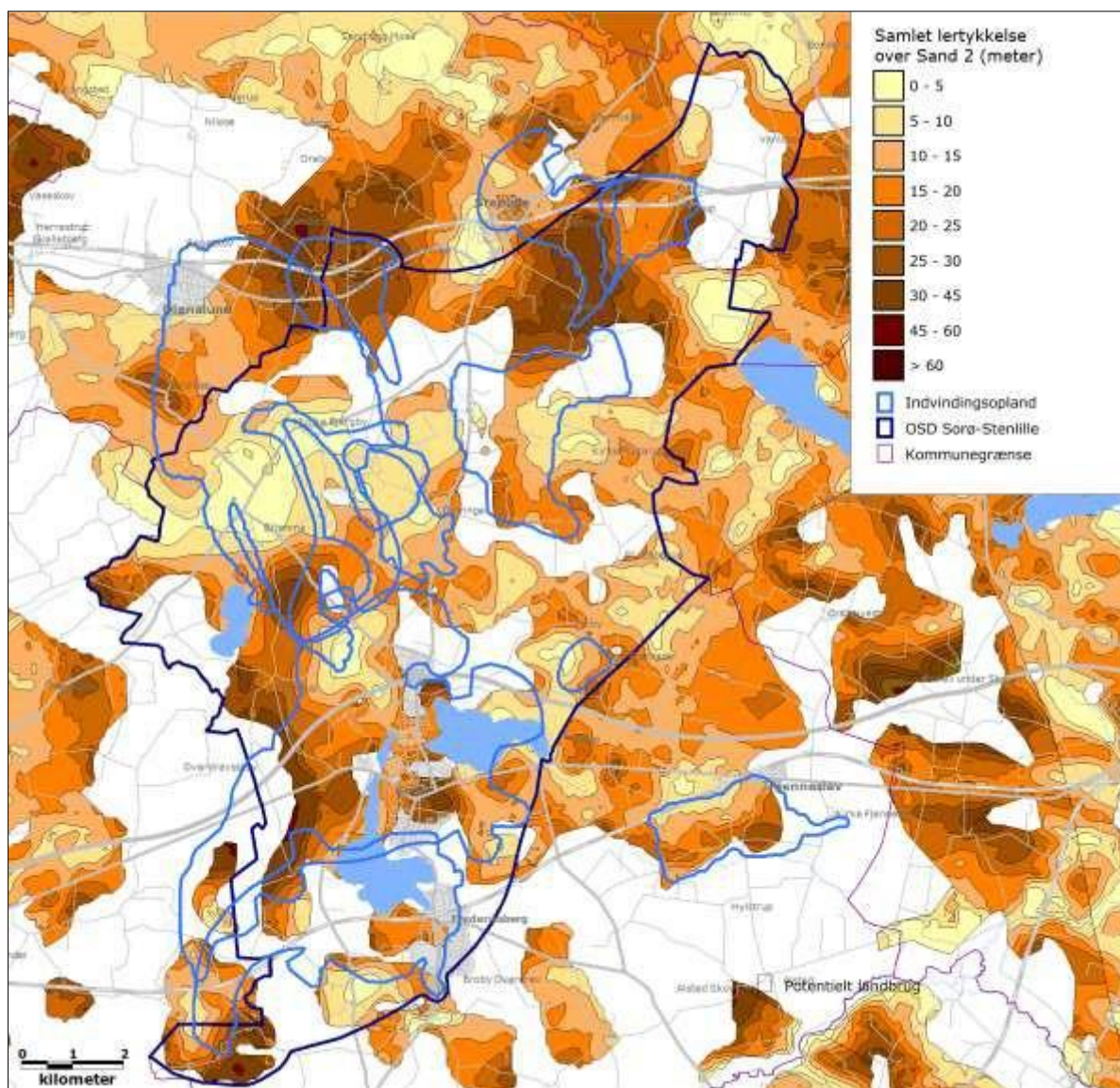
I området inkluderet i denne indsatsplan ligger kalkmagasinet meget dybt og har sandsynligvis et meget højt kloridindhold, der gør vandet uegnet til drikkevand. Indvindingsinteresserne knytter sig derfor udelukkende til de kvartære sandmagasiner.

Sandmagasinerne er i den geologiske model for området inddelt i fire forskellige enheder efter dybde og navngivet således, at Sand 1 magasinet ligger højest, og Sand 4 magasinet ligger dybest (Figur 4.4). Sand 2 og Sand 3 magasinerne har stor udbredelse og dækker tilsammen næsten hele området. Alle de almene vandforsyninger, der er omfattet af denne indsatsplan, indvinder fra enten Sand 2 eller Sand 3 magasinet. Sand 1 magasinet har også stor udbredelse; men da dette magasin ligger meget tæt på terrænet og næsten uden beskyttende dæklag, har grundvandet i dette magasin ofte en mindre god kvalitet. En række enkeltindvindere indvinder dog fra Sand 1 magasinet.

Dæklag

Dæklagene over Sand 2 og Sand 3 magasinerne består af kvartært ler aflejret under istiderne. Leren består hovedsageligt af moræneler, der blev afsat af istidernes gletschere.

Lerlag spiller en vigtig rolle i den naturlige beskyttelse af grundvandsmagasinerne, da lerlagene til en vis grad kan virke som en barriere overfor nedsivende forurening og har en reducerende virkning overfor nedsivende nitratholdigt vand. I Figur 4.5 ses den samlede lertykkelse over Sand 2 magasinet, og i Figur 4.6 ses den samlede lertykkelse over Sand 3 magasinet.



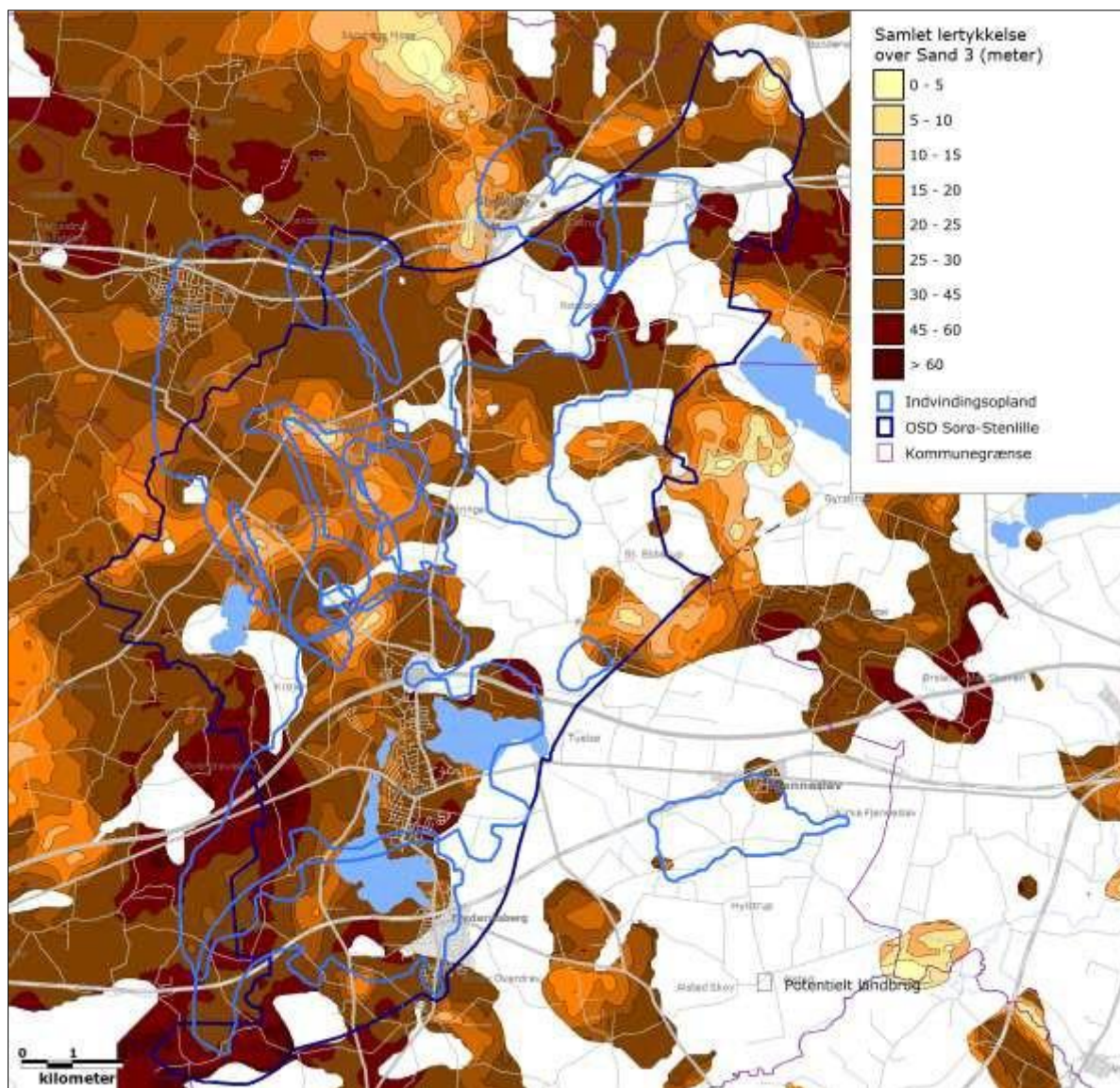
Figur 4.5. Geografisk oversigt over den samlede lertykkelse over Sand 2 magasinet set i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille og kommunegrænser. Lertykkelsen er kun vist, hvor magasinet findes.

Som det fremgår af Figur 4.5, varierer lerdækket over Sand 2 magasinet mellem 0 og ca. 45 meter indenfor området, der er dækket af denne indsatsplan. I størstedelen af området er tykkelsen dog under 25 meter. De største tykkelser af lerdækket over Sand 2 magasinet findes i den nordlige del af området ved Nordskov og Ostrup.

I flere områder bl.a. den vestlige centrale del af Sorø-Stenlille kortlægningsområde (mellem Munke Bjergby og Bromme) er lertykkelsen over Sand 2 magasinet meget beskeden med 0-10

meter ler. I disse områder fremtræder Sand 2 magasinet med dårlig geologisk beskyttelse og kan derfor være sårbart overfor påvirkninger fra overfladen.

Med dets store arealer med begrænset lerdække må Sand 2 magasinet samlet set betegnes som geologisk sårbart.



Figur 4.6. Geografisk oversigt over den samlede lertykkelse over Sand 3 magasinet set i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille og kommunegrænsen. Lertykkelsen er kun vist, hvor magasinet findes.

Lerdækket over Sand 3 magasinet varierer mellem under 5 m og mere end 60 m; men størstedelen af Sand 3 magasinet er dækket af mere end 25 meter ler (Figur 4.6). Magasinet fremtræder dermed med væsentligt bedre geologisk beskyttelse end Sand 2 magasinet. Der findes dog områder med tyndere lerdække, herunder små, spredte områder, hvor lerdækket over Sand 3 magasinet er tyndere end 10 meter.

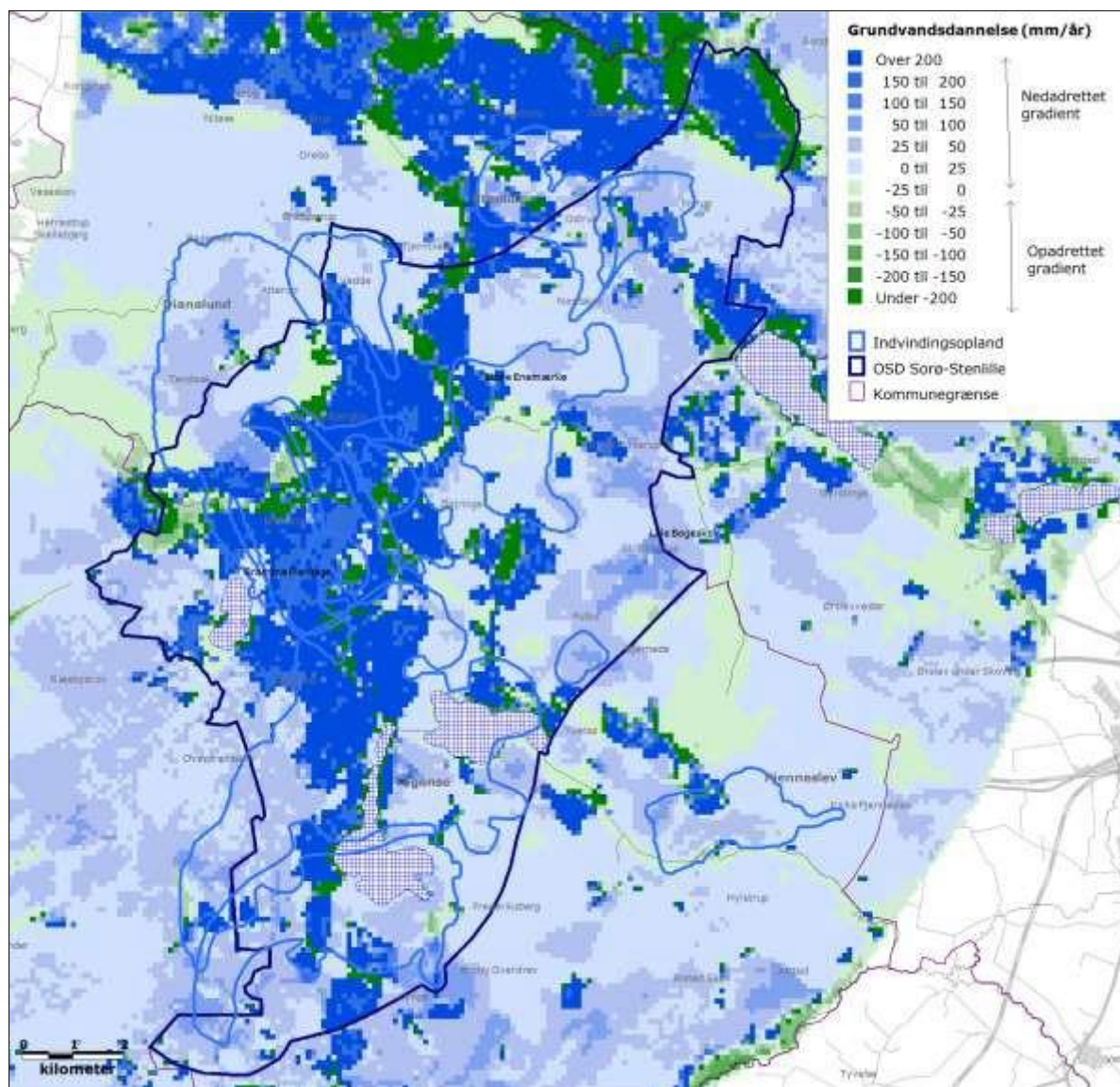
4.1.3 Grundvandets strømning

I forbindelse med grundvandskortlægningen er der opstillet en hydrologisk strømningsmodel, der simulerer vandets kredsløb i området, inkluderende grundvand, overfladevand, nedbør og fordampning. Modellen har blandt andet været anvendt til at bestemme, hvor der dannes nyt

grundvand, hvordan grundvandet strømmer i grundvandsmagasinerne, og hvordan grundvandet strømmer til vandværkernes indvindingsboringer.

Grundvandsdannelse

Der sker grundvandsdannelse i størstedelen af området, der er dækket af denne indsatsplan. Langs de fleste vandløb og ved lavtliggende områder ses der imidlertid en opadrettet strømning. I Figur 4.7. ses den modelberegnete grundvandsdannelse ved terræn. Områderne med opadrettet strømning ses som grønne områder på kortet. I de blå områder, hvor der sker grundvandsdannelse, varierer grundvandsdannelsens størrelse mellem mindre end 25 mm/år til mere end 200 mm/år.



Figur 4.7. Modelberegnet grundvandsdannelse (mm/år) ved terræn set i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille og kommunegrænsen. Grundvandsdannelse er positiv ved nedadrettet gradient og negativ ved opadrettet gradient.

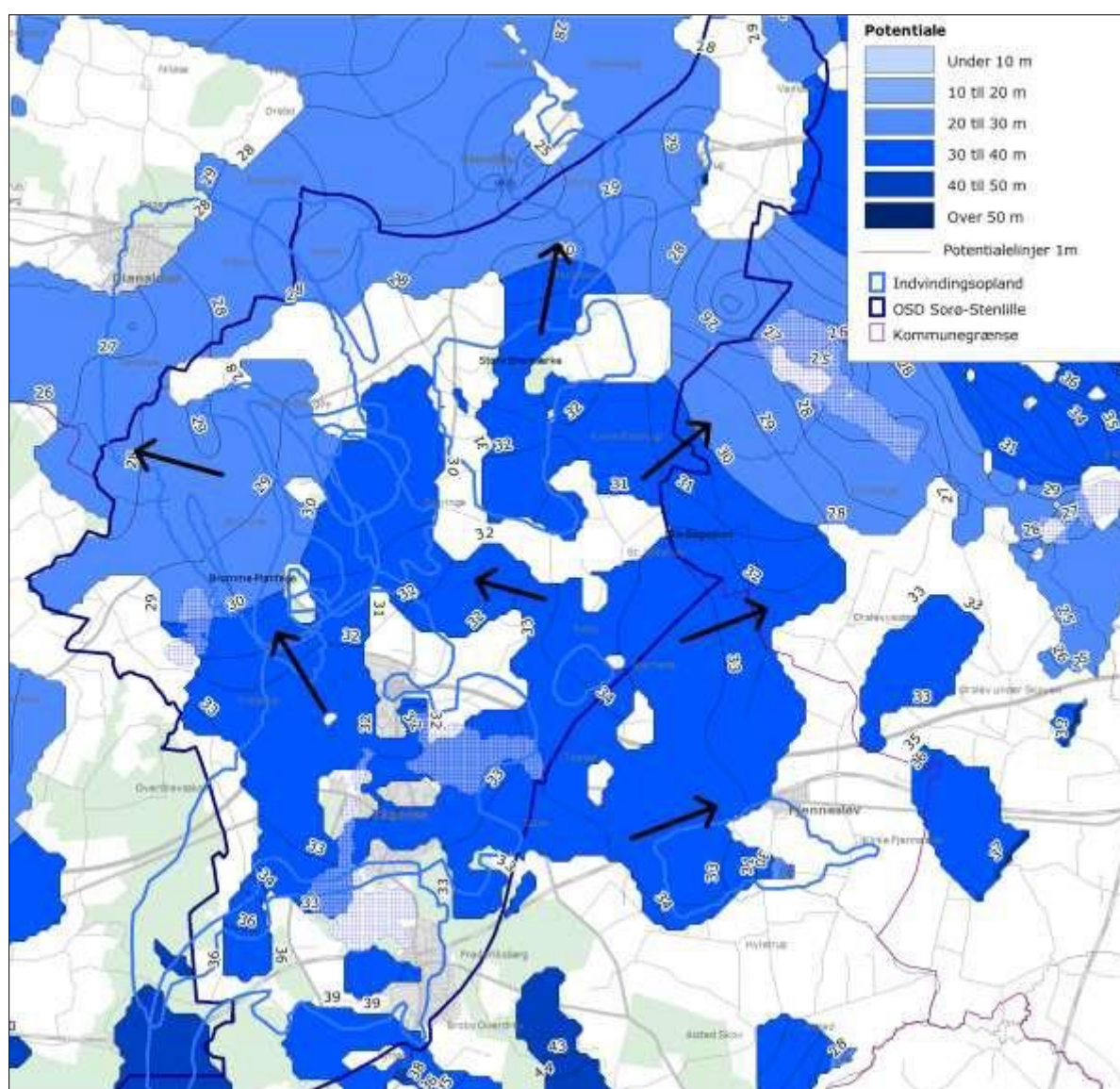
Det nord-sydgående strøg med meget stor grundvandsdannelse ved terræn er sammenfaldende med et område med tykke terrænnære sand- og gruslag. Store dele af grundvandsdannelsen i dette område strømmer gennem det terrænnære sand og grus til vandløb og søer. I den

resterende del af området ses generelt en grundvandsdannelse ved terræn på mellem 0 og 50 mm/år.

Grundvandsdannelsen er størst ved terræn og falder jo dybere magasinet ligger. Den gennemsnitlige grundvandsdannelse til Sand 2 magasinet er 21 mm/år, og den gennemsnitlige grundvandsdannelse til Sand 3 magasinet er kun 13 mm/år.

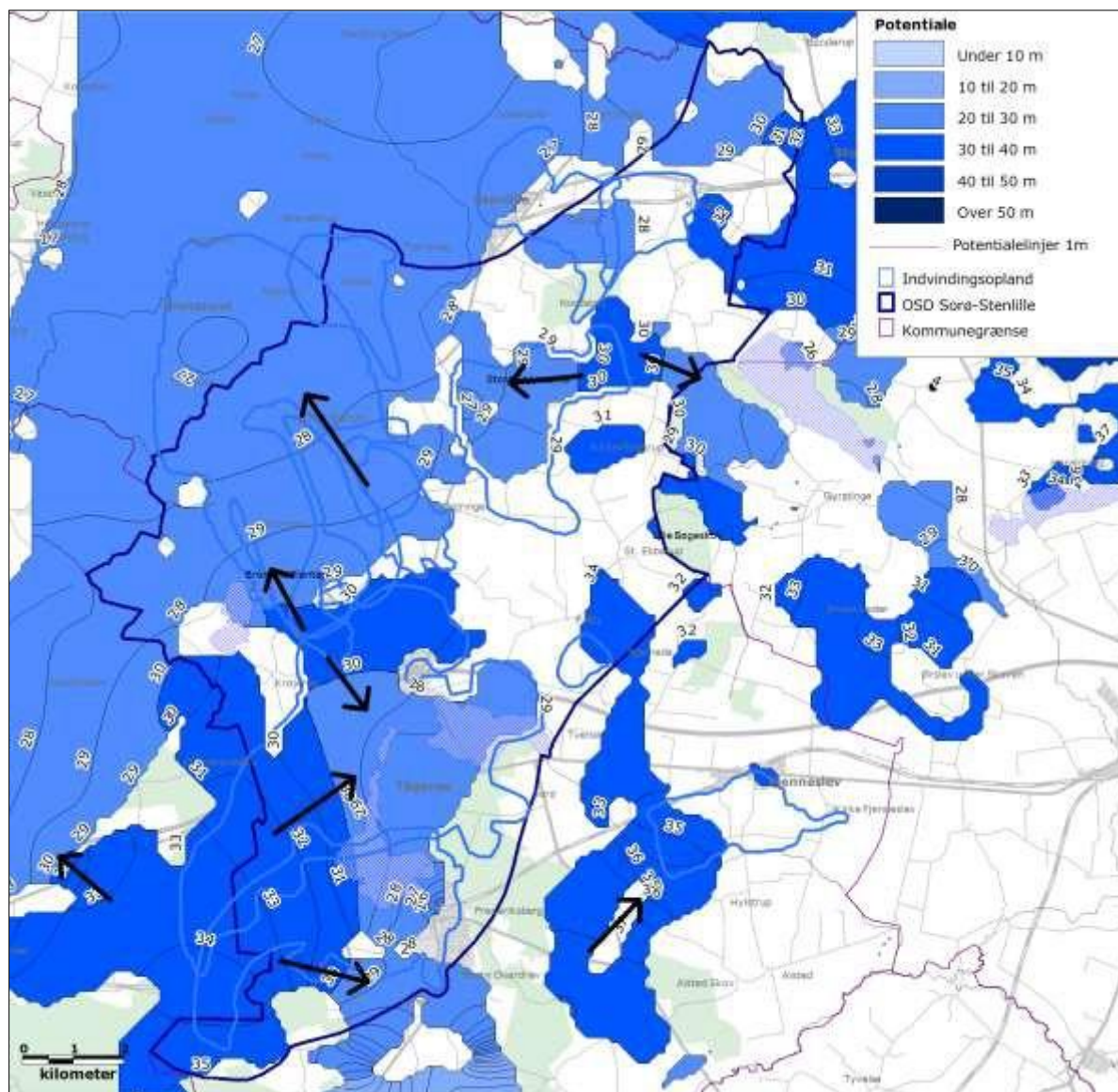
Potentiale

Ved hjælp af den hydrologiske strømningsmodel er potentialet (vandtrykket) i hvert grundvandsmagasin beregnet. Det beregnede potentiale for Sand 2 magasinet fremgår af Figur 4.8, og det beregnede potentiale i Sand 3 magasinet fremgår af Figur 4.9. Grundvandet strømmer fra områder med højt potentiale (tryk) mod områder med lavere potentiale.



Figur 4.8. Modelberegnet potentiale (vandtryk i meter vandsøjle) i Sand 2 magasinet set i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille og kommunegrænsen. Grundvandet strømmer fra områder med højt potentiale mod områder med lavere potentiale. Med pile er vist nogle af hovedstrømningsretningerne i magasinet.

Som det fremgår af Figur 4.9, sker der i Sand 3 magasinet en strømning ind i Sorø-Stenlille kortlægningsområde i OSD-områdets sydvestlige del. Ellers sker der, som det ses på Figur 4.8 og Figur 4.9 overvejende strømning fra de centrale dele af OSD-området og mod de mere perifere områder og ud af området.



Figur 4.9 Modelberegnet potentiale (vandtryk i meter vandsøjle) i Sand 3 magasinet set i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille og kommunegrænsen. Grundvandet strømmer fra områder med højt potentiale mod områder med lavere potentiale. Med pile er vist nogle af hovedstrømningsretningerne i magasinet.

Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande

Ved hjælp af den hydrologiske model er der beregnet indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande for de enkelte vandværker.

Indvindingsoplande er de områder, hvorfra grundvand strømmer til vandværkets borer. De grundvandsdannende oplande er de områder på terræn, hvorfra et vandværk eller kildeplads henter sit vand. De grundvandsdannende oplande kan optræde meget spredt og er ikke

nødvendigvis sammenhængende. Deres placering afhænger af, hvor nedbøren kan infiltrere, og hvorledes vandet efterfølgende strømmer ned gennem de forskellige magasiner og lerlag, inden det ender i vandværkets borer.

4.1.4 Grundvandets kvalitet

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

Bedømmelsen af grundvandets kvalitet er baseret på vurdering af en række kemiske egenskaber for grundvandet. Der bliver set på både grundvandets naturlige kemiske sammensætning og forekomsten af miljøfremmede stoffer. Ved vurdering af den naturlige grundvandskemi ses der på, om grundvandet indeholder stoffer, der kan være problematiske i vandværkets vandbehandling, give smagsmæssige problemer eller være direkte sundhedsskadelige. Den naturlige grundvandskemi kan også give en indikation af, om grundvandsmagasinet er sårbart, på vej til at blive sårbart eller fremtræder velbeskyttet. Fund af nitrat eller miljøfremmede stoffer f.eks. pesticider viser, at grundvandsmagasinet er påvirket af nedsivning fra terræn, og dermed må betegnes som sårbart.

Grundvandsressourcen i Sorø-Stenlille-området har generelt en god kvalitet med få borer med fund af nitrat og relativt få borer med fund af pesticider eller andre miljøfremmede stoffer. Den naturlige vandkemi er ligeledes generelt god med blandt andet lave indhold af klorid.

I Figur 4.10. ses vandtyper i Sand 2 og Sand 3 magasinet. Grundvandets vandtype bestemmes ud fra indholdet og fordelingen af en række naturlige vandkemiske stoffer (blandt andet ilt, nitrat, jern og sulfat) og afhænger af de geokemiske processer, som vandet udsættes for under gennemstrømning af de geologiske lag. 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 magasinet med oxiderede vandtyper, hvilket indikerer yngre vand og mere sårbare forhold. De oxiderede forhold ved Munke Bjergby, syd for Frederiksberg og i Fjenneslev er alle knyttet til områder med tyndt lerdække over Sand 2 magasinet. Derimod vurderes fund af oxiderede vandtyper ved Kirke Flinterup, ved Vielsted og vest for Fjenneslev at være et resultat af dårlig boringskonstruktion/-tilstand og således ikke et udtryk for et sårbart magasin.

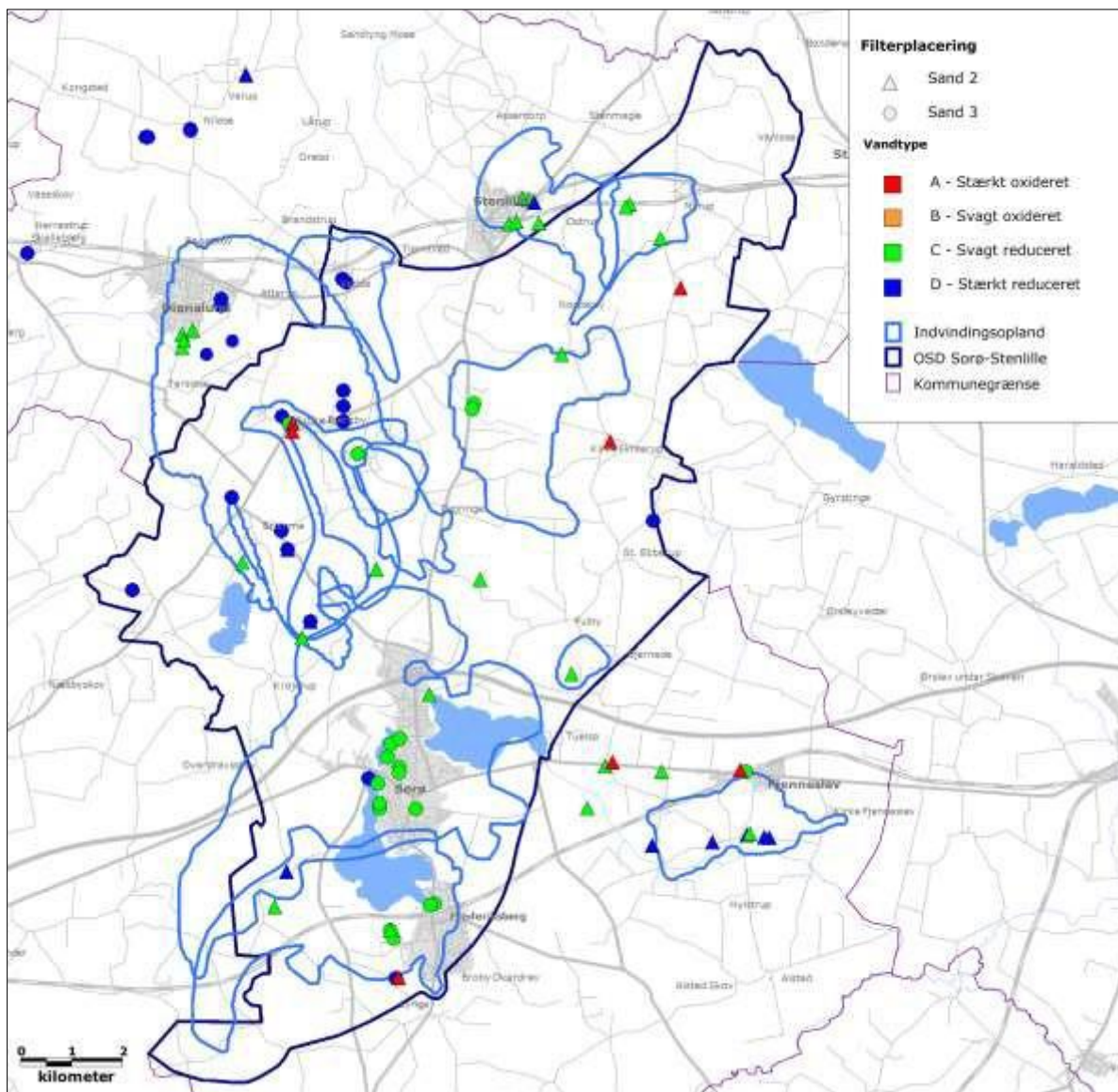
I området med oxiderede vandtyper ved Munke Bjergby ses også et stærkt forhøjet indhold af sulfat i Sand 2, hvilket understreger magasinets sårbarhed i dette område. Der er svagt forhøjet sulfatindhold flere steder i kommunen. En stigende tendens for sulfatindholdet i vandet prøvetaget fra en række indvindingsboringer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

I vandprøver fra 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 borer med fund af miljøfremmede stoffer i prøvetaget vand i form af pesticider er forholdsvis lavt. I Sand 2 magasinet er der fundet pesticider i vandprøver fra tre borer i seneste analyse og i yderligere to borer i tidligere analyser. De fleste fund er gjort i vandprøver fra borer med oxideret vandtype.

I Sand 3 magasinet er der fund af pesticidnedbrydningsproduktet BAM i seneste analyse af vandprøver fra fem borer i Sorø og Frederiksberg, heraf de fire borer i Frederiksberg. Herudover er der kun fund af pesticider i vandprøver fra en monitoringsboring ved Lyng Losseplads samt tidligere fund i vandprøver fra en boring ved Munke Bjergby.

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



4.1.5 Sårbarhed og områdeudpegninger

Den statslige grundvandskortlægning munder ud i en vurdering af grundvandsmagasineres sårbarhed over for nitrat og en udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (IO). For områder med sandjord er der desuden udpeget sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI) og indsatsområder med hensyn til sprøjtemidler.

Grundvandsmagasinernes sårbarhed over for nitrat

Sårbarheden af grundvandsressourcen vurderes i forhold til grundvandsmagasinernes sårbarhed over for nitrat. Der tages udgangspunkt i det øverste primære grundvandsmagasin, som i Sorø-Stenlille-området varierer alt efter, hvilket magasin de enkelte vandværker indvinder fra. Generelt gælder det, at i den sydlige del af Sorø-Stenlille kortlægningsområde er Sand 3 magasinet det primære magasin, da Sorø Vand A/S og Frederiksberg Vandværk indvinder fra dette magasin. I de resterende dele af Sorø-Stenlille kortlægningsområde og i indvindingsoplandene til Dianalund Vandværk, Stenlille Vandværk og Fjenneslev Vandværk er Sand 2 magasinet det øverste primære magasin i de områder, hvor Sand 2 magasinet er til stede. Dette skyldes, at nogle af vandværkernes borer indvinder fra Sand 2 magasinet. Hvor Sand 2 magasinet ikke er til stede, er Sand 3 magasinet øverste primære magasin.

Vurderingen af sårbarhed over for nitrat følger Zoneringsvejledningens principper for fastlæggelse af nitratsårbarhed, der primært bygger på tykkelsen af beskyttende lerlag og vandkvalitet /19/. I forhold til lertykkelse zonerer områder med under 5 meter beskyttende lerdække med stor nitratsårbarhed, områder med 5-15 meter beskyttende lerdække zonerer med nogen nitratsårbarhed, og områder med mere end 15 meter beskyttende lerdække zonerer med lille nitratsårbarhed. De øverste dele af lerdækket er oxideret og medregnes ikke til det beskyttende lerdække, da oxiderede lag ikke bidrager til nedbrydningen af nitrat.

I Sorø-Stenlille-området er der som følge af det generelt beskedne lerdække over Sand 2 magasinet store områder med nogen eller stor sårbarhed over for nitrat i forhold til dette magasin. Omvendt er der som følge af det generelt væsentligt tykkere lerdække over Sand 3 magasinet kun små områder med nogen eller stor sårbarhed over for nitrat i forhold til dette magasin.

Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Nitratfølsomme indvindingsområder er områder med nogen eller stor nitratsårbarhed, hvor der samtidig er nogen eller stor grundvandsdannelse /19/. De nitratfølsomme indvindingsområder udpeges derfor som de dele af områder med stor eller nogen nitratsårbarhed, hvor der sker nogen eller stor grundvandsdannelse.

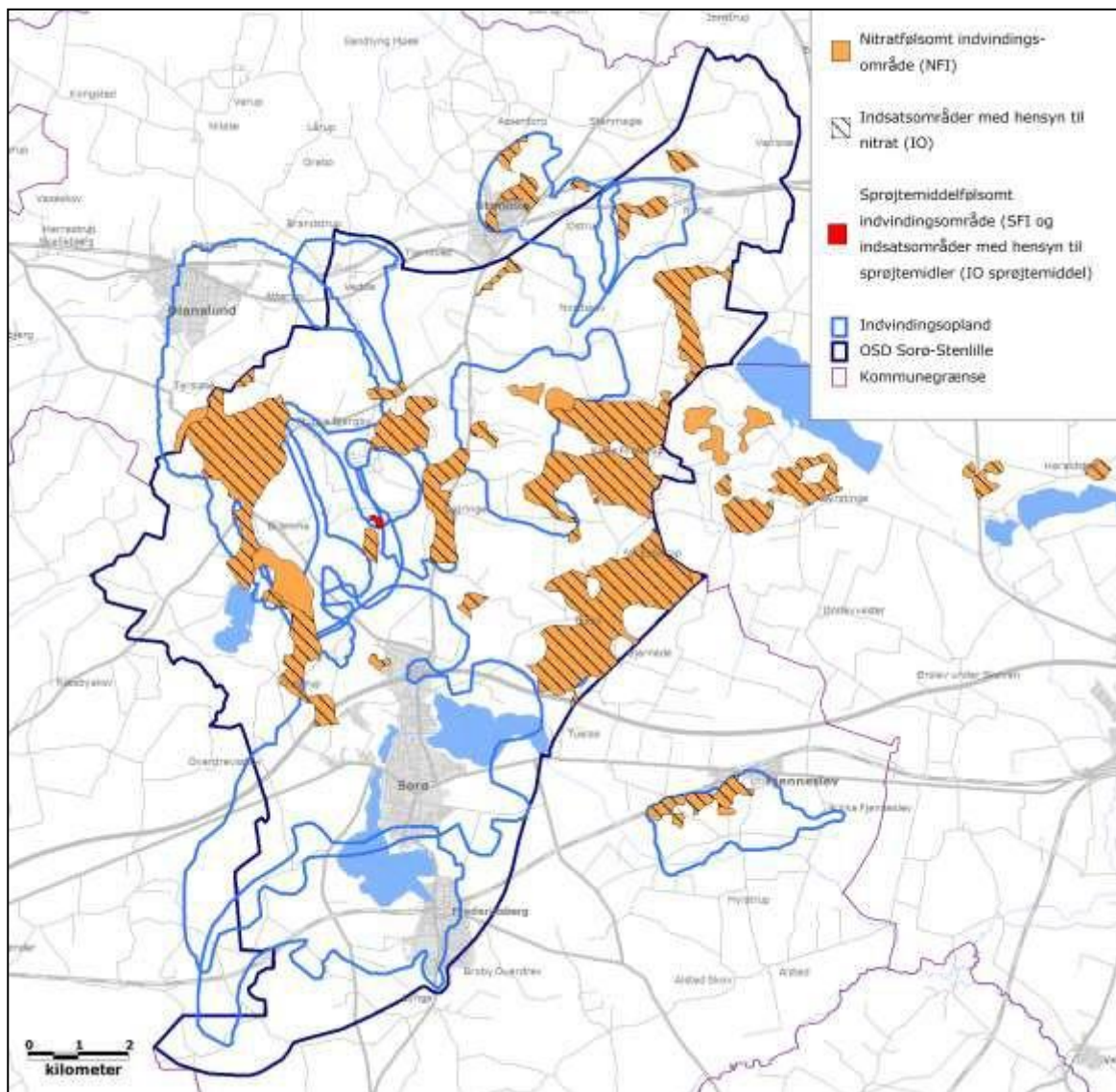
På Figur 4.11 er vist de udpegede nitratfølsomme indvindingsområder (NFI). Som det fremgår af figuren, er der ikke udpeget NFI i den sydlige del af Sorø-Stenlille kortlægningsområde. Ellers er der inden for områderne, der er dækket af denne indsatsplan, spredte områder, der er udpeget som NFI. De fleste og største er i et bælte centralt i Sorø-Stenlille kortlægningsområde.

Indsatsområder med hensyn til nitrat (IO)

Indsatsområder udpeges inden for de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor en særlig indsats er nødvendig for at opretholde en god grundvandskvalitet. Udpegningen sker på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelse, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne /19/.

De udpegede indsatsområder er de dele af de nitratfølsomme indvindingsområder, hvor der er et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse nitratudvaskningen. Større sammenhængende områder med skov, mose, fredning og vådområde, hvorfra, der som udgangspunkt kun sker en begrænset nitratudvaskning, udpeges ikke som indsatsområder. Hvis arealanvendelsen eller forureningstruslen senere ændres, kan udpegningen justeres.

I store dele af de nitrutfølsomme indvindingsområder i Sorø-Stenlille-området udgøres arealanvendelsen af landbrugsarealer, hvorfra der er eller potentielt kan være en relativt høj nitratudvaskning. Disse arealer er i den statslige grundvandskortlægning udpeget som indsatsområder, hvor det er vurderet, at der er eller kan blive behov for en særlig beskyttelse overfor nitrat.



Figur 4.11. Nitrutfølsomme indvindingsområder (NFI), sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI) og indsatsområder set i forhold til indvindingsoplande, OSD Sorø-Stenlille og kommunegrænsen. Der er centralt i Sorø-Stenlille kortlægningsområde et lille område, der er udpeget som både SFI og IO sprøjtemiddel.

De udpegende indsatsområder er vist på Figur 4.11. Som det fremgår af figuren, er størstedelen af det udpegede NFI også udpeget som IO. Flere større områder er dog udpeget som NFI og ikke IO, da arealanvendelsen udgøres af større sammenhængende områder med skov og/eller beskyttet natur.

Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI) og indsatsområder med hensyn til sprøjtemidler (IO sprøjtemiddel)

Der er i forbindelse med den statslige grundvandskortlægning 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 /20/ og Indsatsområder inden for sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder /21/. I indsatsområder over for sprøjtemidler er der et dokumenteret behov for en særlig indsats for at begrænse udvaskning af sprøjtemidler til grundvandet. Afgrænsningen er som nævnt kun foretaget på sandjorde. På lerjorde, der udgør hovedparten af områderne og er dækket af denne indsatsplan, kan der potentielt være områder med tilsvarende behov for beskyttelse; men de er ikke afgrænset i kortlægningen.

I områderne, der er dækket af denne indsatsplan, er der afgrænset et enkelt sprøjtemiddelfølsomt indvindingsområde og indsatsområde med hensyn til sprøjtemidler. Områdets placering fremgår af Figur 4.11.

Miljøfremmede stoffer

Bortset fra sprøjtemidler på sandjorde har den statslige kortlægning ikke udarbejdet en sårbarhedszonering i forhold til andre stoffer end nitrat. Nitratsårbarheden og de til grunden liggende kriterier kan imidlertid også tages som et mål for den relative sårbarhed over for miljøfremmede stoffer, f.eks. sprøjtemidler. Konkrete fund af et miljøfremmed stof i primært magasin vil altid indikere en sårbarhed over for dette stof i det pågældende område.

4.2 Opdatering af Grundvandskortlægning for Ruds Vedby og Dianalund

Ruds Vedby Vandværk og Dianalund Vandværk var oprindeligt kortlagt i Tude Å Kortlægningsområde og opdateret i Sorø-Stenlille kortlægningen. Sorø Kommune har i 2016 indmeldt begge vandværker til staten for at skulle opdatere kortlægningen, da begge vandværker har etableret nye indvindingsboringer siden grundvandskortlægning fra Tude Å blev foretaget.

Miljøstyrelsen har opdateret kortlægning af begge vandværker i perioden 2016 – 2018, sammen med indvindingsoplande i Kalundborg Kommune og den nordlige del af Slagelse Kommune /31/. I kortlægningen er indsamlet nye MEP omkring Ruds Vedby /34/. På baggrund af den nye indsamlede MEP er der foretaget en mindre opdatering af den hydrostratigrafiske model og derefter opstillet en ny hydrologisk model for området /30/. På baggrund af resultaterne er der foretaget en ny udpegning af NFI og IO indenfor oplandene til Ruds Vedby og Dianalund, /29//31/.

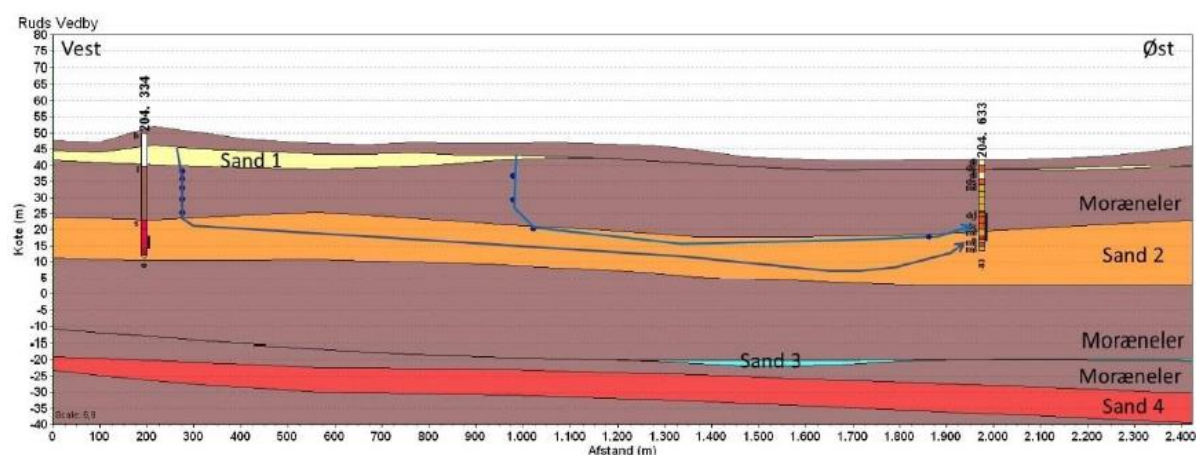
4.2.1 Resume af Ruds Vedby

Ruds Vedby Vandværk indvinder fra Sand 2 magasinet. Dette magasin har en god udbredelse i hele opland, med en lagtykkelse på 10 – 15 meter (Figur 4.12.). Lertykkelse over Sand 2 varierer fra 10 meter til 30 meter.

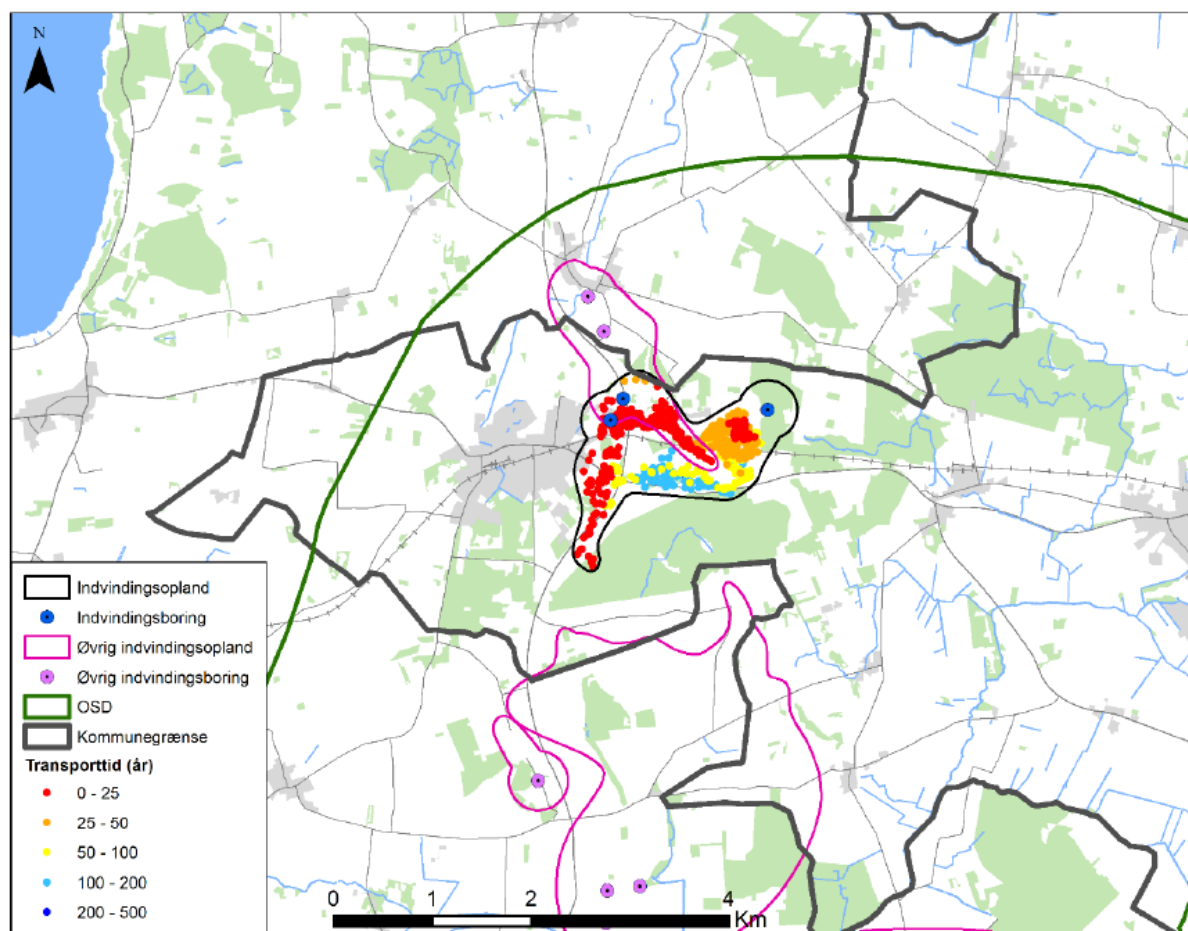
Grundvandskemi i vandet prøvetaget fra borerne i indvindingsoplandet er generelt god og stabil. Vandet fra alle borer udgøres af de svagt reducerede vandtyper C1 og C2. Sand 2 magasinet fremstår nitratfrit og har lavt kloridindhold. Der er påvist BAM under kvalitetsgrænsen i en enkelt boring i Ruds Vedby, men ikke i vandværkets nuværende indvindingsboringer.

Det beregnede indvindings- og grundvandsdannende opland til Ruds Vedby Vandværk vises på Figur 4.13.. På figuren ses, at det grundvandsdannende opland er stort set sammenfaldende med indvindingsoplandet. Det grundvandsdannende opland ligger helt inden for det administrative opland. Transporttiden er hovedsageligt under 100 år, og langt den største del er under 50 år. Transporttiden er under 25 år omkring indvindingsboringerne. Dette passer godt med de svagt reduceret vandtyper observeret i indvindingsboringerne.

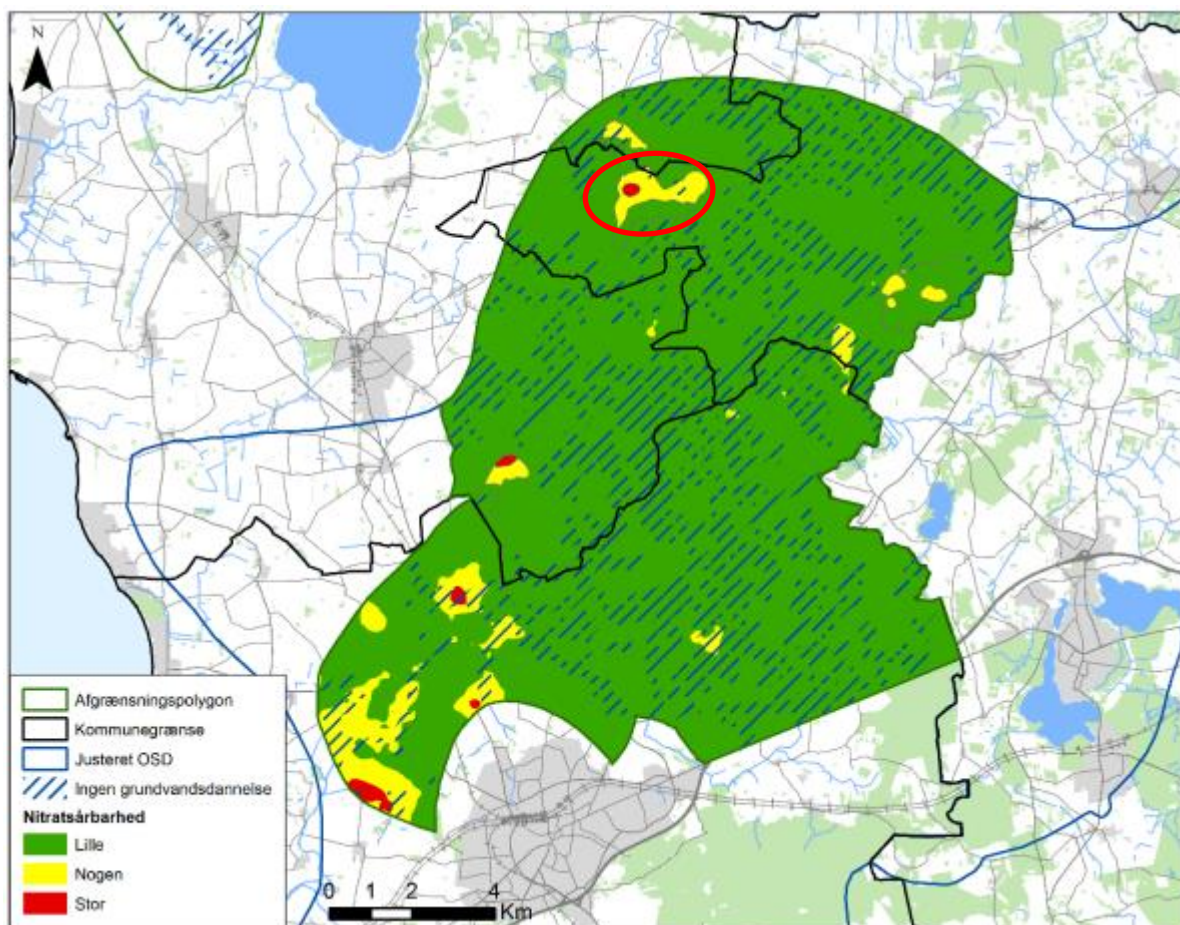
Afgrænsning af nitratsårbarhed vises på Figur 4.14. Den kortlagte. I en stor del af indvindingsoplandet til Ruds Vedby er der afgrænset både nogen og stor sårbarhed. Det kun er den sydlige del af oplandet, hvor der er afgrænset lille sårbarhed. I området med nogen sårbarhed er tykkelsen af reduceret ler over Sand 2 mellem 5 og 15 meter, hvor stor sårbarhed er under 5 meter reduceret ler. I området er der udpeget NFI, hvor der er nogen og stor sårbarhed og grundvandsdannelse. Generelt er der udpeget indsatsområder, hvor der er NFI undtaget områder. Disse er dækket af skov og beskyttet natur.



Figur 4.12. Hydrostratigrafiske profil på tværs af indvindingsoplandet til Ruds Vedby Vandværk. De blå linjer viser grundvandsstrømning gennem de forskellige hydrostratigrafiske lag.



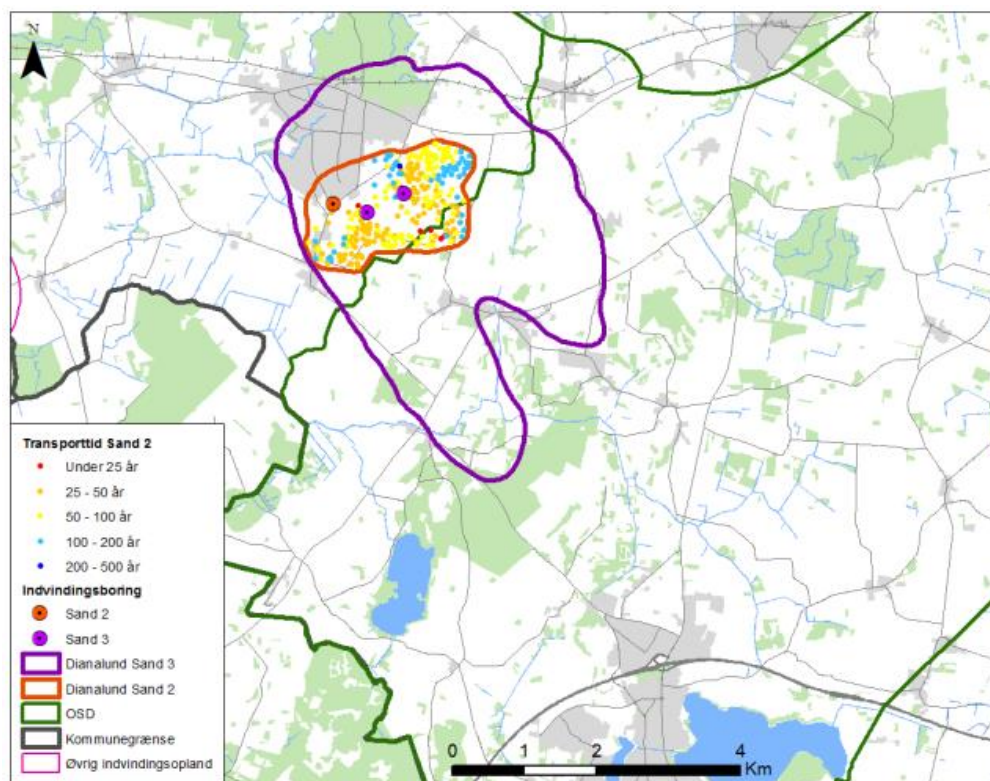
Figur 4.13. Indvindings- og grundvandsdannende opland til Rudbø Vedby Vandværk set i forhold til OSD og kommunegrænsen. Farvede prikker viser grundvandsdannende opland tematiseret efter transporttid (i år) fra terrænet til indvindingsboring.



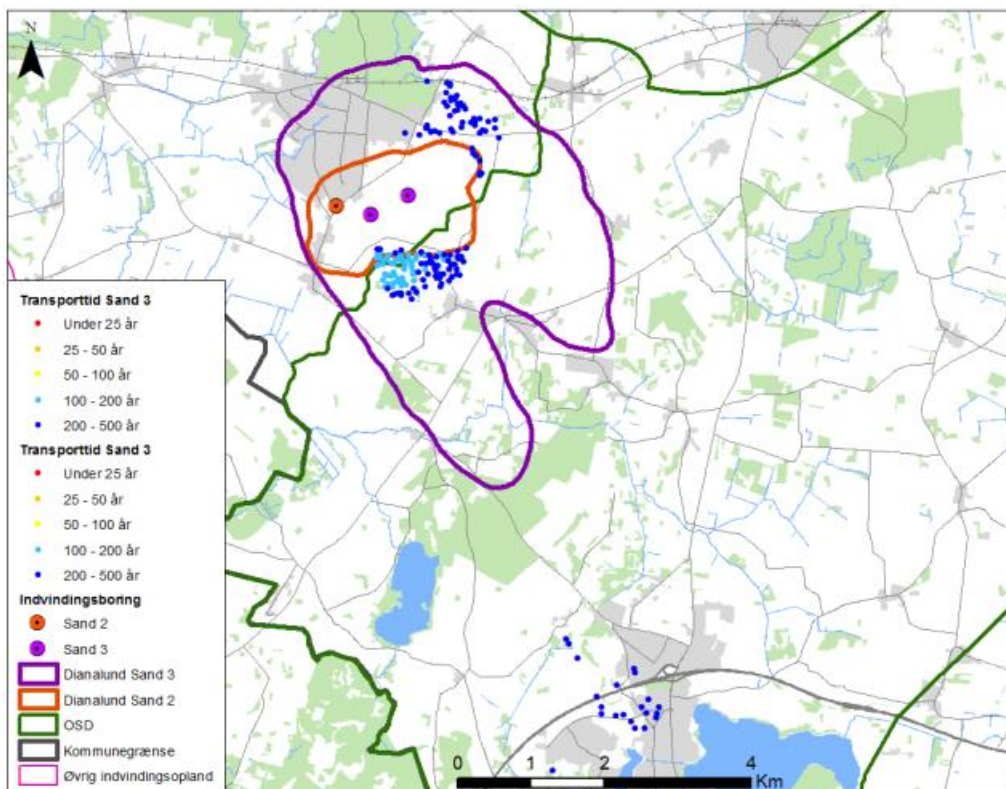
Figur 4.14. Den kortlagte nitratsårbarhed (Lille, nogen og stor) i Kalundborg, Sorø og Slagelse Kortlægningsområde (indenfor afgrænsningspolygon) og områder med ingen grundvandsdannelse set i forhold til kommunegrænser og justeret OSD. Den røde cirkel viser, hvor der er afgrænset nogen og stor sårbarhed indenfor indvindingsoplandet til Rudbø Vandværk.

4.2.2 Resume af Opdatering af Dianalund Vandværk

For Dianalund vandværk er der foretaget en ny beregning af indvindings- og grundvandsdannende opland med grundvandsmodellen fra Kalundborg, Sorø og Slagelse Kortlægningsområdet. Et separat opland for vandværkets en boring filtersat i Sand 2 og vandværkets to borerer filtersat i Sand 3 er beregnet. Indvindings- og grundvandsdannende opland til vandværkets indvindingsboring DGU-nr. 210.654 filtersat i Sand 2 vises på Figur 4.15., og til vandværkets to indvindingsboringer filtersat i Sand 3 vises på Figur 4.16.. I opdatering af indvindingsopland til Dianalund Vandværk er der ikke foretaget en revurdering af NFI og IO.



Figur 4.15. Indvindings- og grundvandsdannende opland tilhørende Dianalund Vandværks indvindingsboring DGU nr. 210.654, som er filtersat i Sand 2. Transporttider af partiklerne i indvindingsoplandet vises.



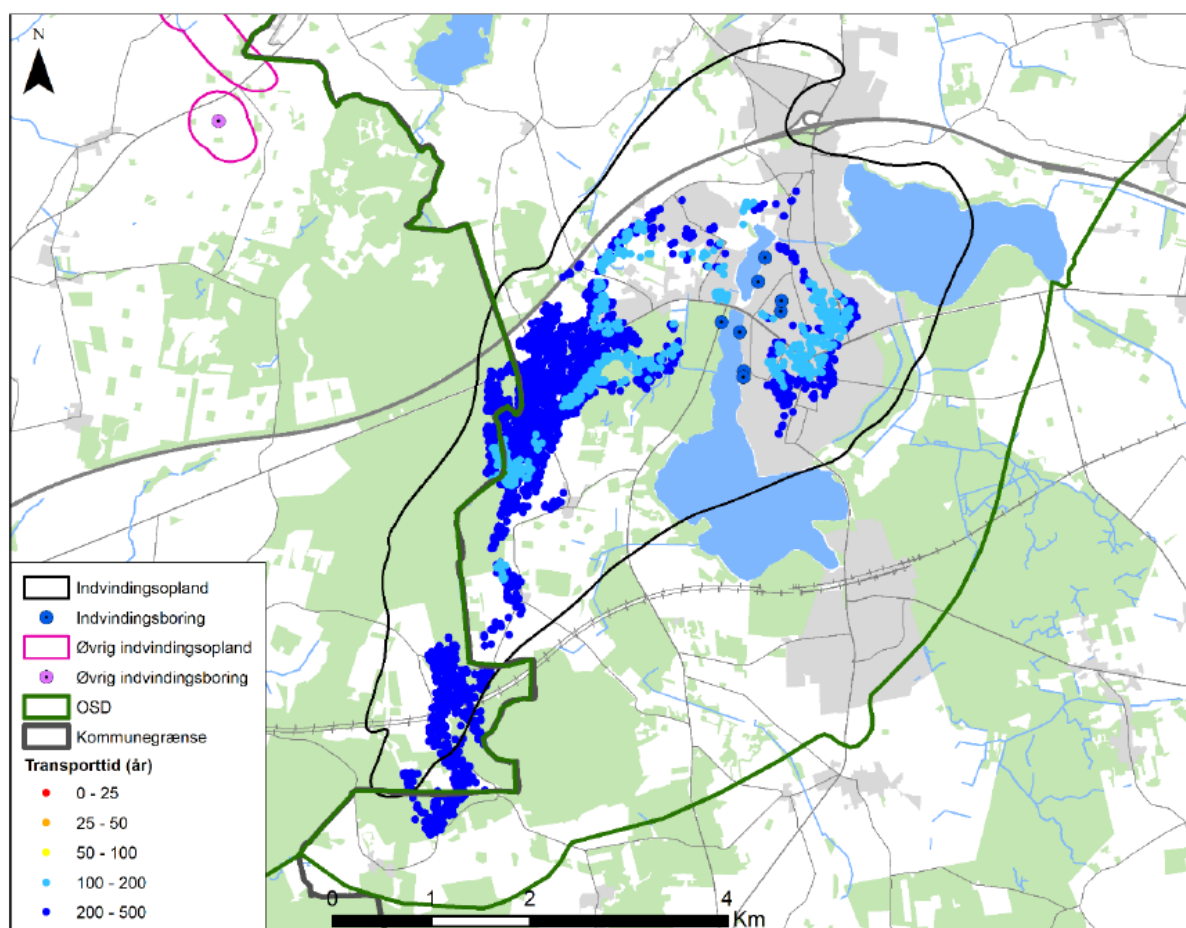
Figur 4.16. Indvindings- og grundvandsdannende opland tilhørende indvindingsboringer DGU nr. 210.1026 og 210.1027, som er filtersat i Sand 3. Transporttiderne af partiklerne i indvindingsoplandet vises.

4.3 Opdatering af Frederiksberg og Sorø Vandværk

I 2018 har Sorø Kommune indmeldt til Miljøstyrelsen, at Frederiksberg Vandværk har øget deres indvindingstilladelse siden grundvandskortlægning i Sorø-Stenlille Kortlægningsområde. Da Frederiksberg Vandværk ligger tæt på Sorø Vandværk, blev det besluttet, at Sorø Vandværks indvindingsopland også skulle opdateres /32/.

I kortlægning blev det vurderet, hvorvidt beregning skulle foretages med grundvandsmodellen opstillet for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /16/ eller med modellen fra Kalundborg, Sorø og Slagelse kortlægningen /30/. Beslutning faldt på, at Kalundborg, Sorø og Slagelse model skulle anvendes, da modellen havde den meste opdaterede hydrostratigrafiske model, og modelranden i modellen ikke vil påvirke oplandene.

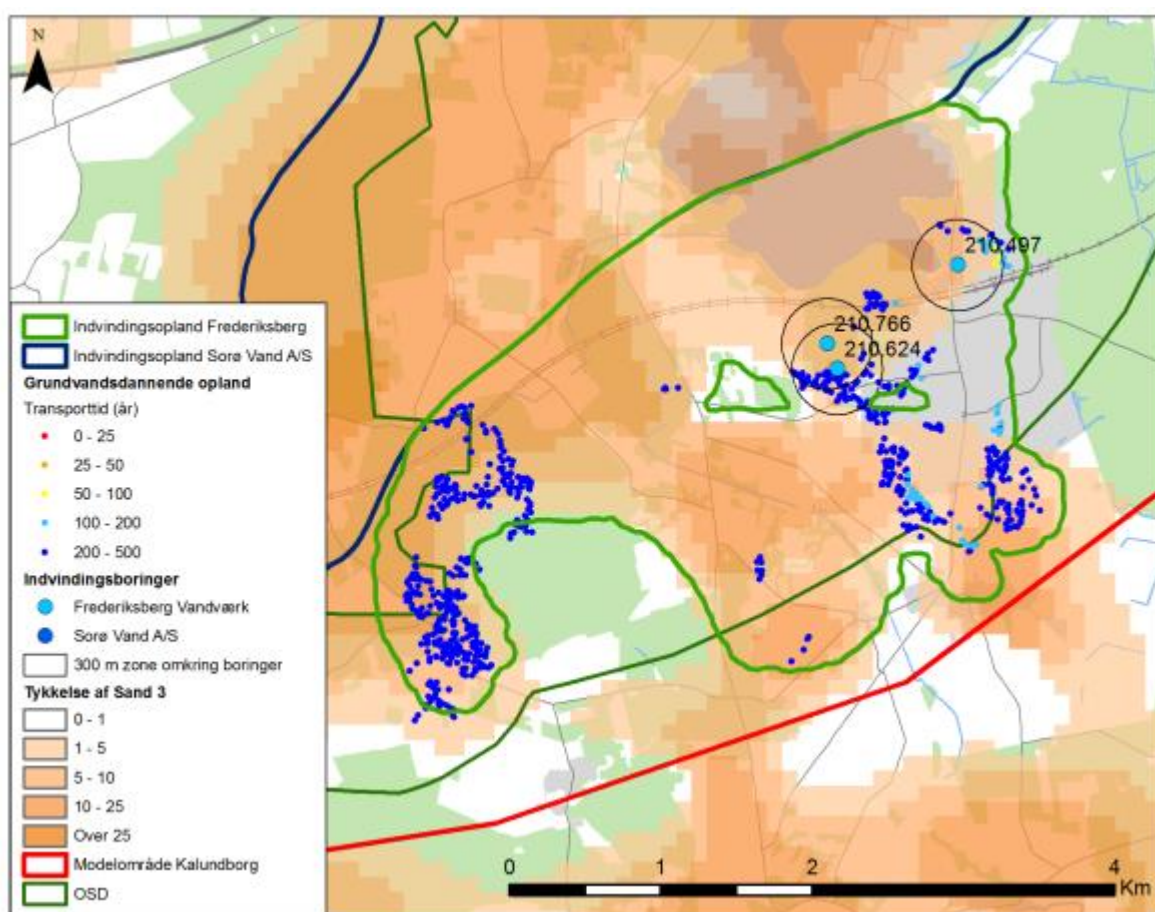
Indvindings- og grundvandsdannende opland til Sorø Vandværk vises på Figur 4.17. Da oplandet ikke var udenfor OSD, blev det vurderet, at det ikke var nødvendigt at foretage en opdatering af NFI og indsatsområder i indvindingsoplandet.



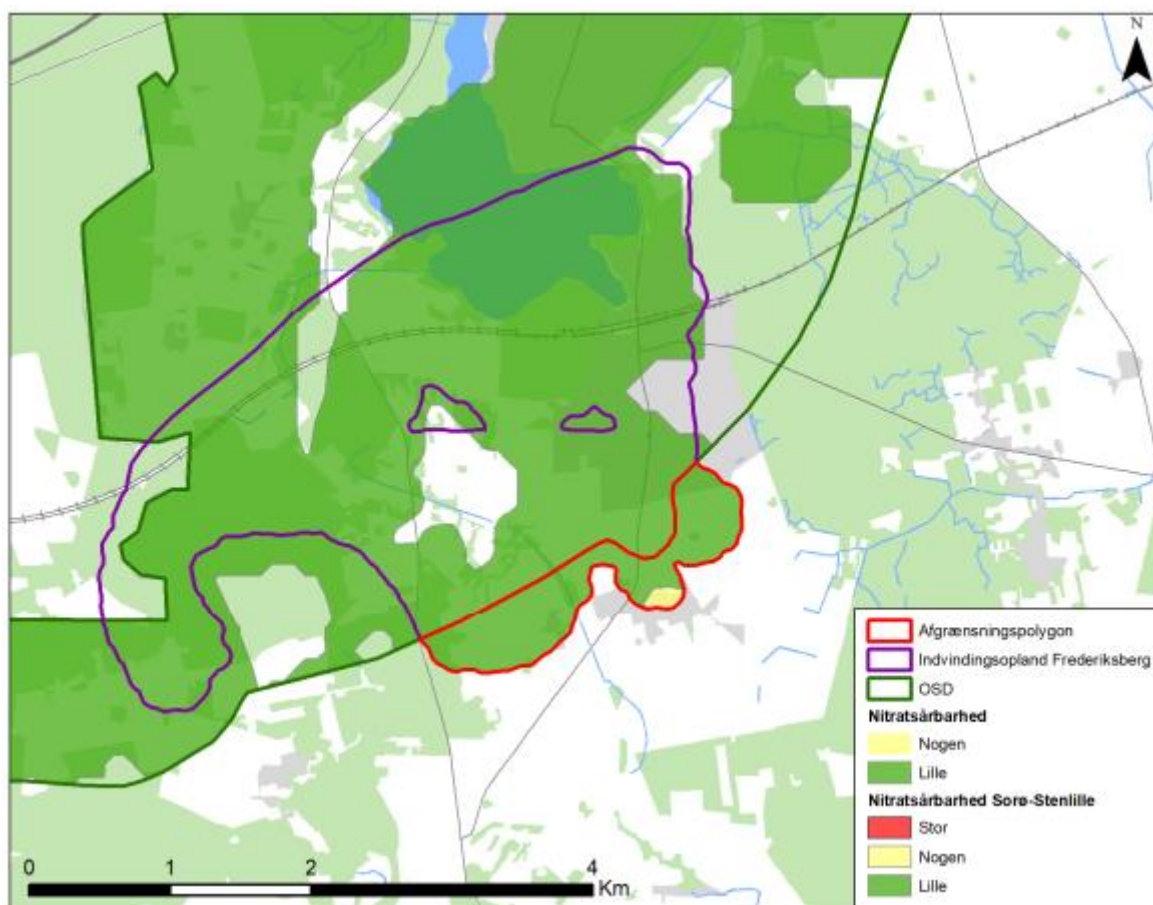
Figur 4.17 Indvindings- og grundvandsdannende opland til Sorø Vandforsyning. Farvede prikker viser transporttid fra terrænet til set i forhold til OSD og kommunegrænsen. Farvede prikker viser grundvandsdannende opland tematiseret efter transporttid (i år) fra terrænet til indvindingsboringerne.

Indvindings- og grundvandsdannende opland til Frederiksberg Vandværk vises på Figur 4.18.. På figuren er der også vist udbredelse af Sand 3, som har haft en stor påvirkning på indvindingsoplandet.

Som det vises på Figur 4.18., strækker indvindingsoplandet sig udenfor OSD, hvor oplandet før var helt indenfor OSD. Af denne grund er der foretaget en ny vurdering af NFI og IO i indvindingsoplandet. Generelt er der mere end 15 meter reduceret ler over Sand 3, og dermed var nitratsårbarheden kategoriseret som lille, som vist på Figur 4.19.. I en lille del af oplandet er der lige under 15 m reduceret ler, hvilket er kategoriseret med nogen sårbarhed (Figur 4.19.). Da vandprøver fra alle indvindingsboringer viste et lavt og stabilt eller faldende sulfatindhold og ingen tegn på nitrat, blev det vurderet, at nogen sårbarhed ikke afgrænses som NFI. Dermed var der ikke afgrænset NFI eller IO indenfor indvindingsoplandet til Frederiksberg Vandværk.



Figur 4.18. Indvindingsopland samt grundvandsdannende opland for Frederiksberg Vandværk, vist sammen tykkelse af Sand 3, som er indvindingsmagasinet. Partikler viser det grundvandsdannende opland tematiseret efter transporttid.



Figur 4.19. Afgrænsning af nitratsårbarhed indenfor indvindingsoplandet til Frederiksberg Vandværk.

4.4 Verup Vandværk

Verup Vandværk blev kortlagt i 2003 som en del af Tude Å kortlægningsområde /33/. Verup Vandværk ligger udenfor OSD, og vandværket indvinder fra Sand 2 magasinet. Under kortlægningen er geologien opdateret samt lavet en numerisk strømningsmodel.

En gennemgang af rapporterne fra Tude Å kortlægningsområde viser, at kortlægning i Verup Vandværks opland er meget svagt dokumenteret. Det er sandsynligvis forårsaget af, at oplandet ligger udenfor OSD, hvilke Vestsjællands Amt havde mindre fokus på. Så vidt det kan vurderes, er indvindingsopland til Verup Vandværk beregnet med den numeriske grundvandsmodel; men der er ingen dokumentation for det i modelrapporten /35/ - kun en enkelt reference til det i sårbarhedsrapporten /33/. Grundvandsdannende opland er ikke beregnet for Verup Vandværk.

Indenfor Verup Vandværks opland er sårbarheden vurderet. Vandværket indvinder reduceret grundvand uden nitrat og med et relativt lavt sulfatindhold. På denne baggrund er det vurderet, at der i oplandet ikke er tegn på sårbarhed overfor nitrat, og dermed er der ikke udpeget NFI og IO i oplandet.

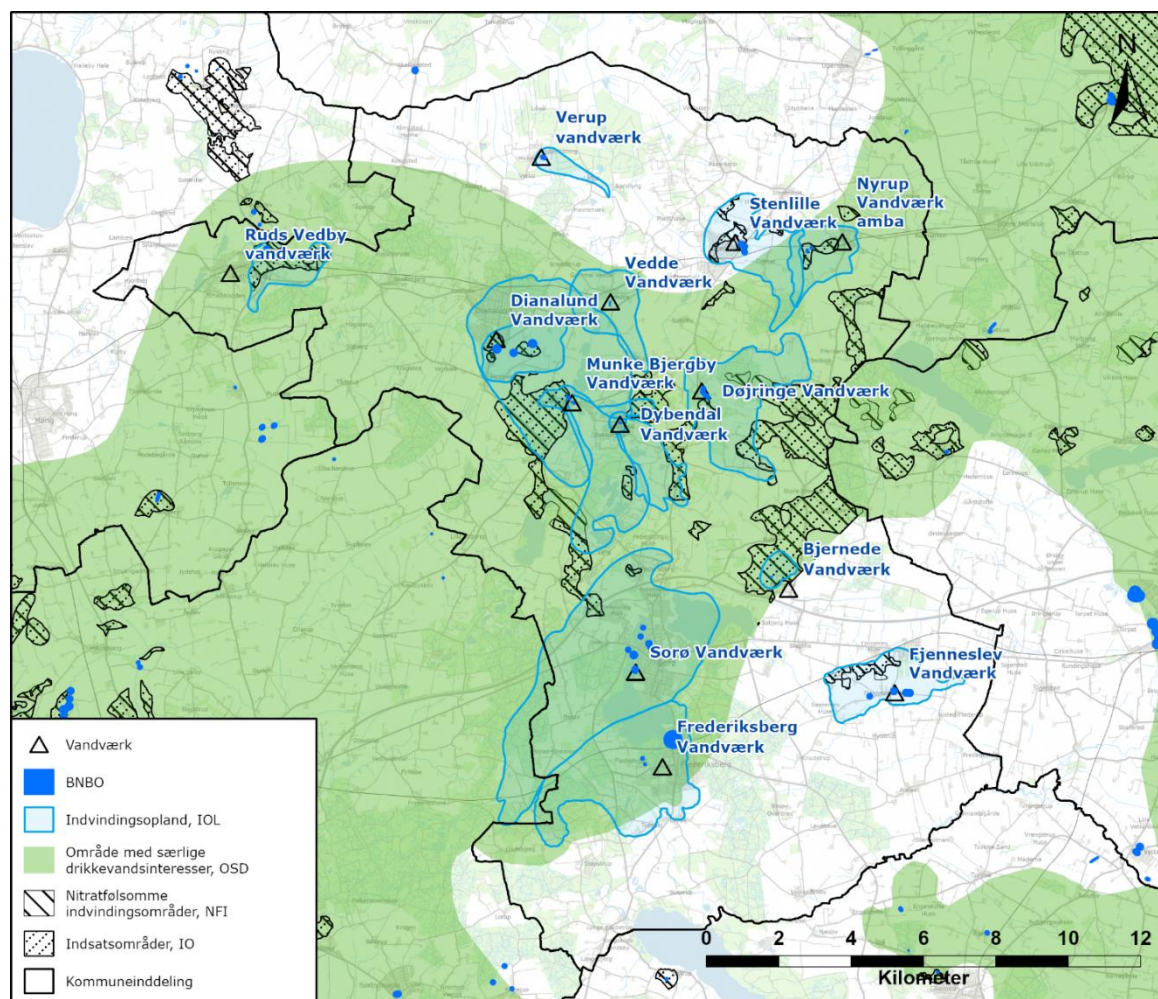
5. Generelle Indsatser

De generelle indsatser dækker over aktiviteter, som Sorø Kommune finder nødvendige for at opfylde den overordnede målsætning om bevaring af den gode grundvandsressource til fremtidig drikkevandsforsyning.

I de efterfølgende afsnit beskrives først områder, der er omfattet af indsatsplanen. Derefter følger beskrivelser af de enkelte indsatser, inkl. behovet for indsats, målsætning for indsatsen samt de retningslinjer, som kommunen fremadrettet vil administrere de grundvandsbeskyttende indsatser efter.

5.1 Områder omfattet af indsatsplanen

I indsatsplanen for grundvandsbeskyttelse for Sorø-Stenlille kortlægningsområde og indvindingsoplande udenfor OSD er der jf. vandforsyningslovens § 13 fastsat indsatser i IO, som fremgår af Figur 5.1.



Figur 5.1. Oversigt over kommuneinddelinger, indsatsområder (IO), nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), indvindingsoplande (IOL), BNBO og almene vandværker.

Udover indsatsområderne er der også jf. vandforsyningslovens § 13a fastlagt indsatser i øvrige områder, hvor Sorø Kommune finder det nødvendigt for beskyttelse af grundvandsressourcen til

fremtidig drikkevandsindvinding. Der er fastlagt indsatser, som er gældende for hele kommune med fokus på følgende områder:

- Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)
- Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) samt indvindingsoplande udenfor OSD
- Indsatsområder (IO)

5.2 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Rundt om indvindingsboringer kan der opstå en såkaldt "tragteffekt" forårsaget af selve indvindingen. Ved tragteffekten forstås, at f.eks. nitrat, pesticider og andre miljøfremmede stoffer, der udbringes eller spildes på terræn lige rundt om en boring, infiltrerer hurtigere til grundvandsmagasinet pga. forceret nedsivning gennem dæklagene. BNBO er et virkemiddel til at beskytte grundvandet i det boringsnære område.

Staten har i 2016 beregnet BNBO for samtlige indvindingsboringer til almene vandværker. BNBO-afgrænsningerne er sendt til kommunerne, og det er kommunerne som myndighed, der skal afgøre behovet for grundvandsbeskyttelse inden for BNBO. På baggrund af bekendtgørelsen om BNBO vedtaget den 17. december 2019 /27/ skal BNBO beskyttes mod fare for forurening fra erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Jf. BNBO-bekendtgørelsen har kommunerne pligt til at gennemgå alle BNBO'er med henblik på at vurdere behovet for indsatser mod erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Sorø Kommune har dermed udført en risikovurdering efter de retningslinjer i BNBO-Bekendtgørelse /27/ og Miljøstyrelsens vejledning om BNBO /28/. Hvert BNBO blev vurderet efter vandværkets prioritering i forsyningsstruktur, den naturlige beskyttelse og erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO. På baggrund af de tre parametre er der blevet vurderet for hvert BNBO, hvorvidt der er behov for indsats. Risikovurderingen fremgår af Bilag 1.

I BNBO styrkes beskyttelsen af grundvand jf. miljøbeskyttelseslovens §21c gennem forbud mod etablering af nye vaskepladser til erhvervsmæssig og offentlige formål, ved forbud mod opblanding af pesticider, påfyldning af pesticider på pesticidesprøjter eller udvendig vask af pesticidesprøjter, traktorer og andet materiel, der har været anvendt til udbringning af pesticider. Forbud mod vaskepladser indenfor BNBO gælder dog ikke eksisterende vaskepladser.

Inden for BNBO kan lovlige bestående forhold, som vurderes at udgøre en konkret trussel mod indvindingsboringer, reguleres gennem tinglyste aftaler, påbud eller forbud efter miljøbeskyttelseslovens § 24 mod fuld kompensation til lodsejer. Rådighedsindskrænkninger overfor nitrat eller pesticider i medfør af indsatsplanen reguleres dog efter miljøbeskyttelseslovens § 26a.

5.2.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at der ikke foregår grundvandstruende aktiviteter inden for BNBO.

5.2.2 Beskrivelse af indsats

Sorø Kommune har risikovurderet alle BNBO'er til almene vandforsyning. Risikovurderingen fremgår af Bilag 1. Hvis risikovurderingen viser, at det for beskyttelse af grundvandet er nødvendigt, at der gennemføres rådighedsindskrænkninger inden for BNBO, skal det berørte vandværk, som drager nytte af den grundvandsbeskyttende indsats, forsøge at indgå frivillige aftaler med de berørte lodsejere inden for en periode på 2 år.

Ud over pesticidaftalen skal Sorø Kommune løbende sikre via den kommunale planlægning, at der ikke sker øvrige grundvandstruende aktiviteter inden for BNBO.

5.2.3 Frivillige aftaler og erstatning

Aftaler om ingen erhvervsmæssig brug af pesticider skal som udgangspunkt gennemføres som frivillige aftaler. Fristen for indgåelse af frivillige aftaler er fastsat til udgangen af 2024.

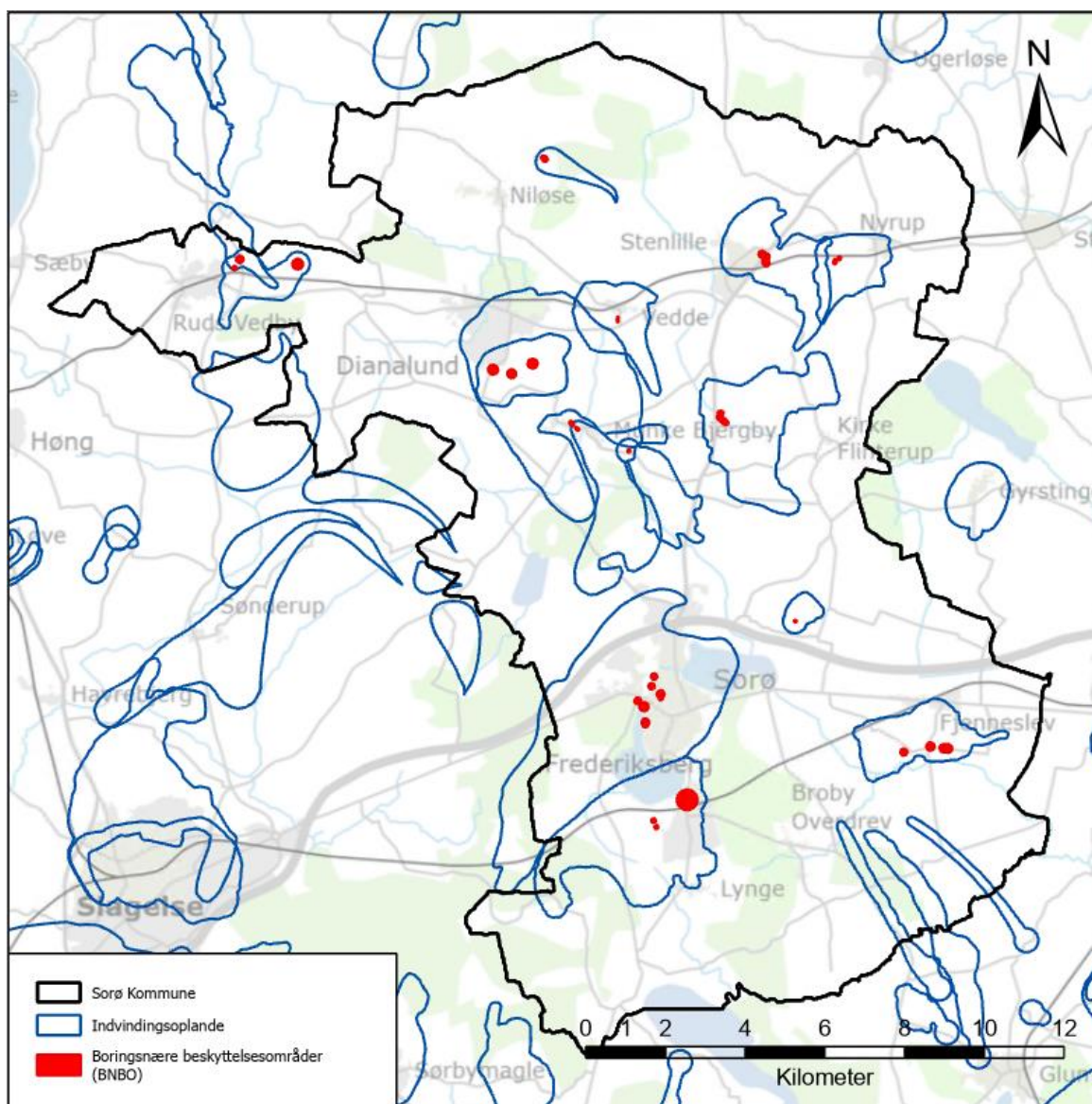
Er det ikke muligt for vandværket at indgå frivillige aftaler inden for den fastsatte tidsfrist, vil kommunen påbyde rådighedsindskrænkninger efter miljøbeskyttelseslovens § 26 a.

Der gives fuld erstatning til lodsejere, der indgår frivillig aftale om en konkret indsats. Erstatningen fastlægges "i mindelighed", jf. miljøbeskyttelseslovens § 61, hvilket indebærer, at der skal søges enighed mellem parterne (lodsejer og vandværk) om erstatningens størrelse.

Uanset om der er tale om en frivillig eller påbudt rådighedsindskrænkning vil erstatning til lodsejere afholdes af det vandværk, der har fordel af indsatsen.

Det enkelte vandværk eller forsyningsselskab orienterer kommunen om der er indgået en aftale og om aftalerne overholdes.

Sorø Kommune lægger vægt på vandværkernes opfyldelse af miljømål og indsatser til grundvandsbeskyttelsen og finder vandværkernes omkostninger til dette omfattet af vandsektorloven.



Figur 5.2. Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO), der er omfattet af denne indsatsplan i Sorø Kommune set i forhold til indvindingsoplunde.

5.3 Indsatser i forhold til nitrat

Det overordnede miljømål for grundvand på 50 mg nitrat/L er fastsat i EU's grundvandsdirektiv.

Vandanalyser af råvandet, som indvindes til de almene vandværker, viser, at der generelt er et lavt nitratinhold i grundvandet (<1 mg/L). Dermed vurderer Sorø Kommune, at der i øjeblikket ikke er baggrund for, at vandværkerne skal gennemføre erstatningskrævende indsatser med hensyn til nitrat.

Det ligger imidlertid i definitionen på de udpegede IO'er, at de er sårbare over for infiltration af nitrat fra terræn. Dette skyldes, at jordlagene under rodzonen i IO'erne har en reduceret kapacitet til at omsætte nitrat. Kapaciteten til at omsætte nitrat reduceres med tiden, og dermed vil udvaskningen af nitrat til grundvandsmagasinet stige.

5.3.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at nitratinholdet i råvandet, som indvindes til de almene vandværker, ikke har en stigende koncentrationsudvikling, og så vidt muligt ikke overstiger 1 mg/L.

5.3.2 Beskrivelse af indsats

Indholdet af nitrat i grundvandet monitoreres gennem vandværkernes lovpligtige analyser af råvandskvaliteten. Hvis der konstateres stigende indhold af nitrat i grundvandet, vil Sorø Kommune foretage en revurdering af behovet for indsatser i forhold til nitrat indenfor IO.

Hvis Sorø Kommune vurderer, at der er behov for arealrestriktioner for at opfylde målsætningen for nitrat, skal de berørte vandværker, som drager nytte af den grundvandsbeskyttende indsats, forsøge at indgå frivillige aftaler med de berørte lodsejere.

5.3.3 Retningslinjer

Hvis Sorø Kommune vurderer, at der er behov for arealrestriktioner, og der ikke kan indgås aftaler på rimelige vilkår mellem vandværk og lodsejere inden for en rimelig periode, kan Sorø Kommune pålægge dyrkningsrestriktioner efter miljøbeskyttelseslovens § 26a mod fuld erstatning fra de vandværker, som drager nytte af den grundvandsbeskyttende indsats.

5.4 Indsatser i forhold til pesticider

Det overordnede miljømål for pesticider i grundvand er maksimalt 0,1 µg/L og er fastsat i EU's Grundvandsdirektiv.

Grundvandskortlægningen viser, at det hovedsageligt er BAM, som er påvist i vandprøver fra de primære grundvandsmagasiner. BAM er et nedbrydningsprodukt til aktivstoffet dichlobenil (bl.a. aktivstof i Prefix), der blev forbudt som bekæmpelsesmiddel i 1997. BAM er karakteriseret som svært nedbrydeligt og meget mobilt i grundvandsmagasiner. Dichlobenil har primært været anvendt til ukrudtsbekæmpelse i byområder, på gårdspladser og andre delvist befæstede arealer.

I vand fra enkelte brønde/boringer i de terrænnære sandmagasiner er der påvist bentazon, som er et godkendt ukrudtsmiddel, der udelukkende anvendes på dyrkede arealer. Dette indikerer, at der kan forekomme udvaskning fra rodzonen af godkendte pesticider. Ud fra et forsigtighedsprincip skal man derfor være opmærksom på anvendelsen af pesticider i indvindingsoplande.

Siden grundvandskortlægning blev gennemført er der adderet to nye nedbrydningsprodukter af pesticider til analyseprogrammet, hvilke er desphenyl chloridazon (DPC) og N,N-Dimethylsulfamid (DMS). Begge stoffer er fundet i vandprøver fra boringer i Sorø Kommune. DPC er fundet i vand fra seks boringer, heraf to over kravværdien ift. drikkevand på 0,1 µg/L. DMS er fundet i vandprøver fra otte boringer, hvor kun en er over kravværdien. Boringer, hvorfra vandprøver har vist indhold af DPC og DMS, ses af Figur 5.3. Midler med chloridazon blev udfaset i Danmark i 1996 og har siden 2012 været omfattet af et besiddelsesforbud. DMS er en svampebekæmpelsesmiddel, hvilket er blevet anvendt til både frugt/bær, på kartofler og i træbeskyttelse. DMS blev seneste anvendt på kartofler i 2020.

Det vurderes, at der på nuværende tidspunkt ikke er generelle landbrugsrelaterede pesticidproblemer i OSD og indvindingsoplande udenfor OSD i Sorø Kommune. Af denne grund vurderes det ikke nødvendigt at fastsætte yderligere vilkår til udbringningen af pesticider end allerede givet i den eksisterende lovgivning.

Vaske-/fyldepladser til sprøjteudstyr samt depoter til opbevaring af pesticider kan derimod udgøre en punktkilde med en stor kildestyrke, hvis de ikke er vedligeholdt eller etableret efter gældende retningslinjer. Indsatsområderne er særligt sårbare over for infiltration af pesticider, idet der er en ringe dæklagstykkelse, som udgøres af ler.

I Sorø Kommune er der et mindre område, som er registreret som Sprøjtemiddel Følsomt Indvindingsområde (SFI). Her vurderes at der er en særlig risiko for udvaskning af pesticider til grundvandet inden for arealet. Arealet af SFI-området udgør ca. 4 ha, der er beliggende i et aktivt råstofgraveområde ved Kalundborgvej/Plantagevej mellem Døjringe og Munke Bjergby. Da området i dag er et aktivt graveområde, er SFI-området tilstrækkelig beskyttet af de indsatser for grundvandsbeskyttelse, som er beskrevet for råstofområder i Afsnit 5.15.

5.4.1 Målsætning

- Det er indsatsplanens målsætning, at samtlige vaske-/fyldepladser i IO og indvindingsoplande IOL til almene vandværker i Sorø Kommune, lever op til den gældende lovgivning jf. Vaskeplads-bekendtgørelsen /10/.
- Det er desuden indsatsplanens målsætning, at der ikke kan påvises godkendte pesticider eller nedbrydningsprodukter fra godkendte pesticider i de primære grundvandsmagasiner.

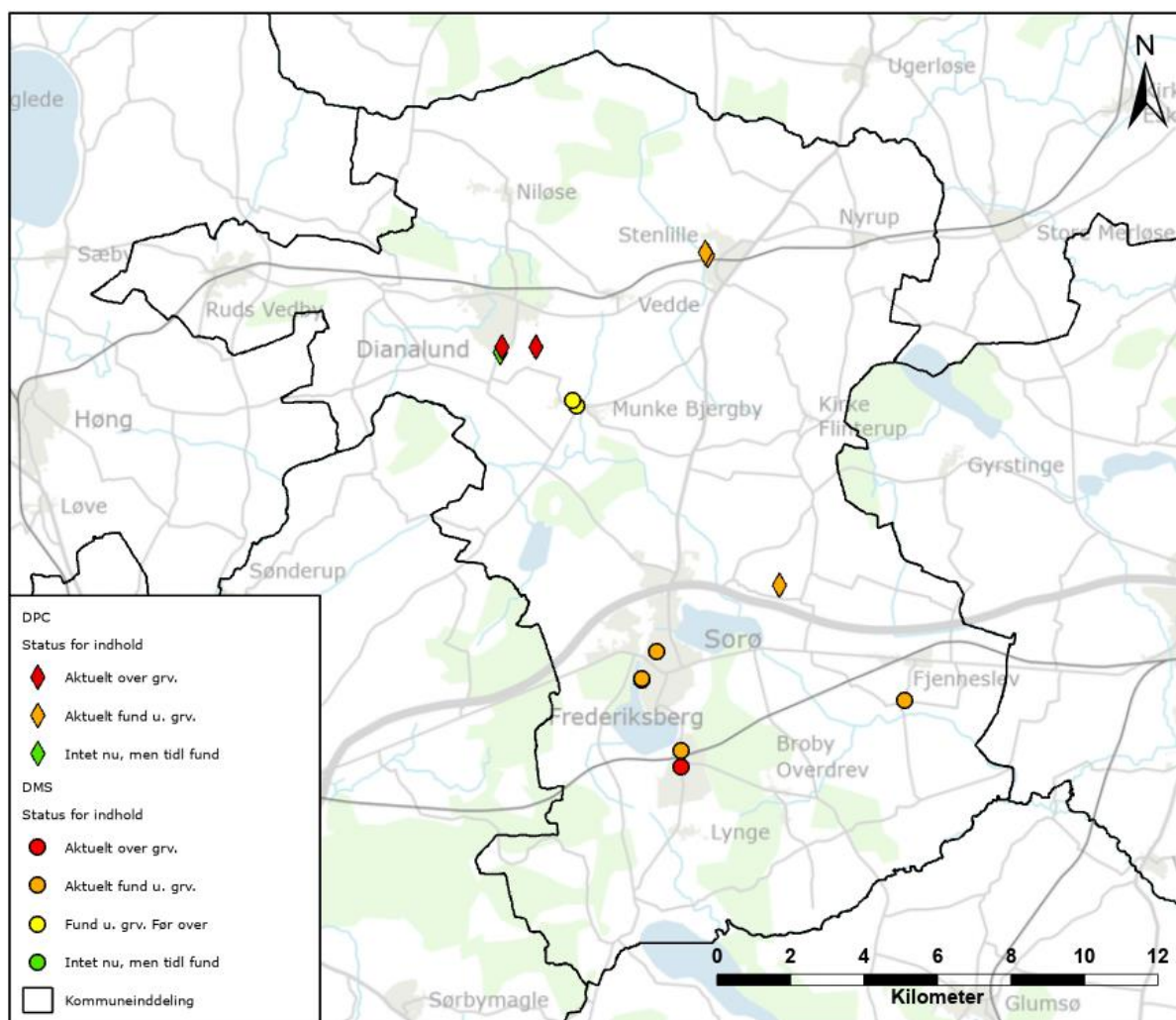
5.4.2 Beskrivelse af indsats

Sorø Kommune skal opfordre Landbrugsstyrelsen til at opprioritere tilsyn med vaske-/fyldepladser i IO og IOL'er til almene vandværker. Inden for BNBO er der jf. den statslige pesticidstrategi forbud mod påfyldning og opblanding af pesticider og vask af pesticidsprøjter, herunder på vaskepladser. Der ydes compensation for allerede etablerede vaskepladser inden for BNBO finansieret over vandprisen /22/.

Sorø Kommune skal løbende vurdere, hvorvidt analysepakkerne til den lovpligtige boringskontrol indeholder de pesticider og nedbrydningsprodukter fra pesticider, som anvendes/er blevet anvendt i indvindingsoplandet til de enkelte vandværker.

Ved påvisning af pesticider eller nedbrydningsprodukter fra pesticider i de primære magasiner i OSD eller indvindingsoplande udenfor OSD, hvor de påviste pesticider vurderes at stamme fra en punktkilde (f.eks. losseplads eller utæt boring/brønd), skal Sorø Kommune indledningsvis vurdere, om der er tale om en kendt forurener. Hvis der ikke er tale om en kendt forurener, kan Sorø Kommune anmode Region Sjælland om at søge at opspore, afgrænse og risikovurdere punktkilden og at prioritere afværge af punktkilden i henhold til risikovurderingen.

Hvis der er tale om en kendt forurener, skal Sorø Kommune påbyde forurener at gennemføre afgrænsning, risikovurdering og afværge af punktkilden efter reglerne fastsat i jordforureningsloven/miljøbeskyttelsesloven.



Figur 5.3. Oversigtskort over borer/børnde i Sorø Kommune, hvorfra vandprøver viser ingen fund (nu og/eller tidligere) samt fund under og over kravværdien (grv.) af desphenyl chloridazon (DPC) og/eller N,N-dimethylsulfamid (DMS).

Ved påvisning af godkendte pesticider eller nedbrydningsprodukter fra godkendte pesticider i de primære magasiner i OSD eller indvindingsoplande udenfor OSD, som ikke vurderes at stamme fra en punktkilde (f.eks. losseplads eller utæt boring/børnd), skal Sorø Kommune foretage en revurdering af behovet for arealrestriktioner i form af pesticidfri drift.

Vurderer Sorø Kommune, at der er behov for arealrestriktioner for at opfylde målsætningen for pesticider, skal de berørte vandværk, som drager nytte af den grundvandsbeskyttende indsats, forsøge at indgå frivillige aftaler med de berørte lodsejere.

5.4.3 Retningslinjer

Påbud til forurenere

Hvis der konstateres en punktkildeforurening med en kendt forurener, kan Sorø Kommune efter miljøbeskyttelsesloven påbyde forurenere at gennemføre afgrænsning, risikovurdering og afværge af punktkilden.

Arealrestriktioner

Hvis der ikke kan indgås aftaler på rimelige vilkår mellem vandværk og lodsejere inden for en rimelig periode, kan Sorø Kommune pålægge dyrkningsrestriktioner efter miljøbeskyttelseslovens

§ 26a mod fuld erstatning fra de vandværker, som drager nytte af den grundvandsbeskyttende indsats.

5.5 Indvindingsstrategi

Overudnyttelse eller anvendelse af en uhensigtsmæssig indvindingsstrategi kan medføre, at grundvandsspejlet sænkes kraftigt, hvilket kan medføre flere negative konsekvenser for grundvandskvaliteten. Af denne grund bør det tilsigtes, at indvindingen sker jævnt over døgnet, og at der er en jævn indvindingsfordeling fra de borer, der indvindes fra.

5.5.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at indvindingen af grundvand ikke må medføre en negativ udvikling i koncentrationen af naturligt forekommende stoffer samt en forceret infiltration af miljøfremmede stoffer fra terræn.

5.5.2 Beskrivelse af indsats

Sorø kommune vil til stadighed opretholde fokus på, at vandværkerne arbejder på at have en hensigtsmæssig indvindingsstrategi. Ved konstatering af en negativ udvikling i råvandskvaliteten, vil Sorø Kommune gå i dialog med vandværket om, at der udarbejdes en indvindingsstrategi for indvindingsboringen eller kildepladsen, og at planen efterfølgende implementeres og løbende valideres.

Planen skal som minimum indeholde følgende:

- Beskrivelse af tiltag
- Analyseprogram
- Tidsplan

Vandværket skal årligt dokumentere effekten af indvindingsstrategien i form af vandanalyser af de aktuelle problemstoffer.

5.6 Grundvandsovervågning

Grundvandsovervågningen i OSD og indvindingsoplande udenfor OSD i Sorø Kommune udgøres af vandværkernes analyser af råvandskvaliteten. Bekendtgørelsen om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg /26/ fastsætter et minimum for indholdet af analysepakken og analysefrekvensen for boringskontrollerne. Dog kan der være behov for yderligere kontrol med supplerende parametre eller forøget analysefrekvens, f.eks. i områder hvor der er kendskab til eller mistanke om forurening med miljøfremmede stoffer, som ikke er en del af det lovpligtige analyseprogram, eller hvis der ses en negativ udvikling i koncentrationen af naturlige eller miljøfremmede stoffer i råvandet.

5.6.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at udviklingen i koncentrationen af naturlige problemstoffer og miljøfremmede stoffer skal dokumenteres, således at der kan iværksættes en målrettet indsats for at afværge problemet.

5.6.2 Beskrivelse af indsats

Sorø Kommune fastsætter kontrolprogrammer for vandværkerne og en række andre vandforsyningsanlæg i overensstemmelse med reglerne i drikkevandsbekendtgørelsen. Kontrolprogrammerne fastlægger blandt andet analyseparametre og prøvetagningshyppighed. Listen af analyseparametre skal udvides, når de lokale forhold tilsiger det, og prøvetagningshyppigheden fastsættes ligeledes efter forholdene.

Prøvetagningshyppigheden fastsættes som udgangspunkt på baggrund af vandværkets distribuerede vandmængde i overensstemmelse med drikkevandsbekendtgørelsen. Kontrolprogrammerne omfatter et antal forskellige prøver, som udtages med forskellige formål, som det fremgår af nedenstående tabel.

Prøvenavn	Sted	Primære formål	Typisk hyppighed
"Gruppe A"	Forbrugers taphane (uden gennemskyl)	Anlæggets funktion og hygiejne	4-10 prøver per år
"Gruppe B"	Forbrugers taphane (uden gennemskyl)	Tungmetaller og miljøfremmede stoffer, inkl. pesticider og PFAS (Sundhedshensyn)	1 prøve hvert 2. år til 2 prøver per år
"Ledningsnet"	Forbrugers taphane (efter gennemskyl)	Anlæggets funktion og hygiejne	1 til 2 prøver per år
"Vandværk"	Afgang vandværk	Anlæggets funktion og hygiejne	1 til 2 prøver per år
"Boringskontrol"	Boring	Boringens tilstand Magasinets tilstand Pesticider Specifikke stoffer afhængig af de lokale forhold	1 prøve hvert 4.-5. år
"Monitering"	Boring	Specifikke stoffer afhængig af de lokale forhold	Individuelt

Sorø kommune skal i forbindelse med udarbejdelse af kontrolprogrammer blandt andet vurdere, hvorvidt analysepakker for pesticider bør tilpasses særlige afgrøder, der har været anvendt i indvindingsoplandene f.eks. pesticider anvendt ifm. juletræer/kartoffeldyrkning.

Ved risiko for forurening med øvrige miljøfremmede stoffer fra forurenede lokaliteter, jernbaner og øvrige punkt-/linjekilder skal Sorø kommune vurdere behovet for analyse for supplerende analyseparametre samt frekvensen for udtagning af supplerende analyser af råvandet fra indvindingsboringerne.

De enkelte vandværker kan i samråd med Sorø Kommune vurdere, om det er nødvendigt at overvåge det grundvand, der er på vej til vandværkets kildeplads, i monitoringsboringer filtersat i primært magasin eller i mere terrænnære magasiner. Vandværkerne kan ligeledes i samråd med Sorø Kommune overveje, om grundvandsanalyser hos enkeltindivider kan benyttes til at vurdere kvaliteten af det unge grundvand f.eks. i forhold til pesticider.

5.6.3 Retningslinjer

Sorø Kommune skal i forbindelse med udarbejdelse og fornyelse af kontrolprogrammer foretage en vurdering af relevante analyseparametre således, at der med passende hyppighed analyseres for samtlige relevante parametre, som kan udgøre en risiko for drikkevandskvaliteten.

Hvis grundvandsovervågningen fører til fund af miljøfremmede stoffer, vil Sorø Kommune i samråd med relevante parter fastlægge eventuelle yderligere indsatser.

5.7 Indsatser i forhold til forurenede lokaliteter

Tidligere aktiviteter ift. virksomhedsdrift kan i nogle tilfælde udgøre en risiko for grundvandet. Forureningerne stammer typisk fra spild og uheld ved håndtering af miljøfremmede stoffer samt udsivning fra rør og beholdere.

I henhold til Jordforureningsloven /6/ skal regionerne varetage opgaven med at kortlægge arealer, hvor jorden er eller kan være forurenede, samt udføre den offentlige undersøgelse og oprydningsindsats.

5.7.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning at sikre, at oprydningen af særligt grundvandstruende forureninger prioriteres af hensyn til områdets drikkevandsinteresser.

5.7.2 Beskrivelse af indsats

Region Sjælland prioriterer undersøgelser og oprydning inden for OSD og indvindingsoplande udenfor OSD. Sorø Kommune ønsker en aktiv dialog med Region Sjælland, således at opdaterede informationer om jordforureningslokaliteter i OSD og indvindingsoplande udenfor OSD tilgås kommunen.

5.7.3 Retningslinjer

Ved kendskab til forurenede lokaliteter, som udgør en særlig risiko for forurening af grundvandsressourcen til et alment vandværk, vil Sorø Kommune rette henvendelse til Region Sjælland med henblik på opprioritering af den/de aktuelle forurenede lokaliteter.

5.8 Indsatser i forhold til husdyrbrug og potentielt grundvandstruende virksomheder

Husdyrbrug og virksomheder, der oplagrer eller anvender gødning, kemikalier, miljøfremmede stoffer m.v., kan udgøre en risiko for grundvandet, f.eks. i tilfælde af spild eller lækage fra oplag heraf.

5.8.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at oplag, håndtering og anvendelse af gødning, kemikalier, miljøfremmede stoffer m.v. på husdyrbrug og virksomheder ikke fører til forurening af grundvandet.

5.8.2 Beskrivelse af indsats

Sorø Kommune fører tilsyn med grundvandstruende aktiviteter på de husdyrbrug og virksomheder, som kommunen jf. husdyrbrugets lov og miljøbeskyttelsesloven fører tilsyn med. Fokus vil specielt være rettet mod håndtering og opbevaring af gødning, olie, kemikalier og farligt affald.

Tilsynene prioriteres i overensstemmelse med miljøtilsynsbekendtgørelsens regler og på baggrund af hensynet til grundvandsbeskyttelsen.

Hvis der ved kommunens tilsyn konstateres uhensigtsmæssige forhold, der potentielt truer grundvandet, stiller Sorø Kommune krav til husdyrbrugets eller virksomhedens indretning og drift, så der ikke længere er risiko for forurening af grundvandet.

Hvis der konstateres forurening af jord eller grundvand, hvor forurenere er kendt, kan kommunen i henhold til miljøbeskyttelsesloven og jordforureningsloven udstede påbud om undersøgelse, risikovurdering og evt. afværge af forureningen.

5.8.3 Retningslinjer

Krav til indretning og drift

Husdyrbrug og virksomheder skal indrettes og drives i henhold til Sorø Kommunes Forskrift for opbevaring af olie, kemikalier og farligt affald eller vilkår fastsat i miljøgodkendelser, samt generelle regler fastsat i relevante bekendtgørelser.

Påbud om undersøgelse, risikovurdering og afværge

Hvis der konstateres forurening af jord eller grundvand, hvor forurenere er kendt, vil Sorø Kommune udstede påbud om undersøgelse, risikovurdering og evt. afværge af forureningen.

5.9 Lokalisering og sløjfning af ubenyttede borer og brønde

Det er vigtigt, at borer og brønde er indrettet korrekt for at sikre, at overfladevand ikke kan sive ned langs forerøret eller ind ved utætte samlinger. Både benyttede og ubenyttede borer og brønde kan udgøre en kilde til grundvandsforureninger, da forurenede vand med bl.a. pesticidrester og andre miljøfremmede stoffer kan sive direkte ned til grundvandsforekomsterne og brede sig til store områder. Ubenyttede brønde kan være brugt til afskaffelse af affald og kan derfor udgøre en særlig risiko.

Da ubenyttede borer og brønde muliggør en kortslutning fra terræn til grundvandsmagasinet, udgør de en risiko for grundvandet både udenfor og indenfor IO.

5.9.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at brønde og borer ikke skal fungere som transportveje for overfladevand til grundvandsmagasinerne.

5.9.2 Beskrivelse af indsats

I det omfang Sorø Kommune får kendskab til borer og brønde, hvor der ikke er meddelt en indvindingsstilladelse, og hvor der eksisterer en anden vandforsyning, vil Sorø Kommune som udgangspunkt påbyde borer/brønden sløjfet. Anvendes borer til erhvervsformål, som f.eks. markvanding og gartneri, vil Sorø kommune anmode om lovliggørelse af vandindvindingen.

Ved tilslutning af ejendom til alment vandværk vil Sorø Kommune som udgangspunkt påbyde, at det tidligere vandindvindingsanlæg sløjfes.

Ved behandling af ansøgninger om nedsivningsanlæg jf. spildevandsbekendtgørelsen foretager Sorø Kommune en screening for borer og brønde indenfor en radius af 300 meter fra den ønskede placering af det ansøgte nedsivningsanlæg.

Sorø Kommune vil derudover foretage en gennemgang af borer og brønde inden for en radius af 600 meter fra indvindingsboringer til almene vandværker. Sorø Kommune vil som udgangspunkt påbyde, at ubenyttede brønde eller borer sløjfes.

Sorø Kommune vil vurdere, om borer evt. skal bevares som pejleboringer. Hvis det er tilfældet, skal borer indrettes, så grundvandet sikres bedst muligt, og den relevante vandforsyning skal lave aftaler med grundejer om ansvarsfordeling og adgangsforhold.

5.9.3 Retningslinjer

Hvis der ikke er eller kan meddeles en indvindingsstilladelse, og ejendommen har en anden vandforsyning, som i det væsentlige kan erstatte forsyningen fra brønden eller borer, påbyder Sorø Kommune, at brønden eller borer sløjfes jf. vandforsyningslovens § 36. Sløjfningen skal foretages af brøndborer jf. miljøbeskyttelsesloven /5/.

5.10 Indsatser i forhold til nedsivningsanlæg og spildevandsledninger/-kloaker

Nedsivningsanlæg i det åbne land

I Sorø Kommune er der ca. 2.800 ejendomme, som ikke er kloakeret. Langt størstedelen af disse anlæg er baseret på en meget simpel mekanisk rensning i form af bundfældning, hvorefter vandet via et overløb ledes til dræn eller nedsivning.

Med hensyn til spildevandsanlæg i det åbne land, er der på nuværende tidspunkt krav til renseskaller med hensyn til direkte udledning til vandløb eller indirekte udledning til vandløb via infiltration. Renseskallerne er fastsat i vandområdeplanerne og baseret på beskyttelse af vandløb mod udledning af organisk stof, kvælstof og fosfor. Renseskallerne tager imidlertid ikke hensyn til infiltration af spildevand til det primære grundvandsmagasin.

Nedsivningsanlæg kan dermed medføre en forøget infiltration af miljøfremmede stoffer til grundvandet og er desuden også en kilde til infiltration af kvælstof til grundvandet. Etablering af nedsivningsanlæg i sårbare områder kan potentielt udgøre en trussel for grundvandskvaliteten. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning har dog vurderet, at spildevandsbekendtgørelsens afstandskrav giver tilstrækkelig beskyttelse af grundvandet.

Spildevandsledninger/-kloaker

Spildevandsførende dræn, kloaker og tryksatte spildevandsledninger udgør en potentiel trussel mod drikkevandsindvindingen, hvis de er placeret tæt på indvindingsboringer til drikkevandsformål. Lækage eller brud på ledninger kan medføre akut forurening af indvindingsboringen; men forurening kan også forekomme ved lækage fra spildevandsledninger over en længere årrække.

Det er særligt et problem, hvor der er indvinding i byområder, men kan også være et problem i det åbne land, hvor spildevand afledes via tryksatte systemer eller drænledninger tæt ved indvindingsboringer.

5.10.1 Målsætning

- Det er indsatsplanens målsætning, at nedsivning af spildevand ikke kan medføre forurening af grundvandsressourcen.
- Det er indsatsplanens målsætning, at afstanden fra indvindingsboringer til kloaker og spildevandsledninger overholder de nugældende afstandskrav som beskrevet nedenfor, i forbindelse med nyetablering og i forbindelse med renoveringer.
- Det er desuden indsatsplanens målsætning, at de hydrogeologiske forhold vurderes meget forsigtigt, når der søges om nedsat afstandskrav fra indvindingsboringer til nedsivningsanlæg - særligt for nedsivningsanlæg beliggende i indvindingsoplandet til almene vandforsyninger.

5.10.2 Beskrivelse af indsats

Ved behandling af spildevandsplanen og tillæg til denne skal hensynet til beskyttelse af grundvandet indgå i sagsbehandlingen med en vurdering af, om der er behov for kloakering i særligt vigtige dele af områderne.

Ved behandling af ansøgninger om nedsættelse af afstandskrav for nedsivningsanlæg, vil Sorø Kommune lægge vægt på, at nedsivningsanlægget ikke kan medføre en fare for forurening af nærliggende vandindvindinger.

Ved behandling af tilladelser eller godkendelse af nedsivningsanlæg til spildevand i det åbne land, vil Sorø Kommune inddrage en vurdering af hensynet til beskyttelse af grundvandet.

Ved behandling af tilladelser eller godkendelse af nedsivningsanlæg til spildevand, som vurderes at indeholde miljøfremmede stoffer, der afviger betydeligt fra spildevand fra en normal husholdning, vil Sorø Kommune foretage en konkret vurdering af den enkelte ansøgning.

Afstandskravet på 300 meter fra nedsivningsanlæg til indvindingsanlæg til drikkevandsformål og 150 meter til andre indvindingsanlæg skal overholdes jf. Spildevandsbekendtgørelsen /8/. Derudover skal nedsivningsanlæg som minimum leve op til de fastlagte renseklasser, som er angivet i Vandplanerne.

Afstandskravet til indvindingsboringer til drikkevandsformål på hhv. 50 meter til tætte spildevandsledninger og 300 meter til spildevandsledninger, som er udført som drænrør, samt 15 meter til regnvandsledninger skal overholdes jf. DS442 /25/.

Sorø Kommune vil inddrage den viden, der er omkring spildevandsledninger og spildevandsførende dræn og vandløb i spildevandsplanen og i forbindelse med boretilladelser.

5.10.3 Retningslinjer

Inden for beregnede BNBO vil Sorø Kommune ikke give dispensationer i forhold til de nugældende afstandskrav, i forbindelse med nyetablering og i forbindelse med renoveringer af nedsivningsanlæg. Inden for øvrige dele af indvindingsoplande til almene vandforsyninger vil Sorø Kommune vurdere de hydrogeologiske forhold meget forsigtigt, når der søges om nedsat afstandskrav fra indvindingsboringer til nedsivningsanlæg.

5.11 Indsats i forhold til nedsivning af regnvand

Regnvand fra tage, veje, cykelstier, parkeringspladser samt andre befæstede arealer kan indeholde stoffer, som kan være en trussel for grundvandet. Det inkluderer blandt andet tungmetaller, miljøfremmede stoffer og klorid fra vejsalt. Nedsivning af regnvand, særlig hvis det sker som punktnedsivning, kan resultere i grundvandsstandsstigning, som kan medføre risiko for mobilisering af eksisterende jordforurening. Ud over forringet grundvandskvalitet kan en stigning af grundvandsstanden resultere i øget fugt, oversvømmelse af kældre eller påvirkning af veje, kloaker eller andre former for infrastruktur. En hensyntagen til de mulige påvirkninger er derfor vigtig, når der gives tilladelse.

I forbindelse med indsatsplanen er der udarbejdet en risikovurdering for nedsivning af regnvand i Sorø Kommune samt forslag til retningslinjer i sagsbehandling af ansøgninger for nedsivning. Dette er præsenteret i Bilag 2.

5.11.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at nedsivning af regnvand ikke kan give anledning til forurening, spredning eller forværring af en eksisterende forureningssituation.

5.11.2 Beskrivelse af indsats

Kommunen vil som udgangspunkt ikke give tilladelse til nedsivning af regnvand, hvor det kan resultere i en forringelse af grundvandskvaliteten. I Bilag 2 er der præsenteret en række relevante

parametre, som indgår i kommunens lokalplanlægning og sagsbehandling af ansøgninger til nedsivning af regnvand i Sorø Kommune.

5.11.3 Retningslinjer

I BNBO og områder med høj, moderat høj eller moderat risiko som er fremlagt i Bilag 2, giver Sorø Kommune som udgangspunkt ikke tilladelse til

- Nedsivning af regnvand fra veje, p-arealer, indkørsler eller andre trafikerede arealer
- Nedsivning af regnvand fra tage, inddækninger, tagrender m.v. af f.eks. kobber, bly, zink eller tagpap, hvor der kan være risiko for afsmitning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer
- Nedsivning af regnvand fra V1 og V2 forureningskortlagte arealer
- Nedsivning af regnvand, der på anden måde kan være forureningsbelastet, f.eks. kunstgræsbaner og lignende

Hvis der skal meddeles tilladelse til nedsivning, skal vandet renses i et egnet anlæg inden nedsivning, f.eks. ved hjælp af de metoder, der er beskrevet i Bilag 2. Der skal desuden være fokus på risikoen for nedsivning af vejsalt, som der ikke kan renses for.

5.12 Indsatser i forhold til affald til jordbrugsformål

Affald anvendt til jordbrugsformål er reguleres efter Slambekendtgørelsen (Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål) /7/. Den omfatter affald fra husholdninger, virksomheder, herunder biologisk behandlet affald, processpildevand og spildevandsslam. Affald til jordbrugsformål anvendes til gødsning eller jordforbedring i landbrug. Jf. bekendtgørelsens §20 må anvendelse af affald ikke give anledning til forurening af grundvand /7/.

Spildevandsslam er en af de meste anvendt affaldsprodukter til jordbrugsformål. Spildevandsslam stammer fra offentlige eller private spildevandsrensningsanlæg. Slammet indeholder store mængder fosfor og kan derfor anvendes som gødning på landbrugsjord. Denne anvendelse af spildevandsslam reguleres fra det enkelte rensningsanlæg. Spildevandsslammet kan, efter bekendtgørelsens regler anvendes til jordbrugsformål, hvis spildevandsslammet overholder de hygiejnemæssige krav og kravværdier for tungmetaller og fire miljøfremmede stofgrupper LAS, PAH, NPE (nonylphenol), og DEHP (phtalat). Desuden må spildevandsslammet ikke indeholde væsentlige mængder af andre miljøfremmede stoffer.

Spildevandsslammet kan indeholde andre miljøfremmede stoffer end de fire grupper, der specifikt nævnes i bekendtgørelsen, afhængig af hvilke typer spildevand, der kommer til kloaknettet. Der kan f.eks. være tale om spildevand med rester af medicin fra sygehuse eller andre miljøfremmede stoffer, for eksempel PFAS.

5.12.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at udbringningen af affald til jordbrugsformål ikke må give anledning til forurening af grundvandsressourcen.

5.12.2 Beskrivelse af indsats

Anvendelse af affald til jordbrugsformål kræver en tilladelse fra kommunalbestyrelsen, som fastsætter vilkår. Affald der står i bekendtgørelsens Bilag 1 /7/ er dog undtaget og kræver ikke en tilladelse. Det inkluderer blandt andet spildevandsslam, slam fra dambrug, slam fra forarbejdning af animalske råvarer, organiske dagrenovation og slam/spildevand fra uforurenede produktrester.

Kommunalbestyrelsen kan dog nedlægge forbud mod anvendelse af slam og affald til jordbrugsformål, hvis anvendelsen konkret vurderes at medføre en risiko for forurening af grundvandet. Det er desuden altid en forudsætning for at kommunen kan meddele tilladelse til udbringning af affald, der ikke står i bekendtgørelsens Bilag 1, at affaldet har en veldokumenteret anvendelse til gødsning eller jordforbedring i jordbrug, da udbringningen ellers vil være at betragte som affaldsdeponi.

Indenfor BNBO og områder med høj eller moderat høj forureningsrisiko i forhold til grundvandet (jf. Figur 4-6 i Bilag 2) vil Sorø Kommune prioritere et forsigtighedsprincip i forhold til at nedlægge forbud mod, eller give tilladelse til udbringning af affald til jordbrugsformål.

5.12.3 Retningslinjer

Indenfor boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) vil Sorø Kommune som udgangspunkt ikke tillade udbringning af slam eller affald. Kommunen vil i den enkelte sag konkret vurdere, om der skal nedlægges forbud mod udbringning af spildevandsslam og andet affald til jordbrugsformål, jf. § 28 stk. 2 i slambekendtgørelsen. Forbuddet gives i medfør af miljøbeskyttelseslovens § 24 på baggrund af risikovurderingen.

Indenfor områder som har en høj eller moderat høj forureningsrisiko i forhold til grundvandet (jf. Figur 4-6 i Bilag 2) vil Sorø Kommune som udgangspunkt ikke give tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 til udbringning af affald, som ikke er optaget på slambekendtgørelsens bilag 1, medmindre det kan dokumenteres, at affaldet i den konkrete sag ikke indeholder stoffer, som kan udgøre en fare for grundvandet.

5.13 Overskudsjord til støjvolde, terrænreguleringer eller anden nyttiggørelse

Overskudsjord fra anlægsprojekter kan nyttiggøres f.eks. til indbygning i støjvolde eller terrænreguleringer. Udlægning af jord i for eksempel støjvolde eller terrænreguleringer er forbundet med en række miljørisici, som skal håndteres gennem de vilkår, der stilles i projektets miljøgodkendelse eller § 19 tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven. Vilkårene skal først og fremmest sikre, at der ikke utilsigtet kan ske tilførsel af forurenende jord, som kan udgøre en risiko for udvaskning af forurening til grundvandet eller forurening af jorden på ejendommen.

5.13.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning, at nyttiggørelse af jord i for eksempel støjvolde eller terrænreguleringer ikke må give anledning til forurening af grundvandsressourcen.

5.13.2 Beskrivelse af indsats

Den hyppigste form for nyttiggørelse af overskudsjord i Sorø Kommune er terrænreguleringer på landbrugsjord, hvor det er en forudsætning at jorden er ren.

Ren jord defineres typisk ud fra jordklasserne i Sjællandsvejledningen, hvor klasse 0 er den reneste klasse. Men selv jord klassificeret som klasse 0, kan godt indeholde stoffer, der kan udgøre en forureningsrisiko for grundvandet. Det kan for eksempel være flygtige benzinstoffer, klorerede opløsningsmidler, pesticider og PFAS. Selv hvis disse stoffer forekommer i så lave koncentrationer, at de ikke kan påvises ved en jordanalyse, kan de stadig udvaskes fra jorden i koncentrationer, der udgør en væsentlig grundvandsrisiko. Af denne grund er der en risiko for at grundvandet bliver

forurennet, hvis jorden udlægges i områder, hvor grundvandsmagasinet er sårbart. Områder, hvor der er hydraulisk kontakt mellem Sand 1 og Sand 2 er især sårbare, da det giver en genvej fra terrænet til de dybereliggende indvindingsmagasiner i Sorø Kommune - Sand 2 og Sand 3.

Hvis jorden stammer fra opgravningslokaliteter, hvor der er risiko for at disse stoffer forekommer, er jordanalyser alene derfor ikke tilstrækkelig dokumentation for jordens renhed. I disse tilfælde er det derfor afgørende at inddrage en historisk redegørelse for de aktiviteter, der kan have forurennet opgravningslokaliteten, eventuelt suppleret med andre typer miljøundersøgelser.

I områder hvor grundvandet er sårbart, skal Sorø Kommune derfor stille skærpede krav til dokumentation af jordens renhed, oprindelse, samt projektets modtagekontrol. Relevante vilkår vurderes af kommunen i forhold til det konkrete projekt. Det kan for eksempel omfatte vilkår om, at jorden ikke må komme fra arealer, hvor der er viden om forurenende aktiviteter, analyser af jorden for relevante forureningsparametre, vilkår vedrørende anlæggets indretning, tilsyn og egenkontrol, stikprøvekontrol af modtaget jord, vilkår om at jordpartier skal forhåndsgodkendes af Sorø Kommune, vilkår om monitoring af grundvandet, indmåling af udlagte jordpartier med GPS, eller andre relevante vilkår.

Uanset skærpede vilkår til tilsyn og kontrol kan det dog i praksis ikke undgås, at der i nogen grad tilføres forurennet jord sammen med uforurennet, hvis forureningen er diffust fordelt på opgravningslokaliteten. Hvorvidt eventuel forurening på opgravningslokaliteten vurderes at være sammenhængende og velafgrænset, indgår derfor også i kommunens afvejning af jordpartiets egnethed i den konkrete sag.

5.14 Retningslinjer

Sorø Kommune vil som udgangspunkt ikke godkende udlægning af jordpartier, medmindre det er dokumenteret at jordpartierne ikke kan medføre en risiko for forurening af grundvandsressourcen.

Sorø Kommune vil vægte hensynet til grundvandsbeskyttelse tungt, når kommunen fastsætter vilkår i miljøgodkendelser og § 19 tilladelser efter miljøbeskyttelsesloven. Særligt indenfor indvindingsoplande og områder med moderat eller højere forureningsrisiko i forhold til grundvandet (jf. Figur 4-6 i Bilag 2), samt andre områder hvor kommunen konkret vurderer, at der kan være en risiko for forurening af aktive vandindvindingsanlæg, vil Sorø Kommune som udgangspunkt fastsætte skærpede vilkår til dokumentation af jordens renhed, oprindelse, samt projektets modtagekontrol.

5.15 Indsatser i forhold til råstofområder

I Sorø Kommune er der udpeget råstofområder jf. Region Sjællands til enhver tid gældende råstofplan. En del af råstofområderne ligger i områder med væsentlige grundvandsinteresser, herunder OSD, indvindingsoplande udenfor OSD, samt i områder med moderat eller højere forureningsrisiko for grundvandet (jf. Figur 4-6 i Bilag 2). Ved en eventuel udnyttelse af disse råstofområder er det af afgørende betydning for grundvandsressourcen, at de efterbehandlede råstofgrave ikke anvendes på en måde, som kan medføre risiko for forurening af grundvandet.

5.15.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning at sikre, at der ikke sker forurening af grundvandsressourcen som følge af grundvandstruende aktiviteter på afsluttede, nuværende eller kommende råstofområder.

5.15.2 Beskrivelse af indsats

Region Sjælland er myndighed ift. gravetilladelser til indvinding af råstoffer. Efter en konkret vurdering kan Sorø Kommune stille forslag til vilkår i de givne gravetilladelser om, at der ikke må gødes, bruges pesticider eller på anden måde foregå grundvandstruende aktiviteter på de efterbehandlede arealer. Vilkårene bliver tinglyst på matriklerne af Region Sjælland.

De tinglyste vilkår for afsluttede råstofområder skal efterfølgende ikke kunne aflyses.

Region Sjælland er desuden myndighed i forhold til dispensation fra jordforureningslovens forbud mod tilførsel af jord til tidligere råstofgrave (lovens § 52). Baggrunden for forbuddet er, at det i praksis ikke kan undgås, at der i nogen grad tilføres forurennet jord sammen med uforurennet, uanset om der stilles skærpede vilkår til kontrol og tilsyn. Regionen kan ikke give dispensationen, hvis det er forbundet med risiko for forurening af vandindvindingsanlæg eller af grundvand, der forventes at indgå i den fremtidige drikkevandsforsyning. Forbuddet skal i overensstemmelse med lovens forarbejder administreres restriktivt.

5.15.3 Retningslinjer

Sorø Kommune vil i vandindvindingsstilladelser til råstofindvinding under grundvandsspejl og indvinding til grusvask stille vilkår, som sikrer, at grundvandet ikke forurenes.

Sorø Kommune vil endvidere ved behandling af ansøgninger om tilladelse til biaktiviteter i råstofgrave stille vilkår, som sikrer, at grundvandet ikke forurenes.

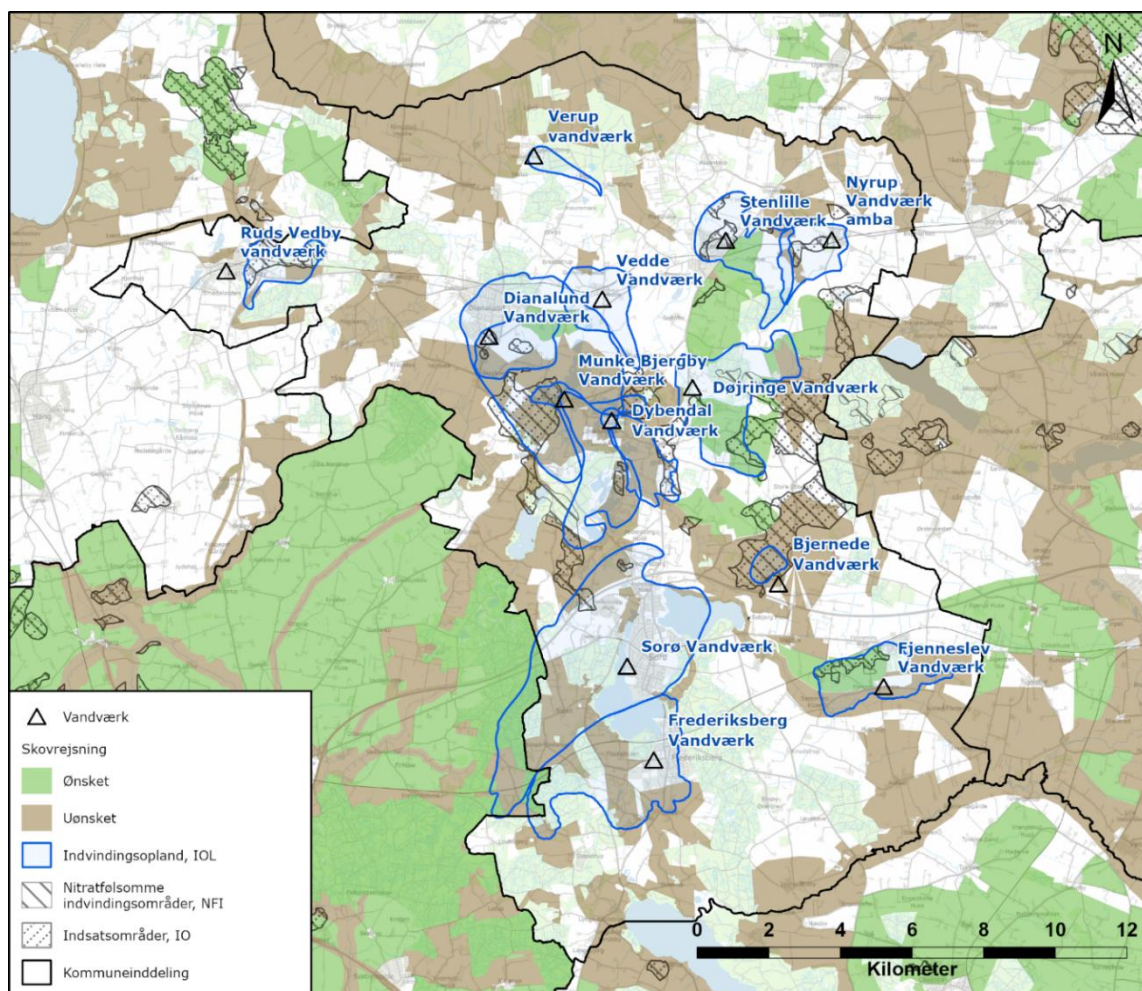
I sager om tilførsel af jord til tidligere råstofgrave vil Sorø Kommune anbefale regionen, at der som udgangspunkt ikke dispenseres fra forbuddet i jordforureningslovens § 52 indenfor indvindingsoplande og områder med moderat eller højere forureningsrisiko i forhold til grundvandet (jf. Figur 4-6 i Bilag 2), samt indenfor andre områder, hvor tilførsel af jord konkret vurderes at udgøre en risiko for forurening af grundvand.

5.16 Skovrejsning

Etablering af skov, som drives med lang omdrift (ikke juletræer og pyntegrønt), giver som udgangspunkt en god og langsigtet beskyttelse af grundvandet. Skovrejsning kan dermed anvendes som et virkemiddel f.eks. ved ønske om pesticidfri drift eller reduktion af nitratudvaskning i sårbare områder.

Muligheder for skovrejsning er opdelt i tre kategorier: positivområde, negativområde og neutralområde. Positivområder er skovrejsningsområder, som ønskes tilplantet med skov. Disse områder har højeste prioritet ved fordeling af tilskud, og kommunen vil fremme sagsbehandlingen af relevante projekter i IO. I negativområder må der ikke plantes skov, og i neutralområder kan der plantes skov. Disse områder har laveste prioritet ved fordeling af tilskud.

Naturstyrelsen administrerer tilskudsordningen til skovrejsning. For yderligere oplysninger henvises til "Vejledning om tilskud til Privat Skovrejsning" /12/.



Figur 5.4. Oversigt over områder ønsket/uønsket til skovrejsning med angivelse af vandværker, indvindingsoplande (IOL), nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), Indsatsområder (IO) og kommunegrænser.

5.16.1 Målsætning

Det er indsatsplanens målsætning at fremme skovrejsningen og oprettelse af beskyttet natur i IO, hvor kommunens grundvandsressourcer er sårbare med henblik på reduktion af nitratinfiltration og på pesticidfri drift af arealerne.

5.16.2 Beskrivelse af indsats

Sorø Kommune vil opfordre ejere af landbrugsjord, som er beliggende inden for IO, til at benytte muligheden for etablering af skov efter tilskudsordningen, hvis arealerne er udpeget som skovrejsningsområder eller neutralområder med hensyn til skovrejsning, jf. myndighedernes planlægning /15/.

Siden indsatsplanen for Sorø og Stenlille Kortlægningsområde har kommunen revideret, hvor skovrejsning er ønsket og uønsket i Sorø Kommune. Revisionen af kommuneplanen foregår løbende. Hver gang kommuneplanen revideres, vil kommunen tage stilling til muligheden for at udlægge flere områder, hvor skovrejsning er ønsket. Ved vurderingen vil der udover grundvandsinteresserne også blive taget hensyn til øvrige interesser i de konkrete områder som f.eks. natur og landskab.

5.17 Indsatser i forhold til jordvarmeanlæg

Jordvarmeanlæg er lukkede varmeoptagesystemer, der benytter jorden som varmekilde.

Anlæggene kan være vandrette eller lodrette, og de kan være baseret på direkte fordampning af et kølemiddel eller på cirkulering af en brine bestående af vand tilsat frostsikringsmiddel. Ved lækage fra anlæg med brine kan der ske forurening af grundvandet med de anvendte frostsikringsmidler.

Lodrette jordvarmeanlæg baseret på dybe jordvarmeboringer indebærer en irreversibel gennemboring af de beskyttende lerlag, hvilket medfører en risiko for spredning af forurening til de gennemborede grundvandsmagasiner, hvis borerne ikke er udført korrekt. Særligt i områder med nærliggende forureningskortlagte arealer og nedadrettet gradient er der øget grundvandsrisiko.

Etablering af jordvarmeanlæg er reguleret af jordvarmebekendtgørelsen /13/. Inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandværker skal tilladelse søges hos kommunen, mens anlæg udenfor kan etableres efter anmeldelse til kommunen.

Tilladelse til jordvarmeanlæg inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandværker gives efter Miljøbeskyttelseslovens § 19. Som udgangspunkt kan der gives tilladelse til jordvarmeanlæg, som opfylder kravene til placering og konstruktion i jordvarmebekendtgørelsen. Kommunen kan dog give afslag, hvis dette er begrundet i en konkret vurdering af risikoen for forurening af jord eller grundvand på det sted, hvor jordvarmeanlægget aktuelt skal placeres.

5.17.1 Målsætning

- Det er indsatsplanens målsætning, at jordvarmeanlæg ikke kan medføre forurening af grundvandet.
- Det er indsatsplanens målsætning, at der ikke anvendes frostsikringsmidler, hvor det fulde indhold af tilsætningsstoffer ikke er kendt og godkendt.
- Det er indsatsplanens målsætning, at der inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandforsyninger så vidt muligt kun anvendes simple frostsikringsmidler uden tilsætning af øvrige tilsætningsstoffer.

5.17.2 Beskrivelse af indsats

Jordvarmebekendtgørelsens krav til placering og konstruktion af jordvarmeanlæg skal overholdes.

Sorø Kommune vil inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandforsyninger prioritere tilsyn med, at bestemmelserne i jordvarmebekendtgørelsen overholdes.

5.17.3 Retningslinjer

Sorø Kommune vil ved behandling af ansøgninger om etablering af anlæg inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandforsyninger kun give tilladelse til anlæg med frostsikringsmidler, hvor det fulde indhold af eventuelle tilsætningsstoffer er oplyst og godkendt, jf. jordvarmebekendtgørelsen § 15.

Ved jordvarmeanlæg, hvor der ikke anvendes simple frostsikringsmidler uden tilsætningsstoffer, vil Sorø Kommune altid vurdere, om der skal stilles større afstandskrav i forhold til vandværksboringer.

Ved lodrette jordvarmeanlæg vil Sorø Kommune altid vurdere, om der skal stilles større afstandskrav, jf. jordvarmebekendtgørelsens § 11.

Sorø Kommune vil som udgangspunkt ikke meddele tilladelse til lodrette jordvarmeanlæg, hvis kommunen i den konkrete sag vurderer, at der er væsentlige grundvandsinteresser, og at jordvarmeboringerne kan medvirke til forøget risiko for forurening af grundvandsmagasinet eller nærliggende vandindvindinger.

5.18 Indsatser i forhold til varmeindvindings- og grundvandskøleanlæg

Varmeindvindings- og grundvandskøleanlæg er anlæg, der indvinder grundvand enten med henblik på indvinding af varme eller afkøling i et lukket system, hvorefter det afkølede eller opvarmede vand afledes til jorden gennem nedsivningsanlæg eller injiceres til grundvandsmagasinet.

Ved utætheder i anlæggets varmeveksler er der risiko for tilledning af miljøfremmede stoffer til grundvandet. Ved grundvandskøleanlæg er der desuden risiko for uønsket forøgelse af grundvandets temperatur.

Varmeindvindings- og grundvandskølingsanlæg er reguleret af bekendtgørelse om varmeindvindingsanlæg og grundvandskøleanlæg /14/ og forudsætter godkendelse hos kommunen.

5.18.1 Målsætning

- Det er indsatsplanens målsætning, at varmeindvindings- og grundvandskøleanlæg ikke kan medføre forurening af grundvandet.
- Det er indsatsplanens målsætning, at grundvandskølingsanlæg ikke opvarmer vandtemperaturen i bestående anlæg til almen vandforsyning med mere end 0,5 grader C.

5.18.2 Beskrivelse af indsats

Ved etablering af nye anlæg vil Sorø Kommune anlægge en forsigtig tilgang til vurdering af hydrologiske og temperaturmæssige modelleringer, der jf. bekendtgørelse om varmeindvindingsanlæg og grundvandskøleanlæg kræves som dokumentation for ansøgningen. Sorø Kommune vil i det konkrete tilfælde vurdere, om der skal fastsættes skærpede krav for etablering af og afledning fra anlægget ud fra hensyn til grundvandsmagasinet og nedstrøms liggende vandforsyningsboringer.

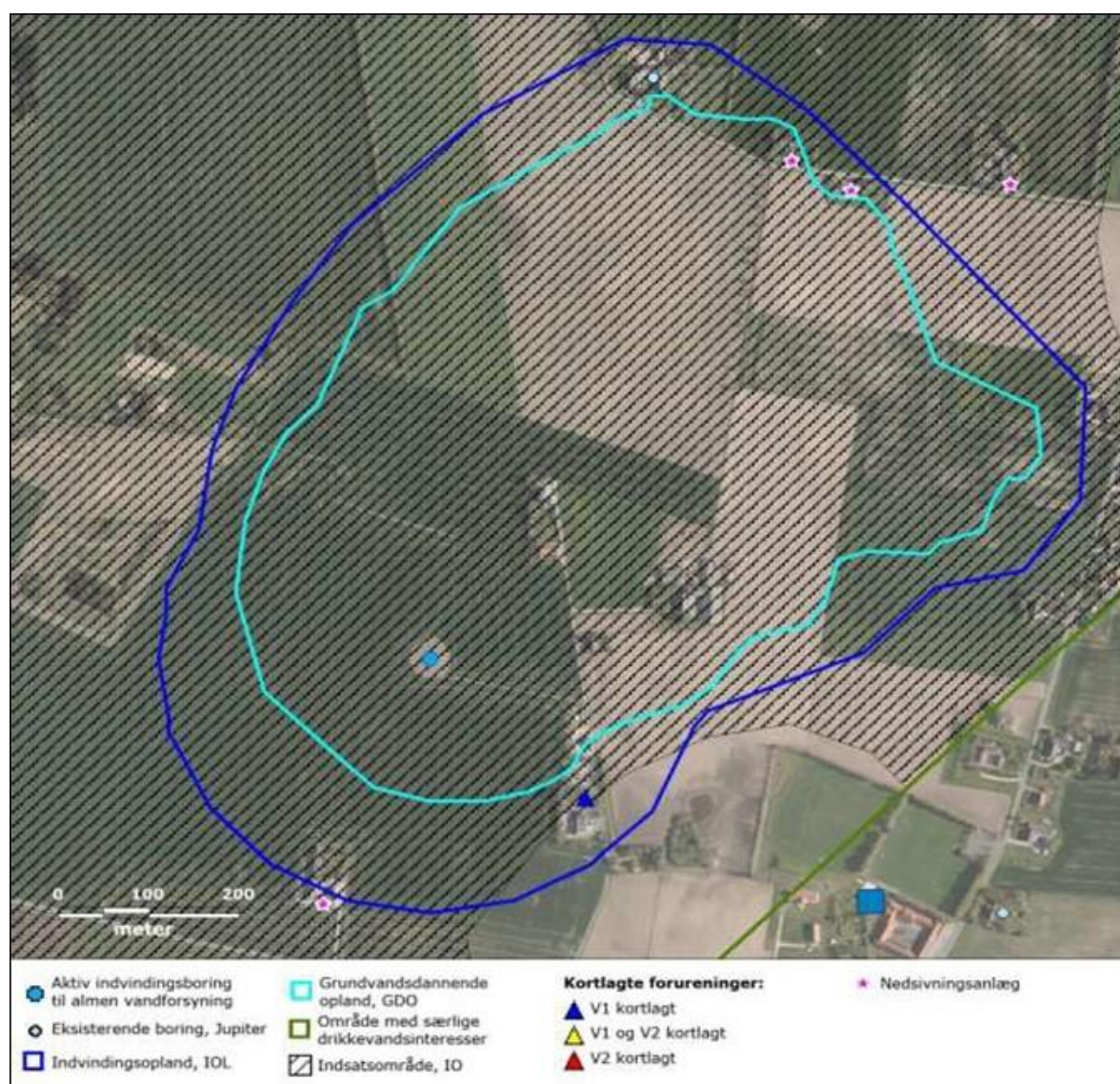
Sorø Kommune vil inden for OSD og indvindingsoplande til almene vandforsyninger prioritere tilsyn med, at bestemmelserne vedrørende egenkontrol i bekendtgørelse om varmeindvindingsanlæg og grundvandskøleanlæg overholdes. Ved nye tilladelser eller fornyelse af tilladelser vil Sorø Kommune i det konkrete tilfælde vurdere, om der skal stilles skærpede vilkår for egenkontrol samt overvågning af grundvandsmagasinet.

6. Specifikke indsatser for den enkelt vandforsyning

Dette afsnit indeholder en beskrivelse af de indsatser, som er specifikt gældende for hver af de 13 enkelte vandforsyninger (vandværker/kildepladser).

6.1 Bjernede Vandværk

Ved Bjernede Vandværk indvindes der grundvand fra én aktiv indvindingsboring med DGU nr. 211.296 (Tabel 6.1). I 2021 havde vandværket en indvinding på 9.060 m³ og en indvindingstilladelse på 16.000 m³. I Figur 6.1 ses et oversigtskort for Bjernede Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboring, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og grundvandsdannende opland (GDO), IO, OSD, kortlagte forurenede og potentielt forurenede grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.1 Oversigtskort over Bjernede Vandværk angivende beliggenheden af indvindingsboringer, OSD, IOL, GDO (for Sand 2 og Sand 3), IO, og kortlagte forureninger (V1 og V2). Inden for vandværkets IOL markerer grænsen for OSD (grøn streg).

6.1.1 Geologi

Indvindingsboringen er filtersat i Sand 2 magasinet, og pejlinger fra boringen viser spændte magasinforhold. Dæklagene i IOL til Bjernede Vandværk giver kun en begrænset beskyttelse, og dermed vurderes det generelt, at det primære magasin har nogen sårbarhed overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn.

6.1.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod nordøst. Tilhørende GDO har sin udbredelse i størstedelen af IOL. Jævnfør den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /16/ er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand ca. 50 år, dog er den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer mindre end 25 år. Den hurtigste transporttid ses i det boringsnære område.

6.1.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et moderat og stabilt indhold af sulfat på ca. 50 mg/L. Pesticidet chlorsulfuron er i 1999 påvist (herbicid, ikke godkendt siden 1994) i råvandet fra boringen med en koncentration svarende til kravværdien for drikkevand på 0,01 µg/L. Chlorsulfuron har efterfølgende ikke været inkluderet i analyseprogrammet, hvorfor stoffet ikke er påvist. I 2018 er pesticidnedbrydningsproduktet DPC (0,02 µg/L) fundet i vand prøvetaget fra boringen. Efter den ene detektion har stoffet ikke været inkluderet i analyseprogrammet af råvandet, og dermed er dette stof heller ikke påvist efterfølgende. Stoffet er imidlertid påvist i det udpumpede drikkevand både i 2018, 2021 og 2022. I det udpumpede drikkevand er der desuden påvist bentazon i 2022 (0,012 µg/L). Udover disse fund er der i 1999 og 2003 påvist olieprodukter i råvandet, hvorefter råvandet kun er analyseret for aromatiske kulbrinter (BTEX). Disse er ikke påvist i seneste vandanalyse. Råvandsprøver blev sidst udtaget til analyse i september 2018.

6.1.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres primært af landbrugsarealer. Næsten hele IOL til Bjernede Vandværk er udpeget som IO. Indenfor IOL er der én V1 kortlagt grund, som potentielt kan være forurenet med olieprodukter (Tabel 6.2). Udover vandværkets aktive indvindingsboring er der ingen boringer/brønde inden for IOL.

Indvindingsboringen med DGU nr. 211.296 er placeret på et landbrugsareal, som ikke ejes af vandværket. Fredningsbæltet er afskærmet med spredt lav bevoksning, og der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Beskyttelseszonen på 25 meter omkring boringen vurderes ikke at være overholdt på alle omkringliggende markblokke.

Et spildevandsdræn fra seks ejendomme ledes forbi indvindingsboringen i en afstand af ca. 15-20 meter. Spildevandet bør ledes i lukkede rør til den eksisterende kloak i Bjernede.

Tabel 6.1. Boring i IOL til Bjernede Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
211. 296	Ikke givet	VV	30	Brandsmarkvej 17

Tabel 6.2. Kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde i IOL til Bjernede Vandværk. For hver lokalitet angives der nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche som fremgår af jordforureningsattest.

Nummer	Lokalitetsnavn	Lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
340-00014	Olieforurening	Brandsmarkvej 13	V1 kortlagt	Olieforurening	Vognmandsvirksomhed

6.1.5 Risikovurdering

IOL til Bjernede Vandværk har sin udbredelse inden for et udpeget IO og er dermed sårbart overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn. Ved flere prøvetagninger er der påvist pesticider og olieprodukter i råvandet eller det udpumpede drikkevand. Der er ikke påvist nitrat ved prøvetagning, og sulfat er stabilt omkring 50 mg/L. Grundet dette er der ikke tegn på, at nitrat er på vej ned til indvindingsmagasinet. I den nuværende situation vurderes det ikke at være i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Bjernede Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i IOL.

Risikoen for forurening af indvindingsboringen kan reduceres ved at sænke pumpens ydelse og indvinde over en længere periode af døgnet. Dette vil mindske sænkningstragten omkring boringen, og dermed reduceres nedsivningen af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn.

Afstandskravet til indvindingsboring til drikkevandsformål er ikke overholdt mht. det forbipasserende spildevandsførende dræn. Drænet udgør dermed en risiko for forurening af indvindingsboringen, og der bør findes en alternativ løsning på spildevandsafledningen for de berørte ejendomme. Ejendommene er planlagt spildevandskloakeret jf. Sorø Kommunes spildevandsplan.

Beskyttelseszonen på 25 meter er ikke overholdt jf. miljøbeskyttelsesloven § 21b. Idet grundvandsdannelsen også sker omkring boringen, og transporttiden fra terræn til boringsindtag mindskes, des tættere man kommer på boringen, udgør dette en betydelig risiko for indvindingen.

6.1.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Vandværket råder over en boring, som er installeret på et landbrugsareal. To landbrugsejendomme berøres af BNBO (Figur 6.2) - I alt 0,62 hektar. Vandværket har en indvindingstilladelse på 16.000 m³ om året og kan nødforsynes fra Sorø Vand A/S.

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til vandværkets indvindingsboring. Vurdering ses på Bilag 1. Da den naturlige beskyttelse i BNBO er ringe, vurderes det, at en indsats for pesticidfri drift er nødvendig.



Figur 6.2. BNBO tilhørende Bjernede Vandværk indvindingsboring med DGU nr. 211.296.

6.1.7 Indsatser

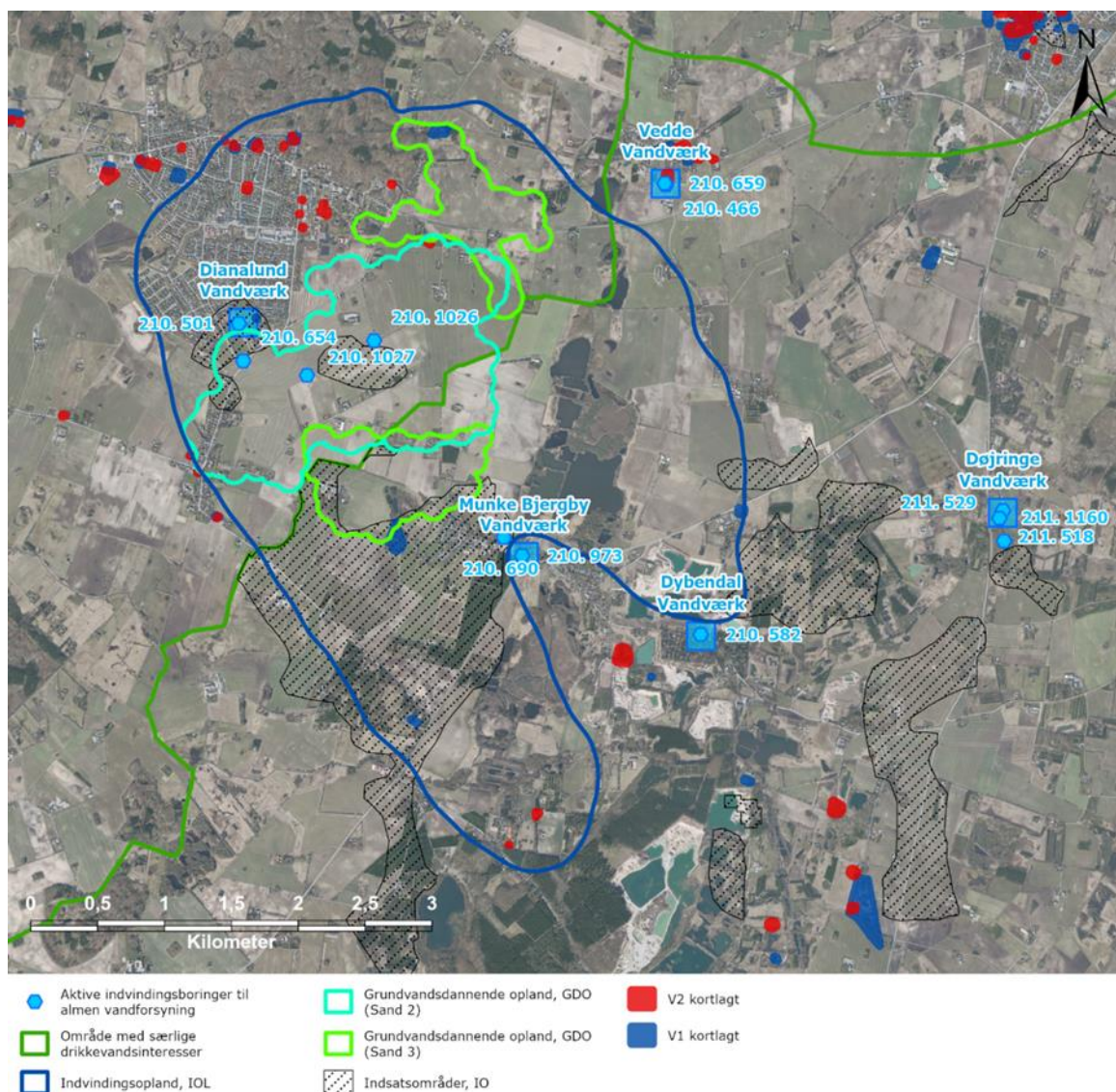
Følgende indsatser er specifikt gældende for Bjernede Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Bjernede Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende DGU-nr. 211.296.	BV	2024

**SK: Sorø Kommune og BV: Bjernede Vandværk*

6.2 Dianalund Vandværk

Ved Dianalund Vandværk indvindes der grundvand fra tre aktive indvindingsboringer med DGU nr. 210.654, 210.1026 og 210.1027; dog planlægges 210.654 at blive sløjfet. I 2021 havde vandværket en indvinding på 394.716 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 425.000 m³. På Figur 6.3 ses et oversigtskort for Dianalund Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, IOL, GDO for Sand 2 og 3, IO, OSD samt kortlagte forurenede og potentielt forurenede grunde (V1 og V2). Vandværket og dets indvindingsboringer er beliggende inden for OSD Dianalund, hvor der tidligere er udarbejdet indsatsplan for grundvandsbeskyttelse /4/.



Figur 6.3. Oversigtskort over Dianalund Vandværk angivende beliggenheden af indvindingsboringer, OSD, IOL, GDO (for Sand 2 og Sand 3), IO, og kortlagte forureninger (V1 og V2). Inden for vandværkets IOL markerer grænsen for OSD (grøn streg) grænsen mellem OSD Dianalund, hvor vandværk og indvindingsboringer er placeret, og Sorø-Stenlille kortlægningsområde, der indeholder store dele af IOL.

6.2.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i henholdsvis Sand 2 magasinet (boring med DGU nr. 210.654) og Sand 3 magasinet (boringer med DGU nr. 210.1026 og 210.1027). Begge grundvandsmagasiner er spændte. Dæklagene over Sand 2 magasinet ved DGU nr. 210.654 yder kun nogen beskyttelse, hvorimod dæklagene ved de to øvrige indvindingsboringer, som er

filtersat i Sand 3 magasinet, giver en god beskyttelse overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn.

6.2.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod sydsydøst. GDO til Dianalund Vandværk opdeles i to, da der pumpes fra to forskellige magasiner. GDO for Sand 2 har sin udbredelse i den centrale til nordvestlige del af IOL. GDO for Sand 3 er delt i to og har sin udbredelse på den nordlige samt sydlige side af GDO for Sand 2.

Jf. den hydrologiske model for Kalundborg, Slagelse og Sorø /29/ er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand fra Sand 2 via boring med DGU nr. 210.654 overvejende 25-100 år, hvortil GDO ligger indenfor 2 km afstand af indvindingsboringen. Den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer er mindre end 25 år. Den hurtigste transporttid ses i det boringsnære område ved Feldskovvej. Vandtypen i indvindingsboringen er C2 med svagt stigende tendens. For boringerne med DGU nr. 210.1026 og 210.1027 filtersat i Sand 3 er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand udelukkende over 100 år, hvortil en stor andel af partiklerne har en transporttid på over 200 år. GDO er koncentreret omkring indvindingsboringerne til omkring 2 km fra boringerne. Begge boringer har vandtype D.

6.2.3 Kvalitet af råvand

Råvandet vandværkets indvindingsboringer er svagt til stærkt reduceret (nitrat < 1 mg/L). Indholdet af sulfat i råvandet fra boring med DGU nr. 210.654 er stigende. I vandprøver fra vandværkets aktive boringer er der ikke påvist pesticider, men dog påvist i vand fra vandværket to monitorings-/pejleboringer med DGU nr. 210.501 (0,65 µg/L) og 210.636 (0,044 µg/L). Placeringen af disse to boringer er henholdsvis 300 og 150 meter nord for boringen med DGU nr. 210.654, hvor der kontinuerligt påvises nedbrydningsproduktet BAM. I 2003-2014 og 2018-2020 blev der årligt monitoreret for BAM i vand fra boringen med DGU nr. 210.1028, som er filtersat i Sand 2 magasinet (umiddelbart ved siden af indvindingsboring med DGU nr. 210.1026). BAM er desuden påvist i vand fra boring med DGU nr. 210.1028 i 2003 og 2012, men ikke ifm. de efterfølgende prøvetagninger. BAM er ikke påvist i vand fra boring med DGU nr. 210.1026. I 2018-2021 er der påvist nedbrydningsproduktet DPC i vand fra boringen med DGU nr. 210.1028 (0,3 µg/L) og 210.636 (0,18 µg/L). I 2018 blev pesticidet/herbicidet mechlorprop lige detekteret (0,01 µg/L) i vand fra boring med DGU nr. 210.636. DPC er tidligere påviste i vand fra boring med DGU nr. 210.654, men ikke i seneste analyse. Øvrige miljøfremmede stoffer er ikke fundet i vand fra vandværkets indvindingsboringer. Boringerne med DGU nr. 210.638 og 210.1028 er ikke længere aktive indvindingsboringer.

6.2.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres primært af landbrugsarealer, dog er boring med DGU nr. 210.654 også placeret i umiddelbar nærhed af veje, regnvandsbassin og et sportsanlæg. IO er udpeget tæt ved alle tre indvindingsboringer samt et større areal i den sydvestlige del af IOL. Af Tabel 6.3 ses, at der samlet eksisterer 14 boringer/brønde indenfor IOL, jf. Jupiterdatabasen. Indenfor IOL til Dianalund Vandværk er der fem V1 kortlagte potentielt forurenedede grunde og 10 V2 kortlagte forurenedede grunde (Tabel).

Indvindingsboring med DGU nr. 210.654 er placeret på et græsareal på hjørnet af Per Degns Vej og Holbergsvej. Arealet er ejet af Sorø Kommune. Boringen er placeret tæt på vej og sportsanlæg. Installationsbrønden i glasfiber ligger i en lavning i terrænet; men der vurderes ikke at være risiko for indtrængning af overfladevand i råvandsstationen. Fredningsbæltet er ikke afskærmet; men der vurderes ikke at være risiko for påkørsel af boringen. 25 meter

beskyttelseszone er overholdt omkring boringen. Vandværket har meldt til kommunen, at de forventer at tage boring med DGU nr. 210.654 ud af drift.

Indvindingsboringerne med DGU nr. 210.1026 og 210.1027 er placeret på et dyrket landbrugsareal sydøst for Dianalund med en indbyrdes afstand på 550 meter. Arealerne, hvorpå boringerne er placeret, er privatejet. Risiko for indtrængning af overfladevand i råvandsstationerne (glasfiber) vurderes at være neglige. Fredningsbæltet omkring boring med DGU nr. 210.1026 er delvist afskærmet med levende hegn, og den 25 m beskyttelseszone er overholdt. Fredningsbæltet omkring boring med DGU nr. 210.1027 er ikke afskærmet. 25 meter beskyttelseszone er overholdt jf. flyfotos fra 2021.

Jf. Sorø Kommunes oversigt over nedsivningsanlæg vurderes afstandskravet på 300 meter til indvindingsboring med DGU nr. 210.654 ikke at være overholdt. Boringerne med DGU nr. 210.1026 og 210.1027 overholder afstandskravet på over 300 meter til nærmeste nedsivningsanlæg, hvis det antages, at nedsivningsanlæggene registreret på tilstødende grunde ligger i eller ved grundenes bebyggelse.

Dianalund Vandværk har vilkår i indvindingstilladelsen om årlig monitoring for BAM, nitrat og sulfat i følgende boringer med DGU nr. 210.501, 210.636, 210.1027 (filter 2) og 210.1028. Dianalund Vandværk har en stærk mistanke om, at den registrerede BAM-forureningen stammer fra tidligere anvendelse af Prefix på vandværksgrunde.

Tabel 6.3. Boringer i IOL til Dianalund Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 98		VP	46,5	Atterup, Sømosegård
210. 501	VV	P	28	Dianalund (ny) vandværk, Sømosevej 46B, Tersløse
210. 512		VP	13	Munke Bjergbyvej 23
210. 623	V		20	Blotvedsgård, Atterup Vænge 11, Atterup
210. 654	VV	VV	30,1	Sømosevej 46B, Holbergsvej/ Per Degns Vej
210. 690	VV	VV	65	Kirkebakkevej 24, Munke Bjergby Vandværk
210. 1026	VV	VV	58	Pilegårdsvej 9, Egekærsgård, Dianalund Vandværk
210. 1027	VV	VV	61,5	300 M SØ for Holbergsvej 63, Dianalund Vandværk
210. 1131	VP	K	-	Holbækvej 6
210. 1309	C	V	-	Kirkebakkevej 50
210. 1338	C	V	-	Bromme Østermark 19
210. 1341	C	V	-	Kammergave Mark 2
210. 1342	C	V	6,7	Kirkebakkevej 39
210. 1343	C	V	6,25	Kirkebakkevej 54

Tabel 6.4. Kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde i IOL til Dianalund Vandværk. For hver lokalitet angives der nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche som fremgår af jordforureningsattest.

Nummer	Lokalitetsnavn	Lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
303-00054	Rekord Rens	Lundtoftevej 17, Lundtoftevej 15, Tjørnevej 2, Enghaven 3	V2 kortlagt	Klorerede opløsningsmidler	Renserier
303-00059	Mekaniker Vagn Jensen / Caltex	Karsholtevej 7	V1 og V2 kortlagt	Benzin, dieselolie	Autoreparationsværksteder, Servicestationer
303-00098	Vognmand Vald. Klausen	Nybovej 5	V2 kortlagt	Benzin, dieselolie	Servicestationer
303-00107	Autogården Dianalund	Atterup Vænge 2	V2 kortlagt	Benzin, dieselolie	Autoreparationsværksteder
303-00109	Købm. Hoff Nielsen & Mogenssen	Stationsvej 34	V1 og V2 kortlagt	Benzin, dieselolie	Autoreparationsværksteder
303-00119	Nyere forurening	Karsholtevej 13, 15	V2 kortlagt	Fyringsolie	
303-00120	Kolonien Filadelfia's Købmand	Kolonivej 1, Dr. Sells Vej 35B	V2 kortlagt	Benzin, dieselolie	Servicestationer
303-10001	DK- Benzin/Dianalund Autoværksted	Dr. Sells Vej 1 og 3	V1 og V2 kortlagt	Benzin, dieselolie	Autoreparationsværksteder, Servicestationer
335-00282	Felix R. Jensen	Bromme Østermark 20	V2 kortlagt og lettere forurenet	PAH'er , Benzo(a)pyrene, Olieprodukter, Tungmetaller	Engroshandel med affaldsprodukter
335-00298	Olieforurening	Bromme Østermark 8	V2 kortlagt	Fyringsolie	Parcel- og rækkehus
337-00151	Uno-X v/købmand Folmer Jensen	Veddevej 24	V1 kortlagt	Benzin, dieselolie	Autoreparationsværksteder, Servicestationer
340-00003	Jordforurening	Brandstrupvej 46	V1 kortlagt	Benzin, dieselolie	Vognmandsvirksomhed
340-20173	DLG	Munke Bjergbyvej 29, 4190 Munke Bjergby	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Engroshandel med korn, såsæd og foderstoffer
340-20393	Munke Bjergby Teglværk	Kirkebakkevej 34, 4190 Munke Bjergby	V1 kortlagt	Ingen registreret	Fremstilling af gummiprodukter

6.2.5 Risikovurdering

Indenfor IOL til Dianalund Vandværk er der udpeget flere IO'er, dog er IO'er primært udpeget i forhold til Sand 2 magasinet. Når boring med DGU nr. 210.654, som er filtersat i Sand 2, lukkes, vil Dianalund Vandværk kun indvinde grundvand fra Sand 3 magasinet, da forureningstruslen er minimeret.

Den største trussel mod vandforsyningen er BAM-forureningen, som er konstateret i Sand 2 magasinet ved vandværket. Der indvindes p.t. fortsat fra boringen med DGU nr. 211.654, hvilket sandsynligvis vil medføre en spredning af BAM-forureningen mod syd. På nuværende tidspunkt prøvetages der årligt vand fra udvalgte boringer til BAM-analyse; dog er der ikke opsat et decideret monitoringsprogram. Det skal sikres, at BAM-forureningen i Sand 2 kommer under kontrol, således at forureningen ikke spredes til aktive indvindingsboringer eller det dybereliggende primære grundvandsmagasin (Sand 3). Vandværket har meldt til kommunen, at de fremtidigt forventer at tage boring med DGU nr. 210.654 ud af drift.

Hvis ikke boringen bliver taget ud af drift, anbefales det, at Dianalund Vandværk i samarbejde med Sorø Kommune udarbejder et monitoringsprogram med konkrete mål for monitoringen. Det skal overvejes, om forureningsfanen bør afværges, således at forureningen ikke spredes.

6.2.6 Boringsnære beskyttelsesområde (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til vandværkets indvindingsboringer. Vurdering ses på Bilag 1. Den naturlige beskyttelse i BNBO er moderat, mens vandværket er meget vigtigt for forsyningsstruktur i Sorø Kommune. Det vurderes derfor, at en indsats for pesticidfri drift er nødvendig i området.



Figur 6.4. BNBO tilhørende hver af Dianalund Vandværks tre indvindingsboringer med DGU nr. 210.654, 210.1027 og 210.1026.

6.2.7 Indsatser

Følgende indsatser er specifikt gældende for Dianalund Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

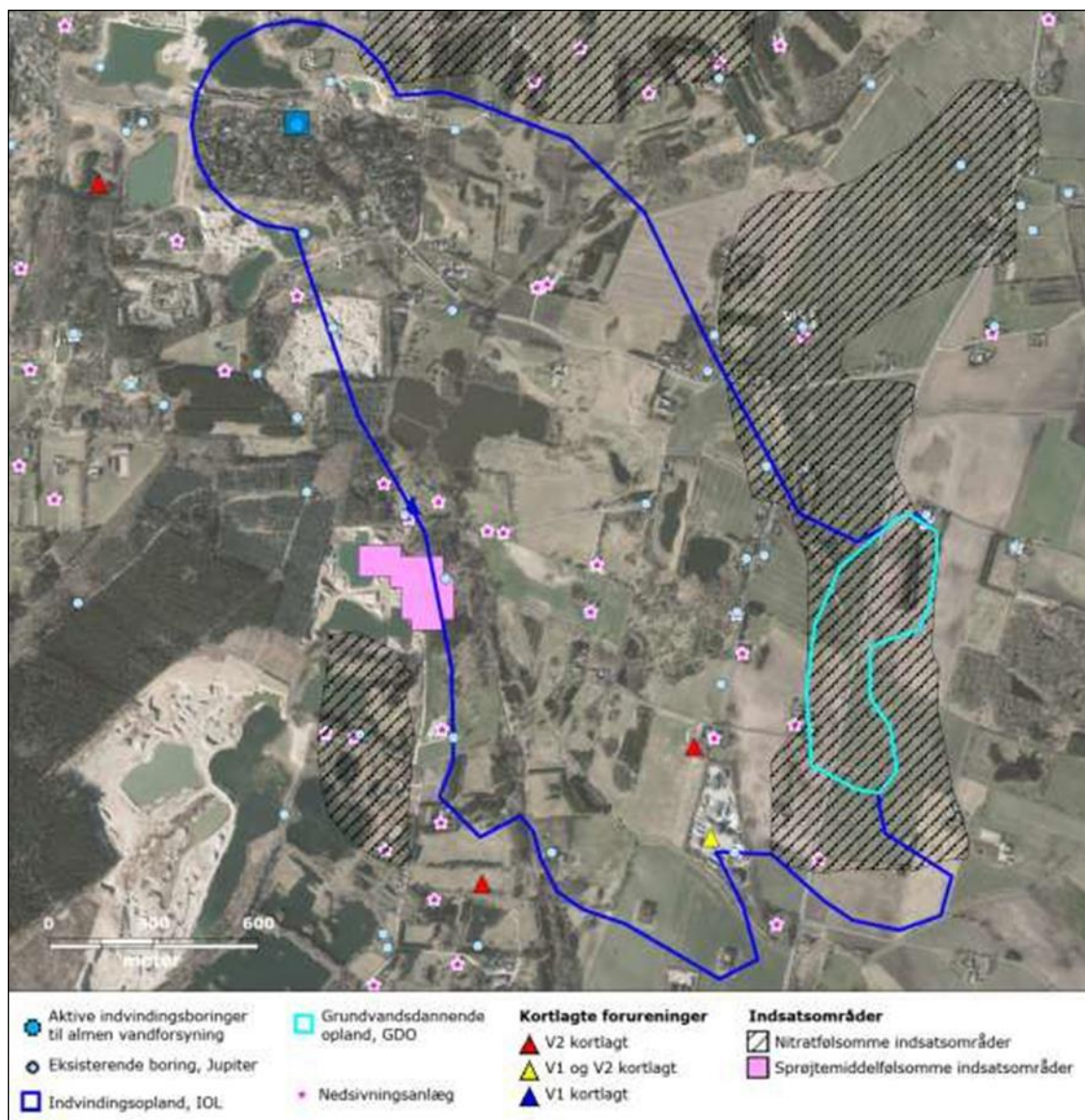
Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Dianalund Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende boring med DGU-nr. 210.1026 og 210.1027. Hvis boring med DGU-nr. 210.654 ikke tages ud af drift, skal der også indgås en frivillig aftale ift. boringens BNBO.	DV	2024

*DV: Dianalund Vandværk.

6.3 Døjringe Vandværk, Dybendal kildeplads

Døjringe og Dybendal Vandværk er pr. 1/1 2018 blevet én vandforsyning, samtidig med at der er kommet en forsyningsledning mellem de to vandværker.

På Dybendal Kildeplads indvindes der grundvand fra én aktiv indvindingsboring med DGU nr. 210.582. I 2021 havde anlægget en indvinding på 4.074 m³, og der er en indvindingstilladelse på 8.000 m³. I Figur 6.5 ses et oversigtskort for Dybendal kildeplads med placering af indvindingsboringen, andre eksisterende boringer, kildepladsens IOL og GDO, IO, kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.5. Oversigtskort over Dybendal kildeplads angivende beliggenheden af indvindingsboring, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, nedsivningsanlæg, kortlagte forureninger og IO.

6.3.1 Geologi

Indvindingsboringen er filtersat i Sand 3 magasinet, og pejlinger fra boringen viser spændte magasinforhold. Dæklagene på kildepladsen og i IOL giver en god beskyttelse, og dermed vurderes det generelt, at det primære grundvandsmagasin til Dybendal kildeplads har en lille

sårbarhed overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er dog tyndere lerdække over magasinet i den sydøstlige ende af IOL blandt andet i vandværkets GDO.

6.3.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod sydøst. GDO til Dybendal kildeplads udgøres af et mindre område fjernt fra indvindingen og i den sydøstligste del af IOL. Jf. den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /17/ er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand ca. 400 år, og den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer er på ca. 200 år. Dybendal kildeplads indvinder dermed gammelt vand, som er lang tid undervejs, hvilket indikerer en god beskyttelse af grundvandsressourcen til vandværket.

6.3.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et moderat indhold af sulfat på ca. 40 mg/L. Der er ikke påvist pesticider eller øvrige miljøfremmede stoffer i råvandet fra vandværkets indvindingsboring.

6.3.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres af spredt bebyggelse og graveområder til råstofindvinding. Langt størstedelen af IOL er udpeget som enten råstofgraveområde eller råstofinteresseområde /11/. IO er kun udpeget i den sydøstlige del af IOL. Indenfor IOL til Dybendal kildeplads er der tre kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde (Tabel 6.6). Udover vandværkets aktive indvindingsboring er der 15 boringer/brønde inden for IOL (Tabel 6.5).

Det eneste SFI-område i Sorø Kommune ligger delvist inden for IOL til Dybendal kildeplads.

DGU 210.582 er placeret på vandværksgrunden. Fredningsbæltet er afskærmet med levende hegn. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Beskyttelseszonen på 25 meter vurderes at være overholdt omkring boringen.

Jf. Sorø Kommunes oversigt over nedsivningsanlæg vurderes afstandskravet på 300 meter til indvindingsboring med DGU nr. 210.582 at være overholdt

Tabel 6.5. Boringer i IOL til Dybendal kildeplads, jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 582		VV	47,8	Døjringevej 23D, Dybendal Vandværk
210. 600		VP	17	Dyssevej 7, Døjringe
210. 117		P	56	Døjringe, Døjringe Forskole
210. 776	R		10	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 195	H		12,2	DØJRINGE DAPCO S-17, NR 15
210. 196	H		12,2	DØJRINGE DAPCO S-17, NR 16
210. 197	H		15,2	DØJRINGE DAPCO S-17, NR 17
210. 785	R		3	Stokkehuse, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 576		V	12	Lyng Huse, Studsholm
210. 658	V	V	11,5	Lange Løng 2, Studsholm
210. 777	R		9,7	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 627	V	V	32	Plantagevej 9
210. 1032	R		6,3	Stokkehuse, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 54			17	DØJRINGE MEJERI
210. 609		VP	17,2	Dyssevej 14, Døjringe
210. 1162	M	M	0	Munkebjergvej

Tabel 6.6. Kortlagte forureninger (V1 og V2; nummer lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Dybendal kildeplads.

Nummer	Lokalitetsnavn	Lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
337-00055	Døjringe Fyldpladser (tidl. grusgrav & mergelgrav)	Dyssevej 26, Døjringe	V2 kortlagt	Ingen registreret	Renovation, snerydning mv.
337-00099	Vestsjællands Asfaltværk I/S	Dyssevej 28	V1 og V2 kortlagt	PAH components	Asfalt- og tagpapfabrikker
337-00150	Gartner Knud B. Suhr Velbak	Plantagevej 2, (Plantagevej 4 og 13 udtaget af kortlægning)	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Gartnerier og planteskoler

6.3.5 Risikovurdering

Inden for IOL til Dybendal kildeplads er der udpeget to IO'er. På nuværende tidspunkt ses der ingen tegn på påvirkning fra terræn i råvandet fra indvindingsboringen på Dybendal kildeplads. Det vurderes dermed, at det på nuværende tidspunkt ikke findes nødvendigt, at Døjringe Vandværk forsøger at indgå aftaler om arealrestriktioner indenfor de udpegede IO'er.

Døjringe Vandværk ytrede bekymring med hensyn til de mange graveområder, som omkranser vandværket og indvindingsboringen. Der eksisterer imidlertid et tykt dæklag af ler over Sand 3, hvilket giver en god beskyttelse af det primære grundvandsmagasin og grundvandsressourcen.

6.3.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Dybendal Kildepladsens indvindingsboring. Vurdering ses på Bilag 1. Den naturlige beskyttelse i BNBO er moderat. Der er ikke landbrugsareal omkring boringen ved Dybendal, hvorfor det er vurderet, at indsats i forhold til pesticidfri drift i BNBO tilhørende boring med DGU nr. 210.582 ikke er nødvendig.



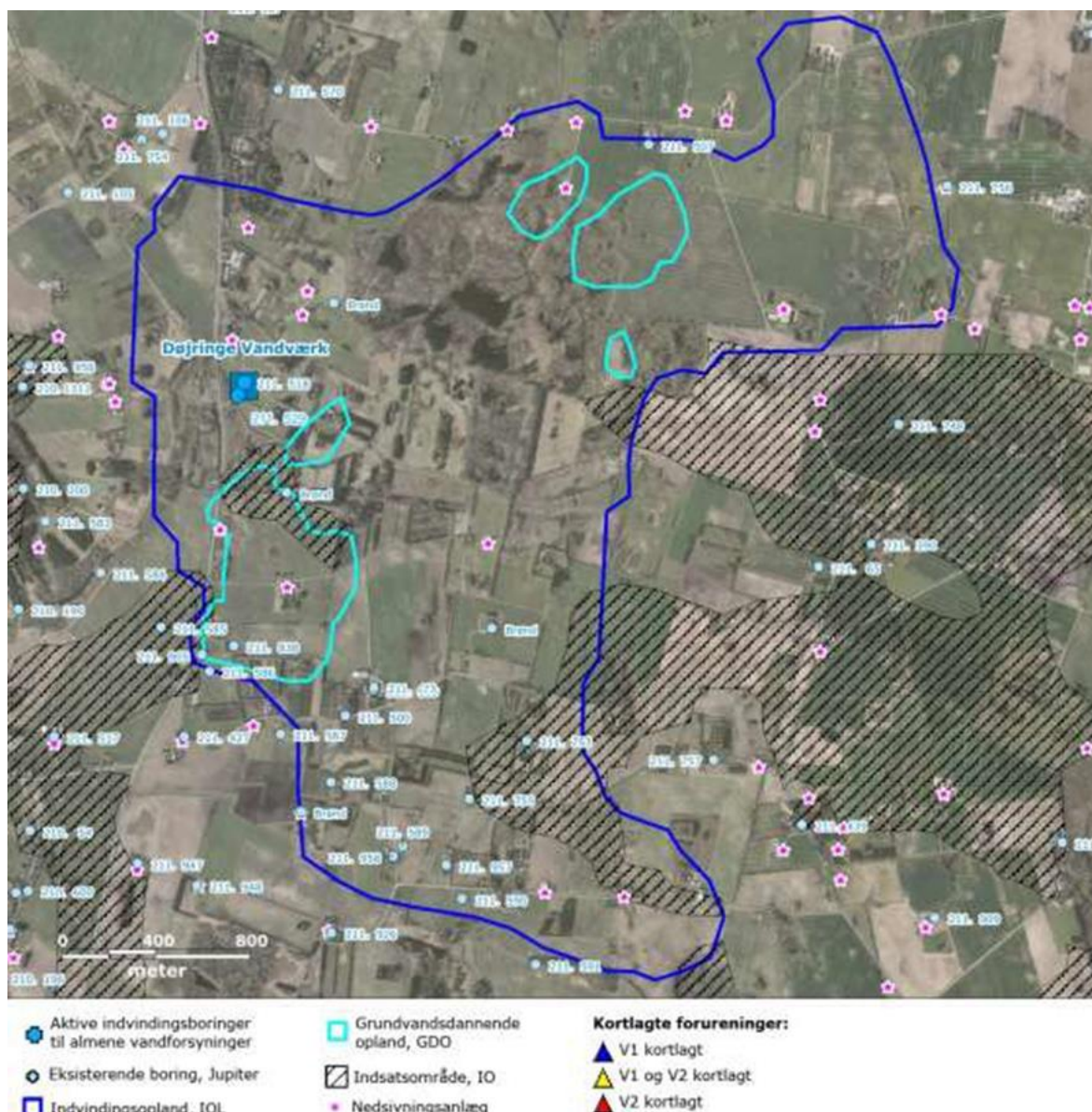
Figur 6.6. BNBO tilhørende Døjringe Vandværk afd. Dybendal's indvindingsboring.

6.3.7 Indsatser

Der fastsættes ikke specifikke indsatser for Døjringe Vandværk - Dybendal kildeplads.

6.4 Døjringe Vandværk, Saltofte Holme kildeplads

Ved Døjringe Vandværk indvindes der grundvand fra tre aktive indvindingsboring med DGU nr. 211.518, 211.529 og 211.1160 ved Saltofte Holme. I 2021 havde vandværket en indvinding på 79.604 m³ og har en indvindingstilladelse på 85.000 m³. I Figur 6.7 ses et oversigtskort for Døjringe Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, IO, kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.7. Oversigtskort over Døjringe Vandværk (Saltofte Holm kildeplads) angivende beliggenheden af indvindingsboring, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, IO, nedsivningsanlæg og kortlagte forureninger.

6.4.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 3 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene på kildepladsen og i IOL giver en god beskyttelse, og dermed vurderes det generelt, at det primære grundvandsmagasin til Døjringe Vandværk har en lille

sårbarhed overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer. Der er dog flere IO indenfor IOL, blandt andet med delvist overlap med dele af GDO.

6.4.2 Hydrogeologi

IOL er delt i to faner, som strækker sig hhv. mod sydøst og øst. GDO til Døjringe Vandværk, udgøres af to områder. Det ene område ligger syd for vandværket, og det andet noget fjernere mod øst. Jf. den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /17/, er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand ca. 275 år, og den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer er på ca. 125 år. Den hurtigste transporttid ses fra GDO syd for vandværket. Døjringe Vandværk indvinder dermed gammelt vand, som er lang tid undervejs, hvilket indikerer en god beskyttelse af grundvandsressourcen til vandværket. Den hydrologiske model tager dog ikke fuldt ud højde for den indvindingsbetingede afsænkning af grundvandsspejlet, som kan forstærke grundvandsdannelsen fra terræn lokalt omkring borerne. Selv en relativt lille grundvandsdannelse kan give anledning til forurening i grundvandsmagasinet.

6.4.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et lavt til moderat indhold af sulfat. Der er i 2021-2022 påvist pesticidet bentazon i vand fra boring med DGU nr. 211.1160 (0,011 µg/L i 2022). Der er ikke påvist øvrige miljøfremmede stoffer i råvandet fra indvindingsboringerne.

6.4.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres primært af landbrugsarealer. Inden for IOL til Døjringe Vandværk er der ingen kortlagte forurenede grunde. Udover vandværkets to aktive indvindingsboringer eksisterer der 12 borer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.7).

Indvindingsboringen med DGU nr. 211.518 er placeret umiddelbart ved siden af vandværket. Installationsbrønden er uden bund, hvilket forøger risikoen for indtrængning af overfladevand. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn. 25 meters beskyttelseszone vurderes at være overholdt.

Indvindingsboringen med DGU nr. 211.529 er placeret i et hegn tilhørende vandværket. Boringen er placeret tæt på en skrående indkørsel til mark, hvilket er uheldigt med hensyn til risiko for forurening fra landbrugsmaskiner (diesel, pesticider eller gylle) i tilfælde af spild/uheld. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med levende hegn. 25 meters beskyttelseszone vurderes at være overholdt omkring boringen.

Vandværket vurderer ikke, at der er risiko for utætte spildevandsledninger i det boringsnære område, idet vandværket er etableret efter, at standarden for spildevandsledninger blev opdateret til tætsluttende ledninger.

Tabel 6.7. Boringer i IOL til Døjringe Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse		Dybde [m]	Lokalitet
211. 588	G			4	Døjringe
211. 590	G			4	Døjringe
211. 509	V	VP		28	Juliedalvej 7, Døjringegård, bor. på gårdspladsen
211. 500	V	K		33,5	Juliedalvej 5, Døjringegård
211. 518	V	VV		39	Saltofte Holme 7, Saltofteholme VV, Døjringe
211. 589	G			4	Ulrikshøj, Døjringe
211. 73	V			25	Døjringe, Døjringegård
211. 507	V	VP		31	Tygestrupvej 18
211. 529	V	VV		38	Saltofte Holme 8
211. 760	VP	VP		0	Døjringe Huse 11
211. 753	VP	VP		0	Juliedalsvej 14
211. 755	VP	VP		0	Nødbrøndsvej 16
211. 838	C	VP		0	Sorøvej 10, Døjringe
211. 905		VP		0	Sorøvej 8

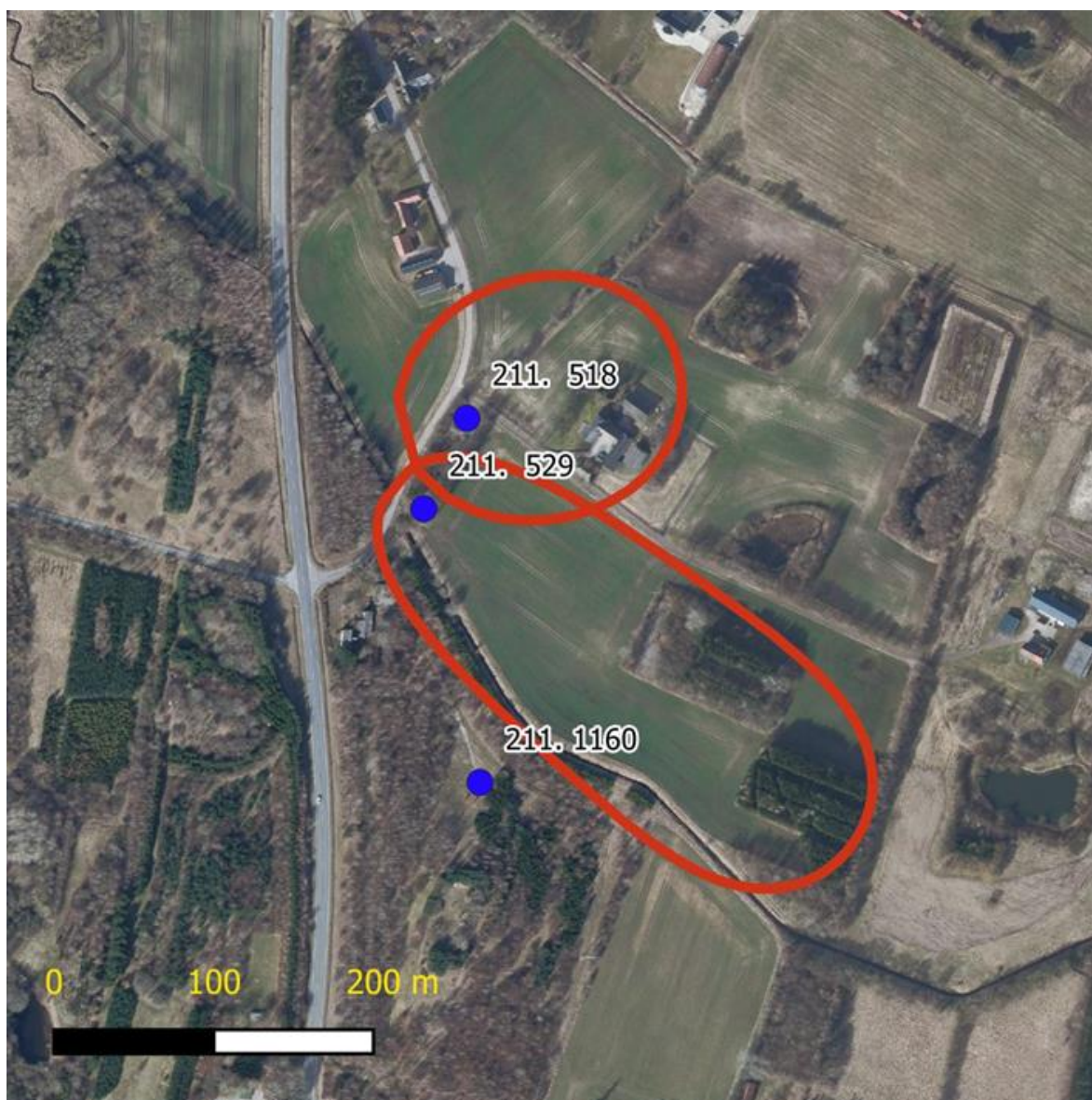
6.4.5 Risikovurdering

Indenfor IOL til Døjringe Vandværk er der udpeget fire IO'er. Derudover ses der på nuværende tidspunkt ingen tegn på påvirkning fra terræn i råvandet fra Døjringe Vandværks indvindingsboringer. I vand fra boring med DGU nr. 211.1160 blev der dog fundet et lavt indhold af bentazon i 2021 og 2022. Indholdet i 2022 var lige over detektionsgrænse. Det vurderes dermed, at det i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Døjringe Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede indsatsområder.

Indvindingsboringen med DGU nr. 211.529 er placeret uheldigt mht. risiko for spild fra landbrugsmaskiner, da boringen er placeret i en lavning kun få meter fra en skrånende nedkørsel til en mark. Det anbefales, at vandværket indgår aftale med lodsejeren om omlægning af indkørslen til marken.

6.4.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Døjringe Vandværks indvindingsboringer. Vurdering ses på Bilag 1. Den naturlige beskyttelse i BNBO er moderat. Indsats i forhold til pesticidfri drift vurderes at være nødvendig i BNBO til kildepladsens tre indvindingsboringer. Bemærk at der ikke er beregnet BNBO til boring med DGU nr. 211.1160.



Figur 6.8. BNBO tilhørende Døjringe Vandværks tre indvindingsboringer med DGU nr. 211.518, 211.529 og 211.1160. Bemærk at der endnu ikke er beregnet BNBO til indvindingsboring DGU nr. 211.1160.

6.4.7 Indsatser

Følgende indsatser er specifikt gældende for Døjringe Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Døjringe Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende DGU-nr. 211.518 og 211.529. Når BNBO tilhørende DGU-nr. 211.116 er beregnet skal der også indgås en frivillige aftale i boringens BNBO.	DV	2024

*DV: Døjringe Vandværk, SK: Sorø Kommune og RS: Region Sjælland.

6.5 Fjenneslev Vandværk

Ved Fjenneslev Vandværk indvindes der grundvand fra de fire aktive indvindingsboringer med DGU nr. 211.421, 211.422, 211.498 og 211.559. I 2021 havde vandværket en indvinding på 97.163 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 125.000 m³. I Figur 6.9 ses et oversigtskort for Fjenneslev Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, IO, kortlagte forurenede (V1) og potentielt forurenede (V2) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.9. Oversigtskort over Fjenneslev Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, IO, nedsivningsanlæg og kortlagte forureninger. IOL og GDO er sammenfaldende.

6.5.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 2 magasinet, og pejlinger fra indvindingsboringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene på kildepladsen giver en god beskyttelse, hvormed kildepladsens sårbarhed over for nedsivning af nitrat vurderes som lille. Tykkelsen af dæklagene tynder imidlertid ud mod nord i IOL, hvilket medfører, at sårbarheden af det primære grundvandsmagasin vurderes som stor i den nordligste del af IOL.

6.5.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod nord. GDO til Fjenneslev Vandværk har sin udbredelse i hele IOL. Den hydrologiske model for området viser, at den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer er mindre end 25 år. Den hurtigste transporttid ses i de boringsnære områder.

6.5.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er stærk reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et lavt indhold af sulfat. I 2020 er pesticid-nedbrydningsproduktet DMS påvist i vand fra boringen med DGU nr. 211.421 (0,013 µg/L). Anioniske detergenter (sæbestoffer) er sammen med adsorberende klorerede organiske forbindelser (chlor.org, AOX) påvist i vand fra alle fire boringer, DGU nr. 211.421 (2004) og 211.559 (2002); men der er ikke påvist BTEX'er i efterfølgende analyser. Klorerede opløsningsmidler er ikke påvist i vand fra de fire boringer. Her skal det bemærkes, at der ikke er analyseret for nedbrydningsprodukter af klorerede opløsningsmidler på trods af forekomst af en potentiel kilde umiddelbart ved siden af boring med DGU nr. 211.421.

6.5.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres af landbrugsarealer og spredt bebyggelse. Der er udpeget IO'er i den nordlige del af Fjenneslev Vandværks IOL. Det fremgår af Tabel 6.9, at der er registreret to forurenede grunde indenfor IOL til Fjenneslev Vandværk. Den ene V2 lokalitet er et maskinværksted, som er nabo til vandværket og indvindingsboringen med DGU nr. 211.421. Lokaliteten er påvist forurenet med bl.a. klorerede opløsningsmidler (TCE). Udover vandværkets fire aktive indvindingsboringer eksisterer der fire boringer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.8).

Indvindingsboringen med DGU nr. 211.421 er placeret på vandværksgrunden umiddelbart ved siden af vandværket. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn, og 25 meter beskyttelseszonen er overholdt omkring boringen.

Indvindingsboringerne med DGU nr. 211.422 og 211.498 er placeret på jord, som ejes af Fjenneslev Vandværk; men jorden er bortforpagtet til landbrugsdrift bortset fra beskyttelseszonen. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationerne. Fredningsbæltet omkring begge boringer er afskærmet med hegn, og 25 meter beskyttelseszonen er overholdt omkring begge boringer.

Indvindingsboringen med DGU nr. 211.559 er placeret på vandværkets egen jord; men jorden er bortforpagtet til landbrugsdrift bortset fra beskyttelseszonen. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn, og 25 meter beskyttelseszonen er overholdt omkring boringen.

Vandværket oplyser, at der sandsynligvis har været anvendt miljøfremmede stoffer ved tidligere aktiviteter på den gamle Lakridsfabrik på Skelbækvej 1. Det oplyses desuden, at der tidligere var placeret vindmøller ca. 25 til 100 meter fra de to østligste indvindingsboringer. Jf. ortofoto stod vindmøllerne der i 2010.

Tabel 6.8. Boringer i IOL til Fjenneslev Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
211. 222			32	FJENNESLEV VANDVÆRK
211. 30B		V	38	FJENNESLEV MEJERI
211. 498		VV	36	Sasserbrovej 35
211. 559	V	VV	38,5	Skelbækvej 3B
211. 422		VV	38	Sasserbrovej 35
211. 421		VV	39	Sasserbrovej 31
211. 701	C	N	5	Skelbækvej 8
211. 918	A	A	0	Sasserbrovej 18

Tabel 6.9. Kortlagte forureninger (V1 og V2; Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Fjenneslev Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
335-00275	Fjenneslev Andelsmejeri	Sasserbrovej 29 (og ved Fjenneslev vandværk)	V2 kortlagt	Olieprodukter, PAH'er og tungmetaller	Mejerier og mælkekondenseringsfabrikker, Maskinindustri
335-00333	Olieforurening	Sasserbrovej 10	V2 kortlagt	Olie-benzin, C10-C25	Ikke oplyst

6.5.5 Risikovurdering

Der er udpeget to IO'er indenfor IOL til Fjenneslev Vandværk. Udover tidligere sporadiske fund af miljøfremmede stoffer i råvandet, viser kvaliteten af råvandet fra indvindingsboringerne ingen tegn på påvirkning fra terræn. Det vurderes dermed, at det i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Fjenneslev Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede indsatsområder.

Den forurenede lokalitet med lokalitetsnummer 335-00275 vurderes at udgøre en betydelig forureningsrisiko, idet der er påvist klorerede opløsningsmidler i forbindelse med forureningsundersøgelsen. Det skal afklares med Region Sjælland, hvorvidt der skal foretages yderligere undersøgelser eller afværge af forureningen.

Fjenneslev Vandværk ønsker at fremme beskyttelsen af grundvandsressourcen ved at yde et tilskud til private borings- og brøndejer indenfor deres IOL, som ønsker at sløjfe deres boring/brønd.

6.5.6 Borningsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Fjenneslev Vandværks indvindingsboringer. Vurdering ses på Bilag 1. Den naturlige beskyttelse i BNBO er moderat. Indsats i forhold til pesticidfri drift vurderes at være nødvendig i BNBO til kildepladsens indvindingsboringer.



Figur 6.10. BNBO tilhørende Fjenneslev Vandværks fire aktive indvindingsboringer med DGU. nr. 211.559, 211.421, 211.422 og 211.498.

6.5.7 Indsatser

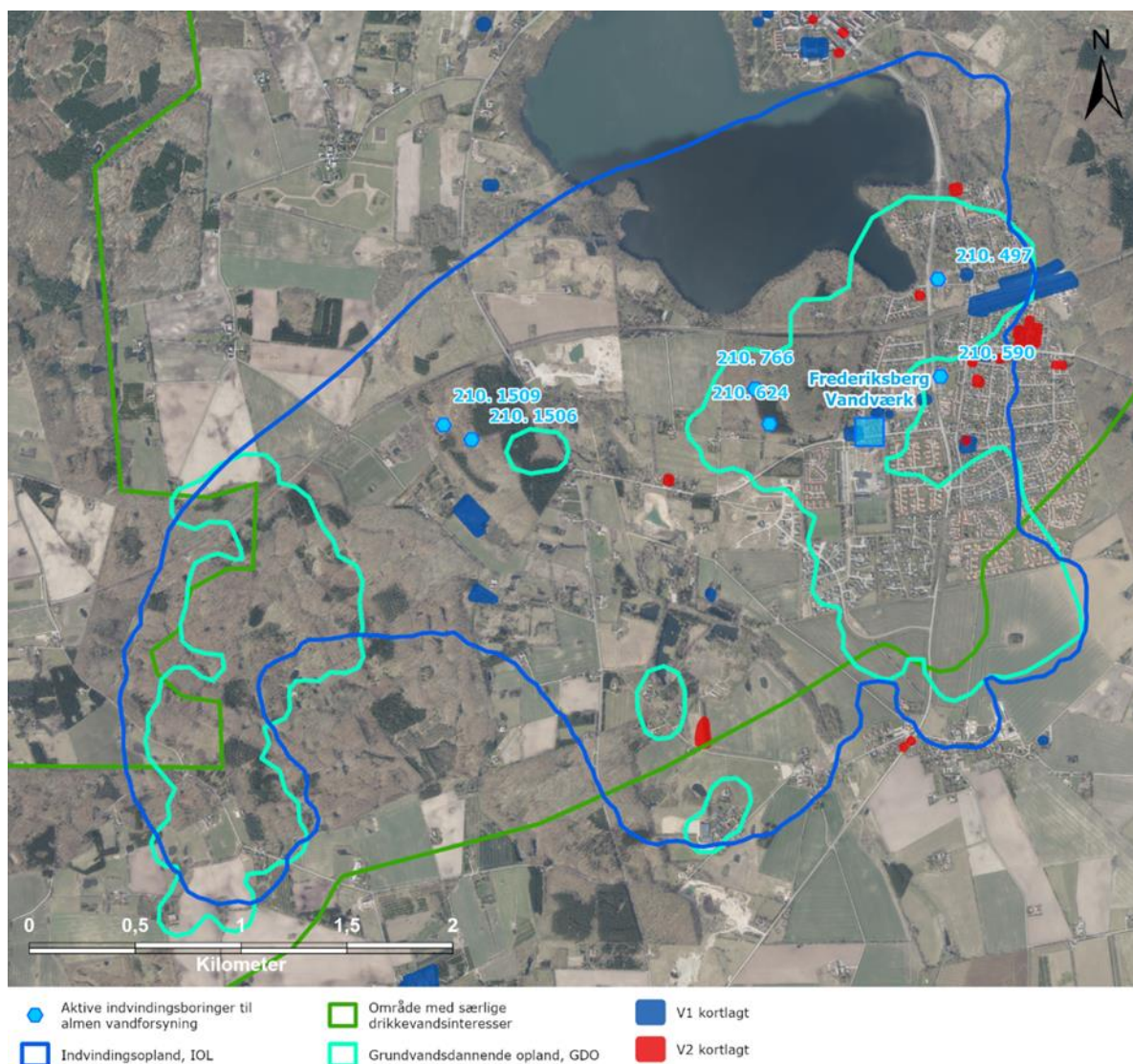
Følgende indsatser er specifikt gældende for Fjenneslev Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Fjenneslev Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende vandværkets indvindingsboringer.	FV	2024

*FV: Fjenneslev Vandværk, SK: Sorø Kommune og RS: Region Sjælland.

6.6 Frederiksberg Vandværk

Ved Frederiksberg Vandværk indvindes der grundvand fra fem aktive indvindingsboringer med DGU nr. 210.497, 210.624, 210.766, 210.1506 og 210.1509. Vandværket har desuden en passiv indvindingsboring med DGU nr. 210.266A. I 2021 havde vandværket en indvinding på 255.898 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 300.000 m³. På Figur 6.11 ses et oversigtskort for Frederiksberg Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, OSD samt kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde. Der er ingen IO indenfor IOL til Frederiksberg Vandværk.



Figur 6.11. Oversigtskort over Frederiksberg Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, IOL, SDO, GDO og kortlagte forureninger (V1 og V2).

6.6.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 3 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene på kildepladsen og i indvindingsoplandet giver en god beskyttelse, og dermed vurderes det generelt, at det primære grundvandsmagasin til Frederiksberg Vandværk har en lille sårbarhed overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn.

6.6.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod vest for vandværket, mens GDO er koncentreret i overordnet to områder: ét område ca. 2 km vest for indvindingsboringerne og ét område umiddelbart syd for boringerne. Jf. den hydrologiske model lavet i genberegning af indvindingsopland for Frederiksberg Vandværk ved Sorø samt ny sårbarhedsudpegning /32/ er stort set alle partikler over 200 år.

6.6.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt eller stærkt reduceret i vandværkets boringer (nitrat < 1 mg/L). Sulfatindholdet er moderat (56 mg/L) i råvandet fra kildepladsen på Feldskovvej, og lavt (15 mg/L og 21 mg/L) fra kildepladsen i Feldskov. BAM er påvist under kravværdien for drikkevand i vandprøver fra samtlige indvindingsboringer. Der er i 2020 påvist DMS i vand fra boring med DGU nr. 210.497 (0.054 µg/L). I vand fra alle indvindingsboringer er der påvist anioniske detergenter (sæbestoffer) samt adsorberende klorerede organiske forbindelser (chlor.org, AOX). Sidstnævnte stofgruppe kan indikere, at miljøfremmede stoffer når grundvandsmagasinerne. I 1993 er der påvist olieprodukter i vandprøver fra boring med DGU nr. 210.497, men ikke ved senere analyse i 2002. I vand fra boring med DGU nr. 210.624 er der påvist xylen i 2002, men ikke i efterfølgende analyser af vandprøver.

6.6.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladserne udgøres primært af byområde og derudover af skov/plantage og sø. Der er ikke udpeget IO'er indenfor IOL til Frederiksberg vandværk. Indenfor IOL er der 15 kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde (Tabel 6.11). Der 15 boringer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.10). Boringen med DGU nr. 210.590 er en passiv boring tilhørende Frederiksberg Vandværk. Vandet fra boringen er forurenede med BAM, der senest er blevet analyseret for BAM i 2007.

Den tidligere indvindingsboring med DGU nr. 210.266A er placeret ud mod Sorø Sø. Boringen er nu passiv. Frederiksberg Vandværk ejer matriklen. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med levende hegn. Boringen passeres af en større trykledning med spildevand. Vandværket har planer om at sløjfe boringen.

Indvindingsboring med DGU nr. 210.497 er placeret på den gamle vandværksgrund, som fortsat ejes af Frederiksberg Vandværk. Matriklen har hældning mod boringen, og der er risiko for opstuvning af overfladevand omkring boringen i tilfælde af skybrud. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn. Boringen passeres af en større trykledning med spildevand.

Indvindingsboringerne med DGU nr. 210.624 og 210.766 er placeret i Feldskov, der ejes af Stiftelsen Sorø Akademi. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationerne. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn omkring begge boringer. Umiddelbart ved siden af boring med DGU nr. 210.766 er der etableret en monitoringsboring med DGU nr. 210.767, som er filtersat i Sand 2. Boringen er ikke analyseret siden 2001, hvor der ikke blev påvist BAM. Jf. Sorø Kommunes oversigt over nedsivningsanlæg vurderes der at være to nedsivningsanlæg indenfor 300 meter zonen til indvindingsboringerne i Feldskov.

Frederiksberg Vandværk har desuden etableret to nye boringer i Horsebøg Skov længere mod vest med DGU nr. 210.1506 og 210.1509.

Tabel 6.10. Boringer i IOL til Frederiksberg Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 497		VV	29	Feldskovvej 16, Frederiksberg Vandværk
210. 518		N	61	Superfos, genbrugsasfalt
210. 590	VV	VA	14	Skælskørvej 1, Frederiksberg VV
210. 624	V	VV	63	Parnasvej, Feldskoven, Frederiksberg VV
210. 766	VV	VV	65	Feldskoven, Feldskov, Frederiksberg Vandværk
210. 1129	VP	P	-	Feldskovvej 27
210. 1147	V	A	-	Damslund, Parnasvej 43
210. 1303	C	V	-	Sognefogedvej 13, Trehøj
210. 1323	C	N	-	Sognefogedvej 14
210. 1505	V	P	-	TSG APS Parnasvej 45
210. 1506	VV		57	Frederiksberg Vandværk, Parnasvej 49
210. 1509	VV		-	Frederiksberg Vandværk, Parnasvej 49
211. 519	V	VM	48,5	Lyshøjgård, Lyng Byvej 27
211. 839	V	VP	-	Banevej 23
215. 1178	C	A	-	Værksted, Slettevej 8

Tabel 6.11. Kortlagte forureninger (V1 og V2; Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Frederiksberg Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	Lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
335-00038	Garly Stålmøbler A/S	Næstvedvej 8-10	V2 kortlagt og lettere Forurenet	Benzene, xylene, olie-benzin	Fremstilling af andre færdige metal- produkter
335-00113	Stationspladsen 2, 6 og 8	Stationspladsen 2, 6 og 8	V1 kortlagt og lettere Forurenet	Ingen nævnt	Indsamling af affald (jernbaneareal)
335-00165	Losseplads, Topshø	Lundhøjvej 13, 4180 Sorø	V2 kortlagt	Tjære	Renovation, snerydning m
335-00286	Esso Servicecenter	Næstvedvej 4	V1 og V2 kortlagt	Benzene, Olie-benzin C5-C10, BTEX	Servicestationer
335-00301	Bonus	Fyrrevejen 5	V1 og V2 kortlagt	Olieprodukter	Autoreparationsværksteder, Service- stationer, Transformer
335-00311	Lundsgården	Banevej 13	V1 kortlagt	Kultjære, Olie	Vognmandsvirksomhed
335-00319	Vognmand Th. Madsen	Smedevej 60	V2 kortlagt og lettere forurenet	Kultjære, Olie	Vognmandsvirksomhed
335-00353	Frederiksberg Brugsforening	Frederiksbergvej 19	V2 kortlagt	PAH'er, olieprodukter, tungmetaller	Autoreparationsværksteder, Service- stationer
335-00355	Olieforurening	H. P. Christensensvej 22	V2 kortlagt	Fyringsolie	Ingen branche
340-00007	Olieforurening	Banevej 38	V2 kortlagt	PAH'er, olie-benzin, tungmetaller	Genbrug af affaldsprodukter
340-00008		Rødengvej 8, 4180 Sorø	V1 kortlagt	Ingen nævnt	
340-20092	Frederiksberg Autolakeri	Norgesvej 5, 4180 Sorø	V1 Kortlagt	Ingen nævnt	Autolakerier
340-20206	Opskæringsvirksomhed	Sognefogedvej 13, 4180 Sorø	V1 Kortlagt	Ingen nævnt	Anden bearbejdning af jern og stål i øvrigt
340-20213	Frederiksberg Fjernvarmecentr.	Smedevej 32, 4180 Sorø	V1 Kortlagt	Ingen nævnt	Varmeforsyning
340-20525	Jordforurening – Finlandsvej 6	Finlandsvej 6, 4180 Sorø	V1 Kortlagt	Ingen nævnt	Autoreparationsværksteder

6.6.5 Risikovurdering

Den største trussel mod den primære grundvandsressource (Sand 3 magasinet) vurderes at være forureningen med BAM, som er påvist i vandprøver fra både Sand 2 magasinet (påvist i vandværkets inaktive borer, DGU nr. 210.590 og 211.181) og Sand 3 magasinet. Kontinuerligt har der været påvist BAM i vand fra alle tre indvindingsboringer, dog i koncentrationer under kravværdien for drikkevand på 0,1 µg/L, og koncentrationsniveauet er stabilt. I seneste analyse på vand fra boring med DGU nr. 210.497 fra oktober 2016 er der for første gang siden 1999 ikke påvist BAM; men det bør følges op med supplerende analyser. DMS er også påvist i vand fra boring med DGU nr. 210.497 (0.054 µg/L).

Med henblik på overvågning af BAM-forureningen bør der opsættes et monitoringsprogram med inddragelse af borer i IOL. Et bedre kendskab til forureningsspredningen og evt. lokalisering af kilden til forureningen giver mulighed for afværge, således at kildepladsen ikke bliver så forurenet, at avanceret vandbehandling bliver nødvendig.

Udover BAM-forureningen er der adskillige kortlagte forurenede og potentielt forurenede grunde i IOL til Frederiksberg Vandværk, som potentielt kan udgøre en trussel. Forureningerne bør prioriteres i forhold til deres risiko for forurening af det primære grundvandsmagasin. Prioriteringen foretages i dialog med Region Sjælland. Ved identificering af kraftigt grundvandstruende forureninger bør der desuden tages stilling til evt. afværge eller fjernelse af kilden til forureningen.

En af indvindingsboringerne med DGU nr. 210.497 er delvist placeret i byområde, og dermed udgør privates anvendelse af pesticider også en trussel. Boringen er desuden placeret relativt tæt på jernbanen, hvor der i en længere årrække har været anvendt pesticider til bekæmpelse af ukrudt.

6.6.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Frederiksberg Vandværks indvindingsboringer med DGU nr. 210.497, 210.624 og 210.766. Vurdering ses på Bilag 1. Der er fundet pesticidrester i vandprøver fra alle tre indvindingsboringer; men der er ikke landbrugsarealer eller anden erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i de tre BNBO'er. En indsats mod erhvervsbrug af pesticider er derfor ikke nødvendig. Vandværkets nye borer i Horsebøg Skov med DGU nr. 210.1506 og 210.1509 har ikke fået udpeget BNBO endnu.



Figur 6.12. BNBO tilhørende Frederiksberg Vandværks tre aktive indvindingsboringer med DGU nr. 210.765, 210.624 og 210.497.

6.6.7 Indsatser

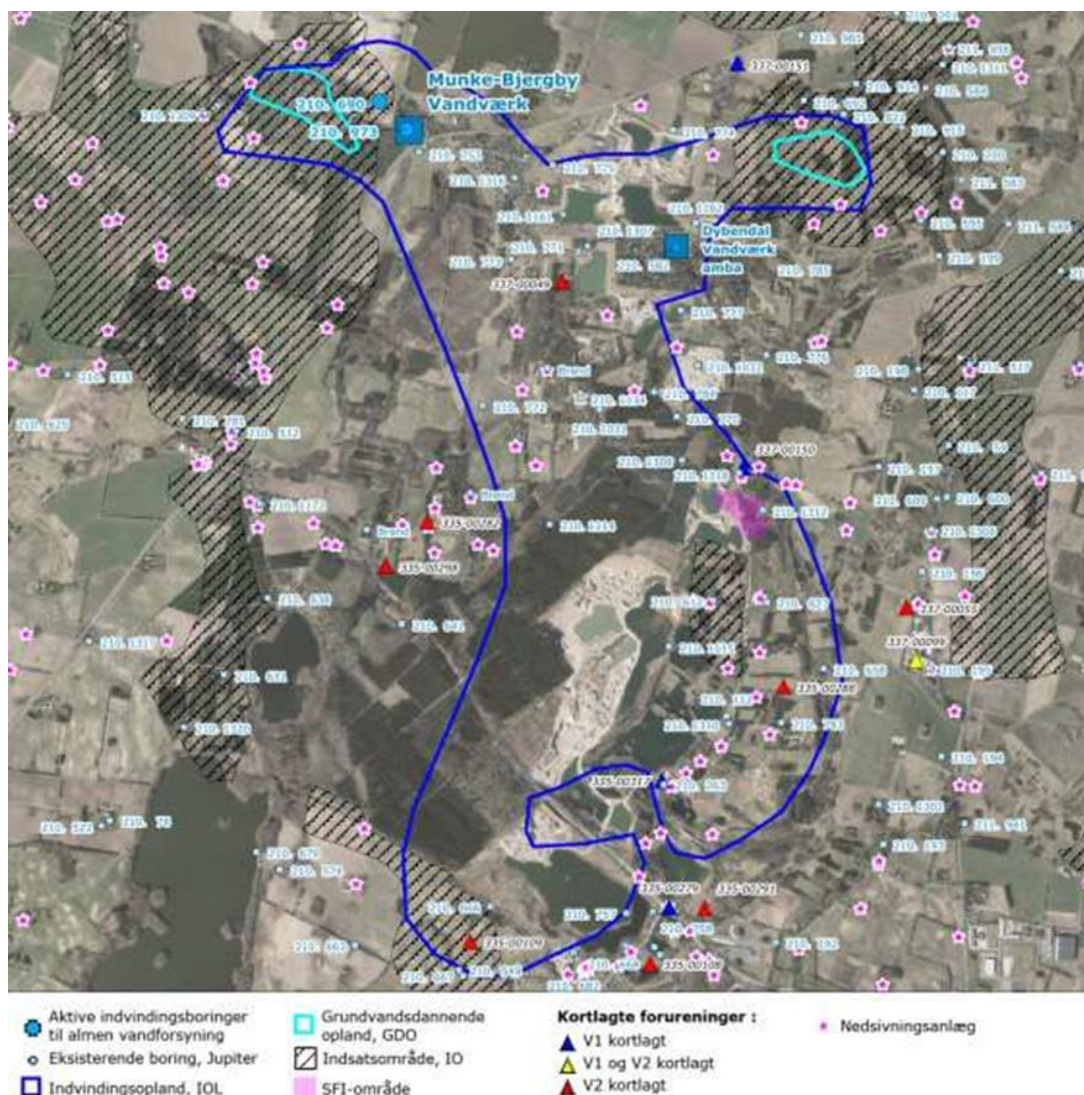
Følgende indsatser er specifikt gældende for Frederiksberg Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Frederiksberg Vandværk skal i samarbejde med Sorø Kommune opsætte et overvågningsprogram til beskyttelse af indvindingen, inkl. revurdering af analyseprogram (tilpasses potentielle forureningstrusler) og evt. etablering/lokalisering af egnede monitoringsboringer i oplandet til kildepladsen.	FV SK	Løbende

*FV: Frederiksberg Vandværk, SK: Sorø Kommune og RS: Region Sjælland.

6.7 Munke Bjergby Vandværk

Ved Munke Bjergby Vandværk indvindes der grundvand fra to aktive indvindingsboringer med DGU nr. 210.690 og 210.973. I 2022 havde vandværket en indvinding på 22.794 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 40.000 m³. I Figur 6.13 ses et oversigtskort for Munke Bjergby Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, IO, kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.13. Oversigtskort over Munke Bjergby Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, IO, SFI, kortlagte forureninger og nedsivningsanlæg.

6.7.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 3 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene i IOL til Munke Bjergby Vandværk giver i store områder en god beskyttelse overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn. Ved kildepladsen til Munke Bjergby Vandværk samt i tre yderligere områder er dæklaget tyndere, end det generelt er tilfældet for IOL, hvilket medfører en større sårbarhed mod forurening i disse områder.

6.7.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod syd, dog med en tynd fane mod øst, i retning af Dybendal Vandværk. GDO til Munke Bjergby Vandværk udgøres af to mindre områder. Det ene er placeret umiddelbart vest for vandværket, og det andet længst mod øst i IOL. Jf. den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /17/ er gennemsnitsalderen af det indvundne grundvand ca. 300 år, dog er den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer ca. 50-75 år. Den hurtigste transporttid ses fra GDO vest for indvindingsboringerne.

6.7.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er stærkt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et lavt indhold af sulfat på ca. 19-21 mg/L. Der er i 2018-2022 påvist pesticidet DMS i vand fra begge indvindingsboringer under kravværdien for drikkevand. Førhen har indholdet af DMS ligget over kravværdien hhv. i 2018 i vand fra boringen med DGU nr. 210.690 (0,15 µg/L) og i 2018-2019 fra boring med DGU nr. 210.973 (0,11-0,21 µg/L). I analyser af vandprøver tilbage fra før 1995 er der påvist anioniskedetergenter (sæbestoffer), adsorberende klorerede organiske forbindelser (chlor.org, AOX, hvilket kan være indikator for miljøfremmede stoffer) i boring med DGU nr. 210.690 (tidligere monitoringsboring i det nationale monitoringsprogram, GRUMO). Jf. Redegørelsen for Sorø-Stenlille skulle der være påvist phenol i boring med DGU nr. 210.690; men dette fremgår ikke af Jupiter.

6.7.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres af spredt bebyggelse og landbrugsarealer. I IOL til Munke Bjergby Vandværk er fire mindre områder udpeget som IO. I oplandet er der også fem kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde (Tabel 6.13). Udover vandværkets to aktive indvindingsboringer eksisterer der 26 boringer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.12).

Tabel 6.12. Boringer i IOL til Munke Bjergby Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 582		VV	47,8	Døjringevej 23D, Dybendal Vandværk
210. 601	V	M	33,5	Lange Løng 18, Pedersborg
210. 612			11,8	LANGE LØNG, ULRIKSHOLM STENINDUSTRI
210. 752	M	M	52,7	Munke Bjergbyvej 42, Munke Bjergby, boring M9
210. 771	R		12	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 772	R		13	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 775	R		18	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 784	R		7,5	Stokkehuse, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 666	L	M	60	Løngvej 10, Lyng losseplads, Løngvej 14
210. 576		V	12	Lyng Huse, Studsholm
210. 658	V	V	11,5	Lange Løng 2, Studsholm
210. 753	M	M	20	Munke Bjergbyvej 42, Munke Bjergby, boring M9A
210. 770	R		19,8	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 773	R		8	Munke Bjergby, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 263			12,4	LYNG, VOGNMAND KNUD LARSEN
210. 112			13	LYNG, JOHANNES JESPERSEN
210. 627	V	V	32	Plantagevej 9
210. 973	VV	VV	60	Kirkebakkevej 22, Munke Bjergby Vandværk
210. 783	R		5,5	Lyng Huse, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 1031	R		6	Bromme Østermark, Sorø-Stenlille Graveområde
210. 690	VV	VV	65	Kirkebakkevej 24, Munke Bjergby Vandværk
210. 1134	VP	VP	0	Dybendalvej 14A
210. 1114	M		4	Bromme Plantage
210. 1115	M		6,5	Bromme Plantage

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 1161	M	M	6	Munkebjergbyvej
210. 1162	M	M	0	Munkebjergvej

Tabel 6.13. Kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde (Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Munke Bjergby Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
335-00109	Thomas Jull Olsens losseplads	Løngvej	V2 kortlagt	Trichloroethylene, toluene, tetrachloroethylene (PCE), Lossepladsperkolat	Renovation, snerydning mv.
335-00288	Deponering af affald	Lange Løng 20	V2 kortlagt	Olieprodukter	Renovation, snerydning mv.
335-00317	Vognmand Knud Larsen	Lange Løng 9	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Vognmandsvirksomhed
337-00049	Losseplads, Munke-Bjergby	Dybendalvej 1 C, 1D	V2 kortlagt	Ingen registreret	Renovation, snerydning mv.
337-00150	Gartner Knud B. Suhr Velbak	Plantagevej 2, (Plantagevej 4 og 13 udtaget af kortlægning)	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Gartnerier og planteskoler

Indvindingsboringen med DGU nr. 210.690 er placeret på et skrånende areal midt i et dyrket landbrugsareal. Vandværket ejer ikke arealet. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med hegnstråd og 25 meters beskyttelseszone er overholdt omkring boringen.

Indvindingsboring med DGU nr. 210.973 er placeret på vandværksgrunden. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn. 25 meters beskyttelseszone er næsten overholdt, dog står der akkurat en række juletræer inden for zonen.

Der er produktion af juletræer både indenfor IO, IOL og GDO.

6.7.5 Risikovurdering

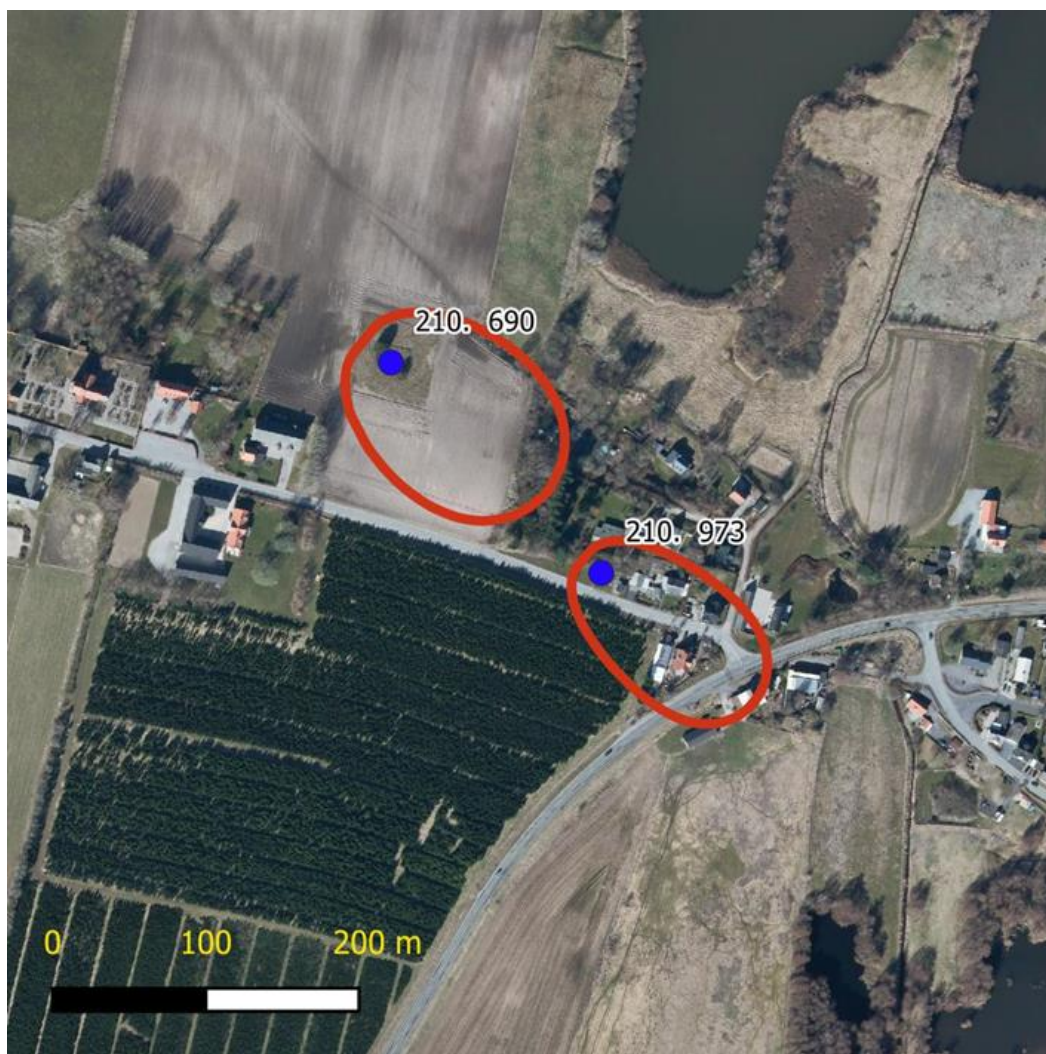
Indenfor IOL til Munke Bjergby Vandværk er der udpeget fire IO'er. Råvandet fra vandværkets indvindingsboringer er stærkt reduceret; men der er tidligere fundet DMS over kravværdi for drikkevand - dog under værdien i seneste analyse. DMS er et nedbrydningsprodukt af pesticider anvendt i træbeskyttelsesmiddel samt som fungicid i kartofler, gartnerier og frugtplantager. Det vurderes dermed, at det i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Munke Bjergby Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede indsatsområder.

Der er produktion af juletræer umiddelbart ved siden af indvindingsboringen med DGU nr. 210.973. Det er uklart, hvor længe der har været produktion af juletræer; men intensiv produktion af juletræer kan udgøre en risiko. Anvendelse af træbeskyttelsesmidler med DMS og andre pesticider i bebyggelse omkring indvindingsboringer kan også udgøre en risiko.

6.7.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Munke Bjergby Vandværks indvindingsboringer. Der er fundet pesticidrester DMS i begge indvindingsboringer. Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat. Boringerne er forholdsvis dybe - mellem 60 og 65 meter; men der er kun mellem

16 og 24 meter ler over magasinet. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser. Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 6.14. BNBO tilhørende Munke Bjergby Vandværks to aktive indvindingsboringer med DGU nr. 210.690 og 210.973.

6.7.7 Indsatser

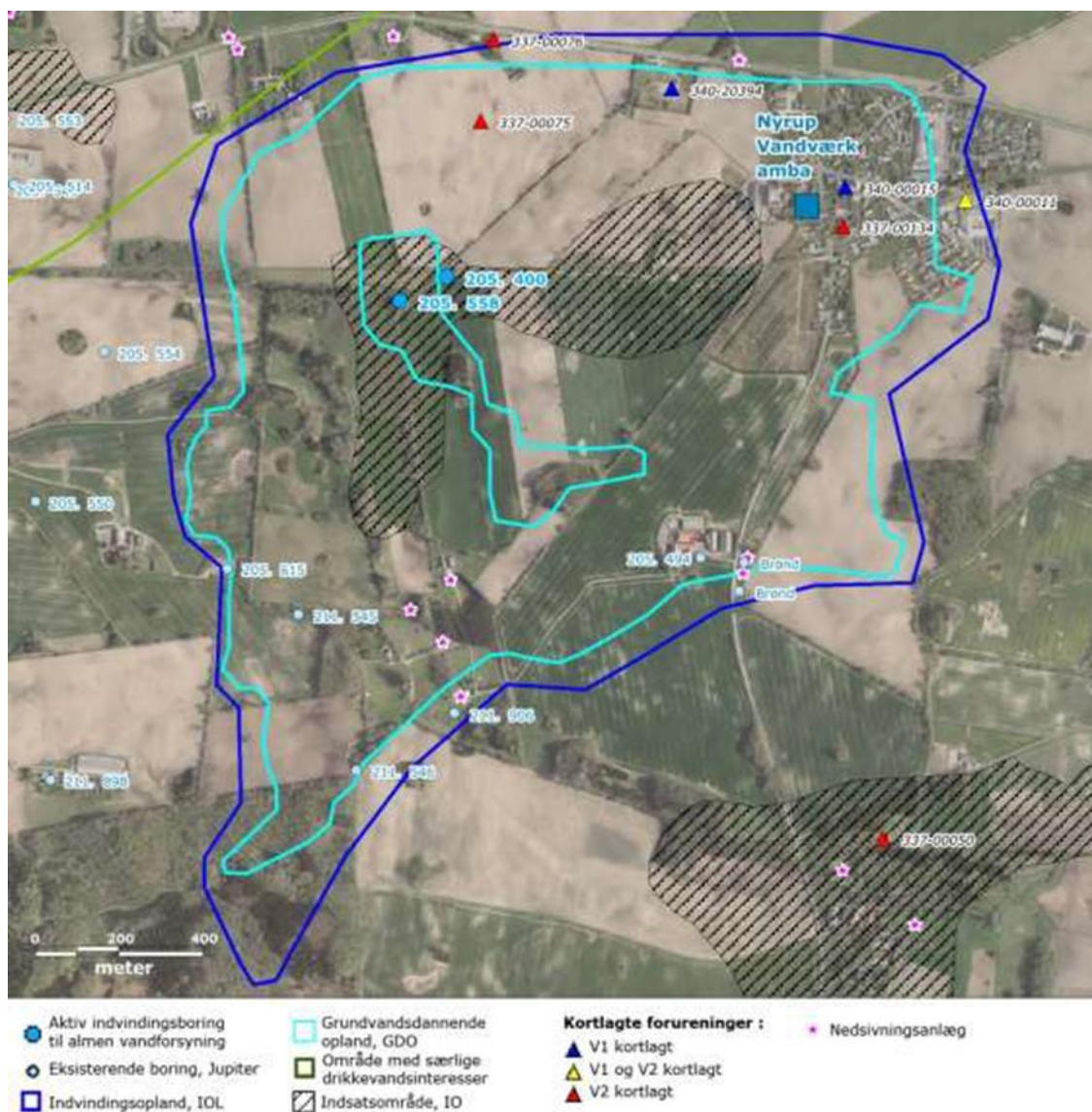
Følgende indsatser er specifikt gældende for Munke Bjergby Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Munke Bjergby Vandværk skal følge en skånsom indvindingsstrategi for at sikre, at DMS holdes under kravværdien for drikkevand på 0,1 µg/L.	MBV	Løbende
Munke Bjergby Vandværk skal udføre en oplysningskampagne mod anvendelse af pesticider og træbeskyttelse med DMS i bebyggelser omkring vandværkets indvindingsboringer.	MBV	2024
Munke Bjergby Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende vandværkets fire indvindingsboringer.	MBV	2024

*MBV: Munke Bjergby Vandværk og SK: Sorø Kommune.

6.8 Nyrup Vandværk

Ved Nyrup Vandværk indvindes der grundvand fra to aktive indvindingsboringer med DGU nr. 205.400 og 205.558. I 2021 havde vandværket en indvinding på 77.843 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 100.000 m³. I Figur 6.15 ses et oversigtskort for Nyrup Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, OSD, IO, kortlagte forureneede (V2) og potentielt forureneede (V1) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.15. Oversigtskort over Nyrup Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, SDO, IO, kortlagte forureninger (V1 og V2) og nedsivningsanlæg.

6.8.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 2 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene i IOL til Nyrup Vandværk giver generelt en god beskyttelse overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn. Ved kildepladsen til Nyrup Vandværk vurderes dæklaget at være tyndere, end det generelt er tilfældet for IOL, hvilket medfører en betydelig større sårbarhed mod forurening i dette område.

6.8.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod øst og syd. GDO til Nyrup Vandværk har sin udbredelse i størstedelen af IOL. Jf. den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /17/ er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand ca. 100 år, dog er den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer ca. 25-50 år. Den hurtigste transporttid ses i en fane sydøst for kildepladsen.

6.8.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et moderat indhold af sulfat på ca. 50 mg/L. Pesticider og/eller deres nedbrydningsprodukter er ikke påvist i råvandet fra indvindingsboringerne. Derimod er der påvist olie i vandprøver fra boring med DGU nr. 205.558 tilbage i 1993. Der er ikke analyseret for olieprodukter efterfølgende; men der er ikke påvist BTEX'er i råvandet fra boringen ved de efterfølgende analyser.

6.8.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres af landbrugsarealer (enkelte drives økologisk), og derudover passerer jernbanen umiddelbart forbi kildepladsen. Det fremgår af Tabel 6.15, at der er registreret fem kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde inden for IOL til Nyrup Vandværk. Udover vandværkets to aktive indvindingsboringer eksisterer der seks boringer/brønde inden for IOL (Tabel 6.14).

Indvindingsboringen med DGU nr. 205.400 er placeret på et skrånende areal i kanten af et dyrket landbrugsareal. Boringen ligger mindre end 15 meter fra jernbanen og umiddelbart ved siden af en grus-/markvej, som anvendes til landbrugsmaskiner. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med levende hegn, og 25 meters beskyttelseszone er overholdt omkring boringen.

Indvindingsboringen med DGU nr. 205.558 er placeret i et krat i skellet mellem 3 landbrugsarealer (Landbrugsarealer umiddelbart mod nord drives økologisk). Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Fredningsbæltet er afskærmet med levende hegn, og 25 meters beskyttelseszone er overholdt omkring boringen.

Vandværket har netop overtaget forsyningen af et landbrug, som forventes at have et stort forbrug (ca. 20.000 m³/år). Dette vil medføre en fuld udnyttelse af indvindingstilladelsen. Desuden er der et andet større landbrug, som potentielt kan tilsluttes Nyrup Vandværk, dog kan dette medføre kapacitetsproblemer med de to eksisterende boringer. Vandværket har dog p.t. ikke planer om etablering af ekstra boringer.

Tabel 6.14. Boringer i IOL til Nyrup Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
205. 400	VV	VV	37	Sandtoften 3, Nyrup Vandværk
205. 547	A	A	75	Ostrup, Viegård, 2.1km Ø for Stenlille
205. 558	V	VV	33	Sandtoften 3, Nyrup st.by Vv, bor.nr.3
205. 615	D	A	1712,1	Ostrup, Viegård, 2.1km Ø for Stenlille
205. 494	V	VP	40	Nyrupvej 40, Ledbjerggård
211. 546	H		12	Stenlille
211. 545	H		12	Stenlille
211. 906	VH	VH	0	Nyrupvej 46A

Tabel 6.15. Kortlagte forureninger (V1 og V2; Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Nyrup Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	Lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
337-00075	Losseplads, Stenmagle I	Merløsevej 5	V2 kortlagt	Ingen registreret	Renovation, snerydning mv.
337-00134	Mekaniker Peter O. Christensen	Nyrupvej 15	V2 kortlagt og lettere forurenet	PAH components, Benzo(a)pyrene, Olie-benzin	Servicestationer
340-00011	Nyrup Station	Banevej	V1 og V2 kortlagt	Olieprodukter	Jernbaner
340-00015	Nyrup Karrosserifabrik, Nyrup Autoværksted	Bygaden 6	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Autoreparationsværksteder, Karosseriværksteder (pladesmede)
340-20394	Transformerstation	Merløsevej 20B	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Transmission af elektricitet (transformere)

6.8.5 Risikovurdering

Indenfor IOL til Nyrup Vandværk er der udpeget ét IO lige ved vandværkets kildeplads. På nuværende tidspunkt påvises der ikke nitrat i råvandet; men sulfatindholdet udviser en klar stigende tendens, dog langsom. Begge borer er nu lige omkring 50 mg/L. Det stigende sulfatindhold indikerer påvirkning fra terræn. Overstiger sulfatkoncentrationen 70 mg/L, er det en klar indikation af, at dæklagenes evne til at omsætte nitrat fra terræn reduceres. Det skal desuden bemærkes, at sulfatkoncentrationen konstant har været stigende over en årrække, hvor indvindingsmængden generelt har været faldende.

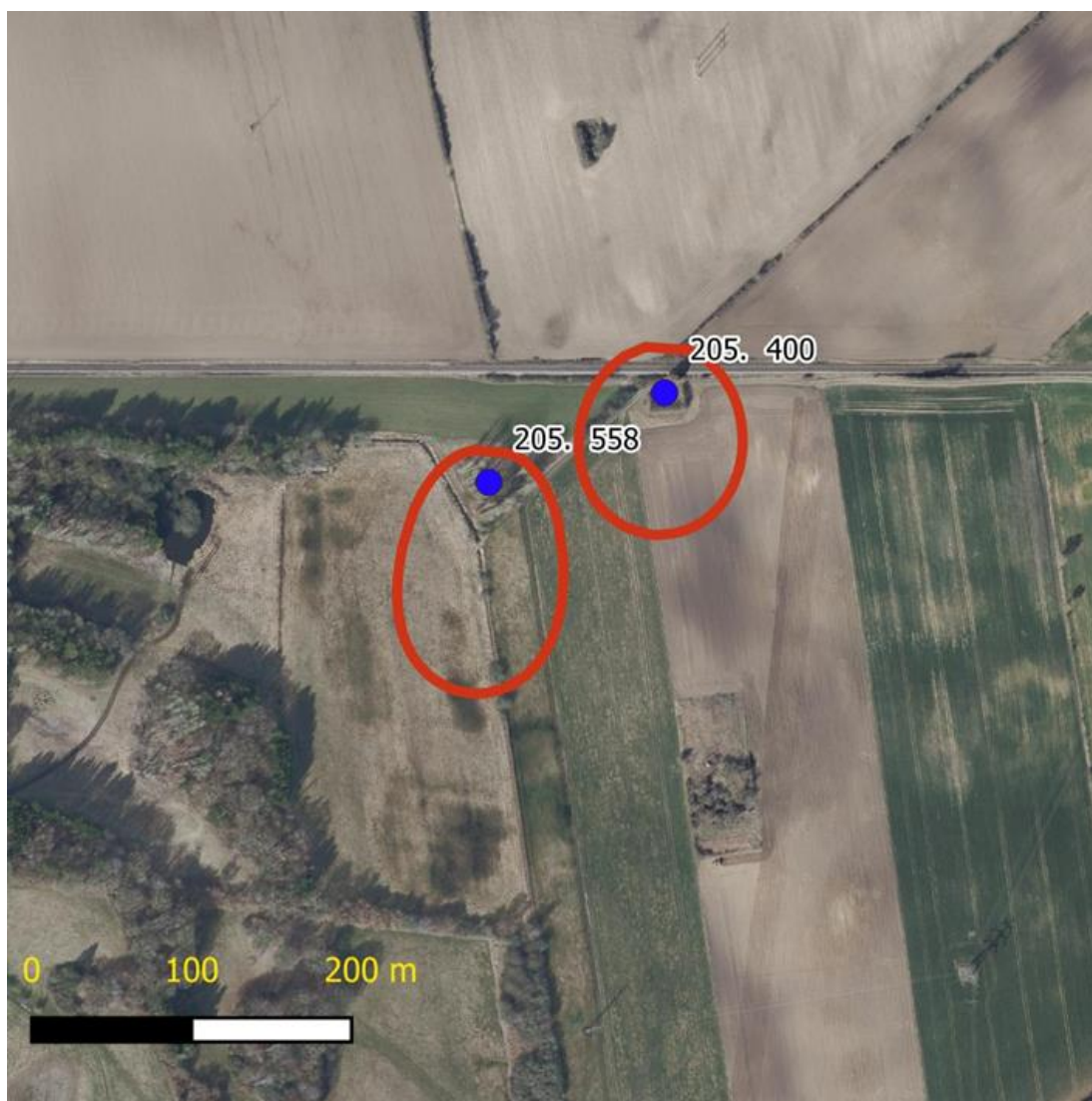
På baggrund af udviklingen i vandkvaliteten i den nuværende situation er der en risiko for at indvindingen ikke er bæredygtig på sigt. Kvaliteten af råvandet bør derfor følges nøje, og overstiger sulfatkoncentrationen 70 mg/L eller nitratkoncentrationen 1 mg/L, bør der foretages en revurdering af grundvandsbeskyttelsen i IO udpeget i IOL. Det vurderes imidlertid, at der i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Nyru Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede IO'er.

Med henblik på at reducere sænkningen af grundvandsspejlet omkring kildepladsen, og dermed reducere den forcerede nedsivning fra terræn, skal vandværket overveje behovet for en ny indvindingsboring. En evt. ny indvindingsboring skal placeres således, at den samlede sænkning af grundvandsspejlet reduceres. Vandværket skal desuden have fokus på deres indvindingsstrategi, så der indvindes jævnt over hele døgnet.

Indvindingsboringen med DGU nr. 205.400 er placeret uheldigt med hensyn til forurening fra landbrugsredskaber (diesel, pesticider eller gylle) i tilfælde af spild/uheld. Vandværket bør indgå en aftale med lodsejer omkring omlægning af markvejen.

6.8.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Nyru Vandværks indvindingsboringer. Den naturlige beskyttelse vurderes at være ringe, og der er høj risiko forbundet med spildhændelser. Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 6.16. BNBO tilhørende Nyrup Vandværks to aktive indvindingsboringer med DGU nr. 205.558 og 205.400.

6.8.7 Indsatser

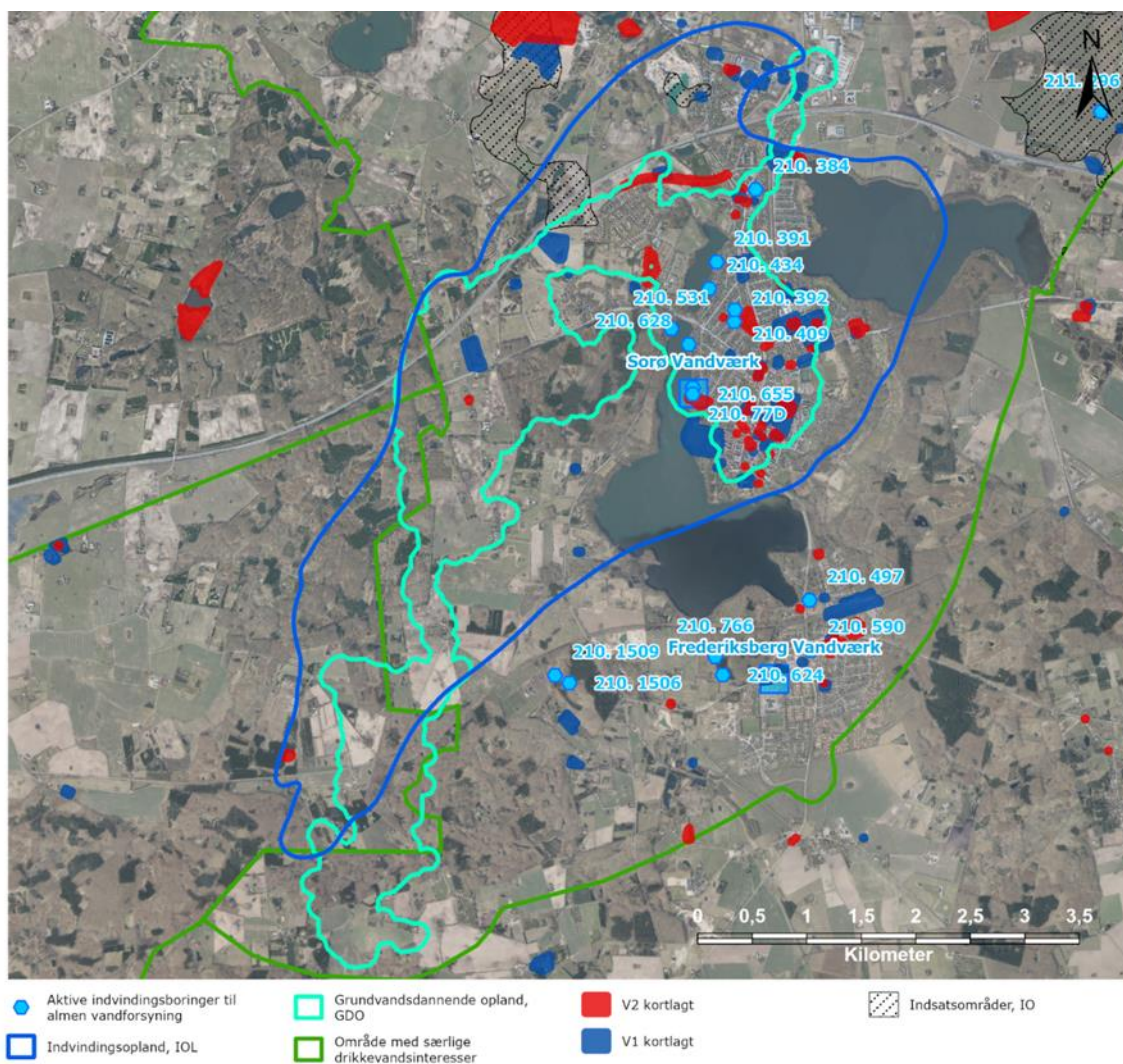
Følgende indsatser er specifikt gældende for Nyrup Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Sorø Kommune skal følge koncentrationsudviklingen af sulfat og nitrat i råvandet. Hvis sulfatkoncentrationen overstiger 70 mg/L eller nitratkoncentrationen overstiger 1 mg/L, skal Sorø Kommune foretage en revurdering af grundvandsbeskyttelsen.	SK	Løbende
Nyrup Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende vandværkets indvindingsboringer.	NV	2024

*VV: Nyrup Vandværk og SK: Sorø Kommune.

6.9 Sorø Vandværk

Ved Sorø Vandværk indvindes der grundvand fra otte aktive indvindingsboringer: DGU nr. 210.77D, 210.391, 210.392, 210.409, 210.434, 210.531, 210.628 og 210.655. I 2021 havde vandværket en indvinding på 623.933 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 750.000 m³. På Figur 6.17 ses et oversigtskort for Sorø Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, vandværkets IOL og GDO, OSD, IO samt kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde.



Figur 6.17. Oversigtskort over Sorø Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, IOL, GDO, SDO, kortlagte forureninger (V1 og V2) og IO.

6.9.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 3 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene på kildepladsen og i IOL giver en god beskyttelse, og dermed vurderes det generelt, at det primære grundvandsmagasin til Sorø Vandværk har en lille sårbarhed overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer.

6.9.2 Hydrogeologi

IOL har primært sin udstrækning mod nord og sydvest. GDO dækker primært den centrale bydel af Sorø og skovområdet vest for Sorø Sø og ned mod Lindebjerg. Den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand er ca. 300 år, hvor den hurtigste transporttid fra terræn til

indvindingsboringer er 115 år. Den hurtigste transporttid ses omkring indvindingsboringerne midt i Sorø by. De GDO'er, der ses udenfor IOL'et, er alle baseret på partikler med transporttider over 200 år.

6.9.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt reduceret med et overordnet moderat sulfatindhold (ca. 50 mg/L). Dette er dog uden boring med DGU nr. 210.392, som har vand med et sulfatindhold omkring 100 mg/L. I boring med DGU nr. 210.392 og 210.409 ses desuden en stigende udvikling i kloridindholdet til hhv. 91 og 73 mg/L i 2021. Klorid er stigende siden 2009 i begge boringer.

I seneste analyse af vand fra boring med DGU nr. 210.392 (2021) blev der målt nitrat på 3,2 mg/L, sulfat på 100 mg/L og jern stadig højt på 4,1 mg/L. Dette tyder på blandingsvand, og at grundvandet er på vej til at ændre sig fra svagt reduceret til svagt oxideret.

BAM er påvist i seneste analyse af vand fra DGU nr. 210.392 (0,068 µg/L) og 210.409 (0,016 µg/L). Der er også tidligere påvist BAM i en vandprøve fra boring med DGU nr. 210.655, men senere analyser har ikke genfundet stoffet. I en analyse af vand fra boring med DGU nr. 210.655 i 2014 er der derimod fundet pesticidnedbrydningsproduktet CGA108906, som ikke blev påvist i den seneste analyse (2018).

Der er påvist DMS i vand fra boringen med DGU nr. 210.77D (0,043 µg/L), 210.392 (0,059 µg/L) og 210.409 (0,051 µg/L). Tidligere blev der også påvist DMS i vand fra DGU nr. 210.655 (i 2018, 2021), men er ikke påvist i seneste analyse.

Øvrige miljøfremmede stoffer er også fundet i vand prøvetaget fra samtlige indvindingsboringer, dog er det gældende, at der i flere tilfælde kun er påvist screeningsparametre, som f.eks. adsorberende klorerede organiske forbindelser (chlor.org, AOX). I tre boringer (med DGU nr. 210.99, 210.392 og 210.409) er der i seneste analyse gjort fund af benzintilsætningsstoffet MTBE. For vand fra boring med DGU nr. 210.99 kan der alene være tale om øget analysefølsomhed.

Der er i analyser fra 1999-2003 påvist olie og olieprodukter i vand fra samtlige indvindingsboringerne. Der er i den seneste analyse påvist PFOA i vand fra boring med DGU nr. 210.655 (0,00014 µg/L) og nikkel i vand fra boring med DGU nr. 210.531 (64 µg/L) og DGU nr. 210.655 (16 µg/L). I en tidligere analyse (april 2018) var nikkelindholdet i vand fra boring med DGU nr. 210.655 på 270 µg/L. Kravværdien for nikkel er 20 µg/L.

6.9.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres primært af byområde og sø. Der er udpeget to mindre IO'er i den nordlige del af IOL. Indenfor IOL til Sorø Vandværk er der 80 kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde (Tabel 6.17). Udover vandværkets otte aktive indvindingsboringer eksisterer der 17 boringer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.16).

Indvindingsboringerne til Sorø Vandværk er placeret i byområde langs Sorø Sø. Det er ikke relevant med 25 meters beskyttelseszone, idet der ikke er landbrugsarealer i det boringsnære område. Samtlige råvandsstationer er blevet ombygget til tætte glasfiberbrønde over perioden 2005 til 2015.

Afstandskrav fra indvindingsboringer til kloak og spildevandsledninger er i mange tilfælde ikke overholdt.

Sorø Forsyning overvejer en fremtidig kildeplads ved Bromme nordvest for Sorø. Forsyningen har en monitoringsboring i området med DGU nr. 210.641.

Der er desuden flere kilder til perfluorstoffer (PFOS) i IOL til Sorø Vandværk. PFOS har typisk været anvendt til imprægnering og andre anvendelser, hvor man ønsker en vandafvisende effekt. Forsyningen har analyseret for PFOS i de to indvindingsboringer tættest på brandstationen (DGU nr. 210.30 og 210.655). Der blev påvist et lavt indhold af stofferne i vand fra boring med DGU nr. 210.655.

Tabel 6.16. Boringer i IOL til Sorø Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 77D		VV	58	Sorø Vandværk, Frederiksvej 36
210. 384		M	52	Pedersborg Torv 14, Pedersborg VV
210. 391		VV	59	Peter Damsvej 43, Pedersborg Sø VV
210. 392		VV	62,5	Fredensvej 20, Sorø VV
210. 399		VP	45,6	Parnasvej 20, Skovbogård
210. 409		VV	61	Sorø Vandværk
210. 434		VV	52	Peter Damsvej 23A, Pedersborg Sø VV
210. 531	VV	VV	57	Parnasvej, Sorø Vandværk
210. 628	V	VV	48	Hjortenæs, Sorø VV
210. 629	V	VM	34	Rødengvej 25, Flinterup, Borød, Sorø, Tågården, Flinterup
210. 655	V	VV	49,5	Frederiksvej 36, Sorø, Sorø Komm. VV, Bor. nr. 2
210. 1132	VP	VP	-	Slagelsevej 110
210. 1170	C	C	-	Borødvej 3
210. 1171	C	C	-	Borødvej 5
210. 1231		V	15,5	Krøjerup Overdrev 1, Spånebrogård
210. 1337	C	V	-	Løngvej 5
210. 1348		VH	5,3	Rødengvej 25
210. 1349		N	-	Rødengvej 23

Tabel 6.17. Kortlagte forurened (V2) og potentielt forurened (V1) grunde (Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Sorø Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
333-00237		Grøftevangen 1, 4180 Sorø	V2 kortlagt		
335-00045	Ertmanns Karosserifa-Brik	Absalonsgade 18 A-B	V1 kortlagt		Autolakererier, Karosserifabrikker
335-00047	Sorø Karosserifabrik	Priorgade , 4180 Sorø	V2 kortlagt		
335-00071	Apotekergårdens Autolakering	Apotekervej 19-21	V1 kortlagt og lettere forurenet		Autolakererier
335-00078	Georg Ejlersen & Søn	Pedersborg Torv 9	V1 kortlagt		Autoreparationsværksteder, Servicestationer
335-00090	H.J. Hansen	Pedersborg Torv 7	V2 kortlagt	Olie	Autolakererier
335-00118	Autoophug	Kirkevænget 3A & 3B	V2 kortlagt og lettere forurenet	PAH components, Benzo(a)pyrene, Tungmetaller	Engroshandel med affaldsprodukter
335-00138	Averhoff, Baxenden, Kermo-Chrom, Sorex Korkfabrik	Fulbyvej 4, Pedersborg	V1 og V2 kortlagt	Bly, brændselsolie, stenkulstjære	Renovation, snerydning mv., Autoreparationsværksteder
335-00162	Galgebakken Grusgrav, Imprægnerings-Anstalt	Bakkehaven, Bakkevænget, Holbækvej 41-45 & 55-59	V2 kortlagt	Arsenic, Phenol, Chromium, kobber	Træimprægneringsvirksomheder mv.
335-00206	Tommy David-sen/Borød Pladeværksted	Borødvej 8	V2 kortlagt og lettere forurenet	Olieprodukter	Autoreparationsværksteder, Karosseriværksteder (pladesmede)

Nummer	Lokalitetsnavn	lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
335-00218	Sorø Gasværk	Frederiksvej 27-29	V2 kort-lagt	Stenkulstjære	Gasforsyning
335-00223	Sorø Gl. Station, Telegrafvæsenets Imprægnering	Rådhusvej 8, Holbergsvej 21 og Fægangen 2 (tidl. Fægangen)	V1 og V2 kortlagt	Kobber	Træimprægneringsvirksomheder mv.
335-00256	Sorø Genbrugsstation	Metalvej 15	V1 og V2 kortlagt	Olie	Indsamling af affald, Servicestationer
335-00261	Shell	Ringstedvej 20	V2 kort-lagt	Gasoline, BTEX'er og lignende	Servicestationer
335-00263	Losseplads	Søskovvej 38 og Ringstedvej 73	V1 og V2 kortlagt	Cadmium, PAH components, bly, benzo(a)pyrene, Zinc	Renovation, snerydning mv.
335-00264	H.A. Hansen	Holbergarkaden 1 & 4, Storgade 28, Storgade 30 A	V1 og V2 kortlagt	Benzo(a)pyrene, Diesololie	Servicestationer
335-00265	Texaco Service	Alléen 5, Frederiksvej 8	V1 og V2 kortlagt	Trihalomethaner	Servicestationer, Autolakerier
335-00266	Losseplads - Abildvej	Abildvej 10, Lønnervang 32, Lønnehøj 1, 3, 5, 7	V2 kort-lagt	PAH'er, bly, olie	Renovation, snerydning mv.
335-00269	Petersen & Jørgensen	Storgade 29 A-B, Storgade 31	V2 kort-lagt og lettere forurennet	PAH'er, Olie-benzin	Servicestationer
335-00271	Sorø Metalstøberi og værksted	Saxogade 13-15	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Støbning af metalprodukter
335-00272	Sorø Tøjrenseri	Absalonsgade 7 (og 5)	V2 kort-lagt	Trichloroethylene, Tetrachloroethylene (PCE), Dichloroethylene	Renserier
335-00273	Rønnow Vask	Saxogade 4 (6), Ingemannsvej 7A	V2 kort-lagt	Trichloroethylene, Tetrachloroethylene (PCE), Vinyl chloride, Olieprodukter	Renserier
335-00274	Østergaard, Sorø Dampvaskeri	Alleen 9	V2 kort-lagt	Trichloroethylene, Tetrachloroethylene (PCE)	Bogtrykkerier og offsettrykkerier, Renserier
335-00281	Jørgens Olie depot	Tuelsborgvej 9	V2 kort-lagt	Diesololie	Servicestationer
335-00284	Johs. Petersen	Slagelsevej 6 A	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Autoreparationsværksteder, Servicestationer
335-00290	Produkthandler Kaj Hansen	Apotekervej 17	V2 kort-lagt	Olieprodukter	Engroshandel med reservedele og tilbehør til biler mv.
335-00293	FI Motorcykler ApS	Pedersborg Torv 13	V2 kort-lagt	Gasoline	Uoplyst (vi har ikke opl. om branchen), Servicestationer
335-00294	Sorø Tøjrenseri 2	Vedelsgade 7	V2 kort-lagt	Klorerede opløsningsmidler	Renserier
335-00296	Olieforurening	Vedelsgade 6	V2 kort-lagt	Fyringsolie	Parcel- og rækkehus
335-00300	Vognmand Johannes Rasmussen	Enighedsvej 12	V2 kort-lagt	Diesololie	Vognmandsvirksomhed
335-00302	Falck Redningskorps Sorø	Møllevej 1	V2 kort-lagt og lettere forurennet	Olie	Bugserings-, bjærgnings- og redningsvæsen
335-00303	H. C. Hovmand A/S	Ringstedvej 7-11	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Autoreparationsværksteder
335-00304	Autoværksted	Industrivej 7	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Autoreparationsværksteder
335-00306	Slagger	Metalvej 17	V2 kort-lagt	Tungmetaller	Genbrug af affaldsprodukter
335-00308	Scanva Diesel A/S	Ringstedvej 41	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Autoreparationsværksteder
335-00310	Q8	Holbækvej 97	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Servicestationer

Nummer	Lokalitetsnavn	lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
335-00318		Parnasvej 21, 31-33, 4180 Sorø	V1 Kortlagt	Ingen nævnt	
335-00328	Mobil Service	Ringstedvej 26	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Servicestationer
335-00329	Ora Oliedepot, tidl. jernbaneareal, Busterminal	Rådhusvej 10, Sorø Busterminal	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Servicestationer
335-00330	Vognmand B. Jensen	Haverupvej 39	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Vognmandsvirksomhed
335-00332	Forurening med PAH'er	Abildvej 9	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Bygge- og anlægsentreprenører (bortset fra nedrivnings- og jordarbejdsentreprenører), Genbrug af affaldsprodukter
335-00334	Utæt kugletank	Søskovvej 41	V2 kort-lagt	Fyringsolie	Ingen branche
335-00335	LK-Nes A/S	Industrivej 2	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Fremstilling af andre plastprodukter
335-00343	Produkthandler Kaj V. Hansen	Industrivej 10, 15, 17	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Engroshandel med affaldsprodukter, Autoreparationsværksteder, Bygge- og anlægsentreprenører (bortset fra nedrivnings- og jordarbejdsentreprenører), Vognmandsvirksomhed, Fremstilling af håndværktøj
335-00344	Pedersborghjemmet	Søholm 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Andre sociale foranstaltninger uden institutionsophold
335-00347	Opfyldning af grusgrav i Borød	Parnasvej 10	V1 kort-lagt	Ingen nævnt	Renovation, snerydning mv.
335-00351	Multi Rens	Østergade 2, Storgade 36	V2 kort-lagt	Olieprodukter, Klorerede opløsningsmidler	Renserier
335-00357	Blyforurenet jord	Vedelsgade 5	V1 kort-lagt	Bly	Ikke specificeret

6.9.5 Risikovurdering

Indenfor IOL til Sorø Vandværk er der udpeget to mindre IO'er. Råvandet i indvindingsboringer er svagt reduceret uden fund af nitrat, undtaget fra boring med DGU nr. 210.392, som lige er skiftet fra svagt reduceret i 2017 til svagt oxideret i 2021. Men boringen ligger midt i Sorø by langt fra de udpegede IO'er. Det vurderes dermed, at det i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Sorø Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede indsatsområder.

Vandet fra indvindingsboringerne med DGU nr. 210.409 og 210.392 viser tydelige tegn på påvirkning fra terræn. I de seneste 15 år er vandkoncentrationen af sulfat, calcium og klorid steget. Udviklingen er identisk i begge boringer, hvilket indikerer, at det ikke er borkonstruktoren, der er utæt; men at påvirkningen i højere grad skyldes nedsivning. Hvis indvindingsmængden fra de to boringer er forøget, kan forceret nedsivning være årsagen. Der bør fastlægges en indvindingsstrategi for kildepladsen med fokus på bæredygtig indvinding.

Den største trussel mod grundvandsressourcen vurderes at være de mange forureninger i Sorø by. Flere af de forurenede lokaliteter, som er kortlagt af Region Sjælland, er konstateret forurenet med klorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter. Forurening med klorerede opløsningsmidler udgør en stor risiko for grundvandet, idet stofferne er tungere end vand og let nedsiver via sprækker i det ellers beskyttende dæklag. Der bør gennemføres en risikovurdering af de enkelte forurenings trussel mod grundvandsressourcen med henblik på at identificere og prioritere de forurenede lokaliteter, som udgør de største trusler mod indvindingen. Der er i 2017 konstateret indhold af MTBE i vand fra boring med DGU nr. 210.392. Derudover er der, siden 2017 fundet DMS i vand fra flere boringer og spor af PFOA i vand fra boring med DGU nr. 210.655. De stoffer udgør ligeledes en potentiel trussel mod indvindingen.

På baggrund af risikovurderingen af de kendte forureninger skal Sorø Vandværk vurdere behovet for et overvågningsprogram. Det vil sige, at vurdere behovet for supplerende prøvetagning evt. med inddragelse af eksisterende monitoringsboringer i IOL eller etablering af nye monitoringsboringer.

6.9.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

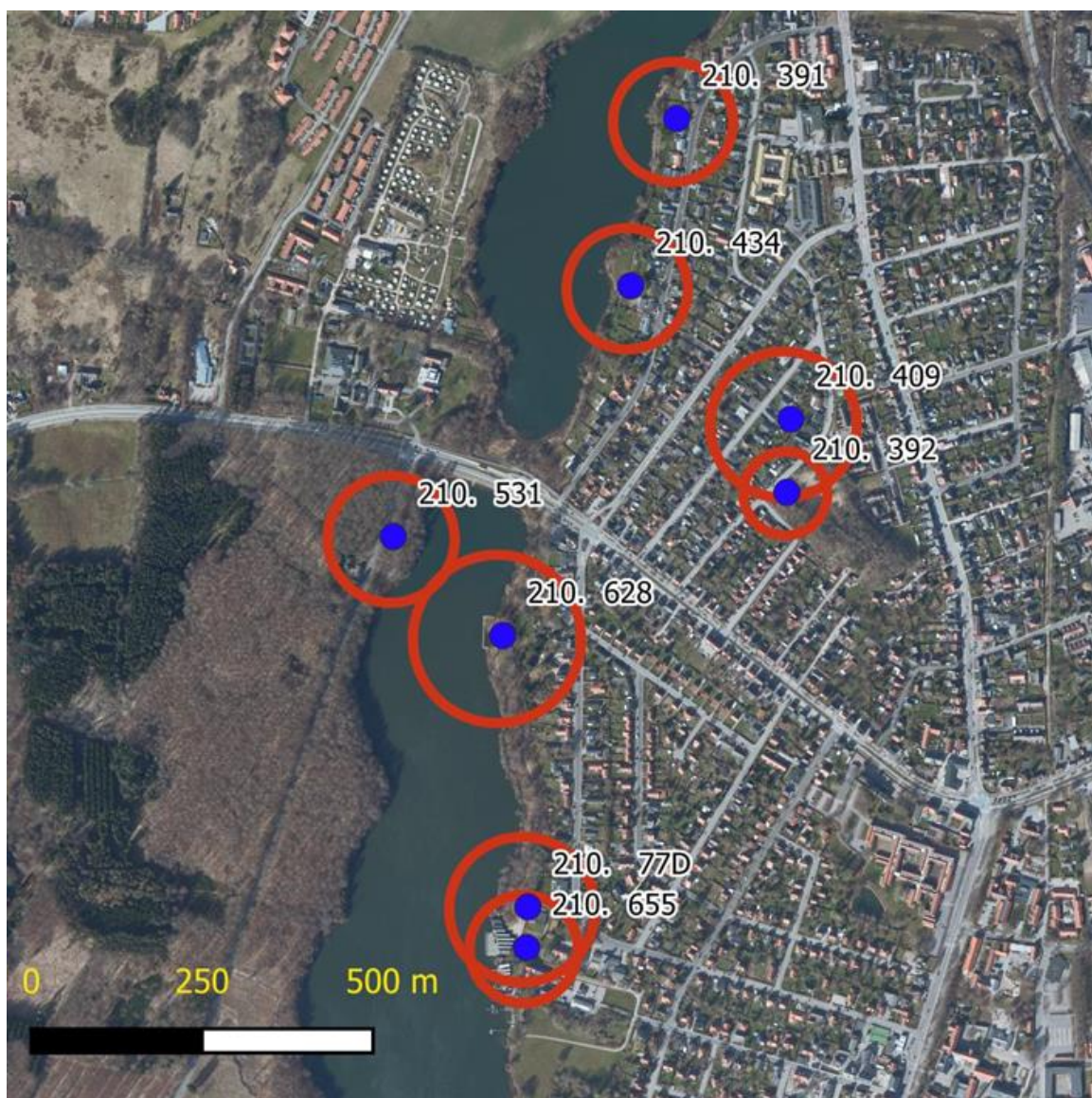
Sorø Kommune har udført en risikovurdering af Vandværkets BNBO'er. Der er ikke landbrugsarealer eller anden erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO.

Der er moderat naturlig beskyttelse af boringerne øst for søerne og god naturlig beskyttelse af boringen vest for Sorø Sø. De syv boringer øst for søerne udviser vandtyper, der indikerer nogen til høj grad af påvirkning fra ungt grundvand, og i tre af boringerne er tendensen tiltagende. Vandtypen i boringen vest for Sorø Sø indikerer, at vandet er ældre og dermed et mere velbeskyttet magasin.

Der er påvist pesticidrester af BAM og DMS i fire af boringerne øst for søerne og PFOA i en enkelt, men ikke i boringen vest for Sorø Sø. Lertykkelserne over magasinet øst for søerne varierer fra 17,5 til 28,5 meter og er 31,5 meter i boringen vest for Sorø Sø. I alle boringer er der dog gennem tiden påvist lave indhold af forskellige miljøfremmede stoffer.

Boringerne har en vis sårbarhed overfor forurening, og der er mange potentielle kilder til de påviste forureninger. Der er dog ikke erhvervsmæssige anvendelser, som skal omfattes af BNBO-indsats.

Ingen indsats i forhold til erhvervsmæssige anvendelse af pesticider vurderes at være nødvendig.



Figur 6.18. BNBO tilhørende Sorø Vandværks otte aktive indvindingsbøringer med DGU nr. 210.391, 210.434, 210.409, 210.392, 210.531, 210.628, 210.770 og 210.655.

6.9.7 Indsatser

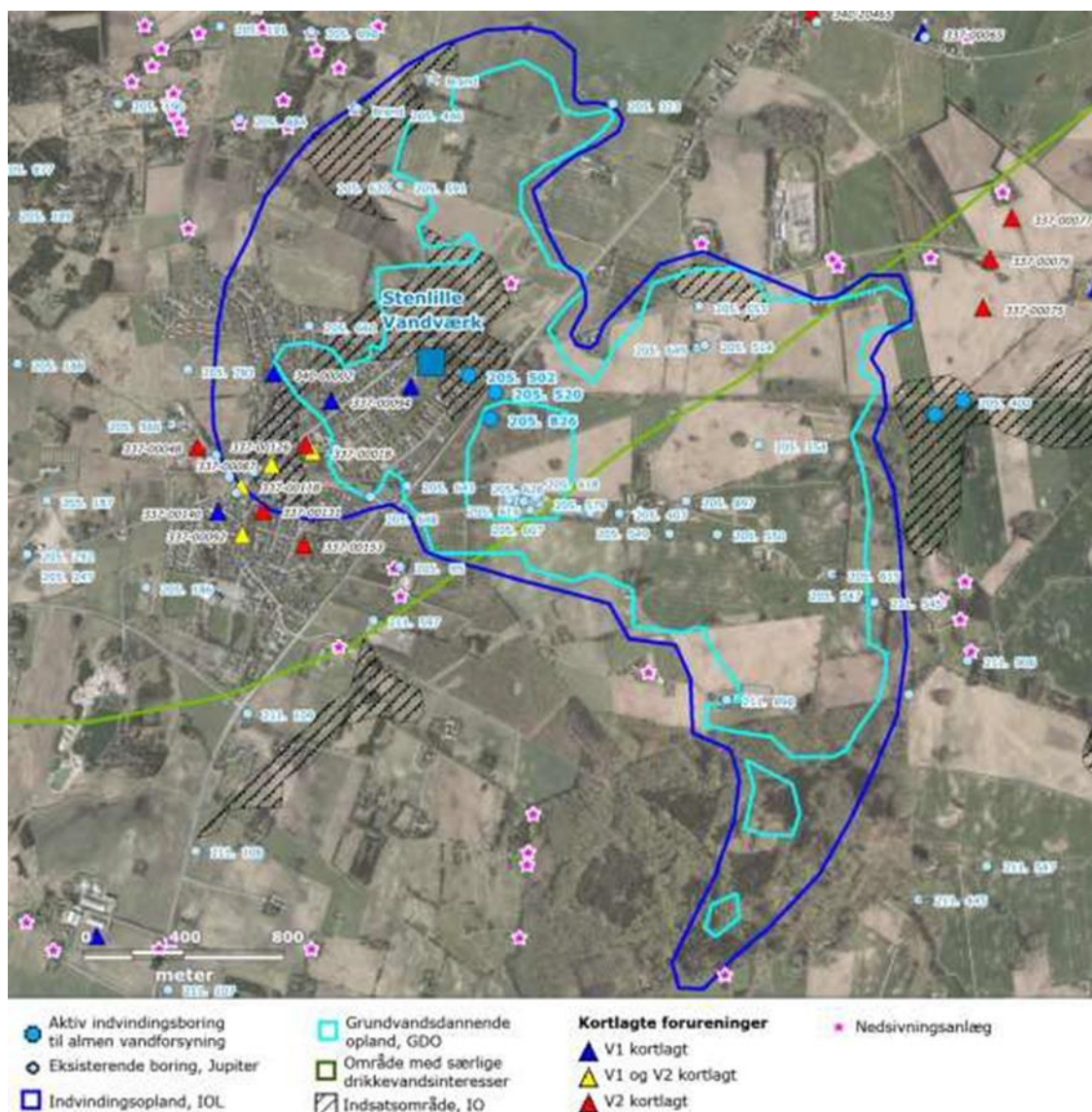
Følgende indsatser er specifikt gældende for Sorø Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Sorø Forsyning skal udarbejde en strategi for bæredygtig indvinding for at minimere boringernes sænkningstragt og dermed reducere risikoen for spredning og forceret nedsivning af BAM og de øvrige forureninger til det primære grundvandsmagasin.	SF	2024

*SF: Sorø Forsyning.

6.10 Stenlille Vandværk

Ved Stenlille Vandværk indvindes der grundvand fra tre aktive indvindingsboringer med DGU nr. 205.502, 205.520 og 205.826. I 2021 havde vandværket en indvinding på 124.392 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 185.000 m³. I Figur 6.19 ses et oversigtskort for Stenlille Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, OSD, IO, kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.19. Oversigtskort over Stenlille Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, OSD, IO, kortlagte forurenede og nedsivningsanlæg.

6.10.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 2 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene i IOL til Stenlille Vandværk giver i store områder en god beskyttelse overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn. Ved kildepladsen til Stenlille Vandværk vurderes dæklaget at være tyndere, end det generelt er tilfældet for IOL, hvilket medfører en større sårbarhed i dette område.

6.10.2 Hydrogeologi

IOL har både udstrækning mod nordvest og sydøst. GDO til Stenlille Vandværk dækker størstedelen af IOL. Jf. den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /17/ er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand ca. 125 år, dog er den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer mellem 25 og 50 år. Den hurtigste transporttid ses omkring kildepladsen.

6.10.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt til stærkt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et lavt sulfatindhold. Der er ikke påvist pesticider eller øvrige miljøfremmede stoffer i råvandet.

6.10.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres primært af byområde, rekreativt område og landbrugsarealer. Der er udpeget tre IO'er i Stenlille Vandværks IOL. Derudover er kildepladsen placeret ca. 400 meter fra et af terrænanlæggene til Stenlille Gaslager. Indenfor IOL til Stenlille Vandværk er der seks kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde (Tabel 6.19). Udover vandværkets tre aktive indvindingsboringer eksisterer der 39 boringer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.18).

Indvindingsboringen med DGU nr. 205.502 er placeret i den vestligste del af Stenlille by på et grønt areal, som er kommunalt ejet og anvendes til rekreative formål. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen, og Stenlille Vandværk har desuden drænet omkring boringen indenfor Fredningsbæltet. Fredningsbæltet er afskærmet med hegn. Der er ikke landbrugsarealer indenfor 25 meters beskyttelseszone. Afstandskravet på 50 meter mellem indvindingsboringer og spildevandsledninger vurderes ikke at være overholdt ved boring med DGU nr. 205.502.

Indvindingsboringerne med DGU nr. 205.520 og 205.826 er placeret i Vandværksskoven, som er beliggende mellem Sorøvej og jernbanen. Skoven ejes af Stenlille Vandværk. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationerne. Fredningsbæltet til boring med DGU nr. 205.520 er afskærmet med hegn. Fredningsbæltet til boring med DGU nr. 205.826 er afskærmet af skov. Der er ikke landbrugsarealer inden for 25 meters beskyttelseszone.

Stenlille Vandværk har opkøbt jord og etableret fredskov mellem Sorøvej og jernbanen med henblik på grundvandsbeskyttelse i det boringsnære område.

Der er etableret et anlæg til grundvandskøling ved DBI Plastics A/S på hjørnet af Stationsvej og Sorøvej. Anlægget er et åbent system (ATES), hvor grundvandet indvindes fra boring med DGU nr. 205.643 og infiltreres via boring med DGU nr. 205.648.

Jernbanen og juletræsplantagen, som er placeret ca. 150-200 meter fra indvindingsboring med DGU nr. 205.826, udgør en risiko mht. pesticider.

Tabel 6.18. Boringer i IOL til Stenlille Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
205. 407		VP	35	Ostrupvej 12, Tuelsmosegård
205. 446		P	31	STENLILLE, SØNDERBJERG 12. JØRGEN ANDERSEN
205. 502	V	VV	28,5	Møllegårdsvej 131, Stenlille VV. Bor.3
205. 514	D	A	1659	N for Ostrup, c. 1.5km ØNØ for Stenlille, boreplads A
205. 520	V	VV	27,5	Hovedgaden 86, Stenlille Vv.
205. 546	A	A	46	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, 1.1km Ø for Stenlille
205. 547	A	A	75	Ostrup, Viegård, 2.1km Ø for Stenlille
205. 549	A	A	47,5	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, 1.1km Ø for Stenlille
205. 550	H		12	Ostrup, Stenlille A3-1
205. 551	H		12	Ostrup, Stenlille A5-1
205. 552	H		12	Ostrup, Stenlille A5-2
205. 553	H		12	Ostrup, Stenlille B5-1
205. 554	H		12	Ostrup, Stenlille B5-2
205. 561	M	A	19	Stenlille, Stenlille rensningsanlæg
205. 568	M	M	129,3	Merløsevej 1C, Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 579	A	A	70	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 589	A	A	71	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 590	A	A	72	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 591	A	A	72,5	Stenlille, NNØ for byen, boreplads C
205. 606	M	M	41	Merløsevej 1C, Ostrupvej 12B, Ostrup, boreplads B
205. 607	A		109	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 608	A		110,5	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 612	D	A	1657	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, 1.1km Ø for Stenlille
205. 613	D	A	1499	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, 1.1km Ø for Stenlille
205. 615	D	A	1712	Ostrup, Viegård, 2.1km Ø for Stenlille
205. 617	D	A	1845	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 618	D	A	1739	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 619	D	A	1663	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 620	D	A	1689	Stenlille, NNØ for byen, Holbækvej, boreplads C
205. 621	D	A	1891	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 628	D	A	1773	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 629	D	A	1833	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, cellar B-10, Stenlille
205. 630	D	A	1808	Ostrup, Ostrupvej 12B, boreplads B, Stenlille
205. 631	D	A	0	Ostrup, Stenlille, boreplads B
205. 643		VI	34,5	Stationsvej 5, Sorøvej, DBI Plastics A/S, Stenlille
205. 648	V	VI	34,5	Stationsvej 5, Stenlille, DBI Plastics A/S
205. 649	M	M	40	Merløsevej 1C, Ostrupvej, Brøndplads A, Stenlille
205. 660	G		3	Kirsebærvej 2, Stenlille
205. 770	G		5	Stenlille Rådhus, Stenlille
205. 826	VV	VV	29	Sorøvej
211. 545	H		12	Stenlille
211. 898	VP	VP	0	Ostrupvej 19

Tabel 6.19. Kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde (Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Stenlille Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	Lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
337-00018	Stenlille Maskinforretning	Hovedgaden 58 B og C	V1 og V2 kortlagt	Olie, Olieprodukter, Klorerede opløsningsmidler	Ikke specificeret, Fremstilling af traktorer og maskiner til land-, have- og skovbrug
337-00087	Stenlille Autoforretning	Hovedgaden 49	V1 og V2 kortlagt og lettere forurenede	Olie	Autoreparationsværksteder
337-00094	Texaco Service	Hovedgaden 79	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Servicestationer
337-00126	Købmand Andersen	Hovedgaden 56 A	V2 kortlagt og lettere forurenede	Olieprodukter, Klorerede opløsningsmidler	Ikke specificeret
337-00154	Olieforh. Kirsten Marie Jensen	Drosselvej 23	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Servicestationer
340-00002	Kørelærer Poul Grønlund Hansen	Assentorpvej 39	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Køreskoler mv.

6.10.5 Risikovurdering

Indenfor IOL til Stenlille Vandværk er der udpeget tre IO'er. Råvandet i vandværkets indvindingsboringer er stærkt reduceret uden indhold af nitrat. På nuværende tidspunkt viser kvaliteten af råvandet ingen tegn på påvirkning fra terræn, og nitratbelastningen i IO'erne vurderes ikke at være grundvandstruende. Det vurderes dermed, at det i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Stenlille Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede indsatsområder.

Stenlille gaslager udgør en risiko; men denne risiko er håndteret i miljøvurderingen af gaslageret. Aktioner i forbindelse med udslip fra gaslageret er håndteret i beredskabsplanen.

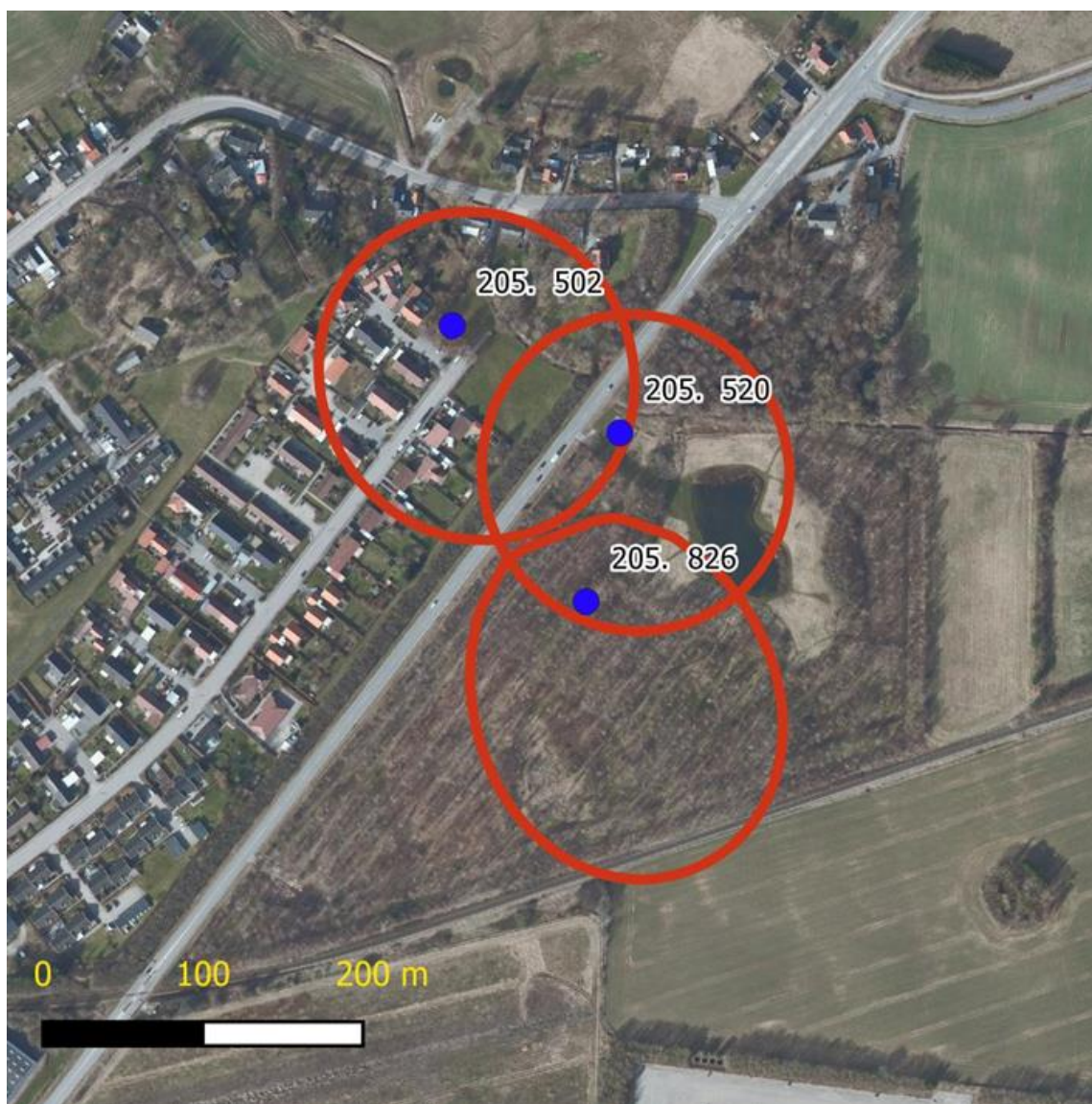
Der er flere kortlagte forurenede eller potentielt forurenede lokaliteter indenfor IOL til Stenlille Vandværk, som potentielt kan udgøre en grundvandstrussel. Ved to lokaliteter er der således påvist forurening med klorerede opløsningsmidler.

Der er et større område med produktion af juletræer syd for kildepladsen. Det er uklart, hvor længe der har været produktion af juletræer; men intensiv produktion af juletræer kan udgøre en risiko. Derudover udgør jernbanen også en linjekilde til pesticider.

Indvindingsboringen med DGU nr. 205.502 ligger i et villakvarter, hvor privates anvendelse af pesticider i haven og på belægning kan udgøre en grundvandstrussel. Det anbefales at iværksætte en kampagne for giftfri have (se Danske Vandværkers hjemmeside) i ejerlavet omkring boring med DGU nr. 205.502.

6.10.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Stenlille Vandværks indvindingsboringer. Den naturlige beskyttelse vurderes at være ringe, og der er høj risiko forbundet med spildhændelser. Jernbanen krydser BNBO tilhørende boring med DGU nr. 205.826, hvor der også er et mindre landbrugsareal. BNBO tilhørende de andre to indvindingsboringer er bebygget eller skov/naturarealer uden erhvervsbrug af pesticider. Indsats vurderes at være nødvendig i BNBO tilhørende boring med DGU nr. 205.826.



Figur 6.20. BNBO tilhørende Stenlille Vandværks tre indvindingsboringer med DGU nr. 205.502, 205.520 og 205.826.

6.10.7 Indsatser

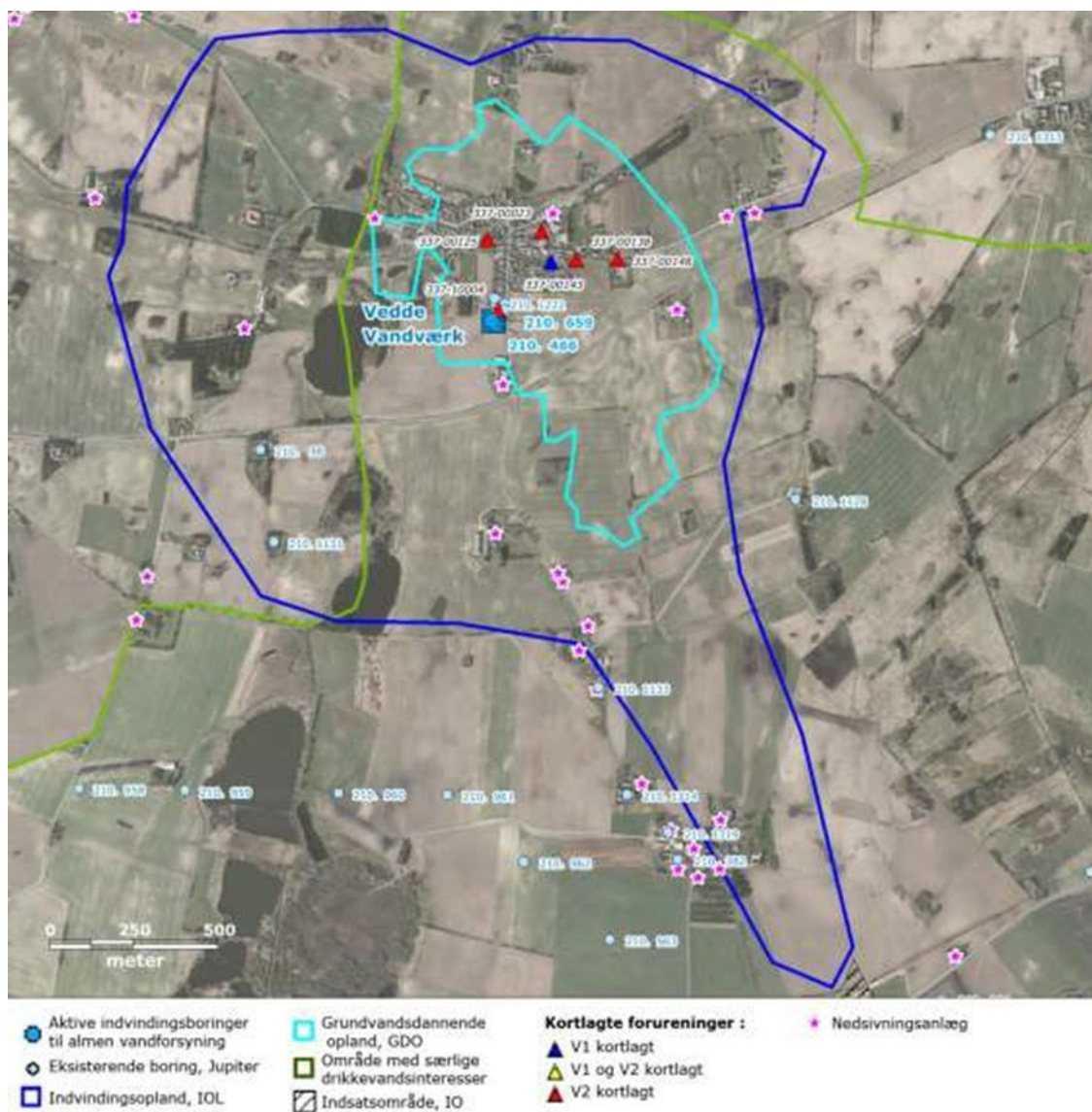
Følgende indsatser er specifikt gældende for Stenlille Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Stenlille Vandværk skal indgå en frivillig aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende DGU nr. 205.826.	SV	2024

*SV: Stenlille Vandværk

6.11 Vedde Vandværk

Ved Vedde Vandværk indvindes der grundvand fra to aktive indvindingsboringer med DGU 210.466 og 210.659. I 2021 havde vandværket en indvinding på 32.106 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 50.000 m³. I Figur 6.21 ses et oversigtskort for Vedde Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, OSD, IO, kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde samt nedsivningsanlæg.



Figur 6.21. Oversigtskort over Vedde Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, eksisterende boringer registreret i Jupiter, IOL, GDO, SDO, IO, kortlagte forureninger (V2 og V2) og nedsivningsanlæg. Der er ingen indsatsområder inden for kortudsnittet.

6.11.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 3 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene på kildepladsen og i IOL giver en god beskyttelse, og dermed vurderes det generelt, at det primære grundvandsmagasin til Vedde Vandværk har en lille sårbarhed overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer.

6.11.2 Hydrogeologi

IOL har primært en cirkelformet udbredelse med en fane mod sydøst. GDO til Vedde Vandværk har sin udbredelse i et større område omkring kildepladsen. Jf. den hydrologiske model for Sorø-Stenlille kortlægningsområde /17/ er den gennemsnitlige alder af det indvundne grundvand ca. 225 år, og den hurtigste transporttid fra terræn til indvindingsboringer er på ca. 150 år. Den hurtigste transporttid ses øst for kildepladsen.

Vedde Vandværk indvinder dermed gammelt vand, som er lang tid undervejs, hvilket indikerer en god beskyttelse af grundvandsressourcen til vandværket.

6.11.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er stærkt reduceret (nitrat < 1mg/L), og sulfatindholdet er lavt. Der er ikke påvist pesticider eller øvrige miljøfremmede stoffer i råvandet.

6.11.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres af spredt bebyggelse og landbrugsarealer. Der er ikke udpeget IO indenfor IOL til Vedde vandværk. Indenfor IOL er der seks kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde (Tabel 6.21). Udover vandværkets to aktive indvindingsboring er der 12 boringer/brønde indenfor IOL (Tabel 6.20).

Indvindingsboringerne med DGU nr. 210.466 og 210.659 er placeret umiddelbart ved siden af vandværket. Matriklen, hvor vandværket og boringerne er placeret, er privatejet. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationerne. Fredningsbæltet omkring boringerne er ikke afskærmet. 25 meters beskyttelseszonen er overholdt omkring begge boringer.

Vedde Vandværk er bekymret for kvaliteten af sløjfningen af den gamle brønd/boring (DGU nr. 210.1288) ved mejeriet, som blev foretaget sidst i 1950'erne, hvor kravene til sløjfning af boringer ikke var særlig godt beskrevet. Brønden er beliggende under de eksisterende bygninger. Det kan ikke udelukkes, at den fungerer som en transportvej for terrænnært grundvand ned til grundvandsmagasinet; men det vil være uforholdsmæssigt dyrt at finde og udbedre sløjfningen af boringen, indtil bygningerne en dag skal rives ned.

På nabogrunden til vandværket ligger det gamle mejeri, hvor der gennem tidens løb har foregået diverse aktiviteter, bl.a. aftapning af kemikalier (Lokalitets ID: 337-10004).

Tabel 6.20. Boringer i IOL til Vedde Vandværk jf. Jupiterdatabasen med angivelse af DGU nr., formål, anvendelse, dybde og lokalitet.

DGU nr.	Formål	Anvendelse	Dybde [m]	Lokalitet
210. 98		VP	46,5	Atterup, Sømosegård
210. 659	VV	VV	71	Veddevej 33, Vedde Vandværk
210. 466	VV	VV	65	Veddevej 33, Vedde Vandværk
210. 1016	C	V	15,23	Singersholm, Merbjergvej 50
210. 1131	VP	K	0	Holbækvej 6
210. 1220	L	L	0	Veddevej 37
210. 1221	L	L	0	Veddevej 37
210. 1222	L	L	0	Veddevej 37
210. 1223	L	L	0	Veddevej 37
210. 1224	L	L	0	Veddevej 37
210. 1225	L	L	0	Veddevej 37
210. 1226	L	L	0	Veddevej 37
210. 1229	L	L	0	Veddevej 37
210. 1288	V	S	0	Veddevej 37

Tabel 6.21. Kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde (Nummer, lokalitetsnavn, lokalitetsadresse, status, stoffer og branche) i IOL til Vedde Vandværk.

Nummer	Lokalitetsnavn	lokalitetsadresse	Status	Stoffer	Branche
337-00023	Dansk Cycle Materiel A/S	Sværdsholtevej 3	V2 kortlagt	Cyanide (free), chromium, zink	Fremstilling af motorcykler, cykler mv.
337-00125	Maxzoni / Gulf	Vedde Byvej 44	V2 kortlagt	Benzene, toluene, xylene, olie-benzin	Servicestationer
337-00138	Smedemester Herm. Madsen	Vedde Byvej 13	V2 kortlagt	Cadmium	Servicestationer
337-00143	Depotindehaver Aksel Petersen	Vinkelvej 2	V1 kortlagt	Ingen nævnt	Servicestationer
337-00148	Pratt v/Vedde Brugsforening	Vedde Byvej 9	V2 kortlagt	Olie-benzin	Servicestationer
337-10004	Vedde Andelsmejeri	Veddevej 37 og 39	V2 kortlagt og lettere forurenet	1,1,2-trichloroethane, acetone, benzo(a)pyrene, Isopropanol, 1,1-dichloroethylene, olie-benzin	Mejerier og mælkekondenseringsfabrikker, Fremstilling af andre kemiske produkter i øvrigt

6.11.5 Risikovurdering

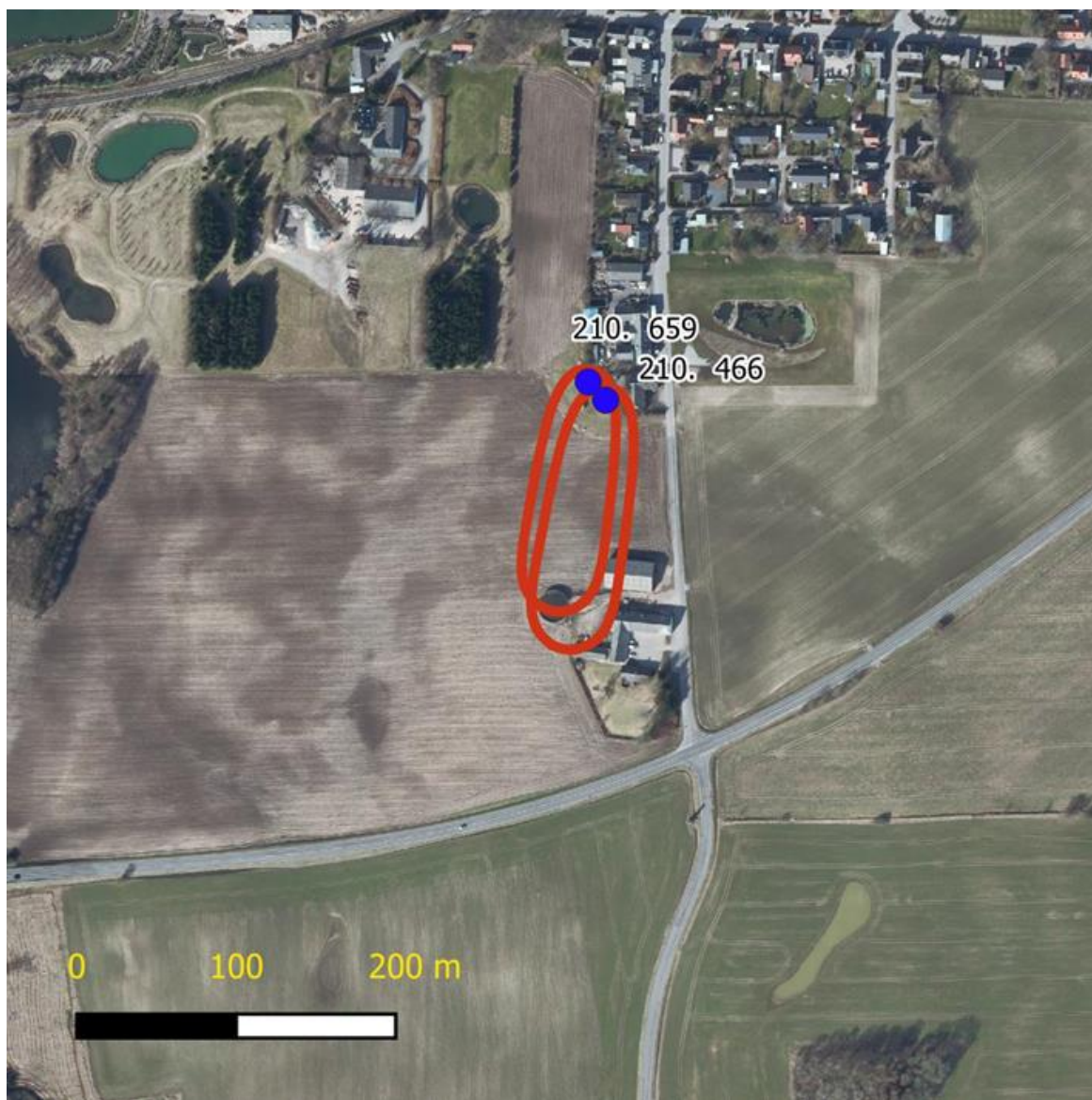
Den største trussel mod den primære grundvandsressource (Sand 3 magasinet) vurderes at være den forurenede lokalitet med lokalitetsnummer 340-10004. Der er påvist flere miljøfremmede stoffer i forbindelse med forureningskortlægningen bl.a. klorerede opløsningsmidler. Grundet forureningens placering umiddelbart ved siden af kildepladsen bør der foretages en risikovurdering af lokaliteten mht. forurening af det primære magasin.

Indvindingsboringerne ligger nær bebyggelse, hvor private anvendelse af pesticider i haven og på belægning kan udgøre en grundvandstrussel. Det anbefales at iværksætte en kampagne for giftfri have (se Danske Vandværkers hjemmeside).

6.11.6 Borningsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Vedde Vandværks indvindingsboringer. Risikovurderingen ses i Bilag 1. Den naturlige beskyttelse af boringerne er god. Der er kun lav risiko forbundet med spildhændelser. Vedde Vandværk har ikke stor vigtighed for

forsyningsstrukturen i Sorø Kommune. Sorø Kommune vurderer, at den naturlige beskyttelse er så god, at der ikke er behov for indsats i BNBO ved Vedde Vandværk.



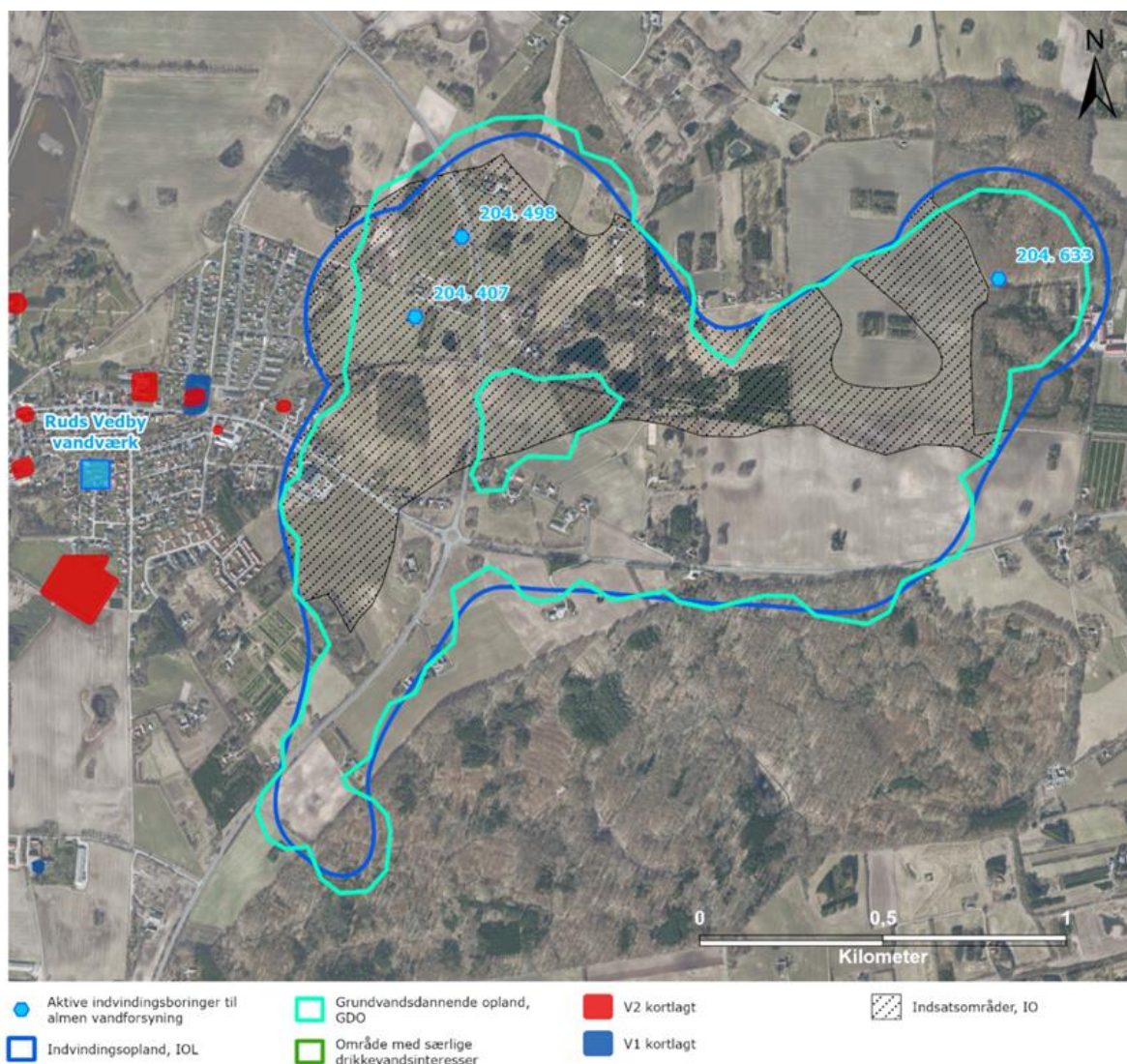
Figur 6.22. BNBO tilhørende Vedde Vandværks to indvindingsboringer med DGU nr. 210.659 og 210.466.

6.11.7 Indsatser

Der fastsættes ikke specifikke indsatser for Vedde Vandværk.

6.12 Ruds Vedby Vandværk

Ved Ruds Vedby Vandværk indvindes der grundvand fra tre aktive indvindingsboringer med DGU nr. 204.407, 204.498 og 204.633. I 2021 havde vandværket en indvinding på 140.436 m³ og har en indvindingstilladelse på 175.000 m³. På Figur 6.23 ses et oversigtskort for Ruds Vedby Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, OSD, IO samt kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde.



Figur 6.23. Oversigtskort over Ruds Vedby Vandværk angivende beliggenheden af aktive indvindingsboringer, IOL, GDO, SDO, kortlagte forureninger (V1 og V2) og IO.

6.12.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 2 magasinet. Pejlinger og borerapporter viser frit magasinforhold uden dæklag omkring boring med DGU. nr. 204.407, mens der er omkring 10 meters dæklag i form af moræneler ved boring med DGU nr. 204.498 og 204. 633. Det manglende dæklag ved boring med DGU nr. 204.407 resulterer i dårlig beskyttelse overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn, hvilket medfører en stor sårbarhed.

6.12.2 Hydrogeologi

IOL har udstrækning syd for de tre indvindingsboringer. GDO til Ruds Vedbys Vandværk dækker stort set hele IOL.

6.12.3 Kvalitet af råvand

Råvandet er svagt reduceret (nitrat < 1 mg/L) med et moderat og stabilt indhold af sulfat på henholdsvis ca. 100 mg/L for boring med DGU nr. 204.407 og 204. 498 og 60 mg/L for boring med DGU nr. 204.633. Boringen med DGU nr. 204.633 har forhøjet NVOC med indhold i løbet af de sidste 10 år på mellem 4,7 og 6,2 mg/L - dog med 5 mg/L i seneste vandanalyse.

Der er i 2002 og 2003 fundet olie i vand fra boring med DGU nr. 204.407 og 204.498 på 6 µg/L. Efterfølgende er der kun analyseret for aromatiske kulbrinter (BTEX), hvilket ikke er blevet påvist. Prøvetagninger ift. BTEX-analyse blev sidst foretaget i december 2009 for de to omtalte boringer og senest i 2016 for boring med DGU nr. 204.633.

6.12.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring Ruds Vedby Vandværks indvindingsboringer udgøres primært af landbrugsarealer, hegn med spredt bebyggelse og landbrugsarealer. I IOL omkring vandværkets indvindingsboringer er der udpeget et større område som IO. Der er ingen kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde indenfor IOL (Figur 6.23). Udover vandværkets tre aktive indvindingsboringer, eksisterer der ingen boringer indenfor IOL.

Indvindingsboringen med DGU nr. 204.407 er placeret på en mark ca. 0,95 km nordøst for Ruds Vedbys centrum. Arealet er privat ejet og anvendes til landbrug. Boringen ligger højt, hvor det skråner mod sydvest. Der ikke er risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Det fysiske fredningsbæltet er afskærmet med hegn, mens at den 25 meters dyrkningsfri beskyttelseszone ikke er overholdt.

Indvindingsboringen med DGU nr. 204.498 er placeret på en mark 1,2 km nordøst for Ruds Vedbys centrum. Arealet er privat ejet og anvendes til landbrug. Boringen ligger højt, hvor terrænet skråner mod en lavning i marken 60 m sydvest for boringen. Der vurderes ikke at være risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstationen. Det fysiske fredningsbæltet er afskærmet med hegn, syd for boringen, men er vest, nord og øst for boringen.

Indvindingsboringen med DGU nr. 204.633 er placeret i Væverskov 2,5 km øst for Ruds Vedbys centrum. Arealet er privat ejet og anvendes til skovbrug. Grøfter omkring boringen dræner området i skoven. Drænene er derefter rørlagt til skoven. Den 25 meters beskyttelseszone er overholdt.

For at sikre en god vandkvalitet og en mindre belastning på Sand 2-magasinet har vandværket indført en pumpestrategi. Strategien sørger for, at der pumpes jævnt over døgnet på den laveste mulige ydelse i forhold til forbruget. Hastigheden er justeret efter vandniveau i rent vands tanken, hvor ydelsen stiger, hvis vandniveau falder, og så ydelsen i boringer falder igen, når vandniveau i tanken stiger igen.

Jf. Sorø Kommunes oversigt over nedsivningsanlæg vurderes afstandskravet på 300 meter til indvindingsboringerne ikke at være overholdt.

6.12.5 Risikovurdering

Inden for IOL til Ruds Vedby Vandværk er der udpeget et større IO i den nordlige del af oplandet. Råvandet fra vandværkets indvindingsboringer er svagt reduceret med ingen fund af nitrat eller

pesticider. Det vurderes dermed, at det i den nuværende situation ikke er i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Ruds Vedby Vandværk skal forsøge at indgå frivillige aftaler om arealrestriktioner i de udpegede IO'er.

6.12.6 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har risikovurderet BNBO til Ruds Vedby Vandværks indvindingsboringer. BNBO-vurderingen vises i Bilag 1. Den naturlige beskyttelse vurderes at være ringe, og der er en høj risiko forbundet med spildhændelser. Indsats over for erhvervsbrug af pesticider i BNBO'erne vurderes at være nødvendig.



Figur 6.24. BNBO tilhørende Ruds Vedby Vandværk's to indvindingsboringer med DGU nr. 204.498 og 204.407.



Figur 6.25. BNBO tilhørende Ruds Vedby Vandværk, Conradineslyst ene indvindingsboring med DGU nr. 204.633.

6.12.7 Indsatser

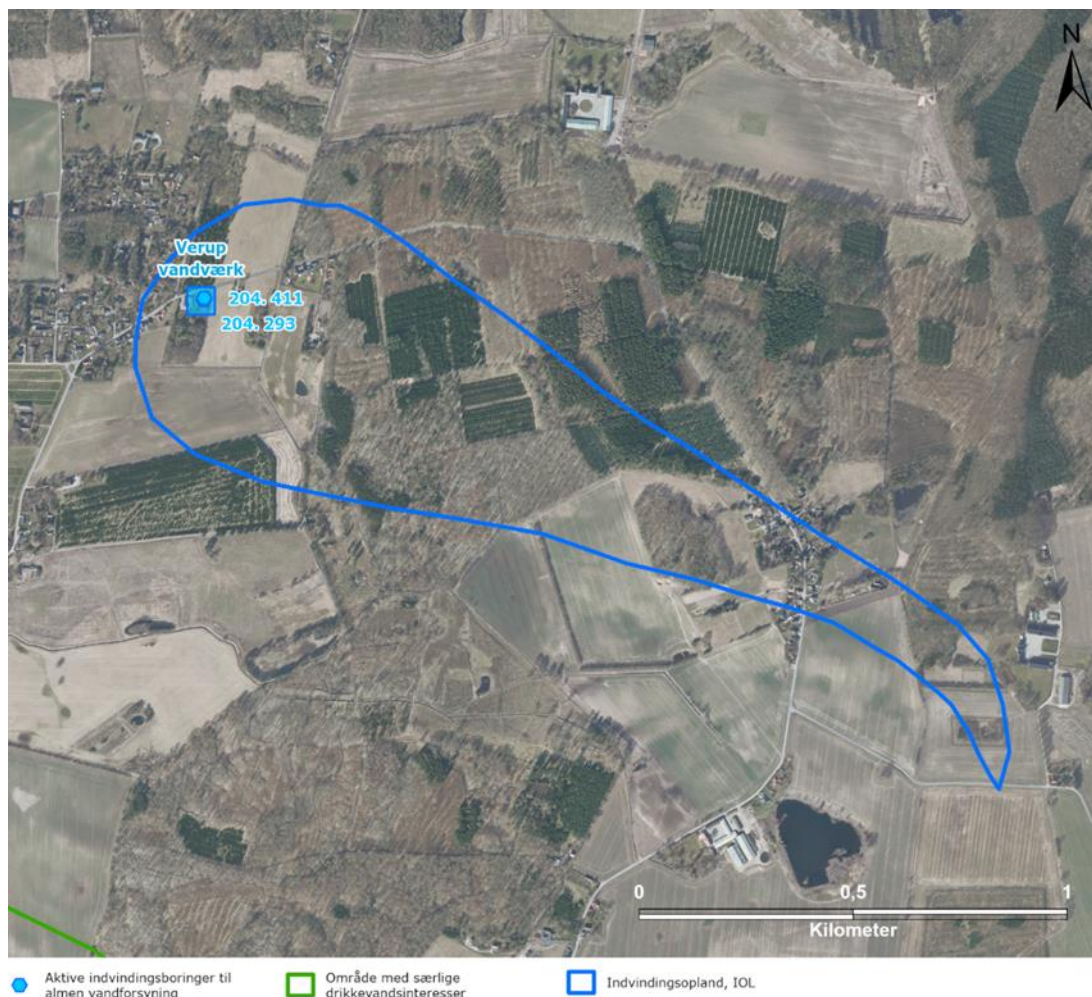
Følgende indsatser er specifikt gældende for Ruds Vedby Vandværk med angivelse af den ansvarlige part og tidsfrist for indsats:

Indsatser	Ansvarlig*	Tidsfrist
Ruds Vedby Vandværk skal indgå frivillige aftale for pesticidfri drift indenfor BNBO tilhørende vandværkets tre indvindingsboringer.	RV	2024

*RV: Ruds Vedby Vandværk.

6.13 Verup Vandværk

Ved Verup Vandværk indvindes der grundvand fra to aktive indvindingsboringer med DGU nr. 204.293 og 204.411. I 2021 havde vandværket en indvinding på 7.911 m³, og vandværket har en indvindingstilladelse på 17.000 m³. På Figur 6.26 ses et oversigtskort for Verup Vandværk med placering af vandværkets indvindingsboringer, andre eksisterende boringer, vandværkets IOL og GDO, OSD, IO samt kortlagte forurenede (V2) og potentielt forurenede (V1) grunde.



Figur 6.26: Oversigtskort Verup Vandværk.

6.13.1 Geologi

Indvindingsboringerne er filtersat i Sand 2 magasinet, og pejlinger fra boringerne viser spændte magasinforhold. Dæklagene i indvindingsoplandet til Verup Vandværk består af smeltevandsler/silt med en minimumtykkelse på 9 meter. Der er derfor moderat til ringe beskyttelse overfor nedsivning af nitrat og miljøfremmede stoffer fra terræn.

6.13.2 Hydrogeologi

Indvindingsoplandet har en udstrækning fra boringerne og ca. 2 kilometer i østlig retning. Der er ikke beregnet et grundvandsdannende opland til Verup Vandværks indvindingsboringer, eller transporttider for vandpartikler fra terrænet til indvindingsboringerne.

6.13.3 Råvandskvalitet

Råvandet er reduceret (nitrat < 1 mg/l) og sulfatindholdet er lavt og stabilt, konstant under 25 mg/l i begge borer. Der ikke er fundet pesticider eller andre miljøfremmede stoffer i vandværkets indvindingsboringer, undtaget olie. Olie blev fundet i år 2000 i begge borer med et indhold på hhv. 12 og 10 µg/l, der er dog ikke blevet fundet BTEX i efterfølgende analyser.

6.13.4 Eksisterende forhold

Arealanvendelsen omkring kildepladsen udgøres primært af landbrugsarealer og skov. Indvindingsboringerne (DGU nr. 204.293 og 204.411) er placeret på adressen Verupvej 60, 4293 Dianalund som er ejet af Verup Vandværk. Borer ligger i en overjordisk råvandsstation. Terrænet falder mod syd og der ikke er risiko for opstuvning af overfladevand omkring råvandsstation. De 25 meters dyrkningsfri beskyttelseszone ikke er overholdt i marken øst for vandværket.

Der er ingen kortlagte forurenede eller potentielt forurenede grunde inden for indvindingsoplandet, jf. Figur 6.26. Udover vandværkets to aktive indvindingsboringer, eksisterer der ingen borer inden for indvindingsoplandet.

Vandværket har bemærket, at der er anvendt pesticider i granskoven nord for vandværket. Skoven er kun 30 meter nord for vandværkets indvindingsboringer, men ligger uden for BNBO.

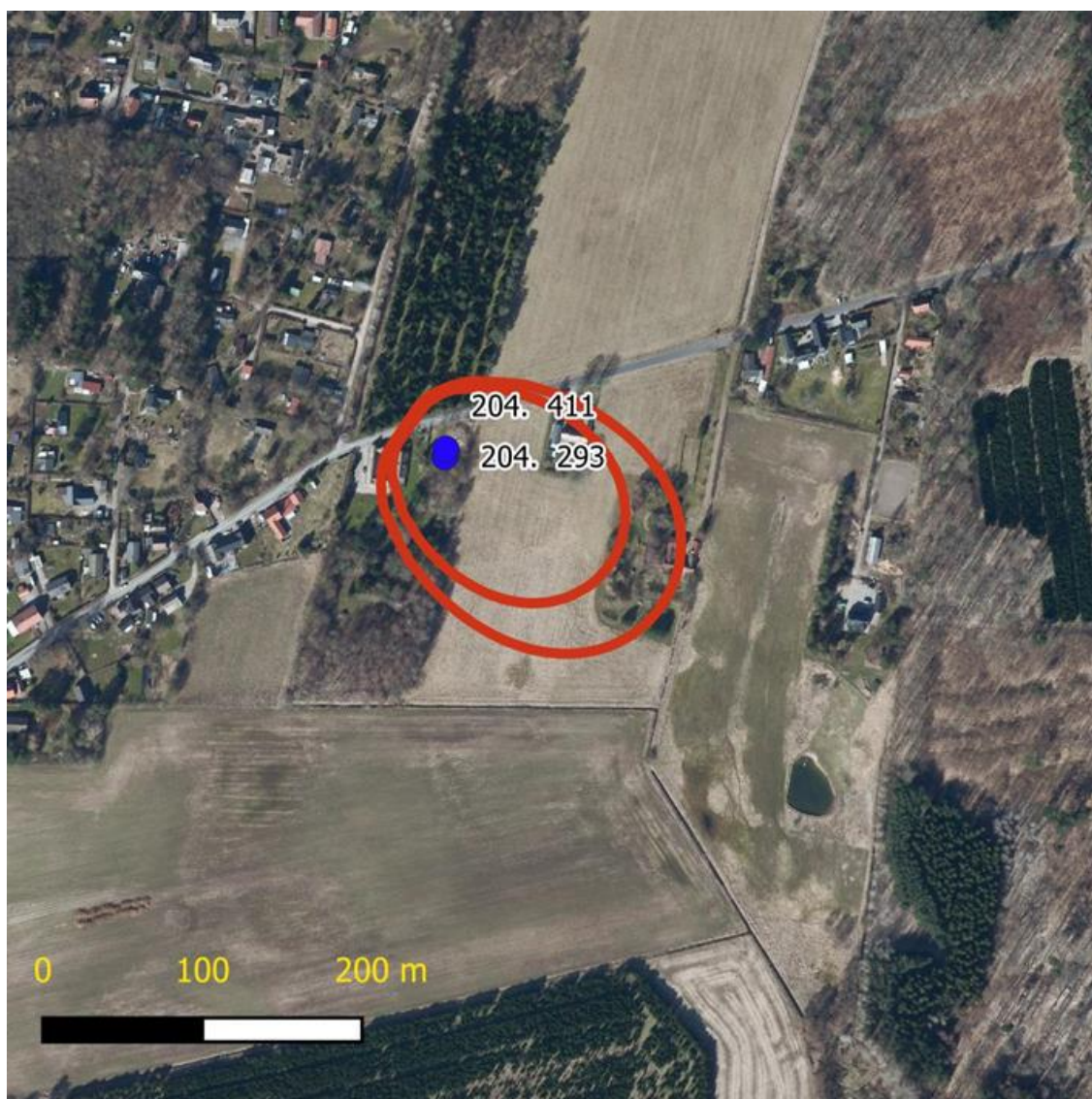
Jf. Sorø Kommunes oversigt over nedsivningsanlæg, vurderes afstandskravet på 300 meter til indvindingsboringerne ikke at være overholdt.

6.13.5 Risikovurdering

Inden for indvindingsoplandet til Verup Vandværk er der ikke udpeget indsatsområder. Råvandet fra vandværkets indvindingsboringer er reduceret med ingen fund af nitrat eller øvrige miljøfremmede stoffer. Området lige øst for vandværket er landbrugsareal med et beskedent beskyttende lerdække over indvindingsmagasinet. Der er dermed risiko for udvaskning af nitrat og pesticider. Hvorfor vandværket bør holde øje med udviklingen af sulfat i grundvandet. Hvis sulfat begynder at stige, kan der være tegn på at der er påvirkninger fra terrænet på vej ned til magasinet.

6.13.6 Boringsnære Beskyttelsesområder (BNBO)

Sorø Kommune har lavet en risikovurdering af BNBO tilhørende Verup Vandværks to indvindingsboringer. Vandværkets indvindingsboringer er tæt på hinanden ved vandværket, se Figur 6.27. Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat til ringe, idet der kun er mellem 10 og 15 meter ler over magasinet. De berørte landbrugsarealer drives i dag økologisk. Ingen indsats vurderes at være nødvendig. Skulle dyrkning på et senere tidspunkt ændres, så det ikke længere er økologisk landbrugsdrift, vil en indsats til i forhold til pesticidfri drift i BNBO være nødvendig.



Figur 6.27: BNBO ved Verup Vandværk

6.13.7 Indsatser

Der fastsættes ikke specifikke indsatser for Verup Vandværk.

7. REFERENCER

- /1/ Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter, LBK nr. 448 af 10/05/2017.
- /2/ Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v. (Vandforsyningsloven), LBK nr. 1450 af 05/10/2020.
- /3/ Bekendtgørelse om indsatsplaner, BEK nr. 912 af 27/06/2016.
- /4/ Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse, Dianalund Indsatsområde 2004. Vestsjællands Amt, Natur & Miljø.
- /5/ Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 5 af 03/01/2023.
- /6/ Jordforureningsloven, LBK nr. 282 af 27/03/2017.
- /7/ Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål, BEK nr. 1001 af 27/06/2018.
- /8/ Spildevandsbekendtgørelsen, BEK nr. 1448 af 726 af 01/06/2016.
- /9/ Boringsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land, BEK nr. 1260 af 28/10/2013.
- /10/ Vaskepladsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse om påfyldning og vask m.v. af sprøjter til udbringning af plantebeskyttelsesmidler, BEK nr. 1401 af 26/11/2018.
- /11/ Region Sjælland, Råstofplan 2016. <http://rs.viewer.dkplan.niras.dk/plan/15#/>.
- /12/ Vejledning om Tilskud til Privat Skovrejsning, Version 2, Naturstyrelsen 2015.
- /13/ Bekendtgørelse om jordvarmeanlæg, BEK nr. 240 af 27/02/2017.
- /14/ Bekendtgørelse om varmeindvindingsanlæg og grundvandskøleanlæg, BEK nr. 1716 af 15/12/2015.
- /15/ Kommuneplan 2013-2024, Sorø Kommune 2013.
- /16/ Redegørelse for Sorø-Stenlille. Naturstyrelsen 2014.
- /17/ Hydrologisk model for Sorø-Stenlille. Naturstyrelsen 2014.
- /18/ Redegørelse for Indvindingsoplande udenfor OSD, Ringsted. Naturstyrelsen 2015.
- /19/ Miljøstyrelsen. Zonering, Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3, 2000.
- /20/ Niels Arne Wahl, Mogens Humlekrog Greve & Bo Vangsøe Iversen. Sandjordes følsomhed over for udvaskning af sprøjtemidler. Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2015.
- /21/ Peter Møller Duch. Indsatsområder inden for sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder. Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2015.
- /22/ Notat: Kommunernes administration af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO). Miljøstyrelsen, 27. april 2017.
- /23/ Naturstyrelsen. Afgrænsning af BNBO i Sorø Kommune. September 2016.

- /24/ Download fra Plansystem.dk angående BNBO. Hentet 12.okt. 2015 på URL:
<http://kort.plansystem.dk/>.
- /25/ Dansk Ingeniørforenings norm for fælles vandforsyningsanlæg (DS442), 1989.
- /26/ Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (Drikkevandsbekendtgørelsen), BEK nr. 972 af 21/06/2022.
- /27/ BNBO Bekendtgørelse. BEK nr. 1476 af 17/12/2019.
- /28/ Miljøstyrelsen. Vejledning om boringsnære beskyttelsesområder. Vejledning nr. 45, juni 2020.
- /29/ Miljøstyrelsen. Indvindingsopland til Dianalund Vandværk. Udarbejdet af Rambøll, 2018. Rapport ID 94104.
- /30/ Miljøstyrelsen. Hydrologisk model – Kalundborg, Slagelse, og Sorø. Udarbejdet af Rambøll, 2018. Rapport ID 93955.
- /31/ Miljøstyrelsen. Grundvandskortlægning i Sorø, Slagelse og Kalundborg. Udarbejdet af Rambøll, 2018. Rapport ID 93983.
- /32/ Miljøstyrelsen. Genberegning af indvindingsopland for Frederiksberg Vandværk ved Sorø, samt ny sårbarhedsudpegning. Udarbejdet af Rambøll, 2019. Rapport ID 94103.
- /33/ Vestsjællands Amt, 2003. Sårbarhedsvurdering i delområde i Tude Å Indsatsområde – Område omkring Dianalund. Udarbejdet af Rambøll. Rapport ID 74496.
- /34/ Miljøstyrelsen, 2017. MEP-Kortlægning i Tude Å. Udførte af Rambøll. Rapport ID 93948.
- /35/ Vestsjællands Amt, 2003. Indsatsområde Tude Å. Fase 2: Detailkortlægning numerisk strømningsmodel. Rapport ID 74303.

Bilag 1: BNBO Risikovurdering

Natur og Miljø

Karsten Brunsgaard Rud - karu

karu@soroe.dk

Telefon 57876344

Den 17-04-2023

Sagsnr. 09.08.24-K08-1-19

Bilag 1. Risikovurdering af BNBO i Sorø Kommune

Nær borer kan der være øget grundvandsdannelse og dermed øget risiko for forurening af grundvandet. Samtidig betyder kort afstand og transporttid til boringen, at mulighederne for at udføre afværgeforanstaltninger overfor eventuelle forureninger er ringe. De særlige forhold nær vandboringer håndteres ikke i forbindelse med den generelle regulering i forhold til grundvandsbeskyttelse, der for eksempel omfatter godkendelsesordningen for pesticider, krav til kommuneplanlægning, afstandskrav til vandindvindingsanlæg, eller miljøgodkendelser af virksomheder.

Staten har derfor udpeget boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) ved alle almene vandværkers borer. Udpegningen er sket på baggrund af den viden, vi har omkring de geologiske og hydrologiske forhold ved den enkelte boring. I BNBO har kommunerne indtil nu haft mulighed for, men ikke pligt til, at gennemføre beskyttelsesforanstaltninger ud fra en konkret risikovurdering.

Kommunernes pligt til at risikovurdere BNBO

Aftaleparterne bag Pesticidstrategi 2017-2021 vedtog den 11. januar 2019 en tillægsaftale /1/, der bl.a. har som mål at nedbringe risikoen for fare fra forurening af grundvandet fra erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO. Det helt klare udgangspunkt, som også blev meldt ud af den daværende Miljø- og Fødevareminister i hydebrev til kommunerne /2/ er, at det fremover skal være slut med at sprøjte i BNBO.

I kølvandet på aftalen blev kommunerne derfor forpligtet til at risikovurdere alle BNBO efter nye, skærpede retningslinjer /3//10/. Det betyder, at selv en fjerntliggende, begrænset fare for forurening fremover vil kunne begrunde en beskyttelsesindsats i BNBO. Det blev også slået fast, at kommunernes risikovurdering kan baseres på et mere overordnet skøn ud fra de tilgængelige data, da det ikke med sikkerhed i alle tilfælde vil være muligt at foretage detaljerede tekniske beregninger og undersøgelser.

Tiltag til beskyttelse af BNBO

Aftaleparterne bag tillægsaftalen til Pesticidstrategi 2017-2021 ønsker, at de nødvendige rådighedsindskrænkninger i første omgang skal forsøges at opnås ved frivillige aftaler med de berørte lodsejere, mod fuld erstatning. Dermed er der større frihed til at indgå aftaler, der tilgodeser den enkeltes behov. Eksempler på muligheder omfatter blandt andet:

- Dyrkningsfri jord
- Sprøjtemiddelfri drift
- Opkøb af jord
- Skovrejsning

Det er som udgangspunkt de berørte vandværker og lodsejere, som er aftaleparter i de frivillige aftaler, og erstatninger betales af vandværkerne.

Evaluering af fremdrift for BNBO-aftaler

Miljøministeren vil ved udgangen af 2022 evaluere fremdriften for BNBO-arbejdet. Hvis fremdriften ikke er tilfredsstillende, har aftaleparterne bag tillægsaftalen til Pesticidstrategi 2017-2021 meldt ud, at staten vil udrulle et generelt sprøjteforbud i BNBO. Hvis fremdriften forløber tilfredsstillende, skal beskyttelsesindsatsen fortsat forhandles hjem gennem frivillige aftaler, eller ved kommunale påbud efter Miljøbeskyttelseslovens § 24 eller § 26a, hvis parterne ikke kan nå til enighed.

Samlet oversigt over BNBO-vurderinger i Sorø Kommune

Sorø Kommune vurderer, at der er behov for beskyttelsesindsats i 17 ud af 36 BNBO. De 17 BNBO med indsatsbehov påvirker 25 lodsejere og 8 vandværker, som kommunen har opfordret til at forsøge at indgå frivillige aftaler.

Samlet set berører de BNBO, hvor der er behov for indsats, 37,2 hektar landbrugsjord. Jernbanearealerne ved Stenlille og Nyrup, hvor der også er behov for indsats, udgør derudover i alt 0,14 hektar.

I Tabel 1 er vist en opsummering af Sorø Kommunes vurdering af indsatsbehov i BNBO. I det følgende afsnit er en sammenfatning af risikovurderingerne for de enkelte vandværker.

De sidste to afsnit i dette notat kan læses, hvis man ønsker en nærmere uddybning af risikovurderingen i Tabel 1. Afsnittene indeholder beskrivelser af de enkelte parametre, som ligger til grund for risikovurderingen, samt de udvaskningsberegninger som er lavet for at vurdere konsekvenserne ved spildhændelser i BNBO.

Tabel 1. Samlet vurdering af BNBO i Sorø Kommune

DGU nr.	Vandværk	Vandværks prioritering i forsyningsstruktur	Naturlig beskyttelse	Erhvervsmæssig anvendelse af pesticider	Behov for indsats
211.296	Bjernede	lille	Ringe	Ja, landbrug	Ja
210.1026	Dianalund	høj	Moderat	Ja, landbrug	Ja
210.1027	Dianalund	høj	Moderat	Ja, landbrug	Ja
210.654	Dianalund	høj	Ringe	Ja, landbrug	Nej (boringen nedlægges)
211.518	Døjringe	mellem	Moderat	Ja, landbrug	Ja
211.529	Døjringe	mellem	Moderat	Ja, landbrug	Ja
210.582	Døjringe (afd. Dybendal)	lille	Moderat	Nej	Nej
211.421	Fjenneslev	høj	Moderat	Ja, landbrug	Ja
211.422	Fjenneslev	høj	Moderat	Ja, landbrug	Ja
211.498	Fjenneslev	høj	Moderat	Ja, landbrug	Ja
211.559	Fjenneslev	høj	Moderat	Ja, landbrug	Ja
210.497	Frederiksberg	høj	Ringe	Nej, der sprøjtes ikke på jernbanen i bnbo	Nej
210.624	Frederiksberg	høj	God	Nej	Nej
210.766	Frederiksberg	høj	God	Nej	Nej

DGU nr.	Vandværk	Vandværks prioritering i forsynings- struktur	Naturlig beskyttelse	Erhvervsmæssig anven- delse af pesticider	Behov for indsats
210.690	Munke Bjergby	mellem	Moderat	Ja, landbrug	Ja
210.973	Munke Bjergby	mellem	Moderat	Ja, juletræer	Ja
205.400	Nyrup	mellem	Ringe	Ja, landbrug og jern- bane	Ja
205.558	Nyrup	mellem	Ringe	Ja, landbrug	Ja
204.407	Ruds Vedby	høj	Ringe	Ja, landbrug	ja
204.498	Ruds Vedby	høj	Ringe	Ja, landbrug	ja
204.633	Ruds Vedby	høj	Ringe	Ja, landbrug	ja
210.391	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
210.392	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
210.409	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
210.434	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
210.531	Sorø Vand	høj	God	Nej	Nej
210.628	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
210.655	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
210.77D	Sorø Vand	høj	Moderat	Nej	Nej
205.502	Stenlille	høj	Ringe	Nej	Nej
205.520	Stenlille	høj	Ringe	Nej	Nej
205.826	Stenlille	høj	Ringe	Ja, jernbane	Ja
210.466	Vedde	mellem	God	Ja, landbrug	Nej
210.659	Vedde	mellem	God	Ja, landbrug	Nej
204.293	Verup	lille	Moderat	Nej, økologi	Nej
204.411	Verup	lille	Ringe	Nej, økologi	Nej

Sammenfatning for de enkelte vandforsyninger

Bjernede Vandværk

Vandværket råder over en boring, som ligger på landbrugsareal. To landbrugsejendomme berøres af BNBO, jf. Figur 1, i alt 0,62 hektar. Vandværket har en indvindings-tilladelse på 16.000 m³ om året og kan nødforsynes fra Sorø Vand A/S.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være ringe. Der er kun 13 meter ler over magasinet, der er grundvandsdannelse i BNBO med kort transporttid til boringen og der er påvist indhold af pesticidresten DMS. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 1. BNBO ved Bjernede Vandværk

Dianalund Vandværk

Vandværket råder over tre borer, hvoraf den ene, DGU nr. 210.654 planlægges nedlagt inden for få år. Denne boring undtages derfor BNBO-indsats. Vandværket har en indvindingstilladelse på 425.000 m³ om året og er meget vigtig for forsyningsstrukturen.

BNBO på de to borer DGU nr. 210.1026 og 210.1027 berører landbrugsarealer på fire ejendomme, se Figur 2. I alt 9,48 hektar landbrugsarealer berøres af de to BNBO.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat. Boringerne er forholdsvis dybe, men den samlede lertykkelse over magasinet er kun mellem 21 og 26 meter. Der er grundvandsdannelse i BNBO. Der er ikke påvist pesticider i borerne. Risikoen ved spild vurderes at være moderat.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 2. BNBO ved Dianalund Vandværk

Døjringe Vandværk

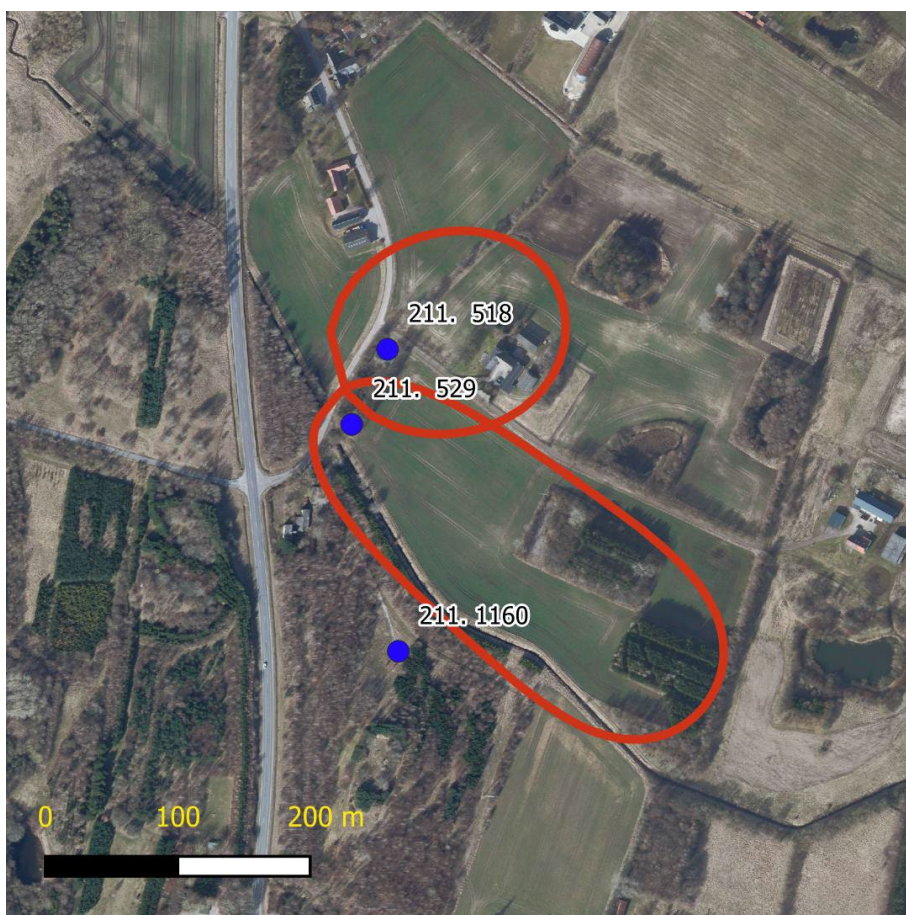
Vandværket råder over fire borer, hvoraf kun de tre endnu har fået udpeget BNBO.

Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 85.000 m³ fra de tre borer ved Saltofte Holme (Figur 3) og på 8.000 m³ fra boringen ved Dybendal (Figur 4).

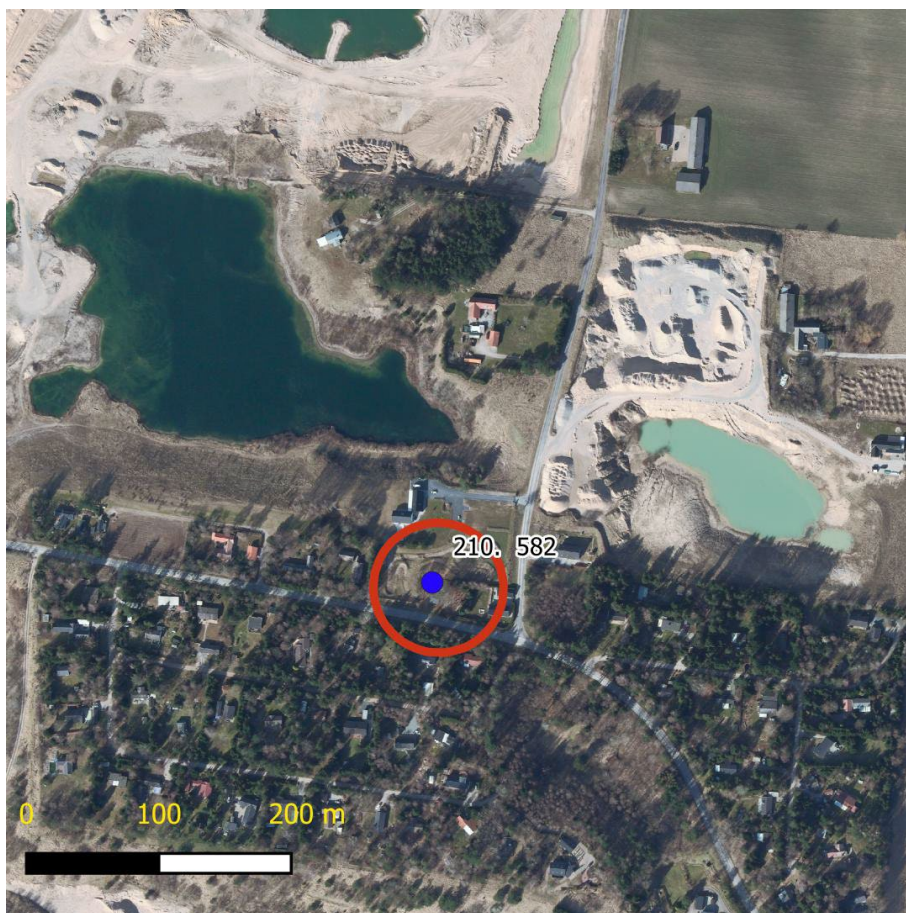
Der er ikke landbrugsareal omkring boringen ved Dybendal, men de to BNBO ved Saltofte Holme berører 3 landbrugsejendomme. I alt 4,01 hektar landbrugsarealer berøres af de to BNBO.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat. De beskyttende lerlag over magasinet er kun mellem 16 og 21 meter tykke, og grundvandskemien udviser tiltagende påvirkning med ungt grundvand. Der er ikke påvist pesticider i de to borer der har fået udpeget BNBO, DGU nr. 211.518 og 211.529, men der er påvist indhold af pesticidresten bentazon i den nye boring DGU nr. 211.1160, der er filtersat i samme sandmagasin. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 3. BNBO ved Døjringe Vandværk



Figur 4. BNBO ved Døjringe Vandværk afd. Dybendal

Fjenneslev Vandværk

Vandværket råder over fire borer, som berører landbrugsejendomme tilhørende fire lodsejere, se Figur 5. BNBO berører 12,63 hektar landbrugsjord, heraf ejes 2,18 hektar af vandværket.

Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 125.000 m³, og er vigtig for forsyningsstrukturen.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat. Boringerne er ikke så dybe, mellem 36 og 39 meter, og lertykkelsen over magasinet er mellem 25 og 34 meter. Der er målt indhold af DMS i den boring hvor lertykkelsen er størst, men ikke i de andre borer. Der er stor grundvandsdannelse omkring boringerne med kort transporttid til boringerne. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 5. BNBO ved Fjenneslev Vandværk

Frederiksberg Vandværk

Vandværket har tre borer, hvor der er udpeget BNBO, jf. Figur 6. Vandværket har desuden etableret to nye borer i Horsebøg Skov længere mod vest, men de borer har ikke fået udpeget BNBO endnu. Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 300.000 m³.

Der er påvist indhold af pesticider i alle de tre borer med BNBO, men vandværket overholder kvalitetskravene til drikkevand. Der er dog ikke landbrugsarealer eller anden erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO. Banedanmark, som ejer jernbanearealet i BNBO, har siden 2018 haft en sprøjtepolitik, der forbyder anvendelse af pesticider i BNBO-arealer.

Ingen indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 6. BNBO ved Frederiksberg Vandværk

Munke Bjergby Vandværk

Vandværket har to borer, og BNBO berører to landbrugsarealer på to ejendomme, det ene med juletræsproduktion, se Figur 7. De berørte landbrugsarealer udgør 1,13 hektar.

Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 40.000 m³.

Begge borer er forurenset med pesticidresten DMS, men vandværket kan overholde kvalitetskravene til drikkevand så længe det følger en skånsom indvindingsstrategi.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat. Boringerne er forholdsvis dybe, mellem 60 og 65 meter, men der er kun mellem 16 og 24 meter ler over magasinet. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 7. BNBO ved Munke Bjergby Vandværk

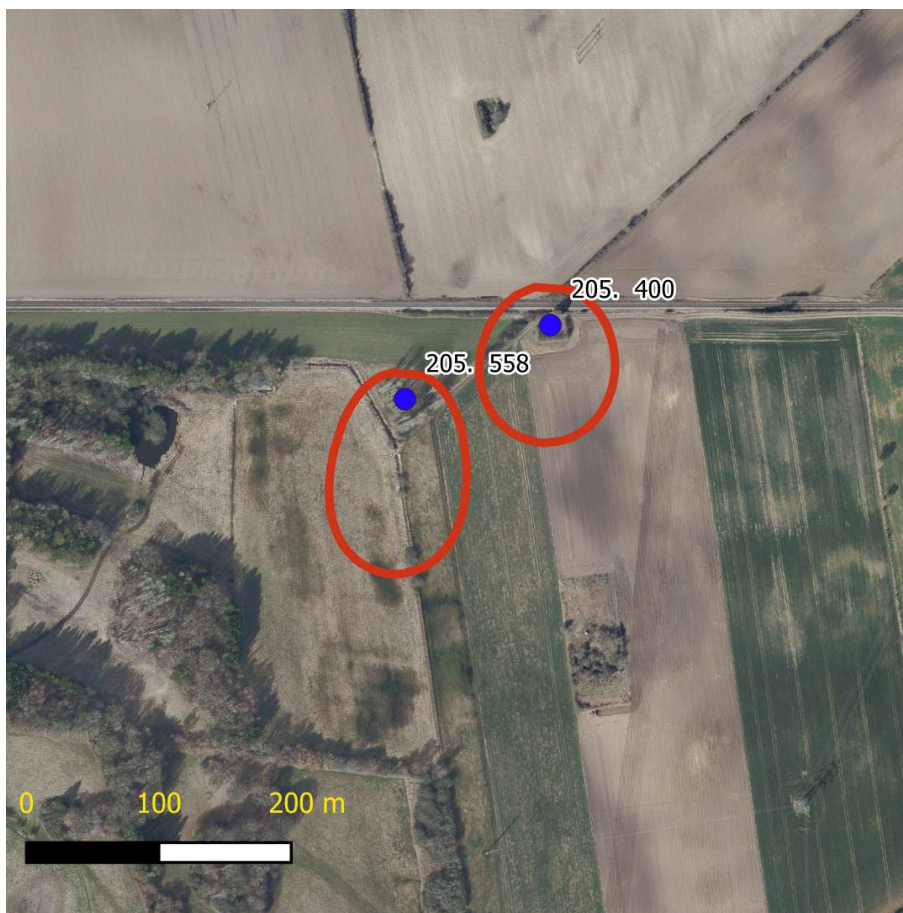
Nyrup Vandværk

Vandværket har to borer, se Figur 8, og en årlig indvindingstilladelse på 100.000 m³. Vandværket er vigtig for forsyningsstrukturen. BNBO berører landbrugsarealer tilhørende fire lodsejere, i alt 2,17 hektar, samt et jernbaneareal på 0,04 hektar tilhørende Infrastrukturselskabet LJ A/S.

Der er påvist indhold af pesticidresten desphenyl chloridazon i drikkevandet fra vandværket, men stoffet er dog ikke påvist i de to borer.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være ringe. Boringerne ligger i et følsomt indvindingsområde hvor der kun er mellem 13 og 15,5 meter ler over magasinet, og grundvandskemien udviser en tiltagende påvirkning af ungt grundvand. Der er grundvandsdannelse i BNBO med forholdsvis kort transporttid til borerne. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 8. BNBO ved Nyrup Vandværk

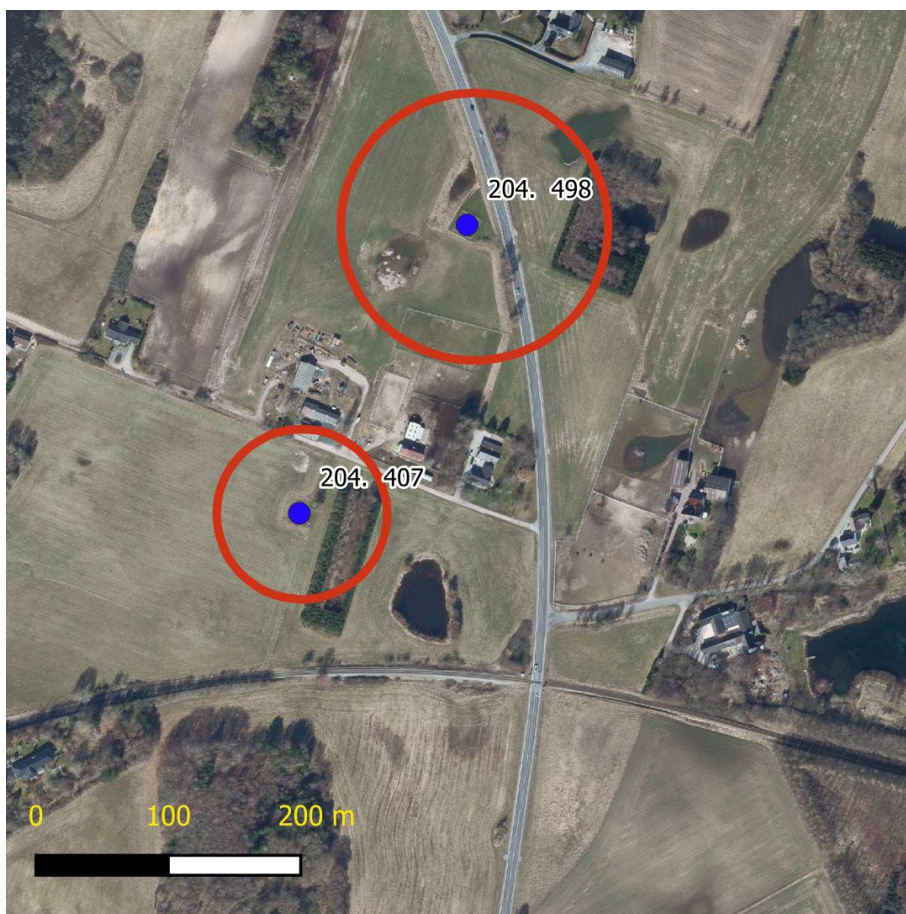
Ruds Vedby Vandværk

Vandværket har to boreri nær Ruds Vedby, se Figur 9, samt en boring ved Conradi-neslyst, se Figur 10. BNBO berører i alt 4,94 hektar landbrugsarealer. Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 175.000 m³ og er vigtig for forsyningsstrukturen.

Der er påvist indhold af pesticidresten DMS i drikkevandet fra vandværket, men stoffet er dog ikke påvist i de tre boreri.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være ringe. Lerlaget over magasinet er under 16 meter tykt. Grundvandskemien indikerer stor påvirkning fra ungt grundvand, og der er stor grundvandsdannelse i BNBO med kort transporttid til boreri. Der er høj risiko forbundet med spildhændelser.

Indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 9. BNBO ved Ruds Vedby Vandværk



Figur 10. BNBO ved Ruds Vedby Vandværk, Conradineslyst

Sorø Vand A/S

Vandværket har otte borer, der ligger omkring Sorø og Pedersborg søer og i Sorø by, se Figur 11. Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 750.000 m³.

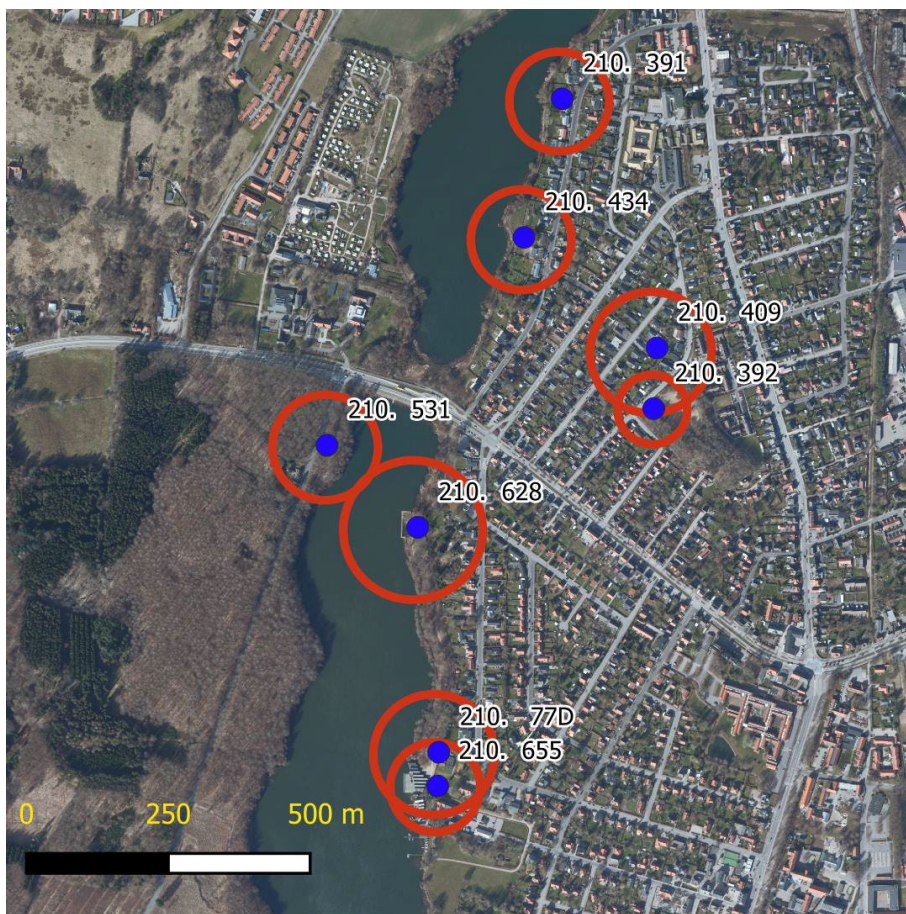
Der er ikke landbrugsarealer eller anden erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO.

Der er moderat naturlig beskyttelse af borerne øst for søerne, og god naturlig beskyttelse af boringen vest for Sorø Sø. De syv borer øst for søerne udviser vandtyper, der indikerer nogen til høj grad af påvirkning fra ungt grundvand, og i tre af borerne er tendensen tiltagende. Vandtypen i boringen vest for Sorø Sø indikerer at vandet er ældre, og dermed et mere velbeskyttet magasin.

Der er påvist pesticidrester af BAM og DMS i fire af borerne øst for søerne, men ikke i boringen vest for Sorø Sø. Lertykkelserne over magasinet øst for søerne varierer fra 17,5 til 28,5 meter, og er 31,5 meter i boringen vest for Sorø Sø. I alle borer er der dog gennem tiden påvist lave indhold af forskellige miljøfremmede stoffer.

Borerne har en vis sårbarhed overfor forurening, og der er mange potentielle kilder til de påviste forureninger. Der er dog ikke erhvervsmæssige anvendelser, som skal omfattes af BNBO-indsats.

Ingen indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 11. BNBO ved Sorø Vand A/S

Stenlille Vandværk

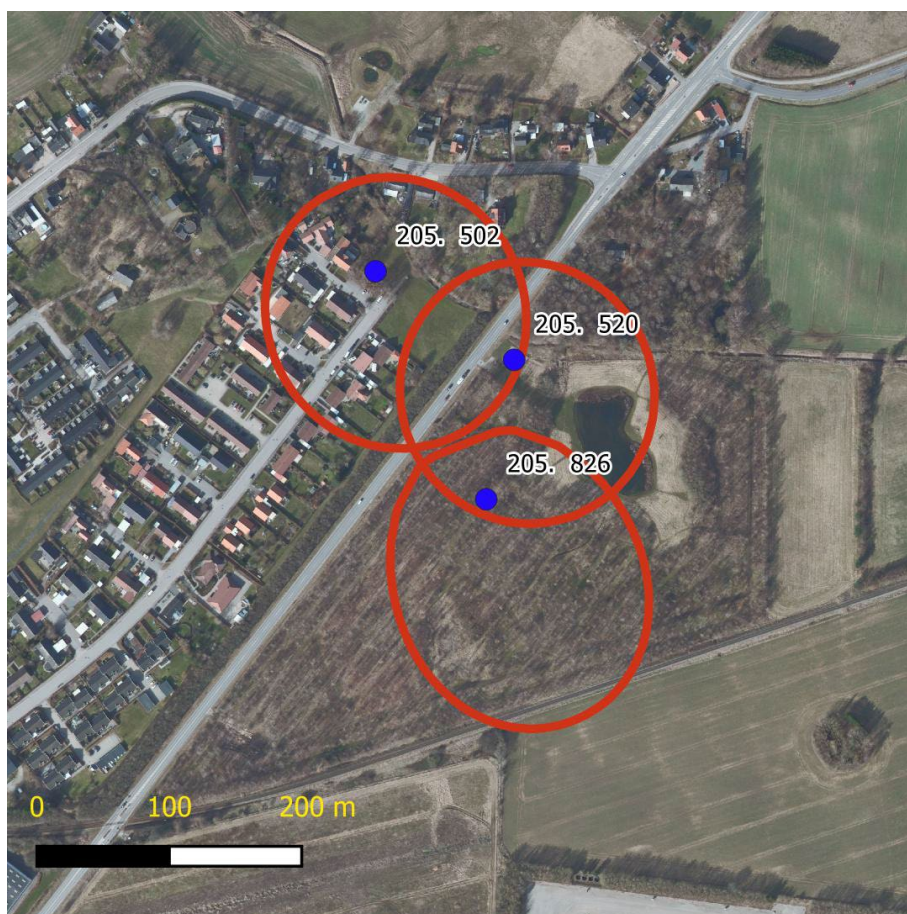
Vandværket har tre borer vist på Figur 12, og har en årlig indvindingstilladelse på 185.000 m³. Vandværket er vigtig for forsyningsstrukturen.

BNBO for DGU nr. 205.826 krydser jernbanearealet og berører landbrugsarealet syd herfor. Der er ikke landbrug eller anden erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i de to andre BNBO.

Den naturlige beskyttelse af borerne vurderes at være ringe. Selvom der ikke er påvist indhold af pesticidrester i borerne, så er lerlagene over magasinet ret tynde, mellem 13 og 15 meter. Der er grundvandsdannelse i BNBO og høj risiko forbundet med spildhændelser.

Kommunen vurderer, at jernbanearealet har en større sårbarhed, fordi muldjorden, der på markarealer sørger for en vis binding og biologisk omsætning af pesticidrester, er afkrævet i forbindelse med etablering af banelegemet. Landbrugsarealet syd for jernbanen udgør kun et ubetydeligt areal i den yderste periferi af BNBO, med længst mulig strømningsvej til boringen.

På den baggrund vurderer kommunen, at der er behov for indsats på jernbanearealet, der udgør 0,10 hektar, men at det perifert beliggende landbrugsareal kan undtages, da indsats ikke vil være proportional med den opnåede beskyttelse.



Figur 12. BNBO ved Stenlille Vandværk

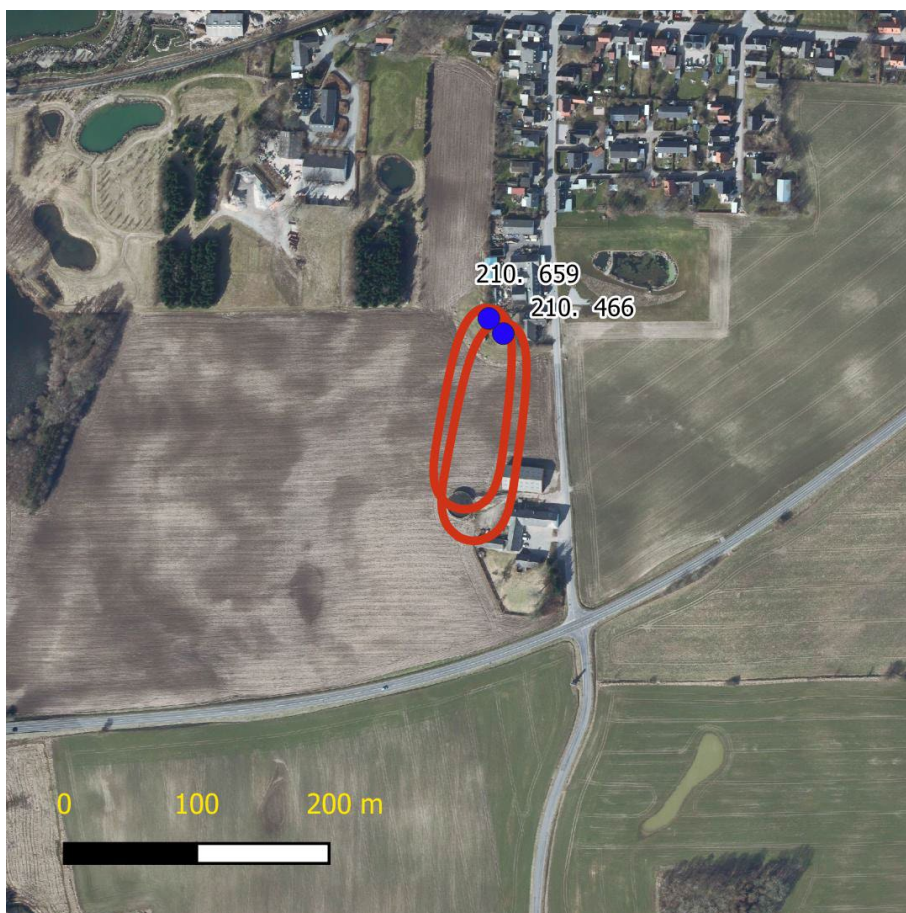
Vedde Vandværk

Vandværket har to boreriger som ligger tæt på hinanden i landbrugsareal. Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 50.000 m³.

Der er ikke påvist indhold af pesticider i borerigerne.

Den naturlige beskyttelse af borerigerne er god. Borerigerne er dybe, henholdsvis 65 og 71 meter dybe, og er filtersat de nederste 8 meter, i bunden af et tykt, velydende sandmagasin. Lerlagene over filtertop i magasinet er mellem 29 og 32 meter tykke, mens resten af dæklagene udgøres af sand. Grundvandskemien indikerer, at vandet er gammelt og dermed et velbeskyttet magasin. Der er kun beskeden grundvandsdannelse i BNBO, og transporttiden er lang til borerigerne. Når borerigerne er i drift ses kun en lille sænkning af grundvandsspejlet i magasinet, der ikke kan antages at forplante sig op efter gennem de tykke dæklag. Den øgede sårbarhed i BNBO vurderes derfor at være stærkt begrænset. Der er kun lav risiko forbundet med spildhændelser.

Ud fra de ovenstående overvejelser, og fordi Vedde Vandværk ikke har stor vigtighed for forsyningsstrukturen, vurderer kommunen, at den naturlige beskyttelse er så god, at der ikke kan begrundes indsats i BNBO ved Vedde Vandværk.



Figur 13. BNBO ved Vedde Vandværk

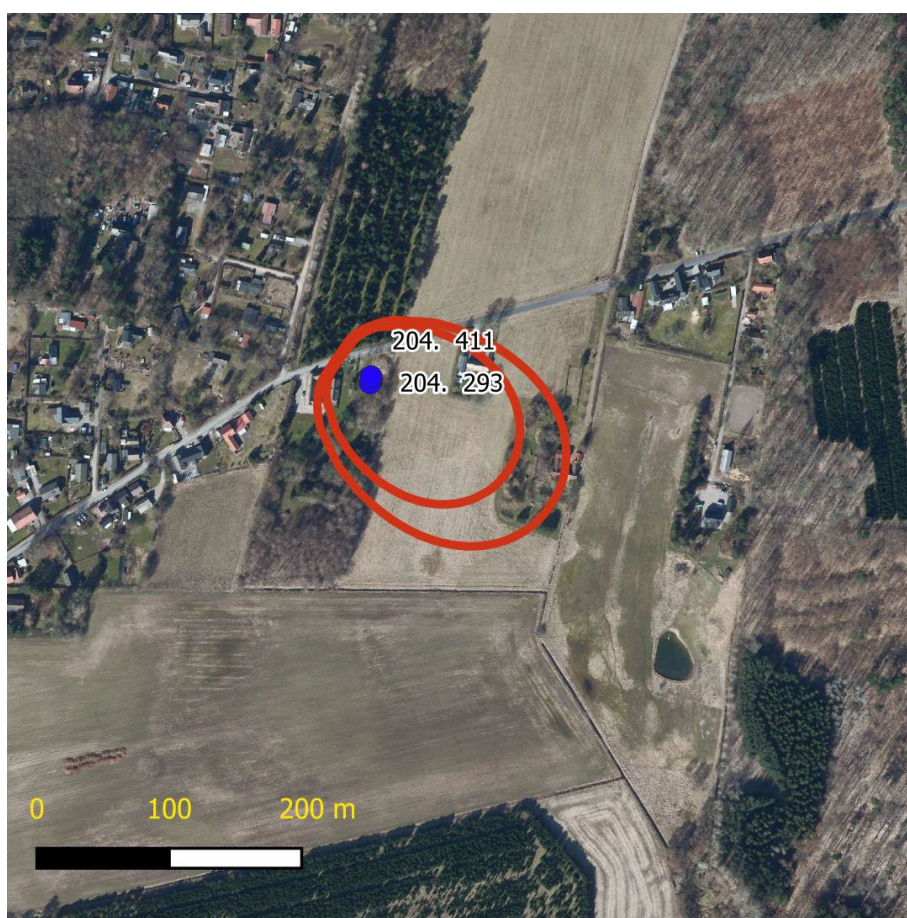
Verup Vandværk

Vandværket har to borer som ligger tæt på hinanden, se Figur 14. Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 17.000 m³.

Den naturlige beskyttelse vurderes at være moderat til ringe, idet der kun er mellem 10 og 15 meter ler over magasinet. Der er grundvandsdannelse i BNBO, men der er dog ikke påvist pesticider i borerne.

De berørte landbrugsarealer drives i dag økologisk.

Ingen indsats vurderes at være nødvendig.



Figur 14. BNBO ved Verup Vandværk

Beskrivelse af parametre til risikovurdering af BNBO

Sorø Kommune har med udgangspunkt i den skærpede vejledning fra Miljøstyrelsen /10/ lavet risikovurderingen ud fra en samlet afvejning af disse parametre:

- Forsyningssikkerheden
- Arealanvendelsen
- Naturlig beskyttelse
 - Geologi
 - Grundvandskemi og pesticidfund
 - Grundvandsdannelse og -alder
- Konsekvenser ved spild og uheld

Samlet vurdering af indsatsbehov

Den samlede afvejning af indsatsbehovet er foretaget efter nedenstående overordnede risikomatrix. I de tilfælde, hvor der med * er angivet individuel vurdering af indsatsbehovet, tillægges vandforsyningsens vigtighed for forsyningsstrukturen stor vægt ved vurderingen. Parametrene gennemgås i det følgende afsnit.

Pesticidrisiko for arealanvendelse				
Naturlig beskyttelse		Lav	Høj	Meget høj
	God	Ikke behov for indsats	Individuel vurdering af indsatsbehov*	Individuel vurdering af indsatsbehov*
	moderat	Ikke behov for indsats	Behov for indsats	Behov for indsats
	Ringe	Ikke behov for indsats	Behov for indsats	Behov for indsats

Forsyningssikkerheden

Boringens og vandværkets betydning for den fremtidige vandforsyningsstruktur i Sorø Kommune indgår som en afgørende parameter i risikovurderingen. Jo større betydning vandværket har for forsyningsstrukturen i kommunen, jo mindre er den acceptable forureningsrisiko i BNBO. De højest prioriterede vandværker, som udgør hjørnestenen i kommunens forsyningssikkerhed, skal som udgangspunkt have indsats overfor erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO.

Arealanvendelsen

Arealanvendelsen er også en nøgleparameter, da der kun iværksættes indsatser overfor erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Pesticidrisiko for forskellige arealanvendelser er anført nedenfor.

- Lav risiko – beskyttet natur, økologisk drift, skov med lang omdrift, fredskov
- Høj risiko – landbrug, golfbaner, sportspladser, industri
- Meget høj risiko – jernbaner, juletræer, frugtavl, planteskole, gartneri

Den naturlige beskyttelse

Den naturlige beskyttelse er en samlet faglig vurdering af en række parametre:

- Geologien
- Grundvandskemi og pesticidfund
- Grundvandsdannelse og -alder

Ingen enkelt parameter kan give et entydigt facit for risikoen for pesticidudvaskning. Set i sammenhæng giver de dog et billede af, om den naturlige beskyttelse ved en boring kan betragtes som ringe, moderat eller god.

Geologien

Karakteren af de geologiske jordlag har stor betydning for sårbarheden af grundvandsmagasinerne. Den overordnede sårbarhed af grundvandet beskrives generelt udmærket af de grundvandsmodeller, som er lavet i forbindelse med statens grundvandskortlægninger. Småskala geologisk variabilitet, som ikke kan beskrives i modellerne, har dog meget stor betydning for sårbarheden overfor pesticider indenfor lokalt afgrænsede områder, såsom i BNBO. Sammenhængende er komplekse, og omhandler bl.a. tykkelsen af lerlagene, deres udbredelse, samt de interne strukturer i lerlagene i form af sprækker, sandlag og sandslirer. Ligeledes er pesticiderne en kemisk meget divers gruppe, hvor de forskellige pesticider har forskellige biologiske og kemiske egenskaber med hensyn til sorption og omsætning i jordlagene.

I Sorø Kommune ses en tendens til, at der er påvist pesticider i en større andel af vandboringer på lerjorde sammenlignet med sandjorde. Tendensen er ikke entydig, men er dog godt i tråd med de seneste års resultater fra Miljøstyrelsen og GEUS, som har undersøgt forholdene omkring pesticidudvaskning til grundvandet /13//14//15/.

De resultater har vist, at på trods af at lerjord forekommer massiv og uigennemtrængelig, er den fyldt med rodkanaler og sprækker, som vand ofte let kan løbe igennem. Transportvejen gennem sprækkerne kan være hurtig, så pesticiderne og deres nedbrydningsprodukter når sjældnere at blive helt nedbrudt eller bundet på deres vej til grundvandet. Det gør, at flere pesticider og deres nedbrydningsprodukter finder vej til grundvandet i lerjordsområder end i sandjordsområder, og at variabiliteten er størst på lerjorde /13/.

Der findes pesticider selv i dybe vandboringer med tykke lerlag

Selv forholdsvis tykke lerlag yder kun begrænset beskyttelse mod nedsivning af pesticider omkring vandboringer. De beskyttende lerlag over grundvandsmagasinerne i Sorø Kommune er derudover generelt ikke særlig tykke, hvis man sammenligner med de fleste af vores nabokommuner.

Kun i seks ud af 39 vandboringer i Sorø Kommune er der registreret lerlag, som opnår en samlet tykkelse på over 30 meter, og tykkelsen af disse varierer fra i alt 31,5 meter til 43 meter ler. I tre af de seks boringer er der dog stadig påvist pesticider, og i yderligere én er der påvist andre miljøfremmede stoffer. Det betyder, at kun to af de vandboringer i kommunen, hvor lerlagene er tykke, indtil videre fremstår uden påvist indhold af pesticider eller andre miljøfremmede stoffer. I vandboringerne i Sorø Kommune er der derfor isoleret set ingen direkte sammenhæng mellem hvor tykke lerlag, der er observeret i en boring, og grundvandets sårbarhed overfor pesticider.

Til gengæld ses der en vis tendens til, at de pesticider som påvises i de dybeste vandboringer, er blandt "fortidens syndere", hvilket vil sige det er rester af stoffer, som har været forbudt i en længere årrække. Datagrundlaget er dog for begrænset til, at man kan konkludere noget med sikkerhed, udover at vandet formentlig har været lang tid om at sive ned, som følge af de tykke jordlag over grundvandsmagasinet.

Grundvandskemi og pesticidfund

Grundvandets sammensætning varierer fra sted til sted, afhængig af de grundvandskemiske forhold og processer. Vandets kemiske fingeraftryk indikerer, i hvilken grad grundvandsmagasinet er påvirket af tilstrømning af ungt grundvand fra terrænoverfladen, og giver dermed et billede af sårbarheden af grundvandsmagasinet. I Sorø Kommune ses, som man kunne forvente, en tendens til, at der er flere pesticidfund i de yngre og mere forureningssårbare vandtyper. Tendensen er dog langt fra entydig.

Fund af pesticider eller andre miljøfremmede stoffer inddrages i risikovurderingen sammen med de øvrige parametre og viden om arealet, da de indikerer, at grundvandsmagasinet kan være forureningssårbart. Fund er dog ikke isoleret set dokumentation for, at der også fremadrettet vil ske forurening. Omvendt er manglende fund heller ikke isoleret set dokumentation for et velbeskyttet magasin.

I Sorø Kommune er der dog en klar og tydelig tendens til, at der langt hyppigere optræder forurening med pesticider eller andre stoffer i vandboringer, der ligger bynært. Der er talrige mulige forureningskilder i byerne. Der er dog generelt ikke tale om erhvervsmæssige anvendelser, som er omfattet af BNBO-arbejdet.

Grundvandsdannelse og -alder

De hydrologiske forhold omkring vandboringer styrer, om der sker grundvandsdannelse nær boringen, og hvor længe vandet der nedsiver ved terræn er undervejs inden det når boringen. De er dermed afgørende for, om der er risiko for pesticidudvaskning.

I Sorø Kommune er der grundvandsdannelse omkring alle vandboringer, og derfor er der i udgangspunktet en risiko for pesticidudvaskning ved alle boringerne. De boringer, hvor der opstår en særlig stor sænkning af grundvandsspejlet når der pumpes fra boringen, er dog særlig udsatte, fordi der vil være et kraftigt sug lige omkring boringen. Ligeledes er der særlig risiko for de vandboringer, hvor beregninger fra de statslige grundvandskortlægninger har vist, at grundvandet dannes tæt omkring boringen, og der sker hurtig nedsivning af vand fra terræn til boringen.

Konsekvenser ved spild og uheld

Risikovurderingen omfatter udvaskningsberegninger af, om spildhændelser i BNBO kan give anledning til grundvandsforurening. Beregningerne tager udgangspunkt et realistisk worst-case scenarie. Dermed kan resultater, der viser lav risiko for udvaskning, tillægges større vægt ved vurdering af, om en boring kan undtages for BNBO-indsats. Metodikken er beskrevet i det efterfølgende afsnit.

Udvaskningsberegning – risikovurdering af spild

For de BNBO, hvor der er landbrug eller anden erhvervsmæssig anvendelse af pesticider, har Sorø Kommune inddraget konsekvenserne af eventuelle spildhændelser i risikovurderingen i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning. Til det formål har kommunen anvendt beregningsværktøjet BRIBE. Værktøjet bruges til at lave udvaskningsberegninger af, hvor store koncentrationer af sprøjtemiddel udvaskes til grundvandet i BNBO ved en given spildhændelse, og kvalificerer derved vurderingen af indsatsbehovet.

BRIBE-beregning og inputparametre

For alle vurderingerne med BRIBE er beregningerne foretaget efter anbefalingerne og beregningsparametrene fremlagt i Rambølls tekniske notat /1/, og med udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning om beregningsprocedure /9/.

Som udgangspunkt anvendes standardværdier i BRIBE, så som forureningsdata om pesticidet, cellehøjde i modellen, dispersion, bulk densitet, og sorption. Nedbrydning af pesticidet er ikke inddraget i beregningerne, da nedbrydningen er afhængig af lokal-specifikke forhold og det pesticid, der blev spildt. Nedbrydningen af pesticidet vil derfor ikke være aktuelt for et fiktivt spild. Selv ved et konkret spild, vil det være meget vanskeligt at dokumentere den lokalspecifikke nedbrydningshastighed i hele det relevante dybdeinterval og for hele den relevante tidsperiode.

Inputdata til beregning af hvert BNBO inkluderer:

- De geologiske lag, der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen
- Grundvandsdannelse til det øverste grundvandsspejl fra den hydrologiske model opstillet i forbindelse med grundvandskortlægning /5/, /6/
- Det øverste grundvandsspejl fra den hydrologiske model opstillet i forbindelse med grundvandskortlægning /5/, /6/, HIP-data /11/, eller pejlinger fra nærliggende korte boringer
- Årlige oppumpning fra boringen i forhold til gældende eller forventet indvindingstilladelse. Denne størrelse ligger ligeledes til grund for Miljøstyrelsens beregning og udpegning af BNBO.

De enkelte vandværkers boringer ligger typisk tæt på hinanden, og udviser ensartet geologi. Kommunen har derfor valgt at udføre beregningerne på en repræsentativ boring fra hvert vandværk.

Inputparametre er vist i Tabel 1.

Tabel 2. Input anvendt til BRIBE risikovurdering

Vandværk	Boring	Grundvandsdannelse mm/år	Øverste grundvandspejl meter u. terræn	Årlig indvinding m ³
Fjenneslev	210.421	200	4	27.000
Dianalund	210.1026	300	3,5	130.000
Vedde	210.659	150	2	25.000
Munke Bjergby	210.690	400	8	20.000
Døjringe	211.529	300	0,5	28.300
Nyrup	205.400	200	1,5	35.000
Ruds Vedby	204.498	300	2,5	87.500
Stenlille	205.826	300	1,5	49.500
Bjernede	211.296	200	1,5	16.000

BRIBE Scenarie

I BRIBE-beregningerne har Sorø Kommune anvendt et spildscenarie svarende til en væltet marksprøjte, hvor det meste af forureningen fjernes i afværgefasen, og kun en mindre del når at nedsive til grundvandet. Dette spildscenarie anbefales i det tekniske notat udarbejdet af Rambøll for kommunerne i Region Sjælland /1/, og anvendes af flere andre sjællandske kommuner, blandt andet Slagelse /8/ og Vordingborg /7/. Risikovurderingen i Sorø Kommune foretages dermed på et ensartet grundlag sammenlignet med vores nabokommuner.

Det anvendte spildscenarie repræsenterer et realistisk worst-case scenarie. For alle beregninger antages det, at en tank med 4000 liter opblandet MCPA vælter på marken (~stor marksprøjte). Det er antaget, at MCPA, som leveres i en koncentration på 750 g/l, er opblandet med 150 liter vand og dermed har en koncentration på 5 g/l i marksprøjten. Dermed har spildet på marken et omfang af 20.000 g MCPA. 4000 liter er valgt, da det svarer til det fulde volumen i en af de større marksprøjter. I scenariet antages det, at der er foretaget en akutindsats, hvor der blev gennemført en bortgravning af størstedelen af den forurenede jord. Efter samme princip som anvendes i Rambølls tekniske notat /1/, er der i denne analyse antaget, at 80 % af det spildte MCPA er blevet fjernet ved oprensning. Dermed er der 800 l (4.000 g af MCPA) tilbage, som er det input til spildemængden, der er brugt i BRIBE beregningerne. Det skal dog bemærkes, at oprensningsprocenten på 80 % er et estimat.

Resultater og vurdering

De afrapporterede resultater fra BRIBE inkluderer en kombination af den maksimum-koncentration, der vil nå indvindingsboringen, og transporttiden fra pesticidet nedsiver ved terræn, til der ses en overskridelse af grænseværdien på 0,1 µg/l i indvindingsboringen.

Til vurdering af risiko ved spild, på baggrund af BRIBE-beregningerne, har kommunen brugt følgende kriterier:

- Transporttid over 50 år og maksimum koncentration under 2,0 µg/l – lav risiko

- Transporttid fra 40 – 50 år eller maksimum koncentration 2,0 og 4,0 µg/l – moderat risiko
- Transporttid under 40 år eller maksimum koncentration over 4,0 µg/l – høj risiko

Kriterierne baseres på et fagligt skøn, som ligeledes er anvendt i Vordingborg Kommunes risikovurdering /7/. Ved anvendelse af disse kriterier vurderer Sorø Kommune, at lave maksimumkoncentrationer og lange transporttider før kvalitetskriteriet overskrides i boringen, indikerer lav risiko for forurening ved spild i BNBO, og omvendt. Vurderingen er vist Tabel 2.

Tabel 3. Resultater fra BRIBE risikovurdering

Vandværk	Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l i boring	Maksimum indhold i boring µg/l	Risiko i forhold til spild
Fjenneslev	210.421	35 år	8,88	Høj risiko
Dianalund	210.1026	43 år	1,73	Moderat risiko
Vedde	210.659	110 år	0,64	Lav risiko
Munke Bjergby	210.690	36 år	16,87	Høj risiko
Døjringe	211.529	24 år	16,33	Høj risiko
Nyrup	205.400	32 år	7,58	Høj risiko
Ruds Vedby	204.498	15 år	8,80	Høj risiko
Stenlille	205.826	17 år	13,98	Høj risiko
Bjernede	211.296	27 år	20,02	Høj risiko

Referencer

- /1/ Tillægssaftale til pesticidstrategi
- /2/ Hyrdebrev til kommunerne
- /3/ BNBO-bekendtgørelsen
- /4/ Rambøll, 2020. Risikoberegninger med JAGG og BRIBE. Teknisk notat udarbejdet for kommunerne i Region Sjælland.
- /5/ Rambøll, 2018. Hydrologisk model. Slagelse, Sorø, Kalundborg. Rapport til Miljøstyrelsen.
- /6/ Naturstyrelsen 2015. Redegørelse for Indvindingsoplande udenfor OSD, Ringsted.
- /7/ Rambøll 2021. Risikovurdering af BNBO i Sydsjælland. Vordingborg. Rapport til Vordingborg Kommune.
- /8/ Rambøll 2020. Risikovurdering af BNBO. Teknisk notat til Slagelse Kommune.
- /9/ Miljøstyrelsen 2020. BNBO beregningsprocedure.
- /10/ Miljøstyrelsen 2020. Vejledning om boringsnære beskyttelsesområde (BNBO)
- /11/ HIP. Hydrologisk informations- og prognosesystem.
- /12/ GEUS 2018. Geo-vejledning om kemisk grundvandskortlægning
- /13/ GEUS 2009. Særligt pesticidfølsomme lerområder: Datagrundlag og mulige veje mod zoner
- /14/ Miljøstyrelsen 2022. Mapping groundwater vulnerability to pesticide contamination through fractured clays. Pesticide research no. 206
- /15/ Miljøstyrelsen 2022. Ancient root macropores and fractures in glacial till and their contribution to pesticide vulnerability of groundwater in low and high-ground agricultural landscapes. Pesticide research no. 207

Bilag 2: Muligheder for nedsivning af regnvand



Dato
April 2023

MULIGHEDER FOR NEDSIVNING AF REGNVAND **SORØ KOMMUNE**



MULIGHEDER FOR NEDSIVNING AF REGNVAND SORØ KOMMUNE

Projektnavn **Sorø Kommune – mulighed for nedsivning af regnvand**
Projektnr. **1100053826**
Modtager **Sorø Kommune**
Dokumenttype **Notat**
Version **0.6**
Dato **2023-04-18**
Udarbejdet af **Johanne Urup, Paul Thorn, Rambøll, og Karsten Brunsgaard Rud, Louise
Jessen Schack, Sorø Kommune**
Kontrolleret af **Annette Rosenbom, Rambøll**
Godkendt af **Paul Thorn**

INDHOLD

1.	Baggrund	2
2.	Datagrundlag	3
3.	Eksisterende forhold i Sorø Kommune	5
3.1	Naturområder	5
3.2	Forureninger	5
3.3	Drikkevandsindvinding og sårbarhed	10
3.4	Andre administrative forhold	13
4.	Risiko IFT. nedsivning af regnvand	15
4.1	Geologiske forhold	15
4.2	Hydrologisk forhold	17
4.3	Vægtning af de forskellige temaer	21
4.4	Resultat	21
5.	Forslag til retningslinjer i de forskellige Risikoområder	23
5.1	Relevante parametre i forhold til vurdering af risiko for grundvandet	24
5.1.1	Nedsivning af regnvand i sårbare grundvandsområder	25
5.1.2	Nedsivning af vejvand med indhold af klorid fra vejsalt	25
5.2	Andre krav til dokumentation	26

1. BAGGRUND

Sorø Kommune har ønsket at kortlægge risikoen for nedsivning af regnvand i kommunen. Det er især med hensyn til risikoen til kommunens almene vandforsyning.

Til formålet er der udarbejdet et såkaldt muligheds/risiko-kort for nedsivning. Kortet skal anvendes i forbindelse med kommunens indsatsplan og danne grundlaget for eventuelle tilladelser til nedsivning af regnvand i kommunen.

Dette notat indeholder først en beskrivelse af det datagrundlag, som er anvendt til løsning af opgaven. Herefter følger et afsnit vedr. eksisterende forhold i kommunen (naturområder, forurening, drikkevandsindvinding og sårbarhed samt andre administrative forhold), der danner baggrunden for den GIS-analyse, som er gennemgået i kapitel 4. I dette kapitel er mulighederne for nedsivning beskrevet ud fra et sæt data. Dette følges op af et forslag til retningslinjer i de forskellige muligheds/risiko-områder præsenteret i kapitel 5.

2. DATAGRUNDLAG

For at kunne vurdere mulighederne for nedsivning af regnvand er det Rambølls erfaring fra tidligere opgaver, at viden om de nuværende forhold først skal kortlægges. Flere af disse forhold er allerede kortlagt i forbindelse med grundvandskortlægningen i kortlægningsområdet Sorø-Stenlille (2014), Indvindingsoplande Udenfor OSD, Sjælland (2015), Kalundborg, Slagelse, Sorø Kortlægning (2018) samt opdateringen af indvindingsoplande til Frederiksberg Vandværk og Sorø Forsyning (2020). Disse data inddrages i udarbejdelsen af muligheds/risiko-kortet for nedsivning.

De data, der er fokus på i denne sammenhæng, er følgende:

- **Geologi og jordbundsforhold**

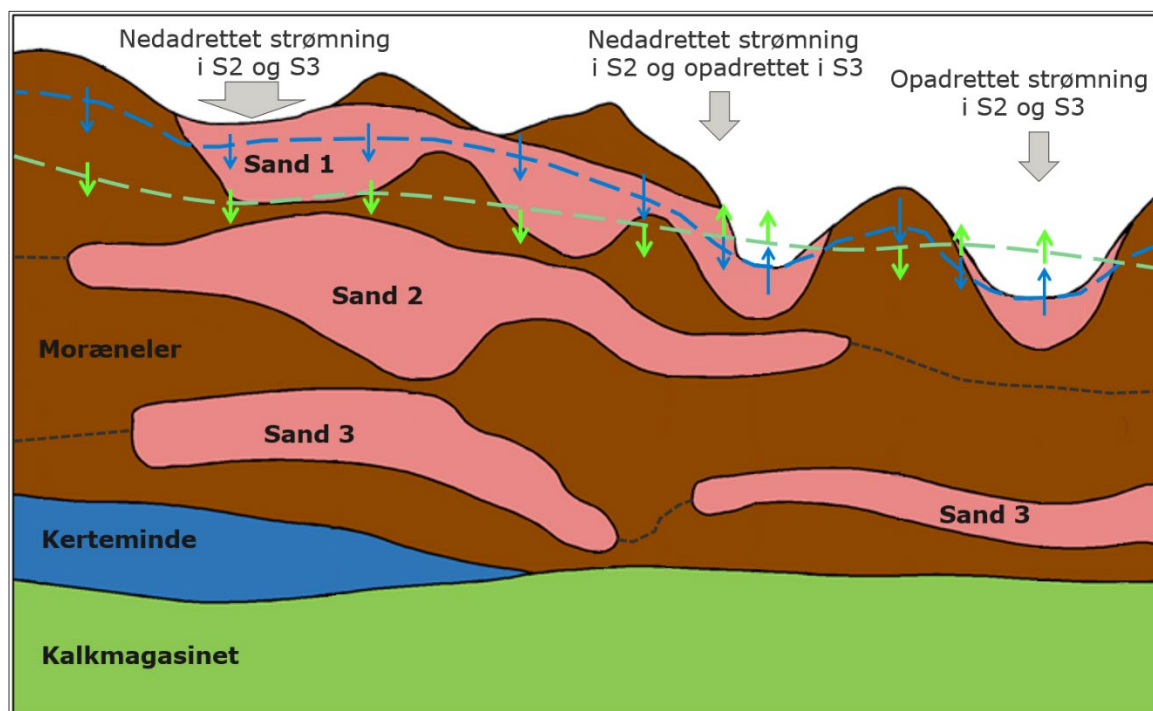
Der findes én primær geologisk model i området "Den geologiske Sjællandsmodel", som rummer de geologiske modeller fra Statens grundvandskortlægning. Sjællandsmodellen giver den mest opdaterede viden om tykkelsen af sandlagene samt tykkelsen af lerlagene over sandmagasinerne.

- **Gradientforhold**

Den vertikale trykgradient mellem de forskellige grundvandsspejl, som findes i kommunens grundvandsmagasiner, kan også være afgørende for, om vand på overfladen nemt kan nedsive eller vil have tendens til at stuve op ved terræn. Hvis der er opadrettet trykgradient mellem det primære magasin og det førstkommende grundvandsspejl, vil vandet ikke så nemt kunne sive ned fra de terrænnære lag. Tolkning af gradientforhold vil basere sig på det modellerede førstkommende grundvandsspejl og trykket (grundvandspotentialet) i de andre magasiner. På Figur 2-1 er vist eksempler på både opadrettet og nedadrettet trykgradient mellem grundvandsmagasiner. Her er der beregnet gradientforhold mellem det førstkommende grundvandsspejl og Sand 2 samt gradientforhold mellem Sand 2 og Sand 3. Da der ikke er en enkelt sammenhængende grundvandsmodel fra Statens grundvandskortlægning, der dækker hele Sorø Kommune, er der anvendt potentialer beregnet fra DK-modellen, hvilke er anvendt i Vandområdeplanerne. Potentialerne fra DK-modellen er kontrolleret imod resultater fra grundvandskortlægningen. Overordnet ses der en god overensstemmelse mellem de modelberegnete potentialer og de målte. Det vurderes derfor, at resultaterne fra DK-modellen kan anvendes uden justeringer.

- **Indvindingsoplandene og grundvandsdannende oplande til den almen vandforsyning**

Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande beregnet i forbindelse med Statens grundvandskortlægning er anvendt. Indvindingsoplandene er de administrative oplande afgrænset til 200 års transporttid. De grundvandsdannende oplande inkluderer op til 500 års transporttid og er tematiseret efter transporttid. Transporttiden er den tid, som det tager vandet at blive transporteret fra terrænoverfladen igennem de geologiske lag til indvindingsboringens filter.



Figur 2-1: Eksempler på nedadrettede og opadrettede gradientforhold. Grundvandspotentialet i Sand 2 er angivet med blå streg og i Sand 3 med grøn streg. Pilerne viser, om strømning er nedadrettet eller opadrettet, og angiver dermed gradientforhold.

- **Viden om jordforureninger (V1- og V2-kortlagte grunde)**

Data vedr. kortlagte lokaliteter på V1-niveau (mistanke om forurening) og V2-niveau (dokumenteret forurenet) er hentet fra DK-jord, og der er udtrukket grundvandskemiske data fra Jupiterdatabasen via WFS-tjenesten for miljøfremmede stoffer. Nedsivning af regnvand på eller tæt på forurenede lokaliteter kan betyde, at forureninger spredes uønsket. En ændring af grundvandsspejlet ved nedsivning af regnvand kan udgøre en risiko for mobilisering og ændring af forureningens udbredelse. De forureninger, som vil være i fokus, er de stoftyper, som nemt kan spredes fra jord til grundvand. Det vil primært dreje sig om klorerede opløsningsmidler inklusive nedbrydningsprodukter og flygtige oliestoffer som BTEXN (**B**enzen, **T**oluen, **E**thylbenzen, **X**ylener og **N**aphthalen). Beliggenhed og kendskab til disse bør indgå i administrationsgrundlaget for nedsivningstilladelser. I disse områder kan en ændring af grundvandsspejlet ved nedsivning af regnvand udgøre en risiko for mobilisering og ændring af forureningens udbredelse.

- **Forskellige typer af administrative data**

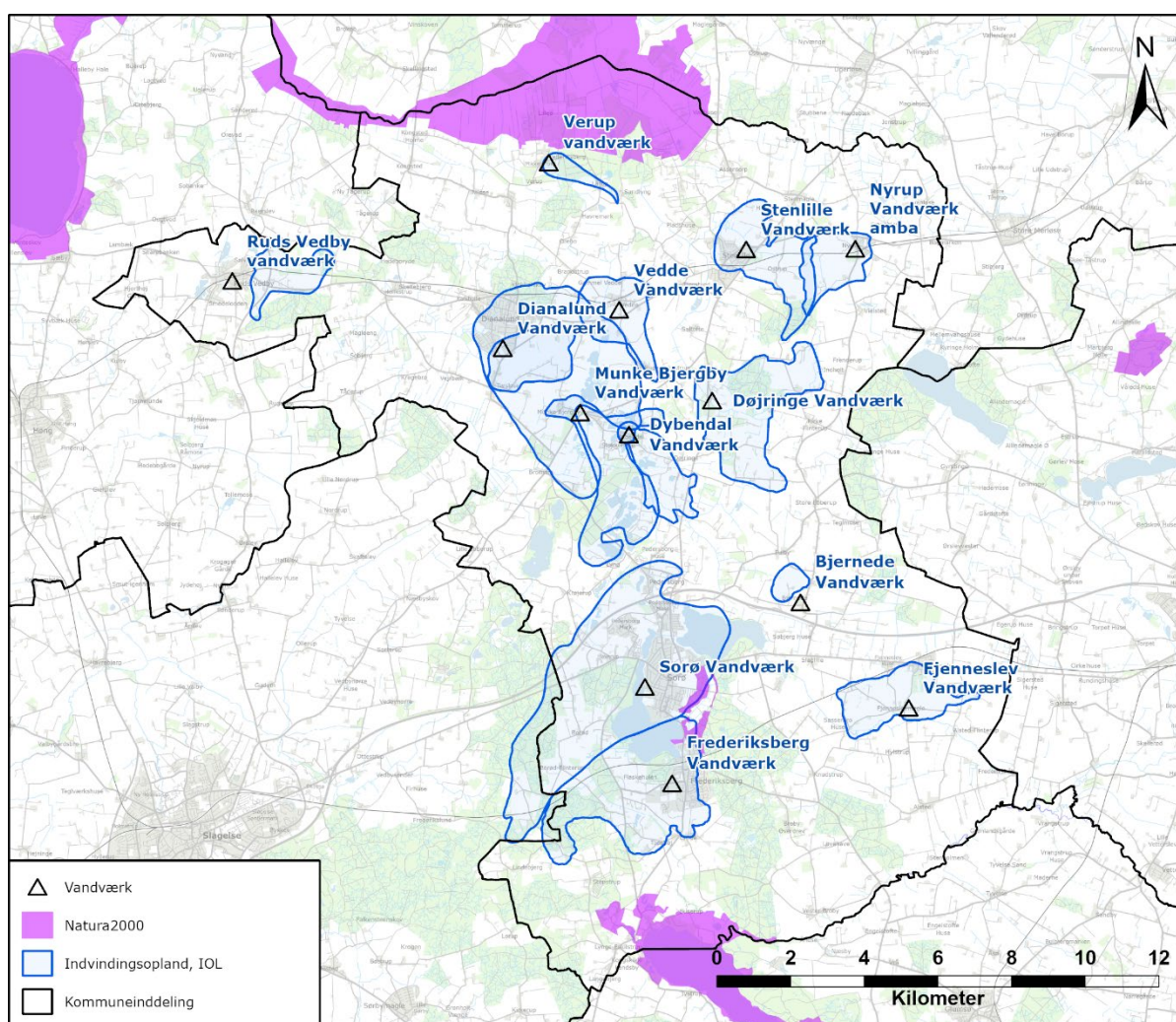
I forhold til administrationsgrundlaget for nedsivningstilladelser er det også vigtigt at vide hvilke andre forhold, som kan betyde noget for, om der kan gives nedsivningstilladelser. I områder med tæt bebyggelse som centerområderne i f.eks. Sorø by eller Dianalund, hvor der evt. kan være dybere kældere, må grundvandsspejlet f.eks. ikke komme højere op end 3 m u.t.; mens der i områder med parcelhuse og grønne områder kan være bedre muligheder for at nedsive større mængder regnvand ved frakobling fra kloak. Der er indsamlet data fra kommuneplanramme. Det vurderes, at det især kan være relevant at afkoble vand fra kloak i byerne. Udover de nævnte er der også indsamlet data om beliggenheden af Natura 2000 områder, §3-natur og fredninger, da der i f.eks. Natura 2000 områder kan være begrænsninger for mulighederne for nedsivning.

3. EKSISTERENDE FORHOLD I SORØ KOMMUNE

Sorø Kommune består af store områder med landbrug samt natur, søer og skov. Desuden er der områder med by og byudvikling. Muligheder for nedsivning af regnvand har fokus i de nuværende byområder og i byudviklingsområder, da behovet for afkobling af regnvand fra kloak typisk er størst her.

3.1 Naturområder

Naturområder kan indgå i den samlede planlægning af hele regnvandshåndteringen i kommunen; men der kan være forskellige barrierer, som gør, at regnvand f.eks. ikke kan ledes fra et byområde til et naturområde. I enkelte områder af Sorø Kommune findes Natura 2000 områder, som administrativt har en meget lille tolerance for potentiel negativ påvirkning, se Figur 3-1.



Figur 3-1: Overblik over vandværker og Natura-2000-områder i Sorø Kommune.

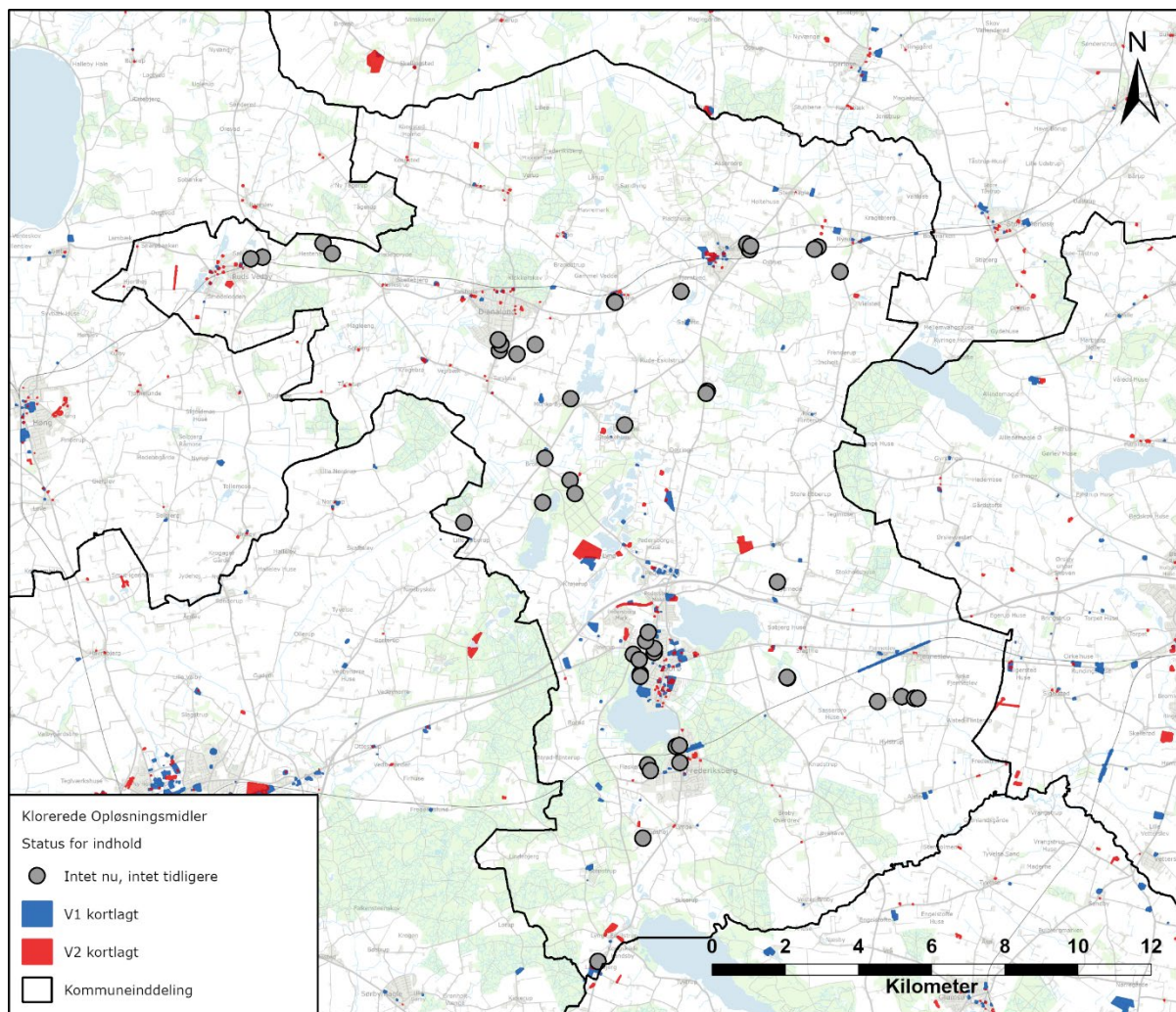
3.2 Forureninger

Mulighederne for nedsivning kan være begrænset af forekomsten af jord og grundvandsforureninger, da øget vandgennemstrømning ved nedsivning eller ændringer i det øvre grundvandsspejl kan forårsage uønsket spredning af en forurening.

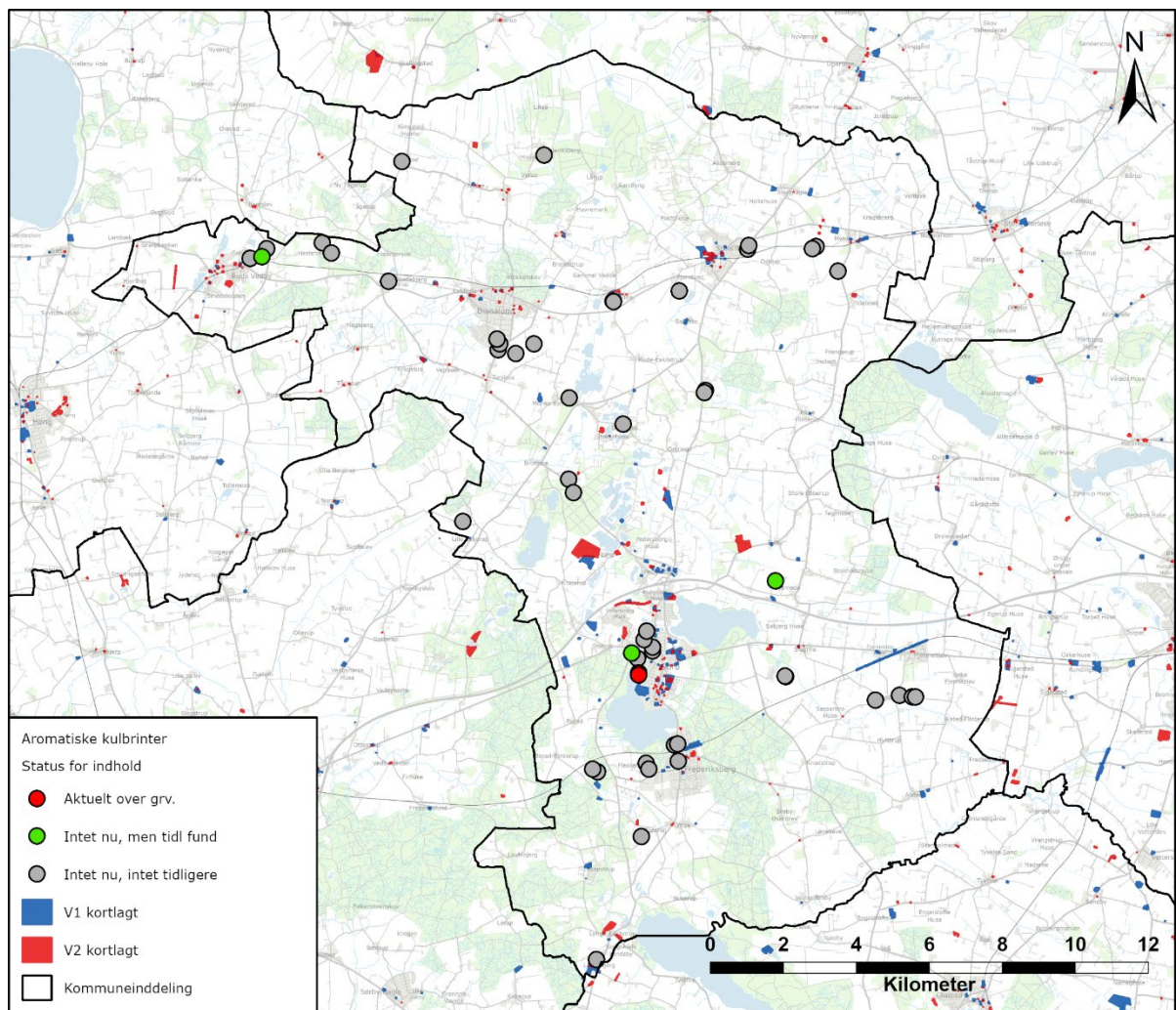
Beliggenheden af V1 (mistanke om forurening) og V2-kortlagte (dokumenteret forurening) lokaliteter i kommunen fremgår sammen med analysestatus for fund/ikke fund i grundvand (fra boringer) af klorerede opløsningsmidler i Figur 3-2, aromatiske kulbrinter i Figur 3-3, N,N-DMS i Figur 3-4 og PFAS i Figur 3-5. Disse figurer viser, at:

- de klorerede opløsningsmidler ikke er fundet hverken nu eller tidligere i grundvandsprøver fra området
- de aromatiske kulbrinter for flertallet af prøvetagningsstederne ikke er fundet nu eller tidligere i grundvandsprøver, få steder er de fundet tidligere og et sted er de aktuelt fundet over kravværdien (grv.)
- N,N-DMS er kun analyseret for i grundvand fra et fåtal af prøvetagningsstederne, hvoraf der kun er et sted med hverken fund af stoffet i grundvandet nu eller tidligere og et sted med et aktuelt fund over kravværdien (grv.). De resterende steder har alle pt. fund under grv., hvor to steder har haft tidligere fund over grv.
- PFAS er ligesom N,N-DMS kun analyseret for i grundvand fra et fåtal af prøvetagningsstederne, hvoraf det kun er et sted, hvor stofferne pt. er fundet under kravværdien (grv.), ellers er de hverken fundet nu eller tidligere

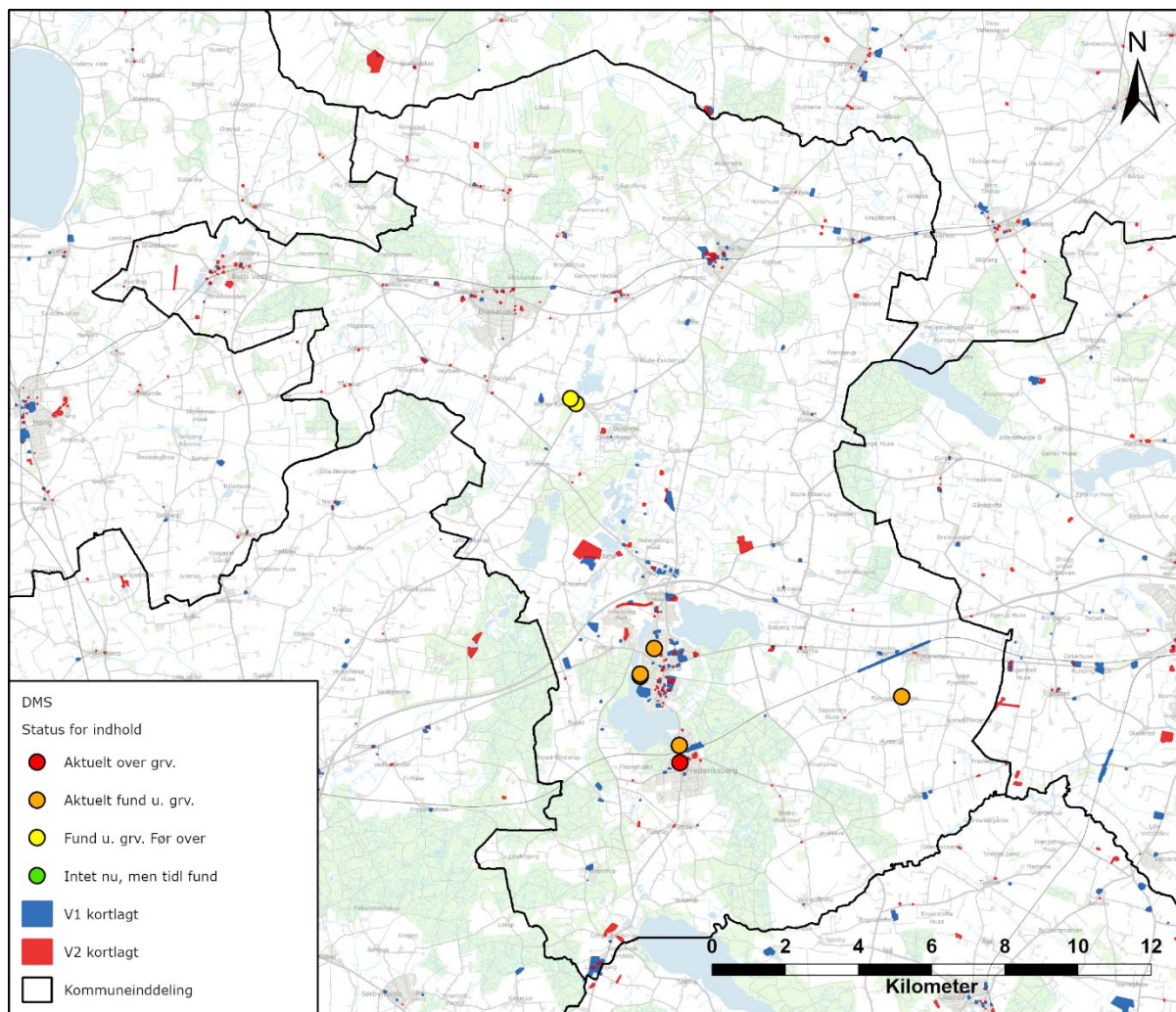
Geografiske beliggenhed af de kortlagte forureninger indgår ikke i selve GIS-analysen over risiko ved nedsivning, som er beskrevet i kapitel 4, da der ikke nødvendigvis er en risiko, hvis der findes en forurennet lokalitet. Det vil komme an på typen af forureningen og en konkret sagsbehandling, der tager stilling til forureningens mobilitet og risiko overfor grundvandet ved nedsivning i nærheden eller på lokaliteten. De forureningskomponenter, som er vist, hører til de mobile og udgør derfor den største forureningsrisiko. Endvidere er N,N-DMS og PFAS i høj grad i fokus i forhold til drikkevandsindvindingerne.



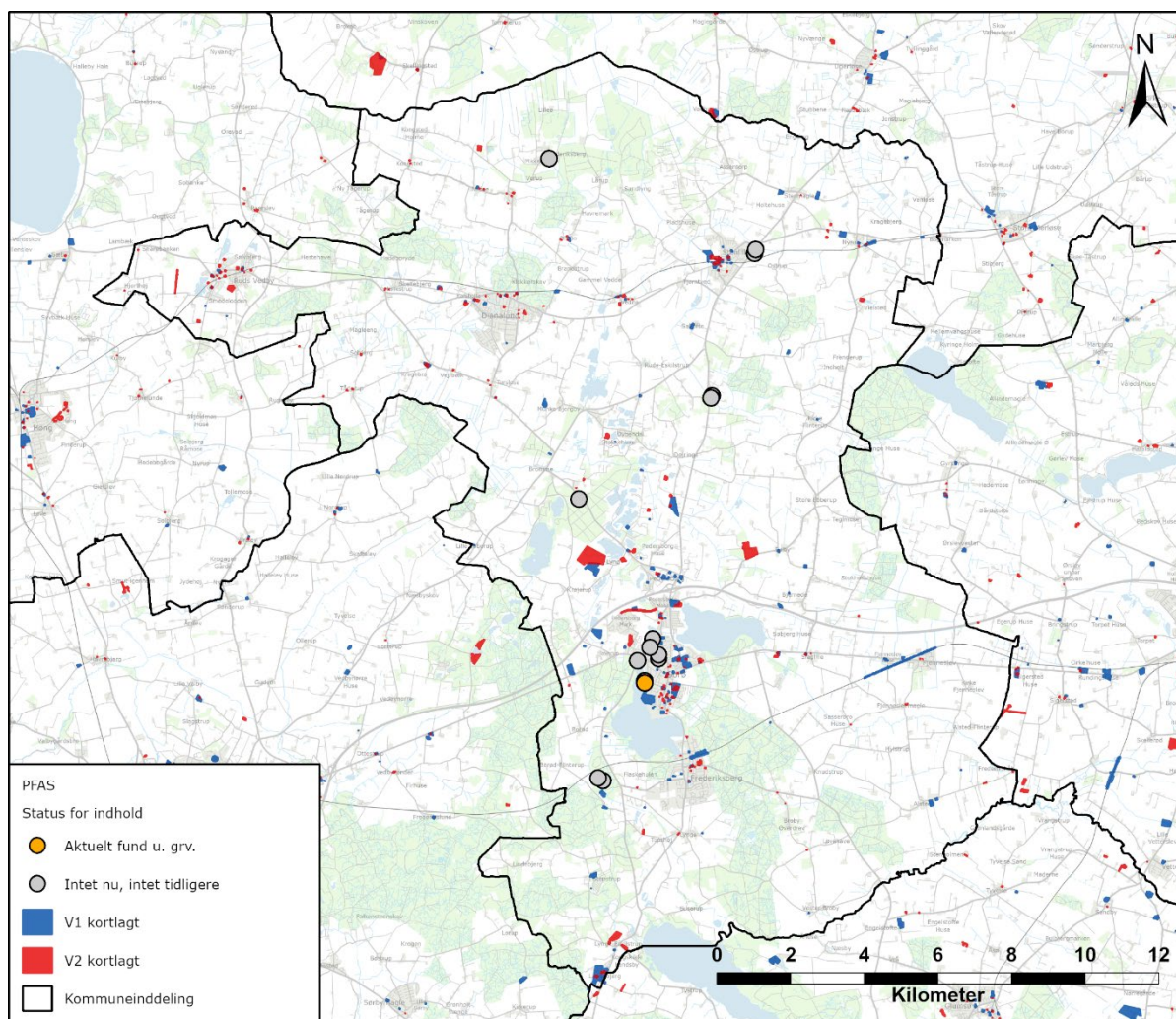
Figur 3-2: Kortlagte V1- og V2-lokaliteter vist sammen med analysestatus ift. klorerede opløsningsmidler i grundvandsprøver fra boringer i Sorø Kommune.



Figur 3-3: Kortlagte V1- og V2-lokaliteter vist sammen med analysestatus ift. aromatiske kulbrinter i grundvandsprøver fra borer i Sorø Kommune.



Figur 3-4: Kortlagte V1- og V2-lokaliteter vist sammen med analysestatus ift. N,N-DMS i grundvandsprøver fra boringer i Sorø Kommune.



Figur 3-5: Kortlagte V1- og V2-lokaliteter vist sammen med analysestatus ift. PFAS i grundvandsprøver fra borer i Sorø Kommune.

3.3 Drikkevandsindvinding og sårbarhed

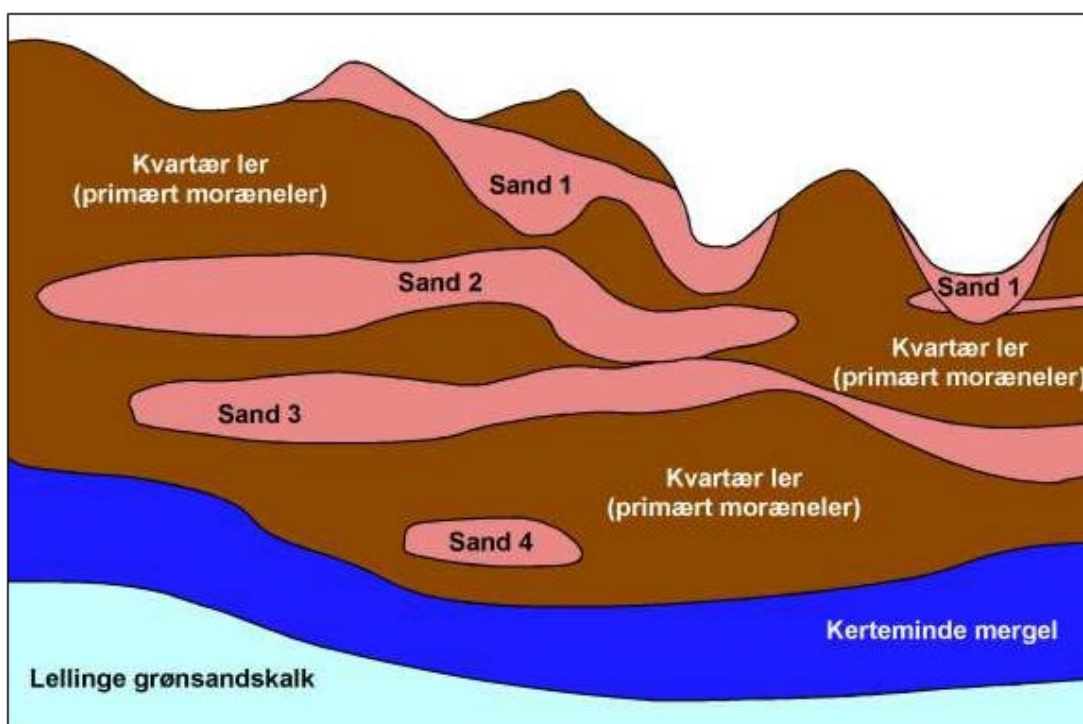
I Sorø Kommune foretages drikkevandsindvinding fra borer, som indvinder fra Sand 2 og Sand 3. På Figur 3-6 fremgår princippet for den geologiske opbygning, hvor det lyserøde lag viser sandmagasinerne, og på Figur 3-7 fremgår placeringen af de aktive indvindingsboringer til den almene vandforsyning, borer tilhørende mindre vandværker samt drikkevandsboringer til enkelte husstande. På figuren er også vist, hvor der er indvindingsoplande til de almene vandværkers borer.

Sårbarheden ift. forurening af de magasiner, som anvendes til drikkevand hænger meget sammen med, hvor stor hydrologisk kontakt der er fra terrænoverfladen og ned til magasinet. Hydrologisk kontakt defineres som områder, hvor to eller flere magasiner ligger lige ovenpå hinanden uden, at der er et lerlag i mellem. På Figur 3-6 er vist en illustration af hydrologisk kontakt. På midten af tværsnittet ses en tydelig kontakt mellem to sandmagasiner (Sand 2 og Sand 3). På Figur 3-8 er vist graden af hydrologisk kontakt fra terrænoverfladen til sandmagasinerne. Det fremgår af kortet, at der i det meste af kommunen ikke er nogen hydrologisk kontakt fra terrænoverfladen til Sand 2 og Sand 3. På figuren er desuden vist, hvor der er følsomme indvindingsområder, som kan indikere en større sårbarhed overfor forurening fra terrænoverfladen. Det ses af figuren, at der kun er udpeget følsomme indvindingsområder i en meget lille del af Sorø Kommune.

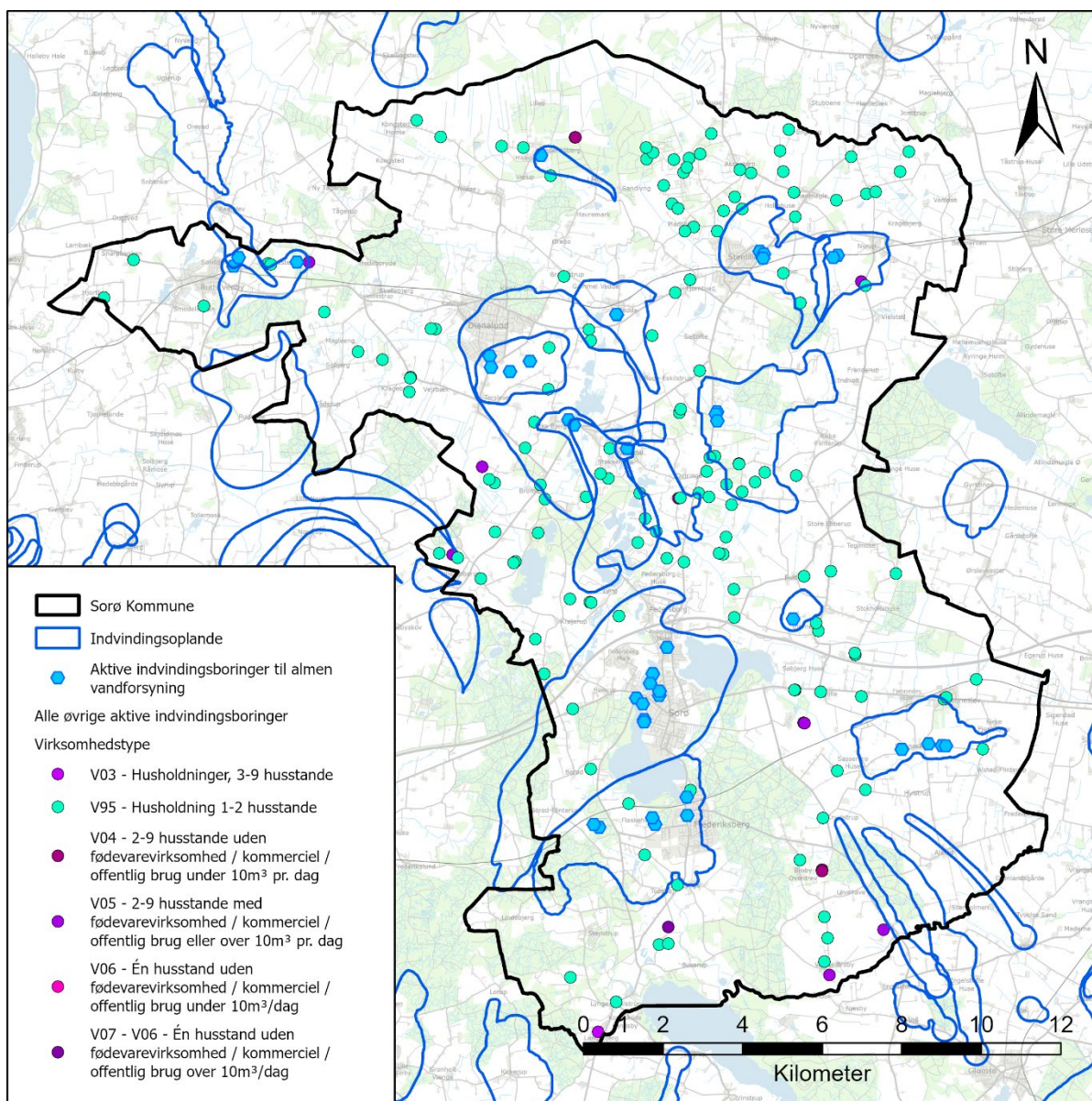
Gradientforholdene vil også have betydning for sårbarheden af magasinet overfor trusler fra terrænoverfladen. Når der er nedadrettet gradient, kan vandet nemmere bevæge sig fra det ene magasin til det næste. I områder med opadrettet gradient vil vandet have mere svært ved at bevæge sig nedad fra et magasin med lavere tryk til et magasin med højere tryk. Dette betyder dog også, at der er en større beskyttelse af det underliggende magasin fra eventuelle forureningstrusler.

Typisk er områder, hvor de geologiske og gradientmæssige forhold er gode i forhold til nedsivning også de områder, som kan være de mest sårbare i forhold til kvalitet af det vand, som nedsives.

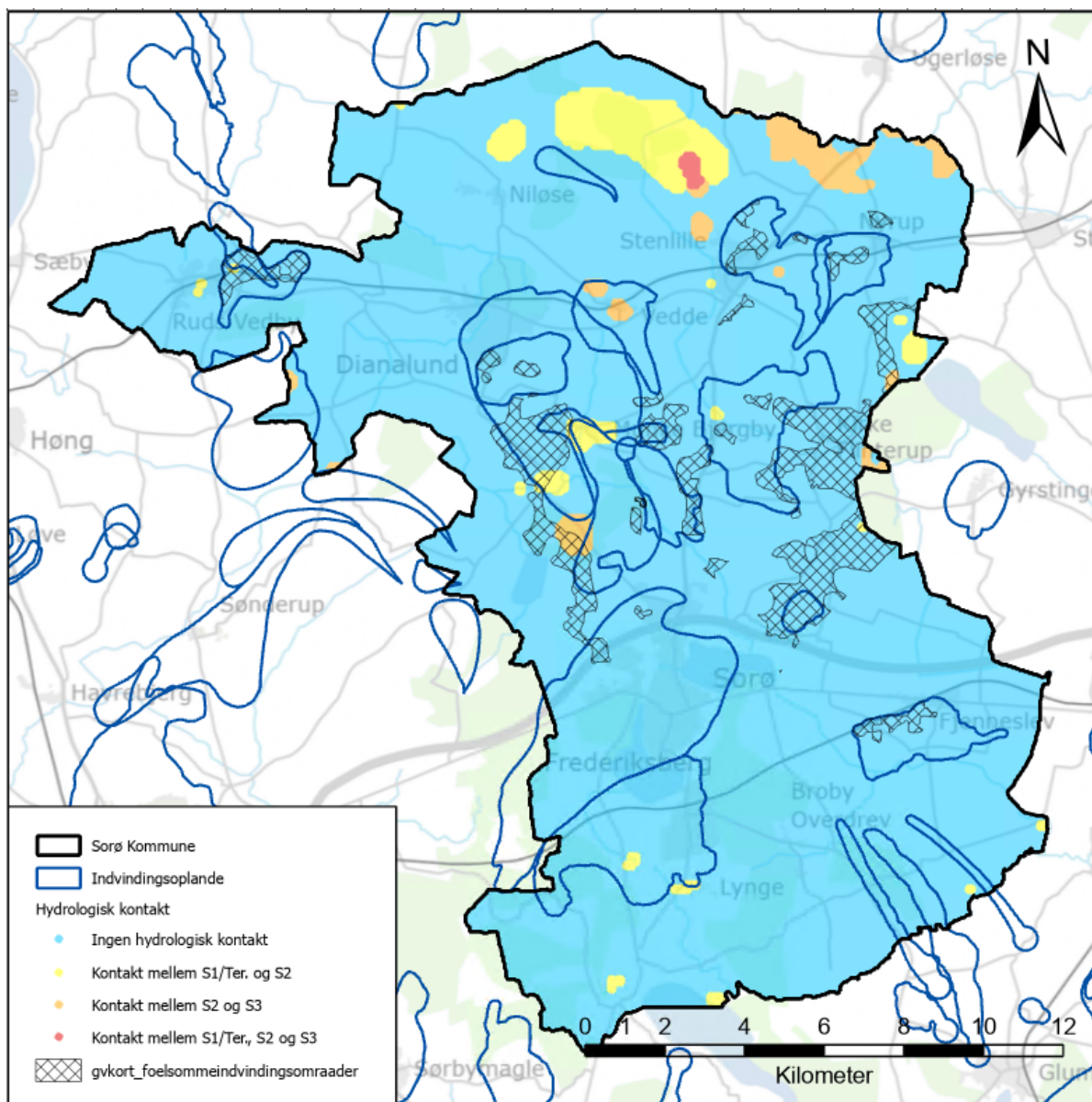
Gradientforholdene er vist på Figur 4-5.



Figur 3-6: Skitse over den geologiske opbygning i Sorø Kommune. Indvinding til de almene vandforsyninger foregår fra Sand 2 og Sand 3.



Figur 3-7: Aktive indvindingsboringer, som anvendes ift. drikkevandsindvinding, og indvindingsoplande for de almene vandværker.



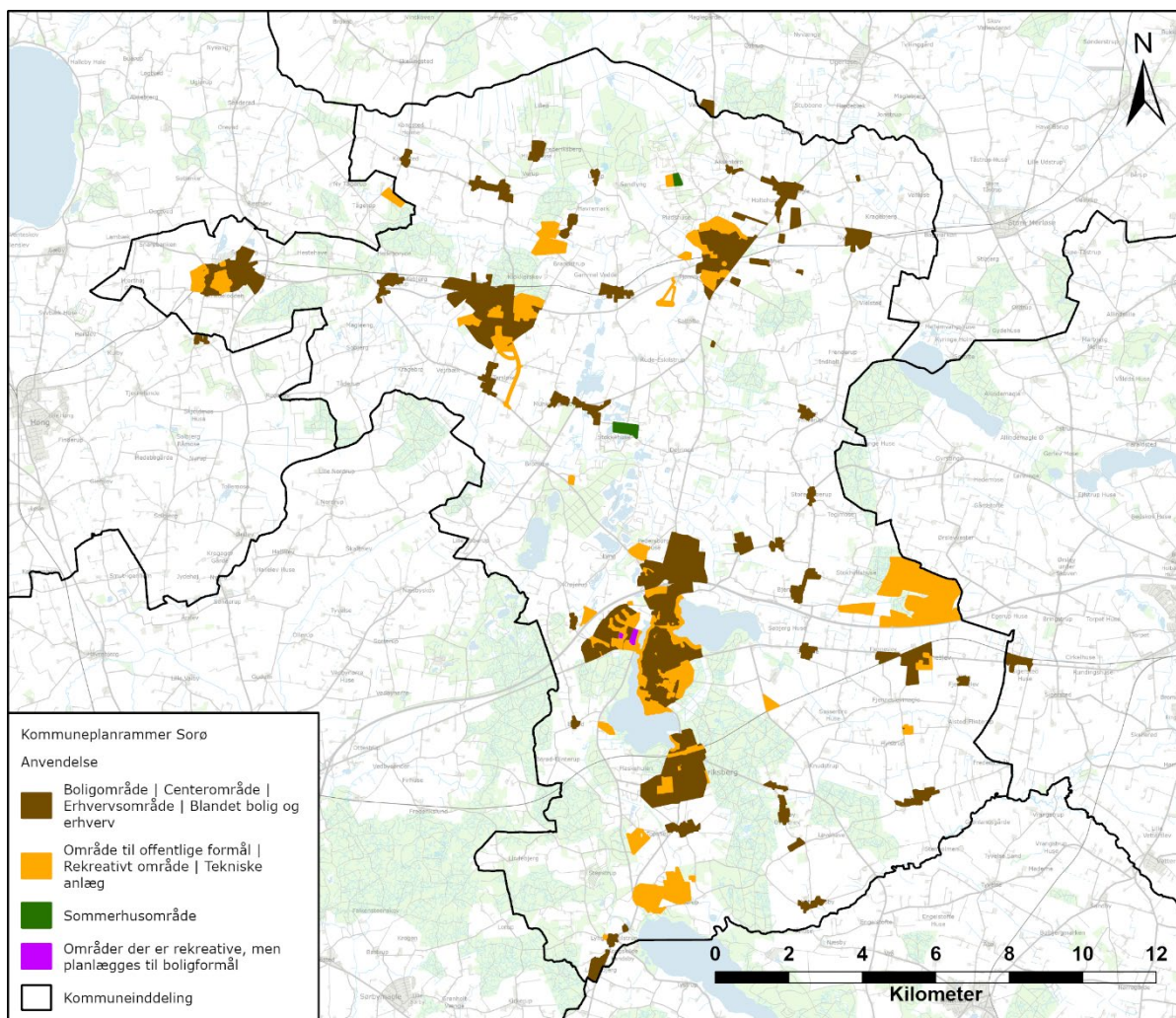
Figur 3-8: Indvindingsoplande samt sårbare områder ift indvinding (følsomme indvindingsområder) ses angivet sammen med en skønnet mulig hydraulisk/hydrologisk kontakt mellem grundvandsmagasinerne i Sorø Kommune: Rød farve viser områder, hvor der ikke skønnes at være vandstandsende lerlag mellem terrænoverfladen og Sand 3; orange farve viser områder, hvor der skønnes hydrologisk kontakt mellem Sand 2 og Sand 3, men ikke med terrænoverfladen; gul farve viser områder, hvor der ikke er vandstandsende lerlag mellem terrænoverfladen og Sand 2; blå farve viser områder, hvor der er vandstandsende lerlag mellem terrænoverfladen Sand 2/Sand 3 - jvf. Figur 3-6.

3.4 Andre administrative forhold

Ved planlægning af mulighederne for nedsivning, og hvor der evt. kan forventes at blive etableret større nedsivningsanlæg, er der forskellige informationer, som kan anvendes.

Større nedsivningsanlæg etableres typisk i forbindelse med byudviklingsområder eller i områder med boligforeninger, som kan gå sammen om en løsning. Det er typisk i byområderne, at der planlægges nedsivning af regnvand som en del af klimaløsningerne for at få regnvand ud af kloaksystemet.

Af Figur 3-9 er vist områder med forskellige anvendelse iflg. kommuneplanrammen, hvor der kan være flere kloakker, hvorfra forsyningerne evt. planlægger, at regnvandet ikke længere bør ledes.



Figur 3-9: Kommuneplanrammer med indikation af, hvor der f.eks. sker en ændring fra rekreative områder til boligområde.

4. RISIKO IFT. NEDSIVNING AF REGNVAND

For nærmere at kunne vurdere risikoen for nedsivning af regnvand til kommunens almene vandforsyninger er der udført en såkaldt multiparameter GIS-analyse. Ved den udførte GIS-multiparameter-analyse sammenstilles og vægtes forskellige GIS-lag, som vurderes at have betydning for, hvor sårbart magasinet er.

Formålet med analysen er at opdele Sorø kommune i områder, hvor der vurderes at være en lille risiko, moderat risiko og høj risiko for at nedsivning af regnvand kan påvirke vandkvalitet af vand fra almene vandforsyningernes borer. En lille risiko betyder, at der er gode muligheder for nedsivning af regnvand uden, at det vil påvirke vandkvaliteten. En høj risiko betyder, at der er fare for, at man nedsiver forureninger fra overfladen via regnvandet, hvilket kan påvirke vandkvalitet i kommunens almene vandforsyninger. I risikovurderingen indgår ikke, om der er fysiske mulighed for nedsivning, eller om nedsivning kan have andre påvirkninger, som stigende grundvandsspejl med oversvømmede kældre til følge.

De parametre, som indgår i analysen, er:

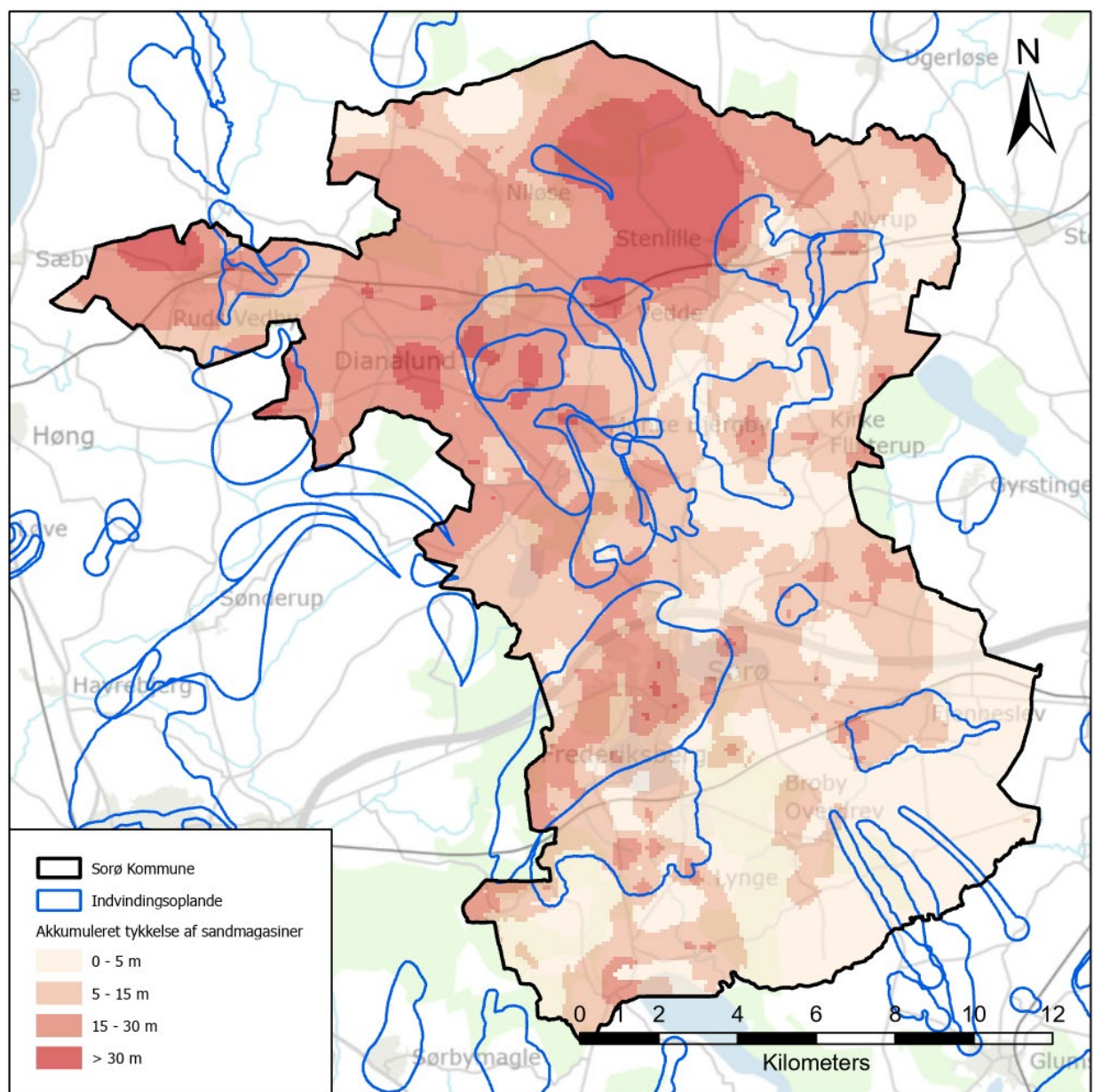
- 1) geologiske forhold
- 2) gradient forhold
- 3) hvorvidt området ligger i et grundvandsdannende opland

4.1 Geologiske forhold

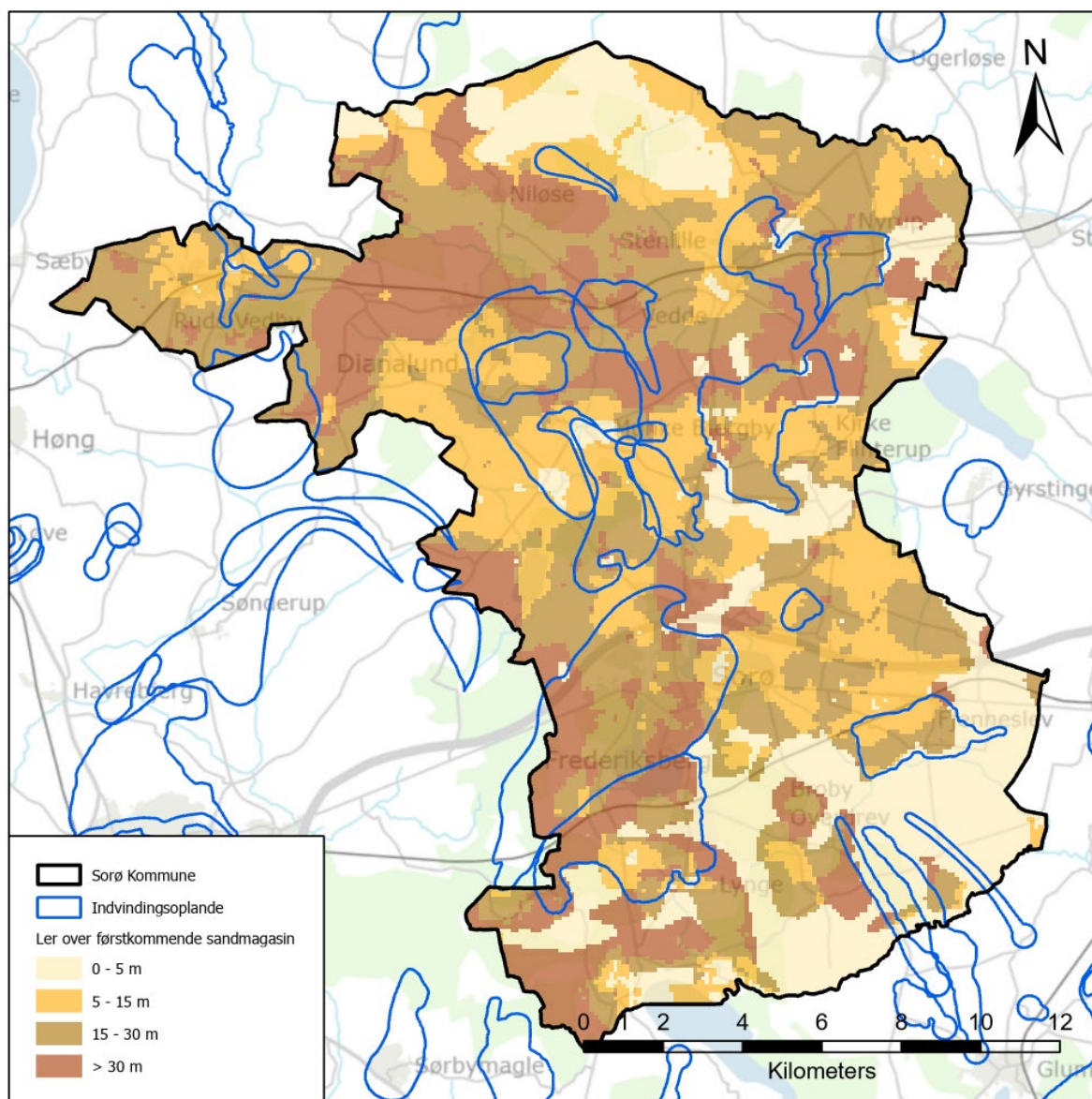
I Sorø Kommune foregår indvinding til almene vandforsyninger fra Sand 2 og Sand 3. Som vist på Figur 2-1 ligger Sand 2 mere terrænnært end Sand 3; men Sand 2 og Sand 3 er ikke udbredt over hele kommunen. Sand 4, som ligger i begravede dale, findes også i Sorø Kommune og kan være en fremtidig grundvandsressource. Jo større den akkumulerede tykkelse er af Sand 2, Sand 3 og Sand 4, desto vigtigere vurderes ressourcen at være både i dag og i fremtiden. Beskyttelse af sandmagasinerne er dermed en vigtig del af vandplanlægningen.

Der er beregnet akkumuleret lertykkelse over førstkomende sandmagasin, der anvendes til almene vandforsyning (Sand 2, Sand 3 eller Sand 4) med en minimumstykkelser på 1 meter. Jo mindre akkumuleret ler der er over sandlagene, desto hurtigere vil det infiltrerede vand kunne nå at strømme til et indvindingsmagasin.

Jo hurtigere det går, desto dårligere er vilkårene for omsætning, nedbrydning eller fortynding af mulige forureningsstoffer, som findes i vandet, der infiltrerer. Dermed er et magasin, som er beskyttet af en lille akkumuleret lertykkelse mere sårbart, end et magasin der har et tykt lag af akkumuleret ler over magasinet.



Figur 4-1: Akkumuleret tykkelse af Sand 2, Sand 3 og Sand 4 i Sorø kommune med angivelse af indvindingsoplande.



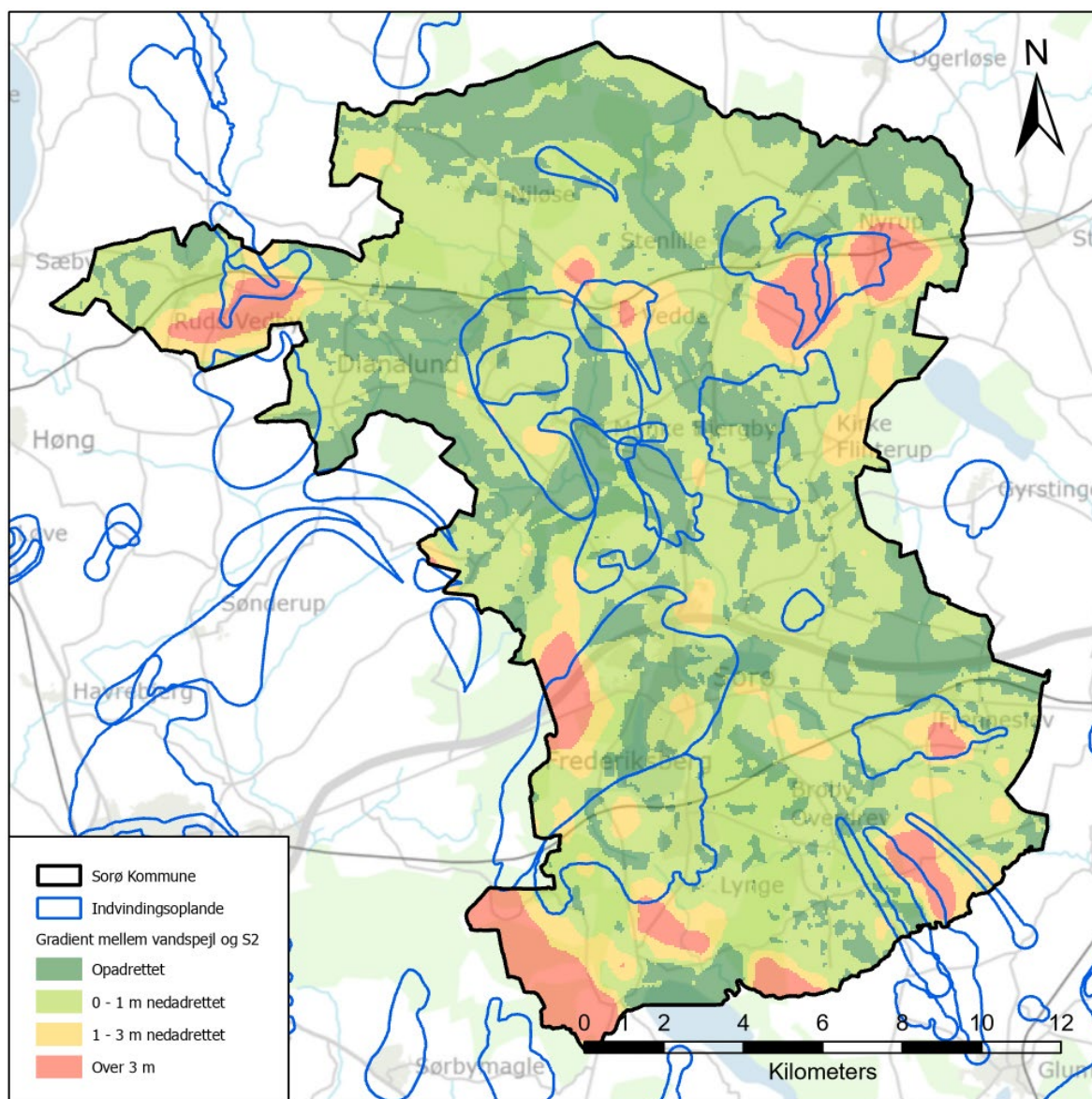
Figur 4-2: Akkumuleret lertykkelse over førstkomende sandmagasin (Sand 2, Sand 3 eller Sand 4) i Sorø Kommune med angivelse af indvindingsoplande.

4.2 Hydrologisk forhold

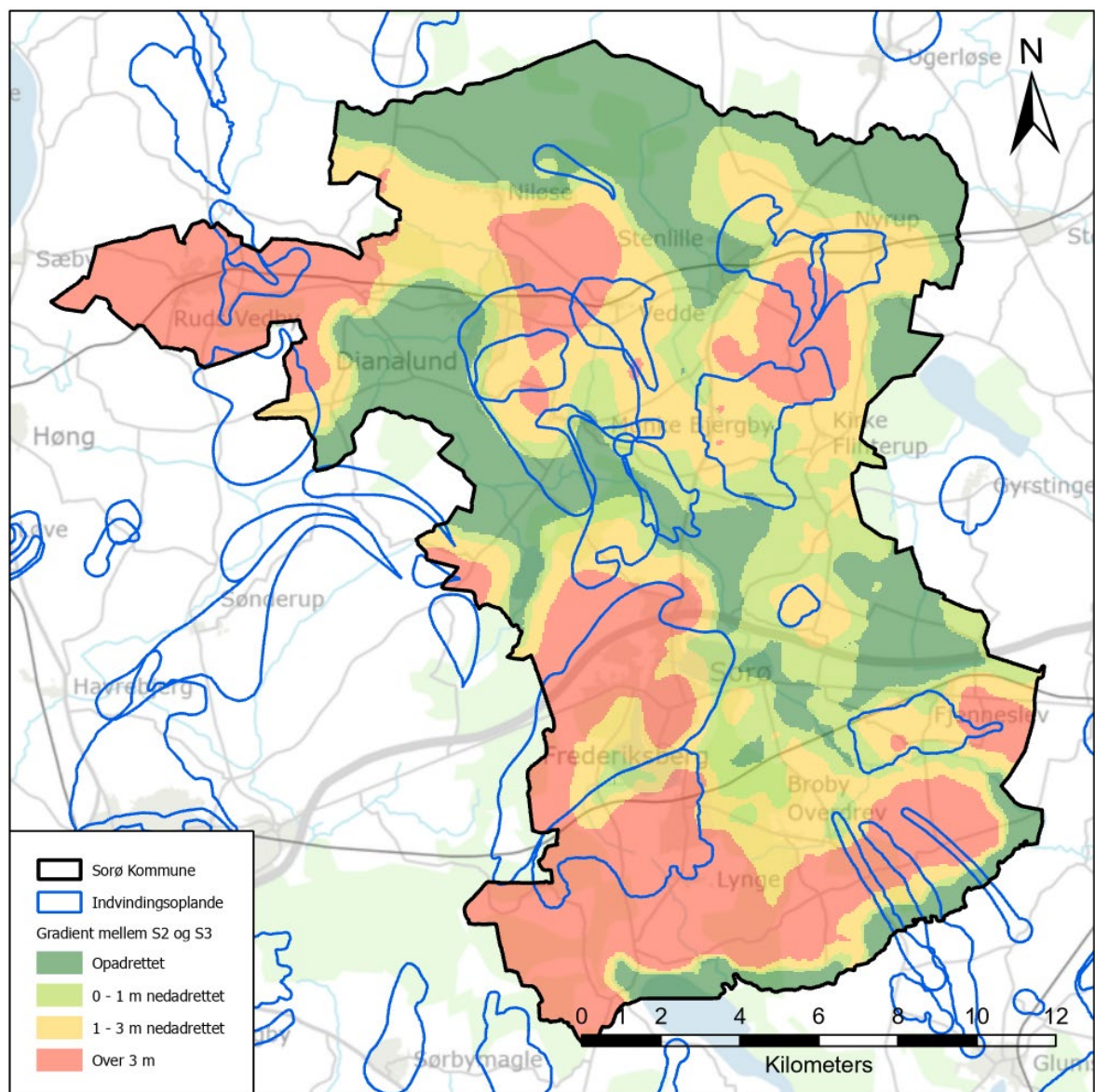
De hydrologiske forhold, som er vurderet, er:

- Gradientforholdene mellem de forskellige grundvandsmagasiner. Hvis gradienten er nedadrettet, er der en risiko for nedsivning af grundvandet. Jo større gradientforskel, desto hurtigere vil det infiltrerede vand kunne nå magasinet. Gradienten kan også skift med dybden. Her kan Sand 2 f.eks. have en nedadrettet gradient, hvor det dybereliggende Sand 3 har en opadrettet gradient. I de tilfælde vil Sand 3 være godt beskyttet, mens Sand 2 kan være mere sårbart. Det skal pointere, at hvis grundvandstrykket er opadrettet mellem to magasiner, vil vandet have sværere ved at nedsive, jvf. Figur 2-1. Nedadrettet gradient mellem magasinerne giver større mulighed for, at nedsivende vand kan strømme videre i grundvandssystemet; men samtidig vil magasinet være mere sårbart.

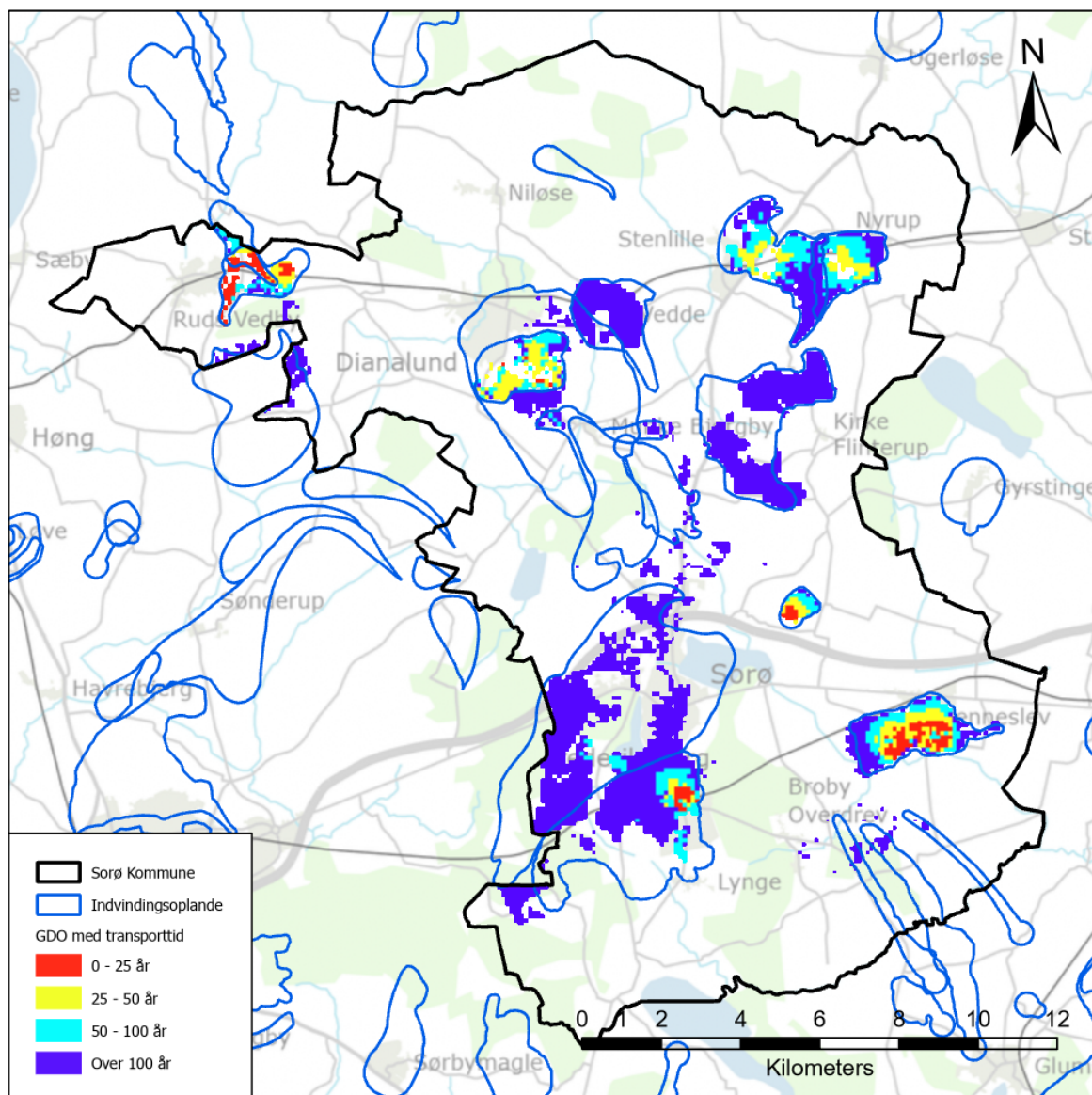
- Indvindingsopland og grundvandsdannende oplande. Hvis et nedsivningsanlæg er placeret indenfor et indvindingsopland, er der en risiko for, at forureningen i det infiltrerende vand kan påvirke vandkvalitet i vandværkets indvindingsboringer. Risikoen er endnu større, hvis anlægget ligger indenfor vandværkets grundvandsdannende opland. Her kan transporttid beregnet fra de grundvandsdannende opland også have en betydning. Hvis transporttiden er meget kort (mindre end 25 år), vil indvinding fra boringer være meget sårbar i forhold til forurening. Til gengæld, hvis det tager mere end 100 år at strømme fra terrænet til en indvindingsboring, vil der være en meget mindre risiko for, at en forurening i det infiltrerede vand vil kunne påvirke indvindingsboringen.



Figur 4-3: Gradienten i meter mellem vandspejlet og Sand 2 i Sorø Kommune med angivelse af indvindingsoplande.



Figur 4-4: Gradient i meter mellem Sand 2 og Sand 3 i Sorø Kommune med angivelse af indvindingsoplande.



Figur 4-5: Indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande tematiseret efter transporttid.

4.3 Vægtning af de forskellige temaer

De forskellige temaer, som er anvendt til vurdering af risikoen fra nedsivning af regnvand i Sorø Kommune, er vægtet i forhold til, hvor meget hvert tema betyder for forureningsrisikoen ift. nedsivningen.

I Tabel 4-1 er vist, hvordan vægtningen er valgt i GIS-analysen, og hvordan den interne pointtildeling er valgt. Jo højere pointtal desto større risikoen er for, at nedsivning af forurenede vand kan påvirke grundvandsmagasinet.

Tabel 4-1: Overblik over vægtning mellem temaer og vægtning inden for selve temaet

Parameter	Inddeling	Point	Ekstern Vægt
Ler over Sand	0 - 5 m	10	20
	5 - 15 m	8	
	15 - 30 m	4	
	> 30 m	0	
Udbredelse af Sand	> 30 m	10	30
	30 - 15 m	9	
	15 - 5 m	6	
	0 - 5 m	0	
GDO	0 - 25 års transporttid	10	30
	25 - 50 års transporttid	9	
	50 - 100 års transporttid	7	
	>100 år transporttid	5	
	Ingen GDO	0	
Gradient til Sand 2	Over 3 m	10	10
	1 - 3 m	8	
	0 - 1 m	5	
	Opadrettet	0	
Gradient til Sand 3	Over 3 m	10	10
	1 - 3 m	8	
	0 - 1 m	5	
	Opadrettet	0	

4.4 Resultat

Resultatet af GIS-analysen fremgår af Figur 4-6.

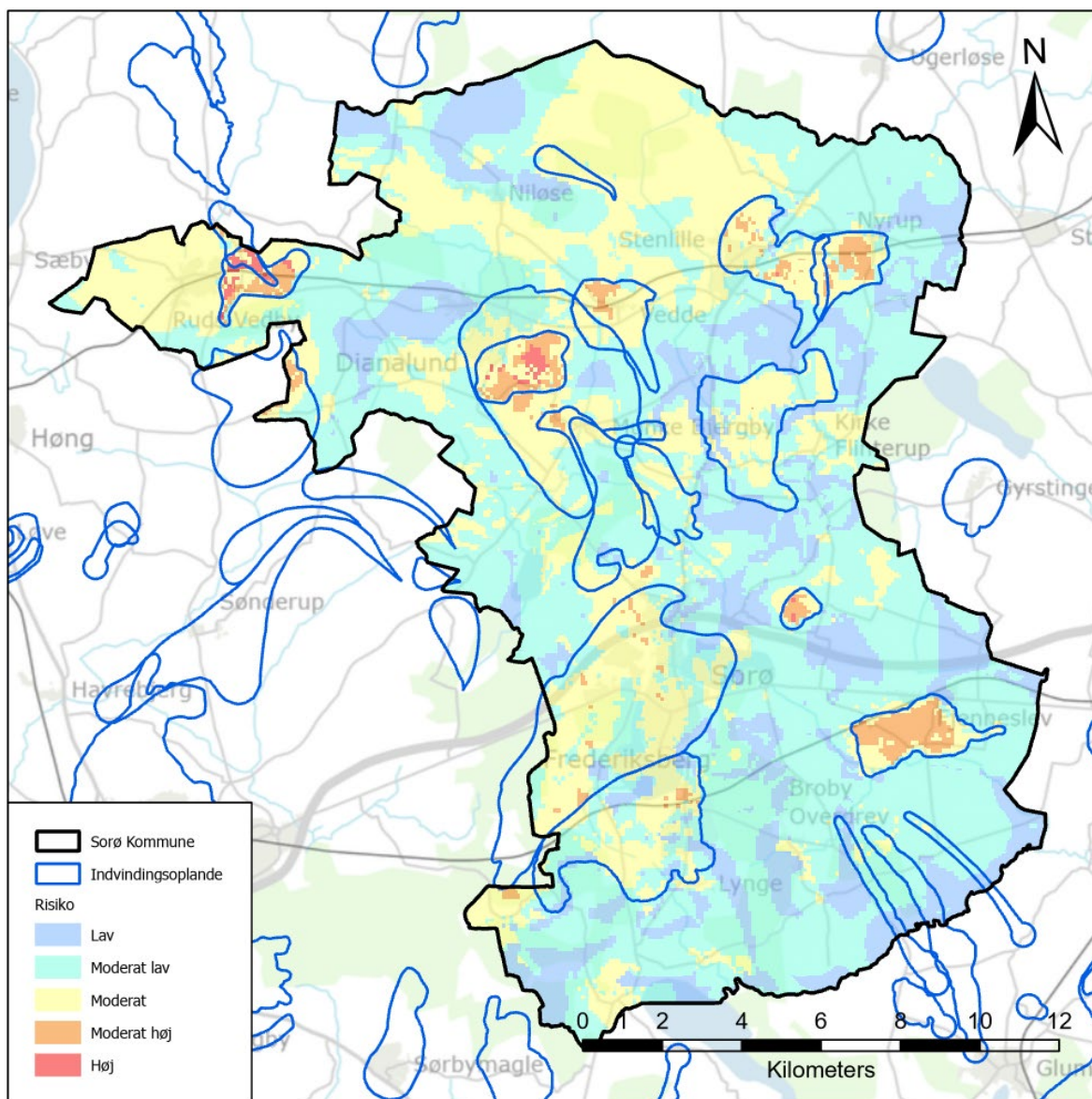
I de mørkeblå områder udgør nedsivning af regnvand en lav risiko for forurening af grundvandet til indvinding til almene forsyninger. De områder ligger hovedsageligt udenfor indvindingsoplande og har en god beskyttelse af Sand 2 og Sand 3 ift. ovenliggende lertykkelse. Indenfor nogen af indvindingsoplande er der områder med en moderat lav risiko (lyseblå områder). De områder:

- er ikke en del af det grundvandsdannende opland *eller*
- har en transporttid over 100 år samt har en god beskyttelse *eller*
- opadrettet gradient.

Områder, som er orange eller rød markeret, har derimod en hhv. moderat høj til høj risiko. Det er de områder, som:

- ligger indenfor vandværkets grundvandsdannende opland
- ofte med transporttider fra terrænet til indvindingsboringer under 50 år
- en ringere grundvandsbeskyttelse og/eller en stærkt nedadrettet gradient

Det er netop her, hvor drikkevandet til almene vandforsyninger vil være mest sårbart overfor forureninger fra nedsivning af regnvandet.

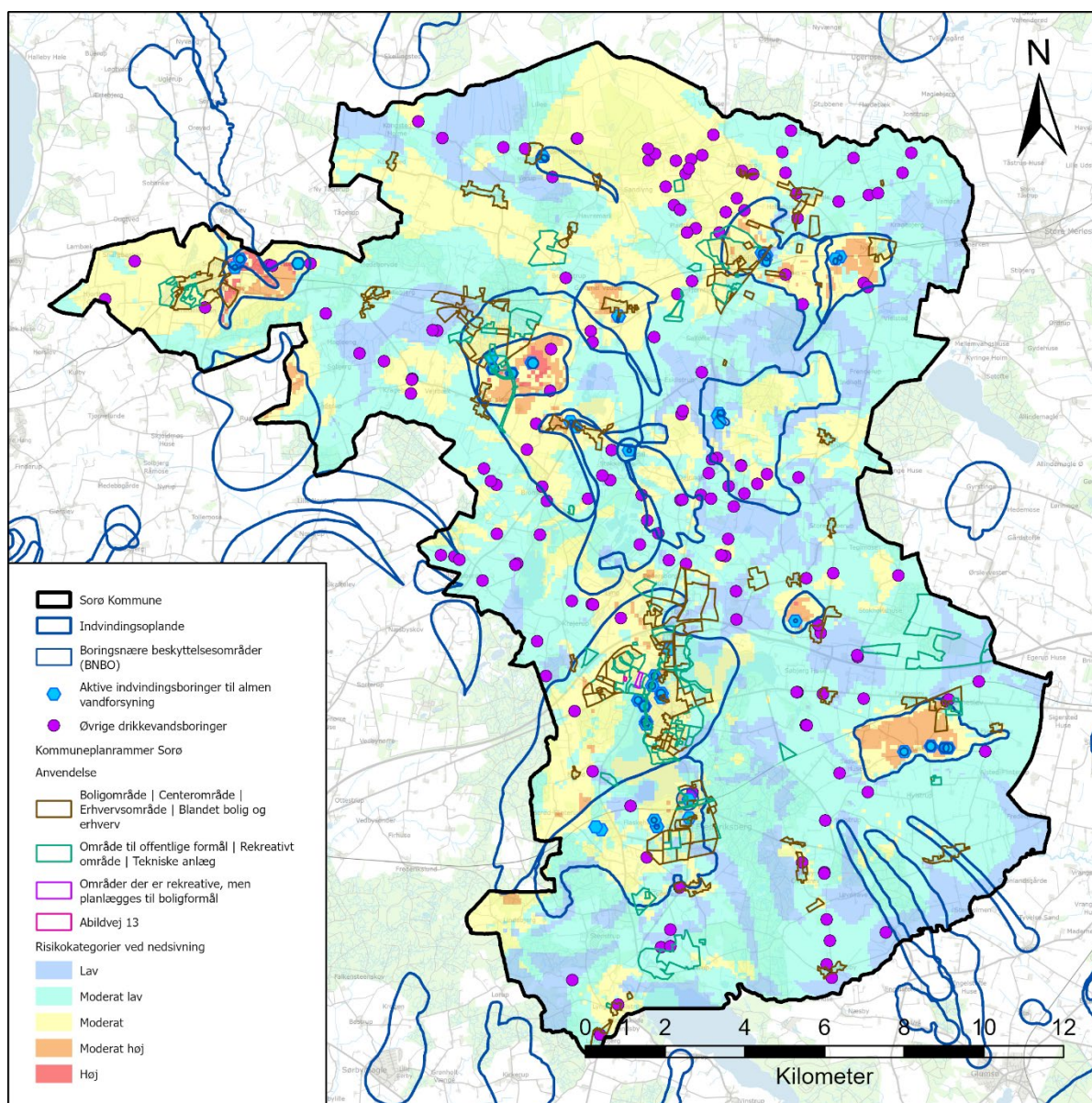


Figur 4-6: Risiko (Lav, moderat lav, moderat, moderat høj og høj) for, at en forurening (f.eks. fra nedsivning af vejvand) kan påvirke vandkvaliteten i aktive indvindingsboringer.

5. FORSLAG TIL RETNINGSLINJER I DE FORSKELLIGE RISIKOOMRÅDER

I forbindelse med sagsbehandling af ansøgninger om nedsivning er det nødvendigt at forholde sig til kvaliteten af det vand, der ønskes nedsivet.

Af Figur 5-1 er resultatet af GIS-analysen vist sammen med områder fra kommuneplanrammen. På figuren er desuden vist, hvor der findes aktive borer, som anvendes til drikkevand samt borningsnære beskyttelsesområder (BNBO) og indvindingsoplande til almen vandforsyning.



Figur 5-1: Områder kategoriseret ud fra forureningsrisiko af grundvandet til indvinding ifm. nedsivning (Lav, moderat lav, moderat, moderat høj og høj) vist sammen med kommuneplanramme, aktive drikkevandsboringer, indvindingsoplande og borningsnæreskyttelsesområder til almene vandforsyninger.

Som det fremgår af figur 5-1, er der i flere områder med moderat risiko i byområder f.eks. i Sorø, Frederiksberg og Dianlund, hvor der kan være potentiel risiko for forurening af grundvandet til drikkevandsindvinding ved nedsivning af regnvand.

5.1 Relevante parametre i forhold til vurdering af risiko for grundvandet

De områder, hvor det forventes, at der i større grad kan være planer for nedsivning af regnvand, vurderes primært at være beliggende i byområderne som en del af eventuelle klimatilpasninger. I forbindelse med kommunens lokalplanlægning og vurdering ansøgninger om nedsivning skal både risiko for bygninger/kældre ved indsving af grundvand fra nedsivning og risiko for grundvandsmagasinerne, der anvendes til drikkevand, indgå.

Forureningsrisiko overfor grundvand, der anvendes til drikkevand, vil primært dreje sig om kvaliteten af det regnvand, der ønskes nedsivet og risikoen for mobilisering af forureninger ved ændringer i grundvandsspejlet.

Risikoanalysen vist i Figur 4-6 indgår i kommunens sagsbehandling sammen med øvrige relevante parametre, som for eksempel:

- Følsomme indvindingsområder (FI)
- Mulig direkte hydrologisk forbindelse fra terrænoverfladen til Sand 2 og Sand 3 – dvs. ingen vandstandsende og beskyttende lerlag
- Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)
- Kortlagte forurenede lokaliteter (V1 og V2 lokaliteter) og grundvandsforurening
- Gradientforhold
- Terrænnære grundvandsstand

Der, hvor der vurderes at være høj forureningsrisiko af grundvandet til drikkevandsindvinding ved nedsivning i forhold til kvalitet, vil som udgangspunkt være i områder:

- med høj og moderat høj forureningsrisiko
- med mulig direkte hydrologisk forbindelse fra terrænoverfladen til drikkevandsmagasinerne – dvs. ingen vandstandsende og beskyttende lerlag
- med nedadrettede gradientforhold fra terræn til drikkevandsmagasinerne
- indenfor en zone på 300 m fra kortlagte forurenede lokaliteter (V1 og V2), hvor der ses fund af for eksempel klorerede opløsningsmidler, flygtige kulbrinter, pesticider eller PFAS

Der, hvor der vurderes at være mellem forureningsrisiko af grundvandet til drikkevandsindvinding ved nedsivning i forhold til kvalitet, vil som udgangspunkt være i områder:

- Moderat forureningsrisiko fra risikoanalysen
- Hydrologisk forbindelse mellem Sand 2 og Sand 3
- Følsomme indvindingsområder (FI)

Boringsnære beskyttelsesområder skal altid indgå i sagsbehandlingen i forhold til vandkvalitet, og der bør ikke ske nedsivning af regnvand, som kan være forureningsbelastet, eller som potentielt kan forårsage spredning eller forværring af en eksisterende forureningsituation inden for disse områder.

Endvidere bør man ved sagsbehandlingen af ansøgninger om nedsivning beliggende indenfor 300 meter af forurenede lokaliteter (V1 og V2) undersøge, hvilken type af forurening som er kortlagt. Hvis der er tale om brancher, hvor der er risiko for mobilisering af jordforureningen til grundvandsfasen, bør ansøger dokumentere, at der ikke sker nogen påvirkning af forureningen.

Indenfor BNBO bør der udvises særlig opmærksomhed mht. nedsivning og vandkvalitet. Tilladelser til at nedsive regnvand inden for BNBO er normalt ikke ønsket. Kommunens afgørelser i de enkelte sager vil komme an på en konkret sagsbehandling, hvor oplysninger om typen af det vand, der ønskes nedsivet og sårbarheden over for det grundvandsmagasin, hvorfra indvindingen foregår, indgår.

Ofte er de områder, som er bedst egnet til nedsivning, også dem, som er mest sårbare i forhold til kvalitet, da vandet nemt kan bevæge sig nedad og evt. true de primære grundvandsmagasiner (Sand 2 og Sand 3).

5.1.1 Nedsivning af regnvand i sårbare grundvandsområder

Som det fremgår af Figur 5-1, findes der kun begrænsede områder i høj, moderat høj og moderat forurenings risikozone overfor nedsivning i Sorø Kommune. I disse områder stilles som udgangspunkt krav om rensning af vand, som ønskes nedsivet, hvis det kan være forureningsbelastet, f.eks. hvis det stammer fra veje, parkeringsarealer, andre trafikerede arealer, kunstgræsbaner og lignende. Samtidig stilles som udgangspunkt også krav til rensning i forhold til regnvand fra nogle typer tage, hvor der kan være risiko for afsmitning af grundvandstruende stoffer (kobber, zink, eternit, tagpap mv.).

I områder med høj, moderat høj og moderat risiko gives der som udgangspunkt ikke tilladelser til nedsivning af regnvand i faskiner, hvis regnvandet stammer fra veje, parkeringspladser og andre trafikerede pladser, fra tage med risiko for afsmitning, eller andre typer regnvand, der på anden måde kan være forureningsbelastet. Disse typer regnvand skal som udgangspunkt renses i et egnet anlæg inden nedsivning, for eksempel ved nedsivning fra terræn via vegetationsdækkede overflader etableret med filterjord, såsom regnbede, grøfter eller tilsvarende. Andre egnede løsninger kan eksempelvis være beplantede infiltrationsbassiner eller kunstige vådområder. Permeable belægninger skal som udgangspunkt etableres med tæt membran, så regnvandet kan blive opsamlet og ledt til rensning og nedsivning i et egnet anlæg, eller bortledes på anden måde. Forsinkelsesbassiner skal også som udgangspunkt etableres med tæt membran.

I forureningsrisikozonerne høj, moderat høj og moderat bør der også være ekstra opmærksomhed på risikoen for uønsket spredning af potentiel forurening fra V1 og V2 lokaliteter. Det vil sige, at i områder, hvor der planlægges større klimaprojekter, bør ske en vurdering af, om påvirkningen af grundvandsspejlet kan give negative effekter på nærliggende kortlagte forurenede lokaliteter, se f.eks. Figur 3-5. Dette kan inkludere dokumentation for de forureningskomponenter, som findes på lokaliteten – om de er mobile, og om der kan være en forureningsrisiko overfor grundvandet ved øget nedsivning i området.

5.1.2 Nedsivning af vejvand med indhold af klorid fra vejsalt

Nedsivning af vejvand med indhold af klorid kan lokalt true drikkevandsressourcen, og derfor bør sagsbehandling, hvor der er ønske om nedsivning af vejvand, have større fokus på kvalitet af vandet fremfor projekter, hvor det f.eks. kun drejer sig om regnvand fra tage.

Ved vurdering af risiko ved nedsivning af vejvand bør kommunens strategi for glatførebekæmpelse også indgå, og nedsivning fra Prioritet 1 og 2 veje bør undgås i vinterhalvåret i høj og moderat høj forureningsrisiko-områder. I høj og moderat høj forureningsrisiko-områder bør som udgangspunkt ikke nedsives regnvand fra veje, der har en høj saltbelastning (2 kg salt pr. m² pr. år), hvis vejarealet udgør mere end 5 procent af det opland, vejen ligger i. Regnvand fra veje, der har lav saltbelastning, f.eks. fordi de vådsaltes (0,5 kg salt pr. m² pr. år), bør som udgangspunkt ikke nedsives, hvis vejarealet udgør mere end 20 procent af det opland, vejen ligger i.

- Nedsivning af saltholdigt vand truer som udgangspunkt ikke den almene vandforsyning, da der sker en stor fortynding i indvindingsoplandet
- Nedsivning med saltholdigt vand kan dog påvirke enkelt indvindere, som kun indvinder 300 – 1000 m³/år
- Der bør ikke ske nedsivning af saltholdigt vand i BNBO

5.2 Andre krav til dokumentation

- Ved større projekter skal geologien beskrives ved de centrale nedsivningsarealer. Det kan ske via etableringen af borer, geofysiske undersøgelser eller tilsvarende
- Ved større anlæg skal der redegøres for, at anlægget ikke giver anledning til sætningsskader, øget risiko for oversvømmelse eller gener i øvrigt på nabogrunde
- Ansøger skal beskrive eller redegøre for, hvor vandet løber hen i en skybrudssituation – Det vil sige, når nedsivningsanlægget må forventes at være fyldt med vand.