

### 7.30 Ørsted Vandværk

#### 7.30.1 Fakta

Jupiter ID, vandværk	104763
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.312, 206.937
Indvindingsstilladelse	15.000 m <sup>3</sup> pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	9.300 m <sup>3</sup>
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	24-30 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	Mere end 100 år
Vandtype	Stærkt reduceret uden nitrat (vandtype D)
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	206.312: Nej, ikke analyseret 206.937: Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	206.312: Nej, ikke analyseret 206.937: Ja, ikke påvist
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

#### 7.30.2 Boringer

Af Tabel 0-82 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at begge indvindingsboringer indvinder fra kalkmagasinet, som er spændt. Ved pumpning vurderes det at der vil være tale om frit magasin ved boring DGU nr. 206.937. Dæklagstykkelsen over magasinet er mellem 30 og 34 meter, hvoraf 24-30 meter udgøres af ler.

Tabel 0-82 Ørsted Vandværks aktive indvindingsboringer.

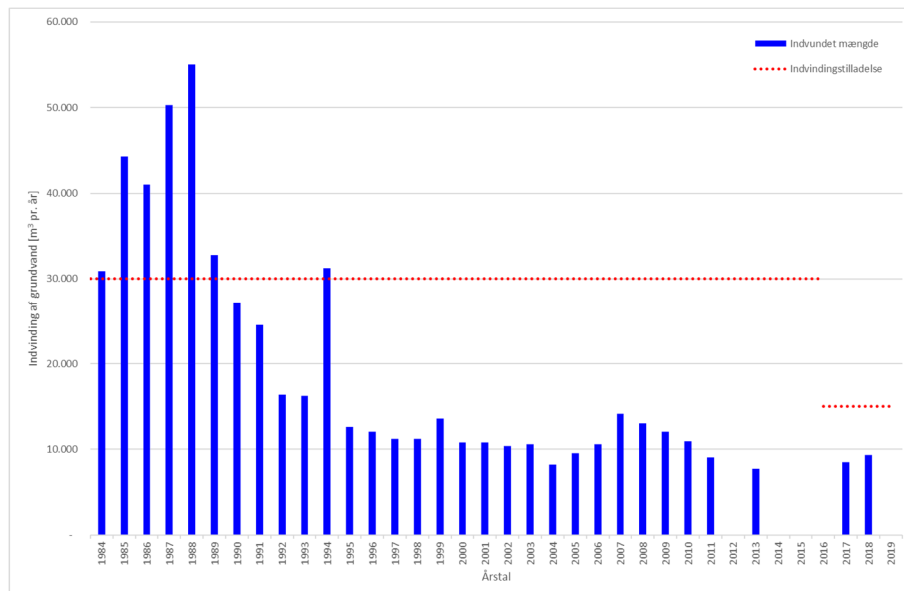
Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter		
DGU nr.	206.312	206.937
Etableringsår	1944	1977
Boreddybde (m)	68	70
Terrænkote (m)	55,75	55,75
Filterinterval (m.u.t.)	41,3 - 68	34,5 - 70
Magasin	Grønsand (kalk), kalk	Kalk
Magasinforhold	Frit/Artesisk	Spændt/Frit
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	30,8	34,0
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	24,3	30,6

Frit kalkmagasin

### 7.30.3 Indvinding

Reduktion på 69,9 %

Ørsted Vandværk indvandt i 2018, 9.300 m<sup>3</sup>. Af Figur 0-383 ses det, at i perioden 1984-2015 har der været et fald i indvindingen med i alt 21.596 m<sup>3</sup>, hvilket svarer til en reduktion på 69,9 %. Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 15.000 m<sup>3</sup> pr. år.



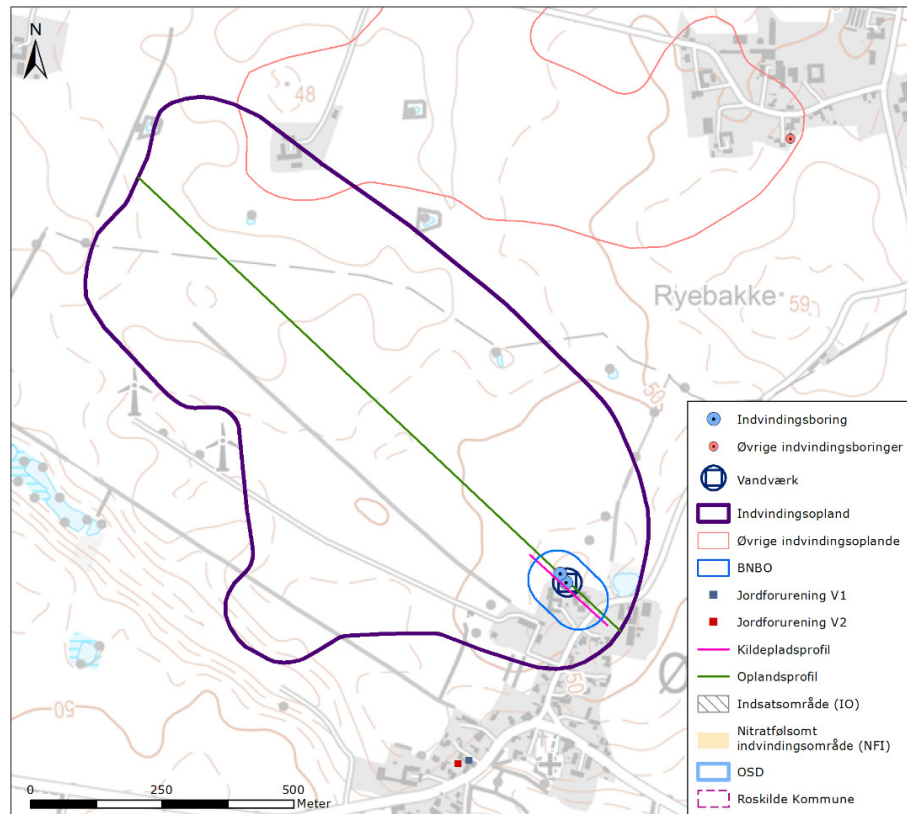
Figur 0-383: Oppumpede vandmængder for Ørsted Vandværk i perioden 1984-2019

### 7.30.4 Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 0-384 ses placeringen af Ørsted Vandværks 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 15.000 m<sup>3</sup>/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses af Figur 0-385.

NFI og IO ikke udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 0-384 ses det, at staten ikke har udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk.



Figur 0-384 Placeringen af Ørsted Vandværks aktive indvindingsboringer. 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.

#### 7.30.4.1 Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Ørsted Vandværk optegnet et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 0-385. Beliggenheden af de to profiler er vist på Figur 0-384. Både oplandsprofilsnittet og kildepladsprofilsnittet strækker sig fra nordvest mod sydøst.

Begge indvindingsboringer er filtersat i Lellinge Grønsandskalk og Danienkalk.

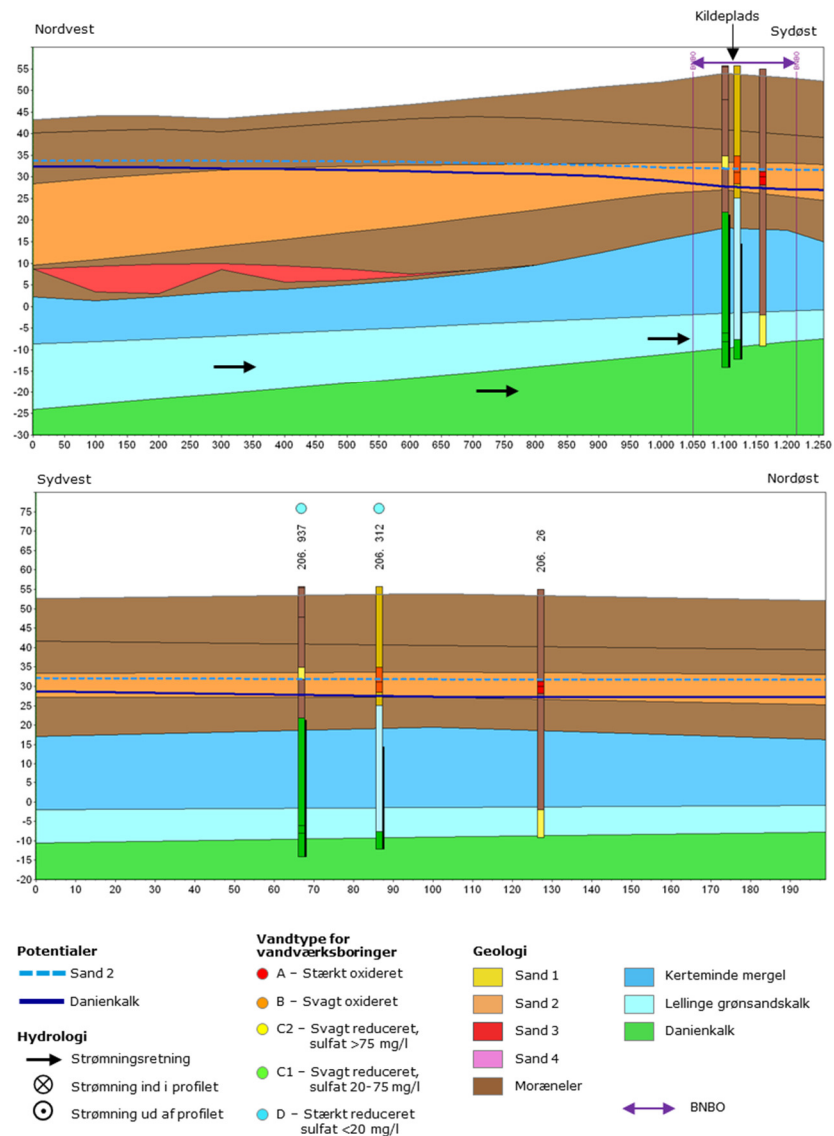
Af Figur 0-385 ses det, at begge vandværkets indvindingsboringer er filtersat i Lellinge grønsandskalk og Danienkalk, hvilket er i overensstemmelse med de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 0-82.

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

På Figur 0-385 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og i 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. 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 Ørsted Vandværk indvinder fra. Dæklagstykkelsen over magasinet er mellem 30 og 34 meter, hvoraf 24-30 meter udgøres af ler. Med 24-30 meter ler over boringerne fremtræder magasinet geologisk set velbeskyttet i kildepladsområdet, og der samme gælder for indvindingsoplandet, som det ses på oplandsprofilet.

Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

Af Figur 0-385 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i indvindingsboringerne.



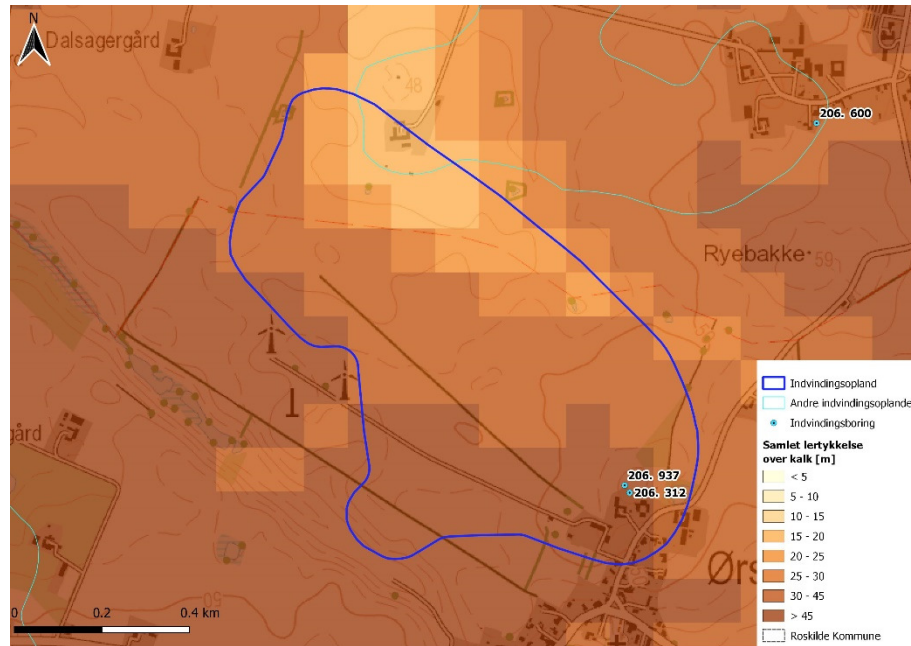
Figur 0-385 Profilsnit for indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 0-384.

### Lertykkelse

15- >45 meter ler

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 0-386, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet stigende fra nord mod syd. Lertykkelsen kan inddeles i 4 øst-vest gående bånd. I det nordligste bånd er lertykkelsen 15-20 meter, dernæst 20-30 meter, efterfulgt af 30-45 meter ler for til sidst i den sydlige del at være >45 meter tyk i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk. Af Figur 0-386 ses det, at lertykkelsen omkring borerne, kildepladsnært er >45 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.

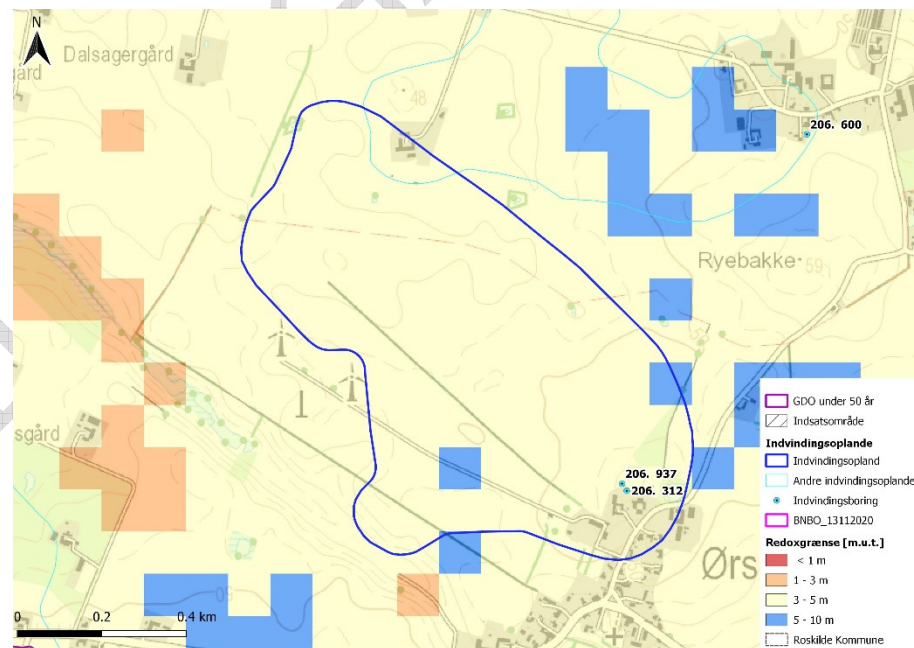


Figur 0-386: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk.

#### 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 0-387 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk er beregnet til, at ligge mellem 3 og 5 meter under terræn (3-5 meter boringsnært). Enkelte steder er grænsen beregnet til at ligge 5-10 meter under terræn.

Redoxgrænse 3- 5 m.u.t.

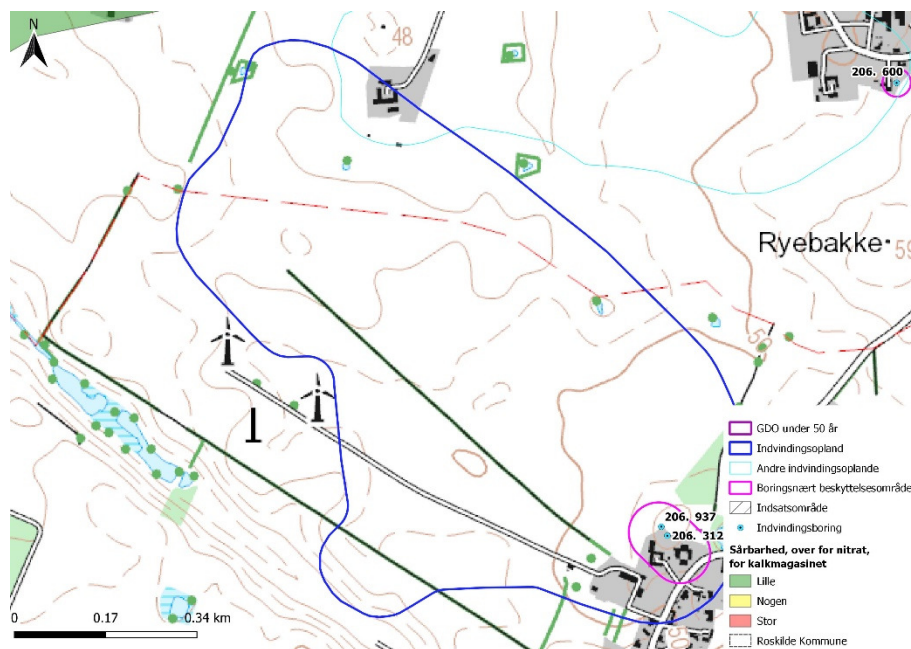


Figur 0-387: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk.

Generelt lille nitrat-sårbarhed.

#### 7.30.4.2 Nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed ikke blevet vurderet for Ørsted Vandværk. På baggrund af lertykkelseskortet vurderes sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk generelt vurderet til, at være lille. Mod nordøst kan der være nogen nitratsårbarhed.



Figur 0-388: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej

#### 7.30.4.3 Nitratudvaskning

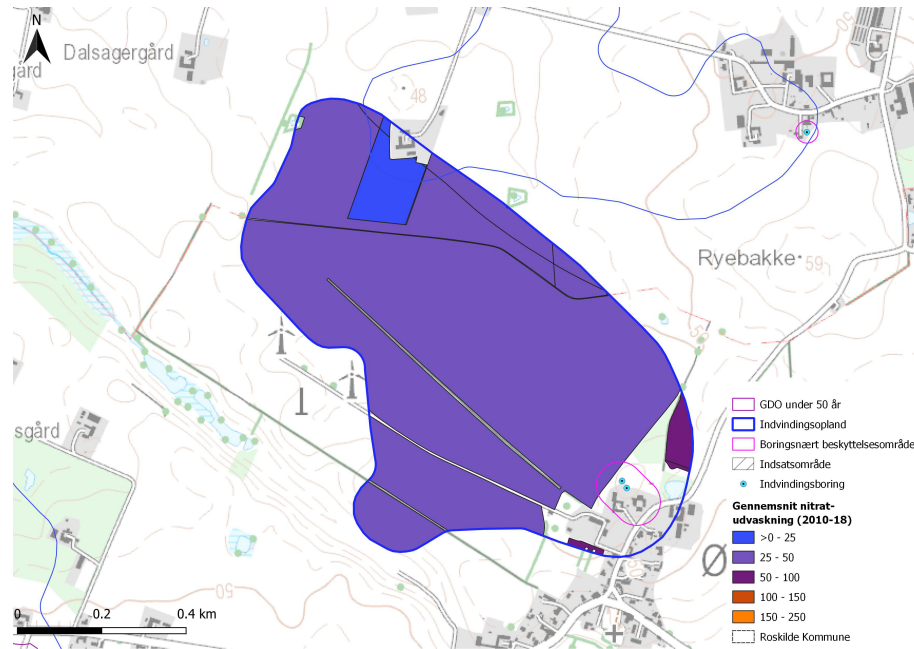
Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet<sup>58</sup>. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 0-83. Det ses af tabellen, at udvasningen 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 0-83: 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 <sub>3</sub> /l]	43,2	15,1	19,0	1,2	2,7	3,7	43,4	1,2	40,0	18,8
Landbrug [mgNO <sub>3</sub> /l]	45,7	39,6	19,9	0,4	2,0	3,3	46,2	0,7	41,1	22,1

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk, ses på Figur 0-389. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 0-83 ses det at den gennemsnitlige udvasning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og generelt har et lavt niveau, med år hvor udvasningen er høj (dog under 50 mg/l).

<sup>58</sup> Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

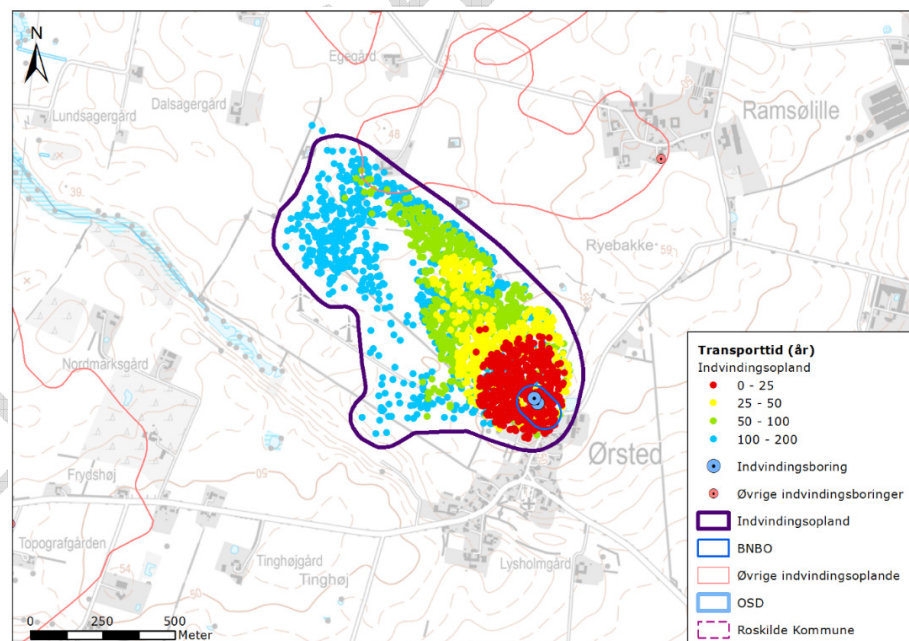


Figur 0-389: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk, gennemsnit for perioden 2010-2018.

#### 7.30.4.4 Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod borerne (se Figur 0-390). Indvindingsoplandet er aflangt og har sin udstrækning mod nordvest. 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

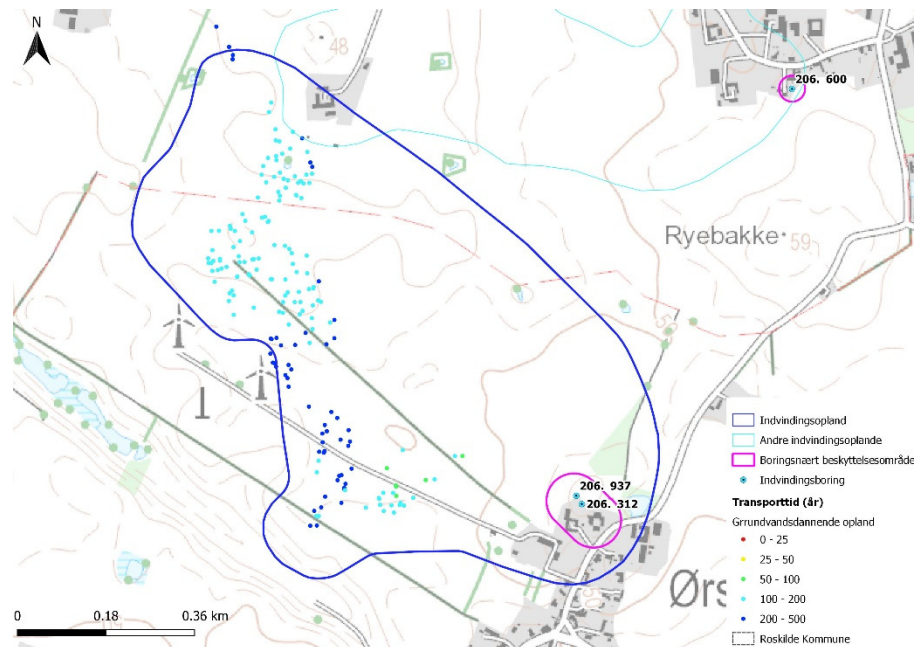


Figur 0-390: Ørsted Vandværk. Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Det grundvanddannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terrænen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til borerne.

Oppumpet grundvands  
alder >100 år

Grundvandsdannelsen til kildepladsens boringer sker i den vestlige og nordlige del af indvindingsoplandet (Figur 0-391), mens der ingen grundvandsdannelse sker i nærområdet omkring kildepladsen. På Figur 0-391 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terræn mod boringerne inden for det grundvandsdannende opland. Som det ses, er vandet overvejende mere end 100 år undervejs fra det falder på terræn til det når indvindingsboringerne.



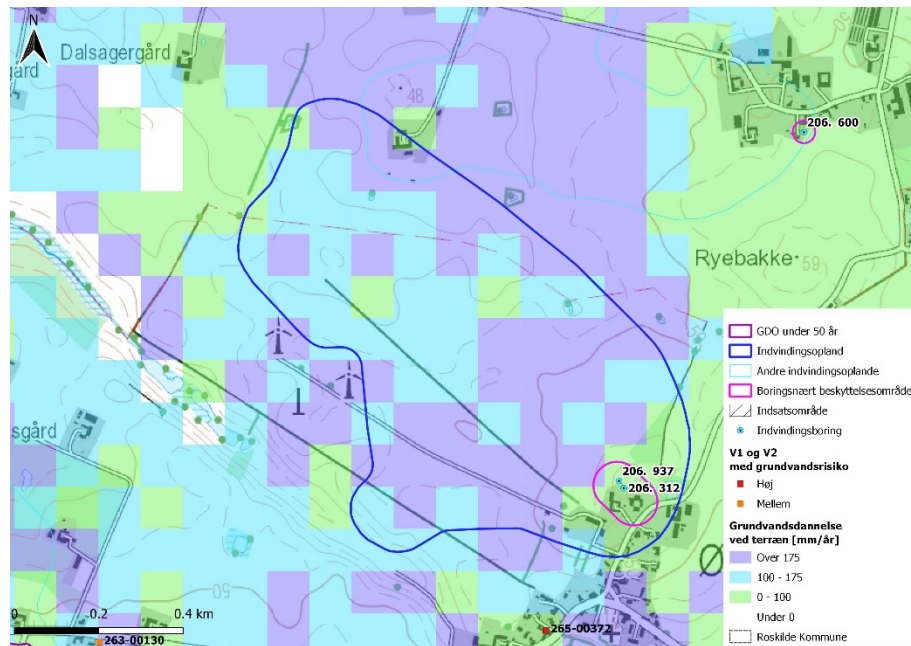
Figur 0-391 Det administrative 200 års indvindingsopland, optegnet med linje. Desuden ses partikeltransporttider op til 200 år for indvindingsopland (øverst) og op til 500 år for grundvandsdannende opland (nederst) til Ørsted Vandværk.

#### 7.30.4.5 Grundvandsdannelse

Moderat til stor grund-  
vandsdannelse i næsten  
hele indvindingsopland

Af Figur 0-392 ses grundvandsdannelsen ved terræn inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses at der er en moderat til stor grundvandsdannelse i hele indvindingsoplandet, på nær i den østlige del af indvindingsoplandet omkring indvindingsboringen, hvor der sker en lille grundvandsdannelse. Det ses desuden af figuren, at der ikke er lokaliseret forureningskortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet.



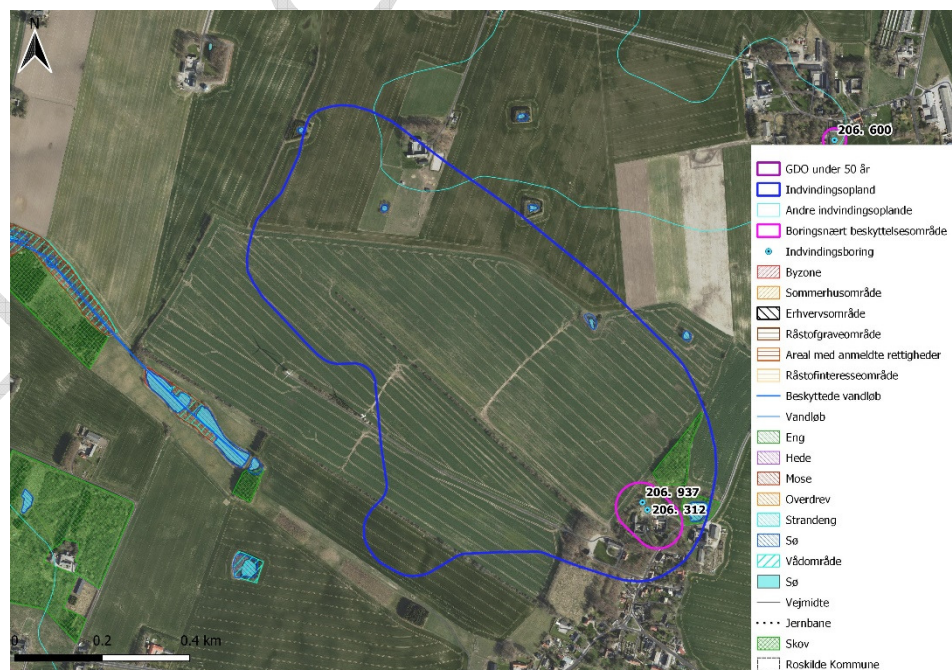


### 7.30.5 Arealanvendelse og punktkilder

Primært landbrugsareal inden for indvindingsopland.

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den sydøstlige, kildepladsnære, del af bymæssig bebyggelse og landbrug og mindre områder med skov, mens arealanvendelsen i den resterende del af indvindingsoplandet består af landbrug. Der er ingen råstofområder i indvindingsoplandet.

Arealanvendelsen inden for BNBO består primært af bebyggelse, men også af markarealer, jf. Figur 0-393.

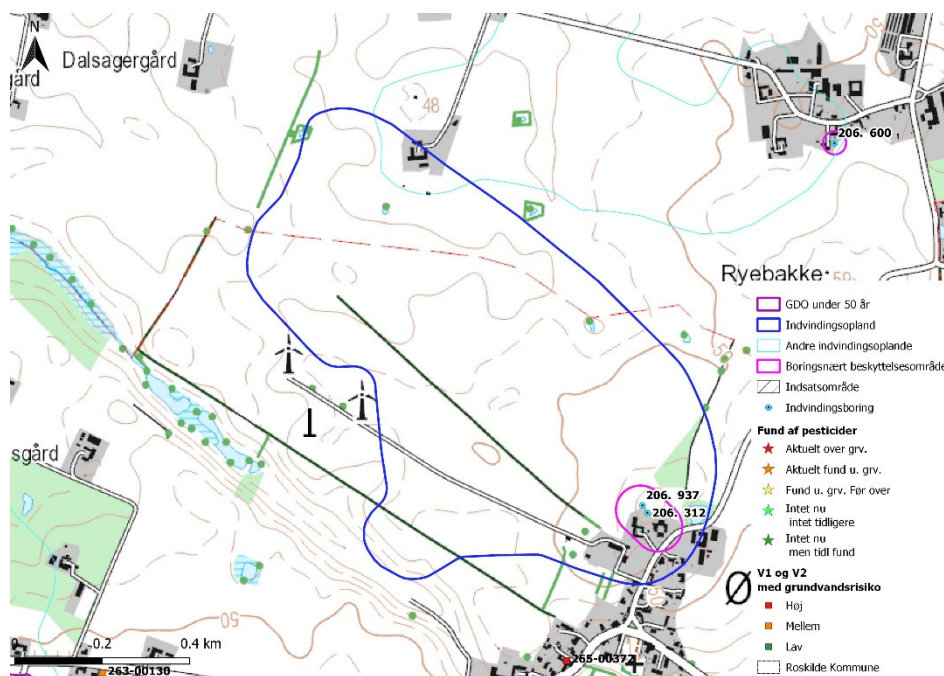


### 7.30.5.1 Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet ligger der ingen V1-kortlagte eller V2-kortlagte forureningslokaliteter.

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 0-394, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk.



Figur 0-394: Ørsted Vandværk- forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet

### 7.30.6 Råvandskvalitet

Vandtype D

Råvandskvaliteten for Ørsted Vandværk indikerer et velbeskyttet magasin. Råvandet i boringerne er stærkt reduceret uden nitrat. Indholdet af både sulfat og klorid er lavt og stabilt (<20 mg/l) i begge boringer (vandtype D), og vandet er således ikke saltpåvirket.

Ikke påvist pesticider  
Ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i boring DGU nr. 206.937

Der er analyseret for, men ikke påvist pesticider i begge boringer (seneste analyse fra 2018). Der er analyseret for, men ikke påvist, klorerede opløsningsmidler og aromatiske kulbrinter i boring DGU nr. 206.937 (eneste analyse fra 2003), mens der ikke er analyseret for de to stofgrupper i boring DGU nr. 206.312.

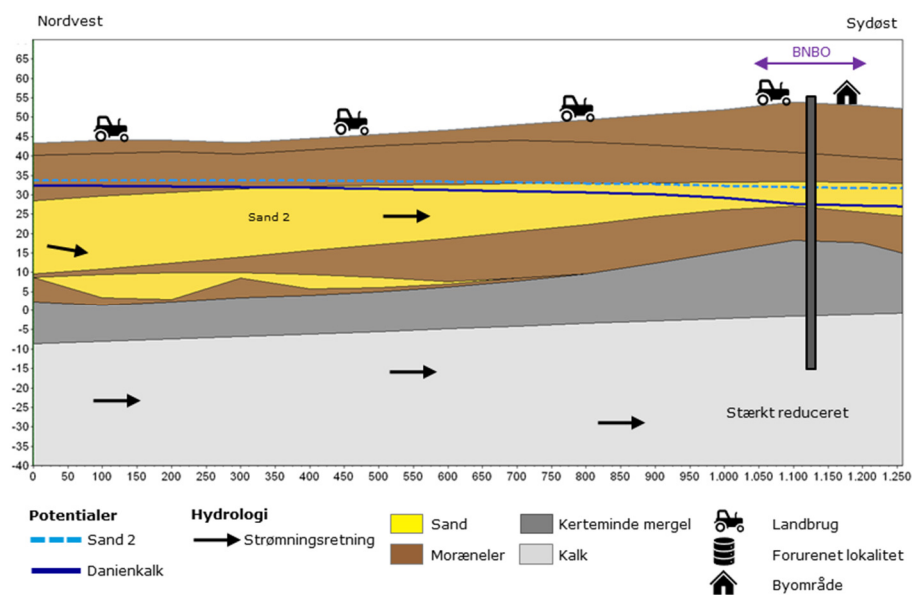
Der er analyseret for men ikke påvist pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i rent vandsanalyser (seneste analyse 2019).

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

God geologisk beskyttelse

Ørsted Vandværk indvinder stærkt reduceret (vandtype D) grundvand uden noget påvist indhold af miljøfremmede stoffer. Ørsted Vandværk indvinder fra kalkmagasinet, der fremstår velbeskyttet, og grundvandet er overvejende over 100 år om at nå fra terræn til indvindingsboringen. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk.

Af Figur 0-395 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur 0-395 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk. Placeringen af profil ses på Figur 0-384 (oplandsprofil).

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

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 31-40 meter tykke istidsaflejringer over kalkmagasinet (heraf 22-30 meter ler og 3-5 meter umættet zone) fortsat indeholder en reduktionskapacitet i forhold til nitratbelastningen i det åbne land.

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>59</sup>. Her vurderes det, at der inden for BNBO til Ørsted Vandværk er risiko for spild med pesticider i private haver og bebyggede arealer samt på landbrugsarealer. Der er risiko for spild fra spildevandsledninger og fra en olietank, da afstandskravet på 50 m ikke er overholdt.

Mindre sårbarhed inden for BNBO

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes at være lille på grund af det relativt tykke lerdæklag, den stærkt reducerede vandtype og ingen tidligere fund af pesticider i de to borer. Den umættede zone giver en god mulighed for omdannelse af forureningsstoffer, inden kalkmagasinet eventuelt nås. Det vurderes, at der kan være risiko for spild af pesticider fra landbrugsarealet, f.eks. fra en væltet marksprøjte, fra private haver, fra eventuelle utætte olietanke og eventuelt utætte spildevandsledninger i nærheden af indvindingsboringerne.

<sup>59</sup> 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"

Da der ikke er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Ørsted Vandværk, bør Ørsted Vandværk fokusere på beskyttelse i det boringsnære område.

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 samt på landbrugsarealerne.

### 7.30.8 Indsatser for grundvandsbeskyttelse

Følgende gælder for Ørsted Vandværk.

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 2023
Skal		Skal forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for BNBO om pesticidfri drift	December 2022
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 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 øvrige miljøfremmede stoffer</i>			
Kan		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		Skal vurdere tilstanden af spildevandsledningerne, der ligger mindre end 50 m fra borerne, samt vurdere om der er risiko for spild fra ledningerne	FORS December 2025

Øvrige indsatser		
Skal undersøge stand og status af den olietanke der er placeret mindre end 50 meter fra den ene indvindingsboring	Roskilde Kommune	December 2022
Kan undersøge indvindingsboringens stand ved hjælp af borehulslogging, og udbedre eventuelle mangler, således at muligheden for lækage fra terræn til grundvandsmagasin via utætheder i boringen minimeres	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2024
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"> <li>- ydes bistand til sløjfning af ubenyttede boringer 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 2023