Justitsministeriet har modtaget denne høring.

Hvis der måtte være et ønske om, at Justitsministeriet forholder sig til bestemte spørgsmål i relation til udkastet, bedes I oplyse dette.

Justitsministeriet foretager ikke teknisk gennemgang af udkast til administrative forskrifter. Hvis I har et konkret spørgsmål til den tekniske udformning, er I imidlertid velkomne til at rette henvendelse herom. Der henvises i øvrigt til vejledning om administrative forskrifter, som kan findes her:

https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2021/9594

Justitsministeriet foretager sig på det foreliggende grundlag ikke yderligere i anledning af høringen.

Med venlig hilsen

Maj-Britt Haastrup
Kontorfuldmægtig

JUSTITSMINISTERIET
Lovkvalitetskontoret
Slotsholmsgade 10
1216 København K
Tlf. direkte: +45 51 18 60 65
Tlf.: 7226 8400
www.justitsministeriet.dk

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: 1-DEP Høringer (hoeringer@em.dk)
Titel: EMs høringssvar til - Høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand - 2025-11032 (EM Id nr.: 1219851)
Sendt: 17-08-2026 11:05

Til Miljøministeriet

Erhvervsministeriet har ikke modtaget nogle bemærkninger til den fremsendte høring: Høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand - 2025-11032

Det noteres, at høringen også er blevet sendt til følgende af Erhvervsministeriets styrelser: ERST, SIK, KFST, PVS, NH, FTnet og SFS

Med venlig hilsen

ERHVERVSMINISTERIET

HANNAH FLINDT HEERING (EM-DEP)
Overassistent
Medaljesekretariatet

Slotsholmsgade 10-12
1216 København K
Tlf. 33 92 33 50

EAN 5798000026001

Erhvervsministeriet er ansvarlig for behandlingen af de personoplysninger, vi modtager om dig. Du kan læse mere om, hvordan vi behandler dine personoplysninger på vores hjemmeside em.dk/privatlivspolitik.

Erhvervsministeriet gør opmærksom på, at denne e-mail og eventuelle vedhæftede filer er fortrolige. Hvis du ikke er den tilsigtede modtager, bedes du straks underrette afsenderen ved at besvare denne e-mail og derefter slette e-mailen. Hvis du har modtaget denne e-mail ved en fejl, skal vi gøre klart, at enhver form for kopiering, offentliggørelse eller distribution af denne e-mail kan være ulovlig.

-----Oprindelig meddelelse-----

Fra: indgaaende@ngdp.seposervices.dk <indgaaende@ngdp.seposervices.dk>

Sendt: 15. juni 2026 09:28

Til: 1-DEP Erhvervsministeriets officielle postkasse <em@em.dk>

Emne: Høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand - 2025-11032

Digital post meddelelse

Hoveddokument:

- KGQ99Dbp.pdf

Yderligere vedhæftninger:

- PHU8xfNU.pdf

- RS9ugEBH.pdf
- N52VkVaX.pdf
- QU8fReUr.pdf
- 59AtSnD6.pdf

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: ETK-KTP-JGS (ETK-KTP-JGS@mil.dk), ETK-KTP-FVA (ETK-KTP-FVA@mil.dk), ETK-JPS10ST Høfner, Katrine (ETK-JPS10ST@mil.dk), FKO-L-LE208 Damberg, Christian (FKO-L-LE208@mil.dk), Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: ETK-MYN@mil.dk (ETK-MYN@mil.dk)
Titel: Journalnummer 2025-11032 - MST høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand [RELEASABLE TO INTERNET TRANSMISSION]
Sendt: 23-06-2026 12:48
Bilag: ¿Høringsbrev.pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

RELEASABLE TO INTERNET TRANSMISSION

Til Miljøstyrelsen

Etablissement- og Terrænkommandoen har ikke nogen bemærkninger til den fremsendte høring vedr. udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Svaret skal opfattes, som et samlet svar for alle Forsvarets myndigheder.

Med venlig hilsen

Philip de Lasson
Geolog
Specialkonsulent

ETABLISSEMENT- OG TERRÆNKOMMANDOEN
FORSVARET
Forvaltningsafdelingen/Jordforureningssektionen
Bygning 57 - lokale 102
Arsenalvej 55
DK-9800 Hjørring

Telefon: +45 728 13176 / Mobil +45 3055 5891
E-mail: etk-jfs14@mil.dk
www.forsvaret.dk/etk

RELEASABLE TO INTERNET TRANSMISSION

Vi goer opmaerksom paa, at denne e-mail kan indeholde information, der kun er beregnet for modtageren. Hvis du ved en fejltagelse har modtaget e-mailen, maa du ikke anvende indholdet i nogen sammenhaeng og vi beder dig venligst informere afsender om fejlen ved at bruge besvar-funktionen. Samtidig beder vi dig slette alle kopier af e-mailen i dit system uden at videresende eller kopiere den. Selvom e-mailen og enhvert vedhaeftet fil efter vores overbevisning er fri for virus og andre fejl, som kan paavirke computeren eller it-systemet, hvori den modtages og laeses, aabnes den paa modtagerens eget ansvar. Vi paatager os ikke noget ansvar for tab eller skade, som er opstaaet i forbindelse med at modtage eller aabne e-mailen.

Please note that this message may contain confidential information. If you have received this message by mistake, please inform the sender of the mistake by sending a reply, and then delete the message from your system without making, distributing or retaining any copies of it. Although we believe that the message and any attachments are free from viruses and other errors that might affect the computer or IT system where it is received and read, the recipient opens the message at his or her own risk. We assume no responsibility for any loss or damage arising from the receipt or use of this message.

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Bente Villumsen (BVI@regioner.dk)
Titel: J.nr. 2025-11032 Høringssvar fra Danske Regioner på udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand
Sendt: 17-08-2026 15:10
Bilag: Høringssvar på risikovurdering af tilstrømningsområder for indvinding af drikkevand - Danske Regioner.pdf;

Til Miljøstyrelsen

Jeg sender her Danske Regioners høringssvar vedrørende Miljøstyrelsens udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Med venlig hilsen

Bente Villumsen
Leder af Videncenter for Miljø og Ressourcer
M 2399 2372 | **E** bvi@regioner.dk

Danske Regioner

Danske Regioner | Dampfærgevej 22 | 2100 København Ø
regioner@regioner.dk

Danske Regioner

vandforsyning@mst.dk
cc Nanna Grønbæk-Skovborg, nathg@mst.dk

Journalnummer 2025-11032

Høringssvar vedrørende Miljøstyrelsens udkast til Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

17-08-2026
EMN-2026-00501
1874867
Bente Villumsen

Danske Regioner hilser Miljøstyrelsens arbejde med en landsdækkende risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand velkommen. Vi sender her Danske Regioners tekniske og administrative bemærkninger til rapporten.

Generelle bemærkninger
Risikovurderingen er en forpligtelse efter drikkevandsdirektivet, og den adskiller sig metodisk en del fra de risikovurderinger, regionerne arbejder med i forbindelse med forurenede grunde. Risikovurderingen af tilstrømningsområder foretages som grundlag for efterfølgende risikostyring, der skal sikre rent vand i vandforsyningen.

Danske Regioner har i tidligere høringssvar i forbindelse med gennemførelse af drikkevandsdirektivet[1] opfordret til, at drikkevandsdirektivets bestemmelser bruges til at skabe bedre sammenhæng mellem forskellige indsatser for at beskytte grundvandet. Vi henviser til disse.

[1] Høringssvar til udkast til forslag til lov om ændring af vandforsyningsloven m.v. og Høringssvar til udkast til bekendtgørelse om risikovurdering og risikostyring af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Det er positivt, at rapporten samler viden om en række væsentlige risikokilder for grundvand og drikkevand, herunder jordforurening, deponier, pesticider, nitrat, biocider, PFAS og andre miljøfarlige forurenende stoffer.

Vi finder dog, at rapporten med fordel kan styrkes på følgende punkter:

Geografisk differentieret risikostyring
Rapporten tager udgangspunkt i en landsdækkende vurdering, hvor Danmark i praksis betragtes som ét samlet tilstrømningsområde. Det kan være hensigtsmæssigt som national screening, men den efterfølgende risikostyring bør i højere grad kobles til lokale og regionale forhold, herunder indvindingsoplande, OSD, SGO'er, kendte jordforureninger og deponier, PFAS-kilder og lokale geologiske forhold.

Jordforurening, deponier og regionale data
Vi anbefaler, at jordforureninger får en tydeligere rolle i den kommende risikostyring. Risikostyringen bør bygge på regionernes eksisterende viden om kortlagte lokaliteter, så der sikres sammenhæng mellem risikostyringen af hensyn til indvinding af drikkevand og regionernes opgave efter jordforureningsloven, hvor beskyttelse af drikkevandet spiller en central rolle.

Nye og utilstrækkeligt belyste stoffer
Vi finder, at der er behov for en mere dynamisk tilgang til nye og utilstrækkeligt belyste stoffer, herunder PFAS, biocider, pesticidnedbrydningsprodukter, MFS, medicinrester og andre mobile og persistente stoffer. Nye stoffer bør hurtigere kunne indgå i relevante overvågnings- og screeningsprogrammer, og resultater fra regionernes undersøgelser bør inddrages som datagrundlag, ligesom det sker i tilstandsvurderingen efter vandrammedirektivet.

Landbrugsrelaterede fladekilder
Vi finder det væsentligt, at landbrugsrelaterede fladekilder håndteres mere konkret. Nyere undersøgelser har vist betydelige koncentrationer af landbrugspesticider under dyrkede arealer, herunder pesticider som ikke

har været i brug i mere end 25 år. Det viser, at der kan findes en pulje af ældre pesticider under markarealer, som fortsat kan udgøre en længerevarende kilde til pesticider i grundvandet. Det understreger behovet for fokus på både historisk og fremtidig pesticidpåvirkning.

Kloak- og regnvandssystemer
Vi er enige i rapportens vurdering af, at utætte kloak- og regnvandsledninger samt nedsivning af regnvand kan udgøre en væsentlig risiko. Det er også regionernes erfaringer fra undersøgelser af jord- og grundvandsforurening, at kloakker kan være en kilde til forureningsspredning. Vi anbefaler derfor, at data fra kommuner, forsyninger, staten og regionerne i højere grad sammenstilles i den kommende risikostyring.

Roller, ansvar og finansiering
Vi vil opfordre til, at Miljøstyrelsen i højere grad søger at inddrage regioner og kommuner i arbejdet med risikovurdering og risikostyring, da de decentrale myndigheder har viden, indsigter, kompetencer og erfaringer, som kan være relevante i den sammenhæng.

Vi anbefaler, at den kommende risikostyring tydeligt beskriver myndighedernes roller og ansvar. Hvis risikostyringen medfører nye opgaver eller forventninger til regionerne, bør dette ledsages af tydelig hjemmel, adgang til relevante data og den nødvendige finansiering.

Samlet anbefaler vi, at risikovurderingen omsættes til en mere geografisk målrettet og datadrevet risikostyring, hvor regionernes viden om jordforurening, deponier, punktkilder og grundvandstruende forureninger inddrages systematisk.

Tekniske og tekstnære bemærkninger
Nedenfor følger en række mere tekniske og tekstnære bemærkninger til udkastet til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Side 4: Afsnit 7 (næstsidste afsnit):
Det fremgår, at miljøfarlige stoffer (MFS), udover blandt andet pesticider og chlorerede opløsningsmidler, også er identificeret som stofgrupper. Pesticider og chlorerede opløsningsmidler er også MFS, så der bør stå "*andre* miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)". Dette bør konsekvensrettes i rapporten (altid stå "andre MFS").

Side 12: Afsnit 2.4.1 (figur 3):
Der mangler kilde til figuren.

Side 15: Afsnit 3.1.2 (2. afsnit over tabel 4)
Det fremgår, at "*Grænseværdien for disse stoffer er sat betydeligt ned siden 2019, samtidig med, at der analyseres for flere forskellige PFAS*". For at undgå misforståelser foreslår vi at tilføje, at det var i 2021, at grænseværdierne for PFAS blev skærpet.

Side 17: Afsnit 3.2 (bilag 3)
Det fremgår at "*I Bilag 3 er der under hver arealanvendelseskategori (defineret i Tabel 2) identificeret en række farer og farlige hændelser der potentielt kan forekomme. Endvidere er det ved hjælp af risikomatricen (Figur 4) vurderet, hvor stor risikoen er for, at en given hændelse kan føre til en fare der påvirker grundvandet og dermed drikkevandet i en sådan grad, at der kan opstå en risiko for menneskers sundhed.*"

Efter vores opfattelse mangler identificering af "farer og farlige hændelser" ved nedsivning af chlorid, cyanid og/eller PFAS fra veje og kunstgræsbaner samt ved mobilisering af MFS i forbindelse med stigende grundvand som følgende af klimaændringer, jf. fx Miljøministeriets Kortlægning af udfordringer ift. Danmarks grundvand fra juni 2022.

Side 23: Afsnit 3.2.2.5 om opbevaring (deponi og jord):
Som eksempler på historiske forureninger fra deponering af kemisk affald nævnes Kærgård Klitplantage, Grindstedværket, Himmark Strand og Høfde 42 og konkluderer at generationsforureningerne udgør en vedvarende trussel mod grund- og drikkevandskvaliteten i Danmark. Dette er

forkert – de nævnte forureninger udgør alene en risiko for overfladevandet. Hvis der skal nævnes eksempler på grundvandstruende generationsforureninger, bør det i stedet være de tre sager i Region Hovedstaden: Naverland, Vestergade og Lundtoftevej (som i parentes bemærket fortsat afventer finansiering til oprensning). Det kunne være relevant at nævne, at der ved udgangen af 2025 er kortlagt godt 43.000 forurenede og muligt forurenede grunde i Danmark, hvoraf ca. 11.000 kan udgøre en risiko for grundvand og drikkevand. Find selv flere tal her: Nøgletal 2025 – Jordforurening i Danmark (jordforureninger.dk).

Side 23: Afsnit 3.2.2.6 om landbrugsdrift:
Det konkluderes, at fladekilder er næsten umulige at afværge, hvorfor spredning bør undgås. Det er naturligvis rigtigt. Men rapporten forholder sig ikke til historiske fladekilder, som i dag ikke er omfattet af lovgivningen. Risikovurderingen bør forholde sig eksplicit til, om historiske fladekilder skal være en del af risikovurderingen eller ej. Desuden bør det adresseres, hvordan den historiske spredning af kemiske stoffer (pesticider m.m.) skal håndteres, da jord påvirket af jordbrugsmæssig spredning af slam, gødning og pesticider m.v. ikke er omfattet af jordforureningsloven. Det betyder, at disse forureninger ikke kortlægges, og at de ikke er omfattet af den offentlige indsats.

Side 29: Afsnit 4.5 (2. afsnit):
Vandpanelet har bidraget med væsentligt input til kontrolprogrammerne, men ambitionsniveauet er meget lavt i dag pga. af ressourcemangel i Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø. Dermed er der risiko for, at ny viden fra forskere, udenlandske myndigheder eller vandforsyninger ikke bliver grebet og handlet på i tide. Vi finder det vigtigt, at såvel GRUMO som Vandpanelets arbejde opprioriteres.

Med venlig hilsen

Bente Villumsen
Leder af Videncenter for Miljø og Ressourcer

Til: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Janne Sommer Nielsen (JANI@kl.dk)
Titel: SV: KL's høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand, journalnummer 2025-11032
E-mailtitel: SV: KL's høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand, journalnummer 2025-11032 (MST Id nr.: 15643452)
Sendt: 07-09-2026 14:46
Bilag: KL's høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.pdf;

Kære Nanna

Tak for at skrive, det er en fejl. Jeg har vedhæftet forkert fil. Her er den rigtige fil med KL's høringssvar.

Bedste hilsner
Janne

Fra: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg <nathg@mst.dk>
Sendt: 7. september 2026 14:15
Til: Janne Sommer Nielsen <JANI@kl.dk>
Emne: Sv: KL's høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand, journalnummer 2025-11032 (MST Id nr.: 15643452)

Kære Janne

I har til nedenstående mail ikke vedlagt et faktisk høringssvar til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand, er det ej fejl? Vil du fremsende jeres høringssvar til mig hvis det er?

Gerne hurtigst muligt.

Venlig hilsen

Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg
AC-medarbejder | Vandforsyning, Beredskab og Tilsyn
+45 21 34 63 88 | +45 21 34 63 88 | nathg@mst.dk

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen | Lerchesgade 35 | 5000 Odense C | Tlf. +45 72 54 40 00 | mst@mst.dk | www.mst.dk

Sådan håndterer vi dine personoplysninger

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Janne Sommer Nielsen (jani@kl.dk)
Titel: KL's høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand, journalnummer 2025-11032
Sendt: 17-08-2026 14:39

Til miljøstyrelsen

KL sender her høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand, journalnummer 2025-11032.

Med venlig hilsen
Janne Sommer Nielsen

Specialkonsulent
Klima & Tværkommunalt Samarbejde

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København

D +45 3370 3515
E JANI@kl.dk

T +45 3370 3370
W kl.dk

vandforsyning@mst.dk, journalnummer 2025-11032
cc/Nanna Grønbæk-Skovborg, Miljøstyrelsen

KL's høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Dato: 17-08-2026

Sags ID: SAG-2026-02355
Dok. ID: 3716967

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: +45 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk

KL sender her høringssvar til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

KL har nedenfor først generelle bemærkninger til udkast til risikovurdering. Herefter følger specifikke, tekstnære bemærkninger.

Generelle bemærkninger
KL finder overordnet, at udkastet til risikovurdering giver et relevant og systematisk overblik over potentielle farer og hændelser, som kan påvirke drikkevandsressourcerne. Vurderingen bygger imidlertid i høj grad på generelle nationale opgørelser og brede kategoriseringer af arealanvendelse, hvilket giver et overordnet billede af risici, men gør det vanskeligt at vurdere konkrete lokale forhold og omsætte resultaterne til efterfølgende risikostyring og prioritering af indsatser.

KL mener, at koblingen til den eksisterende kortlægning og forvaltning af grundvands- og drikkevandsressourcerne med fordel kan styrkes, herunder sammenhængen til indvindingsoplande og drikkevands-forekomster samt den viden, der allerede er tilvejebragt gennem grundvandskortlægning, indsatsplanlægning og regionernes kortlægning af jordforurening.

Den efterfølgende brug af risikovurderingen bør tydeliggøres
Rapporten lægger op til, at risikovurderingen skal danne grundlag for efterfølgende risikostyring og konkrete foranstaltninger, og det er derfor væsentligt med en tydelig beskrivelse af det videre forløb.

KL opfordrer derfor til, at der skabes større klarhed om, hvordan resultaterne af risikovurderingen forventes anvendt i praksis. Det gælder særligt, hvilke foranstaltninger der kan komme i spil, og hvordan ansvar og opgavefordeling mellem kommunale og statslige myndigheder samt øvrige aktører forventes håndteret.

Specifikke bemærkninger
Kapitel 1-2: Datagrundlag, afgrænsning og beskyttelsesområder
- Det bør overvejes, om indsatsbekendtgørelsen og bekendtgørelse om kvalitetssikring af vandforsyningssystemer bør indgå blandt de beskrevne rammer. Det undrer, at nitratdirektivet ikke er nævnt.

Dato: 10-08-2026

Sags ID: SAG-2026-02355
Dok. ID: 3716967

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: +45 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk

- Sammenhængen mellem drikkevandsforekomster, tilstrømningsområder, indvindingsoplande, OSD, NFI og SGO bør beskrives tydeligere.
- Det bør uddybes, hvordan georeferencer håndteres i forhold til drikkevandsdirektivets bestemmelser om følsomme oplysninger.
- Anvendelsen af opgørelser og inddelinger, som endnu ikke er præsenteret i en basisanalyse, bør beskrives nærmere.
- Det kan overvejes at beskrive, hvordan risikovurderingen spiller sammen med eksisterende indsatser til beskyttelse af grundvand og drikkevand, herunder indsatser relateret til nitratpåvirkning.
- Enkelte figurer og opgørelser kan være vanskelige at aflæse og vurdere. Det kan med fordel formidles mere klart, fx er farvegradueringen i figur 3 svær at skelne imellem.
- Det kan overvejes at tydeliggøre, hvordan mindre vandforsyninger og enkeltindvindere indgår i risikovurderingen.

Kapitel 3: Risikovurdering og identifikation af farer og farlige hændelser

Tabel 3 – Sandsynlighedsvurderinger

- Beskrivelsen af sandsynlighedskategorierne kan med fordel uddybes, så vurderingsgrundlaget fremstår tydeligere.

Afsnit 3.2 og 3.14 – Grundvands- og drikkevandsressourcer

- Flere steder synes rapporten at sidestille risiko for nedsivning til grundvandet med risiko for påvirkning af drikkevandsressourcen. Forholdet mellem grundvandsdannelse, tilstrømningsområder, indvindingsoplande og drikkevandsforekomster kan med fordel beskrives mere præcist.
- Anvendelsen af begreber som grundvandsressource, drikkevandsressource, drikkevandsmagasin og drikkevandsforekomst bør være mere konsekvent.
- Tabel 4 viser, at nitrat ikke vurderes at være en udfordring i de terrænnære forekomster. Det bør forklares nærmere, da nitrat ofte udgør en udfordring for især enkeltindvindere, der indvinder fra terrænnære magasiner.

Tabel 5 og afsnit 3.2.2 – Arealanvendelser og risikokilder

- Risikovurderingen bygger på brede arealanvendelseskategorier, hvilket kan gøre det vanskeligt at vurdere betydningen af de enkelte risikokilder.
- Det bør tydeliggøres, hvordan forskellige typer virksomheder og aktiviteter indgår i vurderingen, herunder miljøgodkendte virksomheder, øvrige virksomheder og historiske forureninger.
- Det bør beskrives nærmere, hvordan udbringning af spildevandsslam indgår i risikovurderingen. Et ulovligt forhold vil vel typisk udgøre en risiko, hvorfor det skal reguleres og håndhæves.
- Det bør begrunde nærmere, hvorfor ulovlig anvendelse af sprøjtemidler indgår i risikovurderingen.

Dato: 10-08-2026

Sags ID: SAG-2026-02355
Dok. ID: 3716967

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: +45 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk

- Det kan overvejes, om eksemplet om anvendelse af brandslukningsskum er dækkende for den aktuelle risiko.

Deponeringsanlæg (s. 23)

- Vurderingen af deponeringsanlæg kan uddybes, herunder betydningen af anlæggenes placering og afstrømningsforhold.

Afsnit 3.2.2.6 – Landbrugsdrift

- Landbrugsdrift udgør en væsentlig påvirkningskilde i forhold til blandt andet nitrat og pesticider. Det kan overvejes, om denne risikokategori bør behandles mere udførligt.
- I afsnit om pesticider (s. 24) er der en ikke hensigtsmæssig anbefaling eftersom gyllen efterfølgende udspredes på markerne. .."*Udover fladekilderne er påfyldnings- og vaskepladser på baggrund af regionernes undersøgelser vurderet som punktkilder med høj risiko for udvaskning af pesticider og pesticidrester. Det er uvist hvordan disse anlæg har været designet, men i dag bør spild ledes til gylletanken. Utætheder eller uhensigtsmæssig konstruktion af anlæg kan dog stadig være en udfordring*."
- Det bør tydeliggøres, hvordan vurderingen af pesticider forholder sig til de gældende reguleringer på forskellige arealtyper, herunder eksempelvis golfbaner.
- Beskrivelsen af påfyldnings- og vaskepladser kan præciseres, herunder beskrivelsen af håndtering af spild og pesticidrester.
- Det kan overvejes at belyse cocktail-effekter ved samtidig påvirkning fra flere stoffer.

Naturligt forekommende stoffer og geokemiske forhold

- Beskrivelsen af arsen bør præciseres, så det fremgår, at arsen i mange områder er naturligt forekommende i grundvandet, og derfor ikke nødvendigvis stammer fra forurening fra overfladen.
- Det kan overvejes at beskrive, at forekomsten af stoffer som arsen og nikkel kan være påvirket af flere forhold, herunder geologi, indvindingsforhold og udnyttelsen af grundvandsressourcen.
- Begrundelsen for vurderingen af nitrat i terrænnære magasiner bør uddybes.

Kapitel 4: Overvågning, kontrol og opfølgning
Afsnit 4.3 og 4.4

- Beskrivelsen af arsen kan præciseres, så det fremgår, at arsen ikke nødvendigvis stammer fra påvirkning fra overfladen.
- Enkelte afsnit fremstår komplekse, og sammenhængen med risikovurderingen kan med fordel tydeliggøres.

Dato: 10-08-2026

Sags ID: SAG-2026-02355
Dok. ID: 3716967

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: +45 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk

Kontrolprogrammer

- Beskrivelser af kontrolprogrammer bør opdateres, så de afspejler gældende regler om seksårige planperioder.
- Beskrivelsen af kommunens rolle ved overskridelse af kvalitetskrav skal afstemmes med gældende lovgivning.

GRUMO og overvågning

- Det er vigtigt, at overvågningen fortsat understøtter et tilstrækkeligt datagrundlag for risikovurderingerne, herunder gennem GRUMO-programmet.
- Eftersom afsnittet 4.4 er kompliceret, kan det med fordel beskrives nærmere, hvordan nye problemstoffer indgår i overvågningen.
- Vi efterlyser et større fokus på TFA og det datagrundlag, der understøtter vurderingen af stoffets forekomst i grundvandet. GRUMO bør tilføres flere ressourcer for at give kommunerne et bedre indblik i udbredelsen af TFA i grundvandet.

Afsnit 4.5 – Nye stoffer

- Beskrivelsen af screening for nye stoffer kan uddybes.
- Det kan overvejes at anvende begrebet "kvalitetskrav" konsekvent, hvor dette er den korrekte terminologi.
- Henvisningen til, at nye stoffer ofte tilføjes efter behov for hurtig handling, kan eventuelt suppleres med en beskrivelse af forsigtighedsprincippet.

Bilag 1

- Sammenhængen mellem tilstrømningsområder og indvindingsoplande for de almene vandforsyninger bør beskrives tydeligere.

Bilag 2

- Sammenhængen mellem de præsenterede data og de almene vandforsyningers boringer kan tydeliggøres.
- Anvendelsen af begreberne ”sikkerhed” og ”usikkerhed” i enkelte tabeller bør præciseres og gennemtænkes konsekvent anvendt. Det virker ikke intuitivt, at datasættet opererer med ”Lav”, ”Mellem” eller ”Stor Sikkerhed” for ”Usikkerhedsvurdering”…

Bilag 3

- Modellens usikkerheder og risiko for over- eller understimering bør beskrives nærmere.
- Det kan overvejes at anvende en mere ensartet beskrivelse af usikkerheder og vurderinger på tværs af de identificerede farer og farlige hændelser.
- Anvendelsen af formuleringer som "kan" og "potentielt kan" fremstår ikke konsekvent på tværs af de forskellige risikokilder og kan med fordel gennemgås.

- I skemaet, bilag 3 angives "grundvandsressource", menes der ikke her drikkevandsressource, -magasin eller - forekomst? Tjek for konsekvens i brug af termerne.

KL bidrager gerne til den videre dialog om risikovurderingen og uddyber gerne de fremsendte bemærkninger i samarbejde med relevante kommuner.

Med venlig hilsen

Janne Sommer
Specialkonsulent

Dato: 10-08-2026

Sags ID: SAG-2026-02355
Dok. ID: 3716967

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: +45 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk), Carl-Emil Larsen (cel@danva.dk), Dorte Skræm (ds@Danva.DK), sv@danva.dk (sv@danva.dk), Troels Kærgaard Bjerre (tkb@danva.dk)
Fra: Claus Vangsgård (cv@danva.dk)
Titel: Høringssvar til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand (journalnummer 2025-11032)
Sendt: 17-08-2026 15:24
Bilag: Høringssvar til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Med venlig hilsen
Claus Vangsgård

Seniorkonsulent, vand og miljø
D: +45 87 93 35 07
M: +45 51 68 10 70
E: cv@danva.dk

DANVA

VANDHUSET | Godthåbsvej 83, 8660 Skanderborg |
KØBENHAVN | Vester Farimagsgade 1, 5. sal, 1606 København V |
Tlf. 7021 0055 | danva@danva.dk | www.danva.dk |

Miljøstyrelsen

DATO: 17. august 2026

Høringssvar til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand (J.nr. journalnummer 2025-11032)

Generelle bemærkninger fra DANVA

Drikkevandsdirektivet (EU-2020/2184) stiller krav om dels en risikovurdering af trusler i indvindingsoplande til indvindingssteder for drikkevand dels en risikostyring af de identificerede trusler.

Nærværende rapport behandler udelukkende risikovurderingen, så det må formodes, at der snart redegøres for, hvordan man vil implementere risikostyringen, der skal være på plads senest 1. juni 2027. DANVA har derfor i dette høringssvar valgt ikke at kommentere på elementer, der må forventes at indgå i en kommende rapport om risikostyring. Det må her pointeres, at en risikovurdering uden udarbejdelse af en effektiv risikostyring er uden værdi for den fremtidige drikkevandsforsyning.

Ligeledes er det uklart for os, om denne risikovurdering skal anvendes af stat, kommune eller vandforsyning i arbejdet med at sikre grundvand, der anvendes til drikkevandsproduktion eller om den kun er tænkt anvendt som grundlag for afrapportering til EU.

Overordnet er det vores opfattelse, at rapporten identificerer relevante trusler mod forureninger i indvindingsoplandene, men vi har dog i dette høringssvar nedenfor angivet flere trusler, der kan være et problem for kvaliteten af grundvand til almen vandforsyning. Desuden er vi ikke enige i alle beskrivelser af truslerne og specielt anser vi ikke godkendelsesordningen for pesticider som værende tilnærmelsesvis en fuldstændig sikkerhed mod forurening med pesticider og deres nedbrydningsprodukter, da der løbende findes problemer med godkendte pesticider og nedbrydningsprodukter fra disse.

Centralt i rapporten er risikomatrixen (fig. 4, s.14), hvor risikoen angives som en funktion af sandsynlighed versus konsekvens. Her tages der dog udelukkende fat på faktorer, der udgør en trussel for menneskelig sundhed. Dette mener vi er en forsimplet analyse, da f.eks. pesticider uden kendte sundhedsmæssige konsekvenser kan lukke indvindingen og dermed udgøre en alvor udfordring for forsyningen med drikkevand. Desuden er analysen baseret på det nuværende vidensniveau om toxicitet – og f.eks. nitrat og PFAS har fået skærpede kvalitetskrav pga. ny viden. Her må det også bemærkes, at overskridelse af kvalitetskravene til drikkevand kan føre til, at drikkevandsforekomsten vil blive karakteriseret som værende i ringe tilstand. Derudover tages der i risikovurderingen ikke hensyn til den definition af rent og sundt drikkevand, som ligges til grund i bekendtgørelse om vandforsyning til tilsyn med vandforsyningsanlæg. Heri anføres i §15 stk. 1 nr 2, at

drikkevandet anses for sundt og rent hvis det overholder kravene i denne bekendtgørelse. Det skal risikovurderingen understøtte.

Endeligt er det på baggrund af nedskæringerne på området tvivlsomt om den danske moniteringsindsats er tilstrækkelig til at afdække risici. Specielt kan det nævnes, at GRUMO i sin nuværende udformning ikke længere fungerer som et bredt early-warning moniteringssystem, da der af økonomiske årsager stort set ikke inddrages nye stoffer i moniteringen ligesom analyseantal og frekvens er formindsket.

Specifikke bemærkninger

På baggrund af de seneste års undersøgelser af sammenhæng mellem nitrat og specielt mave-tarmkræft undrer det, at nitrat stort set ikke behandles i rapporten, selvom nitrat synes at være en stor sundhedsmæssig udfordring for dansk drikkevandskvalitet.

Visse erhvervsmæssige anvendelser af pesticider bør risikovurderes særskilt som punktkilder på grund af brug af meget store mængder på mindre arealer. Dette gælder f.eks. frugtplantager, planteskoler og juletræsproduktion.

Råstofgrave bør ligeledes indgå i risikovurderingen, da afgravning af materiale ved indvinding af råstoffer mindsker transportvejen for uønskede stoffer ned til grundvandsmagasinet. I områder, hvor grundvandsmagasinet ligger relativt højt, vil det få betydning for forureningsrisikoen og gøre grundvandsmagasinet mere sårbart. Desuden er råstofgrave historisk set ofte blevet anvendt til såvel lovlig som ulovlig bortskaffelse af kemikalier og andet affald.

Eventuelle spørgsmål til høringssvaret bedes rettet til Claus Vangsgård (cv@danva.dk).

Med venlig hilsen

Carl-Emil Larsen
DANVA

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Jeppe Krag (jkr@danskevv.dk)
Titel: Journalnummer 2025-11032
Sendt: 17-08-2026 09:45
Bilag: Høringssvar til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Til Miljøstyrelsen

Hermed fremsendes høringssvar fra Danske Vandværker til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Venlig hilsen

Jeppe Krag
Chef for politik og analyse

Danske Vandværker

Tlf. direkte 30636651 | jkr@danskevv.dk
Solrød Center 20C | 2680 Solrød Strand
www.danskevv.dk | info@danskevv.dk
Vi har også kontor i Vandhuset, Godthåbsvej 83, 8660 Skanderborg

Følg os:

Danske Vandværker er brancheforening for landets vandværker. Medlemsskaren tæller også vandbranchens industri og leverandører. Danske Vandværker er den eneste brancheforening, der alene koncentrerer sig om forsyning af drikkevand.

Danske Vandværker modtager personoplysninger i forbindelse med vores kontakt med medlemmer, samarbejdspartnere, leverandører mm. Vi behandler dine oplysninger i henhold til persondataforordningen.

Miljøstyrelsen
Lerchesgade 35
5000 Odense C
vandforsyning@mst.dk

J.nr. 2025-11032

Dato: 17. august 2026

Høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Danske Vandværker takker for muligheden for at afgive høringssvar til Miljøstyrelsens udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Danske Vandværker mener, at risikovurderingen er væsentlig som baggrund til at understøtte implementeringen af drikkevandsdirektivets artikel 8 og skabe et samlet nationalt grundlag for risikovurdering og risikostyring af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand (drikkevandsforekomster).

Vi finder den anvendte semikvantitative risikomatrix relevant som metode til at skabe overblik over aktiviteter og arealanvendelser, der potentielt kan true, eller forringe drikkevandsforekomsternes kemiske tilstand, men det er væsentligt, at risikovurderingen bliver et operationelt grundlag for den efterfølgende risikostyring efter bekendtgørelsen – og ikke alene en national kortlægning af mulige farer. Vi mener derfor, at vurderingen skal revideres så den kan blive et operationelt grundlag for risikostyring og forebyggelse, og ikke alene dokumenterer mulige risici, men også giver et klart grundlag for forebyggelse ved kilden.

Rapporten bør basere sig på data om grundvandsdannelse, geologi og lokale sårbarheder i de enkelte tilstrømningsområder frem for alene at basere sig på landsdækkende gennemsnitstal. Endelig bør datagrundlaget opdateres og suppleres med nyere viden, særligt om PFAS, pesticidnedbrydningsprodukter, miljøfarlige stoffer og nye relevante forureningskilder.

Danske Vandværker uddyber disse betragtninger i det efterfølgende. Efter vores vurdering bør rapporten i højere grad målrettes de faktiske tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand og de områder, hvor de identificerede risici kan få størst betydning for drikkevandsressourcen.

Overordnede bemærkninger

Datagrundlag og udvælgelse af kemiske parametre

Det fremgår af rapportens afsnit 3.1.2, at datagrundlaget for udvælgelsen af kemiske parametre til risikovurderingen i væsentligt omfang er baseret på data fra perioden 2013-2019. Danske Vandværker finder, at dette bør tydeliggøres som en væsentlig usikkerhed i rapporten.

Udviklingen i fundbilledet for bl.a. PFAS, pesticidnedbrydningsprodukter og andre miljøfremmede stoffer har været betydelig siden 2019. Det bør derfor fremgå tydeligere, hvordan Miljøstyrelsen sikrer, at risikovurderingen løbende ajourføres med nyere overvågningsdata, herunder data fra GRUMO, råvandskontrol og øvrige relevante kilder. Et forældet eller ufuldstændigt datagrundlag kan svække risikovurderingens anvendelighed som grundlag for risikostyring.

Grundvandsdannelse, geologi og lokale sårbarheder

Danske Vandværker er ikke enige i den metodiske tilgang, der beskrives i afsnit 3.1.4 og kapitel 3.2, hvor risikovurderingen i væsentligt omfang baseres på en national og generaliseret vurdering af

Danske Vandværker I Solrød Center 20 C I 2680 Solrød Strand
Tlf.: 56 14 42 42 I info@danskevv.dk I www.danskevv.dk I CVR: 9513 9655

grundvandsdannelse og geologiske forhold. Det fremgår af rapporten, at Miljøstyrelsen har valgt at betragte hele Danmark som ét stort tilstrømningsområde med en gennemsnitlig grundvandsdannelse på ca. 106 mm/år. Samtidig anerkender rapporten, at geologien spiller en afgørende rolle for risikoen.

Efter Danske Vandværkers vurdering skaber dette en metodisk uklarhed, fordi lokale variationer i geologi, grundvandsdannelse og transportveje har afgørende betydning for risikoen for, at forurenende stoffer når drikkevandsressourcen.
Bekendtgørelsens bilag 1, punkt 1, fastlægger, at risikovurderingen skal omfatte en karakterisering af tilstrømningsområderne, herunder blandt andet arealanvendelse, afstrømning og grundvandsdannelse. Efter bilag 1, punkt 1, litra d, skal risikovurderingen indeholde en beskrivelse af grundvandsdannelsen i tilstrømningsområderne. Danske Vandværker finder, at denne beskrivelse bør angå de faktiske tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand og ikke alene baseres på et landsdækkende gennemsnit.

At risikovurderingen udføres nationalt, er ikke ensbetydende med, at den ikke kan differentieres og målrettes. Tværtimod bør en national risikovurdering efter Danske Vandværkers opfattelse anvende de eksisterende data om de faktiske grundvandsdannende områder til drikkevandsforekomsterne mere aktivt. Det vil styrke kvaliteten af vurderingen og skabe et bedre grundlag for at prioritere forebyggende indsatser dér, hvor risikoen for påvirkning af drikkevandsressourcen er størst.

Anvendelse af hydrologiske modeller
De 429 kritiske drikkevandsforekomster er afgrænset på baggrund af eksisterende hydrologiske modeller og faglige vurderinger. Danske Vandværker finder derfor, at disse modeller i højere grad bør integreres i risikovurderingen. Hydrologiske modeller og simuleringer kan bidrage til at identificere de dele af tilstrømningsområderne, hvor grundvandsdannelsen er størst, hvor transportvejene er mest direkte, og hvor risikoen for påvirkning af indvindingsstederne derfor er særlig relevant.

Danske Vandværker anbefaler derfor, at Miljøstyrelsen anvender de eksisterende hydrologiske modeller til at udpege sårbare grundvandsdannende delområder inden for de relevante tilstrømningsområder. Det bør fremgå tydeligt, hvordan disse områder indgår i vurderingen af risiko og i prioriteringen af risikostyringstiltag.

Risikostyring og forebyggende foranstaltninger
Danske Vandværker finder, at rapporten i for høj grad har karakter af en kortlægning af mulige farer og et oplæg til øget overvågning, mens koblingen til konkret risikostyring er for svag.
Miljøstyrelsen identificerer i rapporten 24 farlige hændelser med et risikoestimat over 10. For aktiviteter med et risikoestimat over 15, som kategoriseres som ekstrem risiko, bør rapporten efter Danske Vandværkers vurdering i langt højere grad pege på konkrete forebyggende eller kontrollerende foranstaltninger. Dette følger efter vores opfattelse af bekendtgørelsens opbygning. Risikovurderingen efter bilag 1 skal danne grundlag for den efterfølgende risikostyring efter bekendtgørelsens bestemmelser om foranstaltninger og bilag 2. Det bør derfor fremgå tydeligere, hvordan de identificerede risici omsættes til anbefalinger til miljøministeren om relevante tiltag, herunder forebyggende foranstaltninger i de tilstrømningsområder, hvor risikoen for påvirkning af drikkevandsressourcen er størst.
Overvågning er vigtig, men kan ikke stå alene som risikostyring. For Danske Vandværker er det afgørende, at risikovurderingen understøtter forebyggelse ved kilden, så forurenende aktiviteter begrænses eller håndteres, før de medfører en påvirkning af grundvandet. Dette er særligt væsentligt i lyset

af, at 113 af de 429 kritiske drikkevandsforekomster allerede er vurderet at være i ringe kemisk tilstand[1].

Danske Vandværker anbefaler derfor, at rapporten suppleres med en samlet oversigt over mulige risikostyringstiltag for de væsentligste risici. Oversigten bør koble de identificerede farer og farlige hændelser til konkrete forebyggende eller kontrollerende foranstaltninger, relevante myndigheder og aktører samt den geografiske eller hydrologiske målretning af indsatsen.

Specifikke bemærkninger

Tabel 1: Henvisningen til 10-meter beskyttelseszonen bør præciseres i kolonnen "Lovgivning"
Det bør fremgå tydeligt, hvordan zonen relaterer sig til vandforsyningslovens § 24, stk. 1, og øvrige relevante bestemmelser, så der ikke opstår tvivl om det retlige grundlag.

Tabel 5 – jordrelaterede hændelser og detektionsgrænser:
I tabel 5 oplistes arealanvendelser, hvor der er identificeret farer og farlige hændelser med risikoestimat over 10. Danske Vandværker finder, at risikovurderingen bør forholde sig tydeligere til forskellen mellem detektionsgrænser for forurenende stoffer i jord og kvalitetskriterier for vand. For jordrelaterede hændelser, eksempelvis jordforbedring, terrænregulering og udlægning af jord, kan der være en væsentlig usikkerhed, hvis detektionsgrænsen i jord ligger betydeligt højere end de relevante grænseværdier eller kvalitetskriterier i vand. Denne usikkerhed bør indarbejdes i vurderingen af sandsynlighed og konsekvens for jordrelaterede hændelser og afspejles i risikovurderingen, herunder i afsnit 3.2.2.6 om landbrugsdrift.

Afsnit 3.2.2.4 – park- og rekreative arealer:
Danske Vandværker finder, at Miljøstyrelsen bør inddrage kunstgræsbaner som en relevant aktivitet under kategorien park- og rekreative arealer. Gummigranulat og øvrige materialer fra kunstgræsbaner kan indeholde miljøfarlige stoffer, som potentielt kan spredes til omgivelserne og udvaskes. Det bør derfor overvejes, om kunstgræsbaner skal indgå som en særskilt farlig hændelse eller tydeligere afspejles i vurderingen af park- og rekreative arealer.

Afsnit 3.2.2.6 – pesticider og godkendelsesordningen:
Danske Vandværker finder, at problemstillingen bør beskrives bredere. Det er ikke alene ikke-identificerede stoffer, der kan give anledning til risiko. Også stoffer og nedbrydningsprodukter, der er kendt eller identificeret i godkendelsesprocessen, kan vise sig at udvaske til grundvandet i uacceptable koncentrationer, som i det seneste eksempel af propyzamid. Det peger på, at godkendelsesordningen ikke i alle tilfælde giver tilstrækkelig sikkerhed for grundvandsbeskyttelsen. Danske Vandværker henviser i den forbindelse til Danske Vandværkers og DANVA's indspil til sprøjtemiddelstrategien 2027-2031, hvor der blandt andet peges på behovet for et styrket forsigtighedsprincip, en styrket VAP og GRUMO samt et udvidet producentansvar (EPR).

Afsnit 4.3 – GRUMO og kontrol:
Danske Vandværker finder det positivt, at det nationale overvågningsprogram GRUMO indgår i afsnit 4.3 om kontrol. GRUMO er et centralt early warning-system i beskyttelsen af grundvandet og bør sikres tilstrækkelige og langsigtede ressourcer. Rapporten bør samtidig tydeligere beskrive, hvordan resultater fra GRUMO, råvandskontrol og øvrige relevante overvågningsdata systematisk anvendes til at opdatere risikovurderingen.

---

[1] Miljøstyrelsen (2021). Notat om vurdering af kemisk tilstand i drikkevandsforekomster til vandområdeplaner 2021-2027 - https://sgavmst.dk/media/5kafbznh/429-vurdering-af-kemisk-tilstand-i-drikkevandsforekomster-til-vandomraadeplaner-2021-2027-notat-fra-miljoestyrelsen-2021.pdf (Tilgået 14-07-2026)

Afsnit 4.5 og afsnit 3.2.2.1 – nye relevante stoffer:
I afsnit 4.5 vurderes kontrollen med drikkevandsressourcen i tilstrømningsområderne, og i tabel 8 peges der på stoffer, som kan være relevante at overvåge fremover. Danske Vandværker anbefaler, at Miljøstyrelsen i denne vurdering også inddrager stoffer relateret til vejtrafik og regnvandshåndtering. Med henvisning til afsnit 3.2.2.1 om nedsivning af regnvand bør stoffer som 6-PPD og 6-PPD-quinon vurderes nærmere.

Afsnit 3.2.2.3 – biocider fra flise- og tagrens:
I afsnit 3.2.2.3 behandles anvendelse af biocidholdig maling og træbeskyttelse. Danske Vandværker anbefaler, at risikoanalysen udvides, så den også omfatter anvendelse af biocider til flise- og tagrens. Denne anvendelse kan indebære risiko for afstrømning og nedsivning af biocidstoffer evt. via nedgravede faskiner (by-pass) og bør derfor indgå i vurderingen af relevante farer og farlige hændelser i tilstrømningsområder.

Samlet anbefaling

Danske Vandværker anbefaler samlet, at Miljøstyrelsen reviderer risikovurderingen, så den i højere grad bliver et operationelt grundlag for risikostyring og forebyggelse. Risikovurderingen bør inddrage specifikke data om grundvandsdannelse, geologi og lokale sårbarheder i de enkelte tilstrømningsområder frem for alene at basere sig på landsdækkende gennemsnitstal. Dette er nødvendigt for at opfylde bekendtgørelsens krav om karakterisering af tilstrømningsområderne, herunder grundvandsdannelse, jf. bilag 1, punkt 1, litra d.

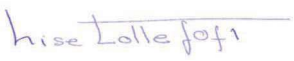
Eksisterende hydrologiske modeller og simuleringer bør anvendes aktivt til at identificere de mest sårbare grundvandsdannende delområder til drikkevandsforekomsterne. Det vil skabe et bedre grundlag for geografisk målrettede og fagligt begrundede foranstaltninger.

Rapporten bør desuden indeholde en tydeligere kobling mellem de identificerede risici og konkrete anbefalinger til risikostyring efter bekendtgørelsens bestemmelser og bilag 2. For aktiviteter med risikoestimat over 10 og navnlig over 15 bør rapporten angive mulige forebyggende eller kontrollerende foranstaltninger, relevante myndigheder og aktører samt kriterier for prioritering af indsatsen.

Endelig bør datagrundlaget opdateres og suppleres med nyere viden, særligt om PFAS, pesticidnedbrydningsprodukter, miljøfarlige stoffer og nye relevante forureningskilder.

Danske Vandværker opfordrer Miljøstyrelsen til at styrke rapportens handlingsorienterede del, så risikovurderingen ikke alene dokumenterer mulige risici, men også giver et klart grundlag for forebyggelse ved kilden. Det er afgørende, hvis risikovurderingen skal bidrage til at beskytte de 429 kritiske drikkevandsforekomster og særligt de 113 forekomster, der allerede er vurderet at være i ringe kemisk tilstand.

Venlig hilsen



Lise Lotte Toft,
direktør i Danske Vandværker

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Sara Albiero Guldborg (saag@lf.dk)
Titel: L&F's høringssvar til høring af udkast til Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand (J. nr. 2025-11032)
Sendt: 17-08-2026 16:02
Bilag: 20260817_LF høringssvar til risikovurdering af risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Hermed fremsendes Landbrug & Fødevarers høringssvar til høring af udkast til Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand (J. nr. 2025-11032).

Venlig hilsen

Sara Albiero Guldborg
Konsulent
Vand & Natur

M +45 2647 9685 | E saag@lf.dk



Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
Besøg mig: Meldahlsgade 1 · DK-1613 København V
Levering af pakker: Axeltorv 3, varemodtagelsen · DK-1609 København V
www.lf.dk

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

Meldahlsgade 1
DK 1613 København V

T +45 3339 4000
E info@lf.dk
W www.lf.dk

CVR DK 25 52 95 29

Miljøstyrelsen
Vandforsyning, Beredskab og Tilsyn
Att.: Nanna Grønbæk-Skovborg, nathg@mst.dk
J. nr. 2025-11032

Høringssvar til høring af udkast til Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Landbrug & Fødevarer takker for muligheden for at komme med bemærkninger til høring af udkast til Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Landbrug & Fødevarer har i nærværende høringssvar bemærkninger til den del af risikovurderingen, der vedrører landbrugsdrift.

Nitrat

Landbrug & Fødevarer er uforstående over, at udbringning af husdyrgødning og handelsgødning er tildelt den højest mulige risikovurdering i den samlede vurdering. Det fremgår af rapporten, at:

> "Nedsivning af nitrat i forbindelse med udbringning af husdyrgødning og kunstgødning er vurderet som en farlig hændelse med betydelig risiko. Ifølge en opgørelse i GRUMO-rapporten fra 2024 tilføres landbrugsjord et væsentligt overskud af kvælstof årligt. Mængden af kvælstof, der udbringes på landbrugsjord, bør tilpasses behovet."

Efter Landbrug & Fødevarers opfattelse udestår risikovurderingen en væsentlig nuancering. Det fremgår af GRUMO-rapporten fra 2024, at 99,2 pct. af de undersøgte vandforsyningsboringer og 84,2 pct. af de undersøgte GRUMO-boringer havde et nitratindhold under den gældende grænseværdi for drikkevand på 50 mg/l. Endvidere er udfordringer med forhøjede nitratkoncentrationer i høj grad geografisk betingede og knytter sig navnlig til områder i Nordjylland, Thy, Himmerland og på Djursland. Landbrug & Fødevarer vurderer derfor ikke, at de beskrevne udfordringer er repræsentative for samtlige tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Landbrug & Fødevarer finder endvidere, at det bør præciseres, hvad der forstås ved, at mængden af kvælstof bør tilpasses "behovet". Desuden bør vurderingen ses i sammenhæng med de yderligere dyrkningsmæssige restriktioner, som følger af den nye kvælstofregulering fra 2027.

Pesticider

Af bilag 3 "Risikovurdering og identifikation af farer og farlige hændelser" fremgår det, at "sprøjtning af mark med pesticider" er vurderet som en farlig hændelse med antagelsen om, at pesticidrester potentielt kan nå grundvandsressourcen, samt med begrundelsen, at der er fundet pesticidrester i grundvandet fra tidligere godkendte pesticider.

Landbrug & Fødevarer bemærker, at fund af pesticidrester fra tidligere godkendte aktivstoffer ikke udgør et retvisende grundlag for at vurdere risikoen for grundvandet ved nutidens pesticidanvendelse. Fundene afspejler i mange tilfælde historisk anvendelse af stoffer, der blev

godkendt efter datidens regler og viden, og som kan have været anvendt gennem en lang årrække, før de eventuelt blev udfaset eller forbudt.

Desuden bemærker Landbrug & Fødevarer, at der i vurderingen af pesticider som risikofaktor udestår en væsentlig nuancering. Nærværende risikovurdering "har til formål at identificere de farer og farlige hændelser, der potentielt kan forringe vandkvaliteten i en sådan grad, at det kan udgøre en fare for menneskers sundhed." I den sammenhæng bør det indgå i vurderingen, at pesticider er underlagt en omfattende godkendelsesprocedure på EU-niveau og efterfølgende gennemgår en omfattende godkendelsesproces foretaget af Miljøstyrelsen. Som led i godkendelsesprocessen vurderes stoffernes risiko for udvaskning til grundvandet, og kun pesticidprodukter, der vurderes at kunne anvendes uden uacceptable risici for miljø, grundvand og sundhed, kan godkendes til anvendelse i Danmark.

På den baggrund finder Landbrug & Fødevarer, at forekomsten af pesticider og deres nedbrydningsprodukter i grundvandet ikke i sig selv kan anvendes som udtryk for samt være argument for, at den nuværende anvendelse af godkendte pesticider udgør en tilsvarende risiko for grundvandsressourcen.

Risikovurderingen fremhæver TFA som et eksempel på et nedbrydningsprodukt, der ikke blev identificeret i forbindelse med EU-vurderingen af de pågældende aktivstoffer. TFA dannes bl.a. fra en række industrielle anvendelser, herunder kølemidler og drivmidler, hvorfor stoffet er at finde i regnvand. Det fremgår desuden af rapporten "Begrænsning af menneskers og miljøets eksponering for PFAS i Danmark" (2025) fra Videnstaskforcen for PFAS, at 73 pct. af den TFA, der findes i miljøet, stammer fra anvendelsen af F-gasser, mens ca. 26 pct. forventes at stamme fra pesticider. Landbrug & Fødevarer finder det væsentligt at bemærke, at TFA samt øvrige nedbrydningsprodukter kan have flere kilder end landbrugets pesticidanvendelse, hvilket ikke fremgår tydeligt af rapporten.

Det fremgår endvidere af udkastet til risikovurderingen, at de 429 drikkevandsforekomster ved projektion til terræn tilsammen dækker omtrent hele Danmarks areal, og at hele Danmark derfor i praksis kan betragtes som ét samlet tilstrømningsområde. Landbrug & Fødevarer finder det problematisk, at risikovurderingen i vid udstrækning behandler Danmark som ét samlet tilstrømningsområde uden at inddrage væsentlige forhold som grundvandsdannelse, geologi mv.

Landbrug & Fødevarer er på den baggrund bekymret for, at nærværende risikovurdering kan danne grundlag for eller medvirke til at forbyde eller begrænse pesticidanvendelse i store dele af Danmark, idet risikovurderingen behandler Danmark som ét stort tilstrømningsområde. Efter Landbrug & Fødevarers opfattelse bør der være tillid til den generelle grundvandsbeskyttelse i form af pesticidgodkendelsesordningen samt den målrettede i form af bl.a. BNBO og den kommunale indsatsplanlægning, som udgør en proportionel beskyttelse ud fra konkrete, lokale vurderinger.

Med venlig hilsen

Sara Albiero Guldborg
Konsulent

Vand & Natur

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Anne Smet Andersen (asa@blb.dk)
Titel: journalnummer 2025-11032
Sendt: 12-08-2026 11:22
Bilag: BREDYG~1.pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Kære Miljøstyrelse

Tak for muligheden for at afgive høringssvar til Miljøstyrelsens udkast til "Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand", j.nr. 2025-11032.

Se vedhæftede fil

Jeg ser frem til at modtage en kvittering for modtagelse

Med venlig hilsen

Anne Smet Andersen
Afdelingschef
Cand. Scient. Kemi & Biologi

Gl. Tårupvej 48
7000 Fredericia
Direkte: +45 51 23 92 67
E-mail: asa@blb.dk
CVR: 32708218

Bæredygtigt Landbrug

Denne e-mail kan indeholde personlige og fortrolige oplysninger. Modtager du e-mailen ved en fejl, bedes du returnere den til afsender hurtigst muligt uden at distribuere, kopiere eller arkivere e-mailen.
This email may contain personal and confidential information. If you receive the email in error, please return it to the sender as soon as possible without distributing, copying, or archiving the email.

-- AKT 15495636 -- BILAG 2 -- [BREDYG~1] --

Bæredygtigt Landbrug

Høringssvar til udkast til "Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand"

12.08.2026

Tak for muligheden for at afgive høringssvar til Miljøstyrelsens udkast til "Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand", j.nr. 2025-11032.

Bæredygtigt Landbrug støtter naturligvis formålet om at beskytte det danske drikkevand. En effektiv grundvandsbeskyttelse forudsætter imidlertid, at risikovurderingerne tager udgangspunkt i faktiske og fagligt dokumenterede risici, og at efterfølgende foranstaltninger målrettes de områder og forureningskilder, hvor der konkret er behov for en indsats.

Vi finder, at det foreliggende udkast på flere centrale områder er så generelt udformet, at der opstår risiko for, at selve risikovurderingen ikke længere afspejler den faktiske risiko for det enkelte indvindingssted. Dette gælder særligt den landsdækkende afgrænsning, risikomatricens opbygning og anvendelse samt vurderingen af almindelig og lovlig landbrugsdrift.

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV (EU) 2020/2184 artikel 8 forskriver at medlemsstaterne skal kortlægge indvindningsområder og særligt følsomme indvindingsområder. I udkastet til risikovurdering ændres EU Direktivets beskrivelse af indvindingsområder til tilstrømningsområder. Derved åbnes mulighed for at gøre ordningen generelt landsdækkende. Vi mener dette er i modstrid med EU-direktivet og en overfortolkning af EU-regler.

Opsummering

Bæredygtigt Landbrug anbefaler navnlig:

- at risikovurderingen ikke behandler hele Danmark som ét homogent tilstrømningsområde, men i væsentligt større omfang baseres på de 429 identificerede drikkevandsforekomster og de konkrete geologiske, hydrologiske og grundvandskemiske forhold, som foreskrevet i EU direktivets artikel 8.
- at kendte punktkilder, historiske jordforureninger, deponier, utætte kloakker og andre konkrete forureningskilder prioriteres højere,
- at sandsynlighed i risikomatricen bliver ændret til at udtrykke sandsynligheden for, at den pågældende aktivitet faktisk medfører en relevant påvirkning af grundvandet – og ikke for, hvor udbredt aktiviteten er,
- at manglende viden ikke automatisk fører til klassificering som "katastrofal" konsekvens og dermed til et højt eller ekstremt risikoestimat,
- at lovlig anvendelse af husdyrgødning og handelsgødning ikke på et generelt landsdækkende niveau klassificeres med det maksimale risikoestimat 25,
- og at eventuelle efterfølgende risikostyringstiltag skal være konkret begrundede, nødvendige og proportionale.

Gl. Tårupvej 48 – DK-7000 Fredericia – T: 71 99 33 34 – CVR. 32708218 – E: info@blb.dk – W: blb.dk

1. Afgrænsning af tilstrømningsområdet – hele Danmark kan ikke behandles som ét homogent risikoområde

På side 7 anfører Miljøstyrelsen:

”Hvis de 429 drikkevandsforekomster projiceres til terræn, dækker de omtrent hele Danmarks areal. Da Danmark er et lille land og geologien generelt er istidsgeologi, vurderes det, at hele Danmark kan anses som ét stort tilstrømningsområde i forbindelse med risikovurderingen.”
Bæredygtigt Landbrug finder ikke, at denne betragtning giver et tilstrækkeligt fagligt grundlag for en landsdækkende, ensartet risikovurdering. Vi finder også at tolkningen er i modstrid med EU direktivets artikel 8.

Det forhold, at drikkevandsforekomsterne geografisk dækker en meget stor del af Danmark, indebærer ikke, at risikoen for påvirkning af grundvandet er den samme over hele landet.

Tværtimod beskriver Miljøstyrelsen selv, at geologi og grundvandsdannelse har væsentlig betydning for risikoen. Det fremgår blandt andet af udkastets afsnit 3.1.4, at transporttiden mod grundvandet afhænger af blandt andet ler, sand og kalk, at grundvandsdannelsen varierer geografisk, og at afstanden til en indvindingsboring har betydning for risikoen.

Miljøstyrelsen anfører samtidig, at disse forhold ikke kan inddrages i den landsdækkende vurdering, fordi de er områdespecifikke.

Efter vores opfattelse er dette netop et argument for, at risikovurderingen bør være mere områdespecifik – ikke for at se bort fra variationerne.

Der eksisterer allerede en omfattende geografisk differentiering i den danske grundvandsbeskyttelse i form af blandt andet indvindingsoplande, nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI), indsatsområder og boringsnære beskyttelsesområder (BNBO). Disse udpegninger bygger netop på forskelle i geologi, grundvandsdannelse, transporttid og sårbarhed.

Det forekommer derfor inkonsekvent først at beskrive disse geografisk og fagligt differentierede beskyttelsesområder og derefter basere selve risikovurderingen på en antagelse om, at hele Danmark kan behandles som ét samlet område.

Vi anbefaler derfor, at risikovurderingen differentieres geografisk og tager udgangspunkt i den konkrete sårbarhed og de faktiske forureningskilder som foreskrevet i EU Direktivet.

2. Kendte punktkilder og historiske forureninger bør prioriteres

Bæredygtigt Landbrug har også i tidligere høringssvar fremhævet behovet for, at grundvandsbeskyttelsen tager udgangspunkt i konkrete forureningskilder.

Det gælder blandt andet gamle lossepladser, tidligere industrigrunde, kemikalieforureninger, deponier, utætte kloakledninger og andre punkt- og linjekilder.

Det er derfor positivt, at Miljøstyrelsen i den foreliggende risikovurdering identificerer blandt andet historiske forureninger, deponier og utætte kloak- og regnvandsledninger som potentielt væsentlige risici.

I Bilag 3 opnår opbevaring af forurenede produkter og jord samt nedsivning fra deponier et meget højt risikoestimat, ligesom utætte kloak- og regnvandsledninger fremhæves som et område med betydelig usikkerhed og potentiel risiko.

Det bør føre til en mere konsekvent prioritering af konkrete, dokumenterede og lokaliserbare forureningskilder.

En effektiv risikobaseret grundvandsbeskyttelse bør begynde med at identificere:

1. hvor forureningen findes,
2. hvilke stoffer der er tale om,
3. om der findes en hydraulisk forbindelse til den relevante drikkevandsforekomst,
4. transporttiden til indvindingsstedet,
5. samt om koncentrationen kan medføre en reel risiko for drikkevandskvaliteten.

En sådan tilgang vil efter vores vurdering give en langt mere effektiv grundvandsbeskyttelse end generelle landsdækkende restriktioner på arealanvendelser.

3. Risikomatricen – aktivitetens udbredelse må ikke sidestilles med forureningsrisiko

Miljøstyrelsen beskriver på side 13-14 anvendelsen af en semikvantitativ risikomatrix baseret på sandsynlighed og konsekvens.

Vi er enige i, at risikovurderinger almindeligvis baseres på disse to elementer.

Problemet er imidlertid den måde, sandsynlighedskriteriet konkret er defineret og anvendt på.

Ved sandsynlighedsvurderingen anvendes blandt andet formuleringer som:

- ”Udføres af flere”
- ”Udføres af mange”
- ”Kontinuerlig eller hyppig gentagelse”.

Dermed bliver omfanget eller hyppigheden af selve aktiviteten i væsentligt omfang anvendt som mål for sandsynligheden.

Det er ikke det samme som sandsynligheden for, at aktiviteten medfører en forurening af en drikkevandsressource.

Dette bliver særligt tydeligt for almindelig landbrugsdrift. At gødning anvendes på en stor del af landbrugsarealet fortæller i sig selv meget lidt om sandsynligheden for, at den konkrete anvendelse fører til en overskridelse i et grundvandsmagasin, der anvendes til drikkevand.

Den relevante sandsynlighed bør i stedet være sandsynligheden for hele hændelsesforløbet:

aktivitet → udvaskning/nedsivning → transport gennem jordlag → påvirkning af relevant grundvandsmagasin → påvirkning af indvindingssted → koncentration af sundhedsmæssig betydning.

Her vil geologi, jordbund, grundvandsdannelse, redoxforhold, transporttid, afstand til boring og den konkrete anvendelse være afgørende.

Vi anbefaler derfor, at kriterierne for sandsynlighed revideres, så udbredelsen af en aktivitet ikke i sig selv fører til en høj sandsynlighedsværdi.

4. Manglende viden bør ikke automatisk udløse "katastrofal" konsekvens

På side 18 fremgår det, at en række hændelser er tildelt konsekvensværdien 5 – "katastrofal" – fordi mængden af et stof er ukendt. Miljøstyrelsen beskriver udtrykkeligt dette som en "worst case"-tilgang.

Dette er efter vores opfattelse metodisk problematisk.
Manglende viden om en potentiel påvirkning er ikke det samme som dokumentation for en katastrofal konsekvens.

En sådan metode kan systematisk føre til, at de områder, hvor datagrundlaget er dårligst, får de højeste risikoestimater. Dermed kan manglende viden i sig selv blive omdannet til et argument for regulering.

Hvis datagrundlaget er utilstrækkeligt til at fastslå konsekvensen, bør den naturlige reaktion først være at fremskaffe de nødvendige data.

Det gælder navnlig, når risikovurderingen efterfølgende skal anvendes som grundlag for konkrete risikostyringstiltag.

Vi anbefaler derfor, at kategorien "ukendte mængder" adskilles fra kategorien "katastrofal konsekvens", og at væsentlig usikkerhed i stedet fremgår særskilt af vurderingen.

5. Risikoestimat 25 for lovlig anvendelse af husdyrgødning og handelsgødning er ikke tilstrækkeligt underbygget

Bilag 3 klassificerer både:

- udbringning af husdyrgødning/gylle og
- udbringning af handelsgødning

med sandsynlighed 5 og konsekvens 5, dvs. det maksimale risikoestimat på **25**.

Dette gælder vel at mærke ved anvendelse efter gældende regler.

For husdyrgødning bygger konsekvensvurderingen blandt andet på antagelsen om, at ukendte mængder af MFS, biocider og nitrat kan nå grundvandsressourcen. For handelsgødning bygger vurderingen på, at et overskud af nitrat kan nå grundvandsressourcen.

Vi finder denne generelle klassificering uforholdsmæssig.

Når en almindelig, lovlig og reguleret landbrugsaktivitet automatisk opnår den maksimalt mulige risikoscore, bør der stilles meget høje krav til den faglige dokumentation.

Det bør blandt andet dokumenteres:

- hvor ofte lovlig anvendelse faktisk medfører en relevant påvirkning af et drikkevandsmagasin,
- hvor stor en andel af de berørte arealer der reelt er sårbare,
- hvilke koncentrationer der forventes at nå grundvandet,
- og hvordan geologi, grundvandsdannelse og eksisterende beskyttelsesområder er indregnet.

Dette fremgår ikke tilstrækkeligt af vurderingen.

Problemet forstærkes af, at en hyppigt forekommende aktivitet automatisk tildeles høj sandsynlighed, mens ukendte mængder kan føre til maksimal konsekvens. Kombinationen kan dermed næsten automatisk føre til maksimal risikoscore uden dokumentation for, at aktiviteten konkret medfører en katastrofal risiko for drikkevandet.

6. Specifikt om nitrat

På side 24 anfører Miljøstyrelsen, at nedsivning af nitrat i forbindelse med udbringning af husdyrgødning og handelsgødning er vurderet som en farlig hændelse med betydelig risiko, og at:

”Mængden af kvælstof, der udbringes på landbrugsjord bør tilpasses behovet.”

Denne formulering giver indtryk af, at kvælstofanvendelsen i dansk landbrug generelt ikke allerede reguleres efter afgrødernes behov.

Det er ikke en retvisende beskrivelse af den eksisterende regulering.

Danske landbrug er allerede omfattet af omfattende regulering af kvælstofanvendelsen, herunder gødningsnormer, krav til udnyttelse af husdyrgødning, gødningsregnskaber og en række øvrige krav, der netop har til formål at begrænse kvælstoftilførslen og sikre en effektiv udnyttelse af næringsstofferne.

Forbruget af kvælstofgødning i dansk landbrug er faldet med 40 pct. Fra 1985 til nu, og alene fra årtusindskiftet er forbruget faldet med mere end 20 pct. Faldet dækker både et fald i anvendelse i handelsgødning og husdyrgødning. (kilder 1,2 og 5) Forekomsten af nitrat i drikkevandsprøver er tilsvarende faldet i perioden. (kilder 3 og 4)

Landmanden har samtidigt et direkte økonomisk incitament til at optimere kvælstofudnyttelsen, da gødning er en produktionsomkostning.

Det er derfor for unuanceret at anføre generelt, at mængden "bør tilpasses behovet", uden samtidig at beskrive den eksisterende regulering og den faktiske udvikling.

Vi bemærker desuden, at Miljøstyrelsens eget datagrundlag viser, at 14 drikkevandsforekomster er kategoriseret i ringe kemisk tilstand som følge af nitrat, mens 108 er kategoriseret i ringe kemisk tilstand som følge af pesticider. Det understreger behovet for en risikobaseret prioritering frem for at behandle hele landbrugsarealet som én ensartet nitratrisiko.

For nitrat findes der desuden allerede specifikke nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), som netop afgrænses på baggrund af grundvandsdannelse samt geologiske og grundvandskemiske forhold.

Vi anbefaler derfor, at nitratindsatsen tager udgangspunkt i disse konkrete sårbarhedsforhold og målte udviklinger frem for en generel landsdækkende risikovurdering.

7. Landsdækkende risikostyring er for grovmasket

På side 17 anfører Miljøstyrelsen:

"Risikoen for forurening fra en bestemt arealanvendelse er således landsdækkende, og der vil i forbindelse med risikostyring af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand blive anbefalet landsdækkende tiltag, der gælder for relevante arealanvendelseskategorier."

Denne konklusion finder vi ikke tilstrækkeligt begrundet.
At en aktivitet findes i hele Danmark er ikke det samme som, at aktiviteten udgør den samme risiko i hele Danmark.

Tværtimod har Miljøstyrelsen selv beskrevet, at geologi, grundvandsdannelse og afstand til indvindingsboringer har betydning for risikoen.

En landsdækkende risikostyring risikerer dermed at tilsidesætte netop de faktorer, der er afgørende for den faktiske risiko.

Dette har særlig betydning for proportionalitetsprincippet. En eventuel foranstaltning bør være egnet til at håndtere en identificeret risiko, nødvendig og ikke mere indgribende end nødvendigt.

Hvis problemet alene findes i bestemte geologisk sårbare områder eller omkring bestemte indvindingssteder, vil et landsdækkende indgreb som udgangspunkt være vanskeligere at begrunde end et geografisk målrettet tiltag.

Bæredygtigt Landbrug anbefaler derfor, at rapportens konklusion om landsdækkende risikostyring udgår eller ændres væsentligt.

8. Risikoen skal knyttes til det konkrete indvindingssted

Miljøstyrelsen anfører selv på side 17, at den valgte metode betyder, at det ikke er muligt at identificere et konkret indvindingssted, der kan blive påvirket af den pågældende fare eller hændelse.

Det er efter vores opfattelse en grundlæggende svaghed ved metoden.

Formålet er netop en risikovurdering af tilstrømningsområder **for indvindingssteder af drikkevand**.

Hvis vurderingen ikke kan forbinde en identificeret fare med et konkret indvindingssted eller en konkret drikkevandsforekomst, bliver sammenhængen mellem fare og risiko meget indirekte.

Der bør derfor som minimum indføres et efterfølgende trin, hvor de generelt identificerede farer kobles med:

- konkrete indvindingssteder,
- hydrogeologiske forhold,
- eksisterende måledata,
- kendte forureningskilder,
- transporttid,
- og eksisterende beskyttelsesforanstaltninger.

Først derefter bør det vurderes, om der er behov for yderligere risikostyring.

9. Datagrundlaget taler for mere overvågning frem for generelle restriktioner

Miljøstyrelsen konkluderer selv, at der overordnet finder fyldestgørende overvågning sted for de relevante kendte parametre gennem vandforsyningernes kontrolprogram og GRUMO.

Samtidig peger rapporten på områder, hvor der mangler viden – blandt andet methylnaphthalener, methylphenoler, nye MFS og pesticidnedbrydningsprodukter samt omfanget af påvirkning fra utætte kloak- og regnvandsledninger.

Hvor den største usikkerhed skyldes manglende data om bestemte stoffer eller kilder, bør første prioritet efter vores opfattelse være at forbedre målegrundlaget.

Det er ikke proportionalt at anvende manglende viden som grundlag for maksimal risikoscore og derefter anvende denne score som begrundelse for generelle restriktioner.

10. Eksisterende regulering og beskyttelse skal indgå i risikoestimatet

Risikovurderingen bør i højere grad afspejle effekten af allerede gældende regulering.
Det gælder blandt andet:

- gødningsreguleringen,
- pesticidgodkendelsesordningen,
- regler om vaskepladser,
- miljøgodkendelser,
- BNBO,
- NFI og SFI,
- indsatsområder,
- beskyttelseszoner omkring vandboringer,
- samt gældende regler om opbevaring og håndtering af kemikalier og gødning.

En vurdering af en hypotetisk fare uden en tydelig vurdering af, hvor meget den eksisterende regulering reducerer sandsynligheden og konsekvensen, kan overvurdere den reelle rest-risiko.

Det er netop rest-risikoen efter de eksisterende foranstaltninger, der bør være afgørende for, om yderligere regulering er nødvendig.

Afsluttende bemærkninger

Bæredygtigt Landbrug støtter en høj beskyttelse af det danske drikkevand. Netop derfor er det afgørende, at indsatsen målrettes de faktiske risici.

Den foreliggende risikovurdering indeholder relevant viden om blandt andet historiske forureninger, kloakker, pesticider, miljøfarlige stoffer og grundvandets sårbarhed. Men den landsdækkende metode betyder samtidig, at væsentlige lokale og geologiske forskelle går tabt.

Vi opfordrer derfor Miljøstyrelsen til at revidere risikovurderingen, så:

1. geologi, grundvandsdannelse og afstand til indvindingssteder får reel betydning for risikoestimatet,
2. sandsynligheden vurderes som sandsynligheden for faktisk påvirkning af drikkevandsressourcen og ikke blot efter aktivitetens udbredelse,
3. manglende viden ikke automatisk klassificeres som katastrofal konsekvens,
4. eksisterende regulering indregnes ved vurderingen af rest-risikoen,
5. historiske forureninger og andre konkrete punktkilder prioriteres,
6. og eventuelle risikostyringstiltag målrettes de steder, hvor en konkret og dokumenteret risiko gør dem nødvendige.

En sådan tilgang vil efter vores opfattelse både give en bedre beskyttelse af drikkevandet og sikre, at efterfølgende foranstaltninger er fagligt begrundede, målrettede og proportionale.

På vegne af Bæredygtigt Landbrug

Med venlig hilsen

Kenneth Frederksen	Og	Anne Andersen
Faglig konsulent		Afdelingschef

Kilder:

1: Arne Kyllingsbæk. Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, Tjele. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet: Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1985-2005. Intern Rapport Markbrug. Nr. 6, 2007. (side 13) https://dcapub.au.dk/djfpublikation/index.asp?action=show&id=979

2: N2024_23.pdf (side 8)

3: Grundvandsovervågning. Status og udvikling 1989-2024. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) 2025. Side(r): 7 og 9 https://www.geus.dk/om-geus/nyheder/nyhedsarkiv/2025/dec/grundvandets-tilstand-og-udvikling-1989-2024

4: Grundvandsovervågning 2002. DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE MILJØMINISTERIET 2002. Side(r): 18 https://www.geus.dk/Media/4/D/g-o-2002.pdf

5: Danmarks Statistik flere årgange: Forbrug af handelsgødning i Danmark https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/erhvervsliv/landbrug-gartneri-og-skovbrug/foder-goedning-og-pesticider

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk), Danmarks Naturfredningsforening (dn@dn.dk), Jon Burgwald (jon@DN.DK), abj@dn.dk (abj@dn.dk), Susanne Svenné (susanne@dn.dk), Emma Sander Poulsen (emma@dn.dk)
Fra: Walter Brüsch (wb@dn.dk)
Titel: journalnummer 2025-11032
Sendt: 15-06-2026 16:38

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Kære Nanna
Tak for muligheden for at kommenterer det tilsendte materiale.

Jeg har koncentreret mig om pesticider, nitrat og desværre nødtvunget lidt om GRUMO, grundvandsovervågningen.

Den nuværende og omfattende godkendelsesordning for pesticider vurderes at medføre sikker brug af pesticider, hvor stofferne ikke udvasker over kravværdien på 0,1 ug/L for pesticider i grundvand.

Dette udsagn fra rapporten er forkert.
Gang på gang påvises der godkendte pesticider i grundvandet i koncentrationer over grænseværdien bla ved BoringsKontrollen og i VAP. Fundet af mange nye og gamle sprøjtegiftrester i grundvandet viser, at det nuværende godkendelsessystem for sprøjtegifte er utilstrækkeligt.
Vi ved ikke i dag, hvor mange sprøjtegiftrester, der faktisk findes i det danske drikke- og grundvand, for der er endnu ikke udviklet analysemetoder, der screener for alle stoffer. Der er derfor behov for et udvidet godkendelsessystem, der kan håndtere de mange nye typer giftstoffer, som er baseret på et konsekvent forsigtighedsprincip, og hvor nye pesticider kun kan godkendes i Danmark, hvis de er testede under danske forhold med danske jordtyper.
Miljøstyrelsen godkender pesticider, der siver ned i koncentrationer, der i gennemsnit overholder grænseværdien på 0,1 mikrogram/liter i den samlede nedsivningsmænge på årsniveau. Det betyder, at alt drikkevand i Danmark vil komme til at indeholde stadig flere giftrester, når stadig flere godkendte stoffer nedvaskes fra marker og befæstede arealer.
*Miljøstyrelsen stiller krav om at **pesticider kun må bruges regelret på regelret dyrket jord.** Det vil sige at pesticider ikke må brugers i større mængder pr ha eller med større hyppighed end stofferne er godkendt til. En opgørelse at sprøjtemængder fra sprøjtejournaler viser, at dette ikke altid er tilfældet, da pesticider ofte blev anvendt i større mængder pr hektar end tilladt i godkendelsen (større koncentrationer i den udsprøjtede sprøjtegiftblanding).*
*Desuden viser sprøjtemiddelstatistikken, at der mangler ca. 10% af de solgte mænger i forhold til de anvendte mængder. Måske svarede manglende mængder til de ulovligt anvendte pesticider? (Risiko-samfundet giver **organiseret uansvarlighed** og subpolitisering. MST er med andre ord en del af risiko-fællesskaberne.)*
Der bør også gennemføres et forbud mod sprøjtning omkring landbrugets vandingsboringer, der på årsbasis indvinder næsten det samme som alle vandværker i Danmark. Indvindingen fra vandingsboringerne betyder at ungt, forurenet grundvand omkring vandingsboringerne trækkes ned i de dybere grundvandslag og med tiden når drikkevandsboringerne, når indvindingen stoppes i vandingsboringerne. De vedtagne BNBO-regler og SGO gælder ikke for disse markvandingsboringer, men det bør de gøre.

Dybdefordelingen af fund af sprøjtegiftrester viser, at der i det **øverste grundvand** fra 0 til 20 meter under terræn i 2022, 2023 og 2024 er fundet sprøjtegiftrester i ca. 80% af prøverne. Grænseværdien på 0,1 µ/l var overskredet i ca. 45% af de udtagene grundvandsprøver i 2024, mens fundandelen var 87,1% i 2024. **Næsten 90%.** Andelen af indtag med fund af pesticidrester stiger dermed for tredje år i træk.
Af **Grundvandsdirektivet** fremgår, at nationerne på nationalt niveau skal gribe ind med forebyggelse og indsatsplaner, når forureningen når et niveau på ca. 75% . Efter Grundvandsdirektivet skal medlemslandene identificere væsentlige og vedvarende opadgående tendenser i koncentrationer af forurenende stoffer i grundvandsforekomster eller grupper af grundvandsforekomster, der anses for truede. Dette må anses for værende gældende i Danmark, hvor mere end 80% af det øverste grundvand fra 0 til 20 meter under terræn er forurenet. Her kan MST ikke henvise til, at det er kommunerne der skal lave indsatsplaner.

Nitrat
Miljøstyrelsens udmelding om en ny grænseværdi for nitrat på 6 mg/l bør nævnes og indarbejdes i tabeller og tekst, ligesom det bør afklares i hvor stor grad det unge højtliggende grundvand i drænniveau er omfattet af 6 mg/l. Varslingssystemet, VAP, viser, at der i det højtliggende grundvand (og i drænvandet der stammer fra grundvandet) forekommer nitratkoncentrationer der er langt større end 6 /25 eller 50 mg/l.
Det kan oplyses, at der i et udtræk fra Jupiter for drikkevand indgår 37112 nitrat analyser af drikkevand, februar 2026. Medtages kun analyser fra almene vandværker (V01 og V02) indskrænkes antallet af analyser til 3446 vandværker med nitrat analyser. Kobles disse analyser med værker med oplysninger om indvundne vandmængder og nitrat analyser af drikkevand reduceres antallet af analyser til at omfatte 1875 almene vandværker. Ud af disse indeholdt 280 vandværker nitrat i drikkevand der var større end eller lig med 6 mg/l. De indvundne drikkevandsmængder med nitrat i koncentrationer større end eller lig med 6 mg/l svarer til 10,5% af drikkevandet på landsplan, og 3,1% af vandmængderne var større end 25mg/l.
Denne viden bør indarbejdes i teksten. DN bidrager gerne med data udtræk fra Jupiter og et notat om drikkevand.

Overvågningen nedlægges?
GRUMO-analyser fra 2025 kan desværre ikke bruges til at lave tidsserier. Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, SGAV, har i 2025 besluttet kun at analysere indtag, hvor der blev fundet pesticidrester i 2024. Disse analyser kan derfor kun bruges til at vise, hvilke stoffer der blev fundet i grundvandet i 2025, og ikke om der er fundet ny stoffer andre steder i grundvandsmagasinerne.
I 2026 undlader SGAV **helt** at analysere grundvandet fra GRUMO for pesticidrester, hvilket betyder at de årlige tidsserier i GRUMO moniteringssystemet ikke kan gennemføres. Man kan stille spørgsmålet hvorfor?
Denne nedskæring af GRUMO bør nævnes og forklares.

Venlig hilsen
og god sommer

Walter Brüsch
Geologisk seniorrådgiver

Danmarks Naturfredningsforening

Danmarks Naturfredningsforening
Masnedøgade 20
2100 København Ø

Tlf.: +45 39 17 40 00
Mobil: +45 40 97 32 43
E-mail: wb@dn.dk

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Fra: Bo Christoph Christiansen (bchris@hofor.dk)
Titel: Høringssvar vedr. journalnummer 2025-11032
Sendt: 17-08-2026 13:19
Bilag: Høringssvar til tilstrømningsområder risikovurdering.pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Til Miljøstyrelsen
Vedlagt er HOFORs høringssvar til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand. Vi anmoder om kvittering for modtagelsen.

Skulle det fremsendte afstedkomme spørgsmål stiller HOFOR sig selvfølgelig til rådighed.

Med venlig hilsen

Bo Christoph Christiansen
Seniorspecialist
Vand Plan - Vandressourcer

Direkte: +4527954329
E-mail: bchris@hofor.dk

HOFOR Vi skaber bæredygtige byer

HOFOR A/S
Ørestads Boulevard 35 | 2300 København S | Telefon: 33 95 33 95 | CVR-NR.: 1007 3022 | www.hofor.dk

Høringssvar vedr. MST-journalnummer 2025-11032

Modtager: Miljøstyrelsen - Vandforsyning
Afsender: HOFOR A/S
Dato: 17/8-2026

HOFOR A/S' høringssvar til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

1. Indledning og overordnet vurdering

HOFOR A/S (HOFOR) fremsender hermed bemærkninger til Miljøstyrelsens udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Overordnet finder HOFOR det positivt, at udkastet til risikovurdering forholder sig konkret til en lang række relevante parametre og farehændelser. Risikovurderingen udgør efter HOFORs opfattelse et vigtigt grundlag for det videre arbejde med risikostyring, som bør forankres tydeligt nationalt og med en klar rolle for Miljøstyrelsen.

HOFOR vurderer samtidig, at udkastet tydeliggør en række væsentlige udfordringer. Det gælder særligt behovet for en stærkere national overvågning af nye og bekymrende stoffer, en mere systematisk fastsættelse af kvalitetskriterier, en tydeligere myndighedsmæssig opfølgning og ansvarsplacering samt en mere dækkende behandling af visse farehændelser og stofgrupper.

HOFOR savner dog en mere overordnet vurdering og om muligt kobling til alle de forskellige beskyttelseszoner der er defineret i dansk lovgivning og hvordan de kan og skal håndteres, nu hvor der er så er tilkommet endnu et lag, som så dækker hele landet som sådan på en gang.

2. Behov for tydelig kobling mellem risikovurdering og risikostyring

HOFOR finder det afgørende, at risikovurderingen ikke alene bliver en kortlægning af potentielle farehændelser, men at den følges op af tydelige og konkrete risikostyrende tiltag. Dette er særligt vigtigt for de farehændelser, hvor udkastet peger på manglende viden, ukendte stofgrupper eller manglende overvågning.

Efter HOFORs opfattelse bør den efterfølgende risikostyring forankres nationalt og ikke alene overlades til kommuner og forsyninger. Der er behov for en ramme, der sikrer ensartet opfølgning, prioritering og håndtering af de farehændelser, som risikovurderingen identificerer.

3. GRUMO og behov for styrket national overvågning

Det fremgår af udkastet til risikovurdering, at GRUMO-overvågningen principielt fungerer som et nationalt early-warning-system for drikkevandsforsyningen. HOFOR finder imidlertid, at udkastet samtidig viser, at GRUMO i praksis ikke i tilstrækkelig grad fungerer som et reelt early-warning-system for nye og bekymrende stoffer, da der kun ”screenes for relativt få nye stoffer” samt at GRUMO primært er et udsnit af stoffer der er optaget på drikkevandsbekendtgørelsens bilag, men ikke alle ”pga. af begrænsede ressourcer”.

Det er problematisk, hvis national overvågning først sker, når et stof er optaget på drikkevandsbekendtgørelsens bilag, eller når der allerede foreligger et kvalitetskriterium, eller som det fremgår af udkastet ”relativt få stoffer”. En sådan tilgang indebærer, at overvågningen i for høj grad bliver reaktiv frem for forebyggende.

HOFOR anbefaler derfor, at GRUMO styrkes som et egentligt nationalt early-warning-system, herunder gennem flere systematiske screeninger for nye miljøfarlige stoffer, pesticidnedbrydningsprodukter, PFAS-forbindelser, PMT- og vPvM-stoffer samt andre bekymrende stofgrupper, hvor der er faglig begrundet mistanke om risiko for grundvandet. Et oplagt sted at skelne til, ville være EU's watch-list, herunder parametre fra det nye grundvandsdirektiv, eller UBAs tilsvarende.

4. Behov for kvalitetskriterier og national faglig understøttelse

HOFOR finder, at risikovurderingen tydeliggør et væsentligt behov for en mere systematisk national proces for fastsættelse af kvalitetskriterier for nye stoffer. Uden sådanne kriterier efterlades kommuner og forsyninger i et fagligt og juridisk tomrum, hvor der kan være data om fund, men ikke et klart grundlag for at vurdere betydningen for menneskers sundhed.

Det er samtidig HOFORs opfattelse, at kommunalbestyrelserne ikke bør stå alene med vurderingen af, om nye eller ikke-regulerede stoffer udgør en sundhedsmæssig risiko. En sådan vurdering forudsætter en national sundhedsfaglig vurdering og klare kriterier, som bør understøttes af relevante statslige myndigheder. Det er uklart, hvilket vurderingsgrundlag kommunalbestyrelsen skal anvende for stoffer, der vurderes relevante at optage på kontrolprogrammet, når der ikke foreligger kvalitetskriterier for disse stoffers betydning for drikkevandet.

HOFOR anbefaler derfor, at der i forbindelse med den efterfølgende risikostyring afsættes de nødvendige ressourcer til faglig vurdering, fastsættelse af kvalitetskriterier og eventuel optagelse af relevante stoffer i nationale overvågningsprogrammer.

5. Behov for afklaring af kommunal kompetence ved opfølgning på farehændelser

Efter HOFORs opfattelse tydeliggør risikovurderingen også et behov for at afklare den kommunale kompetence ved opfølgning på identificerede farehændelser. Indvinding og selve grundvandsdannelsen til almen vandforsyning sker i mange tilfælde i én kommune, mens vandet forbruges i en anden kommune.

Det bør derfor afklares, hvilken kommunalbestyrelse der har kompetencen til at følge op med påbud, undersøgelser eller andre foranstaltninger, når en farehændelse kan påvirke en drikkevandsressource, der har betydning på tværs af kommunegrænser. Denne problemstilling bør adresseres særskilt i den kommende risikostyring.

6. Konkrete bemærkninger til farehændelser og stofgrupper

6.1 Afstrømmende regnvand bør afgrænses tydeligere

HOFOR finder, at risikovurderingen bør afgrænse risikoen fra regnvand mere præcist. Det bør tydeliggøres, at risikoen navnlig knytter sig til afstrømmende regnvand fra veje, tagflader, befæstede arealer, regnvandsbassiner og regnbede, hvor regnvandet kan indeholde miljøfarlige stoffer.

Som risikovurderingen er formuleret, kan det fremstå som om regnvand i sig selv udgør en større trussel end eksempelvis sprøjtning med pesticider på landbrugsarealer. HOFOR anbefaler derfor, at beskrivelsen præciseres, så risikobilledet bliver mere retvisende.

6.2 Usløjfede boringer bør indgå som farehændelse

HOFOR finder, at boringer bør indgå tydeligere som risikoparameter i risikovurderingen. Usløjfede eller historisk mangelfuldt sløjfede boringer kan udgøre en direkte transportvej for forurening til grundvandet og bør derfor vurderes som en selvstændig farehændelse. Her bør det tydeliggøres at tilsynet med og den konkrete vurdering af hvordan en boring skal sløjfes er helt essentiel.

HOFOR bemærker desuden, at boringsbekendtgørelsen bør indgå blandt de relevante lovgivningsmæssige henvisninger i risikovurderingen.

6.3 Byggematerialer generelt bør vurderes som mulig kilde

Byggematerialer kan efter HOFORs opfattelse udgøre en mulig kilde til påvirkning af grundvandet, da materialerne kan indeholde stoffer, som over tid kan udvaskes ved almindelig afstrømning eller ved kontakt med jord og vand. Der er i risikovurderingen, med rette, et stort fokus på biocidholdig maling og træbeskyttelse, men dette er blot en lille del af alle de bygningsrelaterede materialer der kan indeholde stoffer der udgør en risiko for grundvandet.

Dette kan eksempelvis være betonelementer, facadeprodukter, plast og coatede produkter eller betonstøbninger direkte i undergrunden, hvor materialerne over tid kan afgive tilsatte indholdsstoffer. HOFOR anbefaler, at byggematerialer generelt og deres potentielle betydning for grundvandet adresseres i risikovurderingen.

6.4 PFAS bør behandles som selvstændig eller tydeligere kategori

HOFOR finder det uhensigtsmæssigt, at miljøfarlige forurenende stoffer er opdelt i blandt andet biocider, chlorerede opløsningsmidler og en restkategori for MFS, uden at PFAS

fremgår som en selvstændig eller mere tydelig kategori. PFAS har stor faglig og samfundsmæssig relevans og bør derfor fremgå mere eksplicit af risikovurderingen.

6.5 6-PPD og 6-PPD-quinon bør indgå i overvågningsmæssige overvejelser

Det kan undre, at når Miljøstyrelsen selv nævner konkrete stoffer som 6-PPD og 6-PPD-quinon i risikovurderingen, indgår disse ikke tydeligere i de overvågningsmæssige anbefalinger. HOFOR anbefaler, at det overvejes, om sådanne stoffer bør indgå i GRUMO-screeninger eller anden national overvågning.

6.6 Risikovurdering af algefjerner etc.

Det undrer HOFOR at f.eks. algefjernerbehandlingsmidler ikke vurderes højere, alt den stund, at viden om disse må antages at være lille, hvorfor det jf. principperne bag må antages at være vurderet til en risiko på 5. Men da det er noget, der sandsynligvis sker lige så ofte som behandling af gårdspladser eller anvendelse af biocidholdig maling og træbeskyttelse så bør denne ligeledes ligger højere.

7. Afsluttende bemærkninger

Samlet set finder HOFOR, at udkastet til risikovurdering udgør et relevant og vigtigt grundlag for det videre arbejde. HOFOR vurderer dog, at udkastet til risikovurdering viser, at der selv for kendte parametre ikke finder fyldestgørende overvågning sted og at risikovurderingen tydeliggør behovet for en stærkere national ramme for overvågning, fastsættelse af kvalitetskriterier og myndighedsmæssig opfølgning.

Dette er efter HOFORs opfattelse nødvendigt, hvis den efterfølgende risikostyring skal kunne gennemføres ensartet, effektivt og med tilstrækkelig beskyttelse af grundvandet og drikkevandsressourcen.

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Signe Krogh (signe.krogh@aalborgforsyning.dk)
Titel: 2025-11032 - Høringssvar fra Aalborg Forsyning vedr. Udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand
Sendt: 12-08-2026 14:35
Bilag: Høringssvar vedr. Udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand (1).pdf;

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Prøver lige igen nu med journal nr. 2025-11032

Venlig hilsen

Signe Krogh

Teamleder
+45 41739174

Fra: Signe Krogh
Sendt: 12. august 2026 14:32
Til: 'vandforsyning@mst.dk' <vandforsyning@mst.dk>
Cc: 'nathg@mst.dk' <nathg@mst.dk>
Emne: Høringssvar fra Aalborg Forsyning vedr. Udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Se venligst vedhæftede høringssvar fra Aalborg Forsyning vedr. Udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

Med venlig hilsen

Signe Krogh
Teamleder
Mobil: +45 41739174

Norbis Park 100
9310 Vodskov

*Aalborg Forsyning må efter reglerne i databeskyttelseslovgivningen kun kommunikere om fortrolige og følsomme oplysninger via sikker kommunikation. Hvis du giver os personoplysninger, bliver de registreret. Læs om dine rettigheder, og hvordan vi behandler personoplysninger på vores **hjemmeside***

En sikker vej til rent drikkevand

Læs mere på aalborgforsyning.dk →



Afs. Aalborg Forsyning
Norbis Park 100, 9310 Vodskov

Modt. Miljøstyrelsen, vandforsyning@mst.dk
kopi til Nanna Grønbæk-Skovborg, nathg@mst.dk

Dato: 12.08.2026
Sags ID.: 2023-1658
Dok. nr.: 2023-1658-2420725
Telefon: 9982 8299
Initialer: SIKR

Høringssvar vedr. Udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand

(journal nr. 2025-11032)

Aalborg Forsyning (AF) har med interesse læst udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand og har følgende anbefalinger til det videre arbejde:

AF tolker, at den kommende risikovurdering, som den er gengivet i udkastet, udelukkende finder anvendelse på et overordnet nationalt niveau. Dette understøttes af, at der i materialet (s.17) står, at "*Risikoen for forurening fra en bestemt arealanvendelse er således landsdækkende, og der vil i forbindelse med risikostyring af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand blive anbefalet landsdækkende tiltag, der gælder for relevante arealanvendelseskategorier*".

Det må efter vores opfattelse betyde, at der på lokalt niveau fortsat er behov for mere detaljerede vurderinger af indsatsbehovet med baggrund i lokale forhold herunder geologi, grundvandskemi, grundvandsdannelse og indvindingsmønstre. Det er efter vores mening en forsimplet betragtning at antage, at grundvandsdannelsen og geologien i Danmark overordnet set er omtrent den samme. Risikovurderingen og den efterfølgende risikostyring kan derfor ikke stå alene, men må skulle ses som et supplement til lokale indsatser, herunder de kommunale indsatsplanerne for grundvandsbeskyttelse.

AF anbefaler, at det tydeliggøres, at risikovurderingen finder anvendelse på et overordnet nationalt niveau, og at det skal ses som et supplement til de lokale indsatser, herunder de kommunale indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

AF foreslår herudover, at bilag 3 og afsnit 3.2 i udkastet suppleres med følgende betragtninger:

Bebygget (biocid + pesticid + nitrat) – Anvendelse: Der opleves en stigning i reklamer fra virksomheder, der tilbyder parcelhusejere hjælp til "en grønnere græsplæne", "et tag uden alger" og "effektiv rensning af fliser/terrasser". Samtidig er der flere kommuner, der arbejder med LAR, hvilket betyder, at parcelhusejere etablerer regnbede og faskiner på egen grund. Byområder med store parcelhusområder bør ses som fladekilder, der udgør en stor risiko for nedsivning af biocider fra tag- og terrasse-rensning samt nitrat og pesticider fra plæne-rens og vedligeholdelse af haver. Det er AF's vurdering, at dette er en sandsynlig risiko, og at konsekvensen er stor, hvorfor risikoestimatet bør ændres til at være "høj".

Park og rekreative arealer (pesticider) – Anvendelse: I risikovurderingens bilag 3 vurderes, at anvendelsen af pesticider sker efter reglerne, hvilket forhåbentlig også er tilfældes langt de fleste steder. Lokalt kan der være

udfordringer med foreningsdrevne arealer, herunder fodboldanlæg og ridebaner. Det er AF's vurdering, at det er en sandsynlig risiko, og at konsekvensen er stor, hvorfor risikoestimatet bør ændres til at være "høj".

Råstofgrave (nitrat + MFS) - Produktion: Afgravning af materiale ved indvinding af råstoffer mindsker transportvejen for uønskede stoffer ned til grundvandsmagasinet. I områder, hvor grundvandsmagasinet ligger relativt højt, vil det få betydning for forureningsrisikoen og gøre grundvandsmagasinet mere sårbart. AF anbefaler, at dette medtages og indarbejdes i risikovurderingen.

Skov/juletræer (Pesticider + nitrat) - Produktion: Anvendelse af pesticider og gødning til produktion af juletræer og pyntegrønt. Områder med fredskov må i henhold til Skovloven §9 indeholde op til 10% juletræer og pyntegrønt. AF vurderer, at juletræsplantager og arealer med pyntegrønt udgør en betydelig risiko og derfor bør medtages og indarbejdes i risikovurderingen.

AF arbejder med stort fokus på omstilling til mere grøn og bæredygtig forsyning (el-baseret). Den grønne omstilling betyder, at der er behov for opsætning af flere vindmøller og etablering af store solcelleanlæg. Udviklingen går hurtigt, og desværre er det langt fra let at indhente oplysninger fra producenterne af eksempelvis solcellepaneler om materialer og coatning af elementerne. VE-anlæg er ikke nævnt i risikovurderingen. Det er vigtigt med den grønne omstilling, men AF mener, at VE anlæg bør placeres uden for indvindingsoplande med baggrund i et forsigtighedsprincip. AF anbefaler, at dette medtages i risikovurderingen.

I forhold til den nuværende kontrol giver GRUMO-boringerne ofte et godt indblik i, hvad vi som forsyning må forvente, der er på vej. Det gælder dog kun for de stoffer, som GRUMO-boringerne analyseres for. Det betyder samtidig, at vi ikke har kendskab til alle de stoffer, som der ikke analyseres for. Erfaringsmæssigt er der i vandværksboringer fund af flere stoffer, end der er omfattet af GRUMO. Som forsyning er vi altid på bagkant, når vi finder uønskede stoffer i vores boringer. GRUMO-boringer kan flere steder hjælpe forsyningerne med at være på forkant, hvis det er de rigtige stoffer – altså de stoffer, som benyttes og deres nedbrydningsprodukter, der analyseres for. Dette anbefaler AF, at der fremadrettet bør være fokus på i planlægning og finansieringen af program for GRUMO-boringer.

Endelig er den bedste beskyttelse af vores drikkevand efter vores mening at friholde arealer for aktiviteter, der kan udgøre en risiko for forurening. I Danmark er der brug for mere ekstensivt drevet arealer med natur og skov, som set fra forsyningens synspunkt udgør den bedste beskyttelse af vores fælles drikkevand. Lad os derfor etablere områder dedikeret til drikkevand, og hvor natur og skov kan gå hånd i hånd med indvinding af drikkevand.

Venlig hilsen

Morten Steen Sørensen
Funktionschef Strategisk Planlægning

Signe Krogh
Teamleder Strategi og Grundvandsbeskyttelse

Til: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Cc: chjn@stps.dk (chjn@stps.dk)
Fra: shob@stps.dk (shob@stps.dk)
Titel: SV: MST sagsnr. 2025-11032 'risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand'
Sendt: 14-08-2026 12:00

Kære Nanna,

Vi har blot en enkelt præcisering til side 29 i afsnittet " Når der opstår en begrundet mistanke om, at et nyt kemisk stof i grund- eller drikkevandet kan udgøre en fare for menneskers sundhed, sættes der gang i en faglig vurdering hvor bl.a. Sundhedsstyrelsen inddrages. Vurderingen bygger på tilgængelige data, og såfremt disse ikke findes, går processen ofte i stå. Ifølge lovgivningen er hverken Sundhedsstyrelsen eller Miljøstyrelsen forpligtiget til at fastsætte nye drikkevandskvalitetskriterier, som er forudsætningen for, at et nyt kemisk stof kan tilføjes til drikkevandsbekendtgørelsen og GRUMO-programmet. Det vil således kun være i helt særlige tilfælde, at Miljøstyrelsen vil igangsætte en nærmere sundhedsvurdering af nye stoffer og stofgrupper."

Det er som regel Styrelsen for Patientsikkerhed, der inddrages i sådanne sager og ikke Sundhedsstyrelsen. Styrelsen for Patientsikkerhed er ikke forpligtiget til at fastsætte drikkevandskvalitetskriterier, men skal ifølge Sundhedsloven §212 rådgive kommuner, regioner og staten i miljømedicinske spørgsmål.

MVH

Susanne Hougaard Bennekou
Chefkonsulent, Ph.D. Humanbiologi
T (dir.) +45 23369254
shob@stps.dk

Styrelsen for Patientsikkerhed
Tilsyn og Rådgivning, Vest
T +45 7222 7979
trvest@stps.dk
Styrelsen for Patientsikkerhed behandler dine personoplysninger. Du kan se mere om, hvordan det foregår og dine rettigheder på https://stps.dk/da/om-os/data-og-privatlivspolitik/

Fra: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg <nathg@mst.dk>
Sendt: 4. august 2026 13:36
Til: Christina Jönsson <chjn@stps.dk>
Cc: Susanne Hougaard Bennekou <SHOB@STPS.dk>; Anne Hempel-Jørgensen <ahj@stps.dk>; Danny Haimes <daha@stps.dk>; Julie Toron Skinneholm <JUTSK@stps.dk>
Emne: SV: MST sagsnr. 2025-11032 'risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand'

Kære Christina

Først og fremmest vil jeg lige beklage meget, at I ikke er kommet med på høringslisten.

Der ud over vil jeg gøre jer opmærksomme på at der ikke er tale om en vejledning, men blot en risikovurdering af farer og farlige hændelser af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk), Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Cc: Tina Wester Dam (tda0000@brk.dk), Hans Peter Birk Hansen (hapbh@mst.dk)
Fra: Jens Hansen (jens.hansen@brk.dk)
Titel: BRK- miljøafdelingens høringssvar i forhold til Høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder. Journalnummer 2025-11032
Sendt: 15-06-2026 15:00
Bilag: BkCFNz9V.pdf; ytS92TWX.pdf; UXxQVBT5.pdf; Hh9wscLc.pdf; yABacm8Q.pdf; TkBhXLRv.pdf; memometadata.xml;

Til Miljøstyrelsen

Bornholms Regionskommune, Center for Natur, Miljø og Fritid - Miljøafdelingen takker for det tilsendte materiale, og imødeser den kommende udpegning, som må anses for særdeles relevant i arbejdet med at beskytte drikkevandsressourcen.

I forhold til vores anvendelse af udpegningerne ser vi dog en vanskelighed i, at sårbarhedsvurderingerne baserer sig på arten og tykkelsen af de kvartære lag. På Bornholm er de kvartære lag oftest ret sporadiske og bidrager sjældent væsentligt til grundvandsbeskyttelsen. Her ligger beskyttelsen ofte i de prekvartære formationer. På Sydbornholm er de skiferdækkede magasiner f.eks. meget godt beskyttede, mens sårbarheden er meget stor der, hvor sandstenen ligger åbent.

Det kan betyde, at risikovurderingerne i nogen tilfælde ikke vil være retvisende.

I den videre implementering af loven skal det afklares, hvordan dette skal håndteres i vores sagsbehandling og planlægning.

Venlig hilsen

Jens Erland Hansen
Biolog

Bornholms Regionskommune
Center for Miljø, Plan og Kultur
Miljø
Skovløkken 4, Tejn
3770 Allinge
Hjemmeside: https://bornholm.dk

Telefon: 5692 2075
Mobil: 3018 1411

E-mail: Jens.Hansen@brk.dk

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Grundvand (Funktionspostkasse) (grundvand@frederikssund.dk)
Titel: J.nr. 2025-11032 - høringssvar til udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand
Sendt: 17-08-2026 14:59

Til Miljøstyrelsen

Frederikssund Kommune har med interesse gennemlæst "udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand" fremsendt den 15. juni 2026 (j.nr. 2025-11032). På baggrund heraf har vi følgende spørgsmål og bemærkninger:

Side	Tekst	Bemærkning/spørgsmål
Kapitel 1, side 4, afsnit 3	Risikovurderingen skal revideres med jævne mellemrum på højst seks år:	Betyder det, at risikovurderingerne revideres når Miljøstyrelsen beregner nye indvindingsoplande, for nye og eksisterende vandforsyninger? Er der samtænkning mellem opgaverne så alle indvindingsoplande genberegnes når risikobekendtgørelsen revideres?
Side 7, tabel 1	10 meter beskyttelseszone, Zonen er frivillig	Det er misvisende, at skrive at zonen er frivillig. Som der skrives udlægges zonen i forbindelse med indvindingstilladelser og den er således ikke frivillig, men obligatorisk såfremt den er udlagt i forbindelse med en indvindingstilladelse.
Side 7, tabel 1	300 meter beskyttelseszone, Der må ikke etableres dybe jordvarmeanlæg.	Det fremgår af jordvarmebekendtgørelsens § 9, stk. 4 og 5, at denne afstand kan nedsættes.
Side 26	Kommunalbestyrelsen skal finde årsagen til overskridelsen af kvalitetskravene, og dermed sørge for at identificere den fare eller farlige hændelse, som har gjort, at kvalitetskravene er overskredet. Kommunalbestyrelsen skal samtidig vurdere risikoen for menneskers sundhed i forhold til overskridelsen af kvalitetskravene.	Jævnfør vandforsyningslovens § 62 kan kommunalbestyrelsen meddele påbud om at drikkevandskvalitetskravene skal overholde. Herunder fremgår det at kommunalbestyrelsen drager omsorg for, at der straks foretages en undersøgelse med henblik på, at årsagen hertil påvises og sørger ved manglende opfyldelse af kvalitetskrav for, at der hurtigst muligt træffes udbedrende foranstaltninger til genoprettelse af drikkevandets kvalitet. Disse undersøgelser pålægges via påbuddet på vandforsyningen. Jævnfør vandforsyningslovens §62, stk. 5 skal kommunalbestyrelsens afgørelse af, om vandet er sundhedsfarligt eller om der er nærliggende fare for, at vandet kan blive sundhedsfarligt, ske efter drøftelse med Styrelsen for Patientsikkerhed.
Side 29	Ifølge lovgivningen er hverken Sundhedsstyrelsen eller Miljøstyrelsen forpligtiget til at fastsætte nye drikkevandskvalitetskriterier, som er forudsætningen for, at et nyt kemisk stof kan tilføjes til drikkevandsbekendtgørelsen og GRUMO-programmet. Det vil således kun være i helt særlige tilfælde, at Miljøstyrelsen vil igangsætte en nærmere sundhedsvurdering af nye stoffer og stofgrupper.	Der henstilles til, at lovgivningen ændres således, at de statslige myndigheder forpligtes til at lave en faglig vurdering og en eventuel fastsættelse af drikkevandskvalitetskrav, når der opstår en begrundet mistanke om, at et nyt kemisk stof i grund- eller drikkevandet kan udgøre en fare for menneskers sundhed. Dette skal gøres for at imødekomme, at der løbende findes nye pesticider og miljøfremmede stoffer i det danske grundvand. Tilliden til det danske drikkevand skal opretholdes og det gøres ved at det er en statslig opgave, at opstille kravene til vores drikkevand. Såfremt opgaven lægges ud til de enkelte kommuner vil der meget sandsynligt ske en stor skævvridning i administrationen af denne type opgaver. Der er behov for ensartethed og enslydende handlinger så tilliden det det danske drikkevand opretholdes.

Venlig hilsen

Dani Mikkelsen

Specialkonsulent

Center for By og Landskab

Miljø og Affald

Torvet 2, 3600 Frederikssund

20 53 08 94

www.frederikssund.dk

FREDERIKSSUND KOMMUNE

Vi passer på dine data
Vil du vide mere, så læs om vores databeskyttelse og dine rettigheder på vores hjemmeside.

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: nath@mst.dk (nath@mst.dk)
Fra: Louise Just Johansen (LOUJJ@halsnaes.dk)
Titel: journalnummer 2025-11032 - høringssvar fra Halsnæs Kommune
Sendt: 16-06-2026 13:59

Hermed kort høringssvar fra Halsnæs Kommune til høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Vi oplever en stigning i henvendelser, der handler om, at der ønskes etableret bassiner/bede med mulighed for nedsivning af vej/overfladevand fra områder, hvor der bliver udført glatførebekæmpelse. Vi oplever hårdere vintre, som medfører et øget forbrug og ønske om at anvende salt til glatførebekæmpelse. Dermed sker der en stigning i mængden af salt, der nedsiver enten langs veje i trug eller regnbede, eller i regnvandsbassiner. De øgede krav til spildevandsforsyningerne gør, at de ikke ønsker at modtage så meget overfladevand og slet ikke med salt, og de arbejder derfor for at etablere decentrale regnvandsbassiner/nedsivningsanlæg, ligesom private bygherrer, der skal beholde overfladevand på egen grund, ønsker at etablere bassiner og bed-løsninger til håndtering af regn og overfladevand.
I Bilag 3 Under vej/jernbane/landingsbane i kategorien anvendelse, står der om saltning af vej og landingsbane, at anvendelsen sker efter reglerne, og at det ikke udgør en grundvandstrussel at salte – her med henvisning til en artikel fra 2011. Salt bliver ikke fanget i filtermuld eller bundlag i regnvandsbassiner, men forsætter med vandfasen ned gennem jordlagene, for at blive opblandet i grundvandsforekomsterne. Vi undrer os derfor over, at der ikke i bilag 3 er lavet en samlet vurdering af saltning af vej/jernbane/landingsbane i forhold til ovenstående problematik vedr. anvendelse og bortskaffelse indenfor tilstrømningsområderne.

God dag.

Venlig hilsen

Louise Just Johansen
Miljøsagsbehandler

Mobil 23 46 32 27 · loujj@halsnaes.dk

By og Miljø · Klima og Miljø
Rådhuspladsen 1 · 3300 Frederiksværk · Telefon 47 78 40 00

Halsnæs Kommune · mail@halsnaes.dk · www.halsnaes.dk

Skal du sende fortrolige eller følsomme oplysninger (fx CPR. nr. eller helbredsoplysninger), henviser kommunen dig til at sende sikkert via borger.dk
Du finder oplysninger om, hvordan kommunen behandler personoplysninger på www.halsnaes.dk.

Halsnæs Kommune

Oplev Halsnæs

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Katharina Sasja Nellemann (kane@lolland.dk)
Titel: journalnummer 2025-11032 - Høringssvar fra Lolland Kommune
Sendt: 22-07-2026 09:28

Høringssvar til "Udkastet til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand".

Vedr. tabel 1 – 25 m beskyttelseszone:

Beskrivelsen af restriktionen efter spildevandsbekendtgørelsens §40 giver ingen mening og desuden henvises der til den forkerte §. Den rigtige paragraf er §41 og restriktionen skal vel bare hedde " Der må ikke etableres nedsivningsanlæg til afledning af tag – og overfladevand"

Vedr. tabel 1 – 300 m beskyttelseszone:

Der bør indsættes husspildevand i beskrivelsen af restriktionen, så der kommer til at stå " Der må ikke etableres nedsivningsanlæg til husspildevand inden for 300 m fra et vandindvindingsanlæg.

Vedr. MTBE:

Det bør uddybes, hvorfor stoffet ikke medtages, udover at det ikke længere anvendes. Der er mange andre stoffer der også er forbudte/ikke anvendes mere, men som stadig kan udgøre en trussel og som er medtaget i risikovurderingen.

Vedr. GRUMO/overvågning af stoffer:

Vi gør opmærksom på at GRUMO-boringerne ikke er ligeligt fordelt over Danmark og at det umiddelbart ikke er alle GRUMO-boringer, der bruges lige aktivt.

Det bør overvejes, om antallet af GRUMO-boringer skal udvides, eller om antallet af parametre der analyseres for i de eksisterende boringer, bør øges.

Med venlig hilsen
Katharina Nellemann

Miljøsagsbehandler
kane@lolland.dk | Tlf. 54 67 69 94

Telefontider for Miljø:
mandage til onsdage kl. 12.30-15.00, torsdage kl. 12.30-17.00, fredage kl. 10.00-13.00

Lolland Kommune
Teknik og Miljø | Miljø | Jord og Vand
Søndre Boulevard 84, 4930 Maribo
www.lolland.dk | Tlf. 54 67 67 67

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: rispe@odense.dk (rispe@odense.dk)
Titel: Journalnummer 2025-11032
Sendt: 14-08-2026 15:53

Til Miljøstyrelsen, Vandforsyning

Odense Kommune har læst hørings-udkastet til "Risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand" og har følgende spørgsmål og bemærkninger:

- Har Miljøstyrelsen overvejet, om udbringning af afgasset biomasse baseret på et højt indhold af affald i inputtet bør tilføjes som en farlig hændelse under arealanvendelsen Landbrug?
  - Afgasset biomasse kategoriseres som affald og ikke som husdyrgødning, når den afgassede biomasse er baseret på et indhold af husdyrgødning på mindre end 75 % på tørstof-niveau på input-siden (det vil sige, når indholdet af affald på input-siden er større end 25 % på tørstof-niveau).
  - Afgasset biomasse kan også indeholde "ukendte mængder af udefinerede MFS" ligesom direkte udbringning af husdyrgødning og spildevandsslam.
  - Afgasset biomasse, som er baseret på en blanding af affald og husdyrgødning, kan afhængig af affaldstypen, indeholde yderligere typer af udefinerede MFS end afgasset biomasse, der alene er baseret på husdyrgødning.

- Miljøstyrelsen skriver, at "det kan antages, at grundvandsdannelse og geologi i Danmark helt overordnet er omtrent den samme", og at det i risikovurderingen ikke er muligt at forholde sig til geologi, grundvandsdannelse og placering ift. almene vandindvindingsboringer, da disse elementer er meget områdespecifikke.
  - Når nu områdespecifik geologi og grundvandsdannelse ikke indgår i risikovurderingen, vil de kortlagte sårbare grundvandsdannende områder, SGO, så komme til at indgå som en parameter i selve risikostyringen i forhold til prioritering af de nødvendige grundvandsbeskyttende foranstaltninger i tilstrømningsområderne?
  - Forventes der at blive en kobling og en sammenhæng mellem risikostyringen af tilstrømningsområder og den forventede kommende statslige regulering inden for de sårbare grundvandsdannende områder (SGO)?

- Miljøstyrelsen skriver, at det kendte problematiske stof 6-PPD, der kommer fra bildæk, hurtig kan omdannes til det giftige stof 6-PPD-quinon, og at der aldrig er blevet undersøgt for 6-PPD-quinon i det danske grundvand.
  - Hvad er årsagen til, at 6-PPD-quinon ikke er tilføjet tabel 8, der viser forslag til yderligere stofgrupper, som Miljøstyrelsen vurderer, kan være relevante at undersøge for i grundvandet?

- I afsnit 4.2 står der "Kontrolprogrammet skal fornyes af kommunen mindst hvert 5. år". Der skal stå "..... *mindst hvert 6. år*"

- Miljøstyrelsen nævner, at:
  - Der er begrænsede midler til at inkludere flere parametre i GRUMO-programmet.
  - Vurderingen af et nyt kemisk stof, med begrundet mistanke om en sundhedsrisiko, ofte går i stå pga. manglende tilgængelige data.
  - Hverken Sundhedsstyrelsen eller Miljøstyrelsen ifølge lovgivningen er forpligtet til at fastsætte nye drikkevandskvalitetskriterier, som er forudsætningen for, at et nyt kemisk stof kan tilføjes til drikkevandsbekendtgørelsen eller GRUMO-programmet.
  - Det kun vil være i helt særlige tilfælde, at Miljøstyrelsen vil igangsætte en nærmere sundhedsvurdering af nye stoffer og stofgrupper.
  - Der screenes for relativt få nye stoffer i 250 indtag årligt.

På baggrund af de ovennævnte forhold og rammer er det Odense Kommunes vurdering, at der er en aktuel risiko for, at der blandt "de ukendte mængder af udefinerede MFS, der nedsiver til grundvandet" kan være stoffer, der kan udgøre en risiko for menneskers sundhed, og som med den eksisterende kontrol med

drikkevandsressourcen ikke identificeres i tide, inden de nedsiver til vigtige grundvands- og drikkevandsmagasiner.

Miljøstyrelsen skriver dog indledningsvist i afsnit 4.5, at "Miljøstyrelsen vurderer, at der overordnet er god kontrol og overvågning af kvaliteten af det danske grund- og drikkevand gennem vandforsyningernes kontrolprogram og GRUMO-overvågningen". Vurderer Miljøstyrelsen, at den gode kontrol og overvågning kan opretholdes og sikre en god drikkevandskvalitet fremadrettet, set i lyset af kendskabet til "de ukendte mængder af udefinerede MFS, der nedsiver til grundvandet", de begrænsende administrative og økonomiske rammer vedr. opdatering af GRUMO-programmet, de få sundhedsvurderinger af nye stoffer samt manglende lovgivningsmæssig forpligtelse til

fastsættelse af drikkevandskvalitetskriterier for nye problematiske stoffer?

På vegne af Odense Kommune/

Venlig hilsen

Rikke Sparsø Pedersen
Civilingeniør
Tlf. Direkte: 21 53 19 47 | rispe@odense.dk

Odense Kommune
Natur og Vandmiljø | Natur, Miljø og Vej | Klima- og Miljøforvaltningen
Nørregade 36 - Indgang X | 5000 Odense C | www.odense.dk

Odense Kommune behandler dine personoplysninger.
Du kan se mere om, hvordan det foregår og dine rettigheder på
www.odense.dk/privatlivspolitik

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk), thomas.andersen@svendborg.dk (thomas.andersen@svendborg.dk)
Fra: jakob.norby@svendborg.dk (jakob.norby@svendborg.dk)
Titel: Svendborg Kommunes kommentarer til Risikovurdering af tilstrømnings-områder for indvindingssteder af drikkevand
Sendt: 17-08-2026 16:07
Bilag: Skema med påvirkning MST med kommentarer fra Svendborg Kommune 170826.pdf;

Til MST

Svendborg Kommune anerkender, at det er en meget svær øvelse at foretaget den risikovurdering, som MST har foretaget. Vi har af interesse og med baggrund i vores erfaringer forsøgt at bidrage til jeres arbejde.

Forslag til skemaet fremgår af kommentarerne i vedlagte PDF. Hvor der er henvist til dokumenter fra DANVA kunne der med fordel anvendes de henvisninger, som er brugt i selve risikovurderingen.

I risikovurderingen, hvor der er foretaget en generel vurdering, som resulterer i en stor score, kan der henvises til forsigtighedsprincippet. Herved underbygges vurderingen.

Kan minivådområder indgå i risikovurderingen?

I den kommunale Trepart er et af virkemidlerne til nedbringelse af udledning af næringsstoffer, de såkaldte minivådområder. Disse ønskes til tider etableret indenfor tilstrømningsområder, hvor der ikke tidligere har været et vandhul med et naturligt vandstandsende lag under.

På baggrund af en tidligere sag, hvor et vandværk var meget bekymret over en placering af et sådant, har vi været meget bevist om, hvor minivådområderen lægges. Da det ikke kan afvises, at et minivådområde vil medføre en større lokal nedsivning af pesticider og nitrat, så er ønsket, at disse anlæg etableres i god afstand til et vandværks boringer, og hvis muligt, udenfor indvindingsoplande.

Der vil i hvert tilfælde blive foretaget en individuel vurdering. Udgangspunktet er, at det kræver et kendt tykt beskyttende lerlag og lille gv dannelse jf. MST grundvandsdannende partikelkort, for at administrationen kan anbefale projektet. Alternativt skal anlægget etableres på en måde, så nedsivning hindres.

Vi tænker også, at det kan være i modstrid med Vandområdeplanerne, at der etableres et minivådområde, hvor grundvandsforekomsten ikke overholder miljømålet mht. pesticider. Det vil i hvert fald følge de kendelser, der er givet fsv. overfladevandsområder, hvor målsætningen ikke har været opnået.

Hvis minivådområderne kunne indgå i jeres skema, kunne følgende evt. anvendes:

Landbrug	Anvendelse	Pesticid + nitrat	Nedsivning fra minivådområde	2	5	10	Det kan ikke afvises at etableringen af minivådområder kan medføre en øget lokalnedsivning af pesticider og nitrat.

Det er sandsynligvis udenfor jeres mandat, at et konkret projekt indgår.

I så fald er I orienteret om vores overvejelser, og det kan være et emne, som kan anvendes i forholdt til aktiviteter, der kan gives lov til indenfor, når og hvis SGO'er skal beskyttes.

Venlig hilsen

Jakob Nørby

Geolog · Klima og Miljø · Klima Natur og Miljø · Miljø og Teknik
Svendborg Kommune · Svendborgvej 135 · 5762 Vester Skerninge
Tlf. +4562233418 · Mobil +4530175418 · E-mail: jakob.norby@svendborg.dk

Når du skriver til kommunen, behandler vi oplysninger om dig. Du kan læse vores privatlivspolitik her: Privatlivspolitik
Svendborg Kommune opfordrer alle til at skrive sikkert via Digital Post. Personhenførbare oplysninger (CPR-nr., helbreds- og økonomiske oplysninger) bør aldrig sendes i en almindelig mail.

Sandsynlighed	Værdi
Usandsynligt	1
Lav sandsynlighed	2
Sandsynligt	3
Høj Sandsynlighed	4
Stor sandsynlighed	5

Konsekvenser af skade for menneskers sundhed	værdi
Ubetydelig	1
Mindre	2
Moderat	3
Stor	4
Katastrofal	5

Sandsynlighed	Ubetydelig=1
Stor sandsynlighed=5	Lav 5
Høj sandsynlighed=4	Lav 4
Sandsynligt=3	Lav 3
Lav sandsynlighed=2	Lav 2
Usandsynligt=1	Lav 1
Risikoestimat	<6=Lav

Forklaring
Ikke forventet men stadig mulig.
Ikke sandsynlig under normale omstændigheder. Udføres sjældent, af få eller kun i særlige situatione
Mulig eller velkendt at opstå. Udføres af flere eller i moderat omfang af enkelte.
Ofte forekommende. Udføres af flere, i betydeligt omfang
Kontinuerlig eller hyppig gentagelse. Udføres af mange.

Forklaring
Ubetydelig skade - lokal forurening af små mængder
Mindre skade - forhøjede konc. i nærområdet
Moderat skade/spild hvor det er muligt at nå at afværge/udføre beredskabshandling
Alvorlig skade - mindre mængder når grundvandsressourcen
Giftige mængder eller ukendte mængder når grundvandsressourcen

	Konsekvens	
	Mindre=2	
Høj 10		
Medium 8		
Medium 6		
Lav 4		
Lav 2		
	6-9=Medium	10-15=H

r.

Moderat=3	Stor=4	Katastrofal=5
Høj 15	Ekstrem 20	Ekstrem 25
Høj 12	Ekstrem 16	Ekstrem 20
Medium 9	Høj 12	Høj 15
Medium 6	Medium 8	Høj 10
Lav 3	Lav 4	Lav 5
løj		>15=Ekstrem

Arealanvendelse	kategori	kemisk gruppe
Andet natur	Anvendelse	Pesticid
Andet natur	Spild	Pesticid
Industri/erhverv/teknisk areal	Anvendelse	Biocid
Industri/erhverv/teknisk areal	Anvendelse	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Anvendelse	Biocid
Industri/erhverv/teknisk areal	Anvendelse	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Anvendelse	Nitrat
Industri/erhverv/teknisk areal	Anvendelse	Pesticid
Industri/erhverv/teknisk areal	Bortskaffelse	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Bortskaffelse	Pesticid
Industri/erhverv/teknisk areal	Bortskaffelse	Pesticid
Industri/erhverv/teknisk areal	Bortskffelse	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Bortskffelse	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Opbevaring	Nitrat
Industri/erhverv/teknisk areal	Opbevaring	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Opbevaring	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Opbevaring	Pesticid

Industri/erhverv/teknisk areal	Opbevaring	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Opbevaring	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Produktion	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Produktion	Pesticid
Industri/erhverv/teknisk areal	Produktion	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Produktion	Nitrat
Industri/erhverv/teknisk areal	Spild	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Spild	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Spild	MFS
Industri/erhverv/teknisk areal	Spild	Chlorede opløsningsmidler
Industri/erhverv/teknisk areal	Spild	Pesticid
Industri/erhverv/teknisk areal	Spild	Nitrat
Landbrug	Anvendelse	MFS
Landbrug	Anvendelse	Pesticid
Landbrug	Anvendelse	Pesticid
Landbrug	Anvendelse	MFS
Landbrug	Anvendelse	MFS + Nitrat + biocid
Landbrug	Anvendelse	Nitrat

Landbrug	Anvendelse	MFS + Nitrat
Landbrug	Anvendelse	Pesticid
Landbrug	Bortskaffelse	MFS+nitrat
Landbrug	Bortskaffelse	Biocid
Landbrug	Bortskaffelse	Pesticid
Landbrug	Bortskaffelse	Pesticid+MFS
Landbrug	Opbevaring	MFS
Landbrug	Opbevaring	Nitrat
Landbrug	Opbevaring	Pesticid
Landbrug	Spild	MFS + Nitrat+biocid
Landbrug	Spild	MFS
Landbrug	Spild	Pesticid
Landbrug	Spild	Nitrat
Landbrug	Spild	MFS
Landbrug	Spild	Pesticid
Landbrug	Spild	Pesticid
Landbrug	Spild	MFS+nitrat+biocid

Park og rekreative arealer	Anvendelse	Biocid
Park og rekreative arealer	Anvendelse	Nitrat
Park og rekreative arealer	Anvendelse	Pesticid
Råstofgrave	Opfyldning	MFS
Råstofgrave	Produktion	arsen + nikkel
Skov	Anvendelse	Pesticid
Bebygget	Anvendelse	Biocid
Bebygget	Anvendelse	Biocid
Bebygget	Anvendelse	Nitrat
Bebygget	Anvendelse	Pesticid
Bebygget	Bortskaffelse	MFS+nitrat
Bebygget	Bortskaffelse	MFS
Bebygget	Bortskaffelse	MFS + Nitrat
Bebygget	Bortskaffelse	MFS
Bebygget	Bortskaffelse	Pesticid
Bebygget	Opbevaring	MFS
Bebygget	Opbevaring	Pesticid
Bebygget	Opbevaring	Nitrat

Bebygget	Spild	Nitrat
Bebygget	Spild	MFS
Bebygget	Spild	Pesticid
vej/jernbane/landingsbane	Anvendelse	MFS
vej/jernbane/landingsbane	Anvendelse	Salt mm.
vej/jernbane/landingsbane	Anvendelse	Pesticid
vej/jernbane/landingsbane	Opbevaring	MFS
vej/jernbane/landingsbane	Spild	MFS
vej/jernbane/landingsbane	Bortskaffelse	MFS
vej/jernbane/landingsbane	Bortskaffelse	MFS

Farlig hændelse	Sandsynlighed	Konsekvens
Anvendelse af pesticider ifm. bekæmpelse af invasive arter og skadedyr.	2	2
Spild af pesticider i forbindelse med håndtering	1	3
Anvendelse af alge-fjerner f.eks. til vask af tage og fliser	3	2
Anvendelse af kemikalier i forbindelse med drift (f.eks. Brug af brandslukningsskum)	4	4
Anvendelse af biocidholdig maling og træbeskyttelse til bygninger	4	4
F.eks. Affedtning, rengøring	5	1
Gødskning af græsplæner	3	2
Sprøjtning af befæstede og ubefæstede arealer	4	2
Bortskaffelse af kemikalier via utætte kloakledninger	3	5
Ulovlig bortskaffelse af pesticider på åbent land	1	5
Ulovlig bortskaffelse af pesticider via utætte kloakledninger	1	5
Ulovlig bortskaffelse af kemikalier via utætte kloakledninger	1	5
Ulovlig bortskaffelse af kemikalier via utætte kloakledninger	1	5
Lækage i forbindelse med opbevaring af ammoniak (eksplosion)	2	3
Lækage i forbindelse med opbevaring af kemikalier ~~og emballage~~	2	3
Lækage i forbindelse med opbevaring af kemikalier ~~og emballage~~	2	3
Lækage i forbindelse med opbevaring af pesticider	2	3

Opbevaring af forurenende produkter og jord og nedsivning fra deponi og jord	4	5
Opbevaring af forurenende produkter og jord og nedsivning fra deponi og jord	4	5
Emission til omgivelserne fra producerende industri	2	4
Emission til omgivelserne fra producerende industri	2	4
Emission til omgivelserne fra producerende industri	1	4
Emission til omgivelserne fra producerende industri (ammoniak)	1	4
Spild fra industripladser og overflader pga. utætte kloakledninger	4	5
Spild fra industripladser og overflader pga. utætte kloakledninger	1	5
Spild ved håndtering af kemikalier	1	3
Spild ved håndtering af kemikalier	1	3
Spild ved håndtering af pesticider	1	3
Spild ved håndtering/transport af ammoniak	1	3
Jordforbedring (biokul, aske, kalk, andet organisk materiale)	3	5
Sprøjtning af mark med pesticider	5	2
Sprøjtning på gårdsplads og befæstede arealer med pesticider	4	2
Terrænregulering (udbringning af forurenet overskudsjord)	2	5
Udbringning af husdyrgødning/gylle	5	5
Udbringning af kunstgødning	5	5

Udbringning af spildevandsslam	3	5
Ulovlig sprøjtning af mark med pesticider	2	5
Bortskaffelse af husholdningsspildevand via utætte kloakledninger	4	5
Ulovlig spildevandshåndtering i forbindelse m. desinfektion af stalde/udstyr og omkringliggende områder	1	5
Ulovlig bortskaffelse af pesticider på åbent land	1	5
Ulovlig bortskaffelse af pesticider og MFS via utætte kloakledninger	1	5
Lækage fra opbevarede kemikalier og emballage	2	4
Lækage i forbindelse med opbevaring af kunstgødning (brand)	2	4
Lækage i forbindelse med opbevaring af pesticider	2	4
Overløb af gylletank	1	3
Spild fra vaskepladser og overflader pga. utætte anlæg	4	5
Spild fra vaskepladser og overflader pga. utætte anlæg	4	5
Spild ved håndtering af gødning (påfyldning af maskiner)	2	3
Spild ved håndtering af kemikalier	3	2
Spild ved håndtering af pesticider (påfyldning og håndtering på mark)	2	3
Væltet marksprøjte	2	3
Lækage fra gyllebeholder	1	3

Anvendelse af alge-fjerner f.eks. til vask af tage og fliser	3	2
Gødskning af parker/golfbaner/fodboldbaner mm	4	5
sprøjtning af parker/golfbaner/fodboldbaner mm	4	2
Opfyldning med forurenet jord efter afslutning af råstofgrave	1	5
Grundvandssænkning	3	2
Anvendelse af pesticider under etablering af skov og bekæmpelse af invasive arter og skadedyr.	3	2
Anvendelse af alge-fjerner f.eks. til vask af tage og fliser	3	2
Anvendelse af biocidholdig maling og træbeskyttelse til bygninger	4	4
Gødskning af haver	3	2
sprøjtning af haver	4	2
Bortskaffele af husholdningsspildevand via utætte kloakledninger	4	5
Bortskaffelse af regnvand via regnvandsbassin og regnvandsbede	4	5
Nedsivningsanlæg, spredt bebyggelse uden kloaktilslutning	4	5
Ulovlig bortskaffelse af kemikalier via utætte kloakledninger	1	**5**
Ulovlig bortskaffelse af pesticider via utætte kloakledninger	1	5
Lækage fra opbevarede kemikalier og emballage	1	1
Lækage fra opbevarede pesticider	1	1
Lækage fra opbevaret gødning	1	1

Spild ved håndtering af gødning	2	2
Spild ved håndtering af kemikalier	2	2
Spild ved håndtering pesticider	2	2
Anvendelse af kemikalier i forbindelse med drift (f.eks. afisning af fly og brug af brandslukningsmidler) Saltning (vej og landingsbane)	4	5
	4	2
Sprøjtning af baneskinner mm	4	2
Lækage fra opbevarede kemikalier og emballage	3	2
Spild af kemikalier ifm. drift og vedligehold	3	3
Bortskaffelse af regnvand via regnvandsbassin og regnvandsbede	4	5
Botskaffelse af regnvand via utætte regvandsledninger	4	5

S X K	Antagelse
4	Anvendes efter reglerne
3	Forventes ikke at ske ofte og kan hurtigt afværges
6	Anvendes efter reglerne
16	Udslip af MFS fra område
16	Godkendt anvendelse men ukendte mængder af biocid/biocidrester nedsiver til grundvandsressourcen
5	Anvendelse efter reglerne
6	Anvendelse med godkendte produkter, evt nedsivning forventes at være små mængder.
8	Anvendelse med godkendte produkter, evt nedsivning forventes at være små mængder.
15	Kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, ukendte mængder af pesticider kan nedsive til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af pesticider kan nedsive til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af udefinerede MFS kan nedsive til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af chlorerede opløsningsidler kan nedsive til grundvandsressourcen
6	Der opbevares efter gældende regler
6	Der opbevares efter gældende regler
6	Der opbevares efter gældende regler
6	Der opbevares efter gældende regler

20	Nye og historiske forureninger, ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
20	Historiske forureninger
8	Produktion ifølge reglerne
8	Produktion ifølge reglerne
4	Produktion ifølge reglerne
4	Ingen dansk produktion af kunstgødning, men PtX-anlæg (grøn ammoniak)
20	Kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
5	Det antages at chlorerede opløsningsmidler behandles i lukkede systemer.
3	Forventes ikke at ske ofte og kan hurtigt afværges
3	Forventes ikke at ske ofte og kan hurtigt afværges
3	Forventes ikke at ske ofte og kan hurtigt afværges
3	Forventes ikke at ske ofte og kan hurtigt afværges
15	Anvendelse efter reglerne, ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
10	Anvendelse efter reglerne, pesticidrester kan potentielt nå grundvandsressourcen.
8	Anvendelse efter reglerne
10	Anvendelse efter reglerne, ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
25	Anvendelse efter reglerne, ukendte mængder af udefinerede MFS, biocider og nitrat nedsiver til grundvandsressourcen
25	Anvendelse efter reglerne, overskud af nitrat når grundvandsressourcen.

15	Anvendelse efter reglerne, ukendte mængder af udefinerede MFS og nitrat nedsiver til grundvandsressourcen
10	Anvendelse udenfor reglerne kan medføre øget nedsivning af pesticidrester til grundvandsressourcen
20	Kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af biocider kan nedsive til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, ukendte mængder af pesticider kan nedsive til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af pesticidrester kog MFS kan nedsive til grundvandsressourcen
8	Opbevaring efter reglerne
8	Opbevaring efter reglerne
8	Opbevares efter reglerne
3	Opbevares efter reglerne, forventes ikke at ske ofte og kan hurtigt afværges
20	Utætte anlæg kan betyde, at ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
20	Utætte anlæg kan betyde, at ukendte mængder af pesticidrester nedsiver til grundvandsressourcen
6	Håndteres efter reglerne og kan hurtigt afværges
6	Mindre mægder af kemikalier forventes at blive spildt. Forventingen er at det er opbaevaring af kemikalier i mindre dunke.
6	Håndteres efter reglerne, kan hurtigt afværges
6	Forventes ikke at ske ofte, kan hurtigt afværges
3	Forventes ikke at ske ofte, kan hurtigt afværges

6	Anvendelse efter reglerne
20	Ukendte mængder af nitrat nedsiver til grundvandressourcen.
8	Anvendelse efter reglerne og arealet udgør en relativ lille anddel af Danmarks areal
5	Gøres efter reglerne
6	Grundvandssænkning efter reglerne
6	Anvendelse efter reglerne og i begrænsede mængder
6	Anvendelse efter reglerne
16	Anvendelse med godkendte produkter, men ukendte mængder af biocid/biocidrester nedsiver til grundvandsressourcen
6	Anvendelse med godkendte produkter, evt nedsivning forventes at være små mængder.
8	Anvendelse med godkendte produkter, evt nedsivning forventes at være små mængder.
20	Kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
20	Regnvand fra huse og veje, ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
20	Ukendte mængder af udefinerede MFS og nitrat nedsiver til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af udefinerede MFS kan nedsive til grundvandsressourcen
5	Forventes ikke at ske ofte, kloaker er i ukendt tilstand så ukendte mængder af pesticder kan nedsive til grundvandsressourcen
1	Forventes ikke at ske ofte og der er tale om opbevaring af små mægnder MFS
1	Forventes ikke at ske ofte og der er tale om opbevaring af små mægnder pesticider
1	Forventes ikke at ske ofte og der er tale om opbevaring af små mægnder gødning

4	Forventes ikke at ske ofte og der er tale om spild af små mægnder gødning
4	Forventes ikke at ske ofte og der er tale om spild af små mægnder MFS
4	Forventes ikke at ske ofte og der er tale om spild af små mægnder pesticider
20	Anvendelse efter reglerne, ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
8	Anvendelse efter reglerne
8	Anvendelse efter reglerne
6	Anvendelse efter reglerne
9	Kan forekomme, men kan hurtigt afværges
20	Ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen
20	Ukendte mængder af udefinerede MFS nedsiver til grundvandsressourcen

Begrundelse	Kilde
Fakta - f.eks. Kosør	https://mst.dk/media/dzaifm1w/overblik-over-viden-om-pfas-til-vurdering-af-grundvandets-mulige-paavirkning-af-overfladevand.pdf
Fakta - f.eks. DMS	https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/09/978-87-7038-561-9.pdf
Fakta at der er ukendt grad af dårlig tilstand	https://www.danva.dk/media/2662/notat-om-private-kloakker-vejledning-nr-53.pdf

Fakta - Kærgård klitplantage, Grindstedværket, Himmark Strand og Høfte 42	https://mim.dk/media/a0siht4k/kortlaegning.pdf
Fakta - Kærgård klitplantage, Grindstedværket, Himmark Strand og Høfte 42	https://mim.dk/media/a0siht4k/kortlaegning.pdf
Fakta at der er ukendt grad af dårlig tilstand	https://www.danva.dk/media/2662/notat-om-private-kloakker-vejledning-nr-53.pdf
Fakta at der er ukendte stoffer/mængder	https://mst.dk/media/mtjbcffz/vejledende-udtalelse-om-anvendelse-af-biokul-til-jordbrugsformaal.pdf
Fakta - Der er fundet pesticidrester i grundvandet fra tidligere godkendte pesticider.	
Fakta - østrogener i gylle	https://www.danva.dk/media/6986/vejledning-108-oestrogener-i-grundvand.pdf
Fakta - overskud af nitrat	https://data.geus.dk/pure-pdf/Grundvands1989-2024_web_dec2025.pdf

Fakta med mange ukendte MFS og østrogener	https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2022/09/978-87-7038-445-2.pdf
Fakta - Det er en reel problemstilling	https://www.ft.dk/samling/20241/almdel/MOF/bilag/147/2947448.pdf
Fakta at der er ukendt grad af dårlig tilstand	https://www.danva.dk/media/2662/notat-om-private-kloakker-vejledning-nr-53.pdf
Fakta - regionernes erfaringsopsamling	https://www.regioner.dk/media/14943/regionernes-erfaringsopsamling-for-pesticidstoffer-2020-14-05.pdf
Fakta - regionernes erfaringsopsamling	https://www.regioner.dk/media/14943/regionernes-erfaringsopsamling-for-pesticidstoffer-2020-14-05.pdf

Fakta - f.eks. at der er fundet DMS i grundvandet omkring byer, kolonihaveforeninger og sommerhusområder.	https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/09/978-87-7038-561-9.pdf
Fakta at der er ukendt grad af dårlig tilstand	https://www.danva.dk/media/2662/notat-om-private-kloakker-vejledning-nr-53.pdf
Fakta - MFS i regnvand	https://mst.dk/media/4wyot35i/intern-bilag-2a_-miljoefarlige-stoffer-i-afstroemmet-regnvand.pdf

Fakta forurening af overfladevand	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352186415000024
Fakta - udgør ikke grundvandstrussel	https://vand-og-jord.dk/wp-content/uploads/2021/04/vj111-vejsalt-4.pdf#:~:text=Klorid%20i%20grundvandet%20i%20Danmark%20Grundvand%20med,Odde%20og%20enkelte%20andre%20steder%20i%20landet.
Fakta - MFS i regnvand	https://mst.dk/media/4wyot35i/intern-bilag-2a_-miljoefarlige-stoffer-i-afstroemmet-regnvand.pdf
Fakta at der er ukendt grad af dårlig tilstand	https://www.danva.dk/media/2662/notat-om-private-kloakker-vejledning-nr-53.pdf

Kilde 2

kilde 3

https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-084-6/pdf/87-7972-085-4.pdf

https://www.atv-jord-grundvand.dk/wp-content/uploads/2026/03/Katerina-Tsitonaki-PFAS_Diffuse-bidrag_ATV03042026.pdf

https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2025/04/978-87-7038-737-8.pdf

https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/jord/generationsforureninger

https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-084-6/pdf/87-7972-085-4.pdf

https://www.atv-jord-grundvand.dk/wp-content/uploads/2026/03/Katerina-Tsitonaki-PFAS_Diffuse-bidrag_ATV03042026.pdf

https://www.danva.dk/media/6986/vejledning-108-oestrogener-i-grundvand.pdf

https://mim.dk/nyheder/pressemeddelelser/2025/april/politisk-flertal-forstaerker-den-maalrettede-kontrol-af-sproejtemidler

https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-084-6/pdf/87-7972-085-4.pdf

https://www.atv-jord-grundvand.dk/wp-content/uploads/2026/03/Katerina-Tsitonaki-PFAS_Diffuse-bidrag_ATV03042026.pdf

https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-084-6/pdf/87-7972-085-4.pdf

https://www.atv-jord-grundvand.dk/wp-content/uploads/2026/03/Katerina-Tsitonaki-PFAS_Diffuse-bidrag_ATV03042026.pdf

https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-084-6/pdf/87-7972-085-4.pdf

https://www.atv-jord-grundvand.dk/wp-content/uploads/2026/03/Katerina-Tsitonaki-PFAS_Diffuse-bidrag_ATV03042026.pdf

Til: Vandforsyning (vandforsyning@mst.dk)
Cc: Nanna Thekla Grønbæk-Skovborg (nathg@mst.dk)
Fra: Mathilde Engell Havreland (matha@hvidovre.dk)
Titel: 2025-11032 - Bemærkninger til høring af risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand
Sendt: 07-07-2026 15:20
Bilag: 6840679 SAMLET HOVEDRP_090130.pdf.pdf;

Kære Miljøstyrelse

Tak for den tilsendte høring af udkast til risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder af drikkevand.

Det er et stort arbejde, som I har formået at gøre struktureret og forholdsvis letlæseligt.
Flot arbejde.

Jeg har et par bemærkninger:

Afsnit 2.2 - OD, OSD mv. ikke beskyttelseszoner efter Vandrammedirektivet?
I skriver, at indberetningsforpligtelsen kun gælder beskyttelseszoner, der er oprettet i henhold til artikel 7, stk. 3.
Er der en årsag til at de "nationale" beskyttelseszoner som OD og OSD ikke er oprettet som beskyttelseszoner under Vandrammedirektivet?

Tabel 1 – Oversigt over beskyttelseszoner
Jf. husdyrbrugsloven §8 er afstandskravet for opbevaring af husdyrgødning 25 m til ikke-almene vandforsyningsboringer og 50 m til almene vandforsyningsboringer.
Disse informationer mangler fra jeres oversigt.

Risikovurdering for nye parametre med overvågningskrav fra 12. januar 2026 jf. drikkevandsbekendtgørelsen
Jf. note 5 til bilag 1, b i drikkevandsbekendtgørelsen er det krav for vandforsyningerne at overvåge drikkevandet for de nye parametre Bisphenol A og Uran fra 2026. To parametre, som er en implementering af drikkevandsdirektivet.
Jf. præambel 17 i drikkevandsdirektivet kan risikovurderingen af tilstrømningsområder for indvindingssteder anvendes til at nedsætte målefrekvensen for visse parametre, hvis risikovurderingen viser lav risiko.
Jeg mangler en belysning af risikoen fra de nye parametre og herunder især for BPA, og om hvorvidt Miljøstyrelsen finder at de er relevante for Vandforsyningen at have inkluderet i deres kontrolprogrammet.

Risikovurdering for kun ét landsdækkende område
Det er forstående, at opgaven med risikovurdering af alle 429 drikkevandsforekomster er meget omfattende, og det påskønnes at der foretages en struktureret landsdækkende gennemgang af risikoen for grundvandet.
Drikkevandsdirektivet skriver dog om risikovurdering af tilstrømningsområder for indvindingssteder i flertal.
Jeg vil derfor gerne høre Miljøstyrelsens begrundelse for, at opgaven i direktivet løftes ved blot at foretage risikovurderingen for ét samlet område.

Identificering af farlige hændelser – saltning af veje
Saltning af vej og landingsbane er angivet i bilag 3 – Risikovurdering og identifikation af farer og farlige hændelser. I jeres begrundelse er angivet at saltning ikke udgør en trussel.
Det er dog ikke Hvidovre Kommunes opfattelse, da vejsaltning for nogle lokaliteter, bl.a. i Hvidovre Kommune vurderes at medføre stigende mængder af klorid i grundvandet.
Jeg vedlægger studie fra Rambøll foretaget for Vestegnsområder, hvor det fremgår at udfordringer med klorid i grundvandet i Albertslund, Rødovre og formegentlig også Brøndby og Hvidovre kan skyldes vejsaltning.

Venlig hilsen

Mathilde Engell Havreland
Miljømedarbejder

Hvidovre Kommune
Center for Plan og Miljø
Miljø- og Klima
Hvidovrevej 278, 2650 Hvidovre

Telefon: 3639 2509
matha@hvidovre.dk
pom@hvidovre.dk

-- AKT 15116605 -- BILAG 2 -- [6840679 SAMLET HOVEDRP_090130.pdf] --



Vestegnens Vandsamarbejde

Kloridindhold i indvindingsboringer i Vestegnen

Udredningsprojekt

Januar 2009

RAMBØLL

Vestegnens Vandsamarbejde

Kloridindhold i indvindings-boringer i Vestegnen

Udredningsprojekt

Januar 2009

Ref 8776003
FDC20081007A(0)
Version 0
Dato 2009-01-30
Udarbejdet af FDC/LIC
Kontrolleret af LIC
Godkendt af MBMJ

Rambøll Danmark A/S
Bredevej 2
DK-2830 Virum
Danmark

Telefon +45 4598 6000
www.ramboll.dk

Indholdsfortegnelse

1.	**Indledning**	**1**
2.	**Strategi for opgaven**	**2**
3.	**Litteraturgennemgang samt optegning af kemiske korrelationer**	**4**
3.1	Årsager til klorid i grundvandet	4
3.1.1	Optrængning af residualt havvand	5
3.1.2	Indtrængning af recent havvand	7
3.1.3	Nedsivning fra menneskeskabte kilder	8
3.2	Fastlæggelse af saltvandsgrænsen ved hjælp af geofysisk metoder	9
3.3	Differentiering af kloridkilder ud fra kemiske indikatorer	12
3.3.1	Kemiske indikatorer i vejsalt	13
3.3.2	Kemiske indikatorer ud fra sammensætningen i vandkemien	15
3.3.3	Kemiske indikatorer - makroioner	19
3.3.4	Kemiske indikatorer – mikro-ioner	22
3.4	Differentiering af kloridkilder ud fra isotopanalyser	25
3.5	Sammenfatning af litteraturgennemgang	27
4.	**Belastningskort med vejsalt for Vestegnens kommuner**	**29**
4.1	Indsamling af relevante data fra kommuner	29
4.1.1	Vejsaltforbrug	29
4.1.2	Vejsaltforbrug på vejklasser	30
4.1.3	Opstilling af massebalance for vejsalt	32
4.2	Sammenfatning	33
5.	**Kloridudviklinger i indvindingsboringer og vurdering af kilder**	**34**
5.1	Datakilder	34
5.2	Albertslund	36
5.3	Brøndby	38
5.4	Glostrup	39
5.5	Hvidovre	41
5.6	Rødovre	43
5.7	Vallensbæk	44
6.	**Sammenfatning**	**45**
7.	**Referencer**	**47**

Bilagsfortegnelse

3.1 Udvalgte analyseparametre fra boringskontroller i indvindingsboringer
3.2 Udvalgte kemiske relationer

4.1 Vejsaltsdata fra Kommuner og Staten.
4.2 Kommunernes kort over vintervedligeholdelse inkl. klassificering af vej og stier
4.3 Vejsaltsbelastningskort

5.1 Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Albertslund
5.2 Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Brøndby
5.3 Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Glostrup
5.4 Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Hvidovre
5.5 Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Rødovre
5.6 Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Vallensbæk
5.7 Klorid-koncentrationsudviklinger i indvindingsboringer

1. Indledning

Gennemgangen af kloridudviklingen i indvindingsboringerne på Vestegnen har vist, at der er stigende kloridkoncentrationer i 19 ud af Vestegnens 46 indvindingsboringer /1/. Der kan være flere kilder til klorid, men de to væsentligste kilder på Vestegnen er sandsynligvis optrængning af residualt havvand og påvirkning fra terræn fra vejsaltning og saltdepoter mv. /1/. Vidensniveauet er i dag ikke godt nok til at adskille årsagerne til forhøjede kloridindhold, og der kan derfor i dag ikke gennemføres indsatser, som garanterer en reduktion i kloridindholdet. Yderligere undersøgelser er derfor nødvendige, før der kan iværksættes specifikke indsatser overfor klorid.

Vestegnens Vandsamarbejde har derfor anmodet Rambøll om at udarbejde et udredningsprojekt om klorid med det formål:

- ***at sammenstille alle eksisterende data vedrørende kloridpåvirkning i Vestegnsområdet for derved at klarlægge om de eksisterende data kan medvirke til at kortlægge kloridkilder.***

Resultaterne fra udredningsprojektet om klorid er gennemgået i det følgende. Indledningsvist er strategien for opgaven beskrevet (kapitel 2), og herefter følger selve opgaveløsningen, som består af dels et litteraturstudium om kilder til klorid (kapitel 3), og dels er der indsamlet data om kloridbelastningen i området fra vejsaltning og saltpunktkilder (kapitel 4). Herefter følger en vurdering af kloridudviklinger i indvindingsboringer sammenholdt med data fra flowlogs og niveauspecifikke vandprøver, og der gives en vurdering af de mest sandsynlige årsager til kloridpåvirkningen i de enkelte boringer (kapitel 5). Sluttelig er der givet en sammenfatning af undersøgelsen (kapitel 6).

2. Strategi for opgaven

Forhøjede indhold af klorid kan i danske grundvandsmagasiner være forårsaget af en eller flere af følgende tre processer:

- Optrængning af residualt havvand fra dybereliggende dele af kalkgrundvandsmagasinet, hvorfra der indvindes grundvand.
- Indtrængning af recent havvand som følge af grundvandsindvinding.
- Nedsivning fra menneskeskabte kilder.

På Vestegnen er det sandsynligt, at ovenstående tre processer alle kan være kilder til forhøjede indhold af salt i grundvandet.

Den overordnede strategi for løsning af opgaven er derfor gennem litteraturstudier, bearbejdning af eksisterende data og indsamling af data vedrørende vejsaltning og saltpunktkilder at udvikle et forståelsesmæssigt overblik og koncept, så årsagerne til kloridproblemer på Vestegnen kan identificeres, så der herigennem kan fastlægges indsatser til løsning af eventuelle problemer.

Undersøgelsen har været inddelt i følgende tre delopgaver:

Litteraturstudium
Undersøgelsen af de forhøjede indhold af klorid i Vestegnen er indledt med en litteraturgennemgang af udenlandske og danske resultater for at undersøge, om erfaringer og viden fra andre undersøgelser kan bruges til at adskille årsagerne til forhøjede kloridindhold i grundvandet på Vestegnen.

Gennemgangen indledes med en opsummering af de mulige kilder til klorid, som er relevante for området. Herefter er resultaterne fra et nyligt afsluttet projekt om "Saltvandsgrænsen i kalkmagasiner i Nordøstsjælland" gennemgået for at vurdere, hvor der i Vestegnsområdet er størst risiko for optrængning af residualt havvand samt for at vurdere, om der er områder, hvor dette ikke er en mulig kilde til klorid.

Endelig er der i litteraturgennemgangen udført en indsamling af udenlandske og danske resultater med hensyn til kloridforureninger af grundvandet for at vurdere, om en differentiering af kloridkilder er mulig ud fra kemiske indikatorer. Dette er efterfølgende vurderet ved optegning af forskellige kemiske relationer med data fra indvindingsboringerne på Vestegnen.

Indsamling af relevante data vedrørende vejsaltning og saltpunktkilder
For at vurdere om belastning fra vejsalt og punktkilder kan give anledning til forhøjede kloridindhold i grundvandet, er der indhentet data fra kommunerne vedrørende belastningen med vejsalt. Der er som udgangspunkt indhentet oplysninger om følgende forhold:

- Kommunalt forbrug af vejsalt over tid og fordelt på vejtyper.
- Teknologi anvendt ved udbringning af vejsalt.
- Placering af nuværende og tidligere saltlagre, sne-deponier, samt af kunstgræsbaner eller andre punkter, hvor der saltes meget.
- Vurdering af mængden af vejsalt som forsvinder via kloak- og drænsystemet og dermed ikke udgør en risiko.

På baggrund af oplysningerne er der udarbejdet et kort, der illustrerer belastningen med vejsalt samt placeringen af eventuelle punktkilder som saltoplagringspladser og sne-depoter i kommunerne.

Arealbelastningen med salt sammenholdes herefter med kloridfund i indvindingsboringerne.

Optegning af kloridudviklinger i indvindingsboringer og vurdering af kilder til klorid (samtolkning af alle data)

For at vurdere om grundvandsmagasinet bliver mere salt med tiden, er den tidslige udvikling af klorid optegnet for hver enkelt indvindingsboring. Det er herudfra vurderet, hvor mange boringer på Vestegnen, som har en bekymrende udvikling med hensyn til klorid, og hvor disse er beliggende.

Endvidere er samtlige data fra niveauspecifikke vandprøver og flowlogs opsamlet og visualiseret ved optegning af geologi, indstrømningszoner og kloridkoncentrationer for på denne baggrund at vurdere, om klorid-problematikken er relateret til bestemte indstrømningshorisonter i Danienkalken eller Skrivekridtmagasinet.

På baggrund af litteraturstudiet, tidsserier for klorid i indvindingsboringer samt de indsamlede data vedrørende belastningen med vejsalt er årsagerne til kloridpåvirkningen i hver enkelt indvindingsboring vurderet.

3. Litteraturgennemgang samt optegning af kemiske korrelationer

De forhøjede kloridkoncentrationer i Vestegnens indvindingsboringer kan skyldes flere årsager afhængig af indvindingsboringens placering, filterindtag samt tidligere og nuværende indvindingsstrategi. Kloridindholdet i den enkelte boring kan således hidrøre fra en kombination af flere kilder. Formålet med litteraturstudiet er således:

- at vurdere, om der findes brugbare metoder til at adskille kloridkilder – både ud fra eksisterende data og ud fra parametre, som kan medtages i en fremtidig monitering.

- at vurdere, hvilke supplerende data der er nødvendige, for at årsagerne til kloridproblemer på Vestegnen kan identificeres.

Litteraturstudiet skal herigennem hjælpe med at fastlægge indsatser til løsning af eventuelle problemer med klorid i indvindingsboringerne.

Litteraturgennemgangen indledes med en kort beskrivelse af de mulige betydende årsager til forhøjede kloridindhold i grundvandet på Vestegnen, hvilket i hovedtræk er gengivet efter /1/. Herefter er der set på de geofysiske metoder, som bl.a. kan anvendes til at finde overgangen mellem ferskvand og saltvand i grundvandsmagasiner, og resultaterne fra et nyligt afsluttet projekt om saltvandsgrænsen i kalkmagasiner er gennemgået.

Endelig er der i litteraturgennemgangen udført en indsamling af udenlandske og danske resultater med hensyn til kloridforureninger af grundvandet. For at muliggøre en differentiering af kloridkilder til grundvandet er der set på de grundvandskemiske indikatorer, som kan hjælpe til med at vurdere den nuværende grundsandssammensætning, vandets udgangstype (havvand, ferskvand, mv.) og vej til grundvandet og herunder grundvandets alder.

3.1 Årsager til klorid i grundvandet

Nedbørens indhold af klorid varierer betydeligt fra sted til sted afhængig af afstanden til kysten kombineret med variationen af fordampningen. Klorid fra nedbøren giver dog normalt ikke problemer med kvaliteten af grundvand i forhold til drikkevandskriteriet (250 mg/l), idet de typiske kloridkoncentrationer, som når grundvandet i Danmark, er ca. 20-70 mg/l /2, 3/.

Kilder til forhøjet kloridindhold skal derfor søges andre steder, og de tre følgende kilder til klorid anses alle for relevante på Vestegnen:

- Udvaskning af klorid fra porevæsken fra gamle marine aflejringer, hvilket også beskrives som ”optrængning af residualt havvand”.

- Direkte indtrængning af saltvand fra havet (recent havvand) som følge af grundvandsindvinding.
- Nedsivning fra menneskeskabte kilder såsom bidrag fra vejsalt og losepladsperkolat m.m.

Derudover er der en række andre kilder til forhøjet kloridindhold, som ikke vil blive beskrevet nærmere, idet disse processer ikke vil være relevante for Vestegnens interesseområde:

- Naturlig op- eller indtrængning af residualt havvand fra dybereliggende dele af grundvandsmagasinet ved kraftig opadrettet gradient til områder der drænes af vandløb mv. Dette er bl.a. påvist ved Køge Å og Tryggevælde Å, /3, 4, 6/
- Udsivning fra vandløb, som kan indeholde forhøjet kloridindhold, grundet opstuvning med havvand ved vandløbsudløbet. Dette kan forekomme enkelte steder på Vestegnen, som f.eks. i den nordøstlige del af Hvidovre ved udløbet af Damhusåen /5/, men da der i disse områder ikke er vandindvindingsinteresser, beskrives processen ikke yderligere.
- Forekomster af salt porevand, f.eks. fra stensalt i undergrunden (salthorst).

De tre relevante årsager til forhøjede kloridindhold beskrives mere detaljeret i det følgende.

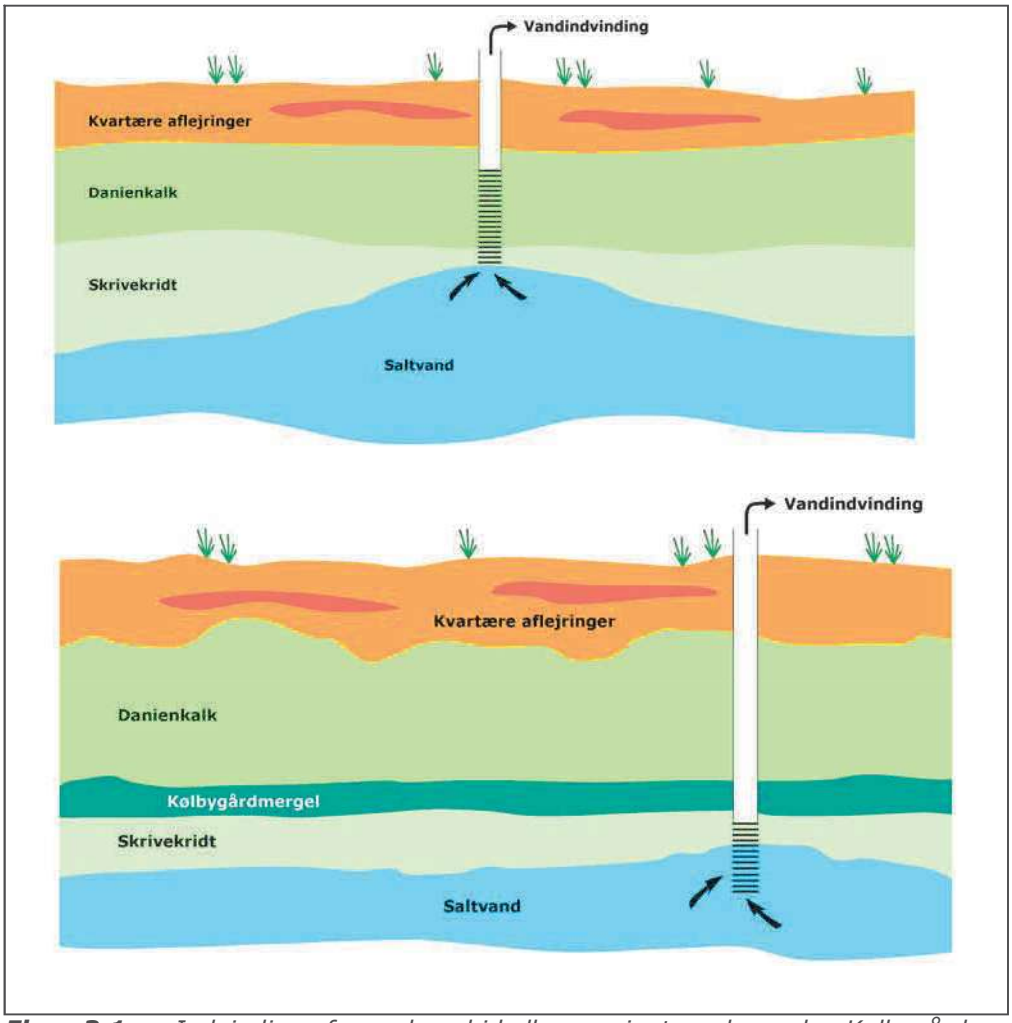
3.1.1 Optrængning af residualt havvand

Kalk- og kridtmagasinerne, hvorfra der indvindes grundvand på Vestegnen, er dannet i et marint miljø. Årsagen til, at der i dag kan indvindes grundvand af drikkevandskvalitet fra disse magasiner, er, at det oprindelige salte marine vand i dele af kalken er blevet udvasket af infiltrerende regnvand. Dette er sket gennem en proces, der har forløbet over mange millioner år /6/.

Kalkmagasinerne er såkaldte dobbeltpermeable strømningsmedier, hvor langt den største del af grundvandets strømning sker i sprækker, mens der kun sker en ubetydelig strømning i matrix af kalken /10, 17/. Da der generelt findes flest sprækker i den øverste del af kalken, og da ferskvandet har infiltreret til grundvandsmagasinet fra terræn, findes der i de dybere dele af kalkmagasinerne stadigvæk saltvand i matrix, som kan diffundere ud i sprækkerne, og med tiden kan transporteres til indvindingsboringer /6/. Ved oppumpning fra de øvre dele af kalkmagasinerne kan der fra de dybere dele af magasinet skabes en opadrettet strømning, som skyldes, at der ved oppumpning af grundvand skabes en opadrettet trykgradient (jf. figur 3.1).

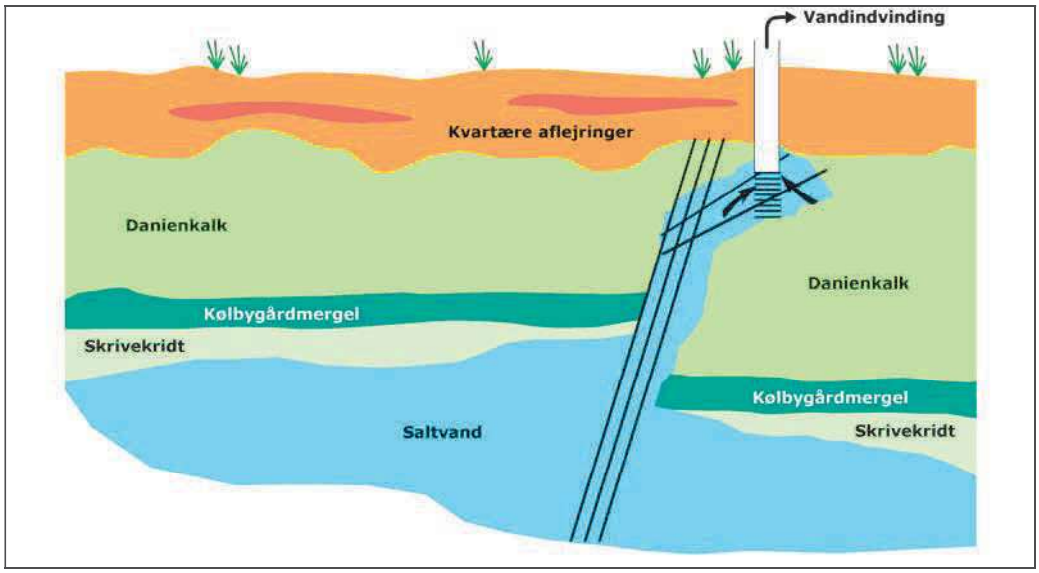
I figur 3.1 er vist to eksempler, hvor indvinding af grundvand fører til optrængning af residualt havvand fra dybere liggende lag på grund af den trykændring, der sker som følge af oppumpningen af grundvand. Årsagen til, at begge eksempler er medtaget, er, at det i projekt om fersk-/saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Østdanmark /6/ konkluderes, at fersk-/saltvandsgrænsen på Vestegnen generelt findes et stykke nede i Skrivekridtet, men at i tilfælde, hvor der findes mergellag i Skrivekrid-

tet (f.eks. Kølbygårdmerglen), vil fersk-/saltvandsgrænsen ofte findes associeret med et af disse mergellag /6/.



Figur 3.1 *Indvinding af grundvand i kalkmagasinet med og uden Kølbygård-mergel.*

En alternativ måde, hvorpå der kan ske optrængning af salt residualvand fra dybere dele af kalkmagasinerne, kan være gennem stærkt opsprækkede dele af magasinet – eksempelvis i forkastningszoner som Carlsbergforkastningen, som ligger umiddelbart øst for Vestegnsområdet. Dette er illustreret i figur 3.2.



Figur 3.2 *Optrængning af saltvand via forkastningszone.*

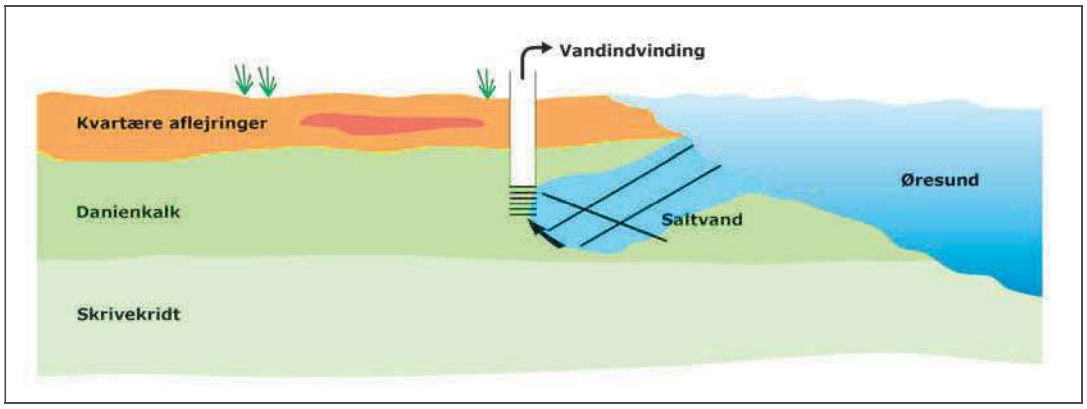
I tilfælde, hvor optrængning af residualt havvand forårsager forhøjede kloridindhold i det oppumpede grundvand, vil det oppumpede vand ofte være en blanding af vand fra flere forskellige strømningszoner i kalken. Ændringer i hydrogeologien (etablering af nye boringer, ændring af indvindingsmængder, mv.) vil derfor ofte have stor betydning for kloridindholdet i det indvundne grundvand. Ved optrængning af residualt havvand er det også karakteristisk, at den del af det oppumpede vand, der er associeret med høje kloridindhold vil være "gammelt". Det er derfor sandsynligt, at forhøjede kloridindhold i dette tilfælde er associeret med CFC- og tritium-frit vand og forhøjede indhold af eksempelvis strontium og fluorid, som ofte findes i forhøjede koncentrationer i gammelt grundvand /11/. Dette vil dog afhænge helt af de lokale hydrogeologiske forhold.

Afhængigt af transportafstanden fra den salte zone til indvindingsboringen samt redoxforholdene i grundvandsmagasinet er det også muligt, at forhøjede indhold af klorid i dette tilfælde følges af forhøjede indhold af andre "salte" ioner såsom magnesium og bor, mens indholdet af sulfat kan være reduceret.

3.1.2 Indtrængning af recent havvand

Et eksempel på indtrængning af recent havvand som kilde til forhøjede kloridkoncentrationer i en indvindingsboring er givet i figur 3.3.

Som illustreret i figur 3.3 vil indtrængning af havvand i et område, der ikke har nogen kyststrækning, formentlig kun kunne lade sig gøre gennem høj-transmissive sprækkezoner, der har direkte forbindelse til det recente marine miljø.



Figur 3.3 *Indtrængning af havvand.*

Karakteristisk for denne årsag til forhøjede kloridindhold er, at det kloridholdige vand er væsentligt yngre end residualt havvand, og derfor formentlig vil have et vist indhold af CFC og tritium. Endvidere vil der i dette tilfælde teoretisk kunne ses en stigende tendens i kloridindholdet, jo nærmere man kommer kysten. Også i dette tilfælde kan ændringer i hydrogeologien (etablering af nye boringer, ændring af indvindingsmængder, mv.) have stor betydning for kloridindholdet i det indvundne grundvand.

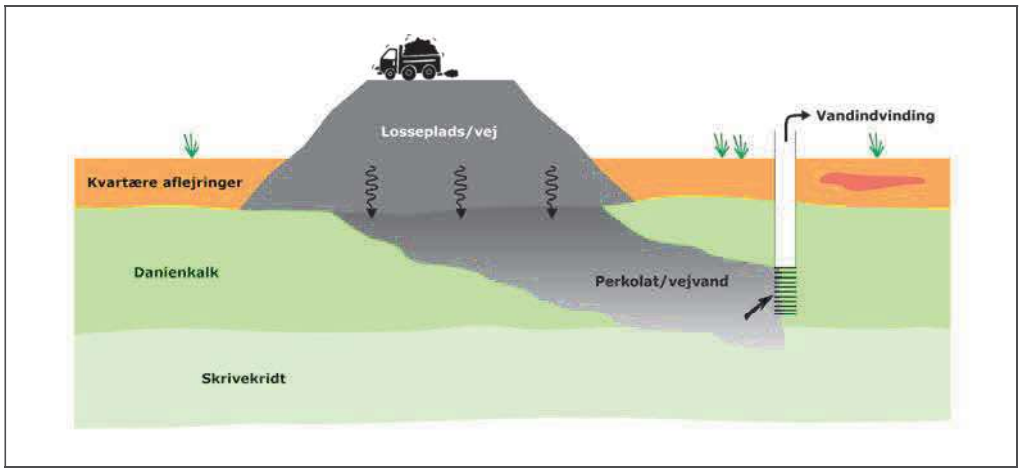
Både for dette tilfælde og i tilfældet, hvor der sker optrængning af residualt havvand, vil forholdet mellem natrium (Na) og klorid (Cl) i det optrængende vand teoretisk ikke kunne overstige 0,9, idet dette er Na/Cl-forholdet i havvand. Alt afhængigt af transportafstanden kan Na/Cl-forholdet derimod godt være under 0,9 på grund af ionbytning af natrium.

3.1.3 Nedsivning fra menneskeskabte kilder

Nedsivning fra menneskeskabte kilder såsom påvirkning fra vejsaltning eller lossepladser er illustreret i figur 3.4.

Uanset kilden til de forhøjede kloridindhold, vil det vand, der har høje kloridindhold, typisk være ungt og kan indeholde både CFC og tritium, som blev dannet i 1960´erne. Endvidere vil der i tilfældet, hvor der er tale om losseplads betingede kloridproblemer ofte kunne konstateres forhøjede indhold af parametre, der er typiske for lossepladser såsom ammonium, NVOC og miljøfremmede stoffer.

Hvis det er vejsaltning, som er årsagen til forhøjede klorid-indhold, vil der teoretisk kunne opnås et Na/Cl forhold målt i meq/l, som er tæt på 1,0 – dog afhængigt af, om natrium fra vejsaltet har ionbyttet under transporten ned i grundvandsmagasinet. Afhængigt af typen af det anvendte vejsalt kan der evt. også være andre kemiske stoffer (f.eks. fra anti-klumpnings-midler eller lignende), der er associeret med forhøjede kloridkoncentrationer forårsaget af vejsaltning. Dette behandles nærmere i afsnit 3.3.



Figur 3.4 *Saltvand fra menneskeskabte kilder (vejsaltning og losseplads).*

3.2 Fastlæggelse af saltvandsgrænsen ved hjælp af geofysisk metoder

Som det fremgår af figur 3.1 til 3.4 forekommer ferskvandsressourcen i Vestegnen udelukkende i Danienkalk og Skrivekridt, og problemer med optrængning af residualt havvand vil derfor afhænge af, hvor ferskvandsressourcen nedadtil er begrænset af forekomsten af geologisk betinget saltvand (figur 3.1 og 3.2).

Dette er undersøgt i et større regionalt projekt kaldet "Saltvandsgrænsen i kalkmagasiner i Nordøstsjælland" /6-12/. Projektet blev gennemført i et sammenarbejde mellem DTU og GEUS i perioden 2002-2005, og var finansieret af Roskilde Amt, Københavns Amt, Frederiksborg Amt og Københavns Energi. Projektet er afrapporteret i en hovedrapport /6/, der indeholder et resume af 6 delprojekter /7-12/. I det følgende beskrives projektets resultater og konklusioner med fokus på de undersøgelser, som vedrører grundvandskvaliteten på Vestegnen.

Der er bl.a. i projektet foretaget en systematisk gennemgang og retolkning af alle tilgængelige data fra geofysiske loggingundersøgelser af boringer ført ned til kalkmagasinerne /8/. I retolkningen er der især lagt vægt på at bestemme grænsefladen mellem Danienkalken og Skrivekridtet samt eventuelle forkastninger i denne. Endvidere er der i analysen af de geologiske forhold i Skrivekridtet lagt vægt på at kortlægge udbredelsen af mergellag for at belyse disse lags betydning for udbredelsen af saltvand i formationen.

Der er i projektet retolket et antal logs fra Vestegnens Vandsamarbejdes boringer/område, som er vist i tabel 3.1.

DGU nr.	Lokalitet	Bund[1)]	Bund[2)]	Top Kridt[3)]	Saltvand[4)]	Saltvand[5)]	KM[6)]	M2[7)]
		kote	kote	kote	kote	Bemærkning	kote	Kote
200.2678	Glostrup Ho.1	-58	-55	-26	nej	Forhøjet ledningsevne i bund	-41	
200.3131	Glostrup Ho.2	-57	-49	-27	nej		-44	
200.41E	Glostrup Ho.3	-58	-55	-25	nej	Forhøjet ledningsevne i bund	-42	
200.3235	Glostrup Ho.5	-57	-50	-27	nej	Forhøjet ledningsevne i bund	-43	
200.3122	Glostr. Hj.5	-55	-50	-32	nej	Høj ledningsevne. -klorid fra oven	-48	
200.3271	Glostr. Hj.6	-64	-64	-31	nej		-47	
200.3348	Glostr. Hj.4	-55	-54	-30	nej	Høj ledningsevne. -klorid fra oven	-46	
200.3357	Glostr. Hj.2	-56	-55	-29	nej	Høj ledningsevne. -klorid fra oven	-45	
200.3944	Glostr. Hj.7	-65	-65	-32	nej		-48	
200.4357	Glostr. Vestsk.U1	-78	-77	-30	-66	Under M2	-47	-66
200.4416	Glostr. Vestsk.U2	-9	-8		nej			
200.4309	Rødovre – U3	-92	-89	-24	-60	Under M2	-43	-58
200.4548	Rødovre – U5	-63	-57	-37	nej		-53	
200.4221	Egelundsparken	-10	-9		nej			
200.4699	Egelundspark AL31	-65	-67	-31	-56	Under KM	-48	
200.4572	Vestskoven AL32	-76	-73	-40	nej		-57	
200.4889	Vestskoven AL33	-40	-39	>-40	nej			
200.4890	Vestskoven AL34	-42	-41	>-42	nej			
207.1620	Hvidovre - Knudsen	-51	-50	-28	nej	Forhøjet ledningsevne under KM	-43	
207.2650	Hvidovre - Rise	-40	-39	-26	nej			
207.2595	Hvidovre – V1	-50	-50	-30	-50	Opstrømning fra bund	-45	
207.3475	Hvidovre V3	-60	-60	-25	-40	Under KM	-40	
208.2616	Hvidovre	-55	-54	-36	-50	Under KM	-51	
200.4815	Hvidovre Vv. B13	-53	-52	-32	nej		-49	
207.2717	Brøndbyøst.	-63	-62	-31	nej			
207.2753	Brøndbyvest. Vv.	-55	-54	-25	nej		-40	

1) Kote til bund af boring.
2) Kote til bund af logning.
3) Kote til top af kridt.
4) Kote til det dybdeniveau, hvor formationens porevand er tolket som værende saltvandspåvirket defineret ved 300 mg/l (formationsledningsevne ~25 mS/m ved 10 °C),
5) Bemærkning om indikation for saltvandspåvirkning som 1) Opstrømmende saltvand fra bund af boring, 2)Lokal indstrømning fra en saltvandsførende sprækkezone og 3) Vand med forhøjet ledningsevne, som nedstrømmer fra top af kalk.
6) Kote til Kølbygårdmergel.
7) Kote til anden mergel horisont.

Tabel 3.1 *Oversigt over boringer med logs fra Vestegnens område, som har været anvendt i projektet om saltvandsgrænsen /8/.*

Prækvartæroverfladen (Danienkalk) er i området tolket til at ligge højt, dvs. over kote 0 m, og Skrivekridtet ligger ligeledes højt, dvs. fra kote – 25 m i Hvidovre, Glostrup og Brøndby til dybere end kote -42 m i Vestskoven i Albertslund jf. tabel 3.1.

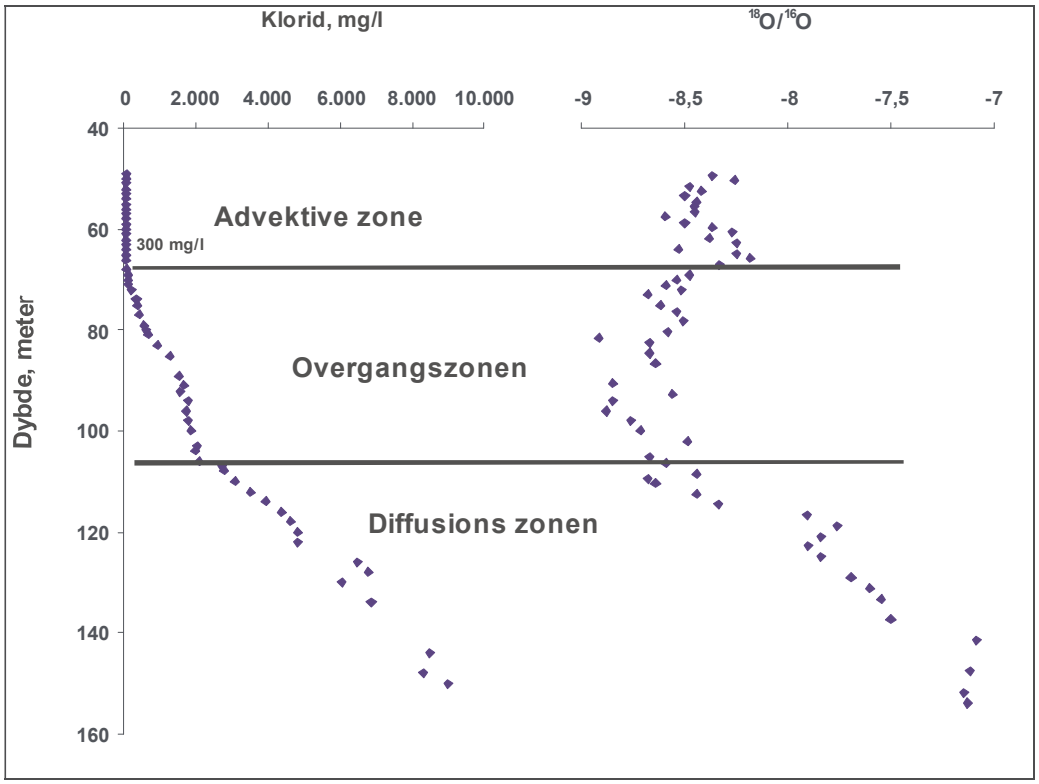
I alt er logs fra 26 boringer i Vestegnen blevet retolket jf. tabel 3.1, og heraf er saltvandsgrænsen (defineret ved en formationsledningsevne på 25 mS/m svarende til ca. 300 mg/l klorid) påvist i seks boringer. I boringerne i Glostrup (200.4357) og Rødovre (200.4309) er saltvandsgrænsen påvist 36 m under toppen af Skrivekridtet, og grænsen er korreleret med et mergellag, som dog ikke er Kølbygårdmerglen, men derimod et mergellag som ligger under Kølbygårdmeglen (tabel 3.1). I Egelundsparken i Albertslund er saltvandsgrænsen tolket til 25 m under toppen af Skrivekridtet (boring 200.4699), og grænsen er her relateret til Kølbygårdmeglen. I Hvidovre ligger saltvandsgrænsen højere, idet grænsen her er tolket til 14 til 20 m under toppen af Skrivekridtet (207.2595, 207.3475 og 208.1626) (tabel 3.1). I to boringer i Hvidovre er saltvandsgrænsen korreleret med Kølbygårdmerglen, mens der i én boring er observeret opstrømmende saltvand fra bunden af boringen. Derudover er der i to tidligere indvindingsboringer til Hjælpevandværket i Glostrup (200.3122 og 200.3348) påvist klorid, som nedstrømmer fra toppen af kalken, hvilket kunne tyde på, at dette område er påvirket af vejsalt.

Ud fra projektets resultater er det generelt konkluderet, at saltvandsgrænsen (defineret ved 300 mg/l) i Vestegnen findes i forbindelse med mergelhorisonter, hvilket også blev observeret i området langs Køge Bugt og på Stevns /8/. Dette skyldes sandsynligvis, at disse mergellag spiller en rolle som hydraulisk lav-permeable lag, der virker hæmmende for det ferske grundvands opblanding med det saltvandspåvirkede grundvand /8/.

I den øvrige del af projektets undersøgelsesområde (størstedelen af Nordsjælland) findes saltvandsgrænsen imidlertid ved overgangen mellem Danienkalk og Skrivekridt, dog med undtagelse af lokale områder med anomale forhold, såsom hævning af saltvandet som følge af oppumpning, forkastningsbetinget optrængning eller kystnær beliggenhed /8/.

Det er således i projektet konkluderet, at kloridindholdet i Danienkalken generelt er udvasket, og i området vest for København (Vestegnen) og Køge Bugt er den øvre del af Skrivekridtet ligeledes udvasket for klorid. Problemer med residualt havvand er derfor ifølge projektet udelukkende relateret til Skrivekridtet /7/.

Grænsefladen mellem ferskvand og saltvand er udviklet som en jævn overgang over flere hundrede meters dybde, hvilket er et resultat af en opadrettet diffusion af residualt porevand fra lav-permeable zoner/blokke i kridtet mod zoner, hvor der er sket og sker en opferskning med nedtrængende ferskvand. I projektet er disse konklusioner fundet dels via geofysiske logs (som f.eks. vist i tabel 3.1), vandkemiske analyser herunder brug af iltisotoperne ^{18}O og ^{16}O (figur 3.5), samt ved anvendelse af numeriske modeller.



Figur 3.5 *Porevandets indhold af klorid og stabile iltisotoper i Skrivekridtet ved Karlslunde (DGU Nr. 207.3850.) /12/.*

Generelt må det på baggrund af undersøgelsen konkluderes, at der er størst risiko for optrængning af residualt havvand i områder, hvor Skrivekridtoverfladen ligger højt, hvilket er tilfældet i hele Vestegnsområdet. I Vestegnen er saltvandsgrænsen dog beliggende ca. 25 til 40 m under Skrivekridtoverfladen på grund af mergellag (Kølbygårdmerglen). Udbredelsen af mergellagene er dog ikke kortlagt i detaljer, og det må derfor forventes, at der er risiko for optrængning af residualt havvand i områder med perforerede mergellag, hvilket f.eks. kan være forårsaget af indvindingsboringer. Desuden er der risiko for optrængning af residualt havvand i områder med markante sprækkesystemer som f.eks. forkastningszoner, hvilket der dog ikke er erkendt på Vestegnen. Endelig kan øget tilstrømning af kloridholdigt grundvand fra overgangszonen (figur 3.5) forekomme som følge af oppumpning.

3.3 Differentiering af kloridkilder ud fra kemiske indikatorer

Som det fremgår af det forrige afsnit er der på Vestegnen udpræget risiko for optrængning af residualt havvand i Skrivekridtmagasinet, og spørgsmålet er derfor, om oppumpningen fra Danienkalken forårsager tilstrømning af kloridholdigt vand fra det underliggende Skrivekridt, eller om de forhøjede kloridindhold skyldes menneskelig påvirkning som beskrevet i afsnit 3.1.3.

For at muliggøre en differentiering af kloridkilder til grundvandet er de kemiske indikatorer, som kan være relevante, gennemgået i det følgende. Endvidere er der op-

tegnet forskellige kemiske korrelationer for at vurdere, om det ud fra de eksisterende analyser er muligt at vurdere kilder til forhøjede kloridindhold.

3.3.1 Kemiske indikatorer i vejsalt

Vejsalt har typisk været anvendt i Danmark siden 1960'erne og har i alt overvejende grad bestået af NaCl. Der er i Danmark kun sporadisk afrapporteret problemer med vejsalt (NaCl) som kilde til forhøjede kloridkoncentrationer i grundvandet, og der er derfor ikke et samlet overblik over problemets omfang.

I udlandet er der i de seneste år registreret mange tilfælde af saltforurening af brønde og indvindingsboringer placeret nær hovedveje eller saltlagre. Nordamerikanske undersøgelser viser således, at klorid fra glatførebekæmpelsen må betragtes som et kritisk stof, som forårsager koncentrationer over 250 mg/l /13, 14/. I Nordeuropa er det også fundet, at klorid fra vejsaltning udgør en betydelig risiko for grundvandet, idet der i Finland i 43 % af de 2.200 kortlagte grundvandsområder er risiko for forhøjede kloridindhold på grund af vejsaltning /15/. Ligeledes er det i Sydsverige konstateret, at vejsaltning er årsag til en generel forøget kloridkoncentration i grundvandet /2, 16/.

De tidligere Amter i Danmark fandt også, at vejsaltning stedvis har resulteret i forhøjet og stigende kloridkoncentrationer i grundvand /18, 19/. F.eks. er det i /20/ dokumenteret, at vejsaltning lokalt i et område omkring Vejen har resulteret i kloridkoncentrationer på op til 1.440 mg/l. Danske undersøgelser indikerer således også, at vejsalt lokalt kan være et problem for grundvandsressourcen. Spørgsmålet er derfor, om vejsaltning kan udgøre en væsentlig trussel mod grundvandet i et forholdsvis tæt bebygget område som Vestegnen.

I Danmark har der i alt overvejende grad været anvendt optøningsmidler i form af natriumklorid (NaCl) og kun i mindre grad calciumklorid (CaCl), magnesiumklorid (MgCl), Urea ($CO(NH_2)_2$, kalksalpeter ($Ca(NO_3)_2$) med flere /21, 22/. I det følgende er der derfor kun set på klorid hidrørende fra natriumklorid, som benævnes "vejsalt". De største leverandører af vejsalt til de danske veje er: Akzo Nobel Salt, Brøste, GC Rieber Salt og Chemisafe.

Vejsaltet kommer groft sagt fra følgende typer salt:

- Havsalt: Høstet ved inddampning af havvand i store bassiner i tropiske og subtropiske lande.
- Stensalt: Gravet op af kæmpe saltminer i undergrunden.
- Vakuumsalt: Stensalt som er udvundet ved at pumpe vand ned i salthorsten, hvorefter det salte vand pumpes op igen og renses kemisk og koges i trykkoger under vakuum. Der er her tale om et meget rent produkt.

Der kan derfor forventes mindre forskelle i sammensætningen af vejsaltet, men generelt er produkterne meget ens, og i forhold til de kemiske indikatorer i vejsalt er forskellene ubetydelige.

I tabel 3.2 er vist sammensætningen af vejsalt baseret på oplysninger fra produktspecifikationer fra Akzo Nobel Salt /23/, som er den største producent af vejsalt i Danmark.

Produkt/stof	Enhed	Akzo Nobel salt
Natriumklorid (NaCl)	%	99,6
Fugt (H_2O)	%	3
Sulfat	mg/kg	<1.700
Kalium	mg/kg	75
Kalcium	mg/kg	25
Jern	mg/kg	2,5
Magnesium	mg/kg	2
Kobber	mg/kg	0,4
Antiklumpningsmiddel $K_4Fe(CN)_6$	mg/kg	130

Tabel 3.2 *Sammensætning af vejsalt baseret på en produktspecifikation fra firmaet Akzo Nobel Salt (vakuumsalt) /23/.*

Som det ses af tabel 3.2, er det eneste tilsætningsstof til vejsalt et anti-klumpningsmiddel til modvirkning af frysning/klumpning, dvs. forsinkelse af dannelse af $NaCl \bullet 2H_2O$. Til dette anvendes kaliumferrocyanid ($K_4Fe(CN)_6$) eller natriumferrocyanid ($Na_4Fe(CN)_6$), hvor henholdsvis kalium eller natrium anvendes som kation og kompleksbundet cyanid som anion. Antiklumpningsmidlerne er anvendt siden 1970'erne.

I forhold til de ældre regler var der maximalt tilsat op til 200 mg/kg (regnet som $K_4Fe(CN)_6$) /21/, men i 2006 er der udkommet nye vejregler /22/, som siger, at der maksimalt må anvendes 150 mg/kg kaliumferrocyanid eller 120 mg/kg natriumferrocyanid.

Antiklumpningsmidlerne er syntetisk fremstillet og godkendt til brug i salt, og midlerne benyttes således også i almindeligt bordsalt, dog her max 20 mg/kg.

Cyanid i kaliumferrocyanid eller natriumferrocyanid er letopløseligt, men kan genudfældes ved tilstedeværelsen af jern(III) afhængig af pH og redoxforholdene. Generelt kan de opløste jerncyanider dog let transporteres i et grundvandsmagasin /24/. Idet cyanid således er et "fremmed stof" i vejsalt i forhold til de naturlige grundvandsparametre, og idet cyanid desuden kan være mobilt, kan cyanid således være en indikator for forhøjede klorid-indhold fra vejsalt.

I det følgende simple regneeksempel antages det at transport af cyanid er konservativ ligesom kloridtransporten, samt at der til 1 kg vejsalt er tilsat 150 mg antiklumpningsmiddel svarende til 64 mg cyanid per kg salt. Ved disse forudsætninger vil forholdet mellem klorid hidrørende fra vejsalt og cyanid være konstant. Herunder er der beregnet koncentrationer af cyanid ved forskellige koncentrationer af klorid i grundvandet, som hidrører fra vejsalt.

Klorid (mg/l)	50	100	300	1000	2000
Cyanid(μg/l)	5.2	10.5	31.4	104.8	209.6

Koncentrationerne af cyanid ved denne simple beregning er over detektionsgrænsen (5 µg/l), så der burde være en række tilfælde, hvor man har fundet cyanid i forbindelse med forurening af grundvandet fra vejsalt. Der er igennem litteraturstudiet ikke fundet sådanne tilfælde, idet fund af cyanid sammen med vejsalt kun har været i forbindelse med saltlagre, se /24/ og evt. snedepoter. Cyanid kan derfor muligvis bruges som indikator for påvirkning af vejsalt i grundvandet, men der må nok forventes lavere koncentrationer end beregnet ovenfor, da cyanid ikke opfører sig som et konservativt stof, se /24/.

Hvis cyanid bruges som indikator, må det dog undersøges, om der i området findes andre cyanidkilder såsom gasværker og galvaniseringsanstalter.

I Vestegnens indvindingsboringer er der kun analyseret for cyanid i otte boringer, og der er kun påvist cyanid i tre boringer. De påviste indhold af cyanid er anvendt i vurderingen af påvirkningen fra vejsaltning i kapitel 5, hvor data fra hver enkelt indvindingsboring er gennemgået. På baggrund af litteraturgennemgangen kan det imidlertid kun anbefales at medtage cyanidanalysen i de boringer, som er placeret umiddelbart nedstrøms snedepoter eller saltlagre eller på lokaliteter, hvor der er mistanke om en massiv påvirkning fra vejsaltning.

3.3.2 Kemiske indikatorer ud fra sammensætningen i vandkemien

Som beskrevet i det foregående afsnit er der i vejsalt ikke nogle markante "miljøfremmede stoffer" ud over cyanid, som kan bruges som indikator for vejsalt, og spørgsmålet er derfor, om man kan bruge de øvrige kemiske parametre til at adskille grundvand, havvand og infiltrerende vand med vejsalt. I det følgende er sammensætningen i vandkemien i forskellige vandtyper derfor gennemgået, hvorefter de enkelte makro-ioner og mikro-ioner, som i litteraturen er anvendt til at adskille kloridkilder, er beskrevet.

I tabel 3.3 er vist koncentrationen af en række vigtige ioner i forskellige vandtyper. Der er ikke fundet egentlige kemiske målinger af saltvand fra Østersøen eller residualt havvand, og der er derfor anvendt en "standard" komposition af havvand ved oceaniske forhold (35 ‰) /25/, som er normaliseret efter Østersøens kloridindhold, idet der her er antaget et saltindhold på 10 ‰. Det skal dog bemærkes, at saltindholdet i Østersøen varierer kraftigt fra ca. 5 ‰ i den Botniske bugt til 34 ‰ omkring Kattegat.

I tabel 3.3 er endvidere angivet de kemiske analyser fra vejsalt fra tabel 3.2. For at vurdere, om en kloridstigning på 100 mg/l vil medføre en stigning i andre makroioner, er der i tabel 3.3 inkluderet to kolonner, hvor stoffernes indhold i "Østersøvand" og "Vejsalt-vand" er normaliseret med kloridindholdet i enhederne "mg stof per 100 mg klorid".

		Salinitet 35 ‰ "Havvand"	Salinitet 10 ‰ "Østersøen"	Vejsalt	Salinitet 10 ‰ "Østersøen"	Vejsalt
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/kg)	(mg/ 100 mg Cl)	(mg/ 100 mg Cl)
Klorid	Cl^-	19.797	5.557	604.000	100	100
Natrium	Na^+	11.030	3.096	392.000	56	65
Magnesium	Mg^{2+}	1.313	368	2	7	0,0
Sulfat	SO_4^{2-}	2.709	778	1.700	14	0,3
Calcium	Ca^{2+}	422	119	25	2	0,0
Kalium	K^+	408	115	75	2	0,0
Totalt uorganisk karbon	NVOC	25	7,1	-	0,0	-
Bromid	Br^-	69	19,4	-	0,0	-
Bor	B	4,6	1,3	-	0,0	-
Strontium	Sr^{2+}	8,2	2,3	0,2	0,0	0,0
Jodid	I^-	0,02 til 0,03 ppm	?	?	0,0	-
Fluorid	F^-	1,3	0,4	-	0,0	-
Na/Cl (meq/l)		0,86	0,86	1,00	0,86	1,00
Cl/Br (mg/l)		287	287	-	287	-

Tabel 3.3 *Komposition af ioner i havvand /25/ og vejsalt /23/.*

Af tabel 3.3 ses det, at vejsalt primært består af NaCl, og det forholdsmæssige indhold af Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+ og SO_4^{2-} er derfor mindre end for oceanisk havvand. Relationer med disse ioner kan derfor hjælpe med at identificere kilderne til klorid og give indsigt i de geokemiske forhold i henholdsvis kalk og kridt magasinerne. Der skal dog inddrages, at relationerne påvirkes af redoxreaktioner, pyritoxidation, mineral interaktion, ionbytning mv., hvilket således betyder, at forskellene mellem vejsaltvand og havvand kan være vanskelige at erkende.

Før et områdes geokemi kan vurderes med hensyn til kloridindhold, er det derfor en fordel at kende til sammensætningen af grundvand med og uden præg af pyritoxidation, havvand og vejsaltning. Dette er imidlertid vanskeligt, idet der ikke umiddelbart kan defineres en "typisk" grundvandstype i karbonatbjergarter. Dette skyldes, at grundvandstypen afhænger af dels den aktuelle bjergart og dels dannelsesmiljø og hydrauliske forhold herunder infiltrationen, og de heraf følgende geokemiske reaktioner /11/.

For at sammenligne de i tabel 3.3 viste karakteristika for vejsalt og havvand med vandtyper i karbonatbjergarter er der i tabel 3.4 angivet de gennemsnitlige værdier, der er påvist i indvindingsboringerne i Vestegnen med dertil hørende standard afvigelse. Vestegnens indvindingsboringer er her opdelt i boringer, som udelukkende indvinder fra skrivekridt, og boringer, som indvinder fra kalk eller en kombination af kalk og skrivekridt. Boringerne, som indvinder fra kalk eller en kombination af kalk og skrivekridt, er endvidere inddelt i grundvand, som er påvirket af pyritoxidation defineret ved et sulfatindhold større end 50 mg/l (tabel 3.4).

			Skrivekridt	Kalk/Skrivekridt uden pyritoxidation	Kalk/Skrivekridt med pyritoxidation
		Enhed	(n = 7)	(n = 6)	(n = 32)
Klorid	Cl^-	mg/l	137 ± 95	75 ± 41	156 ± 80
Natrium	Na^+	mg/l	82 ± 56	44 ± 20	63 ± 47
Magnesium	Mg^{2+}	mg/l	54 ± 2	45 ± 18	32 ± 13
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	54 ± 40	27 ± 9	124 ± 46
Calcium	Ca^{2+}	mg/l	82 ± 19	84 ± 19	152 ± 32
Kalium	K^+	mg/l	5,2 ± 2,2	4,7 ± 1,0	6,6 ± 1,9
Totalt uorganisk karbon	NVOC	mg/l	1,2 ± 0,1	1,6 ± 0,6	1,7 ± 0,4
Fluorid	F^-	mg/l	1,7 ± 0,6	1,3 ± 0,8	0,72 ± 0,41
Bor	B	(µg/l)	773 ± 468	342 ± 241	210 ± 320
Na/Cl		(meq/l)	0,96 ± 0,09	0,97 ± 0,13	0,60 ± 0,12

Tabel 3.4 *Gennemsnitlige værdier i grundvand i Vestegnens indvindingsboringer inddelt i boringer, som udelukkende indvinder fra Skrivekridt og boringer, som indvinder fra kalk eller en kombination af kalk og Skrivekridt.*

Generelt observeres det ofte, at der i grundvand fra Skrivekridt, som ofte er påvirket af residualt porevand, forekommer forhøjede koncentrationer af magnesium (Mg^{2+}), strontium (Sr^{2+}) og fluorid (F^-). De forhøjede koncentrationer af disse parametre kan enten forklares med forekomsten af havvand eller med reaktioner mellem mineraler og grundvand /11/.

Dette ses også at være tilfældet på Vestegnen, idet de gennemsnitlige værdier for magnesium og fluorid i Skrivekridtmagasinet er højere end for indvindingsboringer, som indvinder fra kalkmagasinet eller en kombination af kalk og Skrivekridt. Der er ikke analyseret for strontium i indvindingsboringerne, og det kan derfor ikke vurderes, om også denne parameter vil være forhøjet i Skrivekridtet, men det er højst sandsynligt, at det vil være tilfældet.

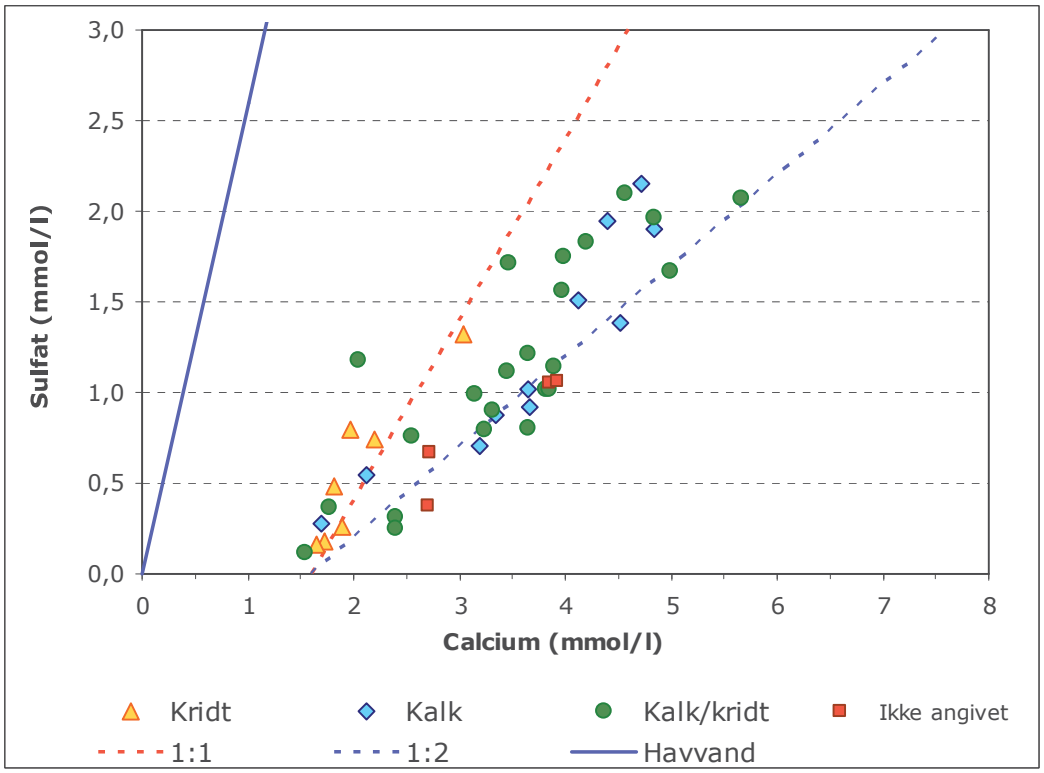
Endvidere ses der forhøjede indhold af bor i Skrivekridtet (tabel 3.4), hvilket må formodes at skyldes opløsning af borholdige mineraler eller optrængning af residualt havvand. Den eksisterende viden om forekomsten af borholdige mineraler i forskellige geologiske aflejringer er dog begrænset. I en undersøgelse fra Roskilde Amt /26/ konkluderes det, at de højeste indhold af bor stammer fra især palæocæne grønsandsaflejringer, men at der ligeledes ses højt indhold i grundvand, som indvindes fra Skrivekridt. Der er i undersøgelsen ligeledes observeret en sammenhæng mellem højt indhold af bor og højt indhold af fluorid i grundvandet, hvilket indikerer, at borholdigt vand oftest er "gammelt vand", og dette er tilsyneladende også tilfældet i Vestegnens indvindingsboringer.

Af tabel 3.4 ses endvidere, at hovedparten af indvindingsboringerne i kalkmagasinet er påvirket af pyritoxidation, idet der i 33 boringer er forhøjede indhold af sulfat, mens der kun er 6 boringer filtersat i kalken, som ikke er påvirket af pyritoxidation. Ved oxidation af pyrit dannes syre (H^+), som derved giver anledning til opløsning af kalk, og det ses således også klart af tabel 3.4, at calciumindholdet i boringer, som

er påvirket af pyritoxidation, er klart forhøjet i forhold til boringer, som ikke er påvirket af processen.

Ud fra reaktionsligningerne for pyritoxidation kan det beregnes, at forholdet mellem sulfat og calcium produceret ved pyritoxidationen (ΔSO_4^{2-} : ΔCa^{2+}) på molbasis er 1:1 eller 1:2 med ilt som oxidationsmiddel /27/, og som det ses på figur 3.6, ligger stort set alle sulfat/calcium forhold inden for disse intervaller, og der er derfor stor sandsynlighed for, at det er pyritoxidation, der er kilden til de forhøjede sulfat og calcium koncentrationer på Vestegnen.

Der er ingen boringer, som har det forventede forhold mellem sulfat og calcium i havvand, hvilket skyldes, at der i det ældre vand i Skrivekridtmagasinet sandsynligvis er foregået sulfatreduktion.



Figur 3.6 *Sulfatkoncentrationer som funktion af calciumkoncentrationer sammenholdt med forventede forhold som følge af pyritoxidation med ilt og i havvand.*

Som det ses af tabel 3.3 og 3.4 er det relativt vanskeligt at adskille kloridkilder ud fra indholdet af sulfat og calcium, idet disse parametre vil være forhøjede i yngre vand på grund af pyritoxidation. Yngre vand, der både er påvirket af vejsaltning og pyritoxidation, vil derfor have forhøjede indhold af både sulfat, calcium og klorid, og det vil derfor være vanskeligt at adskille påvirkningen fra havvand ud fra den grundvandskemiske sammensætning.

Den grundvandskemiske sammensætning kan dog sige noget om alderen af vandet, idet der i ældre vand fra Skrivekridtmagasinet vil være forhøjede indhold af fluorid, bor og sandsynligvis også strontium, og det ældre vand i Skrivekridtet vil på grund af alderen ikke være påvirket af vejsaltning.

Som følge af ovenstående gennemgang af vandtyper i Vestegnen må det konkluderes, at det er overvejende sandsynligt, at kloridindholdet i Skrivekridtmagasinet stammer fra residualt havvand, men det kan ikke umiddelbart vurderes, om klorid i kalkmagasinet stammer fra residualt havvand eller vejsaltning. For imidlertid at vurdere, om makro-ionernes fordeling kan give indikationer på, hvilke kloridkilder, der er overvejende sandsynlige for de forhøjede niveauer i kalkmagasinet, er de forskellige korrelationer mellem makro-ioner gennemgået i det følgende. Til korrelationerne er anvendt de i bilag 3.1 viste analyser, som hovedsagelig stammer fra boringskontroller i 2007. I enkelte indvindingsboringer foreligger imidlertid kun ældre data, men dato for de valgte analyser er vist i bilag 3.1.

3.3.3 Kemiske indikatorer - makroioner

3.3.3.1 Påvirkning fra forurenede grunde

Indledningsvist er der foretaget en analyse af, om de forhøjede kloridindhold kan relateres til forurenede grunde såsom lossepladser, gasværksgrunde eller lignende. I givet fald skal forhøjede kloridkoncentrationer være korreleret med forhøjede NVOC-indhold og/eller forhøjede ammoniumindhold.

I danske grundvandsmagasiner ligger NVOC-indholdet ofte mellem 1 og 4 mg/l /29/, og i specielle tilfælde som f.eks. på Møn kan NVOC-indholdet komme op på omkring 5-6 mg/l /29/. I området omkring København og Vestegnen ligger NVOC-indholdet typisk omkring 1-3 mg/l (bilag 3.1), og et NVOC-indhold på over 3 mg/l vil derfor i de fleste tilfælde indikere en forureningspåvirkning. Udover NVOC er ammonium endvidere en god indikator for perkolat, idet typiske ammoniumkoncentrationer i danske grundvandsmagasiner er relativt lavt, dvs. mindre 2 mg/l /29/, og ammoniumkoncentrationer større end 2 mg/l vil derfor typisk indikere perkolat.

En gennemgang af de grundvandskemiske parametre (bilag 3.1) viser dog ikke tegn på, at grundvandet i indvindingsboringerne i Vestegnsområdet er perkolatpåvirket, idet der maksimalt er målt et NVOC-indhold på 2,9 mg/l (boring 200.3628, Rødovre) og et ammonium-indhold på 1,86 mg/l (boring 207.2825, Brøndby). Sidstnævnte analyse er dog muligvis fejlbehæftet, idet der ikke tidligere er målt så højt et ammoniumindhold i denne boring, og værdien er klart en ”outliner” i forhold til de øvrige værdier i Vestegnen, hvor ammonium-indholdet sjældent er større end 1 mg/l.

De forhøjede kloridkoncentrationer i indvindingsboringerne er derfor ikke korreleret med forhøjede indhold af NVOC og ammonium, og de primære menneskeskabte kilder til klorid vurderes derfor at være fra vejsaltning.

3.3.3.2 Forholdet mellem natrium og klorid

Såfremt det er vejsaltning, som er årsag til forhøjede kloridindhold, vil der teoretisk kunne opnås et Na/Cl forhold målt i meq/l, som er tæt på 1,0 (tabel 3.3), dog af-

hængigt af, om natrium fra vejsaltet har ionbyttet under transporten ned i grundvandsmagasinet. Hvis det er havvand, som er årsag til forhøjede kloridindhold, vil forholdet mellem natrium og klorid være 0,86 jf. tabel 3.3.

Uanset om natrium stammer fra havvand eller vejsalt, vil natrium i et fersk grundvandsmagasin ionbytte med hovedsageligt calcium, som optager kationpladserne på ionbytteren i det ferske grundvandsmagasin. Processen kan skematisk skrives på følgende måde:

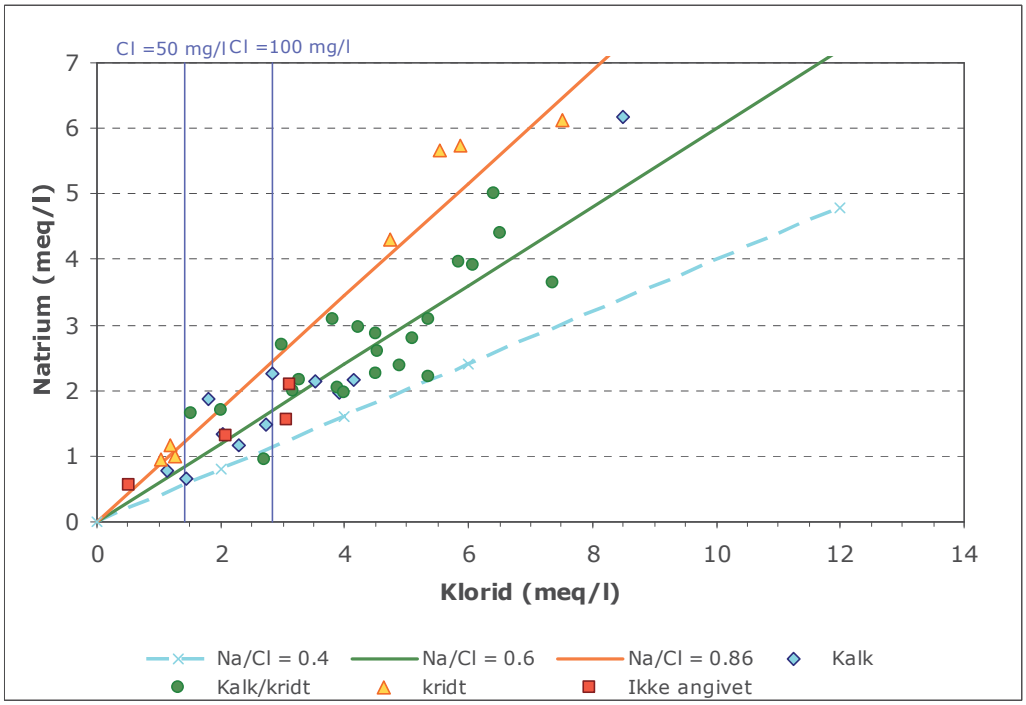
$$Na^{+} + ½\ MeX_2 \rightarrow NaX + ½\ Me^{2+}$$

hvor X^{-} repræsenterer kation-bytteren med konstant ladning, og Me repræsenterer metalionen, som i ferske grundvandsmagasiner hovedsagelig er Ca^{2+} og Mg^{2+}. Af andre makro-kationer, som indgår i ionbytningen, kan også nævnes kalium, og ligeledes indgår mange mikro-kationer som f.eks. strontium (Sr^{2+}) /11/.

Som følge af ionbytningsprocessen vil forholdet mellem natrium og klorid bliver mindre end 0,86, og forholdet viser derfor, om magasinet bliver mere salt med tiden på grund af optrængning af residualt havvand eller påvirkning fra vejsaltning.

Reaktionen kan foregå i begge retninger, og såfremt Na/Cl-forholdet er højere end 1, er der stor sandsynlighed for, at der i grundvandsmagasinet er sket ionbytning af calcium for natrium, svarende til en ”opferskning” af grundvandsmagasinet fra en tidligere mere salt tilstand.

For at vurdere om der er tale om ionbyttet vand i Vestegnen, er natrium som funktion af klorid i Vestegnens indvindingsboringer optegnet på figur 3.7.



Figur 3.7 *Natrium vs. klorid sammenholdt med ionbytningsgrad og forskellige magasin typer.*

Det ses, at for boringerne filtersat i Skrivekridtmagasinet ligger ionbytningsgraden på forholdet for havvand (0,86), og det er derfor sandsynligt, at kilden til klorid er residualt havvand. Det ses endvidere, at Na/Cl-forholdet ikke er mindre end 0,86 i Skrivekridtet, og grundvandet er derfor ikke ionbyttet, hvilket således tyder på, at magasinet ikke bliver mere salt med tiden.

For boringer med filtre i kalk eller kalk/kridt varierer forholdet mellem natrium og klorid mere end for boringerne filtersat i skrivekridtet. Der er her 30 boringer, som har et Na/Cl-forhold mindre end 0,8, hvilket vil sige, at grundvandet er ionbyttet, og kun otte boringer har et Na/Cl forhold mellem 0,8 og 1,1, hvilket betyder, at grundvandet ikke er ionbyttet. Der er derfor relativt mange boringer i kalken med et lavt forhold mellem natrium og klorid, hvilket derved indikerer, at magasinet bliver mere saltholdigt med tiden enten fra menneskeskabte kilder (vejsalt) eller fra optrængning af residualt havvand. Det dog ikke muligt umiddelbart at adskille kloridkilderne fra hinanden.

3.3.3.3 Forhold mellem øvrige makro-ioner

Som vist i tabel 3.3 består vejsalt primært af NaCl, og det forholdsmæssige indhold af Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} og SO_4^{2-} er derfor mindre end for oceanisk havvand, men som tidligere beskrevet kan forholdene påvirkes af redoxreaktioner, pyritoxidation, mineral interaktion, ionbytning mv., hvilket således komplicerer tolkningerne.

For imidlertid at undersøge om forholdene mellem makro-ionerne kan sige noget om mulige kloridkilder, er forholdene mellem calcium, magnesium, kalium, sulfat og klo-

rid optegnet i bilag 3.2. Det ses imidlertid, at der i grundvandet i Vestegnsområdet er højere indhold af både calcium og sulfat, end hvad der forventes ud fra havvand, og forholdene mellem calcium og klorid og mellem sulfat og klorid (bilag 3.2) kan derfor ikke umiddelbart bruges til at identificere kloridkilder.

Af bilag 3.2 ses endvidere, at der på Vestegnen også er forhøjede indhold af kalium og magnesium i forhold til det forventede forhold i havvand, hvilket sandsynligvis skyldes, at vandkemien i de fleste boringer jf. figur 3.7 er påvirket af ionbytning, hvor natrium har "skubbet" calcium, magnesium og kalium af ionbytteren.

Umiddelbart kan forholdene mellem makro-ionerne i Vestegnens indvindingsboringer derfor ikke hjælpe med at identificere kilderne til klorid, idet grundvandskemien i udpræget grad er påvirket af ionbytning og pyritoxidation, hvilket derved vanskeliggør erkendelsen af enten havvand eller vejsaltsvand.

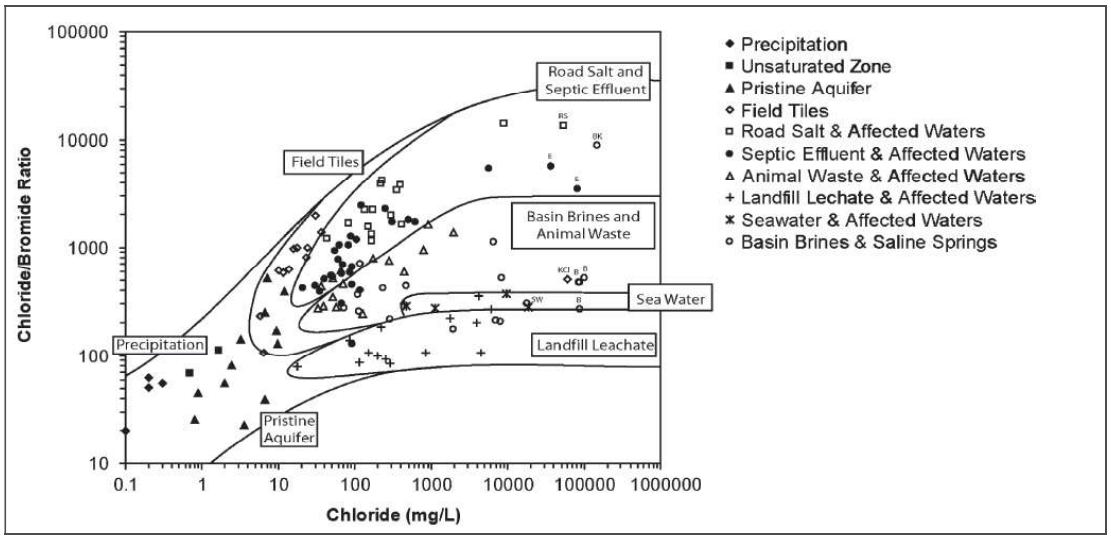
3.3.4 Kemiske indikatorer – mikro-ioner

Som det fremgår af det foregående afsnit er der i fordelingen af makro-ioner i indvindingsboringerne i Vestegnen ikke fundet sammenhænge, som kan bruges til at adskille kilderne til klorid. Der er imidlertid i litteraturen eksempler på, at mikro-ioner kan være indikatorstoffer for dels vandtyper og dels aldersdateringer af grundvandet. Desværre foreligger der i Vestegnen ikke analyser for alle af de i litteraturen anvendte mikro-ioner, men potentialet for at anvende parametrene gennemgås i det følgende.

3.3.4.1 Bromid

Der er i litteraturen en række eksempler på, at forholdet mellem klorid og bromid kan anvendes til at adskille kloridkilder. Forholdet mellem klorid og bromid er i størrelsesorden 300 for havvand (beregnet i mg/l), og med et meget lille indhold af bromid i vejsalt (~0) bliver forholdet her meget stort, jf. tabel 3.3.

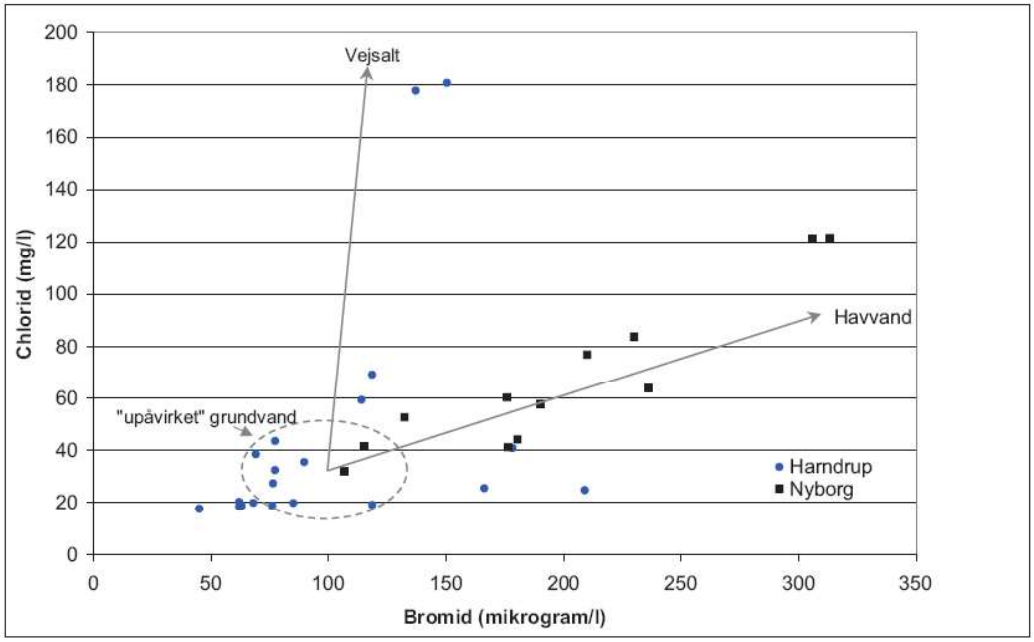
Metoden er for eksempel anvendt af Panno et al, 2006 /30/, hvor forholdet mellem klorid og bromid er beregnet for en række mulige kilder til forhøjede kloridindhold. Resultatet fra den nævnte undersøgelse er vist i figur 3.8, hvor der også er angivet de tolkede kloridkilder.



Figur 3.8 *Cl/Br forhold vs. Cl indhold i en undersøgelse udført af af Panno m.fl., 2006 /30/.*

Metoden er endvidere anvendt af Fyns Amt /18/, hvor resultatet er vist på figur 3.9, og som det ses, er der her to boringer, som klart skiller sig ud på grund af påvirkning fra vejsalt. Bromid kan derfor sandsynligvis anvendes til at adskille kloridkilder, og såfremt der foreligger analyser for bromid, vurderes det hensigtsmæssigt at inddrage en klorid-bromid analyse for at adskille de mulige kilder til forhøjede kloridindhold.

Imidlertid indgår bromid ikke i en "standard" boringskontrol, og der foreligger derfor ikke opdaterede bromidanalyser på Vestegnen, men det anbefales, at bromid medtages i alle boringskontroller i 2009 for at undersøge, om det er muligt at anvende denne indikator på Vestegnen.



Figur 3.9 *Klorid som funktion af bromid. Betegnelsen "upåvirket" grundvand skal opfattes som det bedste bud på den kemiske sammensætning af grundvand, der hverken er påvirket af havvand, vejsalt eller andre antropogene forhold. Gengivet fra /18/.*

3.3.4.2 **Jodid**

Ved gennemgangen af litteraturen om vejsalt er der endvidere fundet et eksempel på, at jodid er anvendt til at afskille klorid fra vejsalt og klorid fra andre kilder, idet vejsalt er kendetegnet ved et ekstremt lavt indhold af jodid /31/.

Det vurderes dog ikke hensigtsmæssigt at anvende jodid og klorid forholdet som indikator på vejsalt i Danmark, idet der er et meget begrænset kendskab til jodidkoncentrationer i grundvandsmagasiner i Danmark, da det er yderst sjældent, at der er taget analyser for denne parameter. Endvidere er kendskabet til jodidindholdet i havvand ligeledes spinkelt.

Grundet den manglende viden om jodid indhold i havvand og grundvand i Danmark vurderes det ikke hensigtsmæssigt at anvende jodid som indikator for vejsalt.

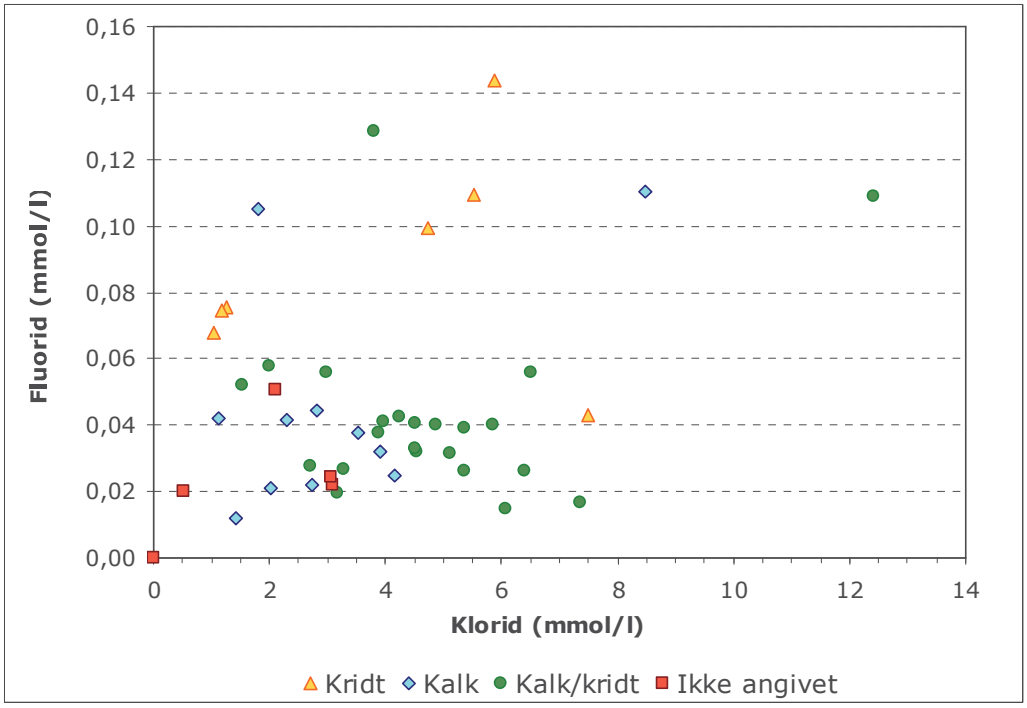
3.3.4.3 **Fluorid**

Kilden til fluorid i grundvandet i kalkmagasinerne er mineralerne fluorit (flusspat) [CaF_2] eller fosforit [$Ca_5(PO_4,CO_3,OH)_3$. F] /11/, men fluorid kan ligeledes findes som urenheder i kalcit og aragonit, se f.eks. /23/. Fluorid er en aldersindikator, idet frigivelsen er langsom, og høje koncentrationer af fluorid findes derfor hovedsagligt, såfremt der er en ringe gennemstrømning igennem kalkmagasinet.

Hvis fluorid derfor optegnes som funktion af klorid koncentrationen, og der findes en stigende sammenhæng, indikerer dette, at klorid hidrører fra optrængning af resi-

dualt havvand, mens modsat en faldende tendens vil indikere yngre vand - eksempelvis fra vejsalt eller indtrængning af recent havvand.

Fluoridkoncentrationer som funktion af kloridkoncentrationer i indvindingsboringerne på Vestegnen er vist på figur 3.10.



Figur 3.10 *Fluorid som funktion af klorid i indvindingsboringer på Vestegnen.*

Som det ses på figur 3.10, er der ikke en stigende tendens mellem fluorid og klorid i boringer, som er filtersat i kalken eller en kombination af kalk og Skrivekridt, og dette tyder således på, at klorid i kalken ikke kommer fra det residuale havvand.

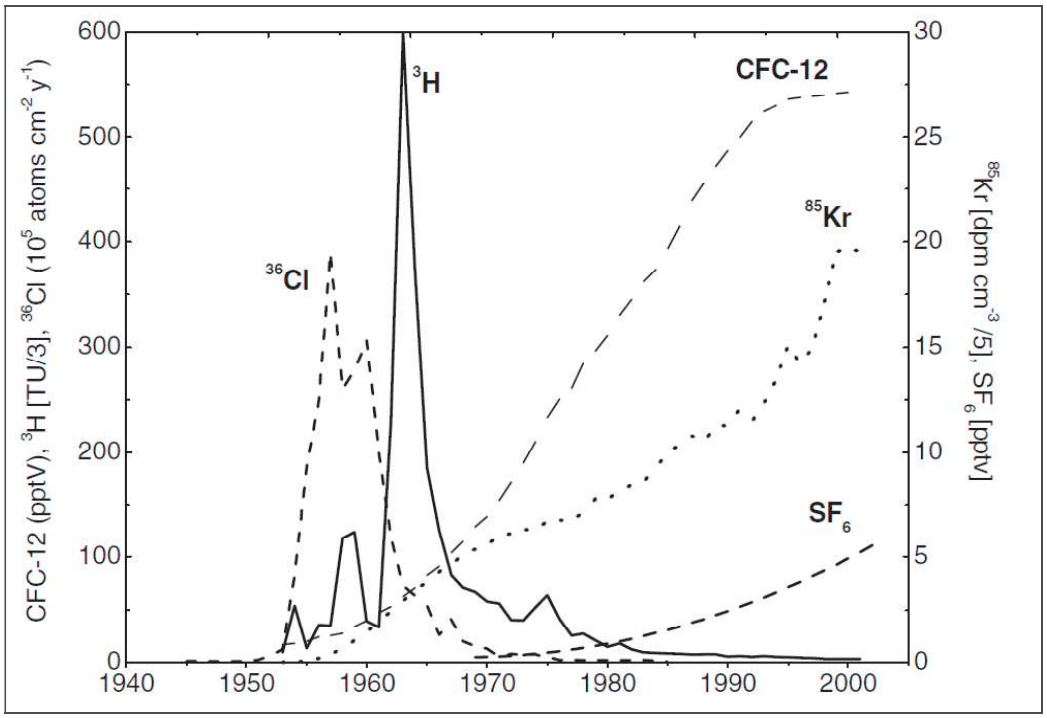
I boringerne filtersat i Skrivekridtmagasinet er der en tendens til stigende fluoridindhold som funktion af stigende kloridindhold, hvilket tyder på, at kloridindholdet her stammer fra det residuale havvand. Der findes dog afvigelser, idet der i Skrivekridtet forekommer én enkelt boring med et lavt fluoridindhold, og endvidere forekommer der enkelte boringer i kalken, som har et højt fluoridindhold. Flowlogs i disse boringer kan dog hjælpe med at fastlægge indstrømningszonerne, som muligvis kan forklare afvigelserne i figur 3.10, hvilket er gennemgået nærmere i kapitel 5.

3.4 Differentiering af kloridkilder ud fra isotopanalyser

Indholdet af isotoper i grundvandet afspejler dels den mineralogiske og geologiske formation af grundvandsmagasinet samt især indholdet af stabile isotoper i nedbøren. Isotopanalyserne kan derfor overvejende anvendes til aldersdatering af vandet, men kan også anvendes til at differentiere de forskellige vandtyper.

Aldersdatering med isotop-analyser kan groft set deles op i to grupper, hvor den første gruppe kan anvendes til at bedømme alderen af ungt grundvand (yngre end 50-60 år), mens den anden type anvendes til at bedømme alderen af gammelt grundvand samt differentiere mellem recent og residualt grundvand.

Aldersdatering for yngre vand udnytter, at der ved prøvesprængningerne af atombomberne fra 1950 frem til 1960erne blev dannet store mængder af ^{36}Cl /32/ samt tritium (^{3}H), se figur 3.11. Ved at måle koncentrationsniveauet i grundvandet er det muligt at vurdere gennemsnitsalderen af grundvandet, hvilket er udført i /33/ sammen med andre indikatorer som ^{85}Kr, CFC-12 og SF_6.



Figur 3.11 *Tritium (^{3}H) koncentration i nedbøren ved Odense, ^{36}Cl koncentrationsfordeling fundet i iskerner på Grønland samt den atmosfæriske koncentration af ^{85}Kr, CFC-12 og SF_6, som er anvendt som input ved en undersøgelse i Odense området. Se /33/, hvor henvisninger til de originale referencer for koncentrationsfordelingen også er vist.*

For differentiere mellem recent og residualt grundvand kan forholdet mellem $^{18}O/^{16}O$ være et godt værktøj, idet indholdet af den stabile isotop ^{18}O i nedbøren afhænger af bl.a. temperaturen. Forholdet mellem ^{18}O og^{16}O udtrykt som $\delta^{18}O$ - værdier er i størrelsesorden -8.5 for nedbøren i Nordvesteuropa. I figur 3.5 er der vist et eksempel fra /12/ for Karlslunde boringen, hvor der i toppen ned til en dybde på 110 m er recent grundvand, hvorefter forholdet mellem $^{18}O/^{16}O$ stiger, og vandet udgøres af en større del residualt vand. Overgangszonen er dels styret af en opferskning med recent vand fra toppen af profilet, men også en opadrettet diffusion af marint porevand til et udviklet ferskvandssystem i den øvre del af kridtet/kalken.

For vand ældre end 50 år kan man også anvende den stabile ^{36}Cl til at bestemme den absolutte alder af grundvand. Dette er tilsyneladende stadig på forskningsstadiet, og grundet den kraftige forøgelse af ^{36}Cl indholdet i nedbøren som følge af atombombe prøvesprængningerne vil det i de fleste tilfælde være bedst at anvende metoden alene ved yngre grundvand med en alder mindre end 50-60 år.

I Danmark er der anvendt forholdet mellem $^{87}Sr/^{86}Sr$ til at differentiere mellem de forskellige vandtyper /34, 35 og 36/ pga. forskelligt indhold af isotoper i strontiumholdige mineraler, samt at forholdet mellem $^{87}Sr/^{86}Sr \sim 0{,}7092$ i recent havvand.

Der er for Vestegnens boringer ikke foretaget isotopanalyser eller strontiumanalyser. Isotopanalyser anvendes hovedsageligt til at vurdere alderen af grundvandet, men ikke uden vanskeligheder. Endvidere er alderen af grundvandet på Vestegnen allerede vurderet ud fra målinger af andre gode geokemiske indikatorer (f.eks. fluoridindhold). På denne baggrund vurderes det, at isotopanalyser ikke vil være velegnede på Vestegnen i forbindelse med differentiering af kloridkilder.

3.5 Sammenfatning af litteraturgennemgang

Gennemgangen af GEUS's projekt om saltvandsgrænsen har vist, at saltvandsgrænsen i Vestegnen ligger højest mod øst og falder mod vest. Saltvandsgrænsen er i Vestegnen korreleret med mergellag i Skrivekridtmagasinet, hvilket i Hvidovre er det øverst beliggende mergellag (Kølbygårdmerglen), mens det i Glostrup og Rødovre er et mergellag, som ligger under Kølbygårdmerglen. Datagrundlaget er dog relativt spinkelt. Det må imidlertid forventes, at der er størst risiko for optrængning af residualt havvand i områder med perforerede mergellag, hvilket f.eks. kan være forårsaget af indvindingsboringer.

Ud over gennemgangen af GEUS projekt om saltvandsgrænsen er det i litteraturgennemgangen undersøgt, om det er muligt at adskille klorid kilder ud fra kemiske indikatorer. Der er i vejsalt ikke nogle markante "miljøfremmede stoffer" ud over cyanid, som tilsættes som anti-klumpningsmiddel. Imidlertid vil cyanidkoncentrationen i grundvandet være så lav, da cyanid kan undergå forskellige reaktioner herunder udfældning. I mange tilfælde vil cyanidkoncentrationen i grundvandet derfor ikke kunne måles. Det vil derfor kun være ved kraftige kloridkilder som saltdepoter, at cyanid kan bruges som indikator.

Med hensyn til differentiering af kloridkilder ud fra makro-ioner er det kun natrium-klorid forholdet (ionbytningsgraden), som har givet anvendelige resultater, idet natrium-klorid forholdet for alle boringer filtersat i Skrivekridtmagasinet ligger omkring forholdet for havvand (0,86), hvilket tyder på, at kilden til klorid er residualt havvand. For boringer med filtre i kalk eller kalk/kridt er grundvandet generelt ionbyttet ($Na/Cl < 0{,}7$), hvilket tyder på, at kalkmagasinet bliver mere salt med tiden.

Med hensyn til mikro-ioner er bromid anvendt med stor succes af Fyns Amt til at adskille kloridkilder. Bromid er imidlertid ikke målt i indvindingsboringerne i Vestegnen, men det anbefales, at bromid medtages som et forsøg i alle boringskontroller i 2009.

Derudover har fluorid og bor vist sig, at være gode indikatorer for alderen af vandet, idet der er forhøjet indhold af fluorid og bor i Skriveskridtet. Hvis fluorid derfor optegnes som funktion af klorid, og der er en stigende sammenhæng, indikerer dette, at klorid hidrører fra optrængning af residualt havvand, mens modsat en faldende tendens vil indikere yngre vand - eksempelvis fra vejsalt eller indtrængning af recent havvand. Optegningen af fluorid-klorid forholdet har vist, at forholdet er stigende i Skrivekridt-magasinet, hvilket således tyder på optrængning af residualt havvand, hvilket også forholdet mellem natrium og klorid indikerede. I boringerne filtersat i kalken eller en kombination af kalk og skrivekridt er forholdet mellem fluorid og skrivekridt ikke stigende, men derimod er der en svag faldende tendens, hvilket således indikerer, at kloridpåvirkningen kommer fra det yngre vand.

Endelig er de brugbare isotopanalyser gennemgået, men det vurderes her, at isotopanalyserne er bedst egnede til at vurdere alderen af grundvandet, hvilket imidlertid er ret tydelig ud fra fordelingen af de makro- og mikro-ioner, som indgår i den almindelige boringskontrol. Grundet de store analyseudgifter, der er forbundet med isotopanalyser, vurderes det derfor, at udbyttet fra isotopanalyserne ikke står mål med udgifterne.

Samlet set har litteraturgennemgangen og gennemgangen af de kemiske indikatorer vist, at det er højst sandsynligt, at kilden til klorid i Skrivekridtmagasinet er residualt havvand, mens der er indikationer på, at kilden til klorid i kalkmagasinet også kan skyldes vejsaltning eller saltpunktkilder. For derfor at vurdere belastningen med salt i Vestegnen er der indhentet data fra kommunerne vedrørende forbrug af salt på veje, hvilket er gennemgået i det følgende kapitel.

4. Belastningskort med vejsalt for Vestegnens kommuner

Indtil midten af 1960'erne anvendtes der sand som indsats mod glatte veje, og herefter gik man over til vejsalt. Saltforbruget er steget op gennem 1990'erne og frem til i dag, hvor der anvendes 1-2 kg salt/m^2 vej på stats- og tidligere amtsveje. Der anvendes mere vejsalt på stats- og amtsveje end på kommunale veje /37/. Ifølge /37/ ender 15-30 % af saltet i rabatten, og afstanden fra vejen, hvortil salt bliver spredt, afhænger af bilernes hastighed på vejen, vejens udformning og metode, hvormed saltet udbringes. Det er således kompliceret at estimere tabet af vejsalt til omgivelserne, men i det følgende er foretaget nogle overordnede vurderinger om vejsaltsbelastningen i Vestegnen.

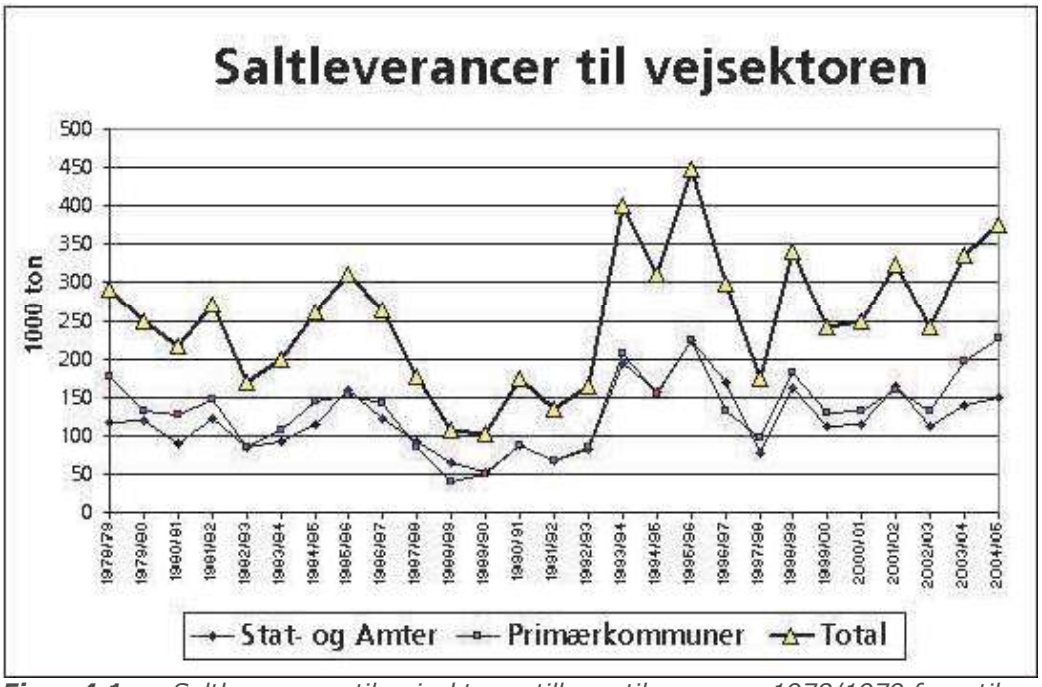
4.1 Indsamling af relevante data fra kommuner

Der er fra Vestegnens kommuner indhentet data vedrørende det kommunale forbrug af vejsalt tilbage til vinteren 2001/2002, antal dage med saltning, og hvis det er muligt, har kommunerne fordelt forbruget på vejklasser. Derudover er placering af nuværende og tidligere saltlagre, sne-deponier samt kunstgræsbaner eller andre punkter, hvor der saltes meget, ligeledes indhentet. På baggrund af dataindsamlingen er der udarbejdet et temakort, som er vist i bilag 4.3, der illustrerer belastningen med vejsalt samt placeringen af punktkilder i kommunerne. I det følgende er de indsamlede data gennemgået.

4.1.1 Vejsaltforbrug

Data for forbruget af salt på statsveje og i det gamle Københavns Amt fra før 2007 er fundet på http://www.vinterman.dk/vinterstat/history.aspx, som er en hjemmeside med bl.a. information omkring forbruget af vejsalt. Vinterman er et system til støtte omkring administration af vintertjeneste og er udviklet af Vejdirektoratet, 10 tidligere amter samt en række kommuner. I bilag 4.1 er forbruget af vejsalt vist på kommuneniveau samt stats- og amtsvej niveau, og der er således et rimeligt overordnet billede af forbruget af vejsalt fra vinteren 2001/2002 og frem, mens fordelingen på vejtyper herunder mængder på stats- og amtsveje i Vestegnen ikke er kendt.

Det har ikke været muligt at finde troværdige data for saltforbruget tilbage i tiden, men på http://www.vinterman.dk/vinterstat/history.aspx er der en oversigt over saltleverancer til vejsektoren i Danmark, som er gengivet i figur 4.1. Data er således ikke det faktiske vejsalt forbrug, men data kan dog anvendes til at vurdere det generelle saltforbrug i Danmark og udsvingene henover årene. De samme udsving i saltforbruget må vurderes at være gældende for Vestegnen, og den maksimale saltleverance i sæsonen 1995/96 stemmer overens med mange frostdage i pågældende sæson.



Figur 4.1 *Saltleverancer til vejsektoren tilbage til sæsonen 1978/1979 frem til 2004/2005. Data fundet på* http://www.vinterman.dk/-vinterstat/-history.aspx.

Af bilag 4.1 fremgår det, at der er brugt mellem 2.700 tons og 4.200 tons vejsalt i Vestegnen i perioden 2004 til 2008. Hertil skal lægges de mængder salt, som private forbrugere anvender, herunder ejendomsselskaber, virksomheder og forbruget fra statens veje og de tidligere amter.

Ud fra oplysningerne om saltforbruget på Statens veje samt generelle oplysninger om privates forbrug af salt, er det således muligt at estimere saltforbruget i området, hvilket dog ligger uden for rammerne af nærværende projekt. Miljøcentrene arbejder pt. på et projekt om vejsaltsbelastningen, hvor bl.a. Vestegnen vil blive anvendt som modelområde, og der vil derfor i det nævnte projekt blive foretaget en mere detaljeret vurdering af saltforbruget i området.

4.1.2 Vejsaltforbrug på vejklasser

Kommunerne udarbejder et regulativ for vintervedligeholdelse og renholdelse af veje, stier, fortove og pladser. I regulativet anvises der typisk, hvorledes vintervedligeholdelsen udføres efter en prioriteret plan, hvor veje, stier, fortove og pladser inddeles i klasser. Et typisk kommunalt regulativ kan eksempelvis være Hvidovre Kommunes regulativ, som kan findes på www.hvidovre.dk.

Der er fra Vestegnens kommuner indhentet GIS temakort med kommunens klassifikation af vej- og sti klasser samt vurdering af saltforbruget på de forskellige klasser. Kommunerne har opdelt deres vej- og stinet i forskellige klasser. Eksempelvis arbejder Hvidovre med 4 vejklasser og 2 stiklasser, mens Albertslund anvender 2 vejklas-

ser og stiklasser. Opdelingen i vejklasser bygger på, om vej eller stisystemet er primære eller sekundære trafikårer, og dermed ryddes og saltes efter en prioritering. I bilag 4.2 er kommunernes opdeling i vejklasser vist, dog på nær Brøndby Kommune, idet dette kort ikke umiddelbart er tilgængeligt. Private veje og stier indplaceres i laveste klasse. Vestegnen gennemskæres ligeledes af statsveje og andre kommunale veje, hvor Vejcenter Hovedstaden forestår udførelse af vintertjenesten, hvilket er vist på figur 4.2. Disse veje er altid primære veje og derfor vejklasse I.

På grund af de forskellige opdelinger af vejklasser i kommunerne er der på det overordnede tema-kort i bilag 4.3 kun medtaget to vej- og stiklasser, mens der på de mindre udsnit af belastningskortene, som er anvendt i bilagene 5.1 til 5.6 også indgår klasserne III og IV.



Figur 4.2 *Vintertjenesten, som forestås af Vejcenter Hovedstaden under Vejdirektoratet i følge regulativet i /39/. De røde veje er statsveje og de blå veje er de kommunale veje, som Vejcenter Hovedstaden vinter vedligeholder.*

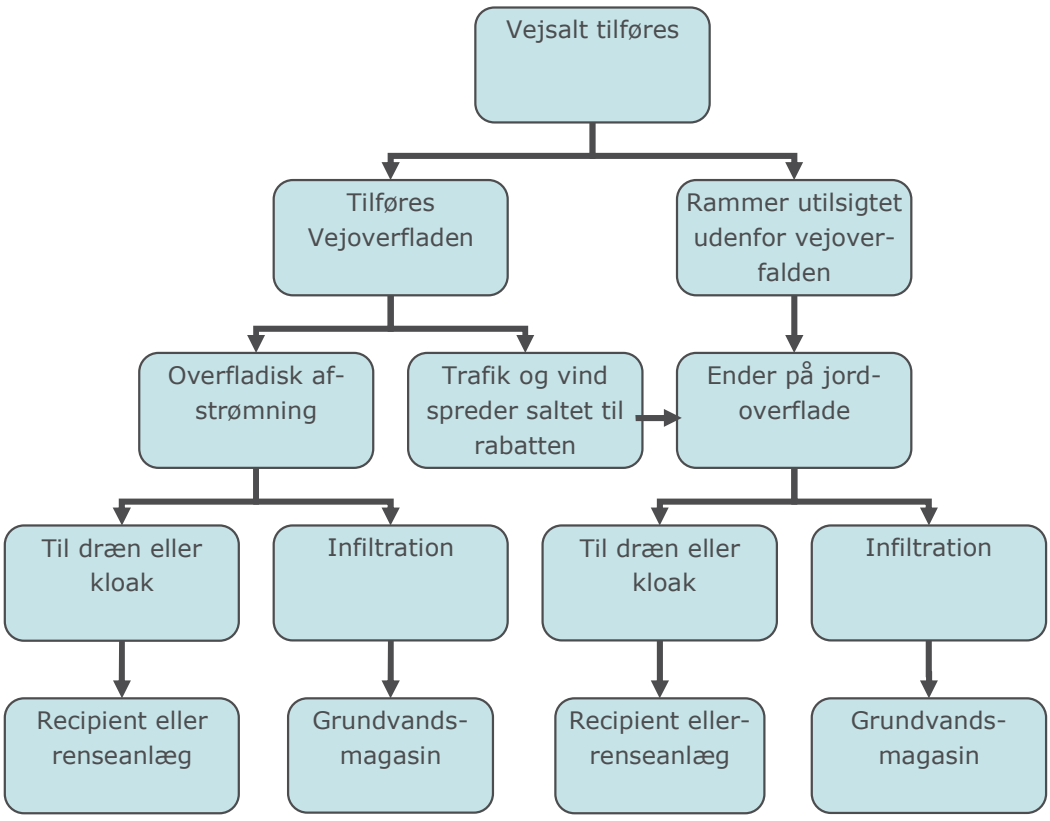
Albertslund og Vallensbæk kommuner har estimeret forbruget af vejsalt anvendt på de forskellige vejklasser ud fra en vurdering om, at 2/3 anvendes på klasse I veje og 1/3 på klasse II veje. For statsveje og det tidligere Københavns Amts veje findes der middeltal for saltforbruget pr. m^2. Det ligger dog uden for rammerne af dette projekt at give en detaljeret vurdering af vejsaltsmængden for hver vejklasse.

Der er derfor anvendt en mere overrodnet tilgang til vurderingen af saltbelastningen ved blot at illustrere, at den største mængde salt generelt udbringes på statsveje (såsom motorveje og motortrafikveje) og de primære veje i kommunerne (klasse I veje) og mindre mængder salt udbringes på de sekundære veje (Klasse II veje) og små mængder på private veje samt klasse IV veje som illustreret i bilag 5.1 til 5.6.

4.1.3 Opstilling af massebalance for vejsalt

Vejsaltet spredes til det omgivende miljø enten ved overfladisk strømning, sprøjt ud i rabatten eller via vindbårne partikler. Spredningsvejene er illustreret på figur 4.3.

Vejsaltet udringes enten som tørsaltning, fugtsaltning eller saltlage ved anvendelse af enten valsespreder, tallerkenspreder eller væskespreder /38/. Ved fugtsaltning og saltlage reduceres saltforbruget sammenholdt med tør-saltning, og saltet forbliver i højere grad på vejoverfladen.



Figur 4.3. *Spredningsveje for vejsalt i forhold til grundvandsressourcen*

Ved udbringningen af vejsalt er der en risiko for, at en del af saltet utilsigtet falder udenfor vejbanen, hvilket især gør sig gældende for tør-saltning med tallerkenspreder, se /38/. Saltet, der ender på jordoverfladen, vil derefter enten opfanges af

dræn/kloak eller fortsætte videre via infiltration til de øvre grundvandsmagasiner, se figur 4.3. For saltet, som falder på vejoverfladen, vil en del af saltet spredes til rabatten på grund af trafikken og vinden, hvilket afhænger af trafikintensitet og – hastighed. Ved hastigheder på 50-60 km/t findes de største saltmængder således inden for 2 m fra vejkanten, mens de største koncentrationer ved hastigheder på 80-100 km/t er 8 til 10 m fra vejkanten. På motorveje er der sporet salt helt ud til 40 m fra vejkanten /38/, og ved disse store afstande bliver saltet ikke opfanget af vejkassedræn, og en større del af saltet må derfor formodes at være tilgængelig for infiltration til grundvandet.

En anden transportvej for saltet er via overfladeafstrømning, hvor vandet løber af vejen og opsamles i truget, dræn, grøft eller kloak, og herfra ledes til recipient eller rensningsanlæg. Der vil også være mulighed for infiltration til grundvandet fra eksempelvis grøften. Den sidste mulighed for transport af vejsalt fra vejene, som ikke er vist på figur 4.3, er via snerydning og evt. sne opsamling og senere deponering. Dette kan give anledning til infiltration af kloridholdigt vand til grundvandet ved deponeringspladsen, og der er derfor også indhentet information om placering af sne-deponier, hvilket er angivet på belastningskortet i bilag 4.3.

I /37/ vurderes det, at helt op til 30 % (15-30 %) af vejsaltet ender i rabatten, men det er ikke sikkert, at hele denne mængde vil infiltrere til grundvandet. Det må forventes, at i et tæt bebygget og befæstet område som vestegnen, vil en del blive opfanget af dræn eller kloakker. Det må derfor formodes at være en mindre mængde, som ender i grundvandet.

4.2 Sammenfatning

På baggrund af oplysningerne om vejsaltning og punktkilder er der udarbejdet et belastningskort med angivelse af den relative størrelse af vejsaltskilder i området, idet der er angivet, hvilke veje der er klasse 1 veje (hvor der saltes mest), og hvilke veje der er klasse 2 veje (bilag 4.3).

Som beskrevet i de foregående afsnit er det kompliceret at estimere præcis, hvor meget salt der tabes til omgivelserne jf. figur 4.3, og der er derfor i nærværende projekt ikke udført detaljerede beregninger af klorid tabet til omgivelserne. Det vurderes imidlertid, at vejsaltsbelastningskortet i bilag 4.3 med angivelse af vejklasser giver et godt overordnet billede af, hvor vejsaltsbelastningen er størst, således, at klasse 1 veje, hvor der saltes mest, men hvor der sandsynligvis også er bedst drænet, også er de veje med størst hastighed og, hvor tabet til grundvandet derfor potentielt er størst.

5. Kloridudviklinger i indvindingsboringer og vurdering af kilder

For at vurdere, om problemer med forhøjede kloridindhold i Vestegnen primært skylde vejsaltning og saltpunktkilder eller optrængning af residualt havvand, er kloridudviklingerne i boringerne sammenholdt med data fra flowlogs og niveauspecifikke vandprøver. Endvidere er boringernes placering i forhold til saltpunktkilder og belastningen med vejsalt (bilag 4.3) sammenholdt med indstrømningszoner i boringerne. Alle data er sammentolket skematisk for hver enkelt indvindingsboring i bilag 5.1 til 5.6. De overordnede resultater fra samtolkningen beskrives i det følgende for hver enkelt kommune, men indledningsvis er datagrundlaget og usikkerhederne herpå beskrevet.

5.1 Datakilder

Referencerne anvendt til optegning af boreprofiler, flowlogs, niveauspecifikke vandprøver og koncentrationsudviklinger er vist i tabel 5.1.

Data vedrørende kloridkoncentrationer er primært indhentet fra kommunernes/vandforsyningernes databaser, med undtagelse af Vallensbæk, hvor data stammer fra GEUS's database Jupiter, og der kan derfor forekomme flere data end, hvad der er indberettet til Jupiter. Koncentrationsudviklingerne i indvindingsboringer er optegnet for at vurdere udviklingstendenser for klorid i perioden fra 1990 og frem til og med 2008. Koncentrationsudviklingerne er vist i bilag 5.7.

Data fra niveauspecifikke vandprøver er, som vist i tabel 5.1, indhentet fra tidligere rapporter udarbejdet af HOH, Kemp & Lauritsen og Rambøll samt i enkelte tilfælde ved forespørgsel hos vandforsyningerne og kommunerne.

Data fra flowlogs stammer primært fra projektet "Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 2" /8/ (Reference nr. 4 i tabel 5.1). Rådata til disse logs kan imidlertid ikke downloades fra Jupiter/GERDA, og det vides derfor ikke, hvornår log undersøgelserne i de enkelte boringer er udført. Dette komplicerer tolkningerne - specielt i tilfælde, hvor indvindingsboringerne er ombygget. Det anbefales derfor, at Vestegnens Vandsamarbejde kontakter GEUS for at få rådata, så tidspunkterne for undersøgelserne kan fastlægges. Ud over de anvendte logs i projektet om saltvandsgrænsen /8/ har Rambøll indhentet data fra kommunerne og vandforsyningerne, hvilket er angivet i tabel 5.1.

Kommune	DGU-nr.	Lokal-nr.	Grund-vands-magasin	Kemi Database	Niveau specifik vandprøvetag-ning Reference	Geologi Reference	Flowlog Reference
Albertslund							
Vridsløselille Vandværk	207.2997	B1	kalk	Vand-kvalitet	Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.2998	B2	kalk		Ingen data	/1/	/1/
	200.3244	B3	kalk		Ingen data	/1/	/1/
Risby Vandværk	200.5217		kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
Herstedøster Vandværk	200.5367		kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
Brøndby							
Brøndbyvester Vandværk og Brøndbyøster Vandværk	207.2754	B1	kalk/kridt	GeoGIS	Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.3007	B3	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data*
	207.2383	B7	kalk/kridt		/2/, /3/	/3/	/3/
	207.2710	B10	kalk/kridt		/2/	Jupiter	Ingen data
	207.2825	B14	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.3204	B15	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data**
	207.3205	B16	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data**
	207.1332	B5	kalk	GeoGIS	Ingen data	/3/	/3/
	207.1335	B6	kalk/kridt		/2/	/3/	/3/
	207.2717	B2	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.1283	B4	kalk/kridt		/2/	/2/	Ingen data
	207.2753	B9	kalk/kridt		/3/	/3/	/3/
Glostrup							
Hovedvand-værket	200.2678	HO1	kridt	Vand-kvalitet	Ingen data	/4/	/4/
	200.4283	HO2	kridt		Ingen data	/4/	/4/
	200.41E	HO3	kridt		Ingen data	/4/	/4/
	200.4285	HO5	kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data
Hjælpevand-værket	200.3357	HJ2	kridt		/5/	/4/	/4/
	200.3271	HJ6	kridt		/6/	/4/	/4/
	200.3944	HJ3			/6/	/4/	/4/
	200.4357	HJ1-1	kridt		/7/	/4/	/4/
	200.4416	HJ1-2	kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
Ejby Vandværk	200.3705	1	kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
Hvidovre							
Hvidovre Vand-værk	208.2616	N4	kalk/kridt	Vandarkiv	/8/	/4/	/4/
	208.1578	N10	kalk/kridt		/8/	/8/	/8/
	207.3506	N11	kalk/kridt		Ingen data	/8/	/8/
	207.3047	N12	kalk/kridt		/8/	/8/	/8/
	207.3048	S8	kalk/kridt		/8/	/8/	/8/
	207.2595	V1	kalk/kridt		/8/	/4/	/4/
	207.3034	V2	kalk		/8/	/8/	/8/
	207.3475	V3	kalk/kridt		/8/	/4/	/4/
Avedørelejrens	207.394B	B1	kalk/kridt		/8/	/8/	/8/
	207.394C	B2	kalk/kridt		Ingen data	/8/	Ingen data

Tabel 5.1 *Data fra indvindingsboringer, som er anvendt ved tolkningen af klorid påvirkning. Tabellen fortsætter på næste side*

Kommune	DGU-nr.	Lokal-nr.	Grund-vands-magasin	Grund-vandskemi	Niveau specifik vandprøvetag-ning	Geologi	Flowlog
				Database	Reference	Reference	Reference
Rødovre							
Rødovre Vand-værk	200.38H	BI	kalk	Forespørg-sel Rødovre VV	Ingen data	Jupiter	Ingen data
	200.3628	BIII	kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
Espevang Vand-værk	200.4361	U4A	kalk/kridt		Ingen data	/4/	/4/
	200.4548	U5	kalk/kridt		/9/	/4/	/4/
Vallensbæk							
Vallensbæk By Vandværk	207.915	N4	kalk	Jupiter	Ingen data	Jupiter	Ingen data
Vallensbæk Strand Vand-værk	207.2535	B4	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.927	B5	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.914	B6	kalk/kridt		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.2609	B8	kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.928	B9	kalk		Ingen data	Jupiter	Ingen data
	207.3791				Ingen data	Jupiter	Ingen data

Referencer:

/1/ Albertslund Kommune, 1992. Grundvandsundersøgelse ved Vridsløselille Vandværk. Fase 1 – Forundersøgelse. Rapport udarbejdet af Kemp & Lauritzen.
/2/ Data indhentet efter forespørgsel hos Brøndby Vandforsyning
/3/ Brøndby Kommune, 2008. Vandindvinding i Brøndby Kommune. Vurderinger i relation til vandindvinding. Rapport udarbejdet af Rambøll.
/4/ GEUS 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, delrapport 2. Reference nr. 8 i kapitel 7.
/5/ Glostrup Kommune, 1999. Borehulslogninger på Hjælpevandværket. Hj2, Hj4 og Hj5. Rapport udarbejdet af HOH.
/6/ Glostrup Kommune, 1996. Borehulslogninger af Hjælpevandværkets boring 6, DGU-nr. 200.3271 samt ny boring DGU-nr. 200.3944. Rapport udarbejdet af Kemp & Lauritsen.
/7/ Glostrup Kommune, 1999. Undersøgelsesboringer i Vestskoven. Rapport udarbejdet af HOH.
/8/ Hvidovre Vandforsyning, 2004. Ombygning af boringer. Forslag til handlingsplan. Rapport udarbejdet af Rambøll.
/9/ Rødovre Kommune, 2000. Espelunden – ansøgning om endelig vandindvindingstilladelse. Baggrundsrapport. Rapport udarbejdet af HOH.

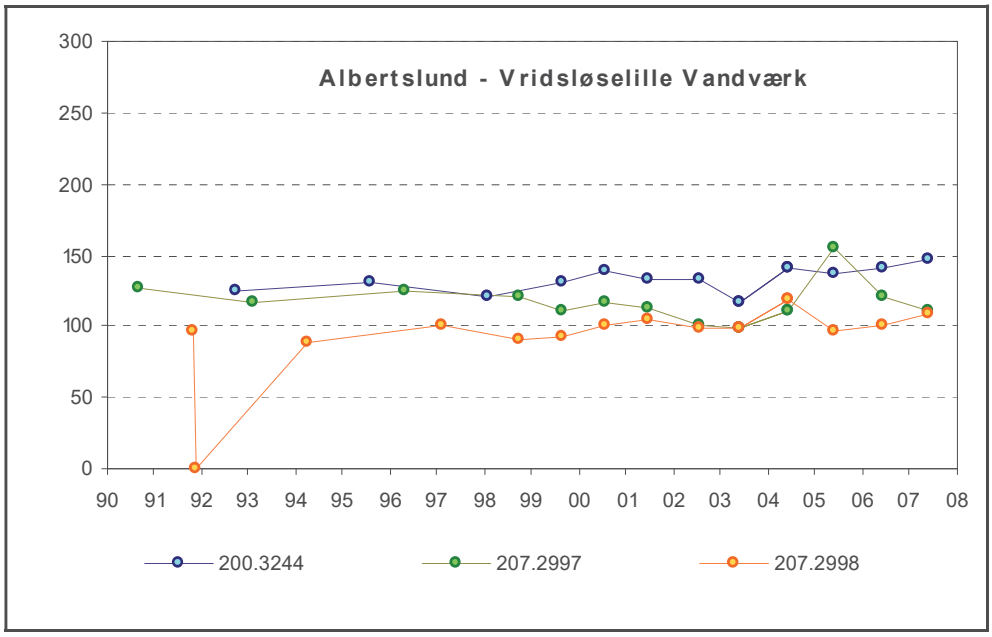
*Der ligger gamle rådata fra Hasbo, men data vurderes ikke at være troværdige
**Der foreligger rådata fra en specialafhandling fra 1987 af Karin Christina Hansen, Geologisk Institut, men tolkningen af data ligger uden for rammerne af dette projekt.

Tabel 5.1 *Data fra indvindingsboringer, som er anvendt ved tolkningen af klorid påvirkning*

5.2 Albertslund

I Albertslund er der pt. fem indvindingsboringer, som alle indvinder fra Danienkalken, og heraf er de tre boringer saltvandspåvirket (boringer til Vridsløselille Vandværk), mens der er to boringer, som ikke er påvirket af salt (boringerne til Risby og Herstedøster Vandværk).

I de tre saltvandspåvirkede boringer ligger kloridkoncentrationerne mellem 100 og 150 mg/l. Kloridkoncentrationen er relativ konstant i to af boringerne og kun svagt stigende i én boring (figur 5.1). Generelt er der derfor ikke problemer med klorid i indvindingsboringerne i Albertslund.



Figur 5.1 *Kloridkoncentrationer (mg/l) i boringer til Vridsløselille Vandværk. Alle boringer indvinder fra Danienkalk.*

Kloridkoncentrationen i boringerne til Vridsløselille Vandværk er ikke associeret med forhøjede indhold af fluorid eller bor, men derimod er der forhøjede indhold af sulfat, hvilket indikerer, at der er tale om relativt ungt vand, som er påvirket af pyritoxidation. Det kan derfor ikke udelukkes, at kloridkilden kan stamme fra det infiltrerende vand fra f.eks. vejsaltning. Der er i indvindingsboringerne tale om ionbyttet vand (Na/Cl <0,7), hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden.

Der er i indvindingsboringerne udført flowlogs i to boringer, som viser, at indstrømningen sker fra kote 0 til kote -4, hvilket er ca. 5 m under toppen af Danienkalken (bilag 5.1). I GEUS's projekt om saltvandsgrænsen i Nordøstsjælland har logs fra to boringer umiddelbart vest for indvindingsboringerne (tabel 3.1: Boring 200.4699 og 200.4221) vist, at Skrivekridt-overfladen er i kote -31 til kote -40 m /8/. Saltvandsgrænsen (defineret ved en kloridkoncentration på 300 mg/l) er her påvist i én boring i kote -56. Det vil sige, at saltvandsgrænsen er observeret ca. 56 m under indstrømningszonerne i indvindingsboringerne.

Grundet den store dybde til saltvandsgrænsen i Albertslund og det faktum, at der er tale om ungt vand, vurderes det, at den mest sandsynlige kilde til de forhøjede kloridkoncentrationer til Vridsløselille Vandværk skyldes vejsaltning. Albertslund Kommune har også oplyst, at boringerne er beliggende tæt på en skolegård, hvor der anvendes salt, og saltbelastningen omkring boringerne kan derfor være større end, hvad vejsaltsbelastningskortet (bilag 4.3) umiddelbart viser.

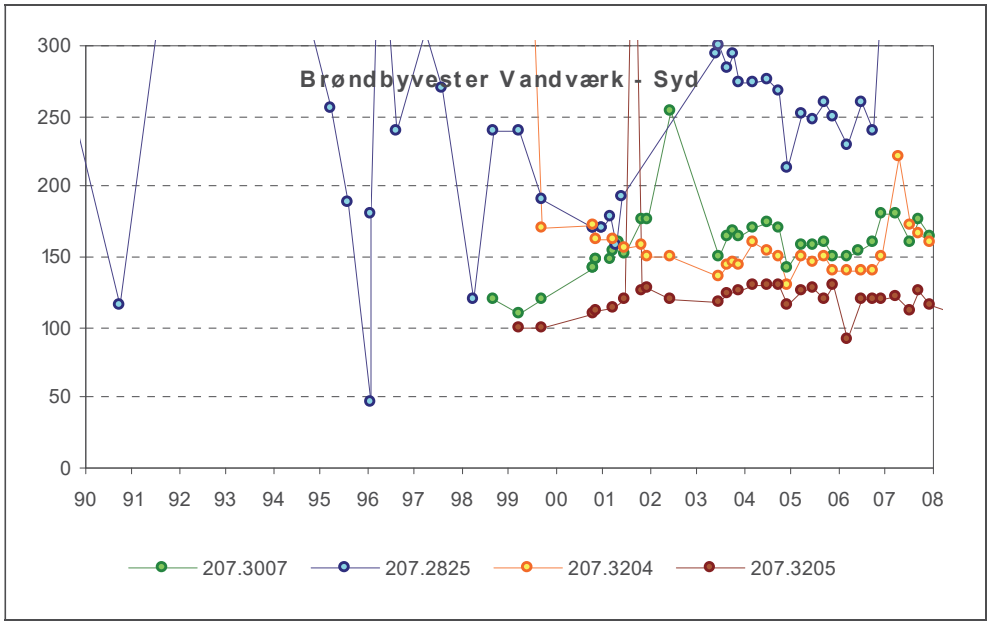
Kloridkoncentrationerne er imidlertid relativ konstante, og problemet med vejsaltning ser således ikke ud til at være stigende. Dette skyldes muligvis, at der er opnået en

stationær tilstand mellem det vand, som infiltrerer, og den belastning med klorid, som kommer fra vejsaltning.

5.3 Brøndby

I Brøndby er der pt. 12 indvindingsboringer, som tilhører Brøndbyøster og Brøndbyvester vandværk. Boringerne indvinder primært vand fra Danienkalk, men der forekommer også indstrømningszoner i Skrivekridtet.

Der er generelt en kraftig saltpåvirkning i området, idet 11 ud af de 12 boringer er saltpåvirket med klorid koncentrationer mellem 112 og 440 mg/l (se figur 5.2). Kloridkoncentrationen er imidlertid konstant i otte boringer, men svagt stigende i fire boringer.



Figur 5.2 *Kloridkoncentrationer (mg/l) i udvalgte boringer til Brøndbyvester Vandværk Alle boringer indvinder fra Danienkalk og Skrivekridt.*

De forhøjede indhold af klorid er associeret med forhøjede indhold af sulfat, idet boringerne bærer tydeligt præg af pyritoxidation med sulfatkoncentrationer mellem 75 og 190 mg/l. Med undtagelse af boring 207.2825 er der ikke forhøjede indhold af fluorid og bor, og grundvandet fremstår derfor generelt som ungt vand.

I boring 207.2825 (B14), som er den dybeste boring i Brøndby (dybde kote -64 m), har der været kraftige variationer i kloridkoncentrationerne (figur 5.2), og de forhøjede kloridkoncentrationer er sammenfaldende med forhøjede fluorid og bor indhold. Vandkemien i denne boring er derfor en blanding af ungt og gammelt vand, men idet boringen ikke er flowlogget, kendes indstrømningsfordelingen ikke.

De fleste boringer i Brøndby er bygget om til at indvinde fra 10 m under toppen af Danienkalken. Der foreligger kun tolkede flowlogs fra fire indvindingsboringer (tabel

5.1, bilag 5.2), og disse logs viser, at den primære indstrømningszone til boringerne er i kote -15, hvilket er ca. 18 m under toppen af kalk-overfladen. Skrivekridt-overfladen findes omkring kote –20 til -26, og de fleste boringers dybde er til kote –55 til kote -60. I de to boringer, som indgår i GEUS's projekt om saltvandgrænsen /8/, er grænsen på 300 mg/l ikke fundet i Brøndby, og saltvandsgrænsen i de to loggede boringer ligger derfor dybere end kote -55 (tabel 3.1). Ifølge GEUS projekt ligger saltvandsgrænsen imidlertid højest mod øst /6/, og det må derfor formodes, at grænsen ligger omkring kote -60 til kote -80 /6/. Det betyder, at der fra boringernes bund sandsynligvis ikke er langt til saltvandsgrænsen, og der er derfor risiko for optrængning af residualt havvand, hvilket kloridkoncentrationerne i boring 207.2825 også kunne tyde på.

Imidlertid er grundvandet i de øvrige boringer ungt, og de niveau specifikke vandprøver i boringerne 207.1283, 207,2383 og 207.2753 (bilag 5.2) har alle det højeste indhold af klorid i toppen af boringerne. Dette kunne tyde på, at vejsaltning også er kilde til klorid i Brøndby.

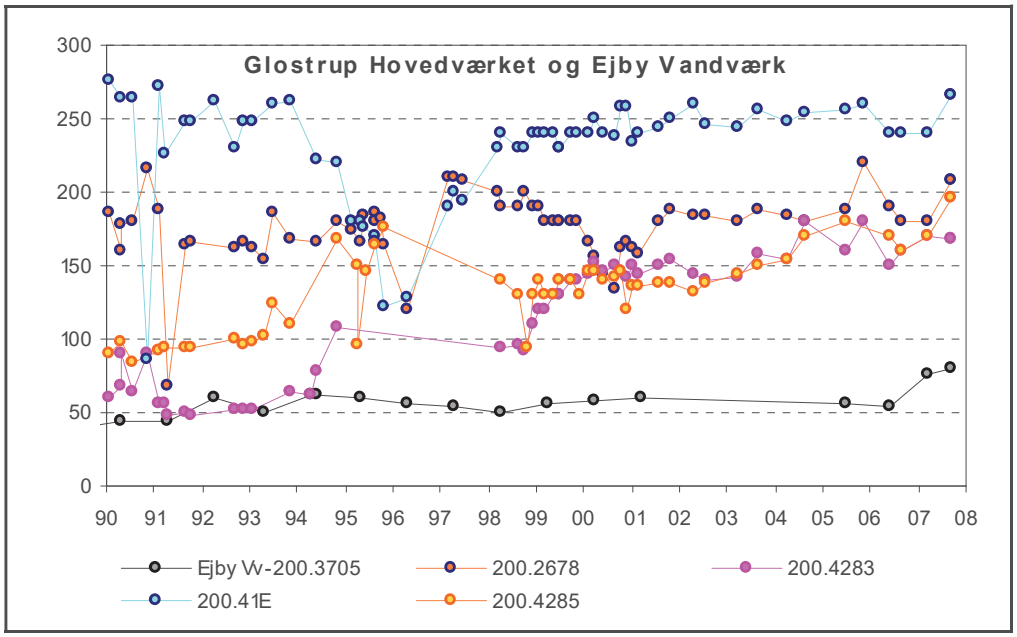
Årsagerne til de forhøjede kloridkoncentrationer i Brøndby er således ikke klarlagt, idet både vejsaltning og optrængning af kloridholdigt vand fra dybere dele af magasinet kan være kilder til klorid. Det er derfor højst sandsynligt, at boringerne er påvirket af salt fra begge kilder.

5.4 Glostrup

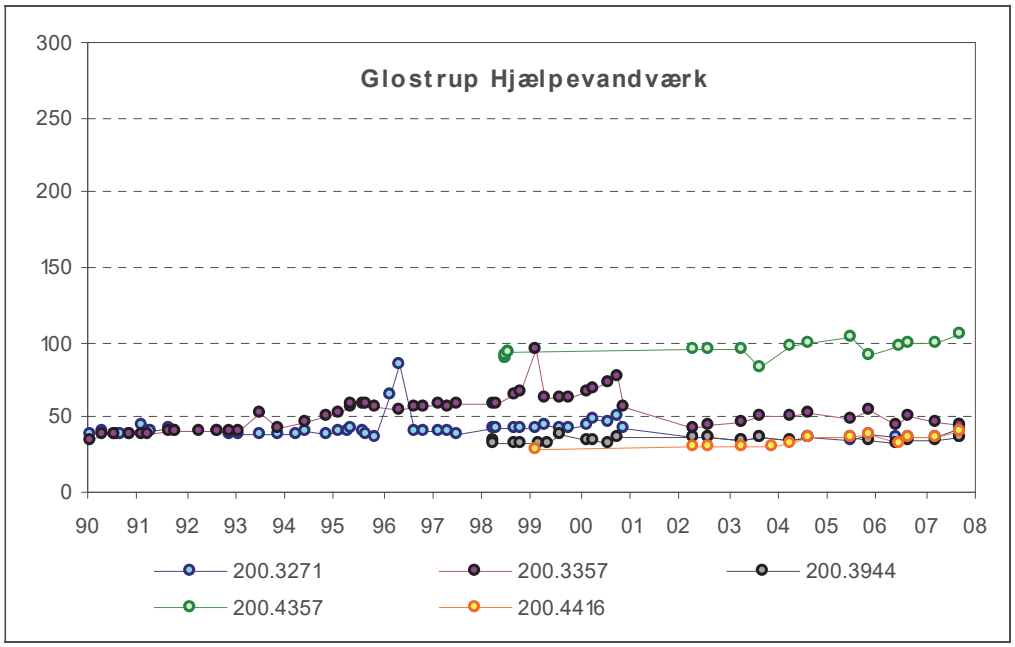
I Glostrup er der 10 indvindingsboringer, hvoraf otte primært indvinder vand fra Skrivekridtmagasinet, mens to boringer indvinder fra Danienkalk (bilag 5.3). Ud af de 10 boringer er fire boringer kraftigt saltpåvirket, og der er to boringer, som kun er svagt saltpåvirket, mens der er fire boringer, som ikke er saltpåvirket.

De fire kraftigt saltpåvirkede boringer er indvindingsboringerne til Hovedvandværket, hvor kloridkoncentrationerne varierer mellem 160 mg/l til 250 mg/l jf. figur 5.3. I de to boringer til Hovedvandværket, som har de højeste kloridkoncentrationer (200.2678, 200.41E), er kloridkoncentrationen relativ konstant, mens kloridkoncentrationen i de to andre boringer (200.4283, 200.4285) er svagt stigende (figur 5.3).

Der er dog ikke forhøjede kloridkoncentrationer i alle boringer i Glostrup, som er filtersat i Skrivekridtmagasinet, idet boringerne til Hjælpevandværket i Glostrup ikke har forhøjede kloridindhold jf. figur 5.4.



Figur 5.3 *Kloridkoncentrationer (mg/l) i boringer til Glostrup Hovedvandværk og Ejby Vandværk. Alle boringer til Hovedvandværket har siden ombygningen i 1996/97 udelukkende indvundet vand fra skrivekridt.*



Figur 5.4 *Kloridkoncentrationer (mg/l) i boringer til Glostrup Hjælpevandværk. Boringerne 200.4357, 200.3357, 200.3944 og 200.3271 indvinder vand fra skrivekridtmagasinet, mens boring 200.4416 indvinder vand fra Danienkalken.*

Et fælles træk for grundvandskemien i Skrivekridtmagasinet er, at vandet ikke er ionbyttet, det vil sige, at Na/Cl-forholdet ligger omkring 0.86, hvilket svarer til havvand jf. tabel 3.3. De boringer, som har vandindtag i Skrivekridtmagasinet, og som har forhøjet indhold af klorid (boringer til Glostrup Hovedvandværk) har samtidig forhøjede indhold af fluorid og bor og en tendens til relativt lave koncentrationer af sulfat. Dette indikerer, at der er tale om "gammelt" vand, hvorfor diffusion af saltvand fra matrix (residualt havvand) er den mest sandsynlige kilde til klorid. Dette hænger også godt sammen med, at der i forbindelse med logningen af boringerne er observeret forhøjet ledningsevne i bunden af boringerne jf. tabel 3.1.

At vandet i Skrivekridtet ikke er ionbyttet, skyldes sandsynligvis den relative korte transportafstand fra matrix til det vandførende sprækkesystem, som ikke nødvendigvis betinger ionbytning, da vandet undervejs ikke passerer væsentlige lerlag.

Grunden til, at der ikke er klorid i de boringer til Hjælpevandværket, som også indvinder fra Skrivekridtet, er sandsynligvis det komplicerede sprækkesystem i Skrivekridtmagasinet, hvor opferskningen i nogle områder kan være foregået hurtigere end i andre områder. En anden betydende faktor for opferskningsprocessen er muligvis geologiske "huller" i Kølbygårdmerglen, idet Glostrup er det eneste sted i Nordøstsjælland, hvor der er observeret ferskvand under Kølbygårdmeglen, hvorimod det andre steder i Vestegnen er observeret, at saltvandsgrænsen er korreleret med dette mergellag /8/.

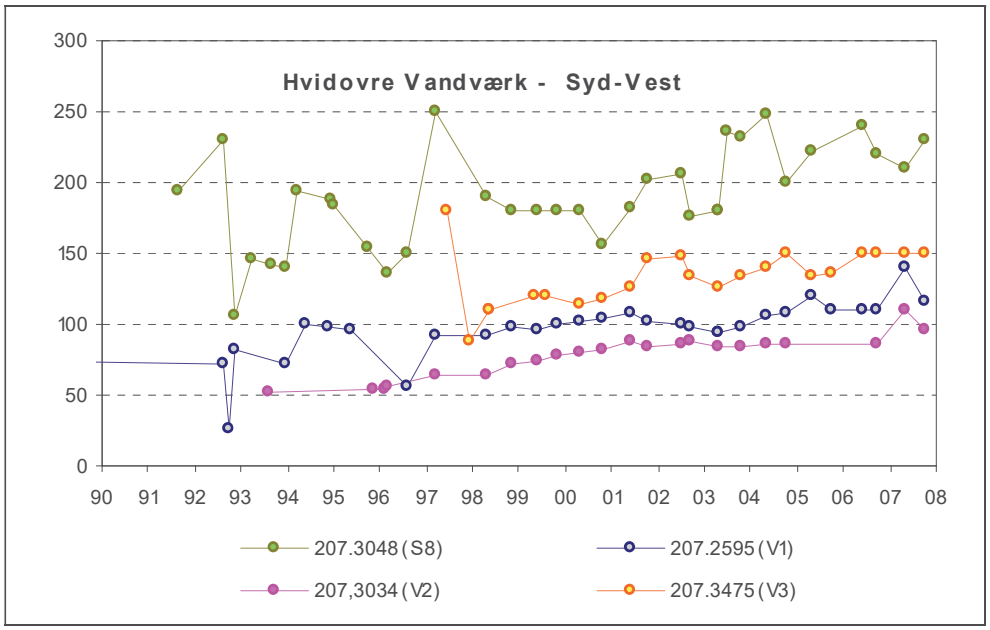
De to boringer i Glostrup, som indvinder vand fra Danienkalken, er enten ikke saltpåvirket (200.4416, Glostrup Hjælpe Vandværk) eller kun svagt saltpåvirket (200.3705, Ejby Vandværk). Boringen til Ejby Vandværk indvinder vand fra den øvre del af Danienkalken omkring kote 0. Idet saltvandgrænsen (300 mg/l) i området ligger dybere end kote -70, og da grundvandet er ungt, vurderes det, at kilden til klorid her er vejsaltning.

5.5 Hvidovre

I Hvidovre er der pt. otte indvindingsboringer, som alle tilhører Hvidovre Forsyning. Boringerne indvinder primært vand fra Danienkalk, men der forekommer i enkelte boringer også indstrømningszoner i Skrivekridtet (bilag 5.4).

Der er generelt en kraftig saltpåvirkning i området, idet alle boringerne er saltpåvirket med klorid-koncentrationer mellem 100 og 260 mg/l (se for eksempel figur 5.5). Desuden er kloridkoncentrationerne svagt stigende i alle boringer.

De forhøjede indhold af klorid er associeret med forhøjede indhold af sulfat, og grundvandskemien bærer derfor tydeligt præg af pyritoxidation. Der er ikke forhøjede indhold af fluorid og bor, og grundvandet fremstår derfor generelt som "ungt" vand.



Figur 5.5 *Kloridkoncentrationer (mg/l) i udvalgte boringer til Hvidovre Vandværk, hvor alle boringerne indvinder vand fra Danienkalken med enkelte indstrømningszoner i Skrivekridt.*

Indstrømningszonerne i boringerne varierer jf. bilag 5.4, men der er en tendens til to markante indstrømningsintervaller i henholdsvis den øverste del af Danienkalken omkring kote -5 til kote -10 og længere nede i Danienkalken omkring kote -20 til kote -25. Skrivekridtoverfladen er påvist omkring kote -32 ± 3m, og Kølbygårdmeglen, som er gennemboret i flere boringer, er påvist omkring kote -45 ± 5m. Saltvandsgrænsen (300 mg/l) er i flere boringer i Hvidovre korreleret med Kølbygårdmerglen (tabel 3.1).

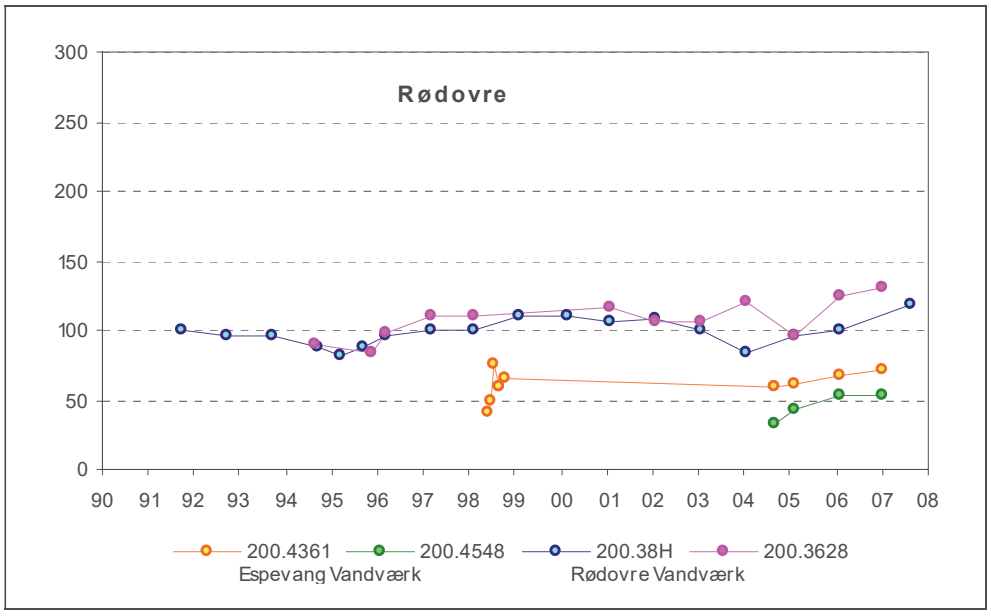
De niveauspecifikke vandprøver viser, at der er høje klorid-indhold i toppen af kalken, men de niveau-specifikke vandprøver viser også tydeligt, at der er høje klorid-indhold i Skrivekridtet (se for eksempel boring 207.3048 i bilag 5.4). De laveste indhold af klorid findes derfor omkring midten af Danienkalken. Det er derfor højst sandsynligt, at både vejsaltning og optrængning af residualt havvand er kilder til klorid i Hvidovre.

Generelt må det konkluderes, at saltvandsgrænsen i Hvidovre ligger højt, og der er derfor risiko for optrængning af residualt havvand. Boringerne bør derfor ikke gennembore Kølbygårdmerglen. Imidlertid er der også påvist meget høje koncentrationer af klorid i toppen af kalken, specielt i 207.3048 (S8) (bilag 5.4), som ligger umiddelbart ud til Avedøre Havnevej, og vejsaltning er derfor sandsynligvis også en væsentlig kilde til klorid.

5.6 Rødovre

I Rødovre er der pt. fire indvindingsboringer, som alle indvinder fra Danienkalken, og heraf er de to boringer til Rødovre Vandværk svagt saltvandspåvirket, mens de to boringer til Espevang Vandværk ikke er påvirket af salt.

I de to svagt saltvandspåvirkede boringer er kloridkoncentrationen relativ lav (mellem 100 og 125 mg/l), men koncentrationerne er svagt stigende jf. figur 5.6.



Figur 5.6 *Kloridkoncentrationer (mg/l) i boringer i Rødovre.*

Kloridkoncentrationen i boringerne til Rødovre Vandværk (200.38H og 200.3628) er ikke associeret med forhøjede indhold af fluorid eller bor, men derimod er der forhøjede indhold af sulfat, hvilket indikerer, at der er tale om relativt ungt vand, som er påvirket af pyritoxidation. Der er i indvindingsboringerne tale om ionbyttet vand (Na/Cl <0,7), hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden.

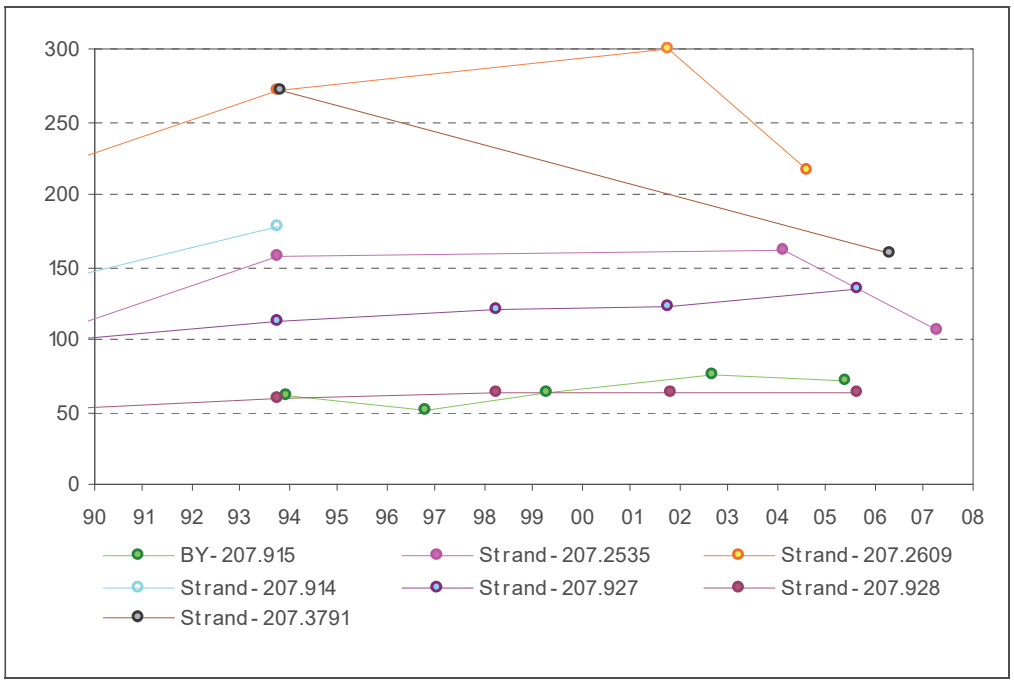
Der er i de to indvindingsboringer til Rødovre Vandværk ikke udført flowlogs, og indstrømningshorisonterne i de to boringer kendes ikke (bilag 5.5). Karakteren af grundvandet er dog "ungt", og det må derfor formodes, at boringerne primært indvinder fra den øverste del af Danienkalken fra kote 0 til kote -10.

I GEUS's projekt er saltvandsgrænsen påvist i kote -60 i boring 200.4309 (tabel 3.1), og grænsen er sammenfaldende med et mergellag, som ligger under Kølbygård merglen. Det vil sige, at saltvandsgrænsen er observeret ca. 50 m under de forventede indstrømningszoner i indvindingsboringerne til Rødovre Vandværk. Det vurderes derfor, at den mest sandsynlige kilde til de forhøjede kloridkoncentrationer til Rødovre Vandværk er vejsaltning. Kloridkoncentrationerne i Rødovre er dog så lave og kun meget svagt stigende, at klorid ikke umiddelbart er et problem for vandindvindingen i området.

5.7 Vallensbæk

I Vallensbæk er der pt. seks indvindingsboringer, som indvinder vand til Vallensbæk By og Vallensbæk Strand vandværker (bilag 5.6).

Der er i området to boringer, som ikke er påvirket af salt. Det drejer sig om indvindingsboringen til Vallensbæk By Vandværk (207.915) samt boring 207.928 til Vallensbæk Strand Vandværk (figur 5.7). De øvrige boringer til Vallensbæk Strand Vandværk er alle salt-påvirket, men kloridkoncentrationerne varierer dog meget boringerne imellem (figur 5.7)



Figur 5.7 *Kloridkoncentrationer i indvindingsboringer til Vallensbæk Vandværk.*

Indstrømningszonerne i Vallensbæk kendes ikke, men det formodes, at boringerne indvinder fra toppen af kalken. Grundvandskemien i to ud af de fire saltpåvirkede boringer adskiller sig dog fra de øvrige boringer i Vestegnen med indtag i toppen af prækvartæret, idet de forhøjede indhold af klorid ikke er sammenfaldende med forhøjede indhold af sulfat. Derimod er der ligesom i Skrivekridtmagasinet relativt høje indhold af fluorid. Dette tyder på, at der er tale om en ældre vandtype eller eventuelt havvand. Der er dog også to saltpåvirkede boringer, som er svagt påvirket af pyritoxidation, som dermed tyder på yngre vand.

Der er en tendens til, at de højeste kloridindhold er i de boringer, som ligger tættest på kysten, og det vurderes derfor, at der generelt i området er stor risiko for indtrængning af havvand. Tolkningen af saltpåvirkningen i området kompliceres dog af manglende data om geologi, indstrømningszoner og niveauspecifikke vandprøver jf. tabel 5.1, og kilderne til klorid kan derfor ikke vurderes.

6. Sammenfatning

Det er vanskeligt at klarlægge årsagerne til kloridpåvirkningerne i Vestegnsområdet, idet både optrængning af residualt havvand, indtrængning af recent havvand og nedsivning fra menneskeskabte kilder alle kan være årsager til saltpåvirkning.

En gennemgang af de grundvandskemiske parametre viser dog ikke tegn på, at grundvandet i indvindingsboringerne i Vestegnsområdet er perkolatpåvirket, idet de forhøjede kloridkoncentrationer ikke er korreleret med forhøjede indhold af typiske perkolatindikatorer som ammonium og NVOC, og de primære menneskeskabte kilder til klorid vurderes derfor at være fra vejsaltning.

Litteraturgennemgangen og gennemgangen af de kemiske indikatorer har vist, at det er højst sandsynligt, at kilden til klorid i Skrivekridtmagasinet er residualt havvand, mens der er indikationer på, at kilden til klorid i kalkmagasinet også kan skyldes vejsaltning eller saltpunktkilder.

Gennemgangen af kloridudviklinger, logging-undersøgelser og niveau-specifikke vandprøver (bilag 5.1 til 5.6) har således også vist, at der i forbindelse med logningen af boringerne i Skrivekridtmagasinet er observeret forhøjet ledningsevne i bunden af boringerne jf. tabel 3.1. Idet vandkemien samtidig indikerer "gammelt" vand, er der ikke meget tvivl om, at kilden til klorid i Skrivekridtet er residualt havvand.

I Albertslund viser grundvandskemien imidlertid, at der er tale om "ungt" grundvand. Logging-undersøgelser viser endvidere, at der er mere end 56 m fra indstrømningszonerne i indvindingsboringerne og ned til saltvandsgrænsen, og det vurderes derfor, at den sandsynlige kilde til de forhøjede kloridkoncentrationer til Vridsløselille Vandværk skyldes vejsaltning. Kloridkoncentrationerne er imidlertid lave og relativ konstante, og problemet med vejsaltning ser således ikke ud til at være stigende. Dette skyldes muligvis, at der er opnået en stationær tilstand mellem det vand som infiltrerer og den belastning med klorid, som kommer fra vejsaltning.

I Rødovre er der kun to boringer, som er svagt saltpåvirket, og klorid udgør ikke et problem. Ligesom i Albertslund vurderes kilden til klorid at være vejsaltning grundet den "unge" vandkemi og den relativ store dybde mellem de forventede indstrømningszoner i indvindingsboringerne og saltvandsgrænsen.

I Brøndby og Hvidovre er forholdene mere komplicerede, idet der i alle tilfælde er tale om relativt dybe boringer, som i Hvidovre mange steder gennemborer Kølbygårdmerglen. Endvidere viser flere niveau-specifikke vandprøver, at der er høje koncentrationer af klorid i både toppen af Danienkalken og i bunden af boringen. Det er derfor her sandsynligt, at både vejsaltning og optrængning af residualt havvand er kilder til klorid. I den fremtidige vandforsyningsplanlægning kan risikoen for optrængning af residualt havvand imidlertid mindskes væsentlig ved at indvinde vand fra kortere boringer, som ikke gennemborer Kølbygårdmerglen.

I Vallensbæk er der en tendens til, at de højeste indhold af klorid findes i de boringer, som ligger tættest på kysten. Desuden adskiller kemien sig i flere boringer fra de øvrige boringer i Vestegnen med indtag i toppen af prækvartæret, idet de forhøjede indhold af klorid ikke er sammenfaldende med forhøjede indhold af sulfat. Dette tyder på, at kilden til klorid kan være indtrængning af havvand.

7. Referencer

/1/ Vestegnens Vandsamarbejde, 2006. Beskrivelse af erkendte trusler og overordnet risikovurdering. Rapport udarbejdet af Rambøll.

/2/ Thunqvist,E.L. 2004. Regional increase of mean chloride concentration in water due to the application of deicing salt. Science of The Total Environment, 325(1-3): 29-37.

/3/ GEUS, 1996. Grundvandsovervågning 1995. GEUS. 145 sider.

/4/ Krüger, 1987. Saltvandsproblemer på kildepladser i Køge Bugt området.

/5/ Københavns Energi, 2005. Renseanlæg Damusåen. Rapport udarbejdet af Rambøll.

/6/ Klitten, K. Larsen, F. og Sonnenborg, T. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Hovedrapport. Resume af delprojekternes resultater og konklusioner samt perspektivering.

/7/ Bidstrup og Klitten, K. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 1. Kortlægning af Danienkalk-Skrivekridt grænsen samt forkastninger i denne. 2006.

/8/ Klitten, K, og Wittrup, C. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 2. Undersøgelse af saltvandsgrænsen ved hjælp af geofysisk borehulslogging.

/9/ Poulsen, L., Wittrup, C., Klitten, K. og Larsen, F. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 3. Undersøgelse af saltvandsgrænsen med transiente elektromagnetiske (TEM) sonderinger.

/10/ Troldborg, L. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 4. Simulering af nuværende og historiske strømnings- og potentialeforhold.

/11/ Larsen, F. og Berger, K. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 5. Grundvandstyper i kalkmagasinerne.

/12/ Larsen, F, Sonnenborg, T., Madsen, P.,Ulbak, K. og Klitten, K. 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland, Delrapport 6. Saltvandsudvaskning i Danienkalk og Skrivekridt - Detailundersøgelser i Karlslunde værkstedsområde.

/13/ Howard, K.W.F. og Beck,P.J. 1993. Hydrogeochemical implications of groundwater contamination by road de-icing chemicals. Journal of Contaminant Hydrology, 12(3): 245-268.

/14/ Howard, K.W.F. og Maier, H. 2007. Road de-icing salt as a potential constraint on urban growth in the Greater Toronto Area, Canada. Journal of contamination hydrology 91, 146-170.

/15/ Nystén, T. 1998. Transport processes of road salt in quaternary formations. Proceedings: International Symposium on Deicing and Dustbinding—Risk to Aquifers, Helsinki, Finland. October 14–16, 31– 40. Nystén, T. and Suokko, T. Eds. Nordic Hydrological Programme, NHP Report No. 43, Helsinki, Finland, p 31– 40.

/16/ Lindström, R. 2007. A system for modelling groundwater contamination in water supply areas: chloride contamination from road de-icing as an example. Nordic Hydrology 37, 41-51.

/17/ Brettmann, K,L, Jensen, K.H. og Jacobsen, R. 1993. Tracer test in fractured chalk, II, Numerical analysis, Nordic Hydrology, 24, 275-296.

/18/ Fyns Amt, 2001. Grundvand 2000 - vandmiljø overvågning. Fyns Amt. 120 sider.

/19/ Ribe Amt, 2003. Grundvand 2002 - vandmiljø overvågning. Ribe Amt. 120 sider.

/20/ Carlson, B.B., Nielsen, M.Æ., Bjerg, P.L., Christensen, T.H. og Pedersen, J.K. 1998. Vejsalt genfindes i høje koncentrationer i grundvandet. Stads- og Havneingeniøren, 1998/3: 32-36.

/21/ Vejregeludvalget, 1980. *Vejregel 9.80.01 Udstyr, Vejtjeneste, Vejregel for tøsalte, sand og grus til glatførebekæmpelse*. Vejdirektoratet – Vejregeludvalget, august 1980.

/22/ Vejregelrådet, 2006. Vejregler: Tømidler, sand og grus til glatførebekæmpelse. Vejdirektoratet, Vejregelrådet, november 2006
http://webapp.vd.dk/vejregler/pdf/VR03_G_Toemidler_V12_061122_SFI.pdf

/23/ Watertech, 2006. Vurdering af risikoen for kloridpåvirkning af grundvandet, Frederiksberg Kommune - samt vurdering af udviklingen i grundvandet i forhold tildrikkevandsproduktionen.

/24/ Miljøstyrelsen, 1996. Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen. Nr. 20. Kemiske stoffers opførsel i jord og grundvand.

/25/ U.S. Department of Energy, 1994. Handbook of Methods for the Analysis of the Various Parameters of the Carbon Dioxide System in Seawater. Edited by Dickson, A. G. and C. Goyet Internet link: http://cdiac.esd.ornl.gov/ftp/cdiac74/chapter5.pdf

/26/ Roskilde Amt, 2006. Bor i grundvand og drikkevand i Roskilde Amt. Rapport udarbejdet af Niras.

/27/ Jensen, T.F., Larsen, F., Kjøller, C. og Larsen, J.W. 2003. Nikkelfrigivelse ved pyritoxidation forårsaget af barometerånding/-pumpning. Arbejdsrapport Nr. 5 fra Miljøstyrelsen, 2003.

/28/ Bjerg, P., Rügge, K., Pedersen, J.K. og Christensen, T. 1995. Distribution of redox-sensitive groundwater quality parameters downgradient of a landfill (Grindsted Denmark). Environ. Sci. Technol. 29.

/29/ Storstrøms Amt, 2006. Møn-Fase 1. Rapport udarbejdet af Rambøll.

/30/ Panno, S.V., Hackley, K.C., Hwang, H.H., Greenberg, S.E., Krapac, I.G., Landsberger, S., og O'Kelly, D.J. 2006. Characterization and Identification of Na-Cl Sources in Ground Water. Ground Water, 44(2): 176-187.

/31/ Howard, K. W.F. og Beck, P.J., 1993. Hydrogeochemical implications of groundwater contamination by road de-icing chemicals Journal of Contaminant Hydrology, Volume 12, Issue 3, March 1993, Pages 245-268

/32/ Davis, S.N. og Cecil, D. 1998. Chlorine-36 and the initial value problem. Hydrogeology Journal. Vol. 6: 102-114

/33/ Alvarado, J.A.C., Purtschert, R., Hinsby, K., Troldborg, L., Hofer, M., Kipfer, R., Aesch-bach-Hertig, W.,og Arno-Synal, H. 2005. ^{36}Cl in modern groundwater dated by a multitracer approach ($^{3}H/^{3}He$, SF_6, CFC-12 and ^{85}Kr): a case study in quaternary sand aquifers in the Odense Pilot River Basin, Denmark. Applied Geochemistry, 20(3): 599-609

/34/ Jørgensen, N. O. and Holm, P. M., 1995. Strontium-isotope studies of chloride-contaminated groundwater, Denmark. Hydrogeology Journal, 3(2): 52-57.

/35/ Jørgensen, N. O. og Banoeng-Yakubo, B.K. 2001, Environmental Isotopes (^{18}O ^{2}H and $^{87}Sr/^{86}Sr$) as a tool in groundwater investigations in the Keta Basin, Ghane. Hydrogeology Journal, 9: 190-201.

/36/ Jørgensen, N.O., Andersen, M.S., og Engesgaard P. 2008. Investigation of a dynamic seawater intrusion event using strontium isotopes ($^{87}Sr/^{86}Sr$). Journall of Hydrology 348: 257-269

/37/ Vejdirektoratet og Skov & Landskab, 2001. Vejsalt og Planter. Hæfte på 20 sider. ISBN 10: 87-7903-119-6 ISBN 13: 978-97-7903-119-7. Kan fås på www.sl.life.ku.dk

/38/ Vejdirektoratet, 1996. Vejsalt, træer og buske – en litteraturundersøgelse om NaCl's effekter på vedplanter langs veje. Rapporten er udarbejdet af T.B. Randrup og L.B. Pedersen fra Forskningscenteret Skov & Landskab. Vejdirektoratet rapport 64. Kan fås på www.vejdirektoratet.dk

/39/ Vejdirektoratet, Vejcenter Hovedstaden, 2007: Udkast til Regulativ for vintervedligeholdelse og renholdelse.

BILAG 3.1

Udvalgte analyseparametre fra boringskontroller i indvindingsboringer

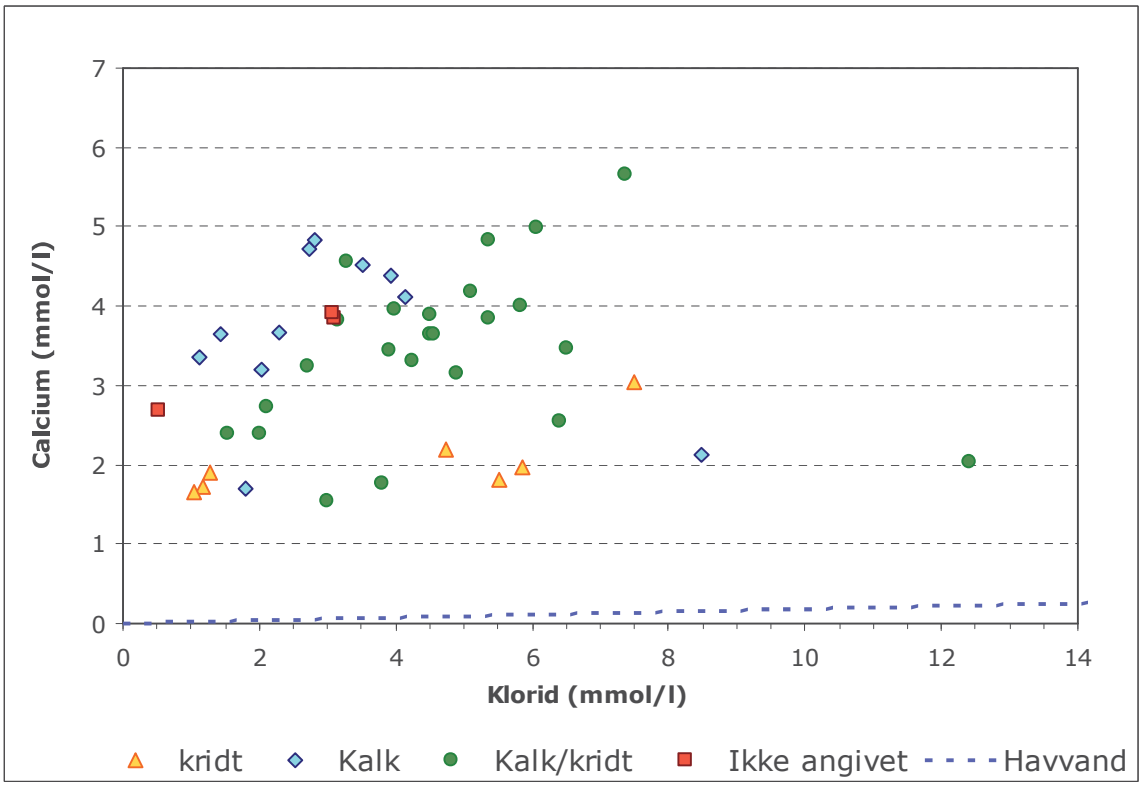
Bilag 3.1: Vestegnens Vandsamarbejde: Indvindingsanlæg

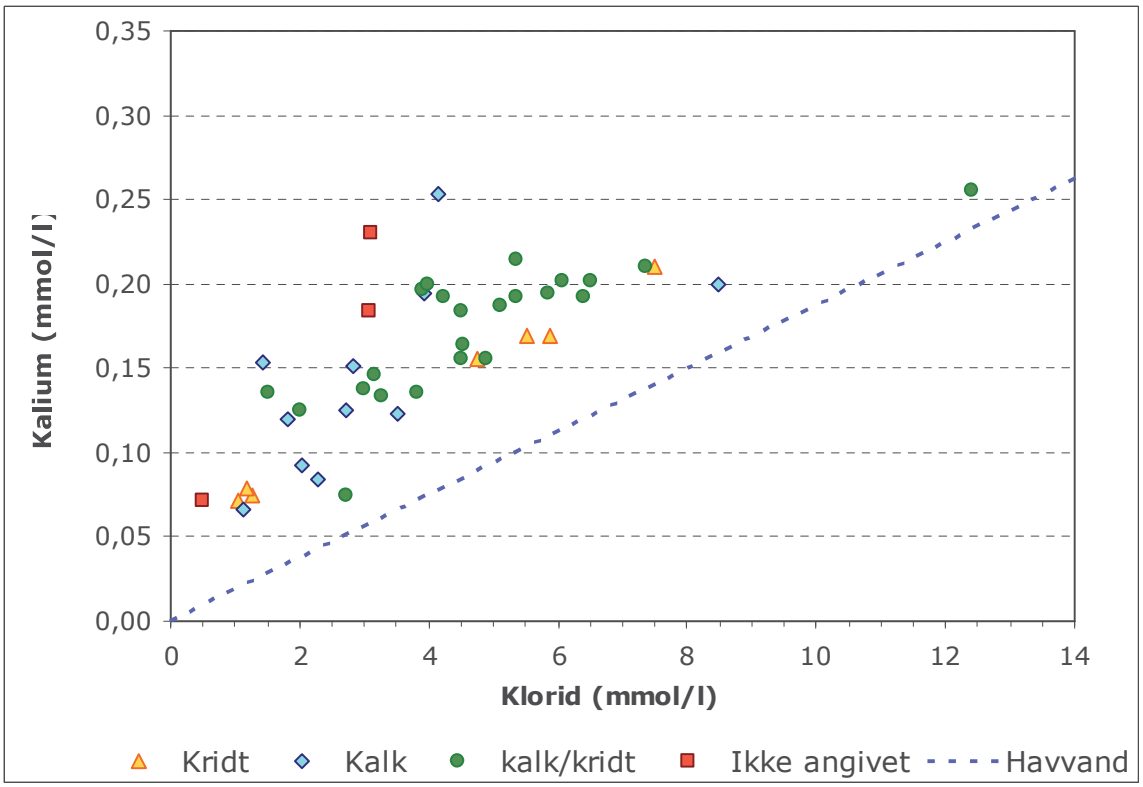
Kommune	DGU-nr.	Lokalnr.	Terræn-kote	Udført	Dybde	Lerdække	Top bryozokalk	Top Skrivekridt	Filterstrækning	Grundvands-magasin	Tendens	Cl ved sidste analyse	Dato	Ca	Na	Na/Cl	Mg	Bor	Fluorid	SO4	NH4	NVOC	Kalium	Bikarbonat
			m o DNN	År	m	m	m u.t.	m u.t.	m u.t.			mg/l	sidste analyse	mg/l	mg/l	meq/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Albertslund																								
Vridsløselille Vandværk	207.2997	B1			16.4						Konstant	110	2007-06-07	154	48	0.67	24	67	0.42	101	0.12	1.6	9	401
	207.2998	B2			22.0						Konstant	109	2007-06-07	157	36	0.51	26	68	0.46	102	0.02	1.5	7.2	395
	207.3244	B3	13.8	1950	27.3	>6,55				kalk	svag stigning	147	2007-06-07	165	50	0.52	26	75	0.47	145	0.07	1.5	9.9	415
Risby Vandværk	200.274			1930	22.0						Konstant	18	2001-02-06	108	13	1.11	15	29	0.38	36	0.29	1.5	2.8	350
Herstedøster Vandværk	200.5367		27.0	1905	17.3	13.2	16.6			kalk	svag stigning	51	1999-11-17	146	15	0.46	5	35	0.23	98	0.23	1.4	6	347
Brøndby																								
Brøndbyvester Vandværk	207.3007	B3	8.0	1992	50.0	6.3	6.3	35.0	>16,5	kalk/kridt	Konstant	160	2007-07-02	146	66	0.64	44	220	0.77	117	0.66	1.6	7.2	444
	207.2383	B7	8.8	1970	52.0	7.2	8.0		>20	kalk/kridt	Konstant	227	2007-07-04	102	115	0.78	10	56	0.5	73	0.33	1.7	7.5	270
	207.2710	B10	8.7	1982	75.0	7.9	8.7	27.5	>21	kalk/kridt	Konstant	207	2007-07-04	160	91	0.68	32	410	0.76	168	0.88	2	7.6	393
	207.2825	B14	8.8	1960	70.0	7.7	6.5		>6,5	kalk/kridt	kraftig stigning	440	2007-07-04	82	272	0.95	56	1800	2.07	113	1.86	1.3	10	493
	207.3204	B15	11.2	1995	40.0	5.8	6.7	37.0	>8,9	kalk/kridt	konstant	173	2007-07-04	126	55	0.49	45	220	0.76	95	0.82	1.2	6.1	423
	207.3205	B16	10.0	1995	40.0	7.6	8.6	30.0	>16,5	kalk/kridt	konstant	112	2007-07-02	153	46	0.63	29	110	0.37	97	0.44	1.5	5.7	401
	207.1332	B5	13.7	1960	37.0	9.7	10.7		20-37	kalk	svag stigning	139	2007-07-04	176	45	0.50	33	88	0.61	187	0.60	1.9	7.6	434
	207.1335	B6	12.8	1964	50.0	>4,6	7.8		17-50	kalk/kridt	svag stigning	181	2007-07-04	168	64	0.55	24	81	0.6	176	0.42	1.8	7.3	371
Brøndbyøster Vandværk	207.2717	B2	9.3	1971	38.5	7.0	9.5		>21	kalk/kridt	konstant	138	2007-07-04	138	47	0.53	40	150	0.72	107	0.48	1.3	7.7	430
	207.1283	B4	13.3	1960	41.0	7.9	9.9		>20	kalk/kridt	konstant	141	2007-07-04	159	45	0.49	35	110	0.78	150	0.58	1.5	7.8	426
	207.2753	B9	15.2	1984	50.0	6.3	10.3	37.0	20-50	kalk/kridt	svag stigning	190	2007-07-04	194	51	0.41	33	93	0.5	189	0.49	2.1	8.4	401
	207.2754	B1	14.9	1987	70.4	3.8	6.8	45.0	10-70	kalk/kridt	konstant	74	2007-07-04	109	30	0.62	38	180	0.96	65	0.71	1.5	4.3	433
Glostrup																								
Hovedvandværket	200.2678	HO1	12.5	1967	70.0	9.8	9.8		63-69	kridt	konstant	208	2007-09-17	79	132	0.98	55	1200	2.73	76	1.11		6.6	502
	200.4283	HO2	13.0	1997	82.0	9.2	9.5		62-71/ 76-80	kridt	svag stigning	168	2007-09-17	88	99	0.91	54	970	1.89	71	0.904	1.2	6.1	499
	200.41E	HO3	12.5	1948	70.8	8.7	8.7	56.0	62-68	kridt	konstant	266	2007-09-17	122	141	0.82	51	1200	0.82	127	1.02	1.2	8.2	478
	200.4285	HO5	12.5	1997	85.0	9.0	18.0	42.0	60-72/ 80-83	kridt	svag stigning	196	2007-09-17	73	130	1.02	58	1200	2.08	46	1.14	1.2	6.6	530
Hjælpevandværket	200.3357	HJ2	15.9	1986	72.0	6.6	7.5	60.0	?	kridt	konstant	45	2007-09-17	76	23	0.79	53	250	1.43	25	0.583	1.1	2.9	478
	200.3271	HJ6	16.4	1980	79.8	6.2	7.0	60.0	?	kridt	konstant	42	2007-09-17	69	27	1.00	57	310	1.42	17	0.651	1.1	3.1	491
	200.3944	HJ3	15.0	1996	80.0	2.9	5.5	44.0	68-74	kridt	konstant	37	2007-09-17	66	22	0.92	53	280	1.29	16	0.601	1.2	2.8	484
	200.4357	HJ1-1	21.5	1998	100.0	2.2	5.5	52.0	17-29/ 69,5-81,5/ 90-96	kalk/kridt	konstant	106	2007-09-17	62	62	0.90	67	640	1.06	11	1.08	1.6	5.4	548
	200.4416	HJ1-2	21.4	1998	29.5	0.9	5.5		12-24	kalk	konstant	40	2007-09-17	134	18	0.70	15	54	0.8	84	0.36	1.8	2.6	341
Ejby Vandværk	200.3705	1	21.0	1991	30.0	?	12.8		15-30	kalk	svag stigning	81	2007-09-17	147	27	0.51	18	71	0.79	88	0.38	2.4	3.3	351
Hvidovre																								
Hvidovre Vandværk	208.2616	N4	4.1	1951	60.0	6.0	6.0	38.0	>11	kalk/kridt	svag stigning	261	2007-10-11	227	84	0.50	32	110	0.32	199	0.26	1.7	8.2	415
	208.1578	N10	6.9	1956	60.0	4.2	7.0	40.0	>7,5	kalk/kridt	svag stigning	215	2007-10-11	200	90	0.65	19	170	0.28	160	0.02	0.97	7.9	414
	207.3506	N11	12.3	1994/1998	40/70	7.1	8.7	45.0	>12,8	kalk/kridt	konstant	190	2007-10-11	154	71	0.58	38	230	0.74	98	0.71	1.7	7.5	432
	207.3047	N12	11.4	1994	54.9	7.9	8.7	43.0	>8,3	kalk/kridt	svag stigning	96	2007-10-11	130	22	0.35	29	96	0.53	76	0.32		2.9	362
	207.3048	S8	4.6	1962	64.0	5.3	10.2	36.0	>10,2	kalk/kridt	svag stigning	231	2007-10-11	139	101	0.67	51	480	1.06	165	1.00	1.8	7.9	442
	207.2595	V1	7.8	1975	61.0	4.0	10.0	38.0	>14	kalk/kridt	svag stigning	116	2007-10-11	183	50	0.66	34	260	0.51	202	0.61	1.5	5.2	420
	207.3034	V2	8.3	1993	30.0	6.0	8.7		>9	kalk	svag stigning	97	2007-10-11	189	34	0.54	34		0.42	207	0.51		4.9	403
	207.3475	V3	10.5	1997	70.0	10.6	11.5	35.0	>12,3	kalk/kridt	svag stigning	150	2007-10-11	133	68	0.70	37	410	0.81	87	1.06	1.6	7.5	411
Rødovre																								
Rødovre Vandværk	200.38H	BI	8.8	1950	50.0	5.1	8.9		>10	kalk	svag stigning	100	2006-01-25	194	52	0.80	33	140	0.84	183	0.13	2.1	5.9	412
	200.3628	BIII	8.8	1953	52.0	6.0	9.0		>9	kalk	svag stigning	125	2006-01-25	181	49	0.60	24	130.0	0.72	133	0.15	2.9	4.8	413
Espevang Vandværk	200.4361	U4A	19.0	1998	80 (100)	9.5	10.5	55.0	25-80	kalk/kridt	konstant	71	2007-01-17	96	39	0.85	48	270	1.1	30	0.86	2.2	4.9	471
	200.4548	U5	19.0	2000	82.0	9.4	9.8		25-45/ 55-82	kalk/kridt	konstant	54	2007-01-17	96	38	1.09	35	250	0.99	24	0.81	2.4	5.3	435
Vallensbæk																								
Vallensbæk By Vandværk	207.915	N4	5.5	1962	24.0	6.0	6.0		9-24	kalk	svag stigning	72	2005-05-23	128	31	0.66	24	110.0	0.40	68.0	<0,1	0.88	3.6	364
Vallensbæk Strand Vandværk	207.2535	B4	4.0	1973	70.0	4.5	5.0		>8	kalk/kridt	konstant	161	2004-02-19	146	60	0.57	24	170	0.61	77	0.11	2.2	6.4	381
	207.927	B5	4.5	1964	72.0	3.0	3.0		>8	kalk/kridt	svag stigning	135	2005-09-01	71	71	0.81	52	520.0	2.44	35	0.86	0.8	5.3	462
	207.914	B6	2.5	1962	45.0	4.0	8.0		>8	kalk/kridt	?	160	2006-04-19	156	52	0.50	32	100	0.63	110	0.47	1.8	6.1	357
	207.2609	B8	4.0	?	17.6	?			?	kalk	konstant	301	2001-10-17	85	142	0.73	68		2.10	52	0.97	1.8	7.8	480
	207.928	B9	2.5	1962	16.0	6.5	6.5		>6,5	kalk	konstant	64	2001-10-29	68	43	1.04	53		2.00	27	0.73	1.3	4.7	470

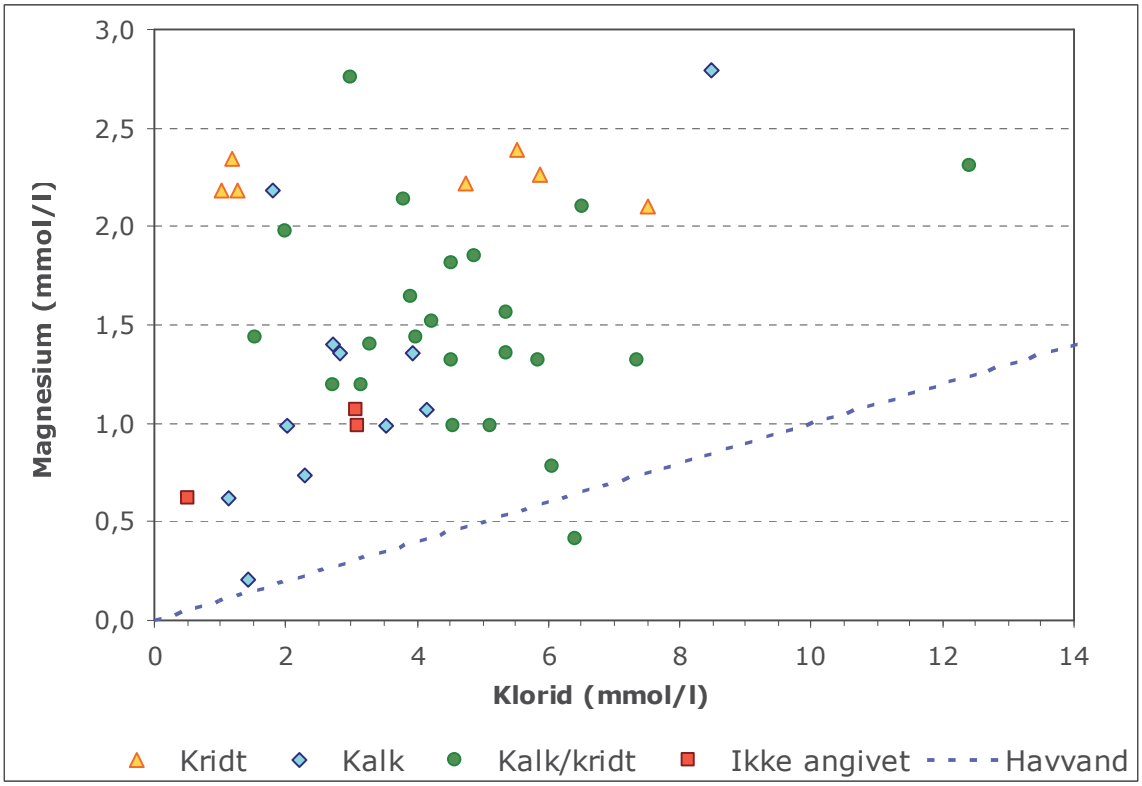
BILAG 3.2

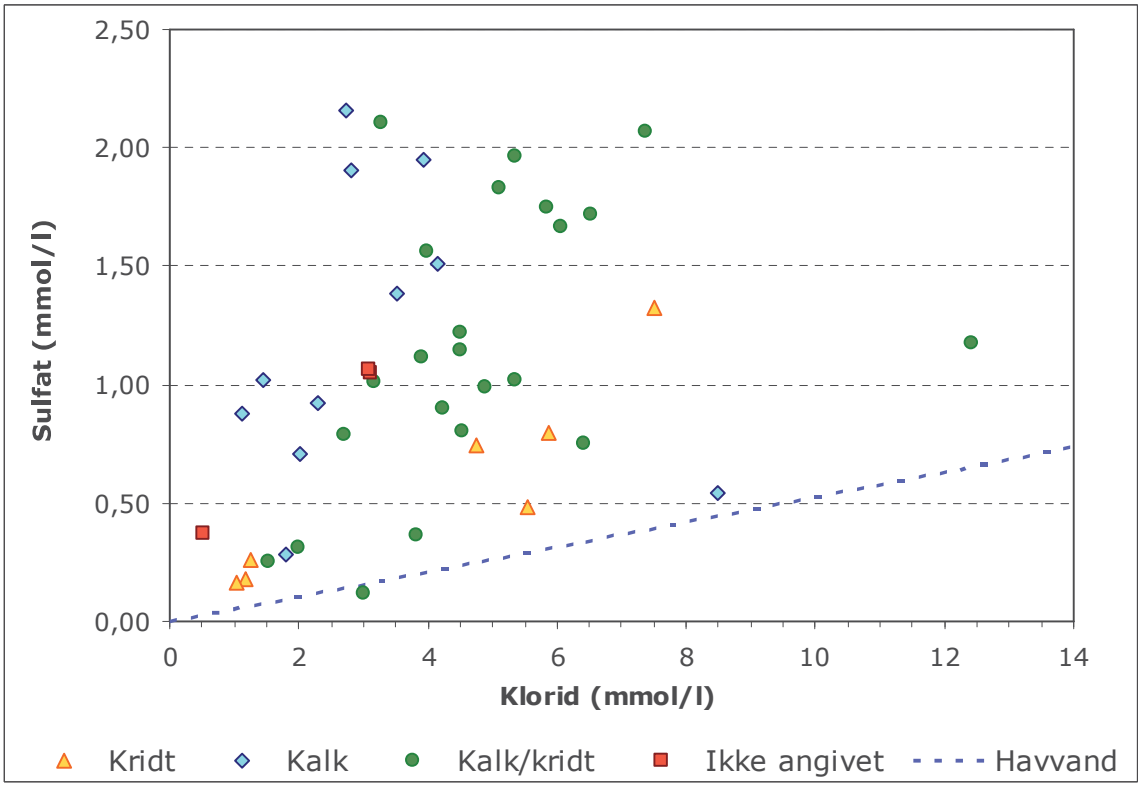
Udvalgte kemiske relationer

Bilag 3.2 Udvalgte kemiske relationer






3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
Magnesium (mmol/l)
0
2
4
6
8
10
12
14
Klorid (mmol/l)
Kridt
Kalk
Kalk/kridt
Ikke angivet
Havvand


2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
Sulfat (mmol/l)
0
2
4
6
8
10
12
14
Klorid (mmol/l)
Kridt
Kalk
Kalk/kridt
Ikke angivet
Havvand

BILAG 4.1

Vejsaltsdata fra kommuner og staten

Vestegnens Vandsamarbejde
Klorid - 2008

Saltforbrug

Kommune									Bemærkninger
		2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	
Albertslund	Tons tørsalt		700	444	722	797	1022	629	Siden 2004 er der anvendt lagespredning på stierne, kombineret med udlægning af tørsalt udlagt med valse i visse situationer. På vejene har vi siden 1999 anvendt befugtet salt, med tallerkenspreder.
	Antal dage med saltning	33	37	52		72	75	42	I starten var vi ikke så gode til at registrere - så de tal er der en vis afvigelse på. Samtidigt er det ikke det helt korrekte billede af "antal saltninger". F.eks. vil en periode med sne som måske strækker sig over et døgn kun tælle som én saltning - selvom vi måske har kørt arealerne over 4-5 gange. Men man vil med en vis sikkerhed kunne anvende tallene "proportionalt, i forhold til hinanden": altså: andelen af "manglende" saltninger er forventeligt ens fra år til år.
Brøndby	Tons tørsalt	600*	600*	600*	600*	600*	600*	600*	Forbrug ca. 600 tons pr. år til vejbaner
	Antal dage med saltning								
Glostrup	Tons tørsalt				1041	1100	472	310	
	Antal dage med saltning								Rambøll: Ingen oplysninger om antal saltdage fra kommunen
Hvidovre	Tons tørsalt			427	1265	874	1713,2	833	Tallene angiver den mængde havvejsalt, der er indkøbt i f.eks. 2003 og derfor antages forbrugt i sæsonen 2003/2004.
	Antal dage med saltning								Det er ikke muligt at opgøre antallet af dage med saltning.
Rødovre	Tons tørsalt	600	600	632	701	907	238	603	
	Antal dage med saltning								
Vallensbæk	Tons tørsalt	400	400	400	400	500	400	400	Forbruget er konstant
	Antal dage med saltning	35	35	35	38	46	36	38	kan være af forskellig varighed
SUM					4129	4177,56	3845,48	2774,84	

Vestegnens Vandsamarbejde
Klorid - 2008

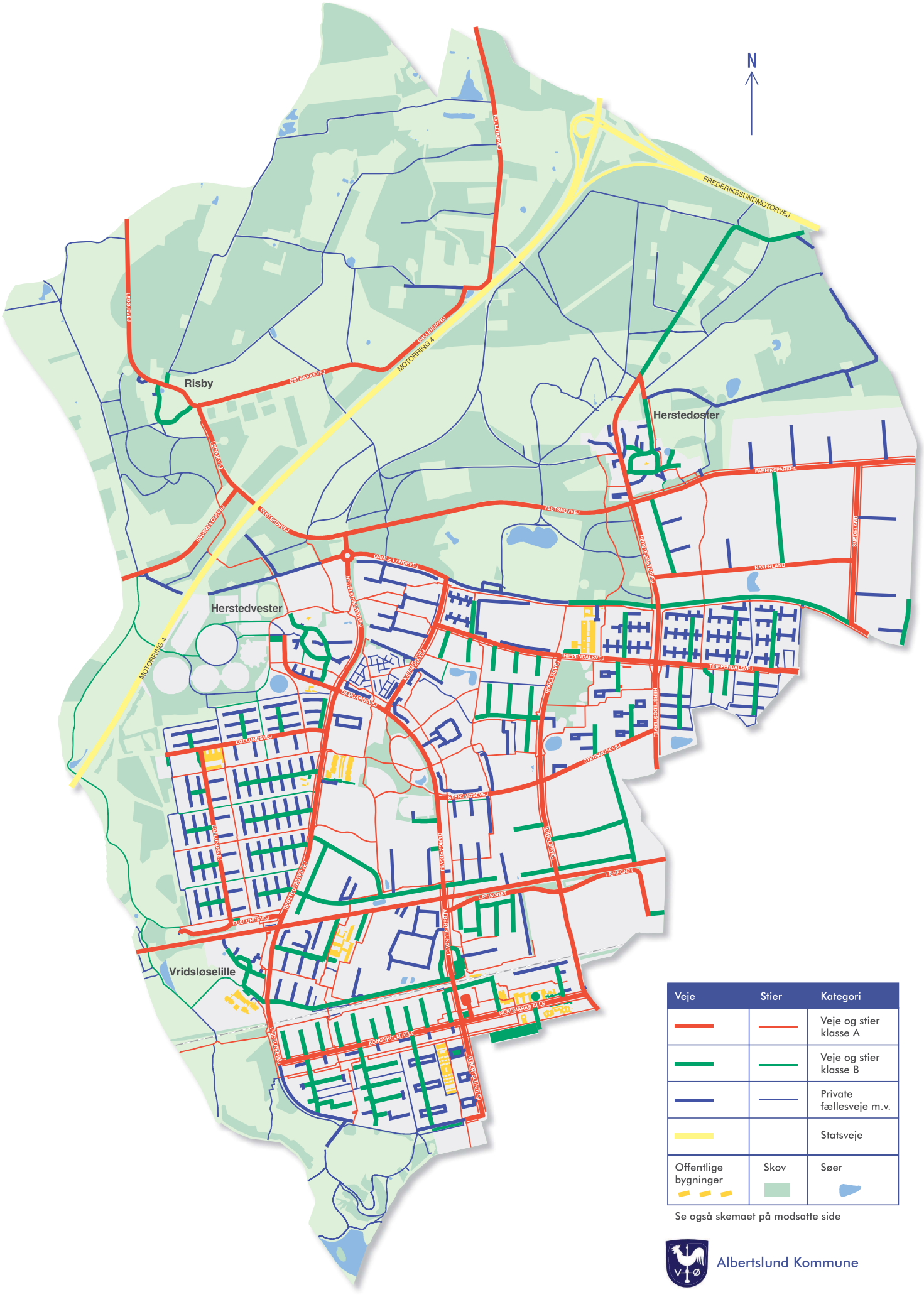
Saltforbrug

Københavns Amt									Bemærkninger
		2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	
Statsveje	Tons tørsalt		3129	3208	3379	4392	2993		Tal for hele det gamle Københavns Amt
	Antal dage med saltning		64	69	77	98	50		
Amtsveje	Tons tørsalt		2128	2393	2453	3083	2144		Tal for hele det gamle Københavns Amt
	Antal dage med saltning		62	68	70	88	46		

BILAG 4.2

Kommunernes kort over vintervedligeholdelse inkl. klassificering af vej og stier

VINTERVEDLIGEHOLDELSE I ALBERTSLUND KOMMUNE



Veje	Stier	Kategori
		Veje og stier klasse A
		Veje og stier klasse B
		Private fællesveje m.v.
		Statsveje
Offentlige bygninger	Skov	Søer

Se også skemaet på modsatte side

Albertslund Kommune

GLOSTRUP KOMMUNE

Teknik- og Miljøforvaltningen



Signaturforklaring

Kategori

1 Primære hovedfærdselsårer / stier
Ryddes hele døgnet

2 Sekundære færdselsårer / stier
Ryddes indenfor normal arbejdstid
man. - tors. fra 7:00 - 15:30
fredag fra 7:00 - 12:00
efter rydning af kategori 1

Ved kraftigt snefald vil nogle sekundære veje kun blive ryddet lejlighedsvist

Busstoppesteder, overgange og fortove ud for kommunale ejendomme har samme prioritet som primære veje, og vil blive ryddet løbende i forhold til kapaciteten

Hovedvejen, Ring 3 samt dele af Slotsherrensvej og Ballerup Boulevard vil efter aftale med kommunen blive glatførebekæmpet af Vejdirektoratet

Snerydningskort

Mål 1:15.000
Dato: Oktober 2007

L:\ArcMap Userdata\Vej og Park\Temakort\Snerydningskort


Kløverprisvej
Holbækmotorvejen
Hvidovrevej
Avedøre Havnevej
Byvej
Brostykkevej
Gammel Køge Landevej
Amagermotorvejen
Stamholmen
N
Lilla veje
Røde veje
Blå veje
Gule veje

Snerydning I Rødovre Kommune - vinteren 2007 - 2008


PILEMOSEVEJ
MOSEHOLMEN
VIEMOSEVEJ
KRARUPVEJ
HAMMELVEJ
RÆVEBAKKEVEJ
FUNDERVEJ
LYSBROVEJ
TORSØVEJ
VIEMOSEBRO
BLUEVANG ALLE
SLAVANG ALLE
VIEVANG ALLE
BRUNEVANG
STATSKONSULENT LAURITS NIELSENS ALLE
NØRREVANGEN
SØVÆNGE
CARL DANFELDTS ALLE
KOLDBYVEJ
AMOSEVEJ
ISLEVGÅRD ALLE
RØNGÅRD ALLE
ISLEVVANGEN
MOSEHUSVEJ
NIELS FREDERIKSENS VEJ
SLOTSHERRENSVEJ
VESTERHUSVEJ
VED SPORTSPLADSEN
ISLEVMARK
ISLEVBROVEJ
ISLEVBROVEJ
RESENBROVEJ
HVIDSVÆRMEVEJ
HVIDSVÆRMEVEJ
TERNDRUPVEJ
SOMMERFUGLEVEJ
VED VANDLØBET
TORBISTVEJ
SLOTSHERRENSVEJ
KROGSBÆKVEJ
BRANDSTRUPVEJ
SINDALVEJ
VINKELVÆNGET
BJERRINGBROVEJ
MADUMVEJ
KRONDALVEJ
BJERRINGBROVEJ
HADSUNDVEJ
MARKSTYKKEVEJ
ERHVERVSVEJ
RAGNAR BILLES VEJ
GLERUPVEJ
HVIDSVÆRMEVEJ
TØRRINGVEJ
SANDBÆKVEJ
VOLDGADEN
TIDEVANDSVÆNGE
FORTLY
FORTLY
FORTLY



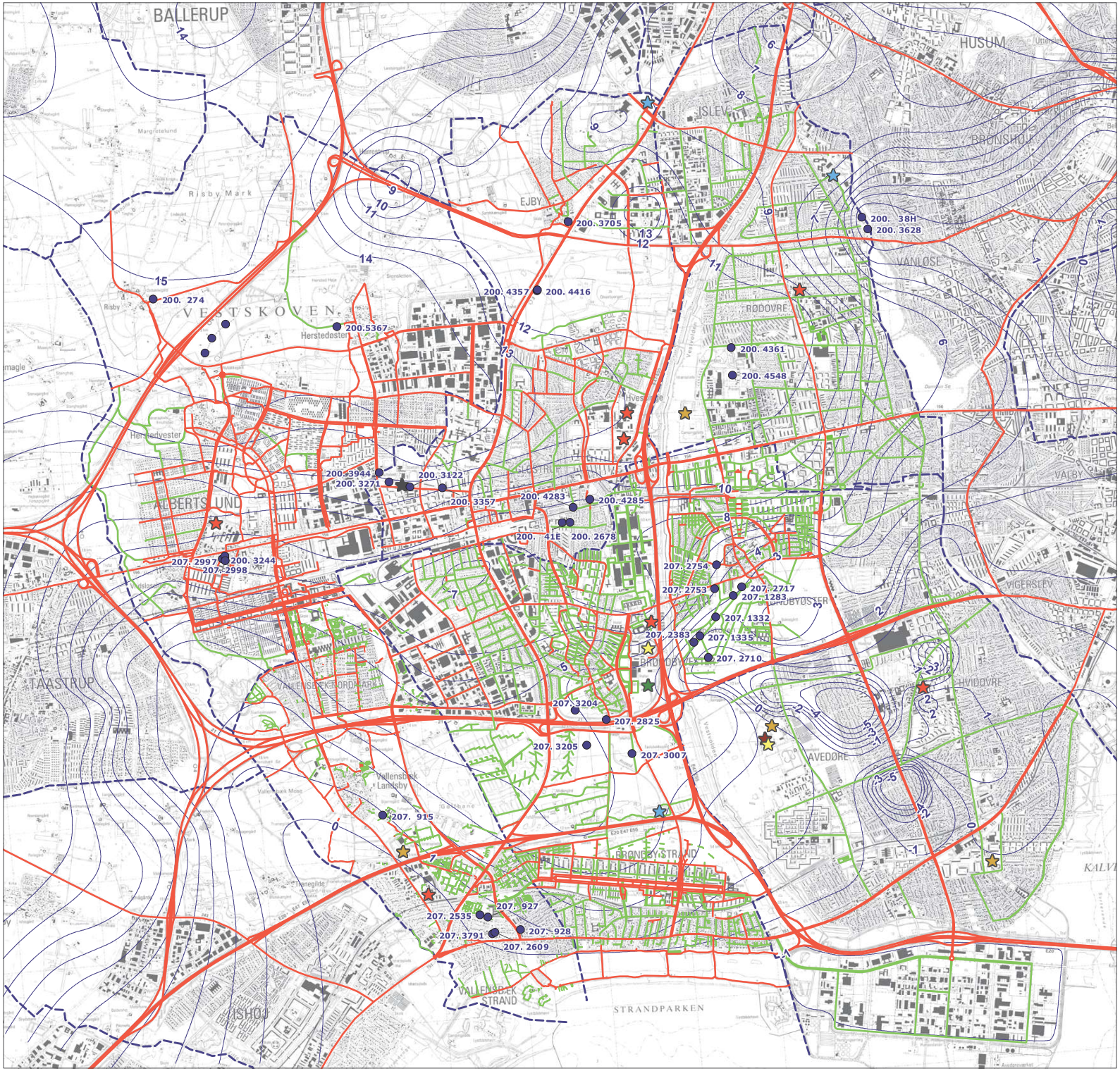
Vinterkort

- Klasse 1, veje
- Klasse 1, cykelstier
- Klasse 2, veje
- Klasse 2, cykelstier
- Klasse 4, private veje

Klasse 3, øvrige veje - ikke markeret

BILAG 4.3

Vejsaltsbelastningskort



Punktkilder

- Asfalt
- Grusbane
- Grusbane (erstattet af kunstbanen)
- Grusstier
- Kunstbane
- Saltlager
- Snedepot

Saltning:

- Klasse 1
- Klasse 2

Potentiale-primærmagasin okt.07

Vejsaltsbelastningskort

Vestegnens Vandsamarbejde I/S

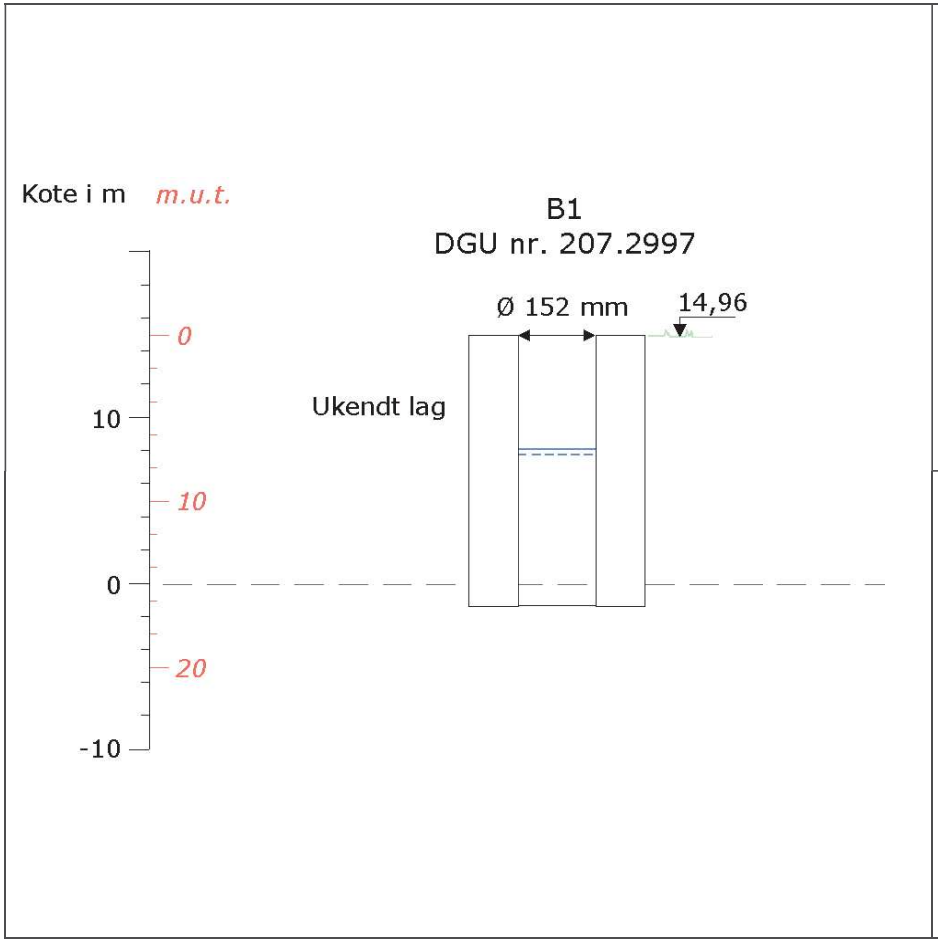
BILAG 5.1

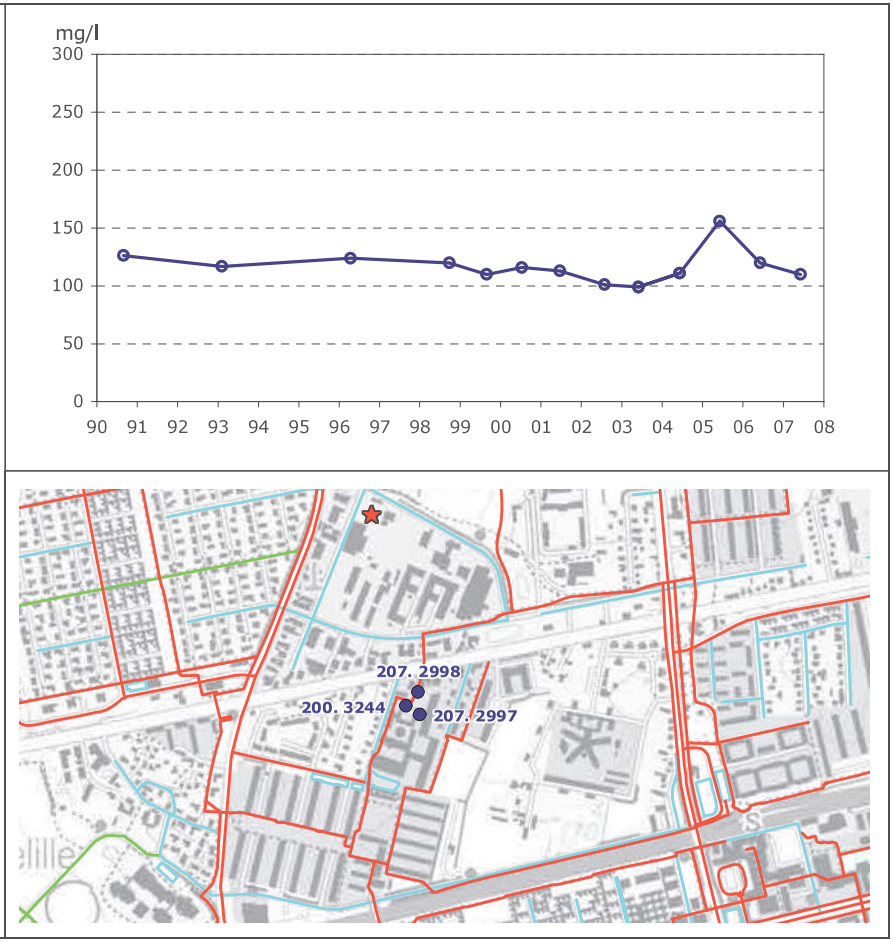
Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Albertslund

DGU 207.2997 (B1) **Indvindingsboring – Vridsløselille Vandværk - Albertslund Vandforsyning**

Adresse: Nyvej, 2620 Albertslund

UTM32 euref89: 710186,859 - 6173362,447



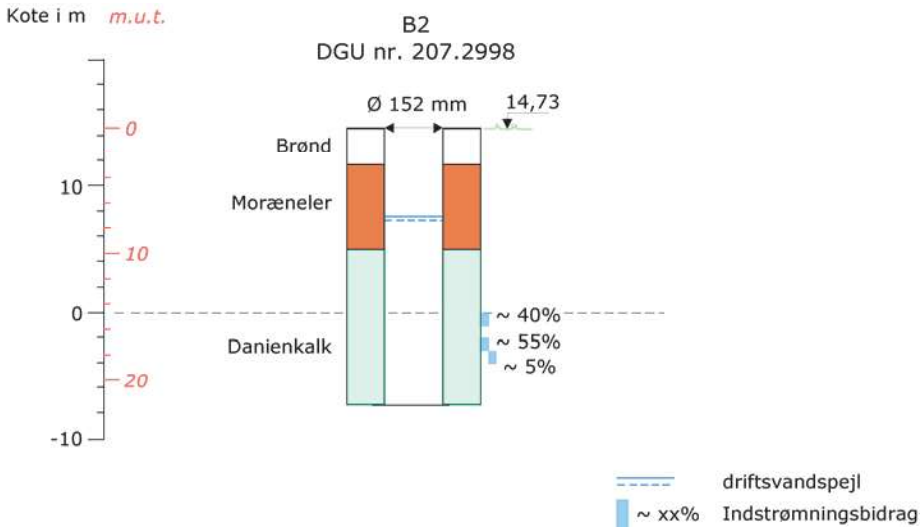


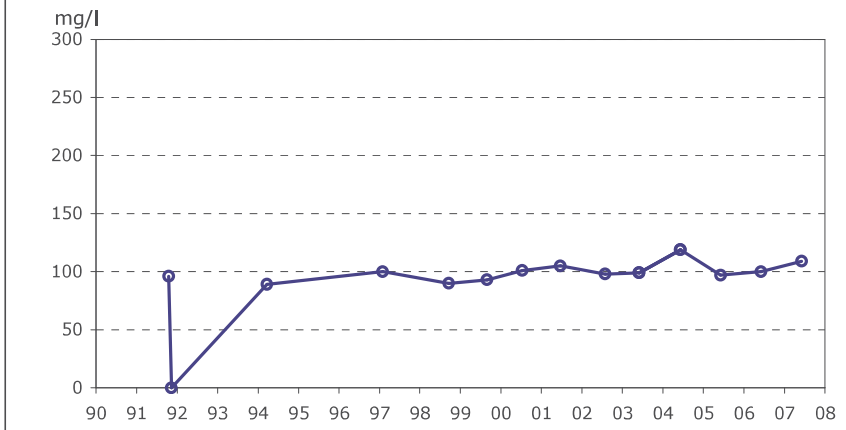
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men klorid koncentrationen er konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk, og grundvandet er ungt, idet grundvandskvaliteten bærer tydeligt præg af pyritoxidation. Grundvandet er kraftig ionbyttet (bilag 3.1), hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning eller eventuelt salt fra det opstrøms beliggende saltlager eller fra den nærliggende Vridsløselille Skole, som anvender salt på P-plads og lignende.

DGU 207.2998 (B2) **Indvindingsboring – Vridsløselille Vandværk - Albertslund Vandforsyning**

Adresse: Nyvej, 2620 Albertslund

UTM32 euref89: 710182,893 - 6173414,773





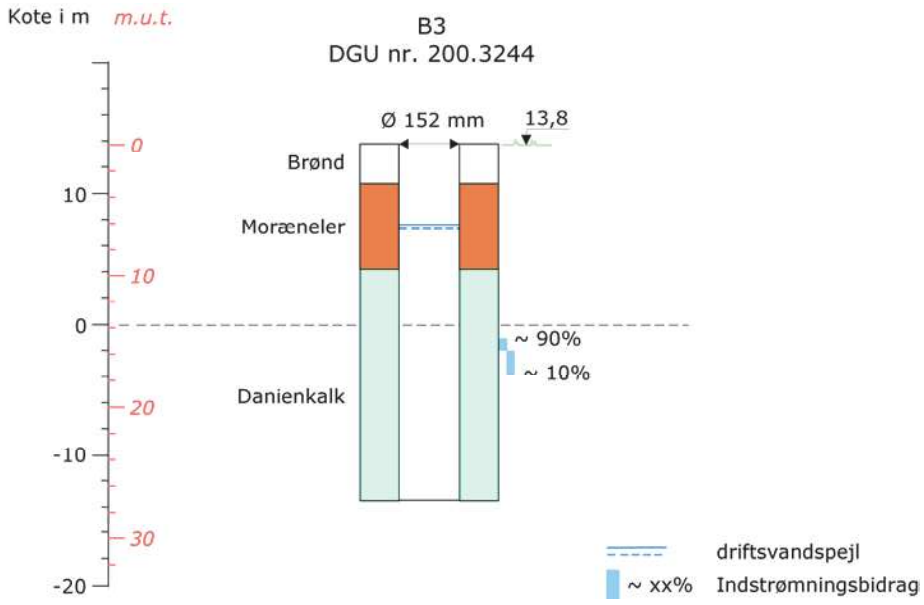


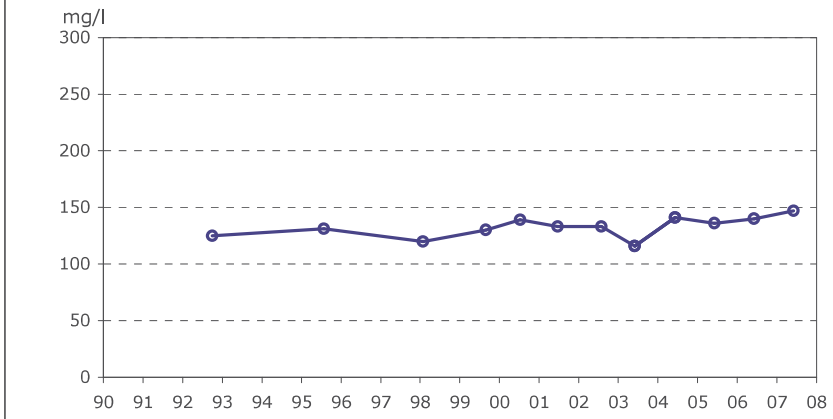
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men klorid koncentrationen er konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk, og den primære indstrømningszone er fra 6 m u. toppen af kalken. Grundvandet er præget af pyritoxidation og ionbytte, og magasinet bliver derfor mere salt med tiden. Der er påvist cyanid i en koncentration på 7 µg/l. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning eller eventuelt salt fra det opstrøms beliggende saltlager eller fra den nærliggende Vridsløselille Skole, som anvender salt på P-plads og lignende.

DGU 207.3244 (B3) **Indvindingsboring – Vridsløselille Vandværk - Albertslund Vandforsyning**

Adresse: Nyvej, 2620 Albertslund

UTM32 euref89: 710154,669 - 6173382,955





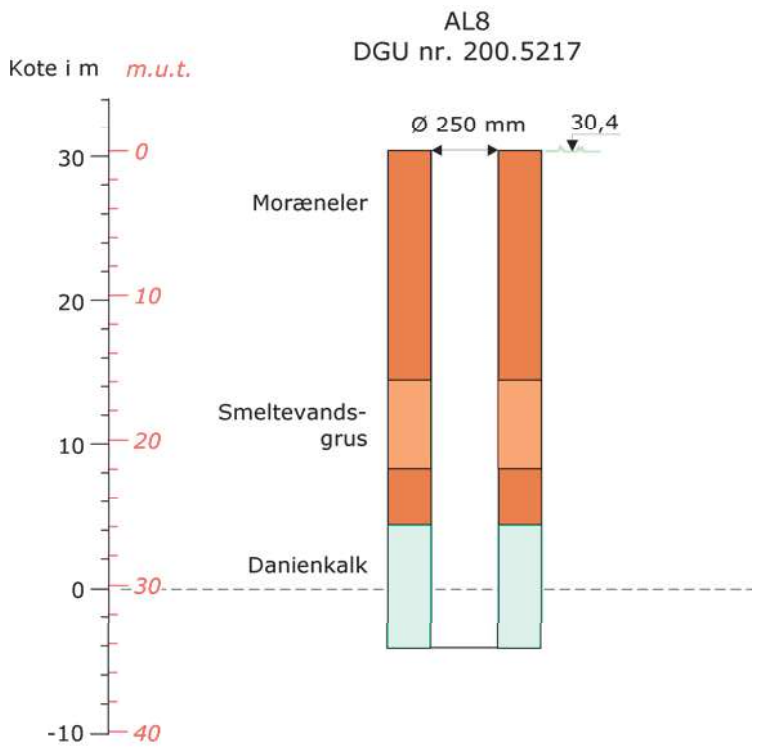


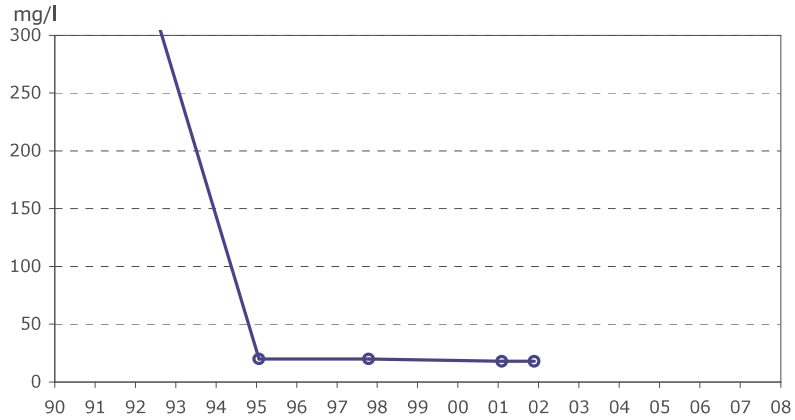
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder fra Danienkalk, og den primære indstrømningszone er fra 6 m u. toppen af kalken. Grundvandet er præget af pyritoxidation og ionbytning, og magasinet bliver derfor mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning eller eventuelt salt fra det opstrøms saltlager eller fra den nærliggende Vridsløselille Skole, som anvender salt på P-plads og lignende.

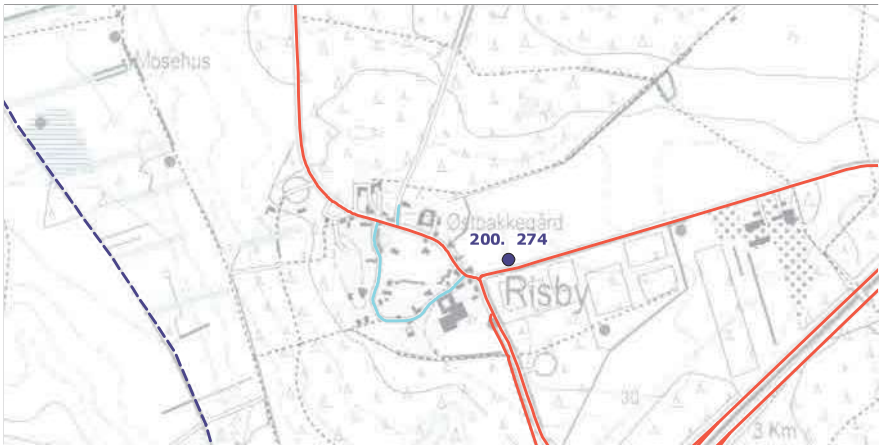
DGU 207.274 **Indvindingsboring – Risby Vandværk – Albertslund Kommune**

Adresse: Østbakkevej, 2620 Albertslund

UTM32 euref89: 709324,881 - 6176488,626





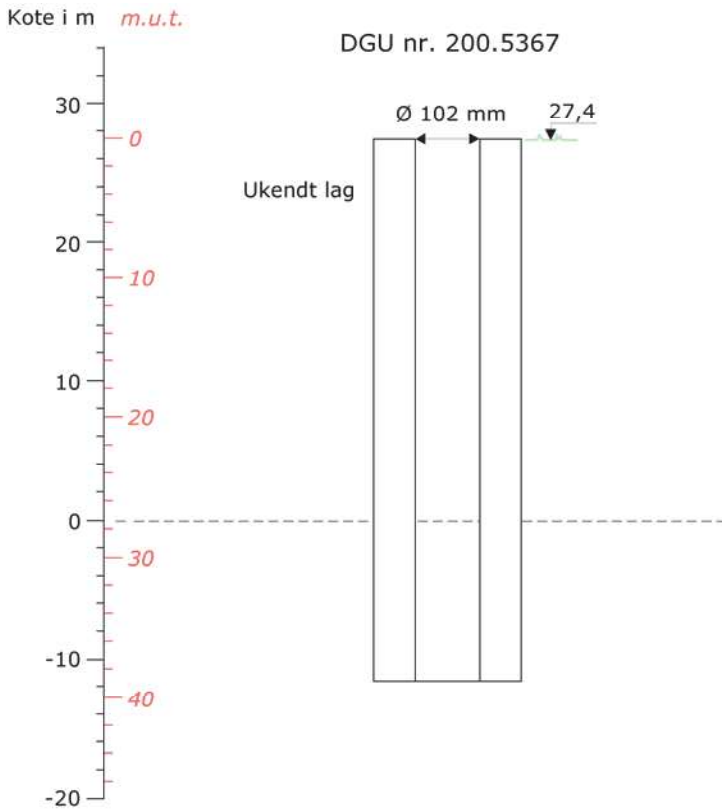


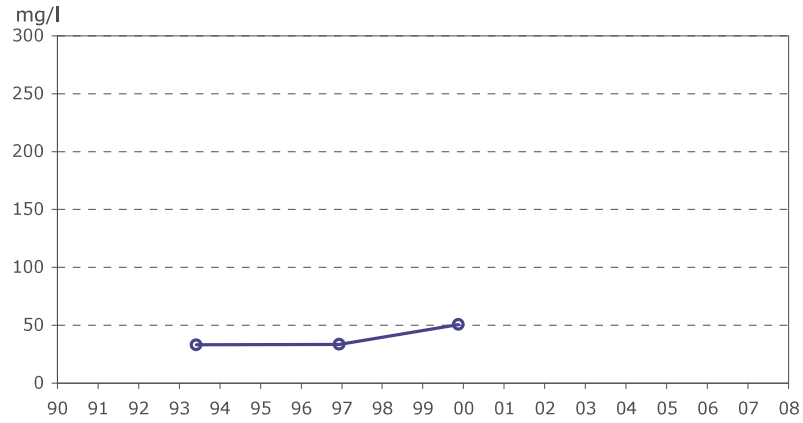
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket. Boringen indvinder fra Danienkalk, og grundvandet er ungt uden betydelige indhold af fluorid og bor. Grundvandet er hverken påvirket af pyritoxidation eller ionbytning. Den naturlige grundvandskvalitet i området er derfor god.

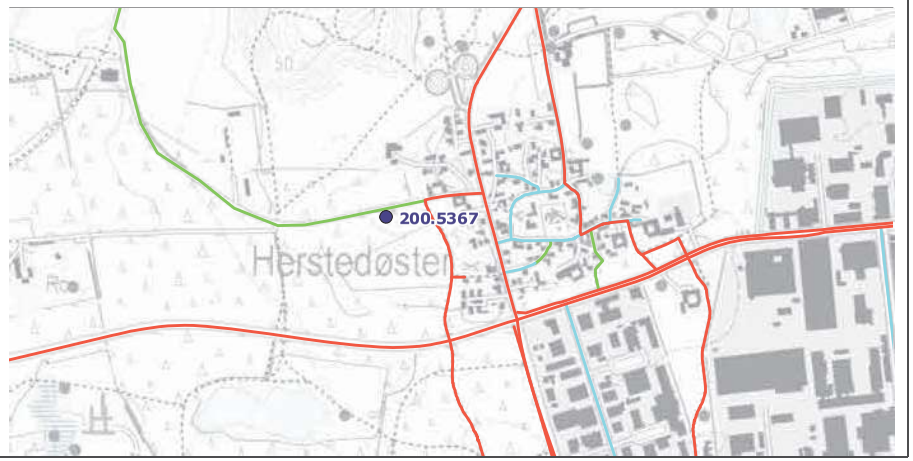
DGU 207.5367 **Indvindingsboring - Herstedøster Vandværk – Albertslund Kommune**

Adresse: Rovej, 2625 Albertslund

UTM32 euref89: 711522,88- 6176155,21







Vurdering af kloridpåvirkning:
Boringen er ikke saltpåvirket. Indstrømningszonerne kendes ikke, men boringen indvinder sandsynligvis fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation. Der forekommer muligvis en svag stigning i kloridindholdet, og kloridindholdet bør derfor fremover overvåges hyppigere.

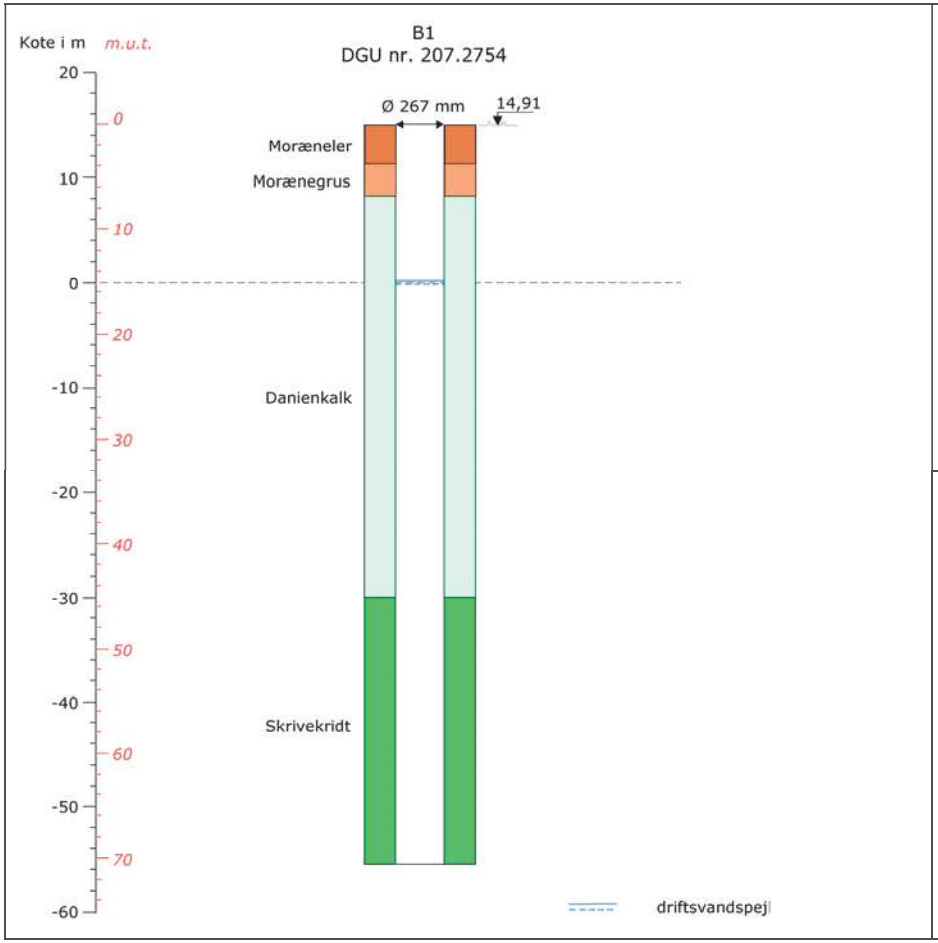
BILAG 5.2

Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Brøndby

DGU nr. 207.2754 (B1) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

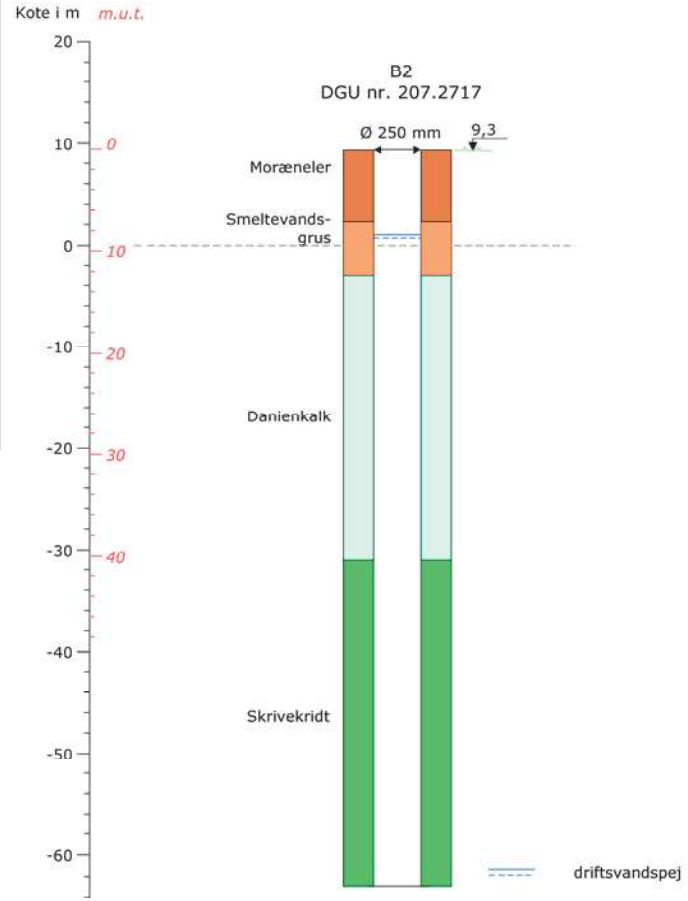
UTM32 euref89: 716057,37 - 6173311,85

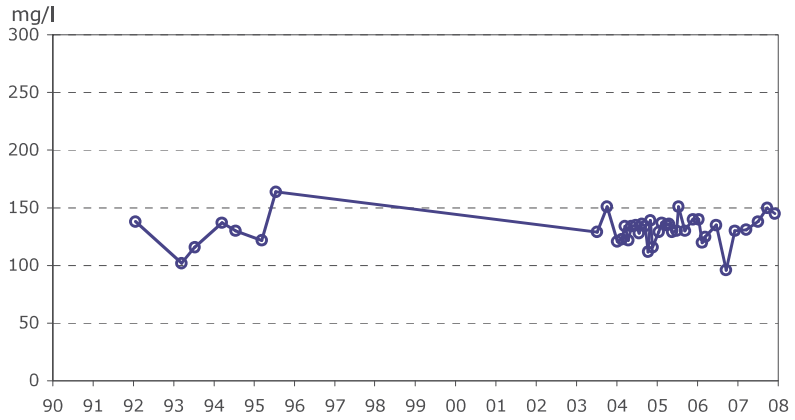

B1
DGU nr. 207.2754
Kote i m m.u.t.
Ø 267 mm
14,91
Moræneler
Moræneler
Moræneler

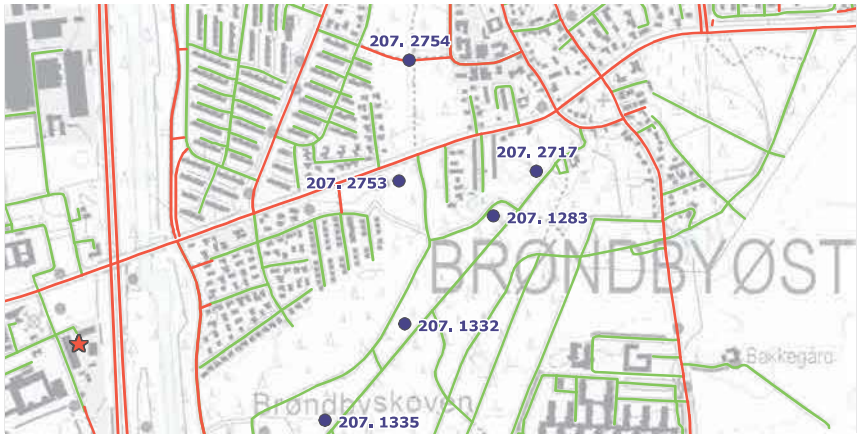
DGU nr. 207.2717 (B2) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 716357,37 - 6173049,85





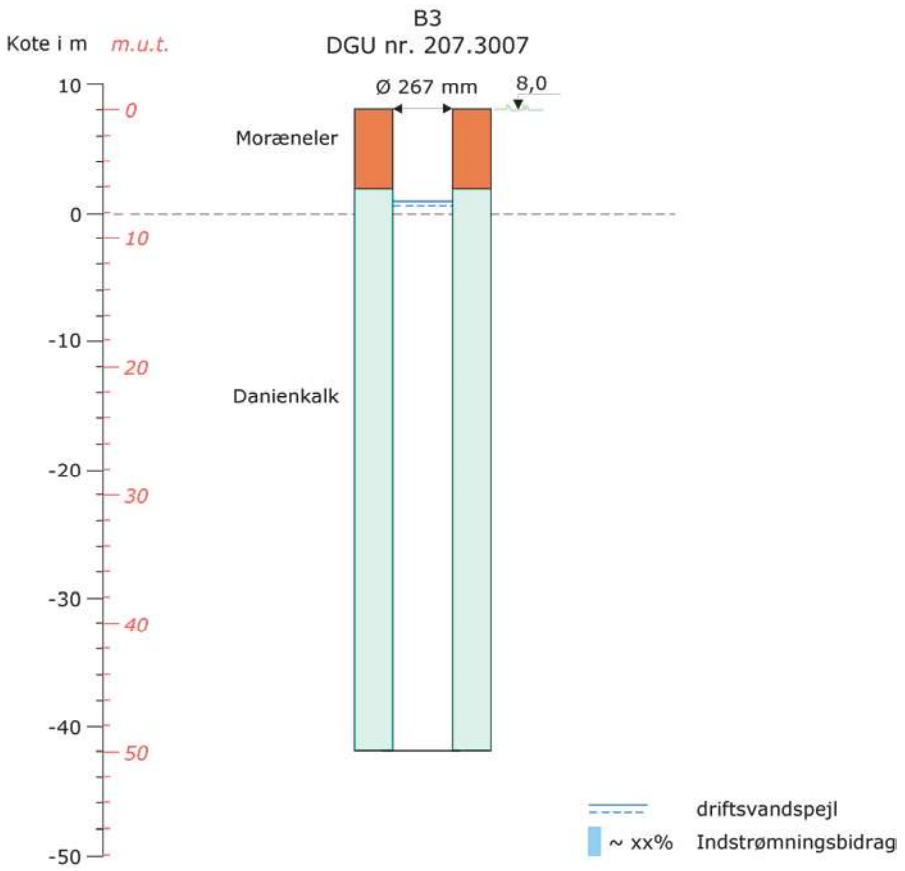


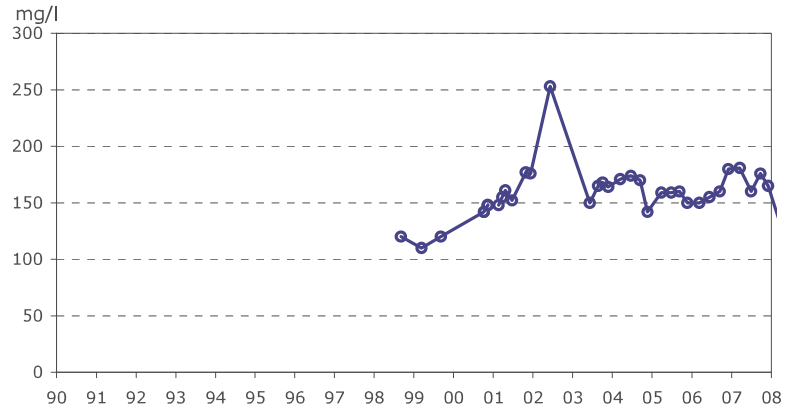
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men kloridkoncentrationen i boringen er relativ konstant. Indstrømningszonerne i boringen er ikke kendte, men det formodes, at boringen primært indvinder vand fra Danienkalk med enkelte indstrømningszoner i Skrivekridtet. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning, men optrængning af residualt havvand kan ikke udelukkes. Det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

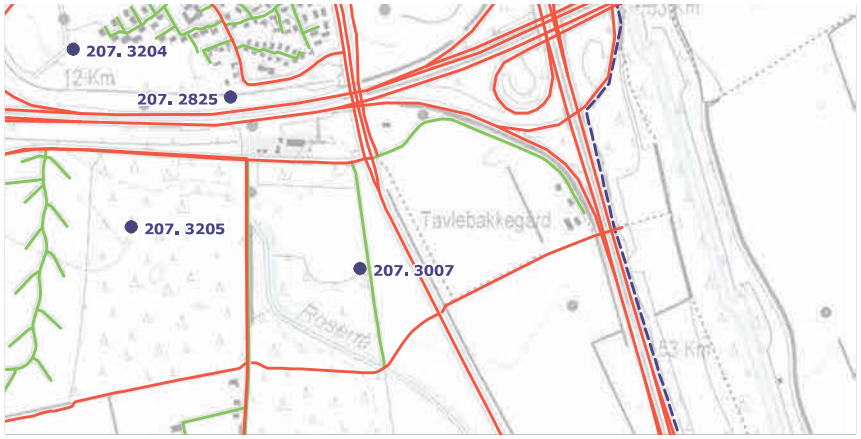
DGU nr. 207.3007 (B3) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Elefantstien, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 715046,37 - 6171056,86





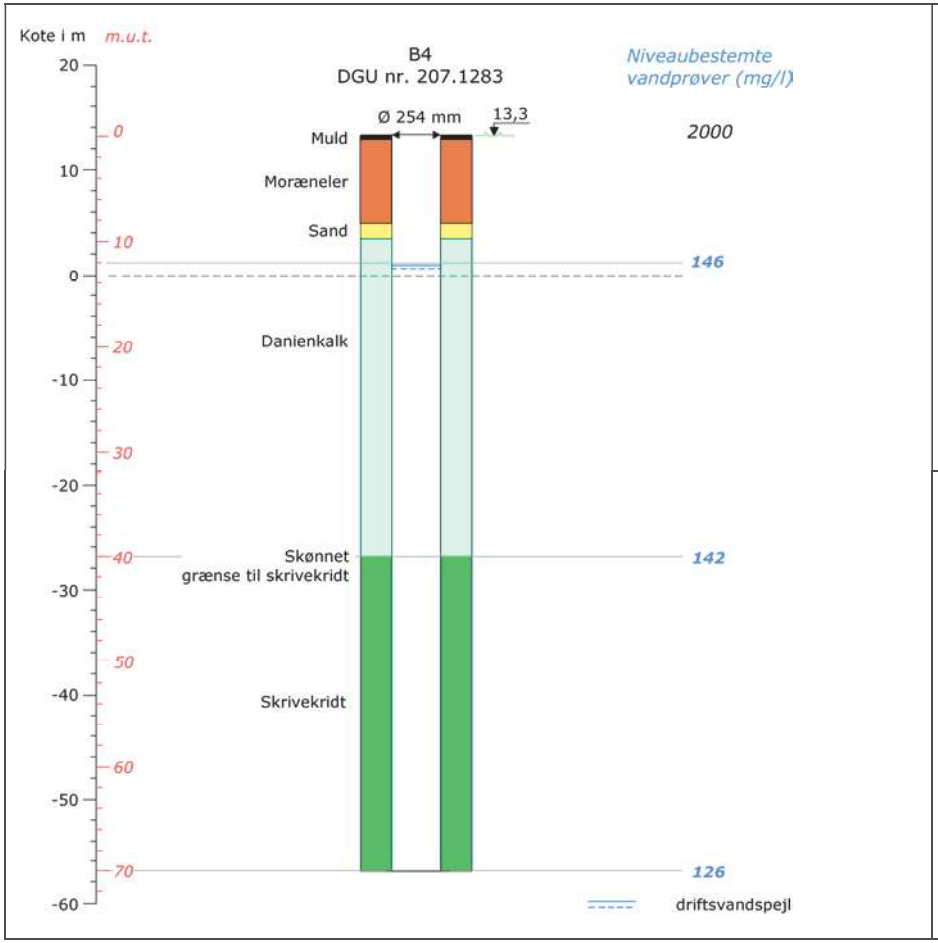


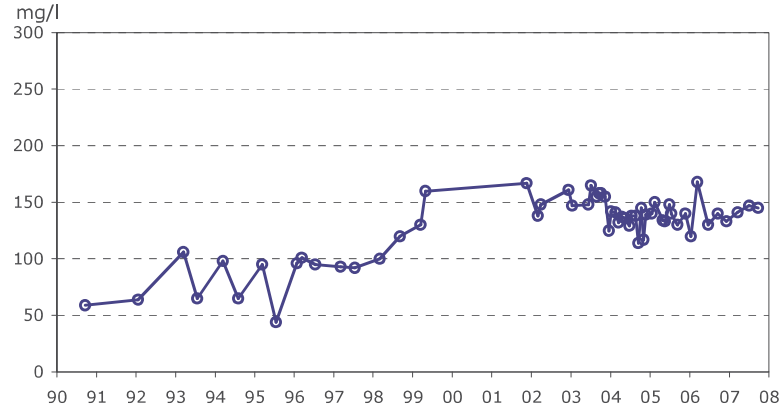
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men kloridkoncentrationen i boringen er relativ konstant. Indstrømningszonerne i boringen er ikke kendte, men det formodes, at boringen primært indvinder vand fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation og ionbytning, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning, men optrængning af residualt havvand kan ikke udelukkes. Det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

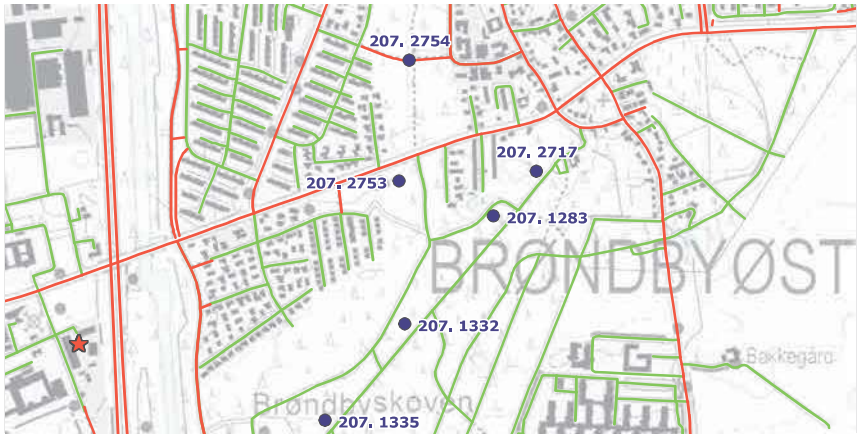
DGU nr. 207.1283 (B4) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 716256,37 - 6172944,85





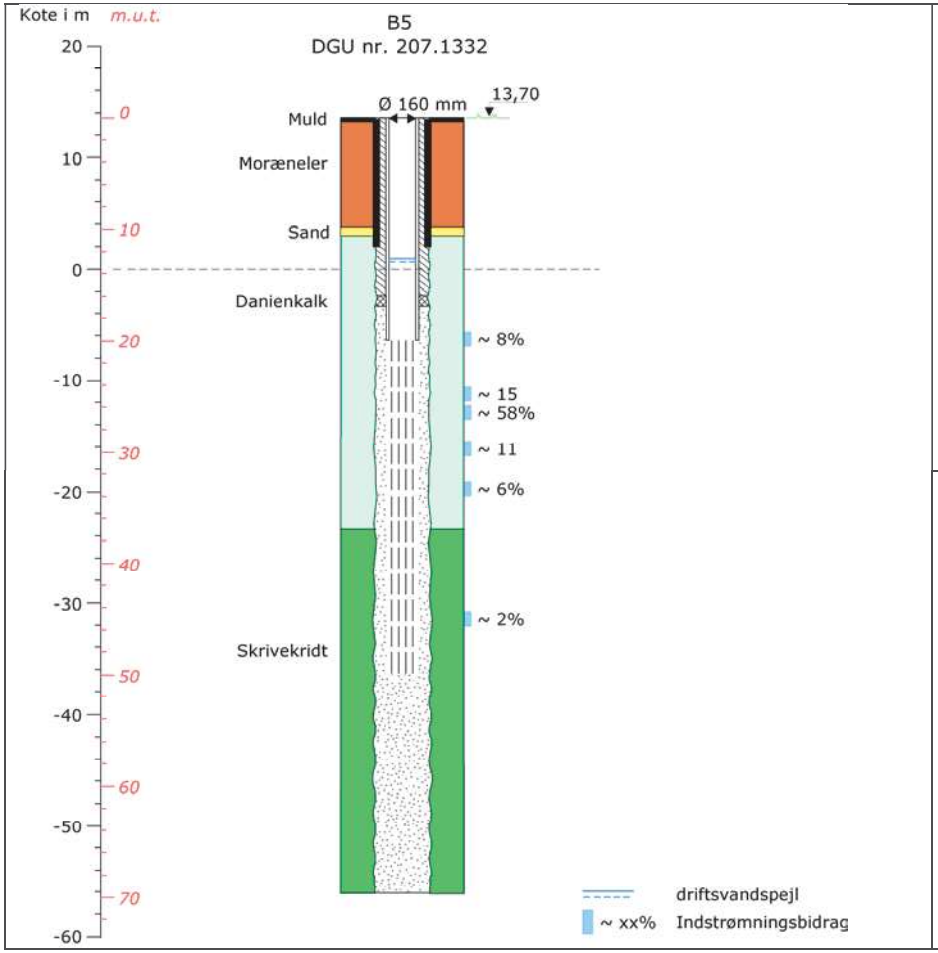


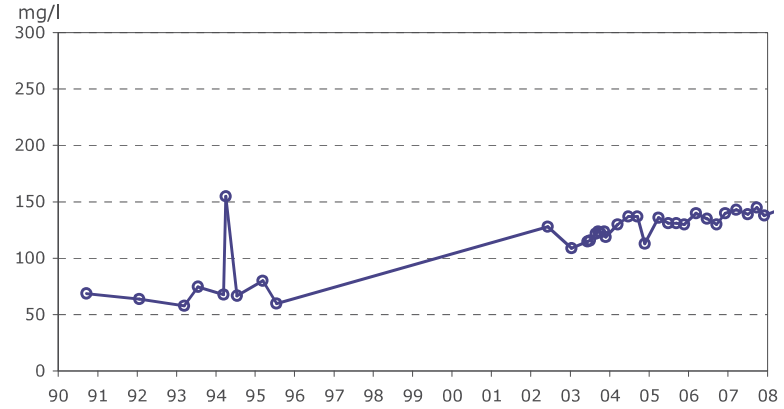
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, og klorid koncentrationen er relativt konstant efter 1999. Indstrømningszonerne kendes ikke, men sandsynligvis indvinder boringen fra Danienkalk og med enkelte indstrømningszoner i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, hvorfor magasinet bliver mere salt med tiden. De niveau specifikke vandprøver er generelt meget ens, men dog højest i toppen af kalken. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning, men optrængning af residualt havvand kan ikke udelukkes. Det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

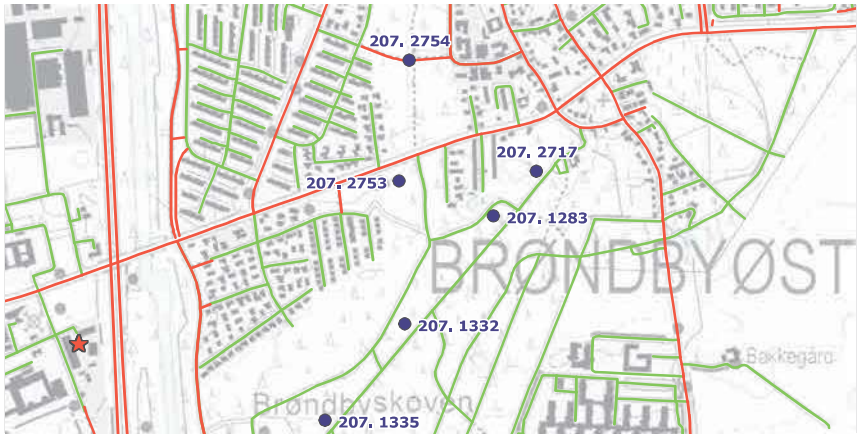
DGU nr. 207.1332 (B5) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 716047,37 - 6172689,86





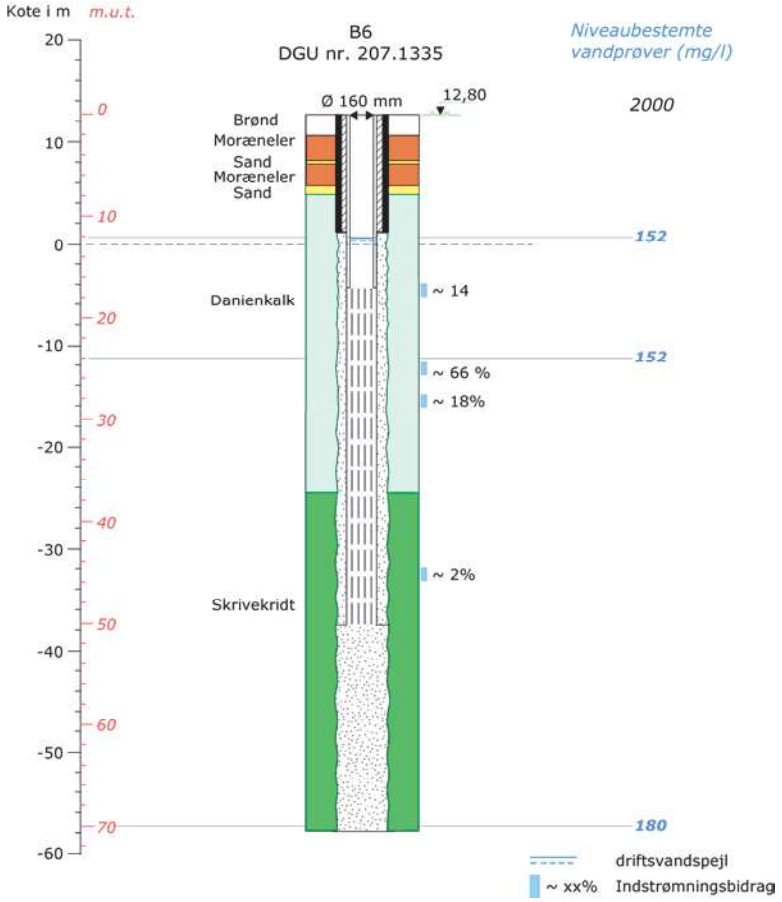


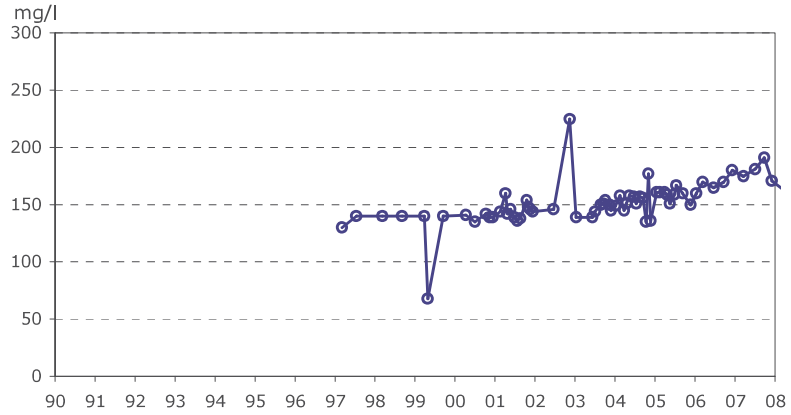
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der en indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning, men optrængning af residualt havvand kan ikke udelukkes. Det anbefales, at der udtages niveau specifikke vandprøver.

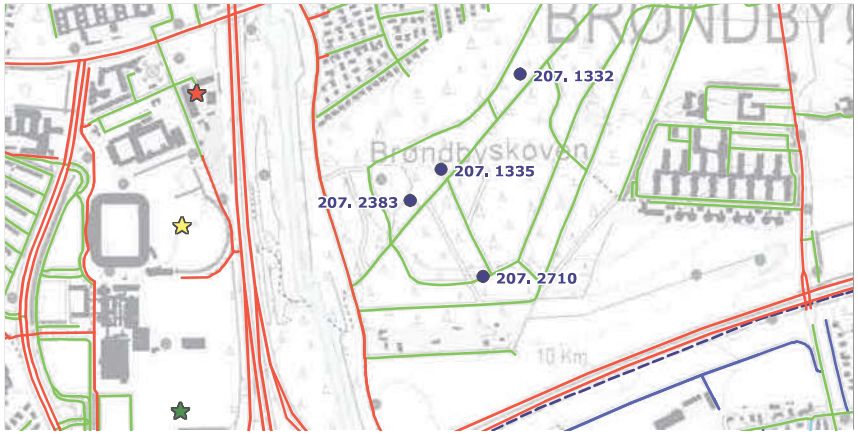
DGU nr. 207.1335 (B6) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 715859,37 - 6172461,86





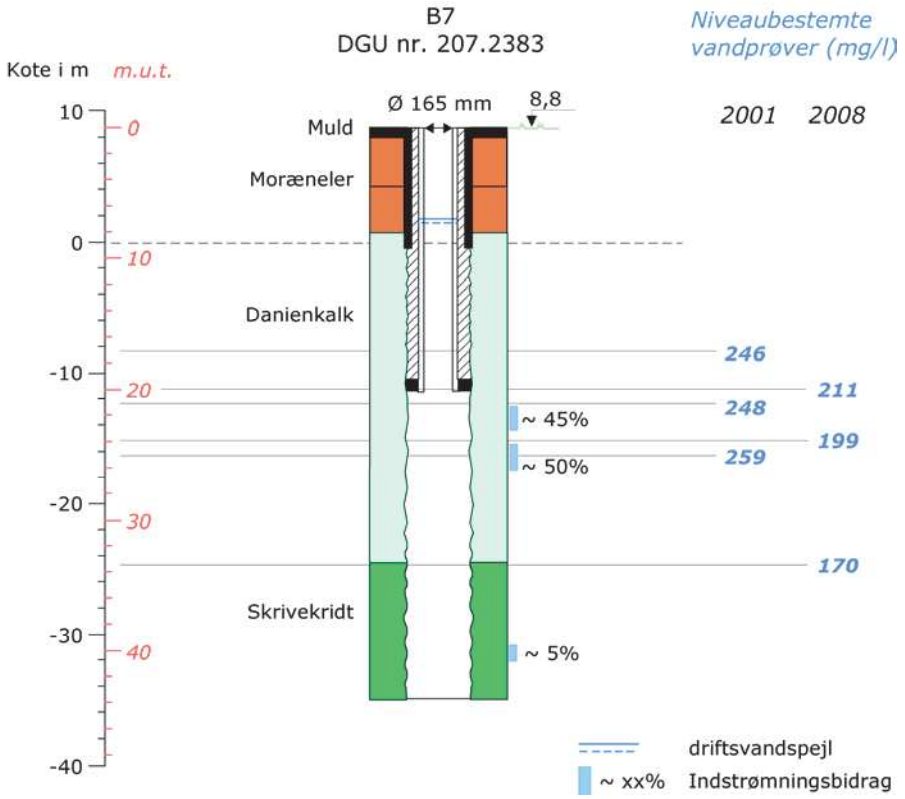


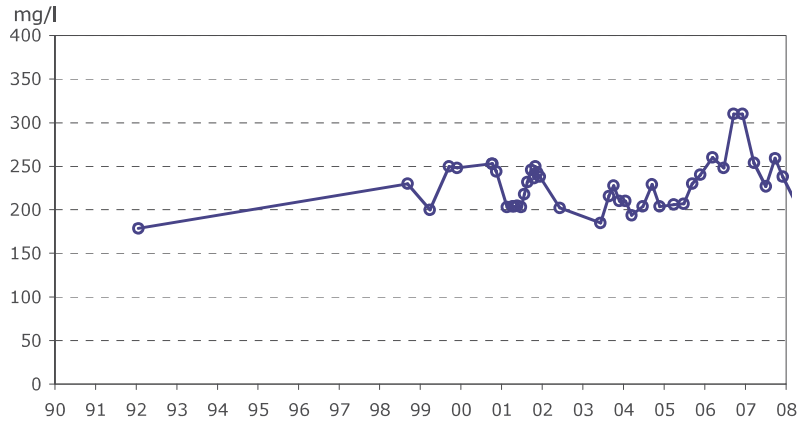
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der en indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning eller evt. et opstrøms saltlager. Optrængning af residualt havvand kan dog ikke udelukkes. Det anbefales, at der udtages niveau specifikke vandprøver.

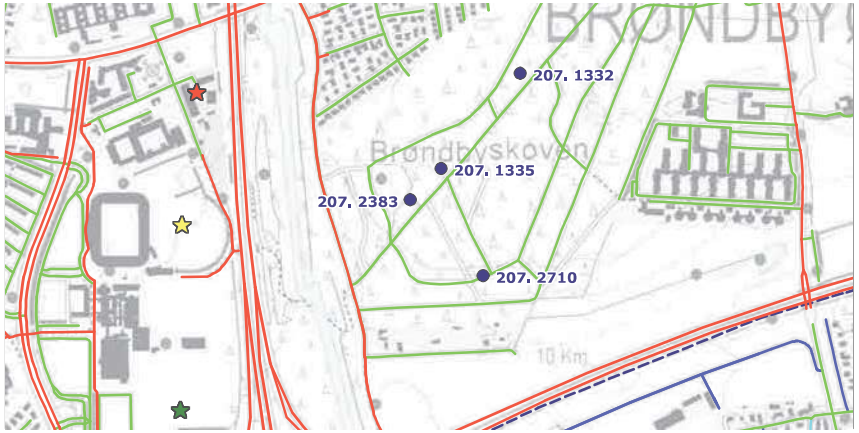
DGU nr. 207.2383 (B7) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 715786,37 - 6172386,86





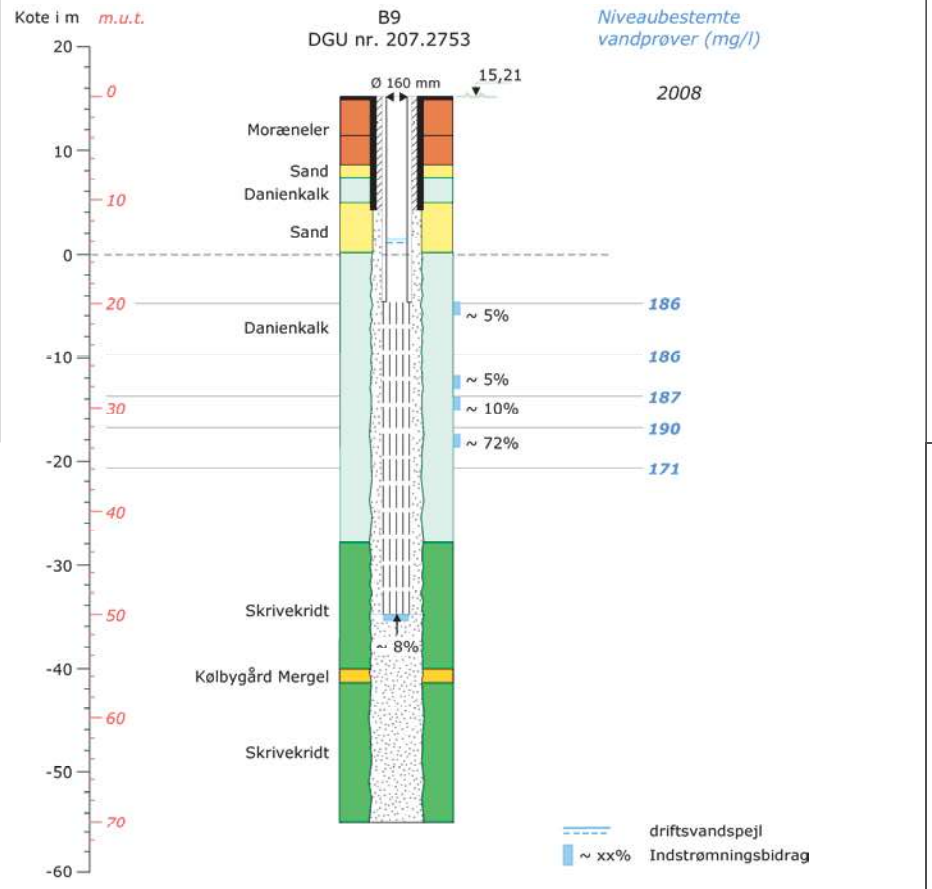


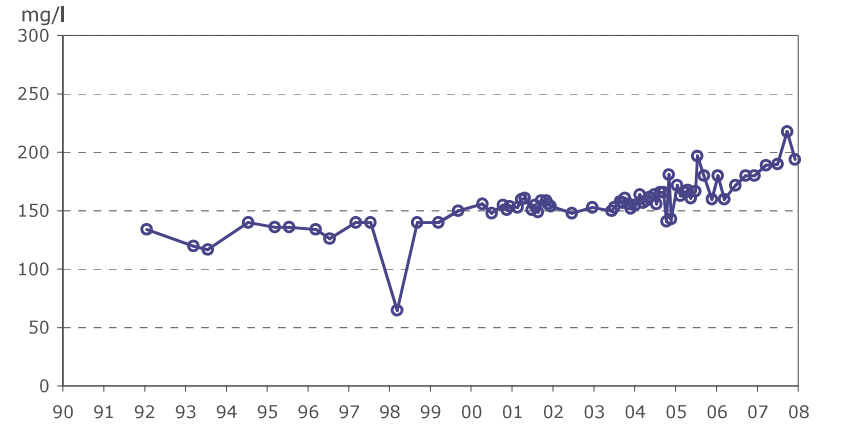
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der en indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning eller evt. et opstrøms saltlager, idet kloridkoncentrationerne er højest i toppen af kalken og falder med dybden.

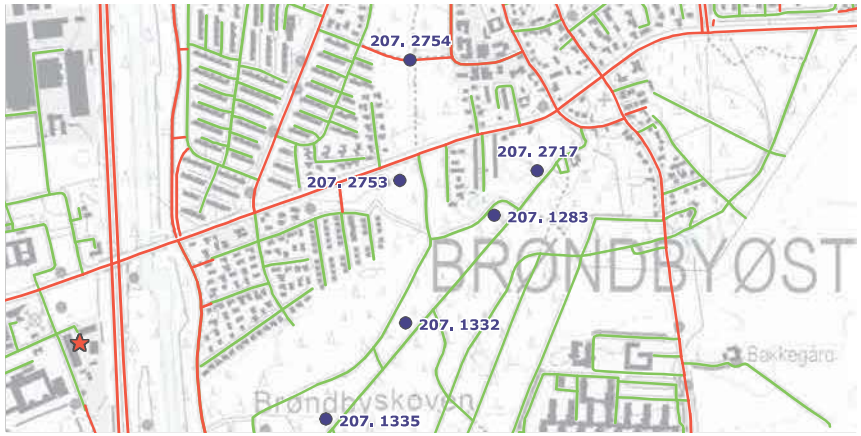
DGU nr. 207.2753 (B9) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Park Alle v/skovsattelit, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 716033,37 - 6173026,85





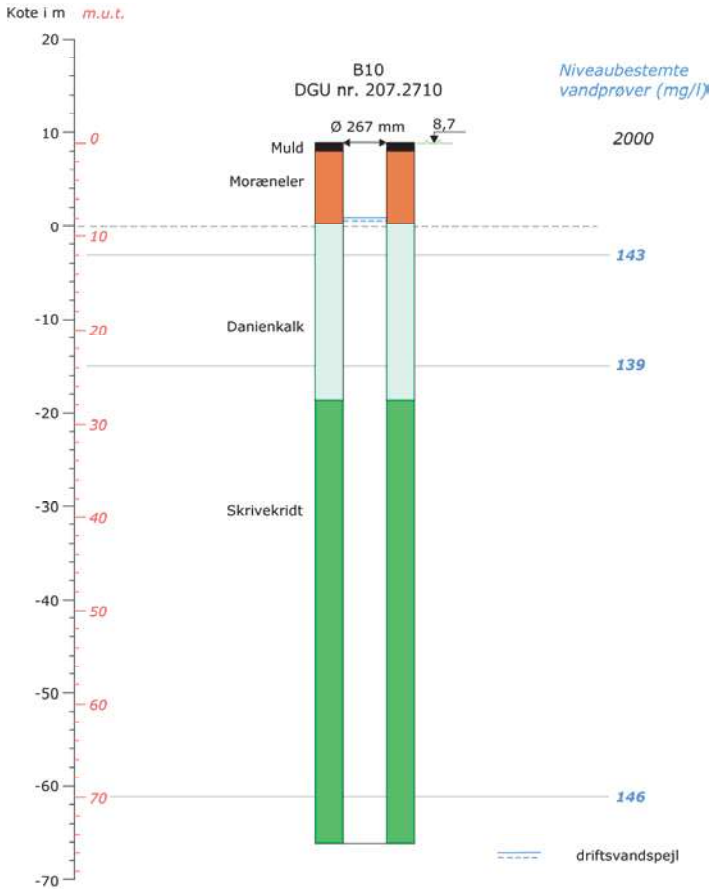


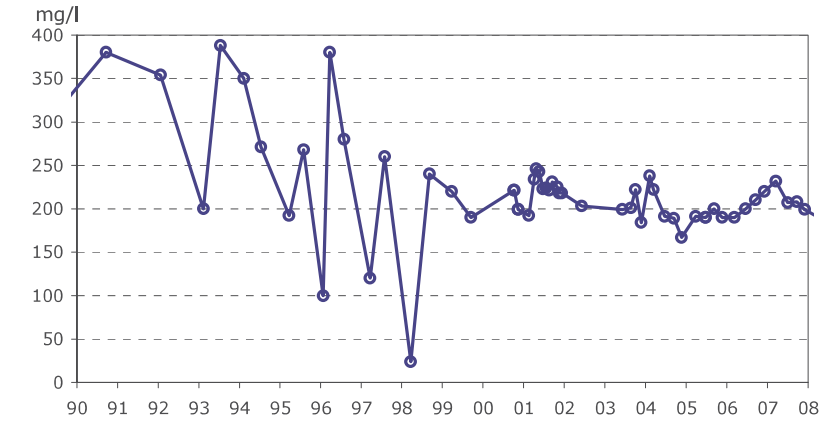
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der en indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning, idet boringen ligger nedstrøms en kraftig saltet vej. Kloridkoncentrationen er højest i toppen af kalken.

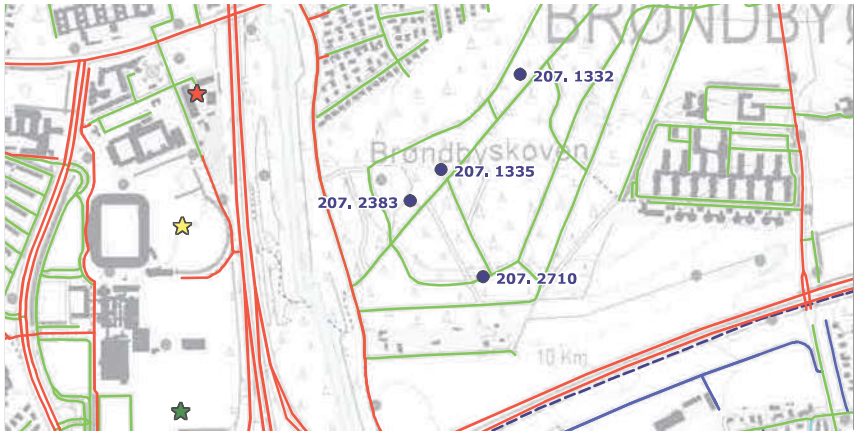
DGU nr. 207.2710 (B10) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Brøndbyskoven, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 715959,37 - 6172204,86





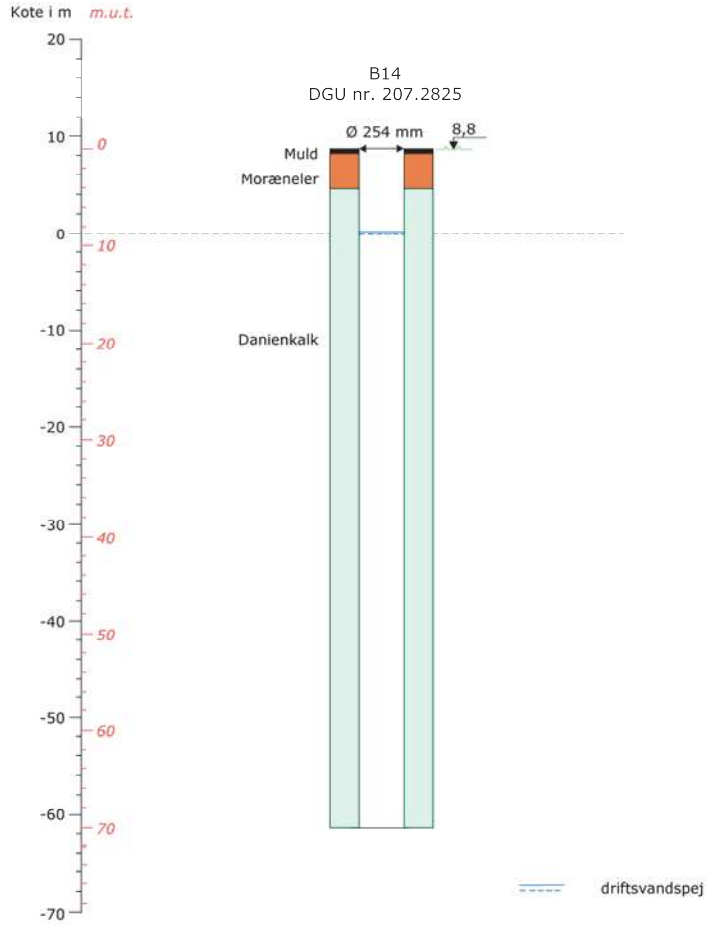


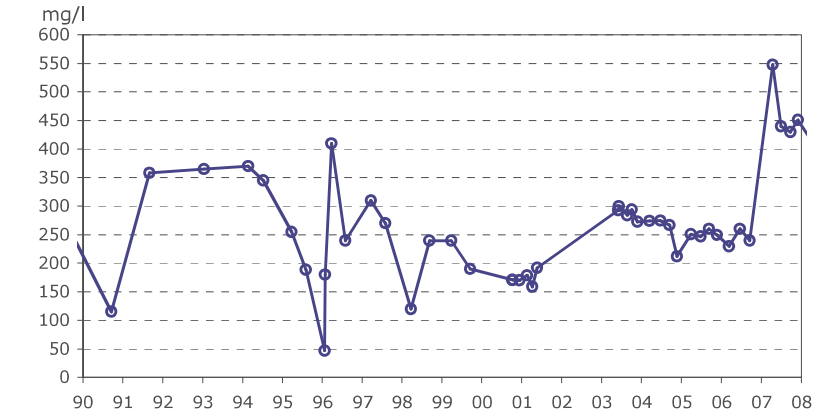
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, men kloridkoncentrationen har de seneste år været konstant. Indstrømningszonerne kendes ikke. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning eller evt. et opstrøms saltlager. Optrængning af residualt havvand kan dog ikke udelukkes. Det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

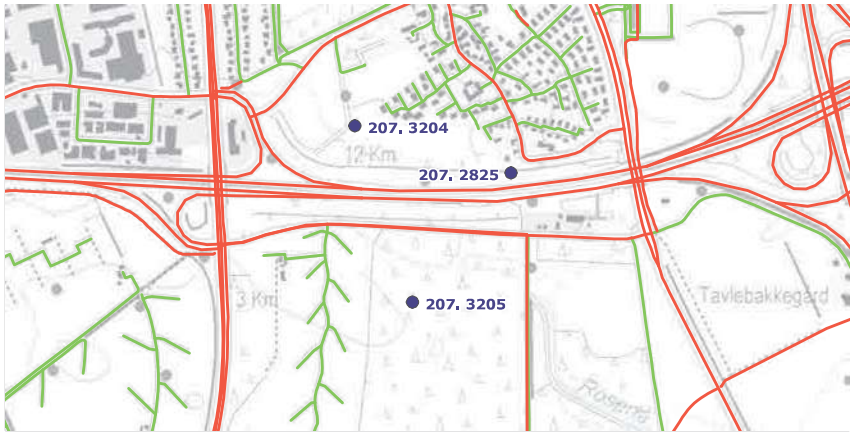
DGU nr. 207.2825 (B14) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Bygaden, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 714740,37 - 6171461,86





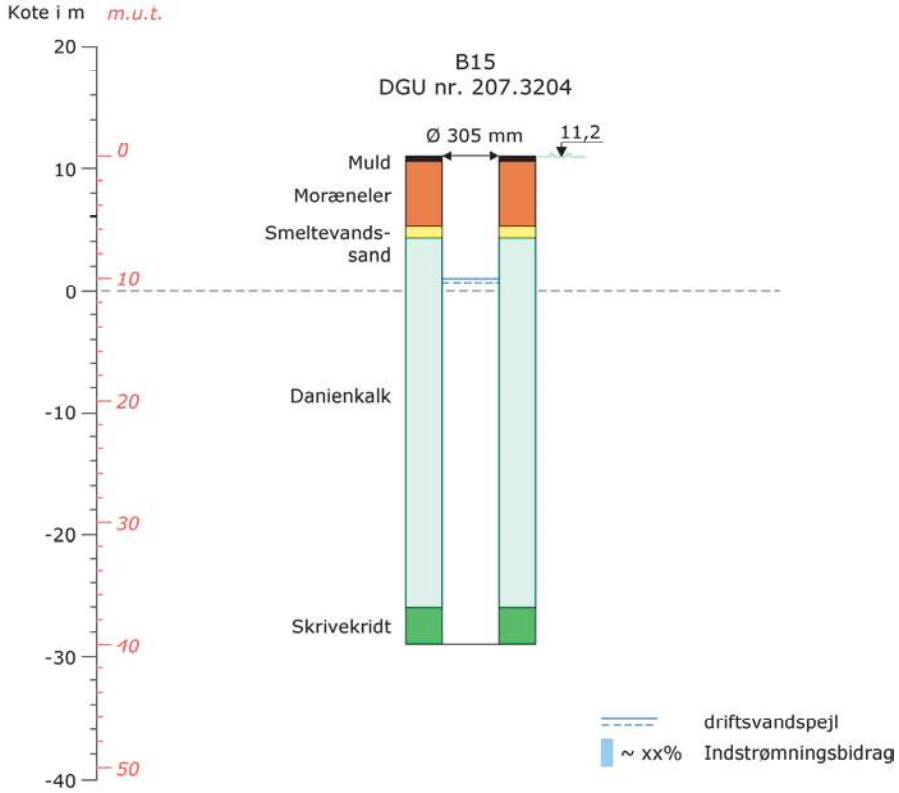


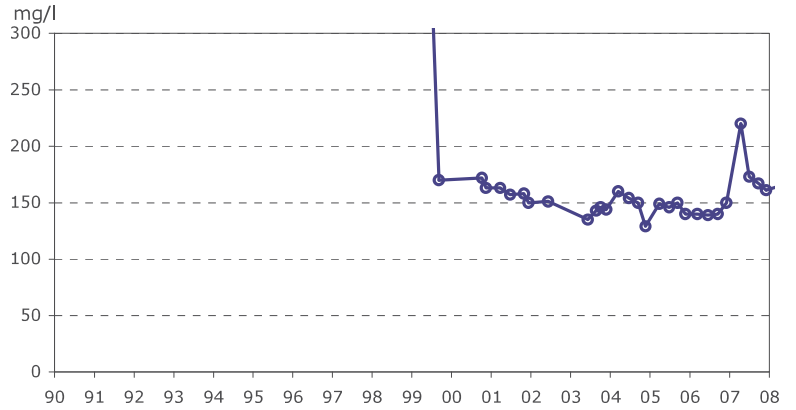
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er meget kraftigt saltpåvirket med meget store udsving i kloridkoncentrationen. Indstrømningszonerne kendes ikke. Grundvandet er en blanding af ungt og gammelt vand med høje koncentrationer af bor og fluorid, som indikerer gammelt vand samt forhøjede sulfat indhold pga. pyritoxidation, som indikerer ungt vand. Grundvandet er ikke ionbyttet. Kilden til klorid kan ikke vurderes før der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

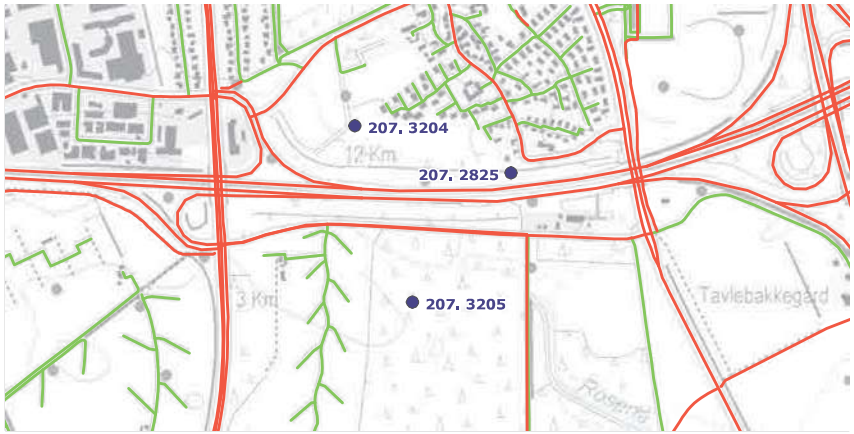
DGU nr. 207.3204 (B15) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: Hermosavej, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 714369,38 - 6171573,85





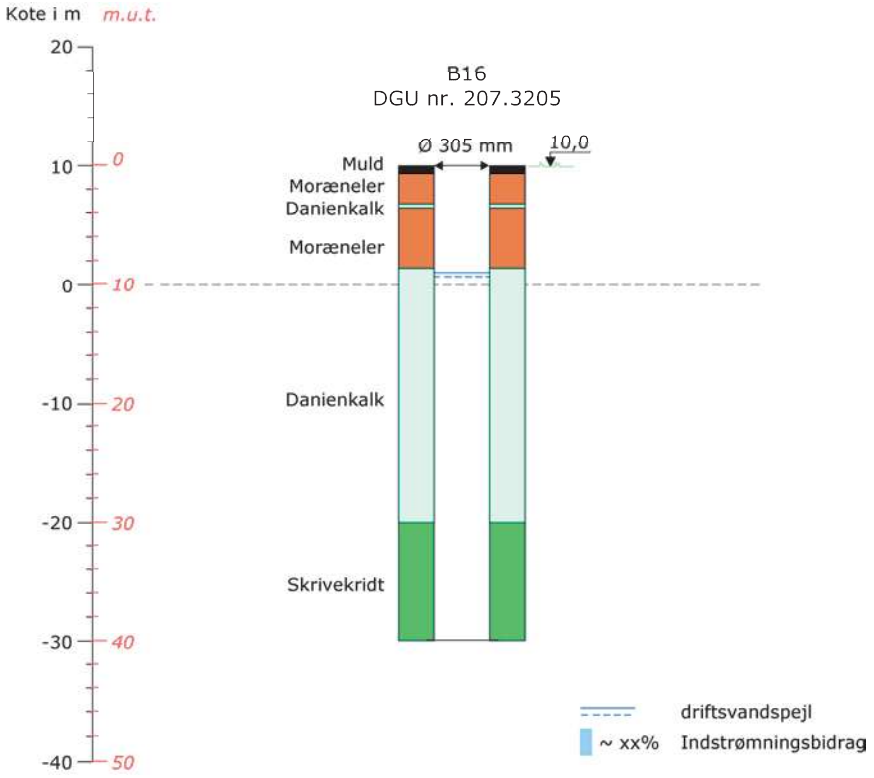


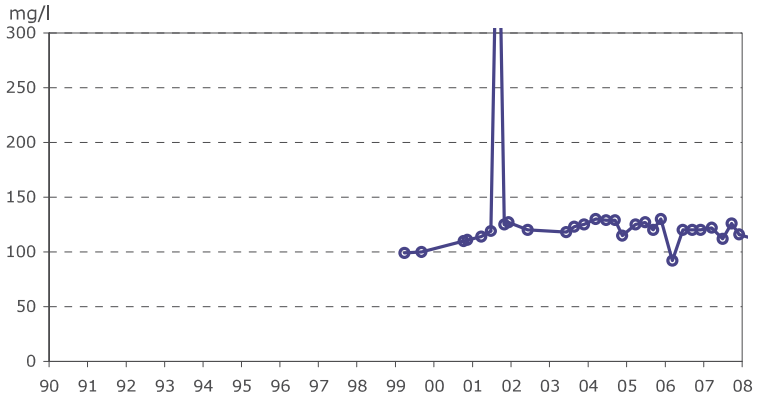
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, men kloridkoncentrationen er relativ konstant. Boringen indvinder primært fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning. Det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

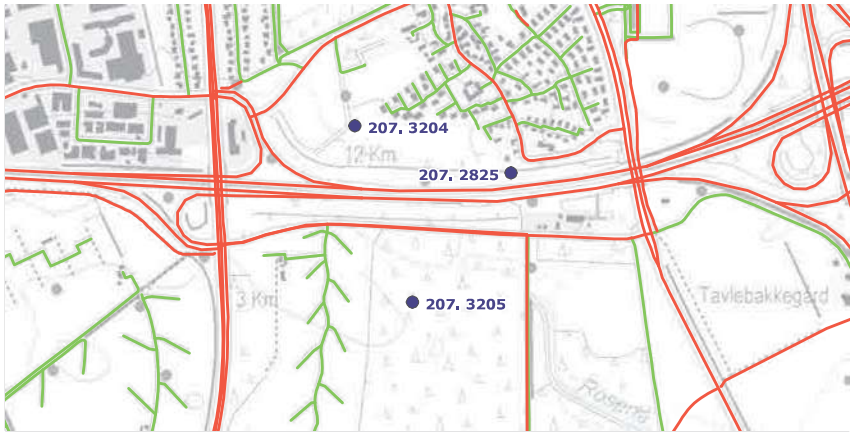
DGU nr. 207.3205 (B16) **Indvindingsboring - Brøndby Vandforsyning – Brøndby Kommune**

Adresse: v/Sydgårdsvej, 2605 Brøndby

UTM32 euref89: 714506,38 - 6171154,86







Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men kloridkoncentrationen er relativ konstant. Boringen indvinder primært fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation og ionbytning, som tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Den mest sandsynlige kilde til klorid vurderes at være vejsaltning. Det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

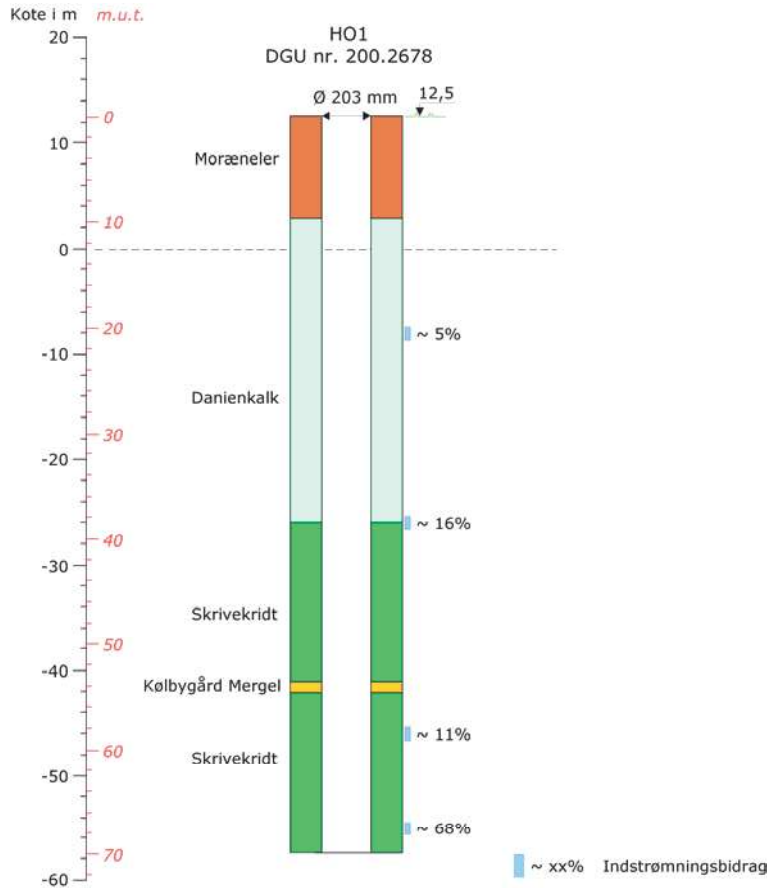
BILAG 5.3

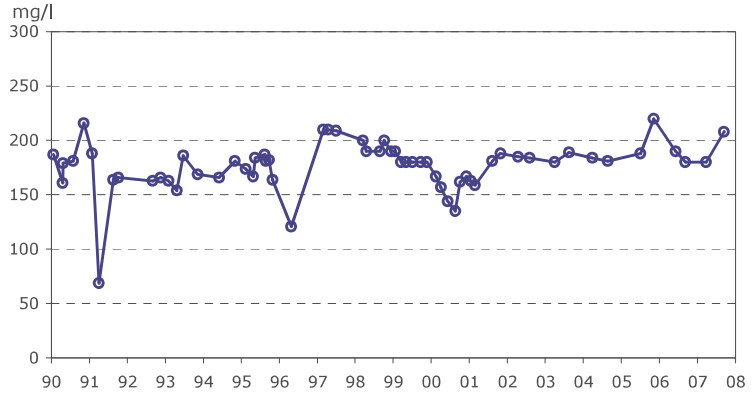
Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Glostrup

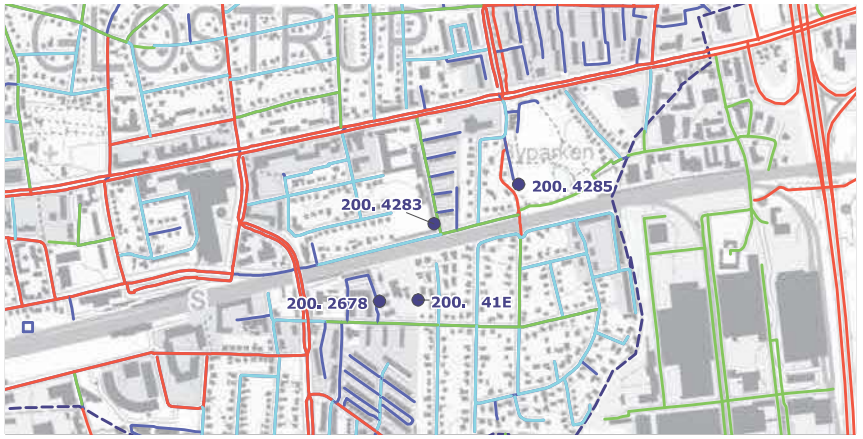
DGU nr. 200.2678 (Ho1) **Indvindingsboring – Glostrup Hovedvandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Ørnebjergvej 7-9, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 714213,47 - 6173816,51



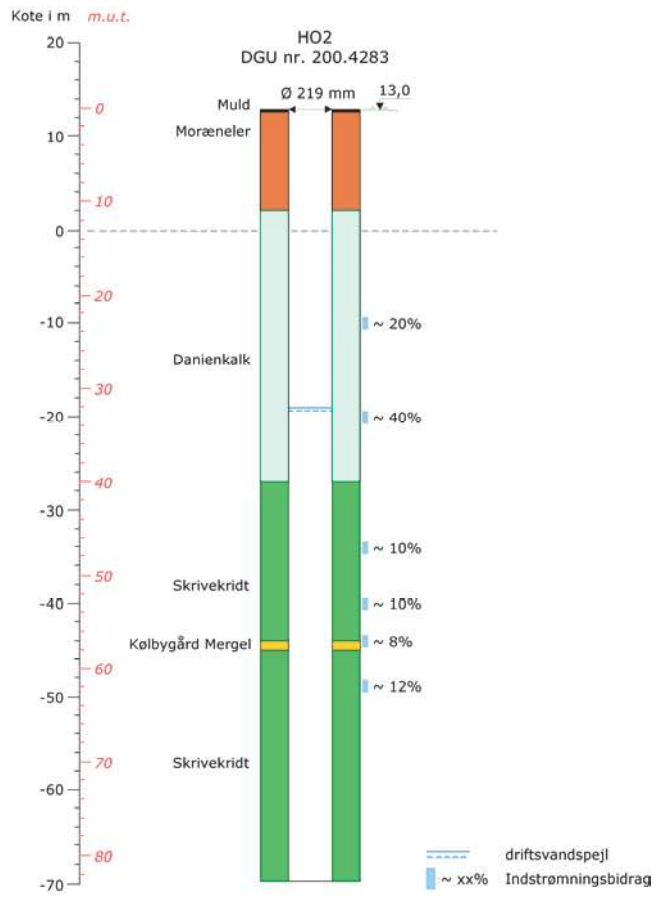


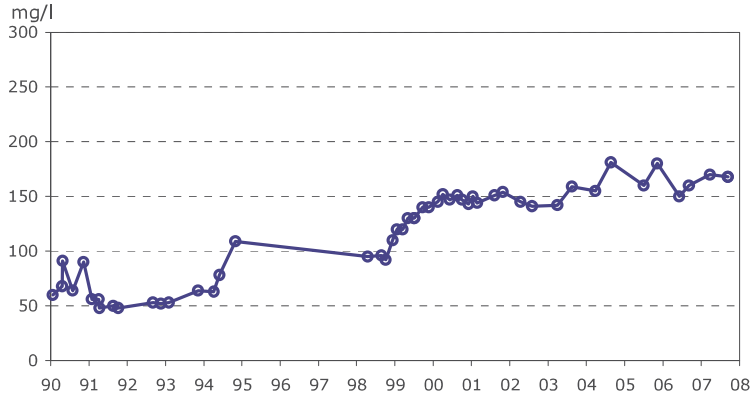


Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativ konstant. Boringen indvinder pga. ombygning i 1996 primært vand fra Skrivekridt under Kølbygårdmeglen. Grundvandet er gammelt med høje koncentrationer af bor og fluorid. Grundvandet er ikke ionbyttet. Det vurderes, at kloridpåvirkningen skyldes residualt havvand. Der er i perioden 1994-2000 påvist et cyanidindhold på 3-16 µg/l, hvilket vurderes at komme fra den øvre indstrømningszone i kalken, som muligvis er påvirket af vejsalt.

DGU nr. 200.4283 (Ho2) **Indvindingsboring – Glostrup Hovedvandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Florasvej (Søndervangsskolen) 2B, 2600 Glostrup, UTM32 euref89: 714343,37 - 138910,58



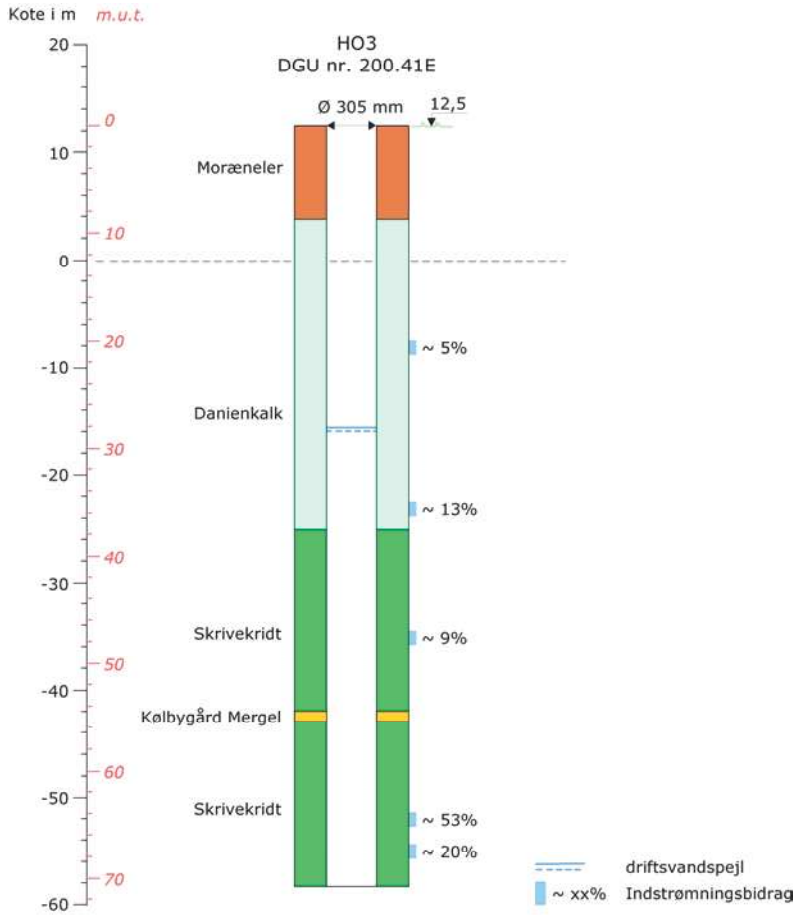


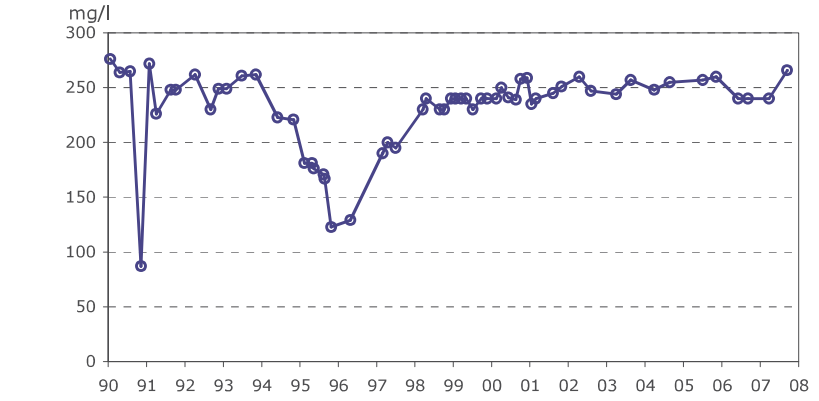


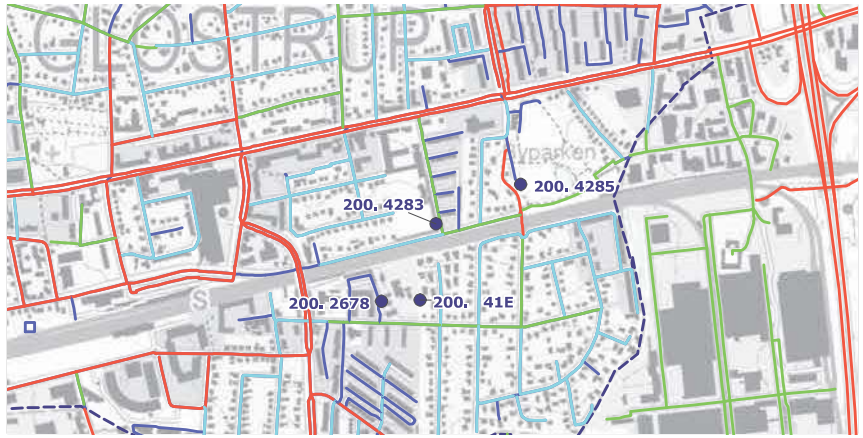
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativt konstant efter 1999 med tendens til en svag stigning. Logningen er udført før ombygningen af boringen i 1997, og indstrømningsfordelingen repræsentere derfor ikke det vand, som indvindes i dag, idet boringen er bygget om til indvinding i Skrivekridt. Grundvandet er gammelt med høje koncentrationer af bor og fluorid. Grundvandet er ikke ionbyttet. Det vurderes, at kloridpåvirkningen skyldes residualt havvand. Logning og niveau specifik vandprøvetagning anbefales.

DGU nr. 200.41E (Ho3) **Indvindingsboring – Glostrup Hovedvandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Ørnebjergvej 7-9, 2600 Glostrup, UTM32 euref89: 714305,02 - 6173819,77





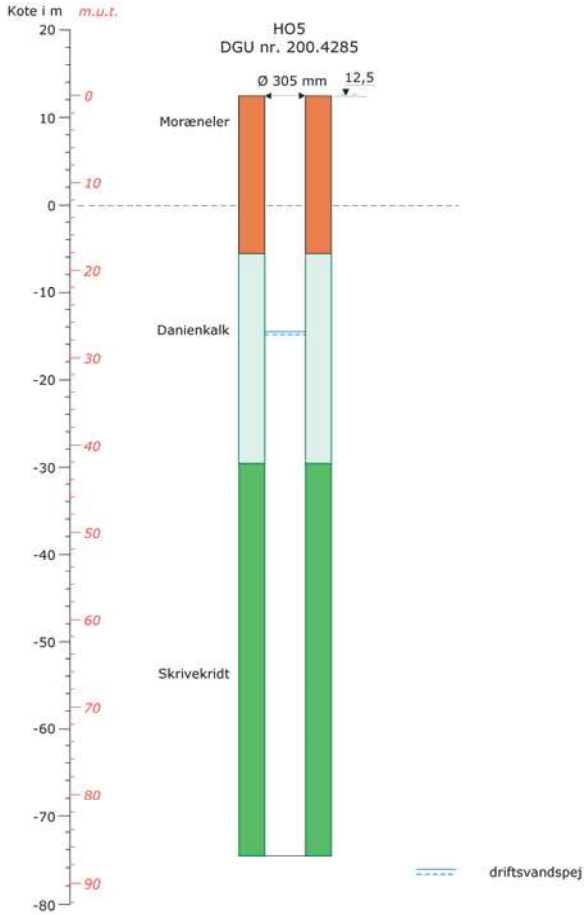


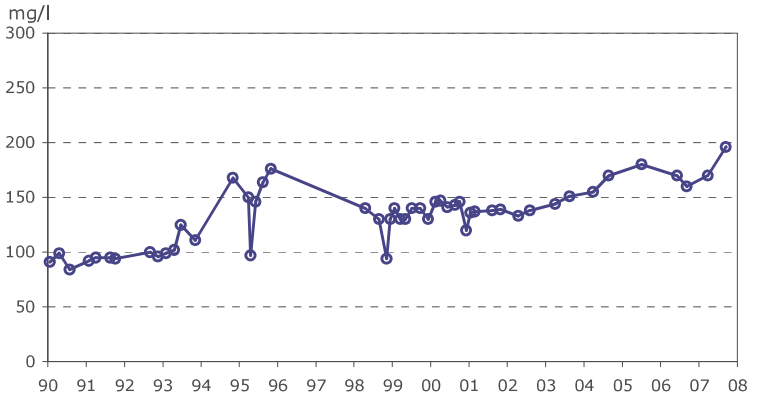
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativ konstant. Boringen er ombygget i 1996 og indvinder fra det nedre Danienkalk og Skrivekridt. Grundvandet er en blanding af gammelt vand med højt bor indhold (men ikke fluorid) og højt sulfatindhold. Grundvandet er ikke ionbyttet. Der er i perioden 1994-1999 påvist et cyanidindhold på 7-29 µg/l, hvilket vurderes at komme fra den øvre indstrømningszone i kalken, som muligvis er påvirket af vejsalt. Klorid kilden kan ikke vurderes før der er udført en opdateret logning og niveau specifik vandprøvetagning.

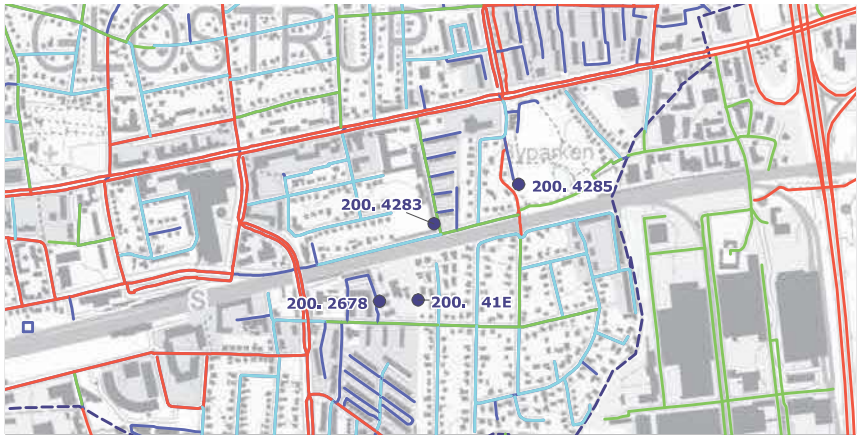
DGU nr. 200.4285 (Ho5) **Indvindingsboring – Glostrup Hovedvandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Hovedvejen (Byparken) 35, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 714543,54 - 6174094,39





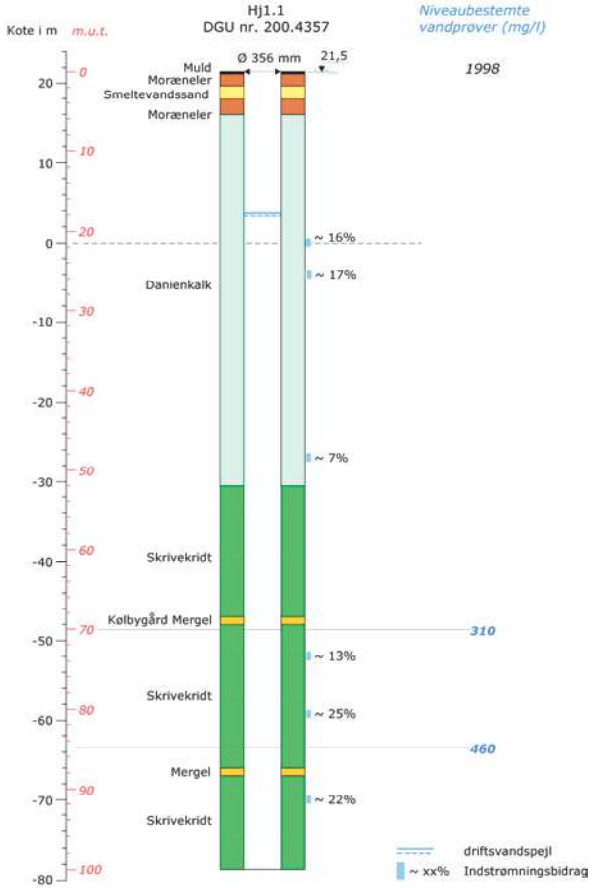


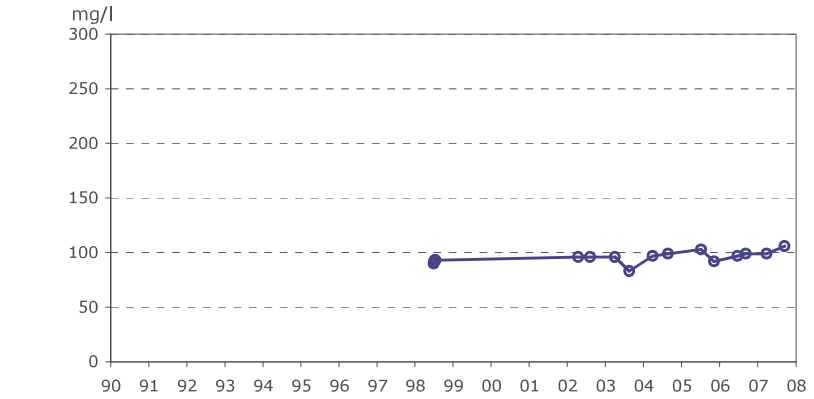
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Indstrømningszonerne kendes ikke, men boringen indvinder pga. filtersætning primært vand fra Skrivekridt. Grundvandet er gammelt med høje koncentrationer af bor og fluorid. Grundvandet er ikke ionbyttet. Det vurderes, at kloridpåvirkningen skyldes residualt havvand, men det anbefales, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

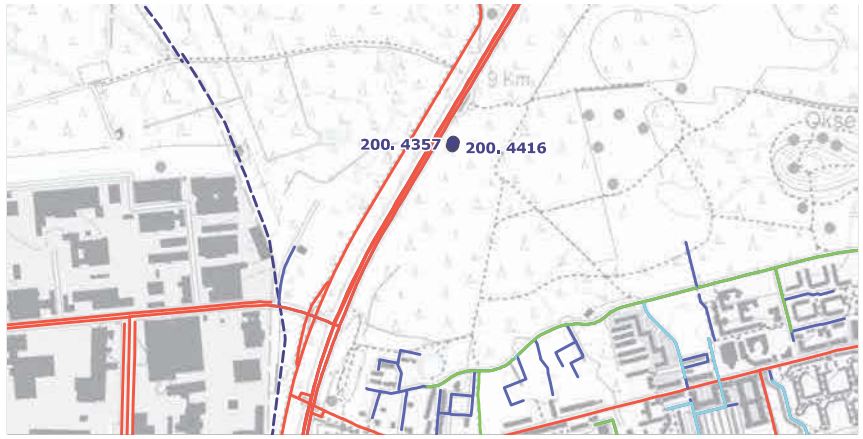
DGU nr. 200.4357 (Hj1,1) **Indvindingsboring – Glostrup Hjælpevandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Nordre Ringvej, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 713916,07 - 6176597,81





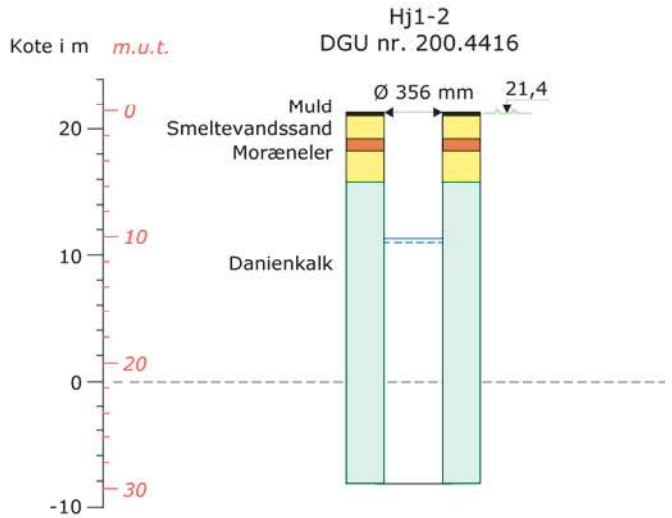


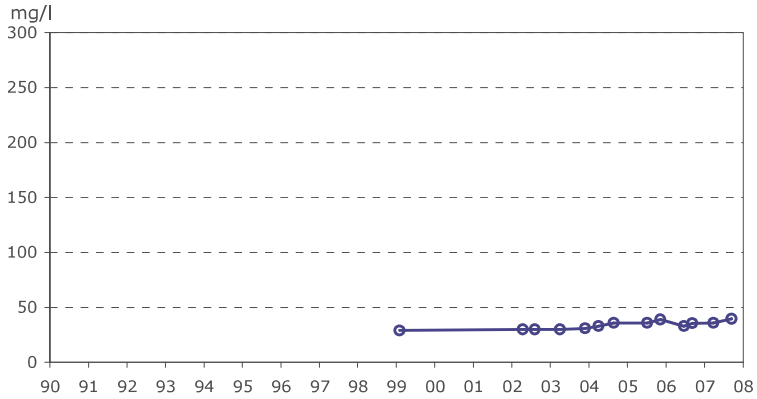
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, men klorid koncentrationen er konstant. Logning er sandsynligvis udført inden filtersætning, idet boringen er filtersat i de to nedre indstrømningszoner i Skrivekridt. Grundvandet bærer hverken præg af at være ungt (højt indhold af sulfat) eller gammelt (højt indhold af bor og fluorid). Grundvandet er ikke ionbyttet. Det vurderes, at kloridpåvirkningen skyldes residualt havvand grundet de relativt høje indhold af klorid i bunden af boringen. Den nederste indstrømningszone kan eventuelt afproppes.

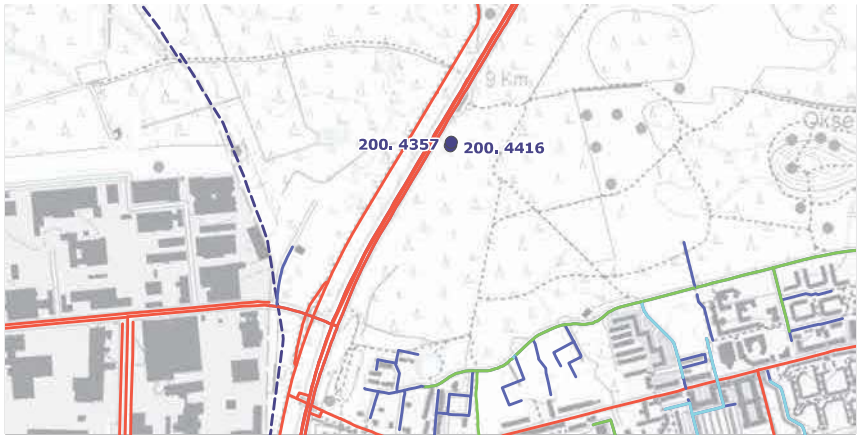
DGU nr. 200.4416 (Hj1-2) **Indvindingsboring – Glostrup Hjælpevandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Nordre Ringvej, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 713913,73 - 6176588,99





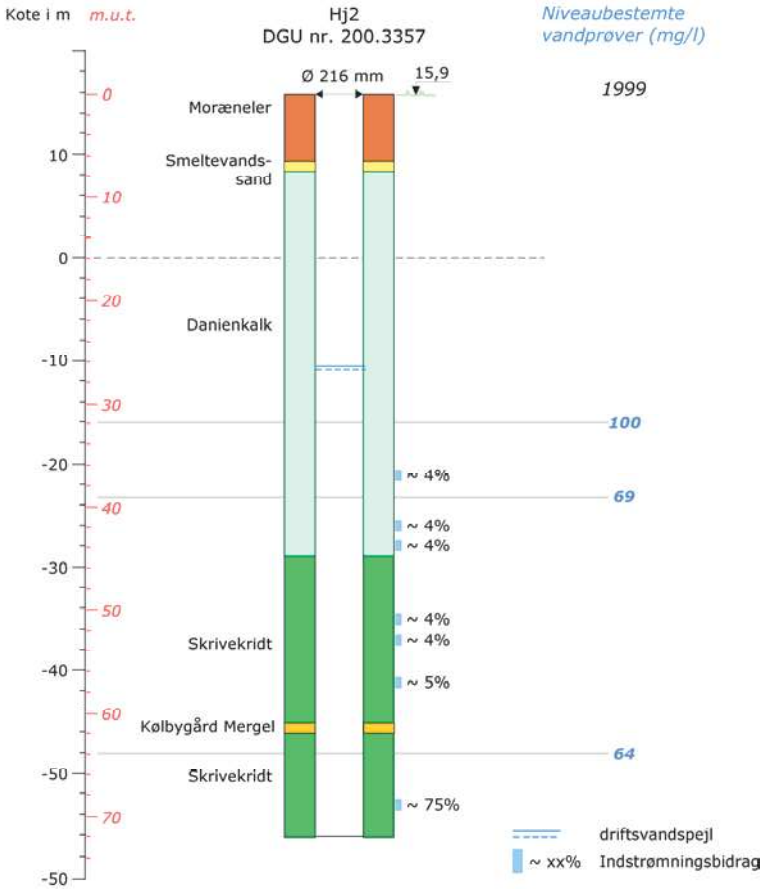


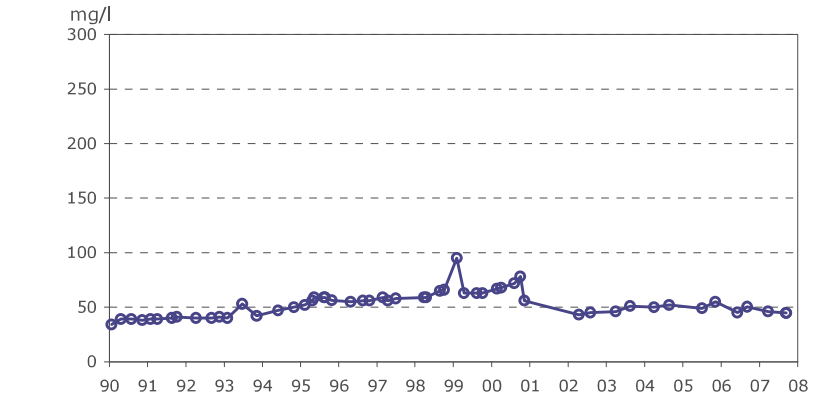
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og svagt påvirket af pyritoxidation.

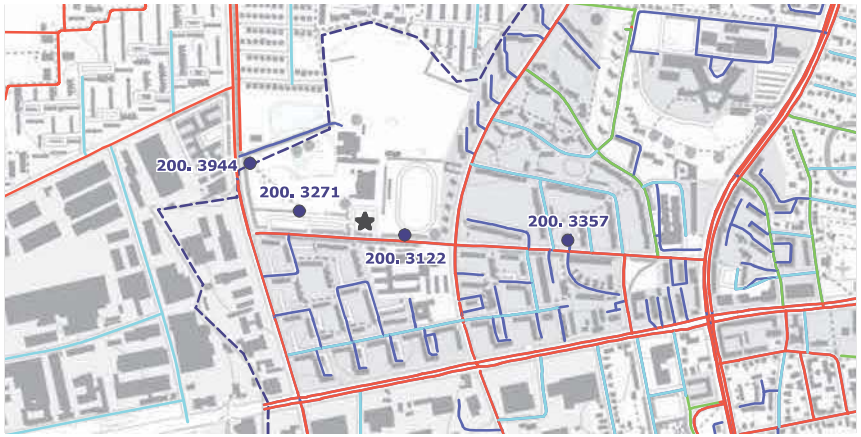
DGU nr. 200.3357 (Hj2) **Indvindingsboring – Glostrup Hjælpevandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Stadionvej 40, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 712780,44 - 6174231,67





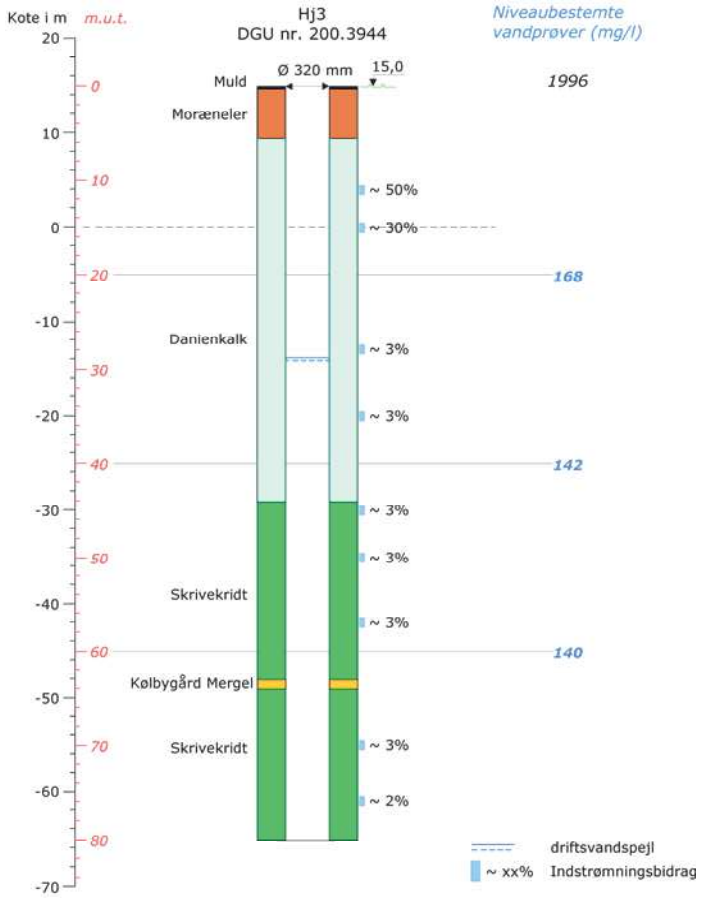


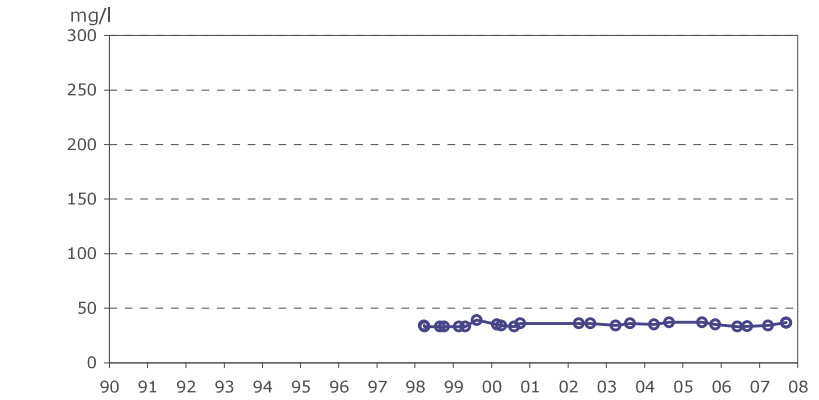
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er konstant. Boringen indvinder primært fra Skrivekridt efter ombygning i 2001. Grundvandet er gammelt med højt indhold af fluorid og lavt indhold af sulfat. Der er ved niveau specifik vandprøvetagning målt saltpåvirkning i toppen af Danienkalken.

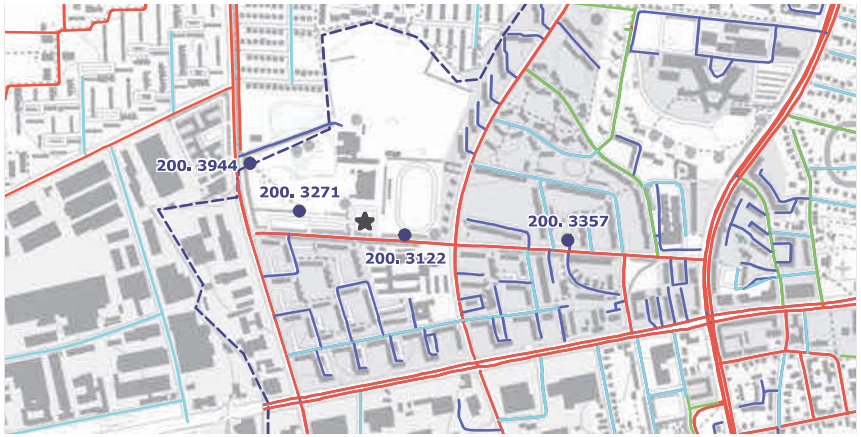
DGU nr. 200.3944 (Hj3) **Indvindingsboring – Glostrup Hjælpevandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Egeparken, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 712026,37 - 6174414,85





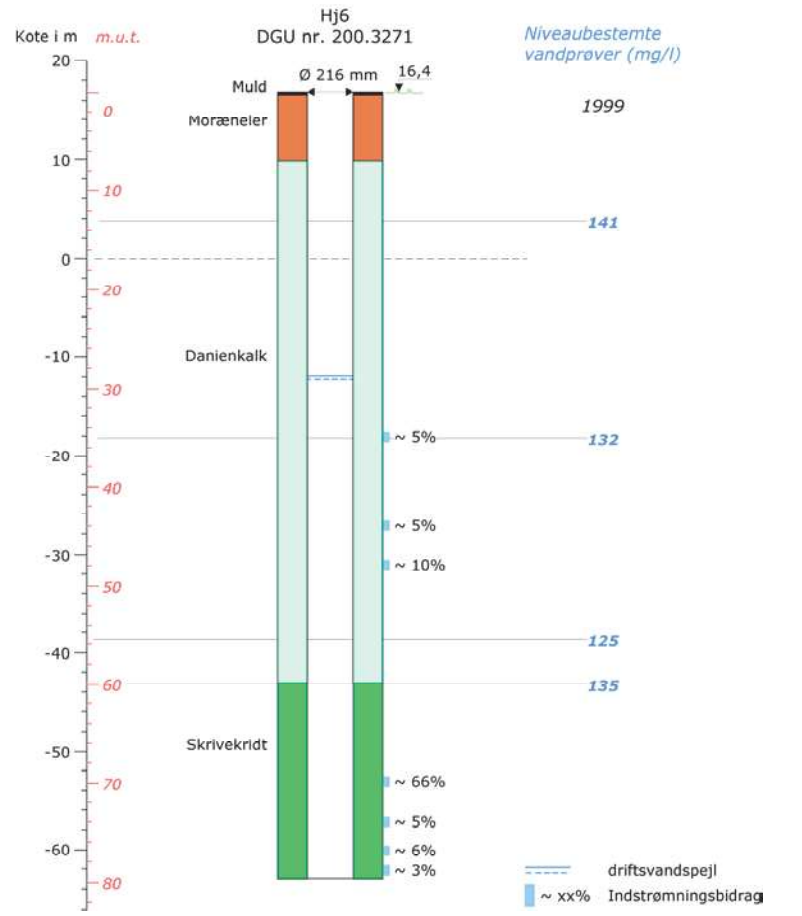


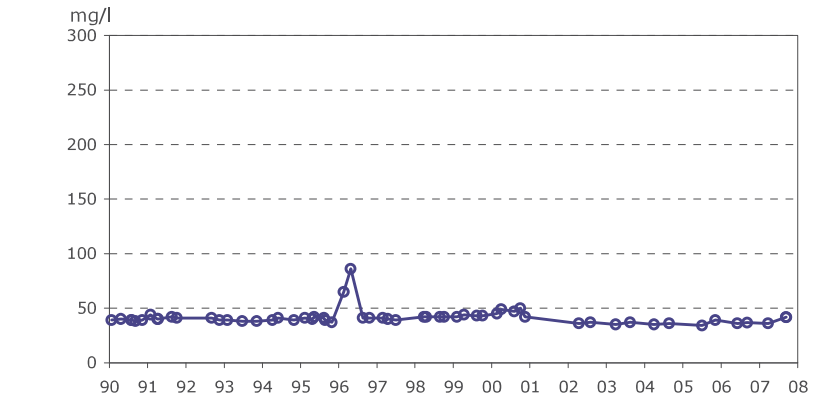
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er konstant. Logning er sandsynligvis udført inden filtersætning, idet boringen er filtersat 50-60 mut. i Skrivekridt. Grundvandet er gammelt med højt indhold af fluorid og lavt indhold af sulfat. Der er ved niveau specifik vandprøvetagning målt saltpåvirkning i toppen af Danienkalken, men de niveau specifikke vandprøver er langt højere end i det indvundne vand, og disse virker derfor ikke troværdige.

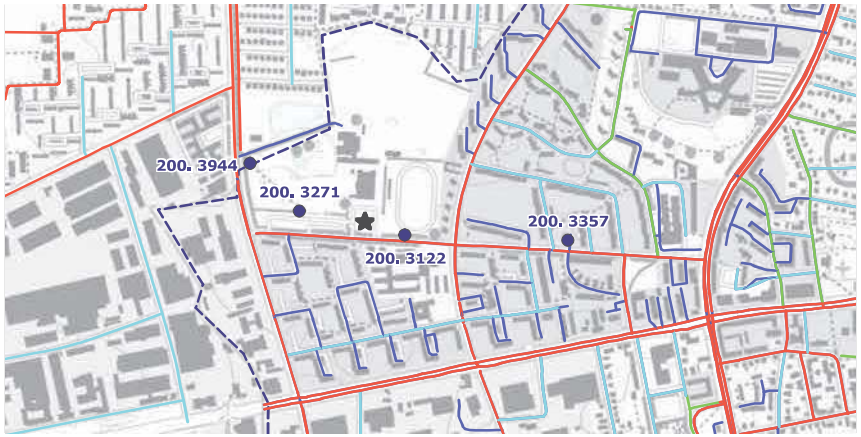
DGU nr. 200.3271 (Hj6) **Indvindingsboring – Glostrup Hjælpevandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Egeparken, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 712143,28 - 6174301,17





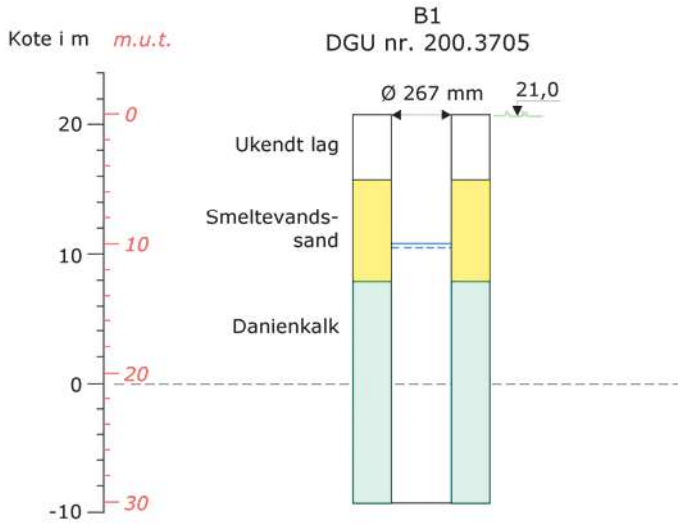


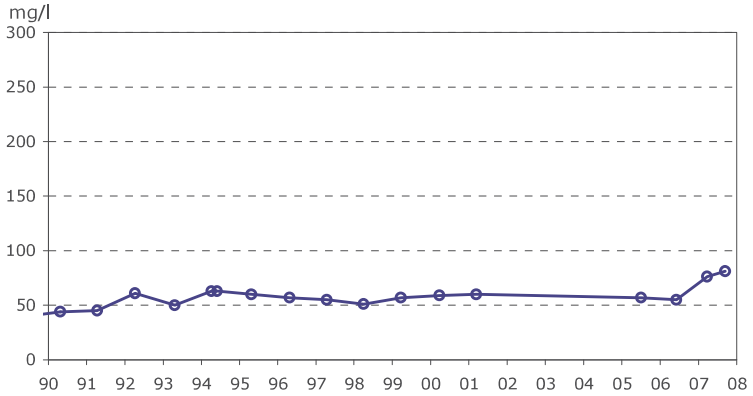
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er konstant. Boringen indvinder efter ombygning i 2001 primært fra Skrivekridt. Grundvandet er gammelt med højt indhold af fluorid og lavt indhold af sulfat. Der er ved niveau specifik vandprøvetagning målt saltpåvirkning i toppen af Danienkalken, men de niveau specifikke vandprøver er langt højere end i det indvundne vand, og disse virker derfor ikke troværdige.

DGU nr. 200.3705 (B1) **Indvindingsboring – Ejby Vandværk - Glostrup Vandforsyning**

Adresse: Nordre Ringvej 207, 2600 Glostrup

UTM32 euref89: 714285,10 - 6177413,36







Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, og kloridkoncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og svagt påvirket af pyritoxidation. Grundvandet er svagt ionbyttet. Kilden til klorid vurderes at være vejsaltning.

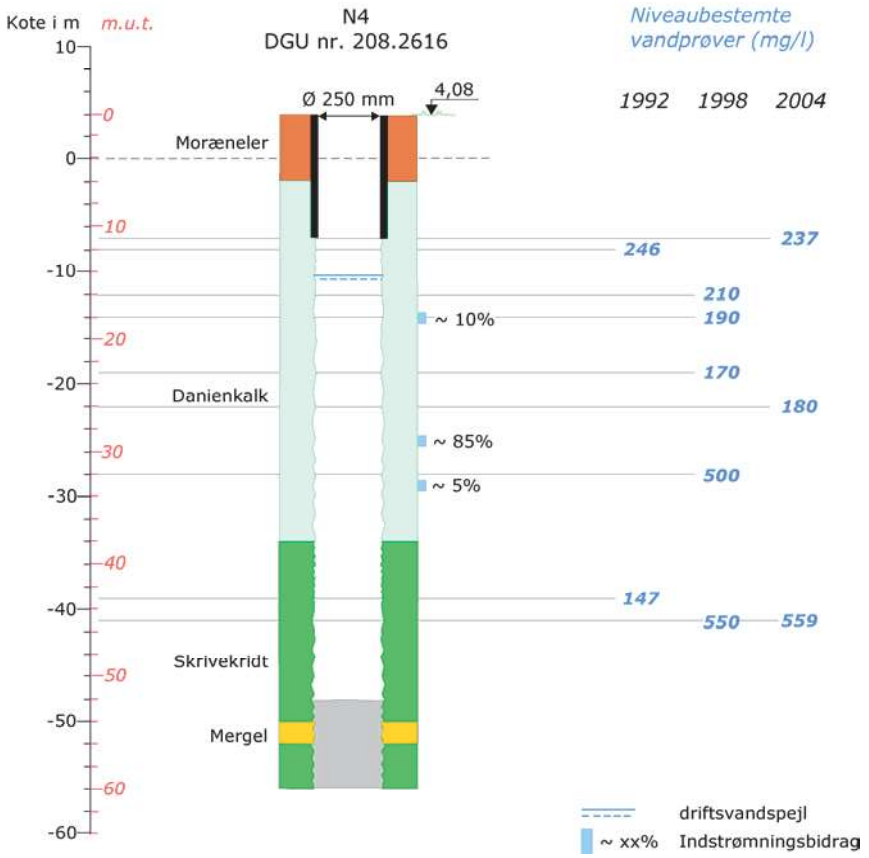
BILAG 5.4

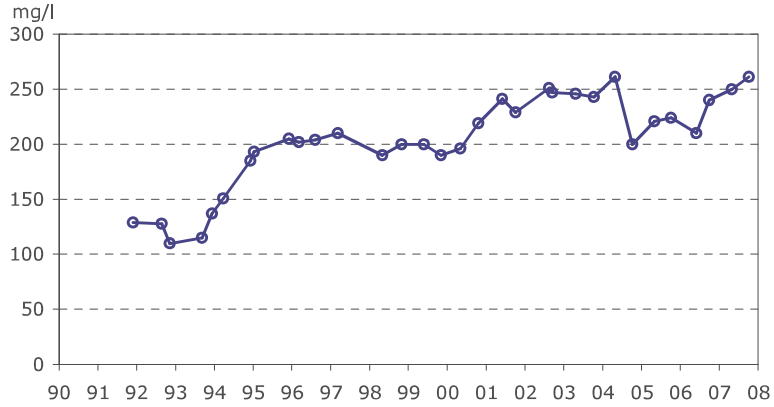
Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Hvidovre

DGU nr. 208.2616 (N4) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Arnold Nielsens Boulevard 111A, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 718704,96 - 6172240,17





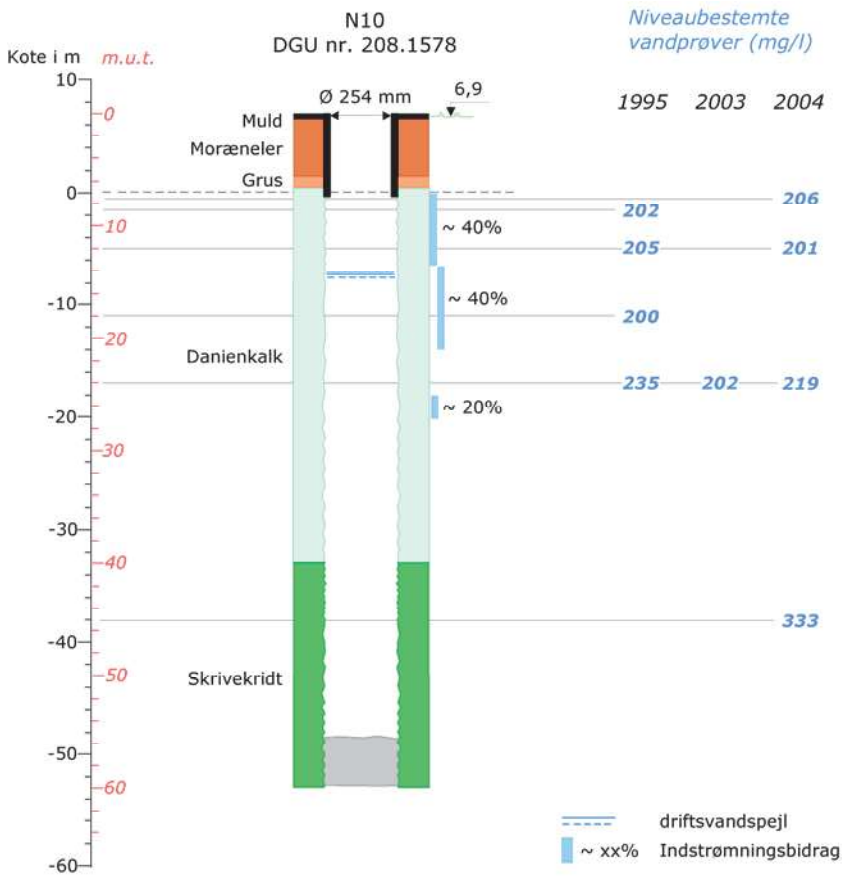


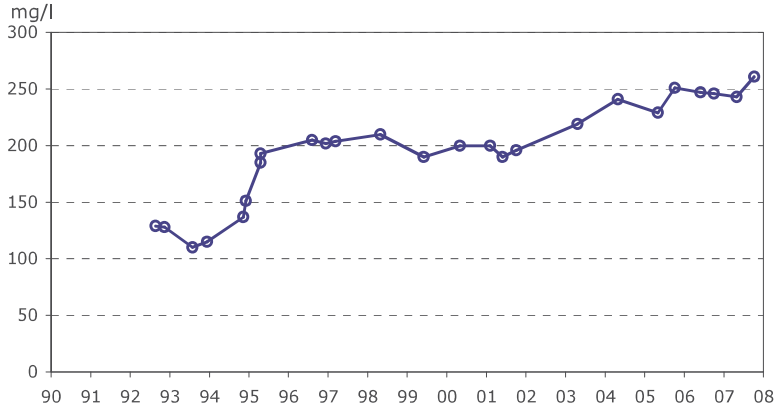
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation. Niveau specifikke vandprøver har vist høje koncentrationer af klorid i toppen af kalken som falder med dybden indtil kote -22, hvorefter kloridkoncentrationen er høj. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Det kan ikke umiddelbart vurderes, om kloridpåvirkningen skyldes optrængning af residualt havvand eller vejsaltning.

DGU nr. 208.1578 (N10) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Præstemosen 47, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 718375,26 - 6173187,26





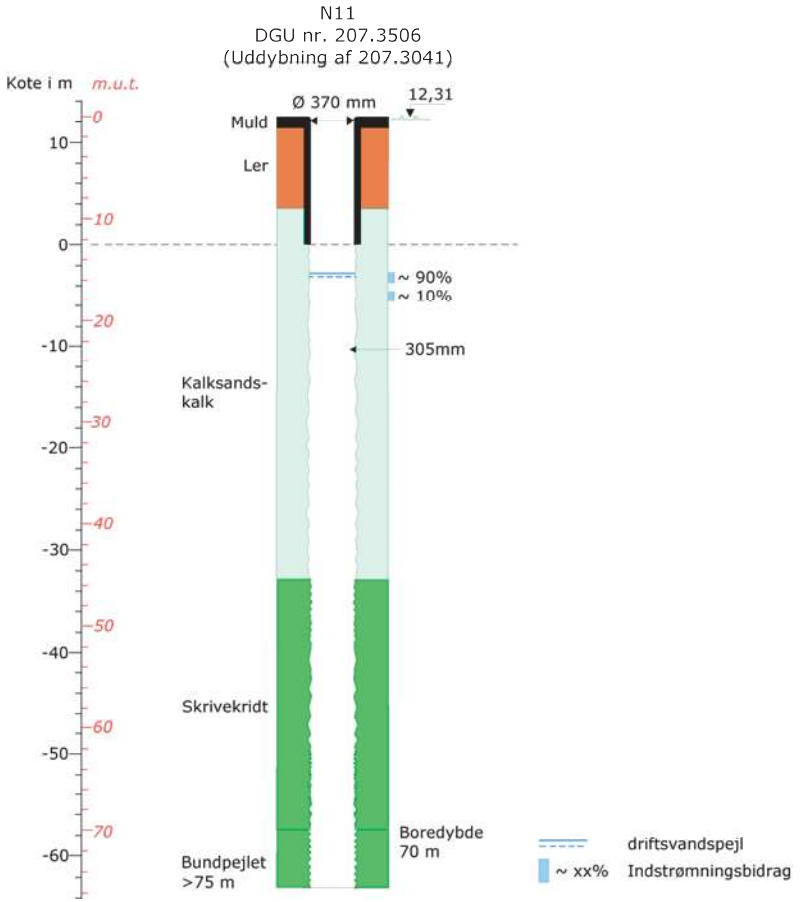


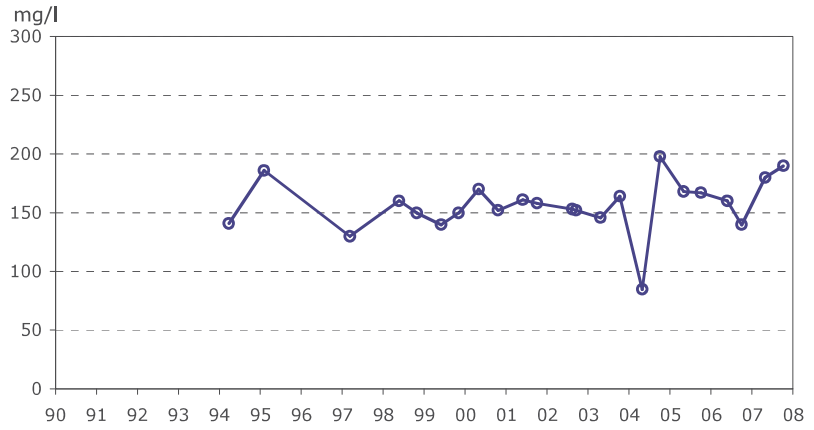
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation. Niveau specifikke vandprøver har vist høje koncentrationer af klorid i toppen af kalken, men koncentrationen stiger med dybden. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Det kan ikke umiddelbart vurderes, om kloridpåvirkningen skyldes optrængning af residualt havvand eller vejsaltning.

DGU nr. 207.3506 (N11) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Vesterskel 4, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 717411,76 - 6173262,56





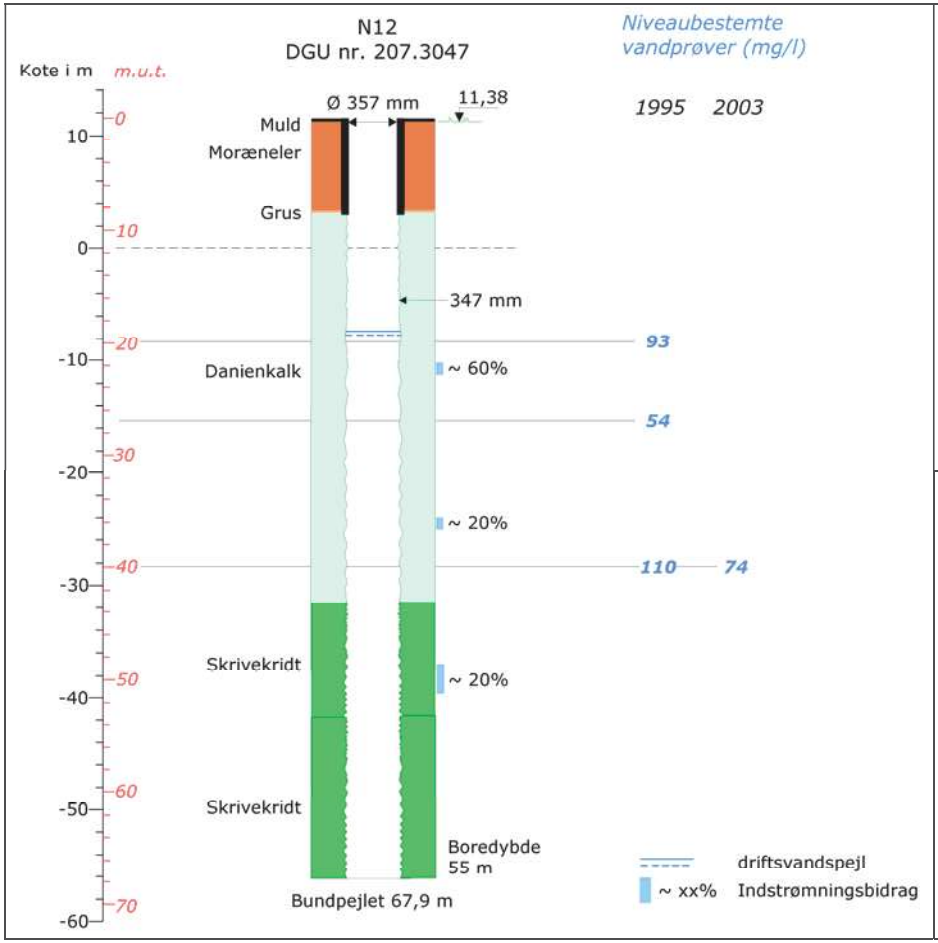


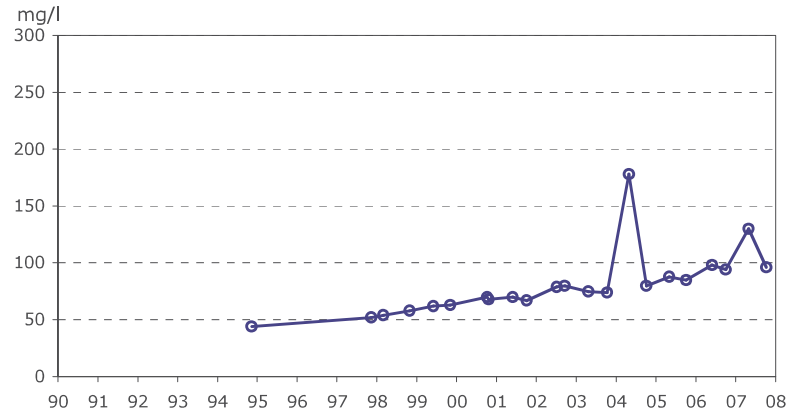
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativt konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Kilden til klorid kan ikke vurderes før der foreligger niveau specifikke vandprøver.

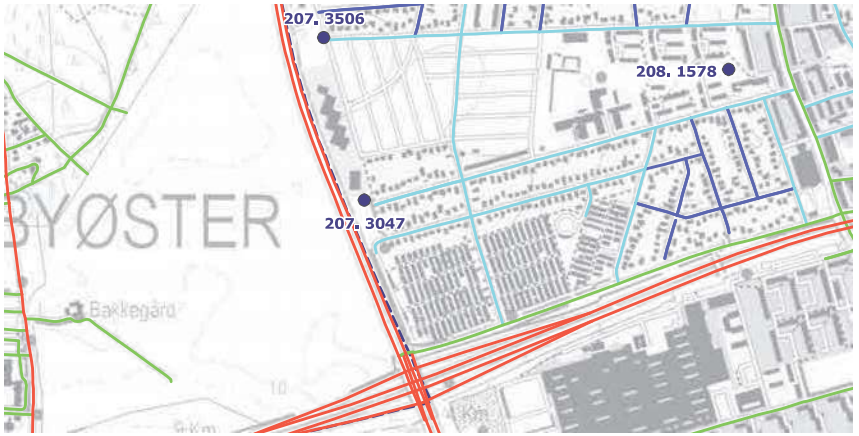
DGU nr. 207.3047 (N12) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Kastanienborgvej34, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 717340,37 - 6171495,36





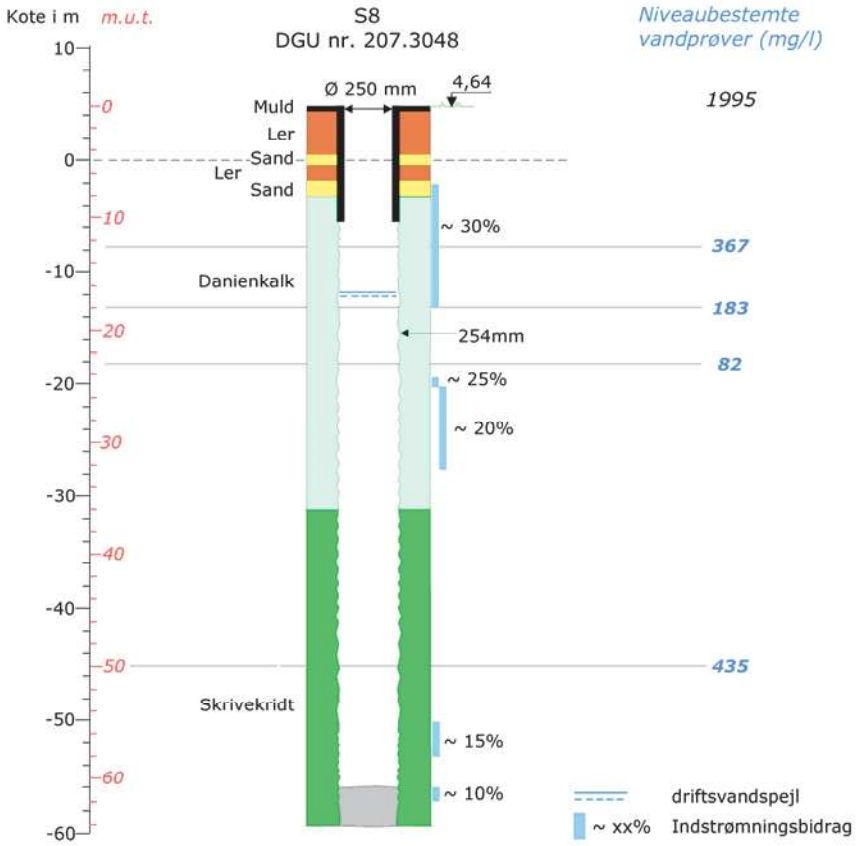


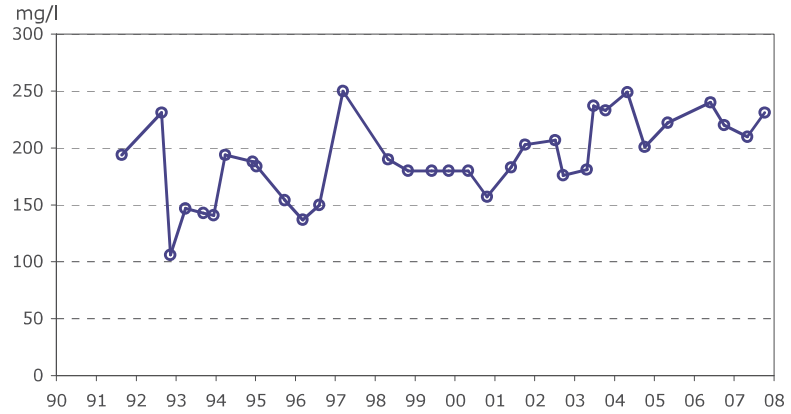
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der er også en markant indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation. Niveau specifikke vandprøver har vist, at de højeste klorid koncentrationer er målt i toppen og bunden af Danienkalken. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Det kan ikke umiddelbart vurderes, om kloridpåvirkningen skyldes optrængning af residualt havvand eller vejsaltning.

DGU nr. 207.3048 (S8) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Over for Hvidovreskellet 31-33, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 718364,06 - 6170615,37





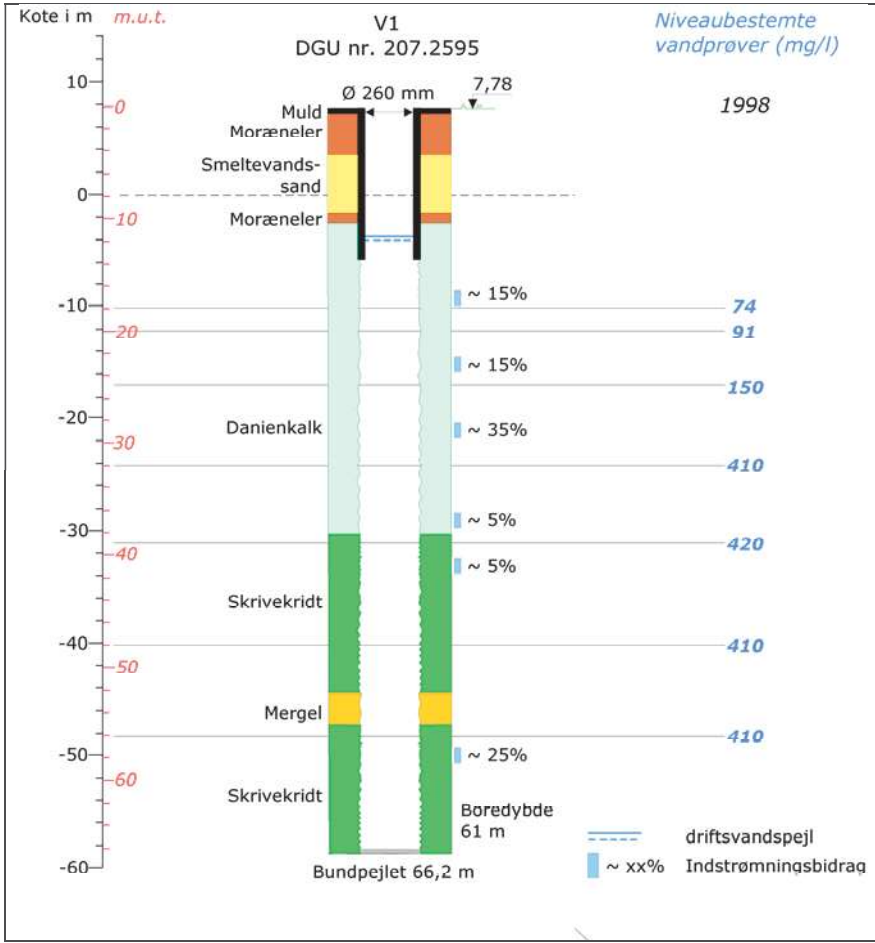


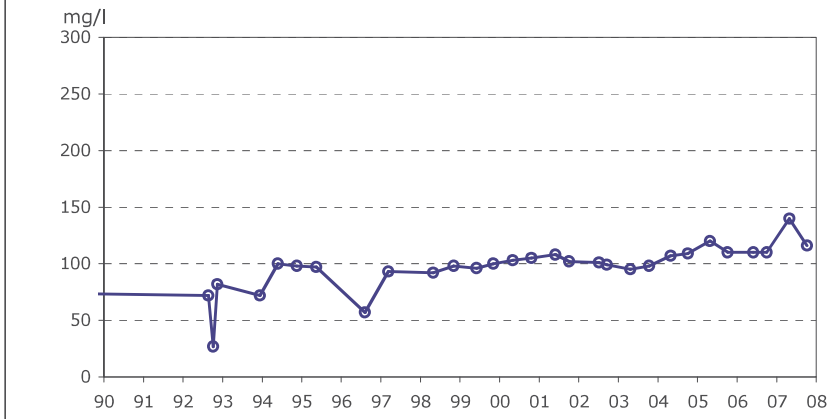
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der er også en markant indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation. Niveau specifikke vandprøver har vist meget høje klorid koncentrationer i toppen og i Skrivekridtet. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Grundet de meget høje klorid koncentrationer i toppen af kalken vurderes vejsaltning at være en væsentlig kilde til klorid, men der forekommer også optrængning af residualt havvand.

DGU nr. 207.2595 (V1) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Kastanienborgvej 41, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 717642,76 - 6171599,56





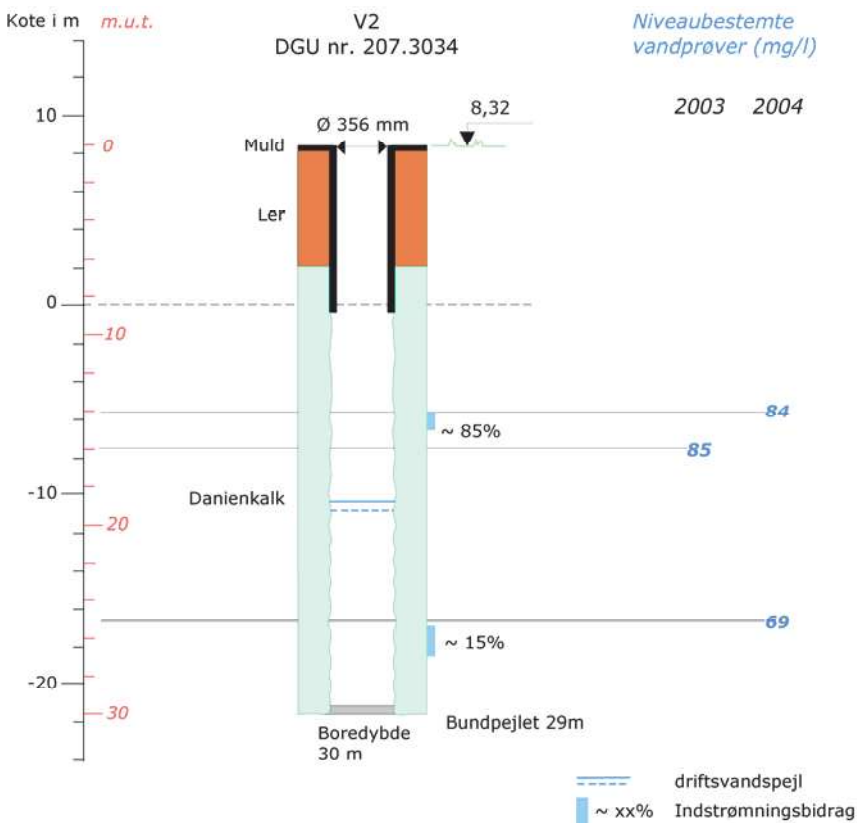


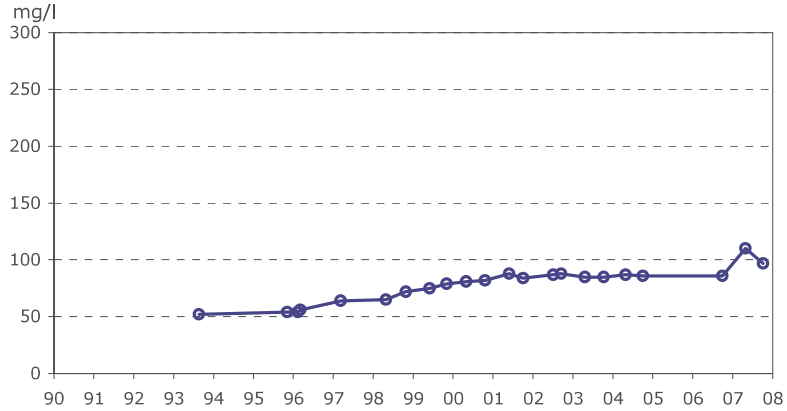
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der er også en markant indstrømningszone i Skrivekridt. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation. Niveau specifikke vandprøver har vist, at der under kote -22 forekommer høje klorid koncentrationer. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Det kan ikke umiddelbart vurderes, om kloridpåvirkningen skyldes optrængning af residualt havvand eller vejsaltning.

DGU nr. 207.3034 (V2) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Kastanienborgvej34, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 717340,37 - 6171495,36





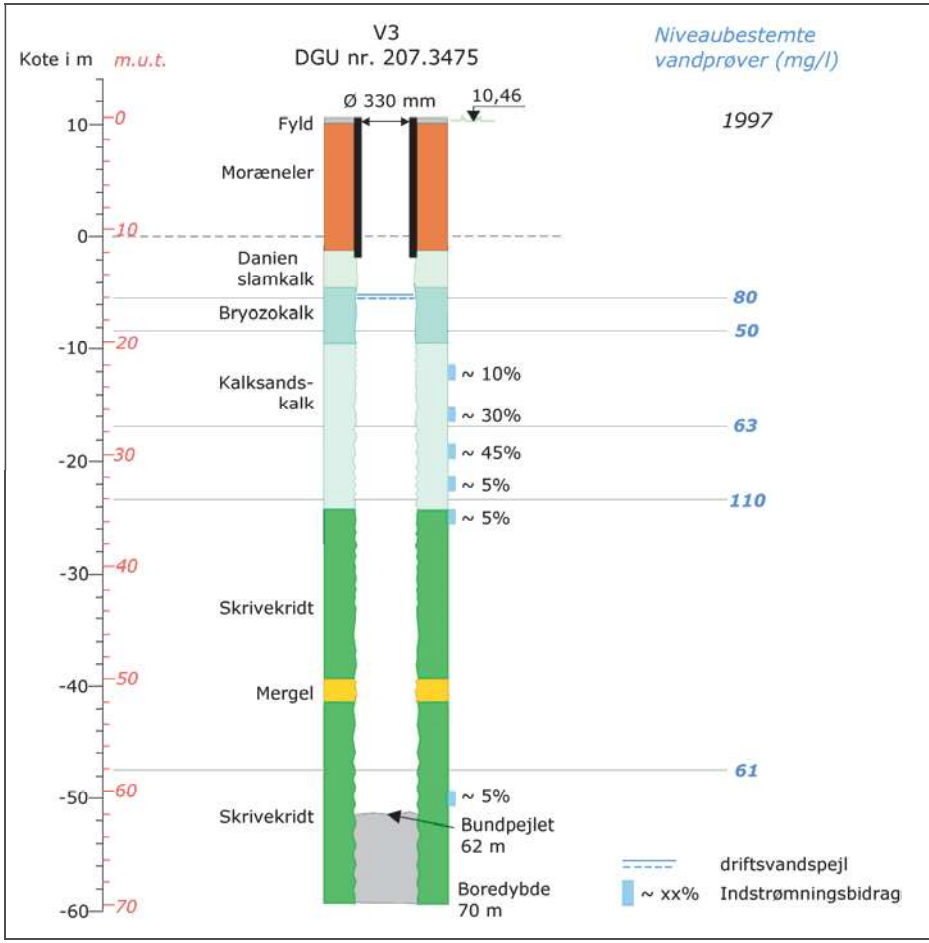


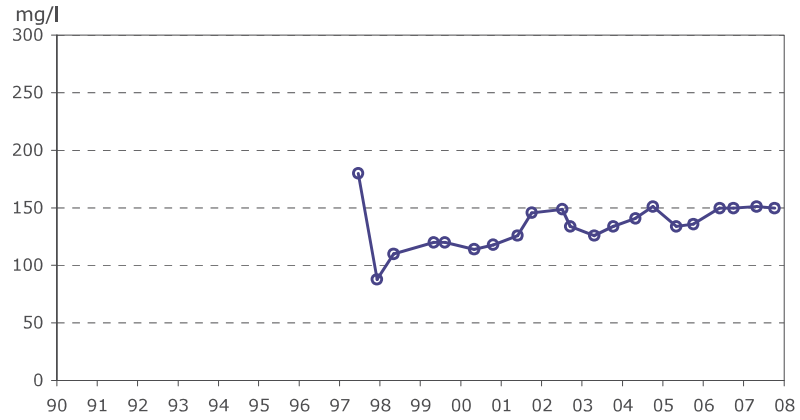
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativ konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Niveau specifikke vandprøver har vist, at de højeste klorid koncentrationer er i toppen af kalken, og det vurderes derfor mest sandsynligt, at kloridpåvirkningen skyldes vejsaltning.

DGU nr. 207.3475 (V3) **Indvindingsboring – Hvidovre Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Byvej , 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 716830,57 - 6171749,26





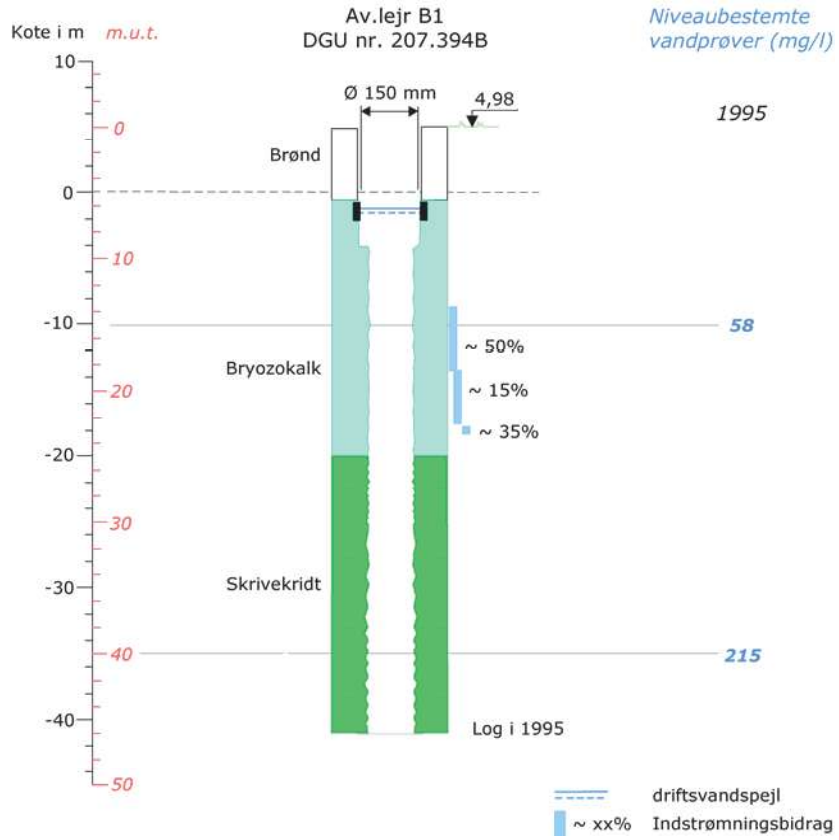


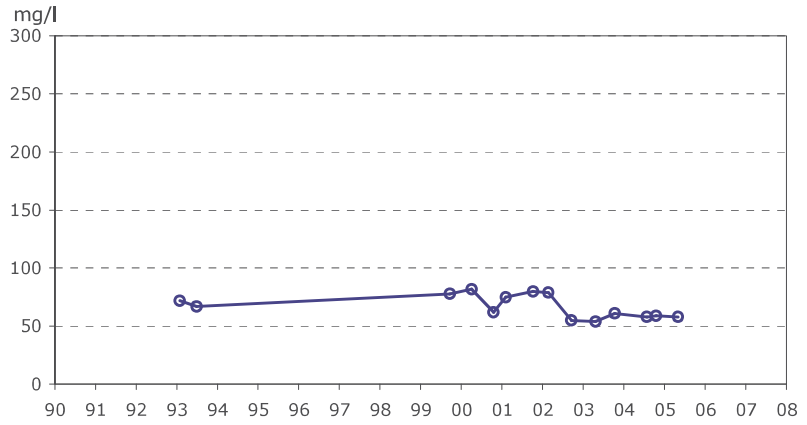
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder primært fra Danienkalk, men der er også en indstrømningszone i Skrivekridt under Kølbygårdmerglen. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation. Niveau specifikke vandprøver har lavere klorid koncentrationer end koncentrationerne i det indvudne vand, men umiddelbart er de højeste koncentrationer påvist i toppen af kalken. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Kilden til klorid vurderes at være vejsaltning, men det anbefales, at der udtages nye niveau specifikke vandprøver.

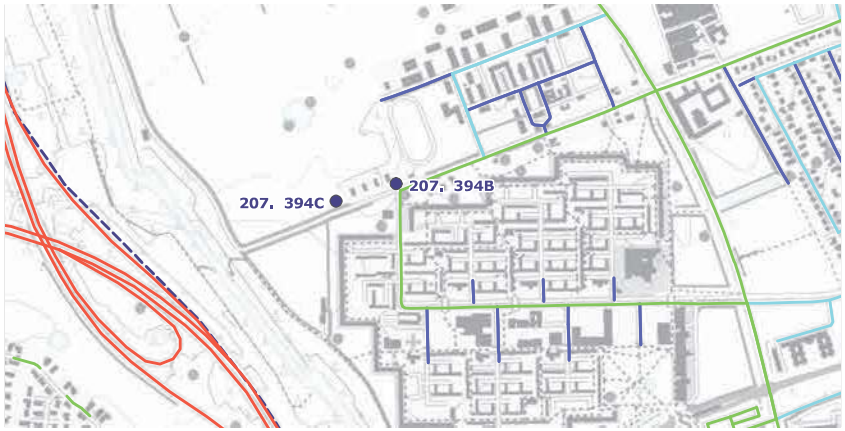
DGU nr. 207.394B (B1) **Indvindingsboring – Avedørelejrens Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Avedøre Tværvej 58, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 716761,47 - 6170368,67





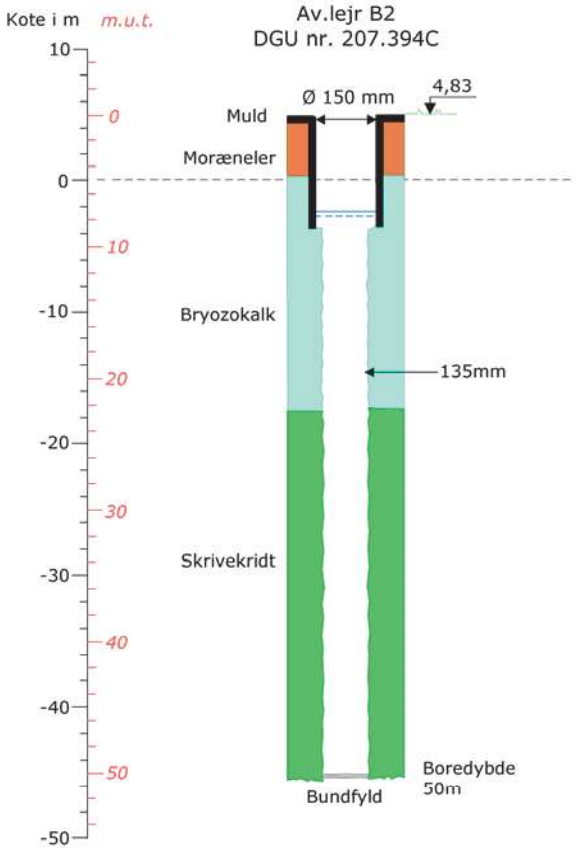


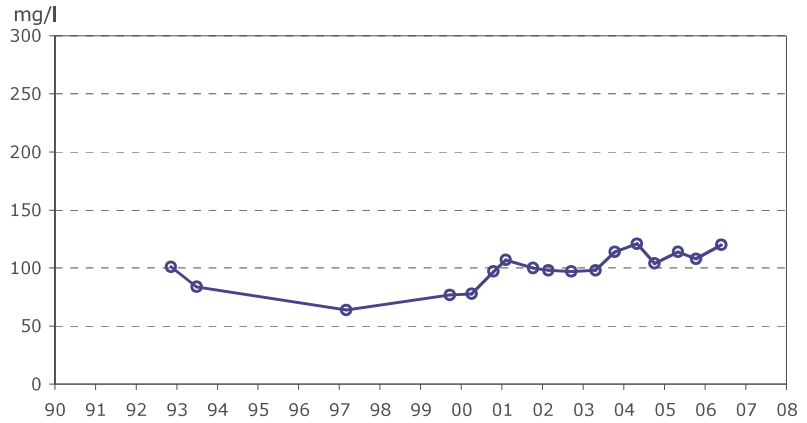
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og klorid koncentrationen er konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Niveau specifikke vandprøver har vist et højt klorid indhold i Skrivekridt.

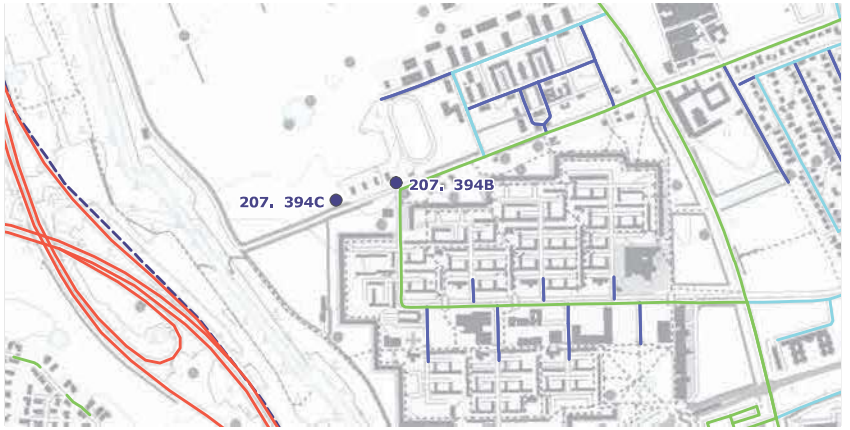
DGU nr.207.394C (B2) **Indvindingsboring – Avedørelejrens Vandværk - Hvidovre Forsyning**

Adresse: Avedøre Tværvej 58, 2650 Hvidovre

UTM32 euref89: 716476,67 - 6170326,67







Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, og klorid koncentrationen svagt stigende. Indstrømningszonerne kendes ikke, og det kan ikke vurderes om kilden til klorid er optrængning af residualt havvand eller vandsaltning.

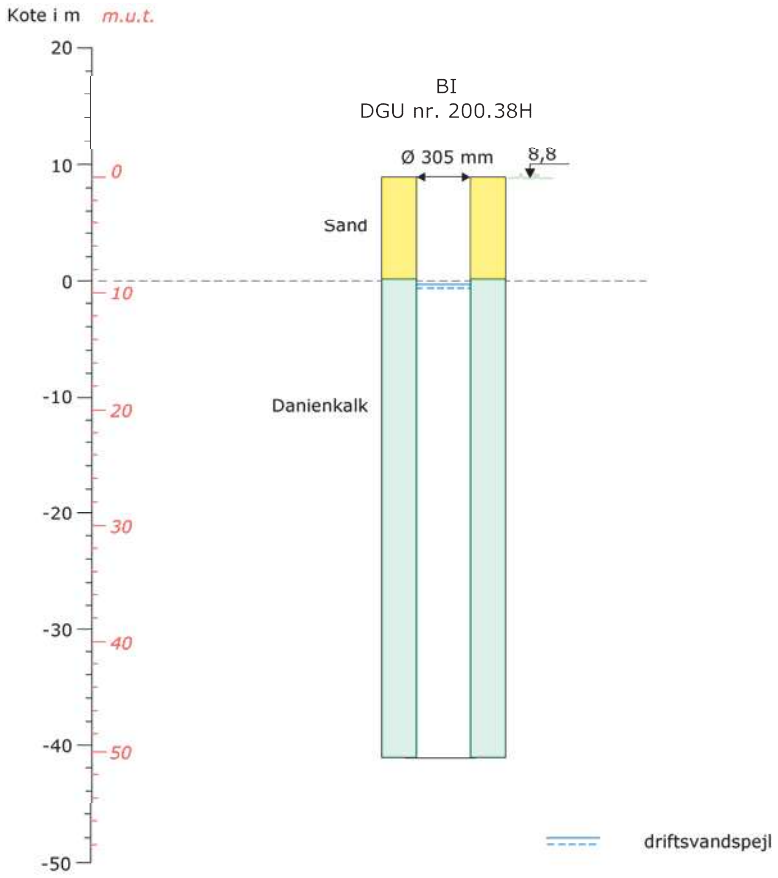
BILAG 5.5

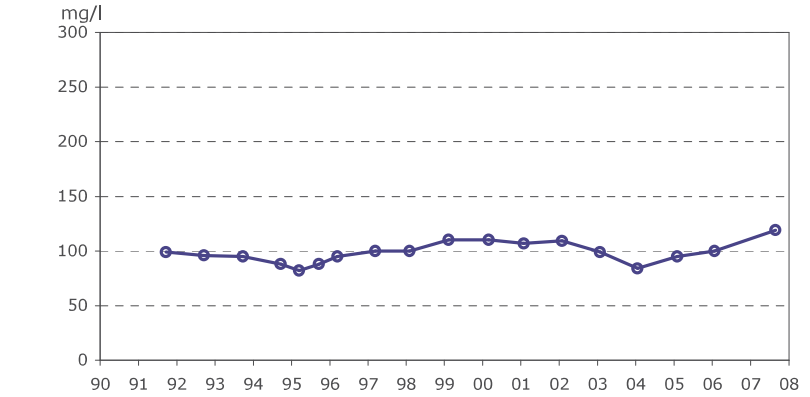
Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Rødovre

DGU nr. 200.38H (B I) **Indvindingsboring – Rødovre Vandværk - Rødovre Vandforsyning**

Adresse: Vandværksvej 17, 2610 Rødovre

UTM32 euref89: 717793,52 - 6177467,37





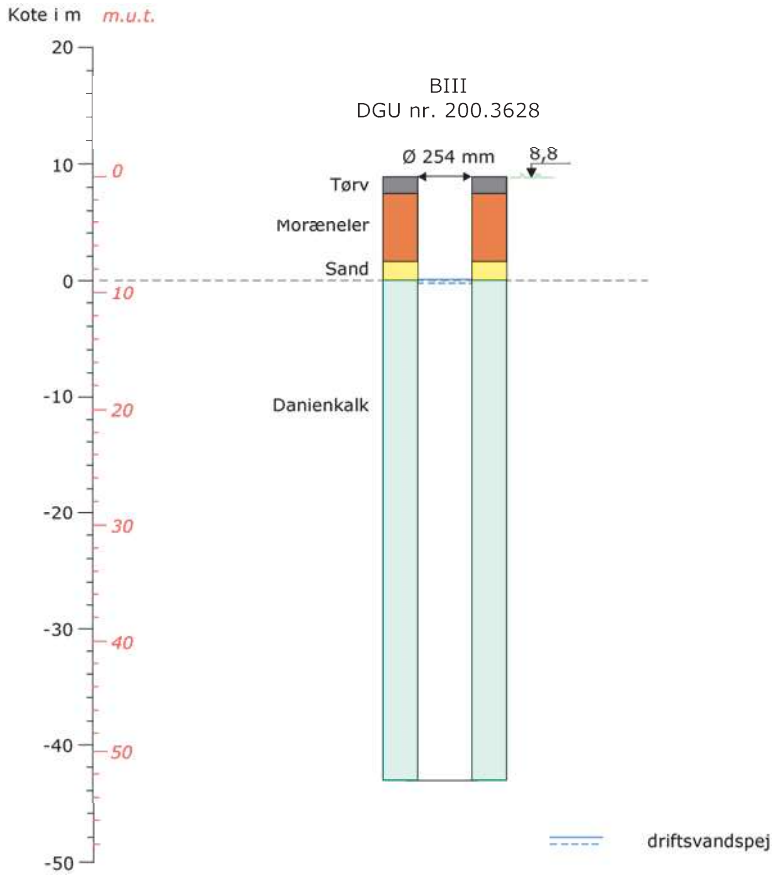


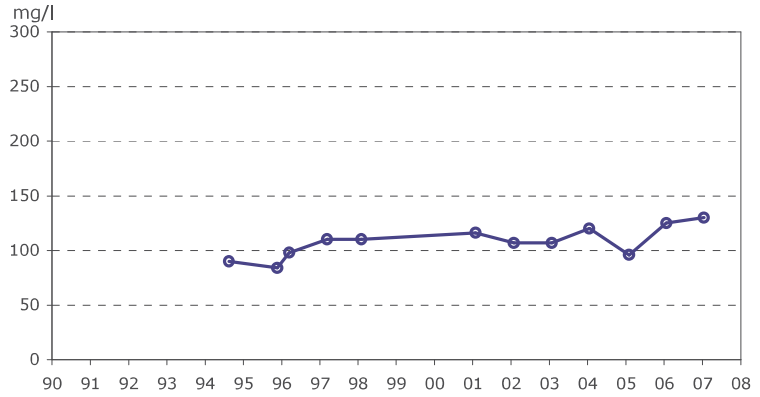
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, og kloridkoncentrationen har en svag stigende tendens. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og kraftigt påvirket af pyritoxidation. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Kilden til klorid kan ikke umiddelbart vurderes, og det anbefales derfor, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

DGU nr. 200.3628 (B III) **Indvindingsboring – Rødovre Vandværk - Rødovre Vandforsyning**

Adresse: Horshøjvej 17, 2610 Rødovre

UTM32 euref89: 717863,80 - 6177326,72





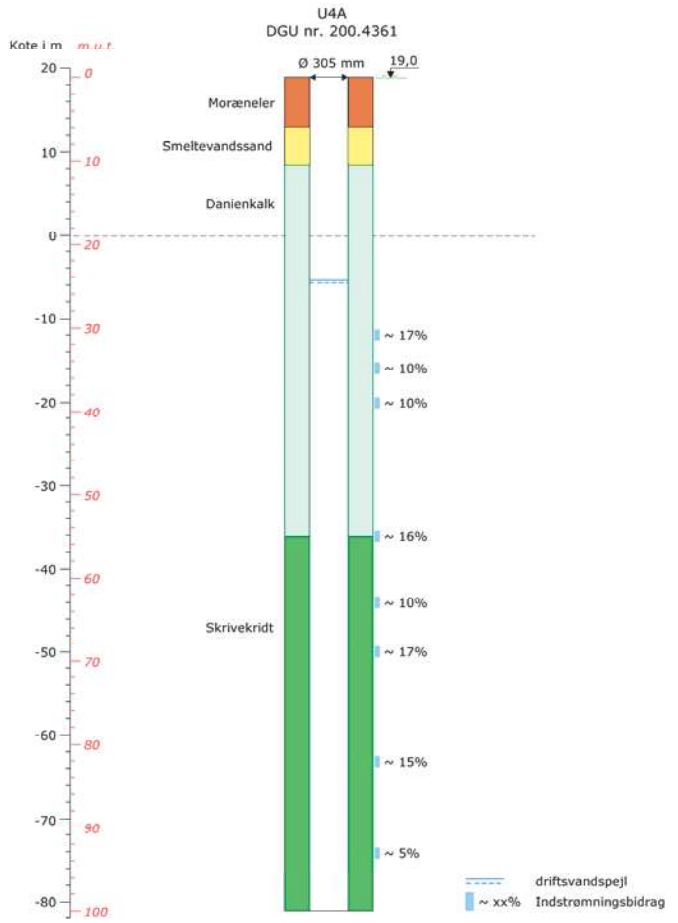


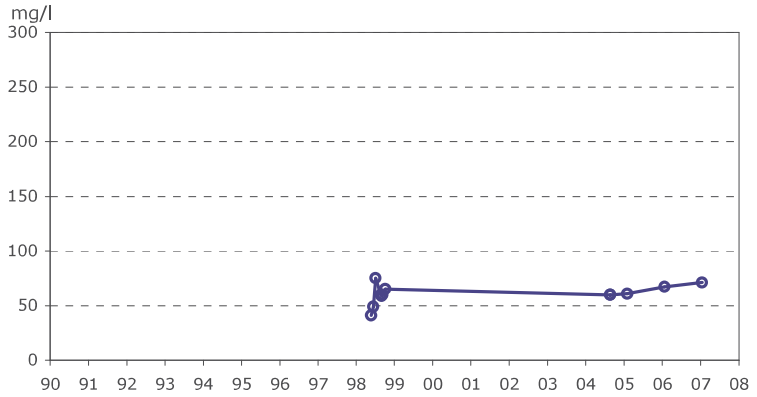
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, og kloridkoncentrationen har en svag stigende tendens. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet er ungt og påvirket af pyritoxidation. Grundvandet er ionbyttet, hvilket tyder på, at magasinet bliver mere salt med tiden. Kilden til klorid kan ikke umiddelbart vurderes, og det anbefales derfor, at der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

DGU nr. 200.4361 (U4a) **Indvindingsboring – Espevang Vandværk - Rødovre Vandforsyning**

Adresse: Espelunden, 2610 Rødovre

UTM32 euref89: 716232,36 - 6175908,49





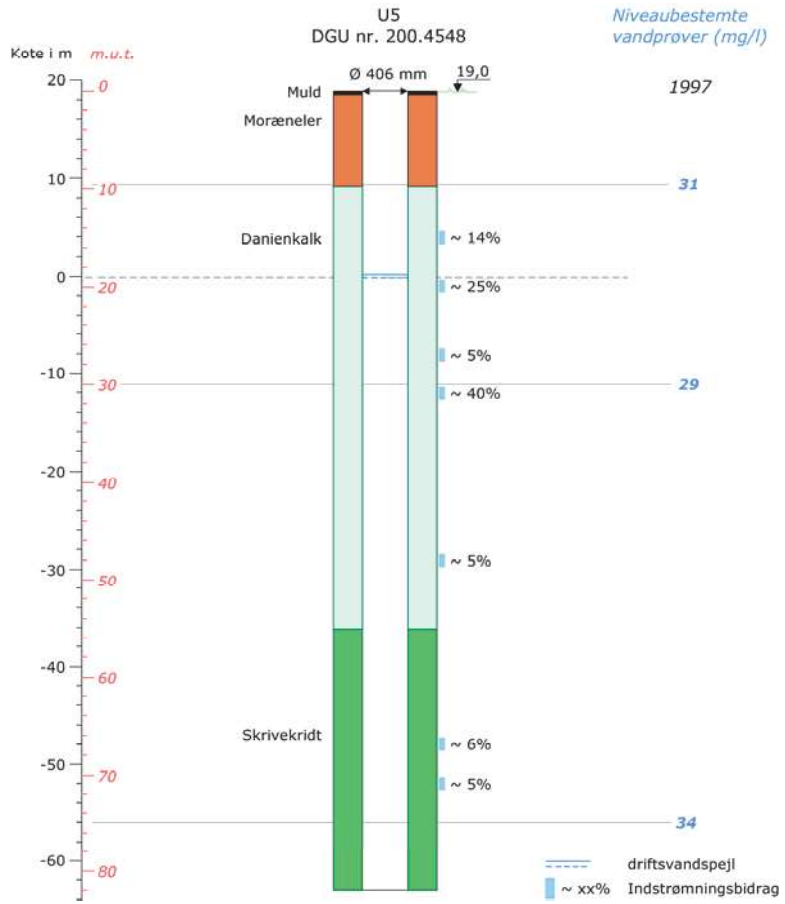


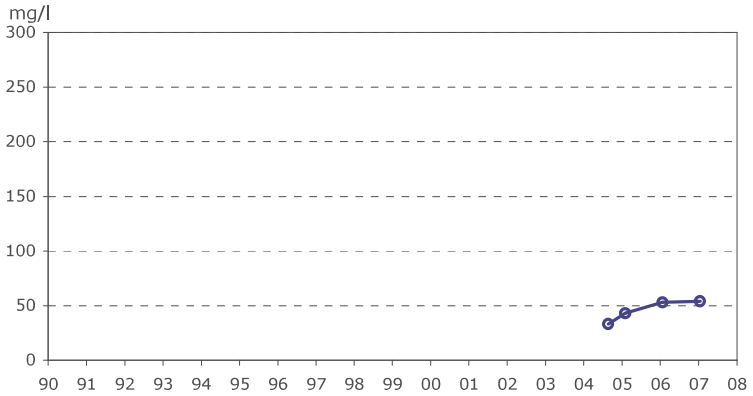
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og klorid koncentrationen er konstant. Boringen indvinder både fra Danienkalk og Skrivekridt. Grundvandet har karakter af ældre vand med lavt indhold af sulfat og moderat indhold af fluorid (1,1 mg/l). Grundvandet er ikke ionbyttet, og den naturlige grundvandskvalitet er derfor god.

DGU nr. 200.4548 (U5) **Indvindingsboring – Espevang Vandværk - Rødovre Vandforsyning**

Adresse: Espelunden, 2610 Rødovre

UTM32 euref89: 716247,14 - 6175579,24







Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og klorid koncentrationen er konstant. Boringen indvinder primært fra Danienkalk. Grundvandet har karakter af ældre vand med lavt indhold af sulfat og moderat indhold af fluorid (1,0 mg/l). Grundvandet er ikke ionbyttet, og den naturlige grundvandskvalitet er derfor god.

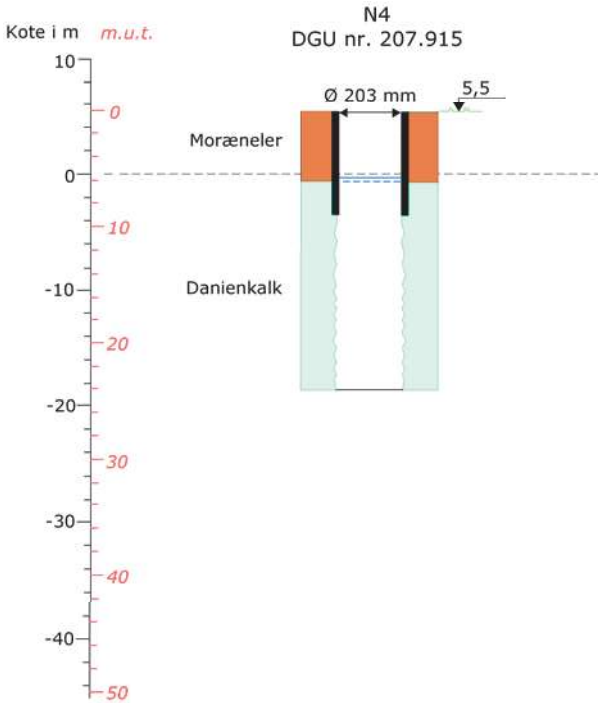
BILAG 5.6

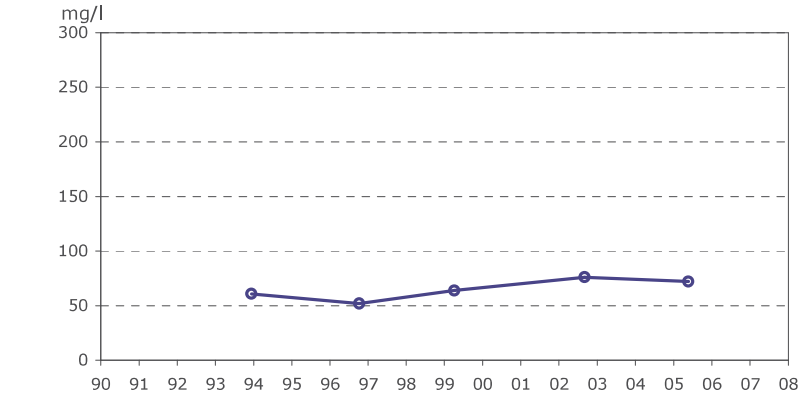
Vurdering af saltpåvirkning i indvindingsboringer i Vallensbæk

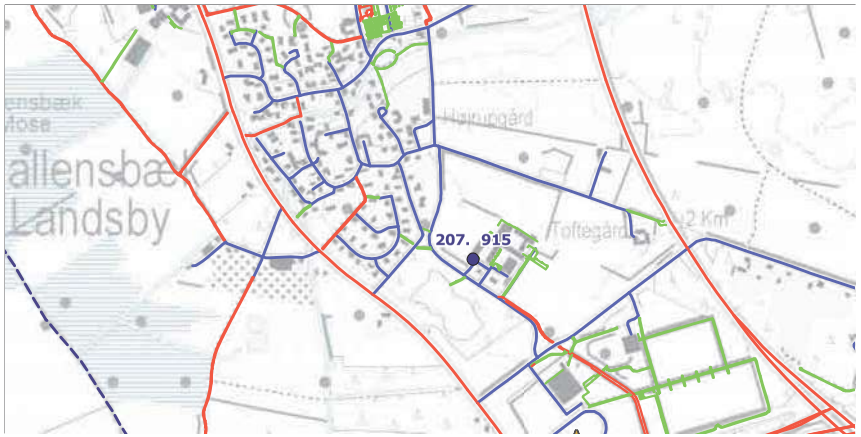
DGU nr. 207.915 (N4) **Indvindingsboring - Vallensbæk By Vandværk – Vallensbæk Kommune**

Adresse: Idræts Allé 5 (Toftevej 10), Vallensbæk Skole, 2625 Vallensbæk

UTM32 euref89: 712067,50 - 6170320,41





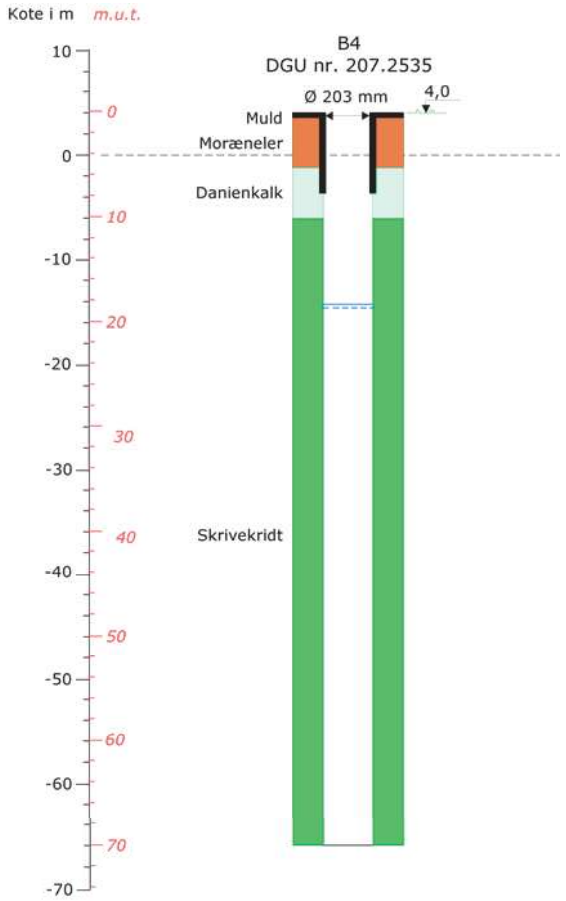


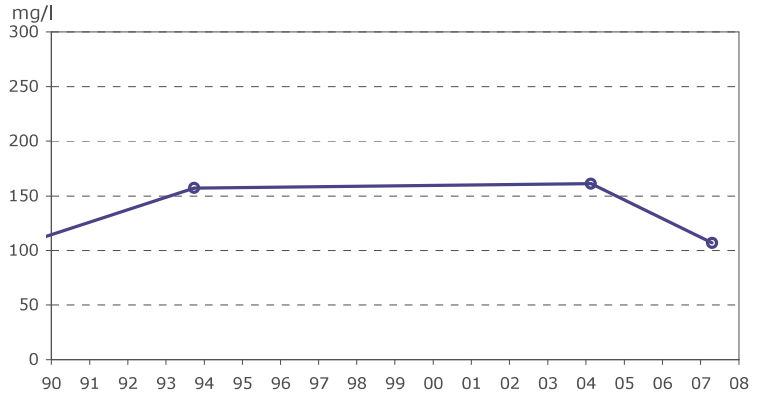
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, men der er en tendens til svagt stigende klorid koncentrationer. Boringen indvinder fra Danienkalk, og grundvandet er ungt uden betydelige indhold af fluorid og bor. Grundvandet er svagt påvirket af pyritoxidation og ionbytning.

DGU nr. 2007.2535 (B4) **Indvindingsboring – Vallensbæk Strand Vandværk - Vallensbæk Kommune**

Adresse: Egholmskolen, 2665 Vallensbæk Strand

UTM32 euref89: 713231,08 - 6169127,78





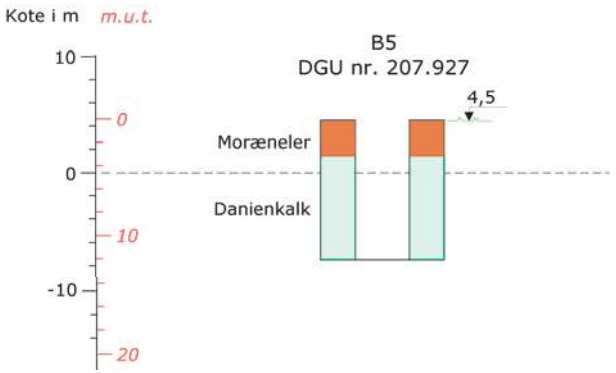


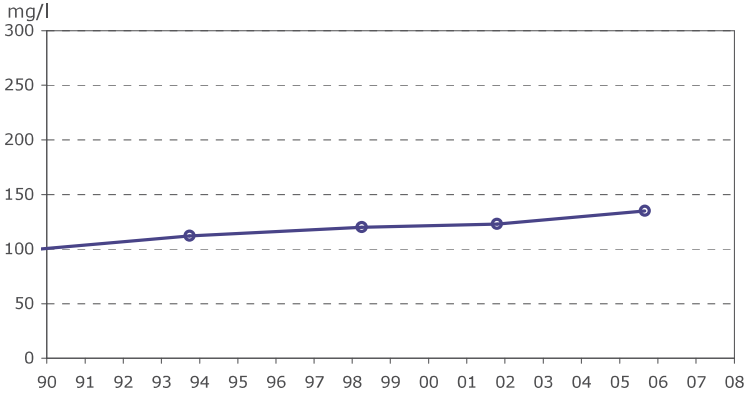
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativ konstant. Boringen indvinder fra Skrivekridtet, som ifølge Jupiter ligger højt, men dette er ikke observeret i de øvrige boringer i Vallensbæk, og det kan derfor være en fejl. Grundvandet er ungt og svagt påvirket af pyritoxidation og ionbytning. Kilden til klorid kan ikke vurderes før der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning.

DGU nr. 2007.927 (B5) **Indvindingsboring – Vallensbæk Strand Vandværk - Vallensbæk Kommune**

Adresse: Egholmvej 17, 2665 Vallensbæk Strand

UTM32 euref89: 713326,81 - 6169100,87





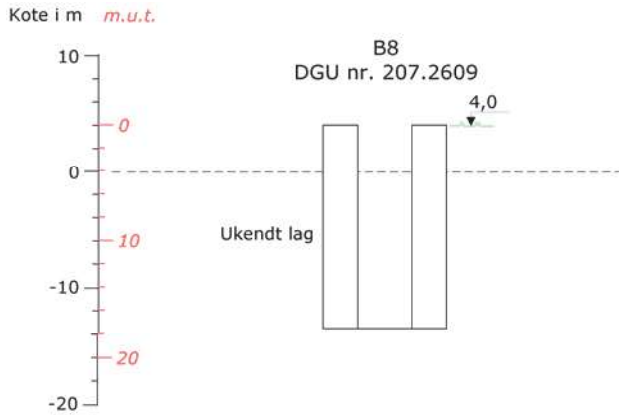


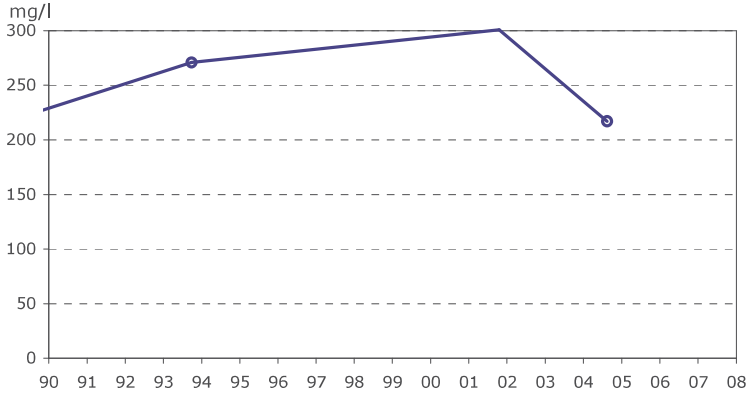
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er svagt saltpåvirket, og klorid koncentrationen er svagt stigende. Boringen indvinder fra Danienkalk. Grundvandet har et højt indhold af fluorid (2,4 mg/l) og et lavt indhold af sulfat, og vandet har derfor karakter af gammelt vand eller eventuelt havvand. Grundvandet er ikke ionbyttet. Kilden til klorid kan ikke vurderes før der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning, men det vurderes, at der er stor risiko for indtrængning af havvand og optrængning af residualt havvand.

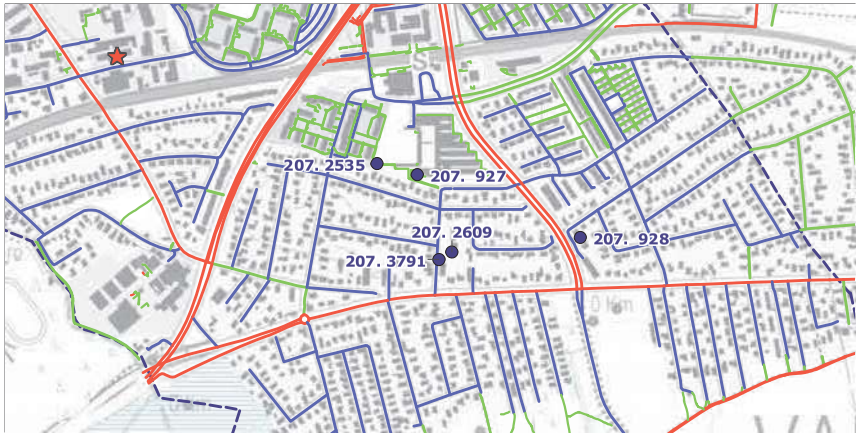
DGU nr. 2007.2609 (B8) **Indvindingsboring – Vallensbæk Strand Vandværk - Vallensbæk Kommune**

Adresse: Egholmvej 4, 2665 Vallensbæk Strand

UTM32 euref89: 713408,85 - 6168917,17





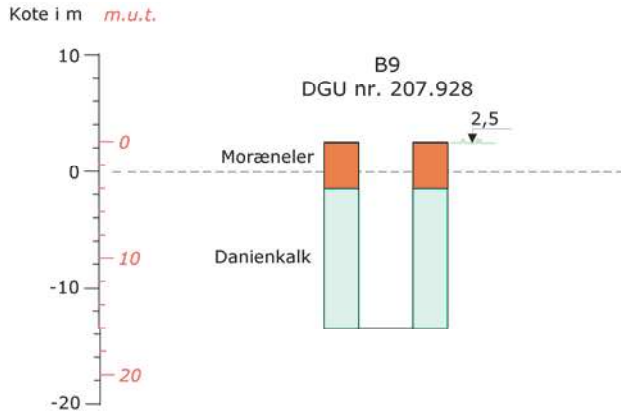


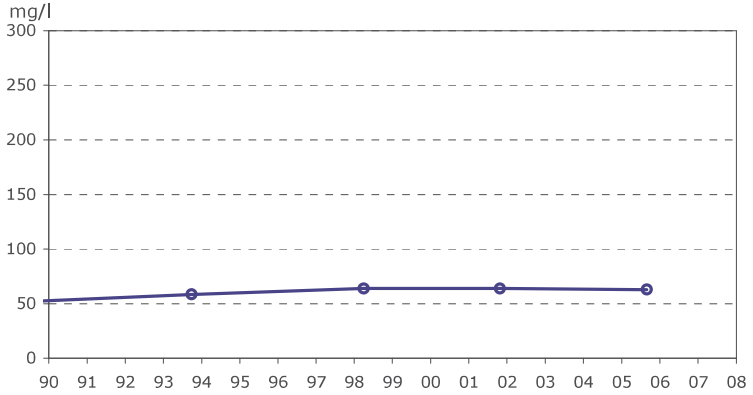
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket, men klorid koncentrationen er relativ konstant. Indstrømningszoner og geologi kendes ikke. Grundvandet har et højt indhold af fluorid (2,2 mg/l) og et lavt indhold af sulfat, og vandet har derfor karakter af gammelt vand eller eventuelt havvand. Grundvandet er ikke ionbyttet. Kilden til klorid kan ikke vurderes før der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning, men det vurderes, at der er stor risiko for indtrængning af havvand eller optrængning af residualt havvand.

DGU nr. 2007.928 (B9) **Indvindingsboring – Vallensbæk Strand Vandværk - Vallensbæk Kommune**

Adresse: Hyttebovej 61, 2665 Vallensbæk Strand

UTM32 euref89: 713714,20 - 6168952,30





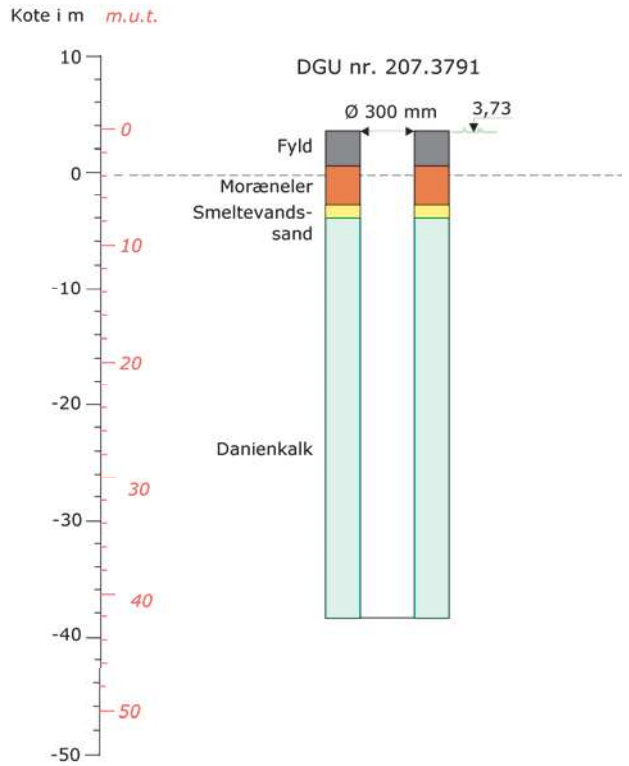


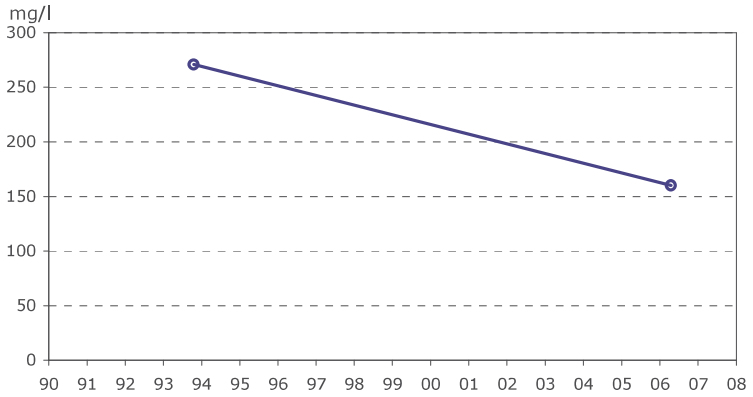
Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er ikke saltpåvirket, og klorid koncentrationen er konstant. Boringen indvinder fra Danienkalk, og grundvandet er hverken påvirket af pyritoxidation eller ionbytning. Grundvandet har et højt indhold af fluorid (2,0 mg/l) og et lavt indhold af sulfat, og vandet har derfor karakter af gammelt vand.

DGU nr. 2007.3791 (Erstatning for 207.914) **Indvindingsboring – Vallensbæk Strand Vandværk - Vallensbæk Kommune**

Adresse: Egholmvej 4, 2665 Vallensbæk Strand

UTM32 euref89: 713379,11 - 6168899,49







Vurdering af kloridpåvirkning: Boringen er kraftigt saltpåvirket. Klorid udviklingen kan ikke vurderes på grund af manglende data. Indstrømningszoner kendes ikke. Grundvandet har et lavt indhold af fluorid, og er svagt påvirket af pyritoxidation, og vandet har derfor karakter af yngre vand. Grundvandet er ionbyttet. Kilden til klorid kan ikke vurderes før der udføres logning og niveau specifik vandprøvetagning, men det vurderes, at der er stor risiko for indtrængning af havvand.

BILAG 5.7

Kloridkoncentrationsudviklinger i indvindingsboringer

Vestegnens Vandsamarbejde I/S

Kloridkoncentrationer i indvindingsboringer

Bilag 5.7

Klorid mg/l

