

7.11 HOFOR - Marbjerg Kildeplads

7.11.1 Fakta

Jupiter ID, vandværk	21802
Indvindingsboring(er), DGU nr.	199.1270, 199.1272, 199.1273, 199.1754
Indvindingsstilladelse	800.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	4. oktober 2046
Mængde indvundet i 2019	620.200 m ³
Magasin der indvindes fra	Danienkalk
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	8-18 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	<25-200 år
Vandtype	Svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er dog stigende i DGU 199.1272 og 199.1273 med et indhold på hhv. 72 og 92 mg/l ved seneste analyse (vandtype C1 og C2)
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist. Anioniske detergenter er fundet i boring DGU nr. 199.1272 og 199.1273
Naturlige stoffer	-
Udpeget NFI i indvindingsopland	Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Ja
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	5
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	6

7.11.2 Boringer

Af Tabel 0-30 fremgår de oplysninger for kildepladsens indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at alle fire indvindingsboringer indvinder fra kalkmagasinet, som er spændt. Dæklagstykkelsen over magasinet for de tre sydlige boringer er 17 til 20 meter, hvoraf 16 til 18 meter udgøres af ler. Den nordligste boring DGU 199.1273 har kun 8,3 meter dæklag, hvoraf stort set hele laget udgøres af ler.

Spændt kalkmagasin

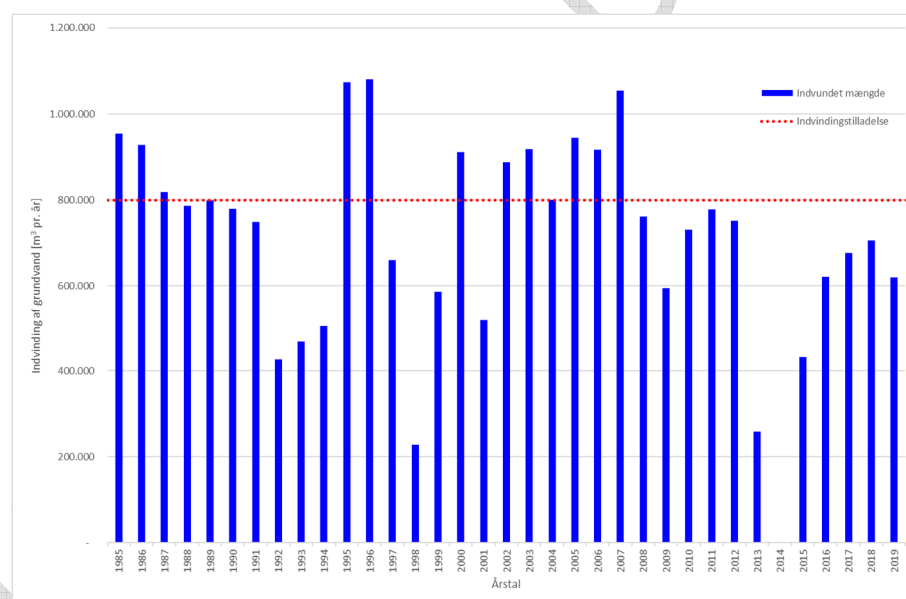
Tabel 0-30: Marbjerg Kildeplads aktive indvindingsboringer. *Boringen er en overboring af DGU 199.1269.

Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter				
DGU nr.	199.1270	199.1272	199.1273	199.1754*
Etableringsår	2006	2006	2006	2016
Boreddybde (m)	49	50	50	51
Terrænkote (m)	15,44	12,52	13,69	15,11
Filterinterval (m.u.t.)	25 - 49	24 - 50	26 - 50	38,5-51
Magasin	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk	Danienkalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasinintop) (m)	17,3	17,1	8,3	20
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	16,8	16,4	8,0	18,0

7.11.3 Indvinding

Reduktion på 35 %

På HOFOR - Marbjerg Kildeplads blev der i 2019 indvundet, 620.200 m³. Af Figur 0-135 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 333.800 m³ mindre, hvilket svarer til en reduktion på 35 %. Gældende vandindvindingstilladelse for kildepladsen er 800.000 m³ pr. år.



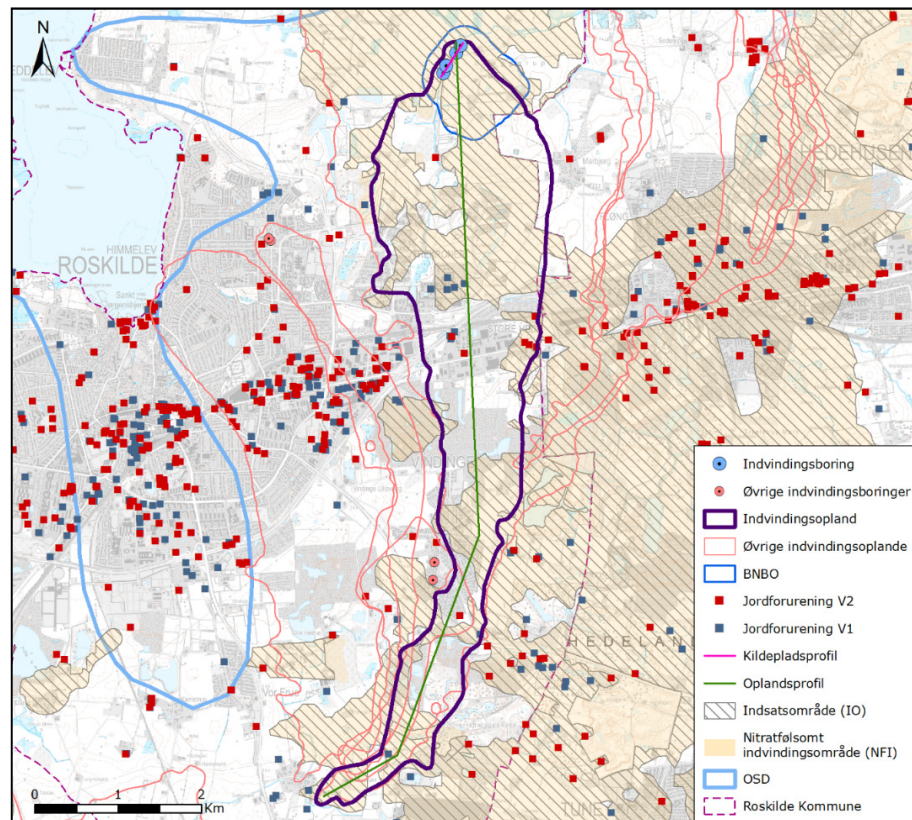
Figur 0-135: Oppumpede vandmængder for HOFOR - Marbjerg Kildeplads i perioden 1984-2019

7.11.4 Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

På Figur 0-136 ses placeringen af Marbjerg 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 800.000 m³/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses på Figur 0-137.

Af Figur 0-136 ses det at, der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i store dele af indvindingsoplandet. Således er der udpeget NFI og IO i området ved kildepladsen og videre mod syd til Trekroner, samt i den sydlige del af indvindingsoplandet omkring Vindinge og mod syd.



Figur 0-136 Placeringen af Marbjerg 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.

7.11.4.1 Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Marbjerg Kildeplads er der optegnet både et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 0-137. Oplandsprofilsnittet strækker sig fra sydvest mod nord, og kildepladsprofilsnittet strækker sig fra sydvest mod nordøst. Af Figur 0-137 ses det, at kildepladsens fire indvindingsboringer alle er filtersat i Danienkalk, hvilket stemmer overens med de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 0-30.

På Figur 0-137 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og kalkmagasinet afbilledet. Det ses at grundvandsspejlet i kalkmagasinet er beregnet til, at ligge i lerlaget. Dette betyder at grundvandets trykniveau ligger over det vandførende lags øvre begrænsning. Over kalkmagasinet ligger et vandstandsendende lerlag og magasinet er således spændt. Derimod er grundvandsspejlet i sand 2 magasinet frit, da grundvandsspejlet ikke er beregnet til at ligge i det overliggende lerlag. Grundvandet i det sekundære sand 2 magasin er således mere sårbart end det dybere kalkmagasin, som Marbjerg Kildeplads indvinder fra.

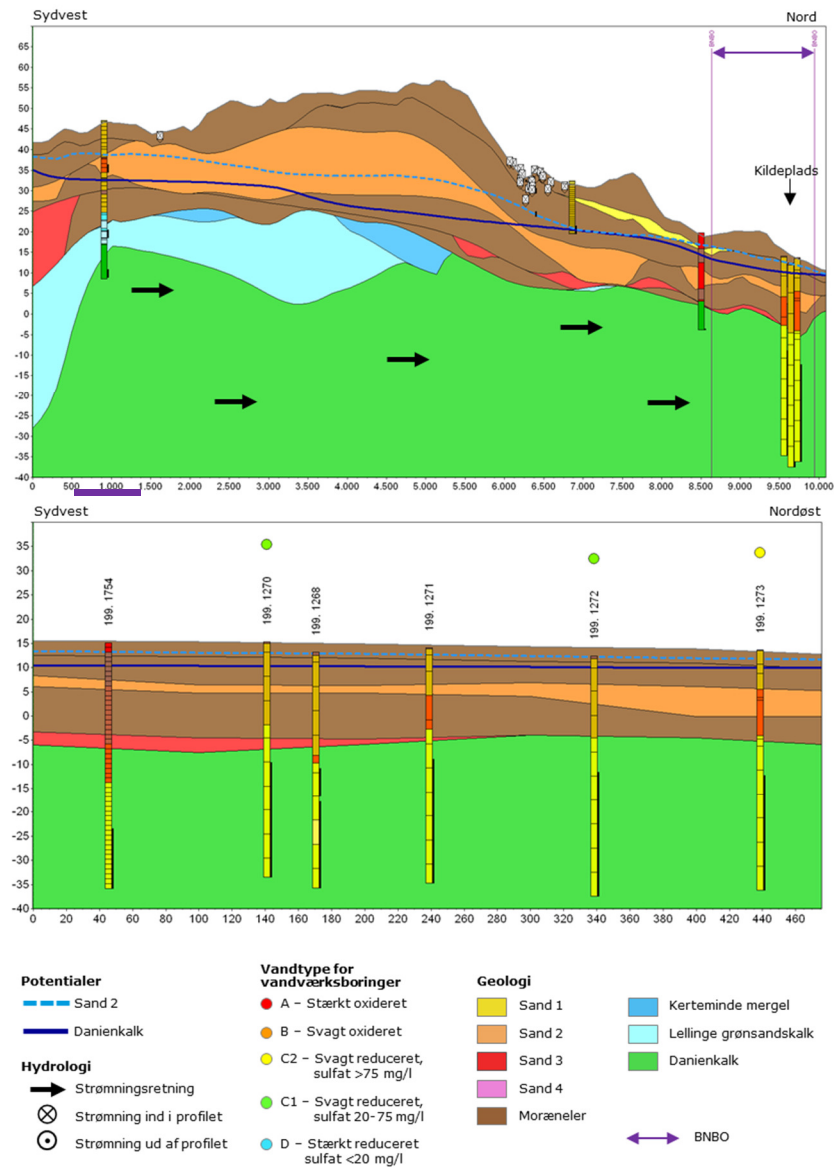
Dæklagstykkelsen over magasinet er på mellem 8 og 20 m, hvoraf 8-18 m udgøres af ler. Med 8-18 m ler over boringerne fremtræder magasinet geologisk set ringe til rimelig beskyttet i kildepladsområdet.

Alle indvindingsboringer er filtersat i Danienkalk

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

På Figur 0-137 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i indvindingsboringerne på kildepladsen.



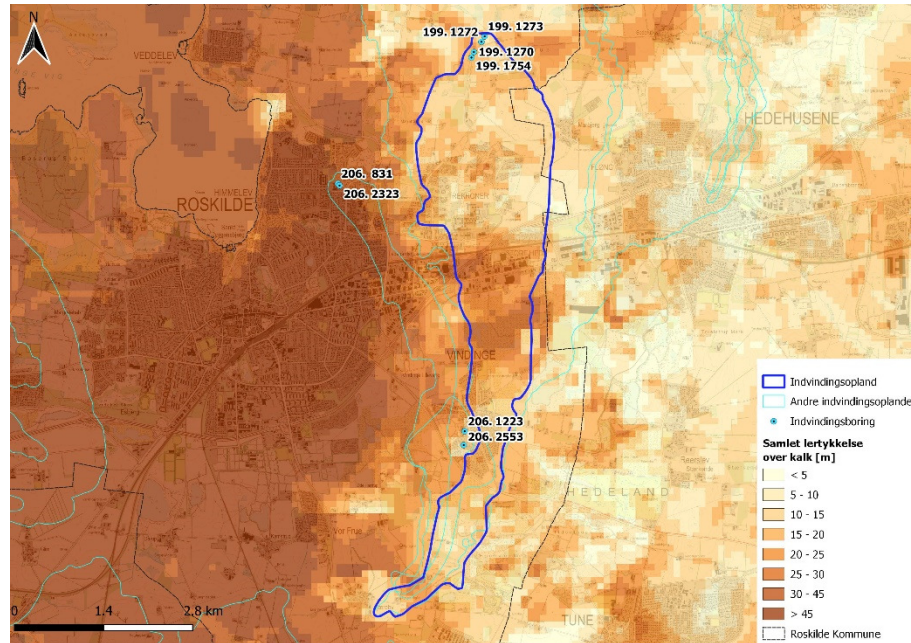
Figur 0-137 Profilsnit for indvindingsoplandet til Marbjerg Kildeplads. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 0-136.

Lertykkelse

Mod nord < 25 meter ler
Mod syd > 50 meter ler

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 0-138, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet i den nordlige og sydlige del af indvindingsoplandet generelt <15 meter i den nordlige og sydlige 1/3-del af indvindingsoplandet. I midten af indvindingsoplandet er lertykkelsen beregnet til, at være 20-30 meter tyk. Af Figur 0-138 ses det, at lertykkelsen omkring borerne, kildepladsnært, spænder mellem 15-20 meter.

Der kan være forskelle i den lertykkelse der er opgivet i boringsoplysningerne 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 boringsoplysningerne er et udtryk for lokal specifikke forhold.

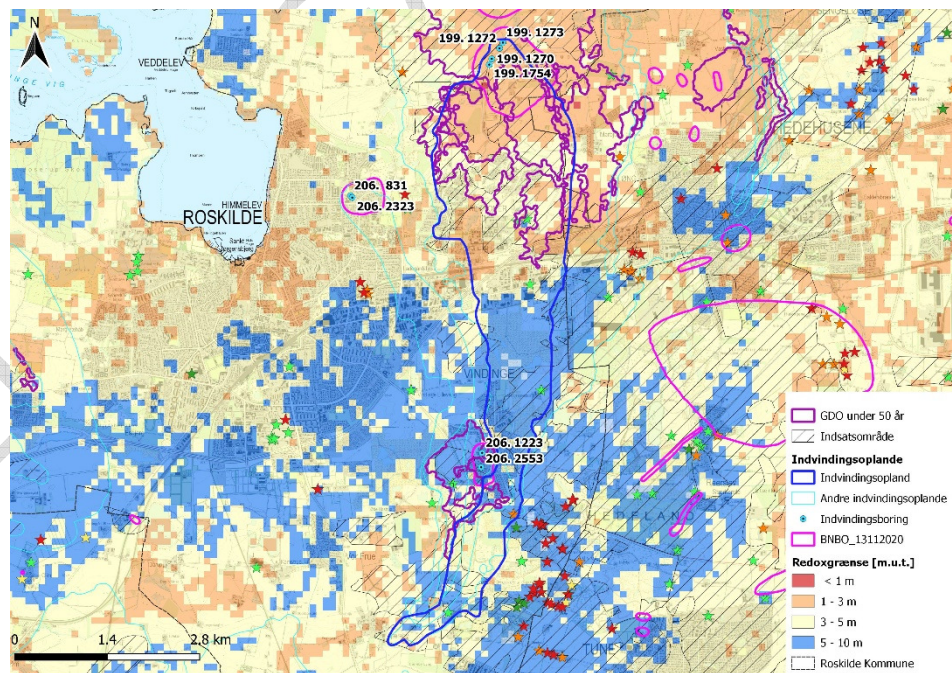


Figur 0-138: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til HOFOR - Marbjerg Kildeplads.

Redoxgrænse

GEUS har på baggrund af oplysninger i den nationale database kortlagt redoxgrænsen. Det 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 0-139 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til HOFOR - Marbjerg Kildeplads er beregnet til, at ligge mellem 1 og 10 meter under terræn (1-3 meter boringsnært).

Redoxgrænse 1- 10 m.u.t.

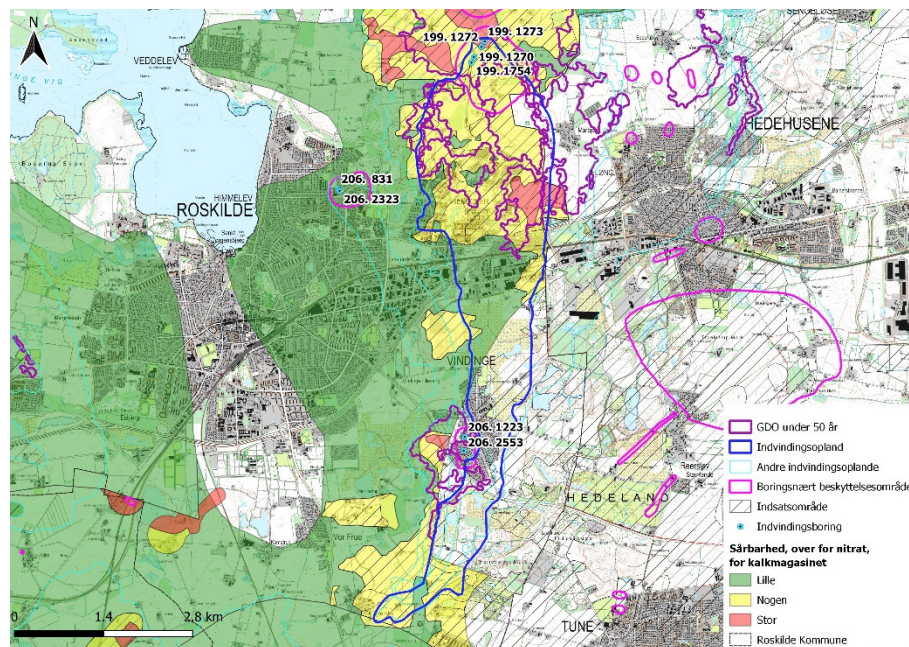


Figur 0-139: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til HOFOR - Marbjerg Kildeplads

7.11.4.2 Nitratsårbarhed

Nogen og stor sårbarhed i nordlig og sydlig del af indvindingsopland

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 0-140 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til HOFOR – Marbjerg Kildeplads vurderet til, at være stor og nogen i den nordlige og sydlige 1/3-del af indvindingsoplandet. I den midterste del af indvindingsoplandet, nord for Vindinge er sårbarheden vurderet til at være lille.



Figur 0-140: Nitratsårbarhedszoner i indvindingsoplandet til HOFOR – Marbjerg Kildeplads

7.11.4.3 Nitratudvaskning

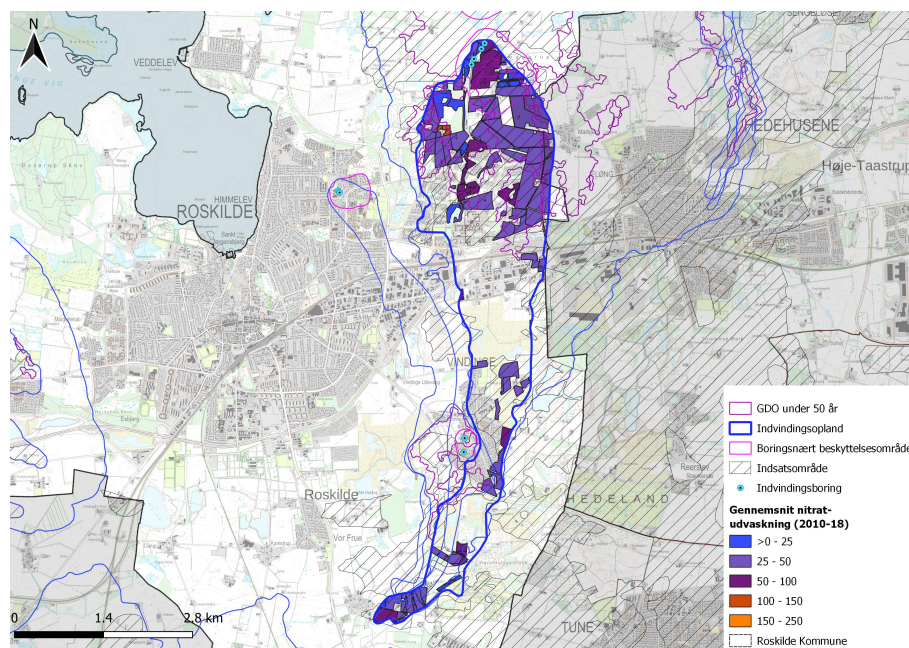
Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet²¹. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 0-32. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2015 og frem er faldet markant både i forhold til gennemsnittet og tidligere års udvasning og derved overholder kvalitetskravet for drikkevand på 50 mg/l nitrat.

Tabel 0-31: Beregnet potentiel udvasning 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 ₃ /l]	29,5	31,1	32,4	35,3	32,1	17,8	20,3	12,3	10,8	24,6
Landbrug [mg NO ₃ /l]	41,0	46,2	50,1	56,9	51,5	25,5	30,7	14,2	11,0	36,3

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til HOFOR – Marbjerg Kildeplads, ses på Tabel 0-32. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Figur 0-141 ses det at den gennemsnitlige udvasning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og har en nedadgående tendens.

²¹ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

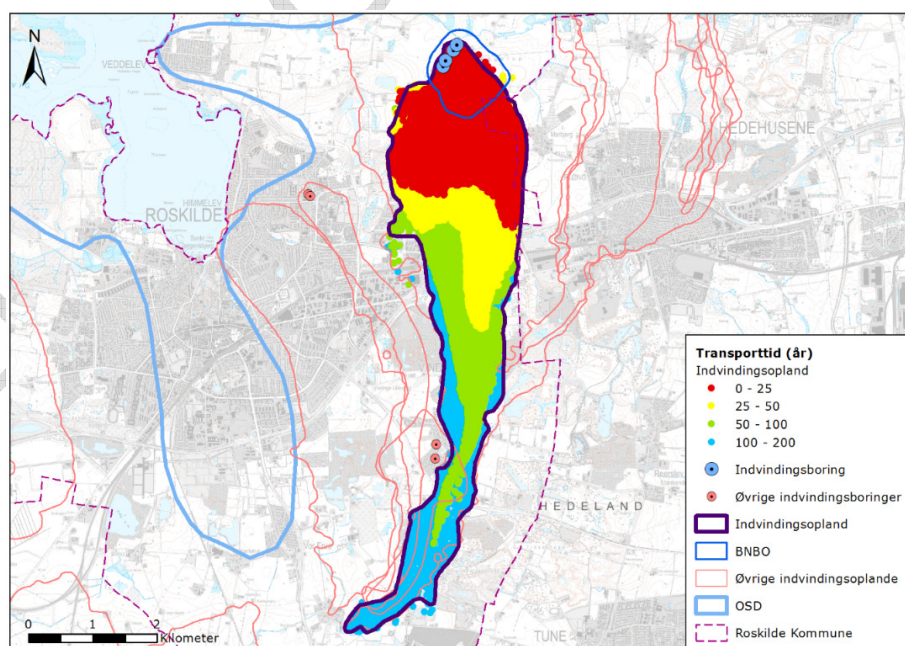


Figur 0-141: Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Marbjerg Kildeplads, gennemsnit for perioden 2010-2018.

7.11.4.4 Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod borerne (Figur 0-142). Indvindingsoplandet har sin udstrækning mod syd, hvor det først breder sig ud til siderne og er omtrent 2100 m bredt. Derefter bliver det smallere, og har en lang hale, der strækker sig 4 km mod syd. Transporttiderne er rimelig homogent fordelt således, at jo længere væk fra vandet kommer, jo længere transporttid har det. 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.

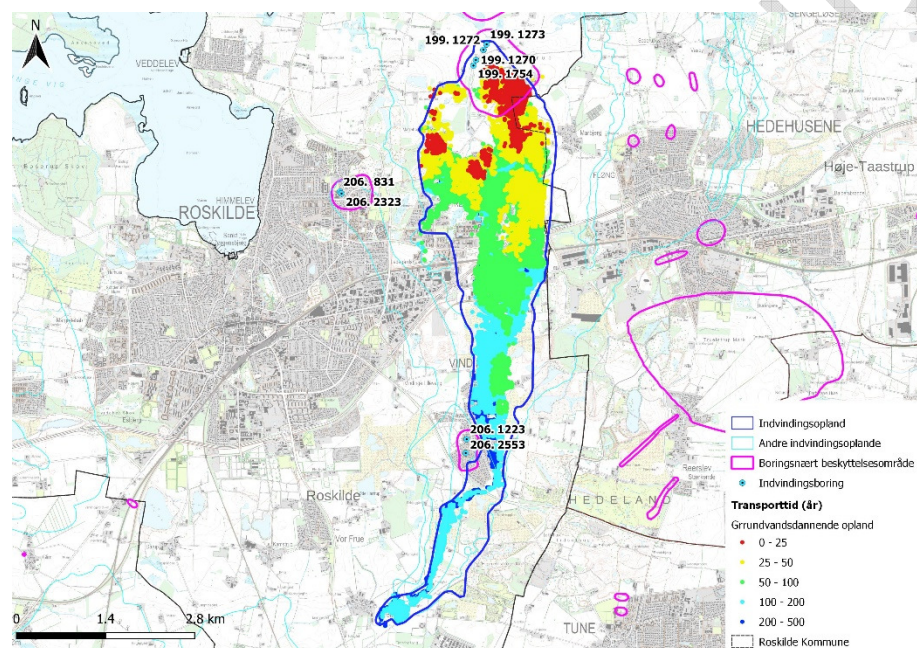
Transporttid i BNBO
0-25 år



Figur 0-142: Marbjerg 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 0-143), særligt i den centrale og nordlige del af indvindingsoplandet, mens der ingen grundvandsdannelse sker i nærområdet omkring kildepladsen og i området lige syd for kildepladsen, hvor der er opadrettet gradient i vandløbsdalen. På Figur 0-143 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terrænen mod borerne inden for det grundvandsdannende opland. Som det ses, er der stor spredning i vandets transporttid. Således er vandet i den nordlige del af indvindingsoplandet nær kildepladsen mindre end 25 år om at nå indvindingsboringerne fra det falder på terrænen til det når indvindingsboringerne, hvorimod vandet i den sydlige del af indvindingsoplandet er mere end 100 år undervejs. Generelt kan siges, at jo længere væk vandet kommer fra, jo længere er dets transporttider.

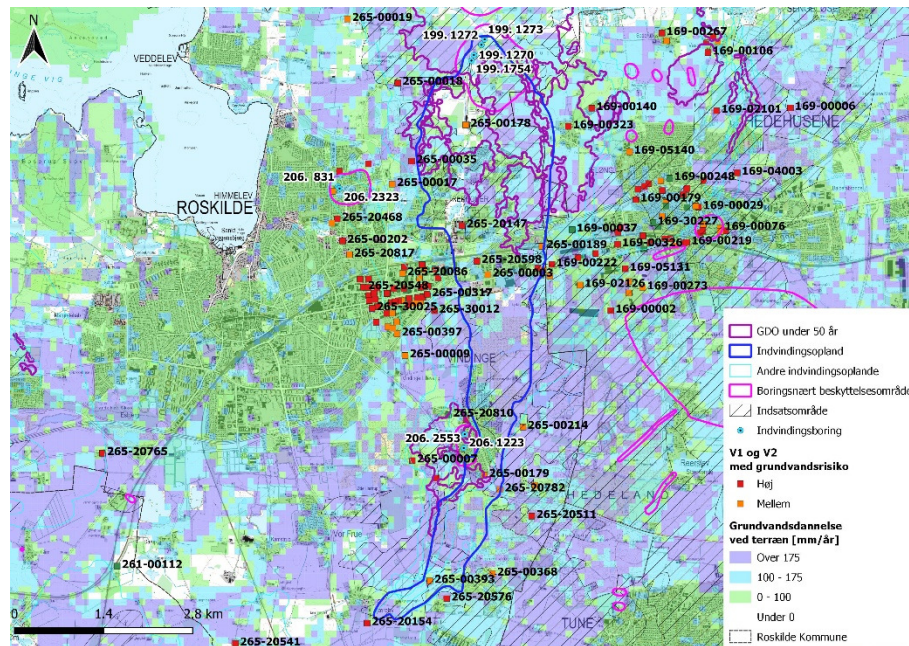


Figur 0-143: Marbjerg Kildeplads - det grundvandsdannende opland op til 500 år. (<25-500 år for Marbjerg Kildeplads).

7.11.4.5 Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse
nord for Vindinge

På Figur 0-144 ses grundvandsdannelsen ved terrænen inden for kildepladsens indvindingsoplandet. Det ses, at der sker høj grundvandsdannelse i næsten hele indvindingsoplandet. I området nord for Vindinge er der en grundvandsdannelse < 175 mm. pr. år. Det ses desuden på figuren, at de kortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet både er beliggende i områder med lav og høj grundvandsdannelse.



Figur 0-144 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.

7.11.5 Arealanvendelse og punktkilder

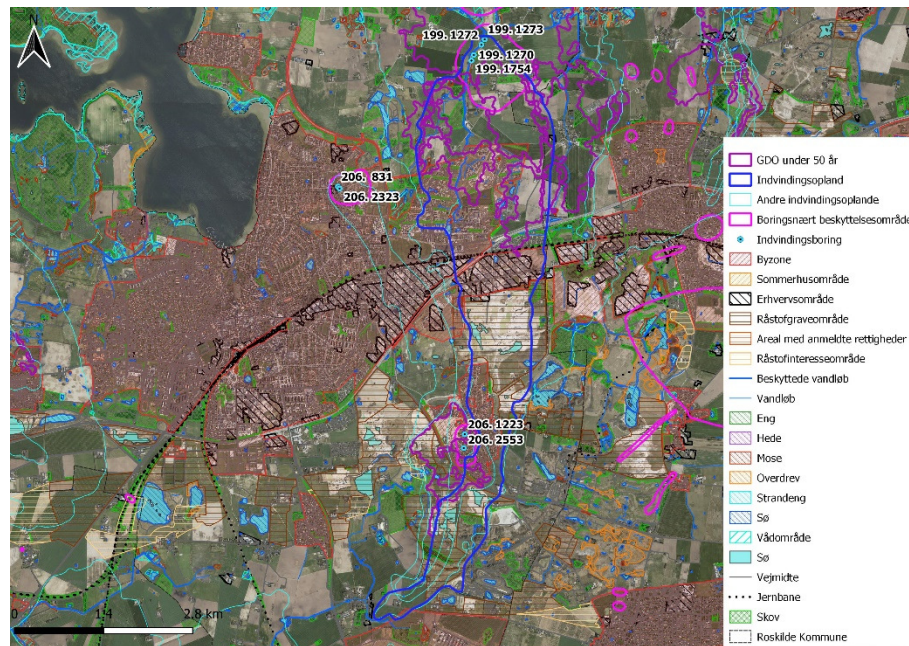
Landbrugsareal, bymæssig beskyttelse og råstofareal inden for indvindingsopland.

BNBO: Landbrugsområde, spredt bebyggelse og nyplantet skov

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den nordlige, kildepladsnære del primært af landbrug og mindre områder med skov. En stor del af den nordlige del af indvindingsområdet er udlagt som område, hvor der ønskes skovrejsning.

Arealanvendelsen i den resterende del af indvindingsoplandet består dels af landbrug og dels af større sammenhængende områder med bymæssig bebyggelse (Trekroner, Store Hede og Vindinge), samt mindre områder med skov. I den sydlige del af indvindingsoplandet er der desuden områder med råstofgraveområder.

Arealanvendelsen inden for BNBO er primært markområder og mindre enkeltstående husstande, samt nyplantede skovområder. Størstedelen af markområdet er registreret som at være i omdrift. Derudover ligger indvindingsboringerne langs med Maglemose Å, jf. Figur 0-145.



Figur 0-145 Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Marbjerg Kildeplads.

7.11.5.1 Forurende lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Marbjerg Kildeplads er der fem potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og seks forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Figur 0-146 og i Tabel 0-32.

Fem forurenede lokaliteter med høj grundvandsrisiko

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

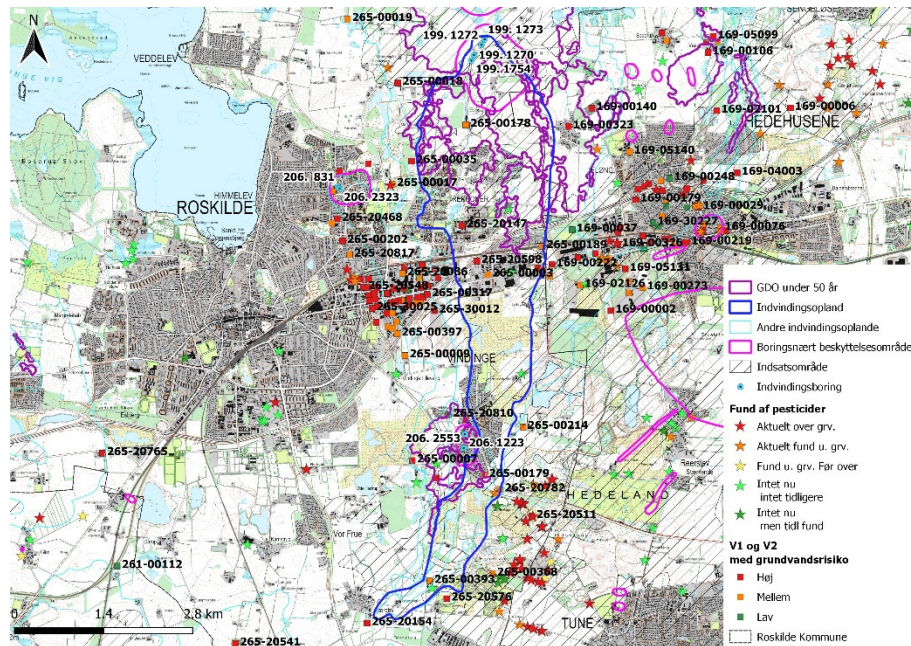
Der ligger en enkelt V2-kortlagt lokalitet (lokalitetsnr. 265-00178) godt 1 km syd for indvindingsboringerne. Ellers ligger de resterende V1- og V2-kortlagte lokaliteter langt sydpå ved Trekroner og Store Hede og længere syd for.

Tabel 0-32: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Marbjerg 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
265-00393	Tjærebyvej 101, 4000 Roskilde	V1	Aktiviteter vedr. kemiske processer og produkter (undtagen olieprodukter, kode 1)	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, Pftalater	Mellem
265-20782	Mørbjergvænget 19, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-20576	Tjærebyvej 111, 4000 Roskilde	V1	Aktiviteter vedr. jord og affald	Diverse	Høj
265-00189	Bakkeleddet 2A, 4000 Roskilde	V2	Transformatorstation	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, Pesticider	Mellem
265-20598	Gammel Marbjergvej 20, 4000 Roskilde	V2	Kemikalier, opbevaring af og Forurenede fyldjord, tilført	BTEXN, Diverse	Høj
265-00145	Københavnsvej 375, 4000 Roskilde	V2	Biler, skrotning og genvinding af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20853	Københavnsvej 366, 4000 Roskilde	V2	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
265-00179	Mørbjergvænget 6, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, aktiviteter vedr.	BTEXN	Mellem
265-00178	Slæggerupvej 101, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-00003	Københavnsvej 299, 4000 Roskilde	V2	Uheld	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem

En boring med fund af pesticider

Det ses af Figur 0-146, at der er placeret én indvindingsboring med fund af pesticider uden gældende grænseværdi i den sydlige del af indvindingsoplandet til HOFOR - Marbjerg Kildeplads.



Figur 0-146: HOFOR - Marbjerg Kildeplads. - Forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet

7.11.6 Råvandskvalitet

Vandtype C1 og C2

Råvandskvaliteten for Marbjerg Kildeplads indikerer et rimeligt velbeskyttet magasin. Der foreligger ingen analyser for boring DGU nr. 199.1754. Da boringen er en overboring af DGU 199.1269, er der i stedet set på analyser for boring DGU 199.1269, der dog er filtersat mere terrænnært (31,5 - 49,5 m.u.t.) end den nye boring (38,5-51 m.u.t.).

Råvandet fra de to sydlige borer (DGU 199.1270 og 199.1269) er svagt reduceret (vandtype C), uden nitrat og med moderat forhøjet, men stabilt indhold af sulfat (51-56 mg/l). Ligeledes ses et lavt og stabilt kloridindhold (24-26 mg/l). Råvandet er dermed ikke saltpåvirket.

Råvandet fra de to nordlige borer (DGU 199.1272 og 199.1273) er svagt reduceret (vandtype C), uden nitrat, men med højere og stigende indhold af sulfat (hhv. 72 og 92 mg/l ved seneste analyse). Råvandet er ikke saltpåvirket med en kloridkoncentration på 26-31 mg/l.

Ikke påvist pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i borerne

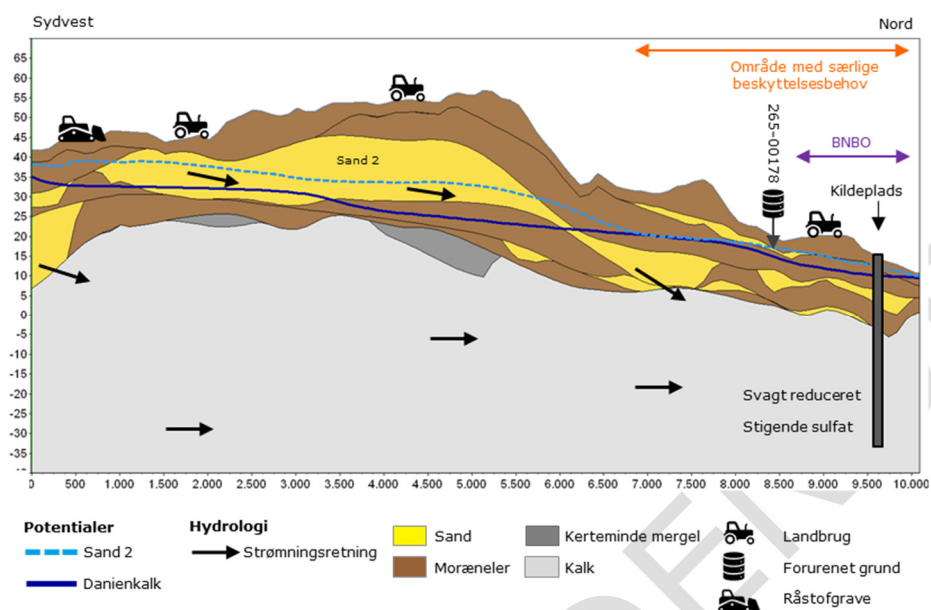
For begge borer er der ved seneste boringskontrol (26. september 2018) påvist indhold af anioniske detergenter, med et indhold på henholdsvis 8 µg/l og 10 µg/l. Der er analyseret for, men ikke påvist, pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i borerne.

7.11.7 Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Ringe til moderat geologisk beskyttelse

Marbjerg Kildeplads indvinder svagt reduceret (vandtype C1 og C2) grundvand af god kvalitet, men med stigende sulfatindhold i de to nordligste indvindingsboringer. Der er ikke fund af pesticider i borerne, men med fund af miljøfremmede stoffer i to af borerne. Der indvindes fra kalkmagasinet som har en ringe til moderat geologisk beskyttelse. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne er <25-200 år. Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i store dele af indvindingsoplandet.

På Figur 0-147 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Marbjerg Kildeplads. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur 0-147 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Marbjerg Kildeplads. Placeringen af profil ses på Figur 0-136 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet er der flere forurenede lokaliteter, flest i området lige nord og syd for Holbæk motorvejen. Disse kan potentielt udgøre en trussel for grundvandet, men da de ligger langt væk (3 km) og ydermere ligger i et område med opadrettet gradient, vurderes de til ikke umiddelbart udgøre en risiko. Den tætteste beliggende forurenede lokalitet er en V2-kortlagt grund (lokalitets nr. 265-00178), der er forurenede med BTEXN og ligger kun 1 km syd for boringerne, og kan udgøre en risiko. Dog ligger den i et område, der ikke er udpeget som NFI og IO, og hvor der desuden er opadrettet gradient. Dette gør truslen fra lokaliteten mindre.

Jernbanen og Holbækmotorvejen, der krydser indvindingsoplandet vurderes ikke at udgøre en risiko, da der ikke er udpeget NFI og IO i dette område, grundet opadrettet gradient.

Råstofgraveområderne udgør en risiko for spild med kemikalier, idet transporttiden for det grundvandsdannende opland er kort (50 til 100 år). Dog er afstanden fra indvindingsboringerne så lang, at det meste af et eventuelt spild sandsynligvis bliver omdannet inden det når kildepladsen.

Dæklagstykkelsen over kalkmagasinet har en tykkelse på 8-20 meter (heraf 8-18 meter ler og 1-10 meter umættet zone (1-3 meter boringsnært)). Der er således stor variation i hvor stor reduktionskapacitet der er i forhold til nitratbelastningen 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. Men det er vigtigt, at råvandskvaliteten følges, både i indvindingsboringer og eventuelt i oplandet, således at indsatserne kan revurderes, hvis der sker væsentlige ændringer i råvandskvaliteten.

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)²². Her vurderes det, at der inden for BNBO til Marbjerg Kildeplads er risiko for spild med pesticider fra landbrugsområde, gartnerier/planteskoler og private haver.

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes til, at være moderat til høj over for spild med pesticider. Det er den moderate lerdæklagstykkelse, der aftager mod nord, der er den primære årsag. Den umættede zone giver afhængigt af hvor det er i indvindingsoplandet en lille til god mulighed for omdannelse af forureningsstoffer, inden kalkmagasinet eventuelt nås. Det vurderes, at der kan være en risiko for spild af pesticider fra landbrugsarealet f.eks. ved en væltet marksprøjte, gartnerier/planteskoler og fra private haver i indvindingsoplandet.

Beskyttelsesbehov størst i overlap mellem IO med grundvandsdannelse og GDO50

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 0-144. Således bør indsatserne fokuseres i den del af IO, der ligger nord for Holbækmotorvejen. For en yderligere graduering af beskyttelsesbehovet kan størrelsen af grundvandsdannelsen inddrages, således at der ex. prioriteres at yde beskyttelse i området lige sydøst for indvindingsboringerne. Det vurderes, at der primært er beskyttelsesbehov i forhold til pesticider grundet den moderat til ringe geologiske beskyttelse, og HOFOR kan med fordel indgå aftale med lodsejerne om pesticidfri drift eller skovrejsning. En stor del af den nordlige del af indvindingsområdet er udlagt som ønsket skovrejsningsområde.

Ud fra risikovurderingen og arealanvendelsen inden for BNBO vurderes det, at spild og uheld med pesticider inden for BNBO udgør en risiko for indvindingsanlægget. Derfor vil anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider inden for BNBO udgøre en væsentlig risiko.

7.11.8 Indsatser for grundvandsbeskyttelse

Følgende indsatser kan være relevante for HOFOR på Marbjerg Kildeplads.

Skal	Kan		
Indsatser der skal gennemføres		Ansvarlig	Tidsfrist
<i>Indsatser over for pesticider</i>			
Skal		Skal gennemføre oplysningskampagne inden for BNBO om håndtering/anvendelse af pesticider eller anvendelse af alternative metoder til ukrudtsbekæmpelse. Der skal føres kampagne over for både landbrug og private haveejere	Vandværk/ Vandsamarbejde December 2022 Hvert andet år
Skal		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

²² Roskilde Kommune vil i 2021 genrisikovurdere spild af pesticider inden for BNBO i forbindelse med udmøntelse af opgaven omkring: "Vurdering af indsatser rettet mod erhvervsmæssig brug af pesticider"

<i>Indsatser over for pesticider</i>		
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 ukrudtsbekæmpelse. 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
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 indvindingsboring 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).	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. Et stort område er udpeget som område, hvor skovrejsning ønskes.	Vandværk	Årligt
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>Indsatser over for miljøfremmede stoffer</i>		
Skal vurderer de konkrete trusler for de kortlagte lokaliteter beliggende i indvindingsoplandet	Roskilde Kommune	Årligt

<i>Indsatser over for miljøfremmede stoffer</i>		
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>		
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
<i>Øvrige indsatser</i>		
Skal overvåge tidlig udvikling af vandkvaliteten, på parametrene: nitrat, sulfat, pesticider og miljøfremmede stoffer	Vandværk	Løbende
<i>Generelle indsatser</i>		
Skal sammen med øvrige almene vandværker i Roskilde kommune indgå i et vandsamarbejde. I vandsamarbejdet skal der f.eks.: <ul style="list-style-type: none"> - ydes bistand til sløjfning af ubenyttede borer og brønde, udarbejdes fælles kampagnemateriale i forbindelse med oplysningskampagner - udarbejdes et fælles monitoringsprogram for vandværkerne, der indgår i vandsamarbejdet 	Vandværk	December 2023