

7.21 Ramsømagle Vandværk

7.21.1 Fakta

Jupiter ID, vandværk	104755
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.818
Indvindingsstilladelse	23.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	1. februar 2038
Mængde indvundet i 2019	18.787 m ³
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	31 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	100 - 500 år
Vandtype	Svagt reduceret uden nitrat og med et lavt indhold af sulfat, men med stigende tendens (vandtype C1)
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Nej
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Nej
Naturlige stoffer	-
Udpeget NFI i indvindingsopland	Nej
Udpeget IO i indvindingsopland	Nej
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	0
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	0

7.21.2 Boringer

Af Tabel 0-58 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at indvindingsboringen indvinder fra kalkmagasinet, som er spændt. Dæklagstykkelsen over magasinet er 41,8 meter, hvoraf 31 meter udgøres af ler.

Spændt kalkmagasin

Tabel 0-58 Ramsømagle Vandværks aktive indvindingsboring.

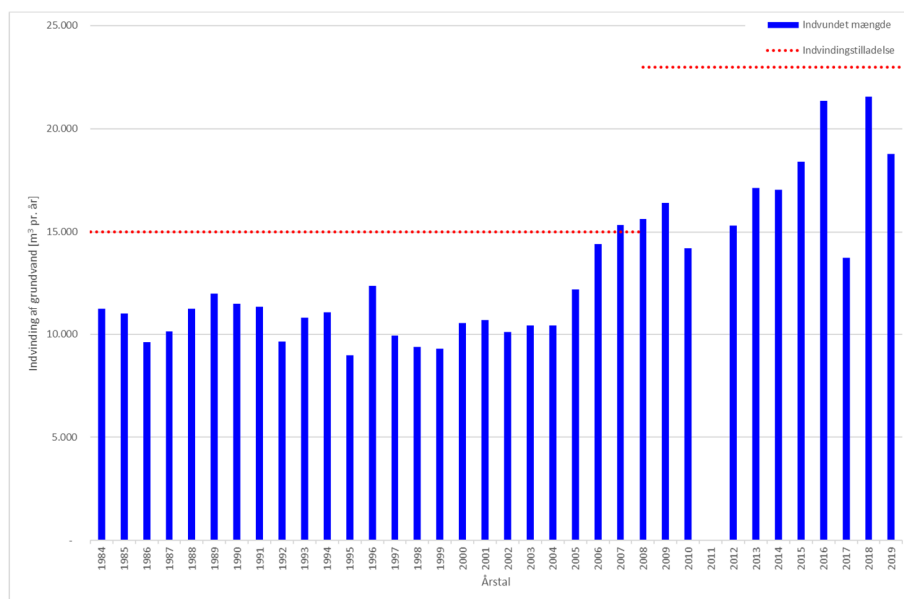
Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter	
DGU nr.	206.818
Etableringsår	1970
Boreddybde (m)	72,0
Terrænkote (m)	47,0
Filterinterval (m.u.t.)	41,7 - 72
Magasin	Kalk
Magasinforhold	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	41,8
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	31,0

7.21.3 Indvinding

Ramsømagle Vandværk indvandt i 2019, 18.787 m³. Af Figur 0-266 ses det, at i perioden 1984-2019 har været et stigning i indvindingen på i alt 7.552 m³, hvilket svarer til en

Stigning på 67 %

stigning på 67 %. Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 23.000 m³ pr. år.



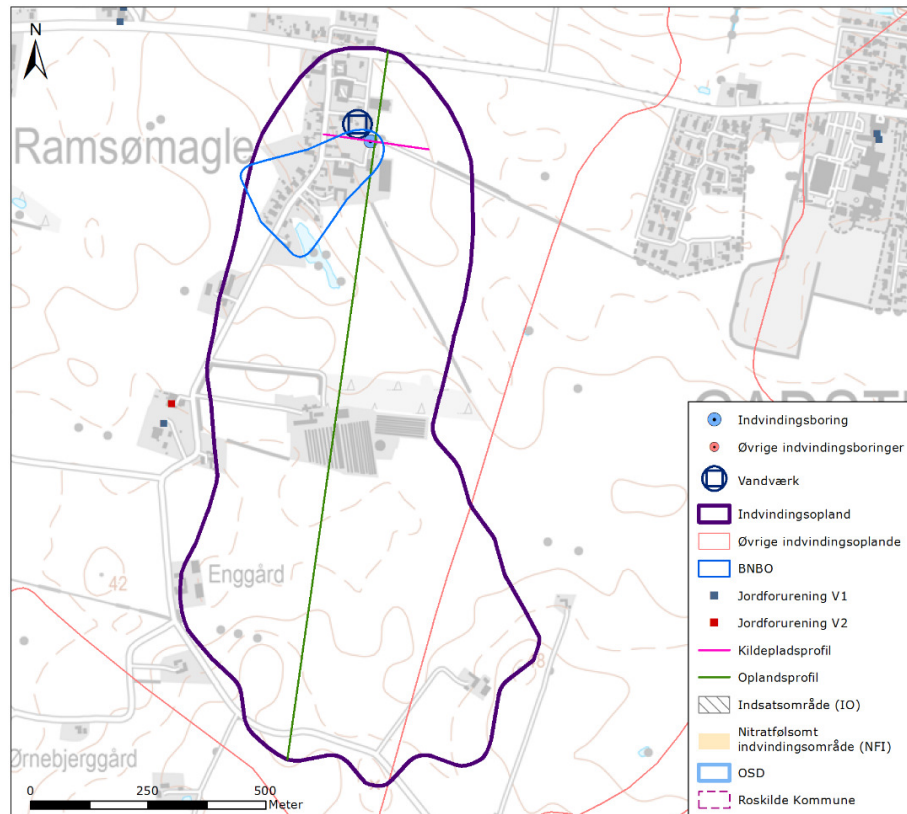
Figur 0-266: Oppumpede vandmængder for Ramsømagle Vandværk - i perioden 1984-2019.

7.21.4 Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 0-267 ses placeringen af Ramsømagle Vandværks aktive indvindingsboring, 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 23.000 m³/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses af Figur 0-268.

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 0-267 ses det, at staten ikke har udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.



Figur 0-267 Placeringen af Ramsømagle Vandværks aktive indvindingsboring. På figuren er også vist det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO), det administrative indvindingsopland, kildeplads- og oplandsprofilsnit, nitratfølsomme indvindingsområder (ingen områder på kortet), indsatsområder mht. nitrat (ingen områder på kortet), samt placeringen af forurenede (V1- og V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

7.21.4.1 Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Ramsømagle Vandværk er der optegnet et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringen, se Figur 0-268. Oplandsprofilsnittet strækker sig fra nord mod syd, og kildepladsprofilsnittet fra vest mod øst.

Indvindingsboring er filtersat i Lellinge Grønsandskalk

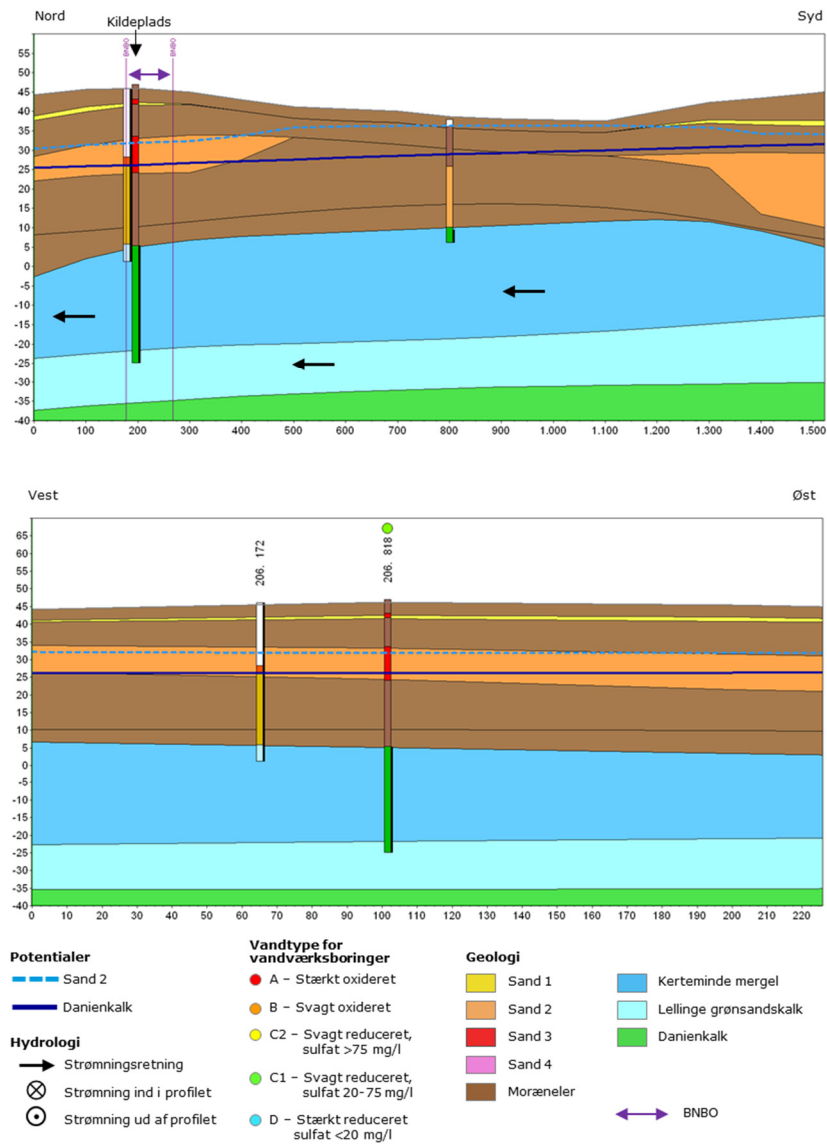
Af Figur 0-268 ses det, at vandværkets indvindingsboring er filtersat i Lellinge grønsandskalk, hvilket stemmer overens med de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 0-58.

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

På Figur 0-268 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 vandstandsstandsende lerlag og magasinet er således spændt. Mod syd er der det samme gældende for sand 2 magasinet, derimod er grundvandsspejlet i sand 2 magasinet, mod nord frit, da grundvandsspejlet ikke er beregnet til at ligge i det overliggende lerlag. Grundvandet i det sekundære sand 2 magasin, mod nord i indvindingsoplandet (omkring indvindingsboringen) er således mere sårbart end det dybere kalkmagasin, som Ramsømagle Vandværk indvinder fra. Dæklagstykkelsen over kalkmagasinet er på 25-50 meter, hvoraf 20-40 m udgøres af ler. På baggrund heraf fremtræder kalkmagasinet geologisk set velbeskyttet omkring indvindingsboringen og i indvindingsoplandet.

Både spændt og frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

Af Figur 0-268 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtypen i indvindingsboringen.



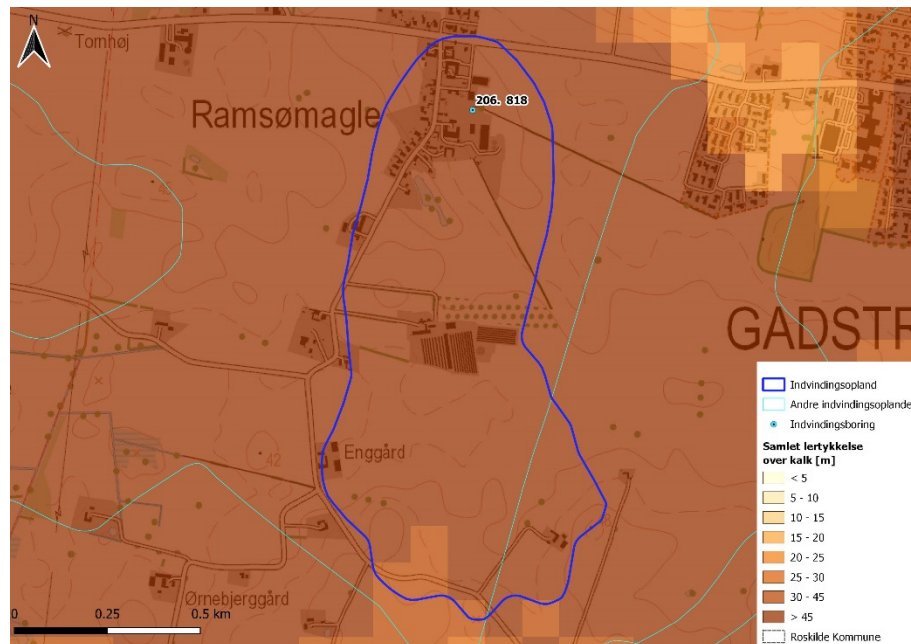
Figur 0-268 Profilsnit for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 0-267.

Lertykkelse

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 0-269, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet generelt er >45 meter i hele indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk. Mod syd er der et mindre område hvor lertykkelsen er 30-45 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.

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



Figur 0-269: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.

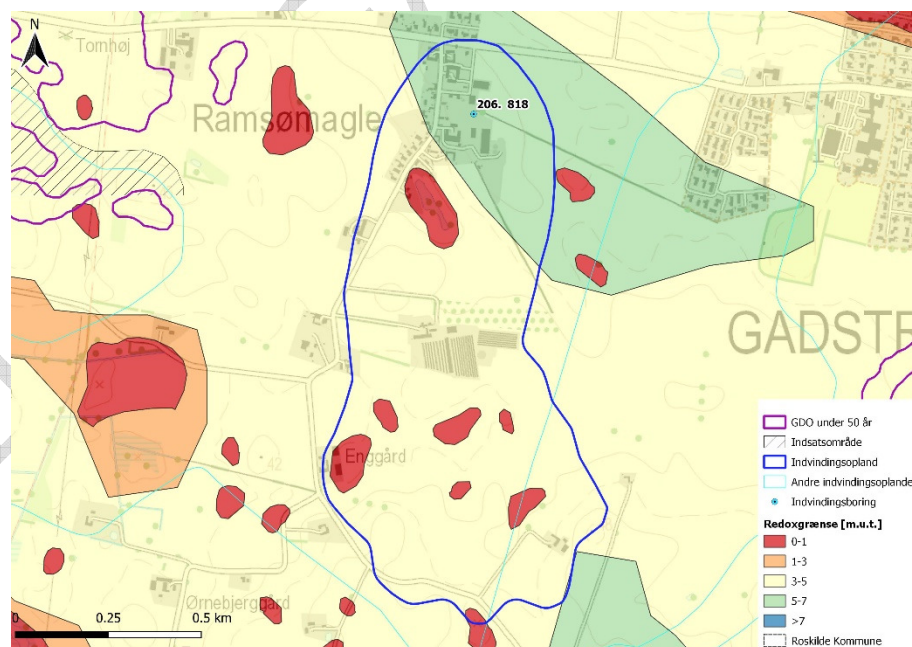
Redoxgrænse

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er redoxgrænsen kortlagt. 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 0-270 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk er beregnet til, at ligge mellem <1 og 7 meter under terræn (5-7 meter boringsnært).

Redoxgrænse <1- 7 m.u.t.

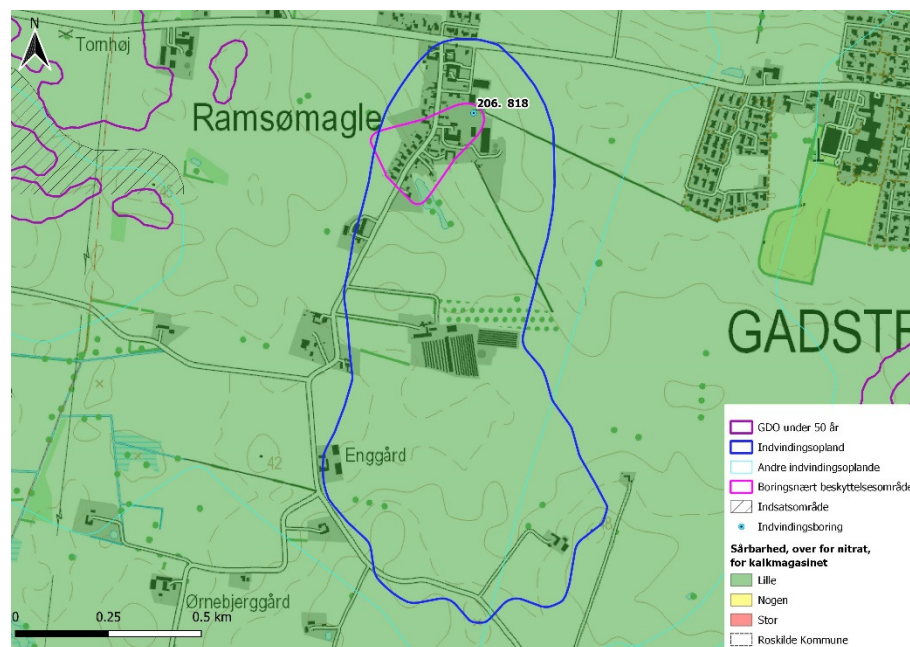


Figur 0-270: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.

7.21.4.2 Nitratsårbarhed

Lille nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 0-271 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk vurderet til, at være lille.



Figur 0-271: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.

7.21.4.3 Nitratudvaskning

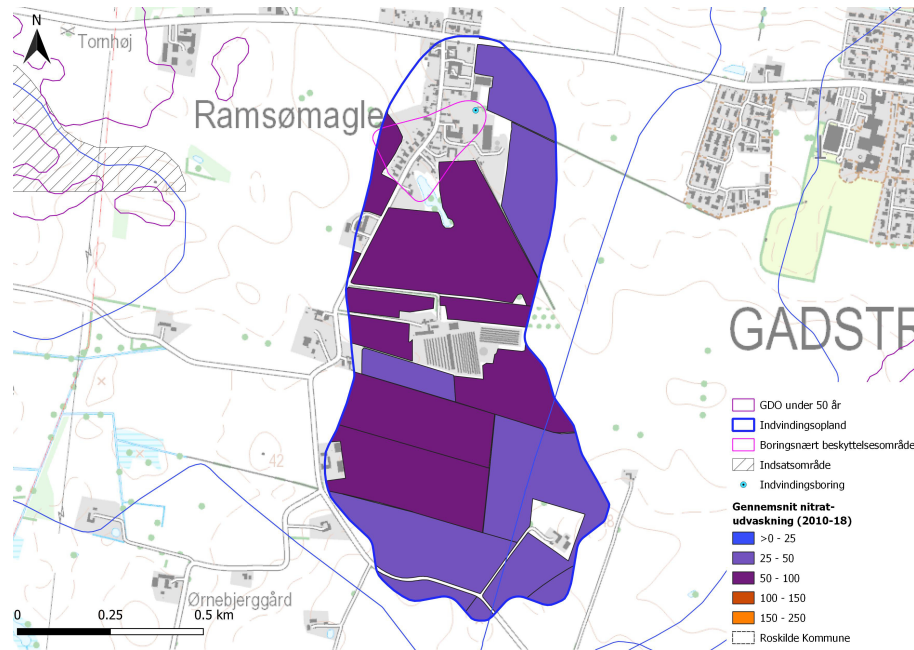
Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet⁴⁰. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 0-59. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2015 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 0-59: 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]	45,0	57,4	47,8	44,6	41,8	44,9	53,2	56,1	52,4	49,2
Landbrug [mgNO ₃ /l]	48,1	61,6	50,9	47,9	45,2	48,9	58,4	61,9	57,9	53,4

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk, ses på Figur 0-272. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 0-59 ses det at den gennemsnitlige udvasning for området er under 50 mg/l, men har været over denne grænseværdi de seneste par år. For landbrug inden for området er den gennemsnitlige udvasning over 50 mg/l og har været over denne grænseværdi de seneste par år. Den gennemsnitlige nitratudvasning for både område og landbrug inden for området har en opadgående tendens.

⁴⁰ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

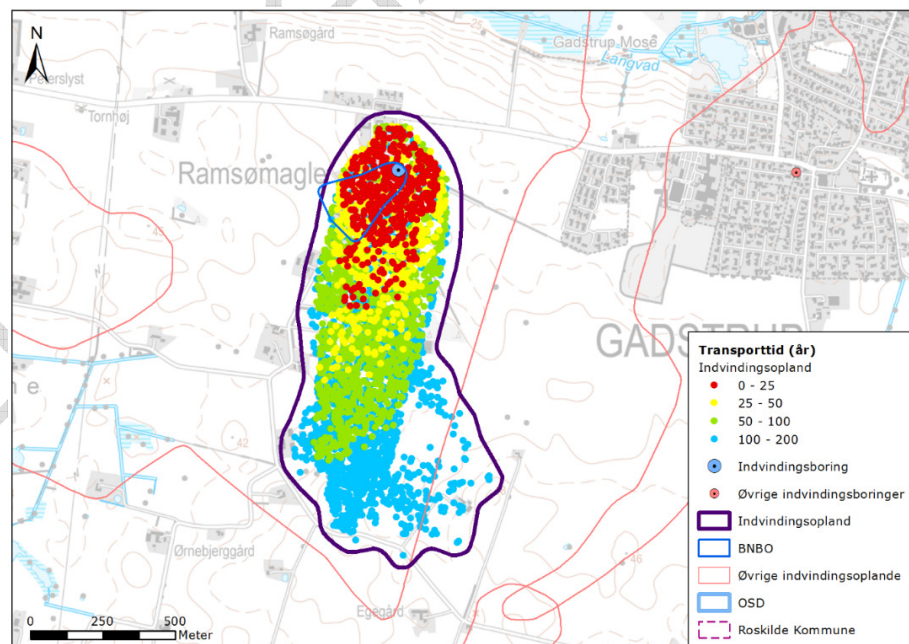


Figur 0-272: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk, gennemsnit for perioden 2010-2018.

7.21.4.4 Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod boringen (se Figur 0-273). Indvindingsoplandet er aflangt og har sin udstrækning mod syd. Det ses af figuren, at i det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO) har grundvandet i kalkmagasinet generelt en transporttid på mellem 0-25 år før det når indvindingsboringen. I et mindre område mod syd vest er transporttiden mellem 25-100 år før det når indvindingsboringen.

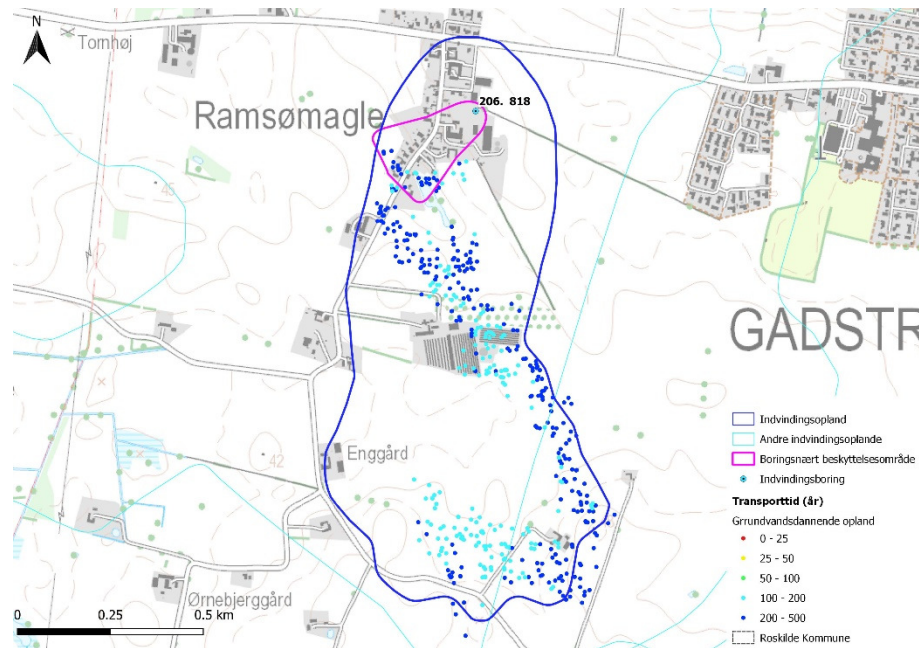
Transporttid i BNBO
0-25 år



Figur 0-273: Ramsømagle Vandværk. Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Oppumpet grundvands
alder - 100-500 år

Det grundvandsdannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terrænen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til boringen. Grundvandsdannelsen til vandværkets boring sker i en mindre del af indvindingsoplandet (Figur 0-274) i en smal bræmme fra nordvest til sydøst samt i den sydlige del af indvindingsoplandet. På Figur 0-274 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terrænen mod borerne inden for det grundvandsdannende opland. Som det ses, er vandet mere end 100 år undervejs fra det falder på terrænen til det når indvindingsboring.

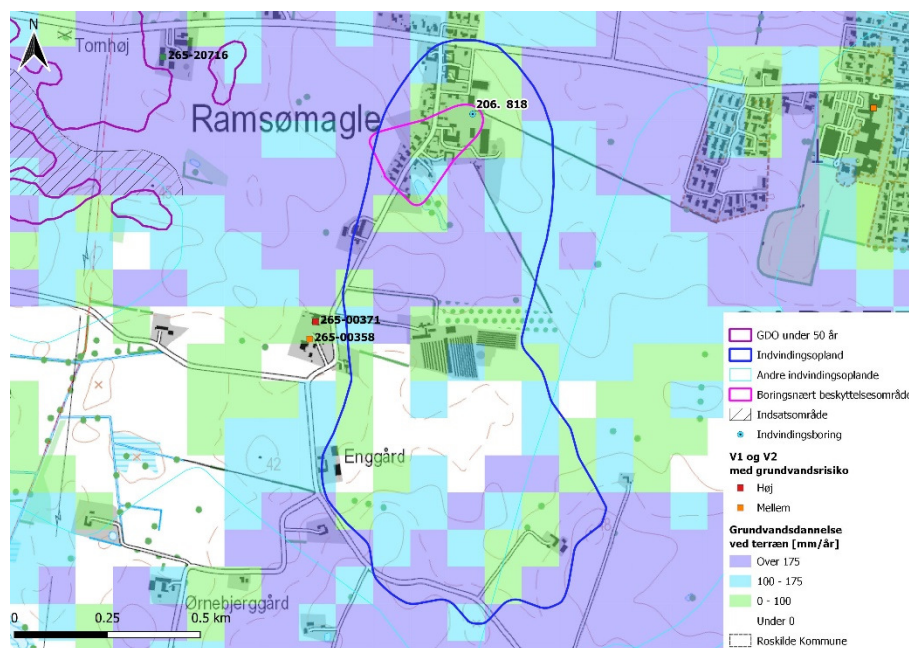


Figur 0-274: Ramsømagle Vandværk. Det grundvandsdannende opland op til 500 år (100-500 år for Ramsømagle Vandværk).

7.21.4.5 Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse
lidt syd for boring og i
sydlig del af indvindings-
opland

Af Figur 0-275 ses grundvandsdannelsen ved terrænen inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses at der sker højest grundvandsdannelse i et øst-vestligt bånd lidt syd for boringen og igen i den sydlige del af indvindingsoplandet.



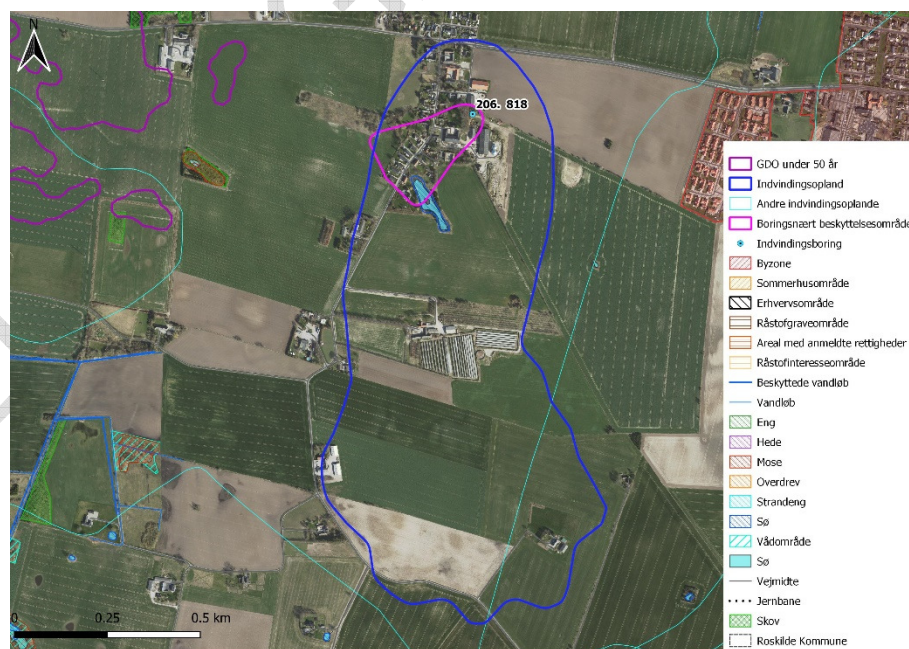
Figur 0-275 Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (ingen områder på kortet), indsatsområder (IO) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

7.21.5 Arealanvendelse og punktkilder

Primært landbrugsareal inden for indvindingsopland.

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den nordlige, kildepladsnære, del af bebygget område og landbrug, mens arealanvendelsen i den resterende del af indvindingsoplandet består af landbrug. Der er ingen råstofområder i indvindingsoplandet.

Arealanvendelsen inden for BNBO er primært bebyggelse og med mindre områder med mark, sø og vandløb, vej, hede, krat, hegn, jf. Figur 0-276.

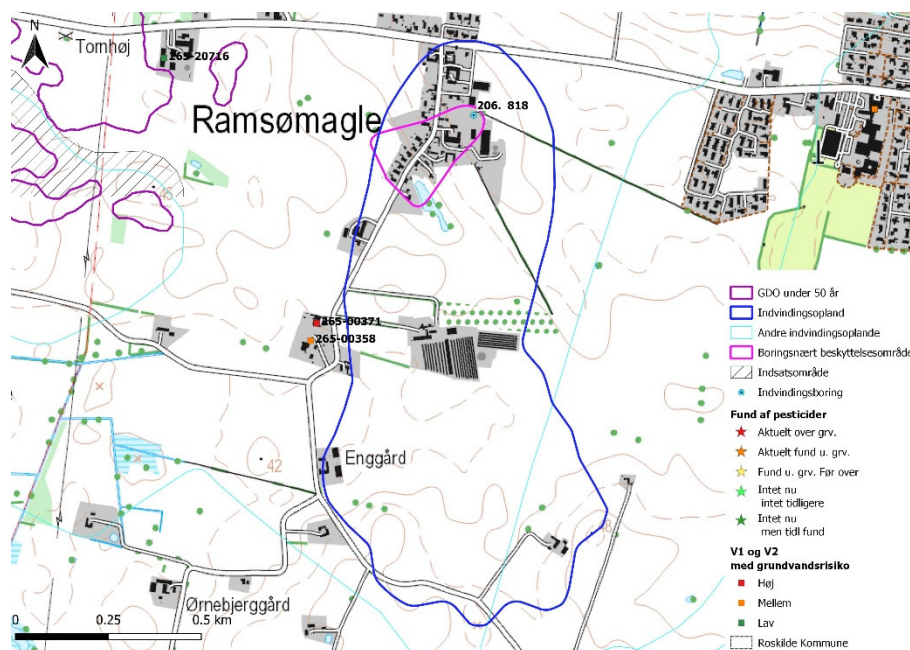


Figur 0-276 Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.

7.21.5.1 Forurened lokaliteter inden for indvindingsopland
Inden for indvindingsoplandet ligger der ingen V1- eller V2-kortlagte forureningslokaliteter.

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 0-277, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.



Figur 0-277: Ramsømagle Vandværk - forurened lokaliteter inden for indvindingsoplandet.

7.21.6 Råvandskvalitet

Vandtype C1

Råvandskvaliteten for Ramsømagle Vandværk indikerer et rimeligt velbeskyttet magasin. Råvandet i boringen er svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er 34 mg/l, men med stigende tendens, dog ikke fra 2013 til 2018 (vandtype C1). Indholdet af klorid er stabilt omkring 20 mg/l, og vandet er således ikke saltpåvirket.

Ikke påvist pesticider

Der er analyseret for og ikke påvist indhold af pesticider i boringen (seneste analyse fra 2018). Der er ikke analyseret for klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter.

Der er analyseret for men ikke påvist pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i rent vandsanalyser (seneste analyse 2020).

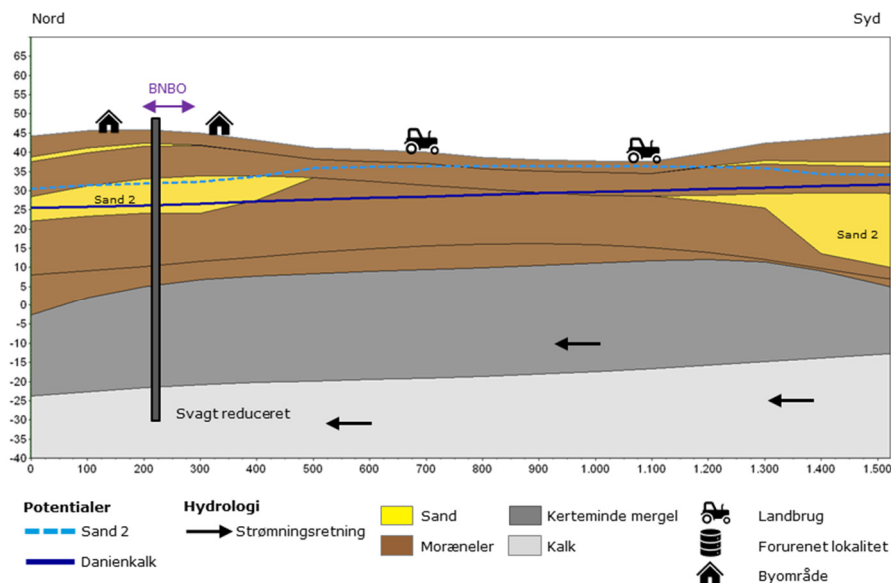
7.21.7 Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Ramsømagle Vandværk indvinder svagt reduceret grundvand uden nitrat, med et lavt indhold af sulfat, men med en stigende tendens (vandtype C1).

God geologisk beskyttelse

Ramsømagle Vandværk indvinder fra kalkmagasinet, der fremstår velbeskyttet, og grundvandet er over 100 år om at nå fra terræn til indvindingsboringen. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk.

Af Figur 0-278 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur 0-278 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk. Placeringen af profil ses på Figur 0-267 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet til Ramsømagle Vandværk er der ingen V1- eller V2-kortlagte forureningslokaliteter.

Både lertykkelsen og grundvandskemien viser, at nitratbelastningen inden for indvindingsoplandet ikke udgør et problem for kvaliteten af det grundvand, der indvindes af vandværket. Det vurderes at de 27-50 meter tykke istidsaflejringer over kalkmagasinet (heraf 20-40 meter ler og 1-7 meter umættet zone (5-7 meter boringsnært)) fortsat indeholder en reduktionskapacitet i forhold til nitratbelastningen i det åbne land. Både BNBO og indvindingsopland vurderes til, at være velbeskyttet.

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)⁴¹. Her vurderes det, at der inden for BNBO til Ramsømagle Vandværk er risiko for spild med pesticider fra landbrugsarealer og i private haver.

Mindre sårbarhed inden for BNBO

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO og indvindingsoplandet vurderes mindre på grund af det tykke lerdæklag, og den reducerede vandtype. Den umættede zone er på 1-7 meter, hvilket giver nogen mulighed for omdannelse af forureningsstoffer inden grundvandsmagasinet nås. Den reducerede vandtype i borerne tyder på en lang transporttid af det indvundne vand, hvilket er i overensstemmelse med de hydrologiske modelresultater. Det vurderes at der kan være risiko for spild af pesticider fra landbrugsarealer, f.eks. ved en væltet marksprøjte og fra private haver i nærheden af indvindingsboringen.

⁴¹ 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"

Den gennemsnitlige nitratudvaskning fra både fra alle arealer inden for indvindingsoplandet og fra landbrugsarealer inden for indvindings-oplandet er over 50 mg/l, skal der forsøges at der indgås dyrkningsaftaler med lodsejere inden for indvindingsoplandet omkring reduction af brug af nitrat.

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.

Da indvindingsboringen ligger i byområde, skal vandværket fokusere både på grundvandsbeskyttelse inden for det boringsnære område og for nitratreduktion inden for indvindingsoplandet.

Ud fra risikovurderingen og arealanvendelsen inden for BNBO vurderes det, at der skal opfordres til ikke at benytte pesticider på de bebyggede arealer og private haver.

7.21.8 Indsatser for grundvandsbeskyttelse

Følgende indsatser gælder for Ramsømagle Vandværk.

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 ukrudtsbekæmpelse. Der skal føres kampagne over for private haveejere	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022 Hvert andet år
Skal	Kan	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	Kan	Skal forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for BNBO, når dette er udpeget	Vandværk	December 2022
Kan	Kan	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	Kan	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 nitrat</i>				
Skal	Kan	Skal forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for områder med det tyndeste lerdække og grundvandsdannelse nær indvindingsboringen med henblik på at begrænse tilførslen af nitrat	Vandværk	December 2024

Øvrige indsatser		
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
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
Generelle indsatser		
<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"> - 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