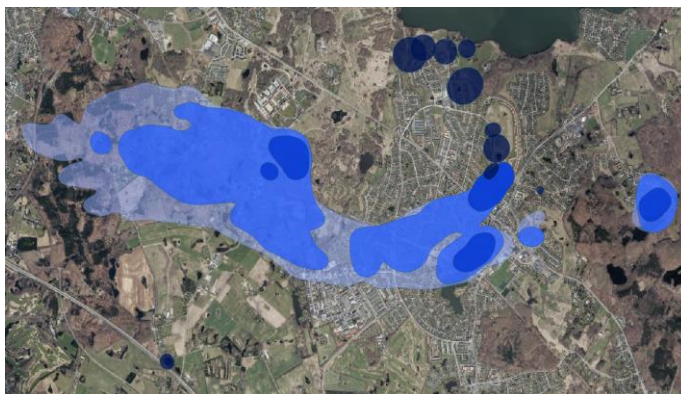


Skitse til

Birkerød Grundvandspark

Fremtidens rene drikkevand



Erik Arvin

fmd. for bestyrelsen i
Birkerød Vandforsyning

Version: 31. oktober 2022.

Resumé

Formålet med Birkerød grundvandspark er at sikre produktion af rent drikkevand på et bæredygtigt grundlag for fremtidige generationer. Den billigste og mest langsigtede bæredygtige måde at sikre vores drikkevand på er at beskytte de arealer mod nedsivning af forurenende stoffer, hvor den væsentligste grundvandsdannelse sker. Alternativet – videregående rensning af drikkevandet eller etablering af nye vandboringer - er enten ikke muligt, ikke økonomisk realistisk, og vil samtidig kræve mere energi og materialeforbrug samt typisk stille større krav til driftspersonalet.

Birkerød Vandforsyning (a.m.b.a.) indvinder vand dels under Birkerød by i Rudersdal Kommune og dels under natur- og landbrugsområder i Allerød kommune. I dette notat beskrives indvindingsområderne, de mange nuværende og potentielle kilder til grundvandsforurening og mulighederne for at forebygge forureningen. For en husstand med et årligt forbrug på 100 m³ bliver den ekstra årlige omkostning til at forebygge forureningen på ca. 140 kr. (1,4 kr./m³).

For at sikre en praktisk gennemførlig opfyldelse af målsætningen om rent drikkevand på sigt er der behov for et *kortlægningsprojekt*, som udfører den nødvendige og tilstrækkelige kortlægning af det grundvandsdannende opland (Bilag 1 og 2), der skal foreligge, før myndighederne kan foretage juridisk holdbare 'indgreb' over for 'ejerne' af nuværende eller fremtidige forureningskilder. Disse 'indgreb' skal kvantificeres nærmere, og de juridiske barrierer skal identificeres.

Dette notat afsluttes med en tidsplan og organisationsplan for gennemførelse af *kortlægningsprojektet* samt en konkretisering af projektets delelementer (Bilag 3). Planen vil blive søgt finansieret over Miljøstyrelsens Drikkevandsfond, hvis der åbnes mulighed herfor.

Indhold

Resumé	1
Indhold	2
Hvad er en grundvandspark?	2
Hvad er formålet?	3
Hvad er problemet?	3
Birkerød vandforsynings indretning	4
Birkerød Vandforsynings indvindingsområde.....	6
Indvindingsoplandets arealanvendelse, forureningskilder og forebyggelse	8
Forureningskilderne og virkemidler til forebyggelse	9
Økonomisk estimat for Birkerød Grundvandspark	11
Faseopdelt tidsplan	12
Organisering	13
Bilag 1. Principper for udpegning af grundvandsparker.	14
Notat udarbejdet af Prof. emer. Jens Christian Refsgaard (31.10.2022).....	14
Baggrund – formål	14
Metode - principper	14
Bilag 2. Hvor skal grundvandsparker placeres?	16
Uddybende note udarbejdet af Prof. emer. Jens Christian Refsgaard	16
Baggrund - forudsætninger	16
Håndtering af usikkerheder – risikobaseret tilgang.....	19
Andre bemærkninger.....	20
Referencer.....	20
Bilag 3. Forventet disposition af rapport fra kortlægningsprojekt	21

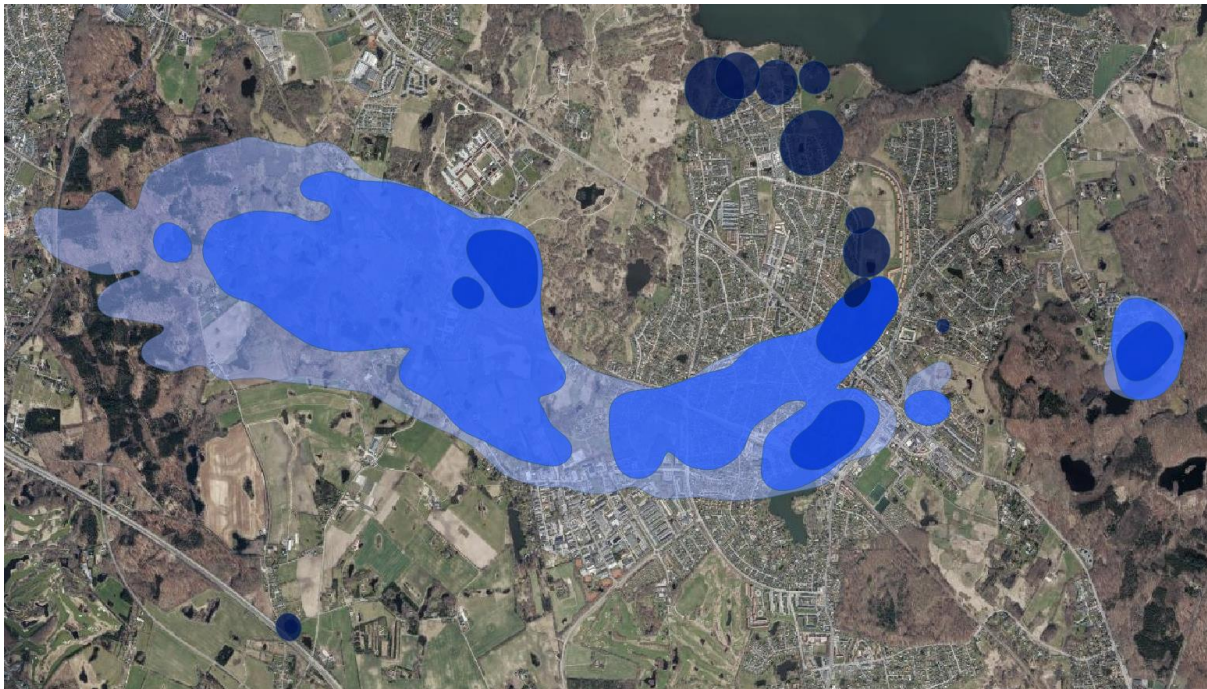
Hvad er en grundvandspark?

En grundvandspark er geografisk defineret som en vandforsynings indvindingsområde, hvor brug af pesticider og andre grundvandsskadelige stoffer ikke er tilladt.

Formålet med en grundvandspark er – på sigt – at skabe et grundlag for en vandforsyning baseret på oppumpning og behandling af rent grundvand. Ved etablering af grundvandsparker tilstræbes det samtidig at kombinere grundvandsbeskyttelse, naturudvikling, klimatiltag og udvikling af rekreative muligheder, altså flere ”fluer med ét smæk”.

Birkerød Vandforsynings (BIVs) indvindingsområde, og dermed grundvandsparkens geografi, omfatter både dele af Birkerød by i Rudersdal Kommune med tilhørende grønne

områder og natur- og landbrugsområder i Allerød Kommune, se figur 1. I naturområderne indgår tillige de militære områder ved Høvelte kasserne.



Figur 1. Birkerød Vandforsynings indvindingsområde. Boringerne ligger syd for Sjælsø og langs Byagervej og er markeret ved de sortblå små områder, der er de Borings-Nære Beskyttelses Områder (BNBO). De andre områder: de mørkeblå, blå og lyseblå områder er områder, hvor vandpartiklernes transporttid til boringerne er lig med eller mindre end: 25 år, 50 år og 100 år. I det følgende betegnes ”100-års området” som vandforsynings indvindingsområde. Definitionen af indvindingsområdet omtales nærmere nedenstående. Kilde: Denne figur og efterfølgende figurer af Birkerød vandforsynings indvindingsområde er med tak leveret af NOVAFOS.

Hvad er formålet?

Der har gennem årtier være bred politisk opbakning til målet:

”Dansk vandforsyning skal baseres på rent ubehandlet grundvand”.

Pointen er, at når grundvandet er rent, så kan man klare sig med en meget simpel og bæredygtig vandbehandling, der kun fjerner naturstoffer som jern og mangan samt opløste gasarter. Alternativt, hvis grundvandet er forurenet, kræves videregående kostbar, mere kompliceret, energikrævende og ikke bæredygtig vandbehandling til fjernelse af kemikalier (om overhovedet muligt), bortskaffelse af et forurenet restprodukt og/ eller etablering af nye kostbare kildepladser, hvis sådanne kan findes, hvilket grundet den stadig mere omfattende forurening af grundvandet med kemikalier bliver sværere og sværere.

Hvad er problemet?

Rent grundvand er alvorligt truet i Danmark. I 55% af vandværkernes aktive grundvandsboringer, som leverer danskernes drikkevand, findes pesticider og deres nedbrydningsprodukter og i 13% af tilfældene er grænseværdien overskredet (oktober 2022 data). I det unge højtliggende grundvand, der er basis for fremtidens drikkevand, er der påvist

pesticidrester i 80% af analyserne. I næsten halvdelen af disse prøver blev grænseværdien for grund- og drikkevand overskredet.

Tingene udvikler sig desværre hurtigt i uheldig retning, ikke alene for pesticidrester. Det er for nyligt konstateret, at i ca. 15% af vandværkernes boringer er der påvist giftstofferne PFAS/PFOS.

I Birkerød er der påvist pesticidrester (DMS og BAM) i to af de ni boringer. Grænseværdierne for drikkevand er endnu ikke overskredet. De ene boring (boring 1) er taget ud af drift og den anden boring, boring 10, er netop renoveret. Boring 10 har været defekt (utæt foring), hvorved pesticidforurenet overliggende yngre grundvand er trængt ned til det dybe primære magasin. Renoveringen var kostbar, arbejdskrævende, generende for naboer, og løb op i 1,5 mio. kr.!

Når grænseværdierne for pesticidrester eller andre kemikalier overskrides, lyder det ofte fra myndighederne, at der ikke er nogen akut sundhedsfare. Problemet ”løses” efterhånden udbredt ved at fortynde sig til under grænseværdien med vand fra ”rene” boringer, eller vand fra boringer, der er påvirkede, men endnu ikke overskrider grænseværdierne.

Der er stor usikkerhed og debat omkring sundhedsfaren ved de forskellige påviste kemikalier, herunder hvad virkningen er, når flere kemikalier optræder samtidig. Imidlertid skal vandforsyningerne alene forholde sig til de i EU og ved dansk lov fastlagte grænseværdier for drikkevand. Det betyder, at der som udgangspunkt ikke må konstateres kemikalier i det leverede drikkevand, og at der er maksimumgrænser for dette indhold. Ved påvisning af kemikalier skal der igangsættes foranstaltninger til at opnå rent drikkevand igen. Der blev ved den seneste landsdækkende screening, dog ikke hos Birkerød Vandforsyning, fundet en nyt nedbrydningsprodukt ML6 fra terbuthylazin, i en koncentration tæt på tålegrænsen for børn. En påmindelse af, hvor vigtigt det er at oprette grundvandsparker, hvor der ikke anvendes miljøfremmede stoffer.

Vandforsyningerne har således et objektivi produktansvar til overholdelse af grænseværdierne, og skal derfor ikke forholde sig de fundne stoffers potentielle giftighed. De ansvarlige vandforsyninger reagerer typisk proaktivt, når der påvises spor af forureninger i grundvandet/vandboringer. Det skyldes, at forureninger udvikler sig over mange årtier på grund af grundvandets i reglen langsomme bevægelseshastighed frem mod drikkevandsboringer.

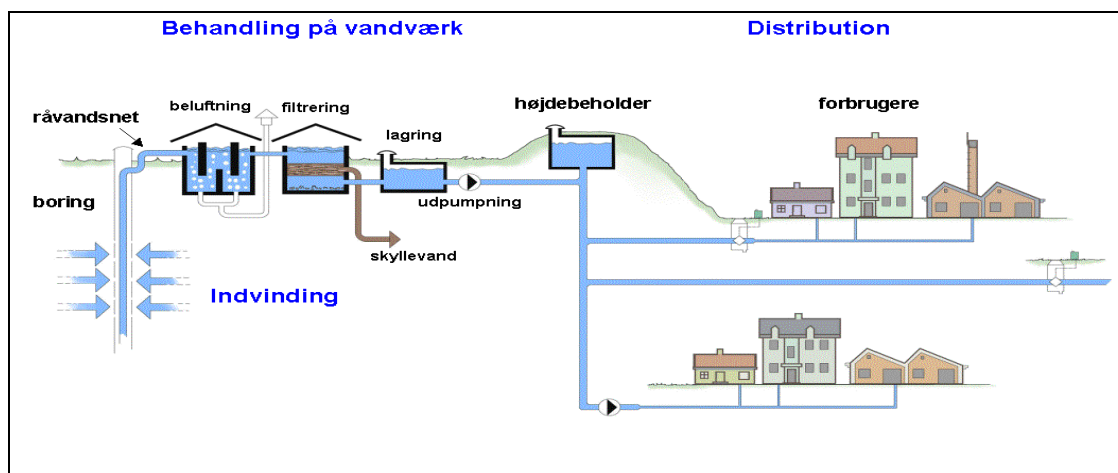
Forurenet grundvand er ikke alene et problem for befolkningens vandforsyning, men også for naturens ”vandforsyning”. Det glemmes ofte i diskussionerne, at grundvandet er en del af det samlede vandkredsløb. Grundvandet føder vandløb, søer og havet, hvor der lever følsomme dyr og planter, så en forurening i grundvand ender derfor som en forurening af det samlede vandkredsløb.

Birkerød vandforsynings indretning

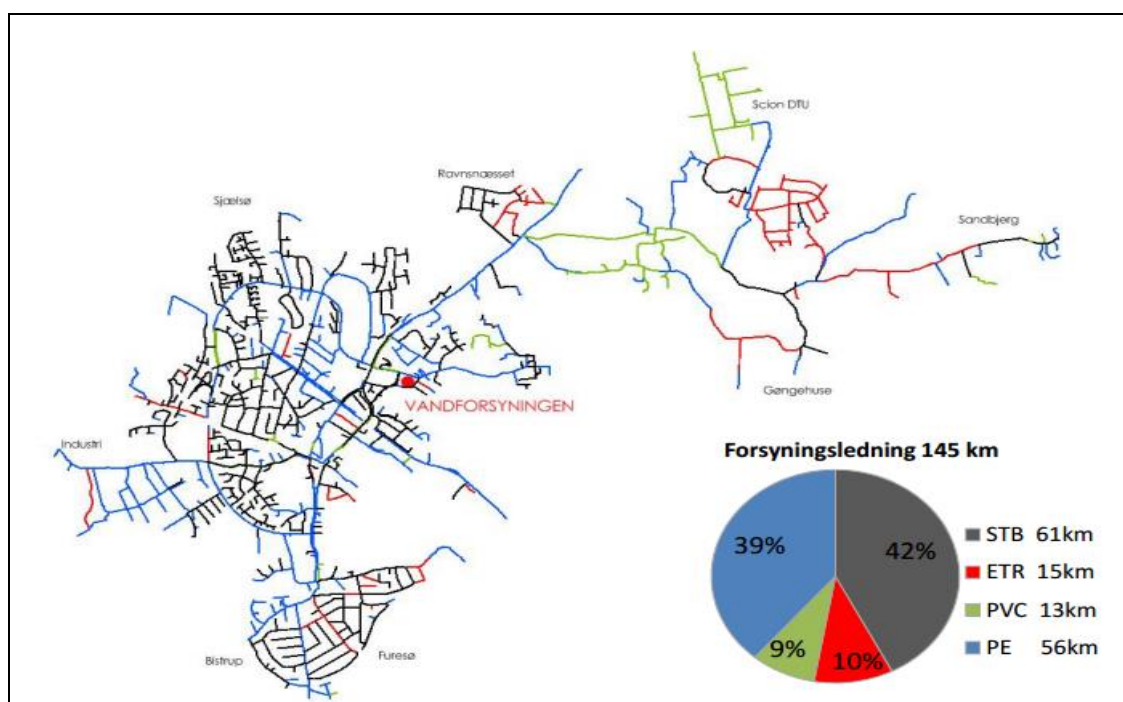
Birkerød Vandforsyning (BIV) er en traditionel vandforsyning med simpel bæredygtig vandbehandling og et vidtstrakt ledningsnet. Vandforsynings indretning er skematisk vist på figur 2 og ledningsnettet er vist på figur 3. Data for BIV er vist i tabel 1.

Indvindingsboringerne er placeret syd for Sjælsø og ved Byagervej, jf. figur 4. Indvindingen i 60-80 meters dybde er overlejret med beskyttende lerlag. De dybe boringer kombineret med

de beskyttende lerlag er en essentiel del af beskyttelsen af grundvandet mod forurening ovenfra.



Figur 2. Schematisk opbygning af Birkerød Vandværk med vandbehandling og ledningsnet. Ledningsnettet er vist i figur 3. Vandbehandlingen er simpel og bygger på en forudsætning om, at grundvandet er rent, uden indhold af kemikalier fra byer, industri, gartneri og landbrug.



Figur 3. Birkerød Vandforsynings ledningsnet bestående af forskellige materialetyper, hvilket afspejler den historiske udvikling i ledningsnettet. STB: støbejern. ETR: eternit. PVC: PVC plast. PE: polyethylen plast. Alle nye ledninger er PE plastledninger. Denne materialetype benyttes i høj grad også inde i bygninger. Ledningsnettet er inddelt i sektorer, hvor vandforbruget måles elektronisk, og alle vandmålere hos de enkelte andelshavere er under udskiftning med elektroniske fjernaflæste vandmålere. Lækagetabet i ledningsnettet er p.t. ca. 7%. Afgivelse af uønskede organiske og uorganiske stoffer er reguleret ved bekendtgørelse BEK nr 1007 af 29/06/2016: Bekendtgørelse om markedsføring og salg af byggevarer i kontakt med drikkevand (DK-Vand mærkning).

Antal andelshavere/mennesker	6000/22.000
Årlig indvinding:	1,2 mio. m ³
Vandpris ex. skatter og moms	7-9 kr/m ³
Antal ansatte (årsværk)	6,5
Antal bestyrelsesmedlemmer	5

Table 1. Data for Birkerød Vandforsyning a.m.b.a.

Birkerød området i Rudersdal Kommune forventes ikke at gennemgå en byudvikling med yderligere beboelsesområder eller erhvervs- og industriområder, så der påregnes ikke at ske væsentlige ændringer i behovet for vand.



Figure 4. Birkerød vandforsynings boringer syd for Sjælsø (4 stk.) og mellem Byagervej og Nørrevang (4 stk.) i Birkerød. Området ved Sjælsø er et græsningssområde, ved Byagervej henligger området som åben natur. Grundvandet indvindes i kalken i 60-80 meters dybde. Dette er grunden til, at vandet er hårdt (19 °dH).

Birkerød Vandforsynings indvindingsområde

Figure 1 viser BIVs indvindingsområde opgjort efter 25, 50 og 100 års vandtransport (partikeltransport) til BIVs indvindingsboringer. I figure 5 er vist et tilsvarende kort, men med fokus på indvindingsområdet.

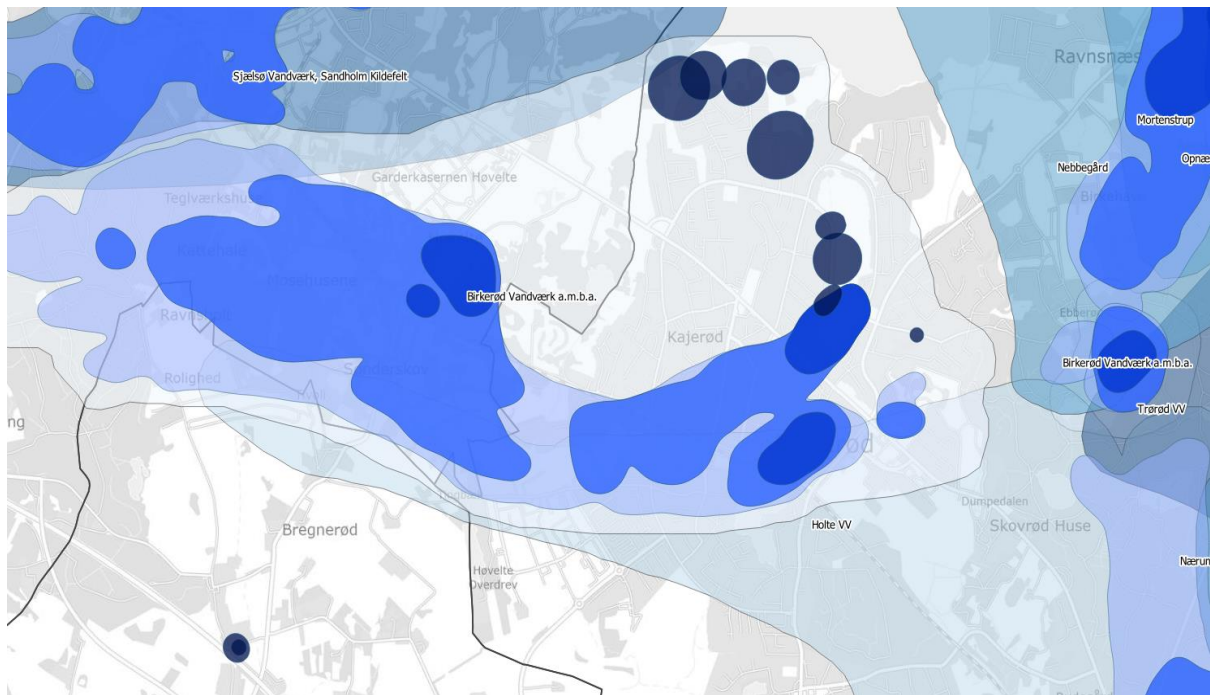
Det fremgår, at en væsentlig del af indvindingsområdet for Birkerød Vandforsyning ligger i nabokommunen, Allerød Kommune. Der er en lille flig, der rammer Furesø Kommune. Området svarende til 100-års vandtransport er ca. 600 ha, hvoraf ca. 170 ha (28%) ligger i Birkerød, og ca. 430 ha (72%) ligger i Allerød.

Vand ”respekterer” som bekendt ikke kommunegrænser. Det betyder selvsagt også, at beskyttelsesforanstaltninger ud fra et forvaltningsmæssigt synspunkt bliver mere komplicerede.

Figure 6 viser sårbarheden af grundvandsressourcen opgjort efter forekomsten af beskyttende lerdække, der overlejrer det primære grundvand samt grundvandsdannelse og grundvandskvalitet. Det viser, at sårbarheden er høj til meget høj i en stor del af indvindingsområdet, dels i Birkerød by, og dels i natur- og landbrugsområderne i Allerød Kommune.

I virkeligheden er det reelle indvindingsområde større end området svarende til 100 års vandtransport. Dette er der redegjort for i Bilag 1 og 2. Her er det også forklaret, at kort over indvindingsområder generelt er behæftet med en del usikkerhed, der stammer fra bl.a. usikkerheden om områdets geologiske opbygning.

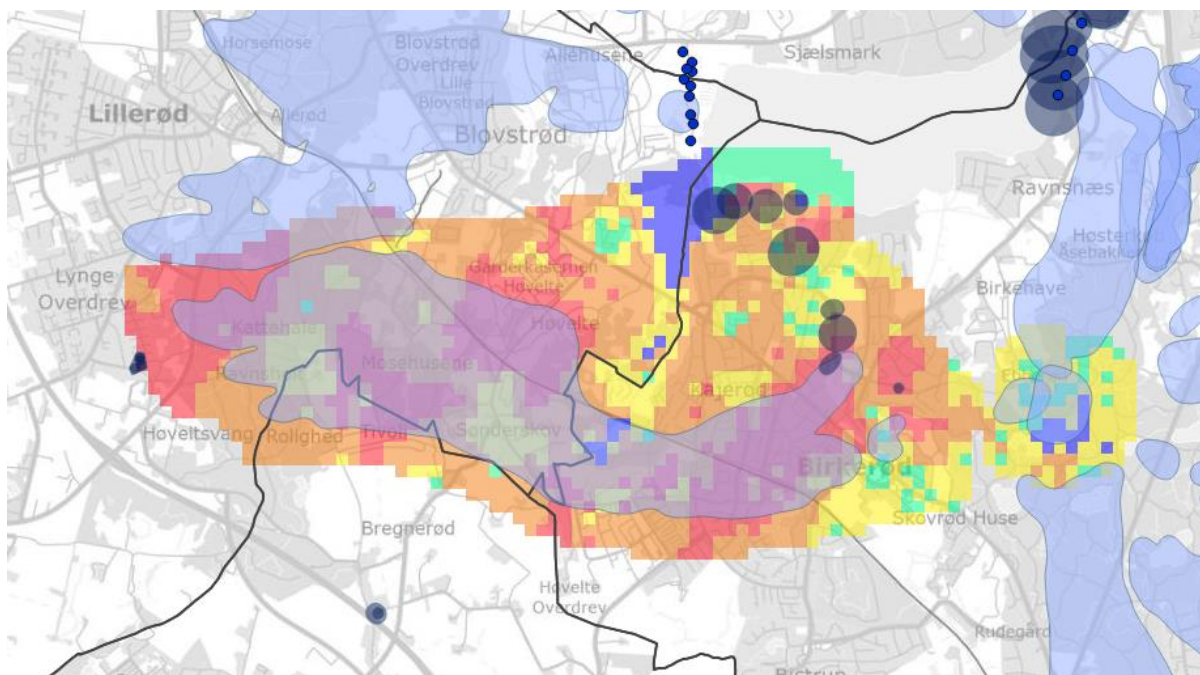
Man kan på et statistisk grundlag som beskrevet i Bilag 2 beregne det samlede indvindingsområde og det "95% sikre" indvindingsopland. Man kan aldrig med 100% sikkerhed sige, at forurening fra en bestemt matrikel lander i forsyningsboringerne. Denne usikkerhed kan aldrig elimineres, men minimeres betydeligt. Derfor handler en kortlægning som angivet om at sandsynliggøre og ikke bevise!



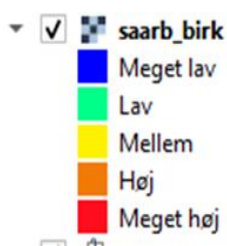
Figur 5. Birkerød Vandforsynings indvindingsområde. Boringerne ligger syd for Sjølsø og langs Byagervej markeret ved de sortblå små områder, der er de Borings-Nære Beskyttelses Områder (BNBO). De andre områder: de mørkeblå, blå og lyseblå områder er områder, hvor vandpartiklernes transporttid til boringerne er lig med eller mindre end: 25 år, 50 år og 100 år. I det følgende betegnes "100-års området" som vandforsyningsens indvindingsområde. Kilde: NOVAFOS.

Hvis man antager, at grundvandsdannelsen i 100-års området på ca. 600 ha er på 100-150 mm/år, så er grundvandsdannelsen 0,6 - 0,9 mio. m³/år. I betragtning af, at BIVs årlige vandindvinding er ca. 1,2 mio. m³/år, betyder dette, at det reelle indvindingsområde er en hel del større end 100-års området, hvilket er i overensstemmelse med Bilag 2. Det betyder også, at når man skal beskytte BIVs vandindvinding, så burde man mindst beskytte hele 100-årsområdet!

BIVs store indvindingsområde grænser formentlig helt op til naboforsyningernes indvindingsområder: NOVAFOS, Blovstrød Vandværk, Lillerød Vandværk og Furesø Vandværk.



Figur 6. Sårbarhedsanalysen af BIVs indvindingsområde inddrager data om tykkelsen af ler, grundvandsdannelse og vandtypen, se nedenfor. Sårbarheden er vist sammen med det 100 års grundvandsdannende opland. Kilde: NOVAFOS.



Parameter	Intern vægtning		Ekstern vægting
	Indeling	Prioritet	
Lertykkelse	0 - 15 m	5	35%
	15 - 30 m	3	
	30 + m	1	
Grundvandsdannelse	Over 300 mm/år	5	35%
	100 - 300 mm/år	4	
	0 - 100 mm/år	2	
	Ingen	-3	
Pesticid	Fund over 0,1 ug/l	5	0%
	Fund under 0,1 ug/l	3	
	Ingen fund	1	
Vandtype	Oxideret	5	30%
	Svagt reduceret	3	
	Stærkt reduceret	1	

Indvindingsoplandets arealanvendelse, forureningskilder og forebyggelse

I tabel 2 er vist en foreløbig opgørelse af indvindingsoplandets arealanvendelse og forureningskilder. Det fremgår af tabellen, at i Birkerød dannes hovedparten af grundvandet

under beboelses- og erhvervsområder, hvorimod grundvandet i Allerød Kommune dannes under landbrugs- og naturområder.

Arealanvendelse	Areal, ha	%	Forureningskilder
Birkerød:	170 ha		
Beboelse, institutioner	100	60	Pesticider og biocider i haver, forurening fra utætte kloaker, dybe varmeboringer.
Grønne områder, søer	17	10	Ingen
Landbrug, gartneri	9	5	Pesticider
Industri, erhverv	35	20	Jordforurening, pesticider, biocider og andre kemikalier, forurening fra utætte kloaker.
Veje	9	5	Afstrømning af vejvand til jord.
Allerød:	430 ha		
Beboelse, institutioner	21	5	Pesticider og biocider i haver, forurening fra utætte kloaker, dybe varmeboringer.
Grønne områder, søer	194	45	Ingen
Landbrug, gartneri	194	45	Pesticider, (nitrat)
Veje	21	5	Afstrømning af vejvand til jord.
Jernbanen	-	-	Nedsivning af pesticid til jord

Tablet 2. Arealanvendelse, jf. figur 1, 5, og 6 i Birkerød Vandforsynings indvindingsområde i Birkerød og Allerød Kommune samt potentielle forureningskilder. *Fordelingen af arealer og arealanvendelser er et foreløbigt skøn.*

Forureningskilderne og virkemidler til forebyggelse

Forureningskilderne og mulighederne for forebyggelse er beskrevet i overordnede vendinger i tabel 3. I tabellen indgår ikke naturområder: skov, lysåbne områder og enge, fordi der ikke her formodes at blive anvendt grundvandsskadelige kemikalier. De militære områder, især ved Høvelte Kaserne, kan måske sidestilles med naturområder, men det skal undersøges, om der her bruges grundvandstruende stoffer. Der kan muligvis også forekomme punktkilder.

I Birkerød Vandforsynings indvindingsområde findes landbrug, især i Allerød Kommune, se tabel 2. En del af områderne er græsningssområder for heste, hvor der næppe anvendes pesticider eller andre former for grundvandstruende kemikalier. Hovedparten af den øvrige landbrugsdrift drives formentlig konventionelt med brug af pesticider. Omfanget heraf skal kortlægges. I figur 7 er vist fotos fra natur og landbrugsområder i Allerød Kommune.

Flere af virkemidlerne til forebyggelse af forurening er generelle samfundsmæssige tiltag, som de enkelte kommuner (i princippet) i et vist omfang kan regulere gennem bestemmelser i miljøbeskyttelsesloven og i visse tilfælde gennem opkøb/ekspropriation, men dette bør præciseres i den relevante lovgivning, da bestemmelserne ikke er tilstrækkeligt målrettet til at sikre grundvandsparker. Samtidig må kommunernes indsats på området styrkes og underlægges statslige krav (gennem et landplansdirektiv).

Forureningskilde	Forebyggelse
Pesticider og biocider i haver/parker og på veje/stier	Ophør med brug af pesticider og biocider specielt på befæstede arealer uden biologisk nedbrydning. Generelle tiltag i samfundet.
Pesticider i landbrug og gartneri	Overgang til pesticidfri/økologisk drift og/eller udlægning af områderne til natur.
Jordforurening fra industri, erhverv	Inddæmning af forureningen eller in-situ rensning af forureningen.
Militære områder	Det skal undersøges, om der findes forurening
Pesticider, biocider og andre kemikalier fra industri og erhverv	Minimering/ophør med brug af pesticider og biocider. Generelle tiltag i samfundet.
Forurening fra utætte kloaker	Sporing af utætheder og strømpedeforing af rør.
Afstrømning af vejvand til jord	Generelle tiltag i samfundet, ophør med brug af pesticider langs veje, indkørsler og på stier.
Jernbanen (DSB)	Tidligere og nuværende forurening undersøges
Dybe varmeboringer	Generelle tiltag. Tætte boringer.

Tabel 3. Forureningskilder, forurenende stoffer og muligheder for forebyggelse.



Figur 7. Til venstre er vist den fredede Allerød Lergrav med omgivende naturområder og landbrug. Området grænser op til Ravnholt-skovene og udgør den vestlige afgrænsning af Birkerød Grundvandspark. Til højre er vist heste på græs i nærheden af Bregnerød. Begge områder i Allerød Kommune.

Hidtil har kommunerne ikke kunnet påbyde parcelhusejere at stoppe for brug af pesticider i indkørsler, flisearealer og på græsplæner, men Rudersdal Kommune har haft en kampagne sammen med Danmarks Naturfredningsforening, NOVAFOS og Birkerød Vandforsyning, hvor man har opfordret til stop for anvendelse. Rudersdal Kommune har endvidere stoppet for brug af pesticider på kommunens arealer.

Folketinget har i maj 2022 vedtaget en lov, hvorefter brug af pesticider i private havers indkørsler og befæstede arealer forbydes. Loven trådte i kraft i 1. juli 2022, og forventes at reducere, men ikke helt fjerne brugen af pesticider. Den offentlige brug af pesticider er omfattet af forbuddet med visse dispensationer. Brugen af pesticider her er i forvejen meget lav.

Når parcelhusejere får rensset deres tage og fliseområder eller behandler træ med træbeskyttelse benyttes ofte biocider, der omfatter et bredt spektrum af kemikalier, hvoraf mange af dem er godkendt til denne brug. Ved tagrensning skal kemikalierne opsamles og afleveres på genbrugsplads. Spørgsmålet er, hvorvidt dette rent faktisk sker. Hvis kemikalierne hældes i kloaker, kan det skade rensningsanlæg og overfladevand – og medføre grundvandsforurening ved utætheder og nedsivning. Her ligger en pædagogisk opgave for kommunerne at få en sikker praksis. Haveejerne bør også oplyses om ”god praksis” for rensning af fliser med biocider.

I Birkerød Grundvandspark forekommer nogle væsentlige jordforureninger fra industri/erhverv, især i industriområdet ved Blokken. Denne forurening inddæmnes gennem en stor indsats fra Region Hovedstaden (RH), ved afværgepumpninger og tilhørende rensning af det forurenede grundvand inden udledning i lokalt overfladevand. Desuden benyttes jordventilation eller egentlig fjernelse ved opvarmning. Hovedproblemet er her, som andre steder i Danmark, klorerede rensmidler (TCE, DCE, VC). Den hidtidige afværgeindsats og fremtidige indsats løber op i mange millioner kroner.

Da vandindvindingen i Birkerødområdet især sker under byen, er det aktuelt at vurdere, om udsivning fra utætte kloaker, der ligger over grundvandspejlet, har betydning for grundvandkvaliteten. Spildevand indeholder en kompliceret cocktail af kemikalier, hvoraf en stor del ikke måles rutinemæssigt i de certificerede analyser, f.eks. det store antal lægemidler og deres nedbrydningsprodukter, PFAS/PFOS samt hormoner. Kloakkerne undersøges for mekaniske brud gennem fotoundersøgelser, men disse undersøgelser kan ikke bruges til at forudsige udsivningen. Det skønnes, at udsivningen fra kloaker er 1-2% af spildevandsmængden. Det er usikkert, hvor stor en del af udsivningen, der nedsiver til grundvandet eller havner i overfladevand grundet dræneffekten langs rørføringen.

Vejvand/regnvand indeholder en række kemikalier. Begrænsning af disse kræver en generel indsats fra staten, men kommunerne kan lokalt tage hensyn til grundvandet ved at begrænse brugen her, f.eks. optøningsmidler om vinteren.

DSB har skinner tværs gennem Birkerød Grundvandspark og har gennem mange år benyttet pesticider på deres skinnelag mod ukrudt. Pesticidbehandlingen kan ikke p.t. undværes af sikkerhedsmæssige grunde, da der ellers vil kunne ske underminering af skinnernes fundamenter. DSB undersøger løbende alternativer til pesticiderne.

Dybe (vertikale) varmeboringer kan skade grundvandet ved at skabe utætheder i de beskyttende lerlag ved dårlig håndværksmæssig udførelse og vedligeholdelse. Desuden indeholder væskerne i varmeslangerne potentielt giftige additiver. Geotermisk energi vil givetvis i fremtiden spille en vigtig rolle i varmforsyningen i fjernvarmeværker i takt med at fyring med gas, affald og træflis bliver reduceret eller helt udfases. På den baggrund er der behov for at se nærmere på, om det lovgivningsmæssige grundlag for godkendelse af dybe jordvarmeanlæg yder tilstrækkelig beskyttelse af grundvandet.

Økonomisk estimat for Birkerød Grundvandspark

Omkostningerne til gennemførelse af Birkerød Grundvandspark omfatter dels erstatning ved matrikulering af pesticidfri drift for landbrug og gartnerier og evt. ekspropriation inden for det i fremtiden identificerede indsatsområde samt lønninger.

Hvis man antager et indsatsområde på 200 ha. (tabel 2) og en erstatning på 150.000 kr./ha. bliver erstatningen på 30 mio. kr. Hvis man endvidere antager en lønudgift på 5 mio. kr., bliver de samlede udgifter på 35 mio. kr. Ved et låneoptag (Kommunekredit) på 35 mio. kr. med en rente på 2% p.a. bliver udgifterne til afdrag og renter på 1,56 mio. kr./år. Med en solgt vandmængde i Birkerød Vandforsyning på ca. 1,1 mio. m³/år, bliver andelshavernes pris for grundvandsparcken på 1,4 kr./m³. For en husstand med et årligt vandforbrug på 100 m³ bliver den ekstra årlige vandafgift således 140 kr.

Med udsigt til rentestigninger vil omkostningerne stige. Stiger renten f.eks. fra 2% til 4% p.a. stiger den årlige husstandsudgift fra 140 kr. til 180 kr. På den anden side vil prisen falde, såfremt det beskyttede område skal være mindre. I ovenstående beregning forudsættes et indvindingsområde svarende til 100 års partikeltransport, jf. figur 1 og 5. Såfremt det politisk besluttet, at det område, der skal beskyttes, skal svare til 50 års partikeltransport, så bliver det aktuelle område mindre, og dermed beskyttelsesomkostningerne.

Selv om den årlige beregnede husstandsudgift udgift på 1,4 kr./m³ i sagens natur er usikker, så skønnes den at være væsentlig mindre end udgifterne til rensning for pesticider, hvilket kan blive resultatet ved at lade stå til. Desuden er det ud fra et bæredygtighedsperspektiv en langt bedre løsning end videregående vandbehandling.

Til det økonomiske billede skal tilføjes, at Region Hovedstaden, som tidligere nævnt, benytter betydelige midler til at afværge punktforureninger.

Faseopdelt tidsplan

Forebyggelse af grundvandsforurening i Birkerød Vandforsyningsområde må af ressourcemæssige og retssikkerhedsmæssige grunde ske tidsmæssigt faseopdelt på en måde, der sikrer, at indsatserne hele tiden er velbegravede på et så fyldestgørende videnskabeligt grundlag som muligt og i øvrigt er afstemt med de politiske prioriteringer i Rudersdal- og Allerød Kommuner.

Foruden grundvandsbeskyttelse er det oplagt at ”høste” synergier ved samtidigt at opnå bedre naturbeskyttelse/biodiversitet, klimatiltag og udvidede rekreative muligheder. Ved at ”slå flere fluer med ét smæk”, bliver finansieringen af tiltag også lettere gennemførlig.

Faseopdelingen kan opdeles i:

- Accept fra relevante parter
- Udarbejdelse af ansøgning til Miljøministeriets Drikkevandsfond om gennemførelse af kortlægning, jf. bilag 3: Forventet disposition af rapport fra kortlægningsprojekt.
- Faseopdelt og prioriteret gennemførelse af indsatsen, herunder regulering af involverede arealer gennem frivillige aftaler, påbud og/eller ekspropriation
- Løbende opfølgning og effektvurdering

Når/hvis der åbnes mulighed for finansiering fra Miljøstyrelsens Drikkevandsfond er tidsplanen følgende:

1. Input fra: a. Rudersdals, Allerøds og Furesøs politikere og naturforvaltninger, b. nabovandværker til BIV (NOVAFOS, Bløvsrød, Lillerød og Furesø), og c. naturfredningsforeningerne i Rudersdal, Allerød og Furesø kommuner. Mødet arrangeres af BIV.

2. Opfølgende møde med Rudersdals interessenter med henblik på den videre planlægning. Mødet organiseres af BIV.
3. Indsendelse af ansøgning til Drikkevandsfonden i Miljøstyrelsen, forhåbentlig i 2023. Ansøgningen indsendes af BIV med assistance fra et rådgivende ingeniørfirma.

Organisering

Projektet styres af Birkerød Vandforsyning med en følgegruppe med repræsentanter fra Rudersdal-, Allerød- og Furesø Kommuner, de omgivende vandforsyninger: NOVAFOS, Blovstrød Vandværk, Lillerød Vandværk og Furesø Vandværk, repræsentanter for Danmarks Naturfredningsforeninger (DN) i Rudersdal, Allerød og Furesø, de to vandbrancheforeninger, Danske Vandværkers Forening og DANVA og Region Hovedstaden.

Bilag 1. Principper for udpegning af grundvandsparker.

Notat udarbejdet af Prof. emer. Jens Christian Refsgaard (31.10.2022).

Principper for udpegning af grundvandsparker

Baggrund – formål

Formål med grundvandsbeskyttelse. Det overordnede formål er at sikre produktion af drikkevand på basis af rent grundvand. Sikring af rent grundvand til kommende generationer vil kræve, at der fremover ikke benyttes pesticider eller andre miljøfremmede stoffer i de områder, hvor grundvandet til vores drikkevand dannes.

Virkemidler. For at kunne nå det mål er effektive virkemidler nødvendige. BNBO er et første skridt, men langt størstedelen af det grundvand, der indvindes til drikkevand, dannes uden for BNBO. Der er derfor behov for et virkemiddel, der også kan sikre en mere effektiv beskyttelse af de mest betydende grundvandsdannende oplande. Et effektivt redskab vil være at oprette såkaldte ”grundvandsparker” med topprioritet til produktion af rent grundvand, og hvor der bl.a. gives mulighed for ekspropriative indgreb for at forbyde anvendelse af pesticider og biocider samt forebygge forurening fra nitrat, punktkilder og bykilder.

Data og viden. Grundvandskortlægningen, forskningsaktiviteter og hidtidige erfaringer hos vandselskaberne har produceret megen nyttig viden og et righoldigt datagrundlag, som gør det muligt med relativ lille ekstra indsats at udpege de områder, der bør indgå i grundvandsparker. Men der foreligger endnu ikke en metodik og en vejledning, som myndigheder og vandselskaber kan benytte i arbejdet hen mod etablering af grundvandsparker.

Formål med denne note. Denne note beskriver principper for, hvordan der kan opnås det nødvendige og tilstrækkelige faglige grundlag for udpegning af grundvandsparker. Håbet er, at principperne efterfølgende kan lede til en egentlig vejledning fra myndigheder.

Metode - principper

Risikobaseret tilgang: Der er betydelige usikkerheder på lokaliseringen af de arealer, hvorfra grundvandsdannelse til konkrete kildepladser sker. Og nogle kildepladser er af større betydning for forsynings sikkerheden end andre. For at reducere fejlinvesteringer skal udpegningen af grundvandsparker derfor ske med en risikobaseret tilgang, hvor der tages højde for de vigtigste usikkerheder, og hvor det acceptable niveau af sikkerhed er en politisk beslutning.

Metodik til bestemmelse af oplande: Oplande bestemmes med partikelbaneberegninger ved hjælp af hydrologiske modeller under anvendelse af god modelleringspraksis.

Usikkerheder på oplande: De væsentligste usikkerheder skal kvantificeres med specifikke vurderinger fra opland til opland. Det vil som regel inkludere usikkerheder på:

geologi/modelstruktur, fremtidigt klima, hydrologiske modelparametre og fremtidig indvindingsstruktur.

Håndtering af risici – faseopdelt indsats: En usikkerhedsanalyse vil ofte resultere i betydelige usikkerheder på hvilke arealer, der indgår i et grundvandsdannende opland. Disse usikkerheder kombineres i en risikoanalyse med analyser af f.eks. den strategiske vigtighed af en kildeplads, omkostninger til erstatning for kildeplads, transporttid til boring samt udfordringer med forurenende stoffer såsom pesticidrester og PFAS. For at reducere risikoen ved fejlinvesteringer foreslås en faseopdelt indsats:

- I første fase udpeges arealer, som med størst sikkerhed ligger inden for det grundvandsdannende opland til en strategisk kildeplads. Det kan f.eks. være arealer, hvor der er mere end 95% sandsynlighed for, at området ligger inden for det grundvandsdannende opland, og hvor transporttiden er mindre end 50 år.
- I takt med at de første områder bliver beskyttet, gennemføres i efterfølgende faser beskyttelse i større dele af det grundvandsdannende opland, indtil beskyttelsen omfatter grundvandsdannelse svarende til indvindingen.
- Beregningsgrundlaget og indsatsplanen opdateres med regelmæssige mellemrum, f.eks. hver 5-10 år, hvor nye data og viden inddrages. Det giver mulighed for, at usikkerheden omkring geologi, klima og modelparametre gradvist reduceres og området, som i sidste ende skal beskyttes, derfor bliver mindre, end hvis det var blevet udpeget helt fra starten. På den anden side kan uforudsete udviklinger i vandforbrug, vandværksinfrastruktur og indvindingsstrategier påvirke størrelse og placering af grundvandsparker.

Konkrete vurderinger baseret på lokale prioriteringer: Det accepterede risikoniveauet (graden af forsigtighedsprincip), som har betydning for størrelsen af grundvandsparker, kan variere lokalt.

Bilag med uddybning: Notat "Hvor skal grundvandsparker placeres", Jens Christian Refsgaard, 25.09.2022

Bilag 2. Hvor skal grundvandsparker placeres?

Uddybende note udarbejdet af Prof. emer. Jens Christian Refsgaard

Baggrund - forudsætninger

De seneste års fund af pesticider og andre miljøfremmede stoffer i grundvand har dokumenteret, at den præmis, vi har haft de sidste 30 år – nemlig at grundvandsforurening kan forhindres ved at regulere brugen af disse giftstoffer - ikke holder i virkeligheden. En effektiv grundvandsbeskyttelse kræver derfor, at der slet ikke benyttes giftstoffer i områder, hvor grundvandet til vores drikkevand dannes.

Folketinget har vedtaget, at der skal laves grundvandsbeskyttelse i boringsnære områder (BNBO). Langt størsteparten af det grundvand, vi oppumper til drikkevand, kommer imidlertid fra områder uden for BNBO, og der er derfor behov for at beskytte de grundvandsdannende oplande. Udover de grundvandsmagasiner, hvorfra der i dag sker vandindvinding, er der behov for at beskytte nogle magasiner, som vi kan få behov for i fremtiden, når nogle af de eksisterende magasiner viser sig at blive forurenede af stoffer, vi ikke kender i dag. Mens BNBO udgør 0,5-1 % af Danmarks areal, udgør de grundvandsdannende oplande til den samlede eksisterende vandindvinding (eksklusive markvanding) i størrelsesorden 10 gange så store arealer - med store variationer mellem landsdelene (Henriksen et al., 2022).

Som en vigtig del af grundvandsbeskyttelsen vil det være nødvendigt at oprette såkaldte "grundvandsparker", hvor der fremover gives topprioritet til produktion af rent grundvand. Det indebærer, at det i grundvandsparker vil være nødvendigt at forbyde anvendelse af pesticider og biocider samt at fortsætte regionernes arbejde med at fjerne og inddæmme punktkilder. I bymæssige dele af grundvandsparker bliver der også behov for at tætte kloakker og forhindre andre forureningskilder. I landområder vil arealerne i grundvandsparkerne eksempelvis kunne benyttes til pesticidfrit landbrug, skovrejsning og naturområder.

Hvordan fastlægges grundvandsdannende oplande?

Grundvandsparker skal etableres i de grundvandsdannende oplande til strategisk vigtige kildepladser. Grundvandsdannende oplande bestemmes ved partikelbaneberegninger med hjælp af hydrologiske modeller. Modellerne bør opstilles med et beregningsgrid på 50-100 m i landområder (Henriksen et al., 2017) og måske endnu finere i byområder (LaBianca et al., 2022).

Der vil altid være betydelige usikkerheder i bestemmelsen af et grundvandsdannende opland. Det indebærer, at der aldrig vil kunne opnås 100% sikkerhed for den nøjagtige afgrænsning af et opland. Derfor er det afgørende vigtigt at tage usikkerhederne i betragtning, når der skal tages beslutninger om, hvilke områder der skal beskyttes og hvilke delområder, der har højst prioritet.

De væsentligste usikkerhedskilder, som skal tages i betragtning, vil som regel være:

- *Geologisk usikkerhed.* Det håndteres ved at opstille et antal (typisk 2-5) alternative tolkninger, som alle benyttes som grundlag for en hydrologiske model. Den geologiske usikkerhed vil ofte være den dominerende usikkerhedskilde.
- *Usikkerhed om det fremtidige klima.* Det håndteres ved at benytte flere forskellige klimafremskrivninger (typisk 3-5), som benyttes som input til de hydrologiske modeller.

Forskellige fremskrivninger om det fremtidige klima baseret på Pasten-Zapata et al. (2019) kan findes på HIP platformen (<https://hip.dataforsyningen.dk/about>).

- *Usikkerhed om den hydrologiske models hydrauliske parametre.* Det håndteres traditionelt ved at benytte en såkaldt Monte Carlo teknik, hvor der generes et antal (fx 100) sæt af parameterverdier, der afspejler parameterusikkerheden. Det er en standardøvelse som kan håndteres af alle professionelle model-softwarepakker.
- *Usikkerhed om fremtidig indvindingsstrategi,* dvs. hvilke kildepladser og hvor store oppumpede vandmængder fra de enkelte boringer.

Det er væsentligt at benytte anbefalingerne til god modelleringspraksis (Henriksen et al., 2017) for at undgå fejl og reducere usikkerhederne mest muligt. F.eks. viser et studie med partikelbaneberegninger baseret på et 500 m modelgrid (mod 50-100 m anbefalet i Henriksen et al., 2017), at usikkerhederne forårsaget af det grove modelgrid kan blive endnu større end effekten af den geologiske usikkerhed (Refsgaard et al., 2016).

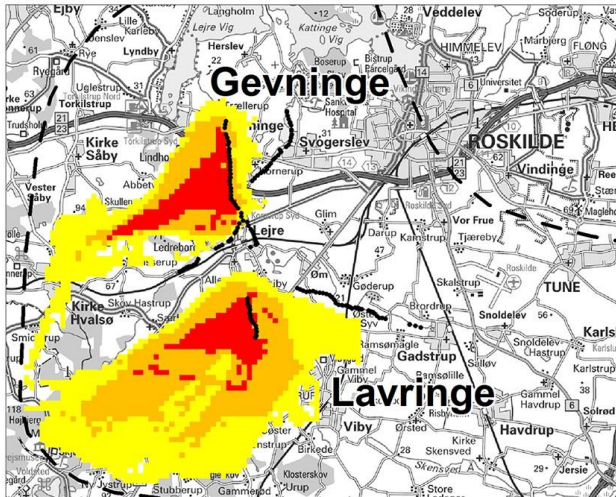
En usikkerhedsanalyse, som tager hensyn til geologi, klima, modelparametre og indvindingsstrategi, kan gennemføres ved at lave eksempelvis $3 \times 3 \times 100 \times 3 = 2700$ modelkørsler. Herefter kan sandsynligheden for, at et modelgrid ligger indenfor det grundvandsdannende opland, beregnes ved statistiske analyser af outputtet fra de mange modelkørsler. Endvidere er det muligt for hvert enkelt modelgrid at bestemme den statistiske fordeling af grundvandsdannelsens størrelse og transporttiden til kildepladsen.

Hvor store er usikkerhederne på de grundvandsdannende oplande?

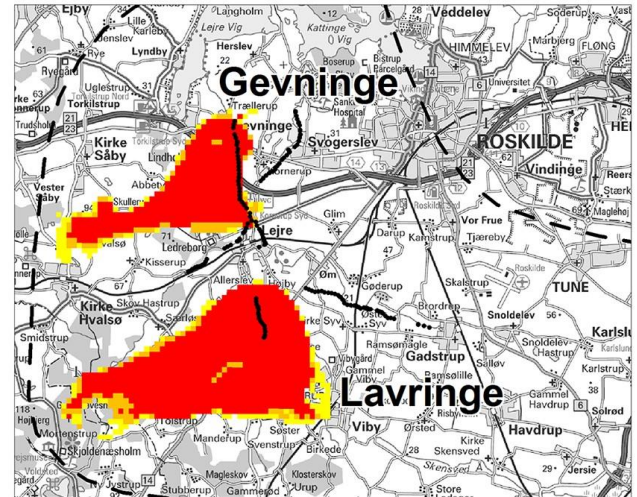
Usikkerhederne på lokaliseringen af et grundvandsdannende opland vil typisk være store. Figur 1 viser et eksempel på effekten af henholdsvis geologisk usikkerhed (figuren til venstre) og klimausikkerhed (figuren til højre). Der er anvendt seks geologiske modeller, som gav lige gode kalibreringsresultater mod grundvandstrykniveau og vandføringer, og 11 forskellige klimamodeller. I figuren til venstre er områderne med rødt de arealer, som alle seks geologiske modeller er enige om ligger inden for de grundvandsdannende oplande, mens de lyserøde områder er de arealer, som udpeges af mindst fire geologiske modeller, og de gule områder kun tilhører oplandet i 1-3 af de geologiske modeller.

Den metode, der er beskrevet i forrige afsnit, kræver at de to usikkerheder i Figur 1 kombineres, og at usikkerheder om modelparametre og fremtidig indvindingsstrategi inkluderes. Resultatet af en samlet usikkerhedsanalyse kan i princippet illustreres som i Figur 2.

a) Six geological models - one climate model



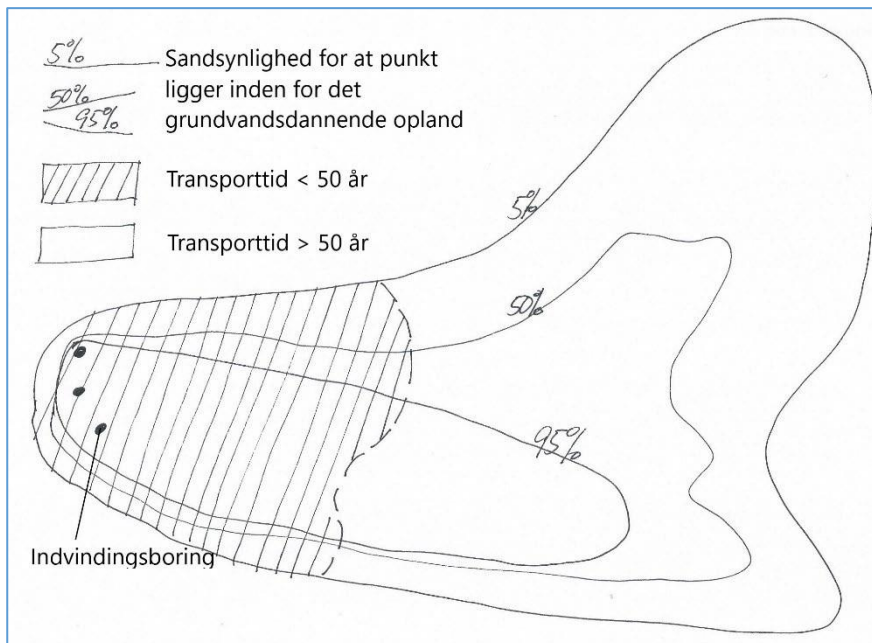
b) Eleven climate models - one geological model



Legend

Model boundary	Capture zone
Stream	Percentage share of models
Abstraction well	0% - 50%
	51% - 99%
	100%

Figur 1. Usikkerhed i grundvandsdannende opland som følge af geologi (a) og klimafremskrivninger (b). Figur fra Sonnenborg et al., (2015).



Figur 2. Principskitse for resultat af usikkerhedsanalysen for et grundvandsdannende opland. 5% linjen viser punkter, der har 5% sandsynlighed for at være inden for oplandet, dvs. at 5% af oplandet ligger uden for 5% linjen. Tilsvarende vil der være >95 % sandsynlighed for at området inden for 95% linjen ligger inden for det sande opland. Endvidere er vist områder, hvor transporttiden til indvindingsboringerne er henholdsvis mindre end og større end 50 år.

Hvis vi vil have 95% sikkerhed for at beskytte det sande opland (som vi ikke kender) skal vi beskytte hele området inden for 5% linjen i Figur 2 (~ det gule område i Figur 1). Herved kommer vi uundgåeligt til at beskytte områder, som ligger uden for det sande opland. Hvis vi derimod vil have mindst 95% sikkerhed for, at indsatser for grundvandsbeskyttelse kun foretages i det sande opland, og dermed højst 5% sandsynlighed for at indsatser rammer et forkert sted, skal vi beskytte det område, der ligger inden for 95% linjen i Figur 2 (~ det røde område i Figur 1). Herved kommer vi ikke til at beskytte hele det sande opland, og der vil derfor fortsat være risiko for grundvandsforurening.

Håndtering af usikkerheder – risikobaseret tilgang

Spørgsmålet er så, hvordan usikkerheder på oplande skal håndteres i indsatsplaner. Det bør ske ved en risikobaseret tilgang, hvor usikkerheden, og dermed sandsynligheden for at træffe en forkert beslutning, kombineres med konsekvensen af den forkerte beslutning (risiko = sandsynlighed x konsekvens). Ved enhver beslutning om placering af et opland er der en sandsynlighed for, at en del af det sande opland ikke er inkluderet, hvilket kan resultere i grundvandsforurening med den konsekvens at en boring eller kildeplads må lukkes. Tilsvarende er der en sandsynlighed for, at noget af det beskyttede opland i virkeligheden ligger uden for det sande opland, hvilket indebærer at investeringen i beskyttelsesindsats her er dårlig anvendelse af penge. Hvordan risikoen for grundvandsforurening afvejes mod risikoen for fejlinvesteringer, er et spørgsmål, om hvor risikovillig et vandselskab/lokalsamfund er, eller med andre ord hvor meget man er villig til at betale for at opnå et vist sikkerhedsniveau, og er dermed også en politisk afvejning.

En mulig risiko baseret fremgangsmåde til at tage højde for usikkerheder i indsatsplaner kunne være:

1. *Lav en risikoanalyse*, hvor konsekvenserne af de forskellige beslutninger, herunder fejlbeslutninger, inddrages, og der foretages afvejninger af risiko for grundvandsforurening mod omkostninger til grundvandsbeskyttelse. En sådan afvejning bør inkludere faktorer, der ikke kan måles i penge, som f.eks. forsyningssikkerhed og værdi af rent grundvand til kommende generationer. Vigtige elementer i en risikoanalyse er at identificere de kildepladser, der er strategisk vigtige for forsyningssikkerheden samt at beslutte tidshorisont og acceptabelt risikoniveau. Konklusionen på en sådan afvejning vil derfor i sidste ende være politisk og afhænge af lokale forhold.
2. *Lav en faseopdelt indsatsplan*. Hvis risikoanalysen f.eks. konkluderede, at der skal være 95% sikkerhed for, at det grundvandsdannende opland beskyttes, og at der i første omgang skal fokuseres på grundvand med relativt små transporttider i forhold til levetiden for vandværksinfrastruktur, kan faseopdelingen f.eks. se således ud:
 - I den første fase gennemføres kun tvangsmæssige indgreb (herunder ekspropriation) i områder som med meget stor sandsynlighed ligger inden for det sande opland. Det kan f.eks. være inden for 95% linjen i Figur 2 (< 5% sandsynlighed for fejlinvestering) og kun for områder med transporttider mindre end 50 år, mens der i de resterende områder gennemføres indsatser baseret på frivillige ordninger. Hvis området inden for 95% linjen er meget lille benyttes en mindre sikkerhed.
 - I takt med at det lille område (indenfor 95% linjen) er omfattet af beskyttende tiltag, gennemføres der i de efterfølgende faser gradvist en beskyttelse i områder uden for 95% linjen – indtil hele området inden for 5% linjen er beskyttet.
 - Beregningsgrundlaget, risikoanalysen og indsatsplanen opdateres med regelmæssige mellemrum, f.eks. hvert 5-10 år, hvor nye data og ny viden inddrages, herunder en mulig effekt af en skærpet generel regulering af giftstoffer. Det giver mulighed for, at usikkerheden på oplandet hidrørende fra geologi, klima og modelparametre gradvist kan reduceres, svarende til at området mellem 5% og 95% bliver mindre og således at det samlede opland som skal beskyttes (indenfor 5% linjen) bliver mindre. På den anden side kan uforudsete udviklinger i vandforbrug, vandværksinfrastruktur og indvindingsstrategier påvirke størrelse og placering af de grundvandsdannende oplande.

Andre bemærkninger

- *Figur 2* er en forsimpning. I virkeligheden vil grænselinjen for transporttider større/mindre end 50 år også have konfidensintervaller, ligesom selve oplandet har. Det vil endvidere være muligt ud fra modelberegningerne at bestemme den statistiske fordeling af grundvandsdannelsens størrelse og fortyndingsgraden for grundvand, der dannes i de forskellige områder. Sådanne informationer kan være nyttige, hvis der ønskes mere avancerede værktøjer til at prioritere, hvor indsatsen skal gennemføres.
- *Lokale hensyn*. Risikoanalysen bør tage højde for prioriteringer hos lokale vandselskaber og myndigheder. Det kan ske på kommunalt niveau, men i tilfælde, hvor et vandselskab har kildeplader på tværs af kommuner, bør prioriteringen ske på et passende regionalt niveau.
- *Frivillige aftaler*. Ovenstående metodik til usikkerhedsanalyse og risikobaseret tilgang sigter på at give et fagligt grundlag for ekspropriative indgreb, som kan tåle at blive udfordret i en retssag. I de tilfælde, hvor der kan laves frivillige aftaler om beskyttelse af grundvandsdannende oplande til strategisk vigtige kildeplads, kan det overvejes, om der måske ikke er behov for så grundige analyser.

Referencer

- LaBianca AKR, Kidmose JB, Sonnenborg TO, Jensen KH (2022) Impact of urban hydrology on shallow groundwater. Poster til IWA, København 11-15 september 2022.
- Henriksen HJ, Trolborg L, Sonnenborg TO, Højberg AL, Stisen S, Kidmose JB, Refsgaard JC (2017) Hydrologisk geovejledning. God praksis i hydrologiske modellering. Geo Vejledning 2017/1, 130 sider.
- Henriksen HJ (2022) Personlig kommunikation vedrørende 'faktaboks om BNBO' relateret til GEUS-NOTAT nr 06-VA19-01 [Henriksen HJ, Rosenbom, AE, Andersen LT, Albers CN, Sonnenborg TO (2019) GEUS's vurdering af BNBOberegningkonceptet].
- Pasten-Zapata E, Sonnenborg TO, Refsgaard JC (2019) Climate change: Sources of uncertainty in precipitation and temperature projections for Denmark. Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin 43, e2019430102. <https://doi.org/10.34194/GEUSB-201943-01-02>
- Refsgaard JC, Sonnenborg TO, Butts MB, Christensen JH, Christensen S, Drews M, Jensen KH, Jørgensen F, Jørgensen LF, Larsen MAD, Rasmussen SH, Seaby LP, Seifert D, Vilhelmsen TN (2016) Climate change impacts on groundwater hydrology – where are the main uncertainties and can they be reduced? Hydrological Sciences Journal, 61(13), 2312-2324. <http://dx.doi.org/10.1080/02626667.2015.1131899>
- Sonnenborg TO, Seifert D, Refsgaard JC (2015) Climate model uncertainty vs. conceptual geological uncertainty in hydrological modelling. Hydrology and Earth System Sciences, 19, 3891-3901. <http://dx.doi.org/10.5194/hess-19-3891-2015>

Roskilde, den 25. september 2022

Jens Christian Refsgaard
Professor Emeritus i grundvandsressourcer

Bilag 3. Forventet disposition af rapport fra kortlægningsprojekt

1. Baggrund og organisering
2. Overordnet beskrivelse af vandforsyningen (kundegrundlag, produktion mv.) og indvindingsopland(e).
3. Nuværende og forventet fremtidig arealanvendelse
4. Nuværende og fremtidige indvindingsmængder
5. Valg af metode til kortlægning af arealer på basis af forud fastlagte funktionskrav herfor
6. Behov for nuværende og fremtidig grundvandsbeskyttelse – udpegning af arealer og størrelse
7. Forventede virkemidler (frivillige aftaler/opkøb/ekspropriation) over for grundvandstruende kemikalier (herunder f.eks. pesticider) på kortlagte arealer
8. Forventede virkemidler (frivillige aftaler/opkøb/ekspropriation) over for anvendelsen af kvælstof på kortlagte landbrugsarealer
9. Estimat for økonomiske omkostninger ved den planlagte grundvandsbeskyttelse
10. Estimat for økonomiske omkostninger ved alternativer til opretholdelsen af forsynings sikkerheden (øget rensning, flytning af boringer/forsyning fra andet vandværk)
11. Opgørelse af øvrige ”miljøydelse”/synergier: forbedret biodiversitet, flere rekreative muligheder og reduceret udledning af klimagasser.
12. Estimat for tidsplan for planens udrulning
13. Forslag til organisering af det videre arbejde

Bilag:

1. Beskrivelse af geologi (herunder profilsnit, lerlags samlede tykkelse, antal lerlag, type lerlag ML/DL etc., sårbarhed karakteriseret ud fra f.eks. forekomst af opsprækket kalk)
2. Beskrivelse af hydrologi
3. Beskrivelse af grundvandskemi