

7.10 HOFOR – Kornerup Kildeplads

7.10.1 Fakta

Jupiter ID, vandværk	28315
Indvindingsboring(er), DGU nr.	206.90A, 206.90B, 206.90C, 206.90D, 206.1653, 206.1283, 206.90G, 206.90H, 206.90I, 206.90J, 206.90K, 206.90N, 206.90O, 206.90P, 206.1652, 206.90R, 206.1651, 206.90T, 206.1650, 206.1153, 206.1154, 206.90X
Indvindingstilladelse	1.800.000 m ³ pr. år
Indvindingstilladelse udløber	25. august 2046
Mængde indvundet i 2019	1.073.300 m ³
Magasin der indvindes fra	Kertemindemergel, Lellinge grønsandskalk, Danienkalk og Sand 3
Grundvandsspejl i indvindingsmagasin	Spændt
Tykkelse af lerlag over magasin omkring indvindingsboringer	Sand 3: 10,4-19 meter Kalk: 9,1-49 meter
Transporttid fra grundvandsdannende områder	Sand 3: <25-500 år Kalk: <25-500 år
Vandtype	Sand 3: dels oxideret med indhold af nitrat (tre boringer), dels svagt reduceret uden indhold af nitrat (to boringer). I alle fem boringer er sulfatindholdet forhøjet. Kalk: enten svagt eller stærkt reduceret, uden nitrat. Der er ikke påvist pesticider i kalkmagasinet (vandtype A, B og C)
Analyseret for pesticider	Kalk: Ja, ikke påvist Sand 3: Ja, påvist
Analyseret for klorerede opløsningsmidler	Kalk: Nej Sand 3: Nej
Analyseret for aromatiske kulbrinter	Kalk: Nej Sand 3: Nej
Naturlige stoffer	Sand 3: ikke saltpåvirket, med indhold af klorid mellem 40 og 61 mg/l. Kalk: I den sydlige del af kildepladsen er vandet saltpåvirket, med kloridindhold mellem 210 og 270 mg/l, mens den øvrige del af kildepladsen ikke er saltpåvirket. I de fleste af boringerne filtersat i kalkmagasinet er vandet kraftigt ionbyttet, og natriumindholdet er mellem 30 og 190 mg/l.
Udpeget NFI i indvindingsopland	Kalk: Nej Sand 3: Ja
Udpeget IO i indvindingsopland	Kalk: Nej Sand 3: Ja
Antal V1-kortlagte forurenings-lokaliteter i indvindingsopland	12
Antal V2-kortlagte forurenings-lokaliteter i indvindingsopland	4

7.10.2 Boringer

Spændt sandmagasin og kalkmagasin

Af Tabel 0-27 fremgår de oplysninger for vandværkets indvindingsboringer som er registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter. Det ses at kildepladsens 22 indvindingsboringer indvinder fra Kertemindemergel, Lellinge grønsandskalk, Danienkalk og Sand 3. Både kalkmagasinet og sandmagasinet er spændt. Dæklagstykkelsen ved kildepladsen over Sand 3 magasinet er mellem 12,2 og 19 meter, mens dæklagstykkelsen over kalkmagasinet varierer mellem 9,1 og 60 meter, hvoraf hhv. 10,4-19 meter og 9,1-49 meter udgøres af ler.

Tabel 0-27: Kornerup Kildeplads aktive indvindingsboringer.

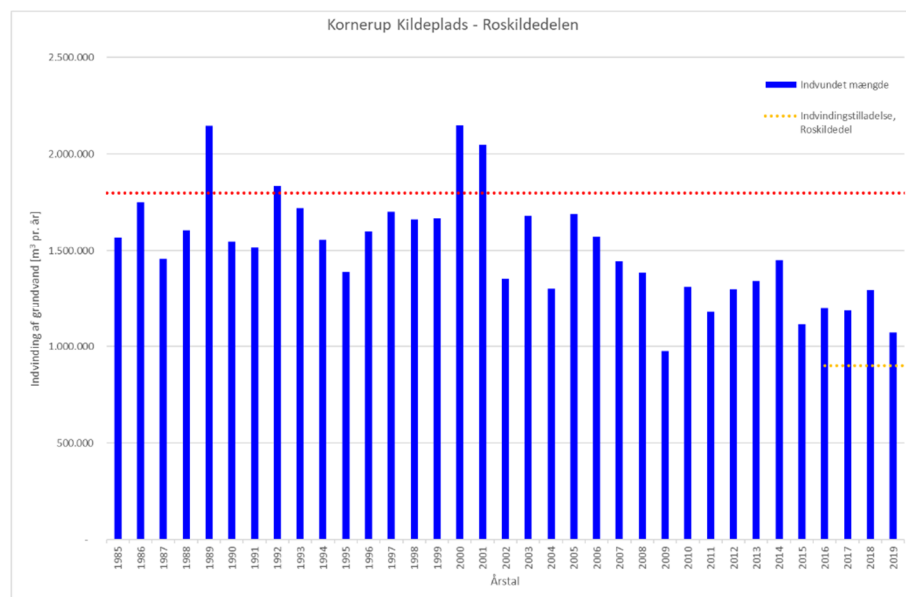
Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter					
DGU nr.	206.90A	206.90B	206.90C	206.90D	206.1653
Etableringsår	1938	1938	1938	1938	2004
Boreddybde (m)	74.8	39.0	22.5	45.3	29.6
Terrænkote (m)	5.0	5.0	5.0	4.0	4.6
Filterinterval (m.u.t.)	38 - 40 49 - 51	33 - 39	17.8 - 21.8	37 - 43	23.5 - 29.5
Magasin	Grus /Kalk	Grønsand (kalk)	Grus	Grønsand (kalk)	Grus
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	12.2	32.0	13.2	9.1	Ingen info
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	10.4	23.4	13.2	9.1	Ingen info
DGU nr.	206.1283	206.90G	206.90H	206.90I	206.90J
Etableringsår	1992	1939	1939	1934	1938
Boreddybde (m)	75.0	27.8	62.5	63.6	68.0
Terrænkote (m)	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0
Filterinterval (m.u.t.)	63 - 75	18.5 - 22.5	23.5 - 25.5 58.5 - 62.5	Ukendt - Ukendt	57 - 61 64 - 66
Magasin	Kalk	Grus	Grus Sand/Kalk	Ukendt	Kalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	60.4	17.9	19.2	Ukendt	51.2
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	49.3	16.4	18.8	Ukendt	46.0
DGU nr.	206.90K	206.90N	206.90O	206.90P	206.1652
Etableringsår	1934	1939	1939	1934	2005
Boreddybde (m)	63.3	25.0	25.0	62.0	50.0
Terrænkote (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.6
Filterinterval (m.u.t.)	Ukendt - Ukendt	Ukendt - Ukendt	18 - 24	38 - 40 46 - 50 53 - 55	37 - 49
Magasin	Ukendt	Grus	Grus	Grønsand (kalk) Kalk	Ler (Kertemin- demergel)
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	Ukendt	Ukendt	17.5	19.2	25.4
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	Ukendt	Ukendt	17.5	9.4	10.0

Boringsdata registreret i den nationale boringsdatabase Jupiter					
DGU nr.	206.90R	206.1651	206.90T	206.1650	206.1153
Etableringsår	1934	2005	1934	2005	1934
Boreddybde (m)	65.7	50.0	64.5	50.0	68.0
Terrænkote (m)	2.0	4.4	2.0	3.0	2.0
Filterinterval (m.u.t.)	42 - 44 52 - 54 57 - 59	37 - 49	Ukendt - Ukendt	37 - 49	43.5 - 47.5 50.5 - 52.5 58.5 - 60.5
Magasin	Grønsand (kalk) Kalk	Ler (Kerteminde-mergel) Lellinge grønsands kalk	Grus Grønsand (kalk) Kalk	Kertemind e-mergel Grønsand (kalk)	Grønsand (kalk) Kalk
Magasinforhold	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt	Spændt
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	21.0	24,4	Ingen info	40.0	23.0
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	10.4	11,4	Ingen info	30.3	19.8
DGU nr.	206.1154	206.90X			
Etableringsår	1939	1934			
Boreddybde (m)	61.5	67.0			
Terrænkote (m)	2.0	2.0			
Filterinterval (m.u.t.)	42.5 - 44.5 47,5 - 49,5 58,5 - 60,5	41.5 - 43.5 46,5 - 48,5 63,5 - 65,5			
Magasin	Sand Kalk	Grønsand (kalk) Kalk			
Magasinforhold	Spændt	Spændt			
Dæklagstykkelse (terræn til magasintop) (m))	19.4	21.5			
Tykkelse af ler over magasin i boring (m)	16.3	10.1			

7.10.3 Indvinding

På HOFOR - Kornerup Kildeplads blev der i 2019 indvundet, 1.073.300 m³. Af Figur 0-118 ses det, at i perioden 1985-2019 har der været et fald i indvindingen med i alt 496.600 m³, hvilket svarer til en reduktion på 31,6 %. I årene 1989, 2000 og 2001 har der været væsentlig højere indvinding på kildepladsen på 2,1-2,2 millioner. Gældende vandindvindingstilladelse for vandværket er på 1.800.000 m³ pr. år.

Reduktion på 31,6 %



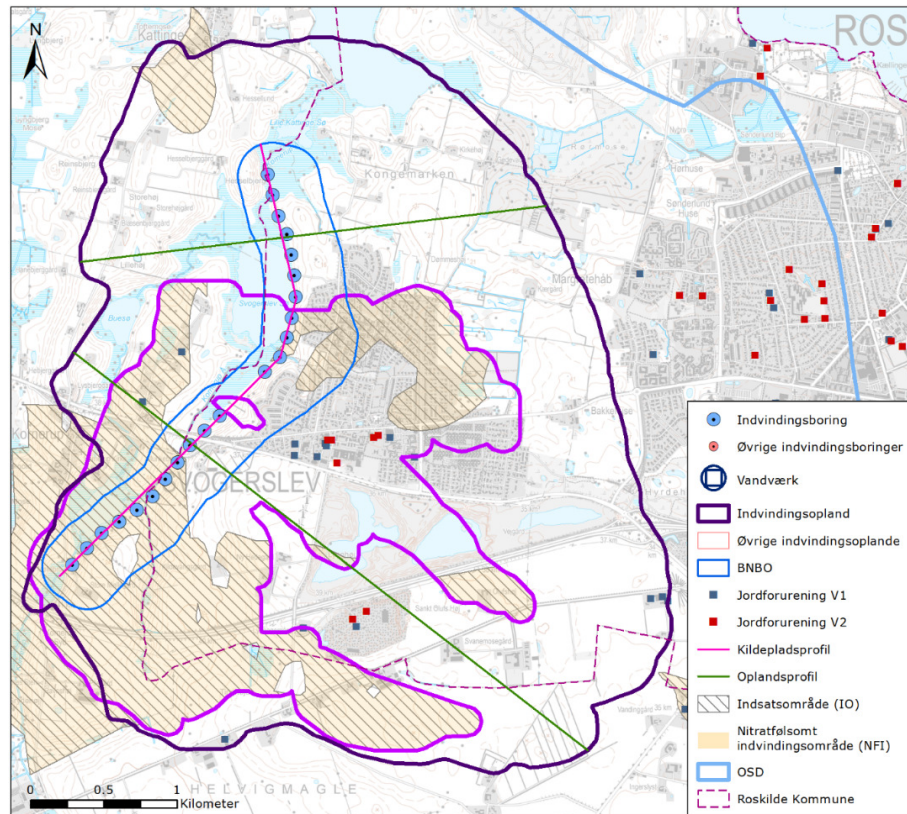
Figur 0-118: Oppumpede vandmængder for HOFOR - Kornerup Kildeplads

7.10.4 Beskrivelse af kildeplads og indvindingsopland

Af Figur 0-119 ses placeringen af Kornerup Kildeplads' aktive indvindingsboringer, det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO), det administrative indvindingsopland (for indvinding i hhv. Sand 3 og kalk), nitrutfølsomme 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 1.800.000 m³/år, og er afgrænset ved 200 års transporttid. Desuden viser figuren placeringen af de geologiske profilsnit, der ses i Figur 0-121 og Figur 0-120.

Af Figur 0-119 ses det, at der er udpeget nitrutfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i store dele af indvindingsoplandet knyttet til indvindingen fra Sand 3. Således er der udpeget NFI og IO i området ved den sydlige del af kildepladsen og områder, der strækker sig mod nord og øst for den sydlige del af kildepladsen. Der er desuden udpeget NFI og IO i et område i Svogerslev by, samt et mindre område sydøst for Svogerslev. Herudover er der udpeget et mindre område med NFI og IO i den nordøstlige del af indvindingsoplandet, der knytter sig til indvinding i kalken. Dette område er udpeget i forhold til Sand 3 (Kattinge Vandværk) og er derfor ikke gældende for Kornerup Kildeplads, da området her er sammenfaldende med indvindingsoplandet knyttet til kalken. Der er ikke udpeget nitrutfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) for den indvinding der er knyttet til indvindingen i kalkmagasinet.

NFI og IO udpeget i
indvindingsoplandet



Figur 0-119 Placeringen af de aktive indvindingsboringer på Kornerup Kildeplads. På figuren er også vist det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO), det administrative indvindingsopland (mørk lilla for indvindingen i kalk og lys lilla for indvindingen i Sand 3), kildeplads- og oplandsprofilsnit, nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), indsatsområder mht. nitrat (IO), samt placeringen af forurenede (V1- og V2-kortlagte) grunde, repræsenteret ved punkter.

7.10.4.1 Geologi

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er der for indvindingsoplandet tilhørende Kornerup Kildeplads er der på Figur 0-120 optegnet to oplandsprofilsnit, mens der på Figur 0-121 er optegnet et kildepladsprofilsnit, hvor der er zoomet ind på geologien omkring indvindingsboringerne. Det nordlige profil strækker sig fra vest mod øst, mens det sydlige profilsnit strækker sig fra nordvest mod sydøst.

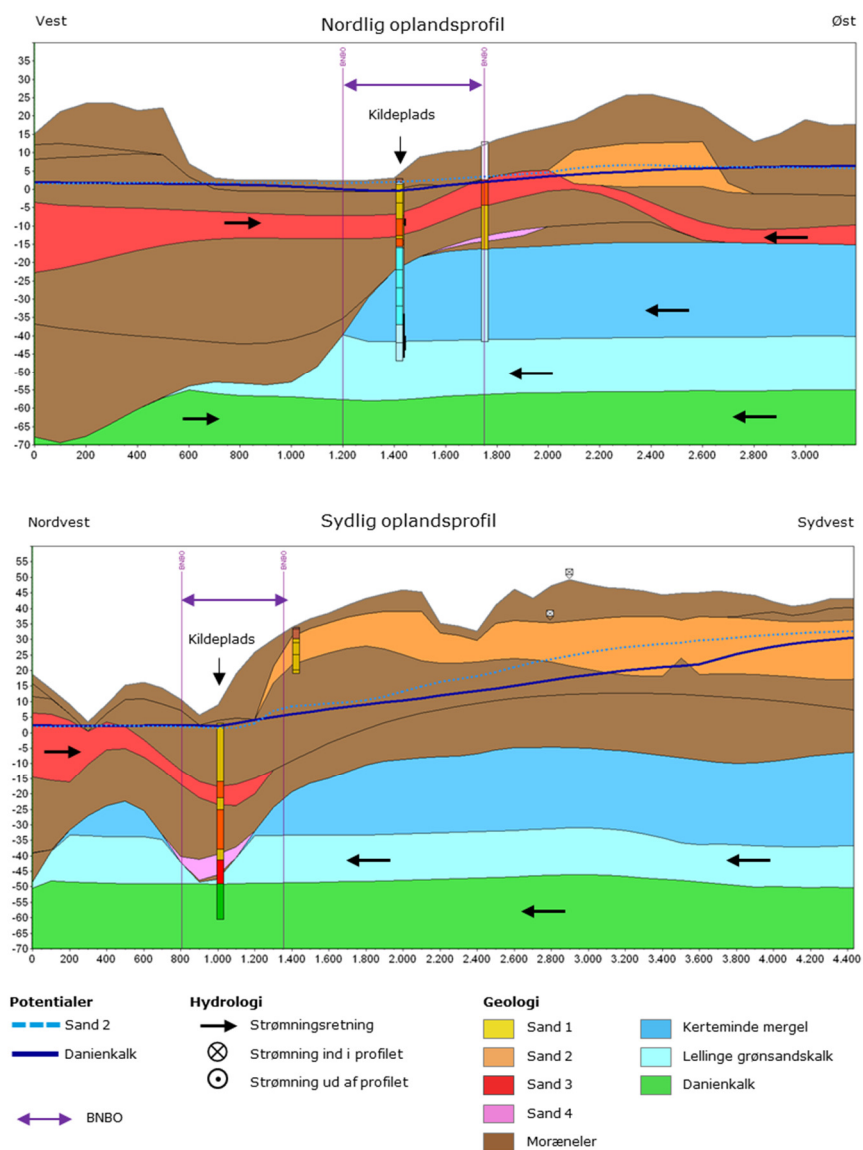
Af Figur 0-121 ses det, at indvindingsboringerne på kildepladsen er filtersat i sand 3, Kertemindemergel, Lellinge Grønsandskalk og Danienkalk. Bemærk, at der kan være forskelle i forhold til oplysninger der fremgår af Tabel 0-27. Dette skyldes, at der er en større og mere detaljeret geologisk information tilgængelig ved opsætning af den geologiske model, end der har været da boringerne blev etableret.

På Figur 0-121 og Figur 0-120 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 er beliggende 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 sand 3 magasin og kalkmagasin, som Kornerup Kildeplads indvinder fra. Dæklagstykkelsen ved kildepladsen over Sand 3 magasinet er mellem 12,2 og 19 m, mens dæklagstykkelsen over kalkmagasinet varierer mellem 9,1 og 60 m, hvoraf hhv. 10,4-19 m og 9,1-49 m udgøres af ler. Med 10-19 m ler fremtræder Sand 3 magasinet

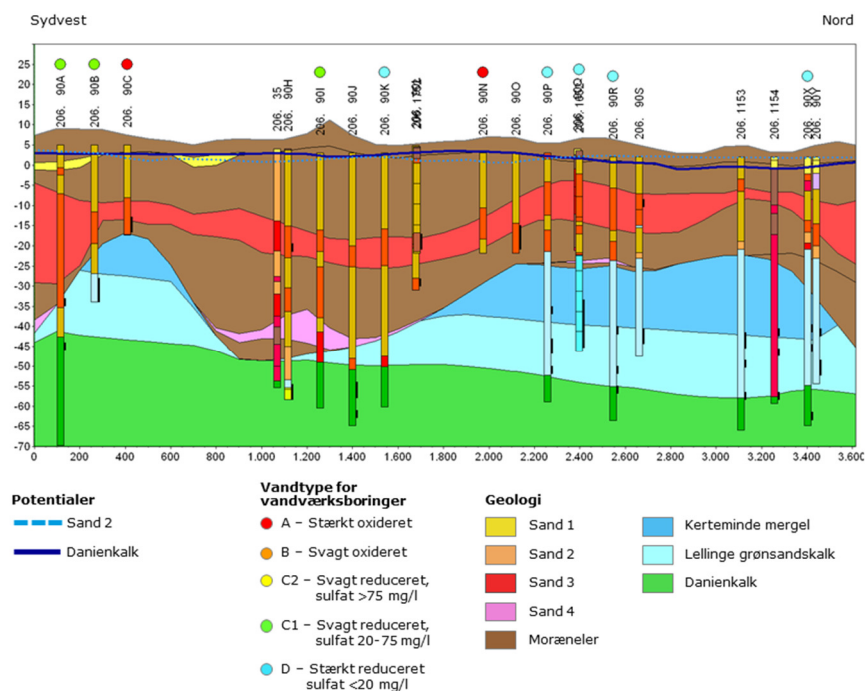
Indvindingsboringer er filtersat i Kertemindemergel, Lellinge Grønsandskalk og Danienkalk.

Spændt grundvandsspejl i kalkmagasin.
Frit grundvandsspejl i sand 2 magasinet.

geologisk set ringe til moderat beskyttet i kildepladsområdet, mens kalkmagasinet med 9-60 m ler fremtræder geologisk set ringe beskyttet til velbeskyttet i kildepladsområdet. På Figur 0-121 og Figur 0-120 ses desuden strømningsretningen i kalkmagasinerne, samt vandtyperne i kildepladsens indvindingsboringer.



Figur 0-120 Profilsnit for indvindingsoplandet til Kornerup Kildeplads. Øverst: Nordligt oplandsprofil, nederst: Sydligt oplandsprofil. Placeringen af oplandsprofiler ses på Figur 0-119.



Figur 0-121 Kildepladsprofil for Kornerup Kildeplads. Placeringen af kildepladsprofil ses på Figur 0-119.

Lertykkelse

Kalk:

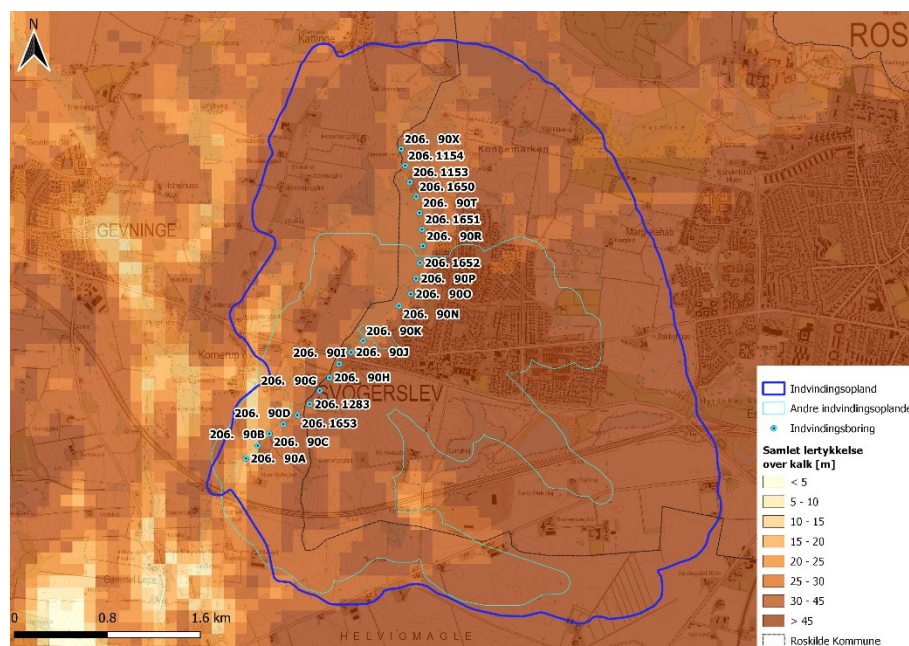
Mod vest < 25 meter ler
Mod øst > 50 meter ler

Sand 3:

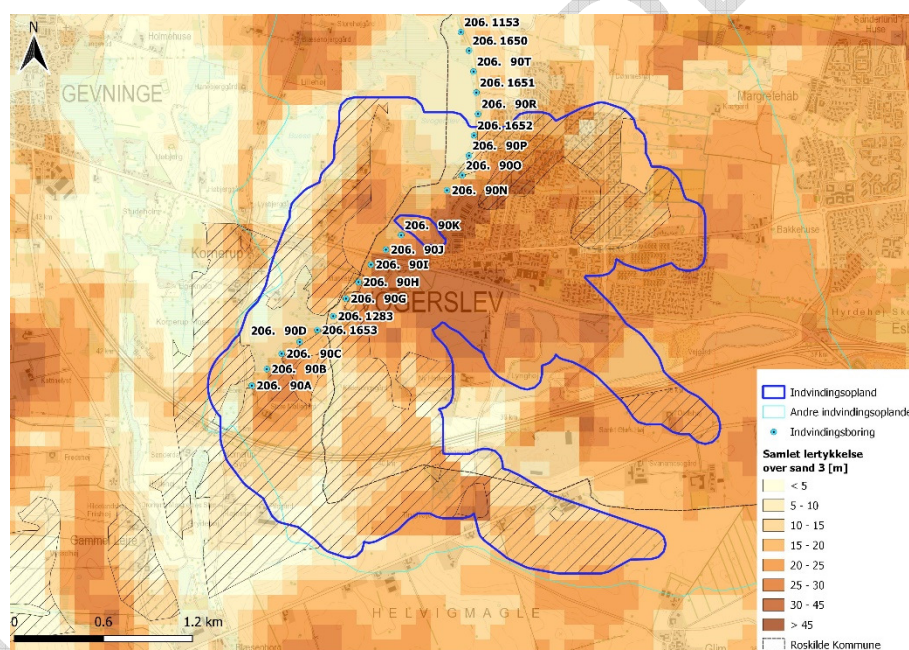
Mod vest < 10 meter ler
Mod øst 10-15 meter ler

På baggrund af den geologiske model for Roskilde Kommune, er den samlede lertykkelse over henholdsvis sand 3 magasinet og kalkmagasinet beregnet. Som det kan ses af Figur 0-122, er den samlede lertykkelse over kalkmagasinet >50 meter i den østlige del af indvindingsoplandet og faldende til 15-20 meter i den vestlige del af indvindingsoplandet til HOFOR – Kornerup Kildeplads. På Figur 0-123 ses lertykkelsen over sand 3 magasinet. Her ses det at lertykkelsen har et højdepunkt lige øst for kildepladsen med en lertykkelse på omkring 30-35 meter. Mod øst falder lertykkelsen til omkring 20 meter og mod vest falder lertykkelsen til 10-15 meter. Omkring kildepladsen ses en lertykkelse på omkring 5-10 meter i den sydlige og nordlige del og omkring 30 meter i den midterste del af kildepladsen.

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 celledørrelser på 100 gange 100 meter og boringsoplysningerne er et udtryk for lokal specifikke forhold.



Figur 0-122: Samlet lertykkelse over det primære grundvandsmagasin (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads.

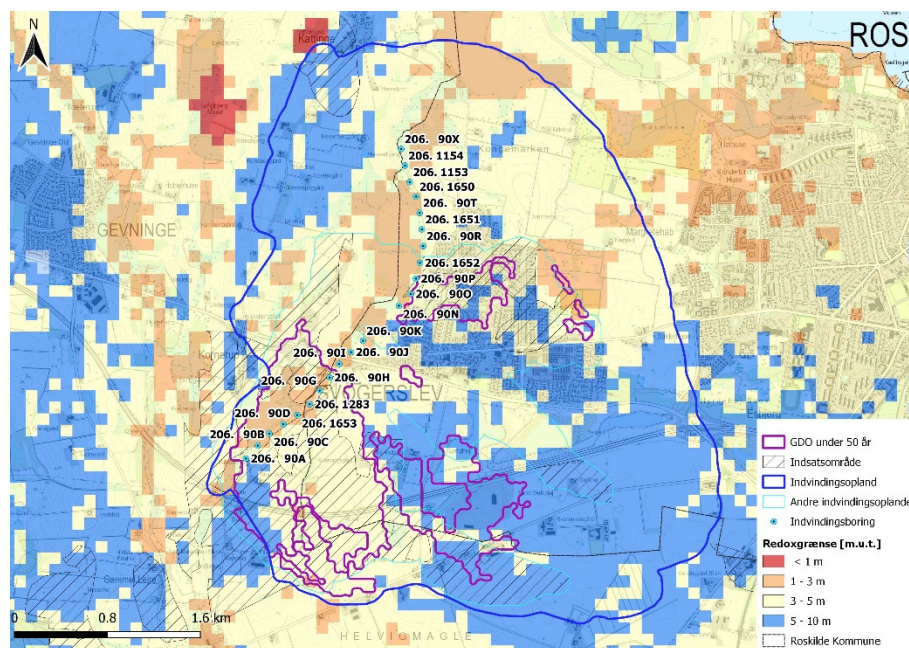


Figur 0-123: Samlet lertykkelse over sand 3 magasinet i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads

Redoxgrænse

GEUS har på baggrund af oplysninger i den nationale database kortlagt redoxgrænsen. Det vil sige grænsen mellem iltede (oxiderede) og ikke-iltede (reducerede) jordlag. Omsætning af nitrat sker via naturlige processer, men kun hvis der ikke er ilt til stede. Af Figur 0-124 ses det, at redoxgrænsen i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads er beregnet til, at ligge mellem 1 og 10 meter under terræn (boringsnært 1-5 m.u.t.).

Redoxgrænse 1-10 m.u.t.

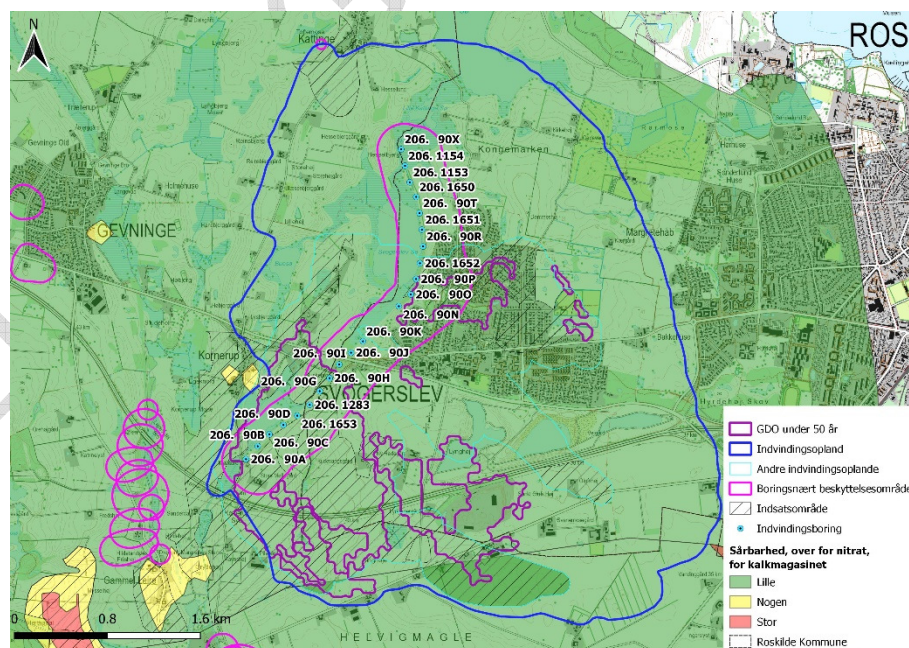


Figur 0-124: Dybden til redoxgrænsen i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads.

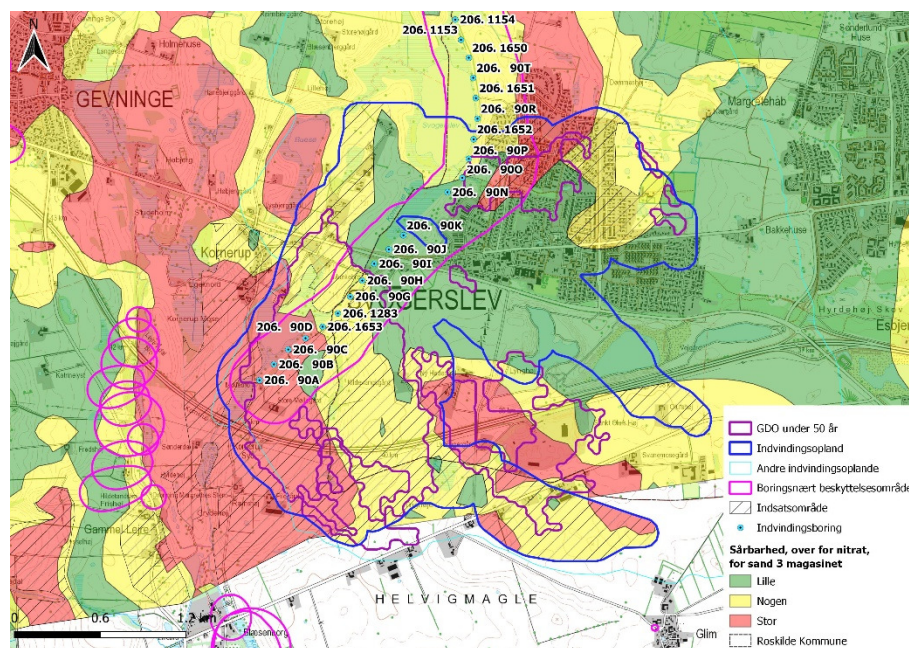
7.10.4.2 Nitratsårbarhed

Kalkmagasin:
lille nitratsårbarhed.
Sand 3 magasin:
Mod nord og syd stor og
nogen nitratsårbarhed.
Midterste del lille.

I forbindelse med den statslige grundvandskortlægning er det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed vurderet, på HOFOR - Kornerup Kildeplads er det både kalkmagasinet og sand 3 magasinet. Som det ses af Figur 0-125 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads for kalkmagasinet vurderet til, at være lille. Som det ses af Figur 0-126 er sårbarheden over for nitrat i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads for sand 3 magasinet vurderet til, at være stor og nogen i den sydlige og nordlige del af kildepladsen og lille i den midterste del af kildepladsen.



Figur 0-125: Nitratsårbarhedszonering (kalkmagasinet) i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads.



Figur 0-126: Nitratsårbarhedszonering (sand 3 magasinet) i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads.

7.10.4.3 Nitratudvaskning

Kvælstofudvaskningen fra rodzonen er beregnet på baggrund af arealanvendelse, jordbundsforhold og geografisk lokalitet¹⁹. Udvasningen af nitrat for henholdsvis hele indvindingsoplandet og for landbrugsarealerne i indvindingsoplandet fremgår af Tabel 0-28. Det ses af tabellen, at udvasningen fra 2015 og frem er faldet markant både i forhold til gennemsnittet og tidligere års udvasning og derved overholder kvalitetskravet for drikkevand på 50 mg/l nitrat.

Tabel 0-28: Beregnet potentiel udvasning af nitrat for landbrugsområdet i indvindingsoplandet og for hele indvindingsoplandet for indvinding i henholdsvis kalkmagasinet og i sand 3 magasinet, beregnet som vægtede gennemsnit for arealer.

KALK

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gns.
Området [mg NO ₃ /l]	36,1	34,7	38,5	41,0	39,2	25,3	32,0	24,9	22,8	32,7
Landbrug [mgNO ₃ /l]	46,5	44,5	50,4	53,8	51,1	32,3	41,7	31,2	28,3	42,2

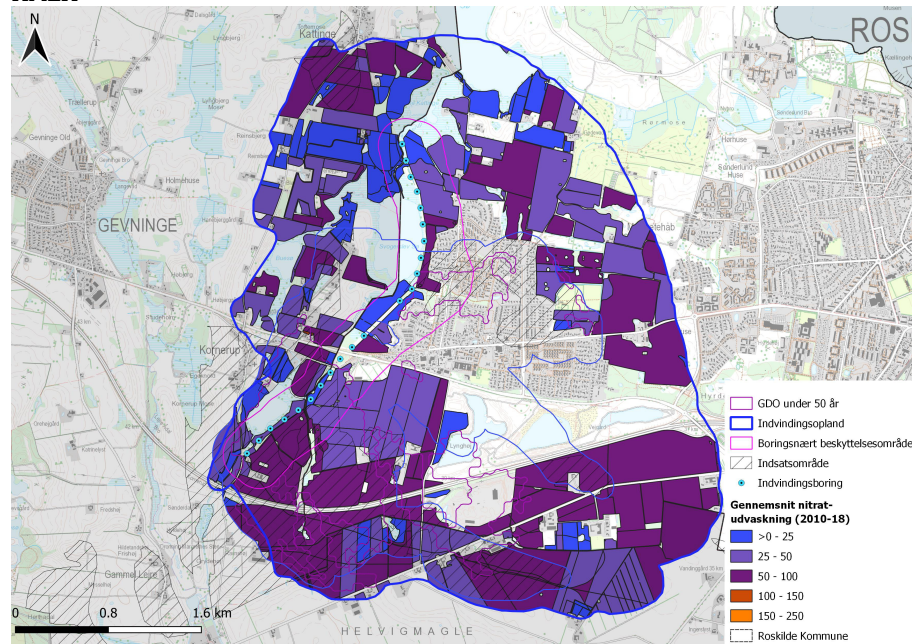
SAND 3

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gns.
Området [mg NO ₃ /l]	34,6	34,2	37,7	44,3	36,4	25,3	30,6	26,0	26,6	32,9
Landbrug [mgNO ₃ /l]	45,1	43,9	50,4	58,5	47,5	31,9	39,4	32,5	33,5	42,5

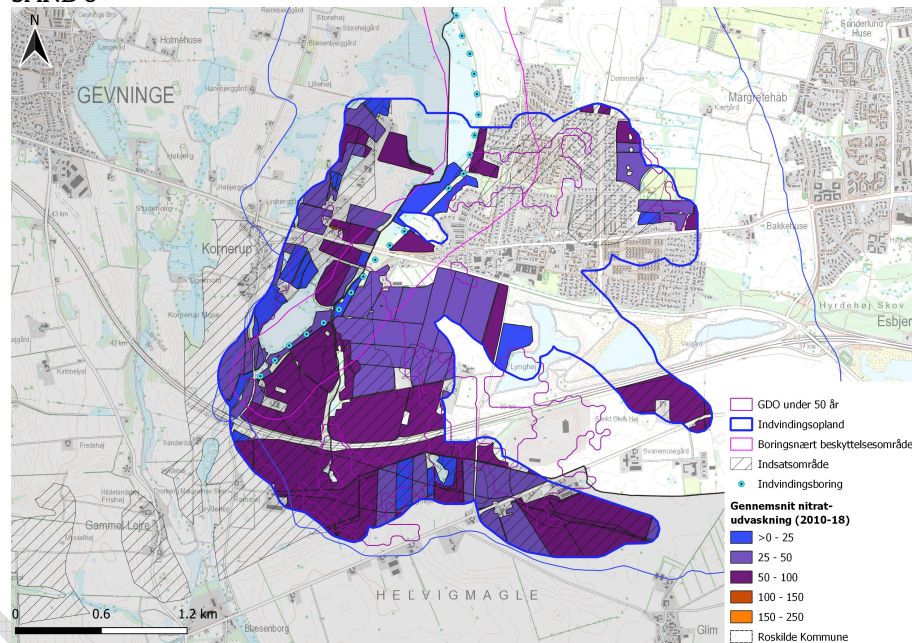
Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, beregnet som gennemsnit for perioden 2010-2018, inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads, ses på Figur 0-127. Det ses at der er enkelte marker med en beregnet udvasning på over 50 mg/l. Af Tabel 0-28 ses det at den gennemsnitlige udvasning både for området og for landbrug inden for området er under 50 mg/l og har en nedadgående tendens.

¹⁹ Beregning foretaget ved hjælp af værktøjet CTZoom.

KALK



SAND 3



Figur 0-127: Udvasningen af nitrat fra rodzonen på markniveau, inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Kørnerup Kildeplads, gennemsnit for perioden 2010-2018.

7.10.4.4 Hydrogeologi

Der er beregnet to indvindingsoplande: Et knyttet til indvindingen fra Sand 3 (Figur 0-128 øverst) og et knyttet til indvinding fra kalken (Figur 0-129 øverst). Indvindingsoplandet er det område i magasinet, hvor der strømmer grundvand hen mod borerne. Begge indvindingsoplande strækker sig rundt om kildepladsen og har sin primære udstrækning mod sydøst. Indvindingsoplandet knyttet til Sand 3 dækker ikke den nordligste del af kildepladsen, da der her udelukkende indvindes fra kalkmagasinet. Det ses af Figur 0-128 øverst og Figur 0-129 øverst, at i det boringsnære beskyttelsesområde (BNBO) har grundvandet i henholdsvis sand 3 magasinet og

Transporttid i BNBO
0-25 år

kalkmagasinet en transporttid på mellem 0-25 år før det når indvindingsboringerne. Der er et mindre område i midten af kildepladsen hvor der er en transporttid på op til 50 år.

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

Grundvandsdannelsen til de af kildepladsens boringer, der indvinder fra Sand 3, sker i en stor del af indvindingsoplandet (Figur 0-128 nederst), dog ses der ingen eller lille grundvandsdannelse i den sydøstlige og nordvestlige del af indvindingsoplandet.

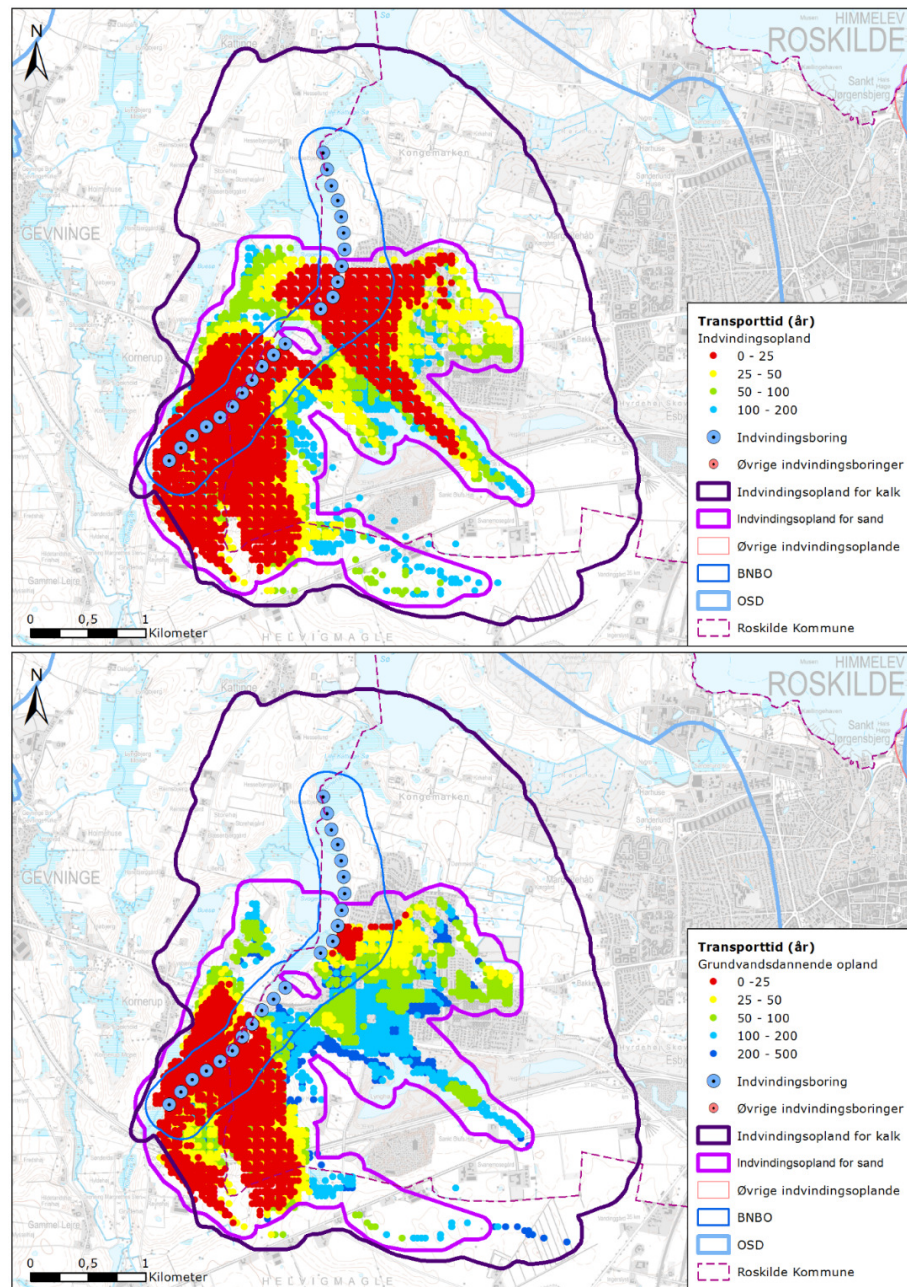
Grundvandsdannelse til de af kildepladsens boringer, der indvinder fra kalk (Figur 0-129 nederst), sker næsten udelukkende i den sydøstlige halvdel af indvindingsoplandet samt et mindre område nordvest for kildepladsen.

Oppumpet grundvands
alder

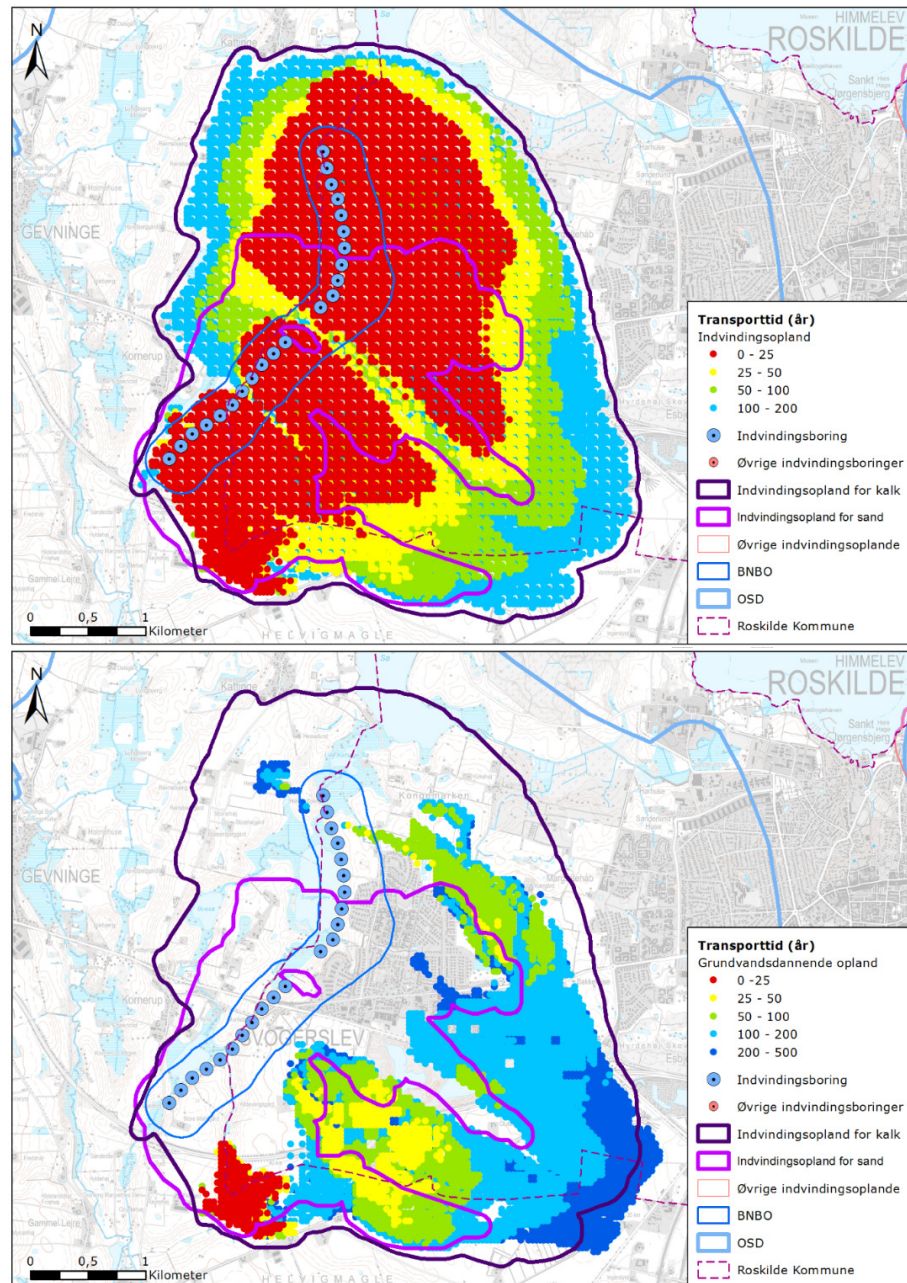
Sand 3: <25 -500 år
(overvejende <25-100 år)

Kalk: <25 -500 år
(overvejende 50-200 år)

På Figur 0-128 nederst (Sand 3) og Figur 0-129 nederst (kalk) er desuden vist den omtrentlige transporttid af det vand, som strømmer fra terræn mod boringerne inden for det grundvandsdannende opland. For Sand 3 er der en stor spredning i vandets transporttid, men overvejende ses korte transporttider. Således er vandet i den sydvestlige del af indvindingsoplandet mindre end 25 år om at nå fra terræn til indvindingsboringerne, og ligeledes ses korte transporttider fra terræn til indvindingsboringerne på den nordlige halvdel af kildepladsen. For kalkmagasinet ses også en stor spredning i transporttider. I et mindre område syd for kildepladsen er vandet mindre end 25 år undervejs, hvorimod vandet, der infiltrerer i den sydøstlige del af indvindingsoplandet, er mere end 100 år om at nå indvindingsboringerne.



Figur 0-128 Det administrative 200 års indvindingsopland for indvinding fra Sand 3 på Kørnerup Kildeplads, optegnet med linje. Desuden ses partikeltransporttider op til 200 år for indvindingsopland (øverst) og op til 500 år for grundvandsdannende opland (nederst).

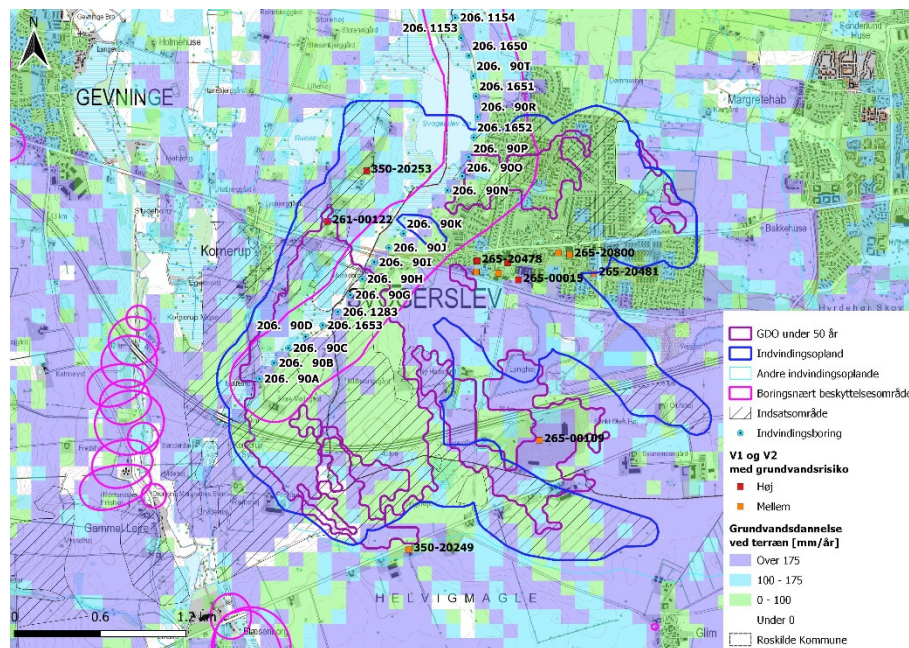


Figur 0-129 Det administrative 200 års indvindingsopland for indvinding fra kalkmagasinet på Kornerup Kildeplads, optegnet med linje. Desuden ses partikeltransporttider op til 200 år for indvindingsopland (øverst) og op til 500 år for grundvandsdannende opland.

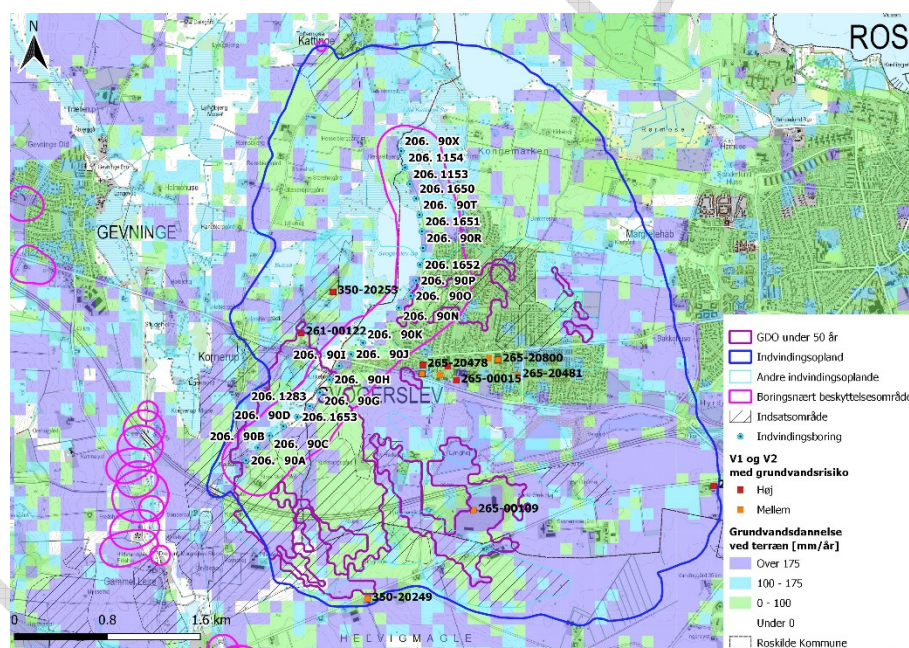
7.10.4.5 Grundvandsdannelse

Mest grundvandsdannelse i syd og sydøstlig del af indvindingsopland

På Figur 0-130 og Figur 0-131 ses grundvandsdannelsen ved terræn inden for kildepladsens indvindingsopland for henholdsvis indvinding i sand 3 magasinet og for indvinding i kalkmagasinet. For både indvinding i sand 3 magasinet og for indvinding i kalkmagasinet ses det, at der er en stor grundvandsdannelse på > 175 mm pr. år i de sydlige og sydøstlige dele af indvindingsoplandet, på nær omkring Kornerup Å, Svogerslev Sø og under Svogerslev. Mod nord er der en mindre grundvandsdannelse på generelt < 100 mm pr. år. På figurerne ses desuden de forureningskortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandene. Det ses at lokaliteterne generelt ligger i områder med lav grundvandsdannelse (< 100 mm. pr. år). Lokaliteterne 261-00122, 265-00015, 265-00109 og 265-20765 er alle beliggende i områder hvor der er en grundvandsdannelse på > 100 mm pr. år.

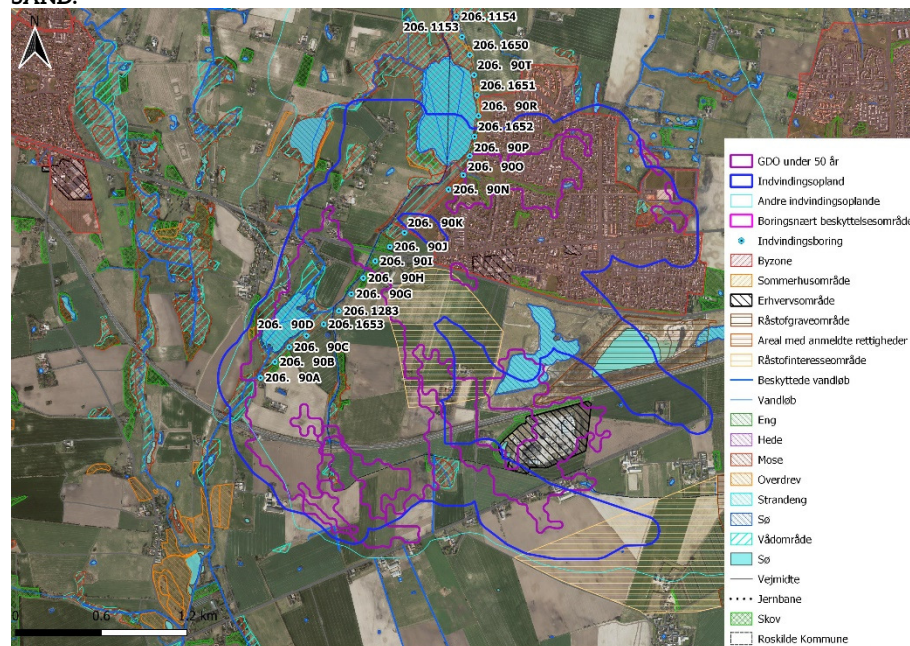


Figur 0-130: Indvinding i Sand 3. Grundvandsdannelse ved terræn, områder med grundvandsdannelse og < 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring (GDO < 50 år), indsatsområder (IO) og indvindingsopland. Desuden vises kortlagte forurenede grunde (V1 og V2) med mellem eller høj risiko over for grundvandet.

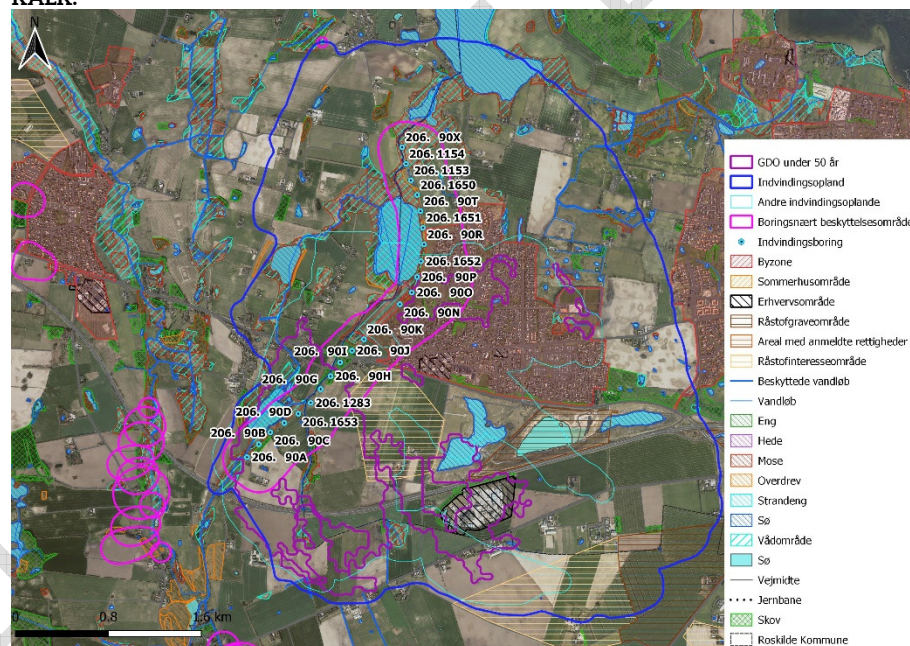


er primært markområder og bebyggelse med mindre områder af skov, sø og vandløb, vej og jernbane samt hede, krat, hegn, jf. Figur 0-132.

SAND:



KALK:



Figur 0-132 Arealanvendelse inden for indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads.

7.10.5.1 Forurenede lokaliteter inden for indvindingsopland

Inden for indvindingsoplandet til Kornerup Kildeplads er der 12 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og fire forurenede lokaliteter (V2-kortlagte) som vist i Tabel 0-29.

Syv forurenede lokaliteter med høj grundvandsrisiko

På baggrund af de aktiviteter der har været på de pågældende lokaliteter er det vurderet, at risikoen for forurening af grundvandet fra aktiviteterne på lokaliteterne for syv lokaliteter er høj og for ni lokaliteter er mellem. Vurderingen er baseret ud fra

stoftyper, som enten er konstateret eller som der er mistanke om der kan være forurenet med.

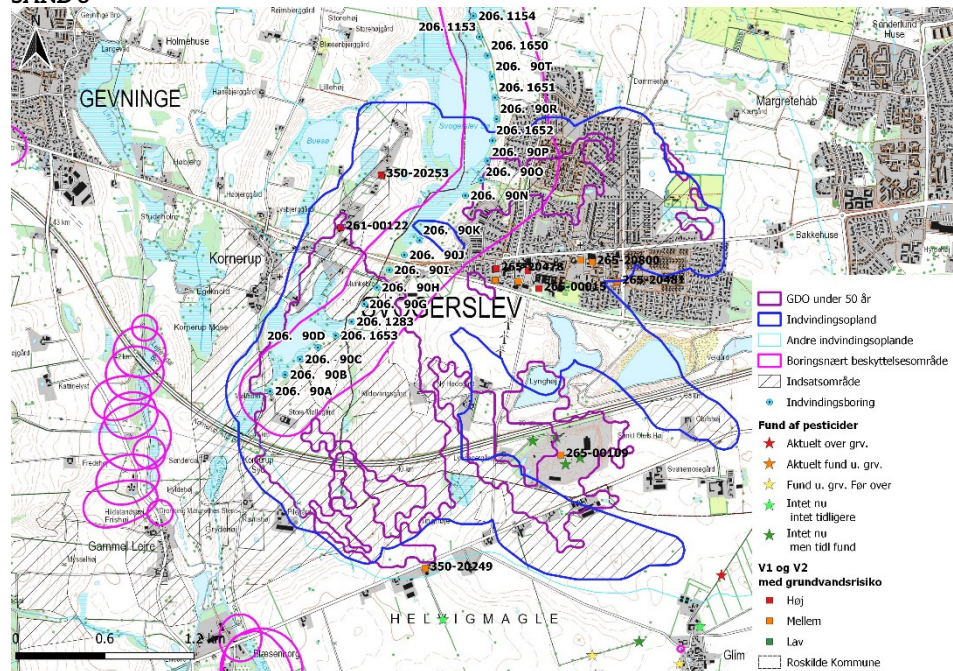
Tabel 0-29: Kortlagte forurenede (V2-kortlagte) og potentielt forurenede (V1-kortlagte) lokaliteter i indvindingsoplandet til HOFOR - Kornerup Kildeplads.

Lokalitets nr.	Adresse	Status	Aktivitet	Kritiske stoffer	Grundvandsrisiko
350-20249	Ledreborg Alle 20, 4320 Lejre	V1	Aktiviteter vedr. kemiske processer og produkter (undtagen olieprodukter, kode 1)	Klorerede opl., BTEXN, Pftalater	Mellem
265-20474	Lindborgvej 84, 4000 Roskilde	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-20478	Industrileddet 15, 4000 Roskilde	V1	Ikke oplyst	Klorerede opl., BTEXN	Høj
350-20253	Niels Frederiksenvej 18, 4000 Roskilde	V1	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-20765	Ledreborg Alle 100, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig brug af og Kemikalier, anvendelse af	BTEXN, Pesticider	Høj
265-00109	Lyngageren 61, 4000 Roskilde	V1	Asfalt, fremstilling af	BTEXN	Mellem
261-00122	Niels Frederiksenvej 5, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-20800	Svogerslev Hovedgade 78A, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig brug af	BTEXN, MTBE	Mellem
265-20481	Stamvejen 11, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-20754	Industrileddet 13, 4000 Roskilde	V1	Benzin og olie, erhvervsmæssig brug af	BTEXN	Mellem
265-00109	Lyngageren 61, 4000 Roskilde	V1	Asfalt, fremstilling af	BTEXN	Mellem
265-20149	Industrileddet 5A, 4000 Roskilde	V1	Ikke oplyst	Ukendt	Mellem
265-00109	Lyngageren 61, 4000 Roskilde	V2	Asfalt, fremstilling af	BTEXN	Mellem
265-20558	Svogerslev Hovedgade 70, 4000 Roskilde	V2	Benzin og olie, erhvervsmæssig oplag af	BTEXN	Mellem
265-20474	Lindborgvej 84, 4000 Roskilde	V2	Metal, skæring, fræsning, svejsning og lodning af	Klorerede opl., BTEXN	Høj
265-00015	Lynggården 107, 4000 Roskilde	V2	Losseplads	Diverse	Høj

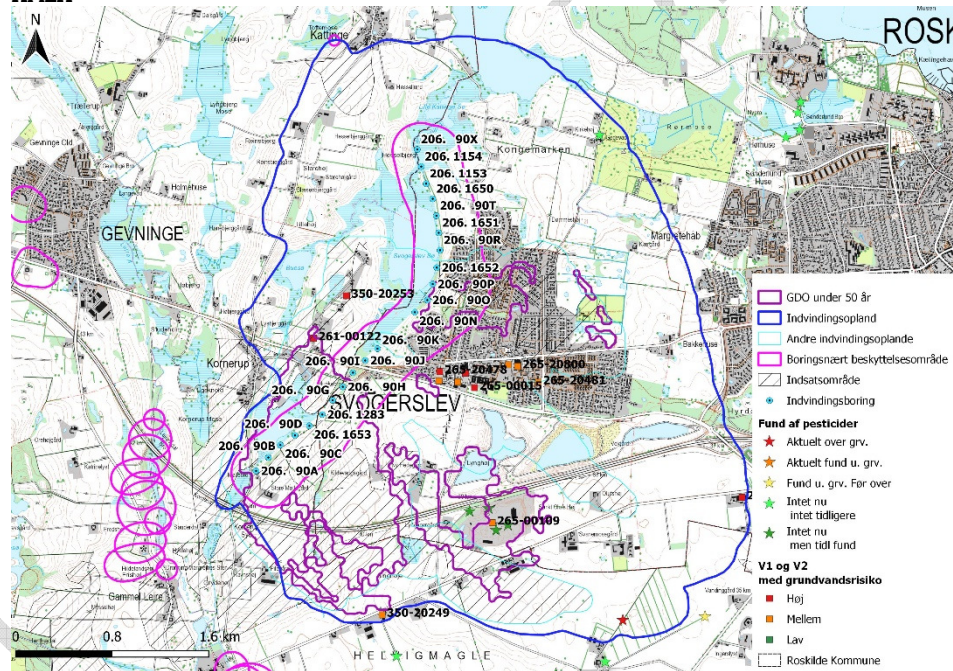
En boring med fund af pesticider

Det ses af Figur 0-133, at der er placeret én indvindingsboring med fund af pesticider over grænseværdien for drikkevand inden for indvindingsoplandet mod sydøst til HOFOR - Kornerup Kildeplads.

SAND 3



KALK



Figur 0-133: HOFOR - Kornerup Kildeplads - forurenede lokaliteter inden for indvindingsoplandet.

7.10.6 Råvandskvalitet

Sand 3 magasin:
Vandtype A, B og C

Der kan bestemmes vandtype i 15 af kildepladsens borer. For borer med filter i Sand 3 magasinet er råvandet oxideret med indhold af nitrat i tre af borerne (vandtype A og B) og reduceret i to af borerne (vandtype C). Sulfatindholdet er forhøjet (76-112 mg/l) i alle fem borer. Indholdet af klorid er mellem 40 og 61 mg/l, og vandet i Sand 3 magasinet er således ikke saltpåvirket.

Kalkmagasin:
Vandtype A, C og D

For borerne med filter i kalkmagasinet er råvandet enten svagt eller stærkt reduceret (vandtype A, C og D) med indhold af sulfat under 50 mg/l. På den sydligste del af kildepladsen ses forhøjet indhold af klorid (210-270 mg/l), mens kloridindholdet i de øvrige kalkboringer er under 70 mg/l. Vandet på den sydligste del af kildepladsen er således saltpåvirket. I de fleste af borerne filtersat i kalkmagasinet er vandet ionbyttet eller kraftigt ionbyttet, og natriumindholdet er mellem 30 og 190 mg/l.

Nordlig del: Ikke påvist
pesticider.

Der er analyseret for men ikke påvist pesticider i borerne på den nordlige del af kildepladsen.

Sydlig del: Påvist pesticider

På den sydlige del af kildepladsen er der påvist 0,023 µg/l Desphenyl chloridazon i boring DGU nr. 206.90C ved seneste analyse (seneste analyse 2018), mens der tidligere er påvist 0,028 µg/l 2,6-Dichlorbenzamid (BAM) i boring DGU nr. 206.1653, begge borer er filtersat i Sand 3. Centralt på kildepladsen er der påvist pesticider i boring DGU nr. 206.90K (sandsynligvis Sand 4) og 206.90N (Sand 3), samt i afværgeboringen 206.90L. I boring DGU nr. 206.90N påvises der 2,6-Dichlorbenzamid (BAM), tidligere over grænseværdien, men med faldende indhold, og ved seneste analyse fra 2019 er indholdet 0,029 µg/l. I samme boring er der desuden påvist N,N-Dimethylsulfamid (DMS) i 2019 med et indhold på 0,099 µg/l. I afværgeboring DGU nr. 206.90L påvises også BAM. I indvindingsboring DGU nr. 206.90K påvises ved seneste analyse fra 2016 både 2,4-D, 4-CPP, Dichlorprop, MCP og Mechlorprop (alle under grænseværdien for drikkevand). I indvindingsboring DGU nr. 206.90G er der påvist N,N-Dimethylsulfamid (DMS) i 2020 med et indhold på 0,044 µg/l.

Ikke analyseret for
klorerede opløsningsmidler
eller aromatiske kulbrinter
i borerne

Der er ikke analyseret for klorerede opløsningsmidler eller aromatiske kulbrinter i indvindingsboringerne.

7.10.7 Vurdering af sårbarhed og beskyttelsesbehov inden for indvindingsopland og BNBO

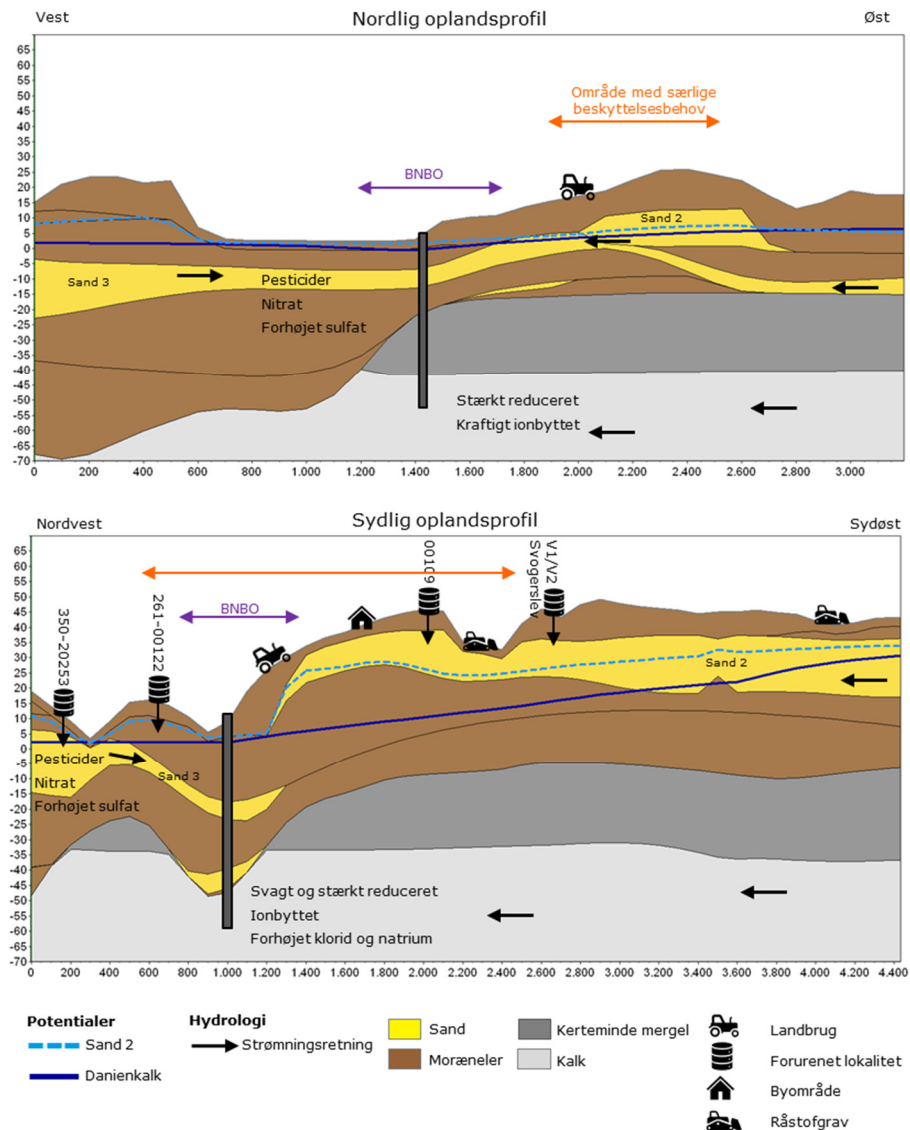
Sand 2: Ringe geologisk
beskyttelse.
Kalk: God geologisk
beskyttelse

På Kornerup Kildeplads indvindes der, for borer med filter i Sand 3 magasinet oxideret vandtype A grundvand med indhold af nitrat i tre af borerne og reduceret (vandtype C) i to af borerne. Der er påvist pesticider i grundvand der er indvundet fra sand 3 magasinet.

For borerne der indvinder fra kalkmagasinet indvindes der enten svagt eller stærkt reduceret (vandtype C og D) grundvand uden fund af pesticider. I de fleste af borerne filtersat i kalkmagasinet er vandet ionbyttet eller kraftigt ionbyttet. Råvandskvaliteten indikerer, at Sand 3 magasinet er ringe beskyttet, mens kalkmagasinet er velbeskyttet. Vandets transporttid fra de grundvandsdannende områder til indvindingsboringerne svinger både for sand 3 magasinet og for kalkmagasinet mellem <25 år til 500 år. For Sand 3 er der en stor spredning i vandets transporttid, men overvejende ses korte transporttider (<50 år).

Der er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) i store dele af indvindingsoplandet knyttet til indvindingen fra Sand 3, mens der ikke er udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder (IO) knyttet til indvindingen fra kalkmagasinet.

På Figur 0-134 ses en forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Kornerup Kildeplads. Arealanvendelsen, BNBO og placering af forureningstrusler er visualiseret på det geologiske oplandsprofil.



Figur 0-134 Forståelsesmodel for indvindingsoplandet til Kornerup Kildeplads. Placeringen af profil (sydlig) ses på Figur 0-119 (oplandsprofil).

Inden for indvindingsoplandet til Kornerup Kildeplads er der 12 potentielt forurenede lokaliteter (V1-kortlagte) og fire forurenede lokaliteter (V2-kortlagte). Det vurderes, at alle disse lokaliteter potentielt kan udgøre en trussel for indvindingen på Kornerup Kildeplads, grundet vandets korte transporttid til indvindingsboringerne. Dæklagstykkelsen ved kildepladsen over Sand 3 magasinet er mellem 12,2 og 19 m, mens dæklagstykkelsen over kalkmagasinet varierer mellem 9,1 og 60 m, hvoraf hhv. 10,4-19 m og 9,1-49 m udgøres af ler. Den umættede zone svinger mellem 1 og 10 meter (1-5 meter borningsnært). Der er således stor variation i hvor stor reduktionskapacitet der er i forhold til nitratbelastningen i det åbne land. Det vurderes, at der i forhold til indvindingen fra Sand 3 magasinet er beskyttelsesbehovet højt i forhold til både pesticider og nitrat grundet den moderat til ringe geologiske beskyttelse og fund af både nitrat og pesticider, og HOFOR kan med fordel indgå aftale med lodsejerne om pesticidfri drift, stabilisering eller reduktion i nitratbelastningen eller skovrejsning.

Beskyttelsesbehov størst i overlap mellem IO med grundvandsdannelse og GDO50

Beskyttelsesbehovet vurderes at være størst i de dele af IO hvor der sker grundvandsdannelse og transporttiden fra terræn til indvindingsboring er kort (< 50 år), jf. Figur 0-130.. I forhold til indvindingen fra kalkmagasinet vurderes det, at der er et beskyttelsesbehov i forhold til pesticider.

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)²⁰.

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

Sårbarheden over for anvendelse af pesticider inden for BNBO vurderes at være høj på grund af de store variationer i lerdæklagets tykkelse, fund af pesticider og de tre borer, der har stærkt oxideret vandtype. Grundet den store variation af tykkelsen af den umættede zone er der ligeledes stor forskel i hvor muligheden for omdannelse af forureningsstoffer, inden henholdsvis sand 3 magasinet og kalkmagasinet 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 eventuelle utætte spildevandsledninger i nærheden af indvindingsboringerne.

Samlet vurderes BNBO at være meget sårbart over for spild med pesticider grundet

Ud fra risikovurderingen og arealanvendelsen inden for BNBO vurderes det, at der ikke må håndteres og benyttes pesticider på de bebyggede arealer og i private haver. Ligeledes vurderes det, at der ikke må håndteres og udbringes pesticider på landbrugsarealerne, og at der derved bør pålægges restriktioner i brugen af pesticider på landbrugsområder, gårdspladser og private haver inden for BNBO. Herudover vurderes der at være et beskyttelsesbehov i forhold til de råstofgraveområder, der ligger inden for indvindingsoplandet, samt det område med råstofinteresser der strækker sig ind i BNBO. Det vurderes, at der ikke bør gives tilladelse til at grave inden for BNBO i det udlagte råstofinteressesområde.

7.10.8 Indsatser for grundvandsbeskyttelse

Følgende indsatser gælder for HOFOR – Kornerup Kildeplads.

Skal	Kan		
Indsatser der skal gennemføres		Ansvarlig	Tidsfrist
Indsatser over for pesticider			
Skal gennemføre oplysningskampagne inden for BNBO om håndtering/anvendelse af pesticider eller anvendelse af alternative metoder til ukrudtsbekæmpelse. Der skal føres kampagne over for både landbrug og private haveejere		Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022 Hvert andet år
Skal udarbejde en instruks, der beskriver, hvordan der skal reageres, og hvem der skal kontaktes i tilfælde af spild med pesticider. Instruksen udleveres til lodsejere og forpagtere inden for BNBO		Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022

²⁰ 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"

Indsatser over for pesticider		
Skal gennemføre oplysningskampagne inden for områder med under 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring om håndtering/anvendelse af pesticider eller anvendelse af alternative metoder til ukrudtsbekæmpelse. Der skal føres kampagne over for både landbrug og private haveejere	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022 Hvert andet år
Skal udarbejde en instruks, der beskriver, hvordan der skal reageres, og hvem der skal kontaktes i tilfælde af spild med pesticider. Instruksen udleveres til lodsejere og forpagtere inden for områder med under 50 års transporttid fra terræn til indvindingsboring	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2022
Skal forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for BNBO for den centrale og nordlige del af kildepladsen	Vandværk	December 2022
Kan forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for de mest sårbare dele af IO med henblik på muligheden for pesticidfri drift. Dette skal blandt andet målrettes områder inden for IO, hvor der sker grundvandsdannelse til kildepladsen, og vandets transporttid fra terræn til indvindings-boring er kort (< 50 år)	Vandværk	December 2024
Mulighederne for skovrejsning i indvindingsoplandet skal vurderes. Særligt i de områder inden for IO, hvor der sker grundvandsdannelse til kildepladsen, og vandets transporttid fra terræn til indvindingsboring er kort (GDO < 50 år). Størstedelen af dette område er udpeget med skovrejsning uønsket. I forbindelse med den næste revision af kommuneplanen skal det gennemgås om denne udpegning kan ændres	Roskilde Kommune	I forbindelse med udarbejdelse af kommuneplan
Skal vurdere om vandværket ønsker at foretage skovrejsning som en grundvandsbeskyttende indsats, særligt inden for det grundvandsdannende opland og GDO<50 år	Vandværk	Årligt
Skal sikre pesticidfri arealanvendelse, efter endt råstofgravning, i forbindelse med efterbehandling af grusgravområdet	Roskilde Kommune Region Sjælland	Når grusgravning er endt.

<i>Indsatser over for pesticider</i>		
Kan forsøge, at indgå dyrkningsaftaler, om pesticidfri drift, med lodsejere som har arealer beliggende inden for boringsnære beskyttelsesområder, som ikke anvendes til erhvervsmæssig drift	Vandværk	Løbende
Kan vælge, at opkøbe arealer i forbindelse med beskyttelse af grundvandsressourcen og således sikre, at der ikke dyrkes på arealerne	Vandværk	Løbende
<i>Indsatser over for nitrat</i>		
Skal forsøge at indgå dyrkningsaftaler med de lokale landmænd inden for BNBO for den sydlige del af kildepladsen om stabilisering eller reduktion i nitratbelastningen	Vandværk	December 2024
<i>Indsatser over for miljøfremmede stoffer</i>		
Skal vurderer de konkrete trusler for de kortlagte lokaliteter beliggende i indvindingsoplandet	Roskilde Kommune	Årligt
Kan indgå aftaler med landmænd med matrikler inden for henholdsvis 300 meter fra en indvindingsboring til almen vandforsyning, inden for et boringsnært beskyttelsesområde, eller inden for delmængden af IO/GDO50 om, at der ikke udbringes spildevandsslam på de pågældende arealer	Vandværk	Løbende
<i>Øvrige indsatser</i>		
Kan undersøge indvindingsboringens stand ved hjælp af borehulslogging, og udbedre eventuelle mangler, således at muligheden for lækage fra terræn til grundvandsmagasin via utætheder i borerne minimeres	Vandværk/ Vandsamarbejde	December 2024
Skal vurdere tilstanden af spildevandsledningerne, der ligger mindre end 50 m fra indvindingsboringen, samt vurdere om der er risiko for spild fra ledningerne	FORS	December 2025
Skal overvåge tidlig udvikling af vandkvaliteten, på parametrene: nitrat, natrium, klorid, sulfat og pesticider	Vandværk	Løbende

Generelle indsatser		
Skal sammen med øvrige almene vandværker i Roskilde kommune indgå i et vandsamarbejde. I vandsamarbejdet skal der f.eks.: - ydes bistand til sløjfning af ubenyttede borer og brønde, udarbejdes fælles kampagnemateriale i forbindelse med oplysningskampagner - udarbejdes et fælles monitoringsprogram for vandværkerne, der indgår i vandsamarbejdet	Vandværk	December 2023

IKKE GÆLDENDE