

Kerteminde Kommune

Indsatsplan for Hindsholm

Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse på Hindsholm

December 2022

Kerteminde Kommune

Indsatsplan for Hindsholm

Indholdsfortegnelse

1.	Baggrund	4
1.1	Hvem har bidraget til planen	4
1.2	Hvad er en indsatsplan	4
1.3	Hvilke områder gælder indsatsplanen for	4
1.4	Hvem vedrører indsatsplanen	5
1.5	Miljømål	5
1.6	Lov- og plangrundlag	5
1.7	Miljøvurdering	6
2.	Områder, som indsatsplanen omfatter	7
2.1	Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD)	7
2.2	Indvindingsoplunde	7
2.3	Nitratfølsomme indvindingsområder	8
2.4	Indsatsområder	8
2.5	Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	8
3.	Indsatser	10
3.1	Indsatser mht. nitrat	12
3.2	Indsatser mht. sprøjtemidler	13
3.3	Indsatser mht. ubenyttede boringer	15
3.4	Indsatser mht. miljøfremmede stoffer og forurenede lokaliteter	15
4.	Retningslinjer	16
5.	Overvågning	19
6.	Finansiering	20
7.	Vandværker	22
7.1	Bogensø Vandværk	22
7.2	Dalby Vandværk	27
7.3	Martofte	33
7.4	Mesinge Vandværk	38
8.	Grundvandskortlægning	45
8.1	Hindsholm kortlægningsområde	46
9.	Referencer	53

1. Baggrund

Indsatsplanen for grundvandsbeskyttelse på Hindsholm handler om beskyttelse af grundvandet i den nordlige del af Kerteminde Kommune, herunder vandværkerne: Bogensø Vandværk, Dalby Vandværk, Martofte Vandværk og Mesinge Vandværk. Planen beskriver de beskyttelsestiltag, som vurderes at være nødvendige, ud over den generelle beskyttelse af grundvandet, for at sikre, at forsyningen med rent drikkevand på Hindsholm også i fremtiden kan baseres på rent grundvand.

Indsatsplanen for Hindsholm har været i offentlig høring i 12 uger fra d. 9. august 2022 til 1. november 2022. Herefter blev planen med indkomne høringsvar politisk behandlet og endelig vedtaget i Byrådet d. 15. december 2022.

1.1 Hvem har bidraget til planen

Indsatsplanen for grundvandsbeskyttelse er udarbejdet af Kerteminde Kommune i dialog med repræsentanter for vandværket og Region Syddanmark. Arbejdet er udført med udgangspunkt i Vejledning om indsatsplaner /1/.

Indsatsplanen har efterfølgende været forelagt og drøftet i kommunens Koordinationsforum, som foruden Kerteminde Kommune består af repræsentanter fra vandværkerne, landboforeningerne: L & F Centrovce, Max Jakobsen Miljørådgivning, Fyns Familielandbrug og Patriotisk Selskab, Skovdyrkerforeningen Øerne, Danmarks Naturfredningsforening, Dansk Industri Fyn og Kerteminde Erhvervsforening, Region Syddanmark og Nyborg Kommune.

1.2 Hvad er en indsatsplan

En indsatsplan beskriver, hvad der konkret skal gøres for at beskytte den nuværende og fremtidige drikkevandsressource. Planen beskriver de grundvandsbeskyttende indsatser, som er nødvendige, og den angiver hvem, der er ansvarlige for udførelsen af indsatserne. Planen indeholder også en tidsplan for, hvornår indsatserne skal gennemføres. Endvidere angiver planen en økonomisk vurdering af, hvad indsatserne vil koste.

Formålet med indsatsplanen er at beskytte grundvandet som drikkevandsressource. For at der også i fremtiden kan indvindes tilstrækkeligt godt grundvand til drikkevand i den nordlige del af Kerteminde Kommune, er det nødvendigt at beskytte grundvandet mod forurening med sprøjtemidler og andre miljøfremmede stoffer. Beskyttelsen skal ske i de områder, som er særligt følsomme over for sådanne forureninger, eller hvor risikoen for en grundvandsforurening med få midler kan begrænses væsentligt.

1.3 Hvilke områder gælder indsatsplanen for

Indsatsplanen for Hindsholm gælder for et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) samt indvindingsoplandene til Bogensø Vandværk, Dalby Vandværk, Martofte Vandværk og Mesinge Vandværk. Endvidere har staten udpeget boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring vandværksboringerne som også er indeholdt i indsatsplanen.

1.4 Hvem vedrører indsatsplanen

Indsatsplanens målgruppe er vandværker, landboforeninger og andre interesseorganisationer, lodsejere inden for de arealer, som indsatsplanen omfatter, samt Kerteminde Kommunes politikere og administration.

1.5 Miljømål

Fastsættelse af miljømål i relation til drikkevandsressourcen har to formål:

Det ene formål retter sig mod at sikre, at drikkevandsressourcen har en bestemt kvalitet og mængde, f.eks. at koncentrationen af bestemte stoffer ikke overskrides, så grundvandsressourcen til stadighed kan anvendes til drikkevandsindvinding. Miljømålet angiver, hvad der er indsatsplanens mål med grundvandsbeskyttelsen.

Det andet formål er rettet mod vandforsyningsselskabers mulighed for at få udgifter til grundvandsbeskyttelse indregnet som tillæg til deres økonomiske ramme, hvis vandforsyningsselskaberne er omfattet af vandsektorloven.

Med udgangspunkt i Vandforsyningsplanen for Kerteminde Kommunes er kommunens mål og visioner for grundvand og drikkevand at:

- sikre det nuværende og fremtidige behov for tilstrækkelig og kvalitetsmæssig tilfredsstillende vandforsyning af borgerne og erhvervsliv (jordbrug, industri m.v.) under samtidig respekt for målene for natur og overfladevand, der fastsættes gennem de statslige vand- og naturplaner.
- drikkevandsforsyningen baseres på rent grundvand.
- sikre grundvandsressourcen mod overudnyttelse og
- beskytte grundvandet mod forurening

1.6 Lov- og plangrundlag

Indsatsplanen er udarbejdet med hjemmel i vandforsyningslovens § 13 for indsatsområder udpeget af staten. Bekendtgørelse nr. 912 af 27. juni 2016 om indsatsplaner fastlægger nærmere regler for indsatsplanlægningen, herunder hvad indsatsplanen som minimum skal indeholde samt procedurer for dens vedtagelse.

Ifølge miljøbeskyttelseslovens § 24 kan kommunen udlægge en beskyttelseszone omkring vandværksboringer, f.eks. BNBO, og give påbud eller nedlægge forbud for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidige vandindvindingsanlæg til indvinding af grundvand. Påbud eller forbud mod lovlige forhold kan kun gives mod fuld erstatning.

Ifølge miljøbeskyttelseslovens § 26a kan kommunen, hvis der ikke kan opnås en frivillig aftale herom på rimelige vilkår, endeligt eller midlertidigt, mod fuldstændig erstatning, pålægge ejeren af en ejendom de rådighedsindskrænkninger eller andre foranstaltninger, som er nødvendige for at sikre nuværende eller fremtidige drikkevandsinteresser mod forurening med nitrat eller sprøjtemidler.

Kommunalbestyrelsens vedtagelse af en indsatsplan kan ifølge vandforsyningslovens § 76, stk. 1 ikke påklages til anden administrativ myndighed.

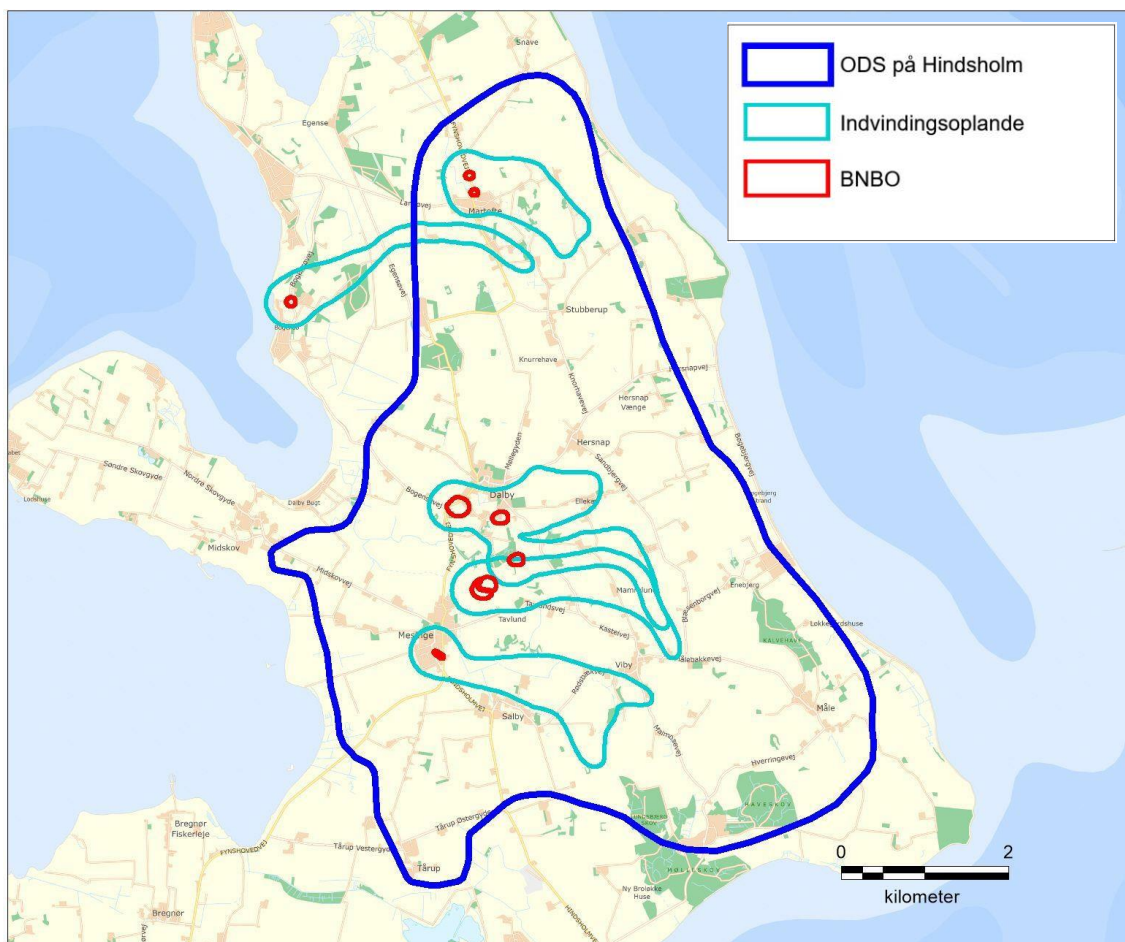
1.7 Miljøvurdering

Indsatsplanen for Hindsholm er omfattet af LBK nr. 1976 af 27. oktober 2021 – Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). Lovens formål er at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og at bidrage til integrationen af miljøhensyn under udarbejdelsen og vedtagelsen af planen.

Kerteminde Kommune har truffet afgørelse om, at indsatsplanen ikke er omfattet af kravet om miljøvurdering. Som grundlag for afgørelsen er der foretaget en screening af indsatsplanens karakteristika, kendetegnene ved de områder, som planen omfatter og hvilken påvirkning planen vil påføre disse områder.

2. Områder, som indsatsplanen omfatter

Den statslige grundvandskortlægning danner grundlag for udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresse (OSD), indvindingsoplande til almene vandforsyninger (IOL), nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO). Herudover har staten ligeledes udpeget Boring snære beskyttelsesområder (BNBO). Områdeudpegningerne fremgår af figur 2.1.



Figur 2.1. Områder med særlige drikkevandsinteresser, indvindingsoplande og BNBO. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder på Hindsholm.

2.1 Områder med særlige drikkevandsinteresser

Udpegningen af områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) tager udgangspunkt i grundvandsressourcens størrelse, kvalitet og naturlige beskyttelse samt grundvandets strømningsretning. Inden for OSD er der grundvand til såvel nuværende som fremtidig drikkevandsindvinding. Der er 3 OSD i Kerteminde Kommune, beliggende dels i den nordlige del af kommunen på Hindsholm, dels i området ved Kerteminde, dels i den sydlige del af kommunen nær Langeskov. Nærværende indsatsplan omfatter alene det nordlige OSD.

2.2 Indvindingsoplande

Et indvindingsopland omfatter de arealer, hvorunder der strømmer grundvand hen til vandværkernes indvindingsboringer. Indvindingsoplandene til Bogensø Vandværk, Dalby Vandværk, Martofte Vandværk og Mesinge Vandværk er beregnet i forbindelse med den statslige

grundvandskortlægning vha. en grundvandsmodel. Senest er der foretaget en ny udpegning af indvindingsoplandene i 2021.

En grundvandsmodel er en matematisk model, der med udgangspunkt i viden om jordlagene, pejlinger, nedbør, vandløb mv. kan beregne hvordan og hvor hurtigt grundvandet siver ned og strømmer i jordlagene, til indvindingsboringer, vandløb og havet. Indvindingsoplandet optegnes ved at man i grundvandsmodellen kan beregne fra hvilket areal grundvandet strømmer hen til en given vandværksboring. Indvindingsoplandet er afgrænset efter det grundvand der maksimalt er 200 år om at strømme frem til vandværksboringerne. Endvidere indgår en 300 m zone rundt om vandværksboringerne som en del indvindingsoplandet.

2.3 Nitratfølsomme indvindingsområder

Den statslige grundvandskortlægning danner grundlag for udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), som er udpeget af Miljøministeren inden for OSD og indvindingsoplande uden for OSD. Nitratfølsomme indvindingsområder er udpeget, hvor de primære grundvandmagasiner er sårbare overfor nitrat, og hvor der samtidig sker grundvandsdannelse til magasinerne. I de nitratfølsomme indvindingsområder har grundvandsmagasinet som udgangspunkt en ringe naturlig beskyttelse, da der ikke, eller kun i begrænset omfang, findes dæklag af beskyttende ler over grundvandsmagasinet. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder på Hindsholm, da der generelt er et godt dæklag af ler over grundvandsmagasinet.

2.4 Indsatsområder

Indenfor de nitratfølsomme indvindingsområder er der udpeget indsatsområder, hvor en særlig indsats er nødvendig for at sikre en god grundvandskvalitet i forhold til nitrat. Udpegningen er sket på baggrund af en konkret vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af grundvandsressourcerne. Da der ikke er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder, er der heller ikke udpeget indsatsområder på Hindsholm.

2.5 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

BNBO er et nærområde til den enkelte vandværksboring. BNBO er udpeget af staten. Inden for hvert BNBO på Hindsholm har grundvandet en maksimal strømningstid på 1 år hen til den pågældende vandværksboring.

Der er en række generelle retningslinjer indenfor BNBO, således skal kommunen, jf. "Bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse", friholde BNBO for udlæg af nye arealer til arealanvendelse, der medfører øget fare for forurening. Dette kan dog fraviges, såfremt kommunen kan godtgøre, at der er en særlig planlægningsmæssig begrundelse, og at faren for forurening af grundvandet kan forebygges.

Efter jordvarmebekendtgørelsens §9, stk. 5, kan afstandskravet på 300 meter mellem dybe vertikale jordvarmeboringer og almene vandforsyninger fraviges, såfremt BNBO lægges til grund for afstandsvurderingen.

Endelig må der jf. miljøbeskyttelseslovens § 21c ikke etableres nye vaskepladser til udstyr til sprøjtemidler i BNBO, 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.

Kerteminde Kommune kan med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 24, stk. 1, meddele påbud eller forbud mod f.eks. anvendelse af sprøjtemidler indenfor BNBO, for at undgå fare for forurening af vandindvindingsanlæg til indvinding af grundvand.

Jf. bekendtgørelse nr. 1476 af 17/12/2019, er kommunerne blevet pålagt at vurdere alle BNBO (Boringsnære beskyttelsesområder) på landbrugsjord og BNBO på øvrige arealer, hvor der anvendes pesticider til erhvervmæssige formål, med henblik på at vurdere behovet for yderligere indsatser som f.eks. at indgå aftaler om pesticidfri drift, stop for dyrkning af jorden eller egentligt opkøb af jorden. Udgangspunkt for vurderingerne er at alle BNBO skal beskyttes. Kun hvor risikovurderingen viser at der med stor sikkerhed ikke vil kunne forekomme en pesticidforurening eller hvor den pågældende boring alligevel skal tages ud af drift/flyttes inden for en kort årrække skal der ikke ske nogen indsats i BNBO. Risikovurderingen skal ske konkret for hvert BNBO og tager indledningsvist udgangspunkt i den enkelte borings betydning for vandforsyningen i kommunen.

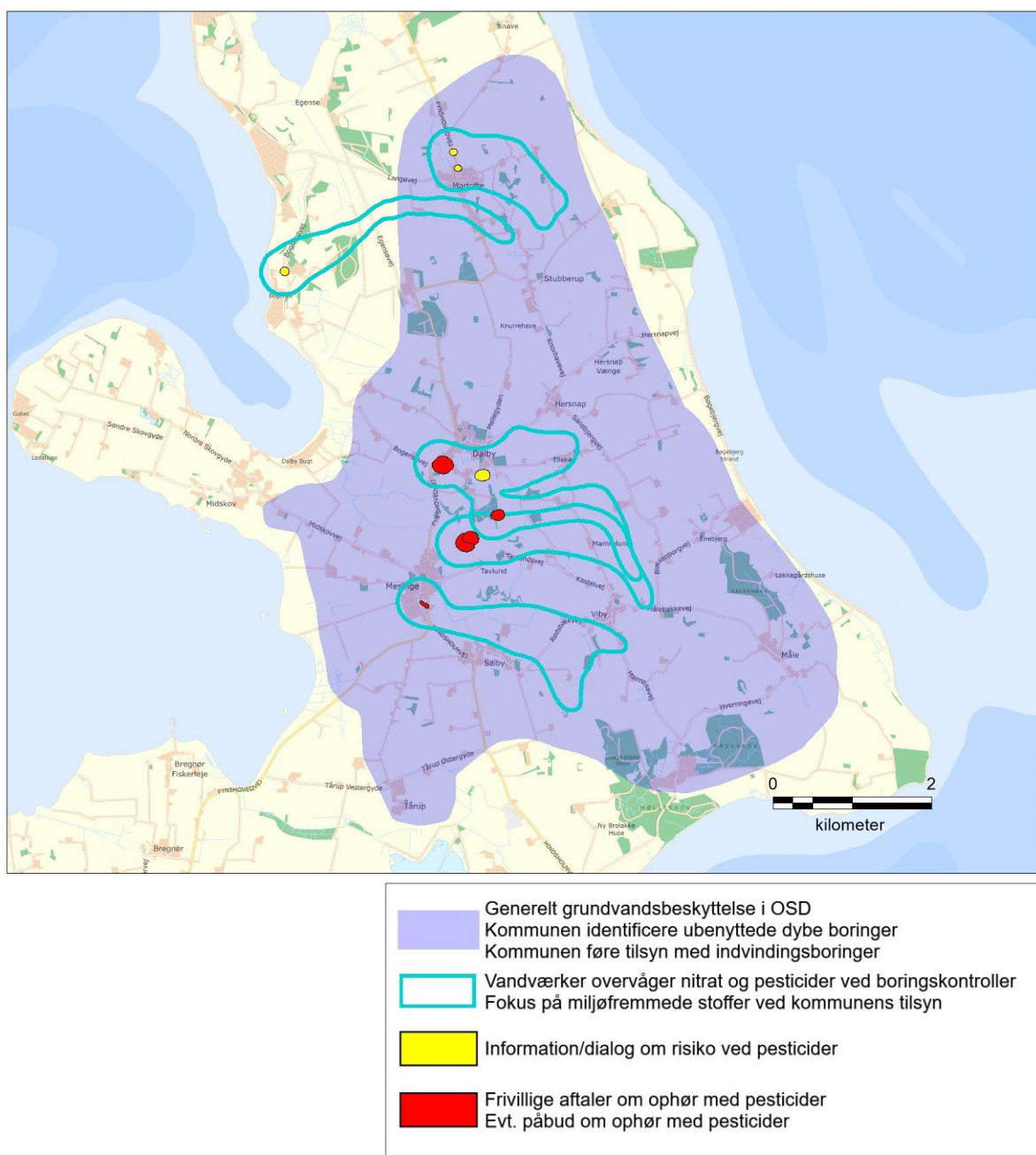
Det skal bemærkes, at der om alle vandværksboringer, som ligger i områder med erhvervmæssig eller offentlige formål, allerede er udpeget en beskyttelseszone på 25 meter, hvor der hverken må dyrkes, gødes eller bruges pesticider. Såfremt der træffes aftale om ophør af anvendelse af pesticider i BNBO udgår 25 m zonen.

3. Indsatser

Indsatsplanen angiver dels de indsatser, der skal gennemføres for at opnå Kerteminde Kommunes miljømål, dels de retningslinjer, som Kerteminde Kommune vil administrere efter. Indsatserne er beskrevet i nedenstående tabel 3.1 og er efterfølgende uddybet i teksten, hvor der nærmere er redegjort for nødvendigheden af indsatserne.

Indsats	Område / boring	Ansvarlig	Tidsfrist
1. Nitrat			
a. Overvågning af nitratindhold	Vandværksboringer	Vandværker	Løbende
b. Skånsom indvinding	Vandværksboringer	Vandværker	Løbende
2. Sprøjtemidler			
a. Overvågning, omprøve ved første fund af sprøjtemiddel	Vandværksboring	Vandværker	Løbende
b. Øget analysehyppighed	Vandværksboring	Vandværker	Ved gentagne fund under 0,05 µg/l
c. Øget analysehyppighed, boringsundersøgelse, ændret indvindingsstrategi eller andre relevante tiltag	Vandværksboring	Vandværker	Ved gentagne fund mellem 0,05 og 0,1 µg/l
d. Evt. boring ud af drift, tilpasset indvinding, afværgepumpning eller andre relevante tiltag	Vandværksboring	Vandværker	3 mdr. efter gentagne fund over 0,1 µg/l.
e. Information/dialog med lodsejere om risiko ved brug af sprøjtemidler	BNBO	Vandværker	2023
f. Frivillige aftaler om ophør eller ændret anvendelse af sprøjtemidler	BNBO for DGU nr. 137.457, 137.910, 137.1098, 137.1319 og 137.437	Dalby Vandværk og Mesinge Vandværk	2022
g. Rådighedsindskrænkning efter miljøbeskyttelseslovens § 24 såfremt det ikke lykkes vandværket at gennemføre frivillige aftaler	BNBO for DGU nr. 137.457, 137.910, 137.1098, 137.1319 og 137.437	Kerteminde Kommune	2024
3. Ubenyttede boringer			
Identifikation af ubenyttede dybe boringer og udstedelse af påbud om sløjfning af de boringer, der udgør en forureningsrisiko for de dybe grundvandsmagasiner	OSD	Kerteminde Kommune	2022-2024
4. Øvrige indvindingsboringer			
Tilsyn med tilstand af øvrige indvindingsboringer ved ny eller fornyet indvindings-tilladelse	OSD	Kerteminde Kommune	Løbende
5. Miljøfremmede stoffer og forurenede lokaliteter			
a. Fokus på opbevaring og håndtering af miljøfremmede stoffer ved tilsyn på virksomheder, som kommunen har tilsynspligt med	BNBO og indvindingsoplade	Kerteminde Kommune	Løbende
b. Nye undersøgelser af kendte eller mulige forureningslokaliteter og evt. oprensning af disse	BNBO og indvindingsoplade	Region Syddanmark	Årligt
6. Opfølgning			
Revision af indsatsplan		Kerteminde Kommune	Ved ændringer af planens forudsætninger, dog senest 2026

Tabel 3.1. Skematisk fremstilling af indsatserne i indsatsplanen. For detaljer henvises til afsnit 3.1 til 3.5.
* Se trinmodel for sprøjtemidler, afsnit 3.2.



Figur 3.1. Indsatser fordelt på aktuelle områder.

3.1 Indsatser mht. nitrat

På Hindsholm er der kun få borer, der indeholder nitrat. Jf. Statens grundvandskortlægning er der én boring, hvor der er nitrat, som er filtersat i det øverste primære magasin - "Sand 2" magasinet. Resten af borerne med nitrat (dvs. mere end 1 mg/l) kan ikke placeres i et specifikt magasin, hvilket typiske er brønde eller helt korte borer. Boringen (DGU nr. 138.30) som er filtersat i "Sand 2" er analyseret i 2011 og viser et indhold på 75 mg/l nitrat. Boringen er kun 14 meter dyb og filtersat de nederste 3 meter. Boringen har tilsyneladende ingen anvendelse. Udover nitrat indeholder vandet fra boringen også mange forskellige sprøjtemidler og er således tydeligt påvirket fra overfladen.

Kortlægningen har vist, at det dybere primære magasin - "Sand 3" magasinet, hvorfra vandværkerne indvinder, overvejende fremstår velbeskyttet overfor påvirkninger fra terræn, da to tredjedele af borerne filtersat i magasinet indvinder vand med sulfatindhold under 30 mg/l og nitratindhold under 1 mg/l. Det forhøjede indhold af sulfat i den resterende tredjedel af borerne viser dog, at magasinet er påvirket af pyritoxidation, under dannelse af sulfat. Reduktionskapaciteten er dog god i jordlagene, idet der ikke er påvist nitrat i "Sand 3" magasinet.

Pyritoxidation skyldes at jordlagene iltes, fordi der trænger ilt eller nitrat ned i jordlagene. Det er i kortlægningsrapporten /2/ konkluderet, at pyritoxidationen og dermed det forhøjede sulfatindhold, skyldes vandindvindingen fremfor nedsivende nitrat. Vandindvindingen betyder at borerne barometerånder som følge af en indvindingsbetinget sænkning af grundvandsspejlet.

Med udgangspunkt i at der ikke er nitrat i indvindingsmagasinet, at det forhøjede sulfatindhold hovedsageligt er indvindingsbetinget og at der ikke er udpeget indsatsområder med hensyn til nitrat, vurderer Kerteminde Kommune, at der ikke er behov for en specifik grundvandsbeskyttelse i forhold til at nedbringe nitratudvaskningen. Indsatsen vil videre være en overvågning af eventuelt nitrat i vandværkets borer i forbindelse med de almindelige boringskontroller.

Kerteminde Kommune ønsker at vandindvindingen ikke generelt forringer grundvandskvaliteten. Vandværkerne på Hindsholm skal forsøge at imødegå dette ved at sikre, at den enkelte boring er indrettet, så oppumpningen sker stabilt over så stor en del af døgnet som muligt. Herved sænkes vandspejlet kun i mindre omfang ved oppumpningen og jordlagene iltes kun begrænset.

3.2 Indsatser mht. sprøjtemidler

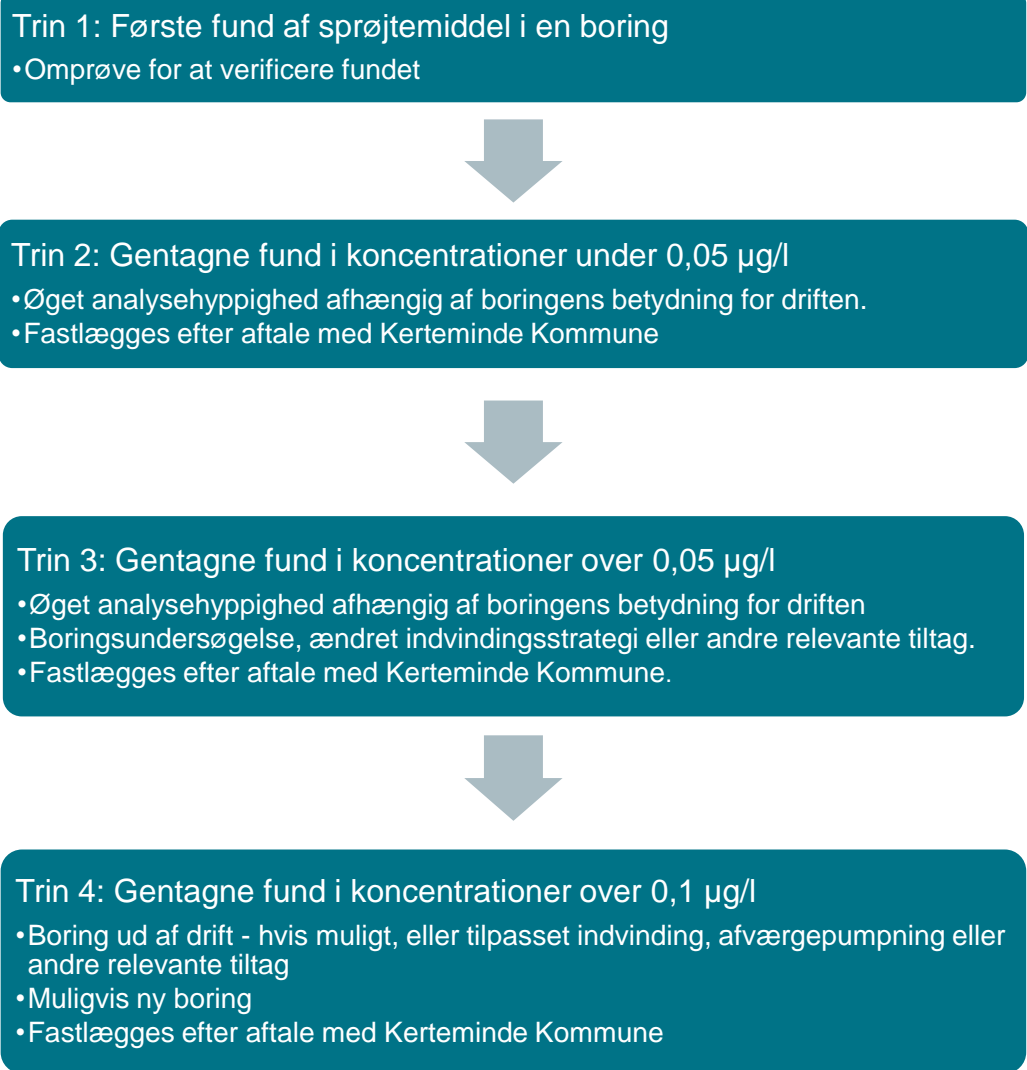
Efter bekendtgørelse nr. 1476 af 17/12/2019, er kommunerne blevet pålagt at vurdere alle BNBO landbrugsjord og BNBO på øvrige arealer, hvor der anvendes pesticider til erhvervsmæssige formål, med henblik på at vurdere behovet for yderligere indsatser. Dette arbejde er gjort i forbindelse med udarbejdelse af indsatsplanen for Hindsholm.

Kerteminde Kommune har vurderet vandværkernes BNBO bl.a. ud fra den enkelte borings betydning, grundvandsmagasinerne beskyttelse og de grundvandskemiske forhold, herunder om der har været fund af pesticider i vandet. Det er på den baggrund vurderet at BNBO'erne ved Mesinge og Dalby vandværker skal beskyttes. Ved Martofte og Bogensø vandværker er indsatsen information til lodsejere og øvrige naboer i BNBO om risikoen ved anvendelse af pesticider.

Herudover foreslås at alle vandværker på Hindsholm overvåger udviklingen i fund af pesticider i grundvandet. Udgangspunktet for overvågningen er de almindelige boringskontroller, men også hyppigere analyser såfremt der faktisk konstateres pesticider i vandet.

Overvågning og trinmodel

Sprøjtemidler i de primære grundvandsmagasiner overvåges som udgangspunkt ved vandværkets boringskontroller. Såfremt der konstateres et fund i en vandværksboring følges nedenstående procedure, se figur 3.3. Indsatserne finansieres af vandværket. Ved fund af flere forskellige sprøjtemidler er der muligvis tale om en punktkildeforurening, og Region Syddanmark kan med fordel inddrages for nærmere afklaring heraf.



Figur 3.3. Trinmodel for sprøjtemiddelindsatsen.

Trin 1: Ved fund af sprøjtemidler skal der under alle omstændigheder, uanset stof eller koncentration tages en omprøve for at verificere fundet. Da der er fundet et pesticid i seneste boringskontrol bør vandværket få taget en ny vandprøve der kan verificere fundet.

Trin 2: Ved gentagne fund under 0,05 µg/l: skærpet overvågning af udviklingen efter nærmere aftale med Kerteminde Kommune.

Trin 3: Ved gentagne fund mellem 0,05 og 0,1 µg/l: Tilstandsvurdering af boringen i forhold til utætheder, vurdering af indvindingsstrategi eller lignende tiltag. Allerede her skal det overvejes, om boringen kan undværes i driften, eller om der skal igangsættes en planlægning af en ny indvindingsboring.

Trin 4: Ved gentagne fund over 0,1 µg/l: Boringen tages ud af drift, hvis det er muligt. Alternativt tilpasses indvinding, så kvalitetskriteriet overholdes i drikkevandet. Eventuel etablering af ny boring. Såfremt den forurenede boring kan tages ud af drift, skal det altid vurderes, om boringen skal anvendes som afværgeboring for at undgå, at forureningen flytter sig til de andre boringer.

3.3 Indsatser mht. ubenyttede boringer

Både benyttede og ubenyttede boringer kan udgøre kilder til grundvandsforurening. Hvis boringerne ikke er udført eller vedligeholdt tilstrækkeligt, kan forurenede vand med pesticidrester og andre forureningstyper sive direkte ned til grundvandet og brede sig til store områder. Årsagerne til utætte boringer er typisk utætte borings- og forerørsafslutninger, lodrette lækager langs forerøret og utætte forerør og forerørssamlinger.

Navnlig de dybe boringer, der står ubenyttede hen, er et problem, da de ofte har gennemboret et eller flere beskyttende dæklag af ler.

For at undgå at ubenyttede boringerne fungerer som transportvej for overfladevand ned til de dybe grundvandsmagasiner, vil Kerteminde Kommune arbejde for at identificere de ubenyttede dybe boringer i indvindingsoplande og OSD, med henblik på at få sløjfet de boringer, som grundet dybde, alder og afstand til vandværksboring mv., udgør en forureningstrussel for det dybe grundvandsmagasin, hvorfra vandværker indvinder.

3.4 Indsatser mht. miljøfremmede stoffer og forurenede lokaliteter

For at forebygge uheld med miljøfremmede stoffer på virksomhederne i kommunen, vil Kerteminde Kommune i forbindelse med miljøtilsyn med virksomheder indenfor indvindingsoplandene til vandværkerne sætte ekstra fokus på opbevaring, håndtering og brug af sprøjtemidler, andre kemikalier og brændstoffer mm., der kan forurene grundvandet.

Region Syddanmark er myndighed på jordforureningsområdet. En gang årligt beslutter regionen, hvor nye indsatser skal igangsættes. Programmet for nye undersøgelser og oprensninger sendes hvert år i høring til bl.a. Kerteminde Kommune, inden det vedtages endeligt. Kerteminde Kommune vil aktivt følge status for undersøgelser og oprensninger og følge op herpå.

4. Retningslinjer

Kerteminde Kommune vægter beskyttelsen af drikkevandsressourcen højt. I indsatsplanen er der derfor beskrevet en række retningslinjer for kommunens behandling af ansøgninger om tilladelser, godkendelser o.lign. Retningslinjerne følger det administrationsgrundlag for vandforsyningsområdet, der er godkendt af Miljø- og Teknikudvalget den 12. oktober 2010.

Planlægning for byudvikling i OSD skal ikke fastlægges i indsatsplanen, Planlægning for byudvikling fastlægges i kommuneplanen ved blandt andet retningslinjer og rammer efter planlovens regler. Kommunen skal følge "Bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse" /4/, samt tilhørende vejledning.

Retningslinjer for grundvandsbeskyttelse:

(nummer på retningslinje tilsvarende administrationsgrundlaget):

Retningslinje 2.1: Placering af forurenende aktiviteter

Ved placering og indretning af anlæg samt ved udlæg af arealer til aktiviteter, der kan indebære en risiko for forurening af grundvandet, skal der tages hensyn til beskyttelse af såvel udnyttede, som ikke udnyttede grundvandsressourcer.

Retningslinje 2.2: Placering af forurenende aktiviteter

Særligt grundvandstruende aktiviteter skal placeres uden for områder med særlige drikkevandsinteresser og uden for indvindingsoplande til vandværker, der ligger uden for områder med særlige drikkevandsinteresser. Aktiviteterne skal også placeres kystnært på arealer, hvor grundvandet strømmer ud mod kysten.

Sekundært skal aktiviteterne placeres i nærheden af vandløb for at minimere den grundvandsressource, som vil kunne blive forurenet ved uheld eller lignende.

Såfremt en kystnær eller vandløbsnær placering ikke er mulig, f.eks. af hensyn til landskabs- eller naturværdier eller fiskeri, kan der vælges en lokalitet, hvor grundvandets kvalitet gør det uegnet som råvand til vandforsyning, eller hvor grundvandet er godt beskyttet af lerlag.

I alle tilfælde skal der for særligt grundvandstruende aktiviteter etableres et beskyttelses- og overvågningssystem, hvis omfang afpasses efter lokaliteten og de truede grundvandsressourcers mængde og kvalitet.

Retningslinje 2.3: Placering af forurenende aktiviteter, olie- og kemikalieprodukter

Virksomheder, der oplagrer, anvender eller fremstiller olie- og kemikalieprodukter bør placeres uden for indvindingsoplande til vandværker. Ved placering i vandværkernes indvindingsoplande skal en vurdering af forureningsrisikoen godtgøres, at placeringen er forsvarlig.

Der bør etableres særlige beskyttelsesforanstaltninger og overvågningssystemer, hvor der er særlig risiko for grundvandsforurening. Kommunen bør anvises løsningsmulighed for omlægning af indvinding til almen vandforsyning, der må ophøre som følge af stor risiko for forurening.

Retningslinje 2.5: Genanvendelse af forurennet jord

Bortset fra jord med forureningstyper, der må anvendes efter nærmere angivne retningslinjer i gældende bekendtgørelser, må forurennet jord ikke deponeres eller anvendes inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og inden for indvindingsoplande til de vandværker, der ligger uden for områder med særlige drikkevandsinteresser.

Retningslinje 2.6: Placering af nedsivningsanlæg over 30 PE

Der må normalt ikke etableres anlæg for nedsivning af spildevand med større kapacitet end 30 PE (personækvivalenter) inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og inden for indvindingsoplande til vandværker, der ligger udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser. Det anbefales tilsvarende, at disse områder friholdes for individuel nedsivning i landsbysamfund, hvor den samlede nedsivning bliver større end 30 PE.

Retningslinje 3.8: Hensyn til vandplanernes målsætning

Ved udbygning og drift af den almene vandforsyning skal der i videst muligt omfang tages hensyn til vandplanernes målsætninger for vandløb og vådområder.

Retningslinje 3.10: Placering af nye borer

Nye borer til almen vandforsyning skal så vidt muligt placeres opstrøms byområder og andre forureningskilder, så borerne ikke udsættes for forureningsrisiko. Således skal de til enhver tid gældende vejledende afstandskrav herfor sikres opfyldt. Derudover skal der tages højde for mulige fladeforureninger med nitrat og pesticider. I særlige tilfælde kan kommunen efter en konkret vurdering af forureningsrisikoen tillade afvigelse fra denne bestemmelse.

Borer og brønde til indvinding af grundvand må ikke placeres inden for en afstand af 500 m fra forurenede grunde, der er registreret efter lov om forurennet jord.

Retningslinje 3.12: Forbud mod nedsivning af spildevand og nedgravede kemikalietanke

I forbindelse med godkendelse af nye indvindingsboringer til almene vandforsyninger skal der fastlægges et beskyttelsesområde med centrum i boringen og radius på mindst 300 m. Inden for dette beskyttelsesområde må der ikke indrettes anlæg, der ved udledning af væsker kan forurene grundvandet, herunder nedsivningsanlæg til spildevand og nedgravede kemikalietanke.

Eksisterende nedsivningsanlæg skal nedlægges inden for et kortere tidsrum. Det kan dog efter en konkret vurdering af forureningsrisikoen tillades at enkelte anlæg af ovennævnte type godkendes inden for beskyttelsesområdet.

Forbuddet gælder ikke for nedsivning af tagvand, hvor afstandskravet er 25 m.

Retningslinje 3.20: Tilladelse til grundvandsvarme og - køleanlæg

Indvinding af vand til varmeudvinding og køleformål bør ikke være vandressourceforbrugende og må normalt ikke påvirke vandføringen i vandløb samt vandudskiftning og vandstand i vådområder i øvrigt i sommerperioden. Grundvand skal derfor efter varmeafgivelsen/varmeoptagelsen normalt ledes tilbage til det jordlag, hvorfra det indvindes.

Indvinding til varmeudvinding og køleformål må ikke virke begrænsende for eksisterende eller fremtidige indvindinger til andre formål. Overfladevand kan tillades anvendt, hvis den påførte temperaturstigning er forenelig med målsætningen for vådområdet. Vandet skal efter varmeafgivelsen/varmeoptagelsen ledes tilbage til det samme vådområde umiddelbart nedstrøms indvindingsstedet.

Grundvandskøleanlæg må normalt ikke etableres inden for områder med særlig drikkevandsinteresse og indvindingsoplande til almene vandforsyningsanlæg uden for disse.

Anlæg skal endvidere placeres, så der ikke sker en temperaturpåvirkning af indvindingsanlæg.

Retningslinje 3.24: Sløjfning af brønd eller boring

Hvis en ejendom er tilsluttet almen vandforsyning, gives der indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande til almene vandforsyninger udenfor OSD påbud om at sløjfe den eksisterende brønd eller boring efter gældende regler.

I forbindelse med udarbejdelsen af denne indsatsplan er der opstillet en række supplerende retningslinjer:

Nedsivning af regnvand i boringsnære beskyttelsesområder (BNBO):

Ved nye anlæg og efter større renoveringsprojekter bør al styret nedsivning undgås i BNBO.

Regnvand fra veje, parkeringsarealer, industriområder og lignende må generelt ikke nedsives i BNBO, da det er potentielt forurenet overfladevand. Der kan kun fraviges fra denne retningslinje efter en konkret ansøgning og vurdering, som indeholder en supplerende redegørelse med risikovurdering.

Tagvand og andet forventet uforurenet regnvand vil dog ofte, efter en konkret vurdering, kunne nedsives alligevel, hvis vandet nedsives gennem jordoverfladen i f.eks. regnbede eller nedsivningsgrøfter.

Nedsivning af regnvand i indvindingsoplande.

Ved nye anlæg og efter større renoveringsprojekter bør al nedsivning af regnvand fra veje, parkeringspladser, industriområder og lignende kun ske ved nedsivning gennem jordoverfladen i indvindingsoplande. Dette kan ske ved at nedsive vandet i regnbede eller nedsivningsgrøfter, som indrettes med filtrerende bund og sider f.eks. i form af et sandlag og et filtermuldlag. Er det ikke muligt at nedsive gennem jordoverfladen, er det muligt at ansøge om nedsivning i faskine. Ansøgningen skal indeholde en supplerende redegørelse og en begrundet risikovurdering.

Anvendelse af affald til jordbrugsformål inden for indvindingsopland:

Forud for anvendelse af affald til jordbrugsformål inden for vandværkernes indvindingsoplande skal der foretages en konkret vurdering. I vurderingen skal følgende, ud over affaldets indhold, blandt andet indgå: Vandværkets aktuelle situation, grundvandet's sårbarhed, afstanden til kildepladsen, indvindingsdybde og boringernes alder. På baggrund af den konkrete vurdering kan der eventuelt nedlægges helt eller delvist forbud mod den pågældende anvendelse efter de til enhver tid gældende regler herfor.

5. Overvågning

Overvågningen af grundvandsressourcen har til hensigt dels at kunne dokumentere effekten af de givne indsatser, dels at kunne belyse ændringer i grundvandets kvalitet og potentialeforhold.

Med udgangspunkt i den generelle gode vandkvalitet i drikkevandsmagasinerne er det vurderet at overvågningen i vandkvaliteten primært sker via vandværkernes almindelige boringskontroller og kommunens kontrol af udviklingen af vandkvaliteten i de øvrige boringer. Først i forbindelse med at der måles sprøjtemidler i en vandværksboring kan det blive aktuelt med et egentligt specifikt overvågningsprogram.

6. Finansiering

Der er i nedenstående skema opstillet de umiddelbare omkostninger, som indsatsplanen indebærer, og som ikke vil være afholdt under alle omstændigheder.

Tabel 6.1. Vurdering af indsatsplanens umiddelbare økonomiske konsekvenser.

Indsatsprogram	Omkostninger [kr.]	Finansiering
1. Sprøjtemidler		
Aftale om ophør med brug af sprøjtemidler i BNBO til DGU nr. 137.457, 137.910, 137.1098, 137.1319 og 137.437	500.000 – 900.000* ¹	Dalby Vandværk og Mesinge Vandværk
2. Sløjfning af ubenyttede boringer		
Identifikation af ubenyttede dybe boringer og eventuelt påbud om sløjfning af de boringer, der udgør en forureningsrisiko for de dybe grundvandsmagasiner	Administrative timer	Kerteminde Kommune
Sløjfning * ²	5.000 - 15.000	Boringsejer
3. Øvrige Indvindingsboringer		
Kerteminde Kommune vil i forbindelse med fornyelse af markvandingsstilladelser eller øvrige myndighedstilsyn have fokus på, at boringerne er indrettet efter tilladelsen og gældende normer for indretning af indvindingsboringer.	Administrative timer	Kerteminde Kommune
4. Miljøfremmede stoffer		
Fokus på grundvandstruende aktiviteter ved tilsyn på virksomheder, som kommunen har tilsynspligt med	Administrative timer	Kerteminde Kommune

*¹ Eksempel på engangsydelse (40.000-80.000 kr.) ved 11,2 ha i omdrift, se også tabel 6.2.

*² Omkostningerne afhænger af boringens tilgængelighed, dybde og dimension.

Ovennævnte indsatser vil dels medføre omkostninger for vandværkerne og administrative omkostninger for Kerteminde Kommune til sagsbehandling. Hertil kommer eventuelle omkostninger til boringsejere i forbindelse med sløjfning af boringer, der ikke anvendes længere.

Det skal understreges, at omkostningerne i forhold til aftale om ophør af anvendelse af pesticider er et overslag på en engangsydelse. De angivne omkostningerne i forhold til aftale om ophør af anvendelse af sprøjtemidler på landbrugsjord bygger på en udredning om erstatningsniveauer i forbindelse med dyrkningsrestriktioner, som er udgivet i 2019¹. Taksationsafgørelser fra de sidste år har vist erstatningsniveauer på omkring 100.000 -110.000 kr/ha for påbud om ophør af pesticidanvendelse på større arealer. I fald disse erstatningsniveauer anvendes, kan den samlede erstatning blive i størrelsesorden 1,2 mio. kr.

Der er endvidere ikke taget hensyn til den reelle dykningsværdi af jorden i det pågældende BNBO og den endelige erstatning kan således være anderledes end det angivne. Der er heller ikke taget hensyn til arrondering af arealet. Der er her taget udgangspunkt i en permanent aftale, men der kan også eventuelt aftales en årlig erstatning.

¹ IFRO Udredning. Vurdering af erstatningsniveauer i forbindelse med dyrkningsrestriktioner i boringsnære beskyttelsesområder. Københavns Universitet. 2019

Det skal bemærkes, at omkostninger for vandværkerne med hensyn til eventuelle konsulenttimer i forhold til forhandling af lodsejeraftale mv. ikke er medregnet.

Hvis der konstateres sprøjtemidler i en vandværksboring, kan det blive nødvendigt at iværksætte forskellige tiltag, jf. trinmodellen for sprøjtemidler. Det er vanskeligt at estimere de mulige omkostninger for det respektive vandværk i denne situation, da det helt afhænger af fundkoncentrationer, antal ramte boringer og forholdene ved vandværket i det hele taget. I nedenstående tabel 6.2 er angivet eksempler på mulige omkostninger i forbindelse med de tiltag, der eventuelt skal iværksættes. Det skal understreges, at der kun er tale om et udvalg af mulige omkostninger.

Tabel 6.2. Eksempler på mulige omkostninger ved fund af sprøjtemidler som konsekvens af indsatsplanens trinmodel for fund af sprøjtemidler.

Eventuelle tiltag	Omkostninger [kr.]
Vandprøver for boringskontrol (nitrat og andre stoffer)	2.500
Vandprøver for pesticider	5.000
Boringsundersøgelse. Kan være en enkel videoinspektion eller logging, prøvepumpning og vandprøvetagning i forskellige dybder	10.000 - 50.000
Plan/forundersøgelse, der skal afdække boringens fremtid, nyt borested osv.	10.000 – 50.000
Etablering af en 50 m dyb indvindingsboring (ex. tilslutning til vandværk)	150.000
Erstatning til lodsejer ved placering af boring med pålæg om deklaration	50.000
<i>Eventuelle arealrestriktioner:</i>	
Værdiforringelse ved krav om permanent ophør af brug af sprøjtemidler på jord i omdrift	40.000 - 110.000 pr. ha* (engangsydelse)
Løbende rådighedsaftale om ingen anvendelse af sprøjtemidler	3.000 - 8.000 pr. ha årligt
Værdiforringelse ved krav om ophør af brug af sprøjtemidler på jord med permanent græs	15.000 – 20.000 pr. ha (engangsydelse)

*Se tabel 6.1 og bemærkningerne hertil.

Det skal bemærkes, at de reelle omkostninger til arealrestriktioner vil afhænge af de aktuelle forhold og jorde på den enkelte ejendom, og ovenstående skal kun opfattes som overslag og eksempler på ydelser.

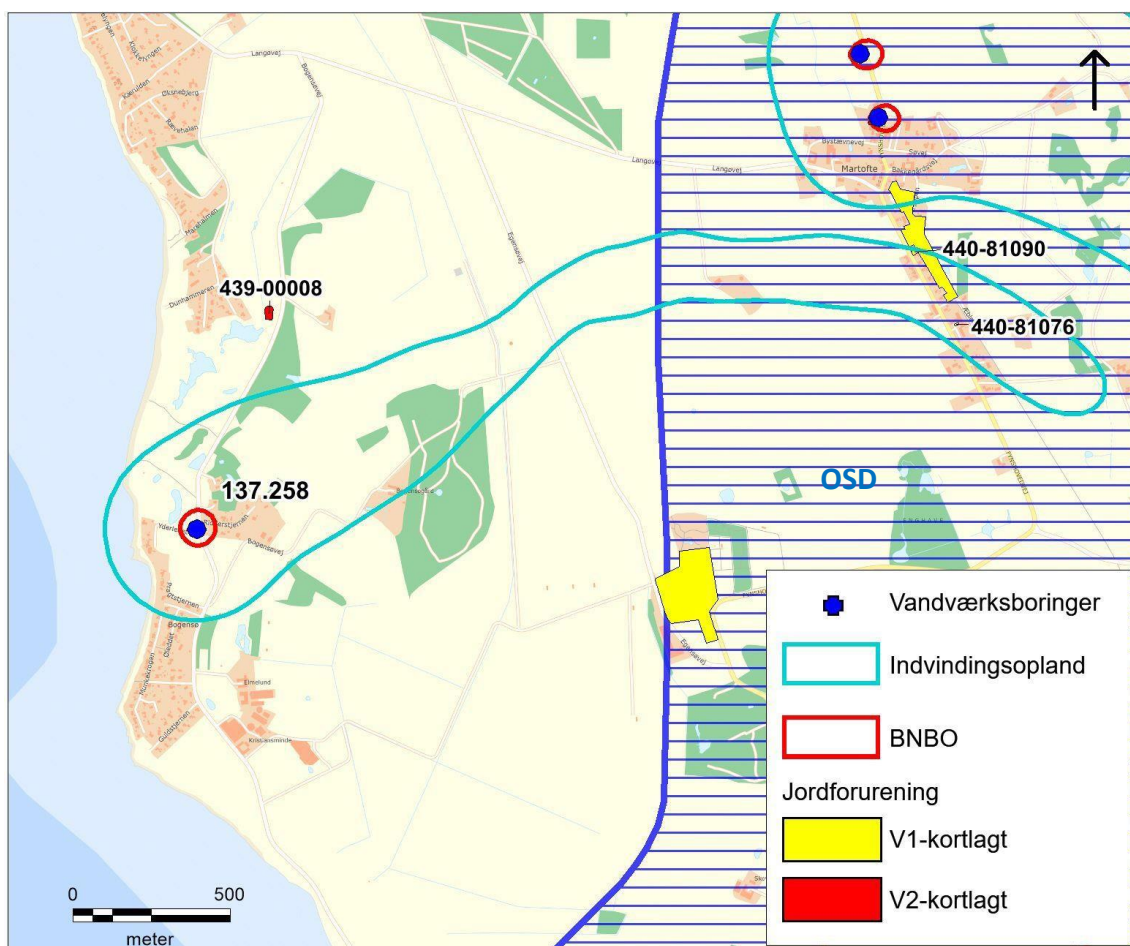
7. Vandværker

I nærværende afsnit bliver de 4 vandværker på Hindsholm præsenteret.

7.1 Bogensø Vandværk

Vandværket tilhører Kerteminde Forsyning. Vandværket har en indvindingstilladelse på 9.000 m³ pr. år. I 2020 blev der indvundet 1.953 m³. Indvindingsmængden er støt faldet siden 2012, hvor der blev indvundet 6.361 m³.

Vandværket har én indvindingsboring, DGU nr. 137.258. Der er beregnet et langstrakt indvindingsopland, som strækker sig fra boringen mod nordøst op mod Martofte, se figur 7.1. Tykkelsen af dæklaget over grundvandsmagasinet er 32 meter ved boringen, hvoraf omkring 29 meter udgøres af ler. Magasinet er derfor kortlagt til lille sårbarhed overfor nitrat i hele indvindingsoplandet, og der er ikke udpeget nitratfølsomt indsatsområde.



Figur 7.1. Bogensø Vandværk

Der er udpeget et BNBO til indvindingsboringen, figur 7.2. BNBO er beregnet som det opland, hvor vandet har en strømningstid på et år hen til boringen. BNBO er meget lille af udstrækning og udgør knap 1 ha.

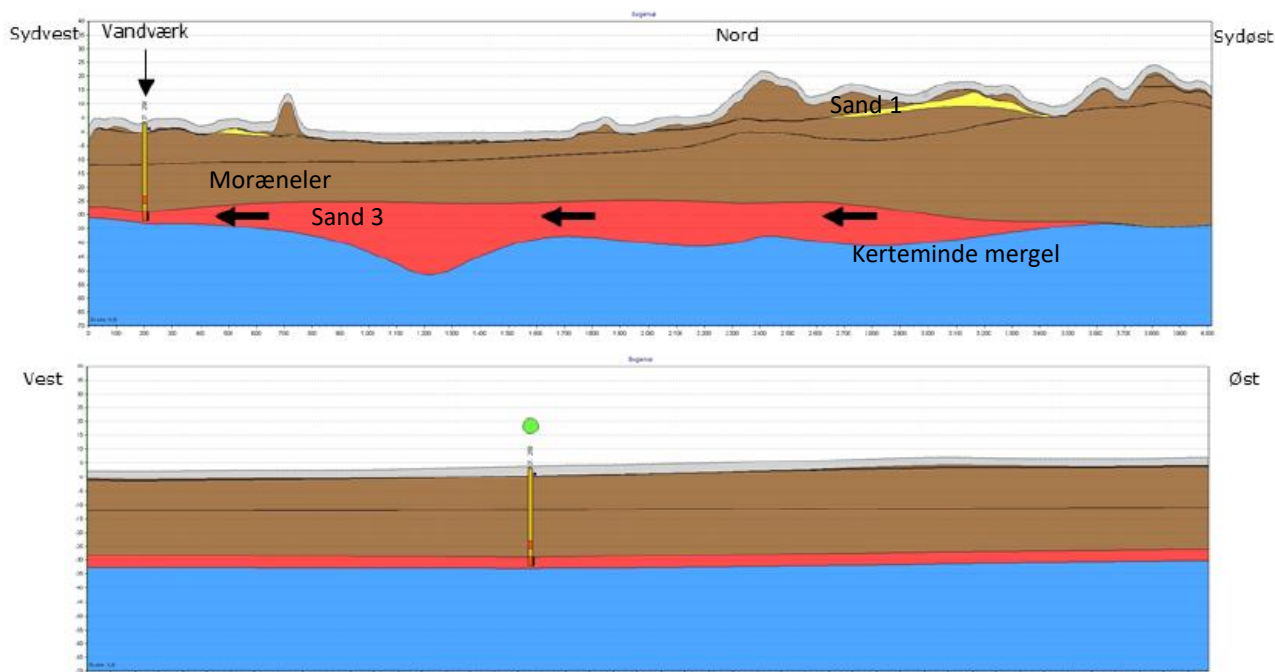


Figur 7.2. BNBO ved Bogensø. Stiplet lilla cirkel er 25 m zone. Rød er BNBO.

Boringer

Bogensø Vandværk's boring, DGU nr. 137.258 er beliggende i den nordlige ende af Bogensø by. Indvindingsboringens dybde er 35 meter, og den er filtersat fra 32 – 35 meters dybde.

Vandværket indvinder fra et forholdsvis tyndt sandmagasin, der, jf. den hydrostratigrafiske model fra grundvandskortlægningen, betegnes "Sand 3" magasinet, og som er det primære grundvandsmagasin på Hindsholm. På nedenstående profil på figur 7.3 ses dels de geologiske forhold i oplandet, dels forholdene lokalt ved boringen.



Figur 7.3. Geologisk profilsnit ved Bogensø Vandværk. Øverst et profil igennem indvindings-området. Nederst lokalt ved boringen. Pilene viser strømningsretningen i magasinet. Den grønne prik over boringen viser, at der er tale om en vandtype C, se afsnit om vandkvalitet. Fra /2/.

Vandkvalitet

For boring DGU nr. 137.258 er der ikke fundet nitrat i nogle af analyserne. Der ses et moderat indhold af sulfat på 36,6 mg/l. Kloridindholdet ligger på 109 mg/l, hvilket er moderat forhøjet. Natriumindholdet er i seneste analyse 118 mg/l, hvilket er i samme størrelsesorden som klorid. Dette er en indikation på, at råvandet er ionbyttet, hvilket sandsynligvis skyldes, at grundvandet er påvirket af ældre marine aflejringer. Kloridindholdet er stabilt til svagt faldende, hvilket sandsynligvis hænger sammen med, at der generelt indvindes mindre vand fra vandværkets boring. Vandet har et lavt indhold af arsen.

I tabel 7.1 er de væsentligste grundvandskemiske parametre for boringen opstillet med udgangspunkt i seneste boringskontrol fra 2015.

DGU nr.	Nitrat mg/l (50 mg/l)	Sulfat mg/l (250 mg/l)	Klorid mg/l (250 mg/l)	Arsen µg/l (5 µg/l)
137.258	< 0,2	36,6	109	0,2

Tabel 7.1. Udvalgte kemiske stoffer i råvandet fra boringen tilhørende Bogensø Vandværk. Tallet i parentes angiver grænseværdien i drikkevand.

Der er jf. Miljøstyrelsens vandtypeklassificering tale om en vandtype C i boringen. Vandtype C er kendetegnet ved at være uden ilt og nitrat og med et moderat indhold af sulfat. Der er tale om grundvand ældre end 50 år, som derfor kun sjældent er forurenet.

Miljøfremmede stoffer

Der er ikke fundet indhold af sprøjtemidler i boringen. I analyserne for sprøjtemidler er der dog ikke undersøgt for chloridazon og dets nedbrydningsprodukter eller DMS (data er udtrukket fra Jupiter databasen oktober 2021).

Der er analyseret for ovennævnte stoffer i rentvandet uden fund. Der er i rentvandet tidligere fundet 0,04 µg/l 4-Nitrophenol i en enkelt prøve fra februar 2021. Senere analyser har været uden fund. Der er i rentvandet fundet Glyphosat i en enkelte analyse fra 25. oktober 2017. Der er tale om et minimalt fund på 0,02 µg/l. Senere analyse er uden fund af stoffet.

Der er ikke undersøgt for klorerede opløsningsmidler eller olieprodukter for indvindingsboringen tilhørende Bogensø Vandværk. Der er dog analyseret for disse stoffer i rentvandet uden fund.

Arealanvendelse

Arealanvendelsen inden for indvindingsoplandet udgøres hovedsageligt af landbrugsarealer samt i mindre omfang naturområder. Endvidere er Martofte by og dele af Bogensø by beliggende i oplandet.

Indenfor BNBO består arealanvendelsen dels af mindre bebyggelser, dels af marker med permanent græs og endelig dele af en enkelte mark i omdrift.

Forureningskilder

Der er registreret en V1-kortlagt forureningslokalitet, som muligt forurenat, indenfor indvindingsoplandet. Lokalitetsnr. 440-81090 er en tidligere vognmandsvirksomhed ved Martofte station. Lokaliteten er beliggende ca. 2500 m fra boringen. Der er ingen kortlagte forureningslokaliteter beliggende indenfor BNBO.

V2-lokaliteten (lokalitetsnr. 439-00008), Bogensø Losseplads, er beliggende 700 meter nordøst for vandværkets indvindingsboring, med udenfor indvindingsoplandet. V2 lokaliteten fremgår af figur 7.1.

Indsatser

Vandkvaliteten er stabil. Magasinet er velbeskyttet, og der er ikke udpeget indsatsområde i indvindingsoplandet. Der synes ikke behov for nogen specifik indsats i forhold til nitrat ved vandværket.

BNBO indsats

Risikovurderingen i BNBO mht. pesticider viser at magasinet er velbeskyttet med mindst 26 m sammenhængende moræner over magasinet. Varierende klorid vidner om påvirkning fra dybere lag. Grundvandsdannelsen må være knyttet til dels en diffus nedsivning gennem lerlaget, dels en primær nedsivning hvor der eventuelt er et tyndere lerlag eller hvor lerlaget er opsprækket eller skråtstillet. Der er ikke informationer af en sådan detaljeringsgrad i den nuværende kortlægning.

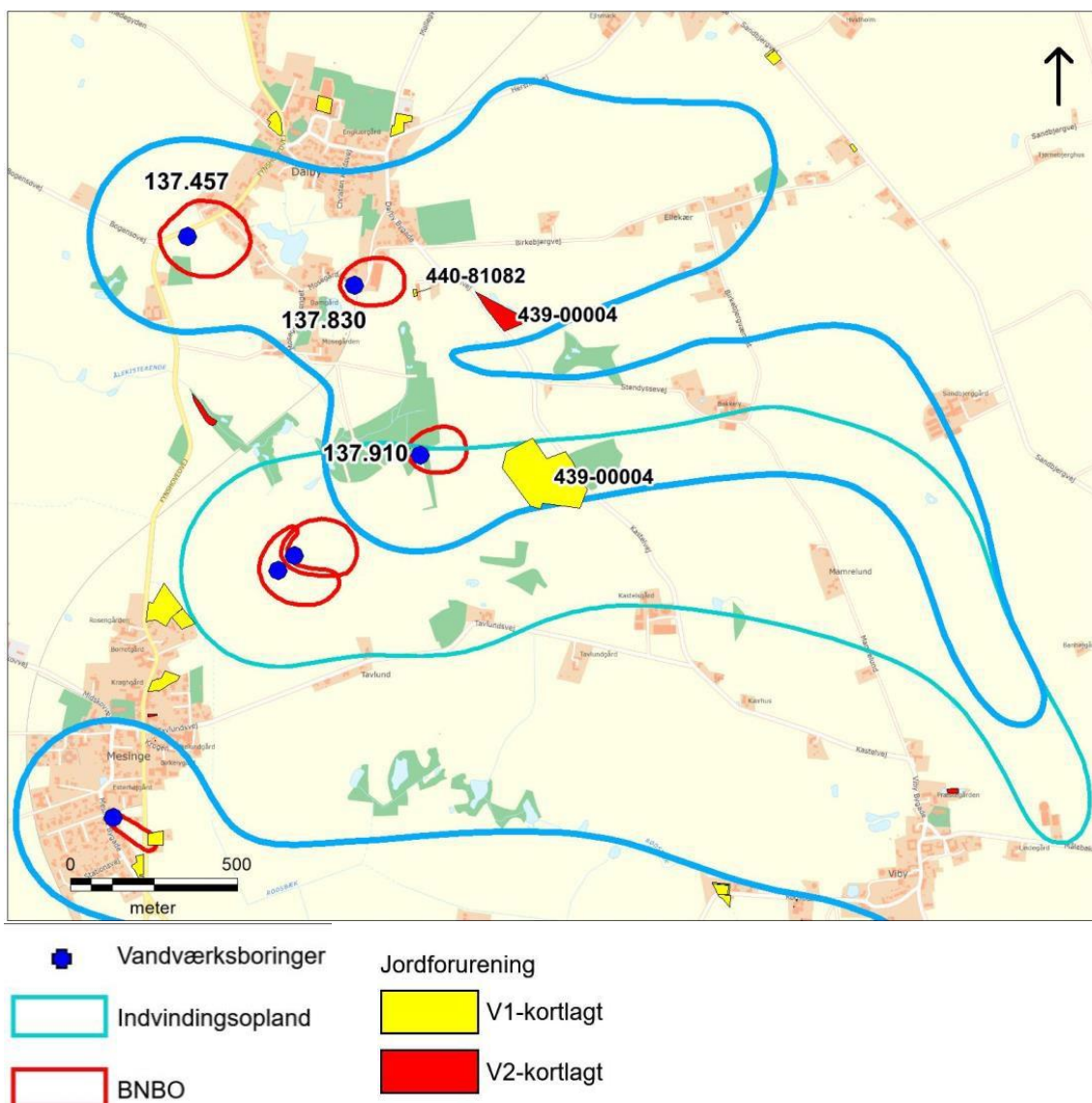
Der har været to enkelt stående fund af pesticider i meget små koncentrationer i rentvandet. Disse tillægges ikke umiddelbart betydning.

Der foregår en meget begrænset indvinding fra boringen, hvilket sammen med det generelt velbeskyttede magasin betyder at der ikke nødvendigvis skal iværksættes tiltag til at sikre ophør af anvendelsen af pesticider.

Information om risikoen ved anvendelse af sprøjtemidler med lodsejere indenfor BNBO anbefales.

7.2 Dalby Vandværk

Vandværket har en indvindingstilladelse på 140.000 m³. I de sidste 10 år har Dalby Vandværk oppumpet mellem 105.000 og 121.000 m³ vand om året, hvor den laveste indvinding var i 2017. Vandværket indvinder fra tre borer, DGU nr. 137.457, 137.830 og 137.910. Der er beregnet et indvindingsopland, som strækker sig mod nordvest, nordøst og især sydøst, se figur 7.4. Tykkelsen af dæklaget over grundvandsmagasinet varierer mellem 28 og 41 meter, hvoraf omkring 23 meter udgøres af ler. Magasinet er derfor kortlagt til lille sårbarhed overfor nitrat i hele indvindingsoplandet, og der er ikke udpeget nitratfølsomt indsatsområde.



Figur 7.4. Dalby Vandværk. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder indenfor indvindingsoplandet.

Som det fremgår af figur 7.4 er der "overlap" mellem indvindingsoplandet til Dalby Vandværk og til Meseinge Vandværk.

Der er udpeget BNBO til hver af indvindingsboringerne, se figur 7.5. BNBO er beregnet som det opland, hvor vandet har en strømningstid på et år hen til boringen.



Figur 7.5. BNBO ved Dalby. Rød cirkel er 25 m zonen. Orange er BNBO.

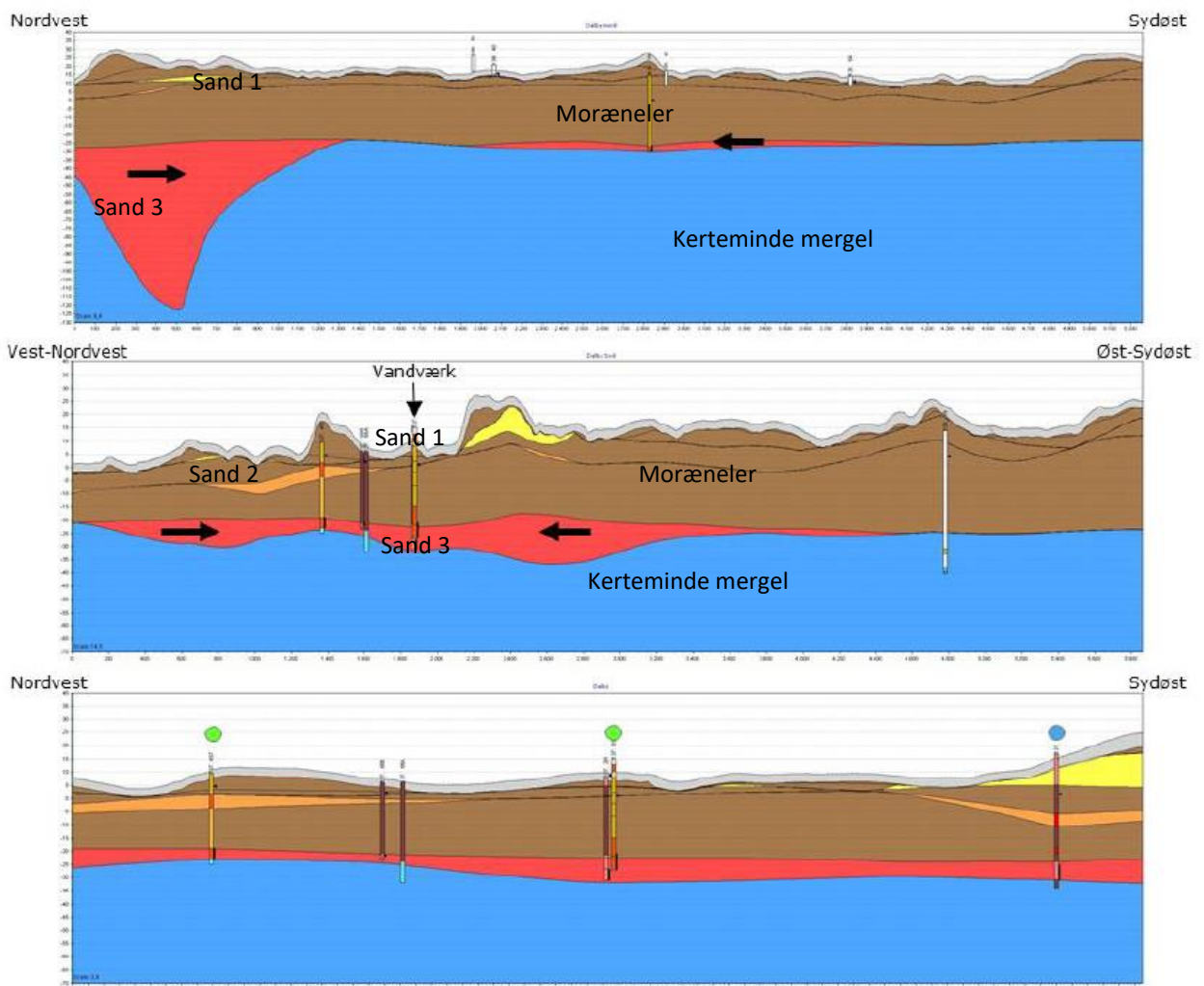
Boringer

Vandværket indvinder fra tre boringer, DGU nr. 137.457, 137.830 og 137.910, hvor de to første er beliggende i den sydlige ende af Dalby by, mens DGU nr. 137.910 er beliggende ca. 800 meter i sydøstlig retning fra byen. Boringernes dybde, filterniveau og vandspejlsniveau ses af tabel 7.2.

DGU nr.	Boringsdybde [m]	Filterniveau [m]	Vandspejlsniveau [m u.t.]
137.457	34,5	28,5 – 32,5	4,15
137.830	42,5	36 – 42	8,33
137.910	51	42 – 48	13,79

Tabel 7.2. Boringsdybder, filterniveau samt vandspejlsniveau for indvindingsboringerne tilhørende Dalby Vandværk.

På figur 7.6 ses to oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit for indvindingsoplandet tilhørende Dalby Vandværk. Det ene oplandsprofilsnit gennemskærer den nordlige del af indvindingsoplandet og går fra nordvest i retning mod sydøst. Det andet oplandsprofilsnit gennemskærer den sydlige del af indvindingsoplandet, herunder indvindingsboringerne, og går fra vestnordvest i retning mod østsydøst. Kildepladsprofilet går fra nordvest i retning mod sydøst.



Figur 7.6. Geologisk profilsnit ved Dalby Vandværk. De to øverste profiler er fra indvindingsoplandet, mens det nederste er et profilsnit lokalt ved borerne. Pilene viser strømningsretningerne i magasinet. De grønne prikker og den blå prik over borerne indikerer, at der er tale om henholdsvis vandtype C og D, se afsnit om vandkvalitet. Fra /2/.

Vandkvalitet

Der er fundet et minimalt indhold af nitrat i den ene af indvindingsboringerne, DGU nr. 137.830. Indholdet kan dog skyldes omdannet ammonium ved prøvetagningen, og afspejler derfor sandsynligvis ikke et reelt nitratindhold i grundvandsmagasinet. I boringen er der påvist et stabilt indhold af sulfat mellem 20 og 40 mg/l.

Kloridniveauet ligger på et forholdsvis lavt og naturligt niveau i indvindingsboringerne. I alle tre borer ses indhold af natrium, der er på niveau med kloridindholdet, hvilket viser, at vandet er ionbyttet. Ionbytningen skyldes sandsynligvis en påvirkning fra marine aflejringer.

Der er målt et indhold af arsen i alle borerne, men det er under grænseværdien for drikkevand i alle borerne.

I tabel 7.3 er de væsentligste grundvandskemiske parametre for borerne opstillet.

DGU nr.	Nitrat mg/l (50 mg/l)	Sulfat mg/l (250 mg/l)	Klorid mg/l (250 mg/l)	Arsen µg/l (5 µg/l)
137.457	<0,2	70,7	61,4	0,45
137.830	<0,2	20,5	39,6	2,9
137.910	<0,2	20,4	34,8	3,5

Tabel 7.3. Udvalgte kemiske stoffer i råvandet fra borerne tilhørende Dalby Vandværk. Tallet i parentes angiver grænseværdien i drikkevand.

Der er jf. Miljøstyrelsens vandtypeklassificering tale om en vandtype C i borerne. Vandtype C er kendetegnet ved, at råvandet er uden ilt og nitrat (< 1 mg/l). Der er ofte tale om grundvand ældre end 50 år, som derfor kun sjældent er forurenede.

Miljøfremmede stoffer

I DGU nr. 137.457 har der i 2011 været påvist et indhold af pesticid-nedbrydningsproduktet 2,6-dichlorbenzoesyre i en koncentration lige over grænseværdien for drikkevand. Ved den efterfølgende analyse tre måneder senere blev stoffet dog ikke genfundet. I en analyse fra november 2019 er der fundet 0,02 µg/l desphenyl-chloridazon. Der er ikke taget efterfølgende prøver.

Der er endvidere ikke fundet indhold af klorede opløsningsmidler eller olieprodukter i boringen.

Boring DGU nr. 137.830 er undersøgt for sprøjtemidler i 2020, hvor der ikke er fundet et indhold. Der er heller ikke fundet indhold af olieprodukter, men de fleste af disse analyser er dog forholdsvis gamle (1999 og 2001). Der er ikke analyseret for klorede opløsningsmidler.

Boring DGU nr. 137.910 er senest blevet analyseret for sprøjtemidler i 2019. Der er fundet et indhold af desphenyl-chloridazon på 0,01 µg/l (detektionsgrænsen). Der er ikke analyseret for klorede opløsningsmidler eller olieprodukter i denne boring.

Arealanvendelse

Arealanvendelsen inden for indvindingsoplandet udgøres hovedsageligt af landbrugsarealer, mindre naturarealer samt Dalby by.

Arealanvendelsen i BNBO varierer fra boring til boring. I BNBO ved DGU nr. 137.457 er der dels bebyggelse i forbindelse med Dalby, dels forholdsvis store arealer med marker i omdrift og endelig et mindre naturområde. Ved DGU nr. 137.830 er der bebyggelse i forbindelse med Dalby, naturområder samt marker i omdrift. Ved DGU nr. 137.910 er der skovarealer og marker i omdrift.

Forureningskilder

Der er registreret i alt 3 forureningslokaliteter indenfor indvindingsoplandet, hvor 2 af lokaliteterne har samme nr. 439-0004, men er kortlagt som hhv. V1 og V2. Herudover er der en V1 kortlagt lokalitet med nr. 440-81082.

Nærmeste V2-lokalitet (lokalitetsnr. 439-00004), er en tidligere losseplads beliggende 360 meter øst for vandværkets indvindingsboring DGU nr. 137.830. Der er ingen kortlagte forureningslokaliteter beliggende indenfor indvindingsboringerne BNBO. V2 lokaliteten fremgår af tabel 7.4 og figur 7.4.

Lokalitetsnr.	Branche/aktivitet	Fund / medie
439-00004 (V1 + V2)	Rekreativt areal / Drift af affaldsbehandlingsanlæg	Lossepladsperkolat (Grundvand)

Tabel 7.4. V2-lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

Indsatser

Vandkvaliteten er stabil. Magasinet er velbeskyttet, og der er ikke udpeget indsatsområde i indvindingsoplandet. Der synes ikke behov for nogen specifik indsats i forhold til nitrat ved vandværket.

I forhold forureningslokalitet nr. 439-00004, vil Kerteminde Kommune bede Region Syddanmark vurdere denne nærmere i forhold til grundvandsrisikoen.

BNBO indsats

Risikovurderingen i BNBO mht. pesticider viser at ved DGU nr. 137.457 er magasinet velbeskyttet med mindst 15 m sammenhængende smeltevandsler over magasinet. Der er dog fundet desphenyl-chloridazon i boringen, hvilket viser at der kan ske en nedsivning af pesticider til magasinet. Da vandværket samtidig er et af de væsentligste vandværker på Hindsholm betyder det, at BNBO bør friholdes for pesticider. BNBO udgør samlet 6,7 ha, heraf er ca. 3,6 ha landbrugsjord i omdrift, resten er parcelhuse, veje, skov og et område med permanent græs.

Vandværket skal søge at opnå en frivillige aftale med lodsejerne, der dyrker jorden indenfor BNBO med henblik på ophør af anvendelsen af pesticider i BNBO. Endvidere bør vandværket informere om risikoen ved anvendelse af sprøjtemidler med de øvrige lodsejere indenfor BNBO.

Ved DGU nr. 137.910 er magasinet moderat beskyttet med 11 m sammenhængende moræneler over magasinet. Der er fundet desphenyl-chloridazon i boringen, hvilket viser at der kan ske en nedsivning af pesticider til magasinet. Da vandværket samtidig er et af de væsentligste vandværker på Hindsholm betyder det at BNBO bør friholdes for pesticider. BNBO udgør samlet 3,8 ha, heraf er ca. 1,6 ha landbrugsjord i omdrift, resten er skov og udyrket areal.

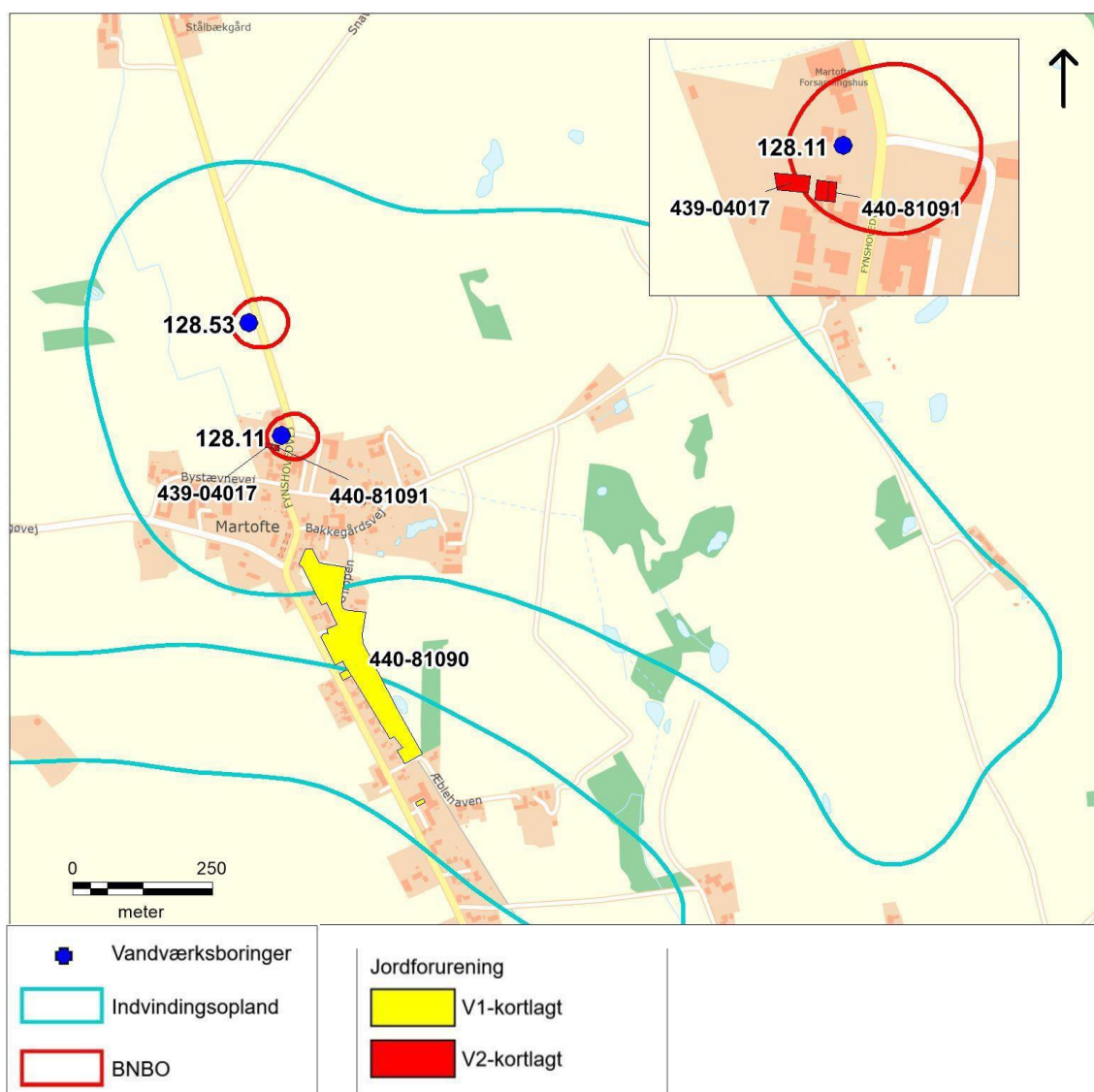
Vandværket skal søge at opnå en frivillig aftale med lodsejerne, der dyrker jorden indenfor BNBO med henblik på ophør af anvendelsen af pesticider i BNBO. Dette gælder også skovarealerne og de udyrkede arealer.

Ved DGU nr. 137.830 er magasinet velbeskyttet med 23 m sammenhængende moræneler over magasinet. Der er ikke fundet pesticider i boringen. BNBO udgør samlet 2,2 ha, heraf er ca. 0,58 ha landbrugsjord i omdrift, resten er bebyggelse, veje, grønt areal samt skov/frugttræer. Da magasinet vurderes godt beskyttet ved boringen og da landbrugsarealet kun udgør en mindre del af BNBO vurderes det tilstrækkeligt at vandværket informerer lodsejerne om risikoen ved anvendelse af sprøjtemidler indenfor BNBO. Eventuelle frivillige aftaler på landbrugsjorden og ved arealet med skov/frugttræer kan anbefales hvis muligt.

7.3 Martofte

Vandværket har en indvindingstilladelse på 33.000 m³ pr. år. I 2020 blev der indvundet 27.074 m³. Indvindingsmængden har varieret mellem 20.000 og 27.000 m³ de seneste 10 år.

Martofte Vandværk indvinder fra to borer, DGU nr. 128.11 og 128.53. Der er beregnet et indvindingsopland, som strækker sig mod øst og sydøst fra borerne, se figur 7.7. Tykkelsen af dæklaget over grundvandsmagasinet er 24 meter i den ene boring og 39 meter i den anden boring. Magasinet er derfor kortlagt til lille sårbarhed overfor nitrat i hele indvindingsoplandet, og der er ikke udpeget nitratfølsomt indsatsområde. Der er beregnet et grundvanddannende opland til borerne. Dette dækker stort set hele indvindingsoplandet, og der må således forventes at ske grundvanddannelse i hele indvindingsoplandet.



Figur 7.7. Martofte Vandværk. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indsatsområder indenfor indvindingsoplandet.

Der er udpeget et BNBO til hver af indvindingsboringerne. BNBO er beregnet som det opland, hvor vandet har en strømningstid på et år hen til boringen. Fremgår af figur. 7.8.

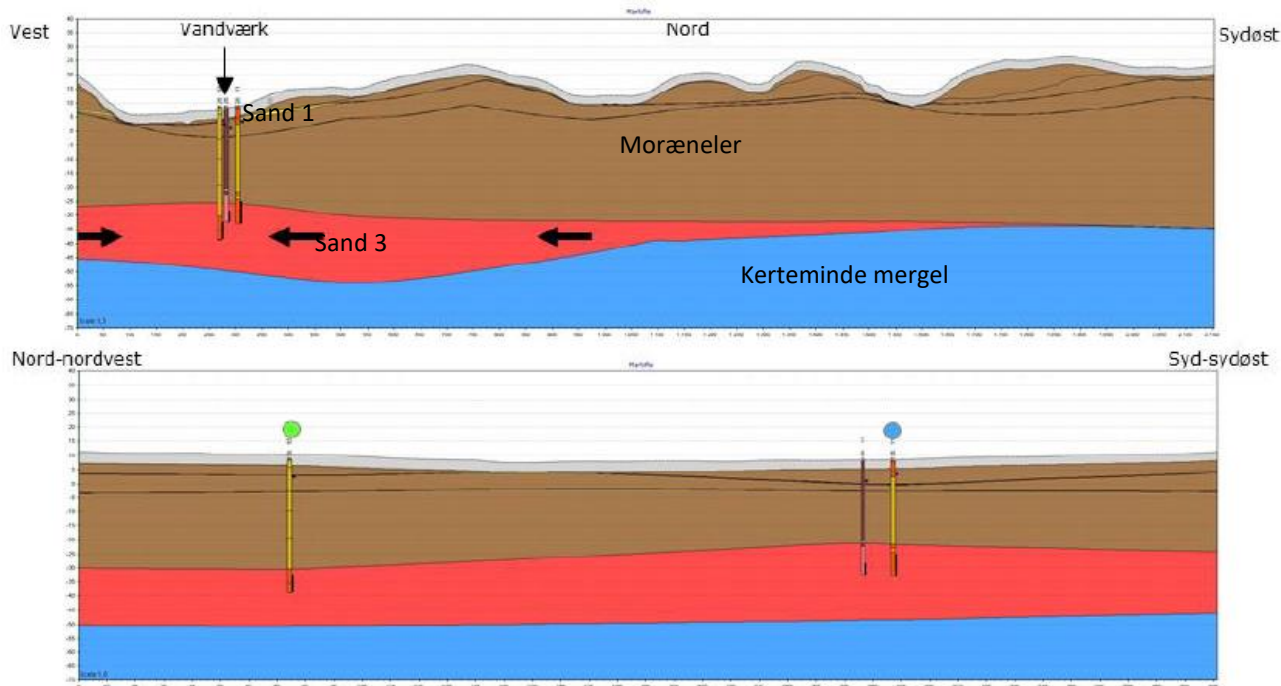


Figur 7.8. BNBO ved Martofte. Rød cirkel er 25 m zonen. Orange er BNBO.

Boringer

Martofte Vandværks indvindingsboringer er beliggende i den nordlige ende af Martofte by. Boring DGU nr. 128.11 er 41,5 meter dyb og er filtersat fra 33,5 – 41,5 meter. Rovandstanden er 4,57 meter under terræn, svarende til kote +3,85 m. Den anden boring DGU nr. 128.53 er 47,4 meter dyb og er filtersat fra 41 – 47 meter. Rovandstanden er 7,25 meter under terræn, svarende til kote +2,55 m.

Vandværket indvinder fra magasinet, der jf. den hydrostratigrafiske model betegnes "Sand 3" - magasinet, og som er det primære grundvandsmagasin på Hindsholm. På nedenstående profil på figur 7.9 ses dels de geologiske forhold i oplandet, dels forholdene lokalt ved boringerne.



Figur 7.9. Geologisk profilsnit ved Martofte Vandværk. Øverst ses et profil gennem indvindingsoplandet og nederst ses et profil lokalt ved borerne. Pilene viser strømningsretningen. Den grønne og blå prik over borerne indikerer, at der henholdsvis er tale om vandtype C og D, se afsnit om vandkvalitet. Fra /2/.

Vandkvalitet

Der er ikke fundet nitrat i nogle af analyserne i de to borer. Der ses et moderat indhold af sulfat på 32 og 35 mg/l.

Kloridindholdet ligger på et lavt og naturligt niveau. Boringerne har et lavt indhold af arsen.

I tabel 7.5 er de væsentligste grundvandskemiske parametre for borerne opstillet.

DGU nr.	Nitrat mg/l (50 mg/l)	Sulfat mg/l (250 mg/l)	Klorid mg/l (250 mg/l)	Arsen µg/l (5 µg/l)
128.11	< 0,3	31	58	1,1
128.53	< 0,3	31	59	1,2

Tabel 7.5. Udvalgte kemiske stoffer i råvandet fra borerne tilhørende Martofte Vandværk. Tallet i parentes angiver grænseværdien i drikkevand.

Der er jf. Miljøstyrelsens vandtypeklassificering tale om en vandtype C i begge borer. Sulfatindholdet i DGU nr. 128.11 lå tidligere på 16 mg/l, hvorfor den på figur 2 er kategoriseret som vandtype D. Vandtype C er kendetegnet ved at være uden ilt og nitrat og med et moderat indhold af sulfat. Der er tale om grundvand ældre end 50 år, som derfor kun sjældent er forurennet.

Miljøfremmede stoffer

Der er ikke fundet indhold af sprøjtemidler, klorerede opløsningsmidler eller olieprodukter i boring DGU nr. 128.11. Boringen er bl.a. analyseret for desphenyl-chloridazon og DMS.

I DGU nr. 128.53 har der været målt et indhold på 0,01 µg/l Hexazinon i 1998, altså netop på detektionsgrænsen. Flere efterfølgende prøver har været uden indhold af stoffet. Umiddelbart tillægges fundet ingen betydning, da det ikke har været muligt at genfinde stoffet. Der vurderes ikke at være sprøjtemidler i boringen. Boringen er bl.a. analyseret for desphenyl-chloridazon og DMS.

Der er analyseret for olieprodukter uden fund og der er analyseret for enkelte klorerede opløsningsmidler uden fund.

Arealanvendelse

Arealanvendelsen inden for indvindingsoplandet udgøres hovedsageligt af landbrugsarealer samt Martofte by og spredt bebyggelse i øvrigt. Kun meget få arealer er natur.

Arealanvendelsen i BNBO omkring DGU nr. 128.11 er vandværket selv, samt bebyggelse i forbindelse med Martofte by. I BNBO til DGU nr. 128.53 er der ud over 25 m zonen primært tale om landbrugsarealer i omdrift.

Forureningskilder

Der er registreret tre forureningslokaliteter indenfor indvindingsoplandet, hvoraf de to er V2-kortlagt og en er V1-kortlagt som muligt forurennet. Begge de V2-kortlagte ejendomme, en smedevirksomhed (lokalitetsnr. 439-04017) og en vognmandsvirksomhed (lokalitetsnr. 440-81091) er beliggende inden for BNBO til indvindingsboring DGU nr. 128.11, se figur 7.7. De kortlagte arealer er beliggende i en afstand af hhv. ca. 10 og 20 meter fra indvindingsboringen.

V2-lokaliteter fremgår af tabel 7.6 og figur 7.7.

Lokalitetsnr.	Branche/aktivitet	Fund/medie
439-04017	Smedeværksted	Nikkel (jord), Andre (jord)
440-81091	Vognmandsvirksomhed	Olieprodukter (jord)

Tabel 7.6. V2-lokaliteter inden for indvindingsoplandet.

Indsatser

Vandkvaliteten er stabil. Magasinet er velbeskyttet, og der er ikke udpeget indsatsområde i indvindingsoplandet. Der synes ikke behov for nogen specifik indsats i forhold til nitrat ved vandværket.

Endvidere skal Kerteminde Kommune sikre dialog med Region Syddanmark om risikoen for grundvandet i forhold til de mulige forureningslokaliteter indenfor BNBO.

BNBO indsats

Risikovurderingen i BNBO mht. pesticider viser at magasinet er velbeskyttet med hhv. 24 og 39 m sammenhængende moræneler over magasinet ved de to boringer. Grundvandsdannelsen må være knyttet til dels en diffus nedsivning gennem lerlaget, dels en primær nedsivning hvor der eventuelt

er et tyndere lerlag eller hvor lerlaget er opsprækket eller skråtstillet. Der er ikke informationer af en sådan detaljeringsgrad i den nuværende kortlægning.

Der er ikke fundet pesticider i borerne. Der har tilbage i 1998 været et enkelt stående fund af pesticider i meget små koncentrationer i den ene boring. Dette tillægges ikke umiddelbart betydning

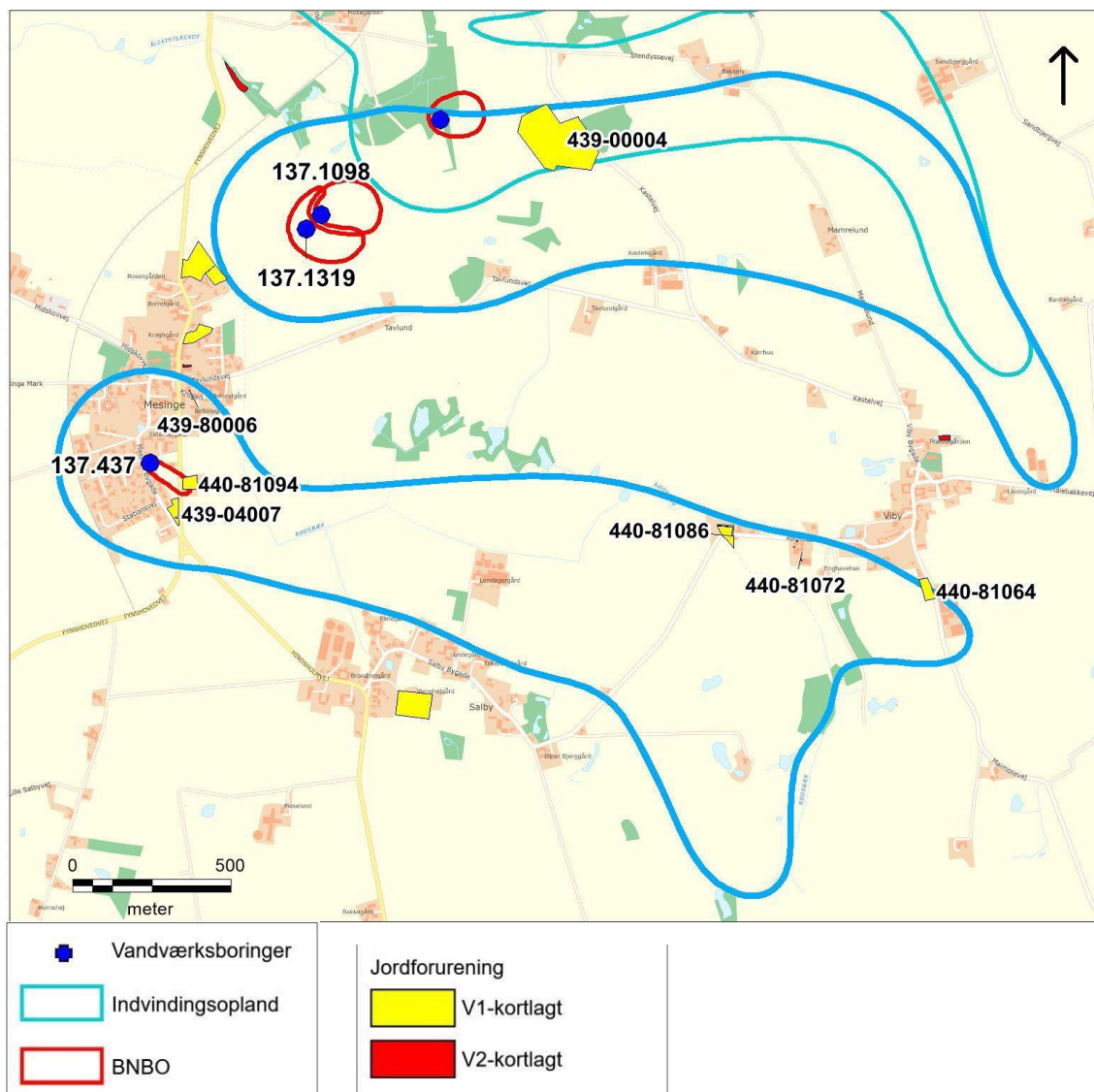
Der foregår en moderat indvinding fra borerne, hvilket sammen med det generelt velbeskyttede magasin betyder, at der ikke nødvendigvis skal iværksættes tiltag til at sikre ophør af anvendelsen af pesticider. Der er endvidere planer mht. at Martofte Vandværk bliver lagt sammen med Dalby Vandværk, indenfor de nærmeste år.

Information om risikoen ved anvendelse af sprøjtemidler med lodsejere indenfor BNBO anbefales.

7.4 Mesinge Vandværk

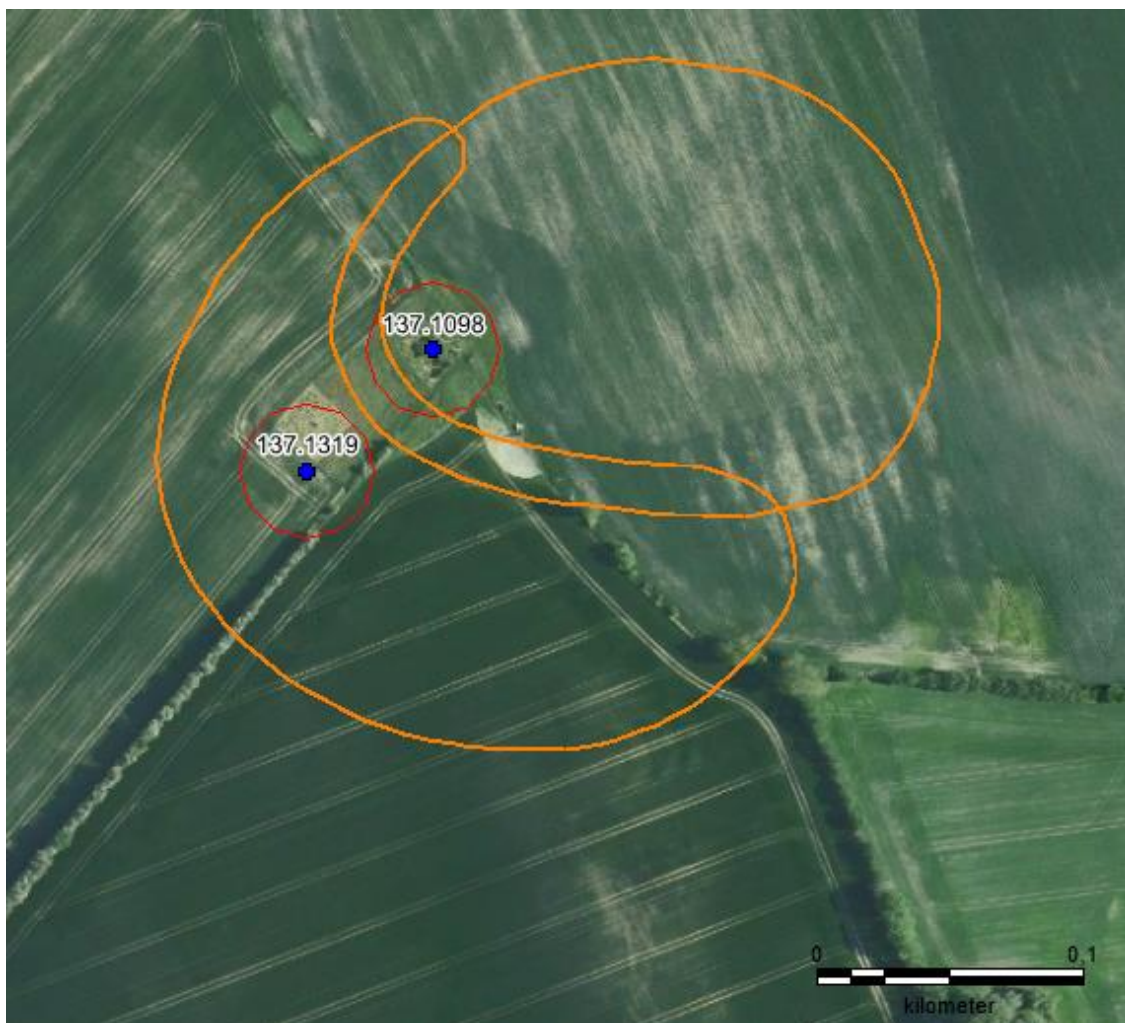
Vandværket har en indvindingstilladelse på 135.000 m³ pr. år. I 2020 blev der indvundet 126.359 m³. Indvindingsmængden har varieret mellem 92.000 og 126.000 m³ pr. år de seneste 10 år.

Mesinge Vandværk indvinder vand fra tre borer, DGU nr. 137.437, 137.1098 og 137.1319. Der er beregnet et indvindingsopland til borerne, se figur 7.10.

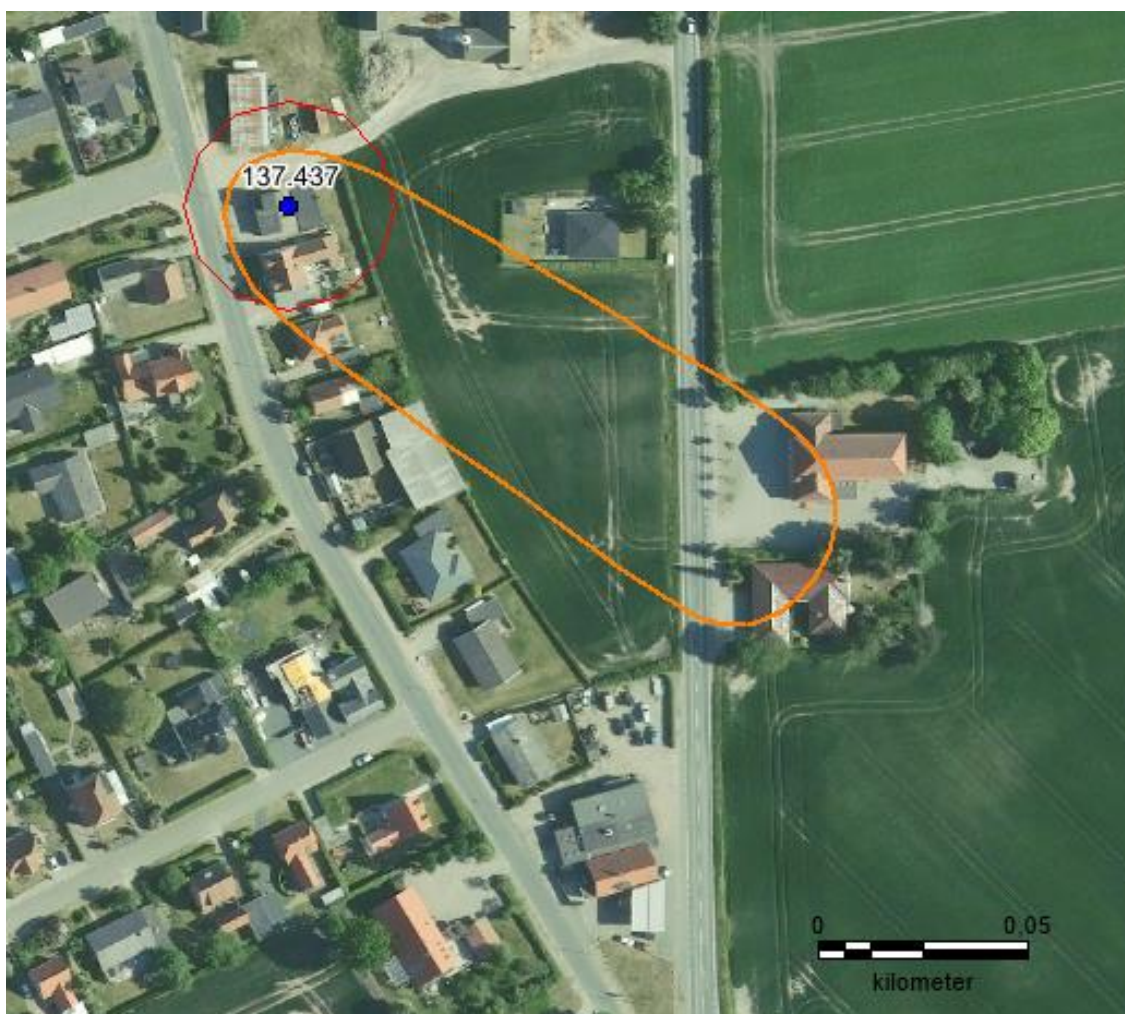


Figur 7.10. Mesinge Vandværk. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indsatsområder indenfor indvindingsoplandet.

Der er udpeget et BNBO til hver af indvindingsboringerne, se figur 7.11 og figur 7.12. BNBO er beregnet som det opland, hvor vandet har en strømningstid på et år hen til boringen.



Figur 7.11. BNBO ved 2 af boringerne. Rød cirkel er 25 m zonen. Orange er BNBO.



Figur 7.12. BNBO ved DGU nr. 137.437. Rød cirkel er 25 m zonen. Orange er BNBO.

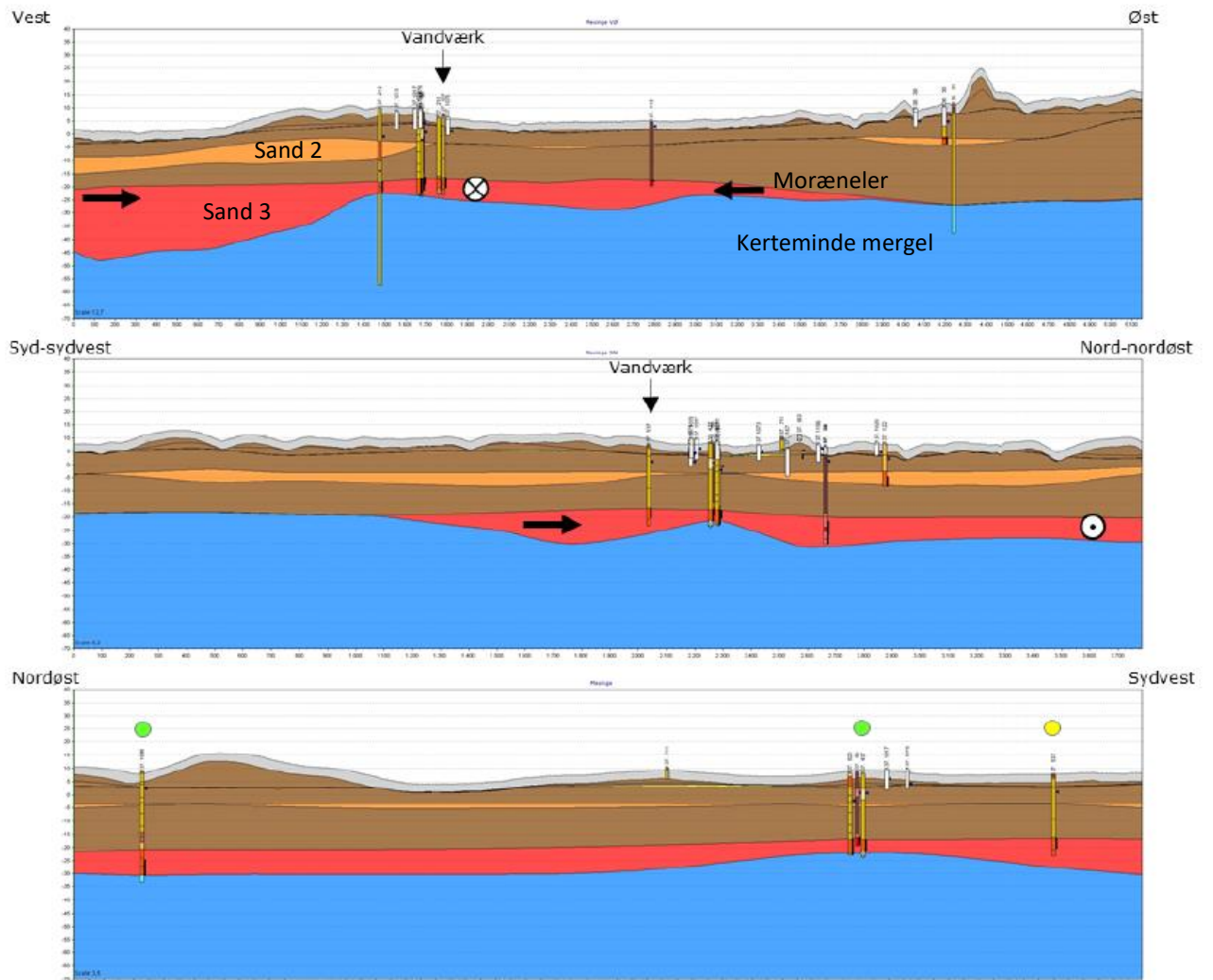
Boringer

Mesinge Vandværk har 3 aktive indvindingsboringer med DGU nr. 137.437, 137.1098 og 137.1319. Sidstnævnte boring indgik i driften fra 2016 som en erstatning for DGU nr. 137.537, der lå syd for Mesinge by. Boring DGU nr. 137.437 er beliggende i Mesinge By på samme matrikel som Mesinge Vandværk. Boringen anvendes kun i mindre omfang. De sidste to boringer er beliggende nordøst for Mesinge by. Boringernes dybde, filterniveau samt ro vandspejl fremgår af tabel 7.7.

DGU nr.	Dybde [m]	Filterniveau [m u.t.]	Rovandsspejl [m u.t.]	Rovandsspejl kote
137.437	30	25,4 – 29,4	7,35	2,0 m
137.1098	43	33,5 – 39,5	8,45	0,38 m
137.1319	48	36 – 44	15,1	0,28 m

Tabel 7.7. Vandindvindingsboringer tilhørende Mesinge Vandværk.

Vandværket indvinder fra magasinet, der jf. den hydrostratigrafiske model betegnes "Sand 3", og som er det primære grundvandsmagasin på Hindsholm. På nedenstående profiler på figur 7.13 ses dels de geologiske forhold i oplandet, dels forholdene lokalt ved boringerne.



Figur 7.13. Geologisk profilsnit ved Mesinge Vandværk. De to øverste profiler er fra indvindingsoplandet, mens det nederste er tegnet lokalt ved borerne. Pilene viser strømningsretningerne i magasinet. De grønne og gule prikker over borerne indikerer, at der henholdsvis er tale om vandtype C og B, se afsnit om vandkvalitet. Det skal nævnes, at boringen med vandtype B er DGU nr. 137.537, som er sløjfet i dag. angiver strømning "ind i profilet". angiver strømning ud af profilet. Fra /2/.

Der er stor forskel i de geologiske forhold i de to borer DGU nr. 137.1098 og 137.1319, selvom de ligger med 100 meters afstand. I DGU nr. 137.1319 er der en meget vekslende lagserie af moræneler, morænesand og smeltevandssand, der indikerer mere sårbare forhold end DGU nr. 137.1098, hvor der er 19 meter sammenhængende moræneler.

Vandkvalitet

I boring DGU nr. 137.437 og 137.1098 er der fundet lave værdier af nitrat i nogle af analyserne. Der ses et moderat indhold af sulfat og et indhold af klorid på et lavt og naturligt niveau. Fra DGU nr. 137.1319 foreligger der en analyse fra 2015, da boringen blev udført. Der er ingen nitrat i vandet og sulfatindholdet er beskedent på 39,5 mg/l. Også i denne boring er kloridindholdet på et naturligt niveau. Alle borer har et lavt indhold af arsen under grænseværdien.

I tabel 7.8 er de væsentligste grundvandskemiske parametre for borerne opstillet.

DGU nr.	Nitrat mg/l (50 mg/l)	Sulfat mg/l (250 mg/l)	Klorid mg/l (250 mg/l)	Arsen µg/l (5 µg/l)
137.437	0,195	48	52	0,79
137.1098	0,9	30,9	49	1,2
137.1319	<0,2	39,5	45,4	0,7

Tabel 7.8. Udvalgte kemiske stoffer i råvandet fra borerne tilhørende Mesinge Vandværk. Kun borer med analyser er vist. Tallet i parentes angiver grænseværdien i drikkevand.

Der er jf. Miljøstyrelsens vandtypeklassificering tale om vandtype C i de tre borer. Vandtype C er kendetegnet ved at være uden ilt og nitrat og med et moderat indhold af sulfat. Der er tale om grundvand ældre end 50 år, som derfor kun sjældent er forurennet.

Miljøfremmede stoffer

I boring DGU nr. 137.437 har der i 1998 været målt 0,03 µg/l Hexazinon. Fem efterfølgende prøver har været uden indhold af Hexazinon. Der er registreret 16 µg/l olie i boringen i år 2005. Senere analyser af olieprodukter som xylener og benzen har dog været uden fund.

I boring DGU nr. 137.1098 er der fundet spor af desphenyl-chloridazon på 0,02 µg/l i en analyse fra 2019. Der er ikke fundet indhold af klorerede opløsningsmidler eller olieprodukter i boringen.

I boring DGU nr. 137.1319 er der en boringskontrol fra 2021. Der er fundet et indhold af desphenyl-chloridazon på 0,01 µg/l.

Der er analyseret for desphenyl-chloridazon i rentvand. Der er 2 prøver med fund af desphenyl-chloridazon, hhv. 0,17 µg/l i maj 2018 og 0,01 µg/l i juni 2020. Dvs. at der 2018 har været et indhold over grænseværdien for drikkevand.

Med fund i to borer (DGU nr. 137.1098 og 137.1319), om end i meget lave koncentrationer, og fund i rentvand, synes der samlet at være grundlag for, at der skal ske en beskyttelse i BNBO i form af ophør med pesticider.

Arealanvendelse

Arealanvendelsen inden for indvindingsoplandet udgøres hovedsageligt af landbrugsarealer samt Mesinge by og Salby.

Arealanvendelsen indenfor BNBO omkring DGU nr. 137.437 er bebyggelse i forbindelse med Mesinge by samt landbrugsareal. I de to andre BNBO er der primært tale om landbrugsarealer.

Forureningskilder

Der er registreret 7 forureningslokaliteter eller mulige forureningslokaliteter indenfor indvindingsoplandene til Mesinge Vandværk, heraf er 1 lokalitet V2-kortlagt, mens de øvrige lokaliteter er kortlagt som muligt forurennet. Nærmeste V2-lokalitet (lokalitetsnr. 439-80006), kortlagt på baggrund af en villaolietank, er beliggende 260 meter nordøst for vandværkets indvindingsboring DGU nr. 137.437. Lokalitetsnr. 440-81094, som er V1-kortlagt på baggrund af olietank, strækker sig ind i BNBO for DGU nr. 13.437.

V2-lokaliteterne fremgår af tabel 7.9 og figur 7.10

Lokalitetsnr.	Branche/aktivitet	Fund/medie
439-80006	Villaolietank	Olieprodukter (J)
440-81072	Bygge- og anlægsentreprenører (bortset fra nedrivnings- og jordarbejdsentreprenører.) Fyns Frø og Kornteknik ApS / Hindsholm Maskinforretning I/S, Smedning, presning, sænksmedning og valsning af metal; pulvermetallurgi. Materialgård for entreprenør materiel: Valsning og standsning af metal.	Olieprodukter (P), Benzen (P), Total kulbrinter (P)

Tabel 7.9 V2-lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

Indsatser

Vandkvaliteten er stabil. Magasinet er velbeskyttet, og der er ikke udpeget indsatsområde i indvindingsoplandet. Der synes ikke behov for nogen specifik indsats i forhold til nitrat ved vandværket.

BNBO indsats

Risikovurderingen i BNBO mht. pesticider viser at ved DGU nr. 137.1098 er magasinet velbeskyttet med mindst 22 m sammenhængende moræneler over magasinet. Der er dog fundet desphenyl-chloridazon i boringen hvilket viser at der kan ske en nedsivning af pesticider til magasinet. Da vandværket samtidig er et af de væsentligste vandværker på Hindsholm betyder det, at BNBO bør friholdes for pesticider. BNBO udgør 3 ha, heraf er ca. 2,8 ha landbrugsjord i omdrift, resten er arealet omkring vandværksboringen.

Vandværket skal søge at opnå en frivillig aftale med lodsejerne der dyrker jorden indenfor BNBO med henblik på ophør af anvendelsen af pesticider i BNBO.

Ved DGU nr. 137.1319 er magasinet mindre beskyttet med 5 m sammenhængende moræneler over magasinet. Der er fundet desphenyl-chloridazon i boringen, hvilket viser at der kan ske en nedsivning af pesticider til magasinet. Da vandværket samtidig er et af de væsentligste vandværker på Hindsholm betyder det at BNBO bør friholdes for pesticider. BNBO udgør 3 ha, heraf er ca. 2,8 ha landbrugsjord i omdrift, resten er arealet omkring vandværksboringen.

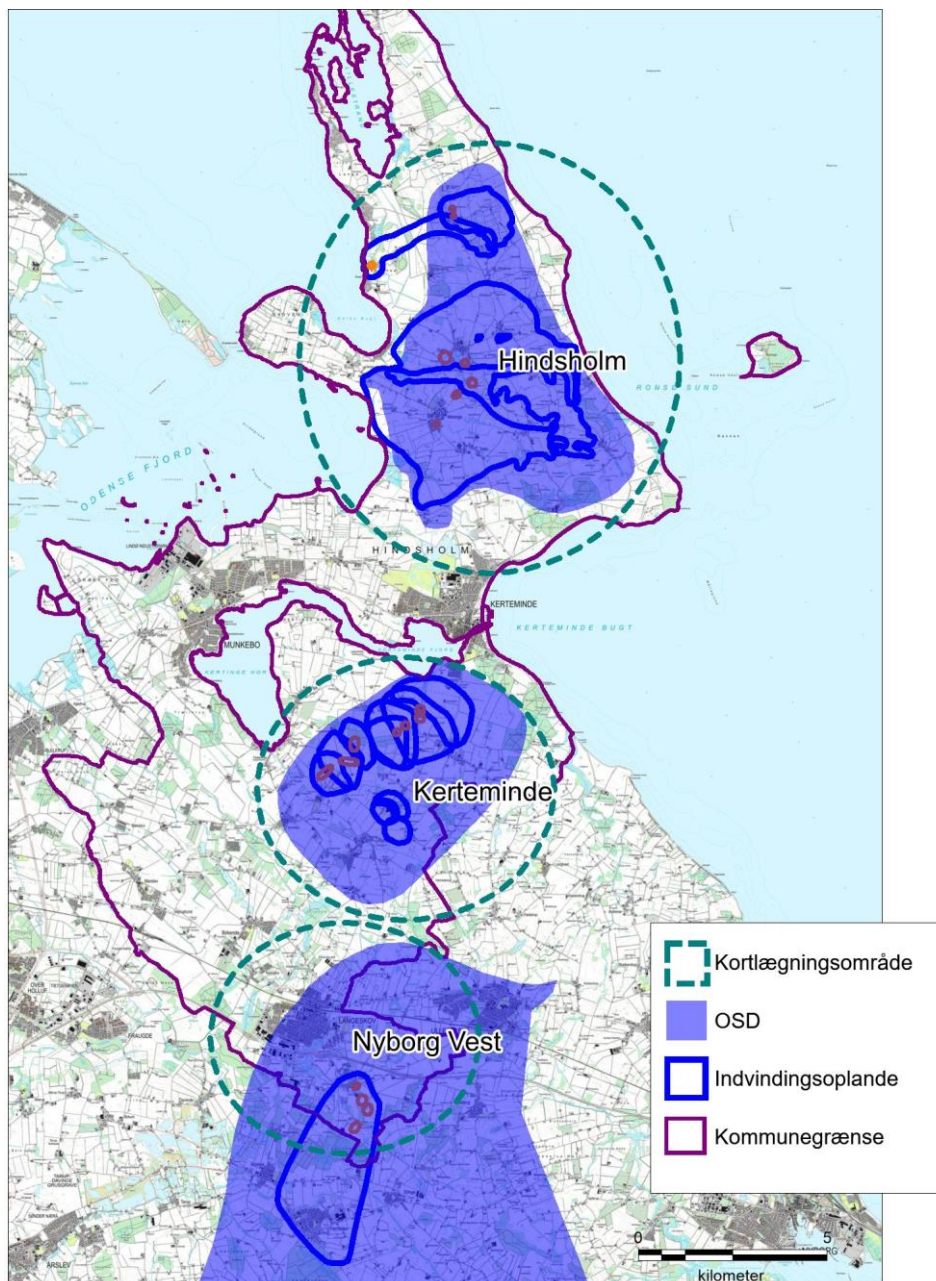
Vandværket skal søge at opnå en frivillig aftale med lodsejerne der dyrker jorden indenfor BNBO med henblik på ophør af anvendelsen af pesticider i BNBO.

Ved DGU nr. 137.437 er magasinet moderat beskyttet med 15 m sammenhængende moræneler over magasinet. Der er ikke fundet pesticider i boringen. Boringen anvendes ikke i samme omfang som de andre boringer, men da vandværket er et af de væsentligste vandværker på Hindsholm betyder det at BNBO som udgangspunkt bør friholdes for pesticider. BNBO udgør 0,6 ha, heraf er ca. 0,4 ha landbrugsjord i omdrift, resten er bebyggelse, herunder vandværket selv.

Vandværket skal søge at opnå en frivillig aftale med lodsejerne der dyrker jorden indenfor BNBO med henblik på ophør af anvendelsen af pesticider i BNBO. Endvidere skal vandværket informere de øvrige lodsejere om risikoen ved anvendelse af sprøjtemidler indenfor BNBO.

8. Grundvandskortlægning

Statens grundvandskortlægning i Kerteminde Kommune har omfattet kortlægningsområderne "Hindsholm", "Kerteminde" samt dele af "Nyborg Vest kortlægningsområde". De geologiske og grundvandsmæssige forhold i Kerteminde Kommune er beskrevet med udgangspunkt i disse tre kortlægningsområder, se figur 8.1.



Figur 8.1. Kortlægningsområder i Kerteminde Kommune.

Kortlægningsområde Hindsholm ligger i den nordlige del af Kerteminde Kommune og består af et OSD samt indvindingsoplande udenfor OSD. OSD strækker sig fra Tårup i Syd til Martofte i nord. Vandværkerne Bogensø, Martofte, Dalby og Mesinge er en del af kortlægningsområdet. Kortlægningen af området er afsluttet i 2014 /2/. Der er dog genberegnet indvindingsoplande for vandværkerne i 2021.

Kortlægningsområde Kerteminde ligger i den centrale del af kommunen og består af et OSD indeholdende en række indvindingsoplande. OSD strækker sig fra Urup i sydvest, over Rynkeby, Revninge og op til Skrækkenborg ved Kerteminde Fjord. Kerteminde Forsynings kildepladser og vandværket til Orana A/S er en del af kortlægningsområdet. Området er kortlagt af Fyns Amt og amtet har udarbejdet en indsatsplan for området i 2006. Der forventes udarbejdet en ny indsatsplan for området, herunder Kerteminde Forsynings nye kildepladser, i efteråret 2022.

Den sydlige del af kommunen ved Langeskov udgør en del af kortlægningsområdet ved "Nyborg vest". Kortlægningsområdet består af en del af et større OSD, der strækker sig ind i Nyborg og Odense kommuner. Indvindingsoplandet til Langeskov Vandværk (Rønninge) er en del af dette kortlægningsområde. Kortlægningen af området er afsluttet i 2014. Der er udarbejdet en indsatsplan for området i 2021.

8.1 Hindsholm kortlægningsområde

Kortlægningsområdet er rapporteret i redegørelsesrapporten for Hindsholm /2/. Der er siden rapporten udført en genberegning af indvindingsoplandene, hvorfor indvindingsoplandene på de efterfølgende figurer ikke er de gældende i dag.

Indvindingsforhold

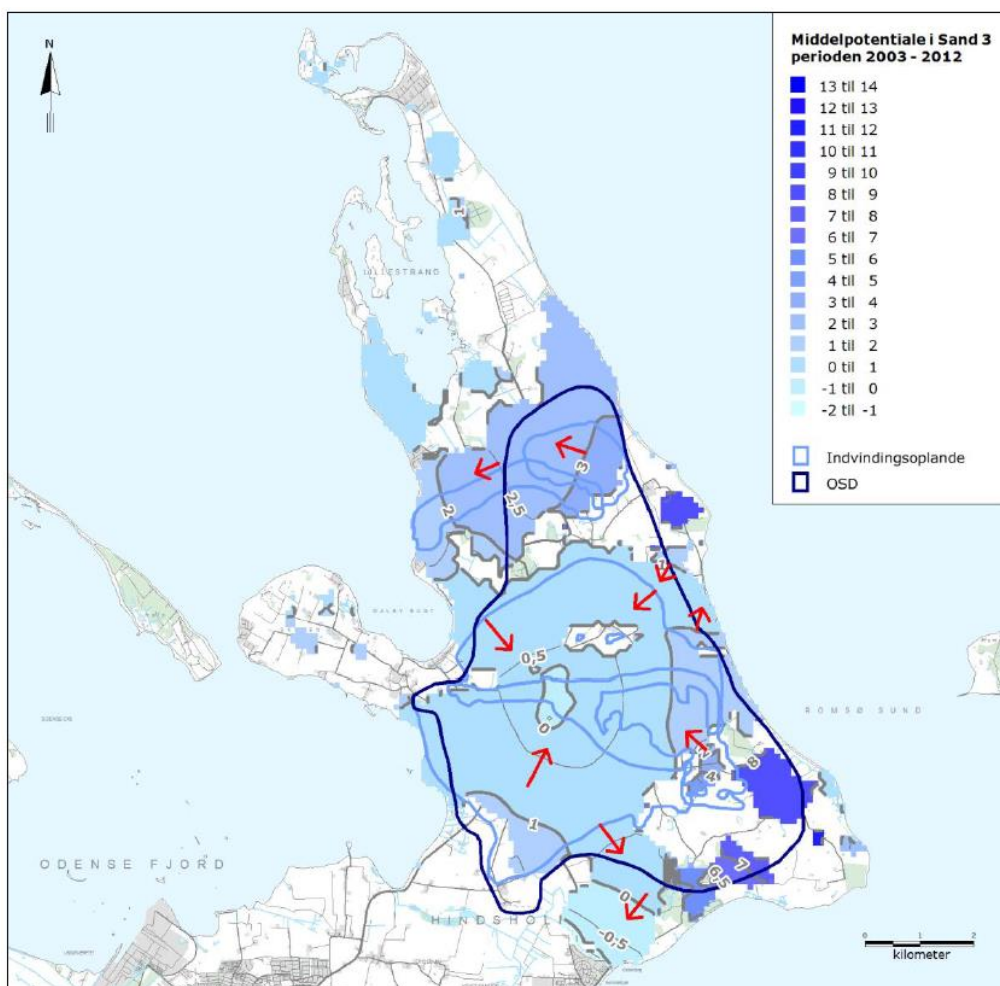
Vandindvinding

I kortlægningsområdet er der fire vandværker: Bogensø Vandværk, Dalby Vandværk, Martofte Vandværk og Mesinge Vandværk. Vandværkerne indvinder tilsammen omkring 230.000 m³ årligt. Dalby Vandværk leverer vand til fire mindre forsyningsselskaber i den nordlige del af Hindsholm. Der foregår ikke nogen nævneværdig anden indvinding i området.

Grundvandets strømningsretning

Som led i den statslige kortlægning er der opstillet en grundvandsmodel for området. Grundvandsmodellen er blandt andet brugt til at beregne grundvandsdannelsen til grundvandsmagasinerne, grundvandets strømningsretning og indvindingsoplandene til vandværkerne.

Vandtrykket i grundvandsmagasinerne, det såkaldte potentiale, er bestemmende for grundvandets strømningsretning. På figur 8.2 ses potentialet for det magasin hvorfra de fire vandværker indvinder. Magasinet er i grundvandsmodellen betegnet "Sand 3" (se afsnit med grundvandsmagasiner).



Figur 8.2. Simuleret potentiale for Sand 3 magasinet på Hindsholm /2/. Med røde pile er strømningsretning angivet. Det skal bemærkes at indvindingsoplandene er revideret i 2021 og ikke har samme udformning som ovenstående.

Potentialet i Sand 3 magasinet er påvirket af de fire vandværkers indvinding fra magasinet. Magasinets trykniveauer er højest i de bakkede strøg, hvor topografien er høj, og falder ind mod indvindingsboringerne samt mod kysterne. Højeste grundvandstryk i magasinet ses omkring Måle i den sydøstlige del af Hindsholm. Der er også et grundvandstoppunkt sydøst for Mesinge. Der ses størst sænkninger i potentialet omkring de boringer, der tilhører de to største indvindinger Dalby og Mesinge vandværker. Potentialerne er ned til mellem kote -0,5 og 0 m omkring Dalby og Mesinges indvindingsboringer.

Indvindingsoplande

Med udgangspunkt i en revideret grundvandsmodel er der beregnet indvindingsoplande for de enkelte vandværker i 2021. Indvindingsoplandene omfatter de arealer, hvor modellen viser, at der strømmer grundvand til vandværkernes indvindingsboringer. I indvindingsoplandet er inkluderet 300 m zonen uden om indvindingsboringerne. Størrelsen af indvindingsoplandene er afhængig af bl.a. indvindingsmængdens størrelse. Der er ved beregningerne taget udgangspunkt i den tilladte indvindingsmængde for hvert vandværk. Resultatet fremgår af figur 8.3.



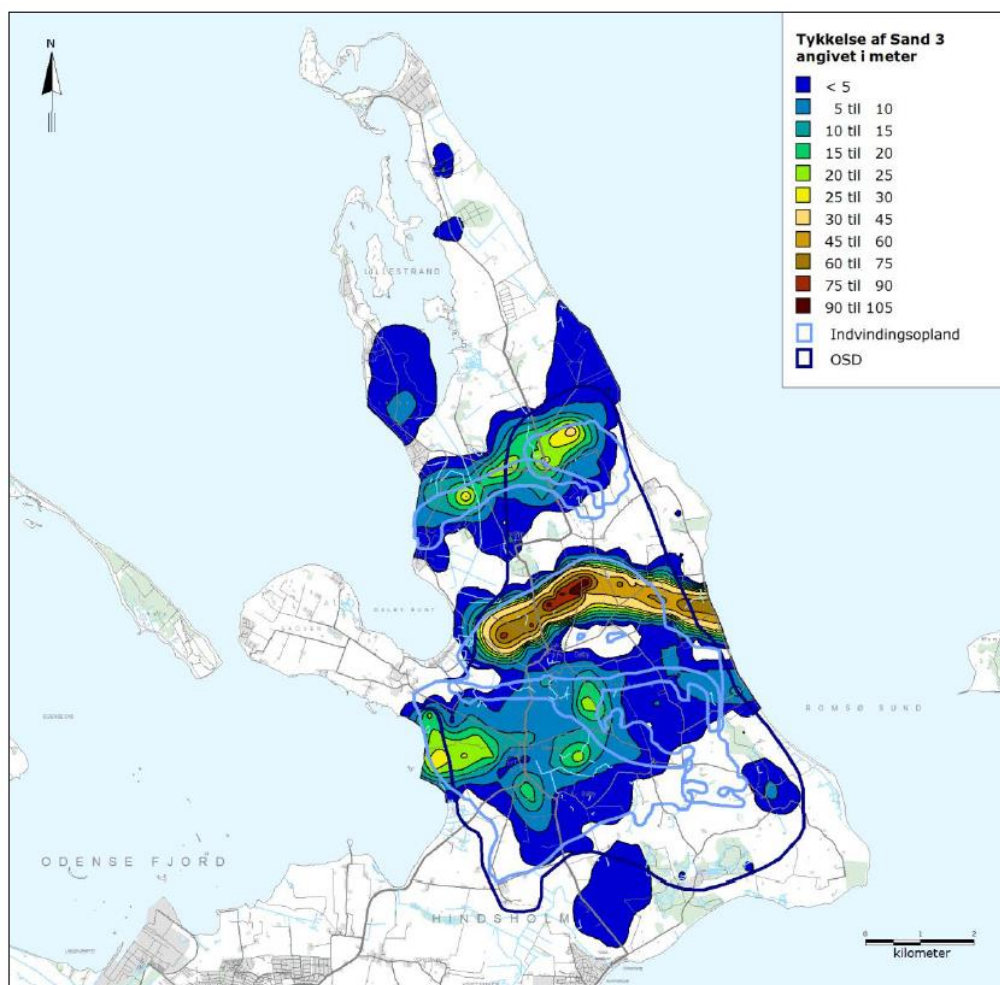
Figur 8.3. Indvindingsoplande (beregnet i 2021).

Grundvandsmagasiner

De geologiske jordlag og de sandlag, der udgør grundvandsmagasinerne, består primært af kvartære jordlag og udgøres af morænelerlag og lag af smeltevandssand. Under de kvartære lag træffes Kertemindemergel, der er en ældre kalkaflejring fra perioden Paleocæn. Kertemindemergel består af kalk, silt og ler. Kertemindemergel kan være opsprækket således, at der kan indvindes vand fra laget, dette gælder dog ikke i området ved Hindsholm.

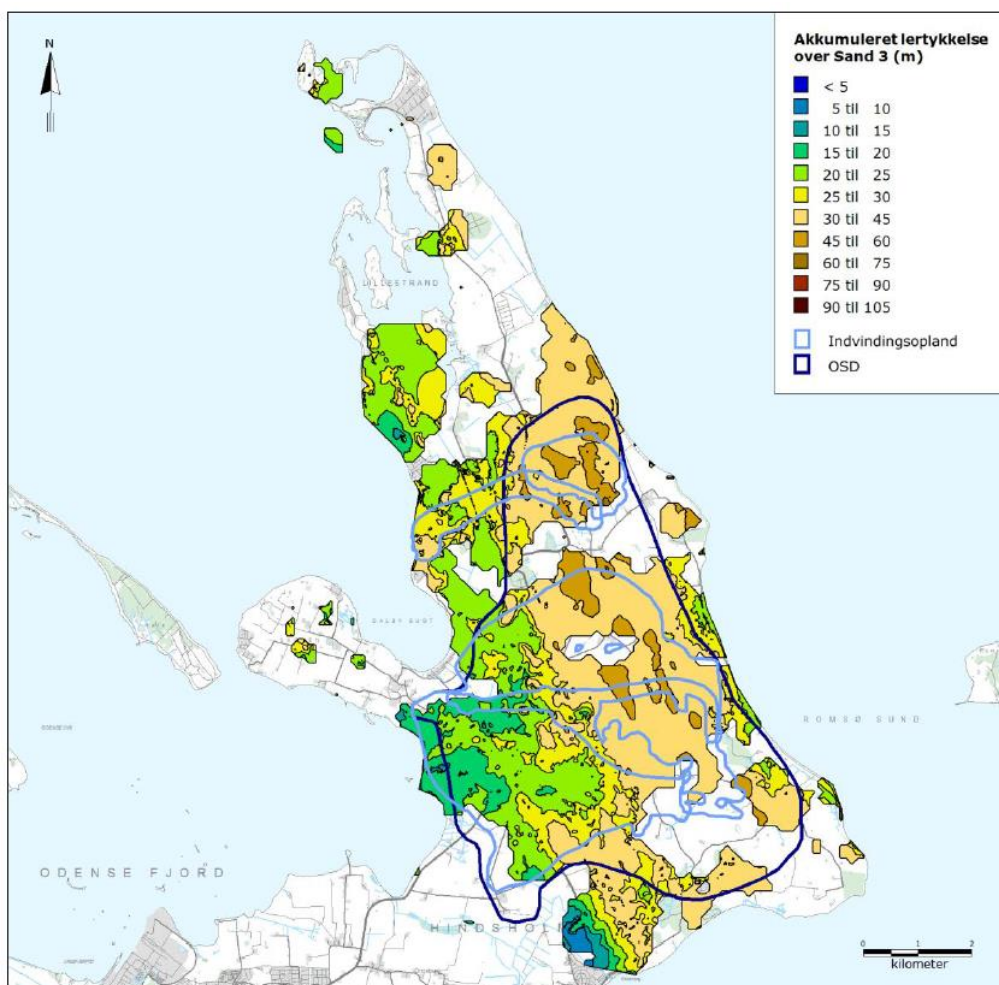
Der er i Hindsholm området tre grundvandsmagasiner. De to øverste sandmagasiner "Sand 1" og "Sand 2" findes i den vestlige del af OSD og "Sand 2" findes også spredt ud på Hindsholm i mindre områder. Tykkelsen af magasinerne er forholdsvis begrænset med tykkelser på 5-10 m. Sandlaget "Sand 3" udgør det primære magasin i Hindsholm Kortlægningsområde og består af smeltevandssand med enkelte indslag af grus. "Sand 3" findes hovedsageligt i tre Ø-V orienterede strøg, som er tolket til tre begravede dale. Langs det sydligere strøg breder sandet sig ud på de omkringliggende plateauer, mens det for de to nordlige strøg hovedsageligt er placeret i de begravede dale.

Sandet kan opnå betragtelige tykkelser i de begravede dale med tykkelser over 75 m. Uden for dalene er tykkelsen af laget typisk omkring 10-15 m, se figur 8.4.



Figur 8.4. Udbredelse af det primære magasin "Sand 3". Fra /2/. Det skal bemærkes at indvindingsoplandene er revideret i 2021 og ikke har samme udformning som ovenstående.

Over det primære grundvandsmagasin er der et varieret dæklag af ler mellem 15 og 60 meter inden for Hindsholm Kortlægningsområde. I den nordøstlige del er det akkumulerede lerdække 30-60 meter tykt, mens det i den sydvestlige del er dækket af 15-30 meter akkumuleret ler, se figur 8.5.



Figur 8.5. Tykkelse af lerede dæklag over det primære magasin "Sand 3". /2/ Det skal bemærkes at indvindingsoplandene er revideret i 2021 og ikke har samme udformning som ovenstående.

Samlet set fremstår "Sand 3" magasinet som geologisk velbeskyttet med akkumulerede lertykkelser over 15 meter i hele kortlægningsområdet. Det skal dog bemærkes, at hele området kan være præget af glacialtektoniske forstyrrelser, som kan betyde en hurtigere vandtransport fra terræn og ned til grundvandsmagasinet via sprækker og skrånede lag.

Grundvandets kvalitet

Nitrat

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

Mens der i de mere terrænnære magasiner "Sand 1" og "Sand 2" er enkelte borer med nitrat, og endda en boring med et indhold over 50 mg/l, er der ingen borer filtersat i "Sand 3" der indeholder nitrat i koncentrationer højere end 1 mg/l.

Sulfat

I kortlægningsområdet er der en stor variation i sulfatindholdet. I de terrænnære magasiner er der et stort spænd i sulfatindholdet fra 27 til 120 mg/l. I flere borer i de terrænnære magasiner ses et svagt forhøjet sulfatindhold i kombination med et betydeligt nitratindhold. Dette indikerer, at sedimentets reduktionskapacitet i form af pyrit generelt er meget begrænset. I "Sand 3" er der også stor variation i sulfatindholdet, men hovedparten af borerne har et moderat sulfatindhold og magasinet fremstår ikke som kraftigt påvirket af pyritoxidation. Den tidlige udvikling i sulfatindholdet i "Sand 3" viser at der i mange af indvindingsboringerne ses stigende sulfatindhold der indikerer, at der indvindes gradvist yngre vand. Det er i redegørelsesrapporten vurderet, at det stigende sulfatindhold er indvindingsbetinget og er forårsaget af, at borerne barometerånder som følge af en indvindingsbetinget sænkning af grundvandsspejlet.

Klorid

Der kan være flere kilder til klorid, herunder indtrængning af havvand, optrængning af residuelt havvand fra dybereliggende prækvartære marine aflejringer og nedsivning fra menneskeskabte kilder. Som følge af den store kyststrækning ved Hindsholm Kortlægningsområde forventes den væsentligste årsag til forhøjede kloridindhold at være indtrængning af havvand.

I "Sand 3" magasinet ses der generelt lave indhold af klorid under 75 mg/l. Der er dog et kloridindhold på mere end 75 mg/l i Mesinge Vandværks indvindingsboring DGU nr. 137.537, Bogensø Vandværks indvindingsboring DGU nr. 137.258 og i en private indvindingsboring DGU nr. 137.62. Kun sidstnævnte er over grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l. Klorid vurderes ikke at være et generelt problem ved den nuværende indvindingsituation og indvindingsfordeling.

Vandtyper

Ud fra en række af redoxfølsomme hovedstoffer og beregnede parametre har Miljøstyrelsen opstillet en klassifikation i 4 vandtyper. I de to terrænnære magasiner er der en del borer med overvejende oxiderede vandtyper A og B, mens der i "Sand 3" ses de reducerede vandtyper C og D, med overvægt af den svagt reducerede vandtype C, da sulfatindholdet i de fleste borer er større end 20 mg/l,

Sprøjtemidler og miljøfremmede stoffer

Grænseværdien for sprøjtemidler i drikkevand er 0,1 µg/l, og hvis der forekommer flere forskellige på samme tid, må den samlede koncentration ikke overstige 0,5 µg/l. Grundvandskortlægningen viser, at der er fund af sprøjtemidler i 5 af 26 analyserede indtag, svarende til 19 %, hvilket er en forholdsvis lille procentandel. Der er fundet koncentrationer over grænseværdien i 2 borer.

Der er overvejende fundet pesticider, der i dag ikke er godkendte, eller pesticider, hvor anvendelsen i dag er kraftig reguleret i forhold til tidligere tiders brug. Som undtagelse hertil er der i en enkelt boring (DGU nr. 138.30) påvist glyphosat, der er et godkendt pesticid. DGU nr. 138.30 er filtersat i "Sand 2" i en boring der 14 m dyb. Der er fundet flere forskellige sprøjtemidler i boringen som er tydeligt påvirket fra terræn, med bl.a. et højt nitratindhold.

I "Sand 3" er der tidligere påvist sprøjtemidler i tre vandværksboringer. I DGU nr. 128.53 tilhørende Martofte Vandværk har der været målt et indhold på 0,01 µg/l Hexazinon i 1998, altså på detektionsgrænsen. Fire efterfølgende prøver har været uden indhold af stoffet. I boring DGU nr. 137.437 tilhørende Mesinge Vandværk har der i 1998 været målt 0,03 µg/l Hexazinon. Fem

efterfølgende prøver har været uden indhold af Hexazinon, I DGU nr. 137.457 tilhørende Dalby Vandværk har der været påvist et indhold af nedbrydningsproduktet 2,6-dichlorbenzoesyre i en koncentration lige over grænseværdien for drikkevand. Ved den efterfølgende analyse tre måneder senere blev stoffet dog ikke genfundet. Analyser fra de sidste par år har vist fund af pesticider ved to af Dalby Vandværks borer og to af Mesinge Vandværks borer. Der er i alle tilfælde tale om desphenyl-chloridazon.

Sårbarhed

Sårbarheden af grundvandsressourcen vurderes i forhold til det primære grundvandsmagasins sårbarhed overfor nitrat. Sårbarheden vurderes ud fra tykkelsen af det reducerede lerlag over grundvandsmagasinet og de grundvandskemiske forhold. Der er taget udgangspunkt i zoneringsvejledningen /3/. For at vurdere tykkelsen af det reducerede lerlag er redoxgrænsen, dvs. overgangen mellem de iltede og reducerede jordlag kortlagt i forbindelse med grundvandskortlægningen. Redoxgrænsen ligger i store områder i moderate dybder, omkring 3-5 meter under terræn, men der er også relativt store områder, primært i dalstrøgene, med en mere terrænnær redoxgrænse og områder, hvor grænsen ligger dybere.

Hindsholm halvøen har været en randmoræne for flere isfremstød, hvorfor jordlagene må forventes at være forstyrrede, hvor isstrømme har lavet folder, brud og opskydninger af lagene. Dette er særligt gældende i den østlige del af Hindsholm, men det er også her at der findes de største forekomster af reduceret ler over grundvandsmagasinet, hvilket mindsker risikoen for at de isforstyrrede lag skaber lækage fra terræn til Sand 3 magasinet.

De tykke lerlag, sammen med det generelt reducerede grundvand, betyder at grundvandsmagasinet i stort set hele kortlægningsområdet er kortlagt til "lille sårbarhed" overfor nitrat. Kun nogle mindre områder i den vestlige del af OSD (og i indvindingsoplandet til Mesinge Vandværk) er kortlagt til "nogen sårbarhed".

Områdeudpegning

Nitratfølsomme Indvindingsområder og Indsatsområder

Den reducerede lertykkelse i hovedparten af de små områder med "nogen nitratsårbarhed" er mellem 12 og 15 meter, ofte meget tæt på 15 m. Det er i redegørelsesrapporten vurderet at de små områder med "nogen sårbarhed" ikke repræsenterer en større nitratfølsomhed end de omkring liggende øvrige dele af kortlægningsområdet. Da de grundvandskemiske resultater samtidig indikerer, at det primære magasin "Sand 3" forekommer velbeskyttet, er der ikke udpeget Nitratfølsomme indvindingsområder i de områder, hvor der er "nogen nitratsårbarhed".

Da der ikke er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder, udpeges der heller ikke indsatsområder med hensyn til nitrat i kortlægningsområdet på Hindsholm.

9. Referencer

/1/ Vejledning om indsatsplaner, Miljøstyrelsen, Vejledning nr. 27, 2018;
<https://mst.dk/media/147463/vejledning-om-indsatsplaner.pdf>

/2/ Redegørelsesrapport for Hindsholm, Naturstyrelsen 2014

/3/ Vejledning fra miljøstyrelsen, Nr. 3, 2000, Zonering
<https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2000/87-7944-132-7/pdf/87-7944-133-5.pdf>

/4/ Bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse.
<https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=184055>