

Sådan sikrer vi grundvandet

– Strategi for drikkevandstruende forureninger i Region Midtjylland, 2016-2020

Sådan sikrer vi grundvandet

Udgivet af Region Midtjylland
Regional Udvikling, Miljø
September 2015

Layout og print:
Grafisk Service

Link til kort

<http://bit.ly/1V8NVpc>



Info:

link.rm.dk/jordforurening

Indhold

Introduktion til strategi	4
Strategiske principper	5
1 Svært at finde nyt rent grundvand	6
2.1 Grundvandet i Midtjylland	6
2 Stort behov for drikkevand	9
2.1 Vandforbrug	9
2.2 Har vi vand nok til de næste hundrede år?	10
3 Sårbare grundvandsmagasiner	13
3.1 Sårbarhed over for forurening	13
4 Ringe nedbrydningsforhold	14
4.1 Grundvandskemi – vandtyper	14
4.2 Stoffers opførsel og nedbrydning	14
5 Få forureninger og mange forureninger	17
5.1 Byen som punktkilde	17
6 Væsentlige lokale initiativer	20
6.1 Baggrund	20
6.2 Grundvandskortlægning, indsatsplaner og netværk	21
7 Pesticider	23
8 Chlorerede opløsningsmidler	25
9 Lossepladser	26
9.1 Udfordringen	26
10 Nye trusler og akut indsats	27
10.1 Nye produkter og stoffer	27
10.2 Akut indsats	27

Introduktion til strategi

Denne strategi er en forlængelse af Region Midtjyllands mission for arbejdet med jordforurening som lyder:

Vi skal sikre rent grundvand, natur og menneskers sundhed mod skadelige virkninger fra jordforureninger i Region Midtjylland

Strategien er gældende for perioden 2016-2020 og revideres mod slutningen af perioden.

Flowet i jordforureningsarbejdet starter med en historisk redegørelse, som fører til kortlægning af potentielle forureninger. Indledende undersøgelser på potentielt forurenede grunde fører til kortlægning af kendte forureninger. Videregående undersøgelser af disse udmunder i en risikovurdering, og på baggrund af denne afgøres, om man skal foretage afværge, hvor forureningen fjernes, eller risikoen minimeres. I nogle tilfælde efterlades restforurening, som efterfølgende monitoreres for at sikre mod unødigt spredning.

Vi har i skrivende stund kortlagt ca. 8000 grunde som forurenede eller muligt forurenede og vurderer, at mere 2000 af dem kan udgøre en trussel mod grundvandet. Når vi skal undersøge disse forureninger og rense op efter dem, er vi nødt til at prioritere, for der er flere end vi kan kapere indenfor en kortere årrække.

Den takt hvormed Kommunernes indsatsplaner er blevet færdiggjort har hidtil dannet baggrund for Region Midtjyllands prioritering af indsatsen imod grundvandstruende forureninger. Men da indsatsplanerne nu bliver færdiggjort mere sammenfældende end tidligere, kan vi ikke længere følge denne takt.

Af denne grund, samt at der i nogen områder kan være en samfundsøkonomisk gevinst i at prioritere ud fra andre principper, har vi valgt at udarbejde en ny prioriteringsstrategi.

Strategien består af seks principper, som er knyttet til forureningernes geografiske beliggenhed samt fire, som fokuserer på forureningernes sammenhæng med bestemte brancher og stoffer.

I handlingsplanen vægtes principperne til brug for prioriteringen. Principperne bliver dermed rammen om den fremtidige prioritering af grundvandstruende punktkilder. Handlingsplanen sendes i høring i kommunerne.

Alle grundvandsaktiviteter tager udgangspunkt i OSD områder og indvindingsoplande til vandværker. Vi tager udover de opstillede principper i denne strategi også hensyn til indvindingsoplande og boringernes nærhed til forureningskilden.



Strategiske principper

Geografi:

1. Områder, hvor det er svært at finde nyt rent grundvand til indvinding, prioriteres højere end områder med reserver af rent grundvand.
2. Områder med et stort behov for drikkevand – aktuelt og i fremtiden - prioriteres højere end områder med lille behov.
3. Områder med sårbare grundvandsmagasiner og lille evne til at tilbageholde forurening prioriteres højere end områder med lille sårbarhed.
4. Områder med ringe nedbrydningsforhold prioriteres højere end områder med gode nedbrydningsforhold.
5. Områder med få forureninger prioriteres højere end områder med mange forureninger. Grundvandsområder (OSD), der hovedsagelig ligger i det åbne land, prioriteres således højere end områder i byerne.
6. Områder, hvor der er væsentlige lokale initiativer for beskyttelse af grundvandet, prioriteres højere end områder uden.

Brancher og stoffer:

7. Brancher, der har anvendt pesticider, vil blive opprioriteret.
8. Brancher, der har anvendt chlorerede opløsningsmidler, vil fortsat være højt prioriteret.
9. Lossepladser, der er kortlagt uden undersøgelse, prioriteres højt. Særligt hvis de vurderes at indeholde pesticider og/eller chlorerede opløsningsmidler.
10. Nye trusler og akut indsats, fx produkter og stoffer, vil løbende blive vurderet.

De områder, der henvises til i de geografiske principper, er defineret ved områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), samt indvindingsoplande både indenfor og udenfor OSD.

De forudsætninger, som ligger bag ovenstående principper, er både naturgivne og menneskeskabte. De beskrives i de kommende kapitler – princip for princip.



1 Svært at finde nyt rent grundvand

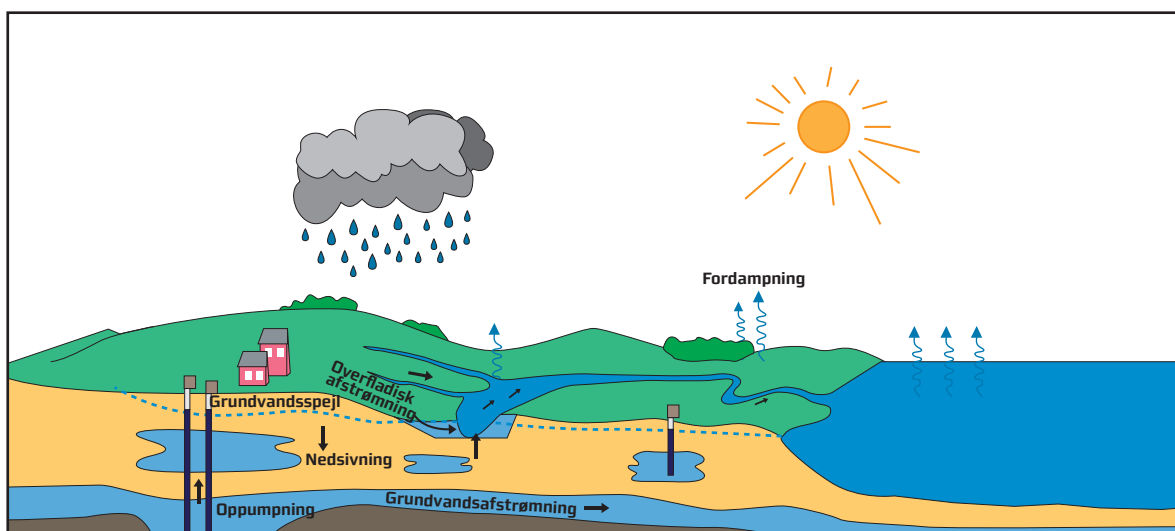
PRINCIP

Områder, hvor det er svært at finde nyt rent grundvand til indvinding, prioriteres højere end områder med reserver af rent grundvand.

2.1 Grundvandet i Midtjylland

Det gode grundvand i Region Midtjylland bunder i gunstige geologiske forhold i Danmark og et systematisk arbejde for at beskytte grundvandet. Betingelserne for dannelse af grundvand er optimale, fordi vi udelukkende har bløde og porøse jordlag, hvor nedbøren let kan sive ned til de såkaldte grundvandsmagasiner. Hovedparten af jordlagene er dannet i istiderne, enten med isen i form af morænelandskaber eller af smeltevand i form af smeltevands-sletter. Derudover findes sandede lag og kalk fra tertiærtiden, som også rummer en stor og vigtig del af grundvandsressourcen - eksempelvis kalk på Djursland og sand i Midt- og Vestjylland.

Urenheder og forurening fra overfladen, der findes i det nedsivende regnvand, kan undervejs ned til grundvandsmagasinerne nedbrydes kemisk og biologisk gennem den langsomme nedsivning gennem f.eks. muld, ler og tørvelag. I det øverste grundvand er der iltrigt, mens der længere nede er iltfattigt. I begge kemiske miljøer kan forurenende stoffer nedbrydes.



Overfladevand, grundvand og drikkevand
- fra Aarhus Kommune

Hvor ligger grundvandsmagasinerne?

Grundvandsmagasinerne i regionen findes overordnet i aflejringer fra tre perioder:

- Grove sandlag fra flodsletter i den kvartære periode (istiderne, dannet for mellem 10.000 år og 2,5 mio. år siden),
- Lag af kvartssand fra den tertiære periode (dannet mellem 15 og 24 mio. år før nu)
- Kalklag (dannet for mere en 60 mio. år siden).

Grundvandsmagasiner i kvartære sandede og grusede aflejringer findes med enkelte undtagelser i hele regionen. Aflejringerne kan findes fra terræn og ned til 300 meter under overfladen. Dannelsesprocesserne og udbredelsen for aflejringerne er forskellige. I nogle områder er grundvandsforekomsterne knyttet til begravede dale, dannet under

isen, mens andre findes i smeltevandssletter dannet foran isen. Mellem sandlagene findes ofte lerlag, der yder beskyttelse mod forurening. Disse forhold har betydning for, hvor udbredte grundvandsmagasinerne er, og hvor meget vand der kan indvindes fra dem. Generelt er der mere lerede aflejringer i den østlige del af Midtjylland, mens de sandede grundvandsmagasiner ofte er store både i udstrækning og tykkelse i den vestlige del af regionen. Mange vandværksboringer i Østjylland er placeret i dybe begravede dale, der blev dannet under istiderne og som ikke er synlige i det nuværende landskab. Geologien i og omkring begravede dale er meget kompleks, og derfor kan det være svært at beregne, hvordan vandet strømmer til dalene, selvom de moderne kortlægningsmetoder i de senere år har givet os rigtigt mange nye oplysninger.



En flodslette foran isen, som den i dag ses ved Kangerlussuaq i Grønland, som viser miljøet for dannelsen af grundvandsmagasiner. Foto: Jes Pedersen.

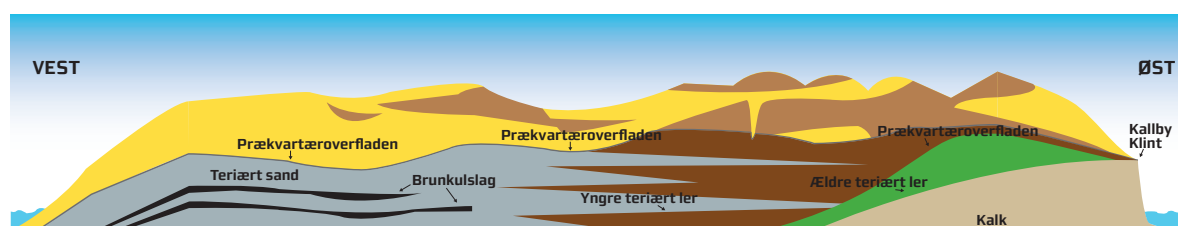
Under de kvartære aflejringer dannet under istiderne findes grundvandsmagasiner i tertiære sandaflejringer, dannet i deltasystemer i floder og i havaflejringer i den kystnære zone. Grundvandsmagasinerne i disse hvide kvartssandlag findes som regel i stor dybde, ofte mindst 100 meter nede i undergrunden, og vandets transportvej herved er derfor længere end til de overfladenære kvartære grundvandsmagasiner. Findes der beskyttende lag af brunkul eller ler over grundvandet i kvartssandet, er disse grundvandsmagasiner ofte meget godt beskyttet, også fordi de ikke som i lagene fra istiden er blevet skubbet rundt af isen og fremstår som ubrudte lag.

Desuden er der grundvandsmagasiner i kalkaflejringer. De findes i et bælte fra Djursland og vestover nord om Randers. Kalken giver indvindingsmuligheder for vandværker i Norddjurs, Syddjurs og Randers kommuner. På Norddjursland ligger kalklagene meget tæt på overfladen, og er dårligt beskyttet mod forurening. Nogle steder er kalken desuden presset op af salthorste, som f.eks. ved Mønsted nær Viborg.

- I et østjysk bælte fra Viborg til Randers i nord og fra Skanderborg til Hedensted i syd findes mange usammenhængende grundvandsmagasiner i sandlag fra istiderne. Magasinerne er mellemstore og ofte gennemskåret af begravede dale.
- På dele af Juelsmindehalvøen findes kun et enkelt grundvandsmagasin, der ligger i de øverste 50 meter og er dårligt beskyttet mod forurening.
- På dele af Norddjursland og i Kronjylland findes grundvandet i kalklag, der ofte er dårligt beskyttet mod forurening.

I områder med grundvandsmagasiner af ringe udbredelse (f.eks. Østjylland og Juelsmindehalvøen) er det ofte nødvendigt med mange indvindingsboringer og flere vandværker, mens det i Vestjylland er muligt at lave store kildepladser med potentielt lavere driftsomkostninger. Se endvidere områdeudpegningen på figuren herunder. Mod dybet er grundvandet salt, og i visse områder mod vest er grundvandet brunt, så det ikke kan anvendes. Desuden vil regionen have fokus på at opprioritere øer, der som udgangspunkt har vanskeligt ved at finde alternative grundvandsmagasiner.

Principskitse over geologien i Region Midtjylland.



Lidt forenklet ser det således ud:

- I Vestjylland findes mange meget store og tykke grundvandsmagasiner i sandlag fra smeltevandssletterne og i de gamle kvartssandlag fra Tertiærtiden. De øverste magasiner er ofte dårligt beskyttet på grund af tynde eller manglende lerlag.
- I det midtjyske søhøjland findes både store, dybtliggende grundvandsmagasiner og mindre grundvandsmagasiner tættere på terrænen.



2 Stort behov for drikkevand

PRINCIP

Områder med et stort behov for drikkevand – aktuelt og i fremtiden – prioriteres højere end områder med lille behov.

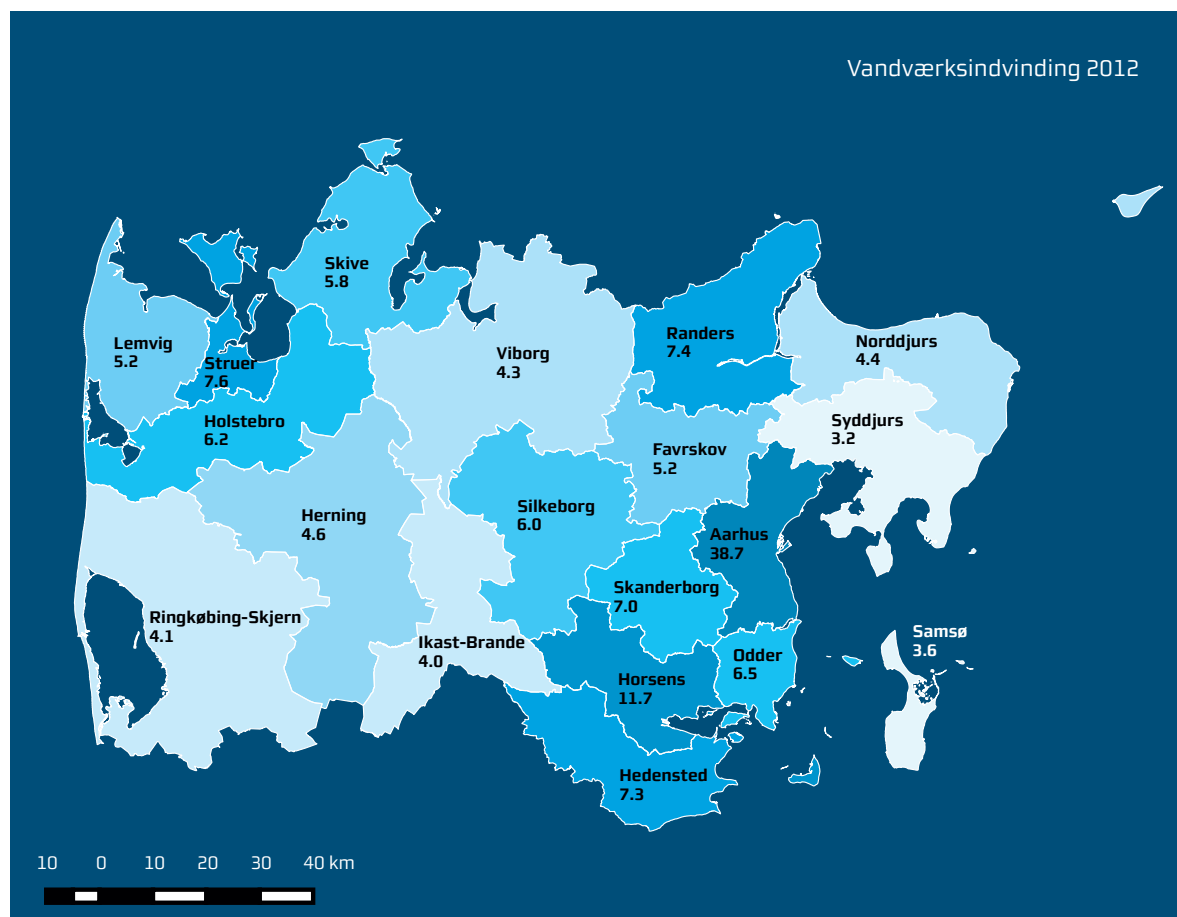
2.1 Vandforbrug

I Region Midtjylland indvindes hvert år 200 mio. m³ grundvand, ud af et samlet forbrug i Danmark på 700 mio. m³. Vandforbruget har siden slutningen af 1980'erne været faldende. Faldet tilskrives stigende priser på vand og vandafledning samt generel opmærksomhed på, at det er fornuftigt af spare på vandet. I de seneste år har forbruget stabiliseret sig.

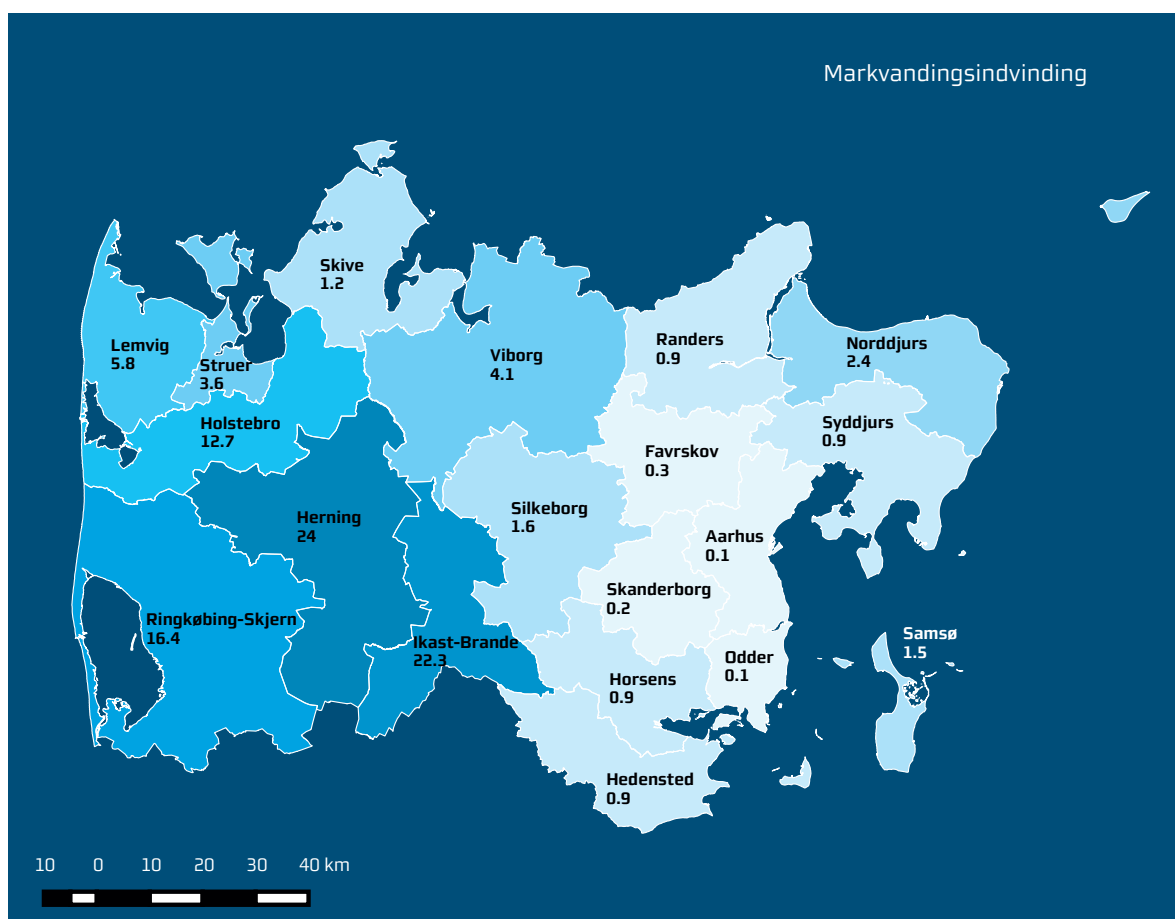
2.1.1 Fordelingen og anvendelsen af grundvandet

Aftagerne af grundvand i regionen er borgerne, virksomhederne og landbruget. Af den totale mængde grundvand, som indvindes i regionen, går cirka 36 % til drikkevand, 43 % til markvanding og 19 % til industri- og erhvervsformål. Vandværkerne oppumper og distribuerer hovedparten af drikkevandet til borgerne.

Privat indvinding af vand til husholdninger er helt ubetydelig i den samlede statistik.



Oversigt over oppumpede mængder grundvand (2012) til vandværker opdelt på kommuneniveau i Region Midtjylland 1000 m³/km²/år. Kommuner med stort indbyggertal indvinder de største mængder vand til drikkevand. Kilde: Omregnet fra data udleveret af GEUS



Oversigt over oppumpede mængder grundvand (2012) til markvandingsformål på kommuneniveau. 1000 m³/km²/år de største mængder vand indvindes på de sandede jorde i den vestlige del af regionen. Kilde: Omregnet fra data udleveret af GEUS

Der indvindes omtrent lige meget vand i den østlige og vestlige del af regionen, men det anvendes meget forskelligt – primært til drikkevand østpå og til markvanding vestpå. Region Midtjyllands indsats for at sikre grundvandet sker primært af hensyn til drikkevandsforsyningen.

2.2 Har vi vand nok til de næste hundrede år?

Vores drikkevand er mange steder 50-100 år gammelt. Det tager tid, fra regnvandet falder på jordoverfladen, til det når vores grundvandsmagasiner. Vandforsyningsstrukturen er ret stationær. Vandindvindingstilladelser gives for 30 år ad gangen, og gode vandforsyningsboringer kan holde i mange år. Der skal

derfor tænkes langsigtet, når grundvandsbeskyttelsen og fremtidens indvinding af drikkevand planlægges.

Er der vand nok på rette sted til at møde de næste årtiers befolkningstilvækst og demografiske ændringer? Det er spørgsmålet, som Region Midtjylland er nødt til at have med i overvejelserne, når undersøgelserne og oprydningen af vores jordforureninger planlægges. Som udgangspunkt er der vand nok i regionen til at forsyne både borgere og erhvervsmæssige formål, men pga. af den demografiske skævhed og varierende industrielle behov kan der med tiden være behov for at transportere vand over længere afstande, end vi er vant til. Særligt når der også skal være vand til vandløb, søer og moser.

2.2.1 Klimaudfordringer og fremtidsstudie af befolkningsudvikling

Klimaprognoserne siger, at man i Danmark frem imod år 2100 skal forvente 40% mere vinternedbør og 15% mindre sommernedbør. Med andre ord vil der falde mere regn om vinteren hvor vores grundvandsmagasiner fyldes op, mens der om sommeren vil være øget risiko for tørkeperioder med efterfølgende tørre marker. Mere detaljerede studier i EU-projektet CLIWAT tyder på, at den øgede vinternedbør vil føre til betydelig mere grundvandsdannelse på flade sandede arealer, som f.eks. de vestjyske hedesletter, mens det meste af den ekstra nedbør i Østjylland vil strømme af i vandløbene i de mere kupe-rede og lerede terræner.

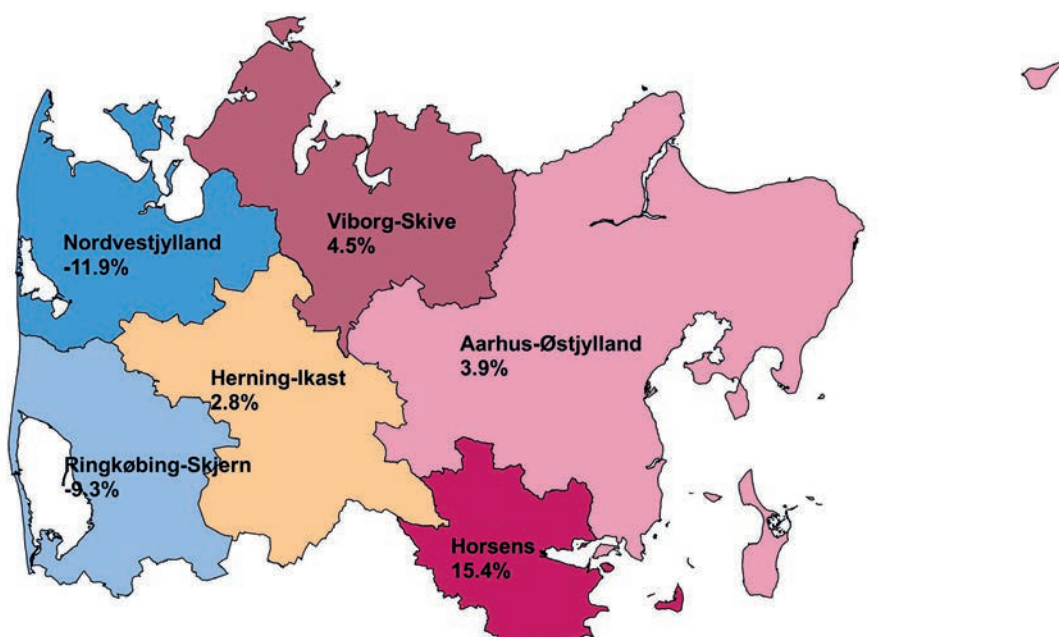
Mere grundvandsdannelse i et fremtidigt klima (år 2100).

- 10 % mere grundvand dannes i sandede områder
- 5 % mere grundvand dannes i lerede områder

Center for Regional- og Turismeforskning (CRT) i samarbejde med Aarhus Universitet Foulum og GEUS har for Region Midtjylland udarbejdet en fremskrivning af vandforbruget frem mod år 2100. Fremskrivninger og vurderinger af befolkningsudviklingen og kendte flyttemønstre er kombineret med nationale økonomiske modeller til en fremskrivning af befolkningstallet i seks arbejdskraftoplande i regionen. GEUS og Aarhus Universitet Foulum har hertil bidraget med analyser af vandforbruget i dag. Samlet set er der herefter foretaget en fremskrivning af behovet for drikkevand frem mod år 2100.

Behov for indvinding af grundvand til drikkevand i de seks arbejdskraftoplande i Region Midtjylland i fremtiden. Der knytter sig selvsagt en række usikkerheder til fremskrivningen, og det er af særlig betydning, om den aktuelle tendens til lavere vandforbrug i husholdningerne fastholdes eller flader ud i de kommende år. Tallene vist her er fremkommet ved en kombination af CRT's fremskrivning (<http://bit.ly/1V8NVpc>) og gennemsnit af vurderinger af fremtidens husholdningsforbrug. Vurderingen er foretaget af 60 grundvandsmedarbejdere fra stat, kommuner, vandværker og regionen, der afholdt et møde om fremskrivningen foråret 2014.

Procentvis ændring i vandbehov fra vandværker 2011-2050



Befolkningen i Region Midtjylland ventes at stige med 50 % frem til år 2100.

- Befolkningstilvæksten vil være størst i bybåndet fra Randers til Vejle, hvor den største relative stigning vil ses i Horsens området med 80 % stigning.
- Der skal dermed leveres drikkevand til ca. 600.000 nye borgere og deres arbejdspladser.



3 Sårbare grundvandsmagasiner

PRINCIP

Områder med sårbare grundvandsmagasiner og lille evne til at tilbageholde forurening prioriteres højere end områder med lille sårbarhed.

3.1 Sårbarhed over for forurening

Grundvandets sårbarhed over for forurening er afhængig af en række geologiske forhold. En indsats skal tage hensyn til, hvor nemt og hvor hurtigt forurening spredes fra kilden til grundvandsmagasinerne.

Lerlag, der ligger over grundvandsmagasinerne, yder i mange tilfælde god beskyttelse mod nedtrængende forurening.

I den nationale grundvandskortlægning defineres særlige nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), hvor tykkelsen af lerlag indgår i vurderingen af beskyttelsesgraden.

En simpel opsummering af tykkelsen af lerlag er dog ikke nok, men skal kombineres med en konkret vurdering.

Mindre tykkelser af lerlag kan være tilstrækkelige, hvis de ligger pænt vandret og er uden huller. Det kan være situationen i Vestjylland, hvor tertiære lerlag ofte har stor uforstyrret udbredelse.

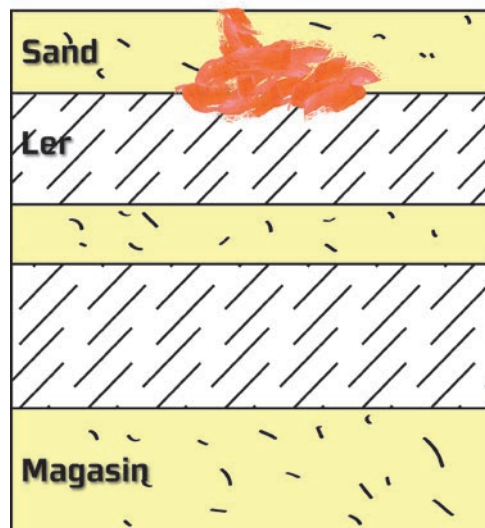
I Østjylland derimod, hvor lerlagene er aflejret ved mange isfremstød, kan lerlagene stå på skrå eller have sprækker, så de yder dårligere beskyttelse, selvom de er meget tykke.

Fysiske eksempler på elementer der har indflydelse på sårbarheden:

- Grundvandsdannelse
- Trykniveauer i grundvandsmagasiner
- Begravede dales beliggenhed
- Israndslinjer

God beskyttelse

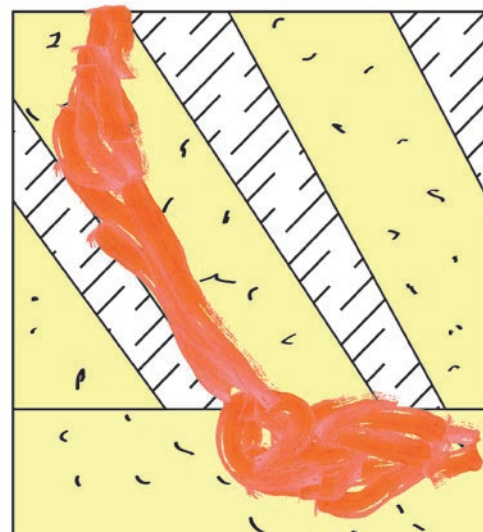
Langsom nedsivning til magasin



Gammelt vand i magasin

Dårlig beskyttelse

Hurtig nedsivning til magasin



Ungt vand i magasin

Samme tykkelse af de beskyttende lerlag yder god beskyttelse i eksemplet øverst, mens forurening kan trænge hurtigt ned i eksemplet til nederst.

4 Ringe nedbrydningsforhold

PRINCIP

Områder med ringe nedbrydningsforhold prioriteres højere end områder med gode nedbrydningsforhold.

4.1 Grundvandskemi – vandtyper

Fra regndråben falder på jordoverfladen og trænger gennem jorden til grundvandsmagasinerne og videre til vandværkernes borer. Undervejs undergår vandet gradvise kemiske forandringer. Iltten forbruges, og der tilføres opløste stoffer fra jordlagene, som de strømmer igennem. Indholdet af opløste stoffer fortæller om den historie, som vandet "har med sig" og kan derfor bruges som indikation af, om et grundvandsmagasin er i direkte eller ringe kontakt med overfladen, og dermed om grundvandet er sårbart over for forurening.

Grundvandet inddeles i forskellige vandtyper – A, B, C og D – alt efter indholdet af stoffer som ilt, nitrat, jern, sulfat og metan, der er følsomme over for redoxtilstanden (iltning-niveauet) i grundvandet.

Vandtype A (iltzonen) er den mest iltholdige. Den er typisk for grundvandsmagasiner nær terræn, med ungt grundvand, der er påvirket af forholdene på jordoverfladen. Grundvandsmagasiner, der indeholder vand af vandtype A, indeholder ofte nitrat og andre forureninger, der er stabile under iltrige forhold.

Vandtype B (nitratzonen) indeholder ikke ilt, men ofte iltede forbindelser af kvælstof (nitrat) og kan have et betydeligt sulfatindhold. Grundvandsmagasiner med vandtype B indeholder som oftest ungt grundvand, og er sårbart over for forurening.

Vandtype C (jern-sulfatzonen) har et højt indhold af sulfat (over 20-25 mg/l) og jern

(mere end 0,2 mg/l), men indeholder ikke nitrat. Methanindholdet er under 0,1 mg/l. Vandet af denne type findes ofte i grundvandsmagasiner på noget større dybde end dem med vandtyperne A og B og er ældre og mindre sårbare over for forurening. Hvis sulfatindholdet i grundvand af vandtype C ikke er stabilt, men stigende, er det tegn på en tiltagende påvirkning fra overfladen.

Vandtype D er den mindst sårbare over for nitratforurening. Indholdet af sulfat er lavt, som regel under 20 mg/l, og nitrat findes ikke. Der er et methanindhold på over 0,1 mg/l i vandet. Vandtypen repræsenterer ofte gammelt grundvand fra dybe magasiner, der ikke er påvirket fra overfladen.

4.2 Stoffers opførsel og nedbrydning

I et moderne biologisk renseanlæg gennemgår spildevandet flere rensetrin, hvor vandet føres gennem iltfrie zoner og iltrige zoner. I de forskellige rensetrin nedbrydes forskellige forurenende stoffer, og slutproduktet er rensat spildevand. På samme måde vil en typisk vandpartikel bevæge sig ned igennem vores undergrund til grundvandsmagasinerne i dybet. Rejsen starter i iltrigt overfladenært grundvand og slutter typisk i iltfrit grundvand i dybden.

Men ikke alle stoffer nedbrydes lige godt. Trichlorethylen, et giftigt chloreret opløsningsmiddel, der ofte ses ved renserier, har nogen for nedbrydning uheldige egenskaber. Trichlorethylen er stabilt i det øverste, iltrige grundvand og begynder først at blive nedbrudt, når det når de iltfattige dybe dele af grundvandet. Her nedbrydes det i flere forskellige stoffer, og et af nedbrydnings-

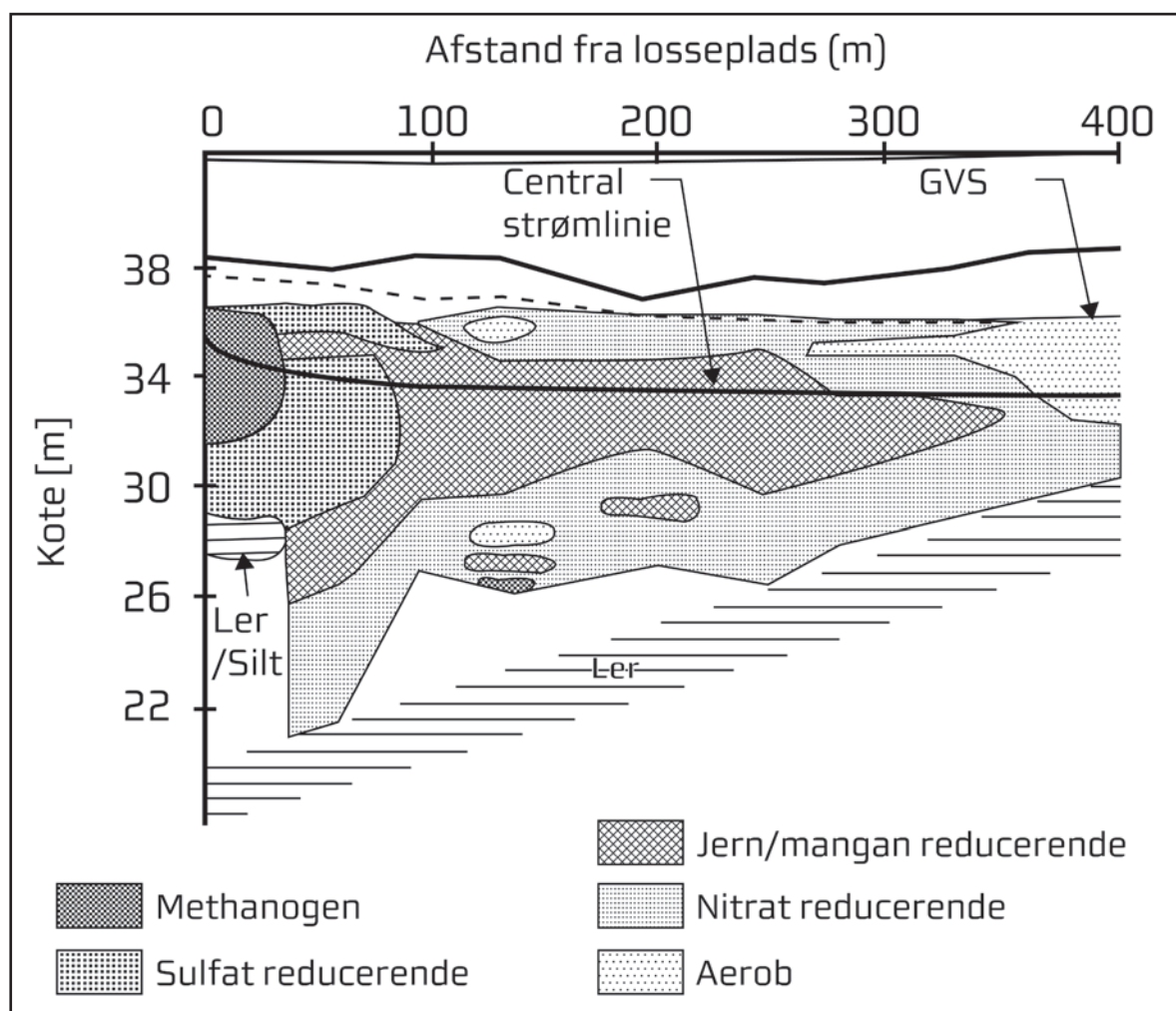
produkterne er vinylchlorid, som desværre er stabilt i de iltfattige dybe dele af grundvandsmagasinet. Og vinylchlorid er mere giftigt end moderstoffet trichlorethylen. Der er derfor som regel brug for tiltag ved forureninger med trichlorethylen for at undgå forureningskonsekvenser.

Eksempler på stoffer, der nedbrydes i forskellige kemiske miljøer.

Stoffer, der nedbrydes i iltrigt grundvand ved overfladen	Stoffer der nedbrydes i iltfattigt grundvand i dybet
• Olie • Benzin • Tjærestoffer • Opløste organiske stoffer • Visse pesticider	• Chlorerede opløsningsmidler • Nitrat • Visse pesticider



Ved den gamle maskinfabrik B M Controls i Hedensted strømmede en stor forurening med det chlorerede opløsningsmiddel trichlorethylen ned i et gruslag med iltet grundvand under fabrikken. Her var forureningen stabil og strømmede ned under Hedensted by, til den ramte Dalby bæk og forsvandt (fordampede i det strømmende bækvand). Det kostede 30 millioner kroner at få kontrol med forureningen, og Region Midtjylland afværger stadig. I figuren er vist fanen, som startede ved Vejlevej (sydvest) og spredte sig 2,5 km nedstrøms imod nordøst.



Nedbrydning i losseplads ud fra de forskellige zoner, som naturligt udvikles i pladsen. Fra Miljøstyrelsen rapport nr. 20, 1996.

Der er en lang række stoffer, som ikke udgør generelle udfordringer for grundvandsressourcen. Stoffer som olie og tungmetaller lukker som regel ikke grundvandsboringer, men kan udgøre et problem for indeklima eller andre anvendelsesformer.

Mange lossepladser er anlagt i gamle grusgrave, og lossepladsfyldet er dermed placeret med direkte nedsivning til det øverste, iltede grundvand. Her udvikler nogle lossepladser så at sige deres eget renseanlæg. Da lossepladsaffaldet indeholder en masse organisk materiale, er perkolatet, der strømmer ud under lossepladsen, iltfrit, og de stoffer, der nedbrydes under iltfrie forhold, kan

nedbrydes i dette miljø. Hvis perkolatet fra lossepladsen strømmer væk fra lossepladsen i det øvre iltholdige grundvand, tilføres der gradvist ilt til perkolatfanen og andre stoffer kan nedbrydes. Med de rette afstrømningsretninger kan en stor del af lossepladsens forurening derfor nedbrydes i nærområdet.

5 Få forureninger og mange forureninger

PRINCIP

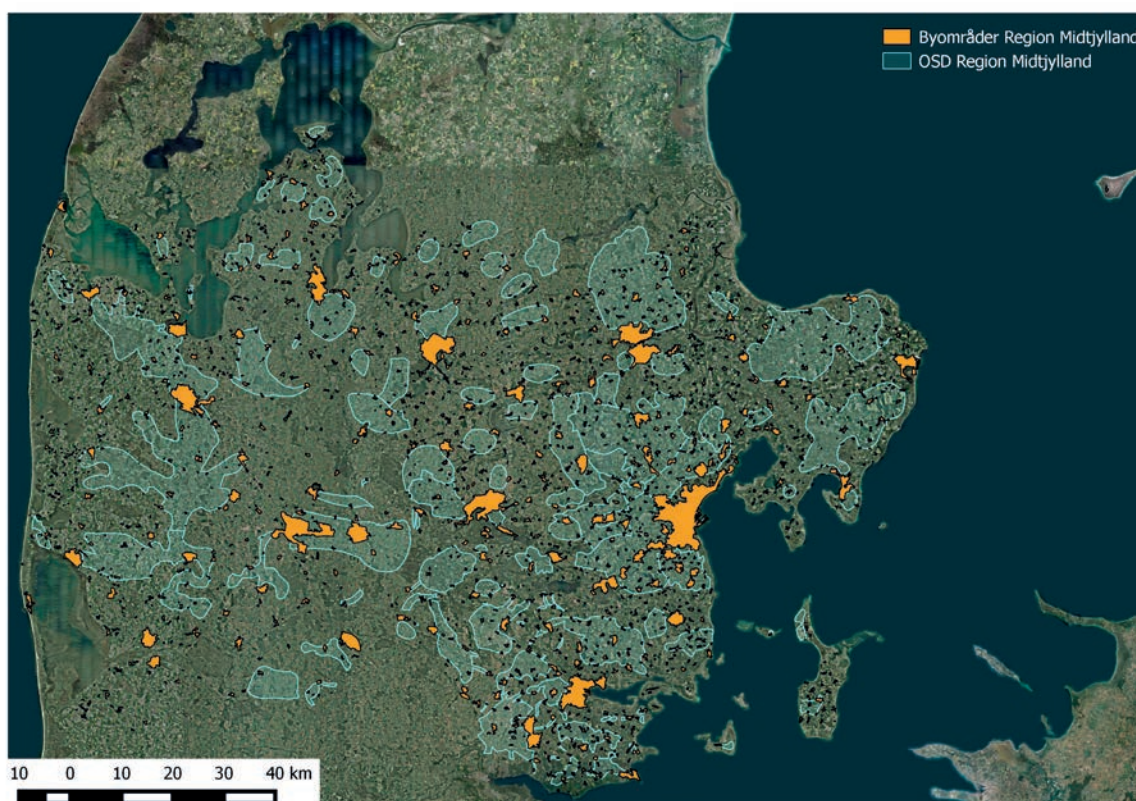
Områder med få forureninger prioriteres højere end områder med mange forureninger. Grundvandsområder (OSD), der hovedsagelig ligger i det åbne land, prioriteres således højere end områder i byerne.

5.1 Byen som punktkilde

Udfordringerne i forhold til at sikre rent drikkevand i byen er forskellige fra det åbne land. I bynære områder er der potentielt mange kilder til forurening og en større tæthed af grundvandstruende aktiviteter. I byen findes eksempelvis nuværende og tidligere industri, renserier, kloakker samt pesticidanvendelse i haver. I det åbne land ligger kilderne til forurening mere spredt. Her har vandforsyninger og kommuner fokus på landbrugsarealer og -ejendomme i det åbne land, når der investeres ressourcer i grundvandsbeskyttelse.

Flere både større og mindre byområder er placeret i områder med indvinding af grundvand til drikkevandsformål. Disse byområder udgør et særligt problem, idet der ofte er mange kilder til mulig forurening af grundvandsressourcen, både i form af punktkilder (tidligere og nuværende industri) og som fladebelastning fra f.eks. anvendelse af pesticider til ukrudtsbekæmpelse.





Byerne er nogle steder placeret i områder med særlige drikkevandsinteresser

De mange forskelligartede kilder kan sammen med den store forekomst af installationer i jorden gøre det vanskeligt og dyrt at foretage en målrettet forureningsindsats.

Tillige er viden omkring geologi og grundvandsforhold under byerne begrænset, da det i byer er vanskeligt at kortlægge grundvandsressourcen med nutidens fladedækkende teknikker. Dette betyder, at bl.a. vurderingen af strømningsretninger og udstrækning af indvindingsoplande til vandværker er usikre, hvilket igen vanskeliggør en målrettet indsats.

En eventuel indsats i større byer opprioriteres kun efter en samlet vurdering af ressourcen og alternative muligheder i samarbejde med kommunen.

6 Væsentlige lokale initiativer

PRINCIP

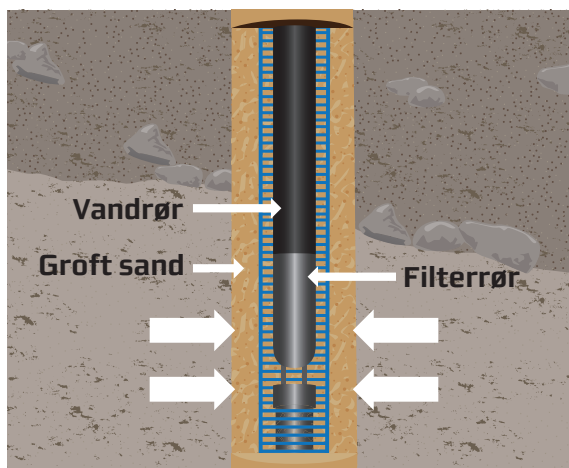
Områder, hvor der er væsentlige lokale initiativer for beskyttelse af grundvandet, prioriteres højere end områder uden.

6.1 Baggrund

Det overordnede princip for grundvandsbeskyttelsen i Danmark er forebyggelse og indsats ved kilden frem for senere rensning og fortynding.

Sikringen af grundvandsressourcen er et fælles projekt, der foregår mellem alle relevante myndigheder og interessenter.

Samarbejde er derfor et nøgleord, når den konkrete drikkevandsressource skal sikres, og Region Midtjylland vil altid indgå konstruktivt i det grundvandsbeskyttende arbejde i regionen.



Sådan ser en typisk vandboring ud.

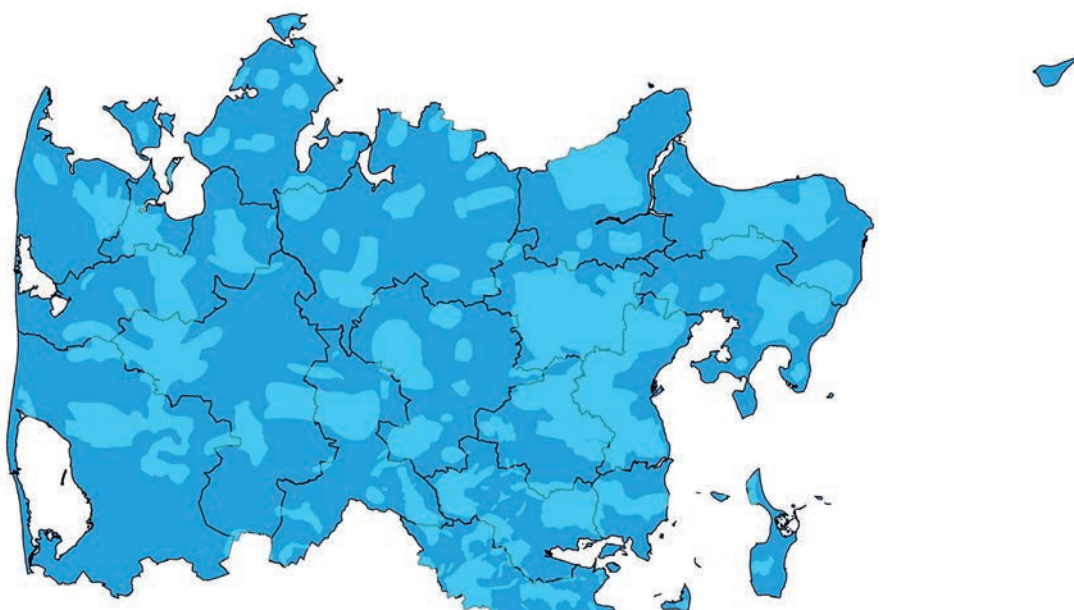
Region Midtjylland har noget af det bedste drikkevand i verden. Vores gode grundvand og unikke vandforsyningsstruktur er en fundamental forudsætning for vores sundhed og velfærd. Der er fra politisk side en meget stor opmærksomhed om og vilje til at beskytte grundvandet, så det i fremtiden kan anvendes som drikkevand uden videre foranstaltninger.

Alt drikkevand stammer fra undergrunden, og efter en meget simpel behandling sendes det ud til forbrugerne. Vandværkets borer er placeret i vandførende sandede og grusede lag, hvor grundvandet let kan strømme hen til borerne, sive ind i boringens filter og blive pumpet op i vandværket.

Trods naturens egne rensmekanismer trænger forurening nogen steder ned til vores grundvandsmagasiner i så høj en grad, at der er behov for afværge og beskyttelse.

6.2 Grundvandskortlægning, indsatsplaner og netværk

Der er i Danmark foregået en systematisk kortlægning af grundvandet siden 1999. I 2007 overgik dette arbejde fra amterne til Naturstyrelsen, og det forventes afsluttet i 2015. Arbejdet i de resterende indvindingsoplande fortsættes efter 2015. Formålet med grundvandskortlægningen er at identificere grundvandsmagasiner, som er egnede til drikkevandsindvinding, samt at afgrænse områder, hvor der er behov for en særlig indsats til sikring af drikkevandsinteresserne.



OSD-områder i Region Midtjylland og indvindingsoplande udenfor OSD

Grundvandskortlægningen udføres i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD-områder) og i indvindingsoplande til vandværker. Kortlægningen resulterer i en omfattende viden om de kortlagte områders geologiske opbygning, grundvandsmagasineres udbredelse, grundvandsstrømninger, arealanvendelsen, den naturlige beskyttelse, mm.

Denne viden kan eksempelvis føre til, at der udpeges arealer, som er potentielt særligt følsomme over for gødkning, pesticider mm. Det kan bl.a være på grund af tynde lerlag, der ikke beskytter grundvandsmagasinet særlig godt.

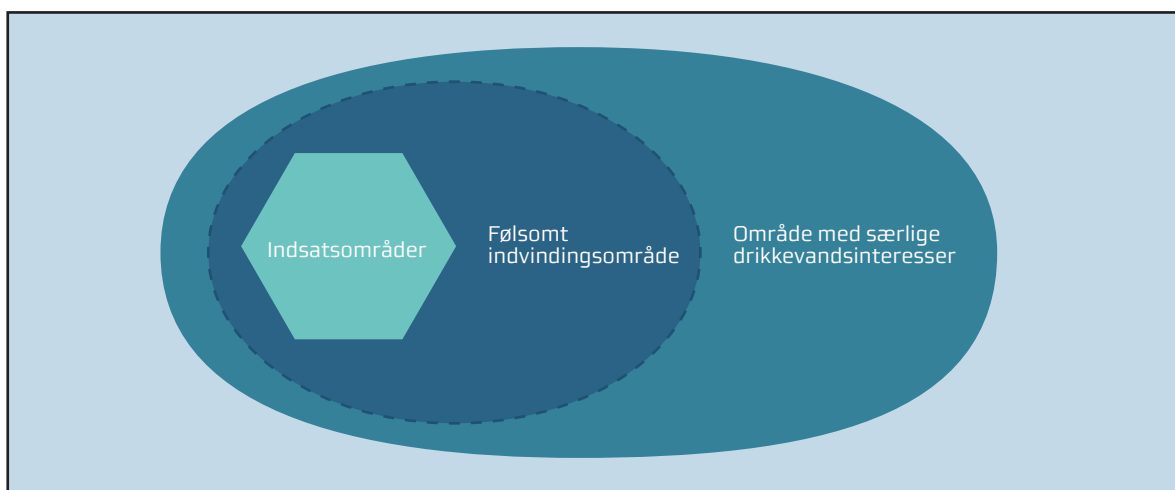


Illustration af områdetyperne, der indgår i arbejdet. Både den nuværende og fremtidige drikkevandsforsyning skal findes i områder med særlige drikkevandsinteresser (■). Inden for det følsomme indvindingsområde er grundvandet sårbart over for forureningen, mens selve indsatsområdet (■) angiver, hvor der gøres en indsats for at beskytte grundvandet.

I hver kommune består et koordinationsforum med rådgivning ved udarbejdelsen af indsatsplaner. Forummet består af bl.a. repræsentanter fra vandforsyningerne, jordbrug, industri og myndigheder.

Kommunerne udarbejder indsatsplaner på baggrund af den viden, der er indsamlet ved kortlægningen af grundvandsområderne. Indsatsplanen er en handlingsplan, som angiver hvor og hvilken indsats, der er nødvendig for at beskytte grundvandet mod forurening. Dermed sikres forbrugerne godt drikkevand både nu og i fremtiden. Indsatsplanen er samtidig grundlaget for de private aftaler, som skal indgås for at beskytte grundvandet, samt for myndighedernes administration i indsatsområdet. Regionens prioritering og planer for undersøgelse og oprensning af jordforureninger skrives ind i indsatsplanerne.

I forbindelse med udarbejdelsen af den enkelte indsatsplan inddrager kommunen alle relevante parter. Dette sker oftest ved nedsættelse af en følgegruppe, der består af repræsentanter fra f.eks. vandværker, landbrug, skovbrug, industri og regionen. Gruppen drøfter den nødvendige indsats for indsatsplanområdet.

Derudover har Region Midtjylland i samarbejde med en række kommuner, vandforsyninger, GEUS og Naturstyrelsen etableret et netværk på grundvandsområdet kaldet "Grundvands-ERFA-Midt". I netværket drøftes fælles problemstillinger og interesseområder.

Region Midtjylland arbejder desuden fokuseret på at udbygge og styrke eksisterende samarbejder og relationer gennem:

- Udveksling af data og andre informationer, som har betydning for sikring af grundvandet
- Drøftelser af risikovurderinger og strategier for den overordnede samlede indsats
- Inddragelse af andre parter i vores tilrettelæggelse af forureningsundersøgelser
- Deltagelse i miljømæssige og økonomiske vurderinger ved placering af nye kildepladser, øget indvinding eller ændret indvindingsstrategi
- Udvikling og praktisk anvendelse af grundvandsmodeller
- Fortsættelse af udviklingsarbejder med de øvrige regioner, staten og andre aktører

Vores beslutning om indsats træffes dermed på baggrund af et overblik over forureningstruslen i det enkelte område og den langsigtede og bæredygtige planlægning af vandforsyningen. Eksempelvis opkøber en række kommuner og vandforsyninger i disse år store arealer med henblik på grundvandsbeskyttelse og planter eksempelvis skov på dem. Nogle kommuner gør deres arealer pesticidfri og vandværker og landmænd aftaler pesticidfri drift af sårbare og boringsnære arealer.

Et eksempel er Aarhus Kommunes arbejde med Beder indsatsplan, hvor det er aftalt, at kommunens arealer skal holdes pesticidfrit. Samtidig gøres en omfattende indsats for at indgå aftaler med lodsejere om grundvandsvenlig drift på arealerne. Tilsvarende har Energi Viborg Vand opkøbt arealer omkring og opstrøms den mest betydende kildeplads nordvest for Viborg til udplantning af skov.

Eksempler på lokale initiativer:

- Grundvandsbeskyttelse indgået i partnerskaber
- Pesticidkampagner
- Prioriteringer i vandforsyningsplaner
- Opkøb af arealer til eksempelvis skov

Der tages hensyn til forsyningernes størrelse og dermed hvor store ressourcer de har til grundvandsbeskyttende tiltag



7 Pesticider

PRINCIP

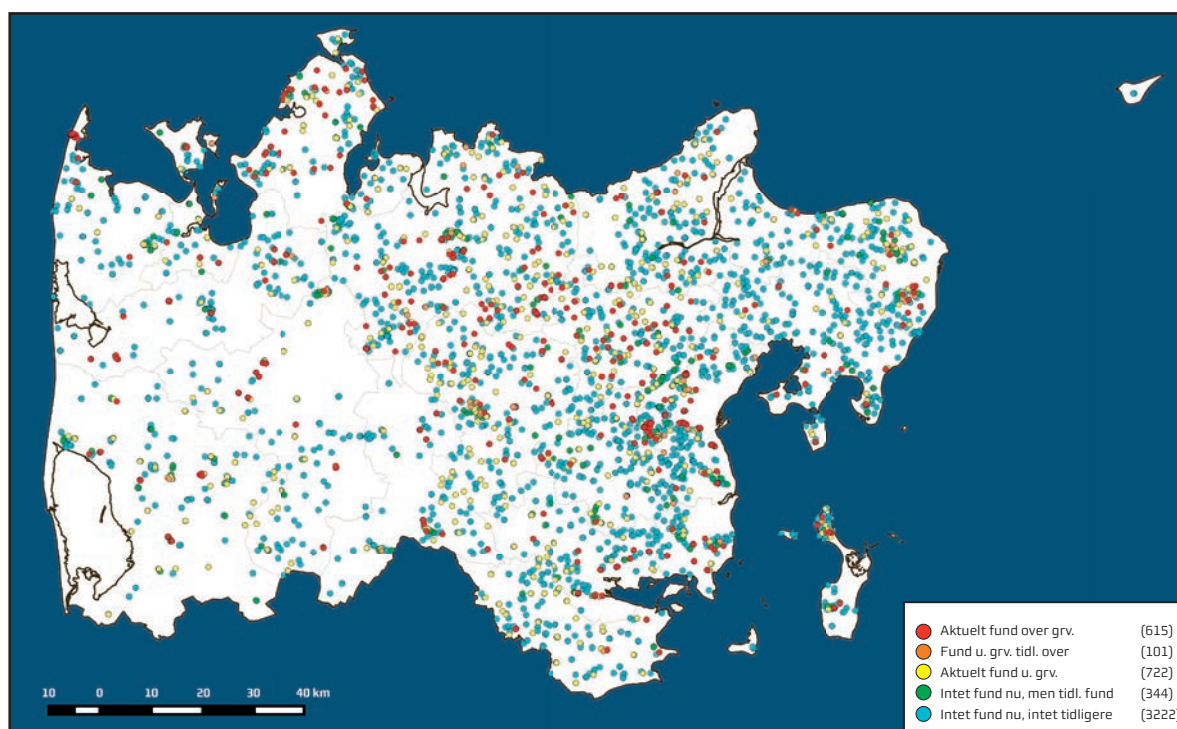
Brancher, der har anvendt pesticider, vil blive opprioriteret.

Pesticider til bekæmpelse af ukrudt, svampe og insekter har været anvendt i Danmark siden før midten af forrige århundrede. Og specielt i den første tid var der ikke opmærksomhed på, at stofferne kunne forurene grundvandet. Det betyder, at der er nedgravet og deponeret pesticidrester mange steder i det åbne land. Dertil kommer spild og udvaskning fra f.eks. sprøjtepladser på gartnerier, landbrugsejendomme og maskinstationer. Det er regionens ansvar at undersøge og om nødvendigt afværge forureninger fra tidligere pesticidpunktkilder.

Pesticider er en hyppig årsag til lukning af vandindvindingsboringer, når der er tale om forurening af miljøfremmede stoffer. Det antages, at ca. 20 % af pesticidforureningerne i indvindingsboringerne kan tilskrives punktkilder, resten er fra den almindelige fladebelastning eller en kombination af de to.

Punktkilder kan typisk være maskinstationer og vaskepladser, hvor store mængder af pesticider er håndteret. Ved punktkilderne ses typisk høje koncentrationer i grundvand.

Pesticidpunktkilder er svære at håndtere, fordi det ofte er svært at finde placeringen af aktiviteten. Undersøgelser og oprensning er også komplicerede og meget dyre og tidkrævende. Dette hænger sammen med, at koncentrationerne er lave, og at stofferne er



På figuren ses fund af pesticider i filtersatte boringer.
Grv= grænseværdien

svært nedbrydelige og derfor transporteres over store afstande.

På landsplan anslås det, at der er 50.000 – 100.000 gamle forureningskilder, hvoraf langt de fleste endnu ikke er identificeret og undersøgt. Regionen har i de seneste år arbejdet med pesticidpunktkilder, men der er et efterslæb med lokalisering, undersøgelse og oprensning. Det vurderes at være en opgave, der vil få stor fokus i tiden fremover og ikke mindst kræve store ressourcer.

Grundvandsressource og indsatsplaner

Pesticidforureninger i grundvandet indskrænker den ressource, der er til rådighed for vandindvinding, og det vil med stor sandsynlighed få stor indflydelse på vandforsyningsstrukturen. Især i den østlige del af regionen. I Aarhus Kommune udnyttes næsten hele den disponible grundvandsressourcen til drikkevand. Det betyder, at der er få alternative ressourcer inden for kommunegrænsen, hvis kildepladser bliver ramt af pesticidforurening. Derfor er flere kommuner i gang med at udarbejde indsatsplaner, der skal begrænse anvendelsen af pesticider. Region Midtjyllands indsats over for gamle pesticidpunktkilder er et væsentlig bidrag til kommunernes indsatsplaner og bestræbelser på at sikre pesticidsikre drikkevandsområder.



8 Chlorerede opløsningsmidler

PRINCIP

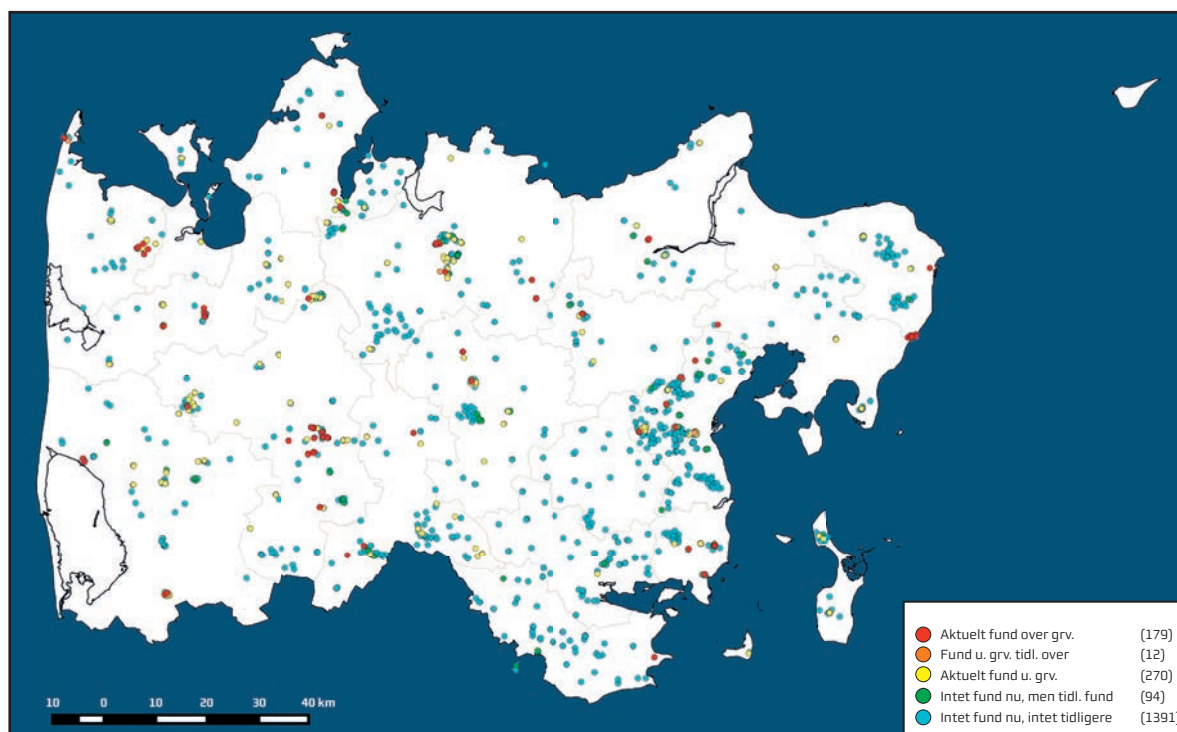
Brancher, der har anvendt chlorerede opløsningsmidler, vil fortsat være højt prioriteret.

Chlorerede opløsningsmidler har været anvendt til affedtning i mange dele af industrien. Primært har det været til tekstilrensning og metalaffedtning på metalliseringsvirksomheder og maskinfabrikker. Spild på virksomheder og deponering af chlorerede opløsningsmidler har medført omfattende forurening af grundvand i Danmark. Stofferne er således blandt de hyppigst fundne forureninger i grundvandet omkring punktkilder.

Som det ses af ovenstående figur, er fundene med chlorerede opløsningsmidler særligt centreret omkring byerne, hvilket hænger sammen med stoffernes industrielle anvendelse.

Chlorerede opløsningsmidler er tungere end vand. Stofferne søger derfor ned mod grundvandssystemerne og lægger sig på bunden af barrierer, de møder på vejen. Stofferne nedbrydes ikke under iltrige forhold, men først i de lidt dybere dele af undergrunden og kan spredes over lange afstande.

Regionen har haft særlig fokus på renserierne. Gennemgangen og efterfølgende nye undersøgelser på tidligere undersøgte renserier har vist, at særligt undersøgelser fra før år 2000 har overset betydelige forureninger med chlorerede opløsningsmidler. Revurderingerne af tidligere undersøgelser er fortsat over i andre brancher, for at sikre at Region Midtjylland ikke overser massive forureninger pga. forældede metoder.



Viser fordelingen af fund i filtersatte boringer.

Grv= grænseværdien

9 Lossepladser

PRINCIP

Lossepladser, der er kortlagt uden undersøgelse, prioriteres højt. Særligt hvis de vurderes at indeholde pesticider og/eller chlorerede opløsningsmidler.

Begrebet lossepladser dækker i praksis over en bred vifte af deponeringer, fra mindre mængder af næsten ren jord og byggeaffald til store bjerge af husholdnings- og erhvervsaffald. De varierende mængder og materialer og stoffer, som er deponeret, betyder en uens risiko for påvirkning af grundvandet.

9.1 Udfordringen

Der er i Region Midtjylland cirka 700 kortlagte lossepladser, hvor man kender til deponering af affald. Der er dog ikke altid foretaget undersøgelser af en eventuel udsivning og dens betydning.

Tidligere lossepladser rummer forskellige mængder og typer af stoffer og materialer, og der foregår mange kemiske processer afhængigt af iltforholdene.

Stofferne i en losseplads og de varierende ilttrige og iltfattige forhold medfører, at mange lossepladser virker som en bioreaktor, hvor omsætningen af det ene stof skabes under tilstedeværelse af det andet. Udfordringen er at analysere, om denne omsætning sker fuldstændigt, eller der transporteres stoffer nedstrøms, som er giftige for mennesker. Det er som regel uoverskueligt at fjerne en losseplads, og man søger ved oppumpning at undgå transport af vand fra pladsen ned imod grundvandsmagasiner.

En stor del af de gennemførte undersøgelser er foretaget i 1980'erne og 1990'erne. På dette tidspunkt var der især fokus på de "klassiske" lossepladsparametre, det vil sige næringsstoffer og salte samt oliestoffer. I dag ved vi, at det i mange tilfælde er relevant også at undersøge for chlorerede opløsningsmidler og pesticider.



10 Nye trusler og akut indsats

PRINCIP

Nye trusler og akut indsats, fx produkter og stoffer, vil løbende blive vurderet.

10.1 Nye produkter og stoffer

Mængden af kemiske stoffer, der bruges i det moderne samfund, er enorm. I Europa bruges over 100.000 forskellige stoffer, og der kommer hele tiden nye til. I øjeblikket er der stor fokus på flour- og hormonstoffer og deres følgevirkninger via små daglige doser.

Regionens arbejde med jordforurening skal løbende justeres i forhold til ny viden på området. Opgaven består i at orientere sig og forholde sig til, om den nye viden påvirker prioriteringen af regionens indsats.

Dette er ikke nyt, da man fra starten af 1980'erne har arbejdet systematisk med stoffer som oliekomponenter, tjære og tungmetaller. Senere i takt med at analysemetoder og undersøgelsesmetoder samt giftigheden af stoffer blev nærmere vurderet, forbedret og gjort billigere, blev der sat fokus på nye stoffer.

Med de mange kemiske stoffer i brug og under udvikling vil vi også i fremtiden skulle forholde os til nye trusler mod vores grundvand.

10.2 Akut indsats

Indsatsen over for punktkilder kan generelt fremrykkes, hvis disse udgør en akut og stor trussel mod værdifuldt grundvand.

Det betyder, at følgende sager prioriteres højest:

- Sager med fund af forurening i en drikkevandsboring, hvor koncentrationen er væsentlig, og hvor der er andre uforurenede drikkevandsboringer, der skal beskyttes.
- Sager med fund af forurening i en monitoringsboring, hvor koncentrationen er mindst på niveau med grænseværdien.
- Sager, hvor en enkelt punktkilde truer en vital vandforsyning, og situationen forventes at blive væsentligt forværret, hvis punktkilden ikke håndteres hurtigt.



Lossepladser

svært at finde nyt
rent grundvand

stort behov for drikkevand
Sikker grundvandsbeskyttelse

sårbare grundvandsmagasiner

Verdens bedste drikkevand

ringe nedbrydningsforhold

Rent drikkevand fra
grundvandsmagasiner

få forureninger kontra mange
pesticider

væsentlige lokale initiativer

chlorerede opløsningsmidler

Nye trusler og akut indsats