

## 7.9 HOFOR – Brokilde Kildeplads

### 7.9.1 Fakta

Jupiter ID, vandværk	31381
Indvindingsboring(er), DGU nr.	199.874, 199.878, 199.920, 199.922, 199.943, 199.944, 199.950, 199.951, 199.980, 199.995, 199.1119, 199.1120, 199.1121, 199.1122, 199.1123
Indvindingstilladelse	4.000.000 m <sup>3</sup> pr. år
Indvindingstilladelse udløber	4. oktober 2046
Mængde indvundet i 2019	2.654.900 m <sup>3</sup>
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	13-24 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	<25 - 200 år
Vandtype	Svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er for 13 boringer svagt forhøjet (50-70 mg/l), mens det i to boringer (DGU 199.943 og 199.1119) er moderat forhøjet ved seneste analyse (110-121 mg/l) (vandtype C1 of C2)
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist - i boringerne DGU 199.922, 199.943, 199.980 og 199.1119. Der er ikke analyseret i de resterende 11
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist - i boringerne DGU 199.922, 199.943, 199.980 og 199.1119. Der er ikke analyseret i de resterende 11
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist - i boringerne DGU 199.922, 199.943, 199.980 og 199.1119. Der er ikke analyseret i de resterende 11
Naturlige stoffer	-
Udpeget NFI i indvindingsopland	Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Ja
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	28
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	44

### 7.9.2 Boringer

Af Tabel 0-24 fremgår de oplysninger for kildepladsens indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at alle 15 indvindingsboringer indvinder kalkmagasinet, som er spændt. Dæklagstykkelsen over magasinet varierer mellem 15 og 25 meter, hvoraf mellem 13-24 meter udgøres af ler.

Spændt kalkmagasin

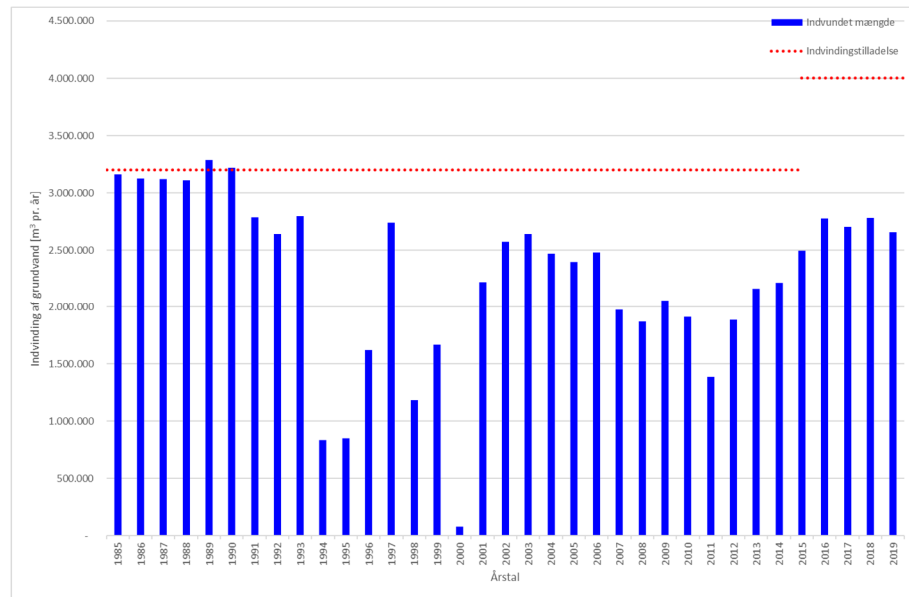
Tabel 0-24: Aktive indvindingsboringer på Brokilde Kildeplads, HOFOR.

<b>Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter</b>					
DGU nr.	<b>199. 874</b>	<b>199. 878</b>	<b>199. 920</b>	<b>199. 922</b>	<b>199. 943</b>
Etableringsår	1977	1977	1979	1978	1981
Boreddybde (m)	40,0	44,5	52,5	50,0	35,5
Terrænkote (m)	8,53	8,33	7,50	7,83	9,33
Filterinterval (m.u.t.)	20,6 - 40	20,5 - 44,5	30,4 - 52,5	24,5 - 50	22 - 35,5
Magasin	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	20,6	18,5	25,3	24,6	17,9
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	19,0	16,8	24,8	24,1	16,4
<b>DGU nr. 199. 944 199. 950 199. 951 199. 980 199. 995</b>					
Etableringsår	1981	1982	1982	1986	1988
Boreddybde (m)	33,0	46,0	42,5	47,1	48,5
Terrænkote (m)	9,00	7,23	7,13	7,03	7,50
Filterinterval (m.u.t.)	21 - 33	28 - 46	23 - 42,3	23 - 47,1	18,5 - 24,5 30,5 - 47,5
Magasin	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	15,7	19,4	20,1	20,4	16,4
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	15,5	13,2	19,7	19,2	14,7
<b>DGU nr. 199. 1119 199. 1120 199. 1121 199. 1122 199. 1123</b>					
Etableringsår	1999	1998	1998	1997	1997
Boreddybde (m)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Terrænkote (m)	7,23	7,30	6,83	6,63	7,23
Filterinterval (m.u.t.)	21 - 60	35,4 - 60	31,7 - 60	22,6 - 60	24,6 - 60
Magasin	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	16,8	22,0	17,0	20,5	23,1
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	15,5	21,0	16,4	19,6	23,1

### 7.9.3 Indvinding

På HOFOR - Brokilde Kildeplads blev der i 2019 indvundet, 2.654.900 m<sup>3</sup>. Af Figur 0-105 ses det, at i perioden 1985-2019 har været perioder hvor indvindingen har været flyttet til andre af HOFOR's kildepladser. I forhold til 1985 er der i 2019 indvundet 507.700 m<sup>3</sup> mindre, hvilket svarer til en reduktion på 16 %. Gældende vandindvindingstilladelse for kildepladsen i 2016 blev sat op til 4.000.000 m<sup>3</sup> pr. år.

Reduktion på 16 %



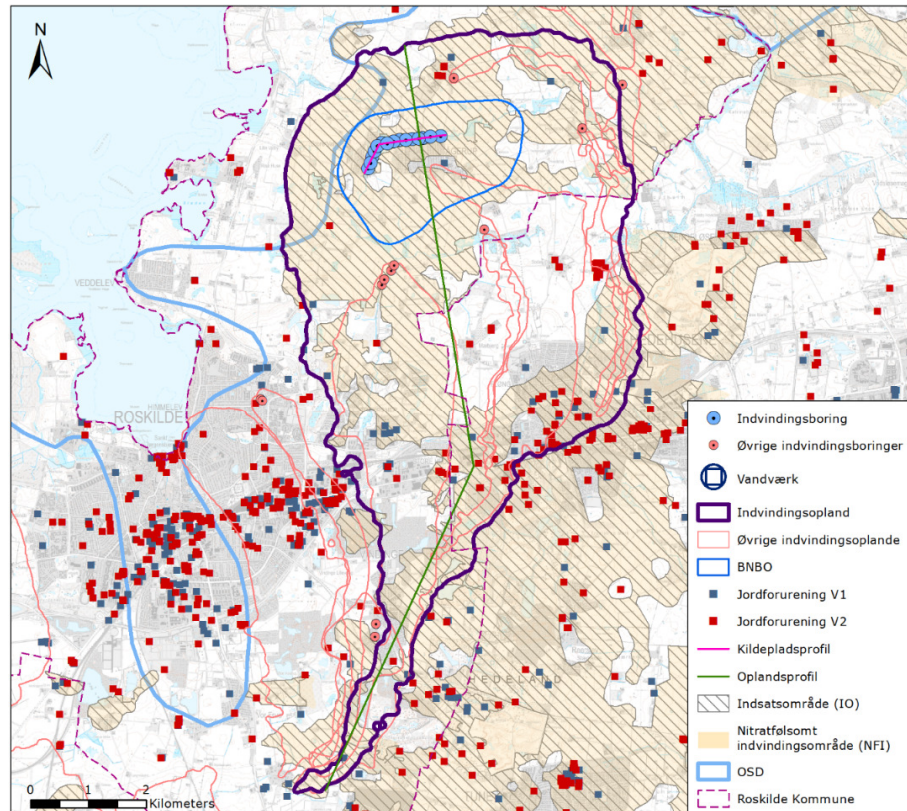
Figur 0-105: Oppumpede vandmængder for HOFOR - Brokilde Kildeplads perioden 1985-2019

#### 7.9.4 Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 0-106 ses placeringen af Brokilde Kildeplads' aktive indvindingsboringer, det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO), det administrative indvindingsopland, nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), indsatsområder mht. nitrat (IO) samt placering af kortlagte forureningslokaliteter. Det administrative indvindingsopland er beregnet og optegnet med udgangspunkt i den tilladte indvinding på 4.000.000 m<sup>3</sup>/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af geologiske profilsnit, der ses i Figur 0-107. Brokilde Kildeplads har en meget stor indvinding, og indvindingsoplandet til Brokilde Kildeplads er derfor også meget stort. Nord-syd udstrækningen af indvindingsoplandet er på 13 km, mens dets udstrækning øst-vest er på 6 km.

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 0-106 ses det, at der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i størstedelen dele af indvindingsoplandet. Undtaget herfra er et område sydøst for kildepladsen, dvs. omkring Soderup, Vasby, Marbjerg og til dels Store Hede, lige syd for Holbækmotorvejen.



Figur 0-106 Placeringen af Brokilde Kildeplads aktive indvindingsboringer. På figuren er også vist det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO), det administrative indvindingsopland, kildeplads- og oplandsprofilsnit, nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), indsatsområder mht. nitrat (IO), samt placeringen af forurenede (V1- og/eller V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

#### 7.9.4.1 Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Brokilde Kildeplads optegnet både et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 0-107. Beliggende af de to profiler er vist på Figur 0-106. Oplandsprofilsnittet går fra nord mod syd, og kildepladsprofilsnittet går fra sydvest mod øst.

Indvindingsboringer er filtersat i Danienkalk.

Af Figur 0-107 ses det, at alle kildepladsens indvindingsboringer er filtersat i Danienkalk, hvilket stemmer overens med de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 0-24.

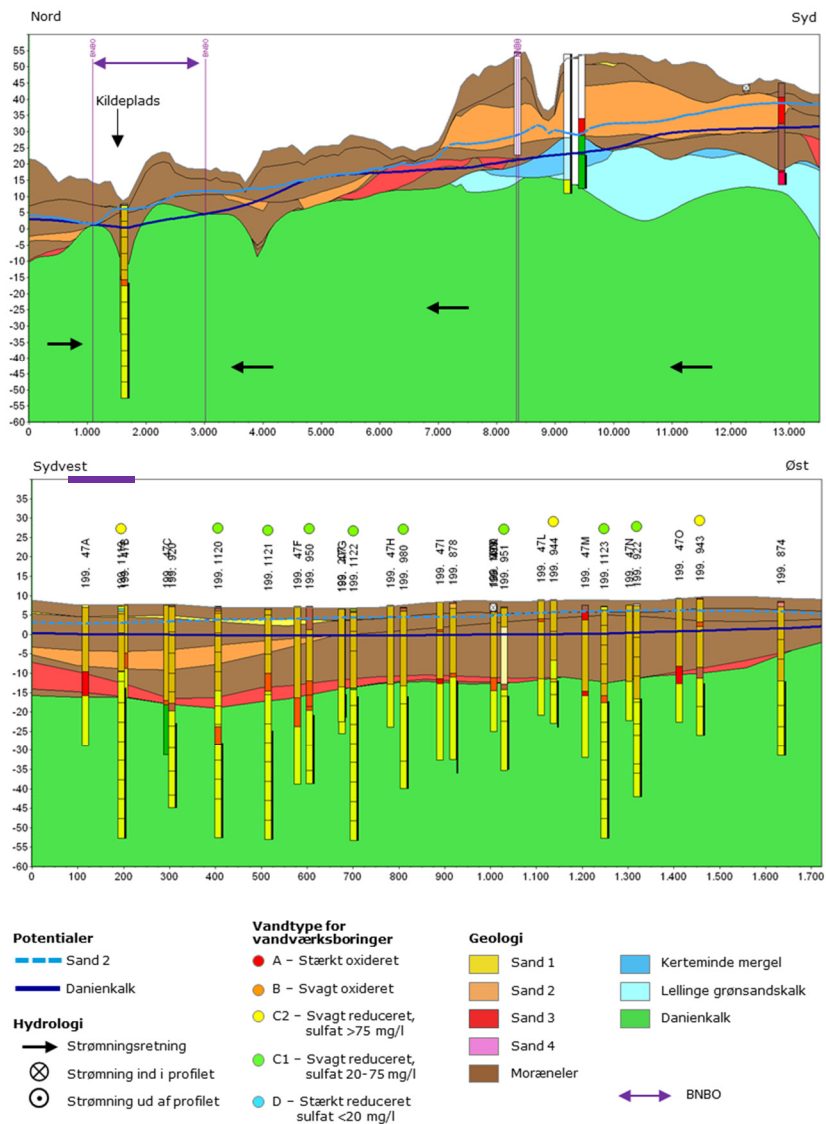
Spændt grundvandsspejl i sand 2 magasin og kalkmagasin omkring borerne.

På Figur 0-107 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og kalkmagasinet afbilledet. Det ses at grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og kalkmagasinet er beregnet til, at ligge i lerlaget omkring kildepladsen. Dette betyder at grundvandets trykniveau ligger over det vandførende lags øvre begrænsning. Over både sand 2 magasinet og kalkmagasinet ligger et vandstandsendende lerlag og magasinerne er således spændt. Af figuren ses det, at grundvandsspejlet i begge magasiner mod syd visse steder er frit.

Mod syd områder med frit grundvandsspejl.

Dæklagstykkelsen over magasinet er på mellem 15 og 25 m, hvoraf 13 til 24 m udgøres af ler. Med 13 til 24 m ler over borerne fremtræder magasinet geologisk set moderat beskyttet i kildepladsområdet. Dog er beskyttelse mindre de steder, hvor lerlaget er tyndest.

Af Figur 0-107 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i indvindingsboringerne på kildepladsen.



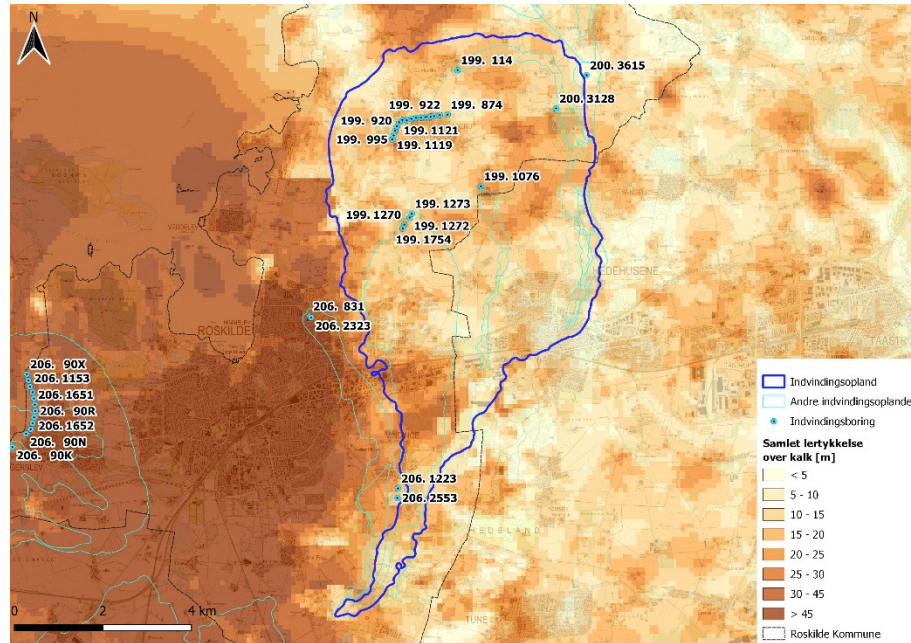
Figur 0-107 Profilsnit for indvindingsoplandet til Brokilde Kildeplads. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 0-106.

### Lertykkelse

5-15 meter ler generelt  
25-30 meter i spredte  
områder

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 0-108, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet generelt varierende mellem 5 og 15 meter i indvindingsoplandet, med spredte områder hvor lertykkelsen ligger mellem 25 og 30 meter (kildepladsnært 12-23,5 meter).

Der kan være forskelle i den lertykkelse der er opgivet i borningsoplysningerne i Jupiterdatabasen og den lertykkelse der fremgår af den geologiske model. Dette skyldes at den geologiske model er beregnet med cellestørrelser på 100 gange 100 meter og borningsoplysningerne er et udtryk for lokal specifikke forhold.



Figur 0-108: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads

#### Redoxgrænse

GEUS har på baggrund af oplysninger i den nationale database kortlagt redoxgrænsen. vil sige grænsen mellem iltede (oxiderede) og ikke-iltede (reducerede) jordlag.

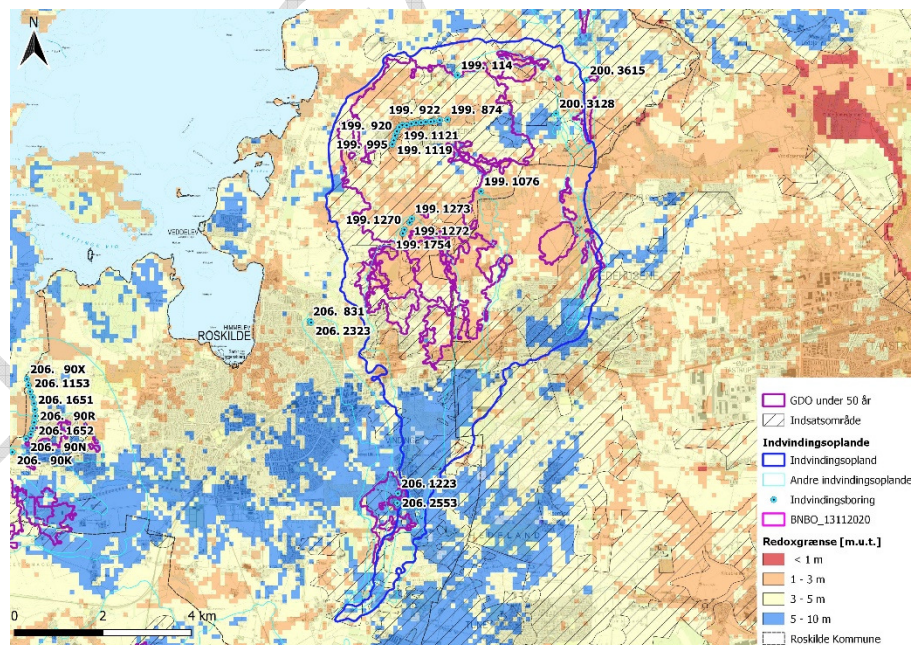
Omsætning af nitrat sker via naturlige processer, men kun hvis der ikke er ilt til stede.

Af Figur 0-109 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads er beregnet til generelt at ligge mellem 1 og 5 meter under terræn i den nordlige del af indvindingsoplandet (1-3 meter børingsnært). I den sydlige del af indvindingsoplandet er redoxgrænsen beregnet til, at ligge 5-10 meter under terræn.

Redoxgrænse

1-5 m.u.t. i nordlig del

5-10 m.u.t. i sydlig del



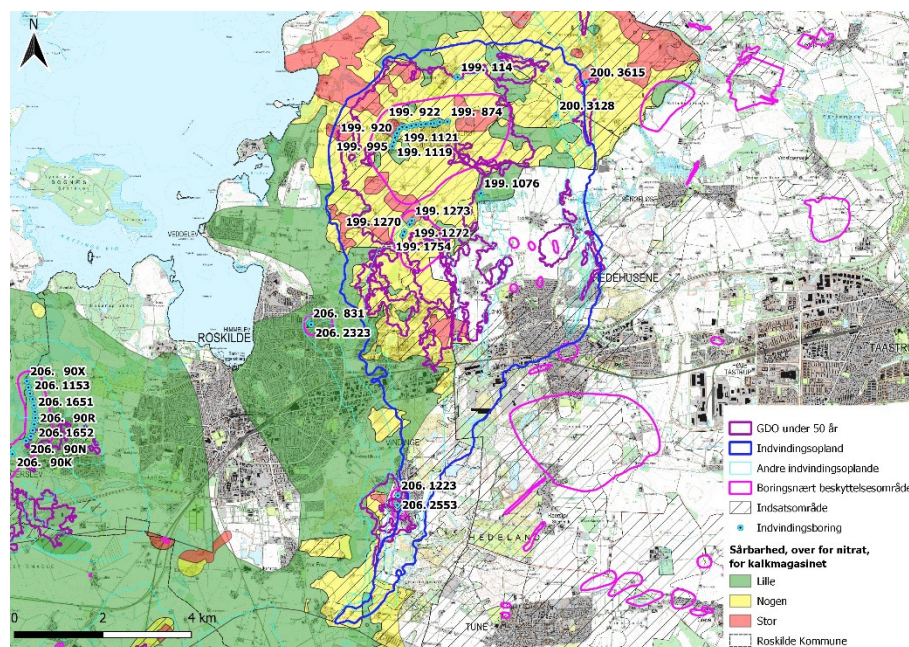
Figur 0-109: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads

#### 7.9.4.2 Nitratsårbarhed

Nogen/stor nitrat-sårbarhed.

Spredte områder med lille nitratsårbarhed.

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 0-112 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads generelt vurderet til, at være nogen og stor. I spredte områder er nitratsårbarheden vurderet til at være lille.



Figur 0-110: Nitratsårbarhedszoner i indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads.

#### 7.9.4.3 Nitratudvaskning

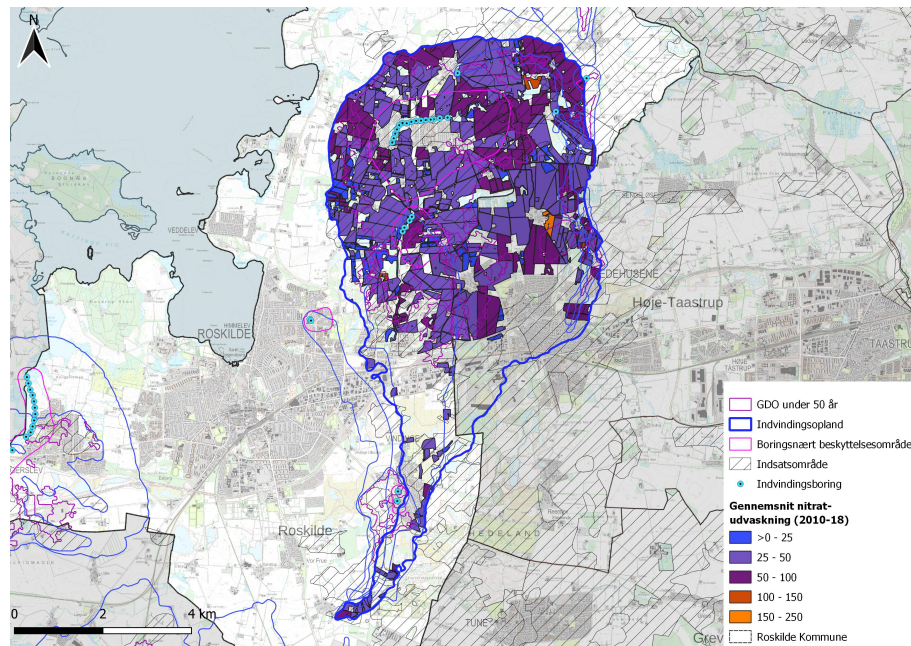
Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet<sup>17</sup>. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 0-25. Det ses af tabellen, at udvaskningen fra 2015 og frem er faldet markant både i forhold til gennemsnittet og tidligere års udvaskning og derved overholder kvalitetskravet for drikkevand på 50 mg/l nitrat.

Tabel 0-25: Beregnet potentiel udvaskning af nitrat for landbrugsområdet i indvindingsoplandet og for hele indvindingsoplandet, beregnet som vægtede gennemsnit for arealer.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gns.
Området [mg NO <sub>3</sub> /l]	35,2	38,1	38,7	39,1	37,0	25,8	25,9	20,9	19,5	31,1
Landbrug [mgNO <sub>3</sub> /l]	45,9	50,5	50,2	51,4	48,6	32,9	32,9	25,8	23,9	40,2

Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads, ses på Figur 0-111. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvaskning på over 50 mg/l. Af Tabel 0-25 ses det at den gennemsnitlige udvaskning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og har en nedadgående tendens.

<sup>17</sup> Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

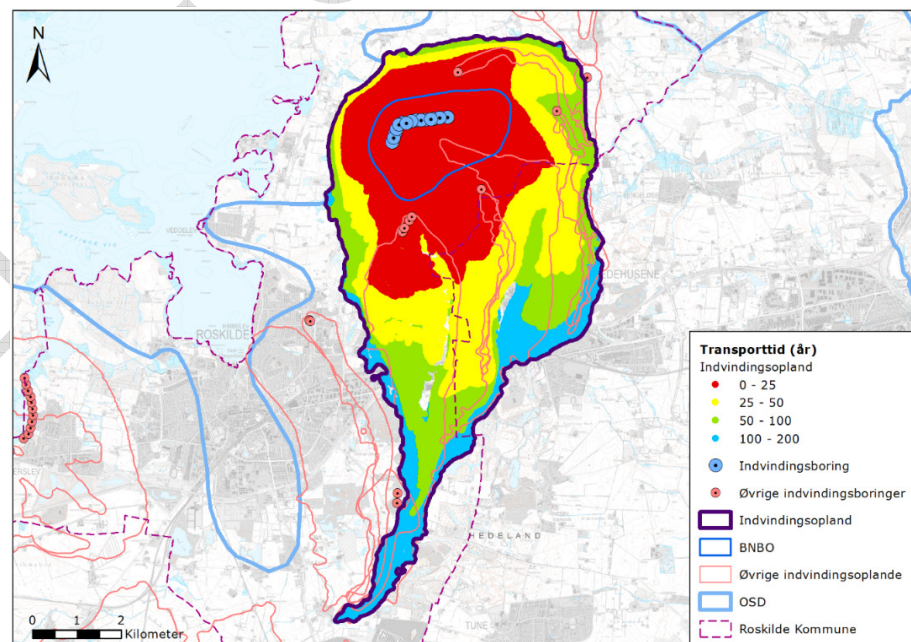


Figur 0-111: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til HOFOR. Brokilde Kildeplads, gennemsnit for perioden 2010-2018.

#### 7.9.4.4 Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod borerne (se Figur 0-112). På grund af indvindingsoplandets størrelse trækker kildepladsen vand fra alle retninger. Dog har indvindingsoplandet primært sin udstrækning mod syd og øst. I alt breder indvindingsoplandet sig over 13 km målt i nord-syd retning og over 6 km målt i øst-vest retning, hvor det er bredest. Transporttiderne er rimelig homogent fordelt således, at jo længere væk fra partiklerne kommer, jo længere transporttid har de. Det ses af figuren, at i det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO) har grundvandet i kalkmagasinet en transporttid på mellem 0-25 år før det når indvindingsboringerne.

Transporttid i BNBO  
0-25 år

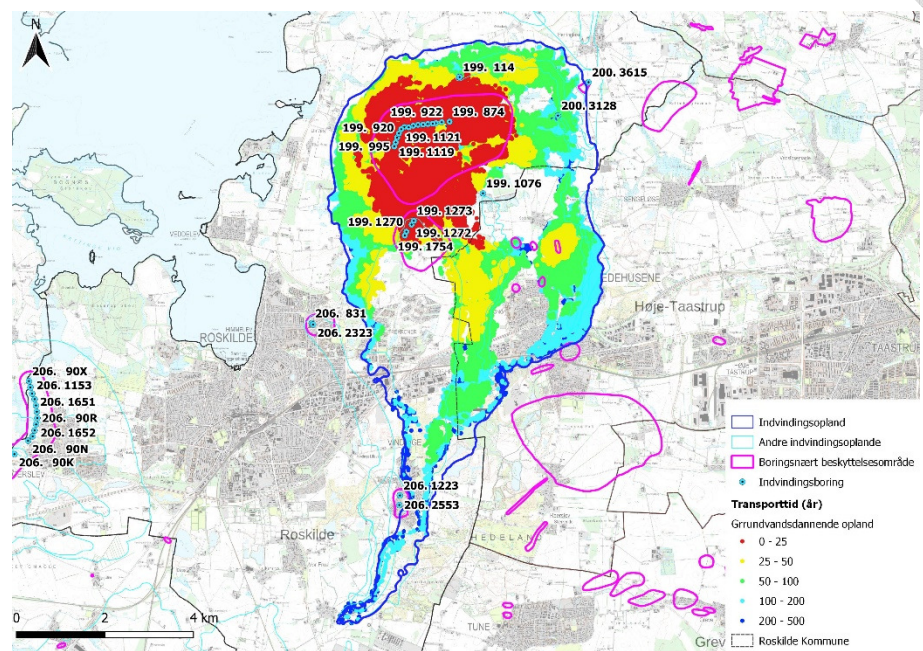


Figur 0-112: Brokilde Kildeplads - Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.



Oppumpet grundvands  
alder - <25 -200 år

Det grundvandsdannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terrænen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til borerne. Grundvandsdannelsen til kildepladsens borer sker i en stor del af indvindingsoplandet (Figur 0-113), og også i den kildepladsnære del og inden for BNBO. Som det ses, er der stor spredning i vandets transporttid. Således er vandet i den nordlige del af indvindingsoplandet mindre end 25 år om at nå fra det falder fra terrænen til det når indvindingsboringerne, hvorimod vandet i den sydlige del af indvindingsoplandet er mere end 100 år undervejs. De områder, hvor der ikke sker grundvandsdannelse er et område ca. 3 km sydøst for kildepladsen ved Soderup, et større område 2,6-6 km syd for kildepladsen ved Trekroner, samt et område sydøst for kildepladsen ved Fløng.

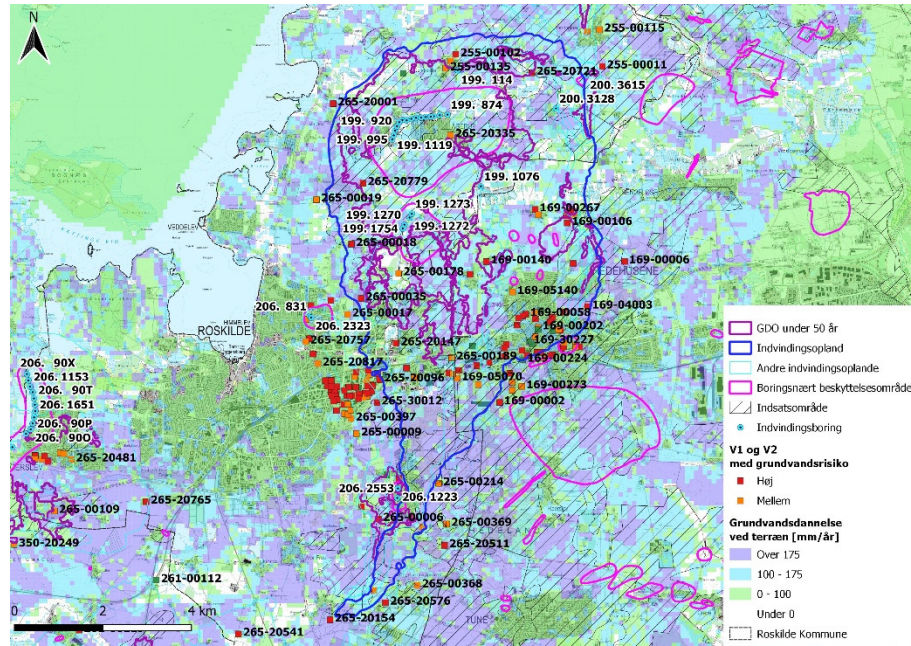


Figur 0-113 Det administrative 200 års indvindingsopland optegnet med linje. Desuden ses partikeltransporttider op til 200 år for indvindingsopland (øverst) og op til 500 år for grundvandsdannende opland (nederst) til Brokilde Kildeplads.

#### 7.9.4.5 Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse  
mod nord og syd i indvin-  
dingsopland

På Figur 0-114 ses grundvandsdannelsen ved terrænen for kildepladsens indvindingsopland. Det ses at der sker mest grundvandsdannelse i den nordlige og sydlige del af indvindingsoplandet hvor der også er udpeget indsatsområde: Mod nord er der ligeledes områder med grundvandsdannelse med en transporttid < 50 år. Det ses desuden på figuren, at der er beliggende forureningslokaliteter i områder inden for indvindingsoplandet, hvor der sker en stor grundvandsdannelse.



Figur 0-114 Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (GDO < 50 år), indsatsområder (IO) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

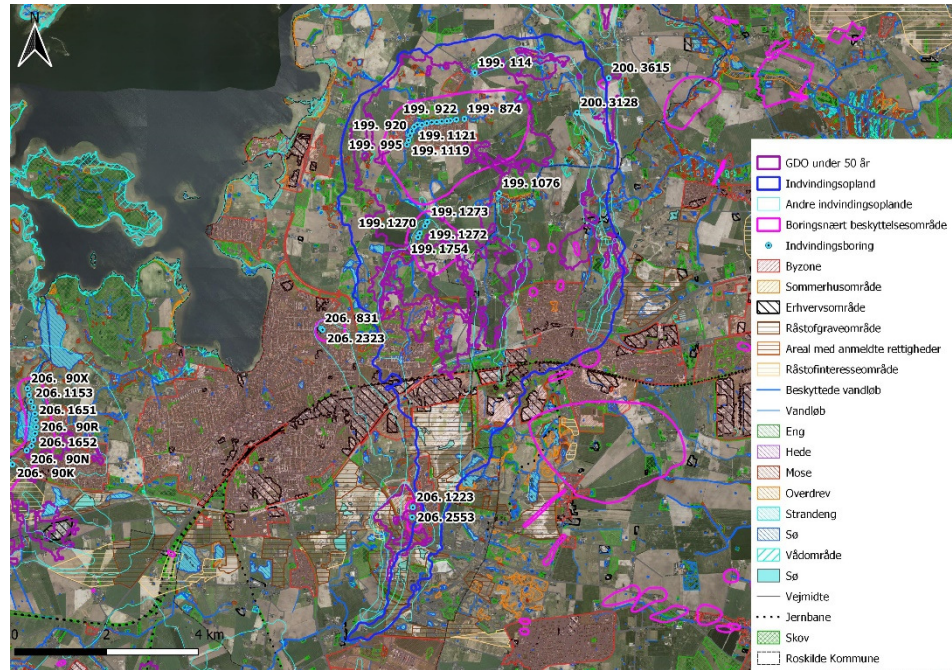
#### 7.9.5 Arealanvendelse og punktkilder

Nordlig del af indvindingsopland: Primært landbrugsareal og natur.  
 Sydlig del: Primært bymæssig bebyggelse, erhvervsområder og råstofgravning

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den kildepladsnære del af sø, eng og moseområde, idet alle borerne er placeret langs med Maglemose Å. Væk fra vandløbsområdet, men fortsat i det kildepladsnære område, er arealanvendelse landbrug og lav bebyggelse fra de to mindre byer, Ågerup og Store Valby.

I resten af indvindingsoplandet er arealanvendelsen primært landbrug, med mindre områder af sø, moser eller enge. Disse områder er især placeret langs med Maglemose Å's to vandløbsgrene. Derudover findes mindre skovområder spredt ud over hele indvindingsoplandet. Et større område ved og syd for Marbjergs Kildeplads er udlagt som potentielt skovrejsningsområde. I den sydlige del af indvindingsoplandet ved Hedehusene og Vindinge findes desuden et råstofgraveområde.

Arealanvendelsen inden for BNBO er primært lav bebyggelse fra de to mindre byer Ågerup og Store Valby, markområder og landbrug, jf. Figur 0-145. Langs med indvindingsboringerne og Maglemose Å findes mindre søer, mose og engarealer.



Figur 0-115: Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads.

#### 7.9.5.1 Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Brokilde Kildeplads er der 28 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og 44 forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Tabel 0-26 og på Figur 0-116. Størstedelen af disse ligger i den sydlige del af indvindingsområdet i nærheden af Trekroner, Fløng og Hedehusene. I nærheden af kildepladsen og inden for BNBO ligger en V1-kortlagt lokalitet (265-20335). Ellers ligger der ca. 1600 m nordnordøst for kildepladsen en V1-kortlagt lokalitet og to V2-kortlagte lokaliteter, og ca. 1600 m sydvest for kildepladsen en V2-kortlagt lokalitet.

44 forurenede lokaliteter  
med høj grundvandsrisiko

På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende lokaliteter er det vurderet, at risikoen for forurening af grundvandet fra aktiviteterne er høj på 44 lokaliteter og mellem på 19 lokaliteter. Vurderingen er baseret ud fra stoftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurenede med.

Tabel 0-26: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Brokilde Kildeplads.

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-20598	Gammel Marbjergvej 20, 4000 Roskilde	V1	Kemikalier, opbevaring af og Forurenede fyldjord, tilført	BTEXN, Diverse	Høj
265-20147	Arboretvej 1, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af og Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-05011	Guldalderen 26, 2640 Hedehusene	V1	Ikke specificeret	Ukendt	Høj
169-04003	Baldersbuen 16A, 2640 Hedehusene	V1	Fyldplads, deponering af jord og bygningsaffald	Diverse	Høj
265-20335	Højgårdsvej 2, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-00393	Tjærebyvej 101, 4000 Roskilde	V1	Aktiviteter vedr. kemiske processer og produkter (undtagen olieprodukter, kode 1)	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, Pftalater	Mellem
169-05070	Østre Vindingevej 61, 2640 Hedehusene	V1	Ikke specificeret	BTEXN	Mellem

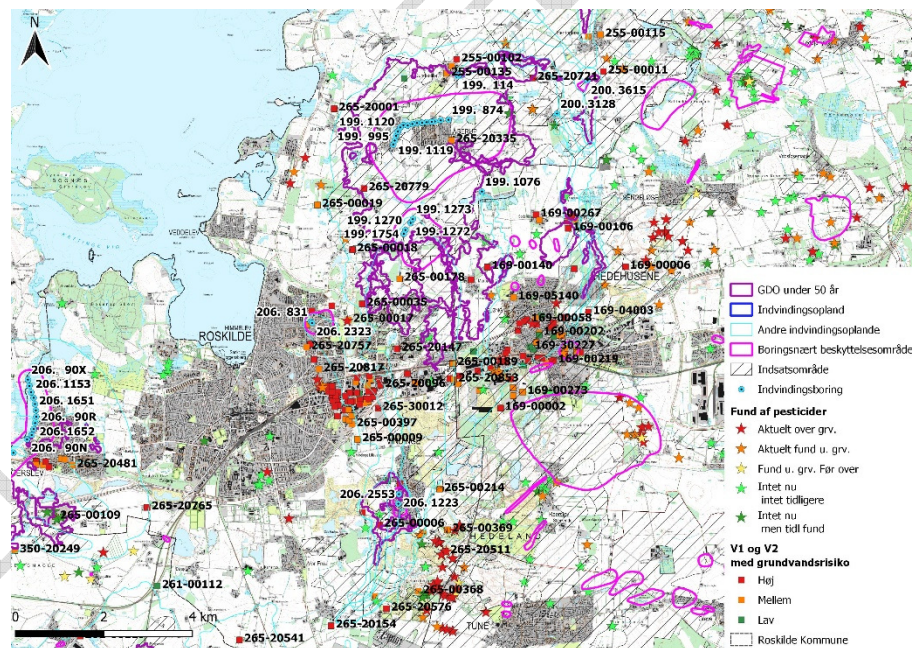
Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
169-30236	Katrinevej 7, 2640 Hedehusene	V1	Andre aktiviteter uden tilknytning til branche	Fyringsolie	Lav
255-00102	Kirkerupvej 3, 4000 Roskilde	V1	Metal, støbning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-00035	Herregårdsvej 68, 4000 Roskilde	V1	Fyldplads, deponering	Diverse	Høj
169-05140	Fløng Byvej 24, 2640 Hedehusene	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
169-00037	Hovedgaden 610C, 2640 Hedehusene	V1	Skydebane, aktiviteter vedr.	Tungmetaller	Lav
265-20782	Mørbjergvænget 19, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-00018	Store Valbyvej 100, 4000 Roskilde	V1	Losseplads	Diverse	Høj
169-00027	Hedevej 3, 2640 Hedehusene	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
169-05023	Skelvej 20, 2640 Hedehusene	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20090	Metalvej 24, 4000 Roskilde	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20721	Højvangsvænge 11, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af og Biler, skrotning og genvinding af	BTEXN	Høj
265-20004	Duegårdsvej 1, 4000 Roskilde	V1	Skydebane, aktiviteter vedr.	Metaller	Lav
169-05059	Akacievej 12, 2640 Hedehusene	V1	Farvning, blegning, imprægnering, rensning og garvning og Aktiviteter vedr. metaller	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-05028	Kallerupvej 46, 2640 Hedehusene	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-05066	Hovedgaden 532E, 2640 Hedehusene	V1	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-05022	Skelvej 18, 2640 Hedehusene	V1	træ, overfladebehandling af (maling m.m.)	Arsen, Chrom, Kobber	Lav
169-02101	Kalleruphaven 6, 2640 Hedehusene	V1	Losseplads	Diverse	Høj
265-20576	Tjærebyvej 111, 4000 Roskilde	V1	Aktiviteter vedr. jord og affald	Diverse	Høj
169-05049	Hedelykken 6, 2640 Hedehusene	V1	Forurenede fyldjord, tilført og Benzin og olie, aktiviteter vedr.	BTEXN, Diverse	Høj
169-00326	Hovedgaden 584, 2640 Hedehusene	V1	Kemikalier, anvendelse af	Diverse	Høj
169-05144	Vesterkøb 39, 2640 Hedehusene	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
169-00154	Hedelykken 10, 2640 Hedehusene	V2	Andre aktiviteter	Ukendt	Høj
169-00002	Hovedgaden 501, 2640 Hedehusene	V2	glasfiber, støbning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00003	Hovedgaden 630, 2640 Hedehusene	V2	Losseplads	Diverse,	Høj
169-00029	Vesterkøb 40, 2640 Hedehusene	V2	Farvning	Klorerede opløsningsmidler	Høj
169-00034	Hedetoften 1, 2640 Hedehusene	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
169-00058	Akacievej 2A, 2640 Hedehusene	V2	Rensning	Klorerede opløsningsmidler	Høj
169-00106	Vadsbyvej 16, 2640 Hedehusene	V2	Jern og metal, skrotning og genvinding af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
169-00115	Akacievej 6, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, aktiviteter vedr.	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00139	Skelvej 26, 2640 Hedehusene	V2	Kemikalier, anvendelse af	BTEXN, Diverse	Høj
169-00140	Maglemosevej 14, 2640 Hedehusene	V2	Pesticider, aktiviteter vedr.	Pesticider	Høj
169-00179	Bakkevej 9, 2640 Hedehusene	V2	Pesticider, aktiviteter vedr.	Pesticider	Høj
169-00202	Hedevej 26, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, aktiviteter vedr., Materialgård for entreprenør materiel	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
169-00221	Skelvej 28, 2640 Hedehusene	V2	Metal, maling og lakering af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00222	Hovedgaden 652, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, aktiviteter vedr.	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00224	Beredskabsvej 2, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Lav
169-00238	Hovedgaden 610, 2640 Hedehusene	V2	Aktiviteter vedr. metaller	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00248	Sydstjernen 4, 2640 Hedehusene	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
169-00252	Lyngvej 22, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
169-00253	Vadsbyvej 16A, 2640 Hedehusene	V2	Aktiviteter vedr. metaller	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00254	Hedelykken 14, 2640 Hedehusene	V2	Metal, affedtning af og Metal, valsning og standsning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00267	Soderupvej 28, 2640 Hedehusene	V2	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-00323	Smedevænget 21, 2640 Hedehusene	V2	Diffus forurening	Ukendt	Høj
169-01034	Hedevej 5, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, aktiviteter vedr.	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-02044	Stenalderen 78, 2640 Hedehusene	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
169-02126	Hovedgaden 539, 2640 Hedehusene	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
169-05049	Hedelykken 6, 2640 Hedehusene	V2	Forurennet fyldjord, tilført og Benzin og olie, aktiviteter vedr.	BTEXN, Diverse	Høj
169-05068	Guldalderen 20, 2640 Hedehusene	V2	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-05099	Vadsbyvej 17, 2640 Hedehusene	V2	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af og Benzin og olie, aktiviteter vedr.	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
169-05125	Vadsby Bygade 3, 2640 Hedehusene	V2	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
169-05131	Hovedgaden 501, 2640 Hedehusene	V2	Kemikalier, anvendelse af	BTEXN, Diverse	Høj
169-20016	Bækgårdsvej 6, 2640 Hedehusene	V2	Kemikalier, opbevaring af	BTEXN, Diverse	Mellem
169-30227	Stenalderen 50, 2640 Hedehusene	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
255-00111	Store Valbyvej 249, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, MTBE	Mellem
255-00135	Store Valbyvej 248D, 4000 Roskilde	V2	Ikke oplyst	BTEXN	Mellem

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-00003	Københavnsvej 299, 4000 Roskilde	V2	Uheld	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
265-00018	Store Valbyvej 100, 4000 Roskilde	V2	Losseplads	Diverse	Høj
265-00145	Københavnsvej 375, 4000 Roskilde	V2	Biler, skrotning og genvinding af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-00178	Slæggerupvej 101, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-00179	Mørbjergvænget 6, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, aktiviteter vedr.	BTEXN	Mellem
265-00189	Bakkeledet 2A, 4000 Roskilde	V2	Transformatorstation	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, Pesticider	Mellem
265-20511	Tunevej 30, 4000 Roskilde	V2	Losseplads	Diverse	Høj
265-20598	Gammel Marbjergvej 20, 4000 Roskilde	V2	Kemikalier, opbevaring af og Forurenet fyldjord, tilført	BTEXN, Diverse	Høj
265-20779	Store Valbyvej 204, 4000 Roskilde	V2	Losseplads, ukontrolleret deponering af affald	Diverse	Høj
265-20853	Københavnsvej 366, 4000 Roskilde	V2	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem

13 boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 0-116, at der er placeret 4 indvindingsboringer med fund af pesticider over grænseværdien for drikkevand og 9 boringer med fund af pesticider under grænseværdien for drikkevand inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Brokilde Kildeplads.



Figur 0-116: HOFOR - Brokilde Kildeplads - - forurende lokaliteter inden for indvindingsoplandet

## 7.9.6 Råvandskvalitet

Råvandskvaliteten for Brokilde Kildeplads indikerer et rimeligt velbeskyttet magasin.

Råvandet fra boring DGU 199.943 og 199.1119 er svagt reduceret (vandtype C2), uden nitrat, men med et forhøjet indhold af sulfat (110-121 mg/l ved seneste analyse i 2006 og

Vandtype C1 og C2

2017). For 199.943 har sulfatindholdet vekslet meget mellem svagt forhøjet (50-70 mg/l) og moderat forhøjet (over 100 mg/l).

Råvandet fra de resterende 13 borer er svagt reduceret (vandtype C1), uden nitrat, men med svagt forhøjet indhold af sulfat (35 til 76 mg/l).

Kloridindholdet i alle 15 indvindingsboringer ligger konstant mellem 20 og 40 mg/l, og vandet er derfor ikke saltvandspåvirket.

Ikke påvist pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i borerne hvor der udtaget analyser

Der er analyseret for, men ikke påvist pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i fire indvindingsboringer (DGU 199.922, 199.943, 199.980 og 199.1119). I de resterende 11 indvindingsboringer er der ikke analyseret for pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter. De fire indvindingsboringer, hvorfra der findes analyser, ligger jævnt fordelt i hele kildepladsen udstrækning, og det er derfor sandsynligt at der heller ikke findes pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i de resterende indvindingsboringer.

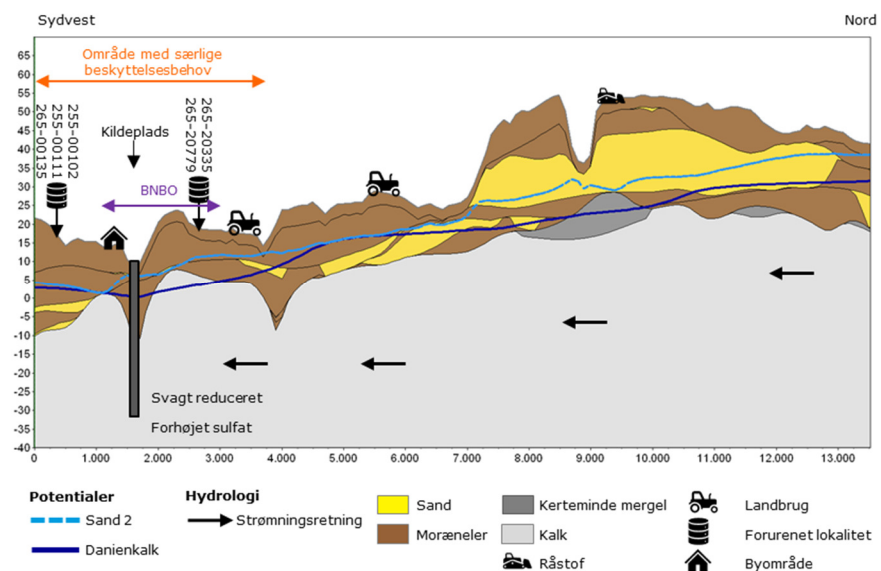
Overskridelse af arsen i boring DGU nr. 199.943 i 2005

Der ses overskridelse af kvalitetskravet for arsen (13 mg/l) i boring DGU nr. 199.943 ved den seneste analyse i 2005.

#### 7.9.7 Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Moderat til ringe geologisk beskyttelse

På Brokilde Kildeplads indvindes der svagt reduceret grundvand af god kvalitet uden nitrat og med et svagt til moderat forhøjet sulfatindhold. Der indvindes fra kalkmagasinet, der i store dele af indvindingsoplandet har en moderat til ringe geologisk beskyttelse. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne er mellem <25 - 200 år. Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i store dele af indvindingsoplandet. Af Figur 0-117 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Brokilde Kildeplads. Areal-anvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur 0-117 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Brokilde Kildeplads. Placeringen af profil ses på Figur 0-106 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet er der mange forurenede lokaliteter, flest i området lige nord og syd for Holbækmotorvejen. Disse kan potentielt udgøre en trussel for

grundvandet, men da de ligger langt væk (5 km), og ydermere ligger i et område med opadrettet gradient vurderes det, at de ikke udgør en umiddelbar risiko.

Den tætteste beliggende forurenede lokalitet er en V1-kortlagt grund (lokalitet 265-20335), der er en benzinstation. Umiddelbart ligger den i et område med opadrettet gradient, og udgør derfor kun en mindre risiko, men pga. den korte afstand til kildepladsen og kildepladsens vigtighed bør lokaliteten vurderes af Region Sjælland. Der ligger en V2-kortlagt grunde 1200 m sydvest for indvindingsboringerne (lokalitet 265-20779), der er en losseplads med ukontrolleret deponering af affald. Denne udgør en større risiko for kildepladsen, da transporttiden for vandet herfra er under 50 år. Nord for indvindingsboringerne ligger to V2-kortlagte grunde (lokalitet 255-00135 og 255-00111) og en V1-kortlagt grund (255-00102). Transporttiden for vandet fra disse lokaliteter er over 100 år, så risikoen vurderes til at være moderat. I råstofgraveområderne i den sydlige del af indvindingsoplandet udgør en risiko for spild med kemikalier i forbindelse med råstofgravning eller andre aktiviteter i råstofgrave en trussel mod grundvandet. Transporttiden for det grundvandsdannende opland er relativt kort (50 til 100 år), men afstanden fra indvindingsboringerne er så lang, at det meste af et eventuelt spild sandsynligvis bliver omdannet, inden det når kildepladsen.

Fokus på de dele af IO hvor der sker grundvandsdannelse og transporttiden fra terræn til indvindingsboring er <50 år.

Beskyttelsesbehovet vurderes at være størst i de dele af IO, hvor der sker grundvandsdannelse og transporttiden fra terræn til indvindingsboring er kort (< 50 år), jf. Figur 0-113. Således kan indsætterne fokuseres i den del af IO der ligger i tættest på kildepladsen, og hvor transporttiden er under 50 år. For en yderligere graduering af beskyttelsesbehovet kan størrelsen af grundvandsdannelsen inddrages, således at der ex. prioriteres at yde beskyttelse i området lige nord for indvindingsboringerne, hvor grundvandsdannelsen er over 175 mm/år i et større sammenhængende område. Der bør fokuseres på beskyttelse i området syd for de vestligste indvindingsboringer, idet dette er opstrøms den generelle strømningsretning.

Det vurderes at de 15-25 meter tykke istidsaflejringer over magasinet (heraf 13-24 meter ler og 1-10 meter umættet zone (1-3 meter boringsnært)) fortsat indeholder en reduktionskapacitet i forhold til nitrat-belastningen i det åbne land. Trods den moderat til ringe geologiske beskyttelse påvises der ikke nitrat i råvandet. Det vurderes derfor, at der ikke er væsentlige beskyttelsesbehov i forhold til nitrat.

Der er tidligere foretaget risikovurdering for sandsynligheden for spild og konsekvensen af et spild med forskellige grupper af miljøfremmede stoffer inden for BNBO (Beregning af BNBO Roskilde Kommune, Rambøll, april 2014)<sup>18</sup>.

Her vurderes det, at der inden for BNBO til Brokilde Kildeplads er risiko for spild med pesticider fra landbrugsområder og private haver. Der er ligeledes risiko for spild fra spildevandsledninger, da det vejledende afstandskrav ikke er overholdt

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes, at være moderat på grund af den varierende lertykkelse, den svagt reduceret vandtype, ingen fund af pesticider i de boringer hvor der er analyseret herfor og at det meste af BNBO er udpeget som NFI og IO. Den umættede zone giver en god mulighed for omdannelse af forureningsstoffer, inden kalkmagasinet eventuelt nås. Det vurderes, at der kan være

<sup>18</sup> Roskilde Kommune vil i 2021 genrisikovurdere spild af pesticider inden for BNBO i forbindelse med udmøntelse af opgaven omkring: "Vurdering af indsætter rettet mod erhvervsmæssig brug af pesticider"



risiko for spild af pesticider fra landbrugsarealet, f.eks. ved en væltet marksprøjte, og fra private haver. Det vurderes, at der kan være risiko for spild af pesticider fra landbrugsarealet, f.eks. ved en væltet marksprøjte, fra private haver og fra eventuelle utætte spildevandsledninger i nærheden af indvindingsboringerne (DGU 199.995 og 199.1119).

Ud fra risikovurderingen og arealanvendelsen inden for BNBO vurderes det, at der skal opfordres til, at der ikke håndteres og benyttes pesticider på de bebyggede arealer og i private haver. Ligeledes anbefales det, at der ikke håndteres og udbringes pesticider på landbrugsarealerne, og at der derved pålægges restriktioner i brugen af pesticider både på landbrugsområder, gårdspladser og i private haver inden for BNBO. Det vurderes, at der primært er beskyttelsesbehov i forhold til pesticider grundet den moderat til ringe geologiske beskyttelse.

Det er vigtigt, at råvandskvaliteten monitoreres, både i indvindingsboringer og eventuelt i oplandet, således at indsatserne kan revurderes, hvis der sker væsentlige ændringer i råvandskvaliteten.

#### 7.9.8 Indsatser for grundvandsbeskyttelse

Følgende indsatser gælder for HOFOR på Brokilde Kildeplads.

Skal	Kan			
		Indsatser der skal gennemføres	Ansvarlig	Tidsfrist
<i>Indsatser over for pesticider</i>				
Skal	Kan	Skal gennemføre oplysningskampagne inden for BNBO om håndtering/ anvendelse af pesticider eller anvendelse af alternative metoder til ukrudts-bekæmpelse. Der skal føres kampagne over for både landbrug	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022  Hvert andet år
		Skal udarbejde en instruks, der beskriver, hvordan der skal reageres, og hvem der skal kontaktes i tilfælde af spild med pesticider. Instruksen udleveres til lodsejere og forpagtere inden for BNBO	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022
		Skal gennemføre oplysningskampagne inden for områder med under 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring om håndtering/anvendelse af pesticider eller anvendelse af alternative metoder til ukrudts-bekæmpelse. Der skal føres kampagne over for både landbrug og private haveejere	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022  Hvert andet år
		Skal udarbejde en instruks, der beskriver, hvordan der skal reageres, og hvem der skal kontaktes i tilfælde af spild med pesticider. Instruksen udleveres til lodsejere og forpagtere inden for områder med under 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022
		Skal forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for BNBO	Vandværk	December 2022

<i>Indsats over for pesticider</i>		
Kan forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for de mest sårbare dele af IO med henblik på muligheden for pesticidfri drift. Dette skal blandt andet målrettes områder inden for IO, hvor der sker grundvandsdannelse til kildepladsen, og vandets transporttid fra terræn til indvindings-boring er kort (< 50 år)	Vandværk	December 2024
Mulighederne for skovrejsning i indvindingsoplandet skal vurderes. Særligt i de områder inden for IO, hvor der sker grundvandsdannelse til kildepladsen, og vandets transporttid fra terræn til indvindingsboring er kort (GDO < 50 år). Størstedelen af dette område er udpeget med skovrejsning uønsket. I forbindelse med den næste revision af kommuneplanen skal det gennemgås om denne udpegning kan ændres	Roskilde Kommune	I forbindelse med udarbejdelse af kommuneplan
Skal vurdere om vandværket ønsker at foretage skovrejsning som en grundvandsbeskyttende indsats, særligt inden for det grundvandsdannende opland og GDO<50 år	Vandværk	Årligt
Skal sikrer pesticidfri arealanvendelse, efter endt råstofgravning, i forbindelse med efterbehandling af grusgravområdet	Roskilde Kommune Region Sjælland	Når grusgravning er endt.
Kan forsøge, at indgå dyrkningsaftaler, om pesticidfri drift, med lodsejere som har arealer beliggende inden for boringsnære beskyttelsesområder, som ikke anvendes til erhvervsmæssig drift	Vandværk	Løbende
Kan vælge, at opkøbe arealer i forbindelse med beskyttelse af grundvandsressourcen og således sikre, at der ikke dyrkes på arealerne	Vandværk	Løbende
<i>Indsats over for miljøfremmede stoffer</i>		
Skal vurderer de konkrete trusler for de kortlagte lokaliteter beliggende i indvindingsoplandet	Roskilde Kommune	Årligt
Kan indgå aftaler med landmænd med matrikler inden for henholdsvis 300 meter fra en indvindingsboring til almen vandforsyning, inden for et boringsnært beskyttelsesområde, eller inden for delmængden af IO/GDO50 om, at der ikke udbringes spildevandsslam på de pågældende arealer	Vandværk	Løbende

<i>Øvrige indsatser</i>		
Skal vurdere tilstanden af spildevandsledningerne, der ligger mindre end 50 m fra indvindingsboringen, samt vurdere om der er risiko for spild fra ledningerne	FORS	December 2025
Kan undersøge indvindingsboringens stand ved hjælp af borehulslogging, og udbedre eventuelle mangler, således at muligheden for lækage fra terræn til grundvandsmagasin via utætheder i borerne minimeres	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2024
Skal overvåge tidlig udvikling af vandkvaliteten, på parametrene: nitrat, sulfat og pesticider	Vandværk	Løbende
<i>Generelle indsatser</i>		
<p>Skal sammen med øvrige almene vandværker i Roskilde kommune indgå i et vandsamarbejde. I vandsamarbejdet skal der f.eks.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ydes bistand til sløjfning af ubenyttede borer og brønde, udarbejdes fælles kampagnemateriale i forbindelse med oplysningskampagner</li> <li>- udarbejdes et fælles monitoringsprogram for vandværkerne, der indgår i vandsamarbejdet</li> </ul>	Vandværk	December 2022