

Bilag 1 - Datablade for vandværker

1	Dåstrup Vandværk	2
2	Gadstrup Stationsbys Vandværk	14
3	Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej	27
4	Gadstrup Vandværk - Lærkevej	41
5	Gl. Himmelev Vandværk	54
6	Gundsøllille Vandværk	68
7	Gundsømagle Vandværk	80
8	Herringløse Vandværk	93
9	HOFOR - Brokilde Kildeplads	106
10	HOFOR - Kornerup Kildeplads	123
11	HOFOR - Marbjerg Kildeplads	144
12	HOFOR - Ramsø Kildeplads	158
13	HOFOR - Værebros Kildeplads	174
14	Hvedstrup Vandværk	190
15	Jyllinge Vandværk	203
16	Jyllingehøj Vandværk	217
17	Kastaniehøj Vandværk	229
18	Nordmarken Vandværk	242
19	Ramsøgårde Vandværk	256
20	Ramsøllille Vandværk	268
21	Ramsømagle Vandværk	280
22	Snoldelev Vandværk	292
23	Vester Syv Vandværk	304
24	Viby Dals Vandværk - Æblehaven	316
25	Viby Dals Vandværk - Gl. Viby	329
26	Viby Dals Vandværk - Øster Syv	341
27	Viby Vandværk	353
28	Vindinge Vandværk	366
29	Værebros Vandværk	380
30	Ørsted Vandværk	394

1 Dåstrup Vandværk

Fakta

Jupiter ID, vandværk	104750
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.211, 206.825, 206.1292
Indvindingsstilladelse	65.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	51.473 m ³
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	20-36 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	Mere end 100 år
Vandtype	Stærkt reduceret uden nitrat og med et stabilt indhold af sulfat (vandtype D)
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist
Naturlige stoffer	Vandet er kraftigt ionbyttet, og i to af borerne er indholdet af natrium over grænseværdien for drikkevand. I alle tre borer er indholdet af bor over den anbefalede grænseværdi, men under gældende grænseværdi for drikkevand.
Udpeget NFI i indvindingsopland	Nej
Udpeget IO i indvindingsopland	Nej
Antal V1-kortlagte forurenings-lokaliteter i indvindingsopland	1
Antal V2-kortlagte forurenings-lokaliteter i indvindingsopland	1

Boringer

Spændt kalkmagasin

Af Tabel 1 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at alle tre indvindingsboringer indvinder fra kalkmagasinet, som er spændt. Dæklagstykkelsen over magasinet varierer mellem 39 og 41 meter, hvoraf mellem 20-36 meter udgøres af ler.

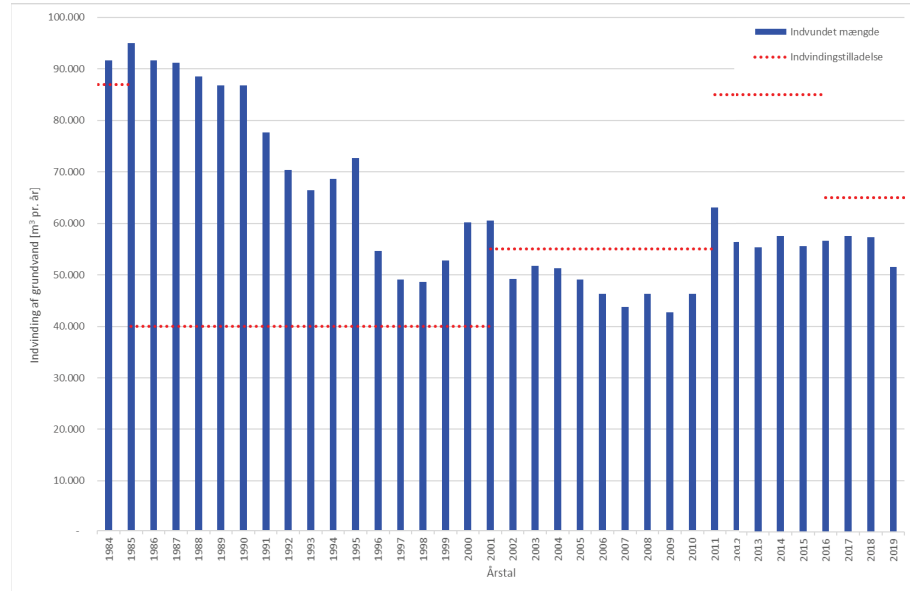
Tabel 1: Dåstrup Vandværks aktive indvindingsboringer

Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter			
DGU nr.	206.211	206.825	206.1292
Etableringsår	1938	1966	1976
Boreddybde (m)	80,0	98,0	94,0
Terrænkote (m)	44,5	44,25	43,25
Filterinterval (m.u.t.)	41 - 80	41,4 - 98	40,2 - 94
Magasin	Grønsand (kalk)/kalk	Kalk	Kalk
Magasinforskel	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	39,5	41,0	39,0
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	35,8	34,5	20,4

Indvinding

Reduktion på 44 %

Dåstrup Vandværk indvandt i 2019, 51.473 m³. Af Figur 1 ses det, at i perioden 1984-2019 har der været et jævnt fald i indvindingen med i alt 40.166 m³, hvilket svarer til en reduktion på 44 %. Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 65.000 m³ pr. år.



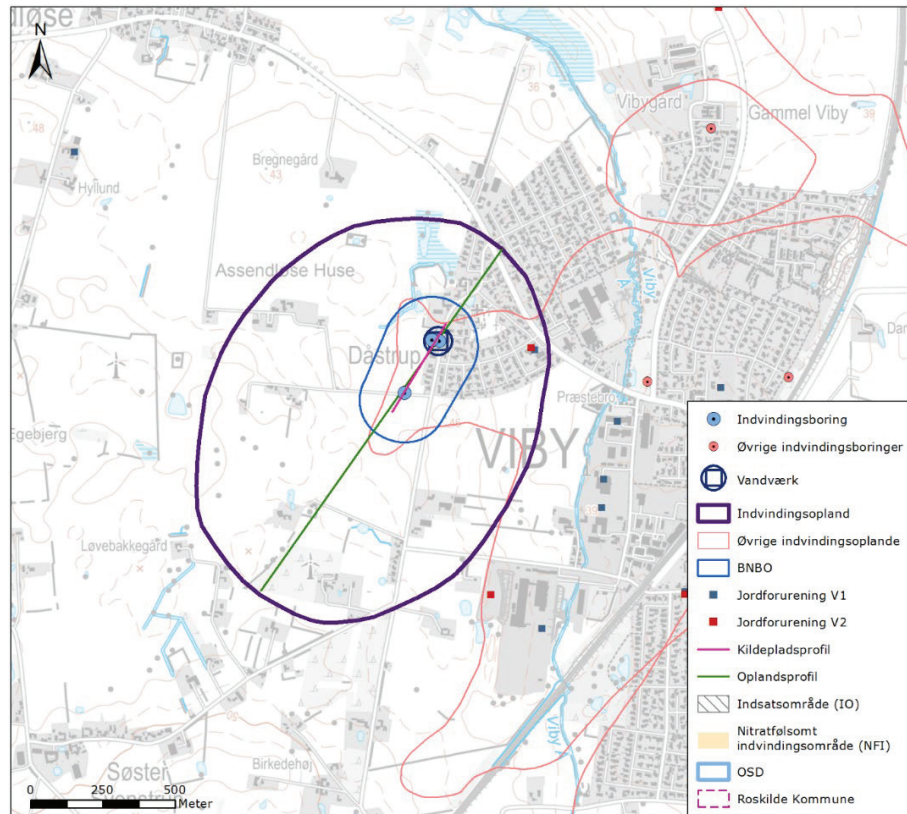
Figur 1: Oppumpede vandmængder for Dåstrup Vandværk i perioden 1984-2019.

Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 2 ses placeringen af Dåstrup 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 65.000 m³ pr. år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses af Figur 3.

Ingen NFI eller IO i indvindingsoplandet

Af Figur 2 ses at staten ikke har udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk.



Figur 2: Placeringen af Dårstrup 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.

Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Dårstrup Vandværk optegnet både et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 3. Beliggenheden af de to profiler er vist på Figur 2. Både oplandsprofilsnittet og kildepladsprofilsnittet strækker sig fra sydvest mod nordøst.

Alle tre indvindingsboringer er filtersat i kalk og mergel

Af Figur 3 ses det, at vandværkets tre indvindingsboringer alle er filtersat i Kertemindemergel, Lellinge grønsandskalk og Danienskalk. Bemærk, at Kertemindemergel ikke fremgår af de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 1. Dette skyldes, at der er en større og mere detaljeret geologisk information tilgængelig ved opsætning af den geologiske model, end der har været da boringerne blev etableret. Kertemindemergel er en type mergel, der har en særlig høj andel af kalk og er en del af kalkmagasinet.

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

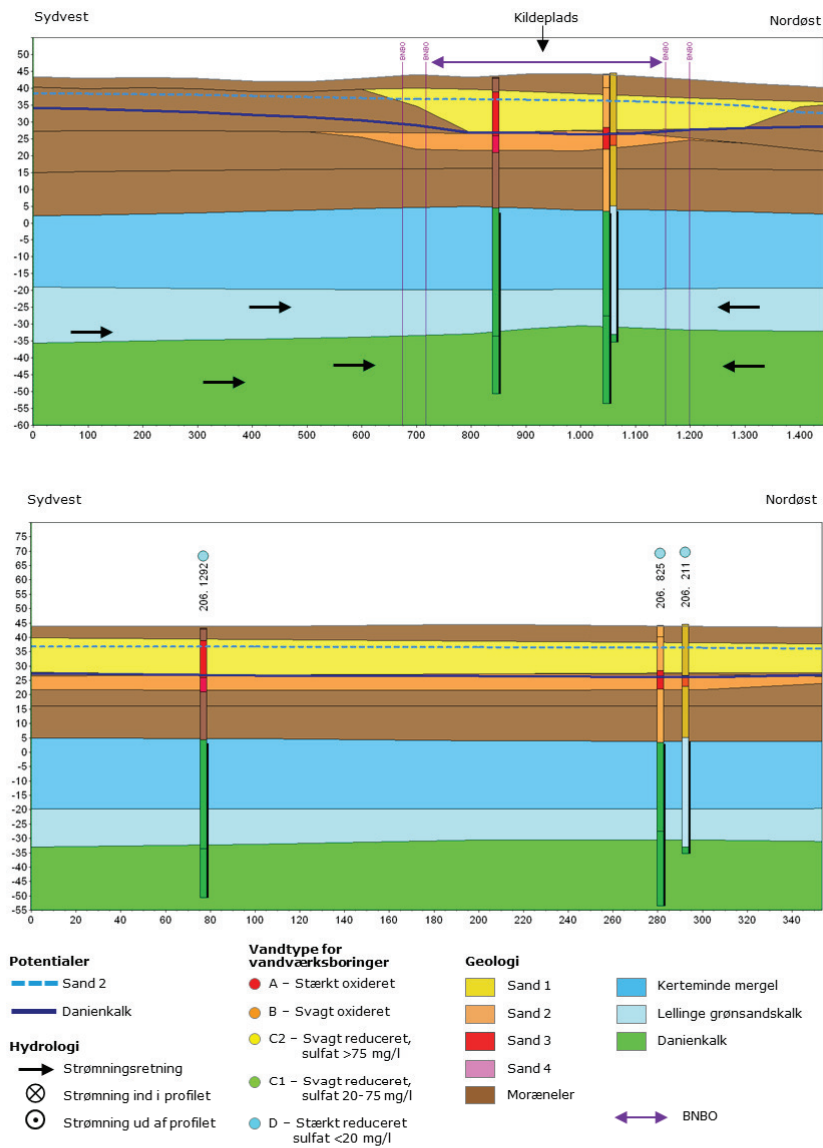
På Figur 3 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og kalkmagasin afbilledet. Det ses at grundvandsspejlet i kalkmagasinet er beregnet til, at ligge i lerlaget. Dette betyder at grundvandets trykniveau ligger over det vandførende lags øvre begrænsning. Over kalkmagasinet ligger et vandstandsendende 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 Dårstrup Vandværk indvinder fra. En ændret indvinding vil have indvirkning på grundvandsspejlet.

Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

Dæklagstykkelsen over kalkmagasinet er på mellem 39 og 41 meter, heraf udgøres mellem 20 og 36 meter af ler. På baggrund heraf fremtræder kalkmagasinet geologisk

set rimelig velbeskyttet i kildepladsområdet og velbeskyttet i det øvrige indvindingsopland.

Af Figur 3 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i indvindingsboringerne.

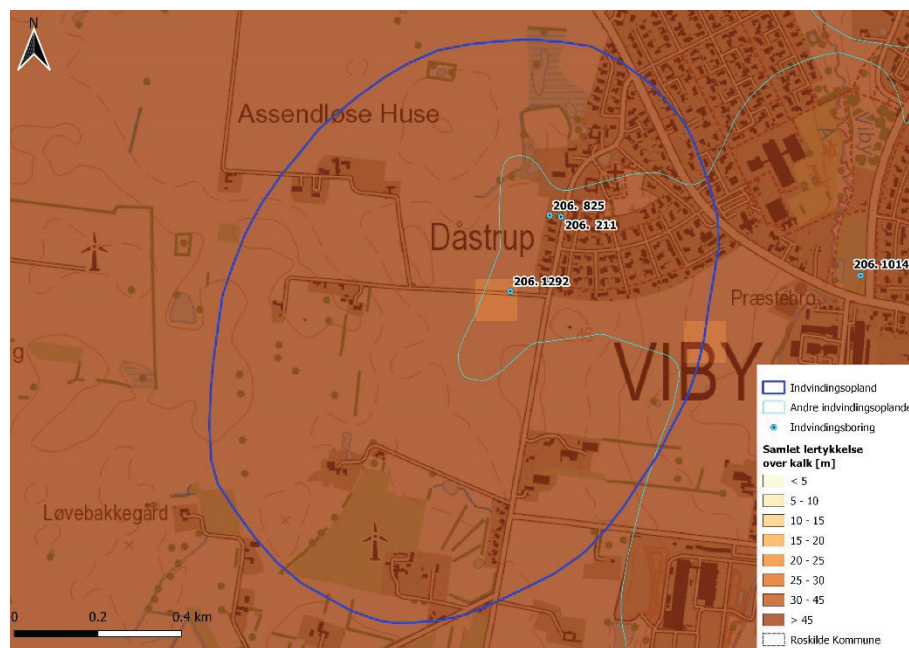


Figur 2 Profilsnit for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 2.

Lertykkelse

30-45 meter ler (20-25 meter kildepladsnært)

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 4, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet i hele indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk generelt mellem 30 og 45 meter. Dog er der kildepladsnært, omkring indvindingsboringerne, en lertykkelse over kalkmagasinet på 20-25 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 3: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk

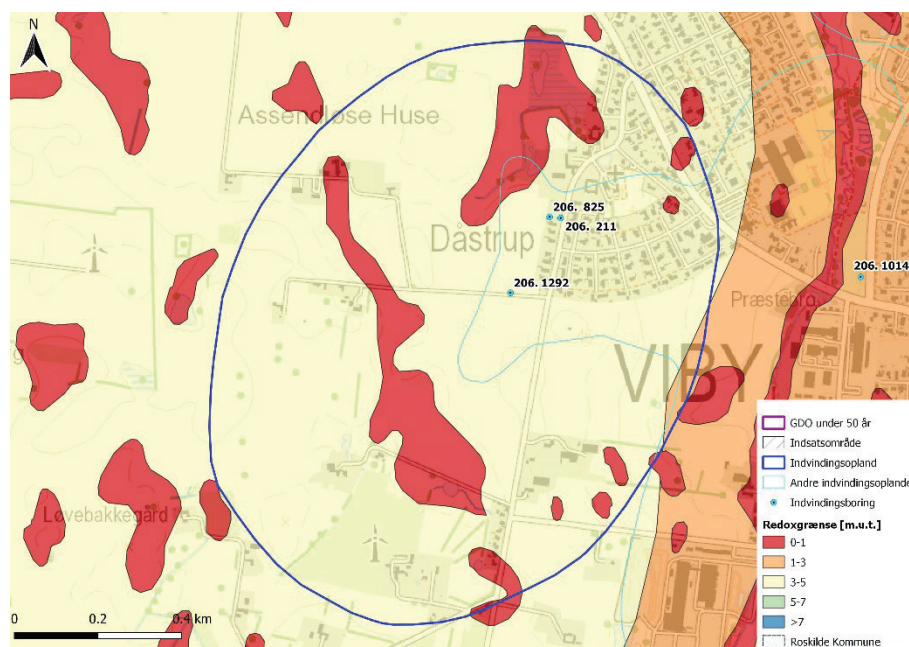
Redoxgrænse

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 5 ses det at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk er beregnet til at ligge mellem 1 og 5 meter under terræn.

Redoxgrænse 1- 5 m.u.t.

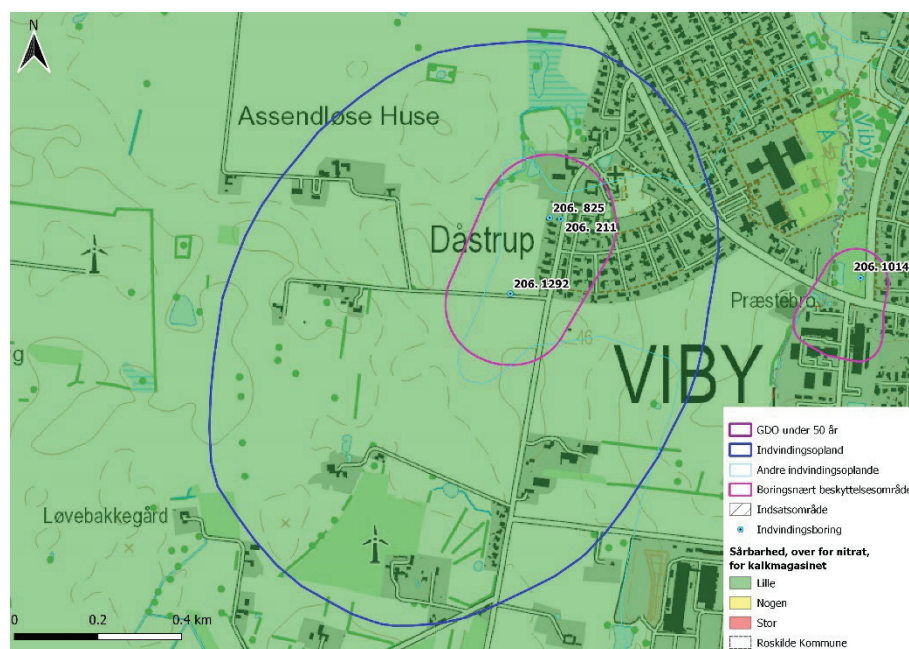


Figur 4: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk

Nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 6 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk vurderet til, at være lille.

Lille nitratsårbarhed



Figur 5: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk.

Nitratudvaskning

Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet¹. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 2. 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.

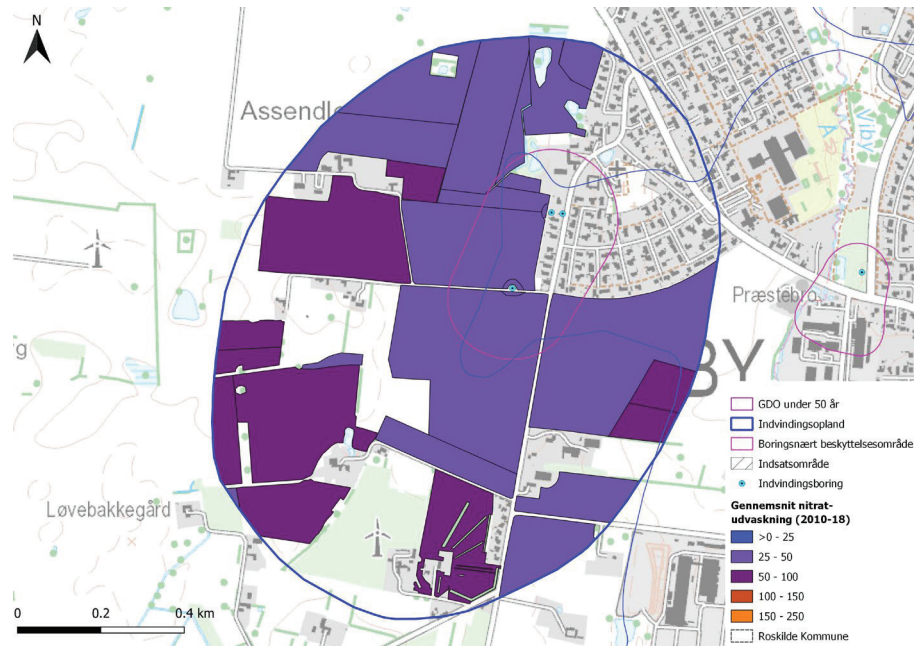
Tabel 2: Beregnet potentiel udvasning af nitrat for landbrugsområdet i indvindingsoplandet og for hele indvindingsoplandet, beregnet som vægtede gennemsnit for arealer.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gns.
Området [mg NO ₃ /l]	32,4	34,4	52,7	49,2	49,6	25,6	27,9	23,7	21,9	35,3
Landbrug [mgNO ₃ /l]	39,2	42,5	62,8	61,6	63,6	31,3	33,7	28,2	25,9	43,2

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk, ses på Figur 7. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 2 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.

Nitratudvasning generelt
under 50 mg/l

¹ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

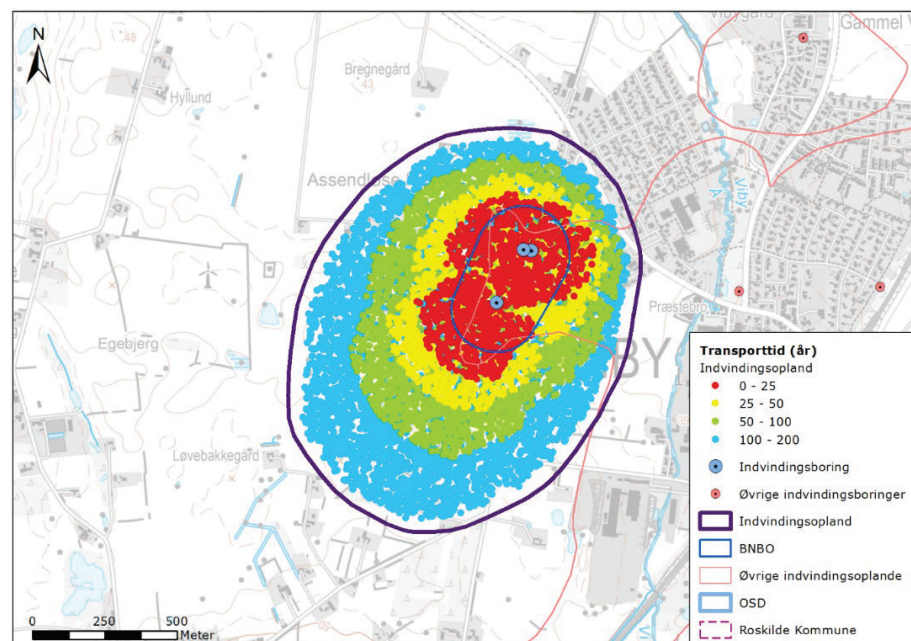


Figur 6: Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Dårstrup Vandværk, gennemsnit for perioden 2010-2018.

Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvorfra der strømmer grundvand hen mod borerne (Figur 9). Indvindingsoplandet er ovalt og har sin udstrækning mod sydvest. 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

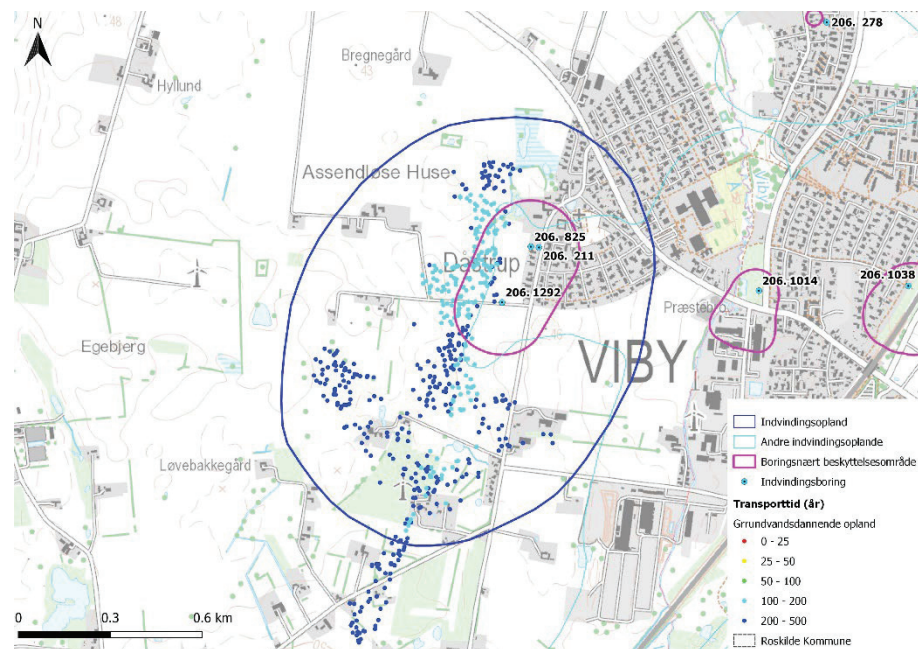


Figur 7: Dårstrup Vandværk. Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Det grundvanddannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terrænen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til borerne. Grundvandsdannelsen til kildepladsens borer sker i en begrænset del af

Oppumpet grundvands
alder - 100-500 år

indvindingsoplandet (se Figur 9) umiddelbart vest for indvindingsboringerne, samt i en smal bræmme syd herfor. På Figur 9 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terrænen mod boringerne inden for det grundvandsdannende opland. Som det ses, er vandets transporttid forholdsvis lang. Således er vandet mere end 100 år undervejs (100-500 år), fra det falder på terrænen til det når indvindingsboringerne.

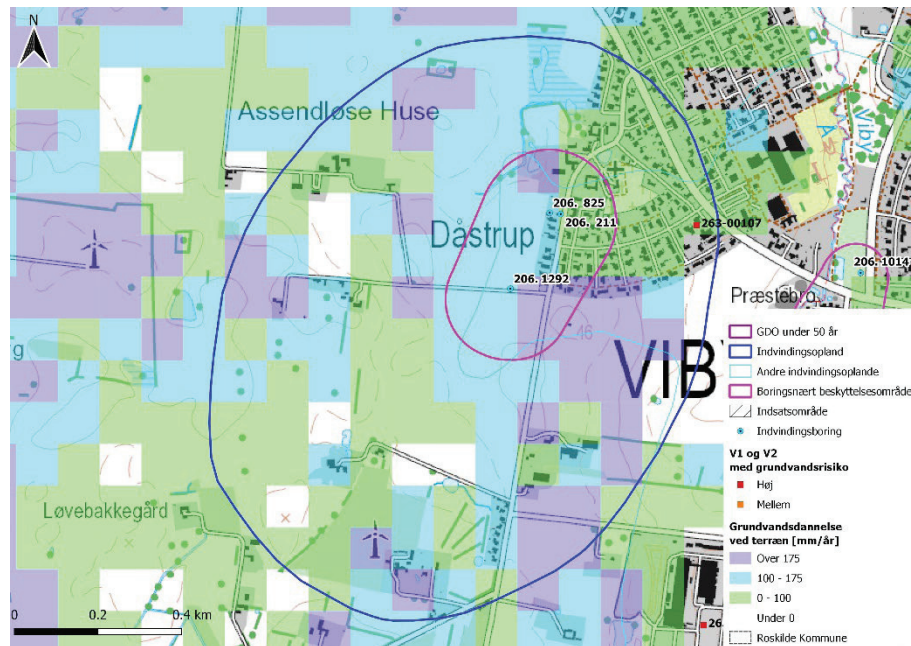


Figur 8: Dårstrup Vandværk - det grundvandsdannende opland op til 500 år. (100-500 år for Dårstrup Vandværk).

Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse i
bånd nord-syd

Af Figur 10 ses grundvandsdannelsen ved terrænen inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses, at der sker mest grundvandsdannelse i et bånd gående nord-syd omkring indvindingsboringerne. Det ses desuden på figuren, at den forureningskortlagte lokalitet inden for indvindingsoplandet er beliggende i et område hvor der ikke sker en stor grundvandsdannelse. Dette skyldes formentligt, at arealet er byzone og der dermed er mere belægning og mindre areal der kan nedsives fra.



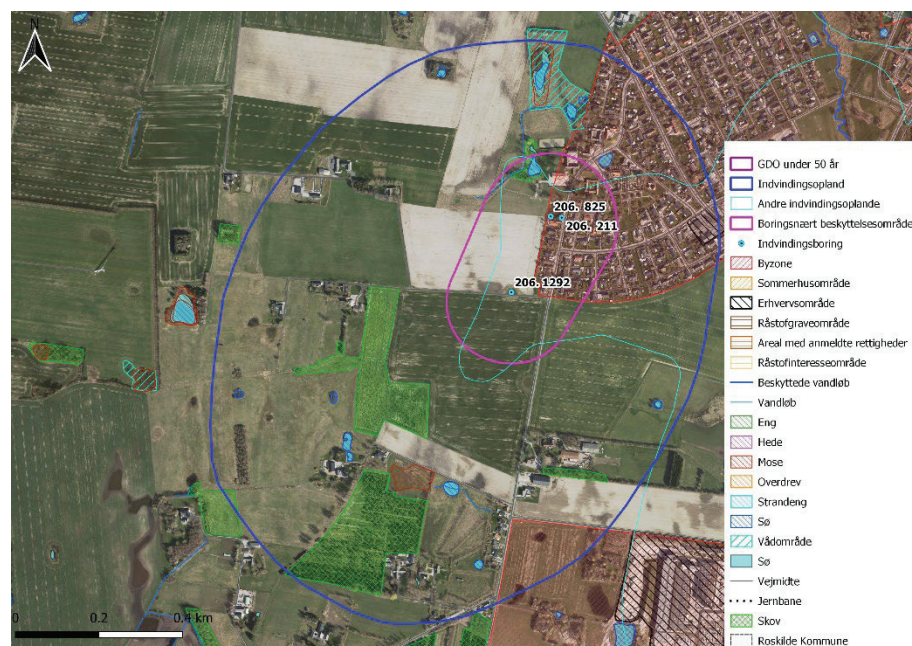
Figur 9 Grundvandsdannelse ved terrænen, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terrænen til indvindingsboring (ingen områder på kortet), indsatsområder (ingen områder på kortet) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

Arealanvendelse og punktkilder

Primært landbrugsareal inden for indvindingsopland.

Ca. ¼ af BNBO er bymæssig bebyggelse.

Størstedelen af arealanvendelsen i indvindingsoplandet består af landbrugsareal. I den nordøstlige del af indvindingsoplandet, er der et større sammenhængende område med bymæssig bebyggelse. Derudover er der et mindre område med mose og eng i den nordlige del af indvindingsoplandet og et skovområde i den sydlige del af indvindingsoplandet. Arealanvendelsen inden for BNBO består i den nordøstlige fjerdedel af bebyggelse. I den resterende del af BNBO er arealanvendelsen landbrugsareal og veje, jævnfør Figur 11.



Figur 10: Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Dårstrup Vandværk

En forurennet lokalitet med høj grundvandsrisiko

Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk er i den nordøstlige del en ejendom, som af Region Sjælland er kortlagt som en potentielt forurennet lokalitet (V1) og en forurennet lokalitet (V2) som vist i Tabel 3. Lokaliteten ses af Figur 12.

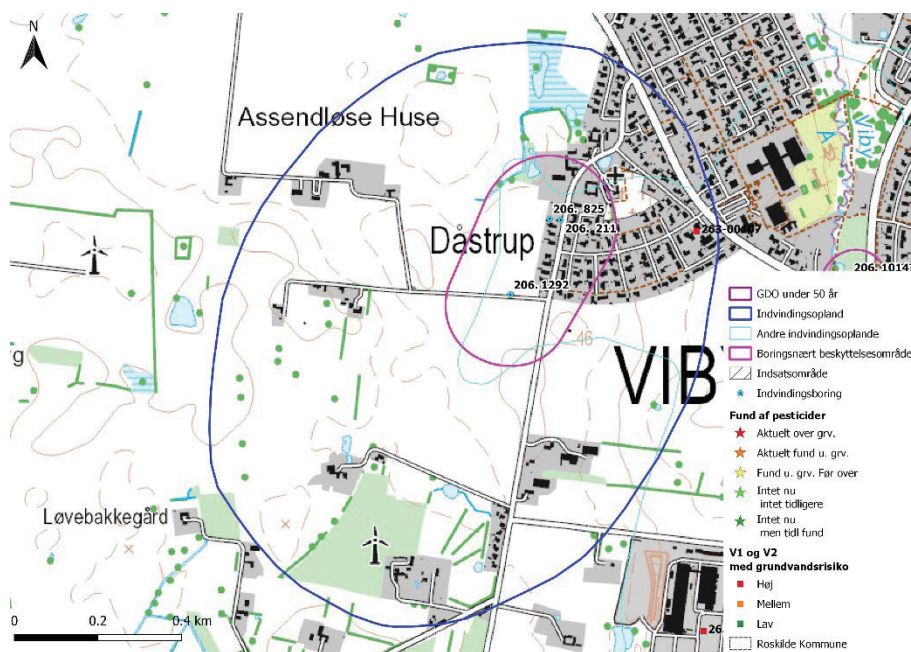
På baggrund af de aktiviteter der har været på ejendommen er det vurderet, at risikoen for forurening af grundvandet fra aktiviteterne på ejendommen er høj. Vurderingen er baseret ud fra stoftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurennet med. Lokaliteten er beliggende i Dåstrup i yderkanten af vandværkets indvindingsopland.

Tabel 3: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk.

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
263-00107	Assendløsevejen 80, 4130 Viby Sjælland	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, MTBE	Høj
263-00107	Assendløsevejen 80, 4130 Viby Sjælland	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, MTBE	Høj

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 12, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk.



Figur 11: Dåstrup Vandværk - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet

Råvandskvalitet

Vandtype D

Natrium over grænseværdi

Bor over anbefalet grænseværdi, men under kvalitetskriterie

Råvandskvaliteten for Dåstrup Vandværk indikerer ligeledes et velbeskyttet magasin. Råvandet i boringerne er stærkt reduceret uden nitrat og med et stabilt indhold af sulfat under 6 mg/l (vandtype D). Indholdet af klorid er lavt til svagt forhøjet (16-57 mg/l), men varierer kraftigt i boring DGU nr. 206.211 og 206.825. I disse to boringer ses også kraftigt varierende indhold af natrium, der ved seneste analyse er hhv. 185 og 200 mg/l og således over grænseværdien for drikkevand på 175 mg/l. I de tre indvindingsboringer er indholdet af bor 380-840 µg/l og således over den anbefalede grænseværdi på 300 µg/l, men overholder drikkevandskvalitetskriteriet på 1.000 µg/l.

Ikke påvist pesticider,
klorerede opløsningsmidler
eller aromatiske kulbrinter

Der er analyseret for, men ikke påvist, pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i de tre boreriger (seneste analyse 2014-2017).

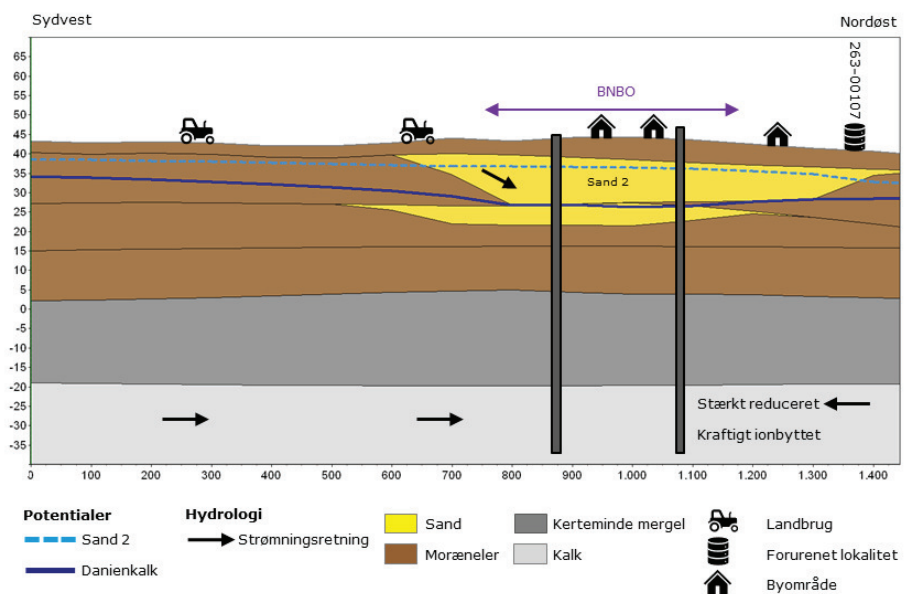
Der er analyseret for, men ikke påvist, pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i rentvandsanalyser (seneste analyse 2020). Der er påvist toluen i 2015 med et niveau på 0,04 µg/l, stoffet er ikke fundet i senere analyser.

Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

God geologisk beskyttelse

Dåstrup Vandværk indvinder stærkt reduceret (vandtype D) og ionbyttet grundvand af god kvalitet uden noget påvist indhold af miljøfremmede stoffer. Det vurderes at der er god sammenhæng mellem grundvandstype og lertykkelsen over det primære grundvandsmagasin. Der indvindes fra kalkmagasinet, som har en god geologisk beskyttelse inden for indvindingsoplandet. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne er mere end 100 år. Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk.

Af Figur 13 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur 12 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk. Placeringen af profil ses på Figur 3 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet til Dåstrup Vandværk er der en lokalitet (263-00107), der dels er kortlagt forurenet (V2) og potentielt forurenet (V1). Lokaliteten er vurderet til at have høj risiko i forhold til grundvandet og er beliggende omkring 350 m fra boring DGU nr. 206.211, jf. Figur 10.

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 39-41 meter tykke istidsaflejringer over kalkmagasinet (heraf 20-36 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)². Her vurderes det, at der inden for BNBO til Dåstrup Vandværk er risiko for spild med pesticider fra landbrugsområde og private haver, og i den vestlige del er der risiko for spild fra spildevandsledninger, da det vejledende afstandskrav ikke er overholdt. Den ikke-kommercielle dyrkning af skovarealet vurderes ikke at udgøre en risiko. En olietank ligger tættere på indvindingsboringerne end afstandskravet på 50 m.

Mindre sårbarhed inden for BNBO

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes at være mindre på grund af det tykke lerdæklag, den stærkt reducerede vandtype og ingen tidligere fund af pesticider i de tre 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. ved en væltet marksprøjte, fra private haver og fra spild fra eventuelle utætte spildevandsledninger i nærheden af indvindingsboringerne.

Fokus på beskyttelse boringsnært

På baggrund af den gode beskyttelse i indvindingsoplandet vurderes det, at Dåstrup Vandværk skal fokusere på den boringsnære (kildeplads) del af indvindingsoplandet, primært BNBO, da transporttiderne her er kortest.

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

² 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"

2 Gadstrup Stationsbys Vandværk

Fakta

Jupiter ID, vandværk	104751
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.174
Indvindingsstilladelse	20.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	9.907
Magasin der indvindes fra	Kertemindemergel
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	1,6 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	Mindre end 50 år
Vandtype	Nitratfrit og svagt reduceret (vandtype C)
Analyseret for pesticider	Ja, påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist
Naturlige stoffer	Sulfatindholdet er moderat forhøjet (72 mg/l) men faldende. Vandet er ikke saltpåvirket.
Udpeget NFI i indvindingsopland	Nej
Udpeget IO i indvindingsopland	Nej
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	6
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	6

Boringer

Af Tabel 4 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboring som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at boringen indvinder fra kalkmagasinet som består af grønsand (kalk), magasinet er spændt. Hvis de øvre dele af Kertemindemergelen ikke medregnes til dæklagene, er disses tykkelse over magasinet 10,6 meter, hvoraf 1,6 meter udgøres af ler.

Spændt kalkmagasin

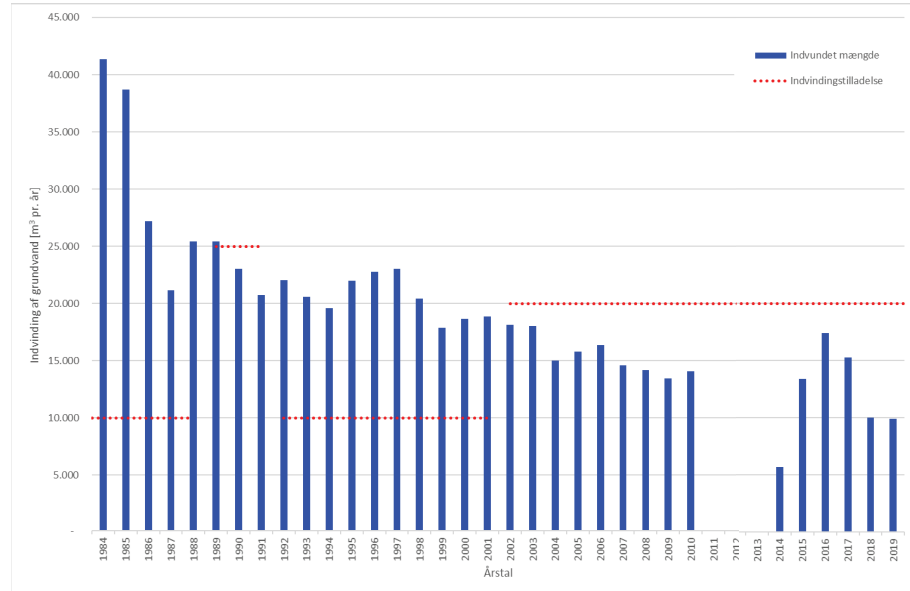
Tabel 4: Gadstrup Stationsby Vandværks aktive indvindingsboring.

Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter	
DGU nr.	206.174
Etableringsår	1937
Boreddybde (m)	32,30
Terrænkote (m)	29,16
Filterinterval (m.u.t.)	ingen info - 32,3
Magasin	Grønsand (kalk)
Magasinforhold	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	10,6
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	1,6

Indvinding

Reduktion på 63,5 %

Gadstrup Stationsby Vandværk indvandt i 2019, 9.907 m³. Af Figur 14 ses det, at siden 1986 har der været et jævnt fald i indvindingen med i alt 17.267 m³ (31.429 m³ siden 1984), hvilket svarer til en reduktion på 63,5 % (76 % i forhold til 1984). Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 20.000 m³ pr. år.



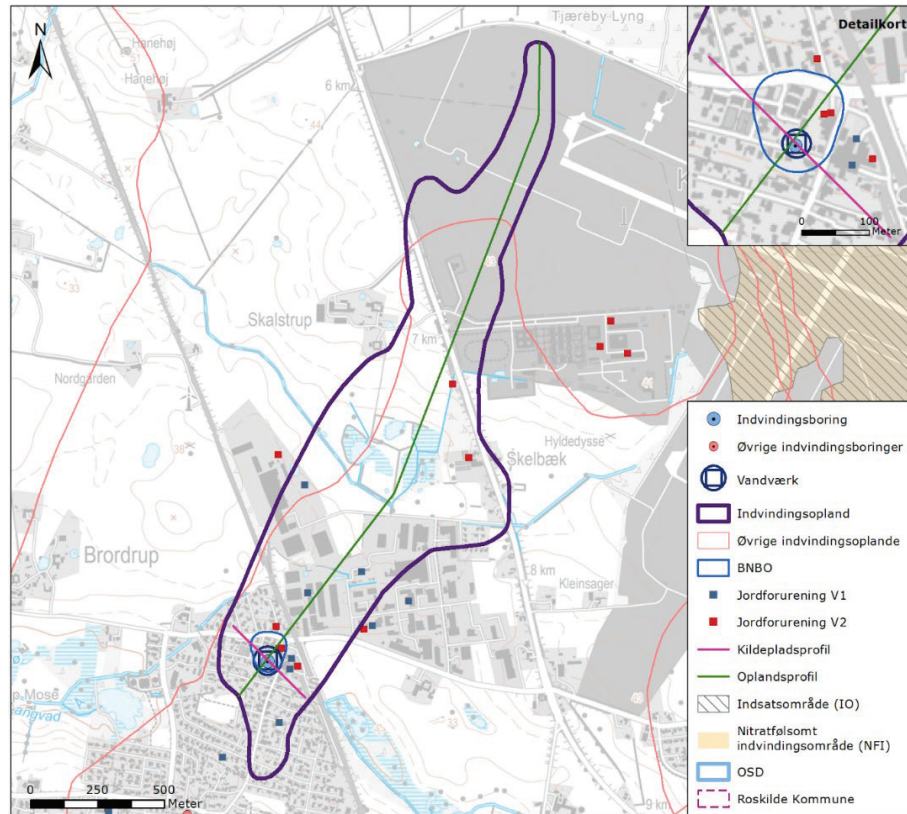
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-13: Oppumpede vandmængder for Gadstrup Stationsby Vandværk i perioden 1984-2019.

Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 15 ses placeringen af Gadstrup Stationsby 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 20.000 m³ pr. år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses af Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses i Figur 16.

Ingen NFI eller IO i indvindingsoplandet

Af Figur 15 ses det, at der ikke er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO).



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-14 Placeringen af Gadstrup Stationsbys Vandværks aktive indvindingsboring. 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 V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Gadstrup Stationsbys Vandværk optegnet både et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringen, se Figur 16. Beliggenheden af de to profiler er vist på Figur 15. Oplandsprofilsnittet strækker sig fra sydvest mod nord, og kildepladsprofilsnittet strækker sig fra nordvest mod sydøst.

Af Figur 16 ses det, at vandværkets indvindingsboring er filtersat i Kertemindemergel med overlejret Sand 2 (Hedelandsformationen). Bemærk, at af Tabel 4 fremgår det, at der indvindes fra grønsand (kalk). Dette skyldes, at der er en større og mere detaljeret geologisk information tilgængelig ved opsætning af den geologiske model, end der har været da boringen blev etableret.

På Figur 16 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og kalkmagasin 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. En ændret indvinding vil have indvirkning på grundvandsspejlet. Derimod er grundvandsspejlet i sand 2 magasinet både spændt og frit, da grundvandsspejlet i dele af indvindingsoplandet 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 Gadstrup Stationsby Vandværk indvinder fra. Hvis de øvre dele af Kertemindemergel ikke medregnes til dæklagene, er dæklagstykkelsen over kalkmagasinet i indvindingsboringen 10,6 meter, heraf udgøres 1,6 meter af ler.

Indvindingsboring filtersat i kertemindemergel med overlejret sand 2

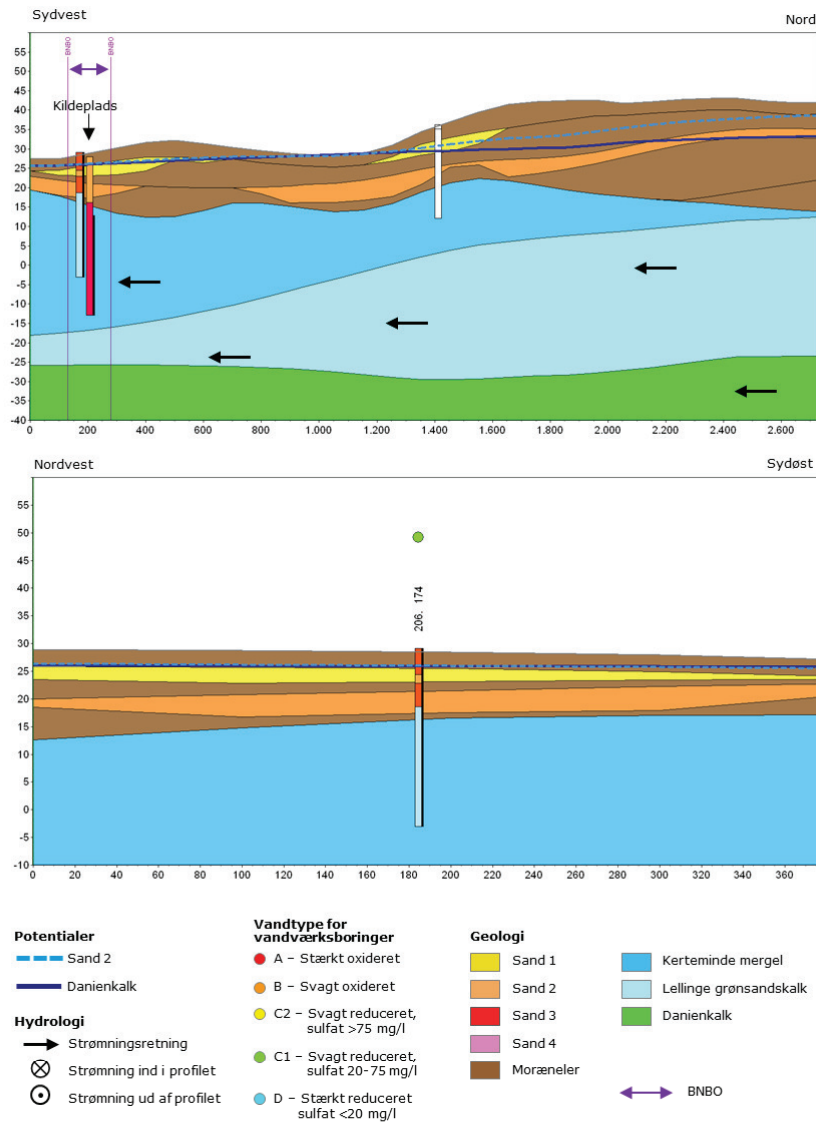
Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

Både spændt og frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

En vis beskyttende effekt fra de øvre dele af Kertemindemergel

Med blot 1,6 meter ler over boringen fremtræder magasinet geologisk set meget ringe beskyttet omkring boringen (i kildepladsområdet). Det er muligt at de øvre dele af Kertemindemergel har funktion af dæklag snarere end grundvandsmagasin, men det er ikke muligt at fastslå, hvor stor en del af mergellagene dette i givet fald måtte dreje sig om. Grundvandskemien antyder, at der er en vis beskyttende effekt fra de øvre dele af Kertemindemergel.

Af Figur 16 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtypen i indvindingsboringen.



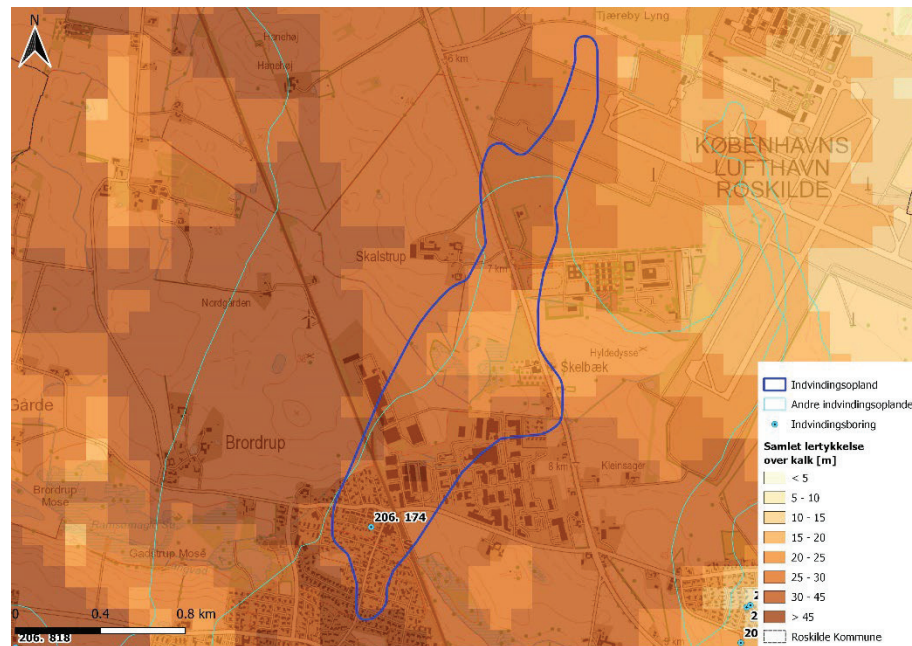
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-15 Profilsnit for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 15.

Lertykkelse

20-30 meter ler

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 17, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet i hele indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk generelt mellem 20 og 30 meter. Som det fremgår af Figur 16 er lertykkelsen omkring indvindingsboringen (kildepladsnært) yderst begrænset. Forskellen mellem de to figurer skyldes celledørrelsen på figuren med den samlede lertykkelse. 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 celledørrrelser på 100 gange 100 meter og boringsoplysningerne er et udtryk for lokal specifikke forhold.

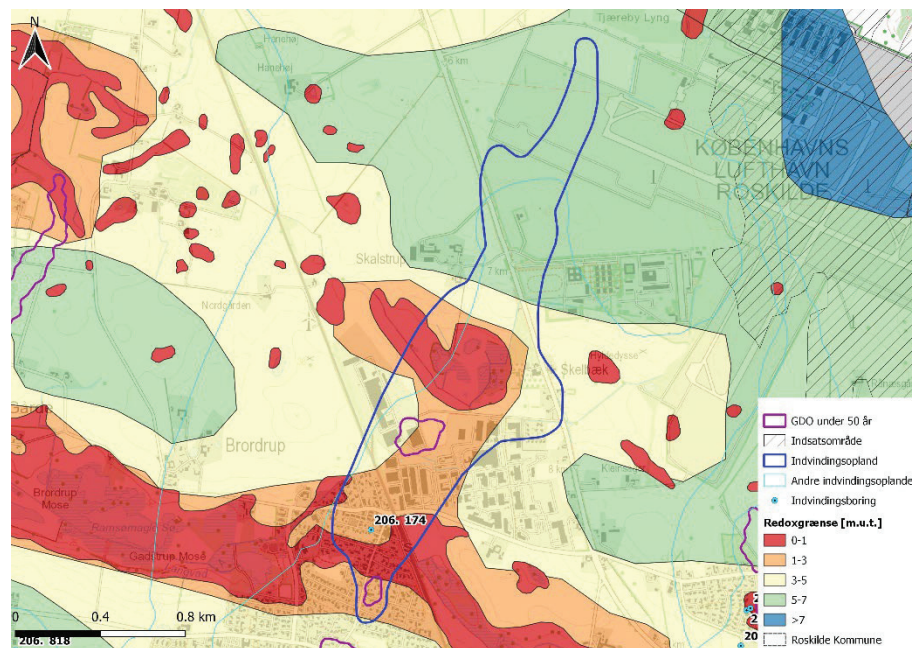


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-16: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk

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 18 ses det at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk er beregnet til at ligge mellem 1 og 7 meter under terræn (1-3 meter boringsnært).

Redoxgrænse 1- 7 m.u.t.

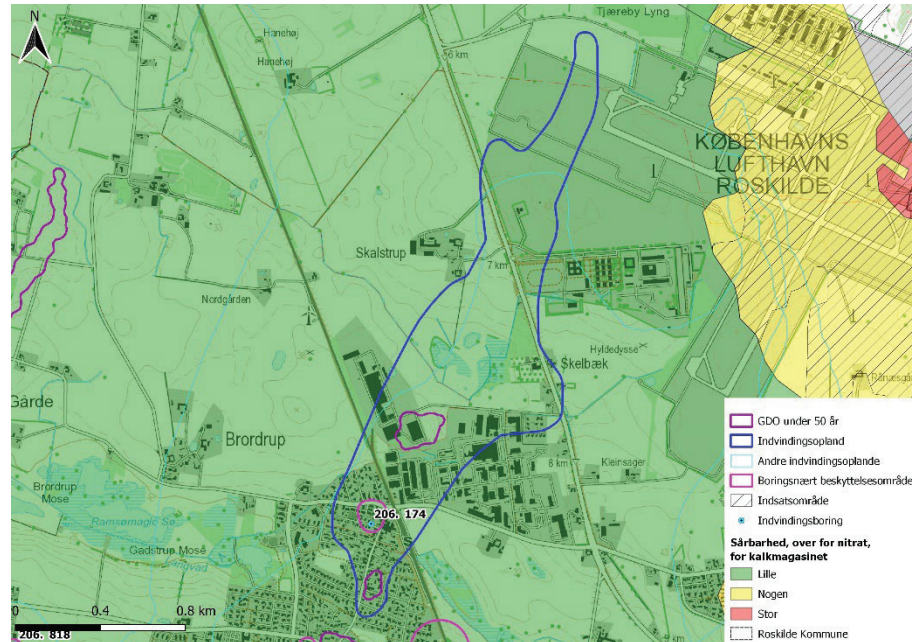


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-17: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk

Lille nitratsårbarhed

Nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 19 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk vurderet til, at være lille.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-18: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk.

Nitratudvaskning

Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet³. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 5. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2015 og frem er faldet både i forhold til gennemsnittet og tidligere års udvasning og derved overholder kvalitetskravet for drikkevand på 50 mg/l nitrat.

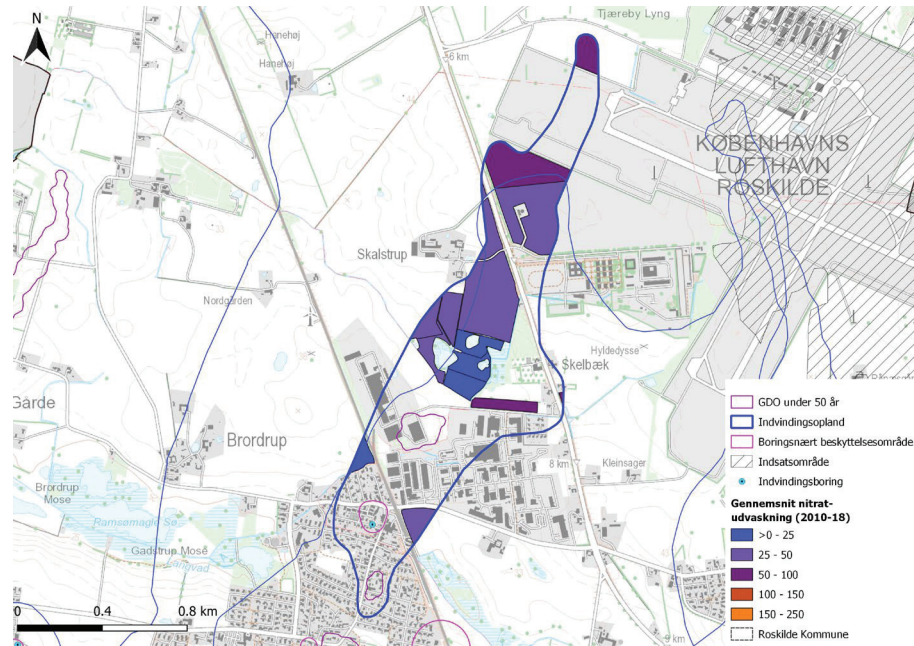
Fald i nitratudvaskning

Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-5: 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]	25,5	28,3	26,0	28,9	25,1	18,9	16,7	16,4	21,1	23,0
Landbrug [mgNO ₃ /l]	37,0	42,2	38,3	44,4	38,4	28,5	23,6	23,6	32,8	34,3

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk, ses på Figur 20. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning over 50 mg/l. Tabel 5 ses det at den gennemsnitlige udvasning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og med et næsten jævnt niveau. Udvasningen fra landbruget har i 2018 været højere end de 3 foregående år.

³ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

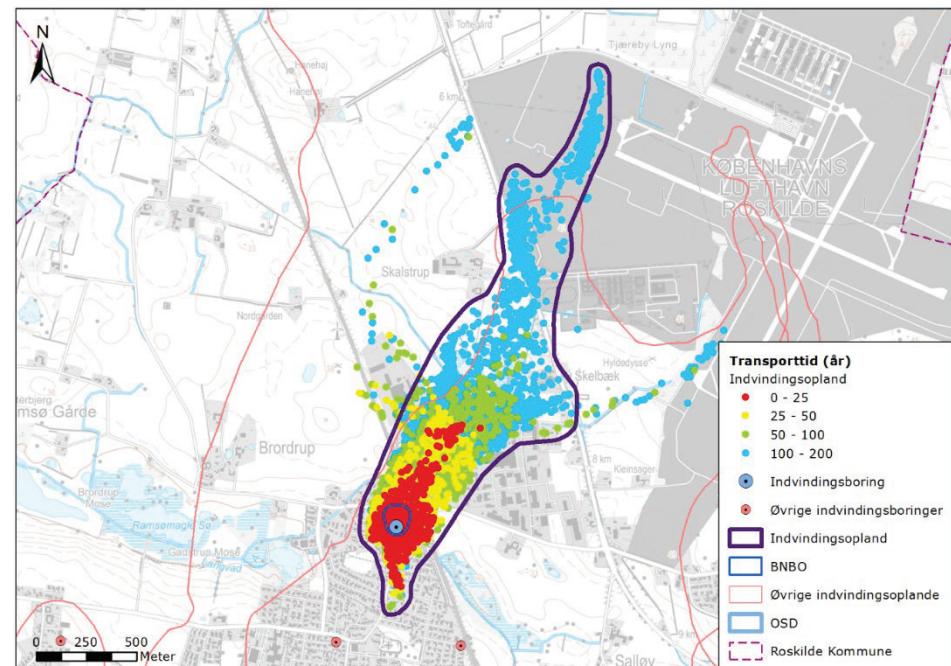


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-19: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk, gennemsnit for perioden 2010-2018.

Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod boringen (Figur 21). Indvindingsoplandet er aflangt og har sin udstrækning mod nordøst. Det ses af figuren, at i det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO) har grundvandet i kalkmagasinet en transporttid på mellem 0-25 år før det når indvindingsboringen.

Transporttid i BNBO
0-25 år

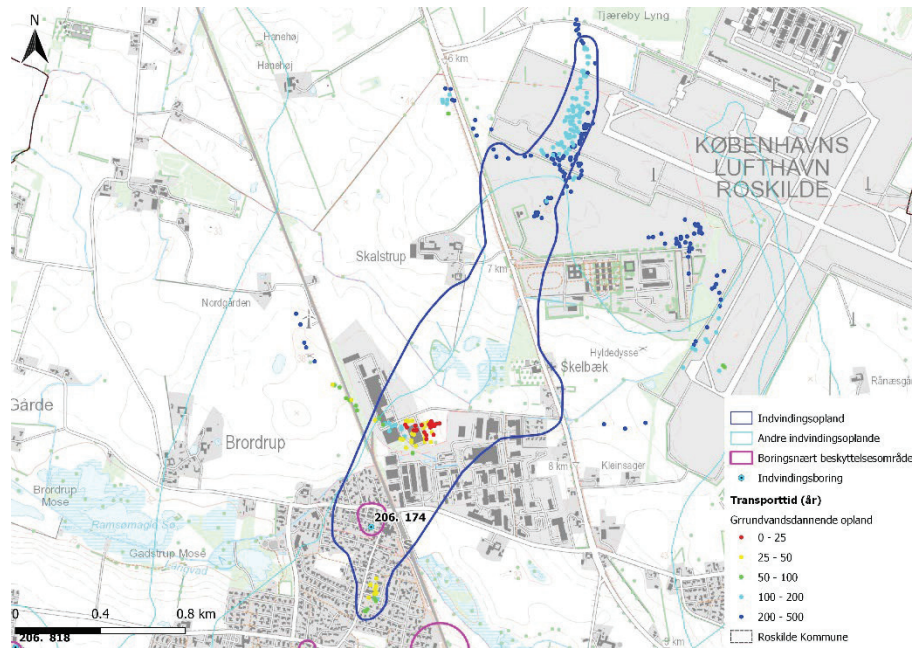


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-20: Gadstrup Stationsbys Vandværk. Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Oppumpet grundvands
alder:
< 50 år i sydlig og central
del
> 200 år i nordlig del

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

Grundvandsdannelsen til kildepladsens boring sker dels i den sydligste del af indvindingsoplandet (Figur 22), dels centralt i indvindingsoplandet, samt i den nordligste del af indvindingsoplandet. Der sker ingen grundvandsdannelse i nærområdet omkring kildepladsen. På Figur 22 er der desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terrænen mod boringen inden for det grundvandsdannende opland. Som det ses, er der en stor spredning i vandets transporttid. Således er vandet i den sydlige og centrale del af indvindingsoplandet mindre end 50 år, fra det falder på terrænen til det når indvindingsboringen, hvorimod vandet i den nordlige del af indvindingsoplandet er mere end 200 år undervejs.

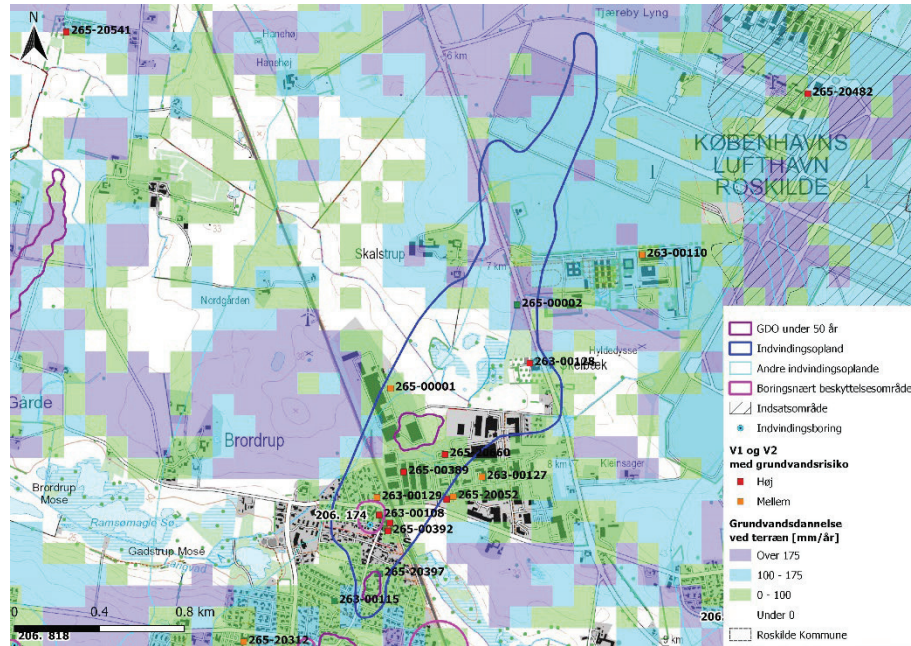


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-21: Gadstrup Stationsbys Vandværk. Det grundvandsdannende opland op til 500 år. (0-500 år for Gadstrup Stationsbys Vandværk)

Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse i
nordlig del af indvindings-
opland

Af Figur 23 ses grundvandsdannelsen ved terrænen inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses at grundvandsdannelsen i GDO 50 områderne og omkring boringen er 0-100 mm pr. år, den største grundvandsdannelse (> 100 mm) sker i den nordlige del af indvindingsoplandet. Det ses desuden på figuren, at de forureningskortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet er beliggende i et område, hvor der ikke sker en stor grundvandsdannelse.

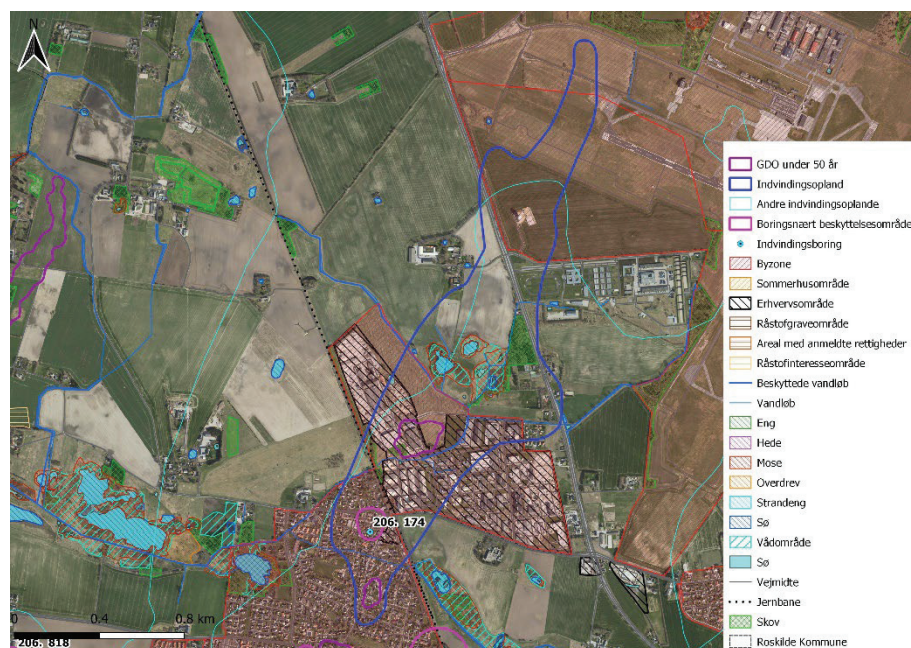


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-22 Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (GDO < 50 år), indsatsområder (ingen områder på kortet) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

Arealanvendelse og punktkilder

3/4 af indvindingsopland er bymæssig bebyggelse, erhverv eller lufthavsareal. Hele BNBO er bymæssig bebyggelse.

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den sydlige, kildepladsnære, del af bymæssig bebyggelse. Centralt i indvindingsoplandet er der industriområde samt landbrug og områder med mose og skov. Den nordlige del af indvindingsoplandet strækker sig ind over Københavns Lufthavn Roskilde. Der er ingen råstofområder i indvindingsoplandet. Arealanvendelsen inden for BNBO er bymæssig bebyggelse, jf. Figur 24.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-23: Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk

Otte forurenede lokaliteter med høj grundvandsrisiko

Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

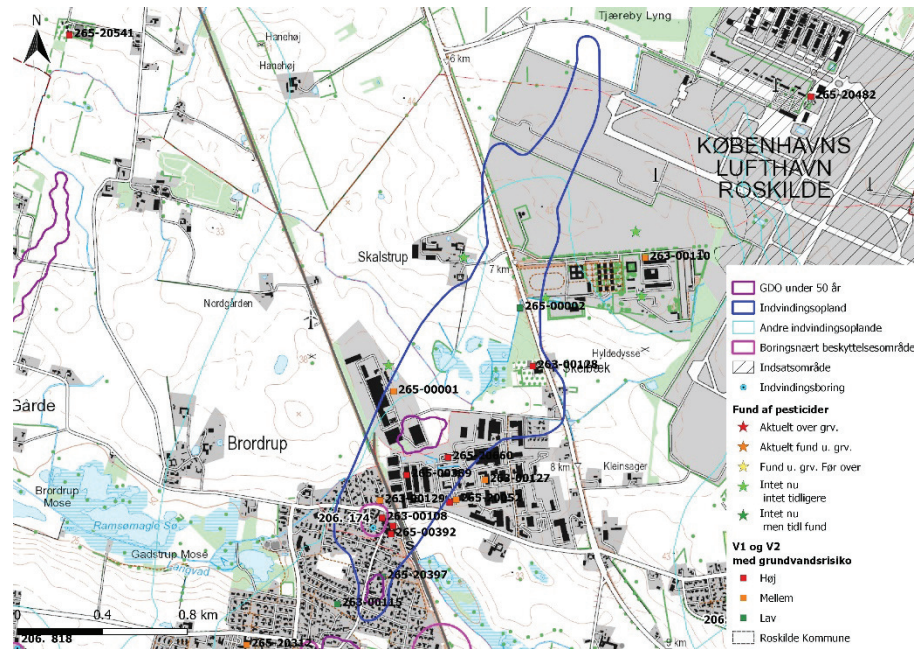
Inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk er der seks potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og seks forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Tabel 6. Lokaliteterne fremgår desuden af Figur 25. På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende ejendomme er det vurderet, at for otte af disse lokaliteter er risikoen for forurening af grundvandet for aktiviteterne på lokaliteterne høj. Vurderingen er baseret ud fra stoftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurennet med.

Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-6: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk.

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-00392	Hovedgaden 3A, 4621 Gadstrup	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00389	Salløvvej 8, 4621 Gadstrup	V1	Ikke oplyst	Pesticider	Høj
265-20397	Damvej 5, 4621 Gadstrup	V1	Ikke oplyst	PFAS	Lav
265-20660	Fabriksparken 6, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, Diverse	Høj
265-20383	Hovedgaden 1, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00001	Finervej 7, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, Arsen, Chrom	Mellem
263-00108	Hovedgaden 2, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN, MTBE	Høj
263-00128	Køgevej 210, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, Pesticider,	Høj
265-20383	Hovedgaden 1, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00002	Køgevej 208, 4621 Gadstrup	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
265-20673	Erhvervsparken 2, 4621 Gadstrup	V2	Andre aktiviteter	Ukendt	Høj
263-00129	Nørrevej 1, 4621 Gadstrup	V2	Metal, galvanisering af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 25, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-24: Gadstrup Stationsbys Vandværk - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet.

Råvandskvalitet

Vandtype C1

Råvandskvaliteten for Gadstrup Stationsbys Vandværk indikerer et rimeligt beskyttet magasin. Råvandet i boringen er svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er moderat forhøjet og er faldet betydeligt fra 155 mg/l i 1989 til 72 mg/l i 2014 og steget til 130 mg/l i 2019 (vandtype C1). Indholdet af klorid har været lavt og stabilt omkring 22 mg/l indtil 2014 og steget til 42 mg/l i 2019, og vandet er således ikke saltpåvirket. Indholdet af bor har ligget mellem 5-600 µg/l og er i 2019 målt til 520 µg/l og ligger således over den anbefalede drikkevandskvalitetskriteriet på 300 µg/l, men under grænseværdien på 1.000 µg/l.

Bor over anbefalet grænseværdi, men under kvalitetskriterie

Pesticid påvist

Der er analyseret for pesticider i indvindingsboringen. Der er påvist N,N-Dimethylsulfamid (DMS) med et niveau på 0,023 µg/l i 2019, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Der er ikke analyseret for klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i indvindingsboringen. De to stofgrupper er ikke påvist i rentvandet (seneste analyse fra 2020).

Ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter

Der er analyseret for men ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i rentvandsanalyser (seneste analyse 2019). Der er analyseret for pesticider og påvist Dimethylsulfamid (DMS) med et niveau på 0,018 µg/l i 2019.

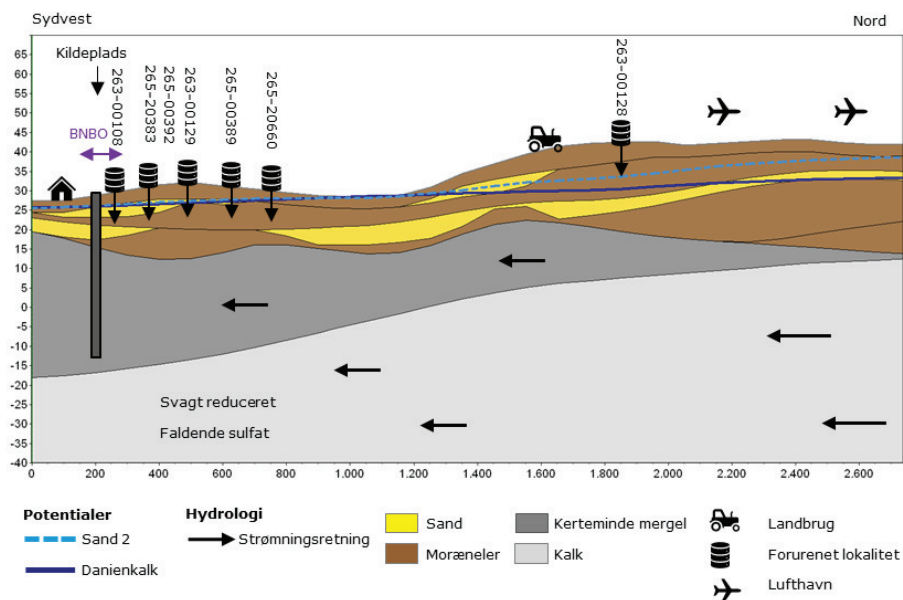
Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Moderat geologisk beskyttelse

Gadstrup Stationsbys Vandværk indvinder svagt reduceret (vandtype C) grundvand uden nitrat med forhøjet, men faldende, indhold af nitrat og med indhold af miljøfremmede stoffer. Der indvindes fra kalkmagasinet, som i dele af indvindingsoplandet har en moderat geologisk beskyttelse. Grundvandskemien antyder, at der er en vis beskyttende effekt fra de øvre dele af Kertemindemergelen. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringen nær boringen er 0-100 år (med et lille område med en transporttid på 200-500 år) og i den nordlige del af indvindingsoplandet er transporttiden mellem 200-500 år.

Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk.

Af Figur 26 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-25 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gadstrup Stationsbys Vandværk. Placeringen af profil ses på Figur 15 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet er der seks potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og seks forurenede lokaliteter (V2-kortlagte). Flere af disse lokaliteter er beliggende tæt på indvindingsboringen og er vurderet til at have høj risiko i forhold til grundvandet, jf. Figur 23, og kan derfor udgøre en trussel for vandværket. Inden for BNBO er der lokaliseret en forurenet lokalitet, der vurderes til høj grundvandsrisiko (263-00108).

Boringen til Gadstrup Stationsbys Vandværk har ringe lerdæklag. Det vurderes at de 10,6 meter tykke istidsaflejringer over kalkmagasinet boringsnært (heraf 1,6 meter ler og 1-3 meter umættet zone) har lille/nogen reduktionskapacitet i forhold til nitratbelastningen i det åbne land, men det varierer meget i indvindingsoplandet, da der er en svingende lertykkelse. Den reducerede vandtype i boringen tyder på en lang transporttid af det indvundne vand, men da der sker pyritoxidation i nærheden af boringen, vurderes boringen at være sårbar.

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)⁴. Her vurderes det, at der inden for BNBO til Gadstrup Stationsbys Vandværk er risiko for spild med pesticider i private haver, og i den sydlige del er der risiko for spild fra spildevandsledninger, da det vejledende afstandskrav ikke er overholdt. Ligeledes ligger der én olietank tættere på indvindingsboringen end afstandskravet på 50 m.

⁴ 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"

Høj sårbarhed inden for
BNBO

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes at være høj på grund af det tynde lerdække. Den umættede zone er kun på 1-3 meter ved indvindingsboringen, hvilket giver ringe mulighed for omdannelse af forureningsstoffer inden grundvandsmagasinet nås.

Fokus på beskyttelse
boringsnært, på
landbrugsareal og i sydlig
del af indvindingsopland

Det vurderes, at der kan være en risiko for spild af pesticider fra landbrugsarealet, f.eks. ved en væltet marksprøjte, fra private haver, fra eventuelle utætte olietanke (én enkelt) placeret mindre end 50 meter fra indvindingsboringen og fra spild fra eventuelle utætte spildevandsledninger i den sydlige del af indvindingsoplandet. Der vurderet at være en høj sårbarhed over for spild med pesticider inden for BNBO på grund af det manglende lerdæklag og den åbne uforede boring.

3 Gadstrup Vandværk – Dyssegårdsvej

Fakta

Jupiter ID, vandværk	104752
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.819, 206.857
Indvindingsstilladelse	75.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	67.032 m ³
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	13-16 meter. Hertil skal evt. regnes tykkelse af Kertemindemergel (ca. 30 m)
Transporttid fra grundvandsdannende områder	0-500 år
Vandtype	Svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er forhøjet og med svagt stigende tendens i boring DGU nr. 206.857 (88 mg/l) (vandtype C1 of C2)
Analyseret for pesticider	Ja, påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist
Naturlige stoffer	Grundvandet er ikke saltpåvirket med lavt og stabilt kloridindhold (22-25 mg/l).
Udpeget NFI i indvindingsopland	Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Ja
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	11
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	7

Boringer

Af Tabel 7 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. Dæklagstykkelsen over magasinet varierer mellem 13 og 18 meter, hvoraf 13-16 meter udgøres af ler, jf. Tabel 7.

Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-7: Gadstrup Vandværks aktive indvindingsboringer på Dyssegårdsvej.

Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter		
DGU nr.	206.819	206.857
Etableringsår	1970	1971
Boreddybde (m)	59,0	63,2
Terrænkote (m)	34,50	35,50
Filterinterval (m.u.t.)	ingen info - 59	19,4 - 63,2
Magasin	Kalk	Kalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	18,3	13,5
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	16,7	13,5

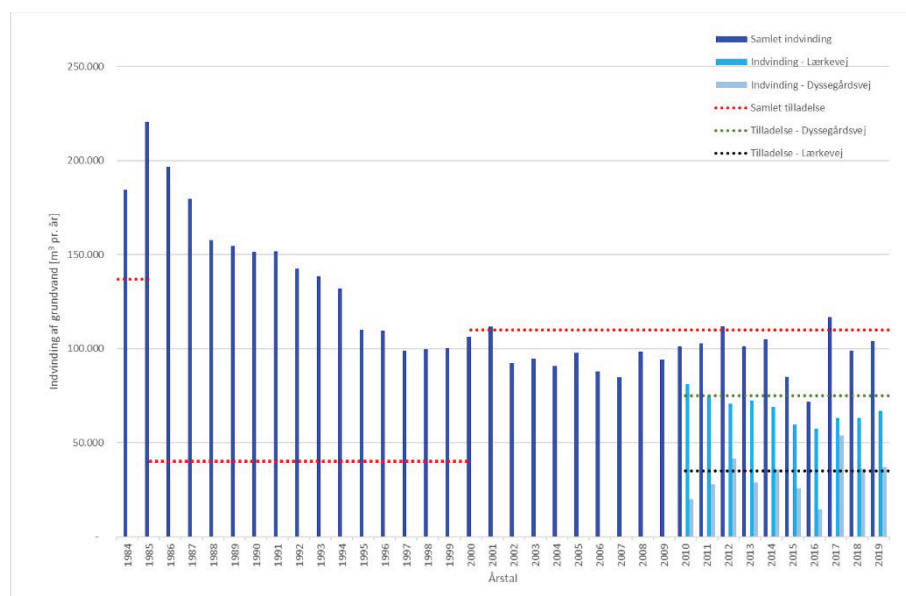
Spændt kalkmagasin

Indvinding

Indtil 2010 har indvindingstilladelse været samlet for Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej og Gadstrup Vandværk - Lærkevej og oppumpede vandmængder ligeledes været indberettet samlet.

Af Figur 27 ses, at der siden 1985 været et jævnt fald i indvindingen med i alt 116.549 m³, hvilket svarer til en reduktion på 52,8 % (43,5 % i forhold til 1984). Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket på Dyssegårdsvej er på 75.000 m³ pr. år. I perioden 2010-2019 har der for Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej været en reduktion i indvindingen fra 81.180 m³ til 67.032 m³ svarende til 17,4 %.

Reduktion ~ 53 %



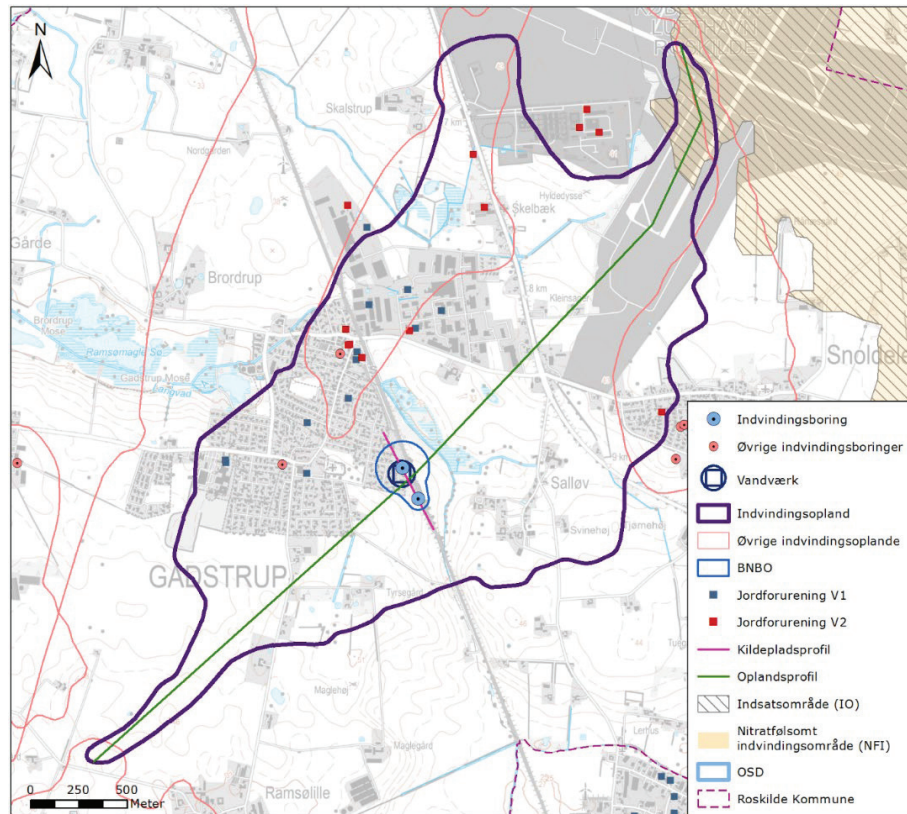
Figur **Fejl!** Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-26: Oppumpede vandmængder for Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej i perioden 1984-2019

Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 28 ses placeringen af Gadstrup Vandværk Dyssegårdsvejs 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 samlede tilladte indvinding på 110.000 m³/år for Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses i Figur 29.

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 28 ses det, at der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i den nordligste del af indvindingsoplandet (opstrøms ende). Indsatsområdet ligger inden for Københavns Lufthavn Roskilde. En del af indsatsområdet er sammenfaldende med indvindingsoplandet for Snoldelev Vandværk og Gadstrup Stationsbys Vandværk.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-27 Placeringen af Gadstrup Vandværks aktive indvindingsboringer på Dyssegårdsvej Kildeplads. 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 V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej optegnet et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, Figur 29. Beliggenheden af de to profiler er vist på Figur 28. Oplandsprofilsnittet strækker sig fra sydvest mod nord, og kildepladsprofilsnittet strækker sig fra nordvest mod sydøst.

Af Figur 29 ses det, at vandværkets to indvindingsboringer begge er filtersat i Kertemindemergel, Lellinge grønsandskalk og Danienkalk. Bemærk, at det af Tabel 7 fremgår at der indvindes fra kalk, det er således mere specificeret i den geologiske model. Dette skyldes, at der er en større og mere detaljeret geologisk information tilgængelig ved opsætning af den geologiske model, end der har været da boringerne blev etableret.

På Figur 29 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og kalkmagasin 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 vandstandsende 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 Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej indvinder fra. En ændret indvinding vil have indvirkning på grundvandsspejlet.

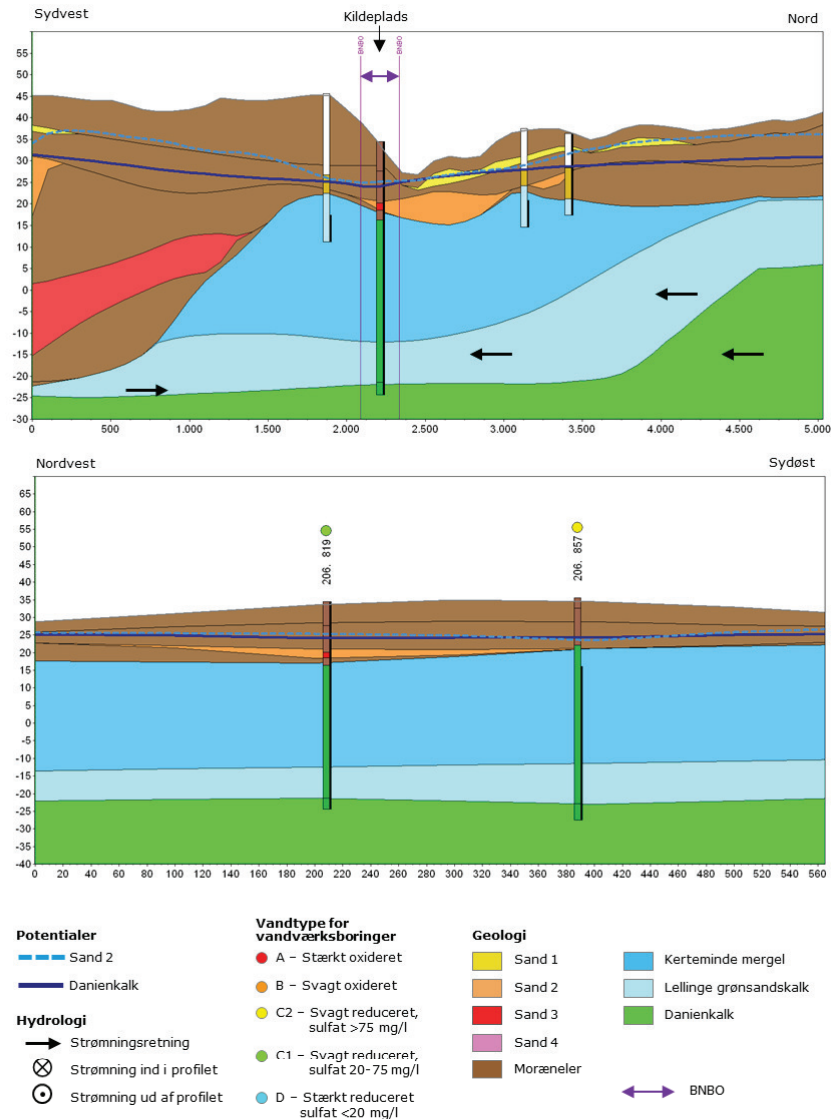
Begge indvindingsboringer er filtersat i Kertemindemergel, Lellinge Grønsandskalk og Danienkalk.

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

Kertemindemergel ikke indregnet i dæklags-tykkelse og lertykkelse

Dæklagstykkelsen over magasinet er mellem 13 og 18 m, hvoraf 13-16 m udgøres af ler. Med 13-16 m ler over borerne fremtræder magasinet geologisk set rimelig beskyttet i kildepladsområdet og meget velbeskyttet i den sydvestlige del af indvindingsoplandet. Tykkelsen af Kertemindemergel er ikke indregnet i dæklagstykkelse og lertykkelse, da borerne står med åbent hul i mergelen, og da Kertemindemergel i visse tilfælde kan være vandførende. I praksis vil Kertemindemergel oftest have en effekt som dæklag af ler, og med en tykkelse af Kertemindemergel på ca. 30 m ved kildepladsen er den geologiske beskyttelse sandsynligvis væsentlig bedre i praksis og være god i stedet for rimelig. Af Figur 29 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i indvindingsboringerne.



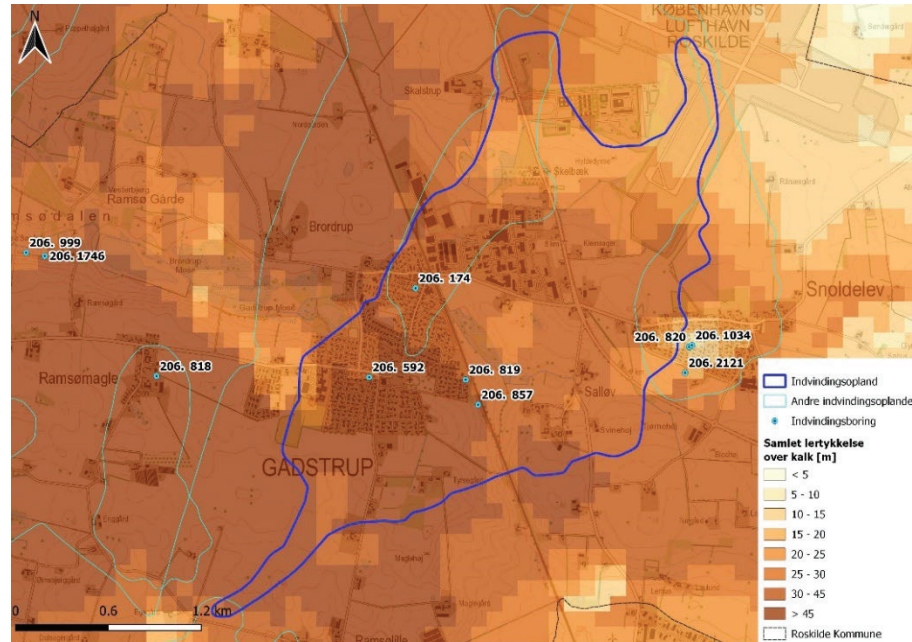
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-28 Profilsnit for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 28.

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 30, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet <25 meter i den nordlige del af indvindingsoplandet og >50 meter i den sydlige del af indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk -

Dyssegårdsvej. Af Figur 30 ses det, at lertykkelsen omkring boringerne, kildepladsnært, spænder mellem 40-46 meter (Kertemindemergelen er således medregnet i denne figur). 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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-29: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej

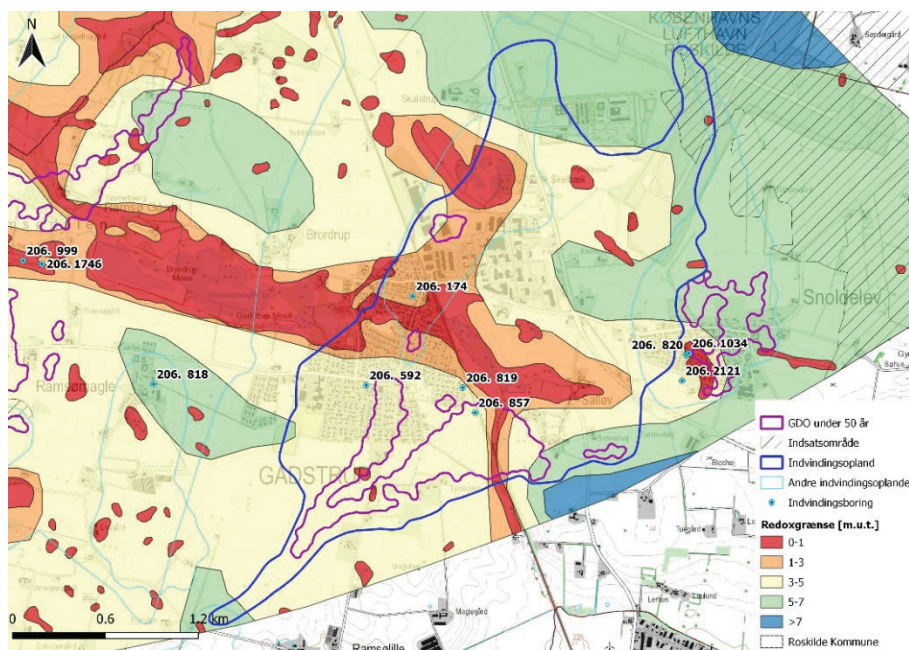
Redoxgrænse

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 31 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej er beregnet til at ligge mellem <1 og 7 meter under terræn (3-5 meter boringsnært).

Redoxgrænse 1- 5 m.u.t.

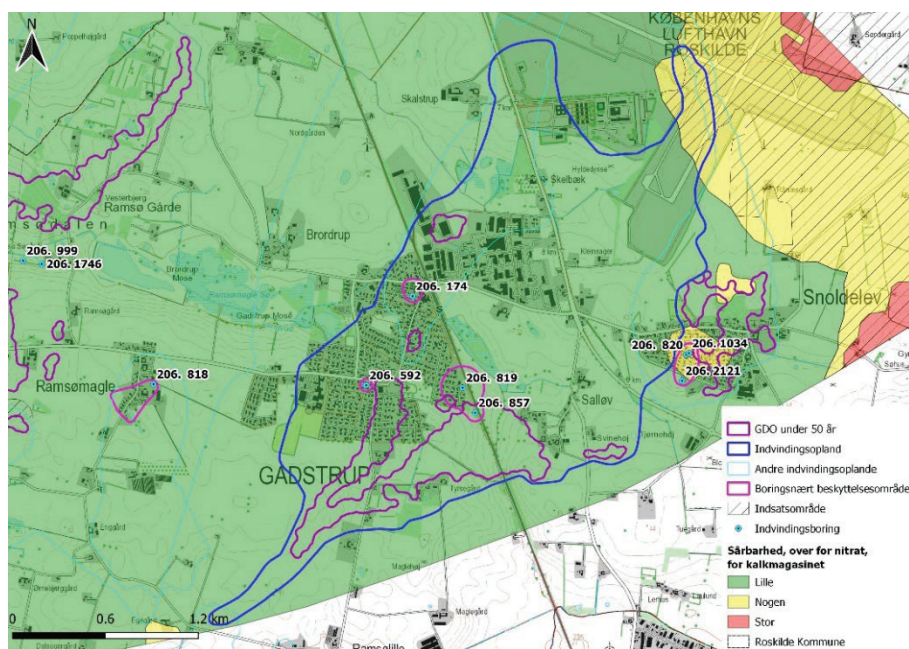


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-30: Dybden til redoxgrænse i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej

Nitratsårbarhed

Generelt lille nitrat-sårbarhed. Nogen nitratsårbarhed mod nordøst.

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 32 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej generelt vurderet til at være lille. Mod nordøst er der nogen nitratsårbarhed.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-31: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej

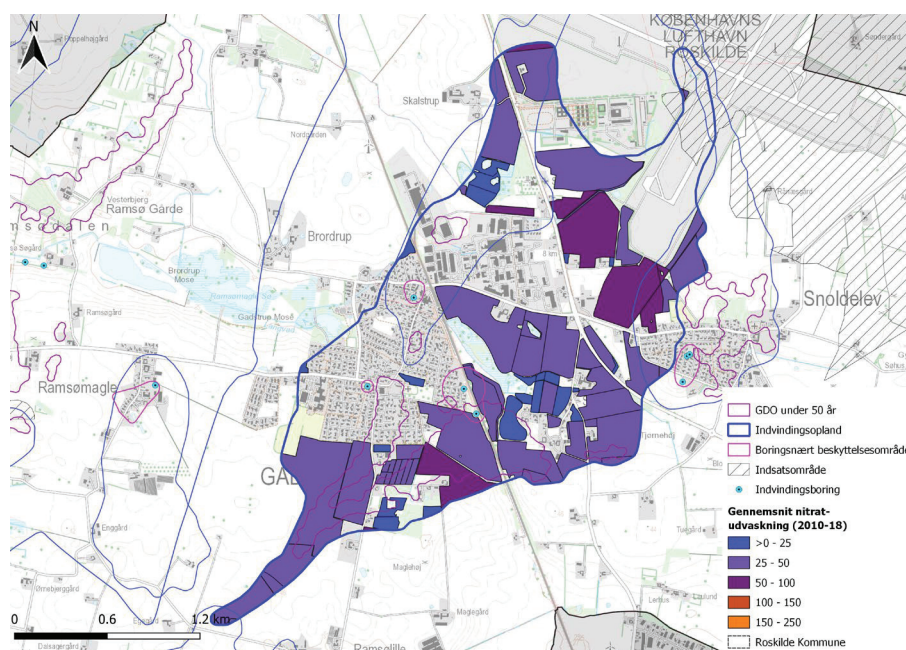
Nitratudvaskning

Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet⁵. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 8. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2014 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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-8: 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]	23,3	28,1	24,8	28,7	22,9	21,6	25,3	21,6	22,6	24,3
Landbrug [mgNO ₃ /l]	32,7	40,6	34,9	42,0	32,9	30,3	36,0	29,9	31,5	34,5

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej, ses på Figur 33. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 8 ses det at den gennemsnitlige udvasning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og med et næsten jævnt niveau.



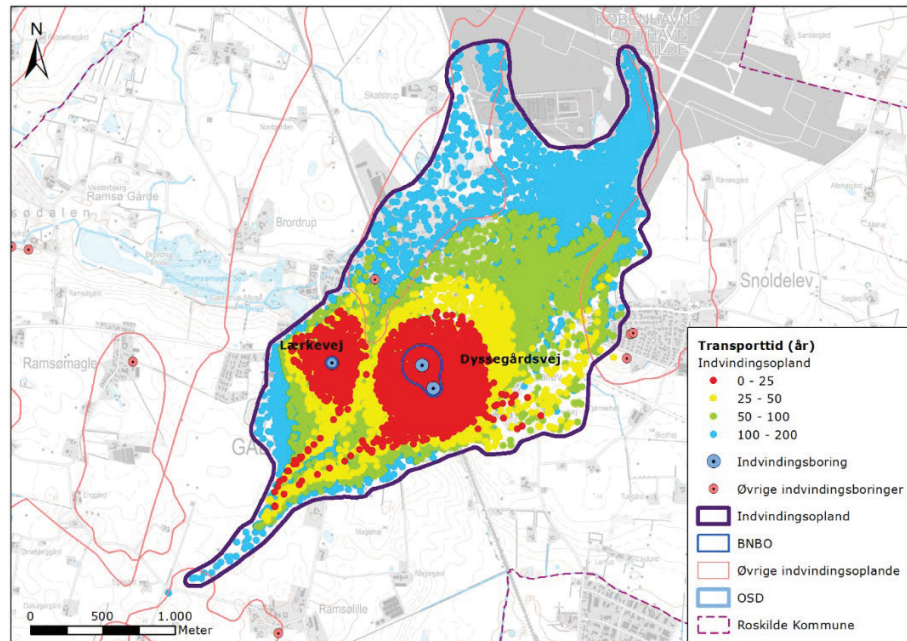
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-32: Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej, gennemsnit for perioden 2010-2018.

Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod boringerne (se Figur 34). Indvindingsoplandet strækker sig fra indvindingsboringerne både mod sydvest og mod nord. 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

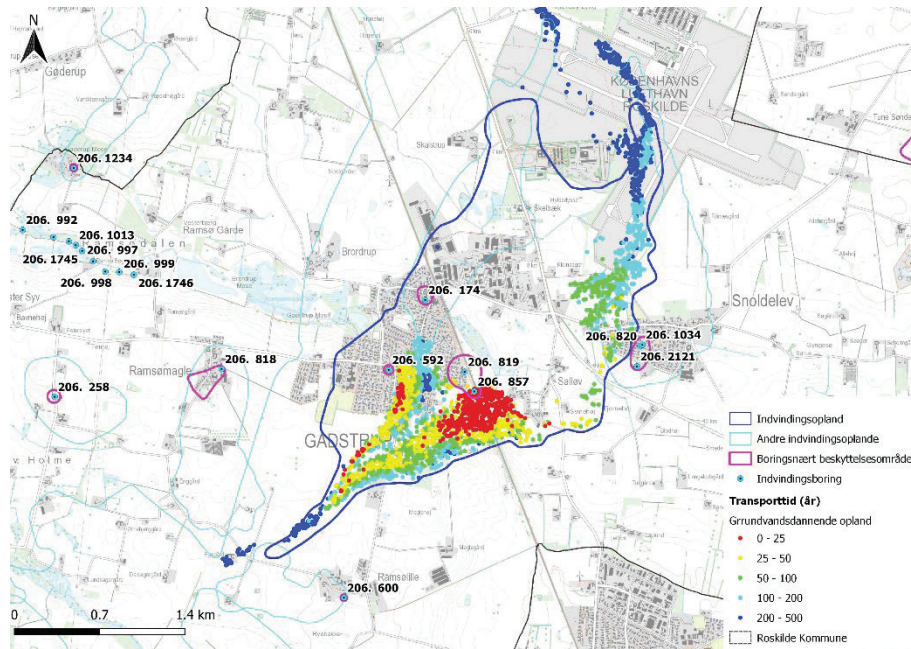
⁵ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-33: Gadstrup Vandværk (dækkende både Dyssegårdsvej og Lærkevej). Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Det grundvandsdannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terrænen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til borerne. Grundvandsdannelsen til kildepladsernes borer sker i den sydvestlige del af indvindingsoplandet (Figur 35), i området omkring indvindingsboringerne samt langs den østlige rand af indvindingsoplandet. I store dele af indvindingsoplandet sker der ikke grundvandsdannelse til kildepladsernes borer. På Figur 35 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 nær kildepladsen og i området ved boring DGU nr. 206.857 mindre end 25 år fra det falder på terrænen til det når indvindingsboringerne, hvorimod vandet i den østlige del af indvindingsoplandet er mere end 50 år undervejs (<25-500 år).

Oppumpet grundvands
alder - <25 -500 år

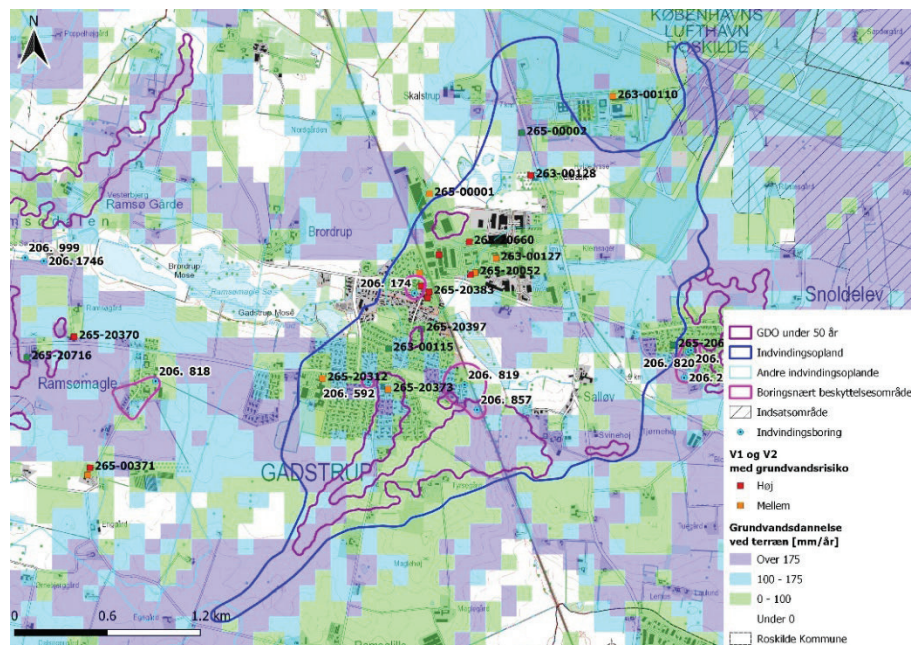


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-34: Gadstrup Vandværk (dækkende både Dyssegårdsvej og Lærkevej). Det grundvandsdannende opland op til 500 år. <25-500 år for Gadstrup Vandværker.

Grundvandsdannelse

Af Figur 36 ses grundvandsdannelsen ved terræn inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses at der sker mest grundvandsdannelse mod syd, øst og nordøst. Det ses desuden på figuren, at de forureningskortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet med høj risiko er beliggende i et område hvor der ikke sker en stor grundvandsdannelse. I GDO 50 områderne er der både høj og lav grundvandsdannelse.

Mest grundvandsdannelse i syd, øst og nordøstlig del af indvindingsopland



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-35: Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (GDO < 50 år), indsatsområder (ingen områder på kortet) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

Arealanvendelse og punktkilder

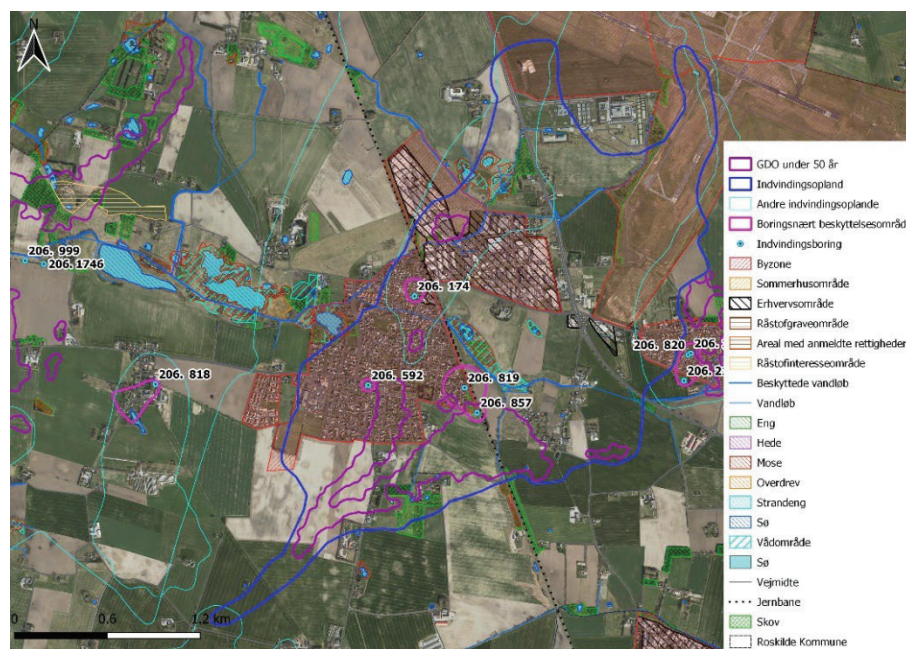
Primært landbrugsareal inden for indvindingsopland.

Ca. ¼-del af opland består af bymæssig bebyggelse, erhverv og lufthavn.

Ca. ½ af BNBO er bymæssig bebyggelse.

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den centrale, kildepladsnære del primært bymæssig bebyggelse og jernbane. I den sydlige del af indvindingsoplandet og i området øst for indvindingsboringerne består arealanvendelsen primært af landbrug, med mindre områder med skov, eng og mose. I den nordvestlige del er der industriområde samt landbrug og mindre områder med mose og skov. Den nordlige del af indvindingsoplandet strækker sig ind over Københavns Lufthavn, Roskilde. Der er ingen råstofområder i indvindingsoplandet.

Arealanvendelsen inden for BNBO er bebyggelse samt markområde, og mindre områder med skov, vej og jernbane samt hede, krat, hegn m.m., jf. Figur 37.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-36 Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk – Dyssegårdsvej,

Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk (både Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser) er der 11 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og syv forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist på Figur 38. På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende lokaliteter er det vurderet, at risikoen for forurening af grundvandet fra aktiviteterne på otte af lokaliteterne høj og for af seks lokaliteter er risikoen for forurening af grundvandet mellem. Vurderingen er baseret ud fra stoftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurenede med. Lokaliteter med mellem eller høj risiko i forhold til grundvandet er primært koncentreret i industriområdet i den nordøstlige del af Gadstrup. Én lokalitet med mellem risiko (265-20373) er beliggende i GDO50.

Otte forurenede lokaliteter med høj grundvandsrisiko

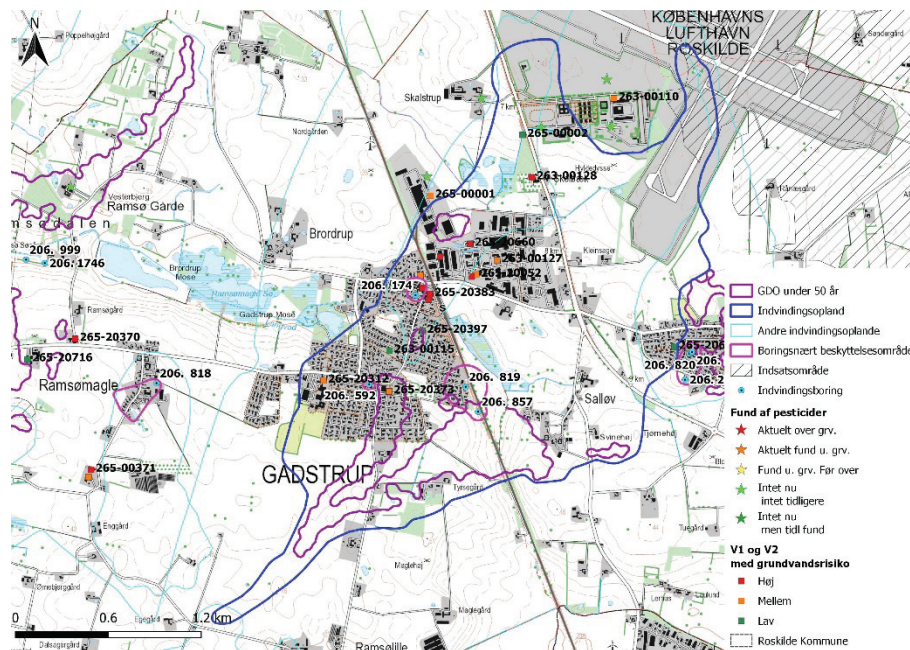
Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-9: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk (både Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser).

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-20312	Ramsømaglevej 17B, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, salg af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-00392	Hovedgaden 3A, 4621 Gadstrup	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00389	Salløvvej 8, 4621 Gadstrup	V1	Ikke oplyst	Pesticider	Høj

265-20397	Damvej 5, 4621 Gadstrup	V1	Ikke oplyst	PFAS	Lav
263-00127	Erhvervsparken 9, 4621 Gadstrup	V1	Metal, støbning af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem
265-20660	Fabriksparken 6, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, Diverse	Høj
265-20052	Erhvervsparken 6, 4621 Gadstrup	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem
265-20383	Hovedgaden 1, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-20373	Dyssegårdsvej 32, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-00001	Finervej 7, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, Arsen, Chrom	Mellem
263-00115	Gadstrup Mosevej 9, 4621 Gadstrup	V1	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
263-00108	Hovedgaden 2, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN, MTBE	Høj
263-00128	Køgevej 210, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN, Pesticider	Høj
265-20383	Hovedgaden 1, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00002	Køgevej 208, 4621 Gadstrup	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
265-20627	Agervænget 5, 4621 Gadstrup	V2	Slagge fra affaldsforbrænding, tilført/udlagt	Slagge	Lav
265-20673	Erhvervsparken 2, 4621 Gadstrup	V2	Andre aktiviteter	Ukendt	Høj
263-00129	Nørrevej 1, 4621 Gadstrup	V2	Metal, galvanisering af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 38, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-37: Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet

Råvandskvalitet

206.819: Vandtype C1
206.857: Vandtype C2

Råvandskvaliteten for Dyssegårdsvej Kildeplads indikerer et moderat beskyttet magasin. Råvandet i borerne er svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er moderat forhøjet og relativt stabilt i boring DGU nr. 206.819 (54 mg/l i 2015) (vandtype C1) og forhøjet med svagt stigende tendens i boring DGU nr. 206.857 (88 mg/l i 2016) (vandtype C2). Indholdet af klorid er lavt og stabilt (22-25 mg/l målt 2015 og 2016) i begge borerne, og vandet er således ikke saltpåvirket.

206.819: Påvist pesticider i 2009
206.857: Ikke påvist pesticider

Der er analyseret for men ikke påvist pesticider i boring DGU nr. 206.857, mens der i boring DGU nr. 206.819 er påvist et indhold af DNOC på 0,11 µg/l i 2009, hvilket er over grænseværdien for pesticider på 0, µg/l. Der er ikke analyseret for stoffet i de to efterfølgende analyser af pesticider i 2012 og 2015.

Ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i borerne

Der er analyseret for, men ikke påvist, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i de to borerne (seneste analyse 2012-2016).

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

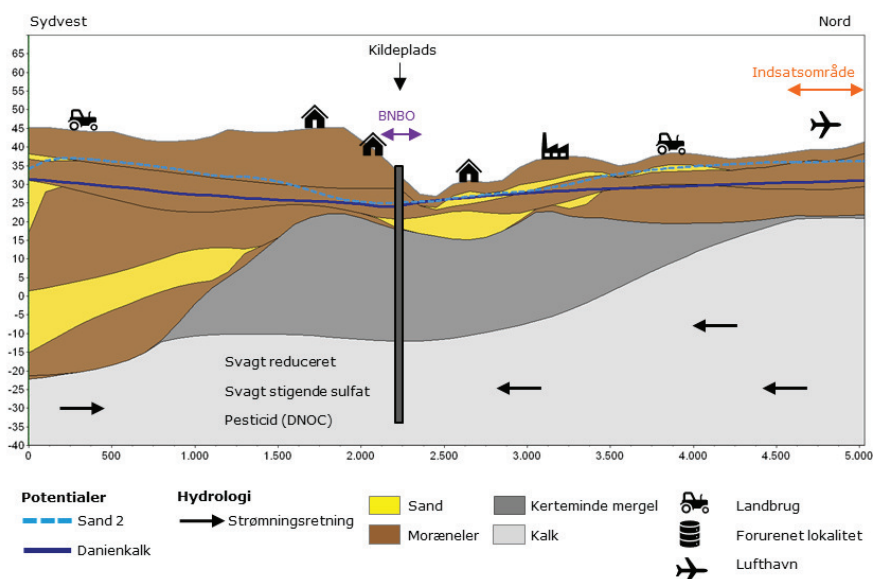
Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Moderat til god geologisk beskyttelse

Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej indvinder svagt reduceret (vandtype C1 og C2) grundvand, men med svagt stigende sulfatindhold i boring DGU nr. 206.857, samt et enkeltstående fund af pesticider.

Der indvindes fra kalkmagasinet, der i indvindingsoplandet har en moderat til god geologisk beskyttelse. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne er i den sydlige del af indvindingsoplandet generelt <100 år og i den nordlige del af indvindingsoplandet generelt 50-500 år. Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i den nordligste del af indvindingsoplandet (opstrøms ende).

På Figur 39 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk Dyssegårdsvej. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur **Fejl!** Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-38 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk Dyssegårdsvej. Placeringen af profil ses på Figur 28 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk (både Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser) er der 11 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og syv forurenede lokaliteter (V2-kortlagte). De to lokaliteter, der er beliggende relativt tæt på indvindingsboring DGU nr. 206.592 tilhørende Gadstrup Vandværk - Lærkevej (se Figur 38) vurderes ikke at udgøre en trussel for Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej. Lokaliteterne med høj risiko i forhold til grundvandet, der er beliggende nordvest for indvindingsboringerne, er beliggende nær indvindingsboringerne til Gadstrup Stationsbys Vandværk og i et område, hvor grundvandet er mere end 100 år om at nå Gadstrup Vandværks boringer, og disse grunde vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig trussel konkret i forhold til Gadstrup Vandværk. Forureningerne kan dog udgøre en trussel for grundvandet generelt. Jernbanen mellem Roskilde og Køge går gennem indvindingsoplandet, tæt på vandværkets to boringer.

Såfremt Kertemindemergel ikke medregnes til det beskyttende lag er den geologiske beskyttelse moderat til ringe. Medregnes Kertemindemergel til lerlagstykkelsen er den geologiske beskyttelse god.

Der er ikke nitrat i råvandet. Det vurderes derfor, at der ikke er væsentlige beskyttelsesbehov i forhold til nitrat. Det vurderes at med en umættet zone omkring boringerne på 3-5 meter (<1-7 meter i indvindingsoplandet) indeholder dæklaget fortsat 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)⁶. Her vurderes det, at der inden for BNBO til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej er risiko for spild med pesticider på landbrugsarealet og i private haver, samt risiko for spild fra spildevandsledninger, da det vejledende afstandskrav ikke er overholdt.

Medregnes Kertemindemergel ikke til det beskyttende lerlag er der en begrænset lertykkelse på ca. 12 meter i det boringsnære beskyttelsesområde omkring kildepladsen. Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO og lige nord for dette vurderes at være stor grundet det moderate/ringe lerdække, den svagt reducerede vandtype, da der er påvist pesticider, og da der ved og nær boringerne sker grundvandsdannelse med kort transporttid fra terræn til indvindingsboringerne (< 50 år).

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.

Indsatsområdet ligger inden for Københavns Lufthavn, Roskilde. Fra indsatsområdet er vandets transporttid fra terræn til indvindingsboringerne mere end 100 år. På baggrund af vandets lange transporttid fra IO til indvindingsboringerne, vurderes IO at være mindre væsentligt, og vandværket bør i stedet fokusere på det boringsnære område og øvrige områder med under 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring. Disse områder udgøres dels af landbrugsområder, dels af bebygget område, vej og jernbane.

Mindre sårbarhed inden for BNBO

Fokus på beskyttelse boringsnært

⁶ 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"

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.

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

4 Gadstrup Vandværk – Lærkevej

Fakta

Jupiter ID, vandværk	104753
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.592
Indvindingsstilladelse	35.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	37.046 m ³
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	17 meter. Hertil skal evt. regnes tykkelse af Kertemindemergel (ca. 30 m)
Transporttid fra grundvandsdannende områder	0-500 år
Vandtype	Svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er jævnt stigende (vandtype C1)
Analyseret for pesticider	Ja, påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist
Naturlige stoffer	Grundvandet er ikke saltvandspåvirket med kloridindhold på 20 mg/l
Udpeget NFI i indvindingsopland	Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Ja
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	11
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	7

Boringer

Af Tabel 10 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboring som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter.

Indvindingsboringen indvinder fra grønsand (kalk). Magasinet er spændt.

Dæklagstykkelsen over indvindingsboringen er 17 meter, det hele udgøres af ler.

Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-10: Gadstrup Vandværks aktive indvindingsboring på Lærkevej.

Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter	
DGU nr.	206.592
Etableringsår	1960
Boreddybde (m)	59,0
Terrænkote (m)	37,50
Filterinterval (m.u.t.)	18 - 59
Magasin	Grønsand (kalk)
Magasinforhold	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	17,2
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	17,2

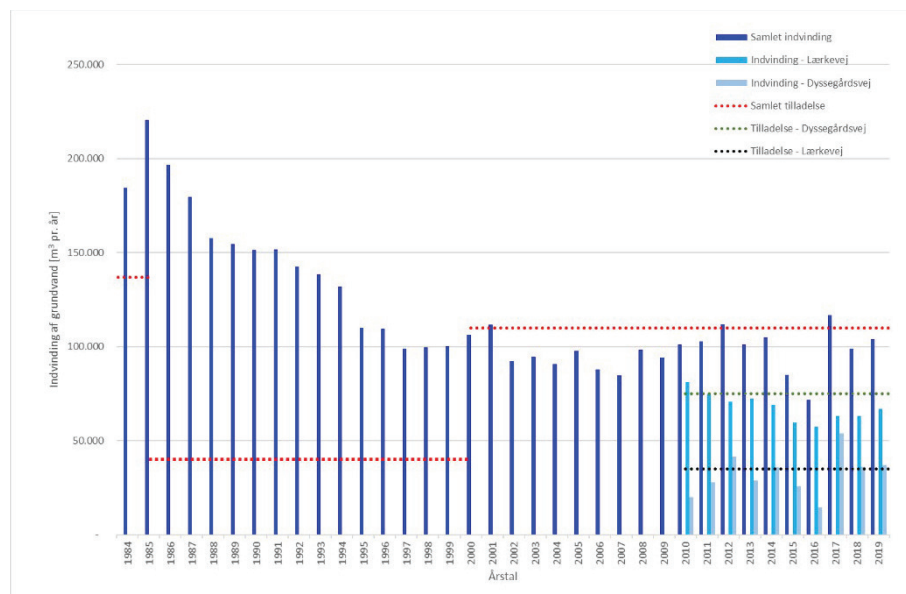
Spændt kalkmagasin

Indvinding

Indtil 2010 har indvindingstilladelse været samlet for Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej og Gadstrup Vandværk - Lærkevej og oppumpede vandmængder ligeledes været indberettet samlet.

Af Figur 27 ses at der siden 1985 været et jævnt fald i indvindingen med i alt 116.549 m³, hvilket svarer til en reduktion på 52,8 % (43,5 % i forhold til 1984). Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 35.000 m³ pr. år. I perioden 2010-2019 har der for Gadstrup Vandværk - Lærkevej været en stigning i indvindingen fra 19.875 m³ til 37.046 m³ svarende til 86,4 %.

Reduktion ~ 53 %



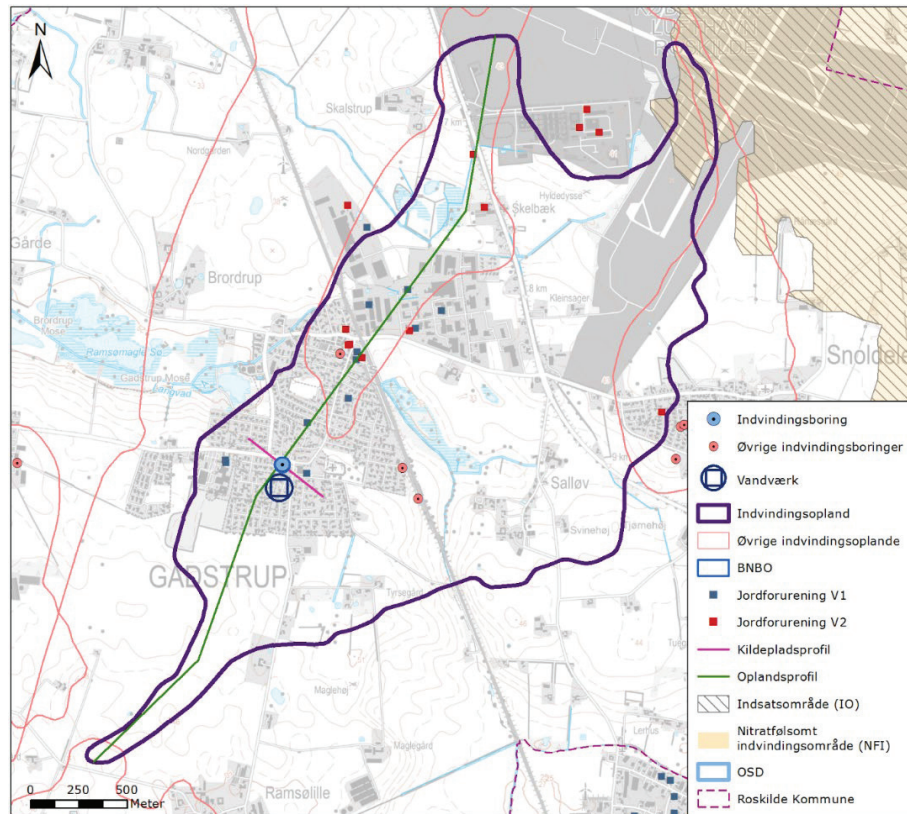
Figur **Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.**-39: Oppumpede vandmængder for Gadstrup Vandværk i perioden 1984-2019

Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 41 ses placeringen af Gadstrup Vandværk - Lærkevejs 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 35.000 m³/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses i Figur 42. Indvindingsoplandet dækker indvindingen på Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej og Gadstrup Vandværk - Lærkevej.

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 41 ses det, at der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i den nordligste del af indvindingsoplandet (opstrøms ende) og indsatsområdet ligger inden for Københavns Lufthavn, Roskilde. En del af indsatsområdet er sammenfaldende med indvindingsoplandet for Snoldelev Vandværk og Gadstrup Stationsbys Vandværk.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-40 Placeringen af Gadstrup Vandværks aktive indvindingsboring på Lærkevej Kildeplads. 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 V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Gadstrup Vandværk - Lærkevej er der optegnet et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 42. Beliggenheden af de to profiler er vist på Figur 41.

Oplandsprofilsnittet går fra sydvest mod nordøst, og kildepladsprofilsnittet går fra nordvest mod sydøst.

Af Figur 42 ses det, at vandværkets indvindingsboring er filtersat i Kertemindemergel og Lellinge grønsandskalk. Bemærk, at af Tabel 10 fremgår det at der indvindes fra grønsand (kalk), det er således mere specificeret i den geologiske model.

På Figur 42 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 Gadstrup Vandværk - Lærkevej kildeplads indvinder fra.

Dæklagstykkelsen over magasinet er på omkring 17 meter, det hele udgøres af ler. Med 17 m ler over boringerne fremtræder magasinet geologisk set rimelig beskyttet i kildepladsområdet.

Indvindingsboring er filtersat i Kertemindemergel og Lellinge Grønsandskalk.

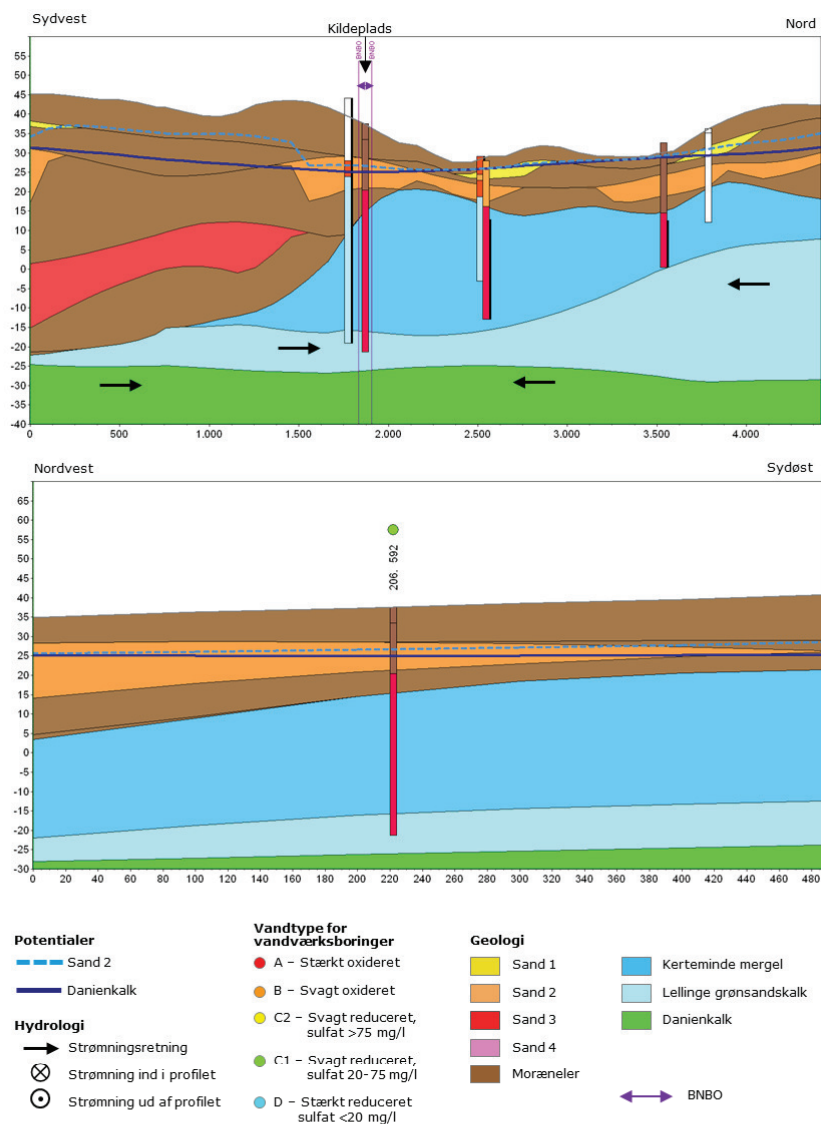
Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

Kertemindemergel ikke indregnet i dæklagstykkelse og lertykkelse

Tykkelsen af Kertemindemergel er ikke indregnet i dæklagstykkelse og lertykkelse, da borerne står med åbent hul i mergelen, og da Kertemindemergel i visse tilfælde kan være vandførende. I praksis vil Kertemindemergel oftest have en effekt som dæklag af ler, og med en tykkelse af Kertemindemergel på ca. 30 m ved kildepladsen er den geologiske beskyttelse sandsynligvis væsentlig bedre i praksis og være god i stedet for rimelig.

Af Figur 42 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyper i indvindingsboringerne.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-41 Profilsnit for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej Kildeplads. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af profilerne ses på Figur 41.

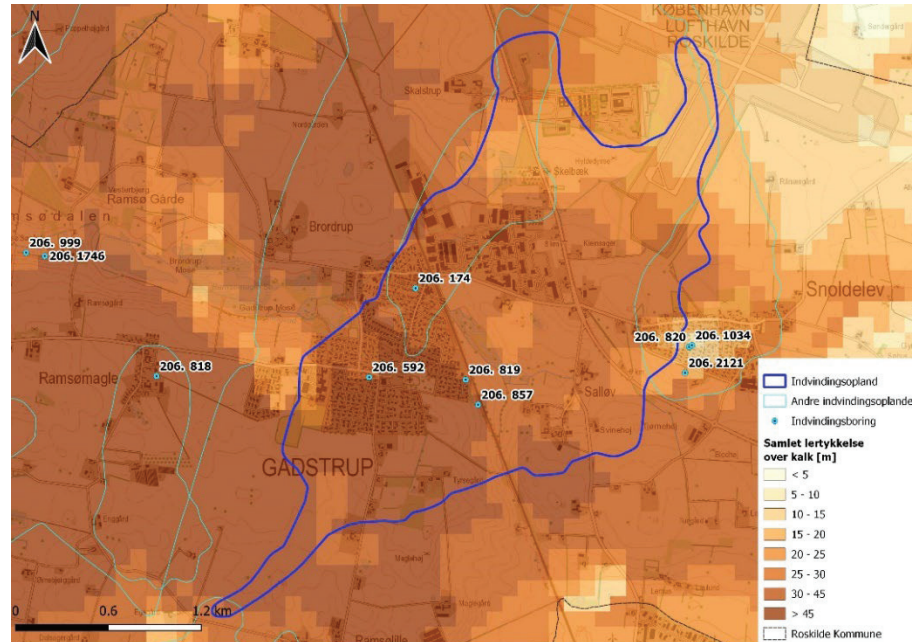
Lertykkelse

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 43, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet <25 meter i den nordlige del af indvindingsoplandet og >50 meter i den sydlige del af indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej/Lærkevej. Af Figur 43 ses det, at lertykkelsen omkring borerne,

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

kildepladsnært, spænder mellem 40-46 meter (Kertemindemergelen er således medregnet i denne figur).

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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-42: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej

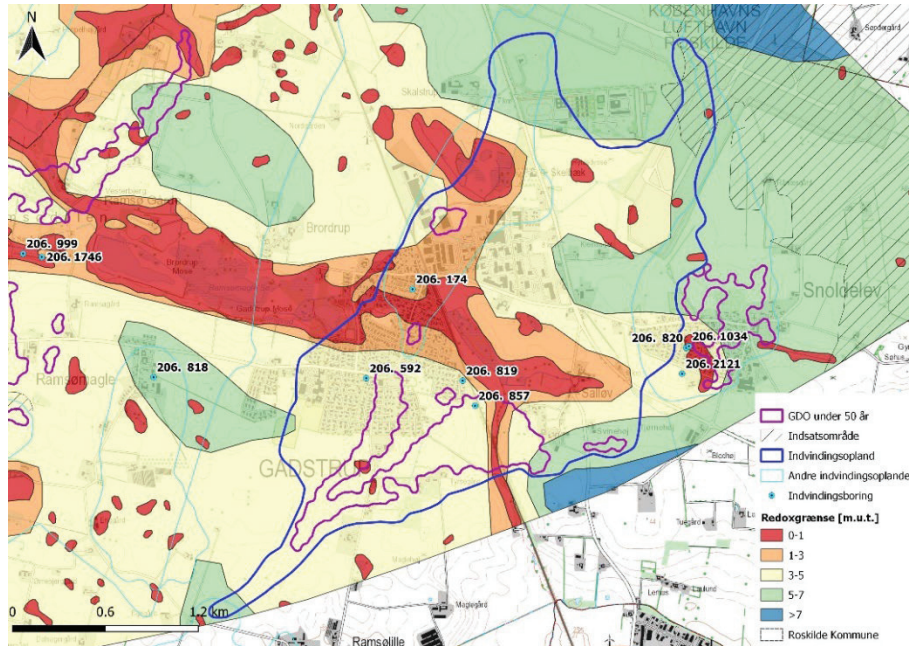
Redoxgrænse

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 44 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej er beregnet til, at ligge mellem 3-5 meter under terræn (3-5 meter borningsnært).

Redoxgrænse 3- 5 m.u.t.

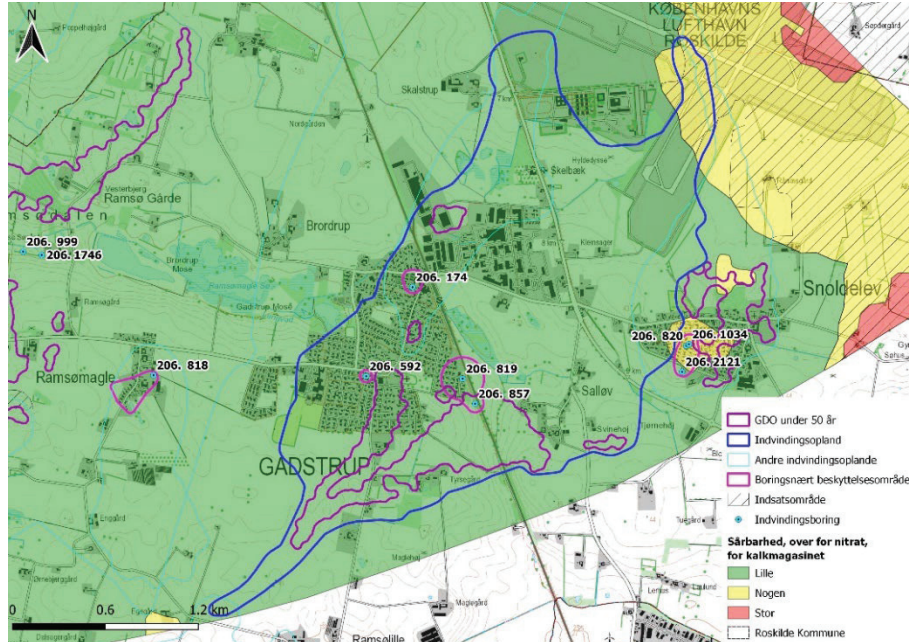


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-43: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej.

Nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 45 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej generelt vurderet til, at være lille. Mod nordøst er der nogen nitratsårbarhed.

Generelt lille nitrat-sårbarhed. Nogen nitratsårbarhed mod nordøst.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-44: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej

Nitratudvaskning

Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet⁷. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele

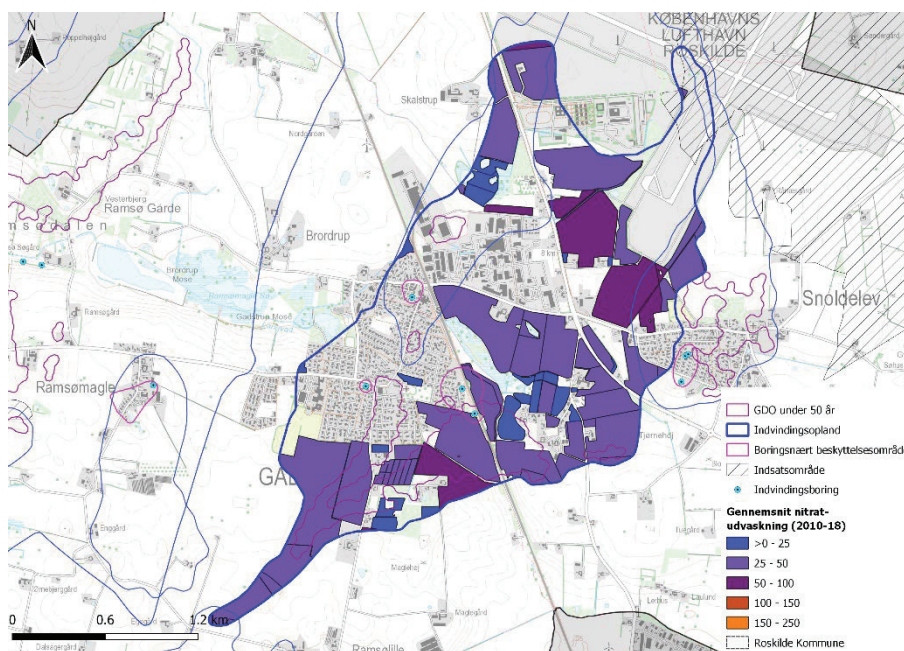
⁷ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 11. Det ses af tabellen, at udvaskningen fra 2014 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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-11: 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 ₃ /l]	23,3	28,1	24,8	28,7	22,9	21,6	25,3	21,6	22,6	24,3
Landbrug [mgNO ₃ /l]	32,7	40,6	34,9	42,0	32,9	30,3	36,0	29,9	31,5	34,5

Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk -Lærkevej, ses på Figur 46. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvaskning på over 50 mg/l. Af Tabel 11 ses det, at den gennemsnitlige udvaskning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og med et næsten jævnt niveau.

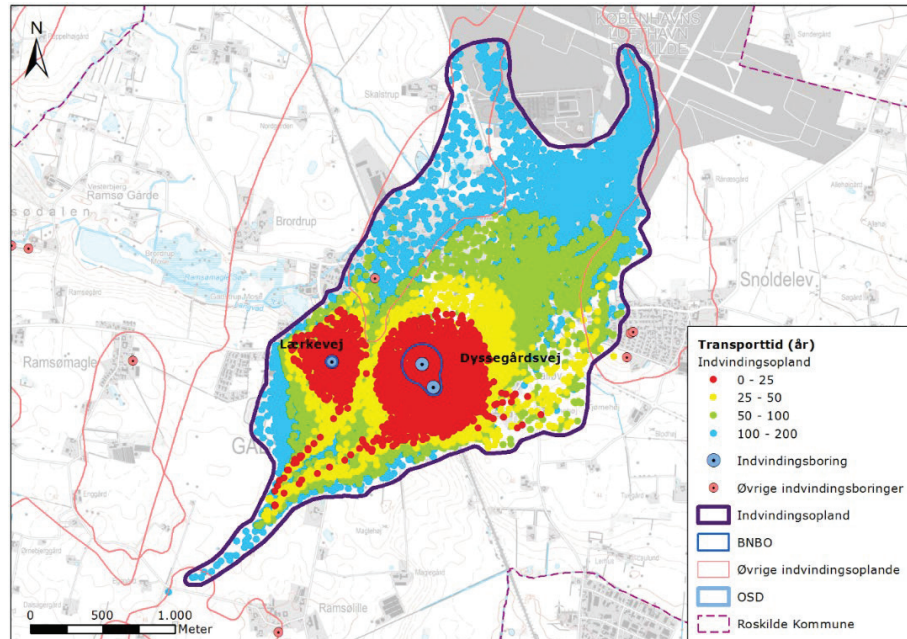


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-45: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Dyssegårdsvej/Lærkevej, gennemsnit for perioden 2010-2018.

Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod borerne (se Figur 47). Indvindingsoplandet strækker sig fra indvindingsboringerne både mod sydvest og mod nord. 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.

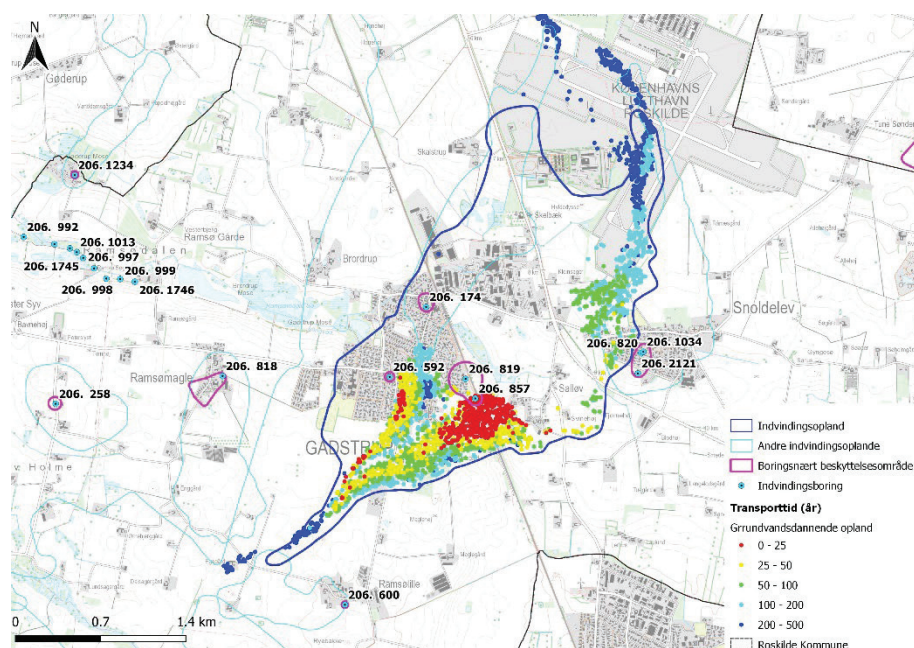
Transporttid i BNBO
0-25 år



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-46: Gadstrup Vandværk (dækkende både Dyssegårdsvej og Lærkevej). Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Det grundvandsdannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terrænen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til boringen. Grundvandsdannelsen til kildepladsernes boringer sker i den sydvestlige del af indvindingsoplandet (Figur 48), i området omkring indvindingsboringerne samt langs den østlige rand af indvindingsoplandet. I store dele af indvindingsoplandet sker der ikke grundvandsdannelse til kildepladsernes boringer. På Figur 48 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terrænen mod boringerne inden for det grundvandsdannende opland. Som det ses, er der stor spredning i vandets transporttid. Således er vandet nær vandværkernes indvindingsboringer mindre end 25 år undervejs fra det falder på terrænen til det når indvindingsboringerne, hvorimod vandet i den østlige del af indvindingsoplandet er mere end 50 år undervejs (50-500 år).

Oppumpet grundvands
 alder - <25 -500 år

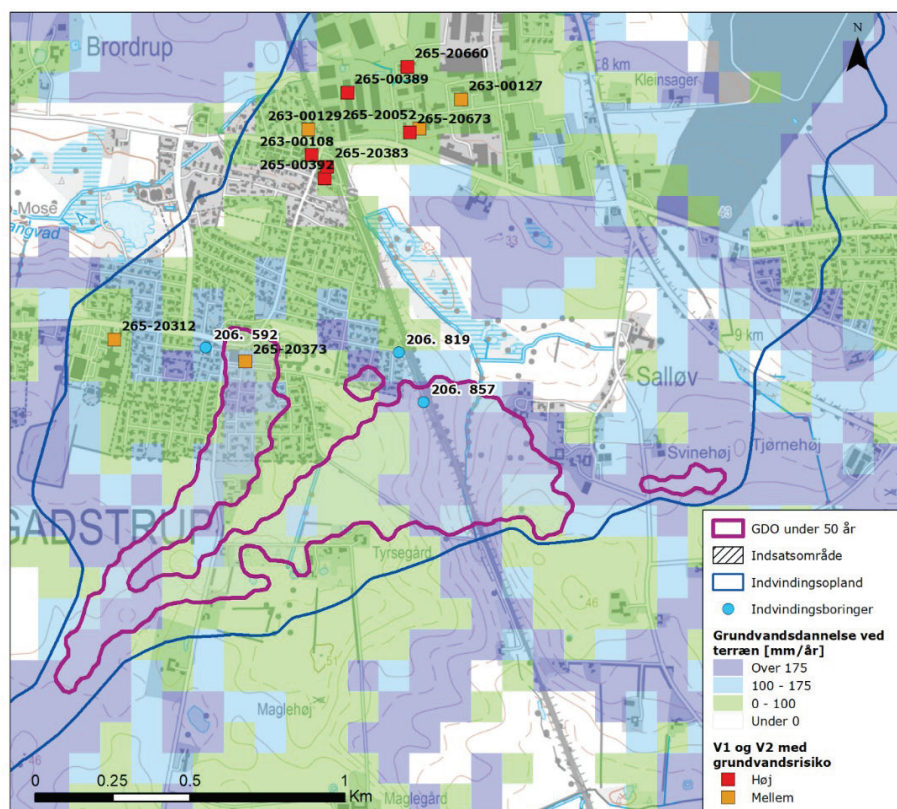


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-47: Gadstrup Vandværk (dækkende både Dyssegårdsvej og Lærkevej). Det grundvandsdannende opland op til 500 år. 0-500 år for Gadstrup Vandværker.

Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse i syd, øst og nordøstlig del af indvindingsopland

Af Figur 49 ses grundvandsdannelsen ved terræn inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses, at der sker mest grundvandsdannelse mod syd og øst. Det ses desuden på figuren, at de forureningskortlagte lokaliteter med høj risiko inden for indvindingsoplandet er beliggende i et område hvor der ikke sker en stor grundvandsdannelse. I GDO 50 områderne er der både høj og lav grundvandsdannelse.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-48 Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvanddannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (GDO < 50 år), indsatsområder (ingen områder på kortet) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

Arealanvendelse og punktkilder

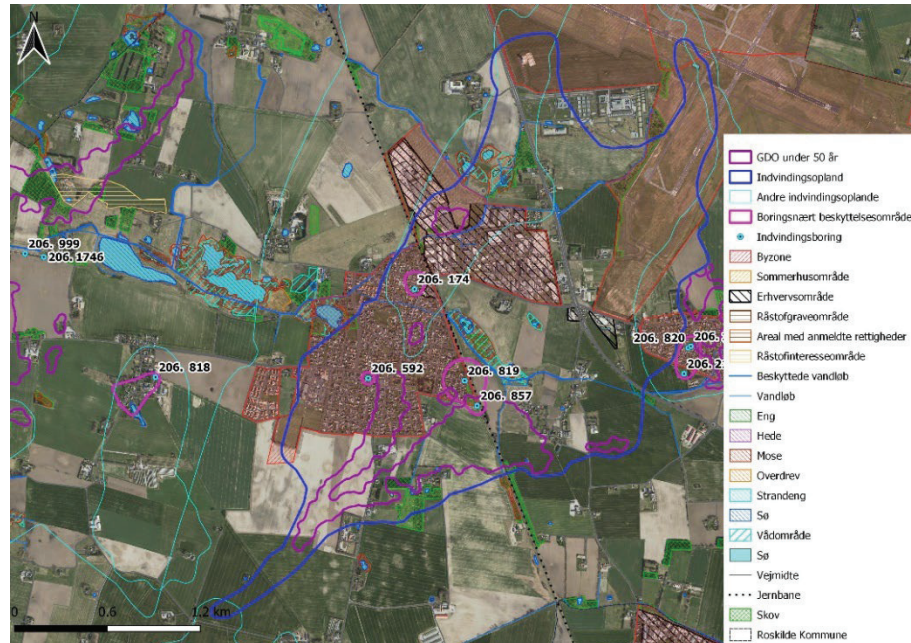
Primært landbrugsareal inden for indvindingsopland.

Ca. ¼-del af opland består af bymæssig bebyggelse, erhverv og lufthavn.

Ca. ½ af BNBO er bymæssig bebyggelse.

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet består i den centrale, kildepladsnære del primært af bymæssig bebyggelse og jernbane. I den sydlige del af indvindingsoplandet og i området øst for indvindingsboringen består arealanvendelsen primært af landbrug, med mindre områder med skov, eng og mose. I den nordvestlige del er der industriområde samt landbrug og mindre områder med mose og skov. Den nordlige del af indvindingsoplandet strækker sig ind over Københavns Lufthavn, Roskilde. Der er ingen råstofområder i indvindingsoplandet.

Arealanvendelsen inden for BNBO er bebyggelse samt markområde, og mindre områder med skov, vej og jernbane samt hede, krat, hegn mm, jf. Figur 50.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-49: Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej,

Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk (både Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser) er der 11 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og syv forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Tabel 12. Beliggenheden af de oplyste lokaliteter kan ses på Figur 51. På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende lokaliteter er det vurderet, at risikoen for grundvandet for otte af lokaliteterne er høj og risikoen for grundvandet for seks af lokaliteterne er mellem. Vurderingen er baseret ud fra stoftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurenede med. Lokaliteter med mellem eller høj risiko i forhold til grundvandet er primært koncentreret i industriområdet i den nordøstlige del af Gadstrup. Én lokalitet med mellem risiko (265-20373) er beliggende i GDO50.

Otte forurenede lokaliteter med høj grundvandsrisiko

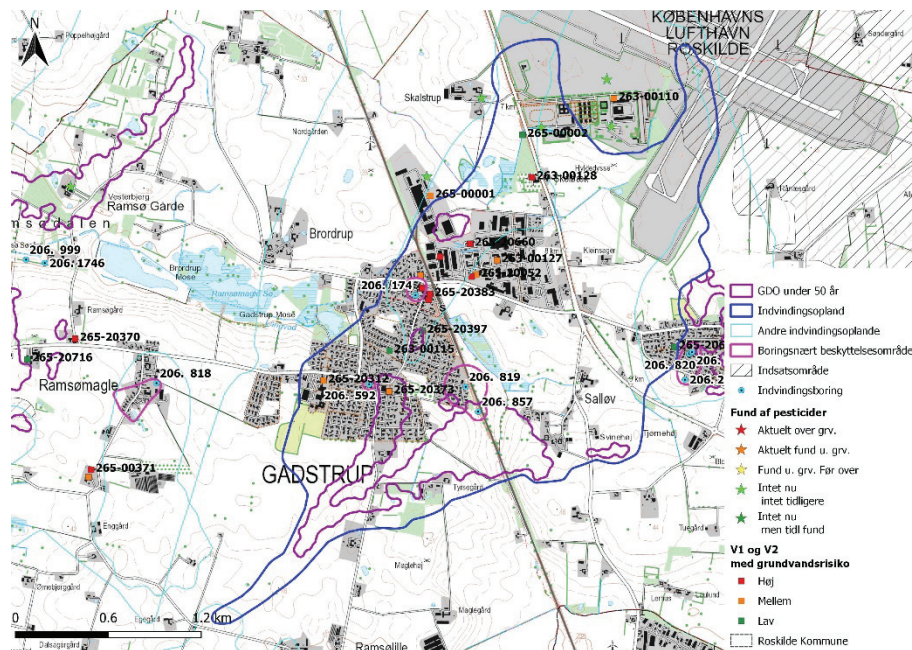
Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-12: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk (både Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser).

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-20312	Ramsømaglevej 17B, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, salg af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-00392	Hovedgaden 3A, 4621 Gadstrup	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00389	Salløvej 8, 4621 Gadstrup	V1	Ikke oplyst	Pesticider	Høj
265-20397	Damvej 5, 4621 Gadstrup	V1	Ikke oplyst	PFAS	Lav
263-00127	Erhvervsparken 9, 4621 Gadstrup	V1	Metal, støbning af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem
265-20660	Fabriksparken 6, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	BTEXN, Diverse	Høj
265-20052	Erhvervsparken 6, 4621 Gadstrup	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem
265-20383	Hovedgaden 1, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-20373	Dyssegårdsvej 32, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	BTEXN, MTBE	Mellem

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-00001	Finervej 7, 4621 Gadstrup	V1	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	BTEXN, Arsen, Chrom	Mellem
263-00115	Gadstrup Mosevej 9, 4621 Gadstrup	V1	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
263-00108	Hovedgaden 2, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN, MTBE	Høj
263-00128	Køgevej 210, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	BTEXN, Pesticider	Høj
265-20383	Hovedgaden 1, 4621 Gadstrup	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00002	Køgevej 208, 4621 Gadstrup	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
265-20627	Agervænget 5, 4621 Gadstrup	V2	Slagge fra affaldsforbrænding, tilført/udlagt	Slagge	Lav
265-20673	Erhvervsparken 2, 4621 Gadstrup	V2	Andre aktiviteter	Ukendt	Høj
263-00129	Nørrevej 1, 4621 Gadstrup	V2	Metal, galvanisering af	Klorerede opl., BTEXN	Mellem

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 51, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-50: Gadstrup Vandværk - Lærkevej - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet

Råvandskvalitet

Vandtype C1

Råvandskvaliteten for Lærkevej Kildeplads indikerer et rimelig velbeskyttet magasin. Råvandet i boringerne er svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er ikke forhøjet, men jævnt stigende fra 14 mg/l i 1993 til 30 mg/l 2017. Indholdet af klorid er lavt (20 mg/l i 2017), og vandet er således ikke saltpåvirket.

Ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i boringen

Der er analyseret for men ikke påvist pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i boringen (seneste analyse 2008-2017).

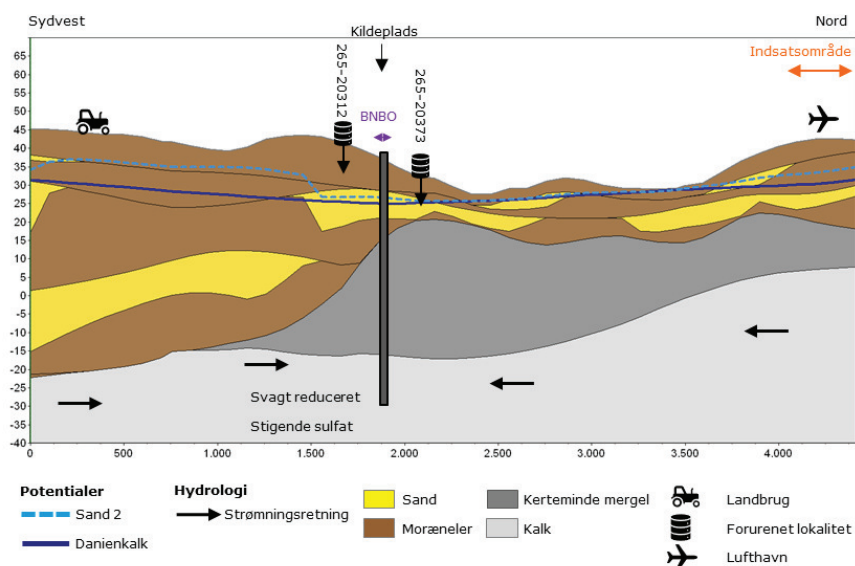
Der er analyseret for, men ikke påvist, pesticider, klorerede opløsningsmidler samt aromatiske kulbrinter i rentvandsanalyser (seneste analyse 2020) Der er påvist toluen (0,02 µg/l) i 2016, stoffet er ikke påvist senere.

Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Moderat til god geologisk beskyttelse

Gadstrup Vandværk - Lærkevej indvinder svagt reduceret grundvand uden nitrat, men med jævnt stigende sulfatindhold (30 mg/l ved seneste analyse) (vandtype C1). Der indvindes fra kalkmagasinet, som i indvindingsoplandet har en moderat til god geologisk beskyttelse. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne er i den sydlige del af indvindingsoplandet generelt <100 år og i den nordlige del af indvindingsoplandet generelt 50-500 år. Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i den nordligste del af indvindingsoplandet (opstrøms ende).

Af Figur 52 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-51 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk - Lærkevej. Placeringen af profil ses på Figur 41 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet til Gadstrup Vandværk (både Dyssegårdsvej og Lærkevej kildepladser) er der 11 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og syv forurenede lokaliteter (V2-kortlagte). De to lokaliteter, der er beliggende relativt tæt på indvindingsboring DGU nr. 206.592 tilhørende Gadstrup Vandværk - Lærkevej (se Figur 38) vurderes ikke at udgøre en trussel for Gadstrup Vandværk - Lærkevej.

Lokaliteterne med høj risiko i forhold til grundvandet, der er beliggende nordvest for indvindingsboringerne, er beliggende nær indvindingsboringerne til Gadstrup Stationsbys Vandværk og i et område, hvor grundvandet er mere end 100 år om at nå Gadstrup Vandværks borer, og disse grunde vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig trussel konkret i forhold til Gadstrup Vandværk. Forureningerne kan dog udgøre en trussel for grundvandet generelt.

Såfremt Kertemindemergel ikke medregnes til det beskyttende lag er den geologiske beskyttelse moderat til ringe. Medregnes Kertemindemergel til lerlagstykkelsen er den geologiske beskyttelse god.

Der er ikke nitrat i råvandet. Det vurderes derfor, at der ikke er væsentlige beskyttelsesbehov i forhold til nitrat. Det vurderes at med en umættet zone omkring borerne på 3-5 meter (<1-7 meter i indvindingsoplandet) indeholder dæklaget fortsat 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)⁸. Her vurderes det, at der inden for BNBO til Gadstrup Vandværk - Lærkevej er risiko for spild med pesticider i private haver. Tre olietanke ligger tættere på indvindingsboringerne end afstandskravet på 50 m.

Medregnes Kertemindemergel ikke til det beskyttende lerlag er der en begrænset lertykkelse på ca. 12 meter i det boringsnære beskyttelsesområde omkring kildepladsen. Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO og lige nord for dette vurderes at være stor på grund af det moderate/ringe lerdække, den svagt reducerede vandtype, da der er påvist pesticider, og da der ved og nær borerne sker grundvandsdannelse med kort transporttid fra terræn til indvindingsboringerne (< 50 år).

Mindre sårbarhed inden for
BNBO

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.

Indsatsområdet ligger inden for Københavns Lufthavn, Roskilde. Fra indsatsområdet er vandets transporttid fra terræn til indvindingsboringerne mere end 100 år. På baggrund af vandets lange transporttid fra IO til indvindingsboringerne, vurderes IO at være mindre væsentligt, og vandværket bør i stedet fokusere på det boringsnære område og øvrige områder med under 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring. Disse områder udgøres dels af landbrugsområder, dels af bebygget område, vej og jernbane.

Fokus på beskyttelse
boringsnært

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

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

⁸ 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"

5 Gl. Himmelev Vandværk

Fakta

Jupiter ID, vandværk	104838
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.831, 206.2323
Indvindingsstilladelse	100.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	84.853 m ³
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	17-19 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	100-200 år. Få områder med 50-100 år og 200-500 år.
Vandtype	Svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er svagt forhøjet med en stigende tendens (vandtype C).
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Ja, ikke påvist
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Ja, ikke påvist
Naturlige stoffer	-
Udpeget NFI i indvindingsopland	Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Ja
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	18
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	15

Boringer

Af Tabel 13 fremgår de oplysninger fra vandværkets indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Der ses at begge vandværkets indvindingsboringer indvinder fra kalkmagasinet, som er spændt. Dæklagstykkelsen over magasinet er ca. 29 meter, hvoraf 17-19 meter udgøres af ler.

Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-13: Gl. Himmelev Vandværks aktive indvindingsboringer

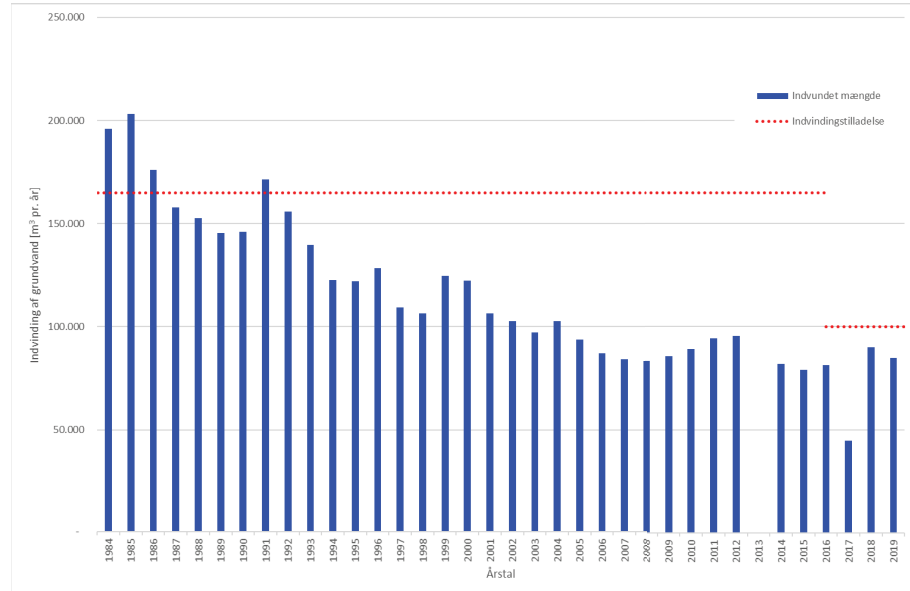
Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter		
DGU nr.	206.831	206.2323
Etableringsår	1970	2017
Boreddybde (m)	70,3	70,7
Terrænkote (m)	34,00	34,87
Filterinterval (m.u.t.)	ingen info - 70,3	37 - 67
Magasin	Kalk	Kalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	29,7	29,6
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	17,4	19,3

Spændt kalkmagasin

Indvinding

Reduktion på 56,7 %

Gl Himmelev Vandværk indvandt i 2019 84.853 m³. Af Figur 53 ses det, at i perioden 1984-2019 har der været et jævnt fald i indvindingen med i alt 111.147 m³, hvilket svarer til en reduktion på 56,7 %. Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 100.000 m³ pr. år.



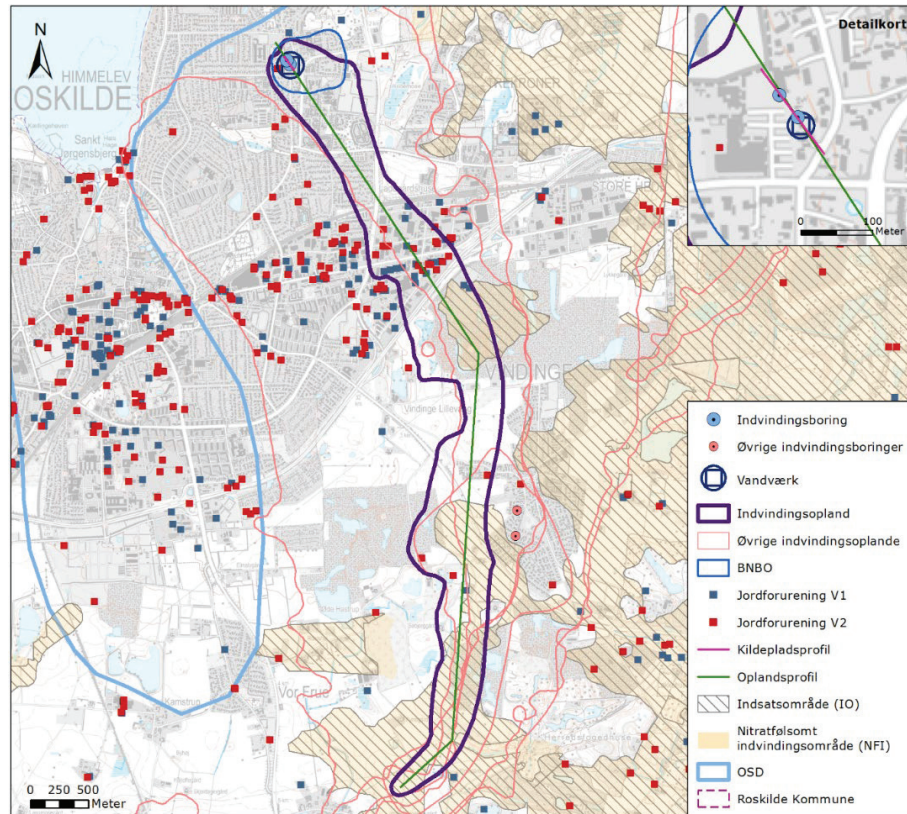
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-52: Oppumpede vandmængder for Gl. Himmelev Vandværk i perioden 1984-2019

Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 54 ses en oversigt over Gl. Himmelev 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 100.000 m³/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses af Figur 55.

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 54 ses det, at staten har udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i den centrale del af indvindingsoplandet omkring Vindinge samt i den sydlige del af indvindingsoplandet.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-53 Placeringen af Gl. Himmelev Vandværks 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 V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Gl. Himmelev Vandværk optegnet et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 55. Beliggenheden af de to profiler er vist på Figur 54. Oplandsprofilsnittet strækker sig fra nordvest mod syd, og kildepladsprofilsnittet strækker sig fra nordvest mod sydøst.

Af Figur 55 ses det, at begge vandværkets indvindingsboringer er filtersat i Danienkalk. Dette stemmer overens med de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 13.

På Figur 55 er grundvandsspejlet i både sand 2 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 er beliggende et vandstandsendende lerlag og magasinet er således spændt. Derimod er grundvandsspejlet i sand 2 magasinet generelt frit, da grundvandsspejlet næsten alle steder 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 Gl. Himmelev Vandværk indvinder fra.

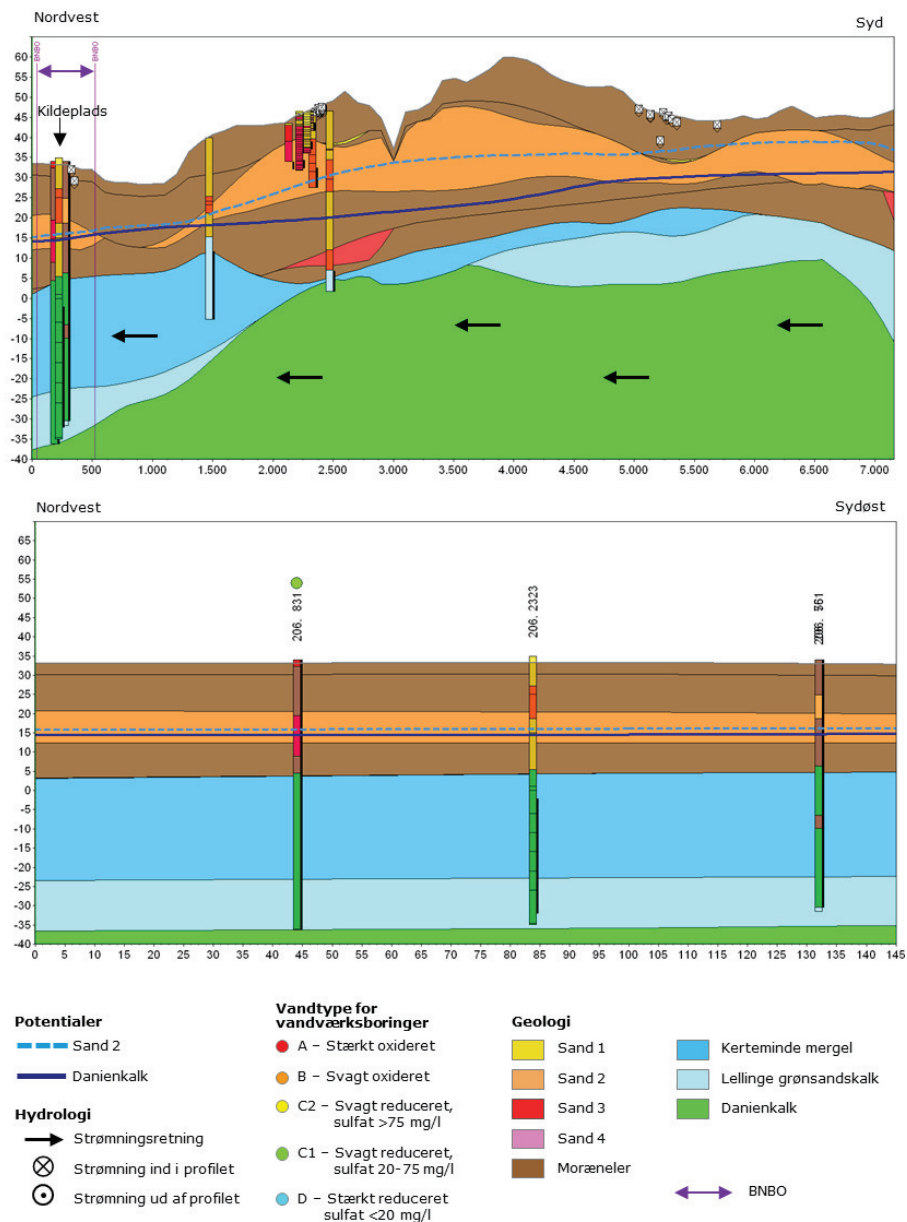
Dæklagstykkelsen over kalkmagasinet er på 29-30 meter, heraf udgøres mellem 17,5 og 19,5 meter af ler. På baggrund af det fremtræder kalkmagasinet geologisk set moderat beskyttet i både kildepladsområdet og indvindingsoplandet.

Af Figur 55 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i indvindingsboringerne.

Begge indvindingsboringer er filtersat i Danienkalk.

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.

Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.



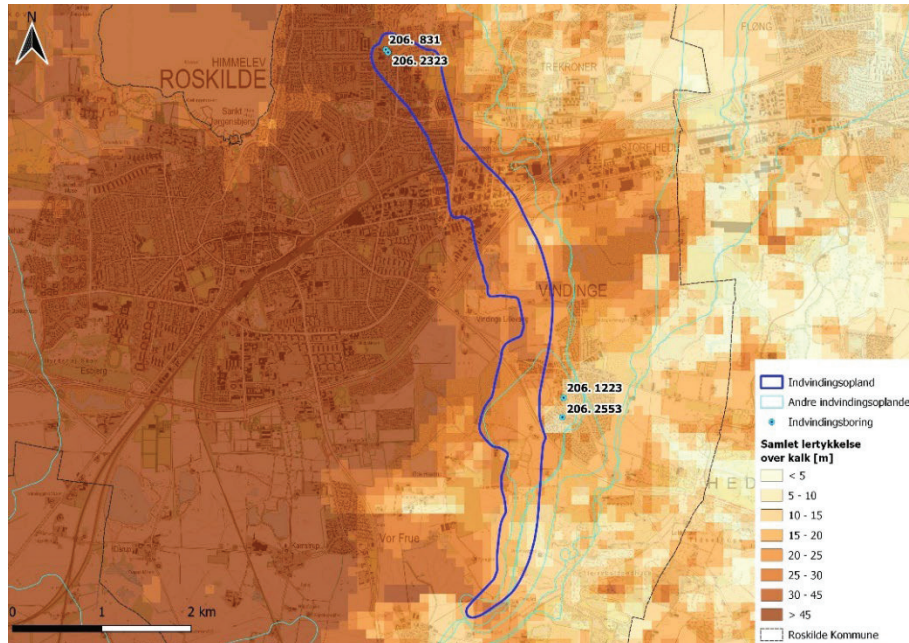
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-54 Profilsnit for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 55.

Lertykkelse

Mod nord > 30 meter ler
Mod syd < 15 meter ler

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 56, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet, jævnfør figuren 30-45 meter omkring indvindingsboringerne. Mod syd i indvindingsoplandet falder lertykkelsen til < 15 meter. Forskellen i forhold til Figur 55 og Figur 56 skyldes en bedre opløsning i udarbejdelsen af profilsnittene og en cellestørrelse på lertykkelseskortet på 100 gange 100 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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-55: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk.

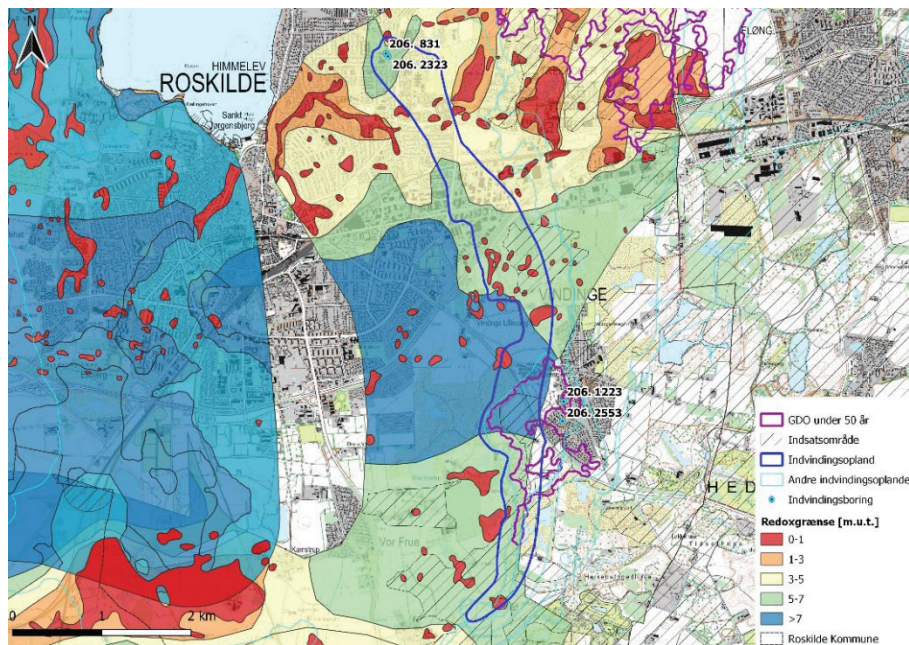
Redoxgrænse

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 57 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk er beregnet til at ligge mellem <1 og >7 meter under terræn (5-7 meter boringsnært).

Redoxgrænse 1- 5 m.u.t.



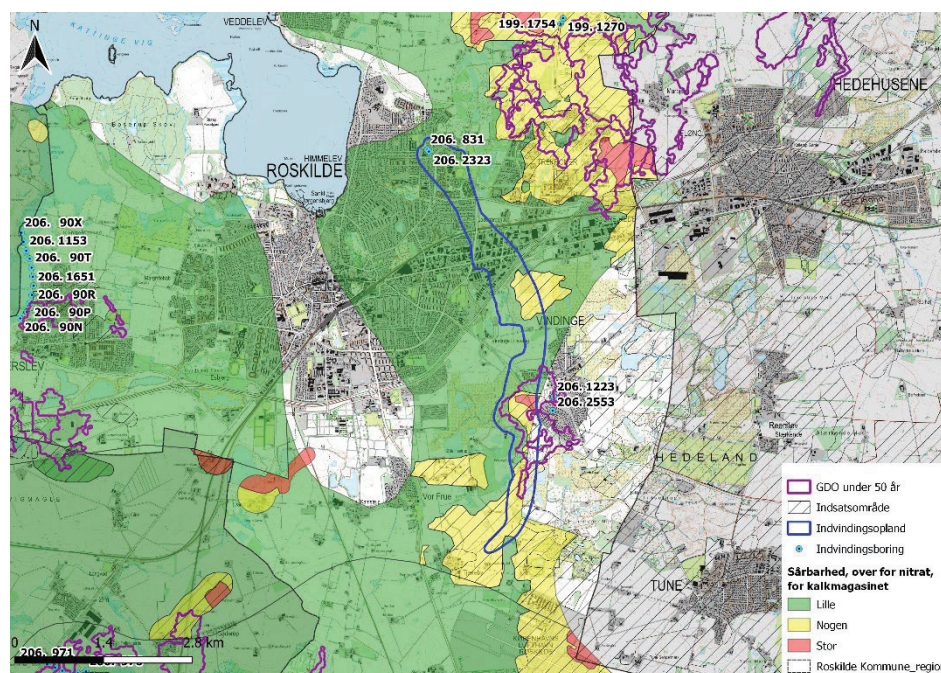
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-56: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk .

Nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 58 er sårbarheden

Generelt lille nitrat-sårbarhed. Nogen og stor nitratsårbarhed i midt og sydlig del af indvindingsopland.

over for nitrat i indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk generelt vurderet til, at være lille. Lige syd for Roskilde By og vest og syd for Vindinge er der nogen nitratsårbarhed. I et mindre område vest for Vindinge By er sårbarheden over for nitrat stor.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-57: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk.

Nitratudvaskning

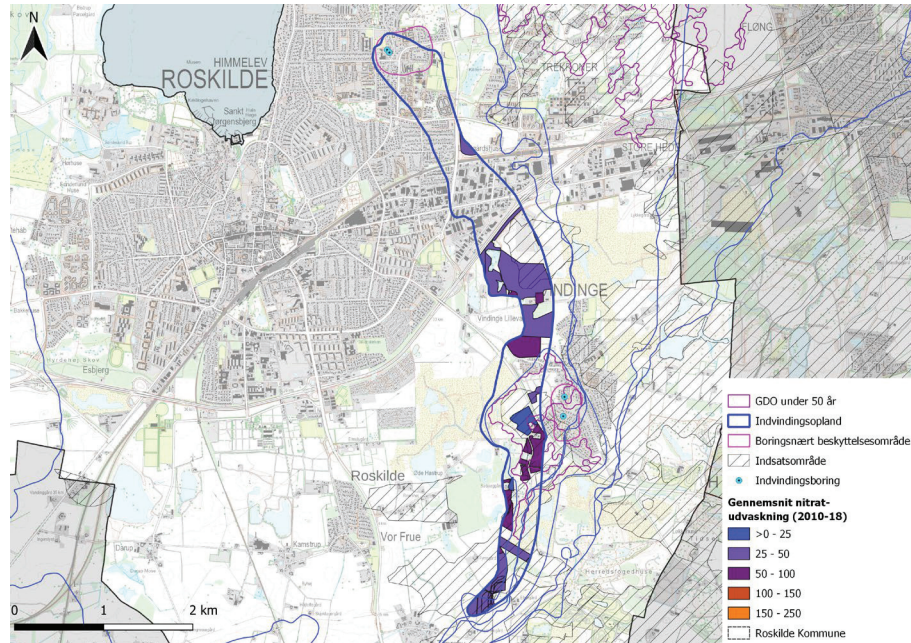
Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet⁹. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 14. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2015 og 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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-14: 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]	30,4	30,5	26,7	28,7	22,5	22,3	17,9	14,4	13,2	23,0
Landbrug [mgNO ₃ /l]	51,6	51,6	45,9	50,2	37,2	43,4	31,7	22,1	17,3	39,0

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk, ses på Figur 59. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 14. 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.

⁹ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

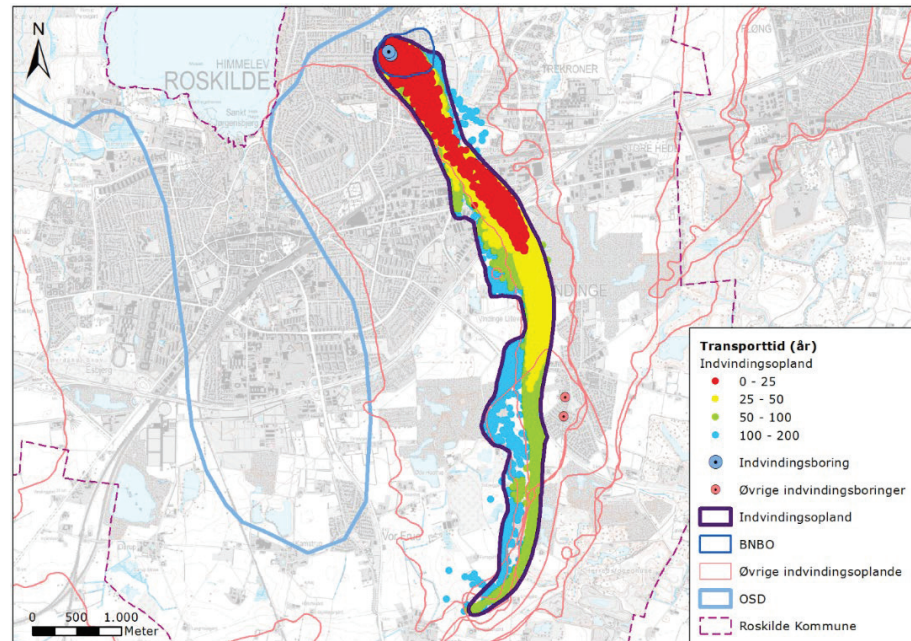


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-58: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk, gennemsnit for perioden 2010-2018.

Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvorfra der strømmer grundvand hen mod borerne (se Figur 60). Indvindingsoplandet er langt og relativt smalt og strækker sig mod sydøst og siden syd. 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. I den østlige del af BNBO'et er der et mindre område hvor transporttiden er 100-200 år.

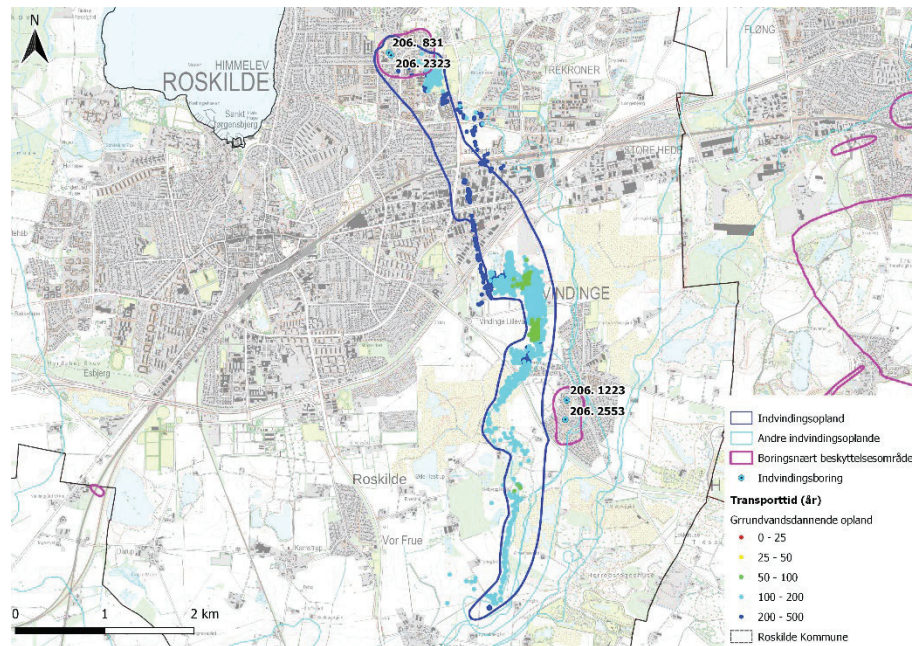
Transporttid i BNBO
0-25 år



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-59: Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Oppumpet grundvands
alder - 50-200 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 dels i et område omkring 600 m fra borerne og dels i den centrale og sydlige del af indvindingsoplandet (Figur 61). På Figur 61 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terrænen mod borerne inden for det grundvandsdannende opland. De fleste af partiklerne har transporttider mellem 50 og 200 år fra det falder på terrænen til det når indvindingsboringerne. Partikler med de korteste transporttider på 50 til 100 år, ses i mindre områder af den centrale del af indvindingsoplandet. Således vil vandet fra disse områder nå kildepladsen hurtigere end vandet fra det grundvandsdannende område tæt ved borerne, der er 100 til 200 år om at nå kildepladsen.

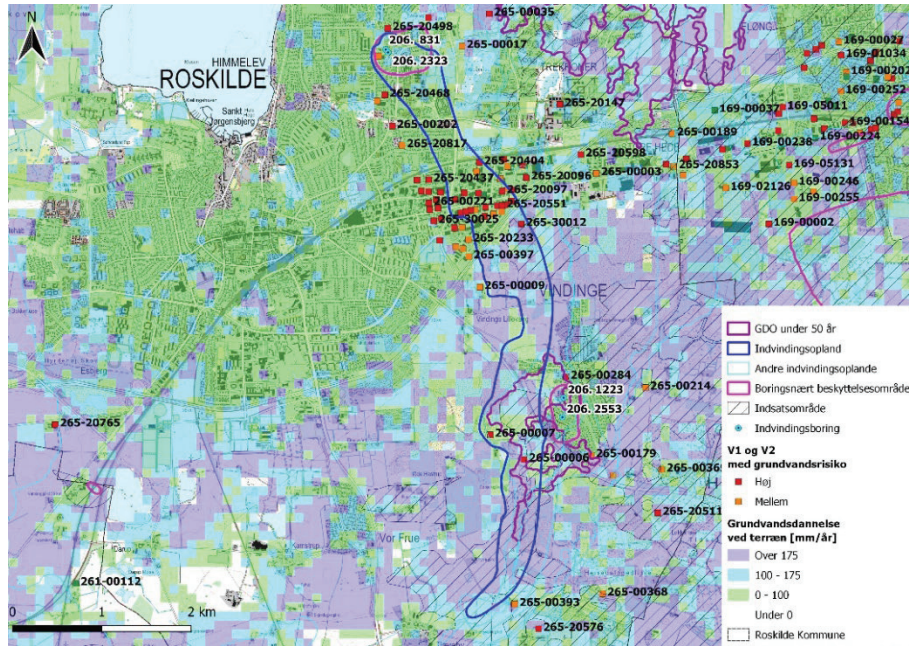


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-60 Det administrative 200 års indvindingsopland optegnet med linje. Desuden ses partikeltransporttider op til 200 år for indvindingsopland (øverst) og op til 500 år for grundvandsdannende opland (nederst) til Gl. Himmelev Vandværk.

Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse i
sydlig 2/3-del af
indvindingsopland

Af Figur 62 ses grundvandsdannelsen ved terrænen inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses, at der sker mest grundvandsdannelse i den sydlige del af indvindingsoplandet. Det ses desuden på figuren, at de forureningskortlagte lokaliteter, inden for indvindingsoplandet, er beliggende i et område hvor der ikke sker en stor grundvandsdannelse.

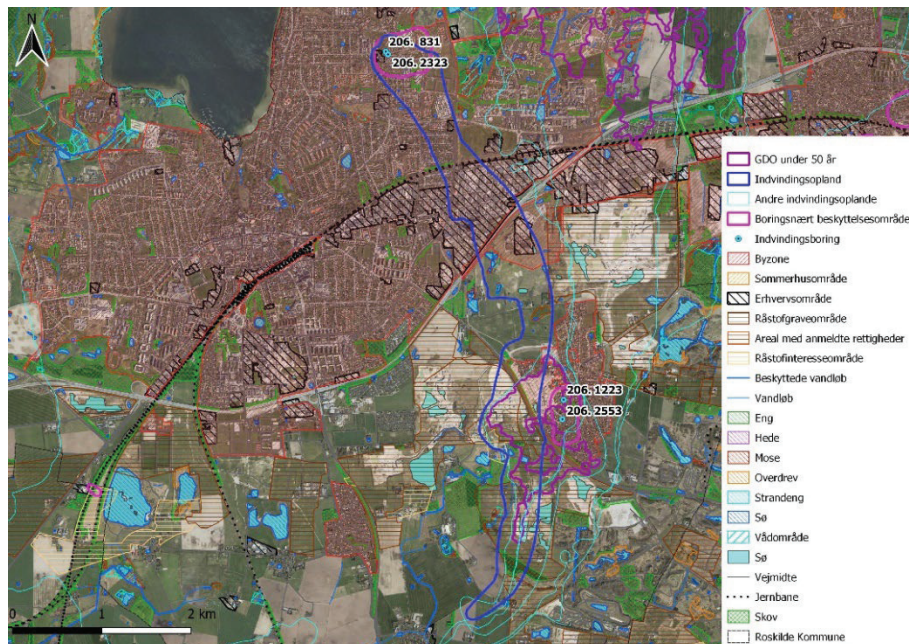


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-61 Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (ingen områder på figur), indsatsområder (IO) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

Arealanvendelse og punktkilder

Bymæssig bebyggelse, industri, råstofgrave-områder og landbrug. BNBO: bymæssig bebyggelse.

Arealanvendelsen i den nordlige og kildepladsnære del af indvindingsoplandet består af bymæssig bebyggelse og mindre rekreative områder. Den centrale del består primært af industrikvarter, råstofområder og mindre søer. I den sydlige del af indvindingsoplandet er arealanvendelsen primært landbrug. Arealanvendelsen inden for BNBO er primært bebyggelse, jævnfør Figur 63.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-62 Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk.

Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk er der 18 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og 15 forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Tabel 15. Lokaliteterne fremgår desuden af Figur 54. På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende lokaliteter er det vurderet, at risikoen for forurening af grundvandet fra aktiviteterne fra 22 af lokaliteterne er høj og risikoen for forurening af grundvandet fra aktiviteterne på 9 lokaliteter er mellem. Vurderingen er baseret ud fra stofftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurenede med. Lokaliteter med mellem eller høj risiko i forhold til grundvandet er primært koncentreret i industriområdet i den centrale del af indvindingsoplandet, på og omkring Håndværkervej.

En lokalitet med mellem risiko (265-00006) er beliggende i GDO50.

22 forurenede lokaliteter
med høj grundvandsrisiko

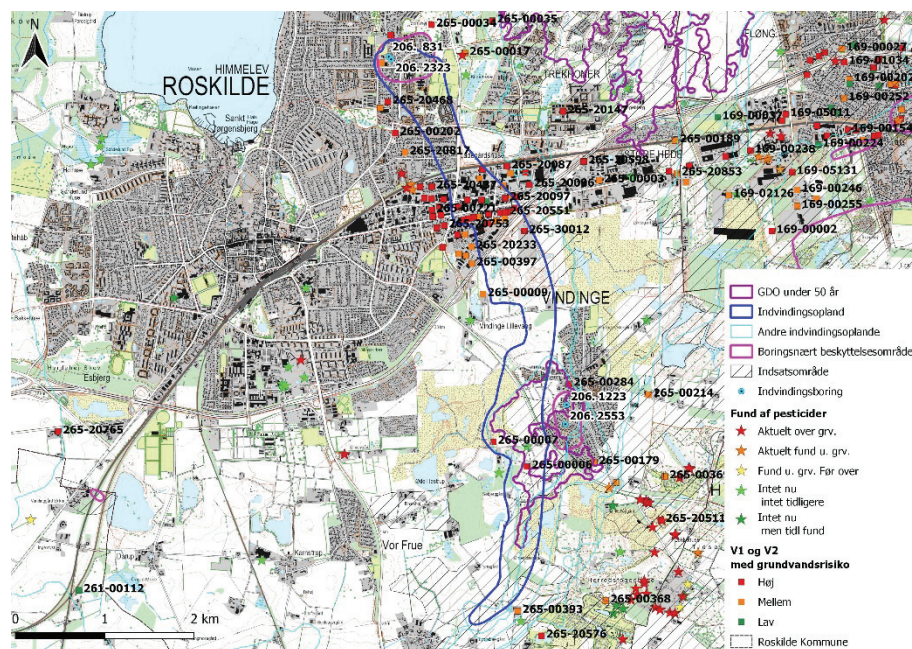
Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-15: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk.

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-20551	Håndværkervej 55, 4000 Roskilde	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20409	Københavnsvej 148, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, MTBE	Høj
265-20410	Københavnsvej 154, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20411	Håndværkervej 35, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-00243	Københavnsvej 198, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, MTBE	Høj
265-20430	Håndværkervej 76, 4000 Roskilde	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20404	Søndre Mellemvej 21, 4000 Roskilde	V1	Metal, maling og lakering af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20086	Søndre Mellemvej 9, 4000 Roskilde	V1	Ikke oplyst	BTEXN	Mellem
265-30012	Vestre Hedevej 34, 4000 Roskilde	V1	Forurenede fyldjord, tilført	Diverse	Høj
265-00204	Københavnsvej 164, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-00188	Industrivej 40A, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
265-20093	Håndværkervej 80, 4000 Roskilde	V1	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
265-00173	Københavnsvej 190, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20227	Industrivej 28, 4000 Roskilde	V1	Biler, skrotning og genvinding af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20792	Københavnsvej 150, 4000 Roskilde	V1	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-00006	Søbjergvej 4, 4000 Roskilde	V1	Losseplads	Diverse	Høj
265-20236	Industrivej 42, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-00397	Navervej 19, 4000 Roskilde	V1	Metal, støbning af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
265-20411	Håndværkervej 35, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
265-00270	Søndre Mellemvej 4, 4000 Roskilde	V2	Metal, affedtning og overfladebehandling af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, Pftthalater	Høj
265-00193	Københavnsvej 141, 4000 Roskilde	V2	Metal, maling og lakering af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-00142	Håndværkervej 82, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-20097	Industrivej 36, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20610	Himmelev Sognevej 103, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, salg af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-00007	Øde-Hastrup-Vej 48, 4000 Roskilde	V2	Aktiviteter vedr. jord og affald	Diverse	Høj
265-00317	Københavnsvej 200, 4000 Roskilde	V2	Transformatorstation	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, Pesticider	Høj
265-00006	Søbjergvej 4, 4000 Roskilde	V2	Losseplads	Diverse	Høj
265-20093	Håndværkervej 80, 4000 Roskilde	V2	Kemikalier, anvendelse af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Mellem
265-00173	Københavnsvej 190, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN	Høj
265-20810	Højvænget 10, 4000 Roskilde	V2	Villaolietank, privat oplag af	Fyringsolie	Lav
265-00384	Betonvej 1, 4000 Roskilde	V2	Slagge fra affaldsforbrænding, tilført/udlagt	Slagge	Lav
265-00243	Københavnsvej 198, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervmæssig oplag af	Klorerede opløsningsmidler, BTEXN, MTBE	Høj
265-00343	Industrivej 45, 4000 Roskilde	V2	Ikke oplyst	BTEXN	Mellem

Ingen boringer med fund af pesticider

Det ses af Figur 64, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-63: Gl. Himmelev Vandværk - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet.

Råvandskvalitet

Vandtype C1

Råvandskvaliteten for Gl. Himmelev Vandværk er god, hvilket indikerer et moderat velbeskyttet magasin. Råvandet i boring DGU nr. 206.2323 er svagt reduceret uden nitrat (Vandtype C1). Sulfatindholdet er svagt forhøjet med et indhold på 68 mg/l i 2021. Kloridindholdet er lavt, målt til 52 mg/l i 2021 og vandet er således ikke saltpåvirket. Råvandet i DGU 206.831 er svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er svagt forhøjet med en stigende tendens fra 21 mg/l i 1996 til 49 mg/l i 2014, hvorefter indholdet er faldet til 40 mg/l ved seneste analyse i 2017. Indholdet af klorid er lavt, men følger udviklingen i sulfat. Ved seneste analyse var kloridindholdet 33 mg/l og vandet er således ikke saltpåvirket. I boring DGU 206.561, der er taget ud af drift, har sulfatindholdet i 2008 været oppe på 80 mg/l, men det er ved de efterfølgende analyser i 2011, 2014 og 2017 faldet til 40-50 mg/l.

206.831: Ikke påvist pesticider
206.2323: Påvist pesticider

Ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i borerne

Der er analyseret for pesticider i boring DGU nr. 206.2323. Der er påvist N,N-Dimethylsulfamid (DMS) med et niveau på 0,015 µg/l i 2021, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Der er analyseret for, men ikke påvist, pesticider i boring DGU nr. 206.831. Der er analyseret for, men ikke påvist, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i indvindingsboringerne (seneste analyse 2017 for DGU nr. 206.831 og 2021 for 206.2323). I boring DGU nr. 206.831 er der i 1999 målt 7 µg/L anioniske detergenter. Grænseværdien har tidligere været 100 µg/L. Der er ikke målt for stoffet senere.

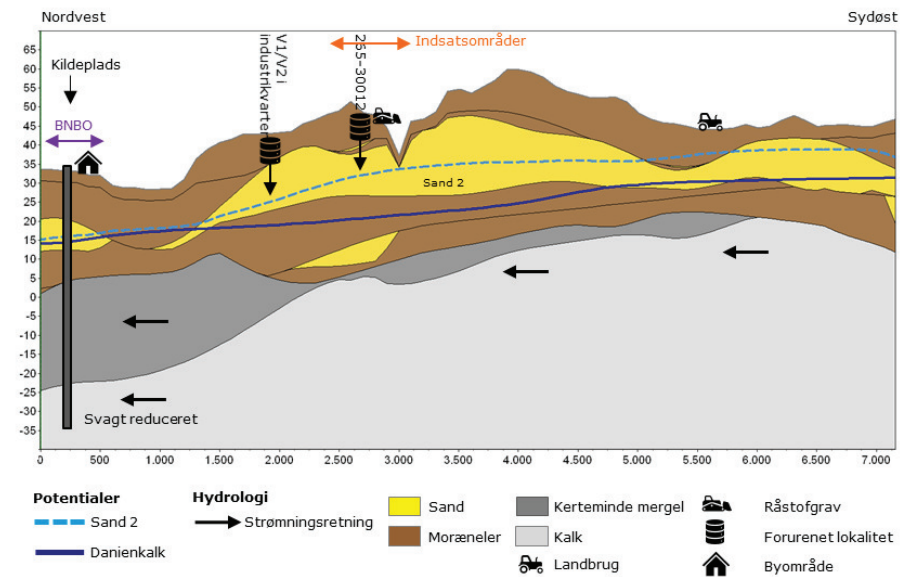
Der er målt 0,035 µg/L toluen i 2015 i rent vands analyser, stoffet er ikke genfundet i senere analyser. Der er målt 0,019 µg/L N,N-Dimethylsulfamid (DMS) i 2020 i rentvandsanalyser, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Der er analyseret for men ikke påvist klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i rentvandsanalyser (seneste analyse 2021 og 2017).

Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Moderat geologisk beskyttelse

Gl Himmelev Vandværk indvinder svagt reduceret (vandtype C) grundvand af god kvalitet, med faldende sulfatindhold i de seneste målinger og uden noget påvist indhold af miljøfremmede stoffer. Det vurderes at der er god sammenhæng mellem grundvandstype og lertykkelsen over det primære grundvandsmagasin. Der indvindes fra kalkmagasinet, som har en moderat geologisk beskyttelse i størstedelen af indvindingsoplandet. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne ligger generelt på mellem 100-200 år, med få områder med en transporttid på mellem 50-100 år og 200-500 år. Den reducerede vandtype i borerne tyder på en lang transporttid af det indvundne vand, hvilket også ses af det grundvandsdannende opland, der inden for BNBO ligger på over 100 års transporttid fra overfladen til vandet når borerne.

Af Figur 65 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-64 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk. Placeringen af profil ses på Figur 54 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet til Gl. Himmelev Vandværk er der 18 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og 15 forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Tabel 15 og Figur 54. På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende lokaliteter er det vurderet, at grundvandsrisiciene på 22 lokaliteter er høj og på 9 lokaliteter er mellem. Lokaliteter med mellem eller høj risiko i forhold til grundvandet er primært koncentreret i industriområdet i den centrale del af indvindingsoplandet, på og omkring Håndværkervej, ca. 1 ½ km syd for indvindingsboringerne. Der er lokaliseret en V1 kortlagt grund (lokalitets nr. 265-20610) inden for BNBO, ligeledes nedstrøms boringen, denne lokalitet er vurderet til mellem risiko i forhold til grundvandet. Der er lokaliseret en tankstation ca. 70 meter vest fra boringen. I de områder med god lertykkelse (Boring DGU 206.831 har 17,4 meters lerdæklag) og en umættet zone på 5-7 meter er der fortsat en reduktionskapacitet i forhold til nitratbelastning 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)¹⁰. Her vurderes det, at der inden for BNBO til Gl. Himmelev Vandværk er risiko for spild med pesticider i private haver.

Moderat sårbarhed inden for BNBO

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes at være moderat sårbart på grund af nogen tykkelse af lerdæklaget i boringerne og den reducerede vandtype.

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. ved en væltet marksprøjte, fra private haver og fra spild fra eventuelle utætte spildevandsledninger i nærheden af indvindingsboringerne.

¹⁰ 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"

Fokus på vestlig del af IO

Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i et område i den centrale del af indvindingsoplandet – lige syd for motorvejen, hvor der er grusgrav. Dette område er delvist sammenfaldende med område, hvor der er stor grundvandsdannelse, og område med grundvandsdannende opland, jf. Figur 61. Heldigvis er dette område ikke sammenfaldende med området med de mange forurenede lokaliteter - nord for motorvejen. Beskyttelsesbehovet vurderes at være størst i de dele af IO, hvor der både er grundvandsdannelse og grundvandsdannende opland, dvs. i den vestlige del af IO.

Det vurderes at råstofudgravningen eller andre aktiviteter i råstofgravene potentielt kan udgøre en trussel mod Gl. Himmelev Vandværk, idet det beskyttende lerdæklag her er mindre, og at der her også er grundvandsdannelse og relativt kort transporttid. De relativt mange forurenede lokaliteter udgør ligeledes potentielt trusler mod Gl. Himmelev vandværk. Ved vurdering og prioritering af indsætter i forhold til forurenede lokaliteter bør, sårbarhed, grundvandsdannelse, placering i grundvandsdannende opland samt transporttider til indvindingsboringer indgå sammen med forureningstype og kildestyrke.

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.

6 Gundsøllille Vandværk

Fakta

Jupiter ID, vandværk	104437
Indvindingsboring(er), DGU nr.	199.114
Indvindingsstilladelse	9.000 m ³ pr. år
Indvindingsstilladelse udløber	18. august 2046
Mængde indvundet i 2019	7.107 m ³
Magasin der indvindes fra	Kalkmagasinet
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	Ca. 15 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	0 - 100 år
Vandtype	Stærkt reduceret uden nitrat og med et svagt stigende indhold af sulfat (vandtype C)
Analyseret for pesticider	Ja, ikke påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Nej
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Nej
Naturlige stoffer	-
Udpeget NFI i indvindingsopland	Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Ja
Antal V1-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	0
Antal V2-kortlagte forureningslokaliteter i indvindingsopland	0

Boringer

Af Tabel 16 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboring som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at boringen indvinder fra kalkmagasinet, som er spændt. Dæklagstykkelsen over magasinet er på 17,8 meter, hvoraf 5,1 meter udgøres af ler. I følge Jupiter databasen er de øverste 10 meter af boringen kategoriseret som brønd, og har derfor ingen geologisk beskrivelse.

Tabel Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-16: Gundsøllille Vandværks aktive indvindingsboring.

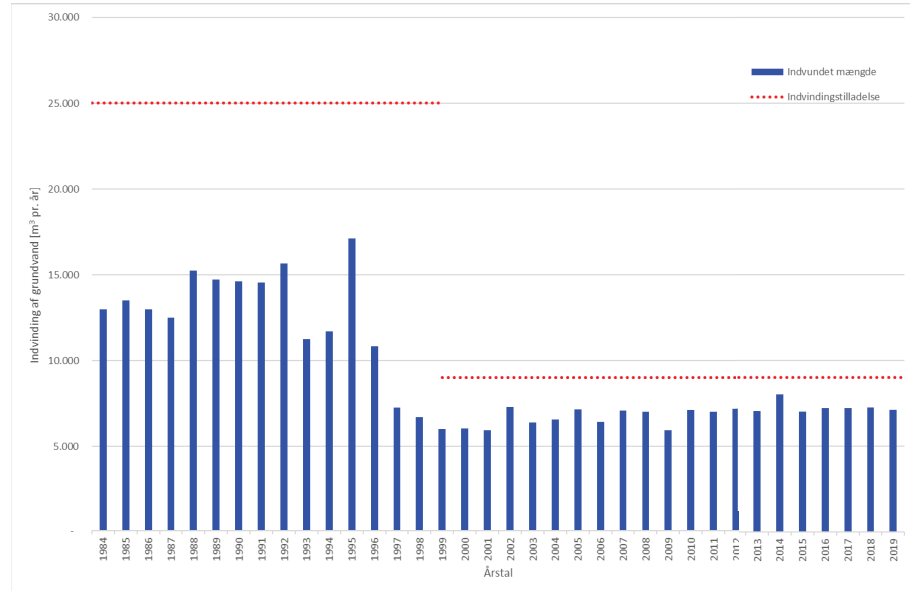
Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter	
DGU nr.	199.114
Etableringsår	1939
Boreddybde (m)	34,5
Terrænkote (m)	24,00
Filterinterval (m.u.t.)	31,8 - 34,5
Magasin	Kalk
Magasinforhold	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m)	17,8
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	5,1

Spændt kalkmagasin

Indvinding

Reduktion på 45,3 %

Gundsøllille Vandværk indvandt i 2019, 7.107 m³. Af Figur 66 ses det, at i perioden 1984-2019 har der et fald i indvindingen med i alt 5.893 m³, hvilket svarer til en reduktion på 45,3 %. Siden 1997 har indvindingen næsten ligget konstant. Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 9.000 m³ pr. år.



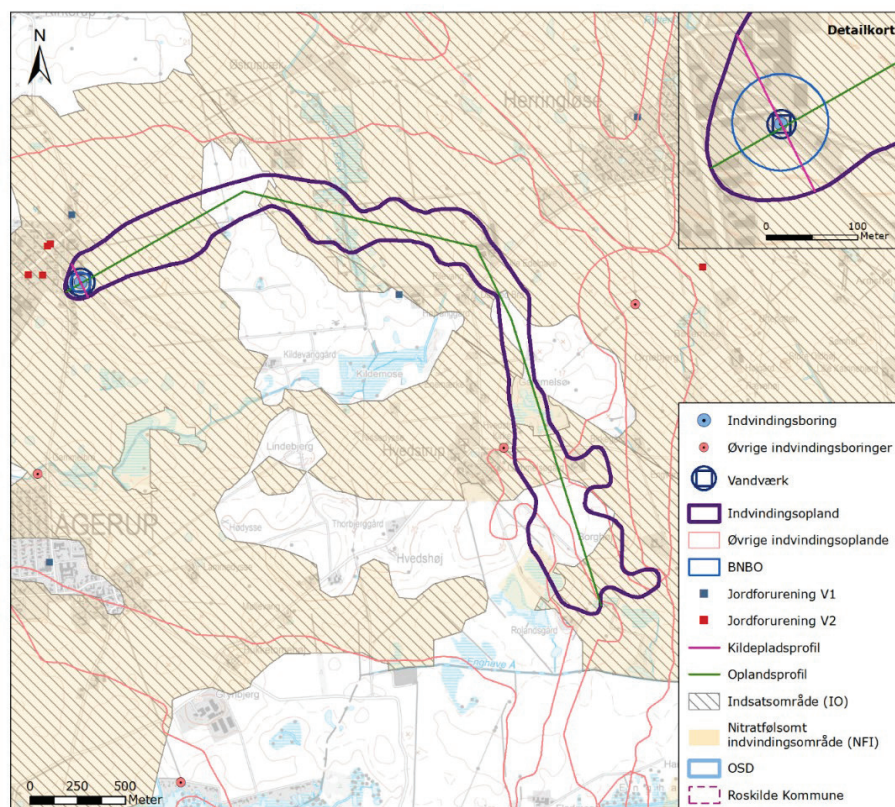
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-65: Oppumpede vandmængder for Gundsøllille Vandværk i perioden 1984-2019

Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

I Figur 67 ses en oversigt over Gundsøllille 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 9.000 m³/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses i Figur 68.

NFI og IO udpeget i indvindingsoplandet

Af Figur 67 ses det, at der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i størstedelen af indvindingsoplandet. Undtaget er et område ca. 700 m øst for indvindingsboringen og to områder i den sydlige del af indvindingsoplandet.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-66 Placeringen af Gundsølle Vandværks aktive indvindingsboring. 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. Det viste BNBO findes i en opdateret visning/beregning på Danmarks Miljøportal; [Danmarks Arealinformation \(miljoportal.dk\)](http://Danmarks Arealinformation (miljoportal.dk))

Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Gundsølle Vandværk optegnet både et oplandsprofilsnit og et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne, se Figur 68. Oplandsprofilsnittet strækker sig fra vest mod østnordøst, hvorefter det drejer mod syd. Kildepladsprofilsnittet strækker sig fra nordnordvest mod sydsydøst. Af Figur 68 ses det at vandværkets indvindingsboring indvinder fra Danienkalk. Dette stemmer overens med de geologiske oplysninger der fremgår af Tabel 16.

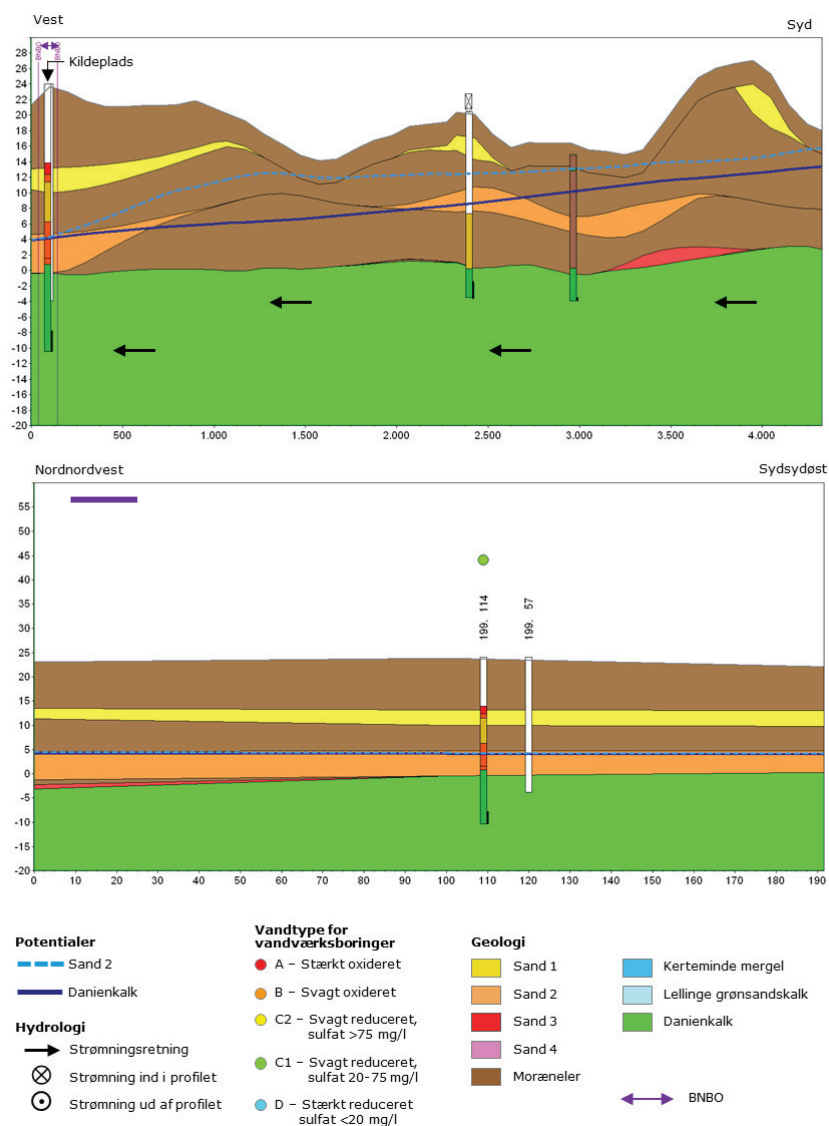
På Figur 68 er grundvandsspejlet i både sand 2 magasinet og i kalkmagasinet afbilledet. Det ses at grundvandsspejlet i kalkmagasinet er beregnet til at ligge i lerlaget. Dette betyder at grundvandets trykniveau ligger over det vandførende lags øvre begrænsning. Over kalkmagasinet er beliggende et vandstandsendende lerlag og magasinet er således spændt. Det ses desuden, at grundvandspotentialet i sand 2 magasinet generelt er spændt som i kalkmagasinet. Omkring boringen ses det at der ikke er et lerlag mellem sand 2 magasinet og kalkmagasinet, grundvandsspejlet er således sammenfaldende omkring boringen og spændt.

Dæklagstykkelsen over kalkmagasinet er på knap 18 meter. I følge den geologiske model er de øverste 10 meter tolket som ler, og det formodes derfor at tykkelsen af ler over magasinet er omkring 15 meter og ikke de 5,1 meter som nævnt i Tabel 16. Med ca. 15 meter ler over boringen fremtræder magasinet geologisk set moderat til ringe beskyttet i kildepladsområdet og i indvindingsoplandet.

Indvindingsboring er filtersat i Danienkalk.

Spændt grundvandsspejl i både sand 2 magasin og i kalkmagasin.

Af Figur 68 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtypen i indvindingsboringen.



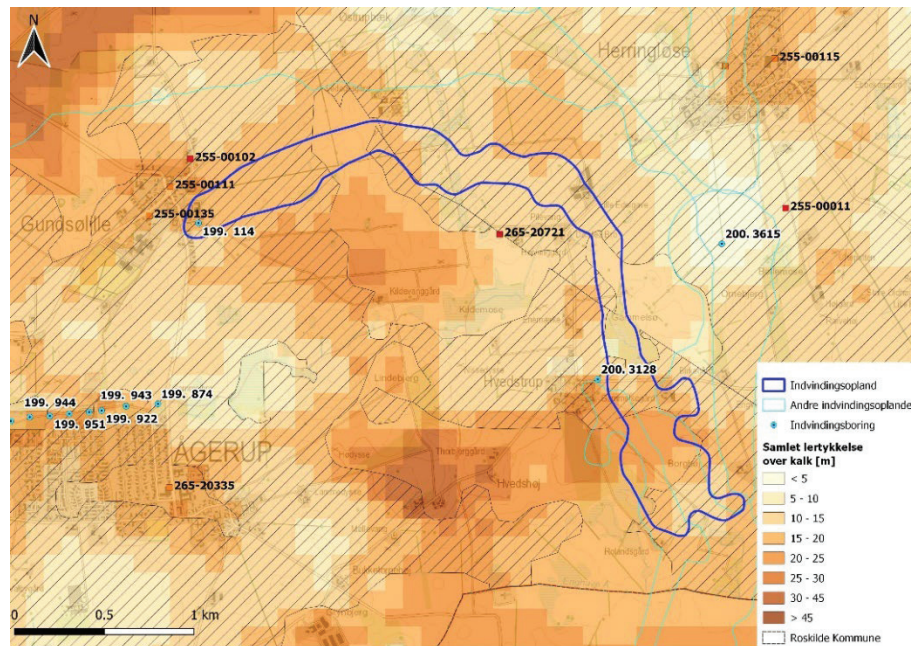
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-67 Profilsnit for indvindingsoplandet til Gundsølle Vandværk. Øverst: Oplandsprofil, nederst: Kildepladsprofil. Placeringen af oplandsprofil og kildepladsprofil ses på Figur 67.

Lertykkelse

Omkring boring ~ 15 meter
10-20 meter i resten af
indvindingsopland

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet beregnet. Som det ses af Figur 69 er lertykkelsen omkring vandværkets indvindingsboring ca. 15 meter. Det ses, at lertykkelsen i den midterste del af indvindingsoplandet ligger mellem 10 og 15 meter og i den sydlige del mellem 15 og 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.

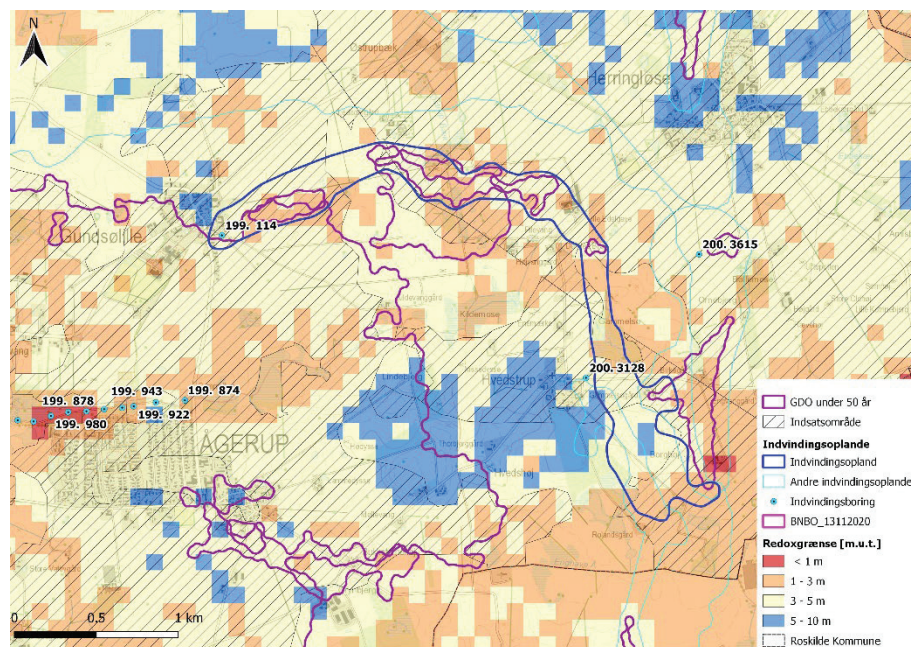


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-68: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsområdet til Gundsølle Vandværk.

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 70 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsområdet til Gundsølle Vandværk er beregnet til, at generelt, at ligge mellem 1 og 5 meter under terræn (3-5 meter boringsnært). I den sydlige del af indvindingsområdet er et mindre område hvor redoxgrænsen ligger 5-10 meter under terræn.

Redoxgrænse 3- 5 m.u.t.

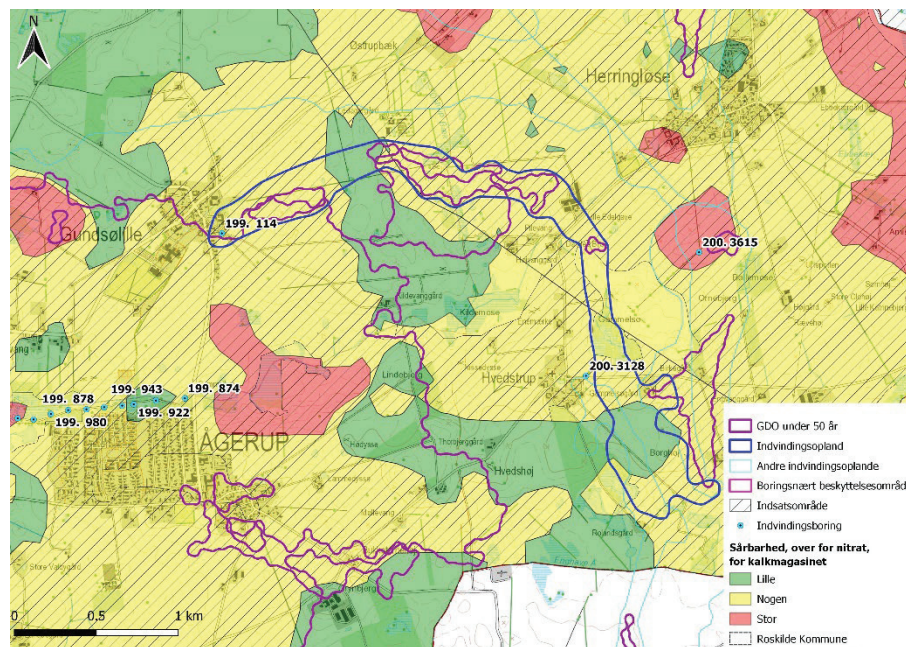


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-69: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsområdet til Gundsølle Vandværk

Generelt nogen nitrat-sårbarhed. Lille nitratsårbarhed i nordlig og sydlig del.

Nitratsårbarhed

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet. Som det ses af Figur 71 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk generelt vurderet til, at være nogen. I den nordlige og sydlige del af indvindingsoplandet er der områder med lille nitratsårbarhed.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-70: Nitratsårbarhedszonering i indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk.

Nitratudvaskning

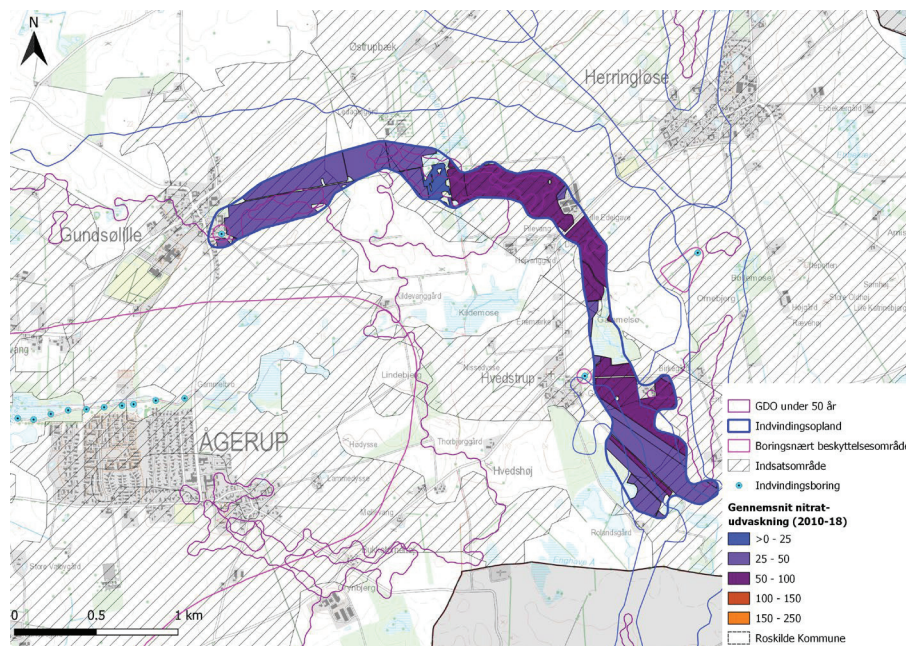
Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet¹¹. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 17. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2015 og 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 Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-17: 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]	38,0	49,8	50,3	42,8	44,4	24,0	30,5	15,5	19,3	35,0
Landbrug [mgNO ₃ /l]	50,2	55,2	55,3	47,2	49,0	25,8	33,0	16,3	20,5	39,2

Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk, ses på Figur 72. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 17 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, dog er der en stigning i udvasningen i 2018.

¹¹ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.



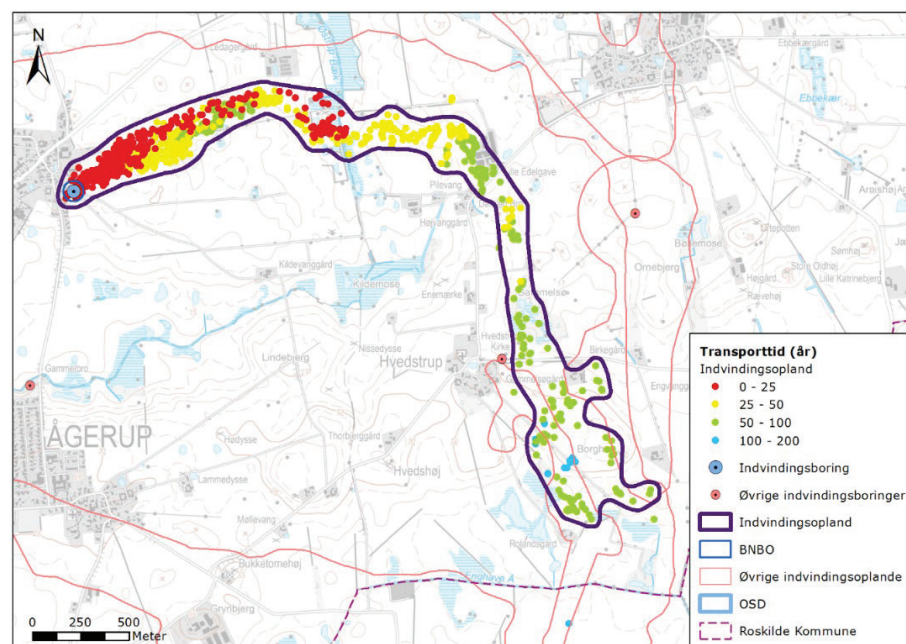
Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-71: Udvaskningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til Gundsølløse Vandværk, gennemsnit for perioden 2010-2018.

Hydrogeologi

Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvorfra der strømmer grundvand hen mod boringen (Figur 73). Indvindingsoplandet er langt og strækker sig over 4 km, mens det de fleste steder kun er omkring 250 m bredt, dvs. relativt smalt.

Indvindingsoplandet har sin udstrækning mod østnordøst, hvorefter det drejer mod øst og syd og ender lidt syd for Hvedstrup. 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.

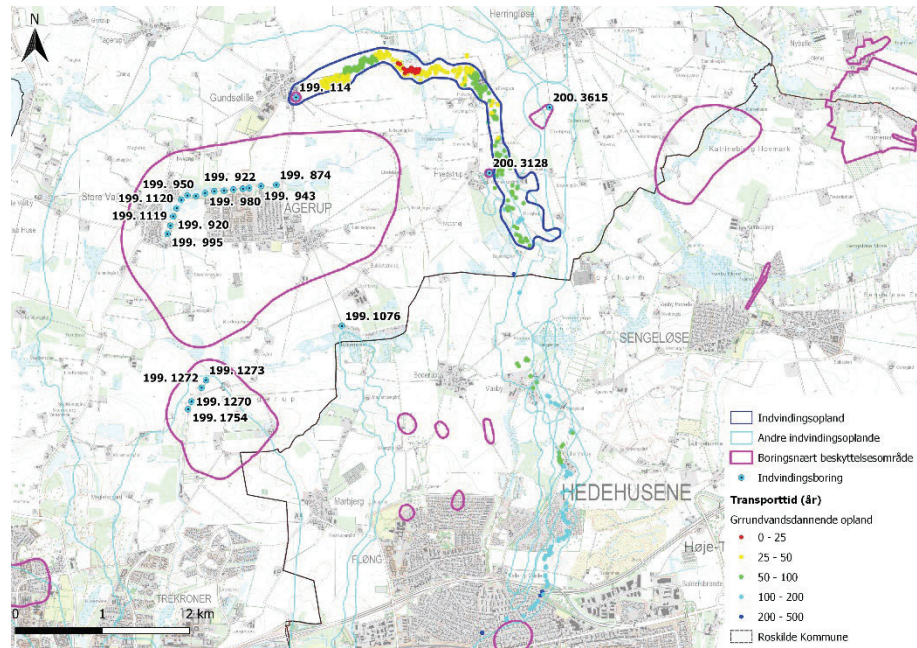
Transporttid i BNBO
0-25 år



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-72: Gundsølløse Vandværk. Det administrative 200 års indvindingsopland, inklusiv transporttid i grundvandsmagasinet.

Det grundvandsdannende opland er det område, hvor vand infiltrerer på terræen, for senere at strømme videre i grundvandsmagasinerne hen til boringen. Grundvandsdannelsen til kildepladsens boring sker i det meste af indvindingsoplandet (Figur 74), dog ikke i nærområdet omkring kildepladsen. På Figur 74 er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terræen mod borerne inden for det grundvandsdannende opland. Vandet er generelt ungt vand, under 100 år. I området øst for indvindingsboringen ved Østrup Bæk ses helt ungt vand, der er under 25 år om at strømme fra terræen til indvindingsboringen. Ellers er vandet i den nordlige del af indvindingsoplandet generelt under 50 år gammelt fra det falder på terræen til det når indvindingsboringen, mens der i den sydlige del har transporttider på 50 til 100 år.

Oppumpet grundvandsalder - <25 -100 år

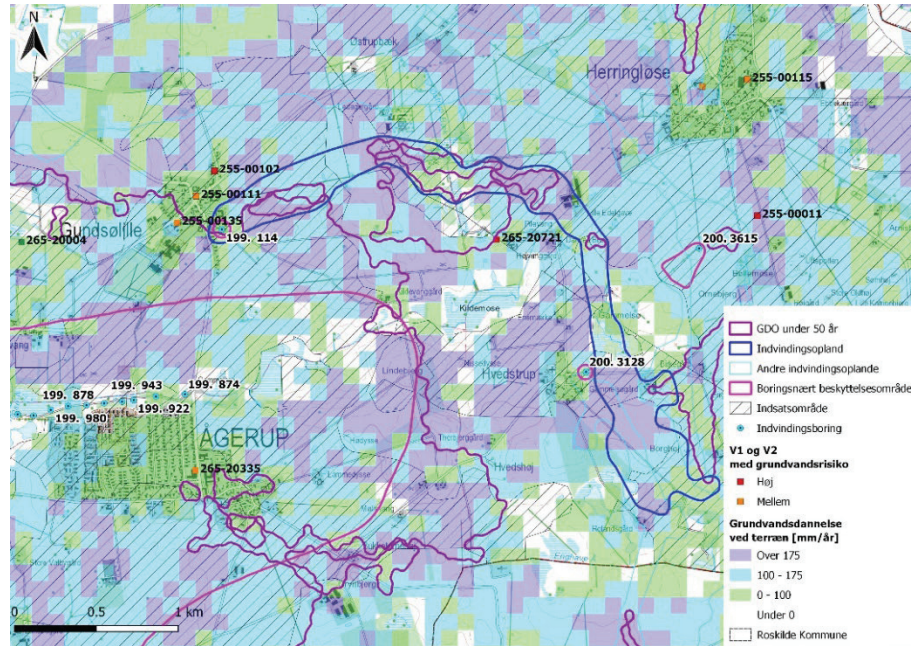


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-73 Gundsølle Vandværk. Det grundvandsdannende indvindingsopland op til 500 år (0-100 år for Gundsølle Vandværk).

Grundvandsdannelse

Generelt stor grundvandsdannelse i hele indvindingsopland

Af Figur 75 ses grundvandsdannelsen ved terræen inden for vandværkets indvindingsopland. Det ses, at der sker en stor grundvandsdannelse i hele indvindingsoplandet på nær omkring Østrup Bæk hvor grundvandsdannelsen er < 100 mm/år. Det ses desuden på figuren, at der ikke er nogen forureningskortlagte lokaliteter beliggende inden for indvindingsoplandet.

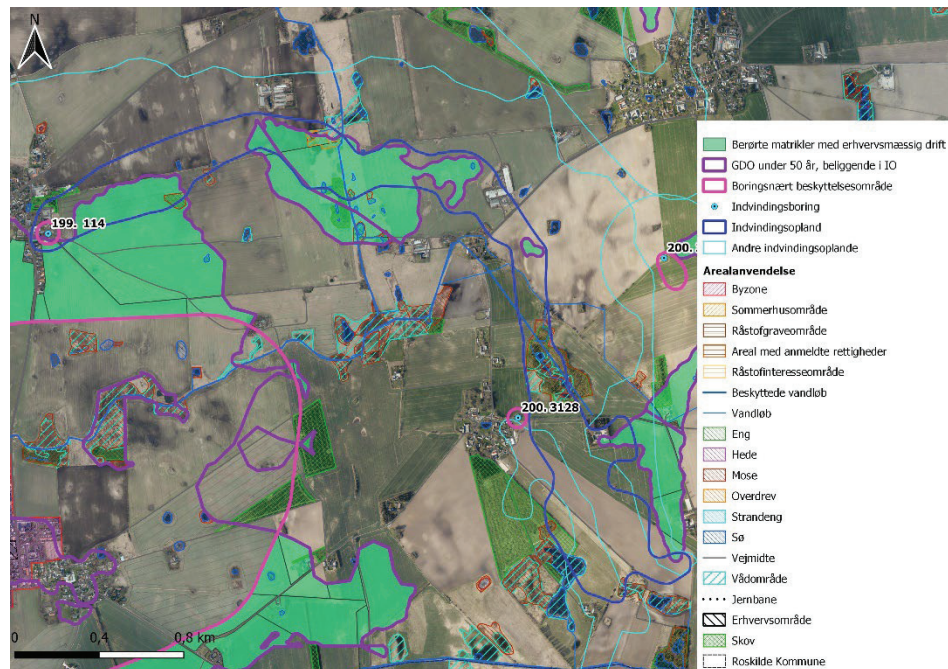


Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-74 Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (GDO < 50 år), indsatsområder (IO) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

Arealanvendelse og punktkilder

Primært landbrugsareal inden for indvindingsopland.
 BNBO: bymæssig bebyggelse, mark og private haver

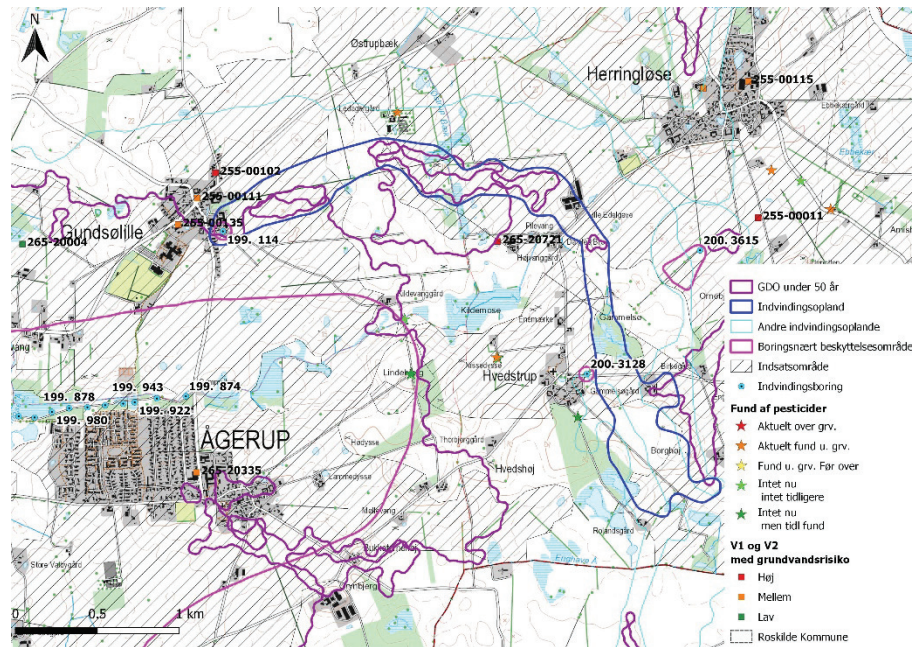
Arealanvendelsen i det meste af indvindingsoplandet består af landbrug. I den nordlige del, ca. 300 m øst for indvindingsboringen findes der ved Østrup Bæk dog beskyttet natur i form af mose og overdrev. Der findes også et område med mose nordøst for Hvedstrup ved Gammelsø. Arealanvendelsen inden for BNBO er bygninger, mark og private haver, jf. Figur 76.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-75 Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til Gundsølle Vandværk.

Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland
 Inden for indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk findes ingen potentielt forurenede lokaliteter (V1) og ingen kortlagte forurenede lokaliteter (V2).

Det ses af Figur 77, at der ikke er placeret indvindingsboringer med fund af pesticider inden for indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-76: Gundsøllille Vandværk - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet.

Råvandskvalitet

Vandtype C1

Råvandskvaliteten for Gundsøllille Vandværk indikerer et moderat velbeskyttet magasin. Råvandstypen er vandtype C1, og det er svagt reduceret uden nitrat. Sulfatindholdet er moderat forhøjet (54 mg/l) og svagt stigende fra 48 mg/l i 2002 til 54 mg/l i 2017. Det svagt stigende sulfatindhold kan være tegn på at der foregår pyritoxidation i dæklaget, og at reduktionspotentialet dermed at ved at blive brugt. På sigt vil der kunne ske nitratudvaskning direkte til magasinet.

Indholdet af klorid er lavt og stabilt (24 mg/l), og vandet er således ikke saltpåvirket.

Ikke påvist pesticider

Ikke analyseret for klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i boringen

Der er analyseret for, men ikke påvist pesticider (seneste analyse 2017), mens der ikke er analyseret for klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter.

Der er analyseret for, men ikke påvist, pesticider, klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i rentvandsanalyser (seneste analyse 2019-2020).

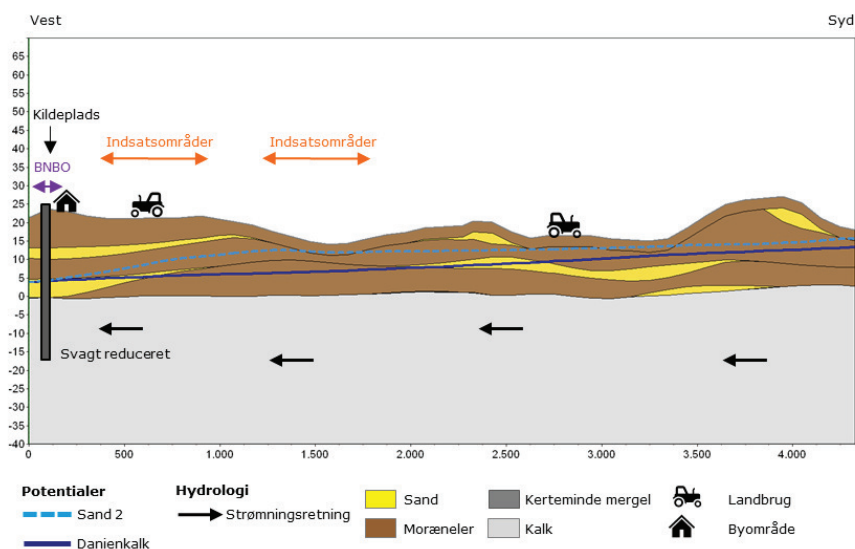
Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

Moderat til ringe geologisk beskyttelse

Gundsøllille Vandværk indvinder svagt reduceret (vandtype C) grundvand af god kvalitet uden fund af pesticider. Det vurderes at der er god sammenhæng mellem grundvandstype og lertykkelsen over det primære grundvandsmagasin. Der indvindes fra kalkmagasinet, der i store dele af indvindingsoplandet har en moderat til ringe geologisk beskyttelse. Det indvundne grundvand er dannet i næsten hele

indvindingsoplandet. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder er i 2/3 del af indvindingsoplandet 50-100 år og i 1/3-del af indvindingsoplandet <50 år. Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i størstedelen af indvindingsoplandet.

Af Figur 78 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur Fejl! Ingen tekst med den anførte typografi i dokumentet.-77 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Gundsøllille Vandværk. Placeringen af profil ses på Figur 67 (oplandsprofil).

Det vurderes at de 14-24 meter tykke istidsaflejringer over kalkmagasinet (heraf 10-20 meter ler og 3-5 meter umættet zone). Det svagt stigende sulfatindhold kan være tegn på at der foregår pyritoxidation i dæklaget, og at reduktionspotentialet dermed er ved at blive brugt. På sigt vil der kunne ske nitratudvaskning direkte til magasinet. Ved boringen vurderes tykkelsen af det beskyttende lerlag til at være omtrent 15 m og ikke de 5 m, der er nævnt i boringsbeskrivelsen. Dette forbedrer beskyttelse inden for BNBO, der dog er udpeget som et indsatsområde og derfor tolket som sårbar. 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 monitoreres, både i indvindingsboringer og eventuelt i oplandet, således at indsatserne kan revurderes, hvis der sker væsentlige ændringer i råvandskvaliteten.

Fokus på IO ØNØ for indvindingsboring og GDO 50 omkring Ørsted Bæk.

Fokus på områder hvor transporttid er <25 år.

Beskyttelsesbehovet vurderes at være størst i de dele af IO, hvor der sker grundvandsdannelse og transporttiden fra terræn til indvindingsboring er kort (GDO < 50 år, jf. Figur 75). Således kan indsatserne fokuseres i den del af IO der ligger lige østnordøst for indvindingsboringen og i den stribe af GDO under 50 år, der ligger på hver sin side af Ørsted Bæk. For en yderligere graduering af beskyttelsesbehovet kan størrelsen af grundvandsdannelsen inddrages, eller der kan fokuseres på de områder, hvor transporttiden for det grundvandsdannende område er under 25 år.

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)¹². Her vurderes det,

¹² 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"

at der inden for BNBO til Gundsøllille Vandværk er risiko for spild med pesticider på landbrugsejendomme og landbrugsområder. Der er risiko for spild fra spildevandsledninger, da det vejledende afstandskrav ikke er overholdt.

Tykkelsen af det beskyttende lerlag vurderes til at være omtrent 15 m og ikke de 5 m, der er nævnt i boringsbeskrivelsen. Dette forbedrer beskyttelse inden for BNBO, der dog er udpeget som et indsatsområde og derfor tolket som sårbart.

Sårbarhed inden for BNBO

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes at være moderat til ringe på grund af det tynde lerdække, den svagt reducerede vandtype og ingen fund af pesticider i indvindingsboringen. Den umættede zone giver en god mulighed for omdannelse af forureningsstoffer, inden kalkmagasinet eventuelt nås. Det vurderes, at både inden for BNBO og indvindingsoplandet kan der være en risiko for spild af pesticider på landbrugsejendomme og landbrugsområder, f.eks. ved en væltet marksprøjte og fra eventuelle utætte spildevandsledninger i nærheden af indvindingsboringen.

Det vurderes, at der primært er beskyttelsesbehov i forhold til pesticider grundet den moderat til ringe geologiske beskyttelse og indvindingen er sårbart herfor. Gundsøllille Vandværk kan med fordel indgå aftale med lodsejerne om pesticidfri drift eller skovrejsning.

Ud fra risikovurderingen og arealanvendelsen inden for BNBO vurderes det at det er sårbart over for spild af pesticider. Især udgør spild og uheld med pesticider på landbrugsejendomme en risiko, hvilket stiller krav til hvordan pesticider anvendes, opbevares og håndteres.