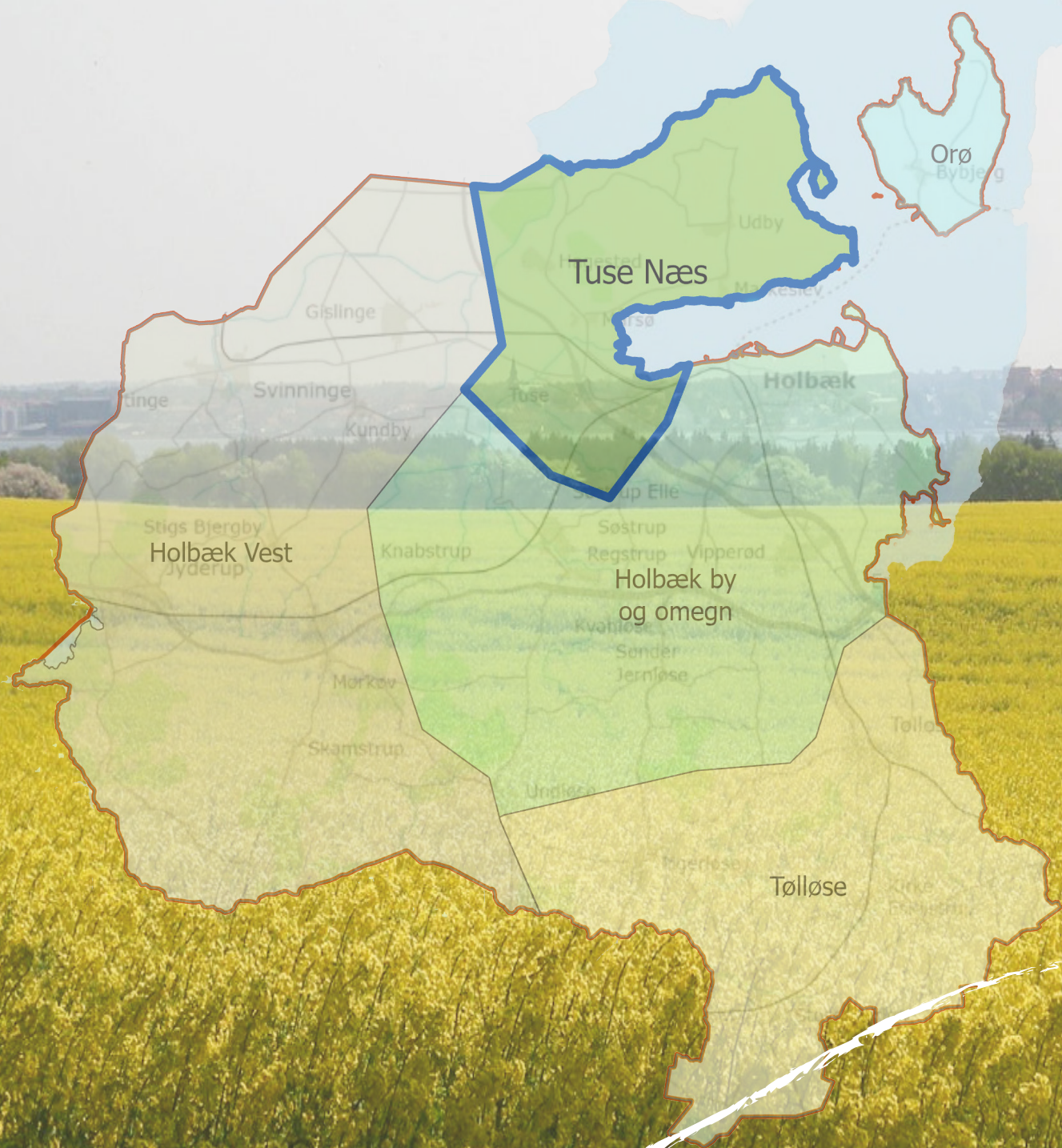


Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse

Handleplan for Tuse Næs



**Holbæk
Kommune**



Indhold

Handleplan for området Tuse Næs	2
Hagedsted Vandværk	4
Kisserup Vandværk a.m.b.a.	21
To-Bjerg Vandværk	37
Tuse Næs Vandværk	52
Tuse Vandværk	72

Handleplan for området Tuse Næs

Området Tuse Næs består af 5 almene vandforsyninger. De har tilsammen 9 aktive kildepladser.

I dag har vandværkerne en samlet indvindingstilladelsesmængde på 385.000 m³/år. Det forventes iflg. Holbæk Kommunes vandforsyningsplan, at der i fremtiden skal indvindes cirka den samme mængde fra området, for at kunne forsyne forbrugerne med rent drikkevand.

I det følgende foretages en konkret vurdering af hver enkelt kildeplads for at vurdere, om en målrettet grundvandsbeskyttende indsats er nødvendig for at sikre, at kildepladsen i fremtiden også kan levere rent grundvand til drikkevand, som kun skal gennemgå en simpel vandbehandling.

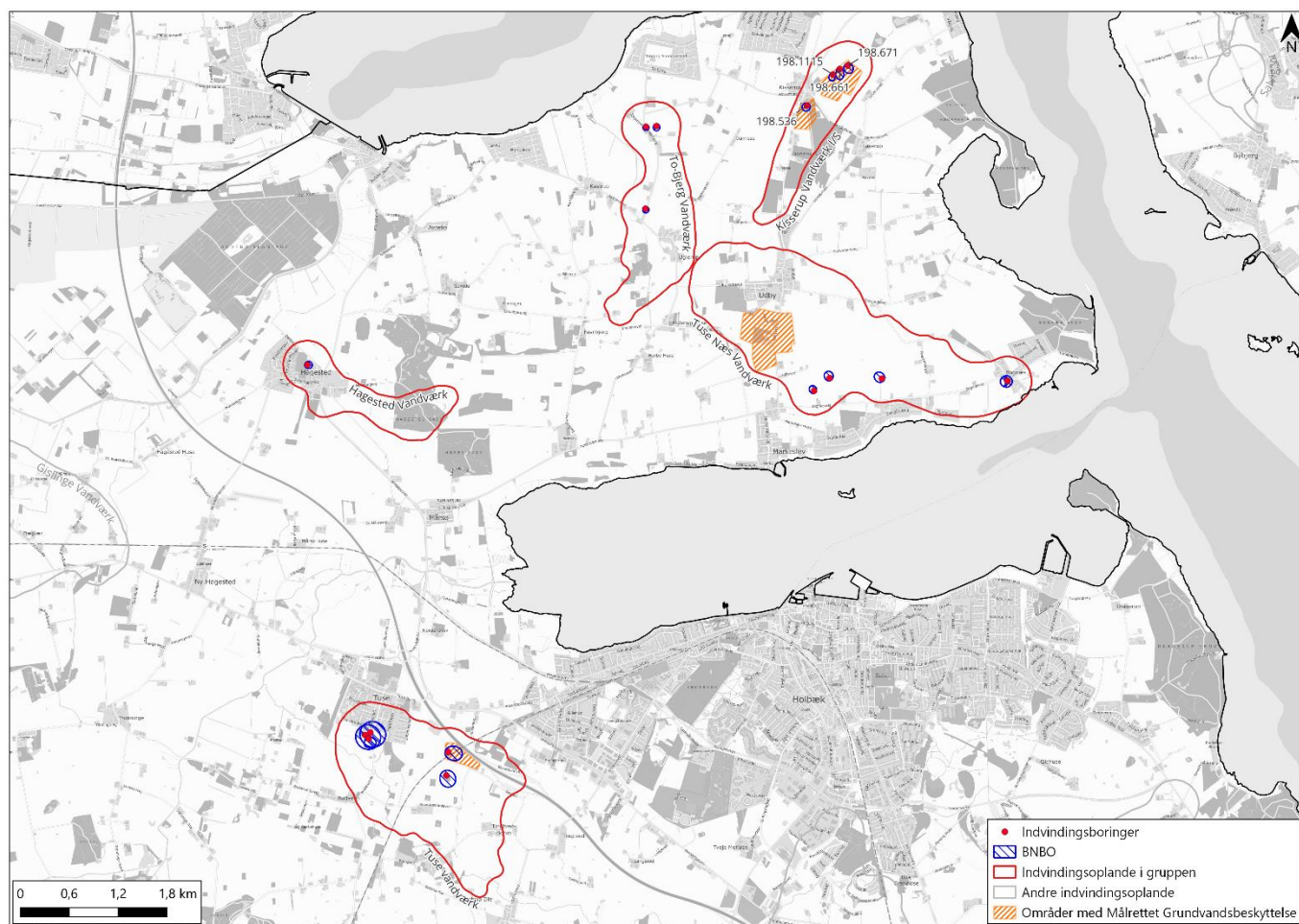
Alle almene vandforsyninger i Holbæk Kommune skal deltage i et vandsamarbejde omkring grundvandsbeskyttelse. Samarbejdet skal udføre grundvandsbeskyttelse i overensstemmelse med Holbæk Kommunes vedtagne indsatsplan for grundvandsbeskyttelse.

Et vandsamarbejde mellem vandforsyningerne med en fælles økonomisk indsats i forhold til grundvandsbeskyttelse, er afgørende for at sikre grundvandsbeskyttelsen i Holbæk Kommune. Uden et sådant samarbejde vurderes det ikke at være proportionalt at foretage målrettet beskyttelse på alle de sårbare kildepladser.

Vandforsyningerne i området har deltaget i en række møder under udarbejdelsen af indsatsplanen. På møderne den nødvendige beskyttelse af vandforsyningerne kildepladser i området drøftet.

I nedenstående tabel samt i Figur 1 er vist et samlet overblik over kildepladserne inden for delområdet Tuse Næs, samt hvilken arealmæssig målrettet indsats, der er vurderet nødvendig for hver kildeplads.

Vandværksnavn	Vandværkskategori	Indvindings-tilladelse (m ³ /år)	Nødvendig målrettet indsats	Areal (ha)
Hagested Vandværk	Kategori 2	25.000	Ingen	
Kisserup Vandværk a.m.b.a.	Kategori 2	75.000	Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	21,7 ha.
To-Bjerg Vandværk	Kategori 2	75.000	BNBO	
Tuse Næs Vandværk	Kategori 2	100.000	Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	34,7 ha.
Tuse Vandværk	Kategori 2	110.000	Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	7,1 ha.



Figur 1 Kortet viser de 9 kildepladsers aktive indvindingsboringer, BNBO, indvindingsopland og områder med målrettet grundvandsbeskyttelse.

Hagedsted Vandværk

Samlet vurdering

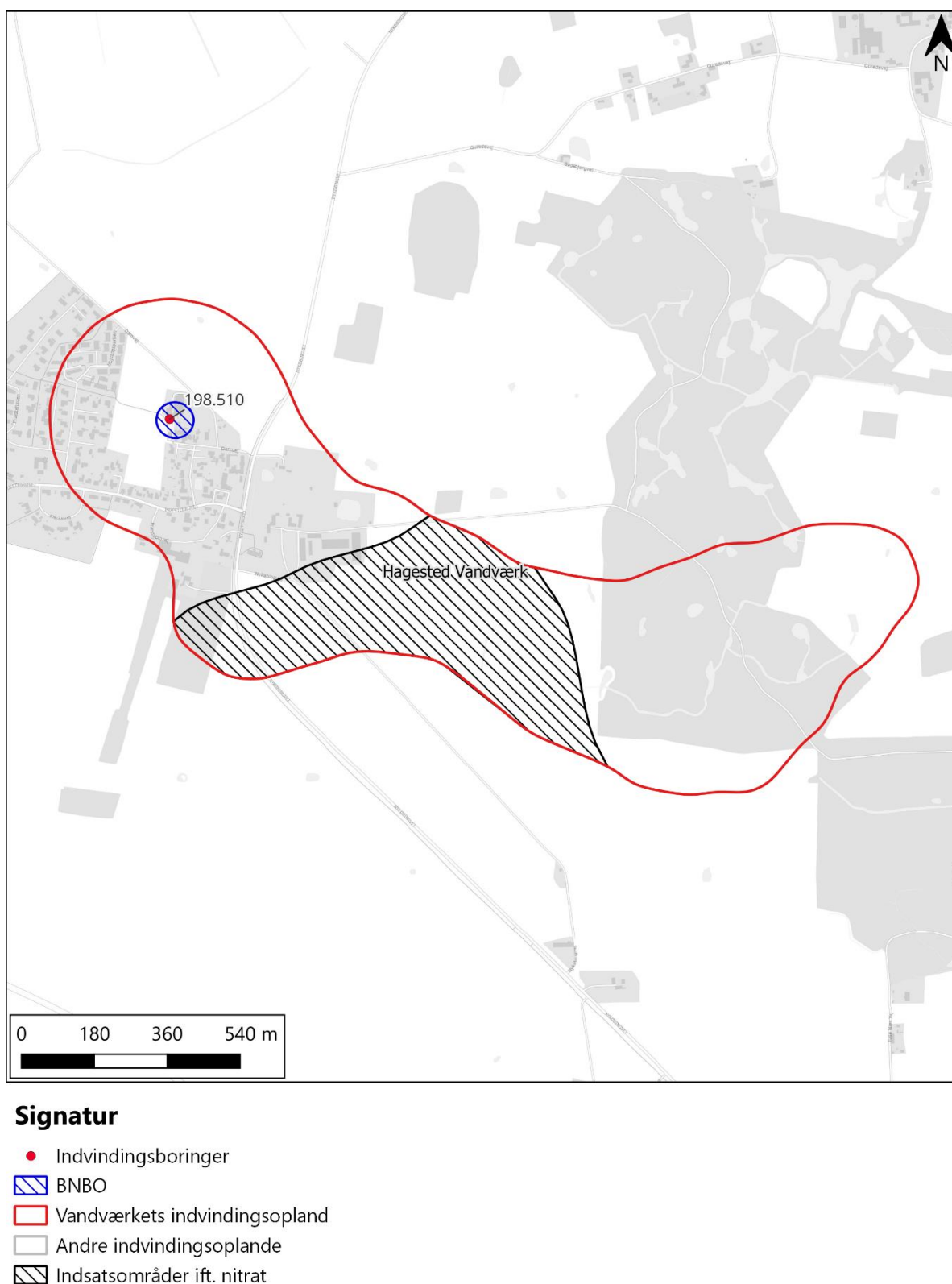
Hagedsted Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 25.000 m³/år. Vandværket har én boring.

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Lerdæklagene over indvindingsmagasinet varierer, og mens området omkring kildepladsen er relativt velbeskyttet med lertykkelser på mellem 20 og 30 meter, er der mere sårbart centralt i indvindingsoplandet. Grundvandskemien indikerer, at magasinet er begyndende overfladepåvirket, idet der er forhøjet og svagt stigende indhold af sulfat.

På trods af, at der er kort transporttid til boringen i den centrale del af indvindingsoplandet, vurderes det grundet afstanden til boringen, at kildepladsen ligger i en by samt øget modelusikkerhed jo længere man kommer ud i oplandet, ikke proportionalt, at iværksætte målrettet grundvandsbeskyttelse. Dog vurderes det nødvendigt med de nævnte tiltag i tabellen i følgende afsnit, for at sikre, at den gode grundvandskvalitet bevares.

Der er ikke erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO.



Figur 2 Kortet viser kildepladsens aktive indvindingsboringer, BNBO, indvindingsopland og indsatsområder.

Indsatser

I det følgende gives et overblik over indsatser, som er nødvendige for at sikre, at Hagedsted Vandværk også i fremtiden kan levere rent drikkevand til forbrugerne.

Pesticider

PESTICIDER		Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne	Vandforsyningerne skal senest i 2027 afholde oplysningskampagne(-r) a la "du bor ovenpå dit drikkevand" med henblik på at oplyse private grundejere om vigtigheden af at mindske forbruget af pesticider.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	Indvindingsoplandet	Senest ultimo 2027

Øvrige indsatser

Øvrige indsatser		Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Jordforurening	Holbæk Kommune har dialog med Region Sjælland om opfølgning på potentielt grundvandstruende jordforureningslokaliteter.	Holbæk Kommune	Indvindingsoplandet	Løbende
Industri	Indenfor indvindingsoplandet skal der ved tilsyn fokuseres på at forurening af grundvandet med miljøfremmede stoffer undgås	Holbæk Kommune	Indvindingsoplandet	Løbende
Kampagne for sløjfning af boringer og brønde	Vandforsyningerne og Holbæk Kommune gennemfører i samarbejde en kampagne for at få sløjfet ubenyttede boringer og brønde. Der kan fra private borgere og almene vandforsyninger søges om tilskud til dette fra Miljøstyrelsens drikkevandspulje frem til 2025 (årlig pulje er 2 millioner).	Vandforsyningen og Holbæk Kommune i fællesskab	Indvindingsoplandet	Første gang senest ultimo 2027, herefter løbende
Tilsyn med egne boringer	Vandforsyningernes boringer skal være tætte, så der ikke siver ovenfra kommende vand ind i boringen. Det anbefales derfor, at der foretages videoinspektion, eller anden relevant tæthedsundersøgelse af boringen hvert 10. år.	Vandforsyningen	Vandværkets boringer	Løbende
Indvindingsstrategi	Holbæk Kommune vil gå i dialog med vandværket om vandværkets indvindingsstrategi. Følgende data er relevante: • Pumpedata (ydelse og pumpetid) • Tilgængelig pejledata i ro og drift (gerne loggerdata, hvis tilgængeligt)	Holbæk Kommune Vandforsyningerne	Vandværkets boringer	Løbende

	Herefter vil det blive vurderet, om der er behov for at udarbejde en plan for indvindingsstrategi for indvindingsboringerne. Planen skal efterfølgende implementeres og løbende følges op på. Planen skal som minimum indeholde følgende: • Beskrivelse af tiltag • Analyseprogram • Tidsplan Vandværket skal dokumentere effekten af indvindingsstrategien i form af vandanalyser af de aktuelle problemstoffer.			
Vandsamarbejde	Alle almene vandværker i Holbæk Kommune skal deltage i et vandsamarbejde omkring grundvandsbeskyttelse. Samarbejdet skal udføre grundvandsbeskyttelse i overensstemmelse med Holbæk Kommunes vedtagne indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. Holbæk Kommune forventer, at vandsamarbejdet etableres på frivillig basis inden 1. juli 2026. Er dette ikke tilfældet, vil Holbæk Kommune om nødvendigt benytte vandforsyningslovens § 48 til at påbyde samarbejde mellem de almene vandværker i kommunen. Holbæk Kommune vil ligeledes benytte mulighederne i vandforsyningslovens § 48 om at påbyde et vandsamarbejde, hvis dette er nødvendigt for, at vandværker underlagt Vandsektorloven kan få udgifterne til vandsamarbejdet accepteret som et tillæg til selskabets økonomiske ramme. Økonomiske rammer er en fællesbetegnelse for de etårige indtægtsrammer og regnskabsmæssige kontrolrammer, der fastsættes for vandsekskaber omfattet af vandsektorlovens § 6 og § 6a.			Senest 1. juli 2026

Vurdering af behov for indsats

Vandværksvurdering

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Vandværket har en boring.

Kildepladsvurdering

Vandværket har én boring, DGU nr. 198.510. Hagedsted Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 25.000 m³/år.

Grundvandskemi

Der indvindes nitratfrit vand fra indvindingsboringen. I boringen ses et svagt stigende indhold af sulfat i de seneste analyser. Indholdet af sulfat i seneste analyse i 2023 er på 52 mg/l. Boringen har et højt indhold af arsen, som i seneste analyse i 2023 er på 14 µg/l, hvilket er over kvalitetskravet på 5 µg/l. I drikkevandet er niveauet efter vandbehandling under kvalitetskravet og viser i seneste analyse i 2023 et arsenindhold på 2,2 mg/l. Der ses et let forhøjet indhold af chlorid, der er steget fra 43 til 72 mg/l fra 2022 til 2023.

Der er ikke påvist indhold af pesticider eller øvrige miljøfremmede stoffer, herunder PFAS, i indvindingsboringen eller i drikkevandet.

Grundvandskemien indikerer, at vandet er svagt overfladepåvirket, idet der er let stigende indhold af sulfat.

Grundvandskemi						
DGU nr.	Dato for seneste analyse	Nitrat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Pesticider (µg/l)
198. 510	23-10-2023	<0.1	14.0	52.0	72.0	Ingen fund

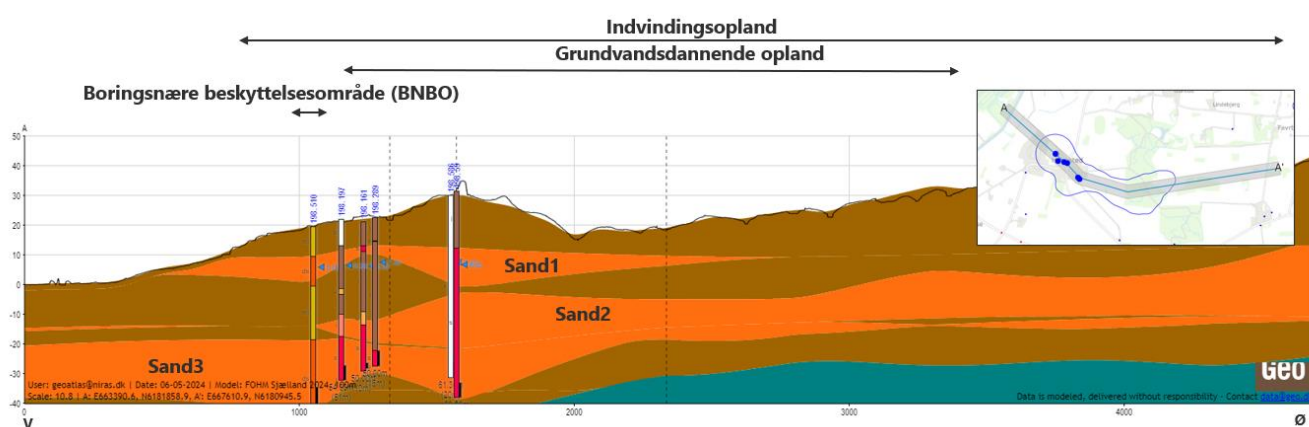
Hydrologi og geologi

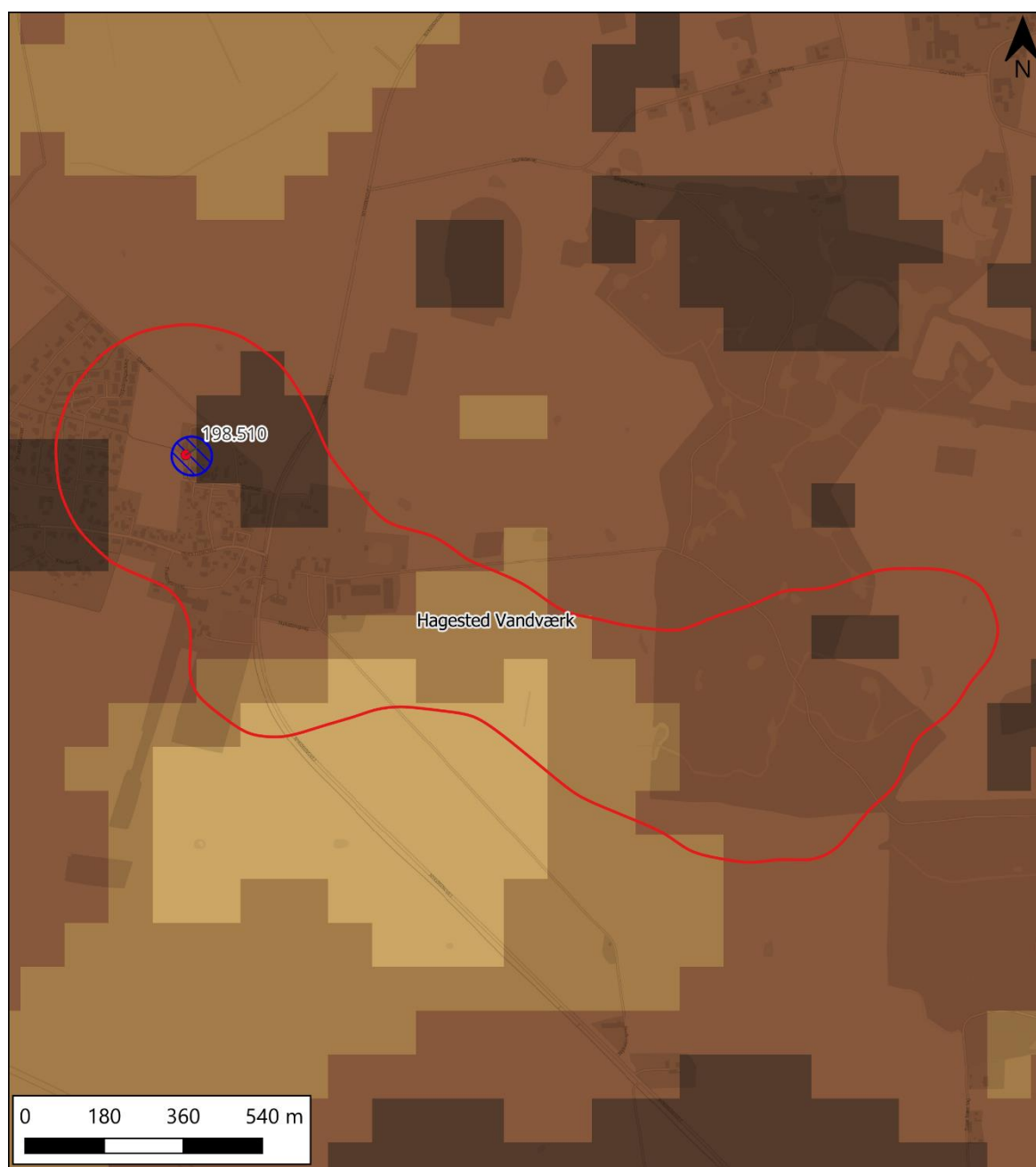
Indvindingen sker fra aflejringer kaldet Sand3 (se Figur 3). Over grundvandsmagasinet er der lerlag, hovedsageligt moræner, med en akkumuleret lertykkelse på mellem 20-30 meter. Generelt er der en stor akkumuleret lertykkelse i området omkring kildepladsen samt i den østlige del af indvindingsoplandet, som det ses i Figur 4. Enkelte steder i den centrale del af indvindingsoplandet er lertykkelsen mellem 10-15 m, og Miljøstyrelsen har udpeget indsatsområde overfor nitrat (IO) i den centrale del af indvindingsoplandet.

Grundvandsmagasinet er spændt i næsten hele indvindingsoplandet bortset fra den centrale del af indvindingsoplandet, hvor grundvandsspejlet er frit. Et spændt magasin vil sige, at vandets trykniveau står højere end magasinets øvre grænse, hvilket skyldes tilstedeværelsen af vandstandsende lerlag over magasinet. I den samlede betragtning af forureningsrisiko for et grundvandsmagasin vurderes et spændt grundvandsmagasin, som mindre sårbart over for forurening end et frit grundvandsmagasin.

Det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet for kildepladsen er næsten sammenfaldende (se Figur 5). Der er stor grundvandsdannelse i hele den centrale del af det grundvandsdannende opland øst for Hagested by (se Figur 6). Figur 5 viser den tid, det tager fra vandet rammer jordoverfladen, til det bliver pumpet op i indvindingsboringen. Vandet er mindre end 50 år undervejs i den centrale del af det grundvandsdannende opland.

Lertykkelsen og transporttid for de grundvandsdannende partikler indikerer, at vandet er kort tid undervejs i den centrale del af oplandet, mens transporten omkring kildepladsen og det fjerne opland er længere tid undervejs. Der ses ikke en tydelig overfladepåvirkning på grundvandskemien, dog er der tegn på svagt stigende sulfatindhold.





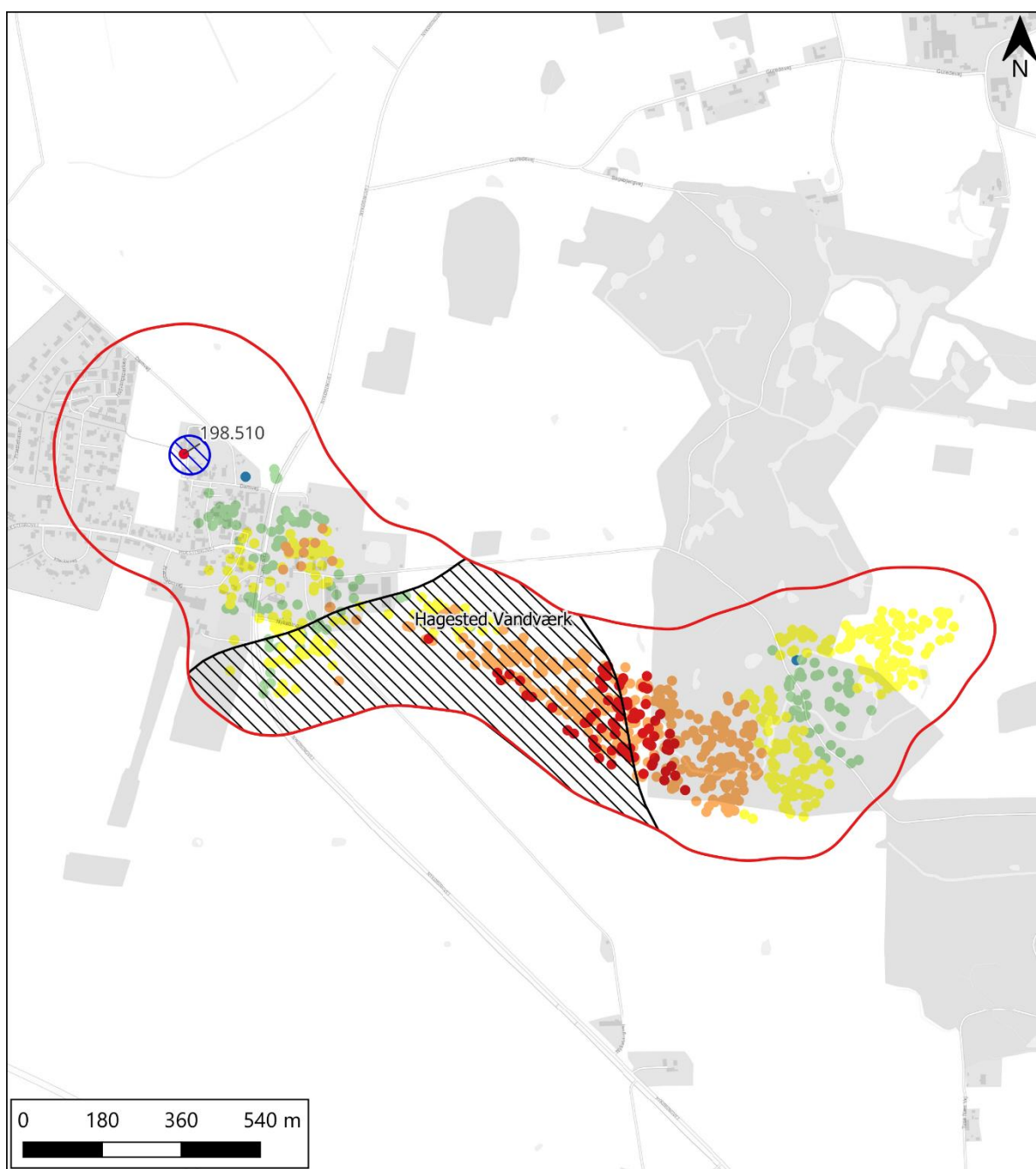
Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Akkumuleret lertykkelse over Sand3 (m)

- <= 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- > 30

Figur 4 Kortet viser akkumuleret lertykkelse over kalk magasinet.



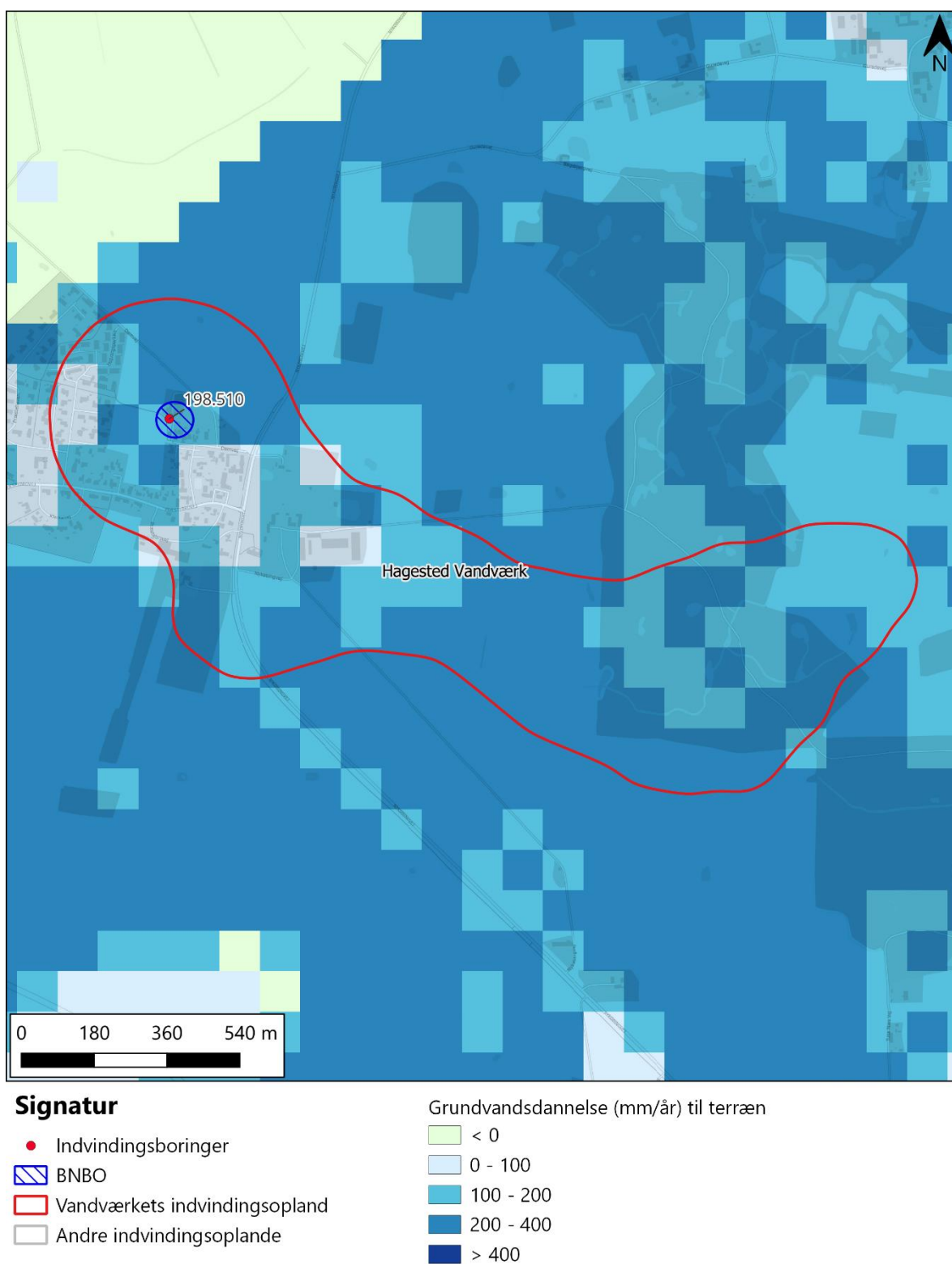
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat

Grundvandsdannende partikler (år)

- < 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Figur 5 Kortet viser alder for grundvandsdannelsen fra den hydrologiske model.



Figur 6 Kortet viser områder med grundvandsdannelse ved terræn.

Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

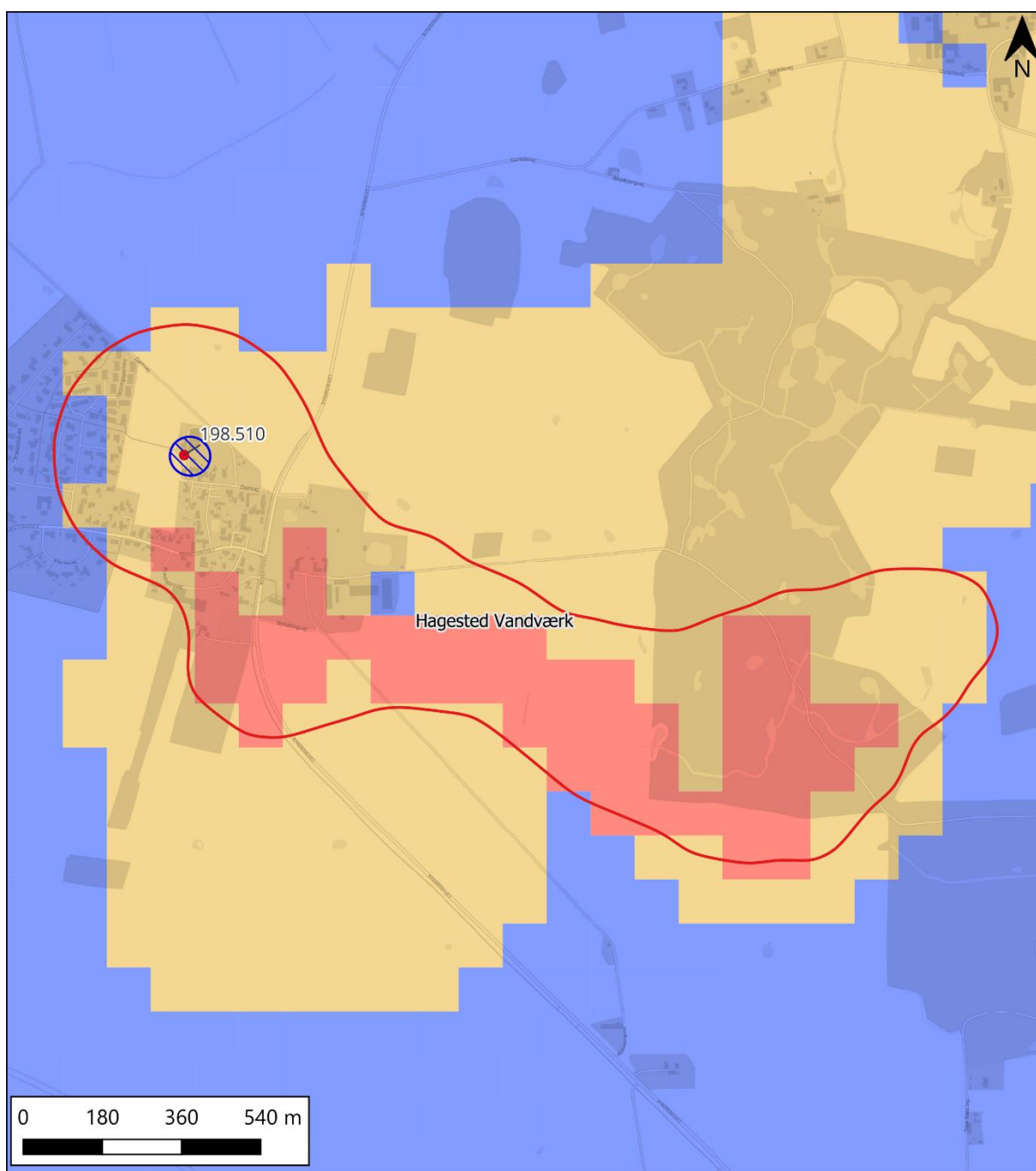
Holbæk Kommune har i 2020 foretaget en risikovurdering i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO. Det er vurderet, at der ikke er en erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO, hvorfor det ikke har været nødvendigt at gennemføre en indsats mod erhvervsmæssig anvendelse.

Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse

Holbæk Kommune har på baggrund af data fra grundvandskortlægningen fået udarbejdet et screeningsværktøj i form af en GIS-analyse (et prioriteringskort se Figur 7). De vigtigste parametre i screeningsværktøjet er viden om hvor grundvandet dannes, hvor meget vand der dannes samt vandets transporttid fra det falder på jordoverfladen, til det indvindes fra borerne.

Kortet danner sammen med ovenstående vurderinger om grundvandskemi, lertykkelse, hydrologi, mængden af grundvandsdannelse, grundvandets alder og afstand til borerne grundlaget for, hvor det konkret vurderes nødvendigt med udpegnings af områder med målrettet grundvandsbeskyttelse for den enkelte kildeplads.

Det fremgår af Figur 7, at der er et højt prioriteret område i den centrale del af indvindingsoplandet. Grundet afstanden til det højt prioriterede område, og at kildepladsen ligger i en by, vurderes det ikke proportionalt at iværksætte målrettet grundvandsbeskyttelse for Hagedsted Vandværks kildeplads.



Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Prioritet

- Mindre prioriteret
- Mellem prioriteret
- Højt prioriteret

Figur 7 Kortet viser prioritering opdelt i kategorierne højt, mellem og mindre prioriteret.

Bæredygtig indvinding

Vandværket indvinder fra den dybe grundvandsforekomst DK202_dkms_3004_ks jf. Vandområdeplan 2021-2027. Udnyttelsesgraden af grundvandsdannelsen til forekomsten er på 14%. Der er derfor umiddelbart ingen problemer med overudnyttelse af grundvandsressourcen. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er vurderet som ringe tilstand. Det skyldes, at der i andre vandværksboringer er konstateret pesticider over 0,1 µg/l i grundvandet. Dette kan tyde på, at grundvandet i området er sårbart overfor forurening. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data tilbage fra 2013-2019.

Der ses en stigning i indhold af chlorid i boringen fra 43 mg/l i 2022 til 72 mg/l i 2023. Indholdet af chlorid er langt under kvalitetskravet på 250 mg/l, men det skal sikres at det ikke stiger yderligere. Vandværket anbefales at undersøge, om indvindingen kan foregå mere skånsomt for at mindske stigningen i indhold af sulfat og chlorid. En skånsom indvinding kan være at sænke ydelsen og samtidig pumpe over længere tid over døgnet.

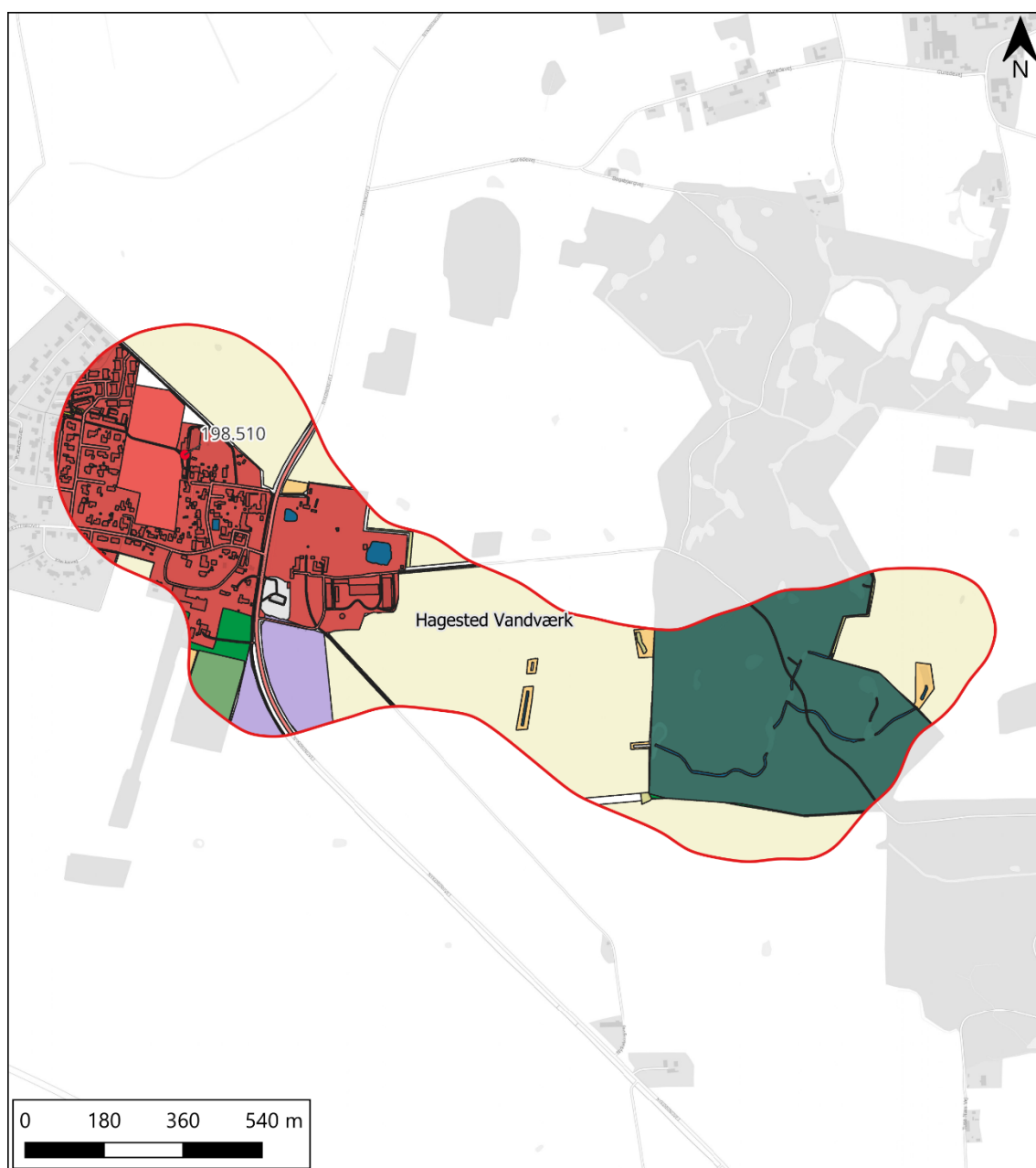
Arealanvendelse og forureningskilder

Det er ikke alle aktiviteter, der udgør en risiko i alle dele af et opland. Derfor beskrives det her, hvilke kilder, der potentielt kan udgøre en risiko for vandværkets kildeplads, samt om en indsats er nødvendig.

Det grundvandsdannende opland er beliggende primært i blandet by/industri (18 %) og landbrugsområde (40 %). Arealanvendelsen og potentielle trusler i det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet fremgår af nedenstående tabel og figurer.

Tabel 1. Arealanvendelse i det grundvandsdannende opland ud fra data fra 2022.

AREALANVENDELSE GRUNDVANDSDANNENDE OPLAND		
Type	Areal (ha)	Procent af opland (%)
Øvrige	0.48	0.75
Bebyggelse/industri	11.55	18.04
Fredede områder	2.75	4.29
Skov fredskovspligt	19.66	30.72
Landbrug (ekstensivt)	0.7	1.09
Landbrug (frugt/juletræer)	0.35	0.55
Landbrug (intensivt)	24.06	37.6
Landbrug potentielt	0.16	0.25
Skov	0.9	1.41
Sø og vandløb	0.67	1.04
Vej/transport	1.94	3.03



Signatur

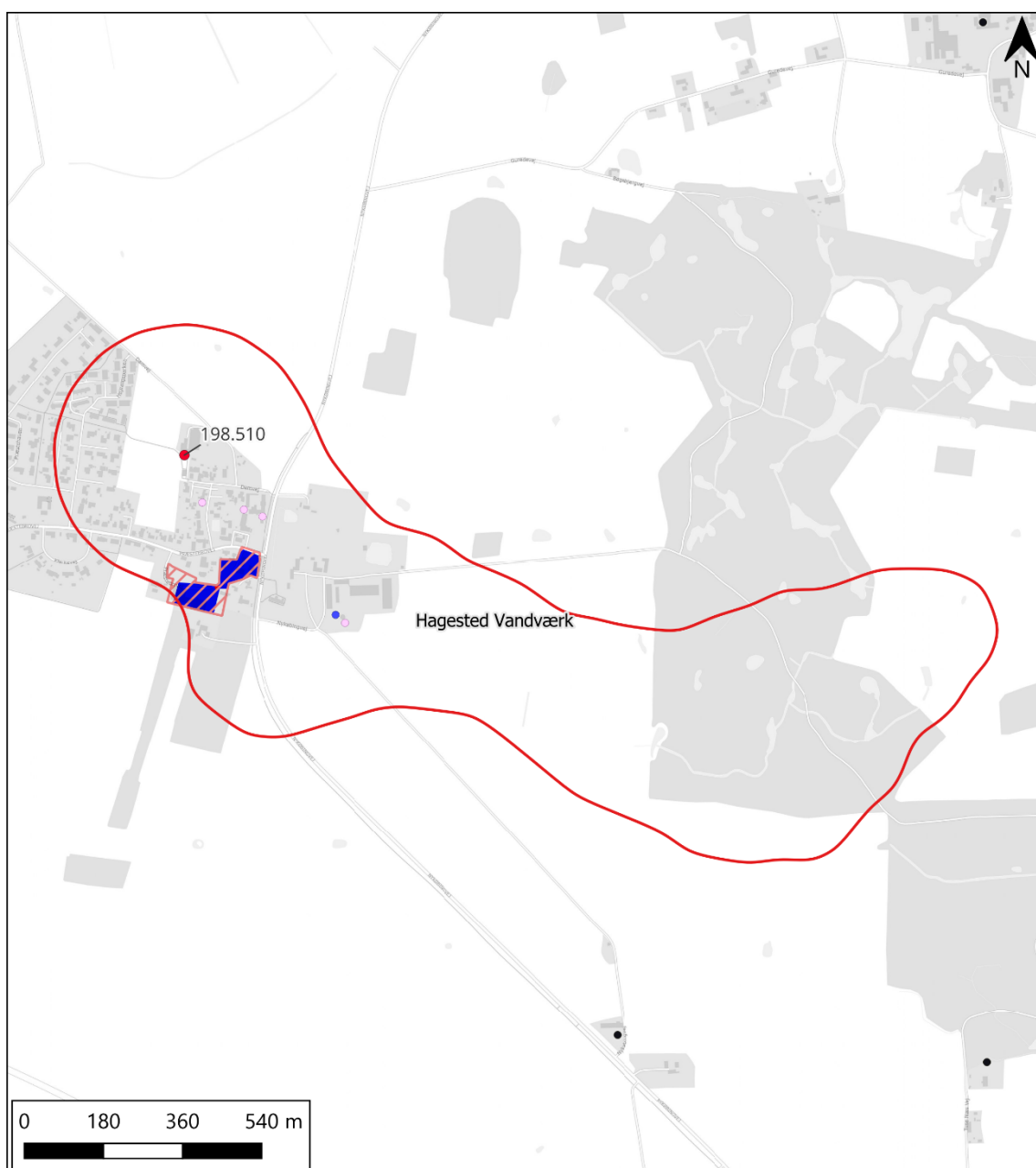
- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Arealanvendelse

- Landbrug (intensivt)
- Landbrug (ekstensivt)
- Landbrug (frugt/juletræer)
- Landbrug (skov)
- Landbrug potentielt
- Skov

- Skov fredskovspligt
- Natur
- Natur § 3
- Bebyggelse/industri
- Vej/transport
- Sø og vandløb
- Fredede områder
- Øvrigt

Figur 8 Kortet viser arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet (kortet er udarbejdet i 2022, der kan være sket ændringer sidenhen).



Signatur

- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande
- ▨ Erhvervsområder
- ▨ Blandet bolig og erhverv

Jupiter boringer

- Andet
- Geoteknisk
- Miljøboring
- Råstof
- Sløjfet
- Ukendt
- Vandboring

Forurening

- V1 kortlagt
- V2 kortlagt

Figur 9 Kortet viser placering af boringer og kendte forurenede lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

En farvet markering i nedenstående tabel viser, at den givne aktivitet, findes inden for oplandet til det aktuelle vandforsyningsanlæg. Farvekoden grøn viser de aktiviteter, der ikke vurderes at udgøre en risiko for grundvandet i området. Gul indikerer, at aktiviteten skal undersøges nærmere, for at afklare om den udgør en risiko for grundvandet. Rød indikerer, at aktiviteten vurderes at udgøre en risiko for grundvandet, og der skal derfor handles på denne aktivitet, hvilket indskrives som en indsats for vandforsyningen.

Anvendelse af pesticider	Vurdering
Indvindingsopland Lerdæklagen over indvindingsmagasinet varierer, og mens området omkring kildepladsen er relativt velbeskyttet med lertykkelser på mellem 20 og 30 meter, er der mere sårbart centralt i indvindingsoplandet. Grundvandskemien indikerer at magasinet er begyndende overfladepåvirket, idet der er forhøjet og svagt stigende indhold af sulfat. På trods af, at der er kort transporttid til boringen i den centrale del af indvindingsoplandet, vurderes det grundet afstanden til boringen og at kildepladsen ligger i en by, samt øget modelusikkerhed jo længere man kommer ud i oplandet, ikke proportionalt at iværksætte målrettet grundvandsbeskyttelse. BNBO Der er ikke erhvervsmæssig anvendelse af pesticider i BNBO.	
Nitrat Dele af indvindingsoplandet er udpeget som indsatsområde i iht. nitrat, hvilket betyder at dele af indvindingsoplandet er sårbart overfor nitrat. Grundvandet er nitratfrit, men der er forhøjet indhold af sulfat i indvindingsboringen, hvilket betyder, at der på sigt er en risiko for at indvinde nitratholdigt vand. Hvis der konstateres et indhold af nitrat over 10 mg/l eller indhold af sulfat på over 85 mg/l i grundvandet, vil Holbæk Kommune undersøge om udvaskningen fra rodzonen er større end 50 mg/l i gennemsnit i området og herefter vurderer, om der er behov for en indsats overfor nitrat.	
Forurenede grunde - Losse- og fyldpladser Der er en kendt kortlagte forureningslokalitet indenfor indvindingsoplandet. Der er ingen kendte jordforureningslokaliteter indenfor BNBO. På lokalitet JAR nr. 315-00010 (V2), Præstebrovej 15, 4300 Holbæk, der ligger 250 m fra boring, har der været Lucernemelsfabrik, hvor der har været fortaget bejdning. Der er påvist kulbrinter i grundvandet på lokaliteten. Det er uklart, om der er undersøgt for pesticider på lokaliteten. Regionen vurderer, at lokaliteten ikke er omfattet af offentlig indsats.	
Industri Inden for indvindingsoplandet er der et erhvervsområde med mulig industri tæt på vandværkets boring. Området kan udgøre en risiko for grundvandet, afhængigt af oplag af miljøfremmede stoffer hos virksomhederne.	

Vandindvindingsboringer	
Ubenyttede boringer og brønde kan være en potentiel forureningskilde, da de oftest ikke kontrolleres og vedligeholdes. Det skal derfor undersøges om der i området er ubenyttede boringer og brønde, som bør sløjfes. Derudover er det også vigtigt, at aktive vandforsyningsanlæg vedligeholdes, så de ikke udgør en risiko for grundvandet.	

Kisserup Vandværk

Samlet vurdering

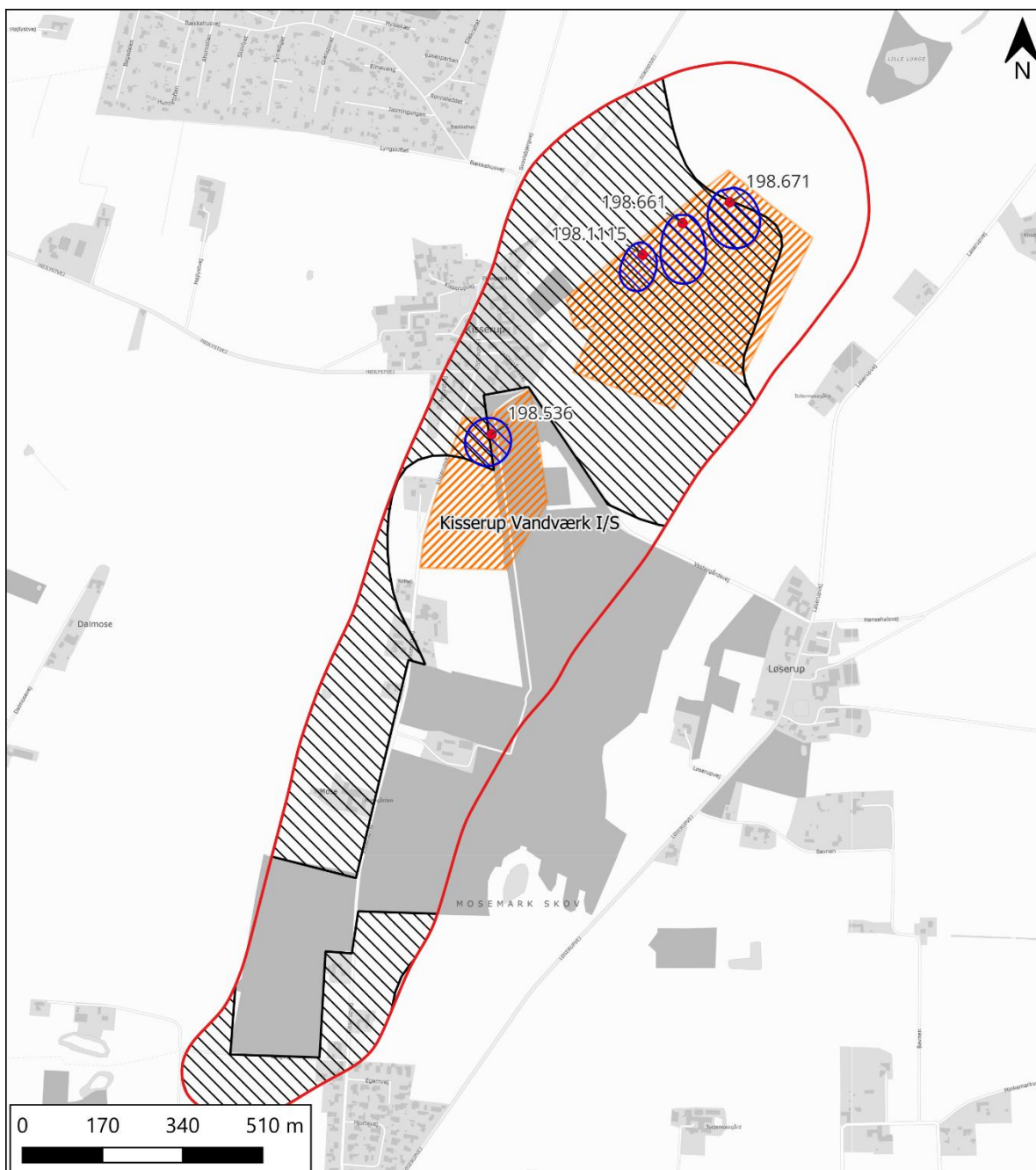
Kisserup Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 75.000 m³/år. Vandværket har 4 borerer fordelt på 2 kildepladser.

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

I et område tæt på borerne på begge kildepladser, vurderes grundvandsmagasinet at være følsomt overfor pesticider på grund af begrænset lerdæklag over magasinet samt stor grundvandsdannelse. Desuden viser partikelbanesimuleringen, at grundvandet primært er yngre end 25 år i det nære opland til kildepladserne. Der er således kun en lille naturlig beskyttelse mod forurening af pesticider i dette område, og transporttiden fra grundvandet dannes, til det pumpes op i borerne, er kort.

En gennemgang af arealanvendelsen, samt hydrologi og grundvandskemi viser, at det er nødvendigt at gennemføre målrettet grundvandsbeskyttelse inden for indvindingsoplandet over for blandt andet erhvervsmæssig anvendelse af pesticider (øvrige indsatser er beskrevet i tabellen i følgende afsnit). Hvis indsatsen gennemføres indenfor område med målrettet grundvandsbeskyttelse, vurderes det, at der kan leveres rent drikkevand fra kildepladsen også i fremtiden.

Det vurderes, at det er hensigtsmæssigt ud fra en økonomisk og faglig vurdering. Det er dermed nødvendigt at gennemføre beskyttelse på kildepladserne, da den kan levere en betydelig mængde drikkevand til områdets forbrugere samt er vigtig for den fremtidige forsyning af drikkevand for området Tuse Næs (se yderligere i afsnittet indledning til handleplan for Tuse Næs område).



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat
- ▨ Område med Målrettet Grundvandsbeskyttelse

Figur 10 Kortet viser kildepladsernes aktive indvindingsboringer, BNBO, indvindingsopland, indsatsområder samt områder med målrettet grundvandsbeskyttelse.

Indsatser

I det følgende gives et overblik over indsatser, som er nødvendige for at sikre, at Kisserup Vandværk også i fremtiden kan levere rent drikkevand til forbrugerne.

Pesticider

PESTICIDER		Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne	Vandforsyningerne skal senest i 2027 afholde oplysningskampagne(-r) a la "du bor ovenpå dit drikkevand" med henblik på at oplyse private grundejere om vigtigheden af at mindske forbruget af pesticider.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	Indvindingsoplandet	Senest ultimo 2027
Frivillige aftaler	Der skal gennemføres forhandlinger med lodsejere efter vandforsyningslovens § 13d eller § 13f om indgåelse af frivillige aftaler om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Aftalerne skal være varige og tinglyses. Et virkemiddel til indgåelse af varige aftaler kan for eksempel være jordfordeling, skovrejsning med mere. Hvis der ikke kan indgås frivillige aftaler om dyrkningsdeklarationer, kontaktes Holbæk Kommune. Vandværket eller alternativt et kommende vandsamarbejde, betaler fuld erstatning til lodsejer i forbindelse med rådighedsindskrænkninger.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	Indenfor BNBO senest 31. december 2024, jf. gældende lovgivning. I områder med målrettet grundvandsbeskyttelse skal dialogen være opstartet senest 1 år efter indsatsplanen er vedtaget.
Påbud om restriktioner	Holbæk Kommune giver påbud om dyrkningsrestriktioner efter miljøbeskyttelseslovens §24, §24a og/eller §26a, hvis der ikke kan indgås en frivillig aftale om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider.	Holbæk Kommune	BNBO Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	Indenfor BNBO senest 1. marts 2025 jf. gældende lovgivning I områder med målrettet grundvandsbeskyttelse vil processen vedr. påbud påbegyndes, hvis det vurderes, at der ikke sker fremdrift i

				indgåelse af de frivillige aftaler, dog senest 5 år efter vedtagelse af indsatsplanen.
--	--	--	--	--

Øvrige indsatser

	Øvrige indsatser	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne for sløjfning af boringer og brønde	Vandforsyningerne og Holbæk Kommune gennemfører i samarbejde en kampagne for at få sløjfet ubenyttede boringer og brønde. Der kan fra private borgere og almene vandforsyninger søges om tilskud til dette fra Miljøstyrelsens drikkevandspulje frem til 2025 (årlig pulje er 2 millioner).	Vandforsyningen og Holbæk Kommune i fællesskab	Indvindingsoplandet	Første gang senest ultimo 2027, herefter løbende
Tilsyn med egne boringer	Vandforsyningernes boringer skal være tætte, så der ikke siver ovenfra kommende vand ind i boringen. Det anbefales derfor, at der foretages videoinspektion, eller anden relevant tæthedsundersøgelse af boringen hvert 10. år.	Vandforsyningen	Vandværkets boringer	Minimum hvert 10. år
Indvindingsstrategi	Holbæk Kommune vil gå i dialog med vandværket om vandværkets indvindingsstrategi. Følgende data er relevante: • Pumpedata (ydelse og pumpetid) • Tilgængelig pejldata i ro og drift (gerne loggerdata, hvis tilgængeligt) Herefter vil det blive vurderet, om der er behov for at udarbejde en plan for indvindingsstrategi for indvindingsboringerne. Planen skal efterfølgende implementeres og løbende følges op på. Planen skal som minimum indeholde følgende: • Beskrivelse af tiltag • Analyseprogram • Tidsplan Vandværket skal dokumentere effekten af indvindingsstrategien i form af	Holbæk Kommune Vandforsyningerne	Vandværkets boringer	Løbende

	vandanalyser af de aktuelle problemstoffer.			
Vandsamarbejde	Alle almene vandværker i Holbæk Kommune skal deltage i et vandsamarbejde omkring grundvandsbeskyttelse. Samarbejdet skal udføre grundvandsbeskyttelse i overensstemmelse med Holbæk Kommunes vedtagne indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. Holbæk Kommune forventer, at vandsamarbejdet etableres på frivillig basis inden 1. juli 2026. Er dette ikke tilfældet, vil Holbæk Kommune om nødvendigt benytte vandforsyningslovens § 48 til at påbyde samarbejde mellem de almene vandværker i kommunen. Holbæk Kommune vil ligeledes benytte mulighederne i vandforsyningslovens § 48 om at påbyde et vandsamarbejde, hvis dette er nødvendigt for, at vandværker underlagt Vandsektorloven kan få udgifterne til vandsamarbejdet accepteret som et tillæg til selskabets økonomiske ramme. Økonomiske rammer er en fællesbetegnelse for de etårige indtægtsrammer og regnskabsmæssige kontrolrammer, der fastsættes for vandselskaber omfattet af vandsektorlovens § 6 og § 6a.			Senest 1. juli 2026

Vurdering af behov for indsats

Vandværksvurdering

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Vandværket har fire boringer.

Kildepladsvurdering

Vandværket har fire boringer fordelt på 2 kildepladser med en afstand på ca. 500 meter imellem. De nordligste boringer er DGU nr. 198.1115, 198.661 og 198.671 og den sydlige boring er DGU nr. 198.536. Kisserup Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 75.000 m³/år.

Grundvandskemi

Der indvindes nitratfrit vand i alle fire indvindingsboringer. På den sydlige kildeplads (DGU nr. 198.536) ses et stigende og forhøjet indhold af sulfat, som i seneste analyse er 83 mg/l. I den nordlige boring DGU nr. 198.671 er indholdet af sulfat 58 mg/l og ikke stigende. I boringen DGU nr. 198.661, som er den ældste af boringerne på den nordlige kildeplads, er sulfatindholdet steget siden ibrugtagning i 2001, mens der i boringen DGU nr. 198.1115 kun er udtaget én analyse. Indholdet af sulfat er forhøjet, 79 mg/l. Indholdet af sulfat giver en indikation på overfladepåvirkning, hvilket er tydeligst i råvandet fra tre af boringerne (DGU nr. 198.536, 198.661 og 198.1115).

Der er ikke påvist pesticider, nedbrydningsprodukter herfra eller indhold af miljøfremmede stoffer i råvandet. Der er analyseret for miljøfremmede stoffer, inkl. PFAS-forbindelser i drikkevandet. I 2022 blev der påvist spor af PFOA i drikkevandet, som dog ikke blev genfundet i 2023.

Grundvandskemien indikerer, at vandet er overfladepåvirket, idet der er forhøjet indhold af sulfat i alle boringer.

Grundvandskemi						
DGU nr.	Dato for seneste analyse	Nitrat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Pesticider (µg/l)
198. 536 (sydlig boring)	07-05-2021	<0.1	1.4	83.0	46.0	Ingen fund
198. 661	07-05-2021	<0.1	0.44	79.0	30.0	Ingen fund
198. 671	07-05-2021	<0.1	0.62	58.0	27.0	Ingen fund
198. 1115	28-09-2020	0.7	0.35	76.0	26.0	Ingen fund

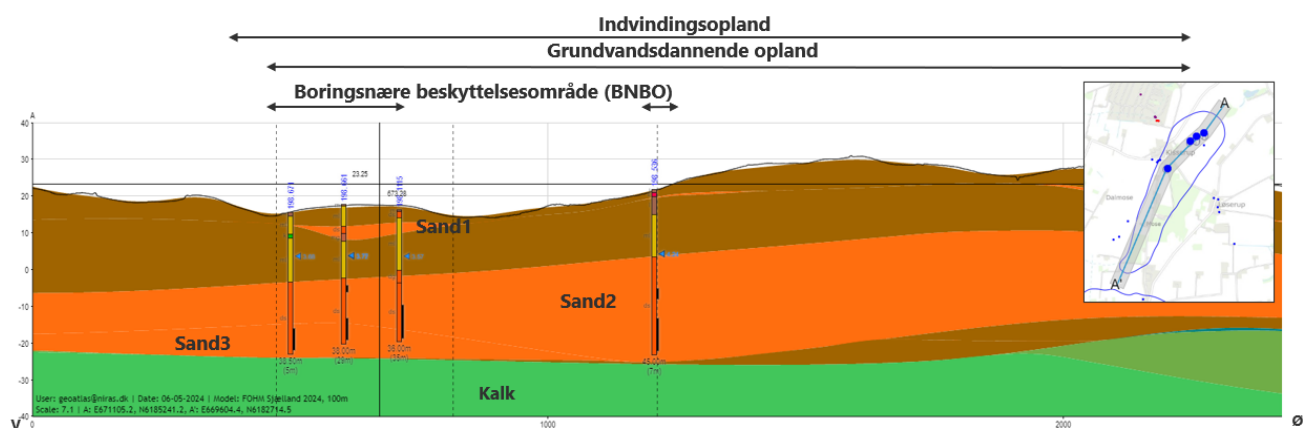
Hydrologi og geologi

Indvindingen sker fra aflejringer kaldet Sand2 fra den sydlige kildeplads (DGU nr. 198.536) og fra Sand3 fra den nordlige kildeplads (DGU nr. 198.661, 198.671 og 198.1115 (se Figur 11. De to sandmagasiner har hydraulisk kontakt. Over grundvandsmagasinet er der lerlag, hovedsageligt moræner. Tykkelsen af lerdæklaget ved den nordlige kildeplads er 15-20 m (se Figur 12). Ved den nordlige kildeplads ses også et mere terrænnært Sand1 magasin. Ved den sydlige kildeplads er den akkumulerede lertykkelse mellem 15-20 m. I den sydlige del af indvindingsoplandet ses lerdæklag på mellem 20-30 m. Miljøstyrelsen har udpeget indsatsområde overfor nitrat (IO) i hele indvindingsoplandet.

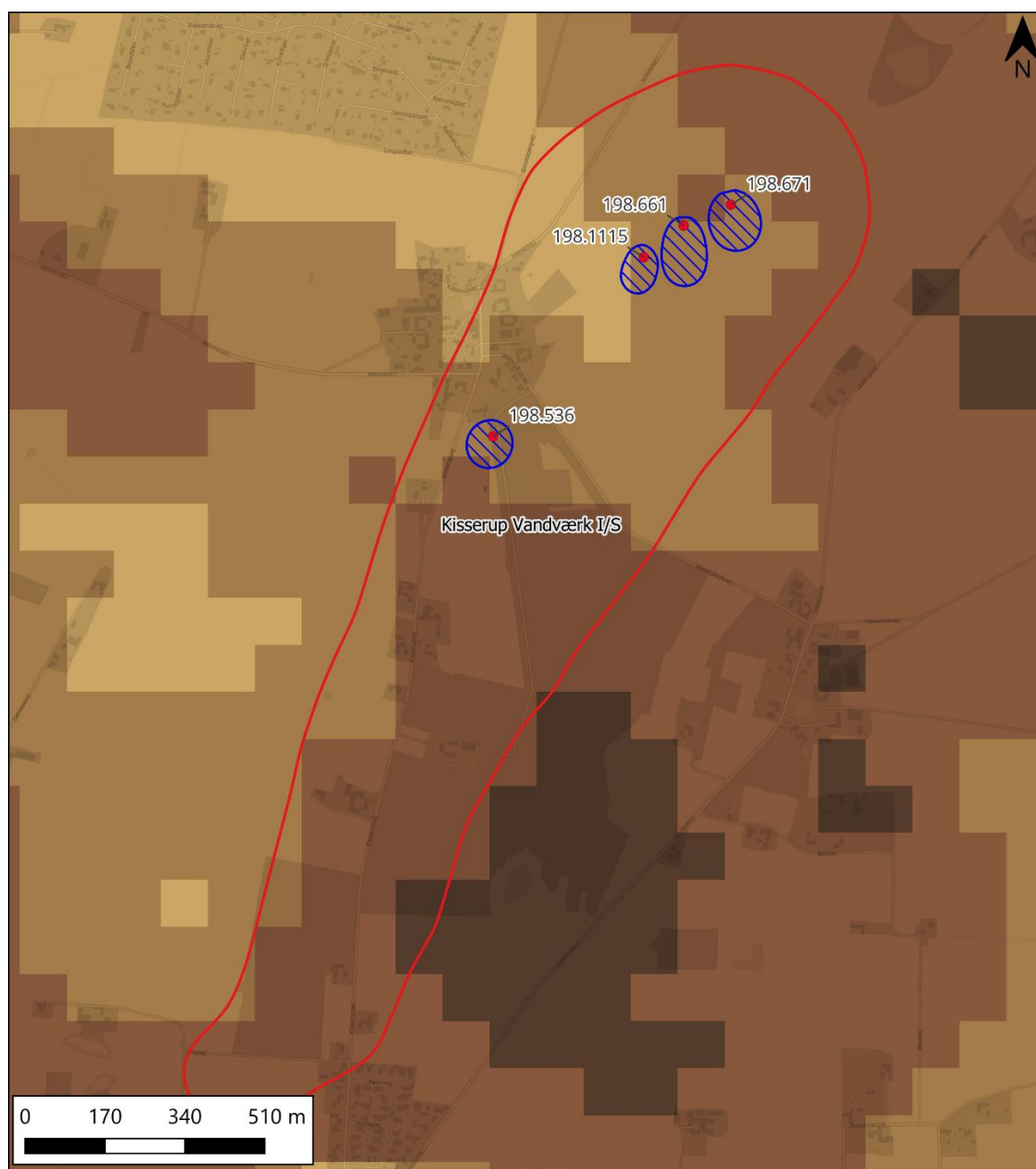
Grundvandsmagasinet er spændt i området. Det vil sige, at vandets trykniveau står højere end magasinets øvre grænse, hvilket skyldes tilstedeværelsen af vandstandsende lerlag over magasinet. I den samlede betragtning af forureningsrisiko for et grundvandsmagasin vurderes et spændt grundvandsmagasin, som mindre sårbart over for forurening end et frit grundvandsmagasin.

Det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet for kildepladsen er næsten sammenfaldende (se Figur 13). Der er stor grundvandsdannelse fra terræn i hele indvindingsoplandet (se Figur 14). Figur 13 viser den tid, det tager fra vandet rammer jordoverfladen, til det bliver pumpet op i indvindingsboringerne. Vandet er mindre end 50 år undervejs fra store dele af det

grundvandsdannende opland. Omkring boringerne er transporttiden mindre end 25 år. Grundvandskemen indikerer også, at vandet er kort tid undervejs og samtidig, at der er en begyndende overfladepåvirkning.



Figur 11 Geologisk profil gennem kildepladserne. Brune farver repræsenterer vandstandsede og oftest lerede aflejringer, orange farver repræsenterer vandførende aflejringer, typisk sand og grus.



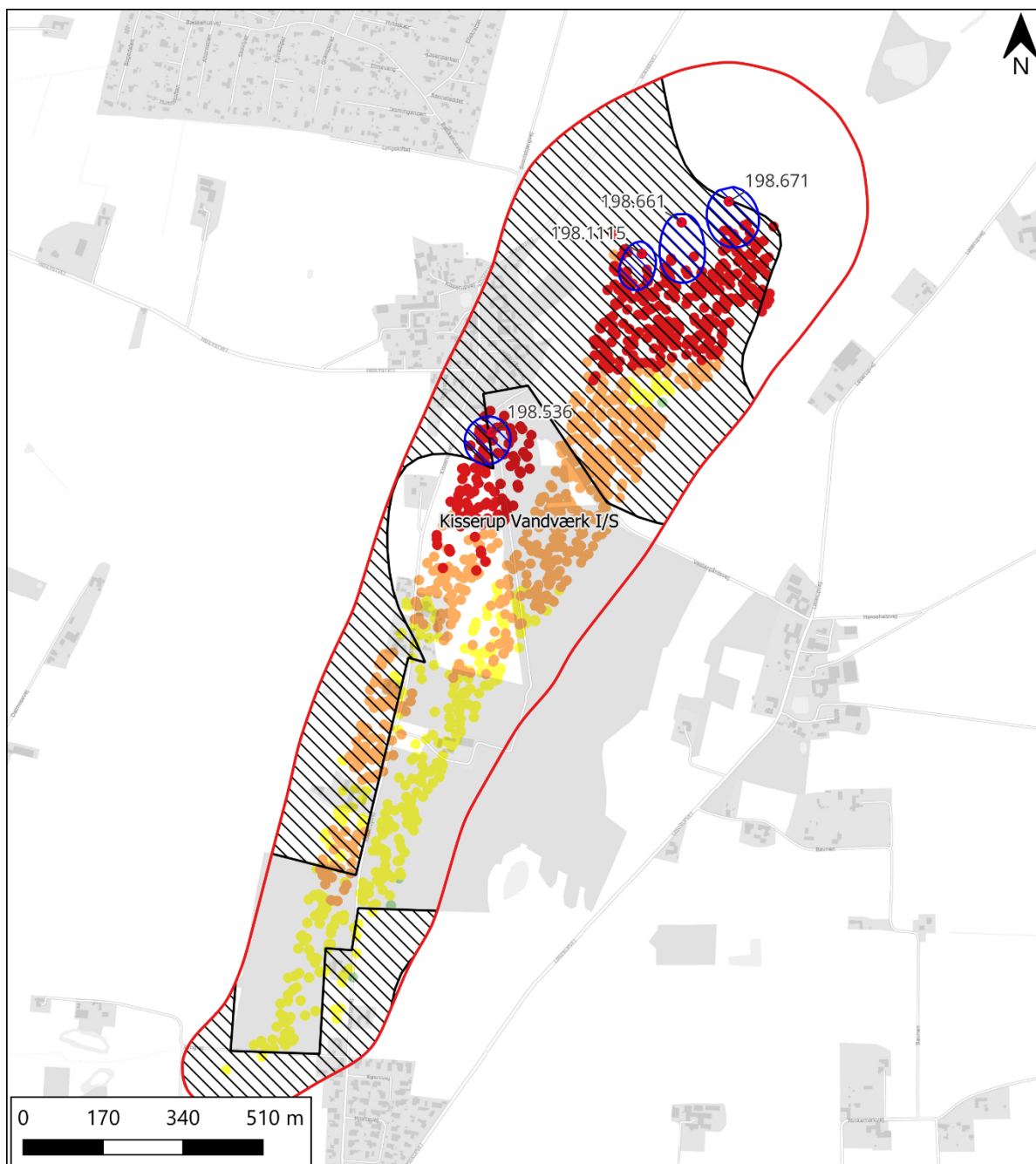
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Akkumuleret lertykkelse over Sand3 (m)

- ≤ 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- > 30

Figur 12 Kortet viser akkumuleret lertykkelse over Sand2 magasinet. Da der er hydraulisk kontakt, svarer det til lertykkelsen over Sand3 magasinet.



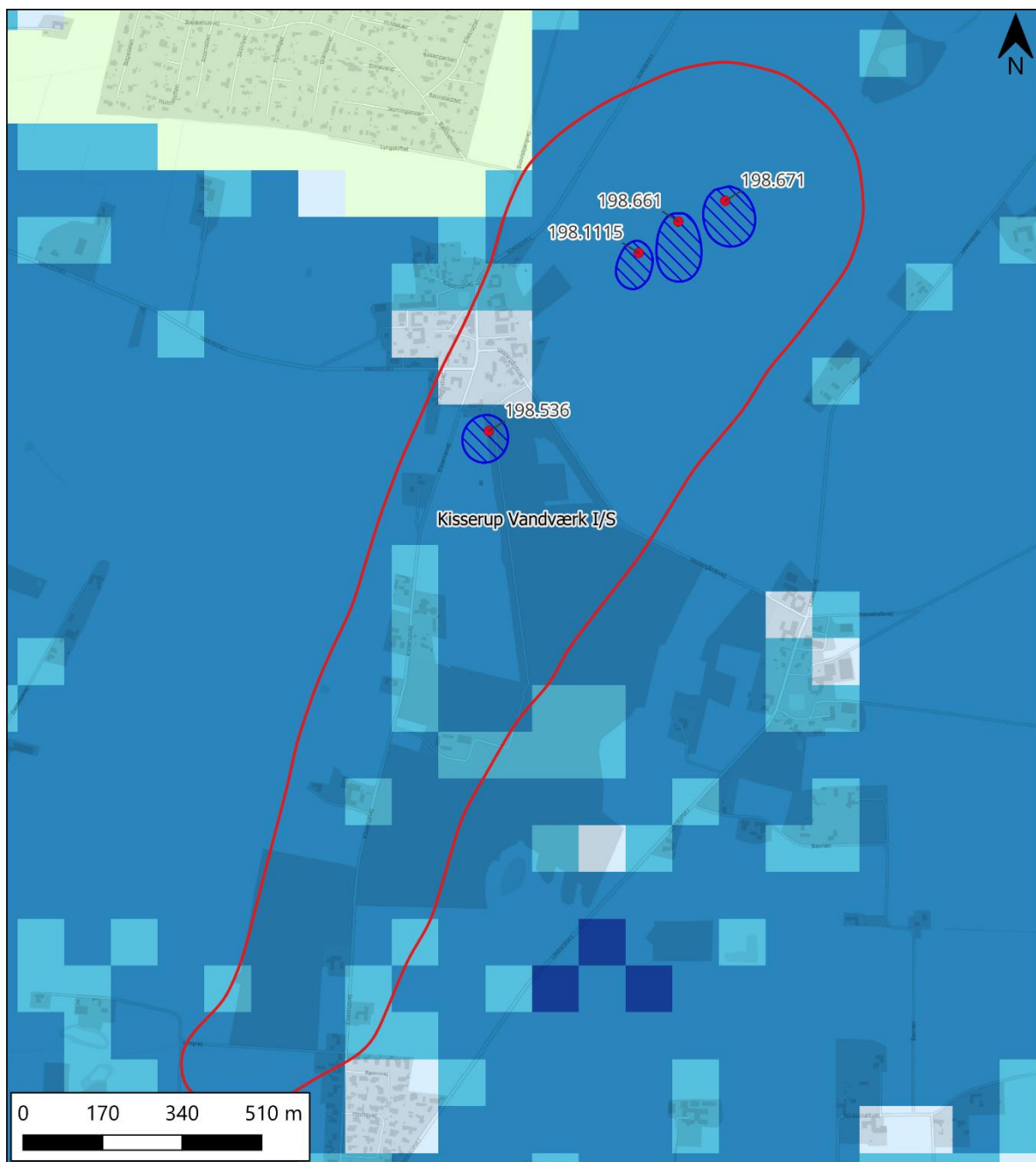
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat

Grundvandsdannende partikler (år)

- < 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Figur 13 Kortet viser alder for grundvandsdannelsen fra den hydrologiske model.



Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Grundvandsdannelse (mm/år) til terræn

- < 0
- 0 - 100
- 100 - 200
- 200 - 400
- > 400

Figur 14 Kortet viser områder med grundvandsdannelse ved terræn.

Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Holbæk Kommune har i 2020 foretaget en risikovurdering i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO. Det er vurderet, at der ikke er en erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO, hvorfor det ikke har været nødvendigt at gennemføre en indsats mod erhvervsmæssig anvendelse.

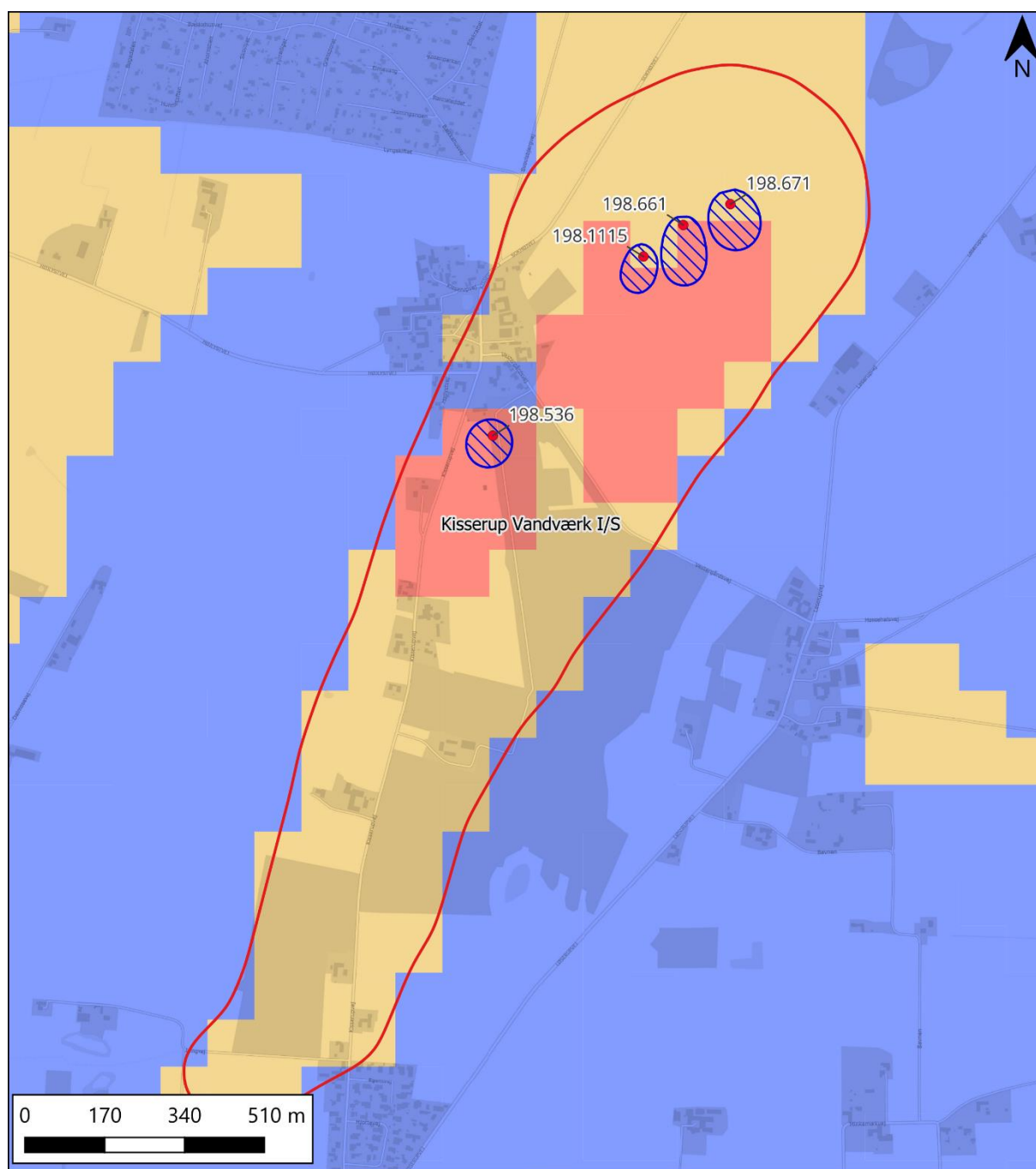
Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse

Holbæk Kommune har på baggrund af data fra grundvandskortlægningen fået udarbejdet et screeningsværktøj i form af en GIS-analyse (et prioriteringskort se Figur 15). De vigtigste parametre i screeningsværktøjet er viden om hvor grundvandet dannes, hvor meget vand der dannes samt vandets transporttid fra det falder på jordoverfladen, til det indvindes fra borerne.

Kortet danner sammen med ovenstående vurderinger om grundvandskemi, lertykkelse, hydrologi, mængden af grundvandsdannelse, grundvandets alder og afstand til borerne grundlaget for, hvor det konkret vurderes nødvendigt med udpegning af områder med målrettet grundvandsbeskyttelse for den enkelte kildeplads.

Det fremgår af Figur 15, at der er vurderet højt prioriterede områder tæt på indvindingsboringerne, hvor der er kort transporttid til borerne og stor grundvandsdannelse.

Det vurderes nødvendigt at udpege to områder med målrettet grundvandsbeskyttelse omkring og syd for borerne i det område. Udpegningen sker, hvor vandet er mindre end 25 år undervejs. I 25 års oplandet er lertykkelsen omkring 15 m, og der er stor grundvandsdannelsen. Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse er efterfølgende tilpasset brugsgrænser.



Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Prioritet

- Mindre prioriteret
- Mellem prioriteret
- Højt prioriteret

Figur 15 Kortet viser prioritering opdelt i kategorierne højt, mellem og mindre prioriteret.

Bæredygtig indvinding

Tre af vandværkets borer (DGU nr. 198.661, 198.671 og 198.1115) indvinder fra den dybe forekomst DK202_dkms_3004_ks jf. Vandområdeplan 2021-2027. Udnyttelsesgraden af grundvandsdannelsen til forekomsten er på 14%. Der er derfor umiddelbart ingen problemer med overudnyttelse af grundvandsressourcen. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er vurderet som ringe tilstand. Det skyldes, at der i andre vandværksboringer som indvinder i samme grundvandsforekomst er konstateret pesticider over 0,1 µg/l i grundvandet. Dette kan tyde på, at grundvandet i området er sårbart overfor forurening. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data i perioden fra 2013-2019.

Kisserup Vandværks boring DGU nr. 198.536 indvinder fra den regionale forekomst DK202_dkms_3631_ks jf. Vandområdeplan 2021-2027. Udnyttelsesgraden af grundvandsdannelsen til forekomsten er på 1%. Der er derfor umiddelbart ingen problemer med overudnyttelse af grundvandsressourcen. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten vurderes af staten også at være god. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data tilbage fra 2013-2019.

Der ses et stigende indhold af sulfat i den sydlige boring (DGU nr. 198.536), samt den ene af de nordlige borer (DGU nr. 198.661). Dette kan blandt andet skyldes, at der ikke er tilstrækkeligt med lerdæklag til at beskytte grundvandsmagasinet eller at indvindingen ikke foregår skånsomt nok. Vandværket anbefales at undersøge, om indvindingen kan foregå mere skånsomt for at mindske stigningen i indhold af sulfat. En skånsom indvinding kan være at sænke ydelsen og samtidig pumpe over længere tid over døgnet.

Arealanvendelse og forureningskilder

Det er ikke alle aktiviteter, der udgør en risiko i alle dele af et opland. Derfor beskrives det her, hvilke kilder, der potentielt kan udgøre en risiko for vandværkets kildeplads, samt om en indsats er nødvendig.

Det grundvandsdannende opland er beliggende primært i skov med fredskovspligt (34 %) og landbrugsområde (50 %). Arealanvendelsen og potentielle trusler i det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet fremgår af nedenstående tabel og figurer.

Tabel 2. Arealanvendelse i det grundvandsdannende opland, ud fra data fra 2022.

AREALANVENDELSE GRUNDVANDSDANNENDE OPLAND		
Type	Areal (ha)	Procent af opland (%)
Bebyggelse/industri	3.91	5.36
Skov fredskovspligt	24.76	33.92
Landbrug (ekstensivt)	1.61	2.21
Landbrug (intensivt)	36.68	50.24
Landbrug potentielt	0.24	0.33
Skov	0.38	0.52
Vej/transport	1.57	2.15



Signatur

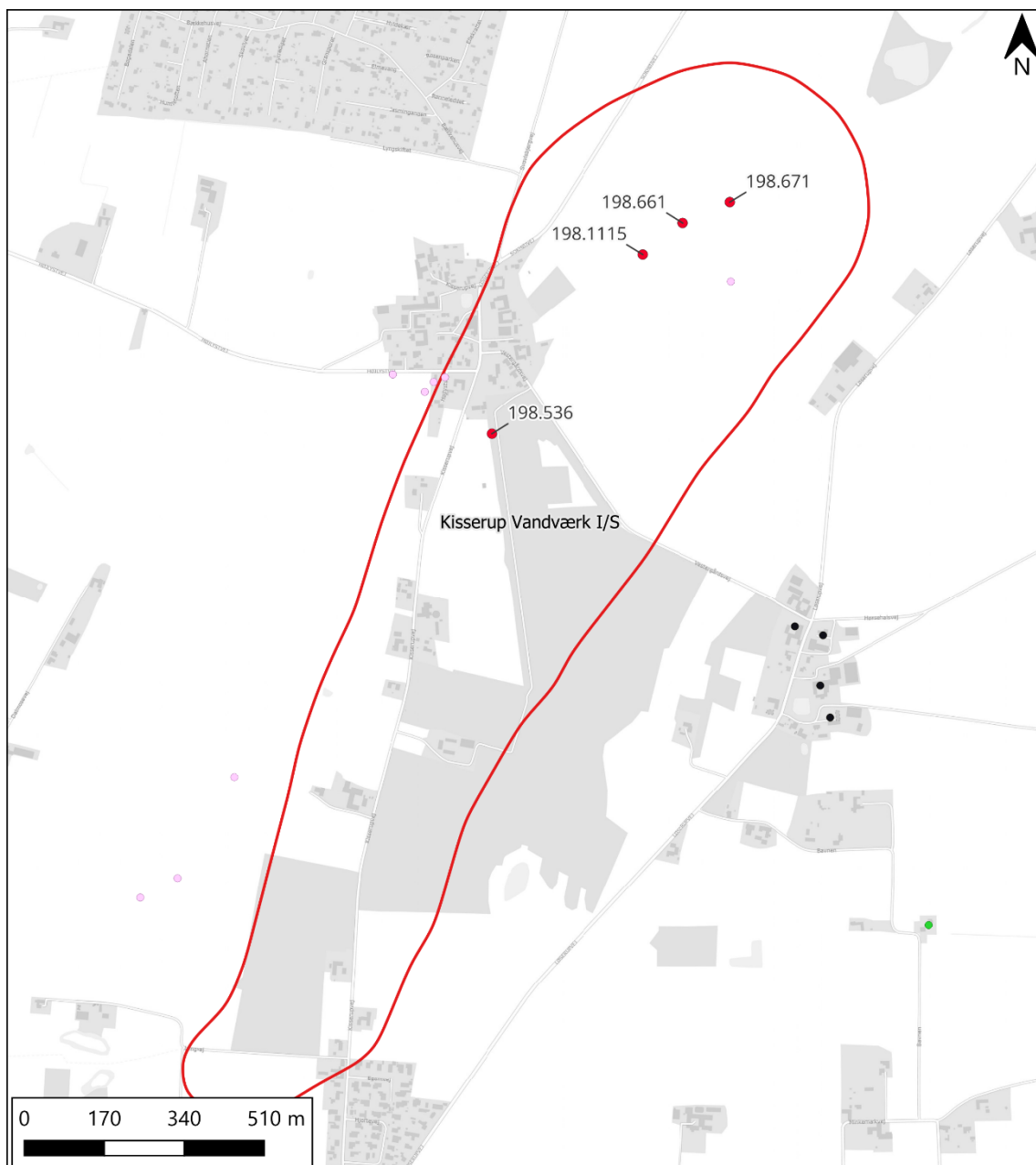
- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Arealanvendelse

- Landbrug (intensivt)
- Landbrug (ekstensivt)
- Landbrug (frugt/juletræer)
- Landbrug (skov)
- Landbrug potentielt
- Skov

- Skov fredskovspligt
- Natur
- Natur § 3
- Bebyggelse/industri
- Vej/transport
- Sø og vandløb
- Fredede områder
- Øvrigt

Figur 16 Kortet viser arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet (kortet er udarbejdet i 2022, der kan være sket ændringer sidenhen).



Signatur

- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande
- ▨ Erhvervsområder
- ▨ Blandet bolig og erhverv

Jupiter boringer

- Andet
- Geoteknisk
- Miljøboring
- Råstof
- Sløjfet
- Ukendt
- Vandboring

Forurening

- V1 kortlagt
- V2 kortlagt

Figur 17 Kortet viser placering af boringer og kendte forurenede lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

En farvet markering i nedenstående tabel viser, at den givne aktivitet, findes inden for oplandet til det aktuelle vandforsyningsanlæg. Farvekoden grøn viser de aktiviteter, der ikke vurderes at udgøre en risiko for grundvandet i området. Gul indikerer, at aktiviteten skal undersøges nærmere, for at afklare om den udgør en risiko for grundvandet. Rød indikerer, at aktiviteten vurderes at udgøre en risiko for grundvandet, og der skal derfor handles på denne aktivitet, hvilket indskrives som en indsats for vandforsyningen.

Anvendelse af pesticider	Vurdering
Lerdæklagen over indvindingsmagasinet varierer i indvindingsoplandet, men er under 20 m tæt på borerne. Grundvandskemien indikerer, at der er overfladepåvirkning i form af forhøjet indhold af sulfat. Der er stor grundvandsdannelse og kort transporttid til borerne i området omkring kildepladserne, som vurderes at være pesticidfølsomme. Det vurderes derfor nødvendigt at udpege område med målrettet grundvandsbeskyttelse, da erhvervsmæssig anvendelse af pesticider vurderes at kunne udgøre en risiko for forurening af grundvandet indenfor dette område (se yderligere i bilag 1 - pesticidnotat).	
Nitrat	
De dele af indvindingsoplandet, hvor der ikke er by eller fredskov er udpeget som indsatsområde ift. nitrat, hvilket betyder, at dele af indvindingsoplandet er sårbart overfor nitrat. Grundvandet er nitratfrit, men der er forhøjet indhold af sulfat i indvindingsboringerne, hvilket betyder, at der på sigt er en risiko for at indvinde nitratholdigt vand. Det vurderes dog ikke på nuværende tidspunkt nødvendig at igangsætte yderligere indsatser.	
Forurenede grunde - Losse- og fyldpladser	
Der er ingen kendte jordforureningslokaliteter indenfor BNBO og indvindingsopland.	
Industri	
Der er inden for indvindingsoplandet ikke udlagt erhvervsområder i gældende kommuneplan.	
Vandindvindingsboringer	
Ubenyttede borer og brønde kan være en potentiel forureningskilde, da de oftest ikke kontrolleres og vedligeholdes. Det skal derfor undersøges om der i området er ubenyttede borer og brønde, som bør sløjfes. Derudover er det også vigtigt, at aktive vandforsyningsanlæg vedligeholdes, så de ikke udgør en risiko for grundvandet.	

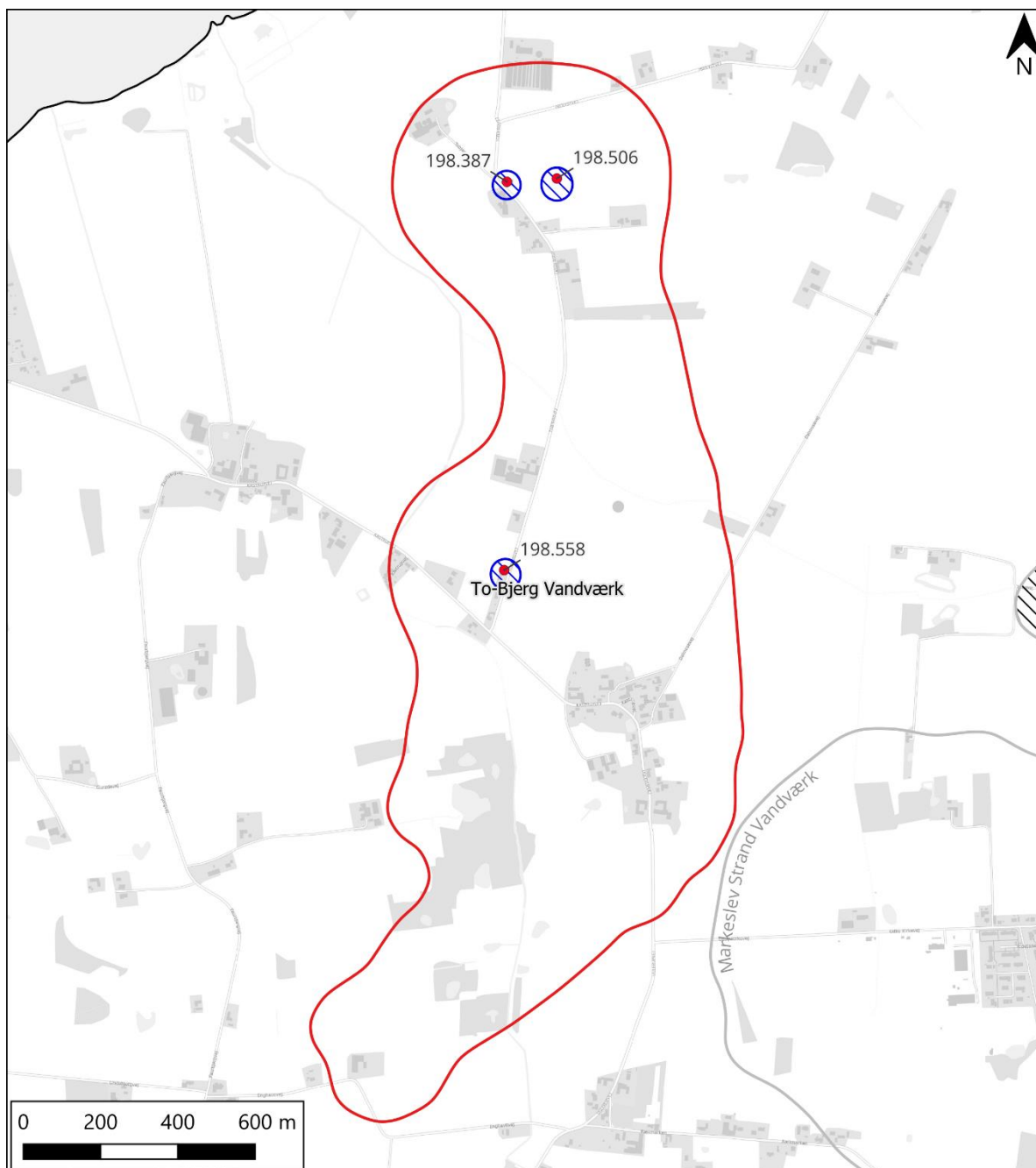
To-Bjerg Vandværk

Samlet vurdering

To-Bjerg Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 75.000 m³/år. Vandværket har tre boringer fordelt på 2 kildepladser.

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Geologien og grundvandsmodellen indikerer, at magasinet har nogen sårbarhed overfor pesticider. Grundvandskemien viser imidlertid ikke udtalt overfladepåvirkning. Lerdæklagen yder nogen beskyttelse, men en større indvinding vil formentlig medføre at der ses en øget overfladepåvirkning. Det vurderes derfor ikke, for nuværende, nødvendigt at iværksætte yderligere arealmæssige målrettede tiltag, udover ophør med erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO. Dog vurderes det nødvendigt med de nævnte tiltag i tabellen i følgende afsnit, for at sikre, at den gode grundvandskvalitet bevares.



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat

Figur 18 Kortet viser kildepladsernes aktive indvindingsboringer, BNBO og indvindingsopland.

Indsatser

I det følgende gives et overblik over indsatser, som er nødvendige for at sikre, at To-bjerg Vandværk også i fremtiden kan levere rent drikkevand til forbrugerne.

Pesticider

	PESTICIDER	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne	Vandforsyningerne skal senest i 2027 afholde oplysningskampagne(-r) a la "du bor ovenpå dit drikkevand" med henblik på at oplyse private grundejere om vigtigheden af at mindske forbruget af pesticider.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	Indvindingsoplandet	Senest ultimo 2027
Frivillige aftaler	Der skal gennemføres forhandlinger med lodsejere efter vandforsyningslovens § 13d eller § 13f om indgåelse af frivillige aftaler om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Aftalerne skal være varige og tinglyses. Et virkemiddel til indgåelse af varige aftaler kan for eksempel være jordfordeling, skovrejsning med mere. Hvis der ikke kan indgås frivillige aftaler om dyrkningsdeklarationer, kontaktes Holbæk Kommune. Vandværket eller alternativt et kommende vandsamarbejde, betaler fuld erstatning til lodsejer i forbindelse med rådighedsindskrænkninger.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	BNBO	Senest 31. december 2024, jf. gældende lovgivning.
Påbud om restriktioner	Holbæk Kommune giver påbud om dyrkningsrestriktioner efter miljøbeskyttelseslovens §24, §24a og/eller §26a, hvis der ikke kan indgås en frivillig aftale om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider.	Holbæk Kommune	BNBO	Senest 1. marts 2025 jf. gældende lovgivning

Øvrige indsatser

	Øvrige indsatser	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Jordforurening	Holbæk Kommune har dialog med Region Sjælland om opfølgning på potentielt grundvandstruende jordforureningslokaliteter.	Holbæk Kommune	Indvindingsoplandet	Løbende
Kampagne for sløjfning af boringer og brønde	Vandforsyningerne og Holbæk Kommune gennemfører i samarbejde en kampagne for at få sløjfet ubenyttede boringer og brønde. Der kan fra private borgere og almene vandforsyninger søges om	Vandforsyningen og Holbæk Kommune i fællesskab	Indvindingsoplandet	Første gang senest ultimo 2027, herefter løbende

	tilskud til dette fra Miljøstyrelsens drikkevandspulje frem til 2025 (årlig pulje er 2 millioner).			
Tilsyn med egne boringer	Vandforsyningernes boringer skal være tætte, så der ikke siver ovenfra kommende vand ind i boringen. Det anbefales derfor, at der foretages videoinspektion, eller anden relevant tæthedsundersøgelse af boringen hvert 10. år.	Vandforsyningen	Vandværkets boringer	Minimum hvert 10. år
Vandsamarbejde	Alle almene vandværker i Holbæk Kommune skal deltage i et vandsamarbejde omkring grundvandsbeskyttelse. Samarbejdet skal udføre grundvandsbeskyttelse i overensstemmelse med Holbæk Kommunes vedtagne indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. Holbæk Kommune forventer, at vandsamarbejdet etableres på frivillig basis inden 1. juli 2026. Er dette ikke tilfældet, vil Holbæk Kommune om nødvendigt benytte vandforsyningslovens § 48 til at påbyde samarbejde mellem de almene vandværker i kommunen. Holbæk Kommune vil ligeledes benytte mulighederne i vandforsyningslovens § 48 om at påbyde et vandsamarbejde, hvis dette er nødvendigt for, at vandværker underlagt Vandsektorloven kan få udgifterne til vandsamarbejdet accepteret som et tillæg til selskabets økonomiske ramme. Økonomiske rammer er en fællesbetegnelse for de etårige indtægtsrammer og regnskabsmæssige kontrolrammer, der fastsættes for vandselskaber omfattet af vandsektorlovens § 6 og § 6a.			Senest 1. juli 2026

Vurdering af behov for indsats

Vandværksvurdering

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Kildepladsvurdering

Vandværket har tre indvindingsboringer fordelt på to kildepladser. Den nordlige kildeplads består af DGU nr. 198.387 og 198.506, mens den sydlige kildeplads placeret 1 km mod syd består af boring DGU nr. 198.558. To-Bjerg Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 75.000 m³/år.

Grundvandskemi

Der indvindes nitratfrit vand i alle tre indvindingsboringer. På den sydlige kildeplads (DGU nr. 198.558) ses et relativt stabilt indhold af sulfat, som i seneste analyse er 31 mg/l. Der er muligvis en svagt stigende tendens. I de to øvrige boringer på den nordlige kildeplads er indholdet af sulfat lavt på hhv. 6 og 13 mg/l.

Der er ikke påvist indhold af pesticider og nedbrydningsprodukter eller påvist indhold af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne. Drikkevandet er analyseret for PFAS-forbindelser uden fund.

Ved den sydlige boring DGU nr. 198.558 er indvindingsmagasinet muligvis begyndende overfladepåvirket, men da indholdet af sulfat er relativt stabilt omkring baggrundsniveau, er overfladepåvirkningen endnu ikke udtalt.

Grundvandskemi						
DGU nr.	Dato for seneste analyse	Nitrat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Pesticider (µg/l)
198. 387	31-01-2019	<0.1	5.5	5.8	27.0	Ingen fund
198. 506	02-04-2020	<0.1	4.1	13.0	28.0	Ingen fund
198. 558 (sydlig boring)	10-02-2021	<0.1	2.8	31.0	29.0	Ingen fund

Hydrologi og geologi

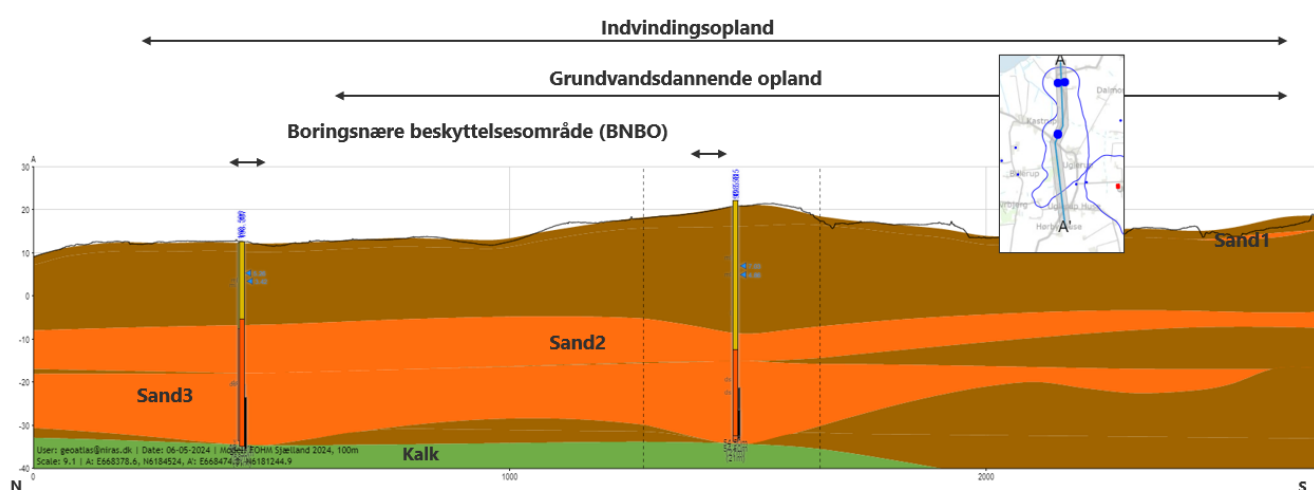
Indvindingen sker fra aflejringer kaldet Sand3 (se Figur 19). Der er direkte hydraulisk kontakt mellem magasinerne Sand2, Sand3 og Danienkalk i den centrale del af indvindingsområdet.

Over grundvandsmagasinet er der lerlag, hovedsageligt moræneler. Den akkumulerede lertykkelse over Sand3 er mellem 15-20 meter over magasinet ved den nordlige boring, mens lertykkelsen stiger til mellem 20-30 meter i den sydlige del af indvindingsoplandet (se Figur 20).

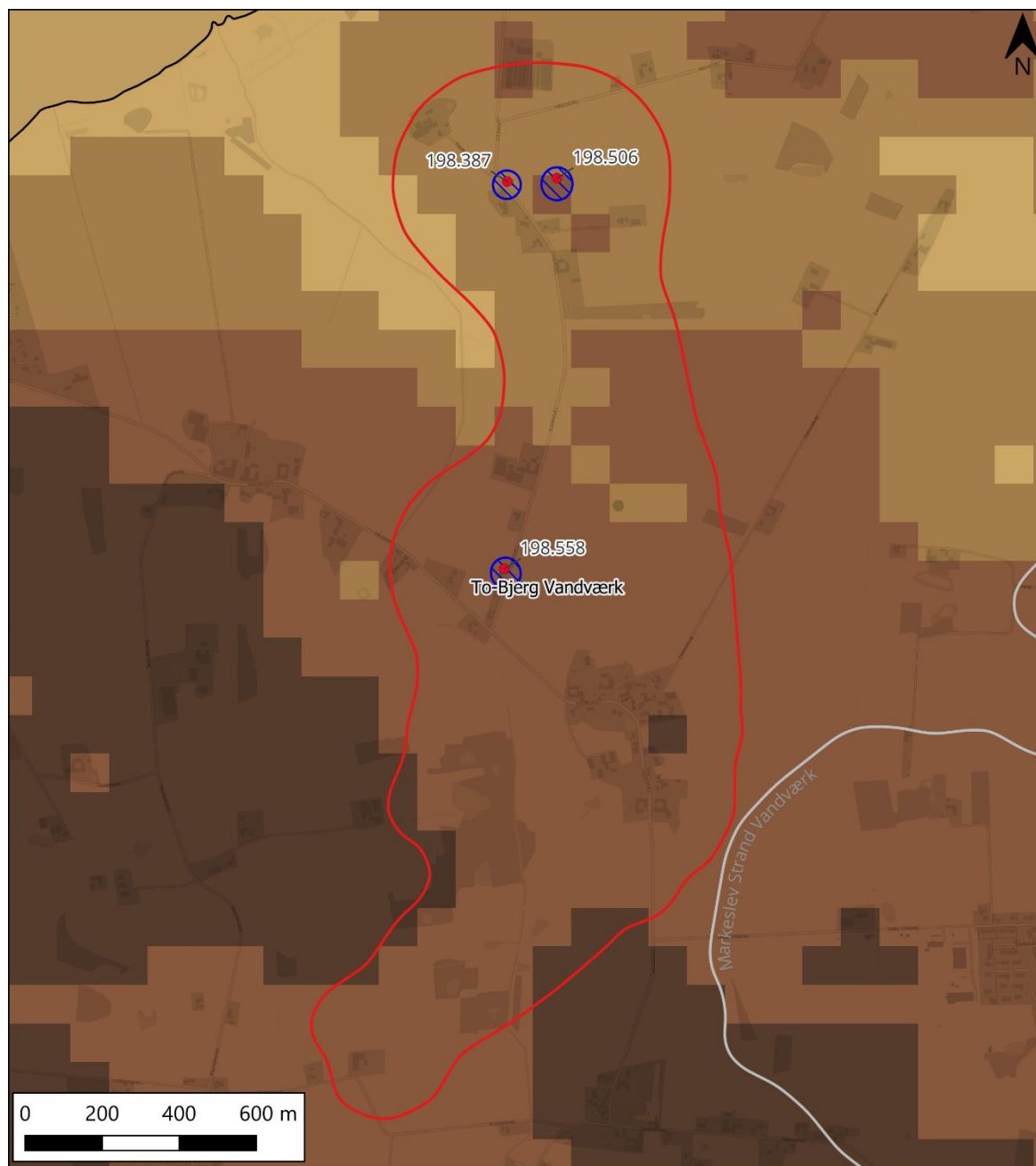
Grundvandsmagasinet er spændt i området. Det vil sige, at vandets trykniveau står højere end magasinets øvre grænse, hvilket skyldes tilstedeværelsen af vandstandsende lerlag over magasinet. I den samlede betragtning af forureningsrisiko for et grundvandsmagasin vurderes et spændt grundvandsmagasin, som mindre sårbart over for forurening end et frit grundvandsmagasin.

Det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet for kildepladserne er næsten sammenfaldende (se Figur 21). Den primære grundvandsdannelse til magasinet sker syd for den nordlige kildeplads og syd for den sydlige kildeplads, og ikke primært omkring boringerne. Figur 21 viser den tid, det tager fra vandet rammer jordoverfladen, til det bliver pumpet op i indvindingsboringen. Vandet er mindre end 50 år undervejs i den centrale del af det grundvandsdannende opland, mens transporttiden er mere end 50 år i den resterende del af oplandet.

Der er stor til nogen grundvandsdannelse i hele indvindingsoplandet (se Figur 22).



Figur 19 Geologisk profil gennem kildepladserne. Brune farver repræsenterer vandstandsende og oftest lerede aflejringer, orange farver repræsenterer vandførende aflejringer, typisk sand og grus.



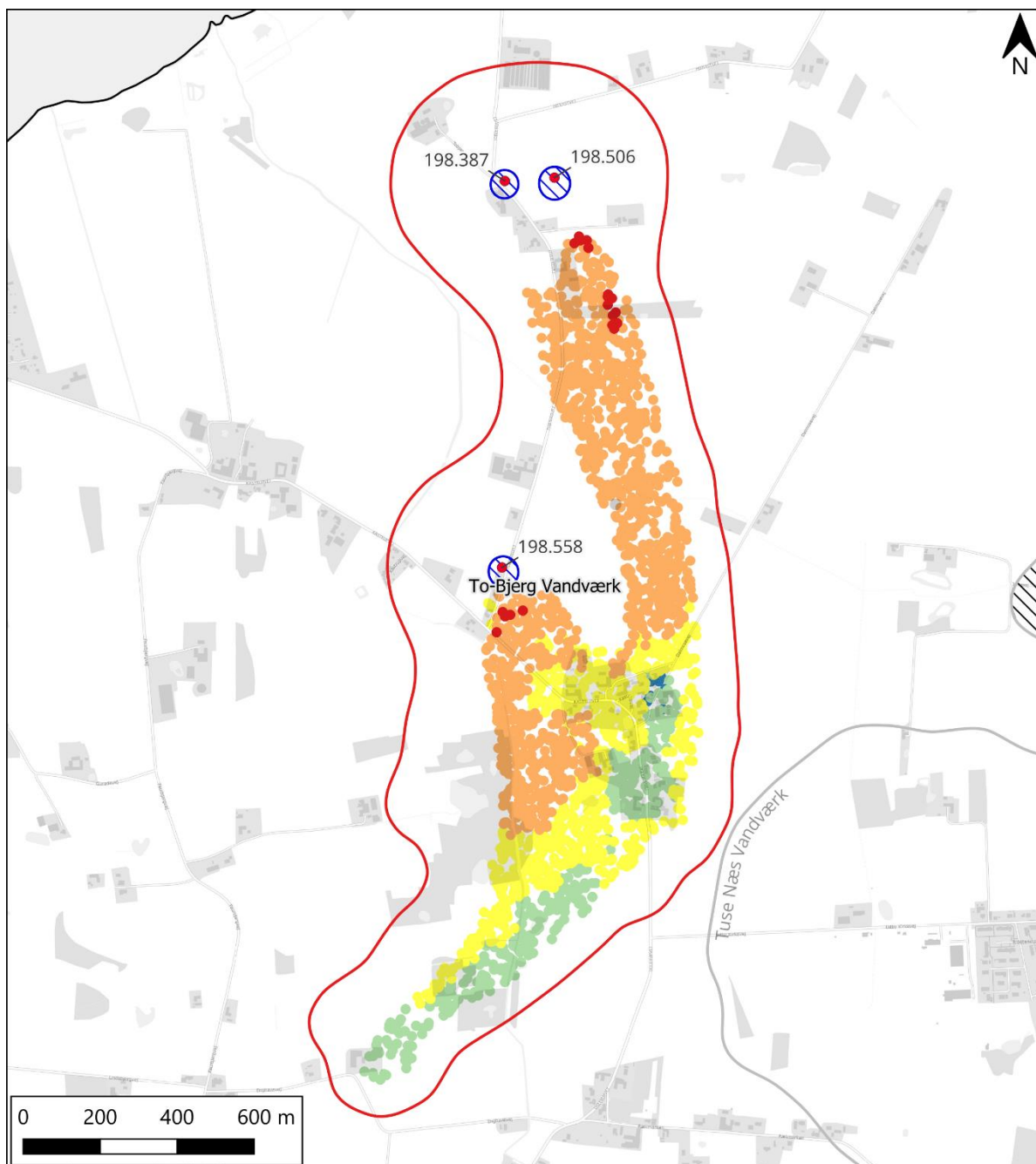
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Akkumuleret lertykkelse over Sand3 (m)

- ≤ 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- > 30

Figur 20 Kortet viser akkumuleret lertykkelse over Sand3 magasinet.



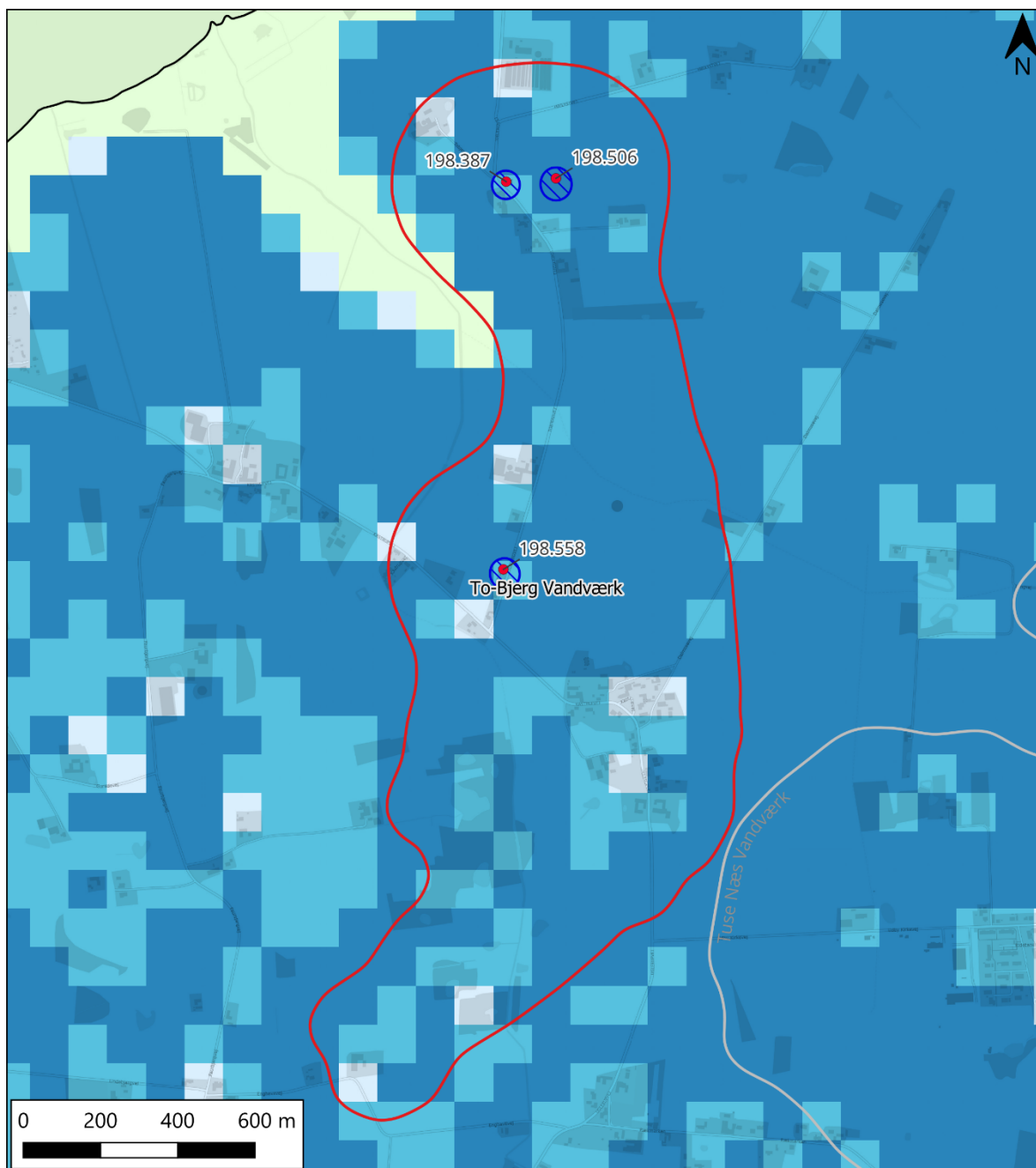
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▢ BNBO
- ▢ Vandværkets indvindingsopland
- ▢ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat

Grundvandsdannende partikler (år)

- < 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Figur 21 Kortet viser alder for grundvandsdannelsen fra den hydrologiske model.



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Grundvandsdannelse (mm/år) til terræn

- < 0
- 0 - 100
- 100 - 200
- 200 - 400
- > 400

Figur 22 Kortet viser områder med grundvandsdannelse ved terræn.

Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Holbæk Kommune har i 2020 foretaget en risikovurdering i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

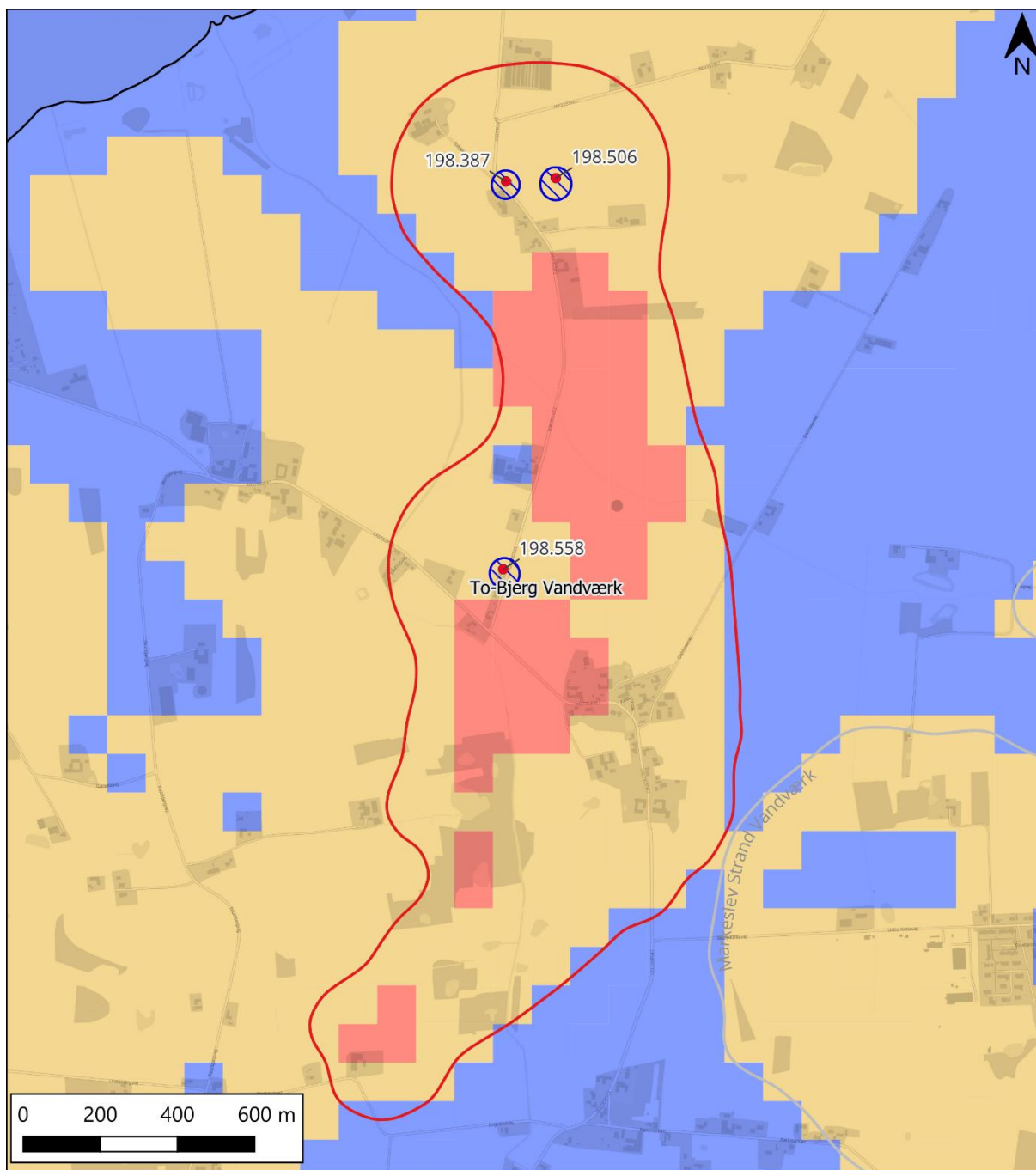
Holbæk Kommune har vurderet risikoen for alle tre indvindingsboringer som høj i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse

Holbæk Kommune har på baggrund af data fra grundvandskortlægningen fået udarbejdet et screeningsværktøj i form af en GIS-analyse (et prioriteringskort se Figur 23). De vigtigste parametre i screeningsværktøjet er viden om hvor grundvandet dannes, hvor meget vand der dannes samt vandets transporttid fra det falder på jordoverfladen, til det indvindes fra borerne.

Kortet danner sammen med ovenstående vurderinger om grundvandskemi, lertykkelse, hydrologi, mængden af grundvandsdannelse, grundvandets alder og afstand til borerne grundlaget for, hvor det konkret vurderes nødvendigt med udpegning af områder med målrettet grundvandsbeskyttelse for den enkelte kildeplads.

En del af vandet, der indvindes, er yngre end 50 år, og der er stor grundvandsdannelse i hele indvindingsoplandet. Grundvandskemien indikerer imidlertid ikke, at der er udtalt overfladepåvirkning. Lerdæklagene yder nogen beskyttelse, men en større indvinding vil formentlig medføre, en øget overfladepåvirkning. Der vurderes for nuværende ikke at være behov for at etablere områder med målrettet grundvandsbeskyttelse udover BNBO.



Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Prioritet

- Mindre prioriteret
- Mellem prioriteret
- Højt prioriteret

Figur 23 Kortet viser prioritering opdelt i kategorierne højt, mellem og mindre prioriteret.

Bæredygtig indvinding

Vandværket indvinder fra den dybe grundvandsforekomst DK202_dkms_3004_ks jf. Vandområdeplan 2021-2027. Udnyttelsesgraden af grundvandsdannelsen til forekomsten er på 14%. Der er derfor umiddelbart ingen problemer med overudnyttelse af grundvandsressourcen. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er vurderet som ringe tilstand. Det skyldes, at der i andre vandværksboringer er konstateret pesticider over 0,1 µg/l i grundvandet. Dette kan tyde på, at grundvandet i området er sårbart overfor forurening. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data tilbage fra 2013-2019.

En gennemgang af grundvandskemien for kildepladserne indikerer, at den nuværende indvinding foregår tilstrækkeligt skånsomt i forhold til bæredygtig udnyttelse af grundvandsressourcen. Det er vigtigt fortsat at følge udviklingen i grundvandskemien for at sikre, at dette fortsætter. Vandværket anbefales at sikre en fortsat skånsom indvinding. Det sker primært ved at pumpe ved en lav ydelse, samtidig med at der pumpes over mange timer i døgnet.

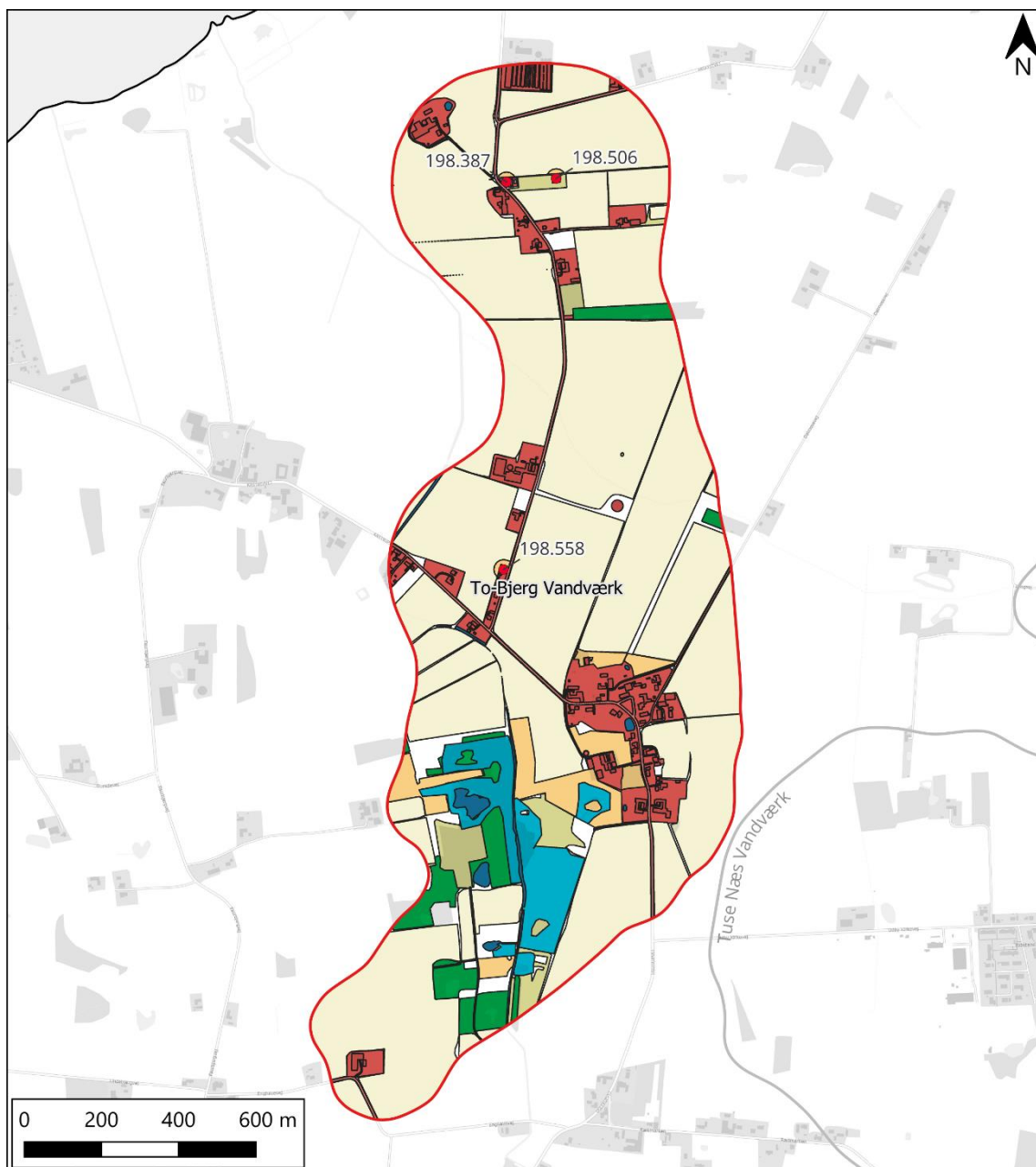
Arealanvendelse og forureningskilder

Det er ikke alle aktiviteter, der udgør en risiko i alle dele af et opland. Derfor beskrives det her, hvilke kilder, der potentielt kan udgøre en risiko for vandværkets kildeplads, samt om en indsats er nødvendig.

Det grundvandsdannende opland er beliggende primært i landbrugsområde (64 %). Arealanvendelsen og potentielle trusler i det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet fremgår af nedenstående tabel og figurer.

Tabel 3. Arealanvendelse i det grundvandsdannende opland, ud fra data fra 2022.

AREALANVENDELSE GRUNDVANDSDANNENDE OPLAND		
Type	Areal (ha)	Procent af opland (%)
Natur § 3	6.94	7.38
Bebyggelse/industri	7.89	8.39
Landbrug (ekstensivt)	5.08	5.41
Landbrug (intensivt)	60.16	64.0
Landbrug potentielt	2.74	2.92
Skov	3.93	4.18
Sø og vandløb	0.96	1.02
Vej/transport	1.59	1.69



Signatur

- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

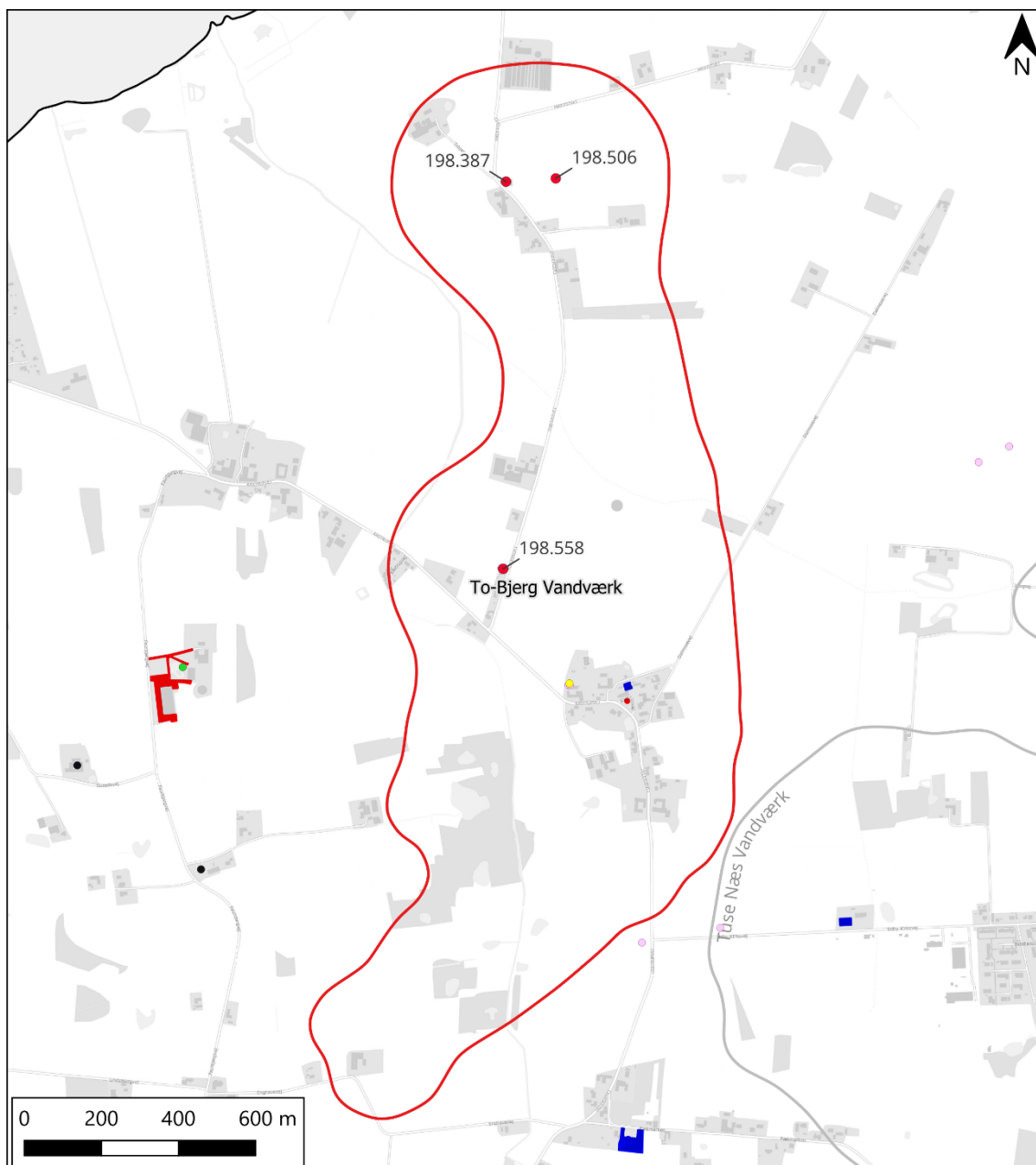
Arealanvendelse

- Landbrug (intensivt)
- Landbrug (ekstensivt)
- Landbrug (frugt/juletræer)
- Landbrug (skov)
- Landbrug potentielt
- Skov

Skov fredskovspligt

- Natur
- Natur § 3
- Bebyggelse/industri
- Vej/transport
- Sø og vandløb
- Fredede områder
- Øvrigt

Figur 24 Kortet viser arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet (kortet er udarbejdet i 2022, der kan være sket ændringer sidenhen).



Signatur

- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande
- ▨ Erhvervsområder
- ▨ Blandet bolig og erhverv

Jupiter boringer

- Andet
- Geoteknisk
- Miljøboring
- Råstof
- Sløjfet
- Ukendt
- Vandboring

Forurening

- V1 kortlagt
- V2 kortlagt

Figur 25 Kortet viser placering af boringer og kendte forurenede lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

En farvet markering i nedenstående tabel viser, at den givne aktivitet, findes inden for oplandet til det aktuelle vandforsyningsanlæg. Farvekoden grøn viser de aktiviteter, der ikke vurderes at udgøre en risiko for grundvandet i området. Gul indikerer, at aktiviteten skal undersøges nærmere, for at afklare om den udgør en risiko for grundvandet. Rød indikerer, at aktiviteten vurderes at udgøre en risiko for grundvandet, og der skal derfor handles på denne aktivitet, hvilket indskrives som en indsats for vandforsyningen.

Anvendelse af pesticider	Vurdering
Indvindingsopland Da det ikke er vurderet nødvendigt at udpege områder med målrettet grundvandsbeskyttelse, skal der ikke ske målrettet indsats overfor pesticider indenfor indvindingsoplandet, udover i BNBO.	
BNBO Det vurderes, at erhvervsmæssig anvendelse af pesticider kan udgøre en risiko for forurening af grundvandet inden for det boringsnære beskyttelsesområde (se mere i afsnittet om boringsnære beskyttelsesområder - BNBO).	
Nitrat Området er ikke udpeget som indsatsområde ift. nitrat. Der indvindes nitratfrit vand uden tegn på overfladepåvirkning, og på denne baggrund vurderes der ikke at være en risiko for forurening af grundvandet med nitrat.	
Forurenede grunde - Losse- og fyldpladser	
Der er en kendt kortlagt forureningslokalitet indenfor indvindingsoplandet. Der er ingen kendte jordforureningslokaliteter indenfor BNBO. På lokalitet JAR nr. 315-00386 (V1 og V2 kortlagt), Kastrupvej 10, 4300 Holbæk, der ligger 420 m fra boring DGU nr. 198.558 (sydlige kildeplads), har der været servicestation og reparation af maskiner. Der er ikke kendskab til undersøgelser i grundvandet på lokaliteten. Regionen har vurderet, at lokaliteten ikke er omfattet af offentlig indsats.	
Industri	
Der er inden for indvindingsoplandet ikke udlagt erhvervsområder i gældende kommuneplan.	
Vandindvindingsboringer	
Ubenyttede boringer og brønde kan være en potentiel forureningskilde, da de oftest ikke kontrolleres og vedligeholdes. Det skal derfor undersøges om der i området er ubenyttede boringer og brønde, som bør sløjfes. Derudover er det også vigtigt, at aktive vandforsyningsanlæg vedligeholdes, så de ikke udgør en risiko for grundvandet.	

Tuse Næs Vandværk

Samlet vurdering

Tuse Næs Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 100.000 m³/år. Vandværket har 5 boringer fordelt på 2 kildepladser, som fremadrettet omtales som hhv. den vestlige og den østlige kildeplads.

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Vandet er ifølge grundvandsmodellen mere end 50 år undervejs fra store dele af det grundvandsdannende opland. Grundvandskemi i råvandet fra de vestlige boringer viser en tydelig overfladepåvirkning. Lerdæklagene omkring de vestlige boringer vurderes ikke tilstrækkeligt tykke til at beskytte magasinet mod overfladepåvirkning, og der er stor grundvandsdannelse fra terræn i hele indvindingsoplandet, hvilket bekræfter, at området er sårbart overfor både pesticider og nitrat. En stor del af indvindingsoplandet er udpeget som indsatsområde i forhold til nitrat.

Det grundvandsdannende opland ligger vest for boringerne. Både grundvandskemi og transporttider fra grundvandsmodellen indikerer, at vandet på den vestlige kildeplads er væsentligt yngre end vandet på den østlige kildeplads, og at den vestlige kildeplads er sårbar overfor både nitrat og pesticider.

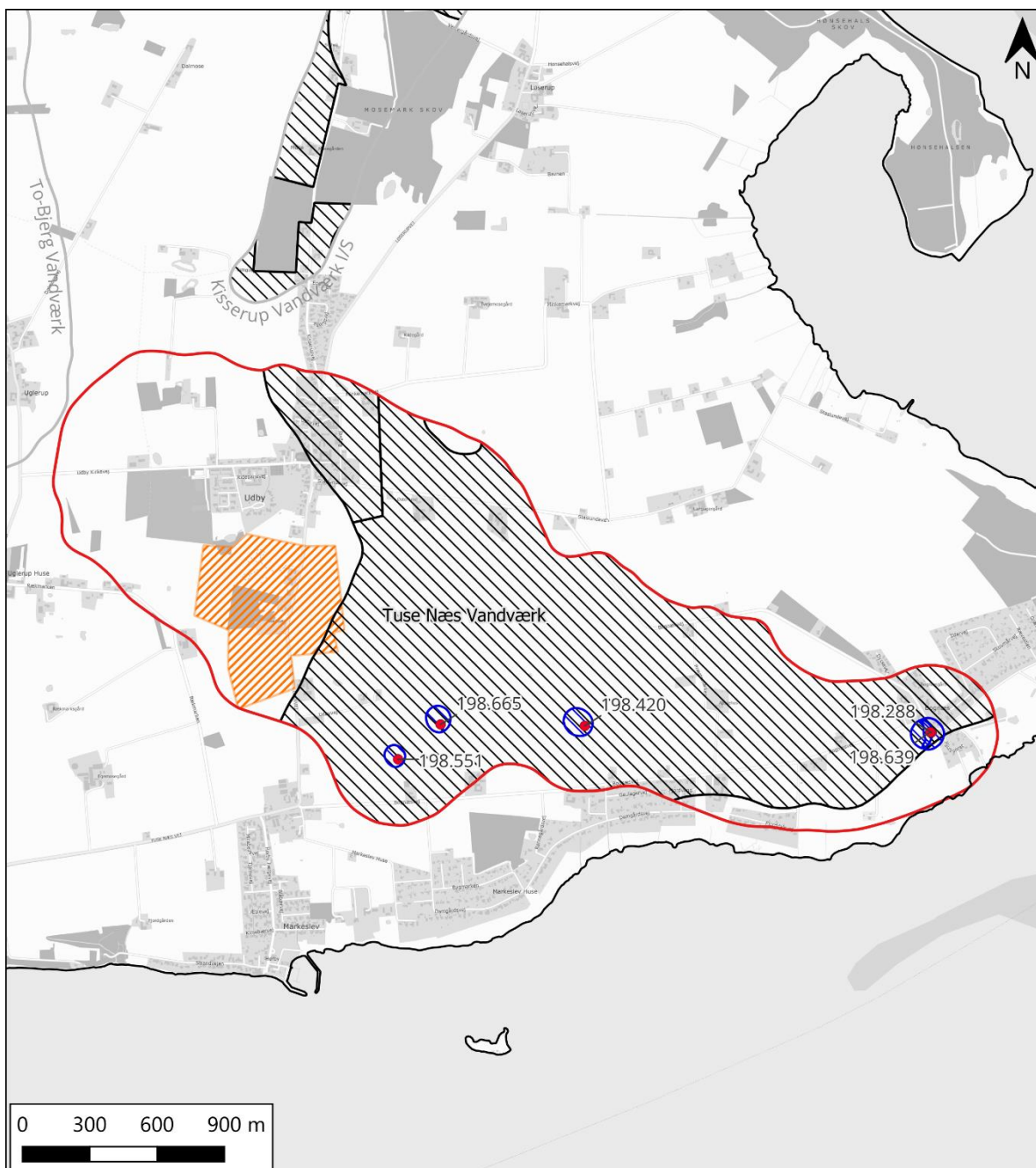
Grundvandet er nitratfrit, men indholdet af sulfat er højt i boringerne på den vestlige kildeplads (DGU nr. 198.420, 198.665 og 198.551), og der er risiko for, at der på sigt kan komme nitratgennembrud. Derfor er nitratudvaskningsberegninger for de seneste 6 år (2018-2023) anvendt til at beregne et vægtet gennemsnit for nitratudvaskningen i det grundvandsdannende område. Ved beregningerne fås et vægtet gennemsnit på mellem 40 og 60 mg nitrat/l. Grunden til, at der er tale om et interval er, at der ikke foreligger oplysninger om præcis hvilke partikler i grundvandsmodellen der strømmer til den vestlige og hvilke der strømmer til den østlige kildeplads.

Da nitratudvaskningen fra de seneste års drift ikke overstiger 50 mg/l i væsentlig grad, vurderes det på det nuværende datagrundlag ikke nødvendigt at reducere kvælstofforbruget på markerne i det grundvandsdannende opland. Historiske luftfotos viser, at en del af det grundvandsdannende opland er blevet omlagt fra landbrugsjord til bymæssig bebyggelse. Da der generelt sker mindre udvaskning af nitrat fra byområder end fra landbrugsjord, forventes det derfor, at den samlede udvaskning er reduceret.

Det vurderes dog relevant at foretage nitratudvaskningsberegninger igen om 6 år. Det skal bemærkes, at der ved et nitratgennembrud er risiko for, at indholdet af nitrat stiger til mere end 50 mg/l. da nitratudvaskningen historisk set har været høj i det grundvandsdannende opland, og grundvand med et højt nitratinhold kan være på vej imod vandværkets boringer.

En gennemgang af arealanvendelsen viser, at det er nødvendigt at gennemføre en målrettet grundvandsbeskyttelse inden for indvindingsoplandet over for blandt andet erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Hvis indsatsen gennemføres indenfor område med målrettet grundvandsbeskyttelse, vurderes det, at der kan leveres rent drikkevand fra kildepladserne også i fremtiden. Derudover vurderes det nødvendigt med de nævnte tiltag i tabellen i følgende afsnit, for at sikre, at den gode grundvandskvalitet bevares.

Det vurderes nødvendigt ud fra en økonomisk og faglig vurdering at gennemføre beskyttelse af kildepladsen. Den kan levere en betydelig mængde drikkevand til områdets forbrugere samt er vigtig for den fremtidige forsyning af drikkevand for Tuse Næs området (se yderligere i afsnittet indledning til handleplan for Tuse Næs området).



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat
- ▨ Område med Målrettet Grundvandsbeskyttelse

Figur 26 Kortet viser kildepladsernes aktive indvindingsboringer, BNBO, indvindingsopland, indsatsområder samt områder med målrettet grundvandsbeskyttelse.

Indsatser

I det følgende gives et overblik over indsatser, som er nødvendige for at sikre, at Tuse Næs Vandværk også i fremtiden kan levere rent drikkevand til forbrugerne.

Pesticider

	PESTICIDER	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne	Vandforsyningerne skal senest i 2027 afholde oplysningskampagne(-r) a la "du bor ovenpå dit drikkevand" med henblik på at oplyse private grundejere om vigtigheden af at mindske forbruget af pesticider.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	Indvindingsoplandet	Senest ultimo 2027
Frivillige aftaler	Der skal gennemføres forhandlinger med lodsejere efter vandforsyningslovens § 13d eller § 13f om indgåelse af frivillige aftaler om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Aftalerne skal være varige og tinglyses. Et virkemiddel til indgåelse af varige aftaler kan for eksempel være jordfordeling, skovrejsning med mere. Hvis der ikke kan indgås frivillige aftaler om dyrkningsdeklarationer, kontaktes Holbæk Kommune. Vandværket eller alternativt et kommende vandsamarbejde, betaler fuld erstatning til lodsejer i forbindelse med rådighedsindskrænkninger.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	BNBO Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	Indenfor BNBO senest 31. december 2024, jf. gældende lovgivning. I områder med målrettet grundvandsbeskyttelse skal dialogen være opstartet senest 1 år efter indsatsplanen er vedtaget.
Påbud om restriktioner	Holbæk Kommune giver påbud om dyrkningsrestriktioner efter miljøbeskyttelseslovens §24, §24a og/eller §26a, hvis der ikke kan indgås en frivillig aftale om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider.	Holbæk Kommune	BNBO Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	Indenfor BNBO senest 1. marts 2025 jf. gældende lovgivning I områder med målrettet grundvandsbeskyttelse vil processen vedr. påbud påbegyndes, hvis det vurderes, at der ikke sker fremdrift i indgåelse af de frivillige aftaler, dog senest 5 år efter vedtagelse af indsatsplanen.

Nitrat

	NITRAT	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Opfølgning nitrat	Der skal gennemføres nye nitrat-udvaskningsberegninger for perioden efter 2023, senest 6 år efter indsatsplanens godkendelse.	Holbæk kommune	Det grundvandsdannende opland til den vestlige kildeplads	Senest 6 år efter vedtagelsen af indsatsplanen.

Øvrige indsatser

	Øvrige indsatser	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne for sløjfning af boringer og brønde	Vandforsyningerne og Holbæk Kommune gennemfører i samarbejde en kampagne for at få sløjfet ubenyttede boringer og brønde. Der kan fra private borgere og almene vandforsyninger søges om tilskud til dette fra Miljøstyrelsens drikkevandspulje frem til 2025 (årlig pulje er 2 millioner).	Vandforsyningen og Holbæk Kommune i fællesskab	Indvindingsoplandet	Første gang senest ultimo 2027, herefter løbende
Tilsyn med egne boringer	Vandforsyningernes boringer skal være tætte, så der ikke siver ovenfra kommende vand ind i boringen. Det anbefales derfor, at der foretages videoinspektion, eller anden relevant tæthedsundersøgelse af boringen hvert 10. år.	Vandforsyningen	Vandværkets boringer	Minimum hvert 10. år
Indvindingsstrategi	Holbæk Kommune vil gå i dialog med vandværket om vandværkets indvindingsstrategi. Følgende data er relevante: • Pumpedata (ydelse og pumpetid) • Tilgængelig pejledata i ro og drift (gerne loggerdata, hvis tilgængeligt) Herefter vil det blive vurderet, om der er behov for at udarbejde en plan for indvindingsstrategi for indvindingsboringerne. Planen skal efterfølgende implementeres og løbende følges op på. Planen skal som minimum indeholde følgende: • Beskrivelse af tiltag • Analyseprogram • Tidsplan Vandværket skal dokumentere effekten af indvindingsstrategien i form af vandanalyser af de aktuelle problemstoffer.	Holbæk Kommune Vandforsyningerne	Vandværkets boringer	Løbende

Vandsamarbejde	Alle almene vandværker i Holbæk Kommune skal deltage i et vandsamarbejde omkring grundvandsbeskyttelse. Samarbejdet skal udføre grundvandsbeskyttelse i overensstemmelse med Holbæk Kommunes vedtagne indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. Holbæk Kommune forventer, at vandsamarbejdet etableres på frivillig basis inden 1. juli 2026. Er dette ikke tilfældet, vil Holbæk Kommune om nødvendigt benytte vandforsyningslovens § 48 til at påbyde samarbejde mellem de almene vandværker i kommunen. Holbæk Kommune vil ligeledes benytte mulighederne i vandforsyningslovens § 48 om at påbyde et vandsamarbejde, hvis dette er nødvendigt for, at vandværker underlagt Vandsektorloven kan få udgifterne til vandsamarbejdet accepteret som et tillæg til selskabets økonomiske ramme. Økonomiske rammer er en fællesbetegnelse for de etårige indtægtsrammer og regnskabsmæssige kontrolrammer, der fastsættes for vandselskaber omfattet af vandsektorlovens § 6 og § 6a.			Senest 1. juli 2026
----------------	---	--	--	---------------------

Vurdering af behov for indsats

Vandværksvurdering

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Kildepladsvurdering

Vandværket har fem borer, fordelt på fire placeringer langs kysten. De østligste borer er DGU nr. 198.288 og 198.639. 1,5 km længere mod vest er boring DGU nr. 198.420. Herefter kommer med yderligere ca. 500 meter mellemrum borerne DGU nr. 198.665 og 198.551. Tuse Næs Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 100.000 m³/år.

Grundvandskemi

Der indvindes nitratfrit vand i alle fem indvindingsboringer. I de to østlige borer ses et lavt og stabilt indhold af sulfat, mens der i de tre vestlige borer ses stigende og højt indhold af sulfat i alle borerne DGU nr. 198.420, 198.665 og 198.551 på hhv. 100, 110 og 130 mg/l. Der ses tydelig overfladepåvirkning i råvandet i alle tre vestlige borer grundet det stigende sulfatindhold.

Der er påvist indhold af pesticider og nedbrydningsprodukter i boring med DGU nr. 198.665. Der er påvist spor af 2,6-Dichlorbenzamid (BAM) på 0,012 µg/l i seneste analyse fra 2022, hvilket er lige over detektionsgrænsen. Der er tidligere påvist 2,4+2,5-Dichlorphenol på hhv. 0,17 og 0,25 µg/l i boring DGU nr. 198.665 og 198.551, altså over kvalitetskriteriet, men i den efterfølgende analyse er der ingen fund.

Derudover er der ikke påvist indhold af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne.

I drikkevandet er der i seneste analyse ikke påvist miljøfremmede stoffer. I 2022 blev der påvist indhold af PFOA lige over detektionsgrænsen, som ikke er genfundet.

Grundvandskemien indikerer, at råvandet fra de tre vestlige boringer er overfladepåvirket, idet der er højt og stigende indhold af sulfat i de tre boringer, samt fund af pesticider i boring DGU nr. 198.665.

Grundvandskemi						
DGU nr.	Dato for seneste analyse	Nitrat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Pesticider (µg/l)
198. 420	01-02-2022	<0.1	0.33	100.0	25.0	Ingen fund
198. 551	01-02-2022	<0.1	0.28	130.0	37.0	Ingen fund
198. 665	01-02-2022	0.48	0.85	110.0	27.0	Aktuelt fund Dato: 31-01-2022 Stof: 2,6-Dichlorbenzamid Mængde: 0.012
198. 288 (østlig)	21-11-2022	<0.1	0.3	46.0	26.0	Ingen fund
198. 639 (østlig)	21-11-2022	<0.1	0.31	10.0	4.1	Ingen fund

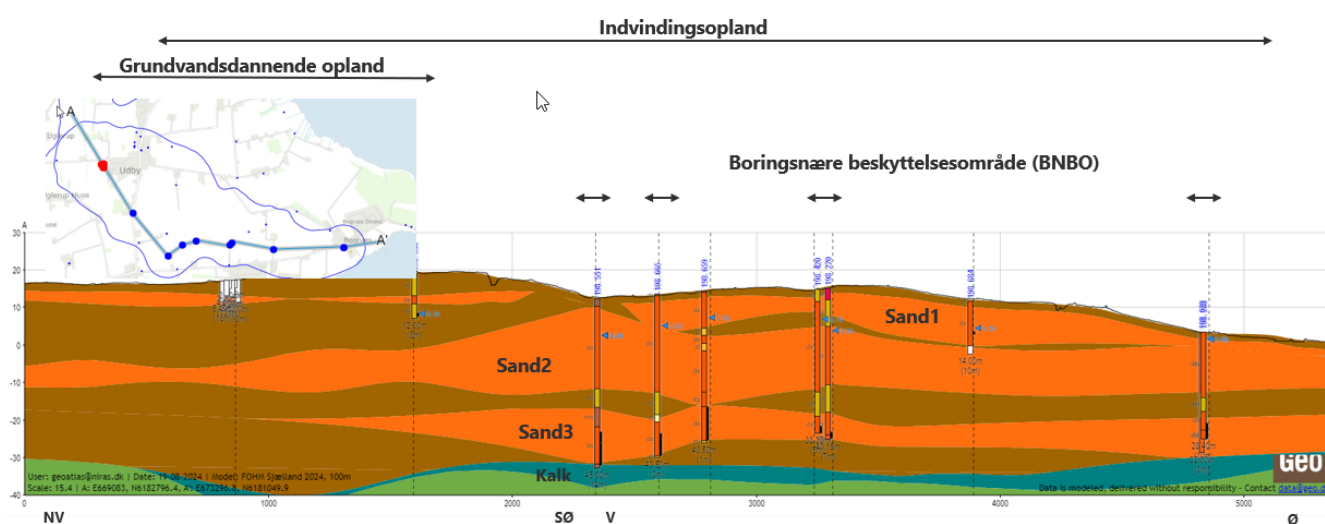
Hydrologi og geologi

Indvindingen sker fra aflejringer kaldet Sand3 (se Figur 27. I den vestlige del af indvindingsoplandet ses tykke lerdæklag på mere end 20 m. I den centrale del af indvindingsoplandet omkring boringerne DGU nr. 198.551 og 198.665 er sandmagasinerne tykke og lerdæklaget er mindre end 10 m. Det samme er gældende ved den østlige kildeplads, hvor der også ses mindre end 10 m ler over grundvandsmagasinet. Se Figur 28. Miljøstyrelsen har udpeget indsatsområde overfor nitrat (IO) til Sand3 i den centrale og østlige del af indvindingsoplandet, hvor lerdæklaget er mindre end 10 m.

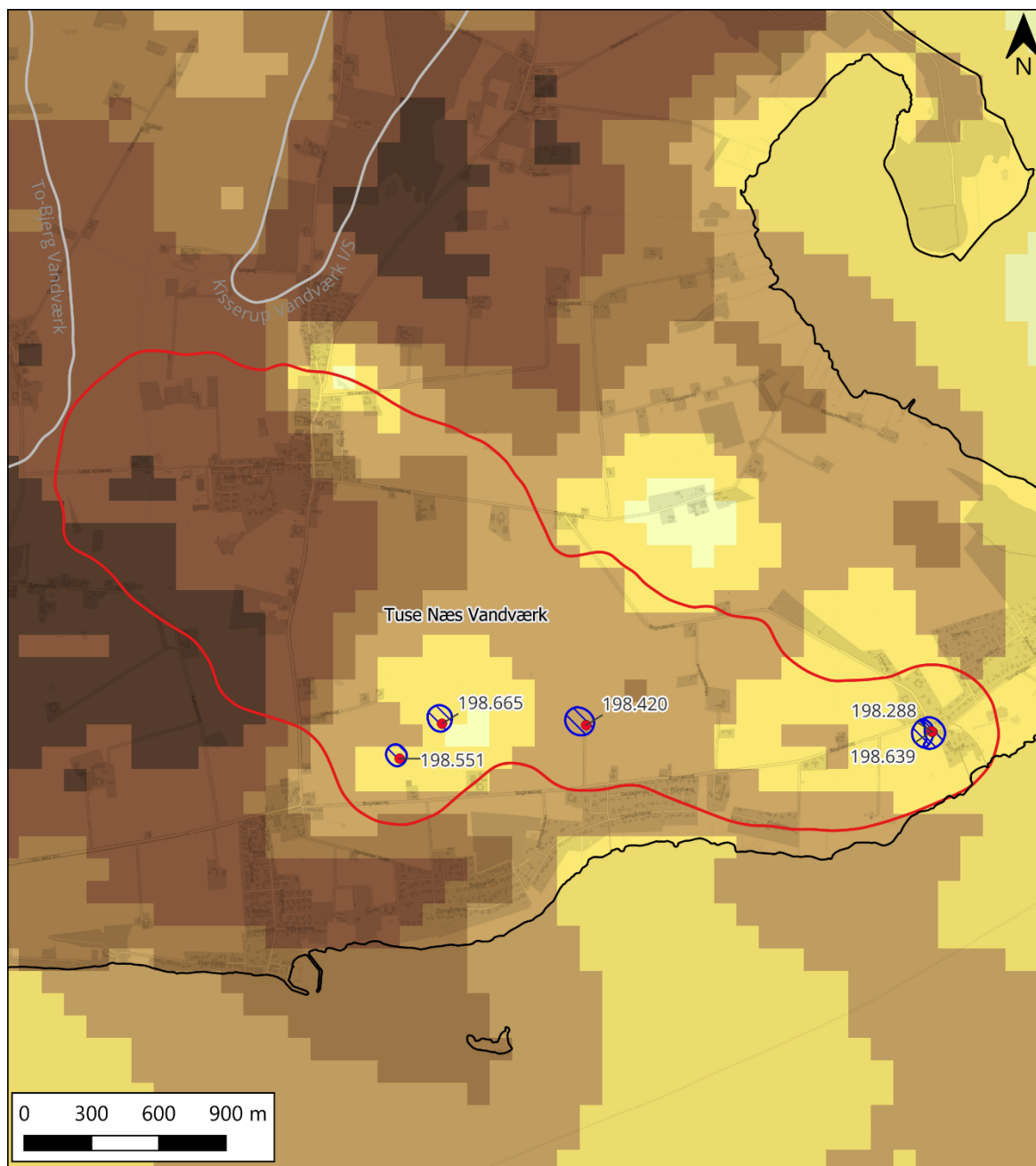
Grundvandsmagasinet er spændt i området, men der vurderes at være kontakt til de overliggende magasiner. Et spændt magasin betyder, at vandets trykniveau står højere end magasinets øvre grænse, hvilket skyldes tilstedeværelsen af vandstandsende lerlag over magasinet. I den samlede betragtning af forureningsrisiko for et grundvandsmagasin vurderes et spændt grundvandsmagasin som mindre sårbart over for forurening end et frit grundvandsmagasin. Et frit magasin er karakteriseret ved, at vandspejlet ikke er under tryk og frie magasiner, og er som regel meget sårbare over for forurening.

Det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet for kildepladserne er ikke sammenfaldende (se Figur 29). Den primære grundvandsdannelse til magasinet sker ifølge modellen i den vestlige del af indvindingsoplandet syd for Udby. Figur 29 viser den tid, det tager fra vandet rammer jordoverfladen, til det bliver pumpet op i indvindingsboringen. Vandet er ifølge grundvandsmodellen mere end 50 år undervejs fra store dele af det grundvandsdannende opland. Grundvandskemien viser i de mest vestlige boringer en tydelig overfladepåvirkning, men der er endnu ikke nitratgennembrud. Der er indsatsområder i forhold til nitrat i den centrale og østlige del af indvindingsoplandet. Der er stor grundvandsdannelse ved terræn i hele indvindingsoplandet (se Figur 30).

Kildepladserne ligger tæt på kysten, og der er derfor en vis horisontal strømning ud mod kysten i sandlaget Sand2, som ligger over indvindingsmagasinet. Tæt på den vestlige kildeplads er lertykkelsen begrænset og grundet grundvandskemien, som indikerer, at vandet er relativt ungt, formodes der at være mere vertikal og mindre horisontal strømning tæt ved kildepladsen, end der er ifølge modellen.



Figur 27 Geologisk profil gennem kildepladserne. Brune farver repræsenterer vandstandsende og oftest lerede aflejringer, orange farver repræsenterer vandførende aflejringer, typisk sand og grus.



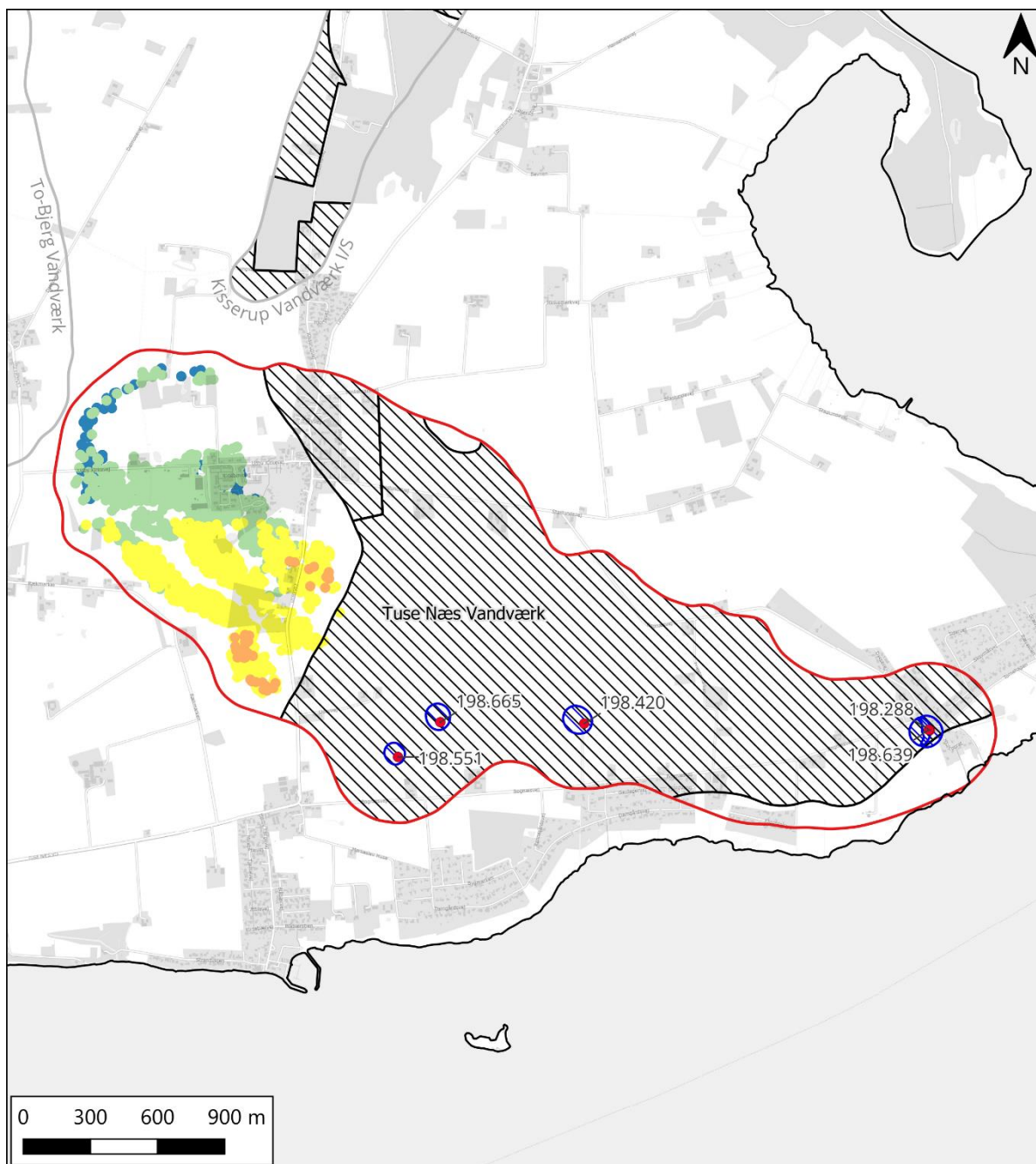
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Akkumuleret lertykkelse over Sand3 (m)

- ≤ 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- > 30

Figur 28 Kortet viser akkumuleret lertykkelse over Sand3 magasinet.



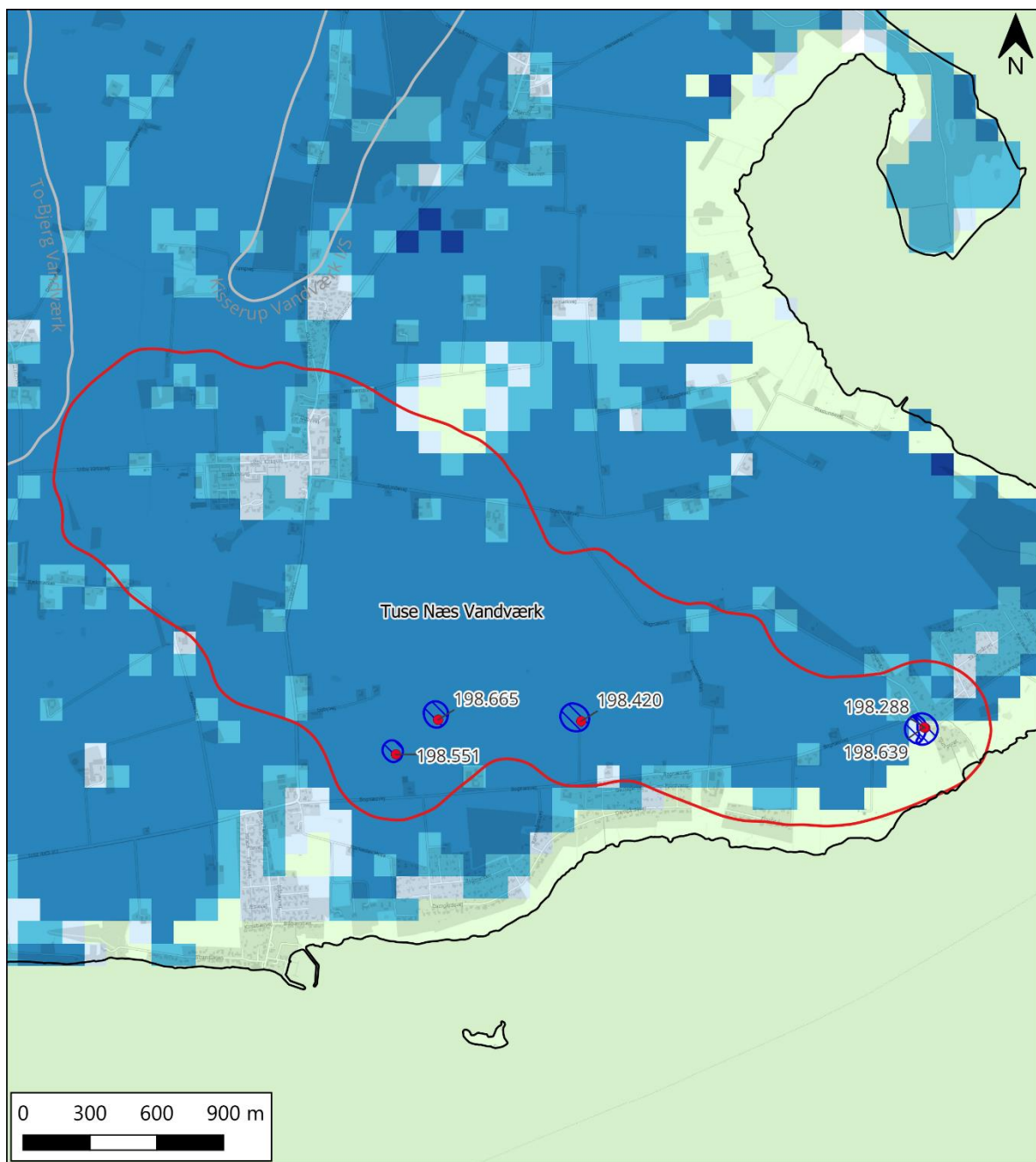
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat

Grundvandsdannende partikler (år)

- < 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Figur 29 Kortet viser alder for grundvandsdannelsen fra den hydrologiske model.



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Grundvandsdannelse (mm/år) til terræn

- < 0
- 0 - 100
- 100 - 200
- 200 - 400
- > 400

Figur 30 Kortet viser områder med grundvandsdannelse ved terræn.

Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Holbæk Kommune har i 2020 foretaget en risikovurdering i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

For alle fem indvindingsboringer har Holbæk Kommune vurderet, at risikoen er høj i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse

Holbæk Kommune har på baggrund af data fra grundvandskortlægningen fået udarbejdet et screeningsværktøj i form af en GIS-analyse (et prioriteringskort se Figur 31). De vigtigste parametre i screeningsværktøjet er viden om hvor grundvandet dannes, hvor meget vand der dannes samt vandets transporttid fra det falder på jordoverfladen, til det indvindes fra borerne.

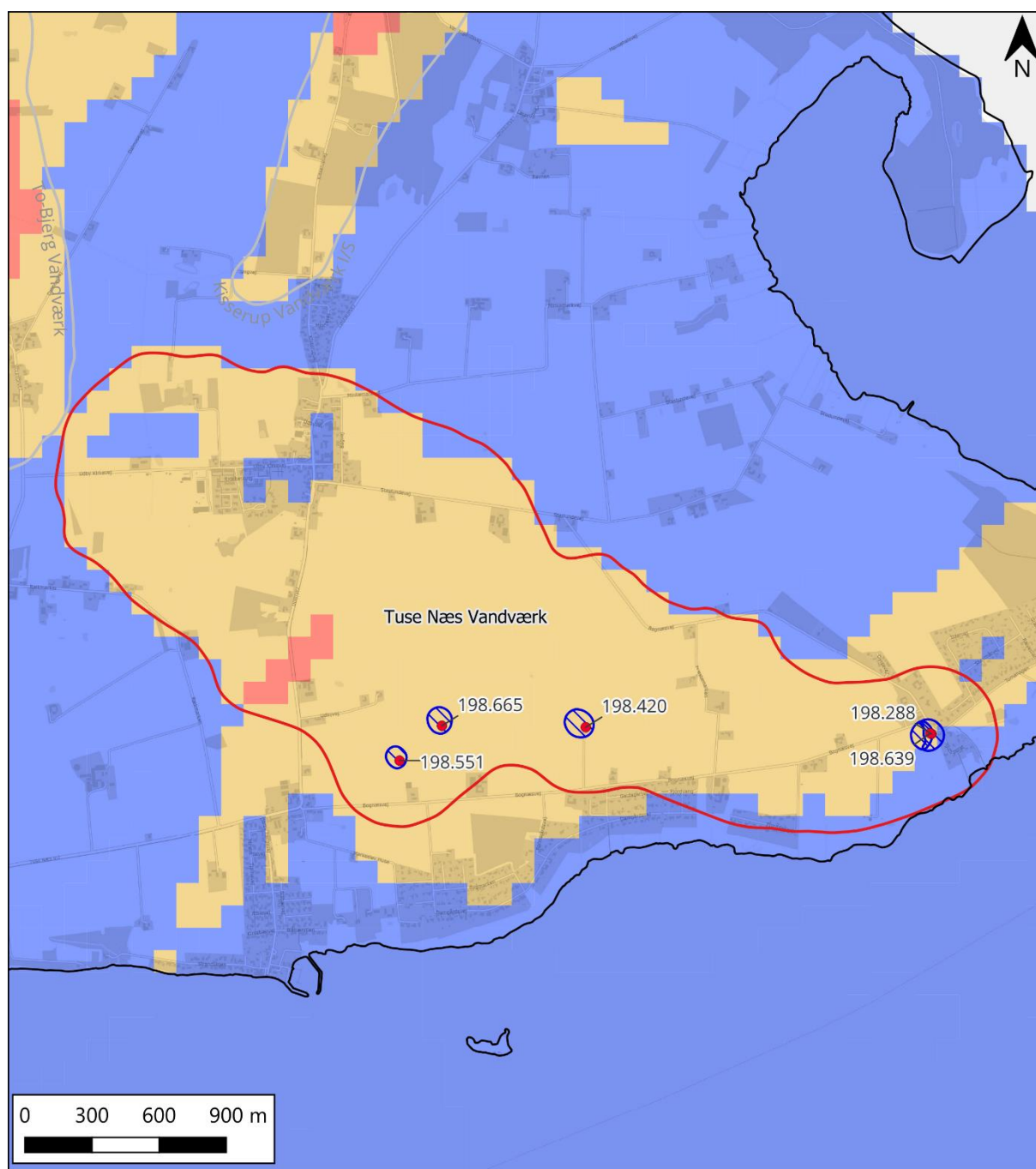
Kortet danner sammen med ovenstående vurderinger om grundvandskemi, lertykkelse, hydrologi, mængden af grundvandsdannelse, grundvandets alder og afstand til borerne grundlaget for, hvor det konkret vurderes nødvendigt med udpegning af områder med målrettet grundvandsbeskyttelse for den enkelte kildeplads.

Vandet er ifølge grundvandsmodellen mere end 50 år undervejs fra store dele af det grundvandsdannende opland. Grundvandskemien viser ved den vestlige kildeplads (DGU nr. 198.551, 198.665 og 198.420) en tydelig overfladepåvirkning i form af et højt indhold af sulfat, og enkelte fund af pesticider.

På den østlige kildeplads (DGU nr. 198.288 og 198.639) indikerer grundvandskemien, at vandet er gammelt og ikke er påvirket fra overfladen.

Det grundvandsdannende opland til begge kildepladser ligger i den vestlige del af indvindingsoplandet. Lerdæklagene vurderes ikke tilstrækkeligt tykke til at beskytte magasinet mod overfladepåvirkning, og der er stor grundvandsdannelse fra terræn i hele indvindingsoplandet. Kildepladserne ligger tæt på kysten, og der er derfor en vis horisontal strømning ud mod kysten i sandlaget Sand2, som ligger over indvindingsmagasinet, hvilket er årsag til, at den primære grundvandsdannelse sker i den vestlige del af indvindingsoplandet, og ikke centralt omkring borerne. Da den østlige kildeplads ligger langt fra det grundvandsdannende opland, er der ikke tegn på overfladepåvirkning.

Den vestlige kildeplads ligger tættere på det grundvandsdannende opland og vandet, der indvindes er yngre, derfor vurderes der at være behov for at udpege et område med målrettet grundvandsbeskyttelse i et område vest for borerne hvor grundvandet er mindre end 75 år undervejs, for at nedbringe overfladebelastningen i det grundvandsdannende opland til den vestlige kildeplads.



Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Prioritet

- Mindre prioriteret
- Mellem prioriteret
- Højt prioriteret

Figur 31 Kortet viser prioritering opdelt i kategorierne højt, mellem og mindre prioriteret.

Bæredygtig indvinding

Vandværket indvinder fra den dybe grundvandsforekomst DK202_dkms_3004_ks jf. Vandområdeplan 2021-2027. Udnyttelsesgraden af grundvandsdannelsen til forekomsten er på 14%. Der er derfor umiddelbart ingen problemer med overudnyttelse af grundvandsressourcen. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er vurderet som ringe tilstand. Det skyldes, at der i andre vandværksboringer er konstateret pesticider over 0,1 µg/l i grundvandet. Dette viser, at området er sårbart mht. grundvandsforurening. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data tilbage fra 2013-2019.

Der ses et stigende indhold af sulfat i de tre vestlige boringer. Dette skyldes sandsynligvis, at der ikke er tilstrækkeligt med lerdæklag til at beskytte grundvandsmagasinet. Vandværket anbefales at undersøge, om indvindingen kan foregå mere skånsomt for at mindste stigningen i indhold af sulfat. En skånsom indvinding kan være at sænke ydelsen og samtidig pumpe over længere tid over døgnet.

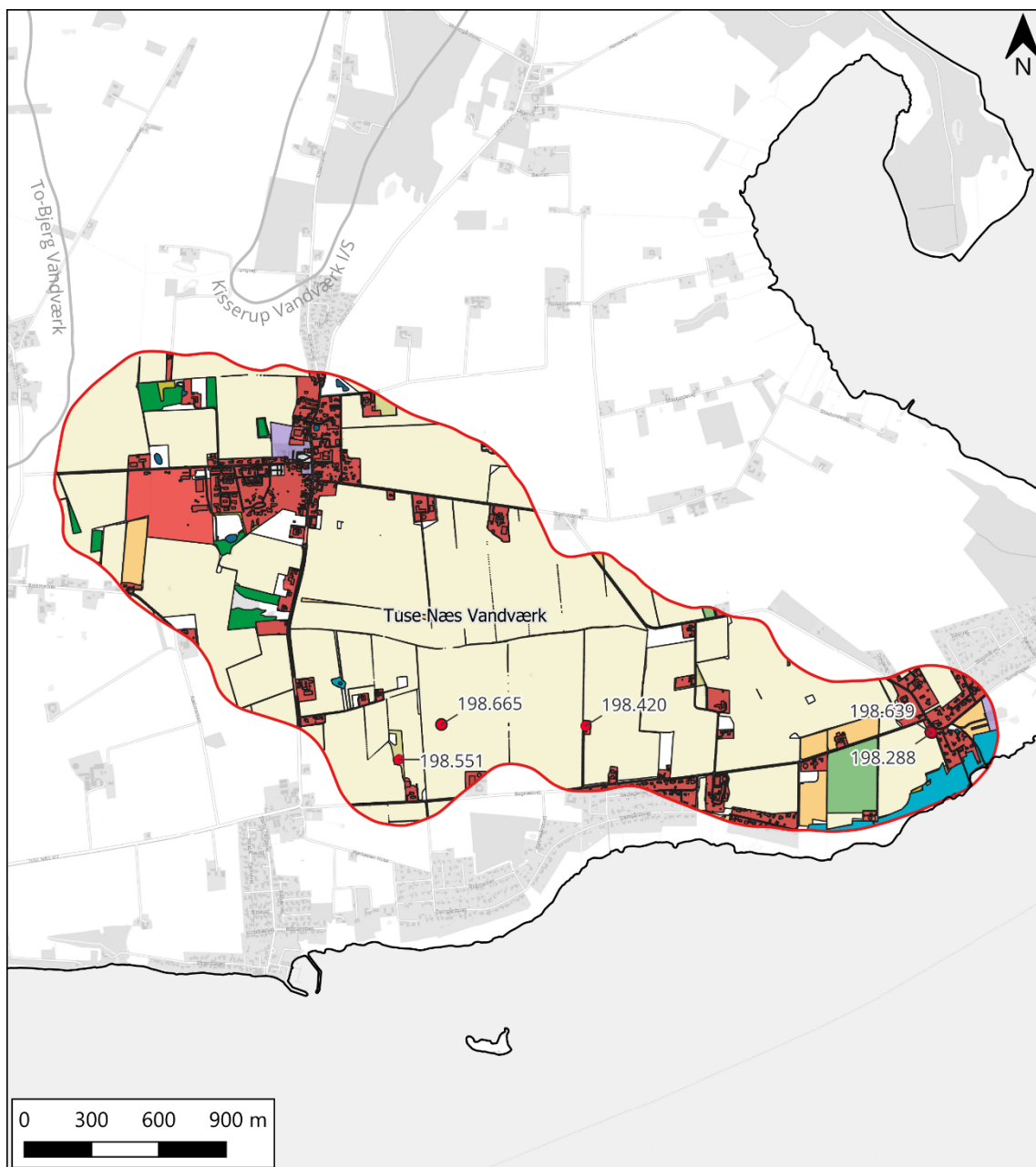
Arealanvendelse og forureningskilder

Det er ikke alle aktiviteter, der udgør en risiko i alle dele af et opland. Derfor beskrives det her, hvilke kilder, der potentielt kan udgøre en risiko for vandværkets kildeplads, samt om en indsats er nødvendig.

Det grundvandsdannende opland er beliggende primært i blandet by/industri (20 %) og landbrugsområde (62 %). Arealanvendelsen og potentielle trusler i det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet fremgår af nedenstående tabel og figurer.

Tabel 4. Arealanvendelse i det grundvandsdannende opland, ud fra data fra 2022.

AREALANVENDELSE GRUNDVANDSDANNENDE OPLAND		
Type	Areal (ha)	Procent af opland (%)
Bebyggelse/industri	19.76	20.16
Natur	0.45	0.46
Landbrug (ekstensivt)	2.69	2.74
Landbrug (intensivt)	60.21	61.44
Landbrug potentielt	0.02	0.02
Skov	4.26	4.35
Sø og vandløb	0.27	0.28
Vej/transport	2.28	2.33



Signatur

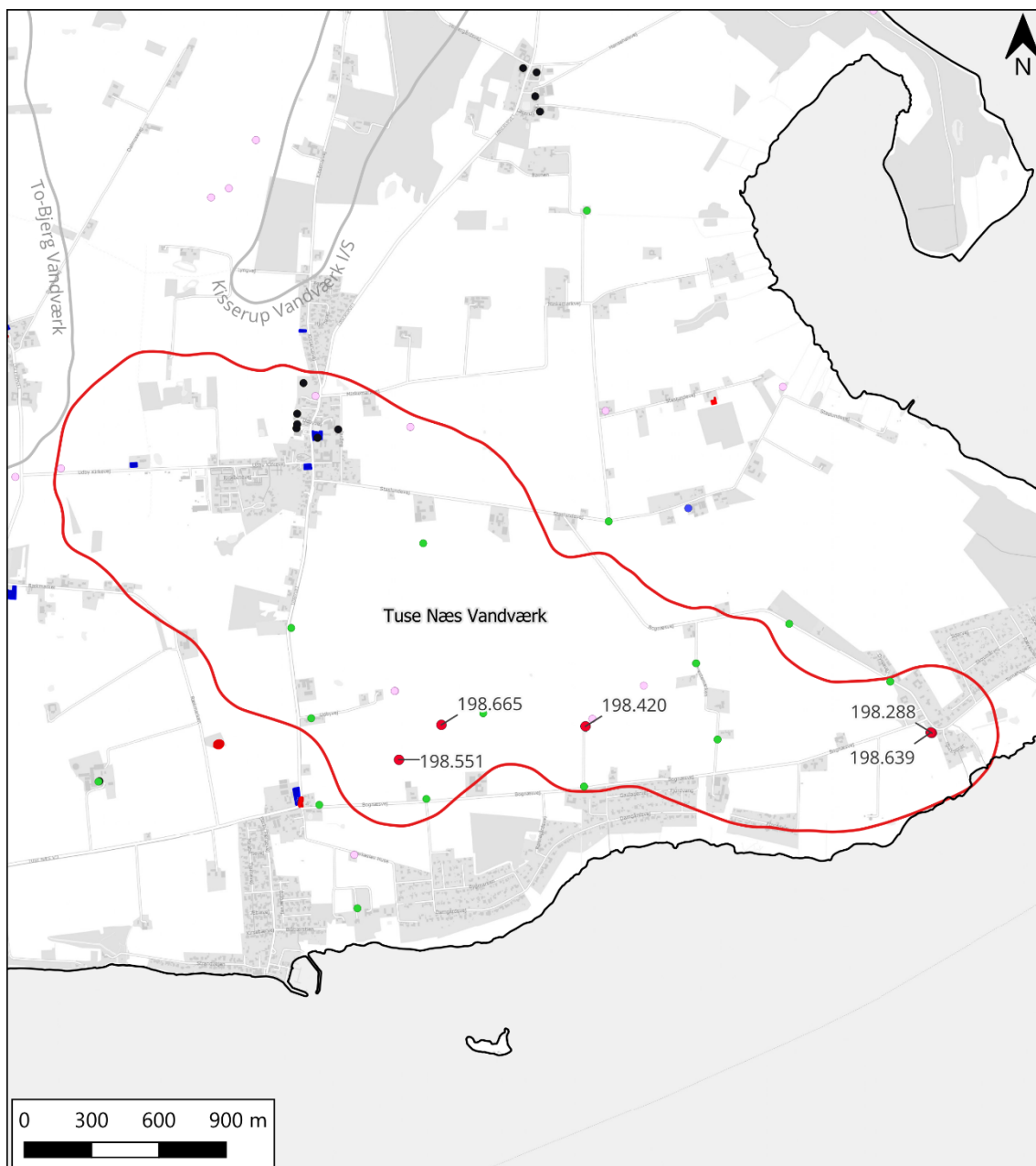
- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Arealanvendelse

- Landbrug (intensivt)
- Landbrug (ekstensivt)
- Landbrug (frugt/juletræer)
- Landbrug (skov)
- Landbrug potentielt
- Skov

- Skov fredskovspligt
- Natur
- Natur § 3
- Bebyggelse/industri
- Vej/transport
- Sø og vandløb
- Fredede områder
- Øvrigt

Figur 32 Kortet viser arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet (kortet er udarbejdet i 2022, der kan være sket ændringer sidenhen).



Signatur

- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande
- ▨ Erhvervsområder
- ▨ Blandet bolig og erhverv

Jupiter boringer

- Andet
- Geoteknisk
- Miljøboring
- Råstof
- Sløjfet
- Ukendt
- Vandboring

Forurening

- V1 kortlagt
- V2 kortlagt

Figur 33 Kortet viser placering af boringer og kendte forurenede lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

Nitratudvaskning

Der er konstateret høje indhold af sulfat i indvindingsboringerne på den vestlige kildeplads. Det vurderes, at det høje indhold skyldes pyritoxidation forårsaget af nitrat.

Nitratudvaskningsberegninger for de seneste 6 år (2018-2023), er brugt som grundlag for at vurdere nitratbelastningen i det grundvandsdannende opland, for at afgøre, om der er behov for restriktioner for at holde indholdet af nitrat under drikkevandskvalitetskravet på 50 mg/l på den vestlige kildeplads (DGU nr. 198.551, 198.665 og 198.420). Vurderingerne foretages baseret på N-norm, tildelt husdyrgødning, deposition, jordbundsforhold (dominerende JB-nr. i rodzonen), geografisk lokalitet og nedbør.

I nedenstående Tabel 5 ses den beregnede nitratudvaskning for de arealer, som er indenfor det grundvandsdannende opland, hvor transporttiden er mindre end 200 år. Tabel 6 viser den beregnede nitratudvaskning for de arealer, som er indenfor det grundvandsdannende opland, hvor transporttiden er mindre end 100 år. I det grundvandsdannende opland dannes både vand, som strømmer til den vestlige kildeplads (DGU nr. 198.551, 198.665 og 198.420), og som strømmer til den østlige kildeplads (DGU nr. 198.639 og 198.288). Da det ikke er muligt at adskille, hvilke partikler, der strømmer til hvilken kildeplads, er der vist nitratudvaskningsberegninger for både de arealer, hvor transporttiden er mindre end 200 år, og hvor transporttiden er mindre end 100 år. Den faktiske nitratudvaskning vurderes at være et sted mellem de to beregninger.

Arealanvendelsen indenfor det grundvandsdannende opland er intensivt landbrug på de matrikler, som er specifikt nævnt i tabellerne. Derudover der en række matrikler, som ligger i byområdet. Disse arealer er samlet i en kolonne. På matr. nr. 35 m. fl. er arealanvendelsen ændret fra landbrug til byområde i 2021/2022.

Arealerne er i beregningerne vægtet således, at arealanvendelsen i byområdet vægter 50 %, mens de øvrige 50 % er fordelt på landbrugsarealerne på baggrund af arealernes størrelse, hvor transporttiden er mindre end 200 år. I Tabel 6, hvor transporttiden er mindre end 100 år vægter bymatriklerne mindre (20 %). Grundet den store andel af bymatrikler er den gennemsnitlige nitratudvaskningen for perioden 2018-2023 41 mg/l i Tabel 5, hvor transporttiden er mindre end 200 år. I Tabel 6, hvor transporttiden er mindre end 100 år, er den gennemsnitlige nitratudvaskningen for perioden 2018 – 2023 på 60 mg/l.

Det vurderes derfor, at den reelle nitratudvaskning er mellem 41 og 60 mg/l. På baggrund af det nuværende datagrundlag vurderes det således ikke, at udvaskningen overstiger 50 mg/l væsentligt.

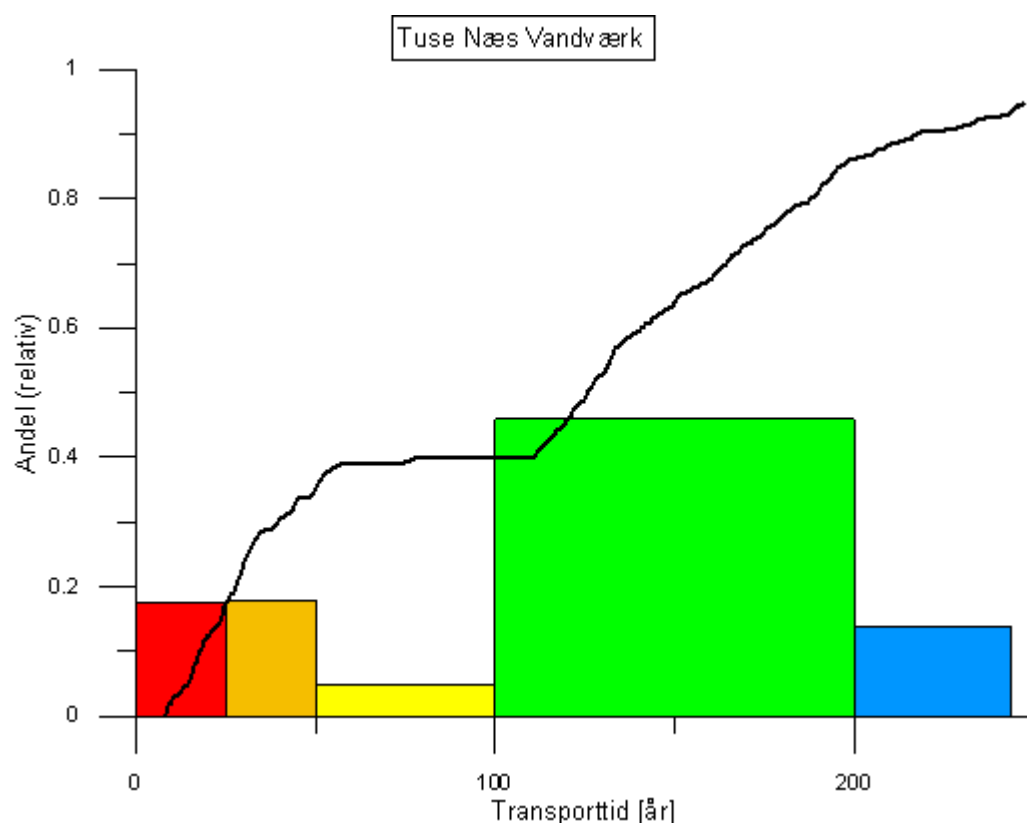
Tabel 5. Nitratudvaskning beregnet som vægtet gennemsnit for det grundvandsdannende opland (transporttid mindre end 200 år). Matr. nr. 35 m. fl. omfatter matriklerne 35av, 35bb, 35bd, 35bf, 35bh, 35bx, 35bv, 35bu, 35bt, 35bs, 35br, 35bq, 35bp, 35bo, 35bn, 35bm, 35bl, 35bk, 35bi, 35bg, 35be, 35bc, 35ba, 35aø, 35aæ, 35az, 35ay, 35ax, 2i. Udvasningen er beregnet for perioden 2018-2023.

Matr. nr.	36q	8b	8e	9	8a	35 m. fl.	21	20	4e	By ma- trikler	Udvask- ning (mg/l)
2023	30	26	54	54	46	10	12	43	34	10	20,8
2022	90	99	122	122	105	10	12	58	129	10	44,9
2021	90	107	121	121	94	10	14	26	126	10	43,0
2020	102	38	71	71	177	10	14	166	77	10	45,7
2019	70	86	90	90	90	10	18	131	132	10	43,3
2018	90	68	132	132	130	10	10	109	109	10	46,3
Gennemsnit											40,7

Tabel 6. Nitratudvaskning beregnet som vægtet gennemsnit for det grundvandsdannende opland (transporttid mindre end 100 år). Udvaskningen er beregnet for perioden 2018-2023.

Matr. nr.	36q	8b	8e	9	8a	35 m. fl.	21	20	By ma- trikler	Udvask- ning (mg/l)
2023	30	26	54	54	46	10	12	43	10	29,0
2022	90	99	122	122	105	10	12	58	10	63,3
2021	90	107	121	121	94	10	14	26	10	59,5
2020	102	38	71	71	177	10	14	166	10	82,2
2019	70	86	90	90	90	10	18	131	10	54,3
2018	90	68	132	132	130	10	10	109	10	71,8
Gennemsnit										60,0

I nedenstående histogram ses aldersfordelingen for partikler, som strømmer fra terræn til indvindingsboringernes filtre. Det ses, at ca. 40 % af vandet er mindre end 100 år undervejs. Den resterende del (60 %) er mere end 100 år undervejs. Grundet afstanden til den østlige kildeplads, vurderes det, at en stor del af partiklerne, som er mere end 100 år undervejs strømmer til den østlige kildeplads. Det vides dog ikke hvor meget af vandet, der er mere end 100 år gammelt, som strømmer til den vestlige kildeplads.



Figur 34. Histogram for grundvandets alder i det grundvandsdannende opland.

Ved gennemgang af historiske luftfotos ses, at en del af det grundvandsdannende opland tidligere var landbrug. Byudviklingen begyndte i slutningen af 1990'erne. Nitratudvaskningen er derfor faldet de seneste 30 år og den tidligere arealanvendelse er med til at forklare det høje indhold af sulfat, der ses i boringerne.

Da indholdet af nitrat der udvaskes i dag, ikke er væsentligt over 50 mg/l, vurderes der på det nuværende datagrundlag ikke at være behov for at sænke kvælstofforbruget på markerne i det grundvandsdannende opland.

Det vurderes dog hensigtsmæssigt at foretage nye beregninger af nitratudvaskningen igen om 6 år, for at sikre, at den aktuelle udvikling og eventuelle ændringer af nitratkoncentrationerne forsat overvåges og vurderes.

En farvet markering i nedenstående tabel viser, at den givne aktivitet, findes inden for oplandet til det aktuelle vandforsyningsanlæg. Farvekoden grøn viser de aktiviteter, der ikke vurderes at udgøre en risiko for grundvandet i området. Gul indikerer, at aktiviteten skal undersøges nærmere, for at afklare om den udgør en risiko for grundvandet. Rød indikerer, at aktiviteten vurderes at udgøre en risiko for grundvandet, og der skal derfor handles på denne aktivitet, hvilket indskrives som en indsats for vandforsyningen.

Anvendelse af pesticider – erhvervsmæssig og privat anvendelse	Vurdering
Indvindingsopland Vandet er ifølge grundvandsmodellen mere end 50 år undervejs fra store dele af det grundvandsdannende opland. Grundvandskemien i de vestlige borer (DGU nr. 198.551, 198.665 og 198.420) viser en tydelig overfladepåvirkning, mens grundvandskemien i de østlige borer (DGU nr. 198.639 og 198.288) indikerer gammelt vand som endnu ikke er påvirket fra overfladen. Det vurderes derfor nødvendigt at udpege et område med målrettet grundvandsbeskyttelse for at sikre den vestlige kildeplads, da erhvervsmæssig anvendelse af pesticider vurderes at kunne udgøre en risiko for forurening af grundvandet indenfor dette område (se yderligere i bilag 1 - pesticidnotat). BNBO Det vurderes desuden, at erhvervsmæssig anvendelse af pesticider kan udgøre en risiko for forurening af grundvandet indenfor BNBO (se mere i afsnittet om boring-snære beskyttelsesområder - BNBO).	
Nitrat En stor del af indvindingsoplandet er udpeget som indsatsområde i forhold til nitrat, hvilket betyder at dele af indvindingsoplandet er sårbart overfor nitrat. Grundvandet er nitratfrit, men der er højt og stigende indhold af sulfat i de vestlige indvindingsboringer (DGU nr. 198.420, 198.665 og 198.551), hvilket betyder, at der på sigt er en risiko for at indvinde nitratholdigt vand. Udvaskningsberegninger er anvendt til at beregne den nuværende udvaskning fra arealerne. Et vægtet gennemsnit viser en udvaskning på mellem 41 og 60 mg/l for de seneste 6 år (2018-2023). Da indholdet af nitrat således ikke er væsentligt over 50 mg/l, vurderes der på det nuværende datagrundlag ikke at være behov for at sænke kvælstofforbruget på markerne i det grundvandsdannende opland. Det vurderes dog hensigtsmæssigt at foretage nye beregninger af nitratudvaskningen igen om 6 år.	

Forurenede grunde - Losse- og fyldpladser	
Der er tre kendte kortlagte forureningslokaliteter indenfor indvindingsoplandet alle beliggende i og omkring Udby. Ingen er beliggende indenfor BNBO. På lokalitet JAR nr. 315-00396 (V2), Udbyvej 52, 4300 Holbæk, som ligger 1,4 km fra boring DGU nr. 198.665, har der været autolager samt foderstofforretning. På lokaliteten er der påvist olieprodukter i jord. Det vides ikke, om der er analyseret for pesticider på lokaliteten. Regionen vurderer, at lokaliteten ikke er omfattet af offentlig indsats. På lokalitet JAR nr. 316-20041, Udby Kirkevej 1, 4300 Holbæk, som ligger 1,3 km fra boring DGU nr. 198.665 har der været VVS og pejsecenter på lokaliteten. Lokaliteten er kortlagt på V1, og derfor endnu ikke undersøgt nærmere om lokaliteten udgør en risiko for grundvandet. På lokalitet JAR nr. 316-20413, Udby Kirkevej 30, 4300 Holbæk, som ligger 1,8 km fra boring DGU nr. 198.665 har der været vaskeplads og evt. brandstation på lokaliteten. Lokaliteten er kortlagt på V1, og derfor endnu ikke undersøgt nærmere om lokaliteten udgør en risiko for grundvandet.	
Industri	
Inden for indvindingsoplandet er der i kommuneplanen ingen erhvervsområder.	
Vandindvindingsboringer	
Ubenyttede boringer og brønde kan være en potentiel forureningskilde, da de oftest ikke kontrolleres og vedligeholdes. Det skal derfor undersøges om der i området er ubenyttede boringer og brønde, som bør sløjfes. Derudover er det også vigtigt, at aktive vandforsyningsanlæg vedligeholdes, så de ikke udgør en risiko for grundvandet.	

Tuse Vandværk

Samlet vurdering

Tuse Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 110.000 m³/år. Vandværket har fem borerer fordelt på 3 kildepladser.

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, og forventes opretholdt.

Sand2 (DGU nr. 198.562)

En stor grundvandsdannelse og kort transporttid til boringen, DGU nr. 198.562 indikerer sammen med grundvandskemien, at magasinet Sand2 er følsomt overfor pesticider.

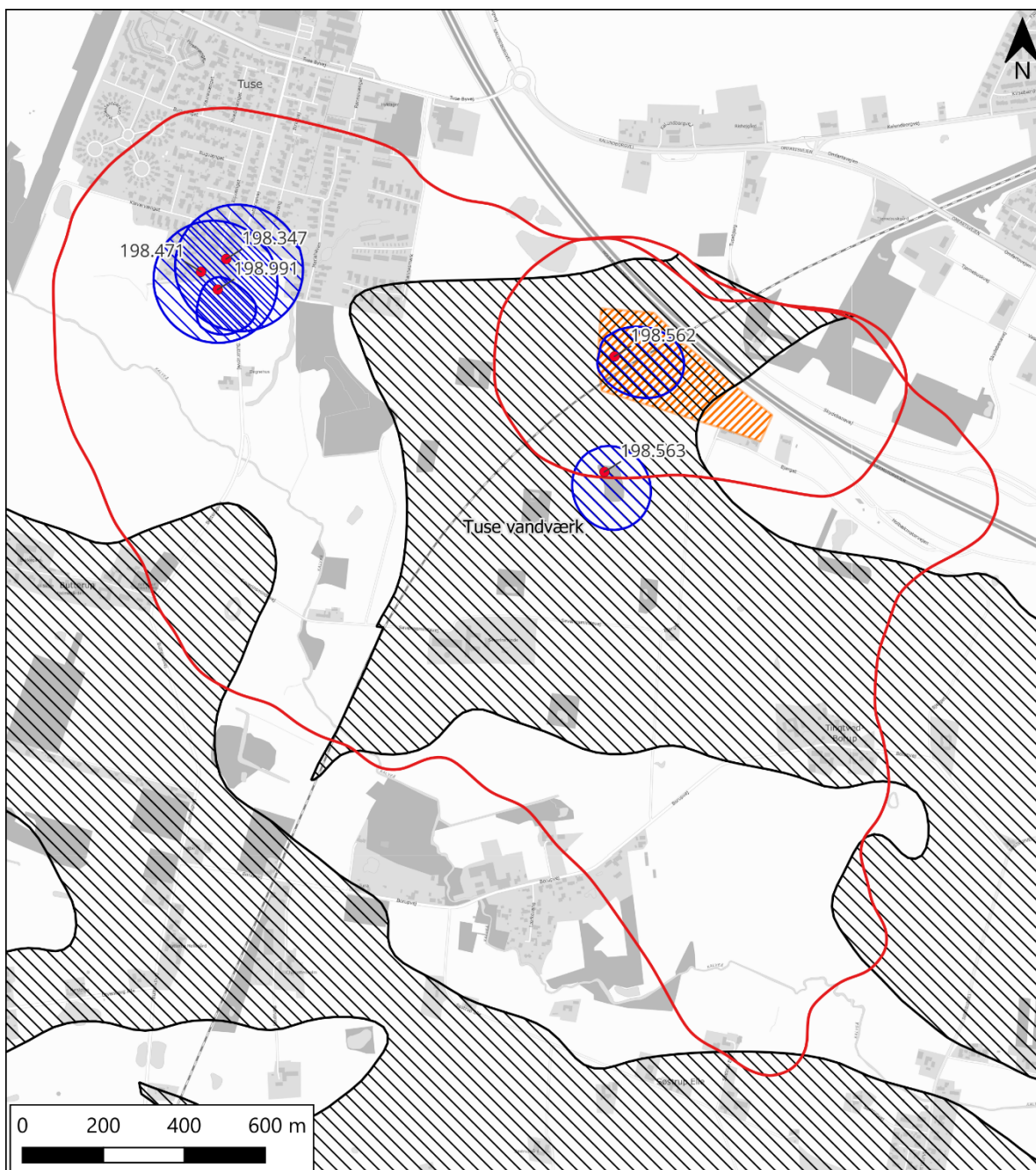
En gennemgang af arealanvendelsen viser, at det er nødvendigt at gennemføre en målrettet grundvandsbeskyttelse inden for indvindingsoplandet i Sand2 over for blandt andet erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Hvis indsatsen gennemføres inden for område med målrettet grundvandsbeskyttelse, vurderes det, at der kan leveres rent drikkevand fra kildepladsen også i fremtiden. Derudover vurderes det nødvendigt at implementere de nævnte tiltag i tabellen i følgende afsnit, for at bevare den gode grundvandskvalitet.

Det vurderes, at det er hensigtsmæssigt ud fra en økonomisk og faglig vurdering og dermed nødvendigt at gennemføre beskyttelse af kildepladsen, da den kan levere en betydelig mængde drikkevand til områdets forbrugere, samt er vigtig for den fremtidige forsyning af drikkevand i området (se yderligere i afsnittet indledning til handleplan for Tuse Næsområdet).

Sand3 (DGU nr. 198.347, 198.563, 198.471, 198.991)

Transporttiden til borerne der indvinder fra Sand3 er mere end 200 år og der er opadrettet gradient i den boringsnære del af indvindingsoplandet.

Det grundvandsdannende opland vurderes at være velbeskyttet. Det vurderes ikke nødvendigt at iværksætte arealmæssige målrettede tiltag for at beskytte kildepladsen. Dog vurderes det nødvendigt med de nævnte tiltag i tabellen i følgende afsnit, for at sikre, at den gode grundvandskvalitet bevares.



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande
- ▨ Indsatsområder ift. nitrat
- ▨ Område med Målrettet Grundvandsbeskyttelse

Figur 35 Kortet viser kildepladsernes aktive indvindingsboringer, BNBO, indvindingsopland, indsatsområder samt områder med målrettet grundvandsbeskyttelse.

Indsatser

I det følgende gives et overblik over indsatser, som er nødvendige for at sikre, at Tuse Vandværk også i fremtiden kan levere rent drikkevand til forbrugerne.

Pesticider

PESTICIDER		Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Kampagne	Vandforsyningerne skal senest i 2027 afholde oplysningskampagne(-r) a la "du bor ovenpå dit drikkevand" med henblik på at oplyse private grundejere om vigtigheden af at mindske forbruget af pesticider.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	Indvindingsoplandet	Senest ultimo 2027
Frivillige aftaler	Der skal gennemføres forhandlinger med lodsejere efter vandforsyningslovens § 13d eller § 13f om indgåelse af frivillige aftaler om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Aftalerne skal være varige og tinglyses. Et virkemiddel til indgåelse af varige aftaler kan for eksempel være jordfordeling, skovrejsning med mere. Hvis der ikke kan indgås frivillige aftaler om dyrkningsdeklarationer, kontaktes Holbæk Kommune. Vandværket eller alternativt et kommende vandsamarbejde, betaler fuld erstatning til lodsejer i forbindelse med rådighedsindskrænkninger.	Vandforsyningen eller vandsamarbejdet	BNBO Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	Indenfor BNBO senest 31. december 2024, jf. gældende lovgivning. I områder med målrettet grundvandsbeskyttelse skal dialogen være opstartet senest 1 år efter indsatsplanen er vedtaget.
Påbud om restriktioner	Holbæk Kommune giver påbud om dyrkningsrestriktioner efter miljøbeskyttelseslovens §24, §24a og/eller §26a, hvis der ikke kan indgås en frivillig aftale om ingen erhvervsmæssig anvendelse af pesticider.	Holbæk Kommune	BNBO Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse	Indenfor BNBO senest 1. marts 2025 jf. gældende lovgivning I områder med målrettet grundvandsbeskyttelse vil processen vedr. påbud påbegyndes, hvis det vurderes, at der ikke sker

				fremdrift i indgåelse af de frivillige aftaler, dog senest 5 år efter vedtagelse af indsatsplanen.
--	--	--	--	--

Øvrige indsatser

	Øvrige indsatser	Ansvarlig	Hvor	Hvornår
Jordforurening	Holbæk Kommune har dialog med Region Sjælland om opfølgning på potentielt grundvandstruende jordforureningslokaliteter.	Holbæk Kommune	Indvindingsopland	Løbende
Kampagne for sløjfning af borer og brønde	Vandforsyningerne og Holbæk Kommune gennemfører i samarbejde en kampagne for at få sløjfet ubenyttede borer og brønde. Der kan fra private borgere og almene vandforsyninger søges om tilskud til dette fra Miljøstyrelsens drikkevandspulje frem til 2025 (årlig pulje er 2 millioner).	Vandforsyningen og Holbæk Kommune i fællesskab	Indvindingsoplandet	Første gang senest ultimo 2027, herefter løbende
Tilsyn med egne borer	Vandforsyningernes borer skal være tætte, så der ikke siver ovenfra kommende vand ind i borerne. Det anbefales derfor, at der foretages videoinspektion, eller anden relevant tæthedsundersøgelse af borerne hvert 10. år.	Vandforsyningen	Vandværkets borer	Minimum hvert 10. år
Vandsamarbejde	Alle almene vandværker i Holbæk Kommune skal deltage i et vandsamarbejde omkring grundvandsbeskyttelse. Samarbejdet skal udføre grundvandsbeskyttelse i overensstemmelse med Holbæk Kommunes vedtagne indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. Holbæk Kommune forventer, at vandsamarbejdet etableres på frivillig basis inden 1. juli 2026. Er dette ikke tilfældet, vil Holbæk Kommune om nødvendigt benytte vandforsyningslovens § 48 til at påbyde samarbejde mellem de almene vandværker i kommunen.			Senest 1. juli 2026

	Holbæk Kommune vil ligeledes benytte mulighederne i vandforsyningslovens § 48 om at påbyde et vandsamarbejde, hvis dette er nødvendigt for, at vandværker underlagt Vandsektorloven kan få udgifterne til vandsamarbejdet accepteret som et tillæg til selskabets økonomiske ramme. Økonomiske rammer er en fællesbetegnelse for de etårige indtægtsrammer og regnskabsmæssige kontrolrammer, der fastsættes for vandselskaber omfattet af vandsektorlovens § 6 og § 6a.			
--	--	--	--	--

Vurdering af behov for indsats

Vandværksvurdering

Vandværket er i vandforsyningsplanen kategoriseret som kategori 2. Det betyder, at vandværket er af stor betydning for vandforsyningen i Holbæk Kommune, der forventes opretholdt.

Kildepladsvurdering

Vandværket har fem borerer fordelt på tre kildepladser. De vestligste borerer, DGU nr. 198.347, 198.471 og 198. 991 er beliggende i udkanten af Tuse by. DGU nr. 198.562 og 198. 563 ligger ca. 550 m sydøst for byen med en afstand mellem sig på 250 m. Tuse Vandværk har en samlet indvindingstilladelse på 110.000 m³/år.

Grundvandskemi

Der indvindes nitratfrit vand i alle fem indvindingsboringer. I de bynære borerer og boring DGU nr. 198.563 ses et lavt indhold af sulfat, som i seneste analyse er mellem 1,3-26 mg/l. I boring DGU nr. 198.562 ses et lidt forhøjet indhold af sulfat på 55 mg/l. Der ses ikke på nuværende tidspunkt en stigning i indholdet af sulfat i denne boring. Det lidt forhøjede indhold af sulfat i boring DGU nr. 198.562 kan være en indikation på overfladepåvirkning.

Der er i de seneste analyser ikke påvist indhold af pesticider og nedbrydningsprodukter i borererne. I DGU nr. 198.562 har der i 2007 været påvist spor af desethyl-atrazin på 0,03 ug/l, hvilket er under drikkevandskvalitetskravet på 0,1 ug/l. Der er ikke efterfølgende analyseret for stoffet i boringen. Derudover er der ikke påvist indhold af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne.

I analyserne fra drikkevandet er der ikke påvist miljøfremmede stoffer, herunder PFAS.

Grundvandskemien indikerer, at borererne som indvinder fra Sand3, ikke er overfladepåvirket, idet der er et lavt indhold af sulfat i fire borerer. Dog er der forhøjet og varierende indhold af sulfat i boringen DGU nr. 198.562, som indvinder fra Sand2, hvilket kan indikere overfladepåvirkning.

Grundvandskemi						
DGU nr.	Dato for seneste analyse	Nitrat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Pesticider (µg/l)
198. 347 (bynær)	20-01-2023	0.7	0.44	26.0	40.0	Ingen fund
198. 562	27-10-2022	1.0	0.3	55.0	27.0	Ingen aktuelle fund Tidl. fund 2007 Desethyl-atrazin Mængde: 0,03 µg/l
198. 563	01-08-2022	0.6	0.1	8.0	64.0	Ingen fund
198. 471 (bynær)	27-10-2021	<0.3	0.06	23.0	52.0	Ingen fund
198. 991 (bynær)	14-07-2020	<0.3	0.03	1.3	64.0	Ingen fund

Hydrologi og geologi

Indvindingen sker fra aflejringer kaldet Sand2 (DGU nr. 198.562) og Sand3 (DGU nr. 198.347, 198.563, 198.471, 198.991) (se Figur 36 og Figur 37). Over grundvandsmagasinet er der lerlag, hovedsageligt moræneler.

Over grundvandsmagasinet Sand2, hvor der indvindes til boring DGU nr. 198.562 er lerlagene mellem 15-30 meter. Lerlagene tynder ud omkring boringen, se Figur 38. Miljøstyrelsen har udpeget indsatsområde overfor nitrat (IO) ift. sand2 i store dele af indvindingsoplandet.

Over grundvandsmagasinet Sand3, hvor der indvindes til boring DGU nr. 198.347, 198.563, 198.471, 198.991 er lerlagene også mellem 15-30 meter. Lerlagene tynder ud omkring borerne i Tuse by (se Figur 39).

Grundvandsmagasinerne er spændt i området. Det vil sige, at vandets trykniveau står højere end magasinets øvre grænse, hvilket skyldes tilstedeværelsen af vandstandsende lerlag over magasinet. I den samlede betragtning af forureningsrisiko for et grundvandsmagasin vurderes et spændt grundvandsmagasin, som mindre sårbart over for forurening end et frit grundvandsmagasin.

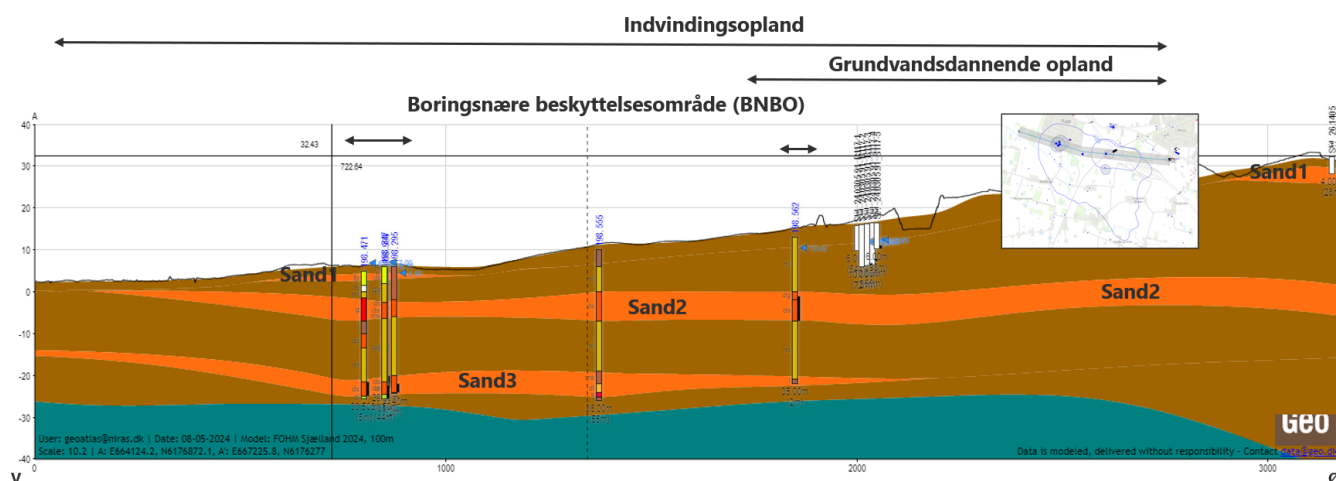
Sand2 (DGU nr. 198.562)

Det grundvandsdannende opland er stort set sammenfaldende med indvindingsoplandet til boringen i Sand2. Den primære grundvandsdannelse til boringen DGU nr. 198.562 sker omkring boringen og lige øst for boringen. Figur 40 viser den tid, det tager fra vandet rammer jordoverfladen, til det bliver pumpet op i indvindingsboringen. Vandet er mindre end 50 år undervejs fra store dele af det grundvandsdannende opland og mindre end 25 år undervejs tæt på boringen. Der er stor grundvandsdannelse i det meste af oplandet (Figur 41). Grundvandskemi i boring DGU nr. 198.562 indikerer også, at vandet ikke er længe undervejs, og der er begyndende overfladepåvirkning.

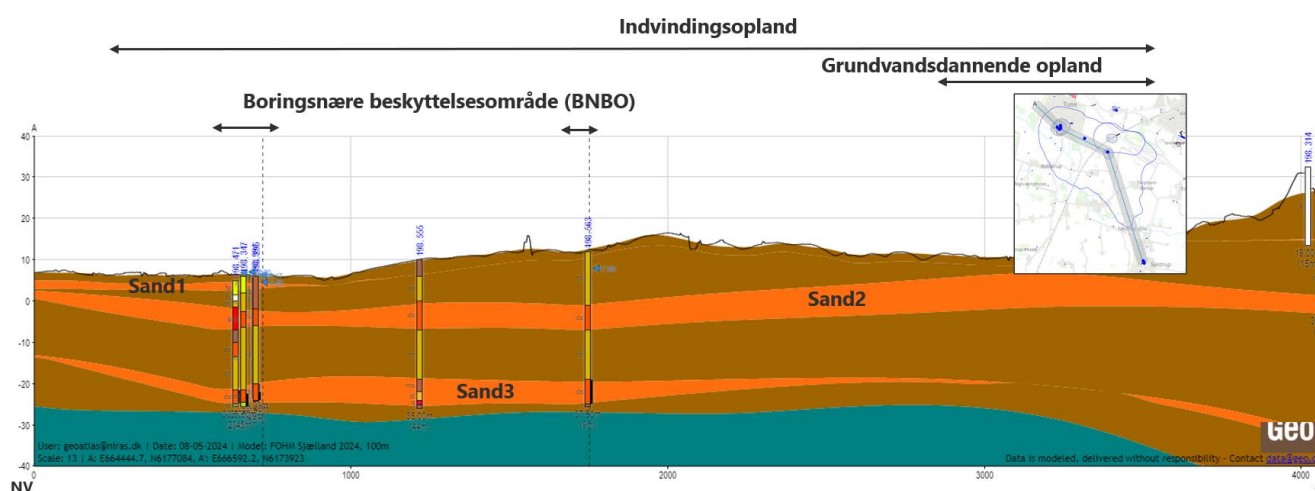
Sand3 (DGU nr. 198.347, 198.563, 198.471, 198.991)

Det grundvandsdannende opland for kildepladsen er ikke sammenfaldende med indvindingsoplandet (se Figur 40). Transporttiden til borerne der indvinder fra Sand3 er mere end 200 år.

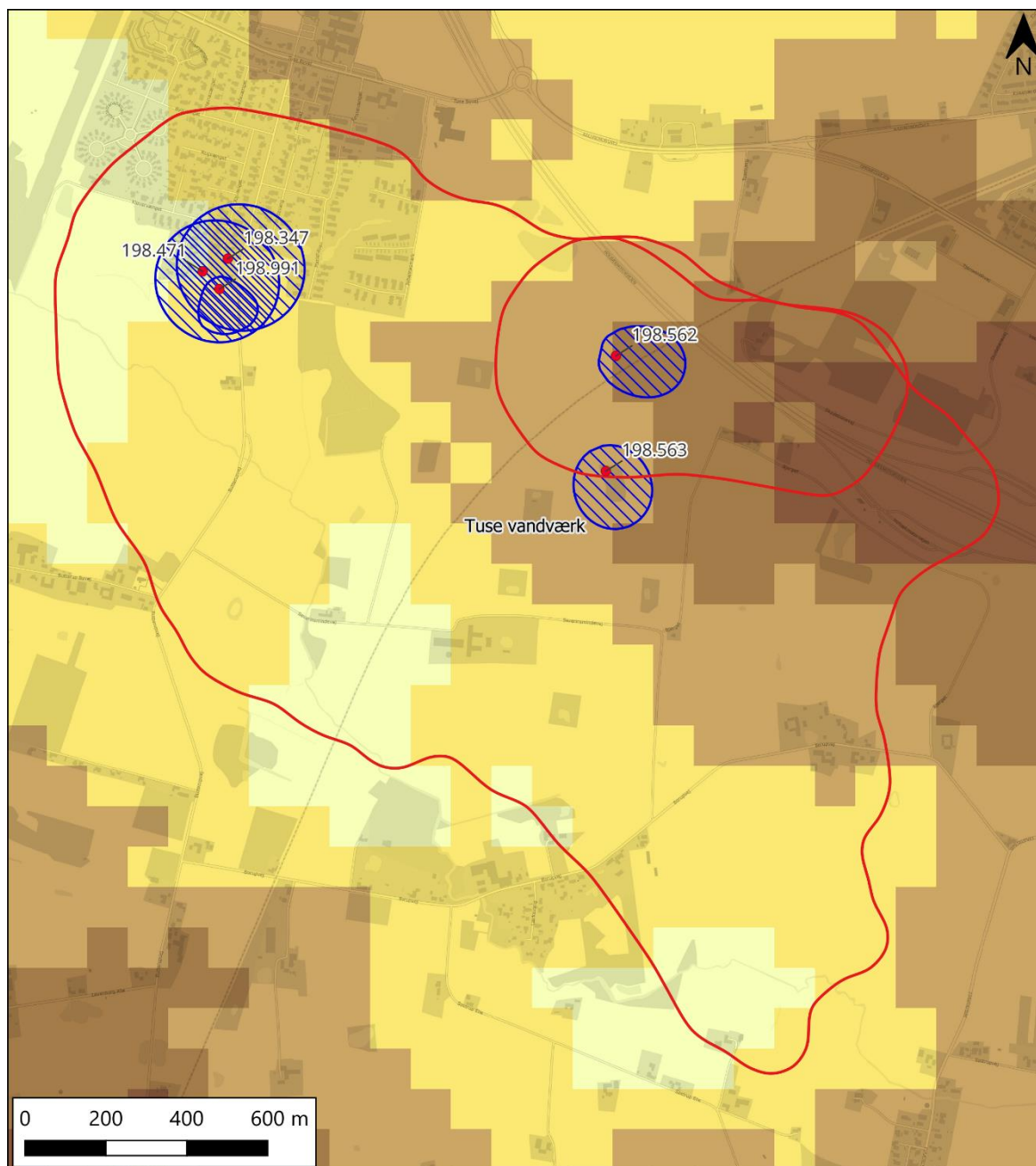
I store dele af indvindingsoplandet til borerne i Sand3 (DGU nr. 198.347, 198.563, 198.471, 198.991) er der opadrettet gradient. Det vil sige, at der ikke sker grundvandsdannelse i dette område. Den østlige del af indvindingsoplandet er præget af nedadrettet gradient, med stor grundvandsdannelse.



Figur 36 Geologisk profil gennem kildepladsen. Brune og blå farver repræsenterer vandstandsende og oftest lerede aflejringer, orange farver repræsenterer vandførende aflejringer, typisk sand og grus.



Figur 37 Geologisk profil gennem kildepladsen. Brune og blå farver repræsenterer vandstandsende og oftest lerede aflejringer, orange farver repræsenterer vandførende aflejringer, typisk sand og grus.



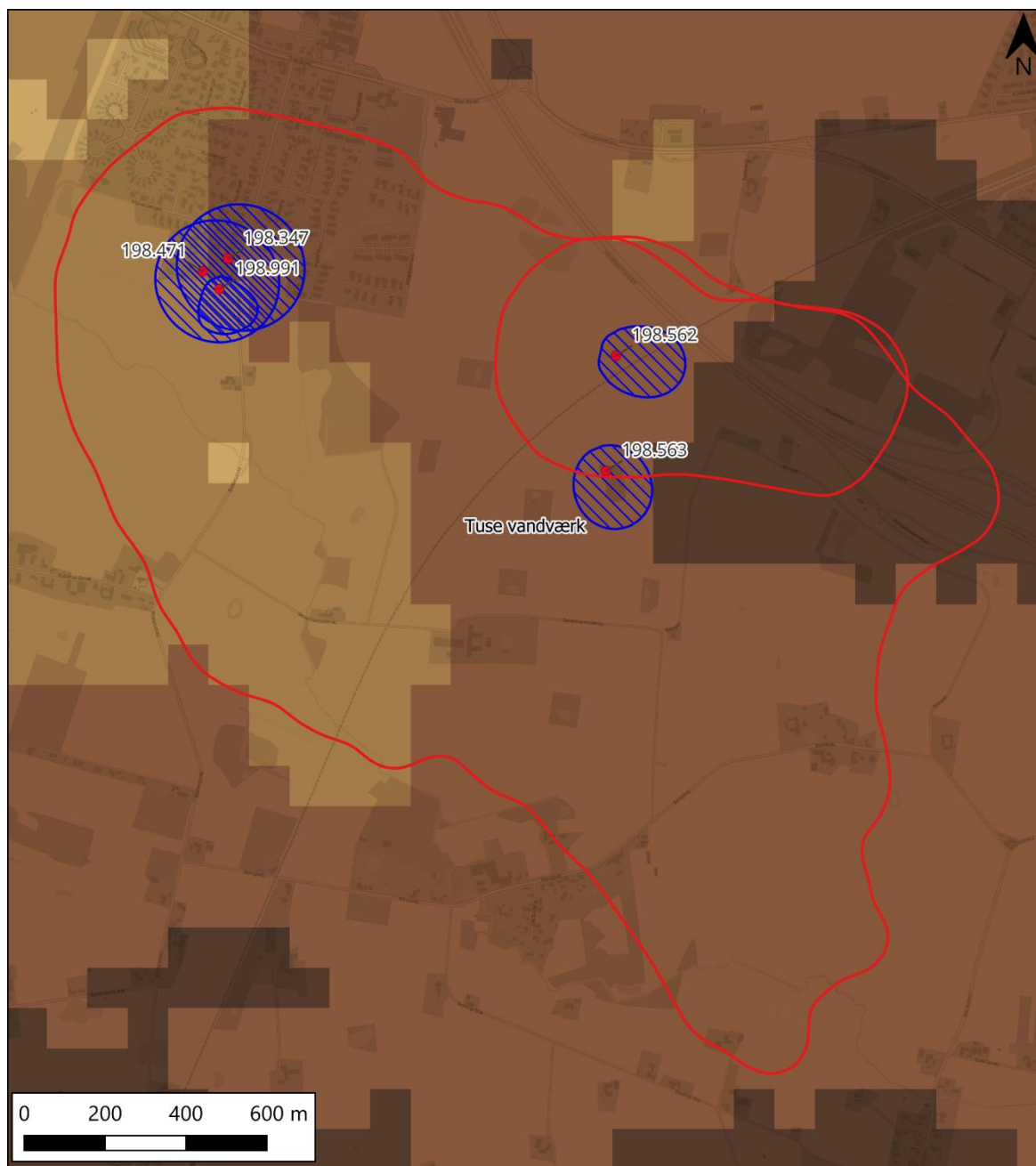
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Akkumuleret lertykkelse over Sand2 (m)

- ≤ 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- > 30

Figur 38 Kortet viser akkumuleret lertykkelse over Sand2 magasinet.



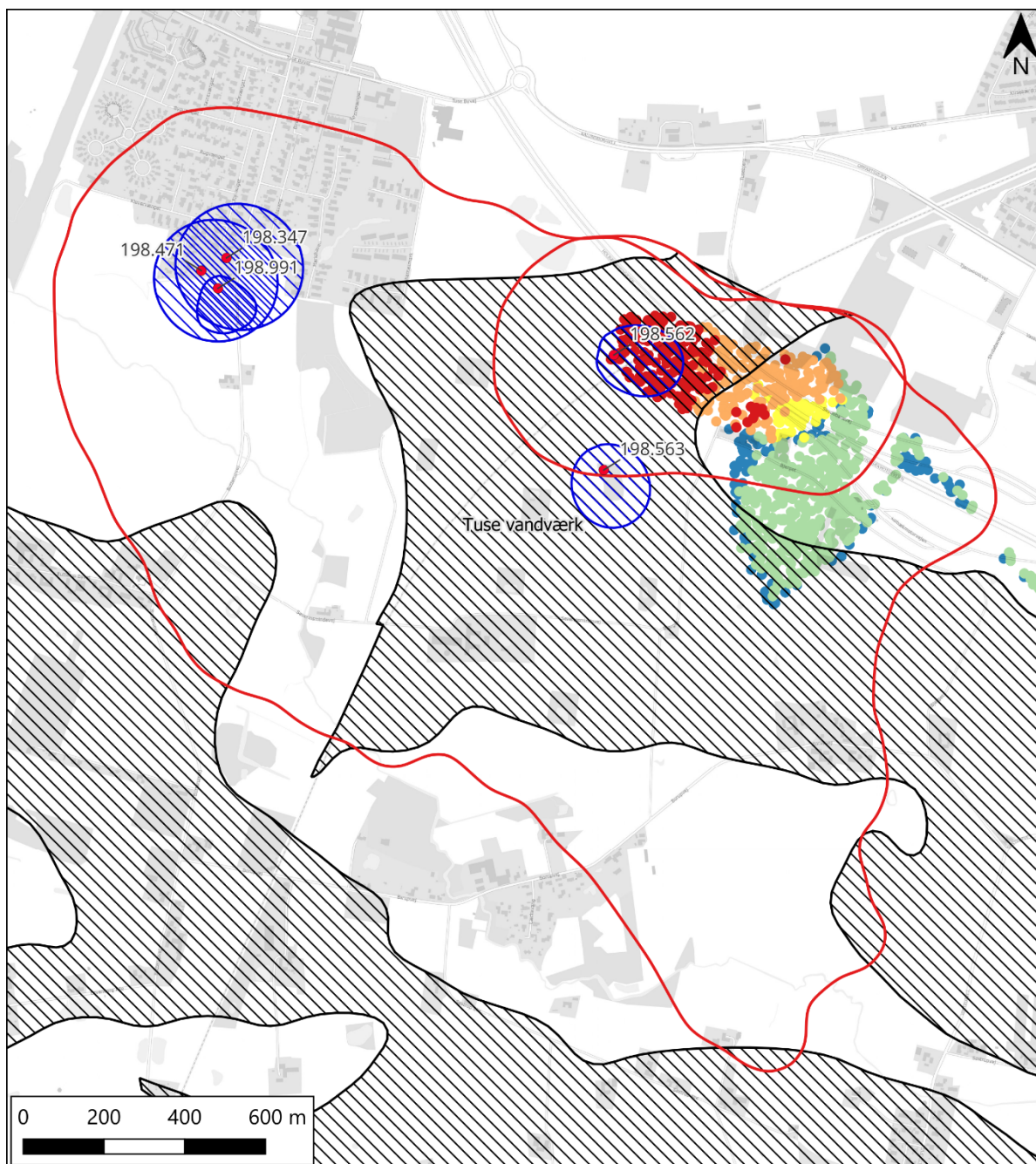
Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Akkumuleret lertykkelse over Sand3 (m)

- ≤ 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- > 30

Figur 39 Kortet viser akkumuleret lertykkelse over Sand3 magasinet.



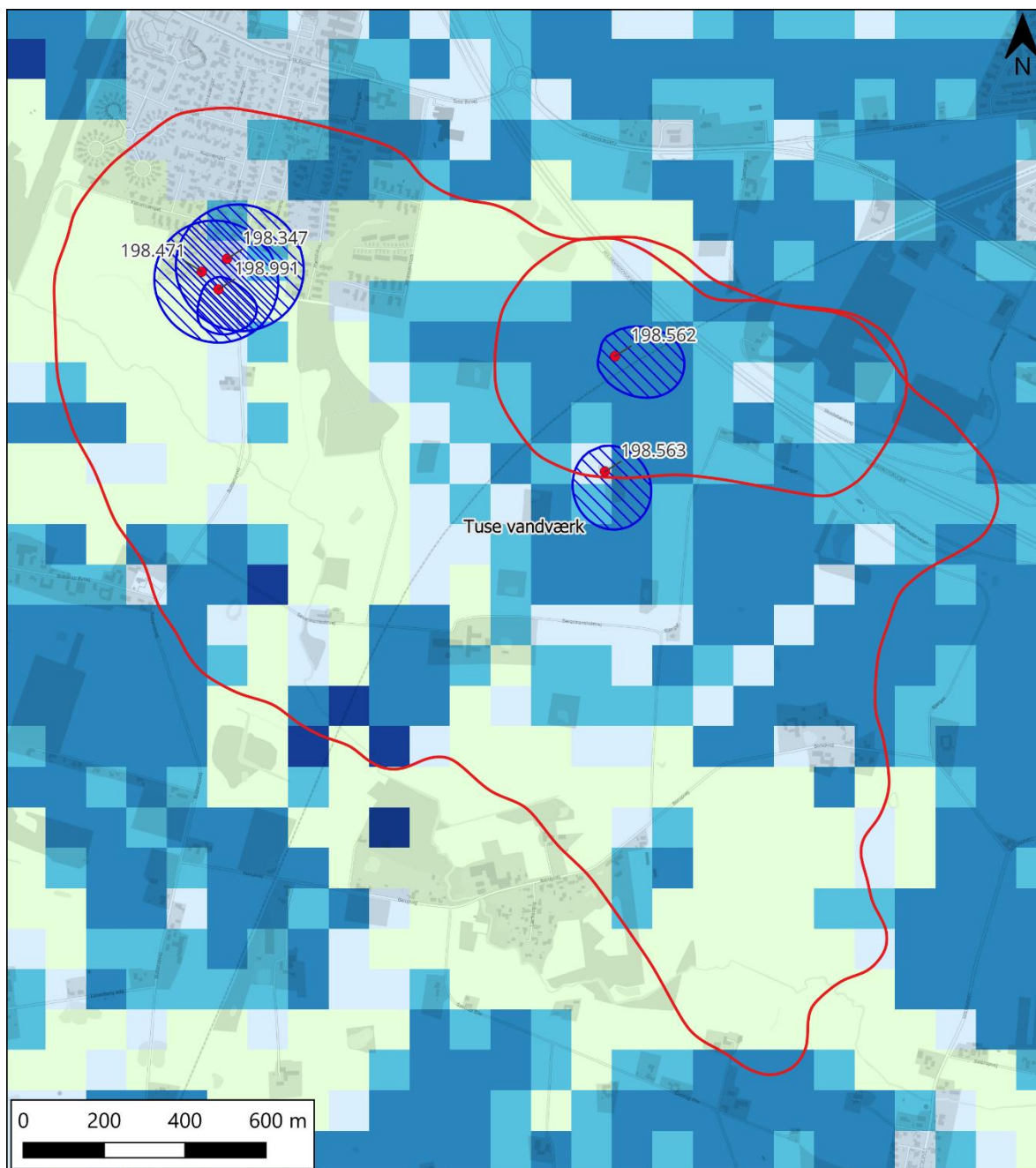
Signatur

- Indvindingsboringer
- BNBO
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande
- Indsatsområder ift. nitrat

Grundvandsdannende partikler (år)

- < 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Figur 40 Kortet viser alder for grundvandsdannelsen fra den hydrologiske model.



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Grundvandsdannelse (mm/år) til terræn

- < 0
- 0 - 100
- 100 - 200
- 200 - 400
- > 400

Figur 41 Kortet viser områder med grundvandsdannelse ved terræn.

Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Holbæk Kommune har i 2020 foretaget en risikovurdering i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

Risiko for indvindingsboringerne DGU nr. 198.347, 198.471, 198.563 og 198.991 er vurderet som lille i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

Holbæk Kommune har for boringen DGU nr. 198.562, som er filtersat i Sand2 vurderet, at risikoen er høj i forhold til erhvervsmæssig anvendelse af pesticider indenfor BNBO.

Områder med målrettet grundvandsbeskyttelse

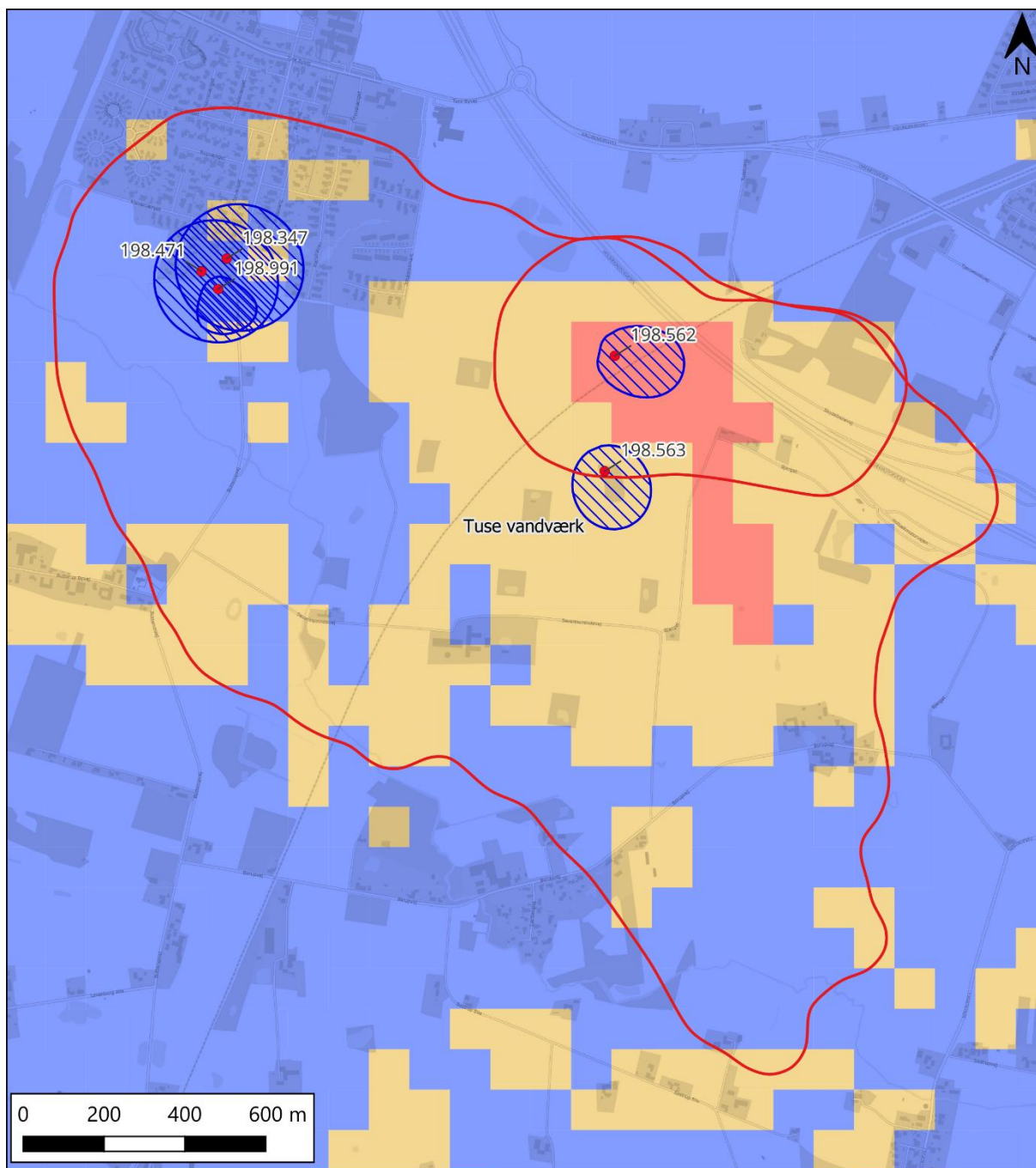
Holbæk Kommune har på baggrund af data fra grundvandskortlægningen fået udarbejdet et screeningsværktøj i form af en GIS-analyse (et prioriteringskort se Figur 42). De vigtigste parametre i screeningsværktøjet er viden om hvor grundvandet dannes, hvor meget vand der dannes samt vandets transporttid fra det falder på jordoverfladen, til det indvindes fra boringerne.

Kortet danner sammen med ovenstående vurderinger om grundvandskemi, lertykkelse, hydrologi, mængden af grundvandsdannelse, grundvandets alder og afstand til boringerne grundlaget for, hvor det konkret vurderes nødvendigt med udpegning af områder med målrettet grundvandsbeskyttelse for den enkelte kildeplads.

En stor grundvandsdannelse og kort transporttid til boringen, DGU nr. 198.562, indikerer sammen med grundvandskemien, at magasinet Sand2 er følsomt overfor pesticider.

Det vurderes derfor nødvendigt at udpege område med målrettet grundvandsbeskyttelse nord og øst for DGU nr. 198.562 i det område, hvor vandet er mindre end 25 år undervejs. Område med målrettet grundvandsbeskyttelse er tilpasset brugsgrænser, og indeholder desuden en andel af 50 års oplandet for at skabe et sammenhængende areal.

Sand3 vurderes væsentlig bedre beskyttet, og der er lang transporttid til boringerne, hvorfor det vurderes, at der ikke er behov for udlæg af områder med målrettet grundvandsbeskyttelse til Sand3.



Signatur

- Indvindingsboringer
- ▨ BNBO
- ▭ Vandværkets indvindingsopland
- ▭ Andre indvindingsoplande

Prioritet

- ▭ Mindre prioriteret
- ▭ Mellem prioriteret
- ▭ Højt prioriteret

Figur 42 Kortet viser prioritering opdelt i kategorierne højt, mellem og mindre prioriteret.

Bæredygtig indvinding

Indvindingen fra indvindingsboringerne DGU nr. 198.347, 198.471, 198.563 og 198.991 sker fra den dybe grundvandsforekomst DK202_dkms_3655_ks, jf. Vandområdeplan 2021-2027. Grundvandsforekomstens ressource udnyttes med 44 %. Selv om der indvindes mere end 30% af det grundvand, som dannes til forekomsten, vurderer Miljøstyrelsen, at grundvandsforekomsten har god tilstand, da den gennemsnitlige indvinding fra 2011-2017 ikke har medført påvirkning af vandløb mv. Holbæk Kommune er opmærksom på, at en eventuel fremtidig øget indvinding fra forekomsten ikke må medføre, at grundvandsforekomsten kommer i ringe tilstand. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten vurderes af staten også at være god. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data tilbage fra 2013-2019.

Hvis vandværket i fremtiden skulle have ønsker om at øge leveringen af vand ud over det nuværende tilladte, skal der være fokus på, hvorvidt der er risiko for, at den øgede indvinding vil medføre negativ påvirkning af grundvandskemien samt negativ påvirkning på vandløb, søer mv., og dermed bringe grundvandsforekomsten i ringe tilstand.

Indvindingen fra DGU nr. 198.562 sker fra DK202_dkms_3638_ks, jf. Vandområdeplan 2021-2027. Grundvandsforekomstens ressource udnyttes med 6 %, hvilket er god kvantitativ tilstand. Den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten vurderes af staten også at være god. Statens vurdering af den kvalitetsmæssige tilstand af forekomsten er baseret på data tilbage fra 2013-2019.

En gennemgang af grundvandskemien for kildepladserne indikerer, at den nuværende indvinding foregår tilstrækkeligt skånsomt i forhold til bæredygtig udnyttelse af grundvandsressourcen. Det er vigtigt fortsat at følge udviklingen i grundvandskemien for at sikre, at dette fortsætter. Vandværket anbefales at sikre en fortsat skånsom indvinding. Det sker primært ved at pumpe ved en lav ydelse, samtidig med at der pumpes over mange timer i døgnet.

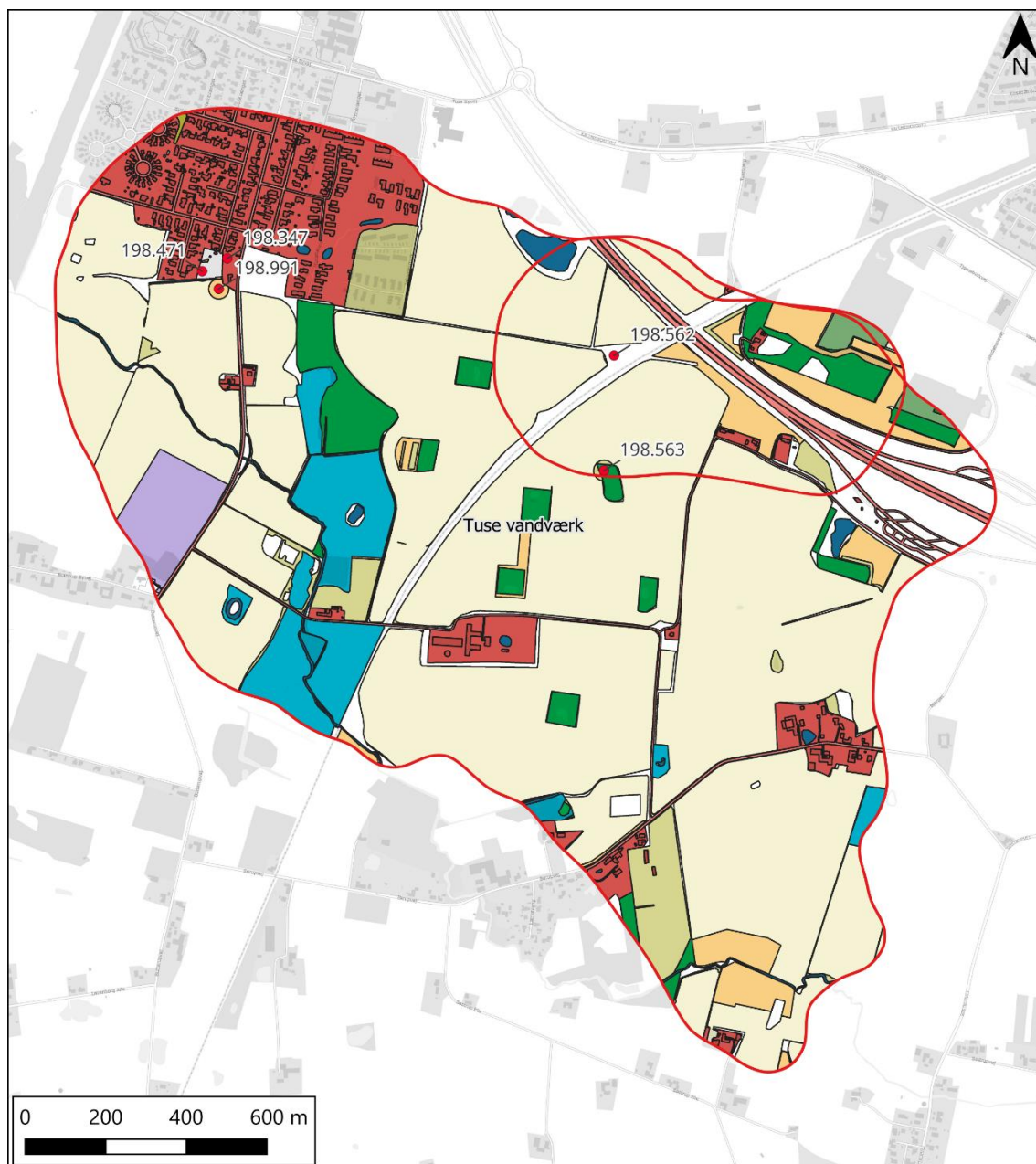
Arealanvendelse og forureningskilder

Det er ikke alle aktiviteter, der udgør en risiko i alle dele af et opland. Derfor beskrives det her, hvilke kilder, der potentielt kan udgøre en risiko for vandværkets kildeplads, samt om en indsats er nødvendig.

Det grundvandsdannende opland er beliggende primært i landbrugsområde (55 %), samt vejarealer. Arealanvendelsen og potentielle trusler i det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet fremgår af nedenstående tabel og figurer.

Tabel 7. Arealanvendelse i det grundvandsdannende opland, ud fra data fra 2022.

AREALANVENDELSE GRUNDVANDSDANNENDE OPLAND		
Type	Areal (ha)	Procent af opland (%)
Øvrige	0.48	0.7
Natur § 3	0.3	0.44
Bebyggelse/industri	1.32	1.91
Landbrug (ekstensivt)	5.4	7.82
Landbrug (frugt/juletræer)	0.09	0.14
Landbrug (intensivt)	38.02	55.1
Landbrug potentielt	1.1	1.59
Skov	2.85	4.12
Sø og vandløb	0.33	0.48
Vej/transport	5.0	7.24



Signatur

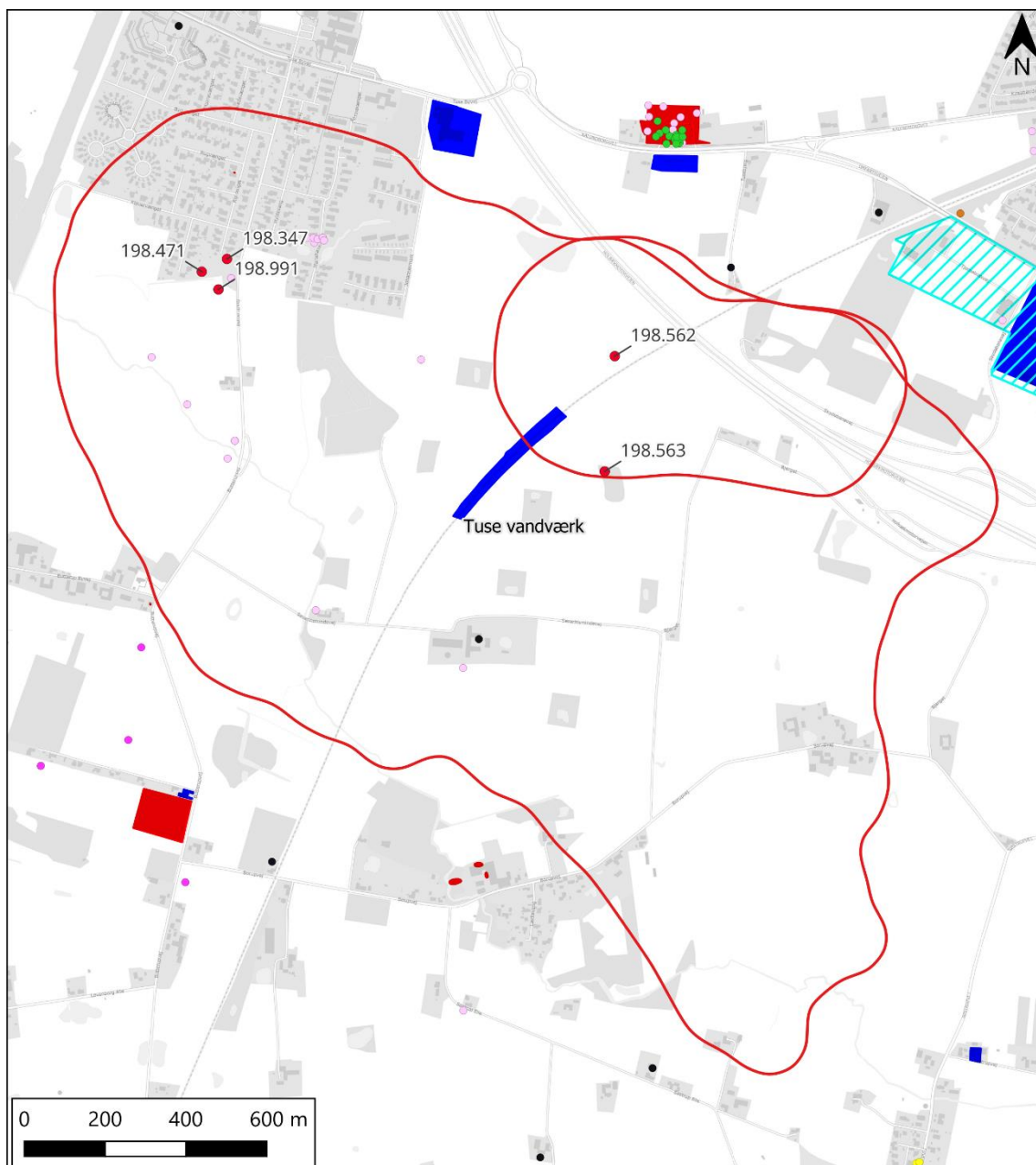
- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande

Arealanvendelse

- Landbrug (intensivt)
- Landbrug (ekstensivt)
- Landbrug (frugt/juletræer)
- Landbrug (skov)
- Landbrug potentielt
- Skov

- Skov fredskovspligt
- Natur
- Natur § 3
- Bebyggelse/industri
- Vej/transport
- Sø og vandløb
- Fredede områder
- Øvrigt

Figur 43 Kortet viser arealanvendelsen indenfor indvindingsoplandet (kortet er udarbejdet i 2022, der kan være sket ændringer sidenhen).



Signatur

- Indvindingsboringer
- Vandværkets indvindingsopland
- Andre indvindingsoplande
- ▨ Erhvervsområder
- ▨ Blandet bolig og erhverv

Jupiter boringer

- Andet
- Geoteknisk
- Miljøboring
- Råstof
- Sløjfet
- Ukendt
- Vandboring

Forurening

- V1 kortlagt
- V2 kortlagt

Figur 44 Kortet viser placering af boringer og kendte forurenede lokaliteter indenfor indvindingsoplandet.

En farvet markering i nedenstående tabel viser, at den givne aktivitet, findes inden for oplandet til det aktuelle vandforsyningsanlæg. Farvekoden grøn viser de aktiviteter, der ikke vurderes at udgøre en risiko for grundvandet i området. Gul indikerer, at aktiviteten skal undersøges nærmere, for at afklare om den udgør en risiko for grundvandet. Rød indikerer, at aktiviteten vurderes at udgøre en risiko for grundvandet, og der skal derfor handles på denne aktivitet, hvilket indskrives som en indsats for vandforsyningen.

Anvendelse af pesticider – erhvervsmæssig og privat anvendelse	Vurdering
Sand2 (DGU nr. 198.562) En stor grundvandsdannelse og kort transporttid til boringen, DGU nr. 198.562 indikerer sammen med grundvandskemien, at magasinet Sand2 er følsomt overfor pesticider. Det vurderes derfor nødvendigt at udpege et område med målrettet grundvandsbeskyttelse, da erhvervsmæssig anvendelse af pesticider vurderes at kunne udgøre en risiko for forurening af grundvandet indenfor dette område (se yderligere i bilag 1 - pesticidnotat). Det vurderes desuden, at erhvervsmæssig anvendelse af pesticider kan udgøre en risiko for forurening af grundvandet indenfor BNBO (se mere i afsnittet om boring-snære beskyttelsesområder - BNBO).	
Sand3 (DGU nr. 198.347, 198.563, 198.471, 198.991) Da det ikke er vurderet nødvendigt at udpege områder med målrettet grundvandsbeskyttelse, skal der ikke ske målrettet indsats overfor pesticider indenfor indvindingsoplandet.	
Nitrat	
Dele af indvindingsoplandet er udpeget som indsatsområde ift. nitrat, hvilket betyder at dele af indvindingsoplandet er sårbart overfor nitrat. Grundvandet er nitratfrit, men der er forhøjet indhold af sulfat i indvindingsboringen DGU nr. 198.562, hvilket betyder, at der på sigt er en risiko for at indvinde nitratholdigt vand. Hvis der konstateres et indhold af nitrat over 10 mg/l eller indhold af sulfat på over 85 mg/l i grundvandet, vil Holbæk Kommune undersøge om udvaskningen fra rodzonen er større end 50 mg/l i gennemsnit i området, og herefter vurdere, om der er behov for en indsats overfor nitrat.	
Forurenede grunde - Losse- og fyldpladser	
Der er en kendt kortlagt forureningslokalitet indenfor indvindingsoplandet. Ingen er beliggende indenfor BNBO. På lokalitet JAR nr. 316-20269, Tusebjerg 6, 4420 Regstrup, som ligger ca. 200 m fra borerne DGU nr. 198.563 og 198.562 er der en jernbane som løber igennem indvindingsoplandet. På lokaliteten er der registreret, at der har været oplag af benzin og olie. Lokaliteten er kortlagt på V1, og derfor endnu ikke undersøgt nærmere om lokaliteten udgør en risiko for grundvandet.	
Industri	
Inden for indvindingsoplandet er der i kommuneplanen ingen erhvervsområder.	

Vandindvindingsboringer	
Ubenyttede boringer og brønde kan være en potentiel forureningskilde, da de oftest ikke kontrolleres og vedligeholdes. Det skal derfor undersøges om der i området er ubenyttede boringer og brønde, som bør sløjfes. Derudover er det også vigtigt, at aktive vandforsyningsanlæg vedligeholdes, så de ikke udgør en risiko for grundvandet.	