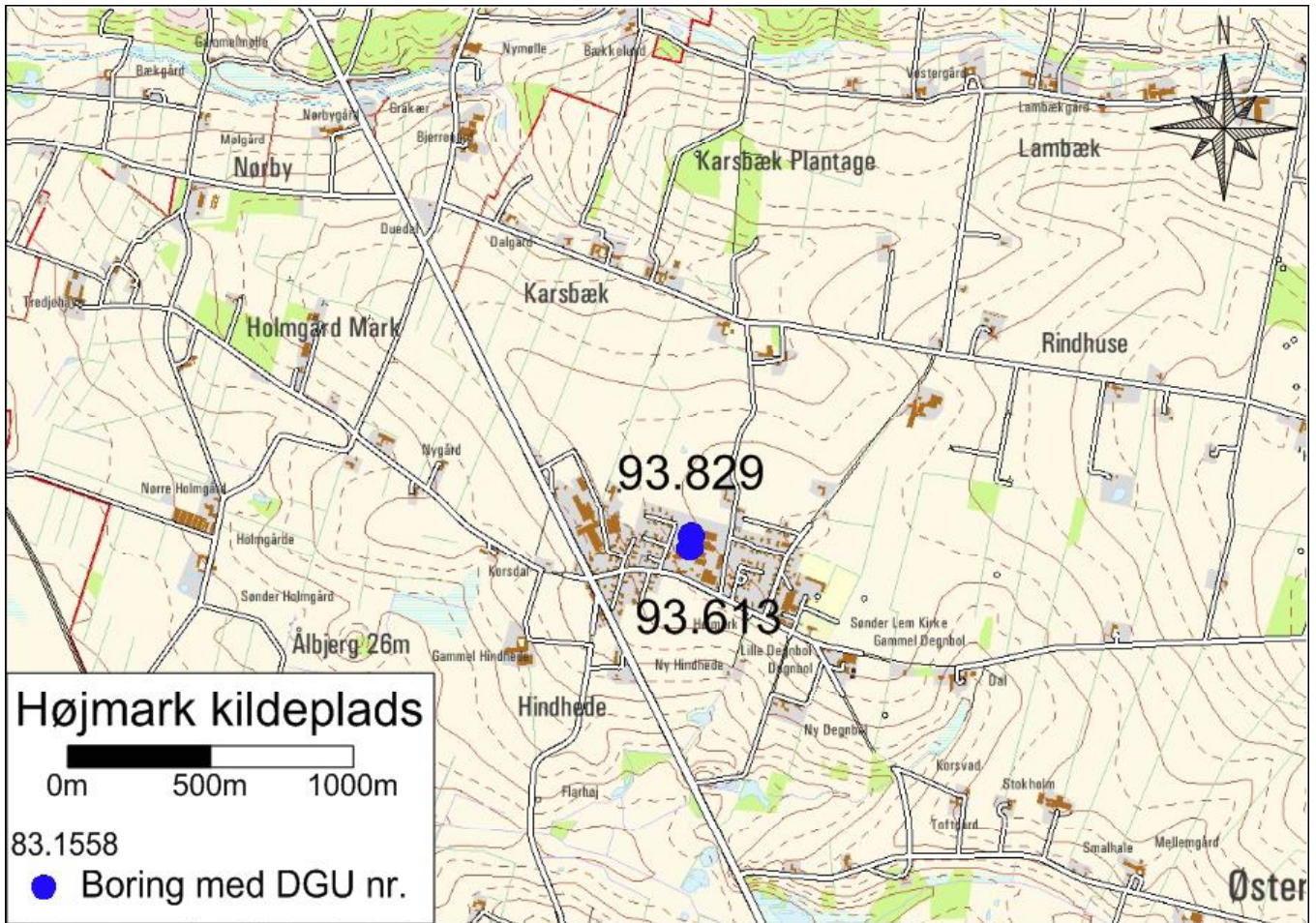


### 5.3 Højmark Vandværk

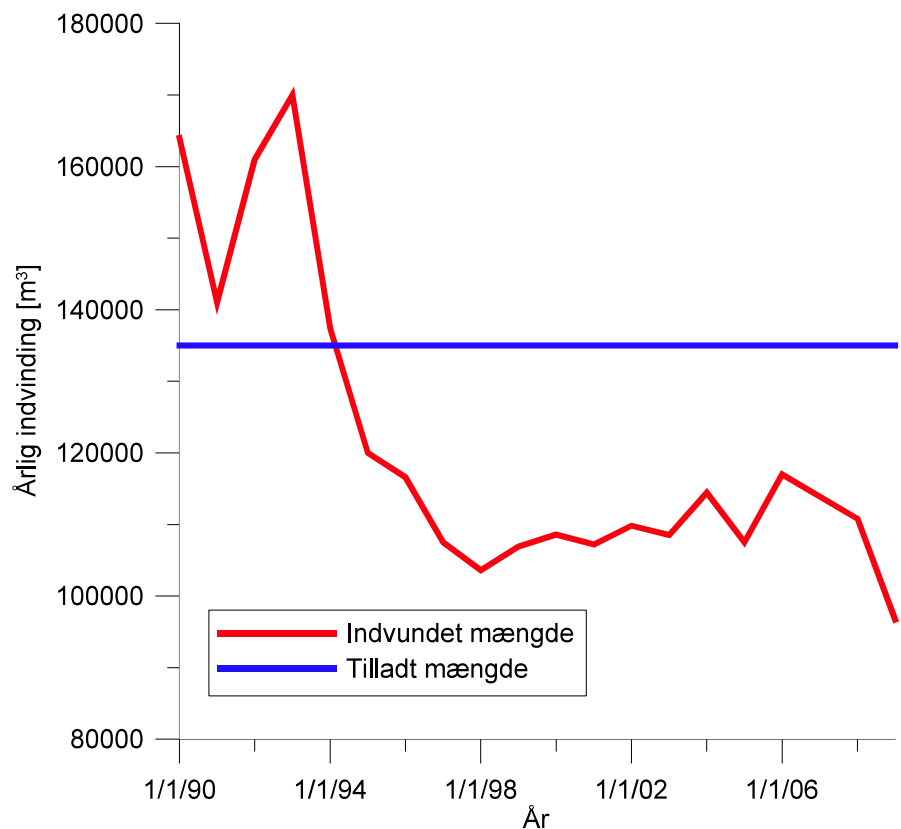
Højmark Vandværks kildeplads er beliggende midt i Højmark by på vandværkets grund.



Figur 5.20 - Placeringen af Højmark Vandværks borer.

Vandværket indvinder fra borerne med DGU nr. 93.613 og 93.829 og har en indvindingstilladelse på 135.000 m<sup>3</sup>/år, og i 2008 indvandt vandværket 96.716 m<sup>3</sup>/år (figur 5.21).

Figur 5.21 – Tidsserie for indvindingen ved Højmark Vandværk.

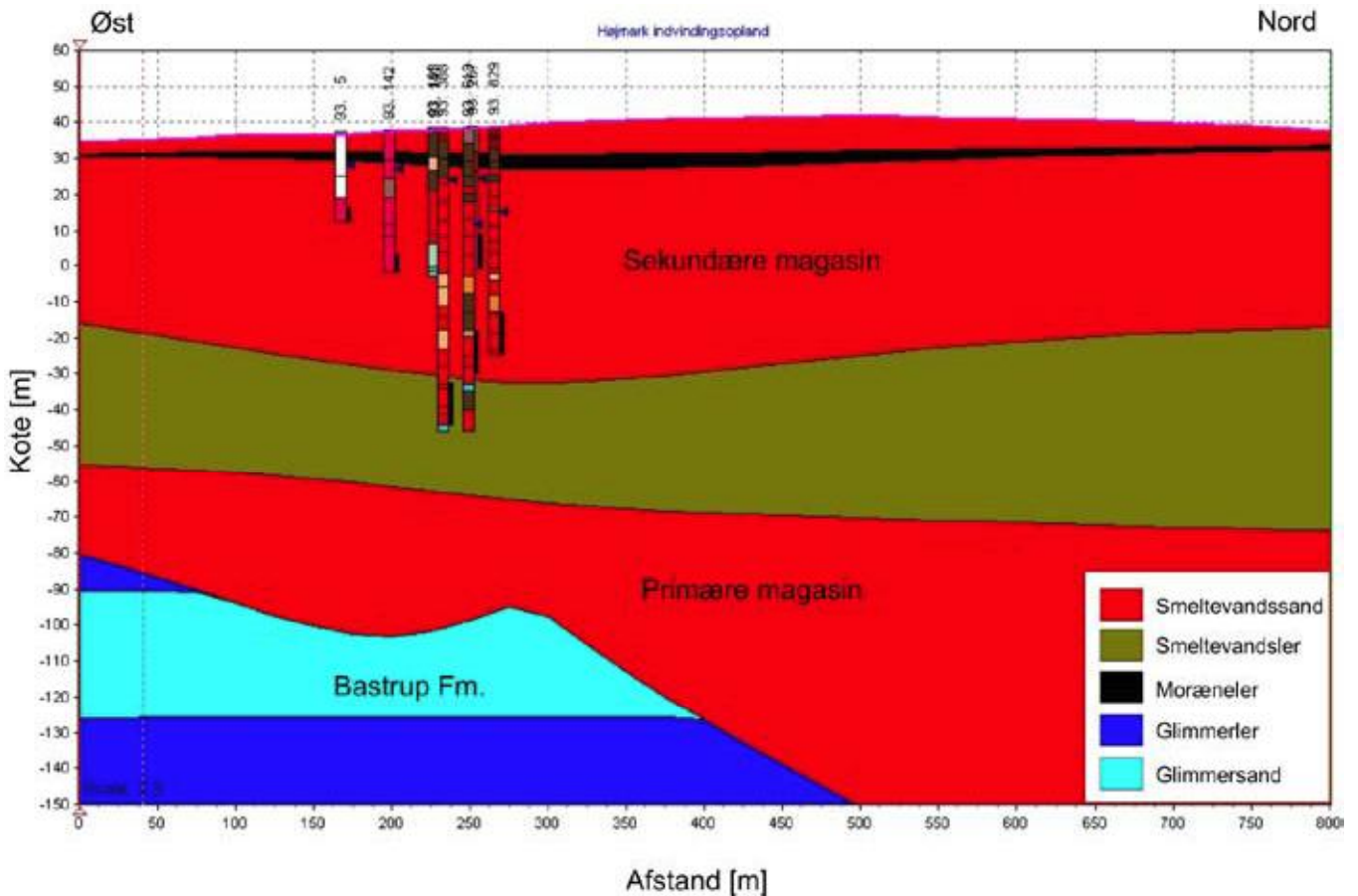


### 5.3.1 Geologiske forhold

Der er på figur 5.22 optegnet et profilsnit gennem indvindingsoplandet og kildepladsen til Højmark Vandværk. Profilet strækker sig fra kildepladsen i vest i østlig retning, hvilket er på langs med den overordnede strømningsretning. Profilsnittet er et udtræk fra den hydrostratigrafiske model, som består af gennemgående lag og er brugt i grundvandsmodellen. Modellen indeholder hovedtrækkene af områdets geologi og har således ikke alle detaljer af områdets geologi. Lagfladerne er interpolerede flader, og overgangene mellem lag i borerne og lag i modellen ikke altid helt den samme, ligesom lokale lag kan være udeladt, eller slået sammen med andre lag i modellen.

Som det fremgår af figur 5.22, så indvinder Højmark Vandværk fra det sekundære magasin. I den hydrostratigrafiske model er indvindingsoplandet kun beskyttet af et tyndt lag moræneler, men omkring kildefeltet viser borerne, at der også forekommer lokale lerlag, som ikke er opløst i modellen.

Det primære magasin og Bastrup Formationen er også til stede i området, og er velbeskyttet i form af et tykt lag smeltevandsler.

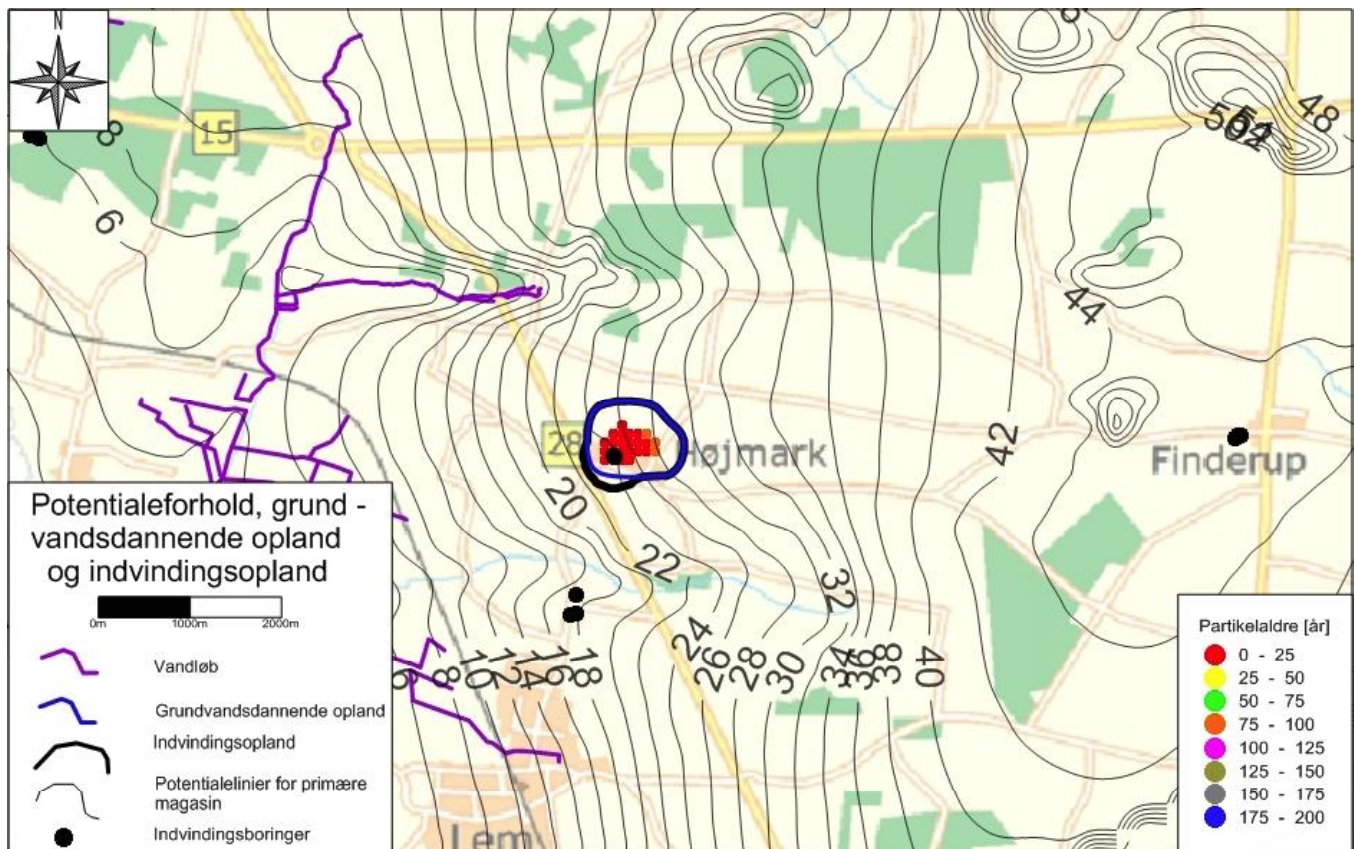


Figur 5.22 – Profilsnit gennem den hydrostratigrafiske model ved kildepladsen og indvindingsoplande til Højmark Vandværk.

### 5.3.2 Potentialeforhold og indvindingsopland

For kildefeltet gælder det, at grundvandets strømning er rettet fra øst mod vest, hvorfor indvindingsoplandet strækker sig i denne retning (figur 5.23). Potentialet falder fra omkring 27 m i den østlige ende af indvindingsoplandet til 22 m ved kildepladsen.

Figur 5.23 viser også grundvandets dannelsessted i indvindingsoplandet. Grundvandet er forholdsvis ungt (0-25 år) i størstedelen af indvindingsoplandet. Det ældste vand er 75-100 år, og ingen partikler når altså de 200 år, som er den periode grundvandsmodellen har simuleret.



Figur 5.23 – 200 års indvindingsoplande til Højmark Vandværks kildefelt, samt potentialer og grundvandsalder (partikelaldrer).

### 5.3.3 Grundvandskemi og sårbarhed

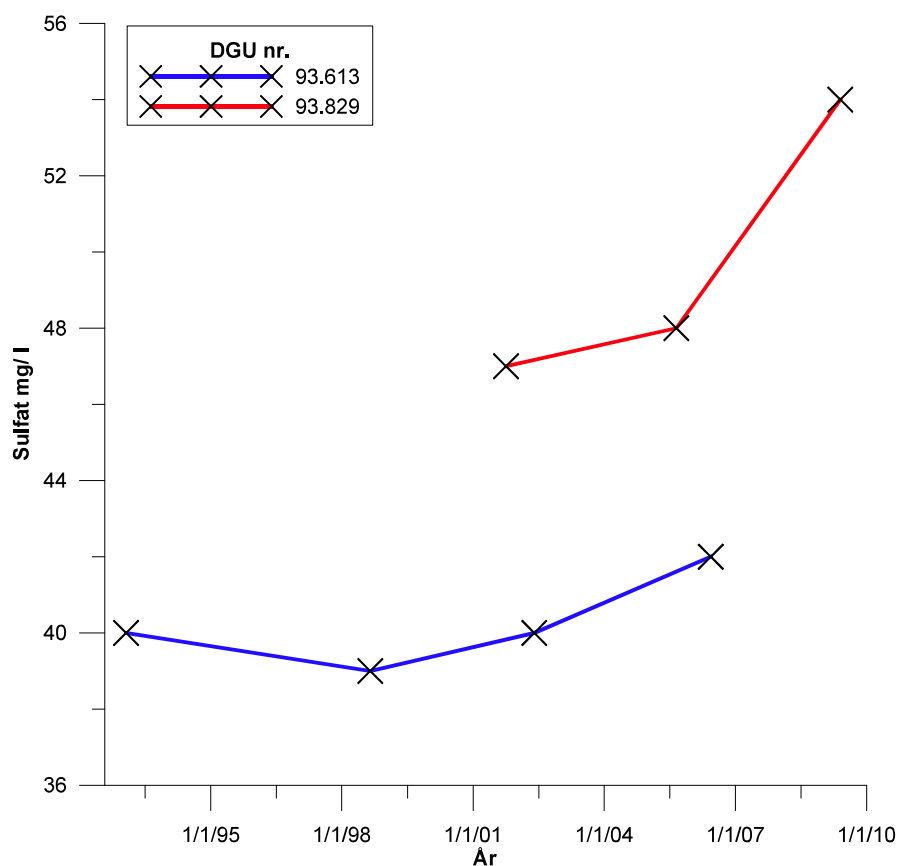
Vandanalyserne fra borerne viser en fin vandkvalitet uden nitrat og med et lavt til moderat indhold af sulfat, som dog er stigende over tid (figur 5.24 og 5.25). Vandet ligger i grænseområdet mellem blødt og middelhårdt og der er kun konstateret et lavt indhold af aggressiv kuldioxid, som umiddelbart bør kunne fjernes ved den almindelige vandbehandling på vandværket. Vandtypen er C, som viser mindre sårbarhed over for nitrat. Vandet viser ingen ionbytning. Ionbytning ses ofte hvor vand har passeret tykke lerlag, hvor calcium ioner byttes med natrium ioner. Manglende ionbytning er derimod ingen indikator for, at magasinet er sårbart da lerlag også kan have ringe ionbytningskapacitet. Dog falder den manglende ionbytning godt sammen med, at der kun er tynde lerlag over magasinet. Vandet er let forvitret, hvilket er et udtryk for at der er andre syrer end opløst kuldioxid i systemet. Disse andre syrer kan være svovlsyre som følge af gødning, eller som følge af pyritoxidation.

Der er ikke fundet miljøfremmede stoffer i nogen af borerne.

DGU nr.	Filter-top [m.u.t.]	Nitrat [mg/l]	Sulfat [mg/l]	lt [mg/l]	Jern [mg/l]	Vand-type	Calcium [mg/l]	Mag-nesium [mg/l]	Bicar-bonat [mg/l]	Forvit-ring	Agg. Kuldio [mg/l]	NVOC [mg/l]	Klorid [mg/l]	Na-trium [mg/l]	Ionbyt-ning	BAM [µg/l]	Nik-ke1 [µg/l]	Arsen [µg/l]
93.613	57	<0,5	42	0,15	0,88	C	57	2,2	127	1,45	2	0,5	31	17	0,85	<0,01	0,23	0,37
93.829	52	<0,5	54	0,2	0,93	C	60	2,2	118	1,65	2	0,6	31	19	0,94	<0,01	0,72	0,55

Figur 5.24 - analyseparametre fra Højmark Vandværks borerne udtrukket fra Jupiterdatabasen 8. april 2010.

Figur 5.25 – sulfat udviklingen i Højmark Vandværks to boringer.



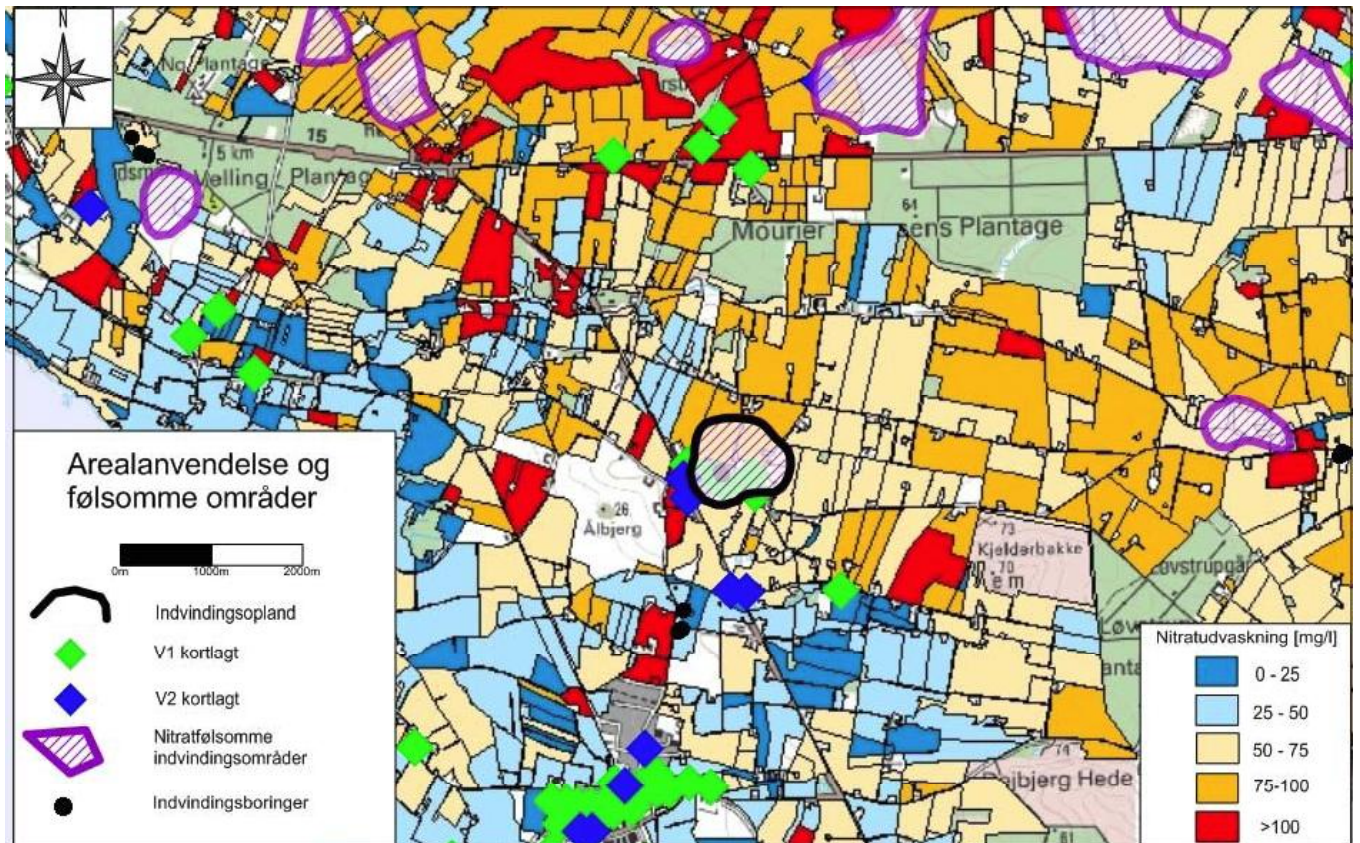
Ud fra de grundvandskemiske forhold vurderes det, at indvindingen ved kildepladsen har nogen sårbarhed. Indholdet af aggressiv kuldioxid i de to boringer viser, at der generelt er tale om udvaskede sedimenter uden kalk. Selvom indholdet af sulfat ikke er alarmerende, så viser de to boringer en stigning i sulfatindholdet som peger på, at der er påvirkning fra overfladen i form af nedsivende nitrat der oxiderer pyrit, hvilket understøttes af forvitningsgraden, som viser forvitret vand.

### 5.3.4 Arealanvendelse og forureningskilder

Kildepladsen og ca. 1/3 af indvindingsoplandet til Højmark Vandværk er beliggende i bymæssig bebyggelse, og den resterende del ligger i landbrugsarealer (figur 5.26). På figur 5.26 er der samlet temaerne for nitratudvaskning, forureningslokaliteter og nitratfølsomme indvindingsområder, som kan have betydning for grundvandskvaliteten.

Det bemærkes, at der ikke er nogen V2-kortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet. Derimod er der en del V1-kortlagte lokaliteter, som endnu ikke er afgrænset og kan være en potentiel trussel mod vandkvaliteten.

Den del af indvindingsoplandet som omfatter landbrugsarealer viser moderat til høje nitratudvaskningstal (>75 mg/l). Udvasningen i byområdet er ukendt.



Figur 5.26 – Nitratudvaskning, V1 og V2 kortlagte arealer og nitratfølsomme indvindingsområder omkring Højmark Vandværks indvindingsopland.

Grundet den ringe beskyttelse af indvindingsmagasinet, i form af tynde morænelerlag, vurderes indvindingsmagasinet som sårbart. Indvindingsoplandet udpeges derfor som nitratfølsomt indvindingsområde.

### 5.3.5 Indsatser

Med udgangspunkt i figurerne 5.20 -5.26 kan der fremhæves en række punkter, hvor det er nødvendigt at gøre en indsats for at beskytte det sekundære magasin og indvindingen til Højmark Vandværk.

Der er et ringe dæklag af ler over grundvandsmagasinet, hvorfor indvindingen kan klassificeres som nitratfølsom. Området udpeges derfor som nitratfølsomt indvindingsområde.

Såfremt der skulle opstå problemer med vandkvaliteten, så ville det være muligt at bore dybere til det primære magasin, som er velbeskyttet i området.

På grund af sårbarheden overfor nedsivning fra overfladen indenfor mindre dele af oplandet, skal det sikres, at eventuelle fremtidige ændringer i arealanvendelsen sker under hensyntagen til grundvandsbeskyttelsen. Således bør arealanvendelsen ikke overgå til mere grundvandsstruende aktiviteter. Skovrejsning er en oplagt mulighed for langsigtet beskyttelse af grundvandet. Det vil dog ikke alle steder være muligt at lave skovrejsning, hvorfor anden grundvandsbeskyttende arealanvendelse bør overvejes.

Tiltagene for at bevare vandkvaliteten bør iværksættes indenfor hele indvindingsoplandet, men i forhold til at prioritere tiltagene kan der med fordel tages udgangspunkt i de dele af indvindingsoplandet, som ligger nærmest kildepladsen.

Generelt indenfor indvindingsoplandet bør der ved miljøtilsyn af virksomheder, herunder landbrug, være fokus på at vurdere risikoen for forurening af grundvandet. Tiltag bør iværksættes, såfremt det vurderes at være en sådan risiko.

Der bør igangsættes en dialog med Region Midt omkring videre undersøgelser af de V1-kortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.