NITRAT I DANSK VANDFORSYNING

- omfang og konsekvenser ved nedsættelse af kravværdien

Danske Vandværker

DANVA

NITRAT I DANSK VANDFORSYNING

-omfang og konsekvenser ved nedsættelse af kravværdien

ISBN:
978-87-92651-32-7

Udgiver:
DANVA og Danske Vandværker

Udarbejdet af:
Envidan, Tina Halkjær Andersen

Finansiering:
Vejledningen er finansieret af
DANVA og Danske Vandværker

Dato: 16. november 2023

Indholdsfortegnelse

1	**Introduktion**	**3**
2	**Baggrund**	**4**
3	**Dataindsamling**	**6**
4	**Vandværksrelaterede nitratforekomster**	**7**
4.1	Nitrat i almene vandværkers aktive boringer	7
4.2	Nitratindhold i almene vandværkers drikkevand	9
5	**Konsekvenser ved ændring af drikkevandskvalitetskravet for nitrat**	**10**
5.1	Ændring af kvalitetskrav for nitrat til 25 mg/l	10
5.2	Ændring af kvalitetskrav for nitrat til 10 mg/l	11
5.3	Ændring af kvalitetskrav for nitrat til 4 mg/l	12
6	**Konsekvenser ved ændring af drikkevandskvalitetskrav for nitrat**	**15**
7	**Afhjælpende foranstaltninger**	**17**
7.1	Regionale udfordringer	17
7.2	Nye boringer	**Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**
7.3	Fremtidige udfordringer	20

1 Introduktion

Baggrunden for arbejdet er de efterhånden mange undersøgelser af sundhedseffekter ved indtagelse af nitrat i drikkevand. Undersøgelserne har afdækket en forøget risiko for mave-tarmkræft, visse fødselsdefekter og negativ effekt på nyfødtes størrelse ved forhøjet indhold af nitat. Disse undersøgelser er fulgt op af en artikel i Science of The Total Environment, Volume 906, 1 January 2024, hvor man giver et bud på de samfundsøkonomiske fordele ved en sænkning af grænseværdien for nitrat i drikkevand.

Nitratproblematikken er ligeledes italesat som en udfordring i Miljøministeriets arbejde om kortlægning af udfordringer for Danmarks grundvand fra juni 2022. På daværende tidspunkt fandt Miljøstyrelsen fortsat ikke, at der var fagligt belæg for at sænke kvalitetskravet for nitrat, med henvisning til et utilstrækkeligt datagrundlag.

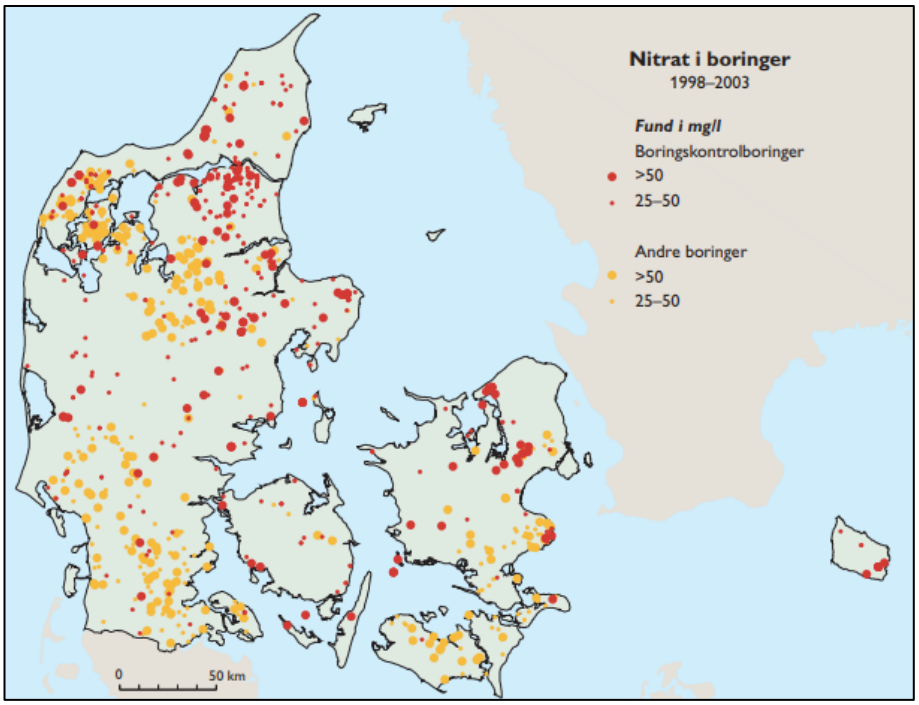
DANVA og Danske Vandværker har på den baggrund bedt Envidan udarbejde nærværende notat for at belyse konsekvenser for vandværker i Danmark, hvis grænseværdien for nitrat i drikkevand sænkes fra de nuværende 50 mg/l. Notatet omfatter både niveauer af nitrat i boringer/kildepladser og i afgang vandværk, og er illustreret med scenarier for hhv. 25 mg/l, 10 mg/l og 4 mg/l.

2 Baggrund

Grundvandets kemiske sammensætning, når det pumpes op fra boringer, varierer baseret på faktorer som arealanvendelse, geologi og vandets vej til boringerne. I denne undersøgelse fokuseres der på nitrat, som er udbredt i det øvre grundvand under landbrugsområder. Mange vandværker har boringer, der er placeret i landbrugsområder, og det har tidligere ført til lukning af cirka 200 vandværksboringer på grund af nitratforurening, ifølge Miljøstyrelsens redegørelse nr. 2 fra 2002.

I visse dele af Danmark er grundvandet dog ikke påvirket af nitrat over drikkevandskvalitetskravet på 50 mg/l. Dette ses i områder, hvor vandet indvindes fra dybe magasiner med gammelt grundvand, under jordlag med høj evne til at omdanne nitrat, eller i regioner med mindre landbrugsaktivitet i oplandene til boringerne.

Ved det nuværende kvalitetskrav, er de største problemer med indhold af nitrat forbeholdt nitratbæltet, som kan ses på Figur 1 [1]. Her er kun boringer med indhold af nitrat over 25 mg/l vist. Oversigtskortet er lavet på baggrund af data fra 1998 - 2003. Nitratbæltet, hvor høje nitratkoncentrationer blev konstateret, ligger geografisk fra mellem Grenaa, Silkeborg, Viborg, Nykøbing Mors, Løgstør og Aalborg. Desuden er der registreret høje nitratniveauer i Sønderjylland, omkring Roskilde Fjord og på Bornholm.



Figur 1 Nitratkoncentrationen i vandværksboringer og "Andre boringer". Kun data fra perioden 1998-2003 og kun boringer med mere end 25 mg/l nitrat er vist[1].

Et tilsvarende kort med data fra juli 2023, hvor kun aktive indvindingsboringer er inkluderet, ses på Figur 2 i Kap. 4. Her diskuteres desuden de overordnede årsager til hvor nitrat måles i grundvandet ved høje værdier.

[1] GEUS 2004, Grundvandsovervågning 1998-2003

Hvis drikkevandskvalitetskravet for indhold af nitrat sættes ned, vil udfordringerne med nitrat brede sig til flere områder af landet. Hvor store områder der vil blive påvirket og hvilke afhjælpende foranstaltninger der er til rådighed, er fokus for denne rapport.

I kapitel 3 beskrives datagrundlaget.

I kapitel 4 er data vist i relation til nuværende kravværdi, og scenarier med .

I kapitel 5 er hovedtrækkene af hvilke konsekvenser en lavere kravværdi har for vandforsyningen i DK.

3 Dataindsamling

Der er trukket vandanalyser med indhold af nitrat på boringsniveau (seneste analyser) for aktive boringer tilhørende almene forsyninger. Data er trukket fra Jupiterdatabasen medio juli 2023. Med samme skæringsdato er der trukket nitratindhold fra drikkevandsanalyser fra de almene vandværker. Derfor vil det i rapporten være data trukket på dette tidspunkt, der refereres til som "seneste analyse".

I overensstemmelse med drikkevandsbekendtgørelsen kontrolleres drikkevandskvaliteten oftere end boringer ved analyser. Drikkevandsanalyserne afspejler den aktuelle blanding af vand fra kildepladsens boringer, hvis vandværket råder over flere boringer.

Et vandværk kan derfor via pumpestyring levere drikkevand der overholder kravene til drikkevand, selvom nogle boringer har et nitratindhold der ligger over den nuværende grænseværdi for drikkevand på 50 mg/l.

Boringer med indhold af nitrat over kravværdien kan muligvis være bevaret som indvindingsboring af beredskabshensyn og indgår derfor ikke i den daglige produktion af drikkevand.

Derfor kan det forekomme at vandværker har boringer registreret som aktive indvindingsboringer, som har indhold af nitrat over 50 mg/l, mens drikkevandet fra samme vandværk overholder kravene.

Der er selvfølgelig også informative oplysninger at hente om nitrat i grundvandet ved at hente oplysninger fra boringer, der ikke er tilknyttet en almen indvinding. Hvis det skal vurderes om der kan findes nitratfrit vand geografisk og i dybden henvises der til Jupiterdatabasen samt GRUMO-rapporter, der hvert år udgives af GEUS. En af gevinsterne ved analyserne fra GRUMO-boringerne, er at overvågningen foretages løbende og fra indtag i forskellige dybder for samme boring.

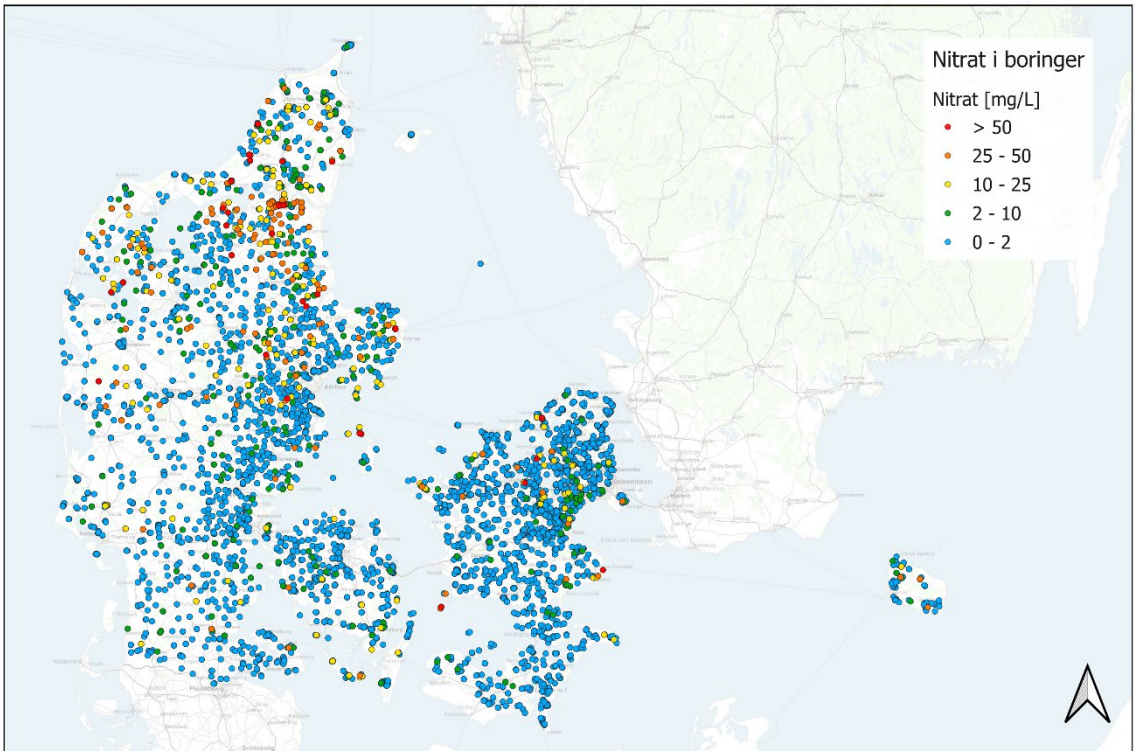
De aktuelle indvindingsmængder der er hentet fra Jupiter, er baseret på indrapporterede forbrug i 2021. Årsagen til at det ikke er vandforbruget fra 2022 der indgår i datatrækket er at der var flere af vandværkerne der ikke figurerede ved udtrækket. Ved data fra 2021 er datadækningen af indvindingsmængder komplet.

Databestemte usikkerheder
Ved søgning på seneste analyser er der dukket enkelte vandværker op med indhold over 50 mg/l, som har vist sig at være nedlukkede. Disse vandværker er udeladt i visningen. Der er tale om små vandværker med så lav indvinding at det ikke er vigtigt for analysen.

4 Vandværksrelaterede nitratforekomster

4.1 Nitrat i almene vandværkers aktive boringer

På Figur 2 ses nitratbæltet tydeligt, men også boringer på Sjælland i det sydlige Jylland og på Bornholm træder frem som nitratpåvirkede.



Figur 2 Nitratindhold i almene vandværkers boringer

De områder, der i dag er påvirket af nitrat, er de samme som i 2003, hvor koncentrationerne nærmer sig eller i enkelte tilfælde overstiger kvalitetskravet på 50 mg/l.

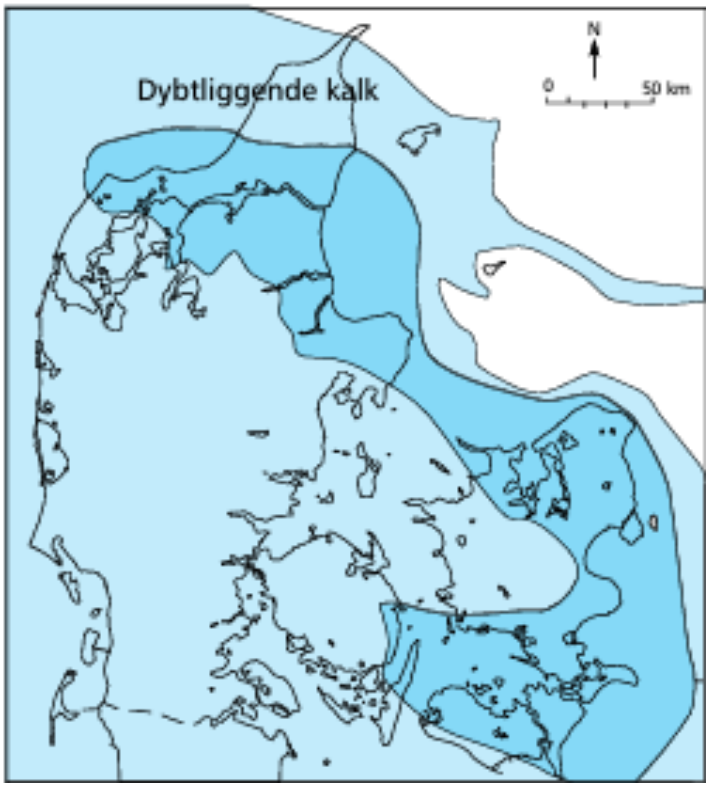
I "Nitratbæltets" nordlige del herunder Djursland og væsentlige områder af Himmerland, samt visse områder på Sjælland, Lolland, og Møn foretages indvindingen fra geologisk sammenlignelige forhold, nemlig kalkmagasiner der ligger tæt på terræn uden særlig beskyttelse fra lerdæklag. Figur 3 viser hvor der i DK indvindes fra højtliggende kalk.

I de sydlige og vestlige dele af nitratbæltet indvindes der vand, der er påvirket af nitrat fra overfladenære lag. Her er det ikke muligt at bore dybere for at undgå nitrat, da der under de vandførende lag findes tertiært ler[2].

På kortet fra 2003 (se Figur 1) fremgår det, at flere boringer i det midt-sydvestlige Jylland havde høje indhold af nitrat. Mange af disse boringer er imidlertid ikke at finde på det

[2] Kristiansen, H. og Stockmarr, J. 1991. Hvordan påvirker nitrat- og fosfatkoncentrationerne i det nedsivende vand grundvandet i forskellige hovedreservoirtyper?.

aktuelle kort (se Figur 2), hvilket skyldes, at boringerne løbende er blevet lukket og erstattet af dybere boringer, hvor der ikke er et højt indhold af nitrat.



Figur 3 Mørk blå, højtliggende kalk med indvinding. Kilde: Vandforsyning, 3 udgave, Nyt teknisk forlag

4.2 Nitratindhold i almene vandværkers drikkevand

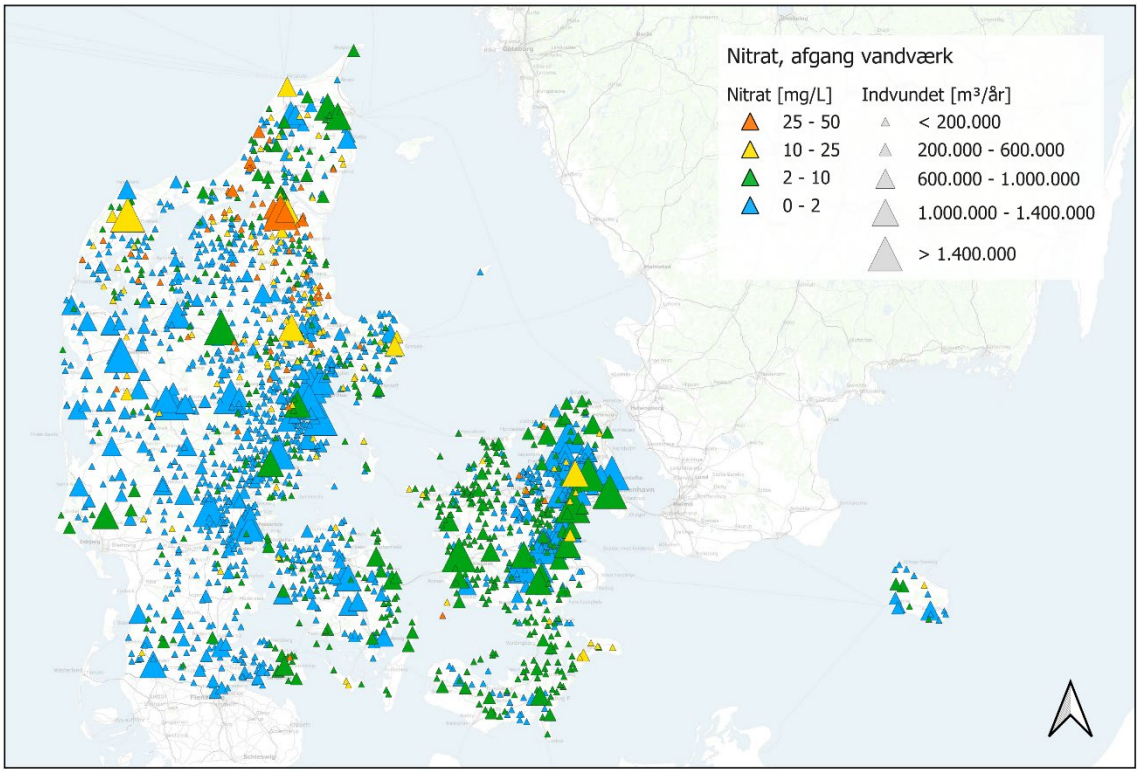
I Danmark udgøres cirka 60 % af den samlede vandindvinding af oppumpning til drikkevand af almene vandværker, mens omkring 2 % anvendes til ikke-almene formål dvs. små fælles vandværker med <10 husstande eller enkeltindvindinger. Resten af vandindvindingen bruges til markvanding, virksomheder, dambrug og lignende.

De almene vandværker dækker hele danmarkskortet og det ses tydeligt at de største vandbehov findes ved store byer, hvor der typisk også er tilknyttet vandforbrug til virksomheder.

Figur 4 er et oversigtskort, der præsenterer de almene vandværker i Danmark sammen med nitratindholdet i drikkevandet. Kortet giver en visuel oversigt, der illustrerer fordelingen af vandværker og vandkvalitet i landet. Det kombinerer oplysninger om placering af vandværker, deres vandindvinding, samt vandets nitratniveauer. Størrelsen af trekantssignaturerne repræsenterer indvindingens omfang pr. anlæg. Disse størrelser er baseret på det rapporterede vandforbrug fra 2021, hvor større trekantssignaturer angiver større vandindvindinger pr. anlæg.

Farvesignaturen på kortet viser niveauet af nitrat i mg/l i drikkevand ved afgang fra anlæggene. Forskellige farver repræsenterer forskellige niveauer af nitratindhold, hvilket giver en indikation af vandkvaliteten. Trekantens størrelse angiver mængden af indvundet vand.

Samlet set giver Figur 4 en generel forståelse af vandkvaliteten i Danmark, med fokus på nitratindhold og vandindvindingens omfang.



Figur 4 Nitrat i drikkevand ved afgang fra vandværk for almene forsyninger vist ved farvetematisering efter indhold af nitrat og størrelsestematisering efter indvindingsmængder.

5 Konsekvenser ved ændring af drikkevandskvalitetskravet for nitrat

I dette kapitel fokuserer vi på at undersøge konsekvenserne for den danske vandforsyning, hvis kravene til drikkevandskvalitet for nitrat ændres.

Årligt indvindes der cirka 300 millioner kubikmeter vand til almen vandforsyning.

Som det blev redegjort for i introduktionen, bygger vores analyse på eksisterende undersøgelser med fokus på sundhedspåvirkningen i relation til nitratindhold i drikkevand. Specifikt har vi opgjort de vandmængder, der vil blive påvirket af eventuelle nye drikkevandskrav for nitrat, fastsat til henholdsvis 25, 10 og 4 mg/l bygget på indvindingstal fra 2021.

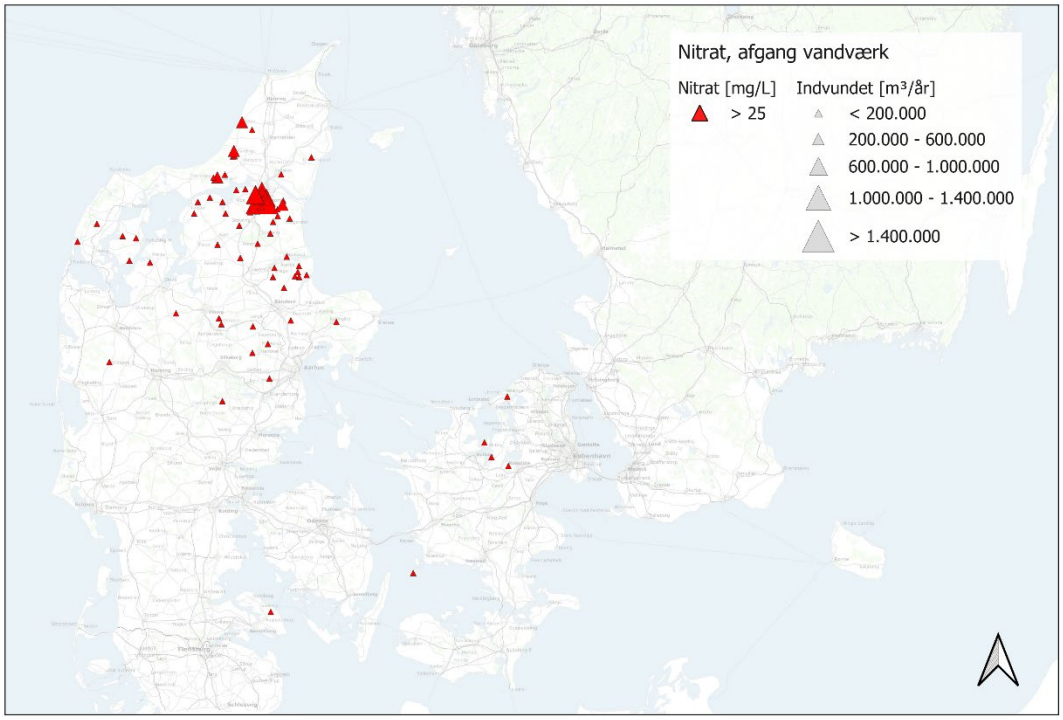
I vores analyse er hovedfokus lagt på at kvantificere de vandmængder, der vil blive berørt af disse ændringer. Formålet er at afdække, i hvilket omfang vandet skal erstattes af andre ressourcer eller behandles for at opfylde de eventuelt nye kravværdier for nitratindhold.

I slutningen af kapitlet præsenteres Tabel 1, som indeholder en oversigt over de indvundne vandmængder, kategoriseret efter de valgte koncentrationsintervaller.

5.1 Ændring af kvalitetskrav for nitrat til 25 mg/l

Figur 4 præsenterer de vandforsyningsanlæg, som ikke vil kunne imødekomme en ny nitratkravværdi på 25 mg/l i drikkevand. Det er synligt, at en sådan justering af nitratkravet vil medføre betragtelige udfordringer, ikke kun for Aalborg, men også for yderligere kommuner. Jammerbugt, og til dels Thisted, Morsø, Skive, Vesthimmerland, Rebild, Mariagerfjord og Randers, vil ligeledes blive konfronteret med udfordringer i adskillige af deres almene vandindvindingsanlæg som resultat af denne ændring.

Samlet set vil ca. 4%, svarende til 10,5 mio. m^3 om året af den totale forsyning af drikkevand fra almene anlæg skulle erstattes af anden ressource eller behandles, hvis kvalitetskravet for nitrat sænkes til 25 mg/l. Se Tabel 1 for en samlet oversigt, der sammenholder indvundne vandmængder med nitratindholdet i drikkevand.



Figur 5 Vandforsyningsanlæg der ikke vil kunne overholde en kravværdi på 25 mg/l.

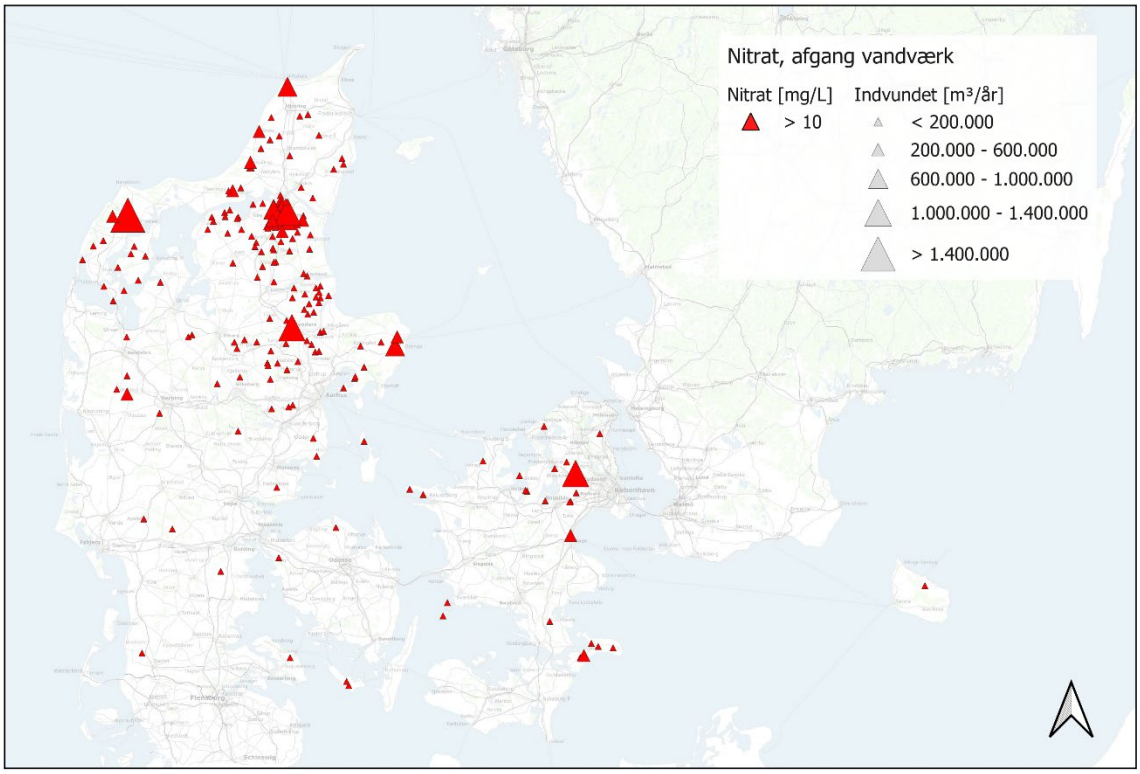
Samlet set vil ca. 4%, svarende til 10,5 mio. m³ om året af den totale forsyning af drikkevand fra almene anlæg skulle erstattes af anden ressource eller behandles, hvis kvalitetskravet for nitrat sænkes til 25 mg/l. Se Tabel 1 for en samlet oversigt, der sammenholder indvundne vandmængder med nitratindholdet i drikkevand.

5.2 Ændring af kvalitetskrav for nitrat til 10 mg/l

Med en nitratkravværdi nedsat til 10 mg/l, ses det tydeligt på kortet i Figur 5, at udfordringerne i områderne omkring Aalborg og Jammerbugt kommune nu udvides til at omfatte flere områder. Disse yderligere berørte områder inkluderer Thisted og Hjørring kommuner samt Djursland. Samtidig bliver de nordlige og østlige dele af Sjælland tydeligt markeret som påvirkede områder. Desuden viser kortet, at Møn og flere af de mindre øer ligeledes vil være udfordret af den sænkede nitratkravværdi.

I alt vil omkring 7%, svarende til 21,7 millioner kubikmeter årligt, af den samlede drikkevandsforsyning fra almene vandværker kræve erstatningsressource eller behandling, hvis nitratkvalitetskravet reduceres til 10 mg/l.

For en detaljeret gennemgang af indvundne vandmængder i forhold til nitratindhold i drikkevand, henvises til Tabel 1



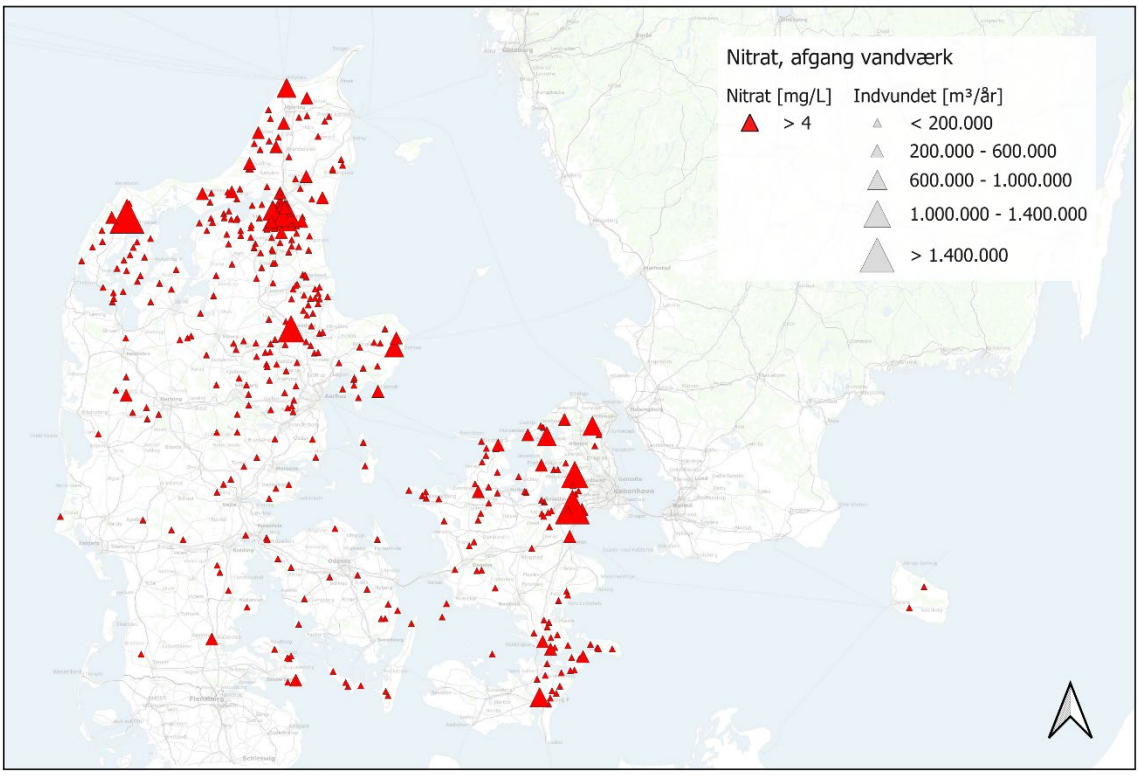
Figur 6 Vandforsyningsanlæg der ikke vil kunne overholde en kravværdi på 10 mg/l.

5.3 Ændring af kvalitetskrav for nitrat til 4 mg/l

Figur 6 viser de vandforsyningsanlæg, som ikke vil kunne overholde en ændret kravværdi på 4 mg/l nitrat i drikkevand.

I denne situation bliver det tydeligere at identificere de regioner, der ikke står over for udfordringer med hensyn til nitratindholdet. De områder, der har færrest anlæg med udfordringer, er primært der hvor vandet indvindes fra dybere magasiner, eller hvor der er betydelig beskyttelse fra lerlag med naturlig reduktionsevne over for nitrat. Desuden er nitratindholdet i det vand der siver ned generelt lavere i områder med høj nedbør, svarende til Midt og Sydjylland. Regioner som det centrale Midtjylland, Vest- og Sønderjylland vil være mindre udfordret af en kravværdi for nitrat på 4 mg/l sammenlignet med resten af Danmark. Dog nyder dele af Fyn, Midt- til Sydsjælland og Lolland også fordel af disse naturlige forhold, som hjælper med at minimere nitratindholdet i drikkevandet.

Det kan specifikt nævnes at det nordlige Vendsyssel går fri for nitrat, men der er ikke nogen reserveressource at hente her. Der er dårligt ydende magasiner og udfordringer med andre stoffer, herunder høje indhold af metan.



Figur 7 Vandforsyningsanlæg der ikke vil kunne overholde en kravværdi på 4 mg/l.

I alt vil omkring 15%, hvilket svarer til 45,3 millioner kubikmeter årligt, af den samlede drikkevandsforsyning fra almene anlæg skulle erstattes eller behandles for at overholde et sænket kvalitetskrav for nitrat på 4 mg/l. Se Tabel 1 for en samlet oversigt, der sammenholder indvundne vandmængder med nitratindholdet i drikkevand.

Tabel 1 Drikkevandsmængder fordelt på nitratindhold i drikkevand, der indvindes af de almene vandværker

Nitrat i drikkevandet ved afgang fra vandværk	Indvinding i m^3/år	Kumuleret indvinding i m^3/år	Indvinding i % af total indvinding på landsplan	Kumuleret % af total indvinding
Fra 25 til 50 mg/l	10.525.305	10.525.305	4	4
Fra 10 til 25 mg/l	11.148.517	21.673.822	4	7
Fra 4 til 10 mg/l	23.643.439	45.317.261	8	15
Fra 2 til 4 mg/l	63.890.150	109.207.411	22	37
Mindre end 2 mg/l	187.029.269	296.236.680	63	100
Indvunden vandmængde, hvor nitratanalysen mangler	517	296.237.197	0,002	0,0001

Indvinding i alt ind-rapporteret i 2021		296.237.197 m^3

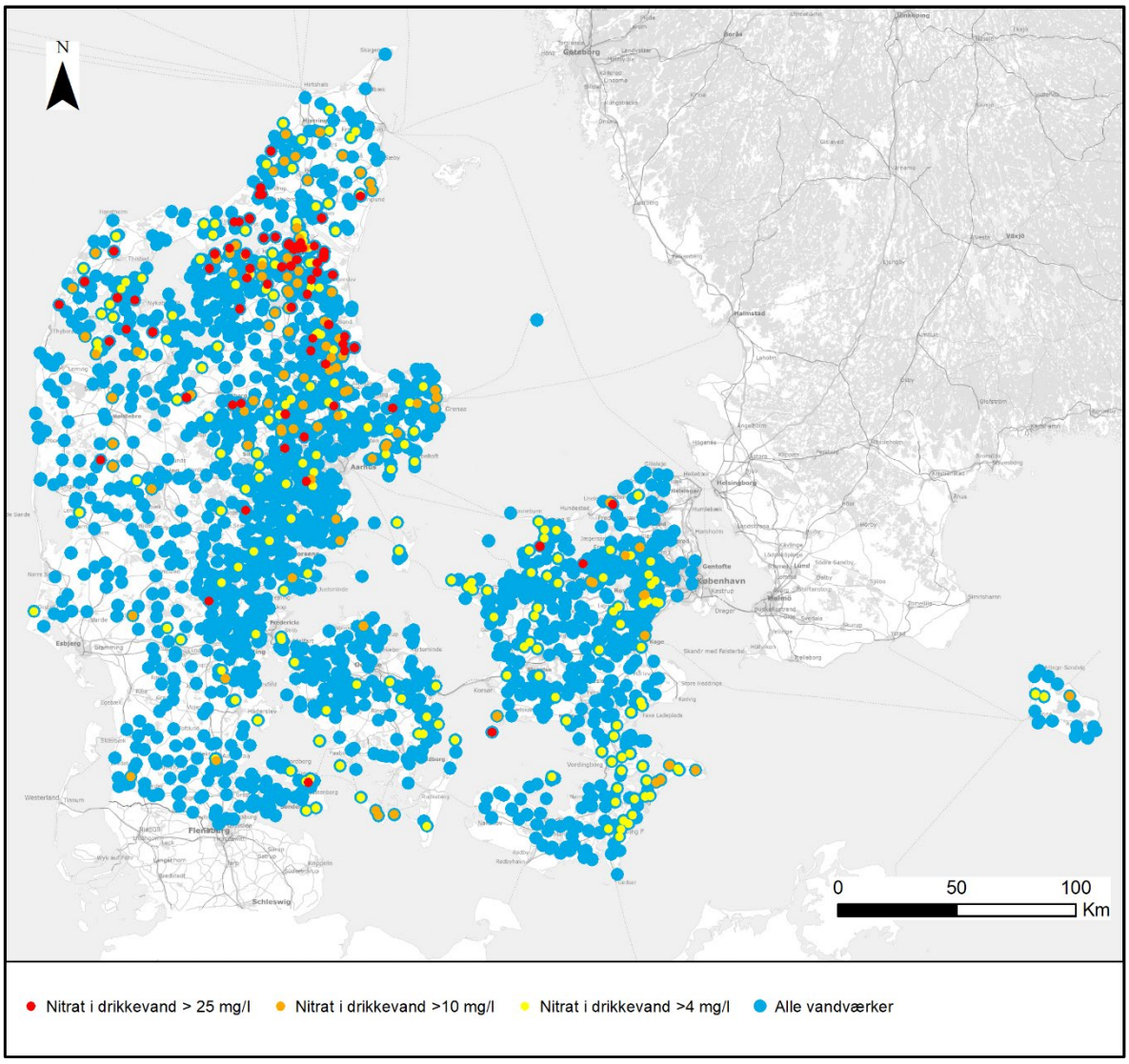
Tabel 1 viser sammenlagte indvindingsmængder for drikkevand med koncentrationsintervaller for indhold af nitrat op til 2 mg/l, 4 mg/l, 10 mg/l, 25 mg/l og 50 mg/l. Indvindingsmængder er trukket for 2021 og nitrat er seneste analyse trukket i juli 2023.

6 Konsekvenser ved ændring af drikke-vandskvalitetskrav for nitrat

Som det er illustreret i kapitel 5, hvor indvinding af vand og nitratindhold i drikkevand er fremstillet visuelt, vil potentielle udfordringer i at opretholde en acceptabel vandkvalitet ikke begrænse sig til vandværker i nitratbæltet, hvis kravet til nitratindhold i drikkevand sænkes til 25, 10 eller 4 mg/l.

Figur 8 giver en samlet geografisk oversigt over de konsekvenser, et sådant ændret nitrat-kvalitetskrav vil have. Intervallerne afspejler de muligt fremtidige drikkevandskvalitetskrav på 25, 10 og 4 mg/l. Punkterne viser almene vandværker af juli 2023.

Figuren supplerer analysen af påvirkede vandværker, gennemgået i kapitel 5, med visning af hvilke anlæg, der ikke har indhold over 4 mg/l.



Figur 8 Nitrat i drikkevandsanalyser for almene vandværker ved træk i juli 2023.

Selvom nogle vandværker, der ikke kan opfylde et sænket nitratkvalitetskrav, er placeret tæt på vandværker, som kan overholde kravene, indebærer det ikke automatisk, at vandforsyningen kan erstattes af de nærliggende vandværker, der opfylder kravene.

Figur 8 indeholder en omfattende mængde data, hvilket gør en detaljeret analyse afgørende, hvis man ønsker at forstå de lokale forhold bedre. For eksempel kan nogle vandværker, der har udfordringer med at opfylde potentielle fremtidige kvalitetskrav og som isoleret set ligger i områder med lavere nitratniveauer, overveje at ændre deres indvindingsstrategi. Dette kan indebære etablering af nye boringer eller justering af indvindingsfordelingen fra de nuværende boringer for at opfylde fremtidige kvalitetskrav. Men hvorvidt det lader sig gøre afhænger af flere forhold.

7 Afhjælpende foranstaltninger

I dette kapitel vil vi udforske, hvilke afhjælpende foranstaltninger der er mest hensigtsmæssige for de enkelte vandværker, idet disse afhænger af en række faktorer. Vi behandler problemstillingen overordnet og skelner ikke mellem valg af foranstaltninger baseret på kravværdi for nitrat. Rapporten giver en generel beskrivelse af udfordringer relateret til vandkvalitet og vandmængder.

Nitratbæltet er en region, hvor det er særdeles vanskeligt at finde egnet ressource til erstatning af de vandmængder der falder for et evt. skærpet krav overfor nitrat. Derfor giver det mening at betragte problematikker overfor nitrat i visse dele af landet som regionale. Hvor en erstatning af ressourcen kan finde sted mere lokalt, vil konsekvenserne være lettere at håndtere. Og selvfølgelig påvirkes omkostningerne betydeligt af, om der er tale om lokale eller regionale udfordringer med vandkvaliteten.

Fokus i denne rapport er på afhjælpende foranstaltninger, der omhandler omprioritering af grundvandsressourcer, uden at ty til videregående vandbehandling. Selvom der findes muligheder og erfaringer fra udlandet med anvendelse af membranteknologi, ionbytning og i visse tilfælde optimeret biologisk omsætning af nitrat, koncentrerer denne rapport sig om foranstaltninger, der ikke inkluderer videregående vandbehandling. Dette skyldes, at sådanne løsninger ofte ses som en sidste udvej og kan være dyre over tid. Skulle vandbehandling vælges som en sidste udvej for at sænke nitratindholdet, bør det overvejes at implementere grundvandsbeskyttelse gennem reducering af nitratpåvirkningen ved overfladen i oplandet til kildepladsen. Dette kan bidrage til at reducere driftsomkostningerne for et eventuelt behandlingsanlæg

7.1 Regionale udfordringer

Erstatning af grundvand der er har for højt nitratindhold kan enten søges lokalt i dybden eller i større geografisk afstand. I de tilfælde hvor en mulig ny vandressource skal findes på stor afstand er udfordringen regional. Hindringerne for at etablere en ny vandforsyning er mange, såvel økonomiske som hensyn til andre indvindinger, infrastruktur og natur for at nævne nogle.

Regionalt er der udfordringer med høje nitratindhold i det tidligere omtalte geografiske område ”nitratbæltet”. Nordligt i nitratbæltet byder geologien på kalkmagasiner med utilstrækkelig beskyttelse fra lerlag. Sydligt i nitratbæltet indvindes fra forholdsvist tynde kvartære forekomster over tertiære aflejringer af ler, der hindrer indvinding af god vandkvalitet fra dybere magasiner.

Undersøgelserne i kapitel 5 viser ikke overraskende at jo lavere en mulig ny grænseværdi sættes jo flere områder af Danmark vil opleve en større grad af regionale udfordringer med vandforsyningen.

Flere problemstoffer kan dukke op hvis store indvindingsmængder skal flyttes. Udfordringen med vandkvaliteten i områderne med højtliggende kalk med nitrat er vanskeligt løst ved at bore dybere. Hvis der bores dybere i kalken, vil vandtilstrømningen til boringerne typisk dale og/eller vandkvaliteten påvirkes af andre risikostoffer, som heller ikke fjernes ved normal vandbehandling. Disse stoffer er typisk klorid, fluorid, og strontium.

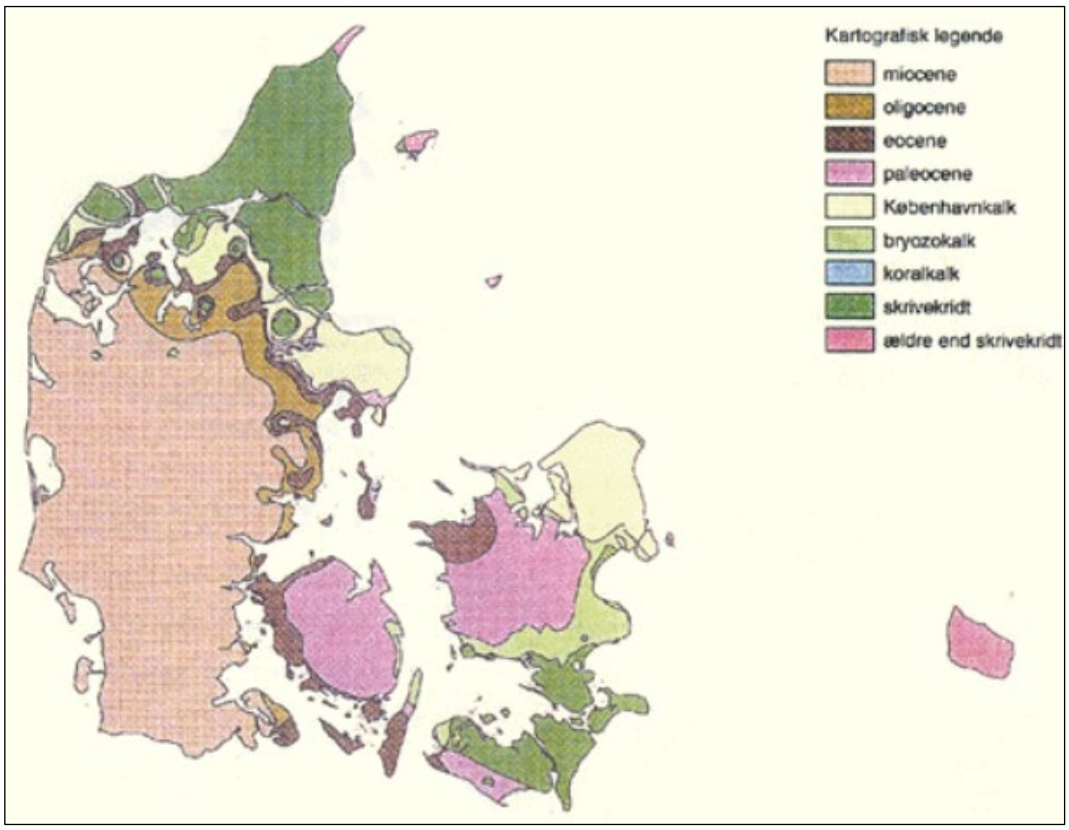
Der er flere udfordringer med vandkvalitet i kalkmagasinerne med stoffer der kommer fra de geologiske lag nemlig arsen, nikkel og tilfælde af kobolt. Disse er ikke nødvendigvis knyttet til dybden men kan give udfordringer hvis boringer flyttes pga. for højt nitratindhold.

Denne rapport har ikke til formål at præsentere et katalog over mulige problemstoffer, men et enkelt problemstof præsenteres kort, nemlig strontium, fordi det er geografisk sammenfaldende med områder der har eller får udfordringer med nitrat ved et ændret kvalitetskrav. Idet strontium især ses i dybden, betyder det at dybere boringer i de områder hvor strontium er en risiko ikke er en mulig foranstaltning. Udfordringerne i disse områder bliver derfor regionale.

Strontium og nitrat og sammenfaldende geografiske områder
Der hvor, der indvindes fra skrivekridt er der også typisk udfordringer med indhold af strontium. Hvis man borer dybere i disse områder, bliver indholdet af strontium større.

Strontium findes i det grundvand, der udvindes fra skrivekridt, som blev dannet i havet for mellem 66 og 100 millioner år siden. Over de mange år, der er gået siden skrivekridtets aflejring, har der været tilstrækkelig tid til, at dets struktur og mineralindhold har ændret sig. Gennem disse ændringsprocesser er strontium blevet frigivet fra mineralerne, hvilket resulterer i, at grundvandet beriges med strontium.

Prækvartærkortet på Figur 9 viser, hvor i DK man kan støde på aflejringer af skrivekridt i undergrunden.



Figur 9 Prækvartær overfladen i DK's undergrund. Kilde GEUS.

Der indvindes fra Skrivekridt og kalk, i de egne hvor kalken ligger højt og der ikke findes tykke magasiner af sand med god vandkvalitet over kalken. De områder, hvor der indvindes fra kalk, blev præsenteret i kapitel 4 Figur 3 som de mørkeblå områder.

De områder hvor strontium er særligt højt i grundvandet kan udledes af figurerne som fællesmængden af de grønne områder på Figur 9 og de mørkeblå områder på Figur 3. Kort

beskrevet er det områder i Aalborg, Randers og Mariagerfjord kommuner samt på Sydsjælland, Lolland, Falster og Møn.

Områderne i Nordjylland, på Djursland, på Sydsjælland, Falster og Møn er sammenfaldende i forhold til udfordringer med både strontium og nitrat.

7.2 Lokale udfordringer

En almindelig metode til at håndtere for høje nitratniveauer i drikkevandet har gennem tiden været at etablere nye, dybere boringer tæt på de oprindelige boringer, hvilket er det mest praktiske. Denne løsning begrænser arbejdet med tekniske installationer, og den nye boring kan behandles som en erstatningsboring og placeres på den eksisterende kildeplads. Når en ny, dybere boring leverer vand med nitratindhold under grænseværdien, betragtes nitratproblemet i vandkvaliteten som midlertidigt løst.

Vandkvalitetsudfordringer ved dybere boringer.
En dybere boring kan resultere i kvalitetsudfordringer med visse stoffer, som ikke kan fjernes gennem almindelig vandbehandling. Dette omfatter stoffer som klorid, arsen, brunt vand, strontium og fluorid. Disse stoffer er problematiske, da de nødvendiggør mere avanceret vandbehandling.

Når man borer dybere, kan indholdet af visse stoffer stige, hvilket kan kræve ændringer i den almindelige vandbehandling, og i nogle tilfælde kan det nødvendiggøre ombygning af vandværket. Ved højere koncentrationer af disse stoffer bliver almindelig vandbehandling mere udfordrende. Typiske stoffer, der fjernes ved almindelig behandling af reduceret grundvand, inkluderer jern, mangan, ammonium, methan og svovlbrinte. Arsen kan ofte også effektivt fjernes ved almindelig vandbehandling.

Kortere boringer en løsning på (kortere) sigt?
Kortere boringer i områder, hvor der er implementeret grundvandsbeskyttelse mod nitrat, kan over tid være en effektiv løsning. Det er dog vigtigt, at vandværkets nuværende vandkvalitet kan håndtere en periode, hvor beskyttelsesindsatsen endnu ikke har haft mærkbar effekt på vandkvaliteten, hvilket afhænger af lokale forhold. En omfattende indsats er nødvendig for effektivt at reducere nitratniveauet. I overgangsperioden, fra nitrat udgør et problem til dets koncentrationer falder, skal der findes alternative løsninger, som f.eks. avanceret vandbehandling

Et hurtigt resultat af grundvandsbeskyttelse kan opnås ved at tage landbrugsjord ud af drift og omlægge den til græsarealer, hvor græsset slås og fjernes. Dette reducerer hurtigt mængden af nitrat, der cirkulerer i området. Skovrejsning tager derimod længere tid for at opnå den samme beskyttende effekt på grundvandet. Hvis målet på længere sigt er at etablere skov på disse arealer, kan beskyttelsesforanstaltningerne opdeles i etaper. I de første år etableres græsarealer med slæt for at udtømme jorden for næringsstoffer, hvorefter skoven kan plantes.

Hvis man overvejer kortere boringer, er det vigtigt at tage højde for den generelle vandkvalitet. Det yngre vand fra disse boringer kan kræve nøje overvejelser om tidligere arealanvendelse og de naturlige geologiske forhold, som kan influere på, om et indvindingsområde med kortere boringer er en passende løsning

- Vandkvalitetsudfordringer ved kortere boringer.
    - Agg. CO_2 er et stof der typisk fjernes i almindelig vandbehandling. Agg. CO_2 er højst i områder, hvor der er kalkfrie jordlag som i Vestjylland. Indholdet stiger jo tættere man kommer det øvre grundvand.
    - Miljøfremmede stoffer

Blanding af vand fra boringer med forskelligt indhold

- Drift af boringer og kildeplads
    - Kan være en løsning hvis driften af kildepladsen kan optimeres
    - Evt. efter at have etableret nye boringer
    - Kortere boringer i grundvandsbeskyttede områder kan være en løsning, når nitratindholdet begynder at falde.

Flytning af kildeplads

- Udfordring med tilgængelig ressource og afstand. Administrativ sagsbehandlingstid og hensyn til beskyttet natur samt lodsejerhensyn og erstatninger.

Videregående vandbehandling

Der er to velafprøvede metoder til at fjerne nitrat fra drikkevand: Ionbytning og membranfiltrering. For en teknisk overordnet beskrivelse af metoderne henvises til Vejledningen[3].

Hvilken metode der er bedst egnet, kræver en analyse af vandkvaliteten. Det vil altid være forbundet med udgifter til anlæg og drift. Der vil være større vandspild og muligvis udfordringer med udledningstilladelser og administrativ behandling i det hele taget.

Videregående vandbehandling vil kræve ombygning af vandværkets behandlingsanlæg og tilladelse fra kommunen.

Drift kan være en udfordring for vandværker, der ikke har fast tilknyttet uddannet driftspersonale

7.3 Fremtidige udfordringer

Ændret vandkvalitet

Vandkvaliteten ændrer sig over tid, selv uden direkte indgreb, da vandets rejse gennem jordlagene tager mange år, og vi derfor ser effekterne af fortidens arealanvendelse i dagens vandkvalitet. Især for oxiderede vandtyper (A eller B) med nitrat vil der fremadrettet være udfordringer. Risikoen for at overskride drikkevandskvalitetskravene afhænger af både indvindingsmængden og den historiske nitrattilførsel i oplandet, hvor tidsfaktoren spiller en nøglerolle.

For vand, der har været undervejs i 30 til 40 år og kommer fra områder med landbrugsaktivitet, kan man forvente en begyndende nedgang i nitratindholdet inden for de næste 10 til 20 år. I områder med vand ældre end 40 år forventes derimod en stigning i nitratpåvirkningen. Et vigtigt redskab der kan være en hjælp til at planlægge fremadrettet kan derfor være at udarbejde prognoser for nitratindholdets udvikling.

Vandboringer uden nitrat men med højt sulfatindhold kan indikere, at nitrat nedbrydes af naturligt forekommende pyrit. Så længe der er pyrit til stede, kan nitratindholdet holdes nede, men når pyritreserverne er opbrugt, vil nitratindholdet stige. Selvom denne proces er langsommere end i oxiderede vandtyper, vil den til sidst føre til øget nitratindhold, hvilket potentielt kan overskride drikkevandskvalitetskravene.

Risikovurderingen af fremtidig nitratpåvirkning afhænger af mængden af nitrat, der er på vej ned til grundvandsmagasinerne. Her spiller kvælstofoverskudskort og nitratprognoser

[3] Vejledning om videregående vandbehandling. Vejledning nr. 38 oktober 2019.

baseret på historisk tilførsel en vigtig rolle, ligesom arealanvendelse og dens historik er afgørende for denne risikovurdering.

Konsolidering
Ved overvejelsen af at sammenlægge vandværker er der flere risikofaktorer, der skal tages i betragtning. Det vandværk, der overvejer at overtage forsyningen fra et nabovandværk med problemer, skal grundigt vurdere, om deres nuværende ressourcegrundlag kan håndtere en øget indvinding, og om vandkvaliteten potentielt kan forringes. Derudover skal det vurderes, om der kan opnås indvindingstilladelse til det øgede vandbehov. Dette kan være særligt udfordrende i områder med beskyttet natur, hvor vandstanden ofte spiller en vigtig rolle. Konsolidering indebærer altså både vurdering af kapacitet og kvalitet samt de miljømæssige og administrative aspekter ved at opnå de nødvendige tilladelser i lyset af lokale naturbeskyttelseshensyn.