

Bilag 1 Gennemgang af kildepladser

Indholdsfortegnelse

Ermelunden og Galopbanen kildepladser	2
Bregnegården Kildeplads.....	12
Kildeskoven Kildeplads.....	21
Lyngby kildeplads.....	29
Dybendal kildeplads.....	38

Ermelunden og Galopbanen kildepladser

Ermelunden og Galopbanen kildepladser er karakteriseret ved følgende:

- Kvaliteten af grundvandet fra de to kildepladser er generelt god.
- På Ermelunden Kildeplads er der dog påvist BAM i enkelte borer, men på et niveau der stadig er et stykke under drikkevandskriterierne.
- På Galopbanen er der gjort fund af klorerede stoffer i både 2007 og 2014
- Der ses et stigende indhold af salt i de fleste af borerne, men dog på et niveau væsentligt under drikkevandskriteriet. Stigningen peger på, at vejsaltning, lossepladser eller andre overfladenære kilder til salt påvirker vandkvaliteten.
- De kildepladsnære områder er præget af skov/natur med gode vilkår for grundvandsbeskyttelse.
- Der er mange højrisiko punktkilder i oplandet til Ermelunden kildeplads, men hovedparten er beliggende i relativ lang afstand fra borerne med god mulighed for, at forureningsstoffer opblandes/fortyndes i grundvandet på vejen mod indvindingsboringer.

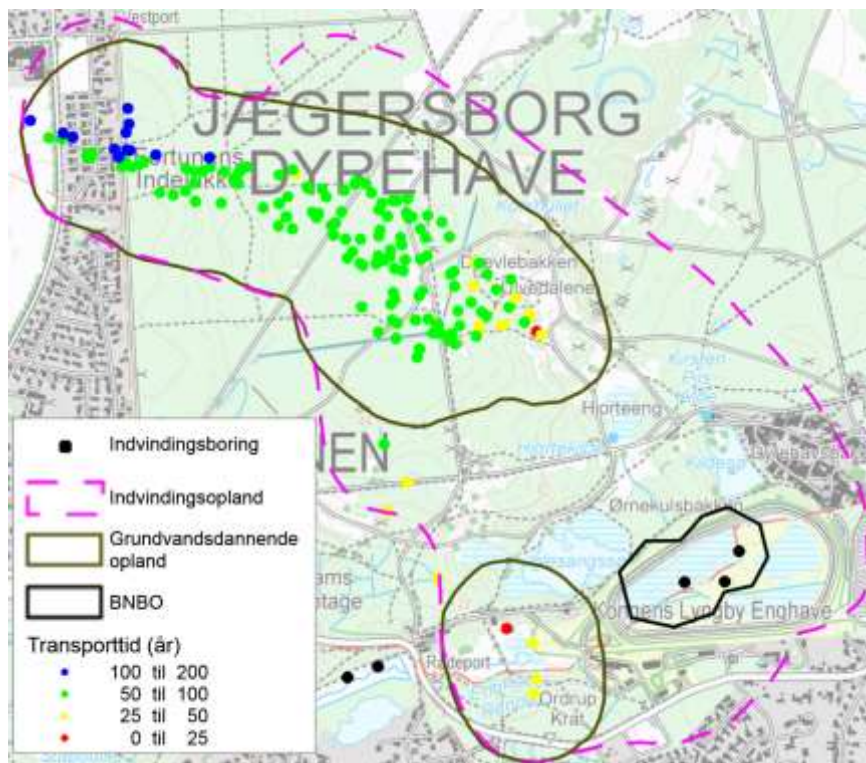
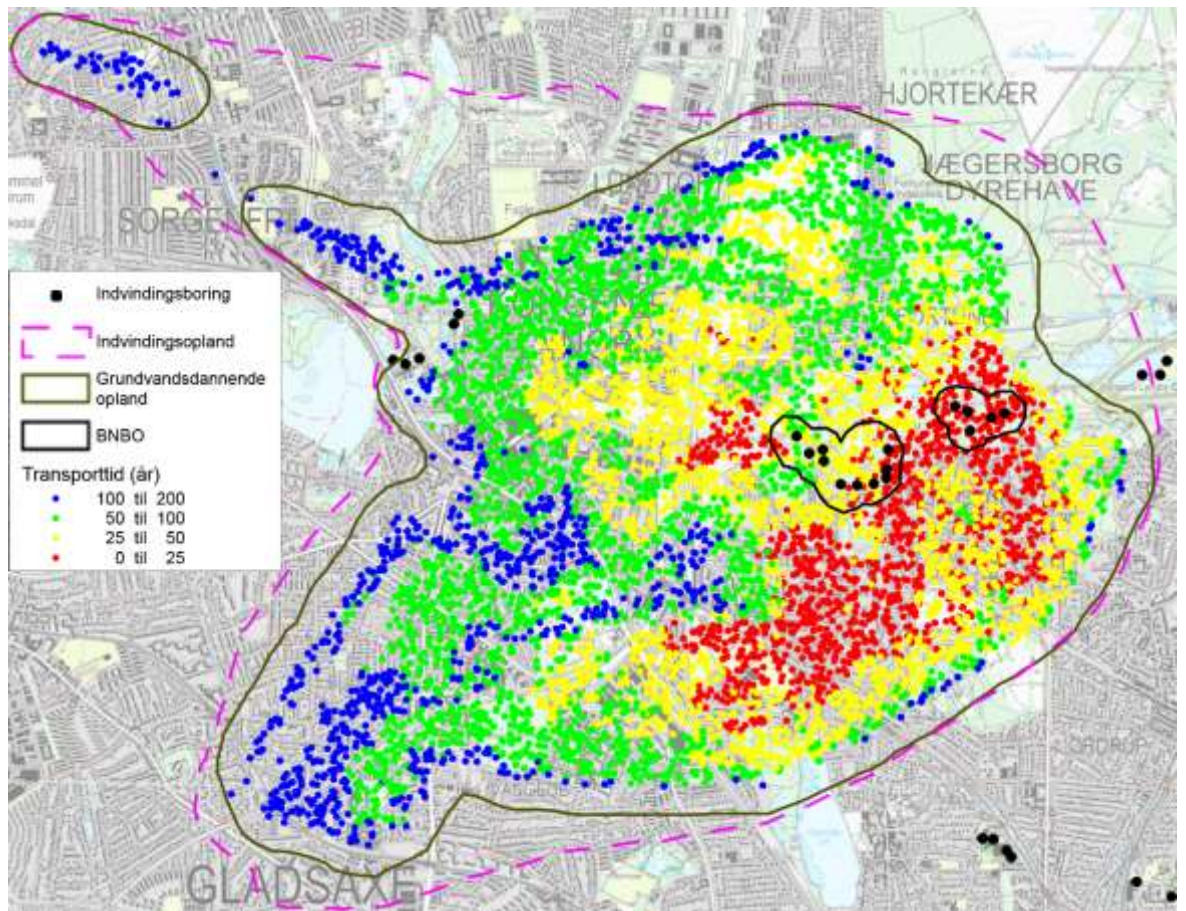
De to kildepladser er knyttet til Ermelundsværket, som drives af Nordvand. Den nuværende indvindingstilladelse til de to kildepladser er på 3,7 mio. m³/år, som blev givet i 1931 af Landvæsenskommissionen.

De grundvandsdannende oplande til de to kildepladser er vist på figur 1. Som det fremgår indvinder Galopbanen vand fra et mindre område i den sydvestlige del af Jægersborg Dyrehave i Lyngby-Taarbæk Kommune, mens Ermelunden indvinder fra et 20 km² stort område over nabogrænsen mellem Gentofte og Lyngby-Taarbæk og oplandet rækker ind i Gladsaxe Kommune. I praksis vil Galopbanens mindre grundvandsdannende opland være meget påvirket af den større vandindvinding ved Ermelunden, hvorfor det giver god mening at betragte de to kildepladser samlet.

Størstedelen af Galopbanens grundvandsdannende opland udgøres af Jægersborg Dyrehave. Der er således ikke meget oplagte punktkilde-trusler til denne kildeplads. Nærområdet til Ermelunden Kildeplads udgør naturarealer ved Dyrehaven, lidt landbrug samt villakvarterer. Længere opstrøms i oplandet mod Lyngby centrum og langs Nybrovej findes ud over boligområder en række industrikvarterer, hvor relativt mange punktkilder er placeret.

På figur 1 er vist de beregnede transporttider for vandets vej fra det falder på overfladen og til det når indvindingsboringerne. Som det fremgår for kortet over Ermelunden Kildeplads vil det vand, der falder tæt på kildepladserne og syd herfor (område med røde prikker) først have i indvindingsboringerne, og modelberegninger peger på at vandet fra disse områder vil være under 25 år om at nå indvindingsboringerne. Dvs. at forureninger, der ligger i disse røde områder og transporteres til grundvandet vil nå indvindingsboringerne først sammenlignet med de områder, der er markeret med gul, grøn eller blå farve (hvor transporttiden til borerne er længere).

Galopbanens grundvandsdannende opland er opdelt i to mindre områder og hovedparten af grundvandsdannelsen til Galopbanen Kildeplads sker i det nordlige område og er typisk 50 til 100 år undervejs.



Figur 1. Oplande og indvindingsboringer til kildepladserne ved Ermelunden (øverst) og Galopbanen (nederst) med angivelse af transporttid fra vandet falder på overfladen og til det ender i indvindingsboringerne. Placeringen af de udpegede boringsnære beskyttelsesområder, BNBO, er også vist.

Boringer ved Ermelunden og Galopbanen kildepladser

Der oppumpes grundvand fra i alt 18 indvindingsboringer fordelt på de to kildepladser (tabel 1 og 2 samt figur 2). De 15 boringer på Ermelunden Kildeplads er filtersat i kalken, mens de tre boringer på Galopbanen Kildeplads er filtersat i både kalken og i det ovenliggende Sand3 lag, som er i direkte hydraulisk kontakt med kalken.

Tabel 1. Aktive indvindingsboringer på Ermelunden Kildeplads

DGU nr.	Filter m.u.t.	DGU nr.	Filter m.u.t.	DGU nr.	Filter m.u.t.
201.1445	54,8 - 70	201.3676	40 - 48	201.3682	43 - 75
201.1446	62,6 - 65,6	201.3678	45,75 - 50,2	201.3763	73,9 - 105
201.1486	52,4 - 69,9	201.3679	39,9 - 60,0	201.3770	75,9 - 120,5
201.3636	37,1 - 80	201.3680	37 - 67	201.3771	79,5 - 124
201.3675	49,5 - 79,8	201.3681	42,2 - 70	201.3773	80,8 - 135,5

Tabel 2. Aktive indvindingsboringer på Galopbanen Kildeplads

DGU nr.	Filter m.u.t.
201.3740	28,4 - 43,8
201.3741	17,9 - 36
201.3739	33 - 47



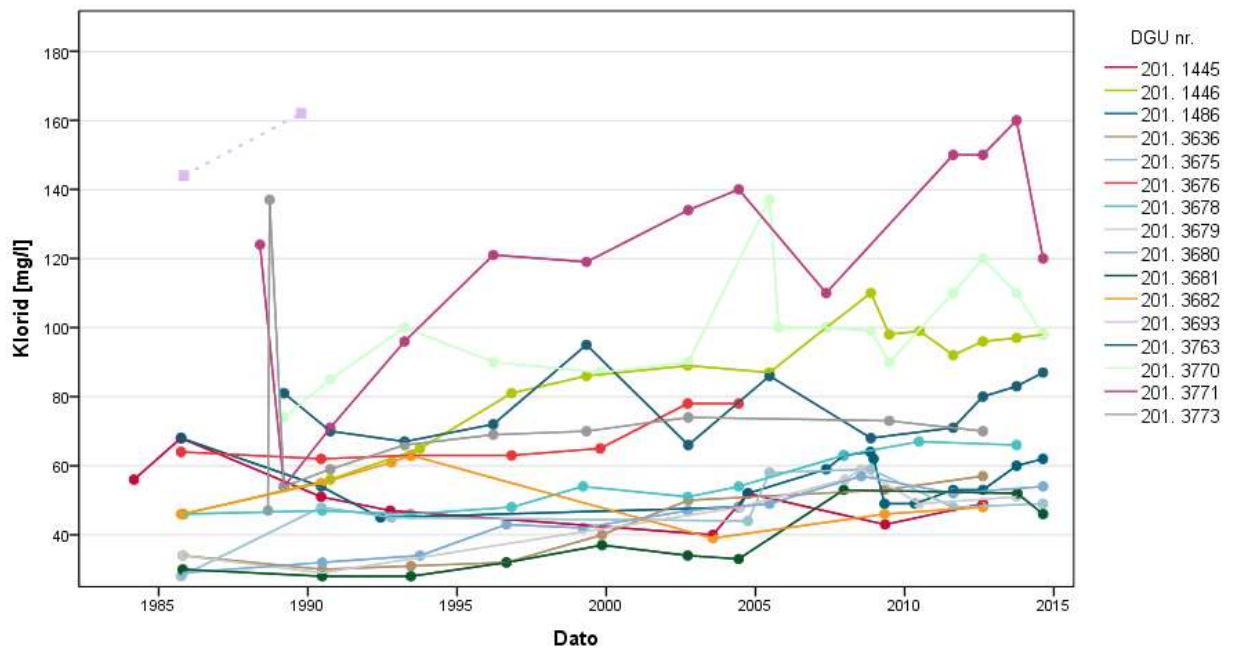
Figur 2. Ermelunden og Galopbanen kildepladser med aktive indvindingsboringer.

Vandkvalitet

Naturlige stoffer

Generelt er der tale om en fin vandkvalitet på de to kildepladser med indhold af uorganiske stoffer, som alle ligger væsentligt under drikkevandskriterierne. Vandtypen inden for oplandet og på selve kildepladserne er svagt reduceret, med undtagelse af vandtypen i boring 201.3770, som er svagt oxideret.

Der er dog tegn på, at indholdet af klorid er stigende i de fleste af indvindingsboringerne, som det fremgår af figur 3. Der har således været en støt stigende tendens fra starten af 80'erne og til nu, hvor indholdet maksimalt har ligget på 160 mg/l.



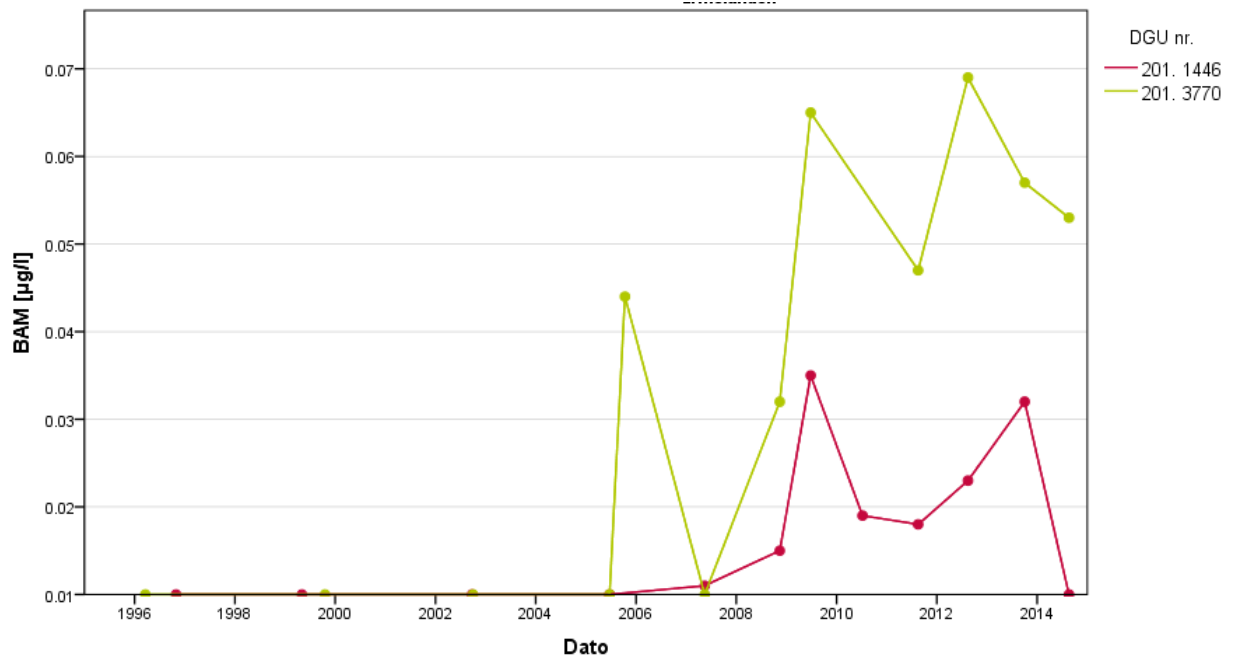
Figur 3. Udviklingen i indhold af klorid på Ermelunden og Galopbanen kildepladser.

Selvom indholdet af klorid således stadig ligger væsentligt under kvalitetskriteriet for klorid på 250 mg/l, skal der fokus på at bremse den stigende udvikling i klorid for ikke at ødelægge drikkevandsressourcen. I nogle af de vestligt beliggende borer på Ermelunden Kildeplads (f.eks. 201.3771 og 201.3763) er der set stigende indhold af elektrisk ledningsevne, som kan skyldes generelt stigende indhold af salte i grundvandet i området. Specielt stigningen i klorid i boring 201.3771 fra 110 mg/l i 2007 til 160 mg/l i 2013 fremkalder opmærksomhed. Dette tyder på, at der sker en nedtrængning af salt fra lossepladser og veje i området. Specielt det tidligere fylddepot, Jægersborg Fylddepot, som direkte støder op til den vestlige del af Ermelunden kildeplads kan tænkes at bidrage med nedsivning af salt og andre stoffer.

Samtidig kan det ikke afvises, at der ligeledes er et mindre bidrag af salte fra indtrængning af residualt havvand ved vandindvinding fra de dybe magasiner.

Miljøfremmede stoffer

Den største trussel p.t. mod de to kildepladser ser ud til at være stoffet BAM. BAM stammer fra brugen af pesticid ukrudtsmidlerne Prefix eller Casoron i perioden før 1997, hvorefter stoffet blev forbudt. BAM er fundet i 2 ud af kildepladsernes 18 borer siden 2005/2006. Udviklingen af BAM i indvindingsboringerne 201.3779 og 201.1446 er vist på figur 4.

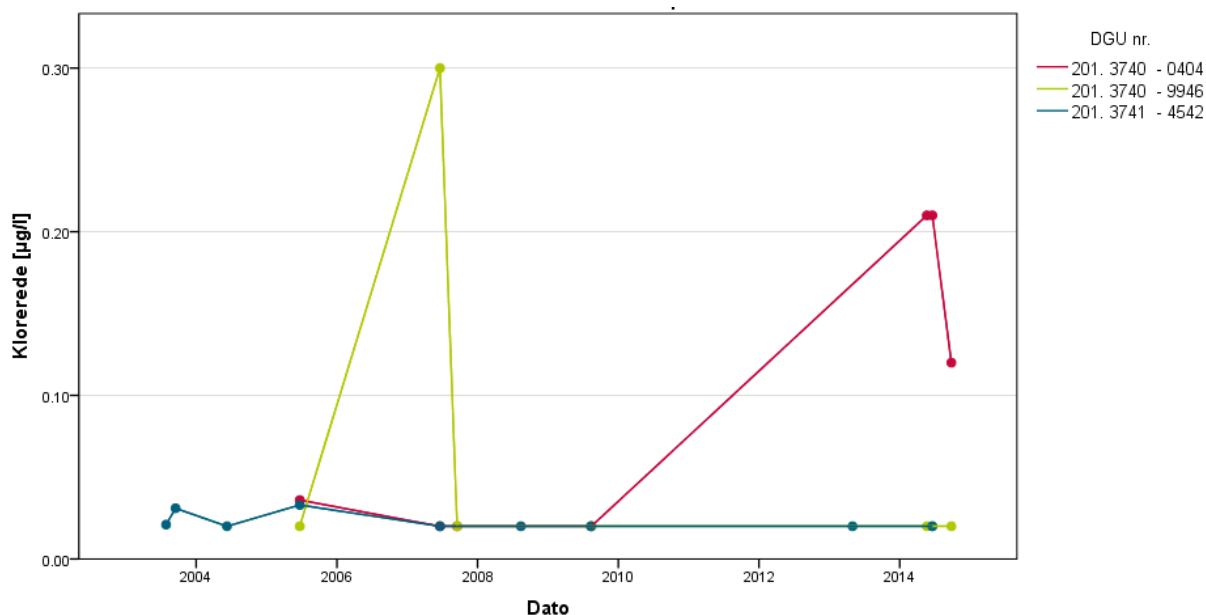


Figur 4. Fund af BAM i borerne på Ermelunden Kildeplads.

Den påviste BAM forurening i indvindingsboringerne skyldes med stor sandsynlighed diffus forurening fra brugen af ukrudtsmidlerne i nærliggende villakvarterer i oplandet, men de præcise oprindelige forureningskilder er vanskelige at opspore. Ukrudtsmidlerne har dog formodentlig været anvendt i store dele af det 20 km² store grundvandsdannende opland, og baseret på de lange transporttider for grundvandet om at nå indvindingsboringerne, er det ikke sikkert at vi har set de værste koncentrationer i borerne endnu. Det er således usikkert, om BAM koncentrationen har toppet på kildepladsen og om forureningen vil ramme flere borer og med tiden nå koncentrationer over drikkevandskriteriet. Faktum er dog, at forureningsmønsteret de sidste 7-8 år har været relativt stabilt men at der er behov for en fortsat skærpet overvågning på kildepladsen kombineret med overvågning i oplandet af hvilke koncentrationer af BAM der på vej mod kildepladserne. Og hvis forureningen bliver kritisk, må der tages stilling til eventuelle afværgetiltag.

På Ermelunden Kildeplads er der i boring 201.1486 fundet vinylklorid i relativt lave koncentrationer på 0,02-0,04 µg/l i perioden 2004-2007, men stoffet er herefter ikke påvist. Der er også gjort et enkelt fund af tetrachlormethan på 0,053 µg/l i 2004 i boring 201.3679.

På Galopbanen kildeplads blev der i en måling fra 2007 fundet vinylklorid på 0,3 µg/l i boring 201.3740, hvilket svarer til grænseværdien. I 2014 blev der igen fundet klorerede stoffer i denne boring – denne gang var det stoffet 1,1-dichlorethan. Herudover er der i 2003 og 2005 gjort beskedne fund af stoffet cis-1,2-dichlorethylen i boring 201.3741.



Figur 5. Fund af klorerede stoffer i borer på Galopbanen Kildeplads (0404 = 1,1-dichlorethan, 9946 = Vinylchlorid, 4542 = cis-1,2-dichlorethylen).

Der kan ikke identificeres en direkte kilde til fundene af klorerede stoffer på Galopbanen Kildeplads, og det vurderes at de derfor stammer fra en diffus tilstrømning fra nogle af de mange punktkilder i oplandet til Ermelunden kildeplads.

Der er ikke gjort væsentlige fund af oliestoffer, BTEX og MTBE på de to kildepladser.

Punktkilder i oplandet

I oplandet til Ermelunden og Galopbanen kildepladser er Region Hovedstaden færdig med V1-kortlægning samt den del af V2-kortlægningen, der vedrører forurenede ejendomme med klorerede stoffer. På figur 6 ses Region Hovedstadens prioritering af punktkilder i oplandene til de to kildepladser, hvor de røde prikker indikerer højrisiko punktkilder.

I oplandet til Galopbanen kildeplads er der kun en enkelt punktkilde (blå prik, figur 6), som er vurderet ikke at udgøre nogen risiko i fht grundvand. Til trods for, at der ikke er oplagte kilder at finde i oplandet, har der som nævnt ovenfor i både 2007 og 2014 været konstateret indhold af klorerede opløsningsmidler i indvindingsboringerne på Galopbanen. Disse stammer mest sandsynligt fra diffuse påvirkninger fra de identificerede betydende kilder beliggende i oplandet til Ermelunden. Kildepladsen har som følge heraf været under skærpet overvågning.

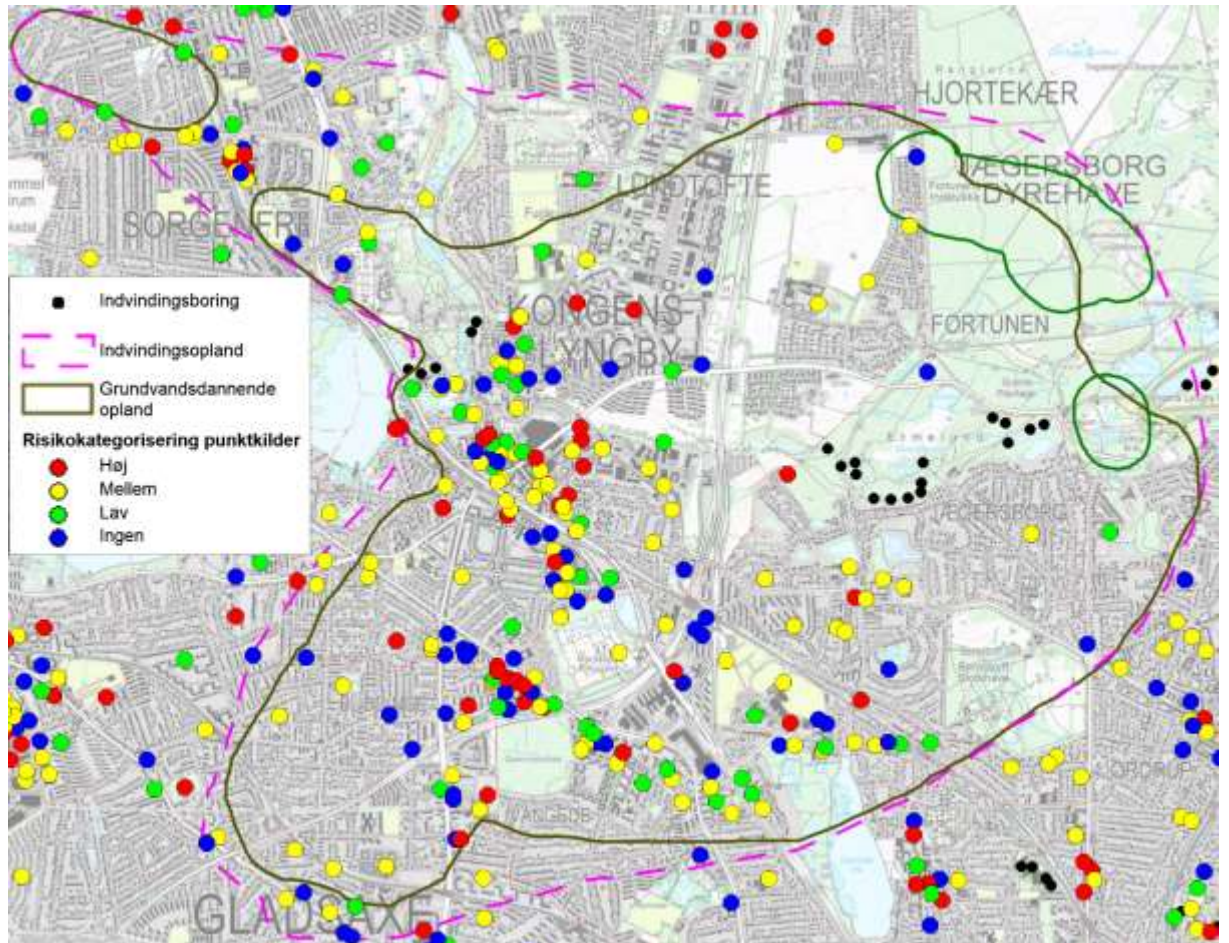
I det grundvandsdannende opland til Ermelunden er der i alt 199 punktkilder, hvoraf de 29 er kategoriseret som værende i høj risiko i forhold til grundvandsressourcen.

Inden for nærområdet til kildepladsen samt i området syd herfor, hvor transporttiden er relativ kort til indvindingsboringer (jf. figur 1, de røde områder) ses 2 højrisiko punktkilder.

Den ene af disse punktkilder er det tidligere Jægersborg Fylddepot, som ligger i en afstand af kun ca. 150 m fra den nærmeste boring på kildepladsen. En indledende undersøgelse af udsivende vand fra lossepladsen udført af Nordvand i 2011 pegede på,

at der siver forureningsstoffer (klorerede stoffer) og salte ud fra de øvre fyldlag. Som en indsats i indsatsplanen etablerer Nordvand – i forbindelse med overvågningsprogrammet - en undersøgelsesboring til de dybere grundvandslag for at afklare truslen fra fylddepotet mod kildepladsens boringer (se afsnit 4.1 i indsatsplanen).

Den anden højrisiko punktkilde er beliggende ca. 600 m syd for boringerne (tankstation, Jægersborg Allé 149). Denne punktkilde er prioriteret til offentlig indsats af Region Hovedstaden med risikokategorisering høj.



Figur 6. Kategorisering af punktkilder i oplandet til Ermelunden og Galopbanen.

De fleste punktkilder i oplandet koncentrerer sig i industriområderne hen imod Lyngby kildeplads og langs Nybrovej, som ligger i relativ lang afstand til indvindingsboringerne. Den lange strømningsvej for de fleste af punktkilderne vil medføre en betydelig opblandning og dermed fortynding af forureningen, inden den når indvindingsboringerne.

Det vil i langt de fleste tilfælde ikke være muligt at se en direkte sammenhæng mellem enkelte punktkilder og forureninger på kildepladsen, da der er så mange punktkilder i oplandet og hovedparten af dem kommer langvejs fra.

Samlet er der behov for bedre overvågning af punktkildernes betydning for grundvandsressourcen i oplandet – dels fra det boringsnære område, hvor vandet er ungt med kort transporttid til boringerne og dels fra centrale steder ude i oplandet på transportvejen fra punktkilder mod boringer.

Kilder til salt i oplandet

Kommunerne har i 2013 fået lavet en gennemgang af potentielle kilder til salt i de grundvandsdannende oplande og en risikovurdering af disse kilder i forhold til vandindvindingen. I det boringsnære område omkring kildepladserne kan peges på Jægersborg Fylddepot som mulig kilde til saltpåvirkning af indvindingsmagasinerne, ligesom vejsaltning af Ermelundsvej og Klampenborgvej (samt øvrige mindre veje/stier i området) kan udgøre potentielle kilder.

Længere ude i oplandet findes et større område omkring DTU, hvor der har pågået nedsivning af vejvand i mere end 30 år, som kan udgøre en kilde til saltnedsivning i oplandet, da vejene i området har været saltet om vinteren. Herudover er der potentiel påvirkning af grundvandet med salt fra andre lossepladser, salt- og snedepoter samt vejanlæg, hvor der har været anvendt vejsalt. Der er udtaget vandprøver fra Sand2 magasinet i oplandet, og disse viser, at der i nærheden af kilder til salt i den sydvestlige del af oplandet (m. dels motorveje, saltoplag og lossepladser) påvises indhold af salt på over ca. 1.000 mg/l, hvilket viser, at der kan være en væsentlig kildestyrke lokalt. Der mangler generelt undersøgelser/målinger af påvirkningen fra oplandet, heriblandt fra det større område omkring DTU.

Samlet er der behov for løbende overvågning af klorid indholdet i både Sand2 og kalk magasinet tæt på kildepladsen (ved Jægersborg Fylddepot) samt i det tilstrømmende vand i oplandet.

Etablering af LAR-anlæg med nedsivning af vand fra veje, der saltes, vil kunne forværre påvirkningen af indvindingsmagasinerne med salt. Med den nuværende afledning af vejvand til kloak på hovedparten af vejene estimerer man, at tabet af vejsalt til omgivelserne (tab til fx vejrabatter hvorfra salten nedsives til grundvandet) er ca. 10-15 %, og øger man antallet af veje hvorfra der sker direkte nedsivning i stedet for afledning til kloak, vil nedsivning af klorid derfor øges markant.

Der skal således fokus på, at etablering af LAR i de grundvandsdannende oplande ikke må betyde øget nedsivning af salt. Der skal således arbejdes for brug af alternative glatførebekæmpelsesmidler eller alternativt må der findes på løsninger, hvor vejvand i de perioder, hvor der saltes, ledes til kloak.

Samlet vurdering af risiko fra forureningskilder

Samlet set er grundvandsressourcen i området belastet af nedsivning fra punktkilderne i oplandet og fra saltkilder og tidligere brug af pesticider.

På figur 7 og 8 er vist to geologiske profiler gennem oplandet til Ermelunden og Galopbanen kildepladser, som strækker sig henholdsvis mod sydvest og nordvest fra kildepladsen. Lerdæklaget over de to betydende grundvandsmagasiner (sand2 og kalken) varierer en del i oplandet, og der vil derfor visse steder være god mulighed for nedsivning af forurenende stoffer til både Sand2 og kalken. Som det ses af potentialerne, er der en nedadrettet gradient fra Sand2 magasinet til kalken. De mange forureninger, som når Sand2 magasinet, vil derfor kunne bevæge sig videre ned mod kalken.

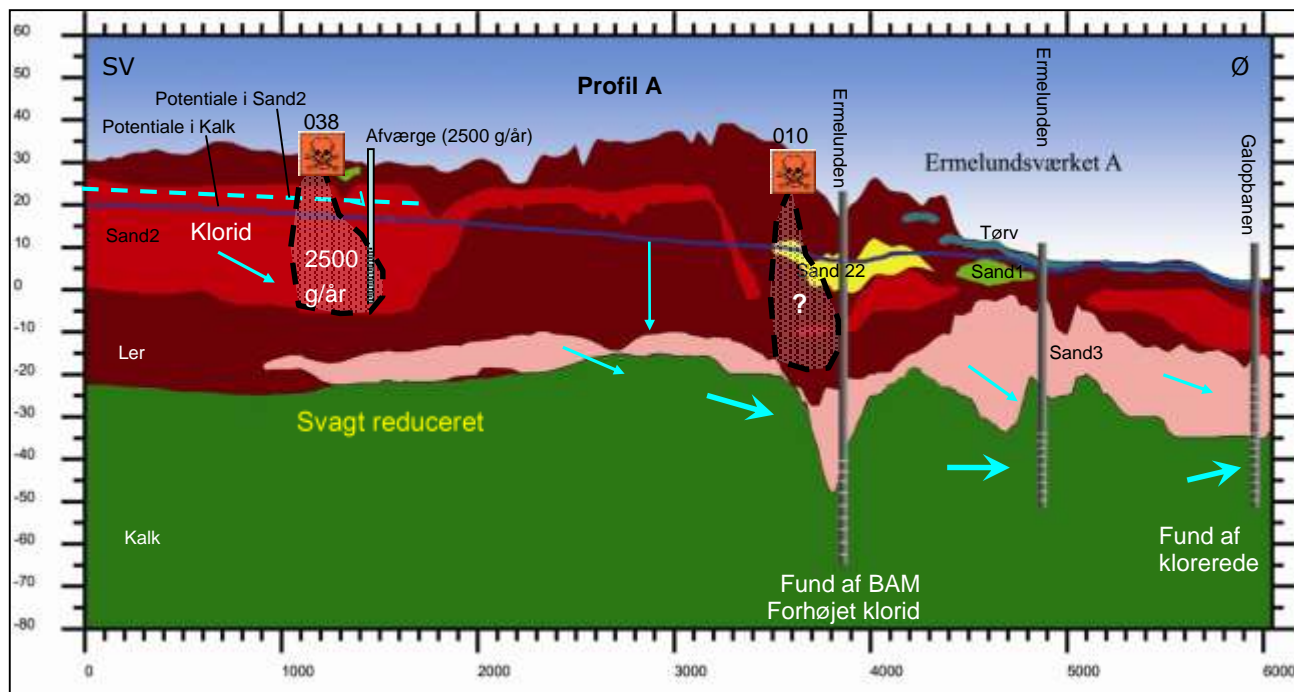
De fire mest betydende punktkilder i oplandet er afbildet på figur 7 og 8, som nr. 038, 023, 010 og 034.

Forureningen på Jægerborg Fylddepot (nr. 010) er placeret meget tæt på kildepladsen og vil blive undersøgt nærmere i første indsatsplan periode.

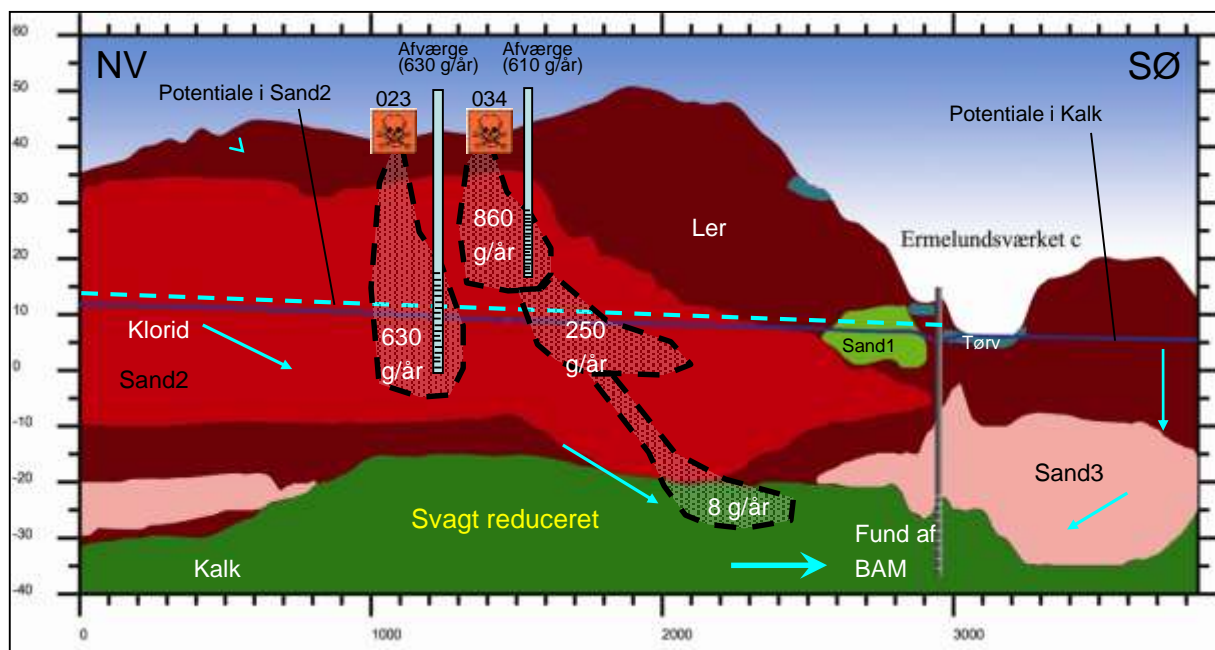
Region Hovedstadens beregninger viser, at hele forureningsfluxen fra punktkilderne på Nybrovej 83 (nr. 038) og Nørgaardsvej 18-24 (nr. 023) opfanges i den igangværende afværgeforanstaltning, og dermed ikke udgør et problem for grundvandet. Afværgeren på Carlshøjvej 53 (nr. 034) fjerner dog kun en delmængde af den samlede forurening, og der er derfor behov for en opfølgnings af denne forurening i indsatsplanen.

Idet afværgeren på de tre ovenstående lokaliteter har stor positiv effekt på risikovurderingen, anbefales det at fortsætte afværgeren, indtil forureningsfluxen fra de tre lokaliteter er på et dokumenteret lavt niveau.

Samtlige væsentlige punktkilder og de konkrete planlagte indsatser på hver af disse, er beskrevet detaljeret i Appendiks A.



Figur 7. Forståelsesmodel for samspillet mellem geologi, hydrologi, vandkemi og punktkilder i et profil fra sydvest til øst for kildepladserne.



Figur 8. Forståelsesmodel for samspillet mellem geologi, hydrologi, vandkemi og punktkilder i et profil fra nordvest til sydøst for Ermelunden kildeplads.

Sammenfattende kan konkluderes, at til trods for den naturlige beskyttelse (lerdæklag) over indvindingsmagasinet samt den forventede fortynding, er stoffer som BAM og klorerede stoffer alligevel nået frem til visse af borerne på kildepladserne - om end de klorerede stoffer kun ses meget sporadisk og i lave koncentrationer. Indhold af salt i indvindingsboringerne er stigende og tilstrømningen af salt til kildepladserne bør undersøges nærmere. Således mangler der generelt viden om påvirkningen af salt nord fra området med mange års nedsivning af vejvand.

Der er samlet behov for overvågning af salt, miljøfremmede stoffer og pesticider i oplandet – både kildepladsnært og i oplandet syd, vest og nordfra. Det vurderes, at med et godt overvågningsprogram som kan varsle om truende forureninger (som kan imødegås med eventuelle afværgetiltag, inden de når borerne) - vil kildepladserne også fremadrettet kunne indvinde godt vand.

Specifikke behov for indsatser

Følgende behov for indsatser er identificeret i oplandet til Ermelunden og Galopbanen kildepladser og indgår i indsatsplanen:

- Etablering af overvågningsboringer
- Fokus på salt fra nedsivning af vejvand og lossepladser
- Undersøgelse af udsivning af salte og klorerede stoffer fra Jægersborg fyldepot
- Fokus på tilstrømning af klorerede stoffer fra punktkilder i oplandet
- Fokus på tilstrømning af BAM fra tidligere anvendelse af ukrudtsmidler
- Målrrettede kampagner om anvendelse af salt og pesticider i BNBO og grundvandsdannende oplande

Bregnegården Kildeplads

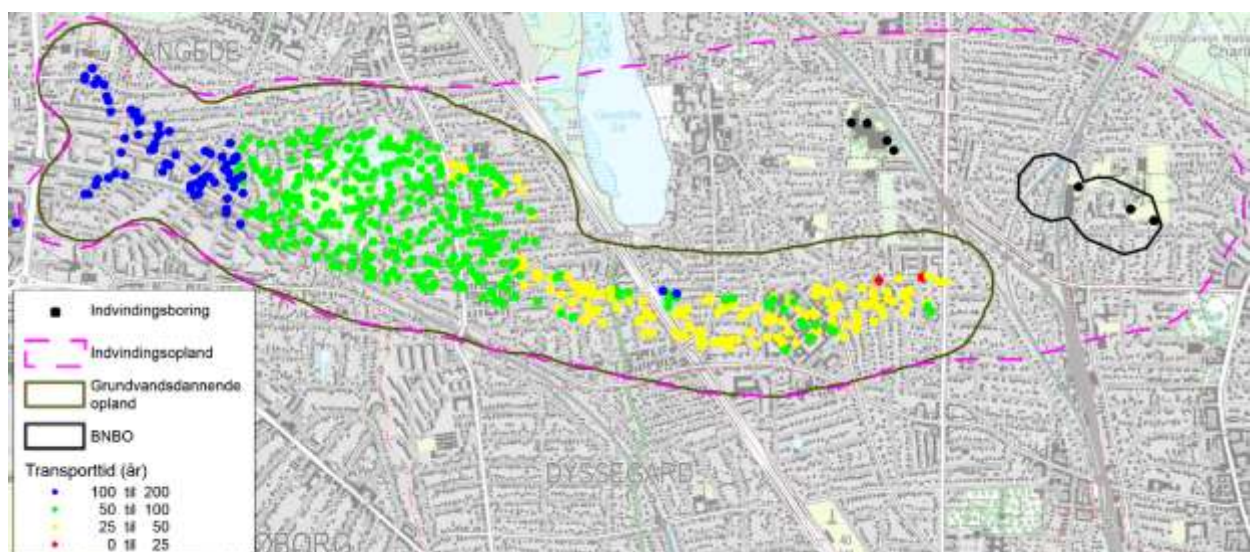
Bregnegården Kildeplads er karakteriseret ved følgende:

- Der er målt BAM i alle tre indvindingsboringer, og i den ene boring har koncentrationen i 2012 været over grænseværdien for drikkevand, hvilket pointerer denne trussel.
- Der er målt MTBE i alle tre indvindingsboringer, men på et forholdsvis lavt niveau, langt fra grænseværdien. I oplandet ses flere punktkilder med MTBE.
- Der er et forhøjet indhold af klorid i indvindingsboringerne sammenlignet med baggrundsnivauer for kalk i området samt et væsentlig forhøjet indhold i boringer filtersat i Sand2 magasinet i nærområdet.

Bregnegården Kildeplads hører under Nordvand. Kildepladsen hørte tidligere til Bregnegårdværket, men dette vandværk blev lukket i 2004, og vandet fra indvindingsboringerne ledes nu til Ermelundsværket. Bregnegården og Kildeskoven kildepladser har en samlet indvindingstilladelse på 700.000 m³/år, og den aktuelle indvinding de senere år på Bregnegården ligger inden for intervallet 200-300.000 m³/år.

Arealet af det grundvandsdannende opland til Bregnegården Kildeplads er ca. 3 km² (se figur 1), og oplandet er domineret af villakvarterer. Som det fremgår har indvindingsboringerne en placering uden for det grundvandsdannende opland, men inden for indvindingsoplandet. Indvindingsboringerne er placeret i nærheden af sportsanlæg, og som det fremgår af figur 2 udgør det boringsnære område af HIKs tennis- og fodboldanlæg. Gentofte Hospital er også placeret i det grundvandsdannende opland og har sin egen indvindingstilladelse til nødforsyning. Der er tidligere blevet oppumpet ca. 35.000 m³/år. I 2011-2013 har der ikke været indvinding, men denne er opstartet igen i 2014, og målsætningen er, at der skal kunne indvindes vand af drikkevandskvalitet.

Det vurderes, at den primære grundvandstrussel fra villakvarterer, sportsanlæg m.m. er brug af ukrudtsmidler. Der er dog ikke i boringerne set spor af nuværende, godkendte pesticider/ukrudtsmidler, men der er påvist stoffet BAM, som stammer fra tidligere anvendelse af de nu forbudte ukrudtsmidler Prefix og Casoron.



Figur 1. Oplande og indvindingsboringer til Bregnegården kildeplads med angivelse af transporttid fra vandet falder på overfladen til det når indvindingsboringerne. Placeringen af de udpegede boringsnære beskyttelsesområder, BNBO, er også vist.

Den høje befæstelsesgrad i området med mange større veje betyder, at der potentielt kan være anvendt store mængder vejsalt, som kan påvirke grundvandet med klorid. Der er ingen større industriområder i oplandet, og der ses som følge heraf heller ikke fund af klorerede stoffer på kildepladsen.

På figur 1 er vist de beregnede transporttider for vandets vej fra det falder på overfladen og til det når indvindingsboringerne. Som det fremgår af figuren, vil der i området syd og sydøst for Gentofte Sø være en transporttid på 25 til 50 år. Dvs. at forureninger, der ligger i dette gule område, og transporteres til grundvandet, vil nå indvindingsboringerne først sammenlignet med de områder længere mod vest, der er markeret med grøn eller blå farve.

Boringer ved Bregnegården Kildeplads

De tre aktive boringer på kildepladsen indvinder alle fra kalken. Som det ses af figur 2 er boringerne ikke placeret på en decideret kildeplads, men placeret ved sportsarealer.

Table 1. Aktive indvindingsboringer på Bregnegården.

DGU nr.	Filter m.u.t
201.3673	27 – 37
201.3674	24 – 35
201.3807	22 – 50



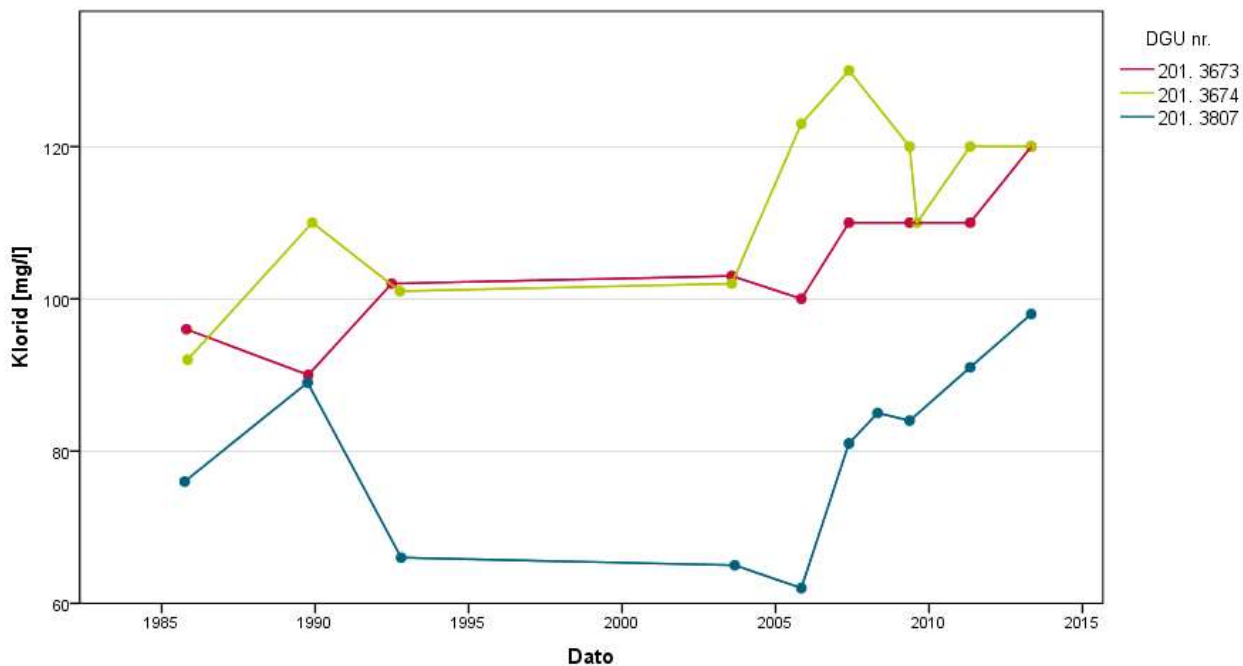
Figur 2. Indvindingsboringer på Bregnegården kildeplads.

Vandkvalitet

Naturlige stoffer

Der er ingen akutte trusler fra de naturlige vandkemiske stoffer på Bregnegården kildeplads. Tidligere har sulfat indholdet været lidt højt, men det er nu faldet igen til et stabilt acceptabelt niveau et stykke under grænseværdien.

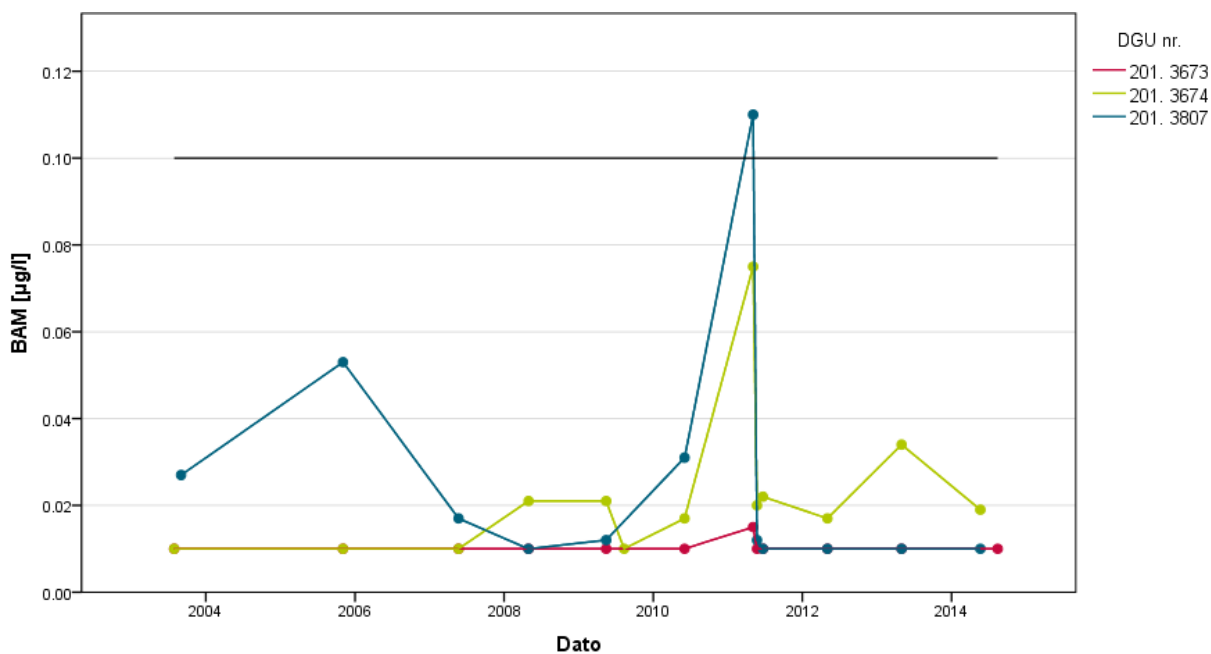
Som vist på figur 3 er indholdet af klorid 120 mg/l i to ud af tre aktive indvindingsboringer, hvilket er væsentligt over baggrundsværdien på omkring 50-80 mg/l for klorid i kalkmagasinet i området. Dette tyder på, at effekter fra vejsaltning er nået frem til kildepladsen. Der er ingen målinger af klorid indholdet i det grundvandsdannende opland, men målinger i området lige nord for oplandet, fra Sand2 magasinet ved Kildeskoven kildeplads, Bernstorffsvej og ved Gentofte losseplads, viser væsentligt forhøjede koncentrationer (op til ca. 1.000 mg/l). Det påviste indhold af salt i indvindingsboringerne (figur 3) ligger dog fortsat væsentligt under grænseværdien for klorid på 250 mg/l, og niveauet i borerne har været lidt svingende men dog med en stigende tendens over de sidste 10 år.



Figur 3. Udviklingen i indhold af klorid på Bregnegården Kildeplads.

Miljøfremmede stoffer

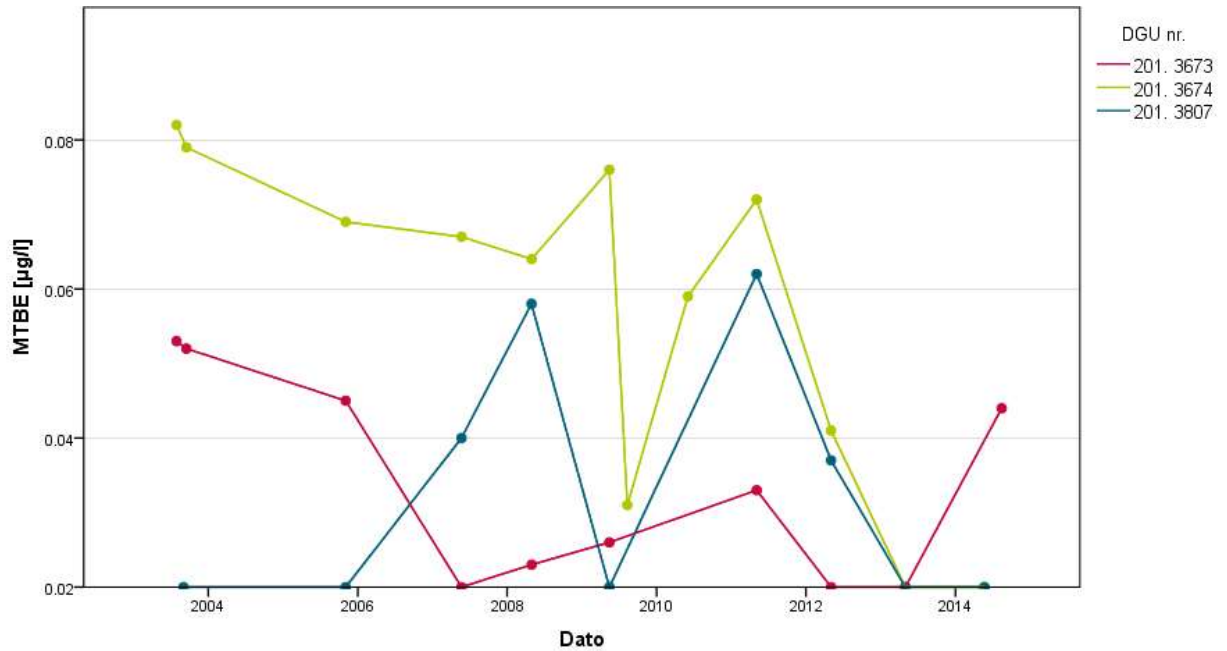
Der er fundet BAM i alle tre borer, som vist på figur 4. Alle tre borer havde høje værdier i målingen d. 5. maj 2011. De efterfølgende målinger i alle tre borer har ligget væsentligt lavere, hvilket indikerer, at denne ene høje måling ikke er repræsentativ for niveauet.



Figur 4. Fund af BAM på Bregnegården Kildeplads vist sammen med kvalitetskriteriet på 0,1 µg/l.

Samlet set vurderes det, at BAM udgør en trussel mod kildepladsen. Siden påvisningen af BAM over grænseværdien i boring 201.3807 i 2011 har indholdet af BAM dog været meget lavt. Hvorvidt forureningen med BAM er stabilt aftagende bør fortsat følges de kommende år.

Der er fundet MTBE i alle tre borer på Bregnegården, som vist på figur 5. Indholdet ligger stabilt langt under vandkvalitetskravet på 5 µg/l, og er i foråret 2013 ikke konstateret i borerne. Der kræves dog fortsat jævnlig analyse af indholdet på kildepladsen for at følge udviklingen i indholdet af MTBE.

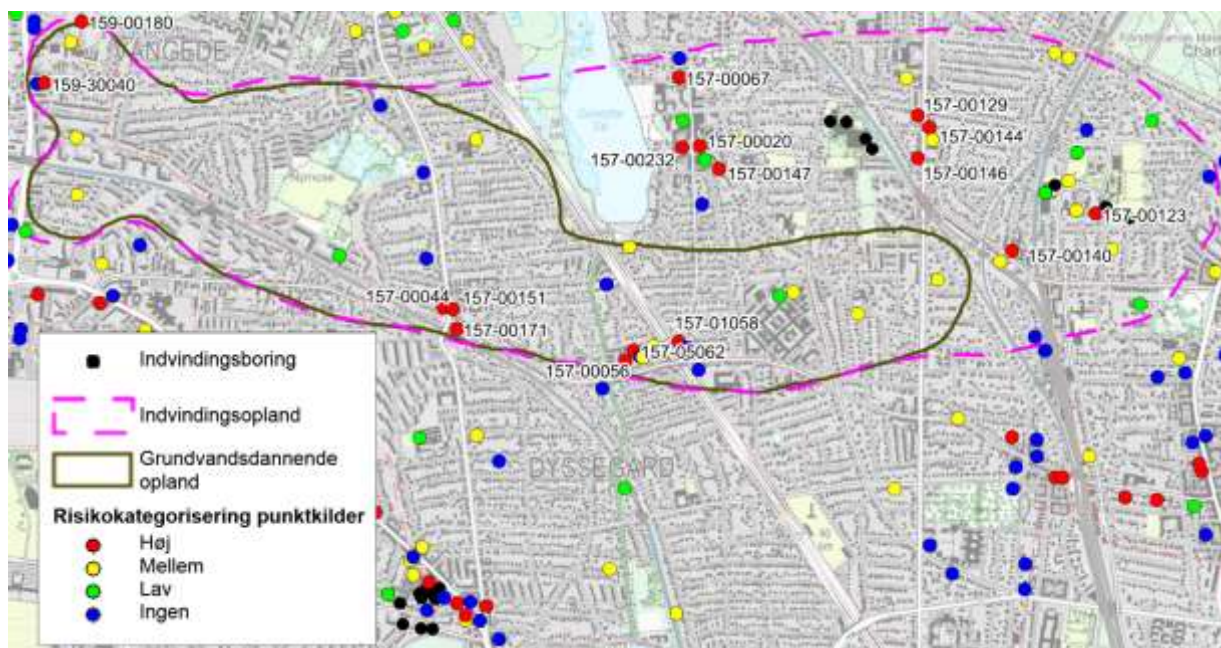


Figur 5. Fund af MTBE på Bregnegården Kildeplads.

Der er ikke gjort væsentlige fund af hverken oliestoffer, BTEX eller klorerede stoffer på kildepladsen.

Punktkilder i oplandet

I oplandet til Bregnegården kildeplads er Region Hovedstaden færdig med V1-kortlægning og den del af V2-kortlægningen, der vedrører klorerede stoffer. På figur 6 ses alle kortlagte punktkilder omkring oplandet til Bregnegården inddelt i kategorier af risiko i forhold til grundvandsressourcen.



Figur 6. Kategorisering af punktkilder i oplandet til Bregnegården, hvor lokalitetsnummeret er vist for punktkilder, som er kategoriseret med en høj risiko.

I det grundvandsdannende opland til Bregnegården er der i alt 28 punktkilder, hvoraf de 8 er kategoriseret som værende i høj risiko i forhold til grundvandsressourcen (vist som røde prikker). Der er yderligere 9 høj risiko punktkilder i indvindingsoplandet, hvoraf de 4 indgår i det grundvandsdannende opland til Kildeskoven kildeplads, mens de 5 andre har en beliggenhed, hvor det vurderes at forurening herfra strømmer via grundvandet ud til Øresund.

Helt tæt på den ene indvindingsboring ses en højrisiko punktkilde (157-00123), som er en transformerstation, hvor der er forurenede med klorerede stoffer. Der er dog ikke gjort fund af disse stoffer på kildepladsen, og beregningen af det grundvandsdannende opland peger også på, at grundvand og forurening tæt på kildepladsen ikke vil strømme til indvindingsboringerne men vil strømme i retning mod Øresund.

Der er en række øvrige punktkilder med klorerede opløsningsmidler i det grundvandsdannende opland, men baseret på det nuværende vidensgrundlag er der ingen umiddelbare væsentlige trusler fra disse, hvilket stemmer fint overens med, at der ikke er fundet klorerede stoffer på kildepladsen.

Den største punktkilderrelaterede trussel mod indvindingsboringerne er formentlig MTBE, som er påvist i alle indvindingsboringerne i koncentrationer op til 0,08 µg/l. Idet MTBE tidligere har været additiv i benzin vurderes MTBE i grundvandet at stamme primært fra benzinstationerne i området.

Den største kendte kilde med MTBE forurening i det grundvandsdannende opland er forureningen ved benzinstationen, Kildegårds Plads 4 (157-02049), som ligger 1,8 km opstrøms fra kildepladsen i krydset mellem Kildegårdsvej og Motorvejen. Transporttiden fra dette område og til kildepladsen er relativ kort med beregnede tider på mellem 25 og 50 år, jf. figur 1. Den er kategoriseret med ingen risiko hos Region H, fordi det ikke er Region H.'s ansvar at rydde op på grunden, men det ændrer ikke på den reelle risiko, som er vurderet som høj.

Ved denne lokalitet er der tidligere konstateret betragtelige koncentrationer af MTBE i det øvre magasin (op til 500.000 µg/l) og i Sand2 magasinet (op til 12.000 µg/l i 2012), ligesom der er påvist høje indhold af øvrige benzinstoffer.

Ejeren af servicestationen forestår efter aftaler med kommunen afværge af forureningen, herunder afværgepumpning fra Sand2 magasinet for at undgå, at forureningen spreder sig. Da kildestyrken er forholdsvis stor, forventes afværgeren at skulle forløbe i mange år fremover.

I en afstand af ca. 600 m fra kildepladsen findes endvidere en kendt MTBE-forurening (tankstation, Bernstorffsvej 158-160, 157-00144) med op til 3.400 µg/l i det øvre Sand1 magasin, og spor af stoffet i Sand2 magasinet. Denne forurening er dog ifølge grundvandsmodellen placeret uden for det grundvandsdannende opland, hvilket peger på, at forureningen ikke strømmer til kildepladsen.

Naboejendommen Bernstorffvej 154 (157-00237) er ligeledes forureningskortlagt på V1. Der har tidligere været service- og benzinstation fra 1932 til 1987. Der har været afværge af forurening i perioden 1988-1990, men forureningsniveauet herefter er ikke dokumenteret. Det bør derfor undersøges om denne ejendom fortsat er forurennet og om den potentielt udgør en kilde til MTBE forurening på kildepladsen.

Idet der ligger en række væsentlige punktkilder i området mellem Bregnegården og Kildeskoven Kildeplads er det væsentligt at få belyst strømningsforholdene nærmere i dette område og kvalificere risikovurderingen af disse i forhold til dels kalkmagasinet på Bregnegården Kildeplads og dels Sand2-magasinet på Kildeskoven Kildeplads.

Kilder til salt i oplandet

Kommunerne har i 2013 fået lavet en gennemgang af potentielle kilder til salt i de grundvandsdannende oplande og en risikovurdering af disse kilder i forhold til vandindvindingen.

Hele oplandet er gennemskåret af store veje, hvor der saltes og herudover er der også en forventelig saltning på private arealer. Der er udtaget vandprøver fra Sand2 magasinet i oplandet, og disse viser, at der kan være en væsentlig kildestyrke lokalt med målte indhold op til ca. 1.000 mg/l klorid, som ligger væsentligt over drikkevandskriteriet på 250 mg/l.

Samlet er der behov for løbende overvågning af klorid indholdet i både Sand2 og kalk magasinet i hele indvindingsoplandet.

Etablering af LAR-anlæg med nedsivning af vand fra veje, der saltes, vil kunne forværre påvirkningen af indvindingsmagasinerne med salt. Med den nuværende afledning af vejvand til kloak på hovedparten af vejene estimerer man, at tabet af vejsalt til omgivelserne (tab til fx vejrabatter hvorfra salt nedsives til grundvandet) er ca. 10-15 %, og øger man antallet af veje, hvorfra der sker direkte nedsivning i stedet for afledning til kloak, vil nedsivning af klorid derfor øges markant.

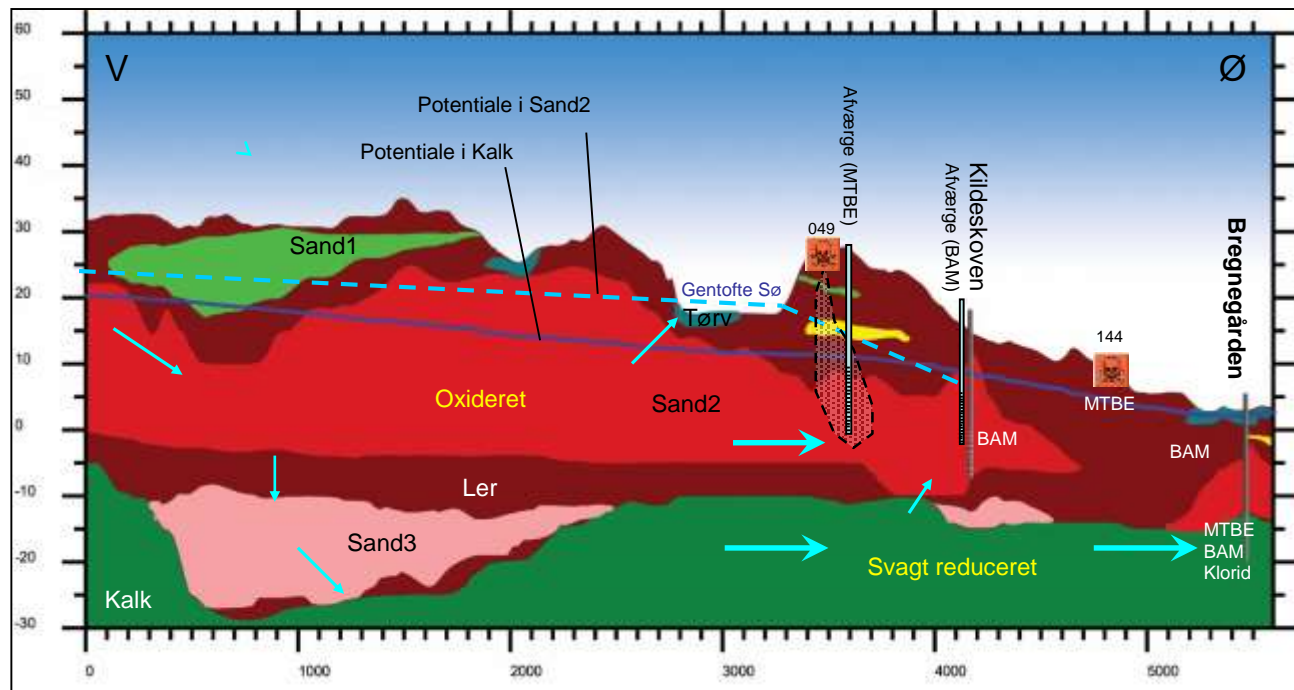
Der skal således fokus på, at etablering af LAR i det grundvandsdannende opland ikke må betyde øget nedsivning af salt. Der skal således arbejdes for brug af alternative glatførebeholdningsmidler eller alternativt må der findes på løsninger, hvor vejvand i de perioder, hvor der saltes, ledes til kloak.

Samlet vurdering af risiko fra forureningskilder

Samlet set er grundvandsressourcen i området belastet af nedsivning fra punktkilderne i oplandet og fra saltkilder og tidligere brug af pesticider.

Trusselsbilledet for Bregnegården kildeplads er illustreret på figur 7. Punktkilden på Bernstorffsvej 158-160 (nr. 144) er medtaget, som en mulig kilde til fundet af MTBE på kildepladsen. Den noget længere opstrøms liggende punktkilde med MTBE på Kildegårds Plads 4 (nr. 049) vurderes også at være en væsentlig trussel.

Samtlige punktkilder i oplandet, og de konkrete planlagte indsatser på hver af disse, er beskrevet detaljeret i Appendiks A.



Figur 7. Forståelsesmodel for samspillet mellem geologi, hydrologi, vandkemi og punktkilder i et profil fra vest til øst for Bregnegården Kildeplads.

Som nævnt er der en vis usikkerhed på strømningsforholdene i området mellem Bregnegårdens og Kildeskovens borer. Baseret på den anvendte grundvandsmodel tyder det på, at den viste forurening med MTBE på Bernstorffsvej 156-160 (nr. 144) enten strømmer til Kildeskovens kildeplads eller til Øresund, men det kan ikke udelukkes at den strømmer til Bregnegården kildeplads. De høje fund af MTBE omkring Kildegårds Plads nr. 4 (nr. 049) kan eventuelt udvikle sig til en trussel mod kildepladsen. De udførte undersøgelser på Kildegårds Plads 4 peger ikke på, at forureningen kan have spredt sig så langt nedstrøms, idet forureningen i Sand2 magasinet synes at være afgrænset og nu fastholdes omkring lokaliteten ved afværgepumpning.

Der er en trussel med BAM på kildepladsen, hvor en enkelt måling i 2011 pegede på indhold over grænseværdien på en af borerne. Hvis der ses bort fra denne enkeltstående måling, som formentlig er en fejlmåling, er der kun tale om en moderat trussel, med værdier et stykke under grænseværdien uden tendens til hverken stigning eller fald.

Med et indhold af klorid på op til ca. 120 mg/l på kildepladsen ligger indholdet væsentligt over baggrunds niveauet for kalkmagasinet, hvilket tyder på en tilførsel af vejsalt til grundvandet.

Der er samlet behov for overvågning af salt, miljøfremmede stoffer og pesticider i oplandet – både kildepladsnært og i den mest østlige del af det grundvandsdannende opland. Den samlede vurdering er, at med et godt overvågningsprogram som kan varsle om truende forureninger (som kan imødegås med eventuelle afværgetiltag, inden de når borerne) - vil kildepladserne også fremadrettet kunne indvinde godt vand.

Specifikke behov for indsatser

Følgende behov for indsatser er identificeret i oplandet til Bregnegårde Kildeplads og indgår i indsatsplanen:

- Etablering af overvågningsboringer
- Fokus på salt fra nedsivning af vejvand
- MTBE fra punktkilder i oplandet
- Målrettede kampagner om anvendelse af salt og pesticider i BNBO og grundvandsdannende oplande
- Nærmere undersøgelse af strømningsforhold i området mellem Bregnegården og Kildeskoven Kildeplads.

Kildeskoven Kildeplads

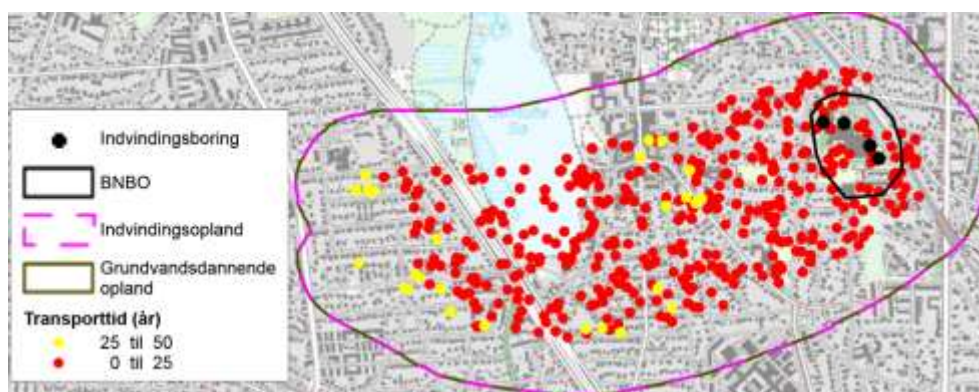
Kildeskoven Kildeplads er karakteriseret ved følgende:

- Der indvindes fra det øvre Sand2 magasin, som er meget sårbart med tynde dæklag over magasinet og med en oxideret vandtype
- BAM udgør en væsentlig trussel mod kildepladsen med påviste koncentrationer over drikkevandskriteret i en enkelt boring, og der afværiges ca. 200.000 m³ om året i boring 201.3688 for at hindre en spredning til hele kildepladsen
- I den samme afværgeboring er der gjort fund af MTBE under grænseværdien samt mindre fund af klorerede stoffer

Kildeskoven Kildeplads hører under Nordvand. Kildepladsen hørte tidligere til Bregnegårdværket, men dette vandværk blev lukket i 2004, og vandet fra indvindingsboringerne ledes nu til Ermelundsværket. Bregnegården og Kildeskoven kildepladser har en samlet indvindingstilladelse på 700.000 m³/år. På Kildeskoven Kildeplads afværiges der årligt en vandmængde på ca. 200.000 m³, som ledes til Øresund, mens der kun indvindes ca. 100.000 m³ til drikkevand.

Arealet af det grundvandsdannende opland til Kildeskoven Kildeplads er ca. 2 km² (figur 1), og oplandet er domineret af villakvarterer. Det vurderes, at den primære grundvandstrussel fra villakvarterer er anvendelse af ukrudtsmidler. Der er dog ikke i borerne set spor af nuværende, godkendte pesticider/ukrudtsmidler, men der er påvist indhold af stoffet BAM, som stammer fra tidligere anvendelse af de nu forbudte ukrudtsmidler Prefix og Casoron.

Alle indvindingsboringer er filtersat i det terrænnære Sand2 magasin, og indvindingsoplandet har her den samme udbredelse som det grundvandsdannende opland (figur 1), da det antages at hele grundvandsdannelsen ender i Sand2 magasinet, som ledes til indvindingsboringerne. Potentialet omkring Gentofte Sø i Sand2 magasinet ligger over vandstanden i søen, og der er derfor opadrettede gradientforhold. Der formodes derfor ikke at være grundvandsdannelse fra søen til Kildeskoven Kildeplads, selvom søen indgår i det grundvandsdannende opland, jf. figur 1.



Figur 1. Oplande og indvindingsboringer til Bregnegården Kildeplads med angivelse af transporttid fra vandet falder på overfladen og til det når indvindingsboringerne. Placeringen af de udpegede boringsnære beskyttelsesområder, BNBO, er også vist.

Transporttiden af vandet fra overfladen og ned til indvindingsboringerne er meget kort, og stort set al vandet har en transporttid under 25 år. Den korte transporttid medfører, at der

kun er ringe mulighed for nedbrydning af de forurenende stoffer, der infiltrerer sammen med nedbøren. Det betyder også, at der sker en forholdsvis hurtig udskiftning af grundvandet, og at effekten af indsatser til grundvandsbeskyttelse derfor vil kunne vise sig relativt hurtigt.

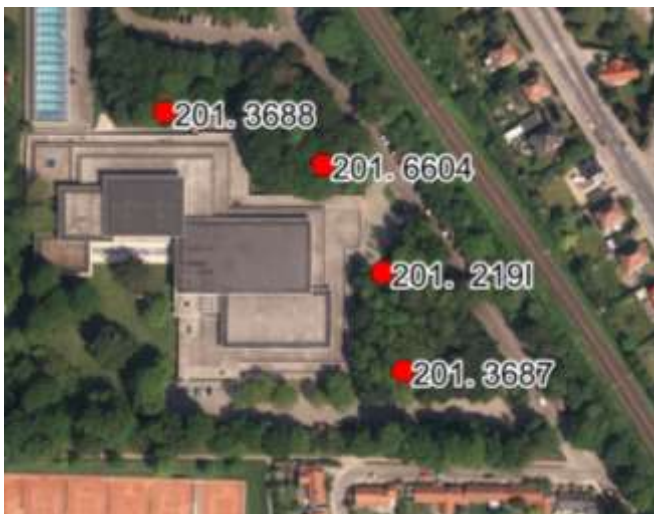
Boringer ved Kildeskoven Kildeplads

De 4 boringer, som er beliggende på Kildeskoven Kildeplads (figur 2) har filtre i Sand2 magasinet, som vist i tabel 1. Den tidligere indvindingsboring 201.3688 bruges nu som afværgeboring for bortpumpning af BAM-forurenede grundvand. Afværgeren på ca. 200.000 m³ om året udføres i forventning til, at indholdet af BAM vil falde, og boringen igen kan anvendes til vandindvinding.

Boring 201.6604 fungerer alene som erstatningsboring for boring 201.3688, hvis denne midlertidigt er ude af drift. Faktum er endvidere, at der er behov for oppumpning af vand svarende til afværgepumpningens størrelse, idet der ellers vil ske oversvømmelse af de nærliggende arealer omkring Kildeskovshallen.

Tabel 1. Aktive boringer på Kildeskoven Kildeplads.

DGU nr.	Filter m.u.t	Anvendelse
201.3687	13,5 – 19,5 (Sand2)	Indvinding
201.2191	11,8 – 17,8 (Sand2)	Indvinding
201.3688	14,3 – 18,0 (Sand2)	Afværge
201.6604	11,7 – 19,2 (Sand2)	Afværge (når 201.3688 er ude af drift)



Figur 2. Kildeskoven Kildeplads med aktive indvindings- og afværgeboringer.

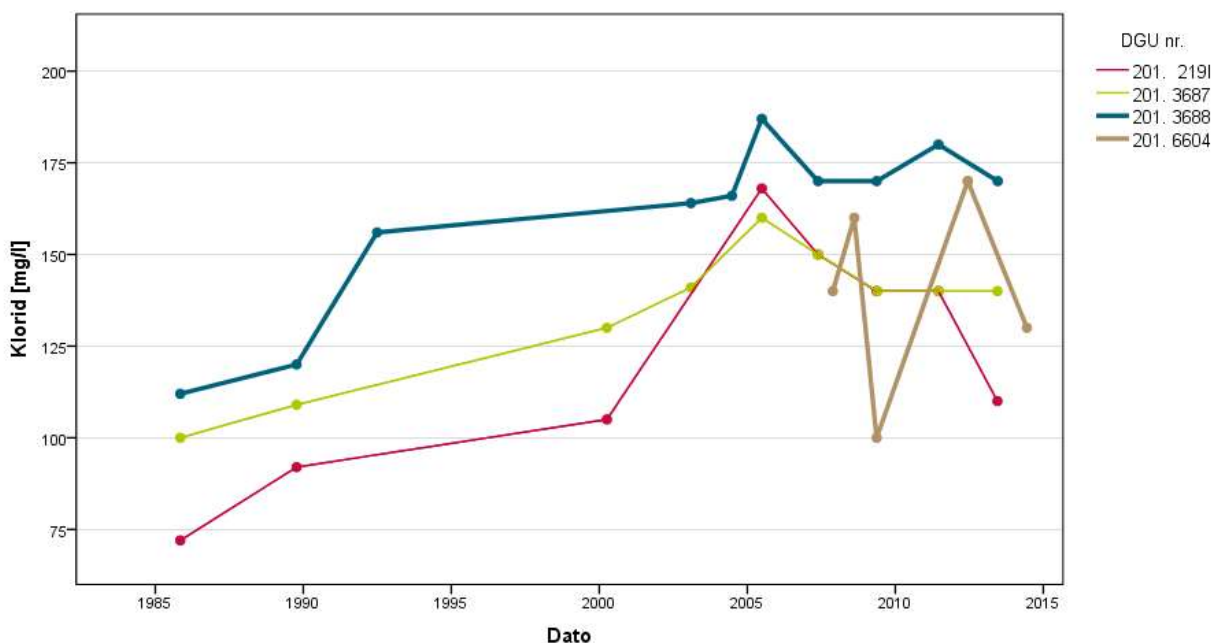
Vandkvalitet

Naturlige stoffer

Vandtypen på Kildeskoven Kildeplads varierer fra oxideret til svagt reduceret, hvilket stemmer overens med, at der indvindes fra Sand2 magasinet under et tyndt dæklag af ler.

Sulfatindholdet er generelt højt, men synes at være toppet omkring år 1990, og ligger nu stabilt mellem 100 og 200 mg/l.

Udviklingen i kloridindholdet er vist på figur 3. Som det fremgår har der været en stigning i indholdet frem til 2005, hvorefter koncentrationerne ligger og svinger mellem 110 og 180 mg/l. Dette er et godt stykke fra grænseværdien på 250 mg/l, men alligevel langt over baggrunds niveauet på 30-50 mg/l, men peger på, at der sker en betydelig nedsivning af vejsalt til grundvandet i området.



Figur 3. Udviklingen i indhold af klorid på Kildeskoven Kildeplads. Boring 201.6604 og 201.3688 er afværgeboringer.

Pga de relativt høje indhold af sulfat og klorid i borerne skal der fremadrettet være fokus på at sikre, at niveauerne for disse stoffer ikke begynder at stige igen.

Miljøfremmede stoffer

Boring 201.3688 er taget ud som aktiv drikkevandsboring og fungerer nu som afværgeboring for oppumpning af BAM-forurenede grundvand. I samme boring er der desuden fundet MTBE i koncentrationer op til 2,5 µg/l i 2011, hvor den toppede (grænseværdien er 5 µg/l). Herefter er koncentrationen faldet til senest 0,5 µg/l i 2014. Der er tidligere fundet spor af de klorerede stoffer tetraklormethan og chloroform i analyser frem til henholdsvis 2005 og 2009.

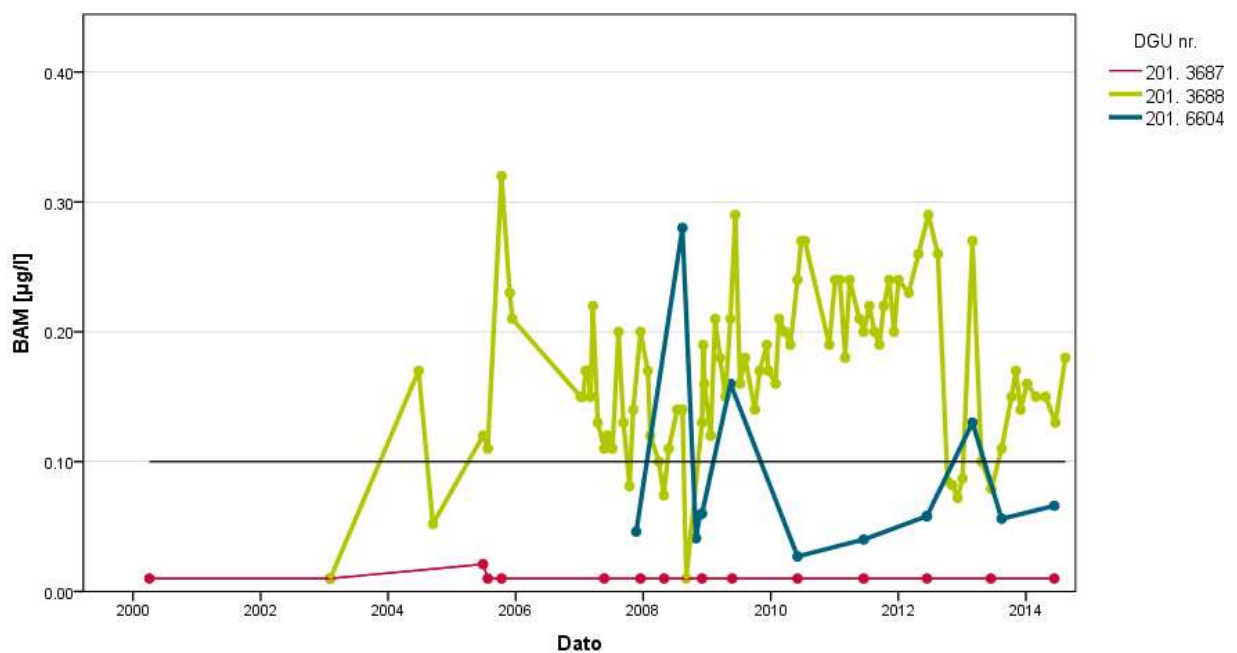
Udviklingen i BAM indholdet i afværgeboring 201.3688 er vist på figur 4. Udviklingen viser endnu ingen faldende tendens, og et ophør af afværgeren kan derfor have lange udsigter på trods af de korte transporttider i oplandet.

I boring 201.6604, som heller ikke er aktiv drikkevandsboring, er der ligeledes over en længere årrække konstateret BAM, med sporadisk koncentrationer over drikkevandskriteriet. Der er også et mindre indhold på ca. 0,1 µg/l MTBE i denne boring

I de to resterende boringer er der med undtagelse af et enkeltstående fund af BAM over detektionsgrænsen i 2005 i indvindingsboring 201.3687 ikke konstateret BAM i boringerne, jf. figur 4. Dette viser, at afværgeren – til trods for at boringerne ligger relativt tæt - tilsyneladende har været effektiv og indtil nu sikret, at BAM forureningen ikke har spredt sig til disse to boringer.

Der er dog fortsat behov for at følge forureningsudviklingen tæt med en jævnlig monitoring på alle boringer.

Da BAM sandsynligvis skyldes diffus spredning ved brug af ukrudtsmidler i villakvarterer mm., er det ikke muligt at opspore kilden, og den eneste mulighed er derfor det valgte tiltag med afværgegeoppumpning.

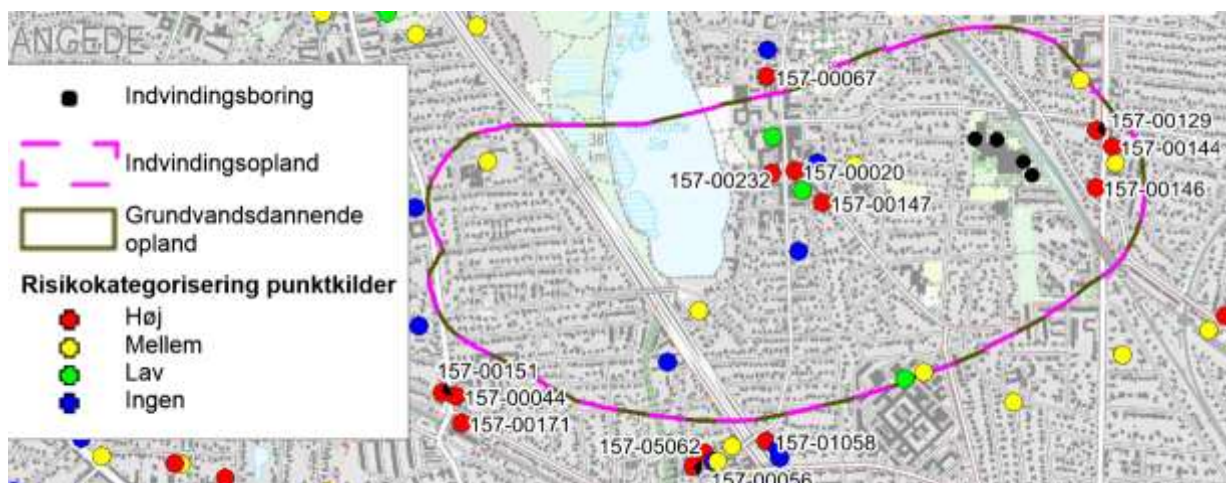


Figur 4. Fund af BAM i boringer ved Kildeskoven Kildeplads. Boring 201.6604 og 201.3688 er afværgeboringer.

Der er ikke gjort væsentlige fund af BTEX og Oliestoffer på kildepladsen.

Punktkilder i oplandet

I oplandet til Kildeskoven Kildeplads er Region Hovedstaden færdig med V1-kortlægning og den del af V2-kortlægningen, der vedrører klorerede stoffer. På figur 5 ses alle kortlagte punktkilder omkring oplandet til Kildeskoven Kildeplads inddelt i kategorier af risiko i forhold til grundvandsressourcen. Som nævnt tidligere er det grundvandsdannende opland identisk med indvindingsoplandet, da der indvindes fra det forholdsvis overfladenære Sand2 magasin.



Figur 5. Kategorisering af punktkilder i oplandet til Kildeskoven Kildeplads, hvor lokalitetsnummeret er vist for punktkilder, som er kategoriseret med en høj risiko.

Ud af de 18 punktkilder i oplandet er 6 kategoriseret med en høj risiko. Herudover er lokaliteten Mitchellsstræde 2, lige nord for oplandet, også kategoriseret med en høj risiko, og indgår i det samlede trusselsbillede for kildepladsen, som gennemgås i nedenstående.

I oplandet til Kildeskoven Kildeplads er der flere punktkilder med klorerede stoffer, som stammer fra tidligere renseri-aktiviteter. På Gentoftegade 39-49 (157-00020) samt Gentoftegade 64/Søgårdsvej 2-2A (157-00232) forestår Region Hovedstaden aktiv afværgelse af forureningen med klorerede opløsningsmidler og denne afværgelse forventes at afskære forureningsfluxen herfra i at nå indvindingsboringerne. På Mitchellsstræde 2 (157-00067), som Region Hovedstaden overvåger, er der tegn på, at forureningsfluxen fra lokaliteten ikke påvirker sand2-magasinet men i stedet strømmer direkte til det primære kalkmagasin og således formentlig ikke udgør en trussel over for indvindingen, der foregår fra Sand2.

På den V2-kortlagte ejendom, Baunegårdsvej 8 (157-00147), som er en benzinstation, er der tidligere påvist klorerede methaner og MTBE, som netop er de stoffer (udover BAM), der er påvist i indvindingsboring 201.3688.

Det beregnede bidrag af klorerede methaner fra Baunegårdsvej 8 ligger væsentligt under de målte værdier i den påvirkede indvindingsboring. Den beregnede flux fra lokaliteten er relativt lille, men sikkerheden i fluxbestemmelsen er også meget lille, idet der kun er udført en indledende undersøgelse, primært rettet mod servicestations-aktiviteter. Dermed er det ikke umuligt, at en evt. kraftigere kilde til forurening med TCM/TeCM er overset ved undersøgelsen. Region Hovedstaden har således prioriteret at lave yderligere undersøgelser på ejendommen inden for de kommende år.

Afværgen på Gentoftegade 39-49 forhindrer det altdominerende forureningsbidrag med klorerede stoffer til Sand2 magasinet inden for oplandet i at nå indvindingsboringerne. Dette bidrag ville alene potentielt kunne påvirke koncentrationen i indvindingen med op til 1,5 µg/l i en meget lang årrække. Derfor anbefales det at fortsætte afværgen, indtil fluxen fra lokaliteten er på et dokumenteret lavt niveau.

Øst for kildepladsen ses tre punktkilder som er kategoriseret med høj risiko. Som det fremgår af figur 5 er de placeret i udkanten af oplandet til Kildeskoven Kildeplads, og der er derfor en vis usikkerhed omkring forureninger herfra vil strømme til Kildeskoven Kildeplads, til Bregnegården Kildeplads eller til Øresund. Særligt på benzinstationen på Bernstorffsvej 156-160 (157-00044)

er der fundet høje koncentrationer af MTBE. Benzinstationens ejere har i 2014/2015 med kommunen aftalt en frivillig oprensning af forureningskilden med benzin. Region Hovedstaden udfører samtidig undersøgelser på ejendommen for at afklare forureningsniveau for klorerede stoffer og MTBE.

Samtlige punktkilder i oplandet, og de konkrete planlagte indsatser på hver af disse, er beskrevet detaljeret i Appendiks A.

Kilder til salt i oplandet

Kommunerne har i 2013 fået lavet en gennemgang af potentielle kilder til salt i de grundvandsdannende oplande og en risikovurdering af disse kilder i forhold til vandindvindingen.

Hele oplandet er gennemskåret af store veje, hvor der saltes og herudover er der også en forventelig saltning på private arealer. Der er udtaget vandprøver fra Sand2 magasinet i oplandet, og disse viser, at der kan være en væsentlig kildestyrke lokalt med målte indhold op til ca. 1.000 mg/l klorid, som ligger væsentligt over drikkevandskriteriet på 250 mg/l.

Samlet er der behov for løbende overvågning af klorid indholdet i Sand2 magasinet i hele indvindingsoplandet.

Etablering af LAR-anlæg med nedsivning af vand fra veje, der saltes, vil kunne forværre påvirkningen af indvindingsmagasinerne med salt. Med den nuværende afledning af vejvand til kloak på hovedparten af vejene estimerer man, at tabet af vejsalt til omgivelserne (tab til fx vejrabatter hvorfra salt nedsives til grundvandet) er ca. 10-15 %, og øger man antallet af veje, hvorfra der sker direkte nedsivning i stedet for afledning til kloak vil nedsivning af klorid derfor øges markant.

Der skal således fokus på, at etablering af LAR i det grundvandsdannende opland ikke må betyde øget nedsivning af salt. Der skal også arbejdes for brug af alternative glatførebekæmpelsesmidler eller alternativt må der findes på løsninger, hvor vejvand i de perioder, hvor der saltes, ledes til kloak.

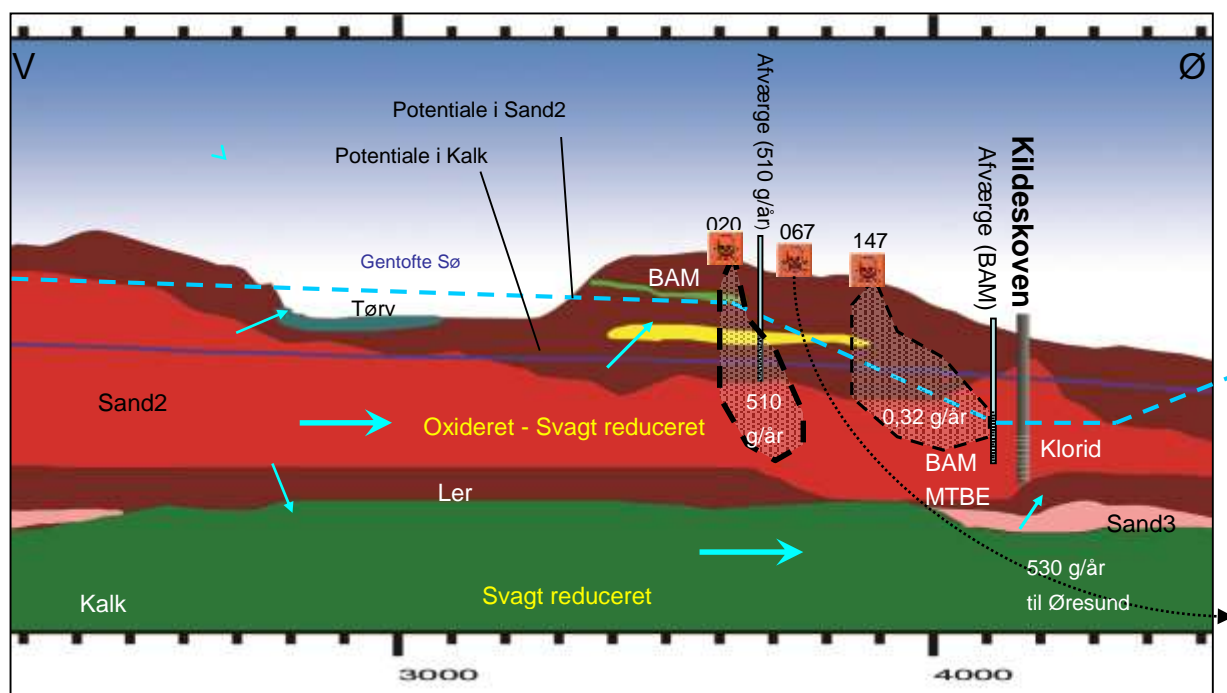
Da en stor del af oplandet er udpeget som NFI er der også i den sammenhæng restriktioner på etablering af LAR anlæg på f.eks. P-pladser.

Samlet vurdering af risiko fra forureningskilder

Samlet set er grundvandsressourcen i området belastet af nedsivning fra punktkilderne i oplandet og fra saltkilder og tidligere brug af pesticider.

Trusselsbilledet for Kildeskoven Kildeplads er illustreret på figur 4, hvor de tre betydende punktkilder med klorerede stoffer er medtaget.

Figur 4 illustrerer, at Region Hovedstadens afværgе på Gentoftgade 39-49 (nr. 020) er afgørende for, at der ikke er fundet væsentlige indhold af klorerede stoffer på kildepladsen. Fokus fremadrettet bør derfor være at opretholde denne afværgе samt afklare strømningsvejen for punktkilden på Mitchellsstræde 2 (nr. 067) og udvaskningen af øvrige stoffer fra Baunegårdsvej 8 (nr. 147), som måske er den kilde, som har bidraget til fundet af klorerede stoffer (og MTBE) i boring 201.3688.



Figur 4. Forståelsesmodel for samspillet mellem geologi, hydrologi, vandkemi og punktkilder omkring Kildeskoven Kildeplads.

Strømningsforholdene viser, at Sand2 magasinet bidrager med vand til Gentofte Sø. Herudover fremgår det, at gradientforholdet mellem Sand2 og kalkmagasinet ændres ved Kildeskoven, hvor indvindingen ved kildepladsen fra Sand2 magasinet medfører en opadrettet gradient fra kalken til Sand2 magasinet.

Lerdæklaget over Sand2 magasinet er typisk mindre end 10 m i oplandet, og er en væsentlig årsag til, at så mange forurenende stoffer har kunnet nå borerne ved Kildeskoven.

Den væsentligste trussel mod kildepladsen er dog uden tvivl BAM. Den nuværende afværge på boring 201.3688 fungerer tilfredsstillende, idet forureningen ikke har bredt sig til de 2 aktive indvindingsboringer.

De foreløbige undersøgelser viser, at der lokalt kan konstateres kraftigt forhøjede indhold af klorid mange steder i Sand2 magasinet i oplandet, som kan sive til indvindingsmagasinerne.

Der er samlet behov for overvågning af salt, miljøfremmede stoffer og pesticider i oplandet – både kildepladsnært og i oplandet syd, vest og nordfra. Den samlede vurdering er, at med et godt overvågningsprogram som kan varsle om truende forureninger (som kan imødegås med eventuelle afværgetiltag, inden de når borerne) - vil kildepladserne også fremadrettet kunne indvinde godt vand.

Specifikke behov for indsatser

Følgende behov for indsatser er identificeret i oplandet til Kildeskoven Kildeplads og indgår i indsatsplanen:

- Etablering af overvågningsboringer
- Fokus på salt fra nedsivning af vejvand
- Klorerede stoffer og MTBE fra punktkilder i oplandet
- Målrettede kampagner om anvendelse af salt og pesticider i BNBO og grundvandsdannende oplande.
- Nærmere undersøgelse af strømningsforhold i området mellem Bregnegården og Kildeskoven Kildeplads

Lyngby kildeplads

Lyngby kildeplads er karakteriseret ved følgende:

- Kildepladsen er truet af BAM, som har været påvist over grænseværdien i to tidligere indvindingsboringer i Sand2 magasinet.
- Kildepladsen er truet af klorerede stoffer, som er konstateret i det primære magasin. Der er gjort fund af MTBE og Benzen i enkelte boringer på kildepladsen
- Der ses et stigende indhold af salt i de fleste af boringerne, men dog på et niveau væsentligt under drikkevandskriteriet.

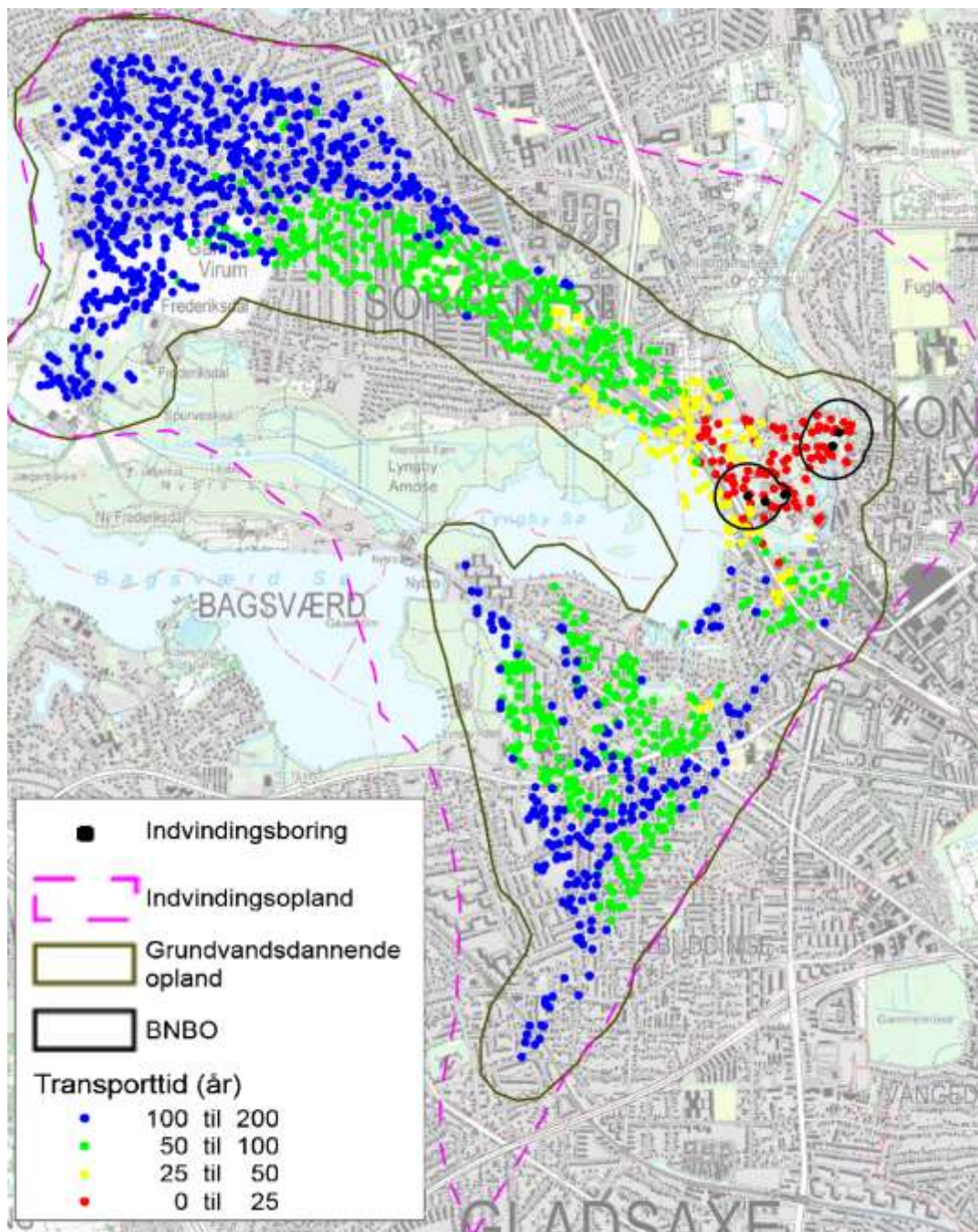
Lyngby Kildeplads hører under Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S (herefter LTF), som ejes af Lyngby-Taarbæk Kommune. Lyngby Kildeplads har en indvindingstilladelse på 700.000 m³/år, som blev givet i 1943 af Landvæsens-kommissionen. Derudover gav Frederiksborg Amt i 2004 tilladelse til indvinding af yderligere 50.000 m³ fra kildepladsen i forbindelse med etablering af boring DGU nr. 201.5698.

Arealet af det grundvandsdannende opland til Lyngby Kildeplads er ca. 7,4 km², mens indvindingsoplandet udgør ca. 11,6 km² (se figur 1).

Der er flere industriområder omkring Lyngby centrum lige syd for kildepladsen som vurderes, at udgøre en væsentlig trussel for kildepladsen. Ellers er oplandet præget af lav bymæssig bebyggelse, naturområder og nogle landbrugsområder op mod Furesøen. Den potentielle nitratudvaskning fra landbrugsområderne er begrænset, mens der er en trussel fra sprøjtemidlet BAM, som stammer fra tidligere anvendelser af ukrudtsmidlerne Prefix og Casoron, som ikke længere er tilladt.

Vejsaltning på Kongevejen og Lyngby Omfartsvej, som omkranser tre af kildepladsens boringer (201.1680, 201.2654 og 201.5698) er også en potentiel trussel. Dette er verificeret ved analyser i 2013, der viser et indhold på 100-130 mg/l i de tre ovennævnte boringer.

På figur 1 er vist de beregnede transporttider for vandet fra det falder på overfladen og til det når indvindingsboringerne. Som det fremgår, vil det vand der falder tæt på kildepladsen (område med røde og gule prikker) først have i indvindingsboringerne, og modelberegninger peger på, at vandet fra disse områder vil være under 50 år om at nå indvindingsboringerne. Størstedelen af det vand som indvindes fra kildepladsen dannes i områder med grønne og blå prikker, hvor transporttiden til kildepladsen er mere end 50 år. Syd for kildepladsen ses også en del områder uden grundvandsdannelse, og det er særligt i dette område, hvor de mest truende punktkilder forekommer, se figur 5. Det kan derfor meget vel være, at disse punktkilder slet ikke når frem til Lyngby kildeplads, men i stedet strømmer mod Lyngby Sø, Mølleåen eller måske Ermelunden kildeplads.



Figur 1. Oplande og indvindingsboringer til Lyngby Vandværk med angivelse af transporttid. Placeringen af de udpegede BNBO er også vist.

Boringer på kildepladsen

Der oppumpes fra i alt 5 indvindingsboringer, hvor boring 201.5698, 201.2654 og 201.1680 er beliggende i Frieboeshvileparken, mens 201.566 og 201.569 er beliggende øst for Kongevejen lige nord for Lyngby vandværket (se figur 2). Alle fem indvindingsboringer er filtersat i kalken.

Tre boringer (201.3881, 201.3918 og 201.3758) er taget ud af produktion som følge af forurening med primært BAM.

Tabel 1. Aktive indvindingsboringer på Lyngby Kildeplads.

DGU nr.	Filter m.u.t	Magasin	Formål
201.566	46 – 56	Kalk	Indvinding
201.569	44,2 – 47,7	Kalk	Indvinding
201.1680	39 – 56	Kalk	Indvinding
201.2654	37,9 – 50,1	Kalk	Indvinding
201.5698	40 - 90	Kalk	Indvinding



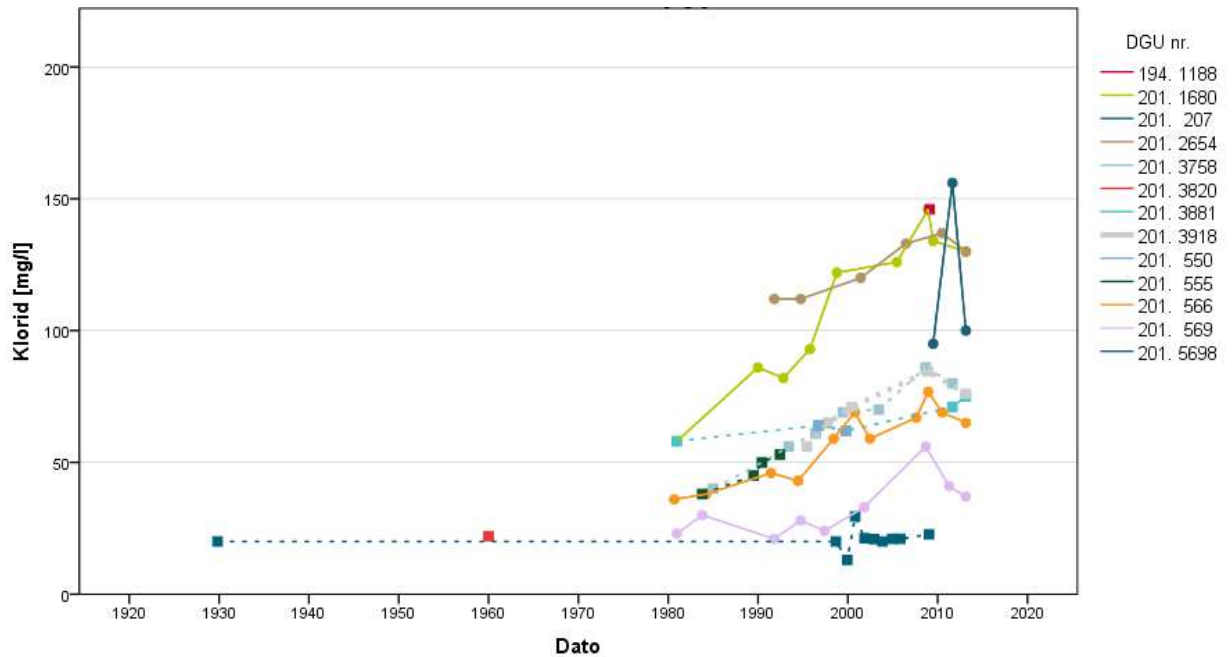
Figur 2. Boringer på Lyngby Vandværks Kildeplads.

Vandkvalitet

Naturlige stoffer

Der kan generelt på hele kildepladsen konstateres en stigning i kloridindholdet, som det fremgår af figur 3. I boringerne 201.2654 og 201.1680 beliggende mellem Lyngby Omfartsvej og Kongevejen har der kunnet konstateres et generelt højere indhold af klorid på op til ca. 140 mg/l) i boringerne.

For alle de øvrige naturlige kemiske stoffer ses ingen kritiske tendenser.



Figur 3 Udviklingen i indhold af klorid på Lyngby kildeplads. Aktive borer er vist med fed. Boring 201.3918 er en afværgeboring som nu er lukket.

Miljøfremmede stoffer

På kildepladsen er der konstateret BAM i både Sand2 og kalk magasinet.

Der gjort fund af BAM under grænseværdien i de fleste borer i kalken, hvilket understreger truslen fra BAM på kildepladsen. De målte analyseværdier for BAM i alle kildepladsens borer ses på figur 4.

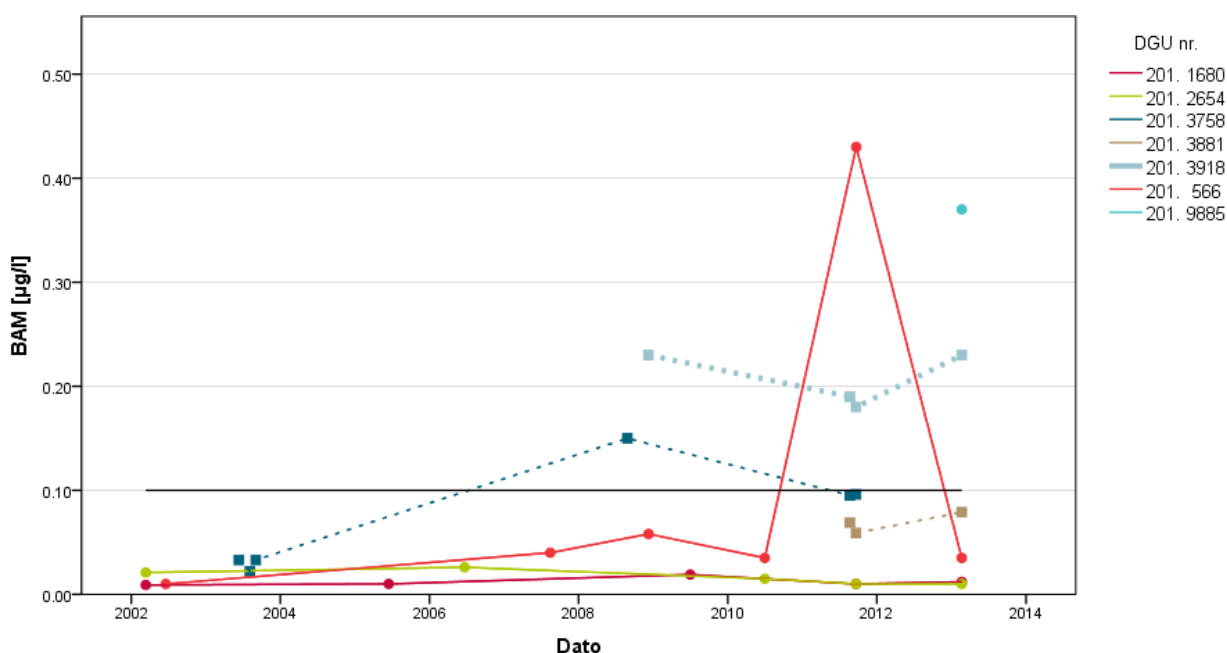
I den aktive indvindingsboring 201.566 med filter i kalken viser figur 4 en voldsom stigning i BAM indholdet over grænseværdien i 2011. Efterfølgende er indholdet faldet ned under grænseværdien i analyser fra både 2013 og 2014.

Der har været afværget for BAM i Sand2 magasinet fra boring 201.3918 med en ydelse på ca. 10.000 m³ per år. Effekten af boringen var tvivlsom og boringen er nu sløjfet.

Boring 201.3758 er filtersat i det sårbare Sand2 magasinet og der i denne boring blev der konstateret et indhold af BAM omkring grænseværdien. Boringen blev som en konsekvens heraf taget ud af drift i september 2012 og sløjfet i 2014.

I den nye pejleboring 201.9885 på kildepladsen er der i 2013 fundet et højt indhold af BAM på 0,37 µg/l. Denne pejleboring er filtersat i Sand2 magasinet og er kun en midlertidig boring.

Den udbredte tilstedeværelse af BAM på kildepladsen viser nødvendigheden af, at det som led i renovering og optimering af kildepladsen overvejes, hvordan denne trussel bedst overvåges samt evt. afværges.



Figur 4. Fund af BAM i borer på Lyngby Kildeplads. Aktive borer er vist med fed. Grænseværdien på 0,1 µg/l er vist med en sort streg. Boring 201.3918 har tidligere afværget for BAM, men er nu lukket.

På kildepladsen er der desuden gjort fund af klorerede stoffer samt nedbrydningsprodukter fra klorerede stoffer i flere borer. I de to aktive kalkboringer (201.566 og 201.569) beliggende på den nordlige del af kildepladsen er nedbrydningsprodukterne vinylchlorid og cis-1,2-dichlorethylen konstateret. I 2013 var indholdet af vinylchlorid på 0,62 µg/l i boring 201.566, hvilket er over grænseværdien på 0,3 µg/l. Efterfølgende er indholdet faldet til 0,05 µg/l i 2014.

Der er i 2013 desuden konstateret et indhold af cis-1,2-dichlorethylen i to midlertidige pejleboringer på kildepladsen (201.9884 og 201.9886). Begge borer er filtersat i Sand magasiner over kalken.

Den nu sløjfede boring 201.3881 blev etableret som indvindingsboring med indtag i kalken og har i perioden fra 1994 til 2013 været anvendt som afværgeboring, som følge af en mindre forurening med klorerede stoffer (primært TCE). I november 2005 blev der i samme boring, udover TCE, fundet det klorerede nedbrydningsstof "cis-1,2-dichlorethylen" i koncentrationen 0,86 µg/l. Senest i 2013 blev summen af klorerede stoffer i boringen målt til 0,4 µg/l. Det har med den igangværende afværge ikke været muligt effektivt at holde de klorerede stoffer væk fra kildepladsen og boringen er nu sløjfet, som følge af utæthed i forerøret.

LTF arbejder med at optimere indvindingsstrategien, for på den måde at undgå at trække yderligere forurening til indvindingsboringerne.

Der blev i 2013 gjort mindre fund af Benzen i boring 201.569 og Xylener i boring 201.566. I vandprøverne udtaget i 2013 fra de tre nye pejleboringer (201.9884, 201.9885 og 201.9886) blev der fundet BTEX'er i alle tre borer. I 2008 blev der desuden gjort fund af MTBE i boring 201.1680. Den bynære placering af kildepladsen, og fundet af en række punktkilder tæt på kildepladsen, (se figur 5) understøtter, at der løbende bør monitoreres for disse stoffer.

Punktkilder i oplandet

I oplandet til Lyngby kildeplads har Region Hovedstaden afsluttet V1-kortlægningen samt den del af V2-kortlægningen, der vedrører klorerede stoffer. På figur 5 ses alle kortlagte punktkilder omkring oplandet til Lyngby kildeplads inddelt i kategorier af risiko i forhold til grundvandsressourcen.

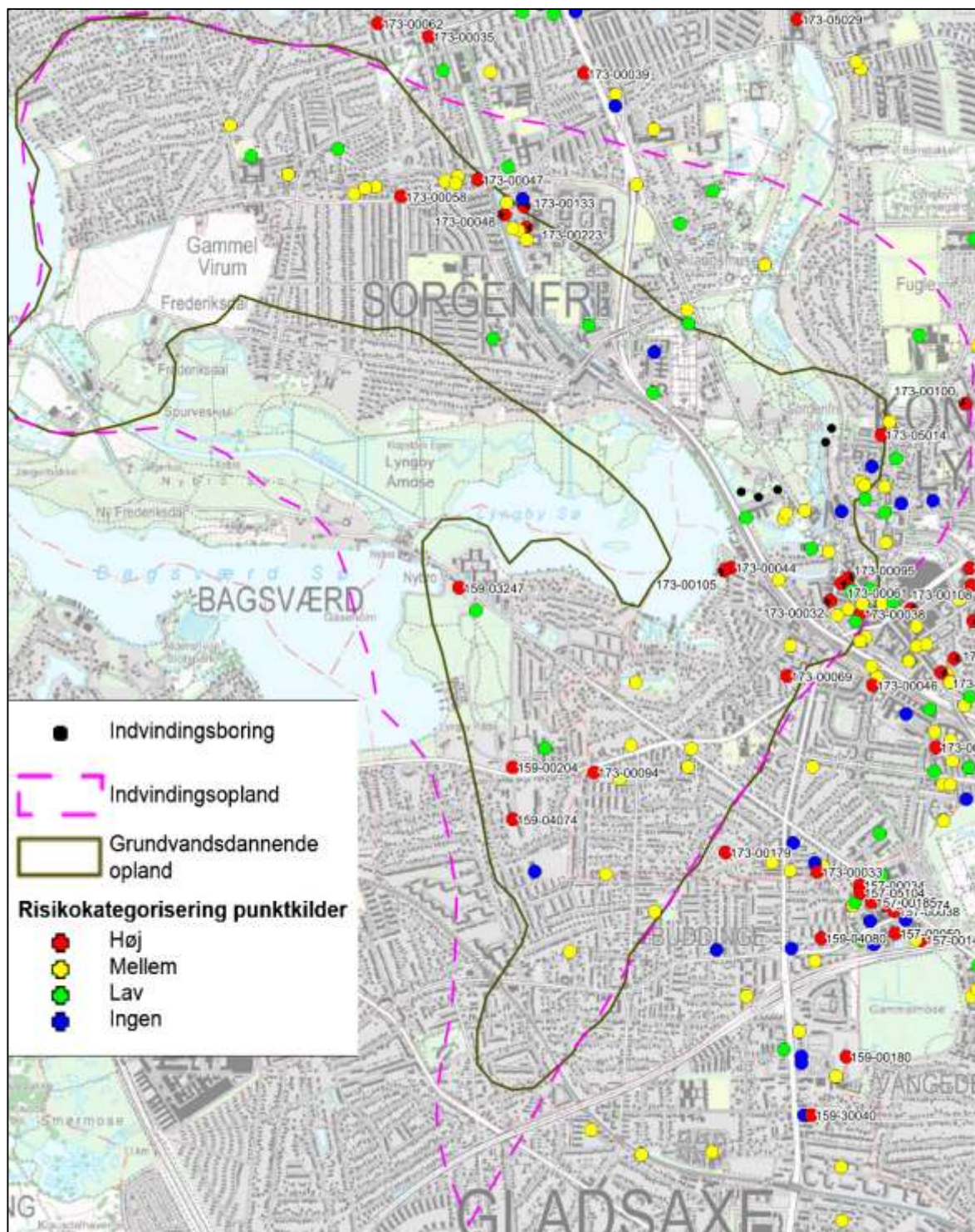
I det grundvandsdannende opland til Lyngby kildeplads er der i alt 63 punktkilder, hvoraf de 16 er kategoriseret som værende i høj risiko i forhold til grundvandsressourcen.

Der er flere højrisiko punktkilder i oplandet til kildepladsen. To af punktkilderne ligger syd for kildepladsen på Jernbanevej 8b-c (173-00032) samt Mortonsvej 11-25 (173-00105). På begge punktkilder har Region Hovedstaden nu afsluttet deres grundvandsmonitoring, og de vurderes ikke at udgøre en væsentlig trussel i forhold til kildepladsen. Der er således ikke identificeret en punktkilde til de målte indhold af klorerede stoffer på kildepladsen, som illustreret på figur 6, hvorfor det er vigtigt fortsat at have fokus på punktkilder i oplandet i tilknytning til indvindingen på Lyngby kildeplads.

En sammenligning mellem punktkildernes placering og fordelingen af transporttider på figur 1 viser, at en del af punktkilderne ikke er placeret i områder med grundvandsdannelse til kildepladsen. Hvilket betyder, at punktkilder beliggende inden for oplandet ikke nødvendigvis vil strømme til Lyngby kildeplads og dermed udgøre en risiko for grundvandsindvindingen.

Samtlige punktkilder i oplandet, og de konkrete planlagte indsatser på hver af disse, er beskrevet detaljeret i Appendiks A.

Samlet er der behov for bedre overvågning af punktkildernes betydning for grundvandsressourcen i oplandet – dels fra det boringsnære område, hvor vandet er ungt med kort transporttid til borerne og dels fra centrale steder ude i oplandet på transportvejen fra punktkilder mod borerne.



Figur 5. Kategorisering af punktkilder i oplandet til Lyngby, hvor lokalitetsnummeret er vist for punktkilder, som er kategoriseret med en høj risiko.

Kilder til salt i oplandet

Kommunerne har i 2013 fået lavet en gennemgang af potentielle kilder til salt i de grundvandsdannende oplande samt en risikovurdering af disse kilder i forhold til vandindvindingen. Forholdet mellem indholdet af klorid og bromid i vandprøver udtaget fra kildepladsens borerer indikerer, at kloridindholdet i borerne 201.2654 og 201.1680

formentligskyldes vejsaltning, mens de øvrige tre borerer har et væsentlig lavere saltindhold og indflydelsen fra vejsaltning vurderes at være mindre udtalt.

Længere ude i oplandet er der områder, hvor vejvand er blevet nedsivet i mere end 30 år og derfor kan udgøre en kilde til den kloridpåvirkning der kan konstateres i grundvandet. Herudover kan årsagen til et forhøjet indhold af klorid i grundvandet skyldes påvirkning fra saltdepoter samt øvrige vejanlæg, hvor der har været anvendt vejsalt. Der er udtaget vandprøver fra Sand2 magasinet i oplandet, og disse viser, at der kan være en væsentlig kildestyrke lokalt.

Samlet er der et behov for løbende overvågning af klorid-indholdet i både Sand2 og kalk magasinet tæt på kildepladsen samt i det tilstrømmende vand i oplandet til kildepladsen.

Etablering af LAR-anlæg med nedsivning af vand fra veje, der saltes, vil kunne forværre salt påvirkningen af grundvandsmagasinerne. Med den nuværende afledning af vejvand til kloak på hovedparten af vejene estimerer man, at tabet af vejsalt til omgivelserne (tab til fx vejrabatter hvorfra salt nedsives til grundvandet) er ca. 10-15 %, og øges antallet af veje hvorfra der sker direkte nedsivning og ikke afledning til kloak vil nedsivning af klorid øges markant.

Der skal således fokus på, at etablering af LAR i de grundvandsdannende oplande ikke medfører en øget nedsivning af salt. Der skal således arbejdes for brug af alternative glatførebekæmpelsesmidler eller alternative løsninger, hvor vejvand i de perioder, hvor der saltes, ledes til kloak.

Samlet vurdering af risiko fra forureningskilder

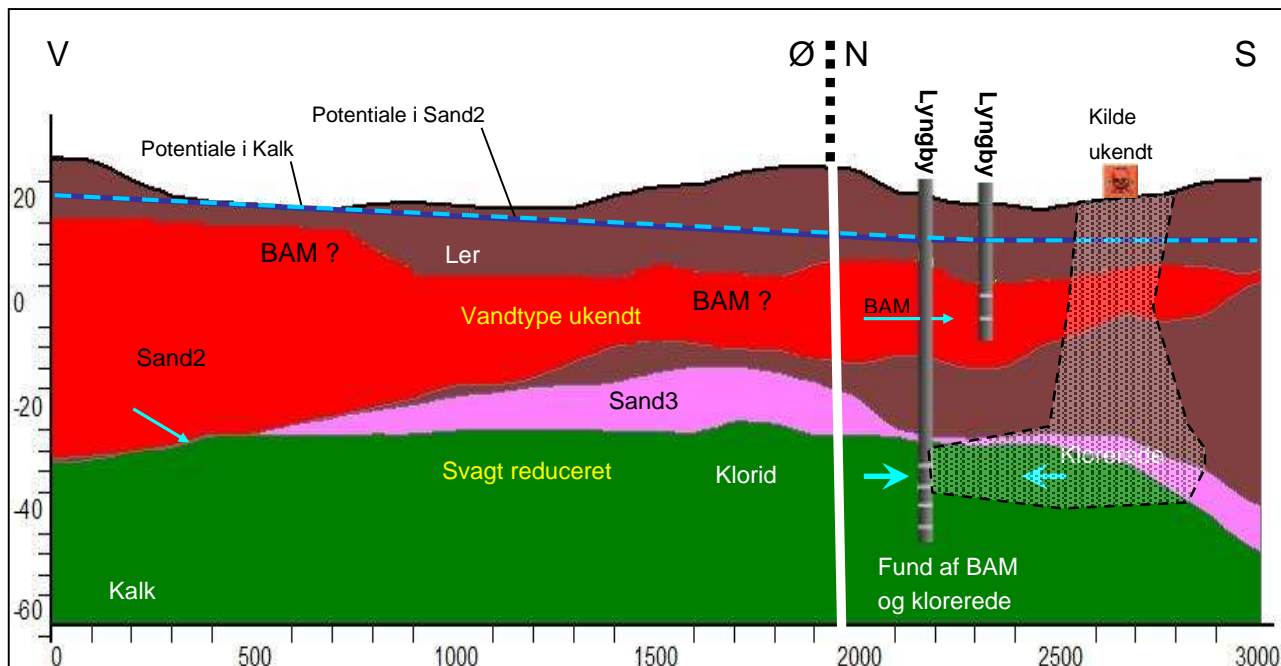
Grundvandsressourcen i oplandet til Lyngby kildeplads er samlet set belastet af flere forskellige kilder. Nedsivning fra kortlagte ejendomme hvor forureningen primært består klorerede stoffer samt olie og benzin produkter, nedsivning af klorid der blandt andet stammer fra glatførebekæmpelse samt nedsivning af pesticider det tidligere har været anvendt til ukrudtsbekæmpelse.

Der har historisk set været en stor udskiftning af indvindingsboringer på Lyngby Kildeplads som følge af vandkvalitetsproblemer. Denne ændring i indvindingsstrukturen har medført ændringer i det lokale strømningsmønster, hvor oplandsgrænsen mod øst til Ermelunden kildeplads, hvor der ses en del punktkilder, kan have ændret sig over tid.

Trusselsbilledet på kildepladsen er illustreret på nedenstående figur 6, hvor profilet er opdelt i et vest-øst snit og nord-syd snit, opdelt lige nord for kildepladsen. Ud over afværgepumpningen for BAM i Sand2 har der også været en afværge for klorerede stoffer i kalken, som nu er sløjftet, men eventuelt vil blive erstattet af en ny boring.

Lerlagstykkelsen over Sand2- og Kalkmagasinet varierer en del i oplandet. I villakvartererne nord for Lyngby Sø, svarende til den vestlige del på forståelsesmodellen, er lerlaget meget tyndt og der er umiddelbart hydraulisk kontakt mellem de to magasiner, Sand2 og Kalken. På grund af de meget sårbare forhold vest for kildepladsen kunne det påviste BAM indhold, som der afværges for meget vel stamme fra nedsivning vest for kildepladsen. Syd for kildepladsen er lerlagene væsentlig tykkere, men alligevel kan de klorerede stoffer konstateres i kalken. De tykke lerlag har altså ikke kunne tilbageholde de klorerede stoffer, men har måske betydet, at de ikke er fundet i så høje koncentrationer på kildepladsen.

De hydrauliske forhold viser, at både Kalken og Sand2 er spændte magasiner og at potentialeniveauet i de to magasiner er nogenlunde det samme.



Figur 6. Forståelsesmodel for samspillet mellem geologi, hydrologi, vandkemi og forureninger.

Kilden til de målte klorerede stoffer på kildepladsen er ukendt, som illustreret på figur 6. Det forhøjede indhold af klorid vurderes at stamme fra påvirkning med vejsalt samt øvrige kilder til klorid, mens indholdet af BAM vurderes at stamme fra villahaver og grønne arealer vest for kildepladsen.

De foreløbige undersøgelser viser, at der lokalt kan konstateres kraftigt forhøjede indhold af klorid flere steder i Sand2 magasinet i oplandet, som kan sive til indvindingsmagasinerne. Der mangler dog generelt viden om påvirkningen af salt fra de områder, hvor der i mange år har været infiltrationsledninger med nedsivning af vejvand.

Der er et samlet behov for overvågning af salt, miljøfremmede stoffer og pesticider i oplandet – både kildepladsnært og i oplandet mod sydvest og nordvest. Den samlede vurdering er, at med et godt overvågningsprogram som kan varsle om truende forureninger således, at forurening kan imødegås med eventuelle afværgetiltag, inden de når borerne - vil kildepladsen også fremadrettet kunne indvinde godt vand.

Specifikke behov for indsatser

Følgende behov for indsatser er identificeret i oplandet til Lyngby kildeplads og indgår i indsatsplanen:

- Etablering af overvågningsboringer
- Fokus på salt fra nedsivning af vejvand
- Fokus på klorerede stoffer fra punktkilder i oplandet
- Målttede kampagner om anvendelse af salt og pesticider i BNBO og grundvandsdannende oplande

Dybendal kildeplads

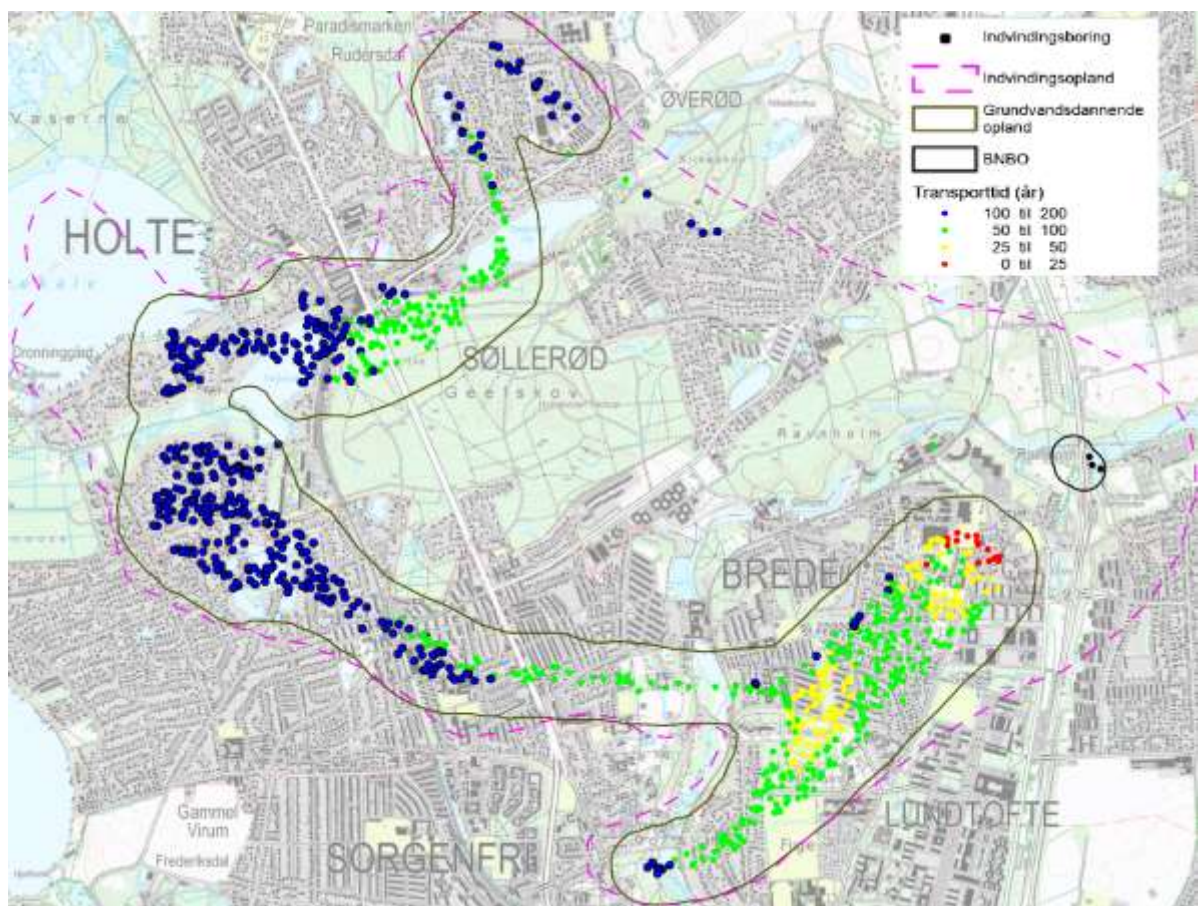
Dybendal kildeplads er karakteriseret ved følgende:

- Et historisk højt indhold af klorid i alle borerne på kildepladsen. Seneste prøve fra 2013 viser et indhold på 120-130 mg/l i alle tre indvindingsboringer. Residualt saltvand har til alle tider udgjort en trussel mod kildepladsen og gør det svært at finde nye egnede borer til indvinding.
- Der er flere højrisiko punktkilder i oplandet til kildepladsen og særligt tre punktkilder med klorerede stoffer ca. 1 km sydvest for kildepladsen udgør en trussel mod kildepladsen.
- Boringerne på kildepladsen har tæring på forerørene, og skal derfor renoveres.

Dybendal kildeplads hører under Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S (herefter LTF), som ejes af Lyngby-Taarbæk Kommune. Kildepladsen har en indvindingstilladelse på 600.000 m³/år som blev givet i 1931 af Landvæsenskommissionen.

Arealet af det grundvandsdannende opland til Dybendal Kildeplads er 6,5 km², mens indvindingsoplandet er 16 km² (se figur 1).

Arealanvendelsen er præget af lav bymæssig bebyggelse og naturområder samt en række industriområder i den sydøstligste del af det grundvandsdannende opland.



Figur 1. Oplande og indvindingsboringer til Dybendal Kildeplads med angivelse af transporttid. Placeringen af de udpegede BNBO er også vist.

De beregnede transporttider for vandets vej fra det falder på overfladen og til det når indvindingsboringerne fremgår af figur 1. Som det fremgår af figuren, vil det vand, der infiltrerer sydvest for kildepladsen først nå indvindingsboringerne, og modelberegninger peger på, at vandet fra dette område vil være ca. 50 år om at komme frem til indvindingsboringerne. Længere ude i det grundvandsdannende opland, i retning mod Holte, er transporttiden typisk 100 år eller mere, hvilket giver mere tid til fortynding, sorption og nedbrydning af forurenende stoffer.

Boringer ved Dybendal Kildeplads

Der er registreret 3 indvindingsboringer på Kildepladsen (se tabel 1), som alle er beliggende ved Dybendalsvej. To af boringerne (194.727 og 194.759) er filtersat i kalken og det overliggende sand og grus, og anvendes p.t. kun til filterskylning. Der forefindes ikke oplysninger om filterdybden i den aktive boring 194.761, som sandsynligvis er en åben kalkboring.

De tre boringer er alle af ældre dato, og der blev i 2010 udført TV-inspektion i alle tre boringer. Resultatet viser, at der er tæring og muligvis utætheder i forerør flere steder. For at sikre forsyningssikkerheden skal kildepladsen renoveres.

I 2007 forsøgte man at etablere to nye indvindingsboringer ca. 200 m øst for kildepladsen (194.989 og 194.990) og i 2010 forsøgte man at etablere en erstatningsboring for den tidligere boring 194.45G. Ingen af disse kunne anvendes på grund af et kloridindhold over grænseværdien.

Tabel 1. Aktive indvindingsboringer på Dybendal Kildeplads.

DGU nr.	Filter m.u.t
194.727	42.2 – 50.2
194.759	39 – 47
194.761	Boreddybde, 44 m



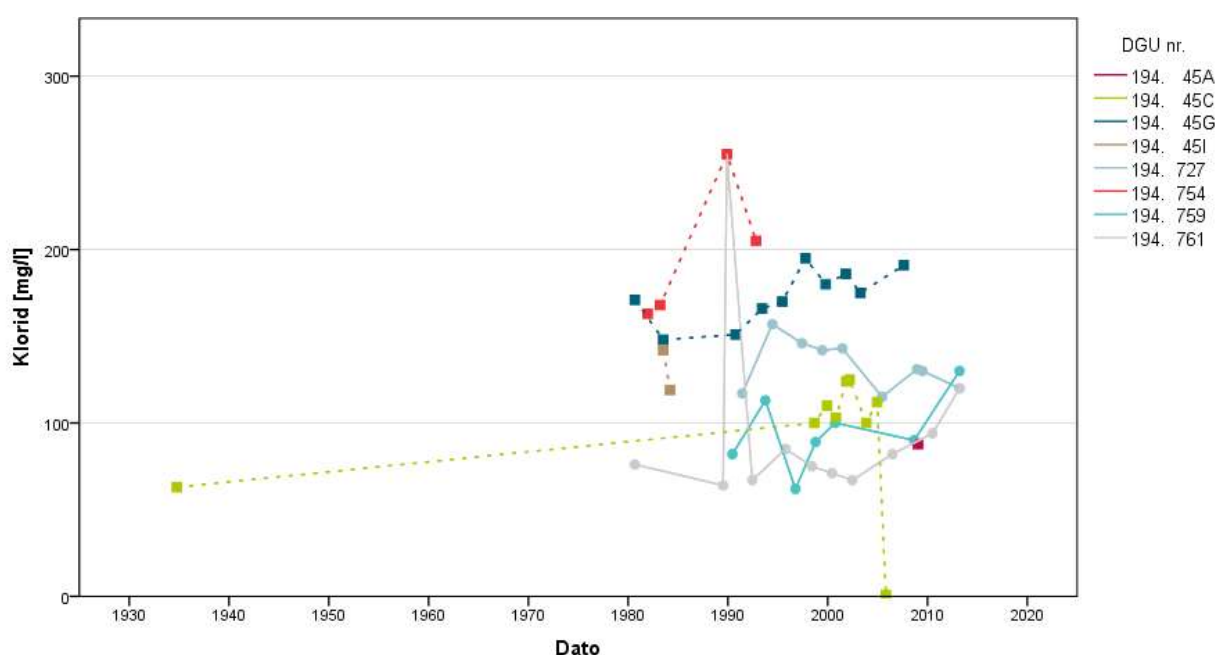
Figur 2 Dybendal kildeplads med de tre aktive boringer.

Vandkvalitet

Naturlige stoffer

Der er generelt god vandkvalitet på Dybendal Kildeplads, hvor vandtypen er reduceret. Indholdet af både nitrat, nikkel og arsen ligger under detektionsgrænsen og målinger af sulfat, flourid og forvittringsindex viser alle lave værdier, mens ammonium og metan som forventet ligger højt med en reduceret vandtype.

Det høje kloridindhold i området, som vist på figur 3, skyldes sandsynligvis, at der trækkes residualt grundvand fra lavpermeable zoner i kalken ind i borerne. Tidligere undersøgelser har vist, at saltvandsgrænsen ligger relativt højt under Mølleådal.



Figur 3. Udviklingen i indhold af klorid på Dybendal kildeplads. Aktive borer er vist med fed.

Som det ses af figur 3 er det høje kloridindhold på Dybendal et historisk fænomen, som vurderes at skyldes residualt saltvand og ikke vejsalt eller lignende fra overfladen. Det kan dog ikke udelukkes at perkolatvand fra nærliggende lossepladser og vejsalt fra infiltrationsledninger også har haft en påvirkning og måske vil få det i fremtiden.

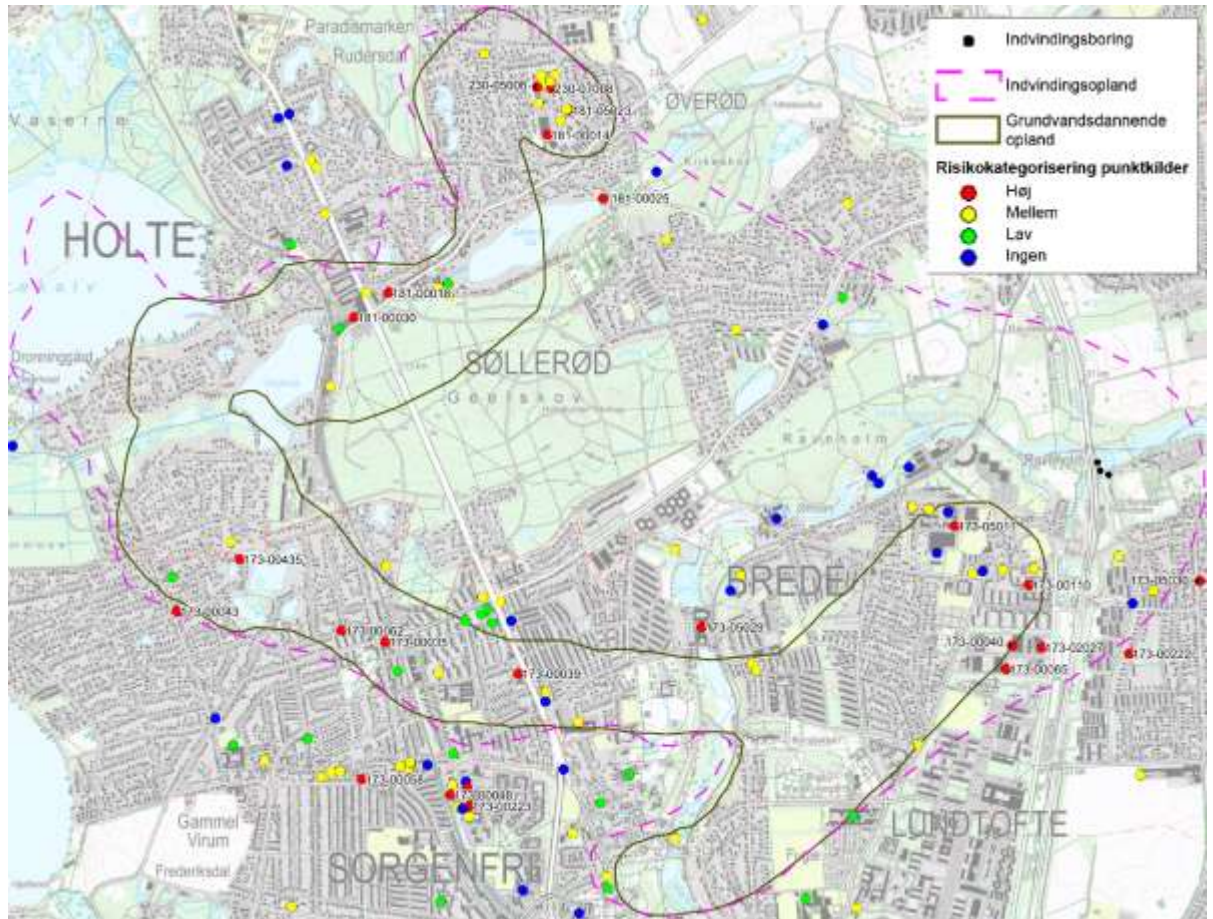
Samlet set vurderes det, at kloridindholdet ikke er en hindring for en fortsættelse af indvindingen på kildepladsen, men at udviklingen fortsat skal monitoreres jævnlige, og indvindingsstrukturen tilrettes, hvis indholdet ændrer sig i en kritisk retning.

Miljøfremmede stoffer

Der er analyseret for pesticider, BTEX, Olie-stoffer, MTBE og klorerede stoffer i kildepladsens borer, men ikke gjort fund. I 2007 blev der konstateret et mindre indhold af BAM under grænseværdien i den nu lukkede boring 194.45G. Der var sandsynligvis tale om en fejlanalyse.

Punktkilder i oplandet

I oplandet til Dybendal Kildeplads har Region Hovedstaden afsluttet V1-kortlægningen samt den del af V2-kortlægningen, der vedrører klorerede stoffer. På figur 4 ses alle kortlagte punktkilder omkring oplandet til Dybendal inddelt i kategorier efter risiko i forhold til grundvandsressourcen.



Figur 4. Kategorisering af punktkilder i oplandet til Dybendal, hvor lokalitetsnummeret er vist for punktkilder, som er kategoriseret med en høj risiko.

I det grundvandsdannende opland til Dybendal Kildeplads er der i alt 42 punktkilder, hvoraf de 13 er kategoriseret som værende i høj risiko i forhold til grundvandsressourcen. Der er yderligere 5 høj risiko punktkilder i indvindingsoplandet, hvoraf flere ligger tæt på det grundvandsdannende opland.

Det er særligt høj risiko punktkilderne nord for Lundtofte, som vurderes at kunne udgøre en trussel mod Dybendal kildeplads.

På Lundtoftevej 160 og 150 (173-00040 og 173-00065, vist som 040 og 065 på figur 5, lå tidligere Atlas hårde hvidevarer (1948-1969), og senere har også Hempel Skibsfarvefabrik og Electrolux haft adresse her. Der er beregnet en samlet flux fra de to grunde, for henholdsvis TCE og PCE, som er relativt høj, Region Hovedstaden undersøger nu forureningerne nærmere.

Begge punktkilder (173-00040 og 173-00065) ligger på grænsen af det grundvandsdannende opland, og det er derfor usikkert om forureningen vil strømme til Dybendal kildeplads eller mod reserveområdet i Jægerborg Dyrehave.

Til trods for punktkildernes beliggenhed i grænseområdet vurderes det væsentligt, at Regionen forsætter arbejdet mht. oprensning om monitorering. Dette for at undgå en spredning af forureningen til kildepladsen samt evt. fremtidig vandindvinding. Ved en markant ændring af indvindingsforholdene i området vil det desuden være vigtigt, at vurdere hvor forureningen fra disse to punktkilder vil strømme hen.

På Lundtofteparken 43 (173-00110, vist som 110 på figur 5) har der fra 1952 været vaskeri og i nogen grad renseri med brug af TCE og PCE. Fluxen fra denne punktkilde er ikke så stor som fra de ovennævnte, men den ligger derimod inden for det grundvandsdannende opland og lidt tættere på kildepladsen. Region Hovedstaden undersøger ligeledes denne lokalitet nærmere.

Den dominerende punktkilde i oplandet er Kongevejen 155 (173-00039), hvor der pågår afværge, som skal forhindre, at forurening med TCE spredt sig. Forureningen stammer fra Strange-Hansens Maskin- og metalvarefabrik, som i perioden 1937-1964 producerede malkemaskiner, hvor TCE blev anvendt til affedtning og sprøjtetlakering.

Til trods for god effekt af afværgepumpning på Kongevejen 155 er der en teoretisk risiko for, at der kan forekomme en væsentlig påvirkning af grundvandsressourcen, specielt for det bidrag, der er udvasket før afværgepumpningen blev igangsat i 2002. Således vurderes den største risiko at stamme fra en eventuel undsluppet fane, som potentielt kan true Dybendal kildeplads. Region Hovedstaden undersøger nu forureningen nærmere.

Samtlige punktkilder i oplandet, og de konkrete planlagte indsatser på hver af disse, er beskrevet detaljeret i Appendiks A.

Samlet er der behov for bedre overvågning af punktkildernes betydning for grundvandsressourcen i oplandet

Region Hovedstaden er i gang med detaljerede undersøgelser af punktkilderne til Dybendal kildeplads og det må forventes, at der inden for de næste år sker en nærmere afklaring af den konkrete trussel fra disse punktkilder.

Kilder til salt i oplandet

Som beskrevet under vandkvaliteten på kildepladsen er det høje kloridindhold her et historisk fænomen, som vurderes at skyldes residualt saltvand og ikke vejsalt eller lignende fra overfladen. Det kan dog ikke udelukkes at perkolatvand fra nærliggende lossepladser og vejsalt fra infiltrationsledninger også har haft en påvirkning og måske vil få det i fremtiden.

Kommunerne har i 2013 fået lavet en gennemgang af potentielle kilder til salt i de grundvandsdannende oplande samt en risikovurdering af disse kilder i forhold til Vandindvindingen.

Som det fremgår af figur 3, er der konstateret et højt indhold af klorid på Dybendal kildeplads. Forholdet mellem klorid og bromid i vandprøver udtaget fra kildepladsens borerer indikerer, at der trækkes residualt grundvand fra lavpermeable zoner i kalken ind i borerne. Desuden viser tidligere undersøgelser, at saltvandsgænsen ligger relativt højt under Mølleådal, hvorfor vandindvindingen ved kildepladsen er påvirket af klorid.

Længere ude i oplandet findes et større område omkring DTU, hvor der har pågået nedsivning af vejvand i mere end 30 år, som kan udgøre en kilde til saltnedsivning i oplandet. Herudover er der en potentiel påvirkning fra lossepladser, salt- og snedepoter samt vejanlæg, hvor der har været anvendt

vejsalt. Der er udtaget vandprøver fra sand2 magasinet ca. 1 km syd for kildepladsen ved et tidligere snedepot langs motorvejen, som viser indhold af salt på 360 mg/l, hvilket viser, at der kan være en væsentlig kildestyrke lokalt. Der mangler dog undersøgelser/målinger af påvirkningen fra oplandet, hvor der mange steder har været infiltrationsledninger af vejvand.

Det vurderes, at kloridindholdet ikke er en hindring for en fortsættelse af indvindingen på kildepladsen, men udviklingen skal fortsat monitoreres jævnligt, og indvindingsstrukturen tilrettes, hvis indholdet ændrer sig i en kritisk retning.

Samlet er der behov for løbende overvågning af klorid indholdet i både Sand2 og kalk magasinet i hele oplandet.

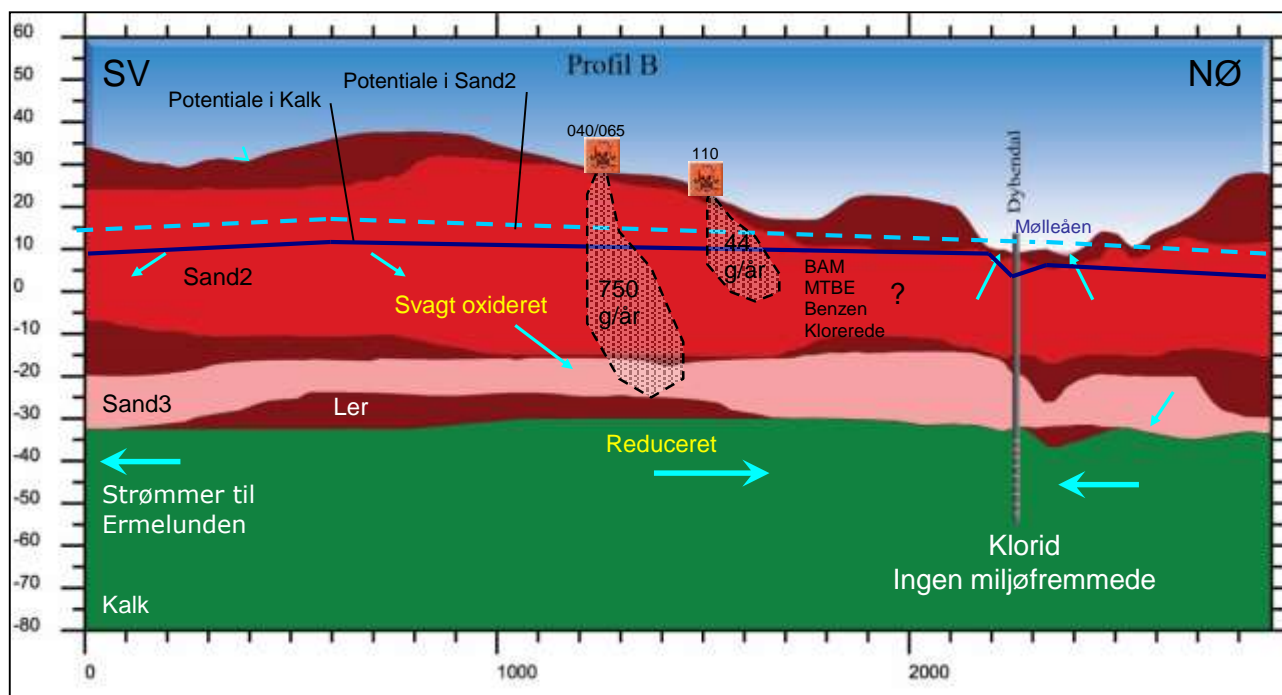
Etablering af LAR-anlæg med nedsivning af vand fra veje, der saltes, vil kunne forværre påvirkningen af indvindingsmagasinerne med salt. Med den nuværende afledning af vejvand til kloak på hovedparten af vejene estimerer man, at tabet af vejsalt til omgivelserne (tab til fx vejrabatter hvorfra salt nedsives til grundvandet) er ca. 10-15 %, og øger man antallet af veje hvorfra der sker direkte nedsivning i stedet for afledning til kloak vil nedsivning af klorid derfor øges markant.

Der skal således fokus på, at etablering af LAR i de grundvandsdannende oplande ikke må betyde øget nedsivning af salt. Der skal således arbejdes for brug af alternative glatførebekæmpelsesmidler eller alternativt må der findes på løsninger, hvor vejvand i de perioder, hvor der saltes, ledes til kloak.

Samlet vurdering af risiko fra forureningskilder

Samlet set er grundvandsressourcen i området belastet af nedsivning fra punktkilderne i oplandet fra saltkilder og tidligere brug af pesticider.

Forholdene på kildepladsen og i oplandet sydvest herfor, er illustreret på nedenstående forståelsesmodel (figur 5).



Figur 5. Forståelsesmodel for samspillet mellem geologi, hydrologi, vandkemi og forureningskilder.

Lerlagstykkelsen er generelt meget begrænset over Sand2 magasinet og i store dele af oplandet er den samlede lerlagstykkelse over det primære magasin også meget begrænset. Der er kun gjort minimale fund af miljøfremmede stoffer på kildepladsen, men det udelukker ikke, at de kan være på vej. Der er stort set ingen vandkemiske analyser fra Sand2 magasinet til at bekræfte eller afkræfte dette, men der er potentielle punktkilder i oplandet med både klorerede stoffer, MTBE, BAM og Benzen. Hertil kommer den generelle trussel med BAM fra villa områder.

Punktkilder

Den største trussel fra punktkilder mod Kildepladsen, vurderes at komme fra den sydøstlige del af oplandet, hvor der ligger to industriområder og hvor der også er fundet tre punktkilder med klorerede stoffer (vist på figur 5 som 110, 040 og 065).

Forureningen fra Lundtofteparken 43 (110 på figur 5) er placeret i det grundvandsdannende opland, mens punktkilderne 040/065 er placeret lige syd for både det grundvandsdannede opland og indvindingsoplandet (se figur 3). Endelig er der den store forurening på Kongevejen 155 (173-00039), som ligger et godt stykke ude i oplandet (se figur 4) og derfor ikke er med på forståelsesmodellen.

Ændringer i indvindingsstrukturen ved Kildepladsen kan meget vel føre til, at den kraftige forurening fra punktkilderne 040/065 strømmer til Dybendal Kildeplads. Det vil derfor være relevant at holde fokus på disse punktkilder samt de mange andre højrisiko lokaliteter tæt på kildepladsen, som også udgør en potentiel trussel.

Klorid

Klorid har historisk set udgjort en trussel mod Dybendal Kildeplads. Tidligere studier har vist, at saltgrænsen ligger relativt højt i Mølleådalens med en betydelig opadrettet gradient fra de dybere saltholdige lag, hvilket giver udfordringer ved at have en stor indvinding placeret her. Der er uklart hvor stor truslen er fra vejsalt og salte fra lossepladser, som kan øge den samlede trussel for klorid.

De tidligere forsøg i 2007 med placering af nye indvindingsboringer længere væk fra ådalen skulle afhjælpe denne problematik, men fundet af de meget høje kloridindhold i både kalken og Sand2 her, understreger problematikken. Selvom kloridindholdet er under grænseværdien i Sand2 magasinet, er dette magasin generelt meget sårbart, hvilket betyder, at det vil være risikabelt at placere en indvinding her. Senest i 2010 blev der forsøgt etableret en erstatningsboring på selve kildepladsen, men også denne boring blev droppet til indvinding som følge af et for højt saltindhold.

Overvågning

Der er samlet behov for overvågning af salt, miljøfremmede stoffer og pesticider i oplandet – særligt i den mest østlige del af det grundvandsdannende opland. At der endnu ikke er fundet miljøfremmede stoffer på kildepladsen kan alene skyldes de relativt høje transporttider fra grundvandet dannes til det når Dybendal kildeplads.

Den samlede vurdering er, at med et godt overvågningsprogram som kan varsle om truende forureninger således, at forureninger kan imødegås med eventuelle afværgetiltag, inden de når boringerne, vil kildepladserne også fremadrettet kunne indvinde godt vand.

Specifikke behov for indsatser

Følgende behov for indsatser er identificeret i oplandet til Dybendal kildeplads og indgår i indsatsplanen:

- Etablering af overvågningsboringer
- Fokus på salt fra nedsivning af vejvand og lossepladser
- Fokus på residualt salt
- Fokus på klorerede stoffer fra punktkilder i oplandet
- Målrettede kampagner om anvendelse af salt og pesticider i BNBO og grundvandsdannende oplande