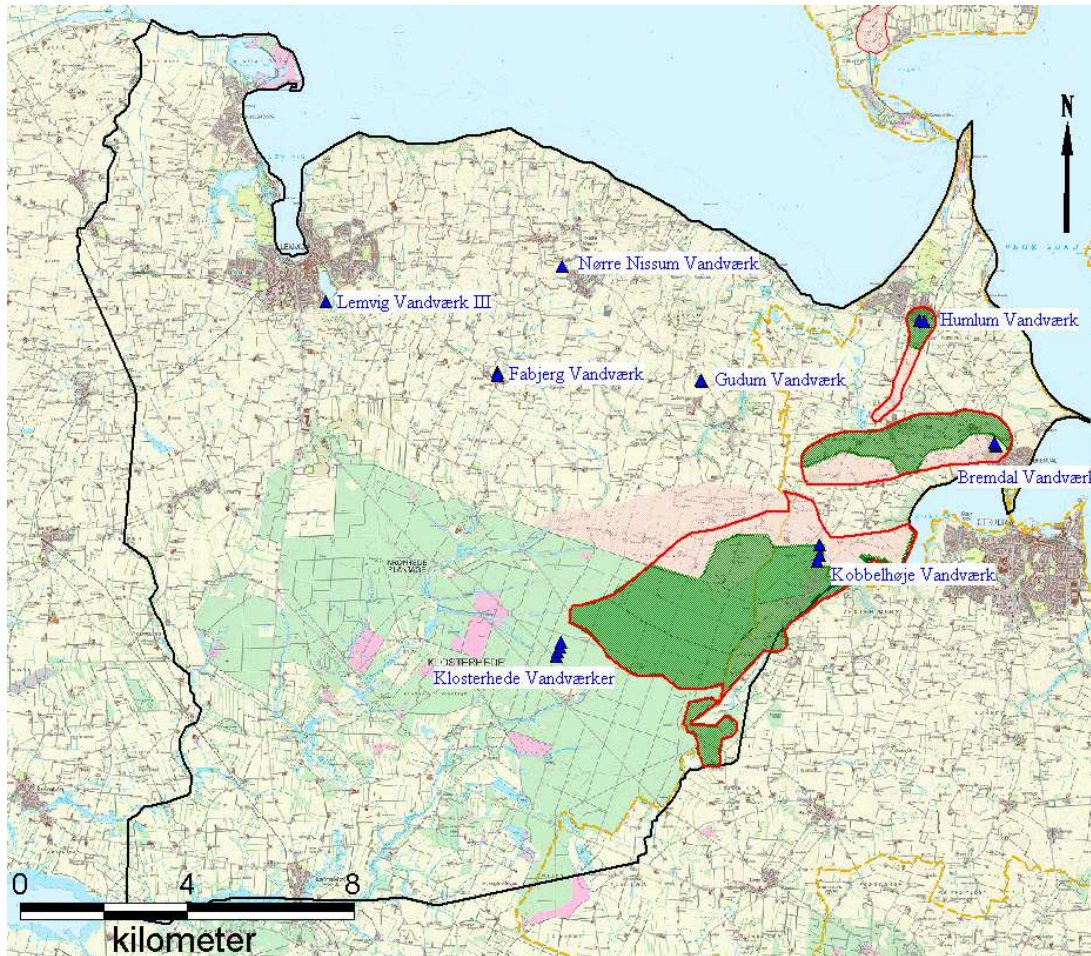




Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage



**En dynamisk plan til beskyttelse af den
fremtidige drikkevandsforsyning fra
Bremdal Vandværk, Humlum Vandværk og
Kobbelhøje Vandværk**

November 2013



Datablad

Udgiver:	Struer Kommune, Plan og Miljø Østergade 13, 7600 Struer, for arbejdsgruppen
Arbejdsgruppen:	Jens Aage Madsen, Bremdal Vandværk Egil Høgh, Bremdal Vandværk Egon Kristensen, Humlum Vandværk Christian Troelsen, Humlum Vandværk Knud Schousbo, Struer Forsyning Kurt Østergaard, Struer Forsyning Pia Egekvist Helmert, Forsvarets Bygnings- og Etablisementstjeneste Anne Mette Lindoff, Forsvarets Bygnings- og Etablisementstjeneste Frode Peitersen, Bremdal Borger- og Grundejerforening Marianne Madsen, Humlum Borgerforening Bjarne Vingborg, Lodsejer Martin Agerskov, Lodsejer Lars Borring, Struer Kommune Anni Lassen, Struer Kommune
Redigeret af:	Anni Lassen, Struer Kommune
Layout:	Anni Lassen, Struer Kommune
Udgivelsestidspunkt:	November 2013
Forsidefoto:	Indsatsområdet samt Bremdal Vandværk, Humlum Vandværk og Kobbelhøje Vandværk
Sideantal:	65 sider inkl. Appendiks og bilag

Forord

Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage beskriver problemer med drikkevandet, en gennemgang af de geologiske og hydrogeologiske forhold i og nord for Klosterhede Plantage. Kortlægningsresultaterne af grundvandsressourcen, en gennemgang af de berørte vandværker, de konkrete trusler samt de vedtagne indsatser.

Den nuværende arbejdsgruppe er sammensat af 3 arbejdsgrupper. Hver arbejdsgruppe har holdt selvstændige møder med fokus på netop deres vandværk. Resultaterne af disse møder er inddraget i indsatsplanen.

Arbejdsgruppens medlemmer har bidraget med informationer om indvindingsbehov, forureningskilder, lokal kendskab til arealudnyttelse mv.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	4
1.1	Hvad er en indsatsplan?.....	5
1.2	Lovhjemmel til udarbejdelse af indsatsplaner	5
1.3	Sådan er forslaget til Indsatsplanen i og nord for Klosterhede Plantage blevet til	6
1.4	Læsevejledning.....	6
2	Kortlægningsområdet	7
2.1	Opdeling af kortlægningsområdet	7
2.2	Sårbarheden af indvindingsoplandet til Bredal Vandværk	8
2.3	Sårbarheden af indvindingsoplandet til Humlum Vandværk.....	8
2.4	Sårbarheden af indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk	8
2.5	Trusler i kortlægningsområdet.....	9
3	Indsatser og retningslinjer	11
3.1	BNBO	11
3.2	Indsatser.....	11
4	Geologi og grundvand	18
4.1	Geologisk ramme og aflejringsstype.....	18
4.2	Miocæntiden	18
4.3	Begravede dale.....	19
4.4	Kvartærtiden	20
5	Kortlægningsresultater	21
5.1	Beskrivelse af undersøgelsesområdet	21
5.2	Grundvandsmodel.....	23
6	Bredal Vandværk	24
6.1	Vandværket.....	24
6.2	Indvindingsoplandet til Bredal Vandværk.....	25
7	Humlum Vandværk.....	26
7.1	Vandværket.....	26
7.2	Indvindingsoplandet til Humlum Vandværk	27
8	Kobbelhøje Vandværk	28
8.1	Vandværket.....	28
8.2	Indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk.....	29
9	Indsatsplanens retsvirkning og sammenhæng med andre planer.....	30
9.1	Måder til opfyldelse af målene i indsatsplanen	30
9.2	Samspil med øvrige planer	31
10	Miljøvurdering.....	32
10.1	Screening-afgørelse	32
10.2	Klagevejledning vedr. afgørelse om miljøvurdering	32
11	Natura 2000 - vurdering.....	33
12	Referencer	34
	Appendiks 1 - Ordliste.....	35
	Appendiks 2 – Bredal Vandværk	37
	Appendiks 3 – Humlum Vandværk	47
	Appendiks 4 – Kobbelhøje Vandværk	56
	Appendiks 5 – Forsvarets Indsatsplan.....	64

1 Indledning

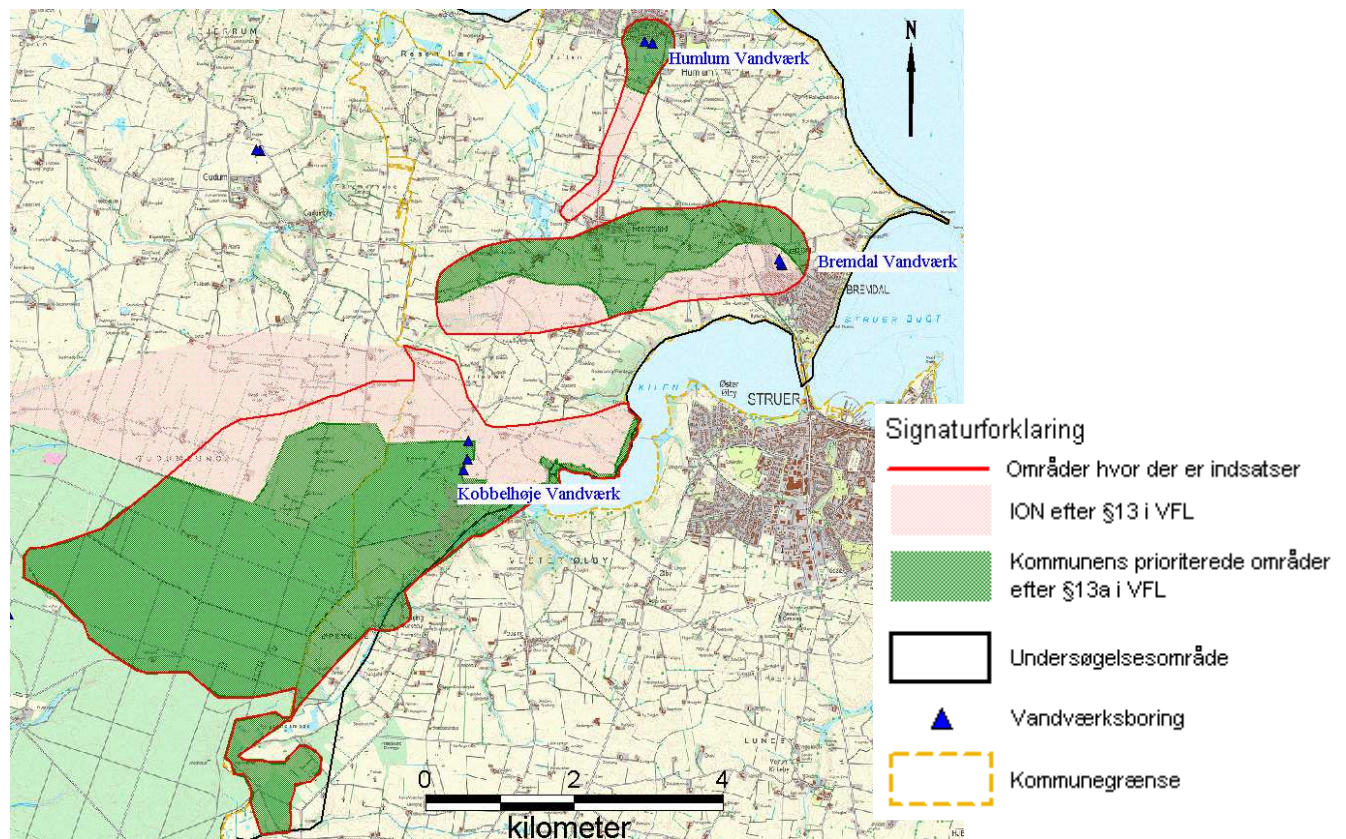
I henhold til Miljømålsloven skal der udpeges områder med særlig drikkevandsinteresser samt områder med drikkevandsinteresser. Områderne med særlig drikkevandsinteresse samt indvindingsoplande til almene vandværker uden for disse skal kortlægges. Endvidere skal der udpeges delområder inden for disse områder, der er særligt følsomt over for en eller flere typer af forurening (følsomme indvindingsområder), med angivelse af, hvilken eller hvilke typer forurening, de anses følsomme over for. Der skal på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne udpeges områder, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcen er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne (indsatsområderne).

Kommunalbestyrelsen skal for områder, der er udpeget i bekendtgørelse om udpegnings af drikkevandsressourcer /c/ som indsatsområder, og som er detaljeret kortlagt, jf. vandforsyningslovens § 13, stk. 2, og lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, udarbejde en indsatsplan.

Indsatsplanen udarbejdes på baggrund af en nærmere kortlægning af grundvandsressourcen, geologi og hydrogeologi.

En indsatsplan skal som minimum indeholde retningslinjer og tidsplan for myndighedernes indsats til opnåelse af denne beskyttelse.

Kortlægningsområdet i og nord for Klosterhede Plantage strækker sig ind over både Struer og Lemvig Kommuner. I Struer Kommune ligger Bremdal Vandværk, Humlum Vandværk og Kobbelhøje Vandværk inden for kortlægningsområdet, se Figur 1.1.



Figur 1.1: Oversigt over kortlægningsområdet omkring de 3 vandværker i Struer Kommune



1.1 Hvad er en indsatsplan?

Bekendtgørelsen om udpegning af drikkevandsressourcen fastsætter rammerne for den generelle beskyttelse af grundvandsressourcen og indsatsplanen angiver rammerne for de ekstra indsatser, der skal igangsættes for at sikre forbrugerne godt drikkevand nu og i fremtiden.

Formålet med en indsatsplan er at beskytte grundvandet således, at der opretholdes en grundvandskvalitet, der er egnet som drikkevand efter simpel vandbehandling.

En indsatsplan skal beskrive alle de forureningskilder der er, og de grundvandsbeskyttende tiltag som er nødvendige for at opnå den tilsigtede forbedring af grundvandet.

Indsatsplanen er en handlingsplan, der angiver i hvilke områder, det er nødvendig at gøre en ekstra indsats for at beskytte drikkevandet mod en eventuel forurening. Planen angiver, hvem der er ansvarlig for at gennemføre de forskellige indsatser og hvornår de skal gennemføres.

Indsatsplanen er grundlaget for de private aftaler, der skal indgås for at beskytte grundvandet samt for myndighedernes administration i indsatsområdet. De indsatser der er beskrevet i denne indsatsplan skal gennemføres via frivillige aftaler mellem de berørte parter.

Opnås de nødvendige indsatser ikke gennem frivillige aftaler, er der i lovgivningen mulighed for at påbyde de nødvendige ændringer og at ekspropriere. Indsatsplanen angiver, hvem der skal betale for at gennemføre de konkrete indsatser.

En indsatsplan er en dynamisk plan, hvor virkningen af de ekstra indsatser og behovet for disse løbende vurderes. Planen vil blive revideret, hvis effekten af de nuværende indsatser ikke er tilstrækkelige, hvis ny teknologi giver mulighed for bedre og evt. billigere indsatser, hvis ny viden ændre forudsætninger for de valgte indsatser eller når den ønskede indsats er opnået.

1.2 Lovhjemmel til udarbejdelse af indsatsplaner

Lov om vandforsyning m.v., Lov nr. 299 af 8. juni 1978, [LF 181 77/78](#), Jf. lovbek. nr. 635 af 7. juni 2010.

§ 13. For hvert af de indsatsområder der er fastlagt i vandplanen, jf. lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, skal kommunalbestyrelsen vedtage en indsatsplan. Kommunalbestyrelsen skal følge den prioritering, som er fastlagt i vandplanen, jf. lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder.

Stk. 2. Indsatsplanen skal udarbejdes på baggrund af en nærmere kortlægning af arealanvendelse, forureningstrusler og naturlig beskyttelse af de pågældende vandressourcer.

Stk. 3. Indsatsplanen skal indeholde en detaljeret opgørelse over behovet for beskyttelse samt retningslinjer og tidsplan for myndighedernes indsats til opnåelse af denne beskyttelse.

§ 13 a. En kommunalbestyrelse eller ejeren af et alment vandforsyningsanlæg kan vedtage en indsatsplan for et område, hvis kommunalbestyrelsen eller ejeren af vandforsyningsanlægget finder, at retningslinjerne eller prioriteringen i vandplanen, jf. lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, er utilstrækkelige til at sikre kommunens eller vandforsyningsanlæggets interesser, jf. dog [§ 13 b](#), stk. 2. Bestemmelserne i [§ 13](#), stk. 2 og 3, finder tilsvarende anvendelse.

Stk. 2. En indsatsplan efter stk. 1 må ikke stride mod kommuneplanlægningen, vandplanen, jf. lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, vandforsyningsplanen eller indsatsplaner vedtaget efter [§ 13](#).

1.3 Sådan er Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage blevet til

Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage er udarbejdet af arbejdsgruppen, præsenteret under data-bladet.

Struer Kommune har modtaget resultaterne af kortlægninger fra Naturstyrelsen ad flere omgange. Dokumentationsrapporten for "Kortlægning af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage" blev overdraget i dec. 2008. "Addendum til kortlægning af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage" blev overdraget i nov. 2009. Endvidere modtog kommunen i maj 2012 rettelsesblade til kortlægningen.

Indsatsplanen i og nord for Klosterheden startede ud som 3 selvstændige indsatsplaner med hver sin arbejdsgruppe. Efter modtagelsen af rettelsesbladene blev det besluttet at udfærdige en samlet indsatsplan og dermed at samle arbejdsgrupperne.

Arbejdsgruppen godkendte forslaget til indsatsplanen den 21. marts 2013.

Forslaget til Indsatsplanen har været i teknisk forhøring hos Lemvig Kommune i marts. Herefter har forslaget været forlagt Grundvandsforum til drøftelse den april 3. april 2013

Forslaget til Indsatsplan i og nord for Klosterheden vil i løbet af høringsperioden blive politisk behandlet i Lemvig Kommune.

Endvidere har forslaget til indsatsplanen været fremlagt for Teknik- og Miljøudvalget 25. april 2013.

Endelig har Byrådet den 30. april 2013 godkendt forslaget til Indsatsplanen i og nord for Klosterhede Plantage og sendt det i 12 ugers offentlig høring.

Der er ikke indkommet bemærkninger i høringsperioden. Indsatsen omkring udbringning af affaldsprodukter er omformuleret og området indsatsen dækker er ændret. Dette er gjort for at ensarte indsatsen i kommunens indsatsplaner.

Den endelige Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage er godkendt i Struer Kommunes byråd den 26. november 2013.

Der er foretaget en VVM-screening af Forslaget til planen, hvoraf det fremgår, hvilke faktorer, der vil kunne påvirkes af planens gennemførelse. På baggrund af screeningen er det vurderet, at der ikke er behov for at gennemføre en miljøvurdering af selve planen.

1.4 Læsevejledning

Indsatsplanen er opdelt i 12 kapitel og 5 appendikser. Efter indledningen beskrives Indvindingsoplandene og deres sårbarhed (kap. 2). Kapitel 3 fortæller om de konkrete indsatser og retningslinjer. I kapitel 4 beskrives geologien og grundvandet i området. Kapitel 5 gennemgår kort Naturstyrelsens kortlægningsresultater. Kapitlerne 6, 7 og 8 beskriver kort de enkelte vandværker. Kapitel 9 fortæller lidt om indsatsplanens retsvirkning og sammenhængen med andre planer. Resultatet af miljøvurdering samt klagevejledning er gennemgået i kapitel 10. Natura 2000-vurderingen forefindes i kapitel 11, mens reference er listet op i kapitel 12. I appendiks 1 findes en ordliste til brug i hele indsatsplanen. Appendiks 2-4 indeholder en grundigere beskrivelse af de enkelte vandværker og deres indvindingsoplandene. Appendiks 5 viser kap. 2 fra Forsvarets Indsatsplan for deres arealer i Klosterheden.

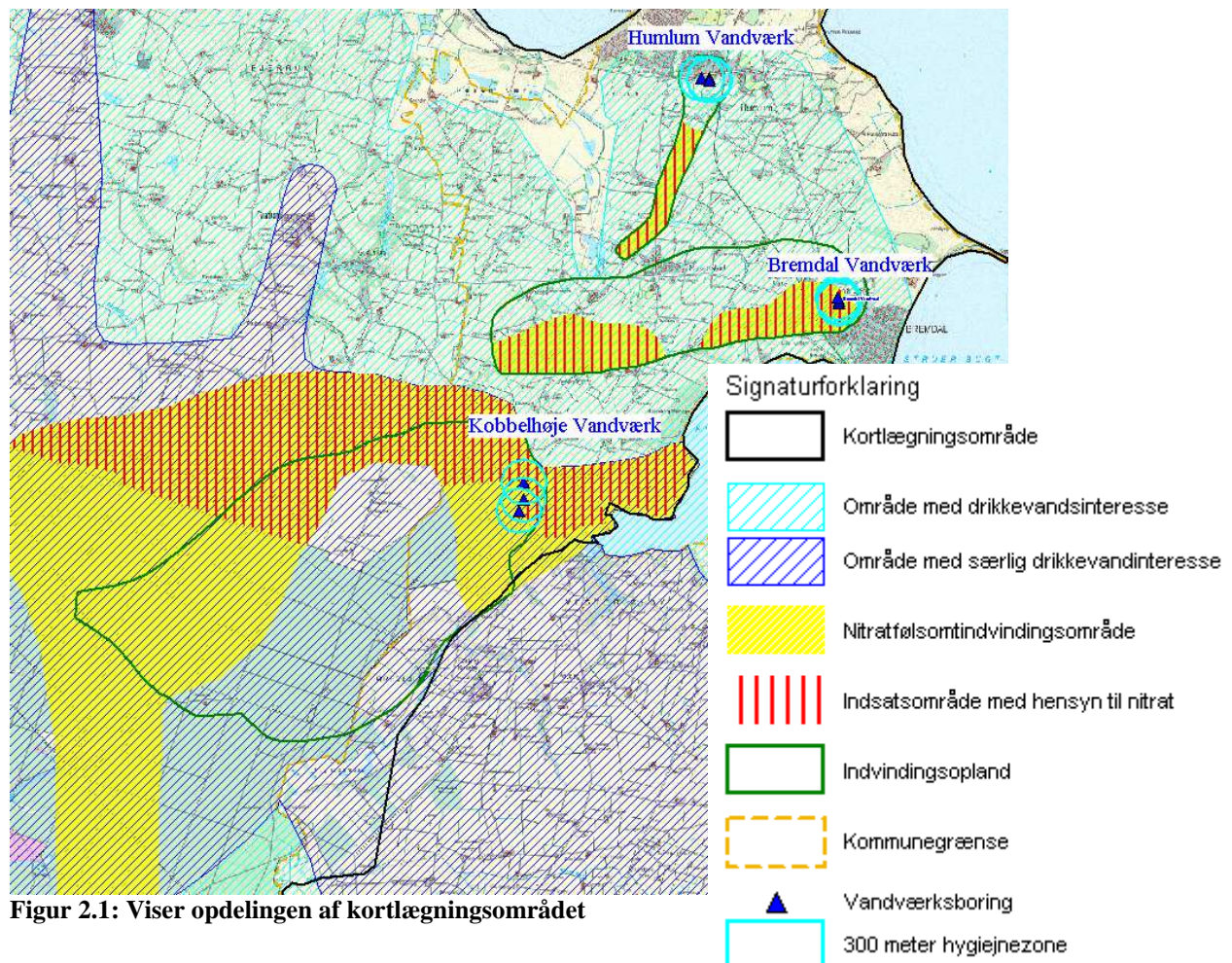
2 Kortlægningsområdet

Indsatsplanen i og nord for Klosterheden er lavet på baggrund af dokumentationsrapporten ”Kortlægning af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage”, december 2008 [2], ”Addendum til Kortlægning af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage”, nov. 2009 [3]. Begge rapporter er lavet af Miljøcenter Ringbøbing, Miljøministeret. Derudover er Naturstyrelsens skrivelse af 10. maj 2012: ”Udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder mht. nitrat (ION) i grundvandskortlægningen [4] inddraget.

Kortlægningsområdet strækker som nævnt i indledningen ind over både Struer og Lemvig Kommuner og kan ses på figur 1.1. Indvindingsoplandet omkring Kobbelhøje Vandværk er en del af et større område med særlig drikkevandsinteresser (OSD-område). Mens indvindingsoplandene omkring Humlum og Bremdal Vandværker ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD-områder), se figur 2.1.

2.1 Opdeling af kortlægningsområdet

Helt overordnet gælder dækker denne indsatsplan OSD-området der både er inden for kortlægningsområdet og inden for Struer Kommune. Derudover dækker planen også indvindingsoplandene til Kobbelhøje Vandværk, Bremdal Vandværk og Humlum Vandværk. I forbindelse med kortlægningen fra Naturstyrelsen er sårbarheden af OSD-området samt sårbarheden af indvindingsoplandene kortlagt. Dette har medført at dele af områderne er udpeget som nitratfølsomt indvindingsopland. Yderligere er nogle af områderne udpeget som indsatsområde med hensyn til nitrat. I forbindelse med opstillingen af indsatsoperes der også med 300 meters hygiejnezone rundt om vandværkernes indvindingsboringer.



Figur 2.1: Viser opdelingen af kortlægningsområdet

2.2 Sårbarheden af indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk

Kortlægningen har vist at den sydlige del af indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk er nitratfølsomt, idet der sker grundvandsdannelse i området, og idet der er ringe geologisk beskyttelse over for nitrat.

Områderne er endvidere udpeget som ION, da hovedparten af arealerne er landbrugsjord, hvorfra der sker en stor nitratudvaskning. Det forhøjede sulfatindhold i indvindingsmagasinet ved vandværket viser indikationer på påvirkninger fra arealanvendelsen. Byområdet, som er direkte opstrøms vandværkets borer og som består af et parcelhuskvarter, vurderes tilsvarende landbrugsarealerne at kunne være bidragende til høj nitratudvaskning.

I grundvandet omkring Bremdal Vandværk er der forhøjede værdier af klorid. Der er en mistanke til at de forhøjede værdier skyldes vejsalt.

For at målrette indsatserne er indvindingsoplandet opdelt i 3 niveauer. Niveau 1 er 300 meters hygiejnezonen. Niveau 2 er indsatsområde med hensyn til nitrat, mens niveau 3 er den resterende del, se figur 2.1.

2.3 Sårbarheden af indvindingsoplandet til Humlum Vandværk

Grundvandskortlægningen har vist, at der i hele indvindingsoplandet til Humlum Vandværk findes et udbredt lag af smeltevandsler/silt over indvindingsmagasinet. Lagets tykkelse aftager generelt i sydlig retning, men nærmest kildepladsen yder det god beskyttelse over for nitrat. Det er derfor kun den sydlige 2/3 af indvindingsoplandet der er udpeget som NFI.

Området er endvidere udpeget som ION, da hovedparten af arealerne er landbrugsjord, hvorfra der sker en stor nitratudvaskning. Vandkvaliteten på Humlum Vandværk vurderes at være upåvirket af arealanvendelsen i oplandet, men det kan blive nødvendigt at undgå øget nitratudvaskning eller endda nedbringe nitratudvaskningen for at bevare den gode vandkvalitet fremover.

Pludselige eller uforudsete forureninger udgør en trussel da en sådan forurening hurtigt kan nå kildepladsen. Dette skyldes, at der går meget kort tid fra grundvandet er dannet til det indvindes.

Lertykkelsen over indvindingsmagasinet er stort nok til, at det ikke er vurderet at miljøfremmende stoffer udgør en trussel.

For at målrette indsatserne er indvindingsoplandet opdelt i 3 niveauer. Niveau 1 er 300 meters hygiejnezonen. Niveau 2 er den del der er indsatsområde med hensyn til nitrat. Niveau 3 er den resterende del, se figur 2.1.

2.4 Sårbarheden af indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk

Kortlægningen af grundvandet omkring Kobbelhøje Vandværk har vist, at indvindingsoplandet er nitratfølsomt i den vestlige, nordlige og østlige del, idet der sker stor grundvandsdannelse i området, og der er ringe geologisk beskyttelse overfor nitrat.

Nord for Klosterhede Plantages centrale og østlige del er den del af NFI der primært udgøres af landbrugsarealer udpeget som ION, idet der fra hovedparten af disse sker stor nitratudvaskning. Samtidig kan der i fremtiden forventes væsentlig øget indvinding i området. Selv om det grundvand, der i dag indvindes er upåvirket af arealanvendelsen, kan en indsats med hensyn til nitrat blive nødvendig, da området er så følsomt, at der over tid vil være risiko for nitratproblemer. De dele af NFI som udgøres af større plantageområder er ikke udpeget som ION, da der vurderes, at der både nu og fremover vil være minimal nitratudvaskning fra disse arealer.

Den ringe beskyttelse af de store og gode grundvandsressourcer under Klosterhede Plantage gør området sårbart overfor enhver forurening.

Beregningen af indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk er foretaget ud fra en årlig indvindingsmængde på 1,2 mio. m³. Baggrunden for den store indvindingsmængde er at fremtidssikre vandværket således, at der er rigeligt med grundvand til at forsyne hele Struer Forsynings indvindingsområde.

Indsatserne i dette forslag til Indsatsplan i og nord for Klosterheden gælder dog ikke for forsvarets område. I februar 2011 kom forsvaret med en indsatsplan [10] der dækker deres områder og aktiviteter inden for indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk.

2.5 Trusler i kortlægningsområdet

Inden for hele kortlægningsområdet er der en række overordnede trusler som gælder for alle 3 vandværker.

2.5.1 Pesticider

Opbevaring og forkert anvendelse af miljøfremmede stoffer som pesticider og kemikalier kan udgøre en forureningstrussel mod grundvandet. Specielt brugen af pesticider på private gårdspladser og i private haver er en stor trussel. Inden for Indsatsområde Bremdal har der også tidligere været gartnerier, hvor pesticider flittigt har været benyttet.

2.5.2 Nitrat

I dele af indsatsområdet er der registeret forholdsvis høje nitratudvaskninger, disse udvaskninger kan på sigt give problemer i forhold til drikkevandsinteresser.

2.5.3 Husdyrgødning

Opbevaring af husdyrgødning kan give anledning til nedsivning af kvælstof og medføre en større nitratbelastning af grundvand.

2.5.4 Spildevandsforhold

Ejendomme med nedsivningsanlæg inden for hygiejnezonen (300 meter) omkring indvindingsboringerne udgør en potentiel forureningsrisiko. I den gældende lovgivning er der fastsat afstandskrav på 300 meter fra afløbsanlæg til almene vandforsyningsboringer. Afstandskravet er primært fastsat for at beskytte vandindvindingsanlægget mod forurening med bakterier. Fra spildevand er der dog også andre forureningskilder, der udgør en trussel for grundvandsressourcen.

2.5.5 Olietank

Olietanke står rundt omkring både hos private, landmænd og virksomheder. Eksempler på olieprodukter der kan være skadeligt for grundvandet er benzin, dieselolie, smøreolie, fyringsolie, terpentiner og petroleum.

Der er stor forskel på hvordan håndteringen og opbevaringen af forskellige olieprodukter foregår på de enkelte ejendomme. Grundvandet kan blive skadet af olieprodukter, der siver ned gennem jorden. En forurening af olie kan enten ske ved et uheld eller ved spild. Derfor er en korrekt håndtering samt opbevaring vigtigt. Gamle tærede olietanke der står og lækker uden, at det bliver opdaget er også en trussel.

2.5.6 Brønde og borerer såvel ubenyttede som aktive

Gamle ubenyttede brønde/boringer kan, hvis den er i nærheden af en egentlig forureningskilde være en spredningsvej, hvor forurenede stoffer kan løbe ned i brønden/boringen og spredes ud i grundvandet. Brønde og borerer udgør en risiko for forurening af grundvandet, da der kan ske nedsivning af miljøfremmede stoffer. Selv borerer der benyttes aktivt til vandforsyning kan udgøre en risiko for grundvandsressourcen, hvis ikke boringen er indrettet efter gældende lovgivning.

2.5.7 Udspredning af slam i landbrugsområder

Det er lovligt at udsprede slam og lignende på landbrugsområder, så længe man opfylder visse givne kriterier. Samfundet har et behov for, at slam fra renseanlæg mv. bliver anvendt rationelt, så det ikke skal deponeres. Da slammet indeholder en række næringsstoffer, bliver det flere steder anvendt som gødnings-tilskud. Slammet må ikke indeholde en lang række nærmere definerede stoffer.

Imidlertid har nogle fødevarerivirksomheder så store betænkeligheder ved at modtage afgrøder fra landbrugsjord, der er blevet gødet med slam, at man søger andre leverandører.

Der er ikke tale om en sikker viden om, at slammet kan indeholde stoffer, som man ikke analyserer for, men om et forsigtighedsprincip.

2.5.8 Anvendelse af slagge og akse i forbindelse med nybyggeri

Slagge fra forbrænding af affald er i mange år blevet benyttet til bygge- og anlægsarbejder. I forbindelse med landbrug er slagge især blevet anvendt i fundamenter i staldbygninger, lader og maskinhaller.

Overordnet har samfundet brug for at anvende dette restprodukt, så det ikke skal deponeres. Anvendelsen må dog ikke medføre nogen miljø- eller sundhedsrisiko.

Slagge indeholder forskellige sporelementer, især arsen, barium, bly, cadmium, kobber, krom, kviksølv, molybdæn, nikkel, selen, tin og zink. Det er stoffer, som er uønskede i grundvandet. Så længe slagge er forsejlet under en bygning, bliver disse stoffer ikke udvasket, og de udgør ikke nogen risiko.

Men når bygningen forsvinder, kan der ske en udvaskning til grundvandet.

De fleste af de nævnte stoffer er ikke så mobile, hvis der er ler og kalk i jorden. Stofferne er derimod meget mobile, hvor undergrunden består af kalkfattigt sand. Det betyder, at slagge, der ligger frit tilgængeligt for nedbør kan medføre en øget risiko for magasinet. Ifølge lovgivningen skal slagge i denne situation betragtes som affald og ikke som jord. De skal med andre ord fjernes og bringes på deponi.

Forsigtighedsprincippet bør være gældende i indsatsområderne. Det er muligt at anvende slagge andre steder, og det er muligt at benytte fyldsand under staldbygninger mv.

3 Indsatser og retningslinjer

Indsatserne til beskyttelse af den fremtidige drikkevandsforsyning fra Bremdal Vandværk, Humlum Vandværk og Kobbelhøje Vandværk er beskrevet i dette kapitel. Først kommer der en kort introduktion til BNBO herefter en tabel over indsatser. Indsatserne er inddelt i emner alt efter hvad indsatsen vedrører.

3.1 BNBO

Boringsnære beskyttelsesområder, BNBO, er et af virkemidlerne til at beskytte grundvandet. De danske kommuner har mulighed for at udlægge disse beskyttelsesområder rundt om vandforsyningsboringer for at undgå farer for forurening af vandforsyningerne. Rundt om en vandindvindingsboring kan der opstå en såkaldt ”tragteffekt”. Ved tragteffekten forstås, at stoffer i form af f.eks. pesticider og gødning, der sprøjtes på jorden lige rundt om en boring, kan blive suget ned mod det grundvand, der pumpes op i boringen.

Boringsnære beskyttelsesområder, der udlægges af kommunerne på baggrund af konkrete vurderinger af bl.a. forureningstrusler mod vandforsyningen, kan have varierende størrelse afhængigt af de geologiske og hydrogeologiske forhold.

Formålet med at etablere BNBO er, at:

- Forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet.
- Sikre responstid og evt. arealer til at foretage oprydning og afværgeforanstaltninger.
- Evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Når BNBO skal fastlægges i forhold til en konkret boring, skal arealet, formen og placeringen af arealet bestemmes. I overensstemmelse med anbefalingen fra ”300 meter udvalget” bør der foretages en lokal, konkret vurdering i forhold til udlægningsområdet.

Den konkrete vurdering af BNBO skal afvejes efter geologiske, klimatiske og indvindingsmæssige forhold.

3.2 Indsatser

Inden for hvert emne er indsatsen listet op i kolonne 1. Kolonne 2 fortæller, hvilken af bestemmelserne § 13 eller § 13a i vandforsyningsloven, indsatsen her bygger på. Derefter er retningslinjerne for de enkelte indsatser gennemgået. 4. kolonne fortæller, hvem der skal udføre indsatserne, og hvornår de skal udføres. 5. kolonne beskriver hvem der skal foretage en evt. opfølgning og hvornår den skal foretages.

For at gøre det mere overskueligt er indsatserne delt op i forskellige emner. Først kommer de overordnede indsatser der gælder for alle. Herefter kommer der en indsats vedr. sløjfning af brønde og boringer, olietanke og pesticider. Så kommer der indsatser omkring kampagner og Struer og Lemvig kommuners administration. Så følger der indsatser der specifikt vedrører de enkelte vandværker.

Det skal nævnes at indsatser der kun vedr. OSD-områder, nitratfølsomt indvindingsopland og indsatsområder med hensyn til nitrat kun gælder for de områder der ligger inden for Struer Kommune. Indsatser inden for indvindingsoplandet til Kobbelhøje strækker sig ind i Lemvig Kommune.

3.2.1 Overordnede indsatser				
Indsatser	Paragraf i VFL ¹	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Sikre godt grund-	§ 13 i ION	Alle skal arbejde for at sikre et godt	Alle	

¹ Lov om Vandforsyning, Jf. lovbek. nr. 635 af 7. juni 2010

vand	ellers § 13 a	grundvand og for at fremme kendskabet til indsatsplanen og de område udpegninger der indgår i planen.		
3.2.2 Sløjfning af brønde og boringer				
Indsatser	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Opsporing og registrering af gamle brønde og boringer	§ 13 i ION ellers § 13 a	Der laves en opsporing og registrering af alle brønde og boringer inden for indvindingsoplandene med henblik på tilladelse eller sløjfning	Alle bidrager til opsporingen 2013/2014 Struer Kommune samler registreringerne. 2013/2014	Arbejdsgruppen følger op i 2015
3.2.3 Olietanke				
Indsatser	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Reducere risiko for olieforurening fra olietanke	§ 13 i ION ellers § 13 a	Tilsyn efter olietanksbekendtgørelsen af olietanke >6.000 liter i indvindingsoplandene. Det undersøges bl.a. om tankene opfylder gældende lovgivning om placering af tanke samt overfyldningsalarm. Anmodning til grundejere om lovliggørelse af ikke lovlige tankanlæg – alternativt kommunalt håndhævelse. Konkret risikovurdering på grundlag af besigtigelse og tilstandsvurdering af de lovlige tankanlæg inden for 300 meters hygiejnezonen herunder vurdering af behovet for sløjfning af nedgravede tanke.	Struer Kommune/Lemvig Kommune er ansvarlig for tilsynene Fremover	Resultatet fremlægges løbende for arbejdsgruppen
3.2.4 Anvendelse af pesticider				
Indsatser	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Bekæmpelse af ukrudt og skadedyr uden anvendelse af pesticider i indvindingsoplandene	§ 13 i ION ellers § 13 a	Der må ikke anvendes pesticider på kommunalt ejede arealer. Undtaget herfra er arealer, der er pålagt landbrugspligt	Struer Kommune/Lemvig fremover.	
Bekæmpelse af ukrudt og skadedyr på vandværkets kildeplads	§ 13 a	Der må ikke bruges sprøjtemidler til at bekæmpe ukrudt og skadedyr på vandværkernes egne arealer og kildeplads	Bremdal Vandværk, Humlum Vandværk og Kobbelhøje Vandværk Fremover.	
Bekæmpelse af ukrudt og skadedyr i private haver	§ 13 i ION ellers § 13 a	Der bør ikke benyttes pesticider til bekæmpelse af ukrudt og skadedyr i private haver inden for Indvindingsoplandene. Haveejerne opfordres i stedet til at følge den grønne havekalender.	Ejere af private haver inden for Indvindingsoplandene Fremover	
3.2.5 Kampagner				
Indsatser	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Målrettet information vedr. brug af sprøjtemidler til alle grundejere og lejere inden for indvindings-	§ 13 i ION ellers § 13 a	Informationen skal målrettes på en eller flere af følgende måder: Den grønne havekalender trykkes i Fjordposten	Bremdal Vandværk/Bremdal Borger- og Grundejerforening Bremdal Vandværk	



soplandene		Løbende information på følgende hjemmesider: www.bremdalvand.dk www.struerforsyning.dk www.struer.dk/Borger/Natur & miljø/Drikkevand & grundvand/Beskyttelse af grundvand	Struer Forsyning Fremover Struer Kommune Fremover	
Opsporingskam-pagne	§ 13 i ION ellers § 13 a	Der sendes brev med luftfoto til alle inden for indvindingsoplandene. I brevet opfordres alle til at indtegne evt. boringer og olietanke samt svar på spørgsmål vedr. korrektheden af kommunens oplysninger om spildevandsforhold på deres ejendom	Struer Kommune 2014-2016	Der foretages status i arbejdsgruppen 2016

3.2.6 Rammer for kommunens administration

Indsætter	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Udpegning af BNBO	§ 13a	Vandværkerne og Struer Kommune skal i samarbejde vurdere om der skal foretages en BNBO-udredning.	Struer Kommune 2014/2015	
Ingen bibeholdelse af tidligere drikkevandsboringer og brønde til havevanding inden for indvindingsoplandene	§ 13 i ION ellers § 13 a	Ingen tilladelse til bibeholdelse af boringer og brønde inden for indvindingsoplandene men opstilles sløjfningspåbud	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	
Ingen nye boringer til havevanding inden for OSD og indvindingsoplande	§ 13 i ION ellers § 13 a	Ingen nye tilladelser til etablering af boringer til havevanding	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	
Krav til virksomheder og boliger som indrettes i Indvindingsoplandene	§ 13 i ION ellers § 13 a	Inden for OSD og indvindingsoplandene skal tiltag, der forbedrer grundvandsbeskyttelsen fremmes. Nye aktiviteter der indebærer en øget risiko for grundvandsforurening må ikke finde sted. Dog kan der i kommune- og lokalplan områder accepteres en byvækst, hvis der er taget nødvendige forholdsregler for at beskytte grundvandet	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	
Beregning af nitratudvaskningen i NFI-områder og indvindingsoplande.	§ 13a	I forbindelse med nye ansøgninger om miljøvurdering af arealer inden for NFI-områderne samt indvindingsoplandene skal der foretages beregning af nitratudvaskningen på markniveau. Derved kan der foretages en vurdering af nitratpåvirkningen.	Landbruget Fremover	
Krav til nitratudvaskningen fra rodzonen til grundvandet i Indsatsområder med hensyn til nitrat.	§ 13	I indsatsområder med hensyn til nitrat må udvaskning af nitrat fra rodzonen til grundvandet ikke overstige udvaskningen fra planteavlsbrug. Dette reguleres i forbindelse med miljøgodkendelser af husdyrbrug.	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	
Ingen opbevaringsfaciliteter til husdyrgødning	§ 13 i ION ellers § 13 a	Den hygiejniske zone skal friholdes for opbevaring af husdyrgødning og ensilage.	Struer Kommune 2013 og fremover	
Etablering af nedsivningsanlæg inden for OSD og indvindingslan-	§ 13 i ION ellers § 13 a	Ved etablering af nedsivningsanlæg kan der som udgangspunkt ikke dispenseres fra afstandskravene til boringer. Derudover skal der være minimum 2,5 meter	Struer Kommune 2013 og fremover	

dene.		mellem grundvandsspejlet og bunden af nedslivningsanlægget		
Miljøtilsyn med landbrug og virksomheder	§ 13 i ION ellers § 13 a	Tilrettelæggelse af de fremtidige tilsyn således, at grundvandsinteressen indgår med størst muligt vægt. De nuværende tilsynsfrekvenser fastholdes som minimum	Struer Kommune 2013 og fremover	
Ingen udbringning af affaldsprodukter (undtagen produkter under pkt. A i bilag 1 i slambekendtgørelsen) inden for bl.a. NFI og grundvandsdannende oplande	§ 13 i ION ellers § 13 a	Ud fra forsigtighedsprincippet vil udbringningen af affaldsprodukter (undtagen produkter under pkt. A i bilag 1 i slambekendtgørelsen) efter en konkret vurdering kunne forbydes inden for bl.a. NFI og grundvandsdannende oplande.	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	
Vurdering af anvendelse af slagger	§ 13 i ION ellers § 13 a	Inden for indvindingsoplandene foretages en nærmere vurdering af anmeldte projekter. Vurderingen foretages efter bekendtgørelsens § 12, og hvis udfaldet er at der kan være risiko for forurening af grundvandet, så nedlægges der forud mod anvendelsen af slagger.	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	
Ingen vertikal varmeindvindings- og grundvandskøleanlæg i OSD og indvindingsoplandene	§ 13 i ION ellers § 13 a	Vertikale varmeindvindings- og grundvandskøleanlæg må ikke etableres i OSD og indvindingsoplande. Der kan efter en konkret vurdering dispenseres for anlæg i det øverste magasin.	Struer Kommune/Lemvig Kommune 2013 og fremover	

3.2.7 Bremdal Vandværk

Indsætter	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Vedligeholdelse	§ 13	Det skal sikres at kildepladsens borer altid er i god stand.	Bremdal Vandværk Fremover	
Udpegning af BNBO	§ 13 a	Vandværket og Struer Kommune skal i samarbejde vurdere om der skal foretages en BNBO-udredning.	Struer Kommune Bremdal Vandværk 2014/2015	
BNBO	§ 13	Bliver Struer Kommune og Bremdal Vandværk, på baggrund af en BNBO-udredning enige om, at der skal udlægges BNBO skal der gennemføres forhandling med lodsejere inden for BNBO. Forhandlingen skal resultere i en reduktion af forureningsrisikoen.	Struer Kommune udlægger BNBO. Bremdal Vandværk forhandler med lodsejer Fremover med start i 2016	Status til arbejdsgruppen
Pumpestrategi	§ 13	Indvindingen skal ske ved pumpning med jævn lav ydelse over mange af døgnets timer.	Bremdal Vandværk Fremover	
Overvågning af vandkvaliteten i det dybe grundvandsmagasin	§ 13a	Det skal overvejes at lave en undersøgelse af vandkvaliteten i det dybe grundvandsmagasin. Dette kan ske ved at sætte en ny pumpe i DGU nr. 54.301 og udtage en boringskontrol. Derefter kan det overvejes at opsætte et relevant analyseprogram for det dybe grundvandsmagasin.	Såfremt det bliver aktuelt bestiller og betaler vandværket for analysen	I samråd med vandværket vurderer Kommunen om der skal igangsættes en overvågning af det dybe grundvandsmagasin
Udviklingen i BAM, sulfat, nitrat og klorid følges.	§ 13	Der fremstilles grafer over BAM, sulfat, nitrat og klorid for hver boring og for afgang vandværk. Udviklingen følges og vurderes jævnligt.	Struer Kommune Fremover	Udviklingen vurderes jævnligt af kommunen og drøftes



				med vandværket.
Overvågning af nitratudvaskning på markblokniveau	§ 13 i ION eller § 13 a	Der fremstilles årligt kort over nitratudvaskningen på markblokniveau. Udviklingen følges og sammenholdes med udviklingen i vandkvaliteten.	Struer Kommune Bremdal Vandværk Fremover	Det vurderes om der skal indledes forhandlinger om nedbringelse af nitraten
Jordforurening Bør undersøges nærmere om der er en forureningsrisiko	§ 13	Inden for 300 meters hygiejnezone ligger der en V1-kortlægning. Kortlægningen ligger på en del af Strandbjerggårdvej 4 a.	Region Midtjylland Snarest muligt	
3.2.8 Humlum Vandværk				
Indsatser	Paragraf i VFL²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Vedligeholdelse	§ 13a	Det skal sikres at kildepladsens boringer altid er i god stand.	Humlum Vandværk	
Udpegning af BNBO	§ 13a	Vandværket og Struer Kommune skal i samarbejde vurdere om der skal foretages en BNBO-udredning.	Struer Kommune Humlum Vandværk 2014/2015	
BNBO	§ 13a	Bliver Struer Kommune og Humlum Vandværk, på baggrund af en BNBO-udredning enige om, at der skal udlægges BNBO skal der gennemføres forhandling med lodsejere inden for BNBO. Forhandlingen skal resultere i en reduktion af forureningsrisikoen.	Struer Kommune udlægger BNBO. Humlum Vandværk forhandler med lodsejer Fremover med start i 2016	Status til arbejdsgruppen
Analyse af MTBE i DGU nr. 54.28B	§ 13a	I forbindelse med den næste boringskontrol fra DGU nr. 54.28B skal der analyseres for MTBE	Humlum Vandværk 2013	Struer Kommune vurderer analyseresultatet og tager i samråd med Humlum Vandværk stilling til om der skal ske yderligere
Pumpestrategi	§ 13a	Indvindingen skal ske ved pumpning med jævn lav ydelse over mange af døgnets timer.	Humlum Vandværk Fremover	
Tilbud om betaling for sløjfning af gamle brønde og boringer	§ 13a	Vandværket tilbyder at betale for sløjfning af alle ubenyttede brønde og boringer inden for 300 meters hygiejnezone	Humlum Vandværk	Resultatet fremlægges for arbejdsgruppen i 2015
Vejledning og hjælp til bestilling af brøndborer til sløjfning	§ 13a	Vandværket tilbyder at vejlede grundejere i korrekt sløjfning af brønde og boringer derudover vil vandværket være behjælpelig med bestilling af brøndborer. Grundejer skal som udgangspunkt selv betale for sløjfningen.	Humlum Vandværk Fremover	
Jordforurening Bør undersøges nærmere om der er en forureningsrisiko	§ 13a	Humlum Autoværksted (Vesterbrogade 33) er V1-kortlagt ud fra et historisk perspektiv	Region Midtjylland Snarest muligt	
Udviklingen i MTBE, BAM, sulfat og nitrat følges.	§ 13a	Der fremstilles grafer over MTBE, BAM, sulfat, og nitrat for hver boring og for afgang vandværk. Udviklingen følges og vurderes jævnlige.	Struer Kommune Fremover	Udviklingen vurderes jævnligt af kommunen og drøftes med vandværket.

3.2.9 Kobbelhøje Vandværk

Indsatser	Paragraf i VFL ²	Retningslinjer	Ansvarlig og tidspunkt	Opfølgning
Pumpestrategi	§ 13a	Indvindingen skal ske ved pumpning med jævn lav ydelse over mange af døgnets timer	Struer Forsyning Implementeres i forbindelse med renovering/ udsiftning	
Udpegning af BNBO	§ 13 i ION ellers § 13 a	Vandværket og Struer Kommune skal i samarbejde vurdere om der skal foretages en BNBO-udredning.	Struer Kommune Struer Forsyning 2014/2015	
BNBO	§ 13 i ION ellers § 13 a	Bliver Struer Kommune og Struer Forsyning, på baggrund af en BNBO-udredning enige om, at der skal udlægges BNBO skal der gennemføres forhandling med lodsejere inden for BNBO. Forhandlingen skal resultere i en reduktion af forureningsrisikoen.	Struer Kommune udlægger BNBO. Struer Forsyning forhandler med lodsejer Fremover med start i 2016	Status til arbejdsgruppen
Overvågning af nitratudvaskning på markniveau	§ 13 i ION ellers § 13 a	Hvert år fremstilles der et nitratudvaskningskort som sammenlignes med kortet fra det foregående år.	Struer Kommune	Resultaterne drøftes jævnligt med Struer Forsyning
Evt. overvågning af grundvandet i Naturstyrelsens boring DGU nr. 53.616	§ 13a	Hvis det vurderes nødvendigt kan der iværksættes overvågning af nitrat og sulfatindholdet i Indtag 1 (101-110 meter).	Struer Forsyning Hvis det vurderes nødvendigt.	Struer Kommune tager i samråd med Struer Forsyning stilling til om der skal i gang sættes en overvågning.
Udvidelse af gældende råstofgraveområde Fousing	§ 13a	Planlægning af evt. udvidelse af råstofgraveområde skal ske således, at grundvandsinteresser indgår med størst mulig vægt – herunder at nye områder alene kan udpeges under forudsætning af, at både drift af og efterbehandling af råstofgraven sker på grundvands interessens betingelser	Region Midtjylland Fremover (hvert 4. år) ved revision af Råstofplanen	
Krav til reetablering af råstofgrave	§ 13a	Retableringen af råstofgrave inden for indvindingsoplandene skal ske uden tilførsel af forurenede materiale og med begrænset tilførsel af materiale i det hele taget.	Råstofmyndigheden Fremover	

² Lov om Vandforsyning, Jf. lovbek. nr. 635 af 7. juni 2010

4 Geologi og grundvand

I dette afsnit beskrives kort den geologiske ramme, den miocæne og kvartære litostratigrafi.

4.1 Geologisk ramme og aflejringstype

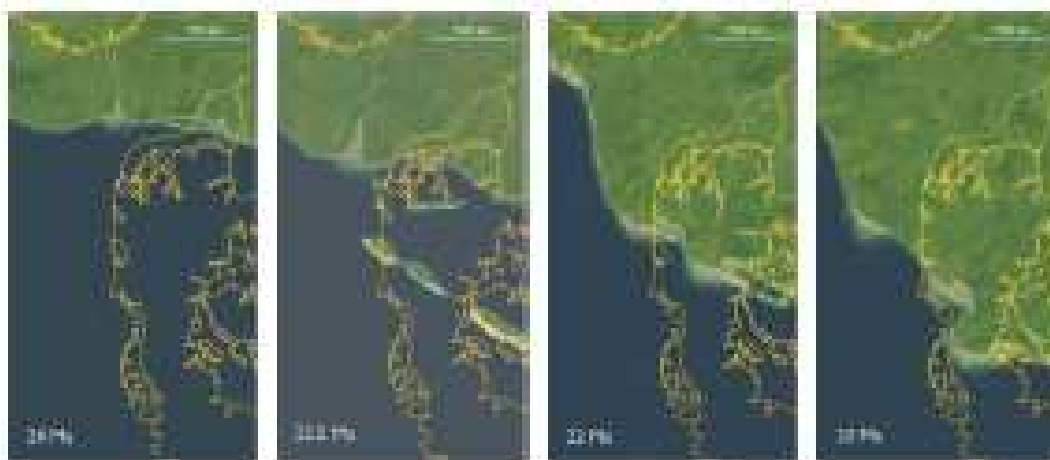
I grundvandsmæssig sammenhæng er de interessante aflejringer i undersøgelsesområdet dels af Tidlig til Mellem Miocæn (ca. 20-15 mio. år) og dels af Kværtær (2,6-0,01 mio. år) alder.

4.2 Miocæntiden

For 23,3 mio. år siden skete der et markant fald i havniveauet, dette kendetegner overgangen fra Oligocæn til Miocæn. Dette medførte at det område der i dag er Danmark begyndte at blive land. De geologiske aflejringer fra de efterfølgende 17 mio. år afspejler, at den sydlige og vestlige del af Jylland skiftevis er hav og land. Der er ikke bevaret aflejringer i Danmark fra den sidste del af Miocæn til Kværtær, der begyndte for 2,6 mio. år siden.

Helt overordnet gælder, at når kysten rykker tilbage bliver der aflejret ler og land bliver til hav. Når kysten til gengæld er rykket ud i havet har floder ført sand og grus ud til kysten og der er dermed hovedsagligt blevet aflejret sand i form af store deltaer. De dybe grundvandsmagasiner i Midt-, Vest- og Sønderjylland findes i fossiler, deltaer, oddekomplekser og kystnære områder.

Den geologiske udvikling i Miocæn vises via en række billeder, se Figur 4.1. Billederne viser fire markante udbygninger af kystlinjen. Det er disse perioder der har aflejret de sandlag, der i dag er grundvandsmagasiner i store dele af Midt-, Vest- og Sønderjylland.

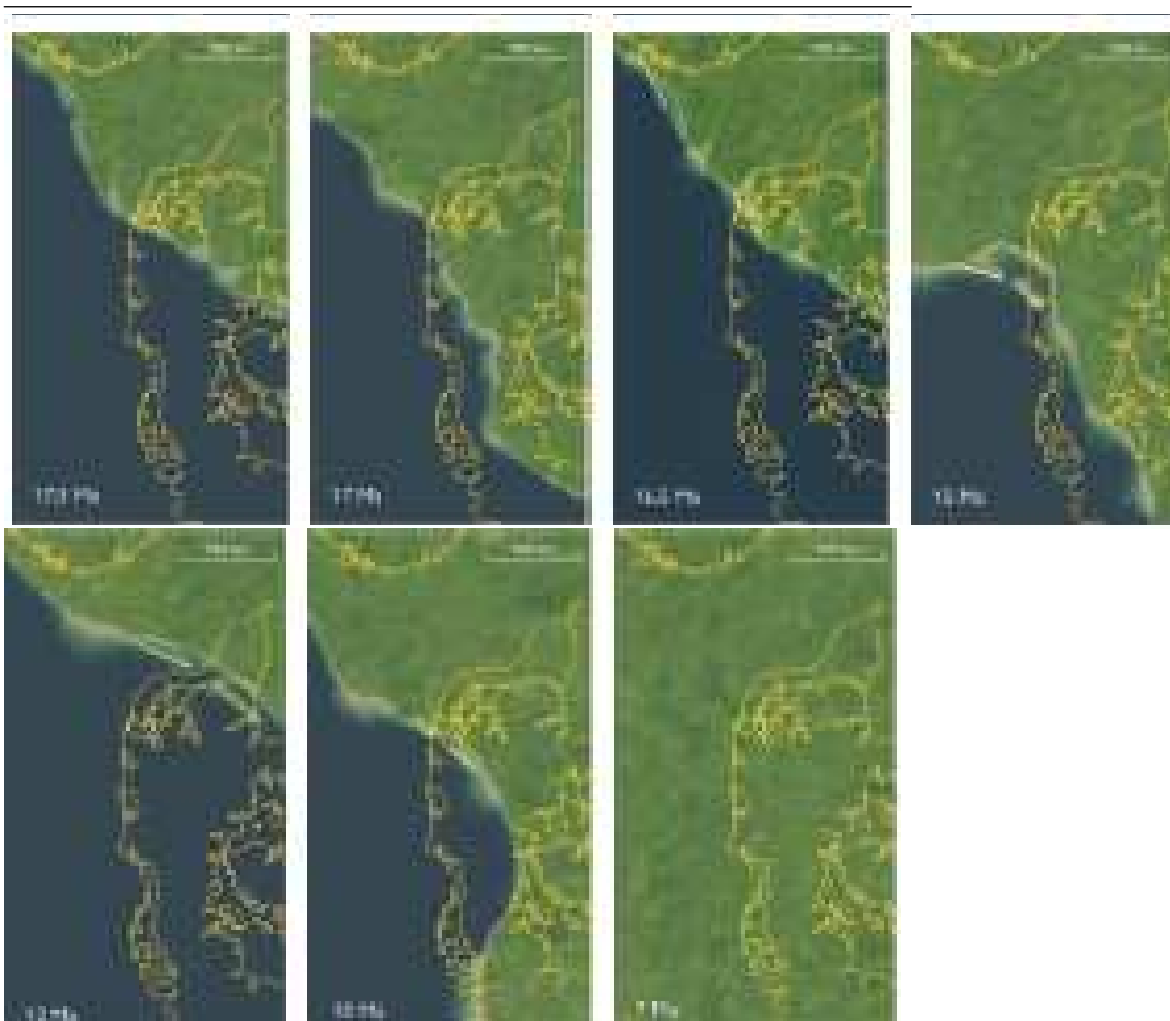


Figur 4.1: Kystudbygningen er aflejrrede Billund Sand for ca. 20 mio. år siden [2]

Den første kystudbygning kom for ca. 20 mio. år siden og benævnes Billund sand. Anden kystudbygning startede for 17 mio. år siden og her blev der aflejret to sand formationer. Først kom Bastrup sand og for 15 mio. år siden blev Odderup sand aflejret. Sidste store kystudbygning kom for 10 mio. år siden, hvor Gram sand blev aflejret, dette er dog kun bevaret få steder. Figur 4.2 viser den palæogeografiske rekonstruktion af Miocæn fra 17 mio. år til 7 mio. år siden.

Lagserien hælder i dag fra nordøst mod sydvest og jo længere mod nordøst man kommer jo ældre er de Miocæne aflejringer der findes lige under Kværtæret. Dette skyldes at der i slutningen af Miocæn og begyndelsen af Kværtæret skete en kipning samt en erosion af hele lagserien.

Overgangen mellem miocæne og kvartære aflejringer, prækvartæroverfladen, har et markant relief, med et netværk af dalsystemer, herunder begravede dale.

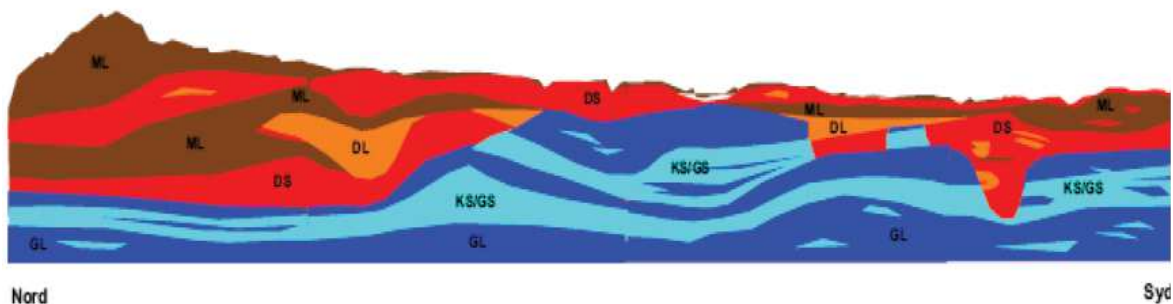


Figur 4.2: Palæogeografisk rekonstruktion af Miocæn fra 17 til 7 mio. år siden [2]. Kystudbygningerne medførte at Bastrup sand, Odderup sand og Gram sand blev aflejret.

4.3 Begravede dale

En begravet dal er dannet i forbindelse med at gletscheris er smeltet. Smeltevand har eroderet de i forvejen aflejrede materialer. Herefter er dalen igen blevet fyldt op med smeltevandsaflejringer bestående af ler, silt, sand og grus og enkelte steder endda moræneler. Dette er baggrunden for, at de kaldes begravede dale. Smeltevand fra senere istider har benyttet dalene som afløbskanaler og derved er der skabt nye erosioner og efterfølgende aflejringer. På grund af erosion og opfyld er dalenes indfyldning varierende og den nøjagtige fordeling af ler, silt, sand, grus og moræneler er uforudsigelig og svær at kortlægge. Sandlagene i de begravede dale udgør mange steder de vigtigste grundvandsmagasiner. Desværre er disse magasiner ofte ikke overlejret af et udbredt lerlag og dermed har de en ringe naturlig beskyttelse.

Smeltevandserosion gennemskærer de miocæne aflejringer og når der så efterfølgende bliver aflejret kvartær sand, skabes der direkte hydraulisk kontakt mellem forskellige grundvandsmagasiner. Dette medfører at der er en risiko for sammenblanding af forskellige vandtyper. Figur 4.2 viser en principskitse over den geologiske opbygning af en begravet dal.



Figur 4.3: Principskitse af den geologiske opbygning ved en begravet dal. På skitsens sydlige ende ses, hvordan en begravet dal er nedskåret i miocæne aflejringer og hvordan dalen kortslutter det dybe grundvandsmagasin ellers velbeskyttede miocæne grundvandsmagasin ved at gennemskære de sammenhængende beskyttende miocæne lerlag.

4.4 Kvartærtiden

De sidste 2,6 mio. år af Jordens historie kaldes for Kvartæret. Kvartærtiden har været præget af store klimasvingninger mellem istider og mellemistider. Dette har medført, at der i Danmark er skiftende aflejringer og aflejningsmiljøer.

I de kolde perioder er der blevet dannet gletschere i Skandinavien, disse er herefter skredet ud over de lavere liggende områder såsom Danmark. I de varme perioder smeltede isen væk og fordelingen af hav og land var omtrent som vi kender det i dag.

I alt har der været 6 istider (glacialtider) og 5 mellemistider (interglacialtider) samt den nuværende Postglacialtid. I Danmark kendes der kun aflejringer fra den sidste tredjedel af Kvartærtiden.

Udbredelsen af de yngre kvartære aflejringer omkring og nord for hovedopholdslinien er svære at forudsige og kortlægge præcist. Det skyldes, at gletscheren under fremrykning skabte deformationer og foldninger. Længere sydvest for hovedopholdslinien har afsmeltningen af is ved afslutningen af sidste istid medført aflejringer af hedesletter bestående af mere homogene sand- og gruslag.

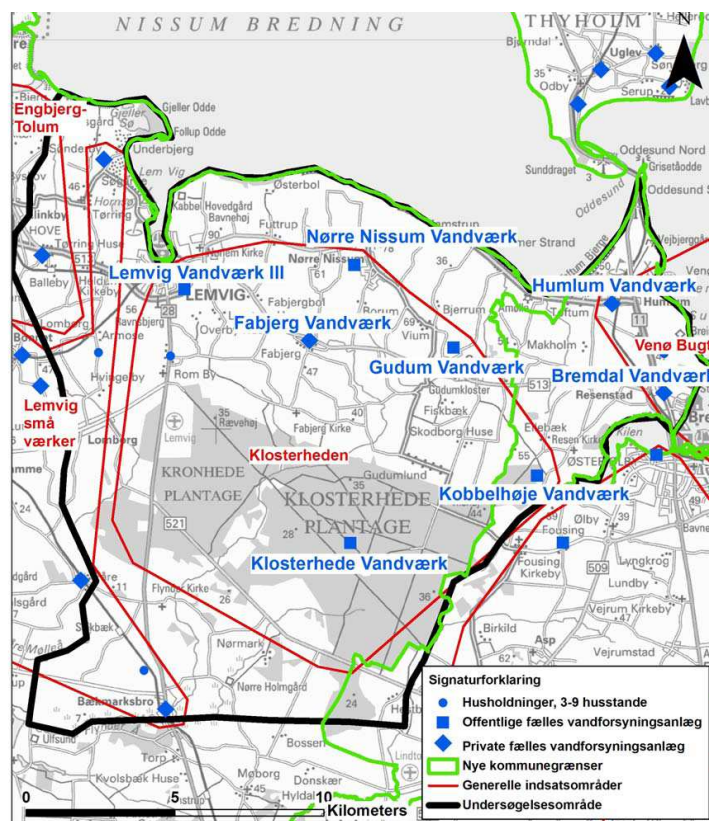
5 Kortlægningsresultater

Kortlægningsresultaterne beskrives ud fra Miljøcenter Ringkøbings dokumentationsrapport, december 2008 om Kortlægningen af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage [2].

I kortlægningen er der fokuseret på Klosterhede Plantage som generelt indsatsområde, dette er gjort af 3 grunde

- fordi indvindingspotentialet for drikkevand formodes at være stort
- fordi den geologiske opbygning fra start næsten var ukendt
- fordi indvindingsoplandene til områdets to største kildepladser formodes at dække en stor del af plantagen

Kortlægningen startede i 1995 og blev afsluttet i 2008. Inden for kortlægningsområdet er der 11 vandværker, hvoraf de 8 er i Lemvig Kommune og de 3 er i Struer Kommune.

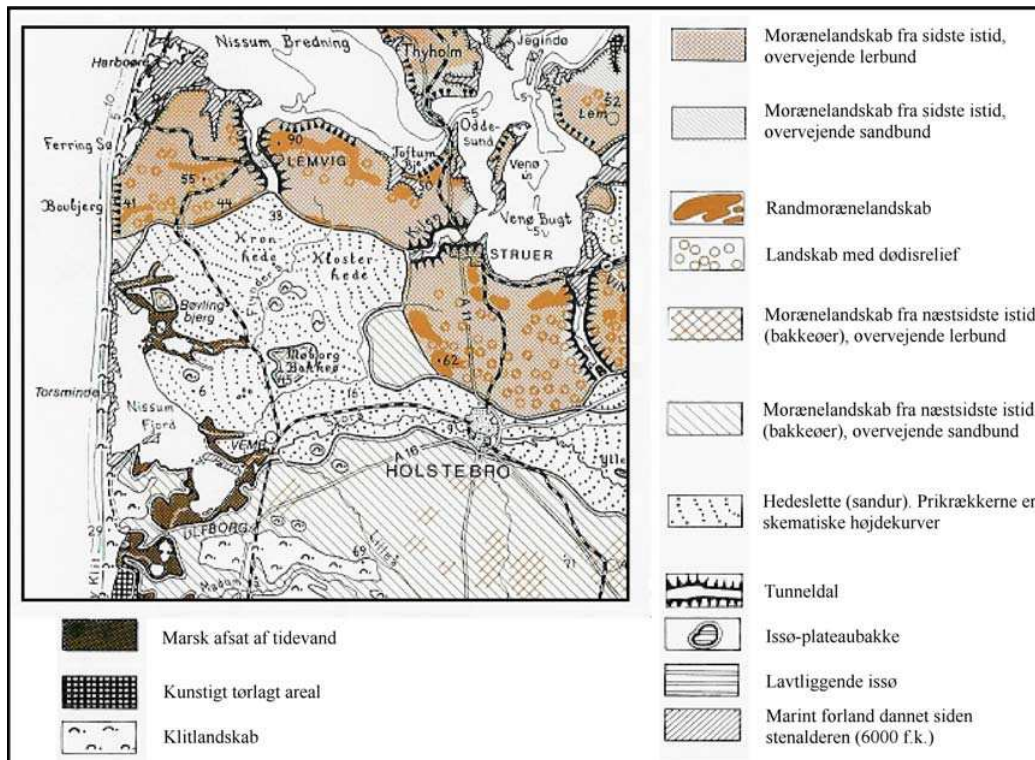


Figur 5.1: Generelle indsatsområder, undersøgelsesområdet, som kortlægningen omhandler [2].

Dette kapitel er opdelt således, at der først kommer en kort beskrivelse af hele indsatsområdet Klosterheden. Derefter kommer der en gennemgang af den kortlagte geologi samt de hydrogeologiske forhold i området.

5.1 Beskrivelse af undersøgelsesområdet

Undersøgelsesområdet afgrænses af Limfjordskysten fra Hove Å i vest til Kilen i øst. Herfra løber den langs Klosterhede Plantages østrand og langs Hestbæk. Områdets sydrand løber syd om Sækken (Klosterhede Plantages sydligste del), hen langs med Flynder Å til Indfjorden og derfra mod nord langs Fåre Mølleå og op til Hove Å. Området dækker ca. 305 km².



Figur 5.2: Udsnit af landskabskort for undersøgelsesområdet og nærmeste omegn [1].

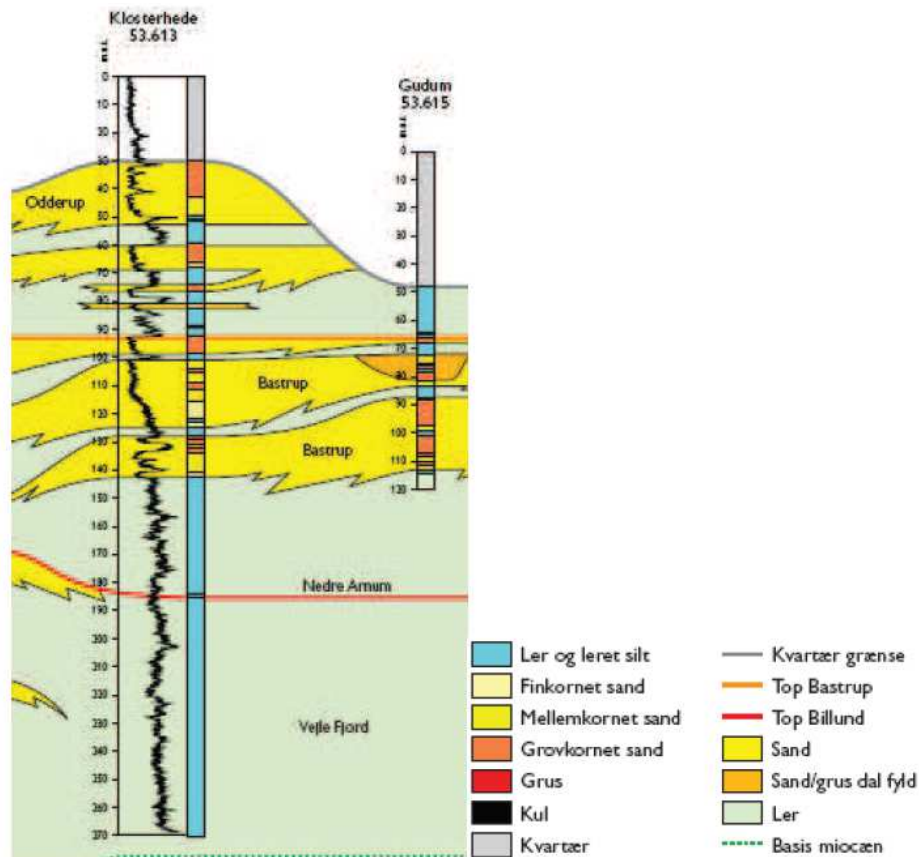
Området gennemskæres af hovedopholdslinjen, der markerer sidste istids maksimale isudbredelse. Syd og vest for denne linje er landskabet præget af smeltevandssletter (Kronhede og Klosterhede) og nord og øst for linje er landskabet præget af et dødislandskab. Derudover findes der et markant randmoræneparti. De to smeltevandsletter har hver deres toppunkt for enden af tunneldalene ved henholdsvis Lemvig og Kilen.

Undersøgelse af de miocæne sandlag i undersøgelsesområdet viser, at der er en sammenkædning af lagene. Den stratigrafiske sammenhæng vises på Figur 5.3.

Der er kun påvist op til 3 meter Billund sand i niveauer dybere end kote -140 meter. Der er derimod fundet 40-50 meter Bastrup sand som dermed udgør de ældste grundvandsmagasiner. Sandet er som regel glimmerholdig fin- til mellemkornet med grushorisonter og nogle steder lerlag. I den nordlige del af området er Odderup sandet eroderet væk, det findes dog andre steder. Sandet er oftest glimmerholdig og mellem- til grovkornet. Arnum ler, der er brunt glimmersilt og -ler adskiller sandlagene.

Fra Lemvig og mod sydøst til den centrale del af Klosterhede Plantage og videre mod syd ses der en dalstruktur. Denne dal løber sammen med en dalstruktur der kan følges fra vest for Toftum Bjerge til Klosterhede Plantage. Denne dal forgrener sig mod øst ved Makhholm og løber mod Bremdal.

Dalbunden, den prækvartæreoverflade er i Miljøcenter Ringkøbings kortlægningsrapport tolket til de dybeste steder at ligge fra kote -100 meter til kote -150 meter [2].



Figur 5.3: Stratigrafisk inddeling af de miocæne aflejringer i Klosterhedeområdet [2]. Boringerne viser, at der er en sammenkædning af de miocæne sandlag fra boring til boring.

Ud fra datagrundlaget, der er nærmere bestemt i Miljøcenter Ringkøbings kortlægningsrapport er der opstillet en grundvandsmodel for undersøgelsesområdet. Det er denne model der ligger til grund for fastsættelsen af indvindings- og grundvandsdannende oplande for de enkelte vandværker i undersøgelsesområdet.

5.2 Grundvandsmodel

For hele undersøgelsesområdet Klosterheden er der opstillet en grundvandsmodel [2]. Dette er en 6 lagsmodel, hvor lagene er fordelt som vist i Tabel 5.1.

Lag	Navn	Overordnet lithologi
1	ler1	Moræneler og smeltevandsler
2	sand1	Smeltevandssand
3	ler2	Smeltevandsler
4	sand2	Smeltevandssand, kvartssand og glimmersand
5	ler3	Smeltevandsler, moræneler og glimmerler
6	sand3	Smeltevandssand, kvartssand og glimmersand

Tabel 5.1: Lagene i grundvandsmodellen for Klosterheden [2]

Grundvandsmodellen ligger til grund for beregningen af indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland.

For hele Klosterheden er der beregnet en grundvandsdannelse på ca. 140 mio. m³ om året.

6 Bremdal Vandværk

Neden for er en kort beskrivelse af Bremdal Vandværk samt en gennemgang af indvindingsområdet til vandværket.

Appendiks 2 indeholder en mere dybdegående gennemgang af vandværket, herunder kildepladsen, vandbehandling og vandkvalitet. Herefter kommer der en gennemgang af kortlægningsresultaterne, grundvandskemi, arealanvendelsen og mulige forureningskilder omkring vandværket.

6.1 Vandværket

Bremdal Vandværk ligger i den nordlige ende af Bremdal By og forsyner 794 forbrugere i Bremdal og nærmeste omegn. Vandværksbygningen blev bygget i 1980.

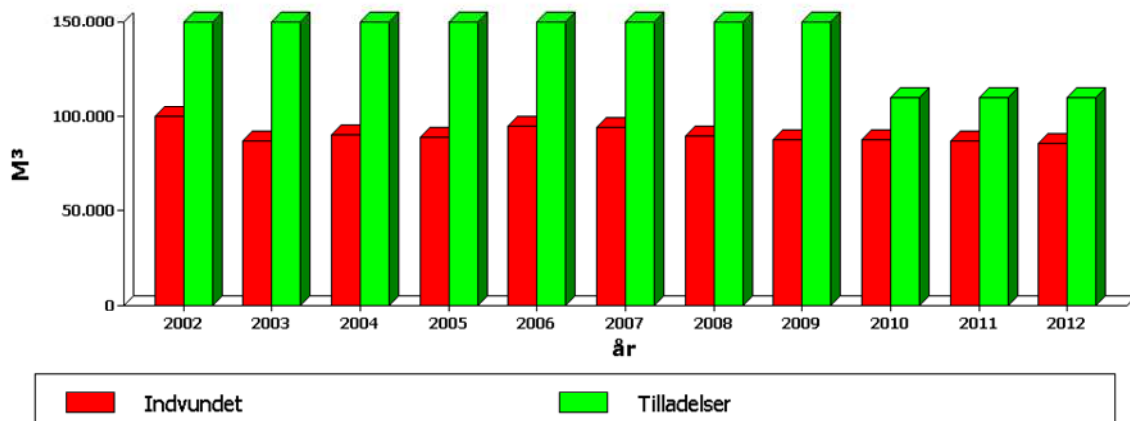


Figur 6.1: Vandværksbygningen

Vandværket ligger på kildepladsen sammen med 3 indvindingsboringer. 2 af boringerne DGU nr. 54.344 og DGU nr. 54.324 er indrettet som råvandsstation mens DGU nr. 54.545 har boringsafslutningen i en tørbrønd.

Boringerne indvinder fra 33-52 meter under terræn. DGU nr. 54.324 er 81 meter dyb, DGU nr. 54.344 er 49 meter dyb og DGU nr. 54.545 er 53 meter dyb.

Vandværket har en indvindingstilladelse på 110.000 m³ og indvindingen i 2012 lå på 85.825 m³. Indvindingen de seneste år har været svagt faldende.



Graf 6.1: Viser udviklingen i vandindvinding fra 2002 til 2012

Som udgangspunkt er råvandskvaliteten god, men især sulfat- og kloridindholdet er forhøjet i forhold til det normale indhold i området. Dette skyldes højst sandsynlig, at vandet fra indvindingsmagasinet er opblandet med nedsivende vand fra det øvre magasinlag.

6.2 Indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk

Indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk er beregnet ud fra en indvindingstilladelse på 150.000 m³/år. Vandværket fik dog i 2010 sat deres nuværende indvindingstilladelse ned til 110.000 m³/år.

Vandindvindingen foregår fra smeltevandssand og grundvandsstrømningen i indvindingsmagasinet er østlig. Det er vurderet, at grundvandsdannelsen sker i hele indvindingsoplandet samt de tilstødende arealer.

Grundvandet der indvindes på kildepladsen har ifølge modelberegning meget varierende alder, noget er knap 30 år gammelt mens andet er langt over 200 år gammelt. Sammenholdes grundvandsdannelsen med den stærkt varierende geologi sker grundvandsdannelsen hurtigt hvor der ikke findes udbredte sammenhængende lerlag og langsomt hvor sådanne lerlag findes.

Generelt ligger nitratudvaskningen i hele indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk højt. Mange steder ligger udvaskningen over 50 mg/l som er drikkevandskravet.

7 Humlum Vandværk

Neden for er en kort beskrivelse af Humlum Vandværk samt en gennemgang af indvindingsoplandet til vandværket.

Appendiks 3 indeholder en mere dybdegående gennemgang af vandværket, herunder kildepladsen, vandbehandling og vandkvalitet. Herefter kommer der en gennemgang af kortlægningsresultaterne, grundvandskemi, arealanvendelsen og mulige forureningskilder omkring vandværket

7.1 Vandværket

Humlum Vandværk ligger midt i Humlum by og forsyner 949 forbruger i Humlum og omegn. Vandværket er nyrenoveret og bygningen er etableret i 2010.

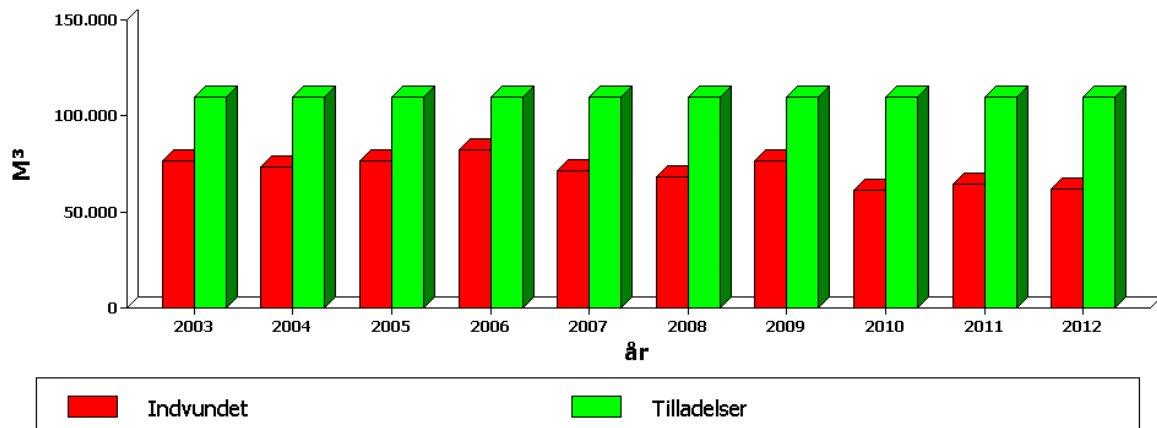


Figur 7.1: Humlum Vandværksbygningen

Vandværket er placeret på en indhegnet grund, her er den ene boring DGU nr. 54.28B ligeledes placeret. De 2 øvrige boringer DGU nr. 54.112 og DGU nr. 54.757 er placeret på et grønt areal ca. 85 meter øst for vandværksbygningen. Alle 3 boringer er indrettet som råvandsstationer.

Boringerne indvinder fra 33 meter til 42 meter under terræn. DGU nr. 54.28B er 39 meter dyb, DGU nr. 54.112 er 41 meter dyb mens DGU nr. 54.757 er 43 meter dyb.

Vandværket har en indvindingstilladelse på 110.000 m³/år og indvindingen i 2012 lå på 62.163 m³.



Graf 7.1: Viser udviklingen i vandindvindingen fra 2001-2011

Der indvindes reduceret grundvand af grundlæggende god kvalitet. Der er ikke fundet nitrat i nogle af borerne og sulfatindholdet ligger også lavt.

7.2 Indvindingsoplandet til Humlum Vandværk

Indvindingsoplandet til Humlum Vandværk er beregnet ud fra en indvindingstilladelse på 110.000 m³/år.

Vandværket indvinder fra smeltevandssand og grundvandsstrømningen i grundvandsmagasinet er nordøstlig.

Der sker grundvandsdannelse i størstedelen af indvindingsoplandet opstrøms kildepladsen.

Det grundvand, der indvindes på kildepladsen, er meget ungt, ifølge modelberegninger er grundvandet under 20 år gammelt. Dette betyder at der er relativ kort tid til at reducere nedsivende nitrat eller nedbryde eventuelle andre nedsivende forureninger.

Hele indvindingsoplandet opstrøms kildepladsen er landbrugsarealer. I hovedparten af det grundvandsdannende opland er nitratudvaskningen over 50 mg/l. Nærmest kildepladsen er nitratudvaskningen dog under 50 mg/l.

8 Kobbelhøje Vandværk

Neden for er en kort beskrivelse af Kobbelhøje Vandværk samt en gennemgang af indvindingsoplandet til vandværket.

Appendiks 4 indeholder en mere dybdegående gennemgang af vandværket, herunder kildepladsen, vandbehandling og vandkvalitet. Herefter kommer der en gennemgang af kortlægningsresultaterne, grundvandskemien, arealanvendelsen og mulige forureningskilder omkring vandværket

8.1 Vandværket

Kobbelhøje Vandværk er et offentlig alment vandværk og en del af Struer Forsyning Vand A/S. Vandværker under Struer Forsyning Vand A/S er forbundet i ringforbindelse således at der altid er mulighed for nødforsyning. Kobbelhøje Vandværk leverer 40 % af den samlede vandmængde fra Struer Forsyning Vand A/S.

Derudover har vandværket ledningsforbindelse til Humlum og Bremdal Vandværker og kan til en hver tid forsyne disse, hvis der skulle opstå en akut forurening.

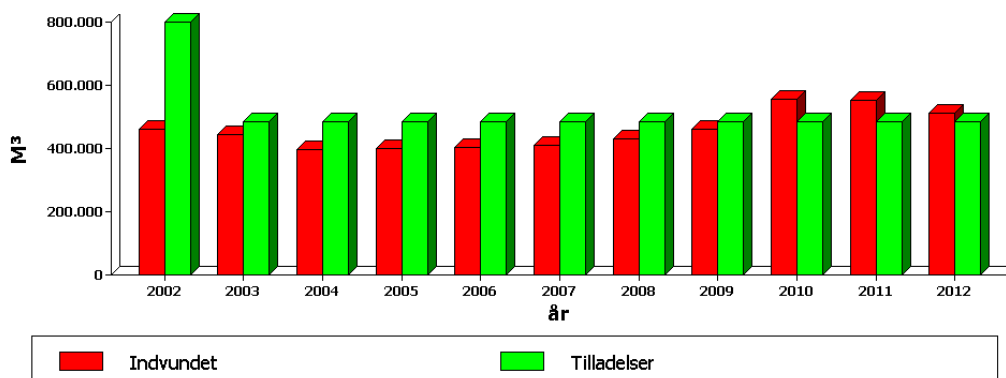
Vandværket har 3 indvindingsboringer, der er alle er opbygget som råvandsstationer.

Boringerne indvinder fra 71-106 meter under terræn. Boringer har DGU nr. 54.334, 54.335 og 54.377 og er henholdsvis 105, 118 og 99,5 meter dybe.

Indvindingen i 2012 lå på 513.209 m³. Udviklingen i indvindingen er svagt stigende. Dette skyldes, at Struer Forsyning forsyner i større del af forsyningsområdet fra Kobbelhøje Vandværk.



Figur 8.1: Viser vandværksbygningen



Graf 8.1: Viser udviklingen i vandindvindingen fra 2002 til 2012

Vandet er stærkt reduceret, sulfatniveauet er stabilt lavt og der er ingen nitrat. Dermed er der på nuværende tidspunkt ingen tegn på, at vandkvaliteten er påvirket af aktiviteter på overfladen.

8.2 Indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk

I forbindelse med beregningen af indvindingsoplandet til Kobbelhøje Vandværk er der regnet med en indvindingsmængde på 1,2 mio. m³/år. Dette er gjort for at fremtidssikre vandforsyningen bedst muligt.

Indvindingen foregår fra Bastrup sand og grundvandsstrømningen i magasinet er østnordøstlig. Dannelsen af grundvand foregår i store dele af indvindingsoplandet. Det er kun den østligste tredjedel af indvindingsoplandet der ligger i Struer Kommune den resterende del ligger i Lemvig Kommune.

Der sker grundvandsdannelse i hele området syd for Hovedopholdslinjen og de steder nord for linjen, hvor der er sand.

Grundvandet, der indvindes på kildepladsen er både ungt og gammelt, noget er under 60 år mens noget er over 200 år gammel.

9 Indsatsplanens retsvirkning og sammenhæng med andre planer

Der kan ikke klages over en vedtaget indsatsplan.

Myndighedernes afgørelser må ikke stride mod indsatsplanens retningslinjer.

Desuden må kommunalbestyrelsens vandforsyningsplan ikke stride mod de kommende vandplaner og indsatsplanen.

For yderligere information om retsvirkningen se Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2007 af 3. april 2007.

9.1 Måder til opfyldelse af målene i indsatsplanen

Generelt gælder, at når myndighederne har vedtaget en indsatsplan, er der forskellige metoder til at opnå målet:

Aftaler (vandforsyningslovens § 13d)

En kommunalbestyrelse eller ejeren af et alment vandforsyningsanlæg kan for at gennemføre en indsatsplan indgå aftale med ejeren eller indehaveren af andre rettigheder over en ejendom om dyrkningspraksis eller andre restriktioner i arealanvendelsen eller indgå aftale om salg af hele eller dele af ejendommen til kommunen eller vandforsyningsanlægget. Efter høring af ejeren af et alment vandforsyningsanlæg kan det i en aftale indgået af kommunalbestyrelsen bestemmes, at vandforsyningsanlægget helt eller delvist skal betale det beløb, der ifølge aftalen tilkommer ejeren af eller indehaveren af andre rettigheder over ejendommen under forudsætning af, at anlægget har fordel af aftalen.

Ejeren af et alment vandforsyningsanlæg skal, inden der indgås aftale meddele indholdet af den påtænkte aftale til kommunalbestyrelsen. Kommunalbestyrelsen påser, at aftalen ikke strider mod vandplanen, jf. miljømålsloven eller indsatsplaner eller vil vanskeliggøre gennemførelsen af disse planer. Fremsætter kommunalbestyrelsen inden en frist af 2 uger indsigelse mod aftalen, kan denne ikke indgås.

Aftaler kan tinglyses med prioritet forud for alle rettigheder i ejendommen. § 64 i lov om offentlige veje finder anvendelse med hensyn til udbetaling af det aftalte beløb.

BNBO (miljøbeskyttelsesloven § 24)

Kommunalbestyrelsen kan give påbud eller nedlægge forbud for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidige vandforsyningsanlæg til indvinding af grundvand.

Det er en betingelse (for påbud jf. § 24), at det kan begrundes, at en given aktivitet, situation eller et lignede forhold kan true eller truer med at forurene et vandindvindingsanlæg.

Pålæg mod fuldstændig erstatning (miljøbeskyttelseslovens § 26a)

Når der er vedtaget en indsatsplan for et område efter vandforsyningslovens § 13 eller § 13 a, kan kommunalbestyrelsen, hvis der ikke kan opnås en aftale herom på rimelige vilkår, endeligt eller midlertidigt mod fuldstændig erstatning pålægge ejeren af en ejendom i området de rådighedsindskrænkninger eller andre foranstaltninger, som er nødvendige for at sikre nuværende eller fremtidige drikkevandsinteresser mod forurening med nitrat eller pesticider.

Ejeren får fuldstændig erstatning for pålægget. Pålægget skal respekteres af alle, der har rettigheder over ejendommen, og kan tinglyses på ejendommen. Overtrædelse af pålægget er strafbart.

Når kommunen skal beslutte om pålægget skal gives, gælder proceduren for beslutning om ekspropriation i lov om offentlig veje. Erstatning fastsættes og udbetales efter reglerne i lov om offentlig veje, og ved uenighed træffer taksationskommissionen afgørelse.

Der kan klages over pålægget til Natur- og Miljøklagenævnet efter reglerne i miljøbeskyttelsesloven.

Ekspropriation (vandforsyningslovens § 37)

Kommunen kan ekspropriere for at gennemføre indsatsplanen.

Ekspropriationen kan angå ejendomsretten til et areal eller den kan pålægge ejeren at indskrænke sin råden over ejendommen på bestemte måder. Ved ekspropriationen kan kommunen også erhverve, ophæve eller begrænse brugsrettigheder, servitutrettigheder og andre rettigheder over ejendommen. På grund af muligheden for at give påbud mod fuldstændig erstatning, er metoden kun relevant, hvis det er nødvendigt at erhverve arealet for at opnå formålet i indsatsplanen.

Erstatningen fastsættes af taksationsmyndighederne efter reglerne i lov om offentlig veje. For sagens behandling, fastsættelsen af erstatningens størrelse og udbetaling gælder også reglerne i lov om offentlige veje.

9.2 Samspil med øvrige planer

Indsatsplanen i og nord for Klosterheden har samspil med flere planer

9.2.1 Vandplaner

Miljøministeriets planer for forbedringer af vandmiljøets tilstand. Vandplanerne skal sikre at søer, vandløb, kystvande og grundvandsforekomster generelt opfylder miljømålet god økologisk tilstand inden år 2015.

9.2.2 Handleplanerne

Kommunernes handleplaner for, hvordan de vil nå målene i vandplanerne.

9.2.3 Vandforsyningsplan

Den fremtidige forsyning i Struer Kommune bliver beskrevet i Vandforsyningsplan 2011-2021. Kommunens administrative retningslinjer er beskrevet.



10 Miljøvurdering

I henhold til Lov om miljøvurdering af planer og programmer (Lov nr. 316 af 5. maj 2004, Jf. lov-bek. nr. 936 af 24. september 2009) skal alle lovpligtige planer og programmer, der sætter rammer for fysiske anlæg eller kan påvirke internationale naturbeskyttelsesområder væsentligt vurderes med hensyn til, om de kan få væsentlig indvirkning på miljøet. Indsatsplaner til beskyttelse af grundvandsressourcen er omfattet af denne lov.

10.1 Screening-afgørelse

Plan og Miljø har foretaget en screening af planen, hvoraf det fremgår, hvilke faktorer, der vil kunne påvirkes af planens gennemførelse. På baggrund af screeningen er det vurderet, at der ikke er behov for at gennemføre en miljøvurdering af planen.

Der er ikke indkommet indsigelser i den 12 ugers høringsperiode efter vandforsyningsloven der er derfor ikke ændret i planen. Dermed er den endelige Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage ikke betinger en ny afgørelse om gennemførelse af miljøvurdering af planen efter lov om miljøvurdering af planer og programmer.

10.2 Klagevejledning vedr. afgørelse om miljøvurdering

Afgørelsen om, at der ikke skal gennemføres en miljøvurdering af planen er blevet annonceret den 15. maj 2013 i forbindelse med den offentlige høring af Forslag til Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage. Enhver, der må antages at have en væsentlig, individuel interesse i sagens udfald har derefter haft mulighed for at påklage afgørelsen indtil den 12. juni 2013. Sagen er ikke blevet påklaget inden for klagefristen.

11 Natura 2000 - vurdering

Påvirkning af internationale beskyttede naturområder og dyr.

Det er et krav efter Habitatbekendtgørelsen (jf. § 7 og § 9 i Bek. nr. 408 af 01/05/2007), at forud for vedtagelsen af en indsatsplan, skal der foretages en vurdering af, om gennemførelsen af indsatsplanen i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Indsatsområdet ligger uden for internationalt naturbeskyttelsesområder. De nærmest beliggende Natura 2000-områder i forhold til indsatsområdet er:

- Natura 2000 område nr. 62 "Venø og Venø Sund", hvor bl.a. naturtyper som strandeng, lagune, bugt og rev samt arter som spættet sæl, klyde, og dværgterne ligger til grund for udpegningen.
- Natura 2000-område nr. 28 "Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø". Udpegningsgrundlaget her omfatter bl.a. naturtyperne strandenge, større lavvandede bugter og vige, rev og mudder- og sandflader blottet ved ebbe samt arterne spættet sæl og stavsil. Derudover er hvinand, toppet skallesluger og lysbuget knortegås blandt andet på udpegningsgrundlaget.
- Natura 2000-område nr. 224 "Flynder Å og heder i Klosterhede Plantage". Tør hede, hængesæk, enekrat, vandløb og kildevæld er nogle af de naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget sammen med bæklampret og odder.

Indsatsen og de tilknyttede retningslinjer er tiltag, der skal beskytte den fremtidige drikkevandsforsyning. Indsatsen drejer sig primært om at reducere udvaskningen af nitrat og pesticider til grundvandet samt at minimere risikoen for olieforurening, hvilket er tiltag som vurderes ikke at kunne påvirke de konkrete Natura 2000-områder væsentligt.

På baggrund af karakteren af indsatsen og på baggrund af at indsatsen planlægges uden for internationale naturbeskyttelsesområder vurderer Struer Kommune, at "Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage" hverken alene eller i kumulation med andre projekter vil kunne påvirke internationale naturbeskyttelsesområder herunder arter på udpegningsgrundlaget og områdernes bevaringsmålsætning.

Internationalt beskyttede arter (Habitatdirektivets bilag IV-arter):

Der fremgår yderligere af habitatbekendtgørelsen, at en indsatsplan ikke kan vedtages, såfremt planens gennemførelse kan 1) beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for de dyrearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV, litra a), eller 2) ødelægge de plantearter, som er optaget i habitatdirektivets bilag IV, litra b) i alle livsstadier.

Følgende bilag IV-arter kan tænkes at forekomme i Struer kommune:

- spidssnudet frø
- stor vandsalamander
- strandtudse
- odder
- birkemus
- småflagermus
- markfirben

Det vurderes at "Indsatsplan i og nord for Klosterhede Plantage" ikke vil kunne påvirke disse arter eller beskadige eller ødelægge deres yngle- eller rasteområder.

12 Referencer

- [1] Geologisk set. Det mellemste Jylland. Geografforlaget 1994.
- [2] Kortlægning af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage
- [3] Addendum til Kortlægning af grundvandsressourcen i og nord for Klosterhede Plantage, Dokumentationsrapport, november 2009, Miljøministeriet, Miljøcenter Ringkøbing
- [4] Udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder mht. nitrat (ION) i grundvandskortlægningen, skrivelse fra Naturstyrelsen af 10. maj 2012.
- [5] Landskabskort over Danmark. Blad 2. Per Smed. Geografforlaget. 1978.
- [6] Miljøstyrelsen, Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- [7] Landbrugsanalyse – Indvindingsoplandet til Breddal Vandværk - ligger i SB-sys-sagen hos Struer Kommune
- [8] Landbrugsanalyse – Indvindingsoplandet til Humlum Vandværk - ligger i SB-sys-sagen hos Struer Kommune
- [9] Notat med oversigt over mulige forureningskilder til det enkelte vandværk – ligger i SB-sys-sagen hos Struer Kommune
- [10] Forsvarets Bygnings- og Etablissementstjeneste, feb. 2011, 594 Depot Klosterhede, Indsatsplan

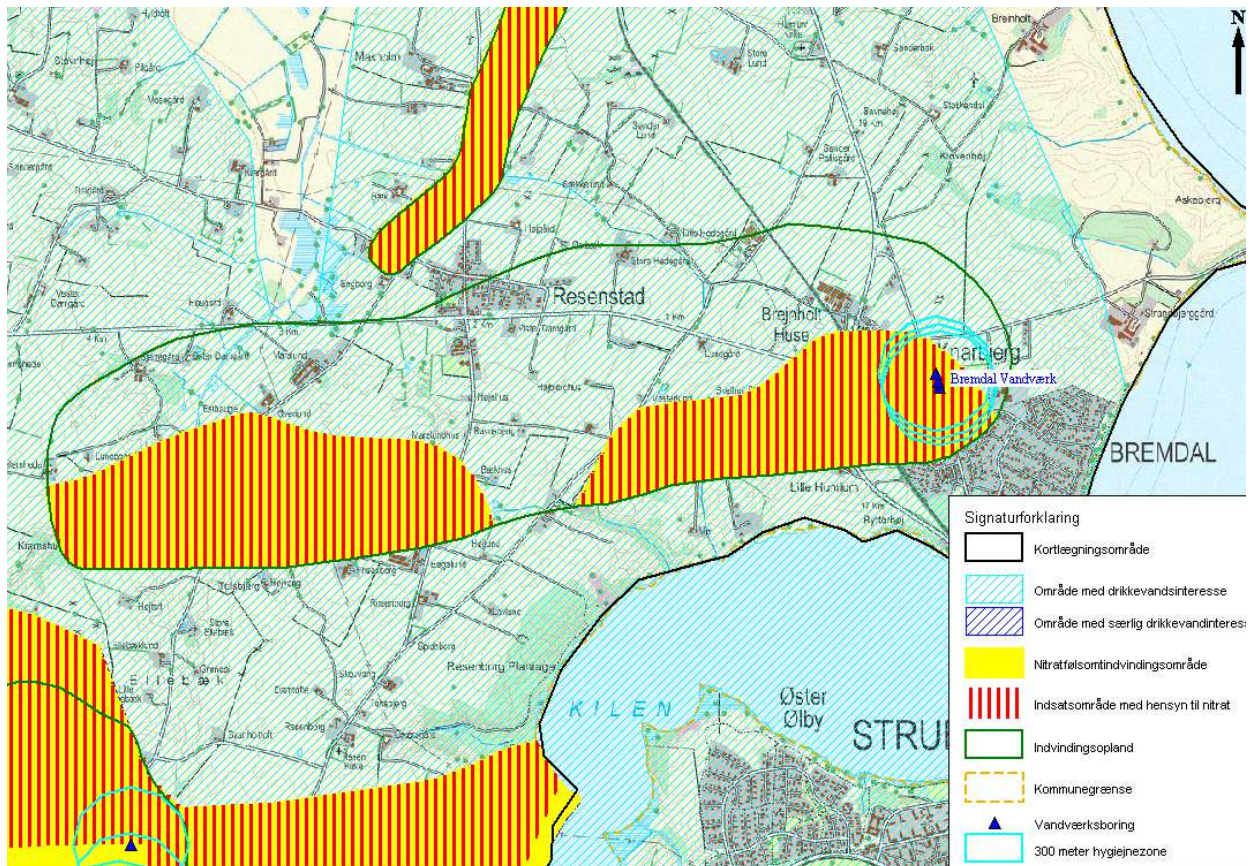
Appendiks 1 - Ordliste

BAM (2,6 dichlorbenzamid)	Nedbrydningsprodukt fra pesticidprodukter som Prefix og Casoron. Tidligere anvendt til bekæmpelse af ukrudt. Forbudt i dag.
BNBO (Boringsnære beskyttelsesområder)	Boringsnære beskyttelsesområder, udlægges af kommunerne på baggrund af konkrete vurderinger af bl.a. forureningstrusler mod vandforsyningen, kan have varierende størrelse afhængigt af de geologiske og hydrogeologiske forhold.
Eocæn	Geologisk tidsepoke. 57 til 33 mio. før nu. I Danmark blev moleret dannet i denne epoke.
Geologi	Læren om jordens fysiske struktur, f.eks. om de forskellige jordlag, jordens aktivitet f.eks. om vulkaner og jordskælv , og om jordens historie , f.eks. om de forskellige istider og om, hvordan de ændrede landskabet .
Grundvandsdannende opland	Et grundvandsdannende opland til en indvinding er det område, hvor regnvandet siver fra jorden og ned i grundvandsmagasinet, og hen til indvindingsboringen.
Grundvandsstrømninger	Vandets strømningsretning i de individuelle magasiner, fra højt tryk mod lavere tryk.
Hydrogeologi	Studiet af grundvand, herunder dets oprindelse, bevægelse, hvor det findes og dets kvalitet
Indsatsområde med hensyn til nitrat (ION)	Indsatsområder med hensyn til nitrat (ION) er områder hvor der er et dokumenteret behov for en indsats med henblik på at begrænse nitratudvaskningen.
Indvindingsopland	Et indvindingsopland til en indvinding er det areal/område som afgrænses af vandets strømning hen til indvindingsboringen.
Litostratigrafi	Præsentation af bjergarter/jordarter sat i forhold til en geologisk tidsinddeling.
Miocæn	Geologisk tidsepoke midt i tertiærtiden. Tidsrum i Jordens historie, som ligger mellem oligocæn epoken, der sluttede for ca. 33 mio. år siden og pliocæn epoken, der begyndte for ca. 5 mio. år siden.
Nitrat	NO ₃ -. Kvælstofforbindelse. Kan dannes ved iltning af ammoniak eller ammonium. Nitrat er et næringssalt, der kan være en begrænsende faktor for vækst af planter, herunder alger.
Nitratfølsomt indvindingsområde (NFI)	Et nitratfølsomt indvindingsområde defineres som et område med nogen eller stor grundvandsdannelse (bygger på en relativ vurdering), hvor et af følgende kriterier er opfyldt: <ul style="list-style-type: none"> • Nitratkoncentrationer over 25 mg/l i en af flere indvindingsboringer i grundvandsmagasinet, eller • Nitratkoncentrationer over 5 mg/l med stigende tendens over en årrække i en eller flere indvindingsboringer eller i grundvandsmagasinet eller • Ringe geologisk beskyttelse over for nitrat.
Oligocæn	Geologisk tidsepoke der strækker sig fra 33 til 23 mio. før nu. Oligocæn efterfølger Eocæn epoken og kommer før Miocæn epoken.
Område med drikkevandsinteresse (OD-område)	Områder med drikkevandsinteresser er liggende uden for områder med særlige drikkevandsinteresser. Der vil kunne foregå en betydelig vandindvinding i disse områder, men på grund af eksempelvis grundvandets naturlige kvalitet eller som følge af en generelt rigelig ressource er disse områder af mindre strategisk betydning. Som anført i indledningen betyder dette ikke, at den generelle beskyttelsesstrategi i disse områder kan lempes.
Område med særligt drikkevands interesse (OSD-område)	Områder hvor indvindingen til befolkningens drikkevandsforsyning skal foregå. I disse områder er det særligt vigtigt, at grundvandet beskyttes mod forurening.
Pesticider	Bekæmpelsesmidler. F.eks. insekticider til plantebeskyttelse og bekæmpelse af insekter, fungicider til bekæmpelse af svampe samt herbicider til bekæmpelse af ukrudt.
Potentiale	Trykniveauet af vandet i grundvandsmagasinet.
Reduceret	Lavt eller ingen iltindhold
Simpel vandbehandling	Vandet behandles kun ved hjælp af iltning, filtrering og bundfældning.
Stratigrafisk	Præsentation af på hinanden følgende begivenheder sat i forhold til en geolo-



	gisk tidsinddeling.
Tertiærtiden	Geologisk periode. Det tidsrum i jordens historie, som ligger mellem kridtperioden, der sluttede for ca. 65 mio. år siden og kvartærperioden, der begyndte for ca. 2 mio. år siden. Navnet betyder "den tredje tid".

Appendiks 2 – Bremdal Vandværk



1 Bremdal Vandværks kildeplads

Vandværket har en indhegnet kildeplads med 3 indvindingsboringer. DGU nr. 54.545 er en boring i en tørbrønd mens DGU nr. 54.344 og DGU nr. 54.324 er indrettet som en råvandsstationer. Alle 3 boringer er aflåste.



Figur 1: Viser den nye råvandsstation til DGU nr. 54.324



Figur 2: Viser råvandsstationen med DGU nr. 54.344



Figur 3: Viser tørbrønden med DGU nr. 54.545

Vandværket indvinder blandingsvand fra de 3 indvindingsboringer. Alle 3 boringer er filtersat i smeltevandssand i dybdeintervallet 33-52 meter under terræn.

Tabel 1 viser et udsnit af de seneste boringskontroller udtaget henholdsvis den 13. september 2010 (DGU nr. 54.344), den 2. september 2009 (DGU nr. 54.324) og den 11. juni 2012 (DGU nr. 54.545).

Stof	Mængde i DGU nr. 54.324	Mængde i DGU nr. 54.344	Mængde i DGU nr. 54.545
Klorid	49 mg/l	68 mg/l	57 mg/l
Natrium	23 mg/l	26 mg/l	24 mg/l
Jern	0,61 mg/l	0,61 mg/l	0,72 mg/l
Aggressiv kuldioxid	3 mg/l	<2 mg/l	<5 mg/l
Mangan	0,17 mg/l	0,23 mg/l	0,23 mg/l
Sulfat	87 mg/l	90 mg/l	72 mg/l
Nitrat	<0,5 mg/l	<0,4 mg/l	<0,5 mg/l

2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	<0,01 µg/l	0,05 µg/l ²	0,01 µg/l
Arsen	2,5 µg/l	1,8 µg/l	2,2 µg/l

Tabel 1: Viser en oversigt over de seneste boringskontroller

Der er ingen af parametrene i råvandet, der er over grænseværdien for drikkevand.

2 Vandværkets vandbehandling

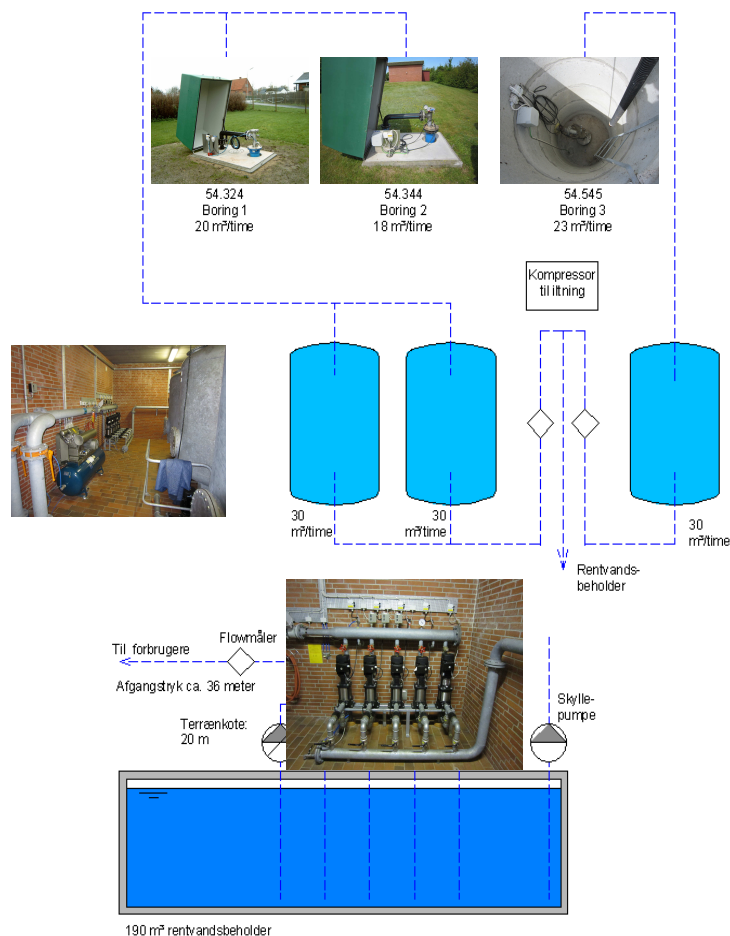
Vandet fra de tre boringer bliver beluftet via en kompressor og filtreret gennem lukkede filtre.

Boring 1 (54.324) og Boring 2 (54.344) ledes i fælles ledning til de to oprindelige filtre fra 1981. I 1998 blev det 3. filter monteret. Dette filter forsynes fra Boring 3 (54.545).

Filteranlægget vurderes at være i fin stand.

Til udpumpning benyttes 5 rentvandspumper. Pumperne kan samlet udpumpe med 40 m³/time. Derudover benyttes en rentvandstank på 190 m³ og en vandmåler.

Vandværkets ledningsnet er koblet sammen med Struer Forsynings Vand A/S, derved kan der omkøbes i løbet af ganske kort tid, hvis der skulle blive behov for det.



Figur 4: Viser opbygningen af Bremdal Vandværk. Vandet ledes fra de tre indvindingsboringer, gennem de lukkede filtre for derefter at ende i rentvandstanken inden vandet sendes ud til forbrugerne

² Analysen er fra 11. juni 2012

3 Vandkvaliteten på Bremdal Vandværk

Råvandet der pumpes op på Bremdal Vandværk gennemgår en simpel vandbehandling inden det sendes ud til forbrugerne. Den simple vandbehandling består af iltning og filtrering.

Vandet der sendes ud til forbrugerne som rent drikkevand overholder drikkevandskravene. Der er lidt BAM i vandet. Tabel 2 viser et udsnit af den seneste udvidet kontrol fra afgang vandværk udtaget den 28. marts 2012.

Stof	Mængde	Drikkevandskrav
Hårdhed, total	14 °dH	5-30 °dH
Klorid	57 mg/l	250 mg/l
Natrium	24 mg/l	175 mg/l
Jern	<0,01 mg/l	0,1 mg/l
Mangan	<0,005 mg/l	0,02 mg/l
Nitrat	<0,4 mg/l	50 mg/l
Farvetal-Pt	2	5
pH	7,90	7,0-8,5
Coliforme bak.	<1/100 ml	i.m. ³
E. coli	<1/100 ml	i.m. ²
Kimtal ved 22 grader	<1/ml	50/ml
Kimtal ved 37 grader	<1/ml	5/ml
2,6-dichlorbenzamid (BAM) ⁴	0,01 µg/l	0,1 µg/l

Tabel 2: Viser et udsnit af den seneste udvidet kontrol fra afgang

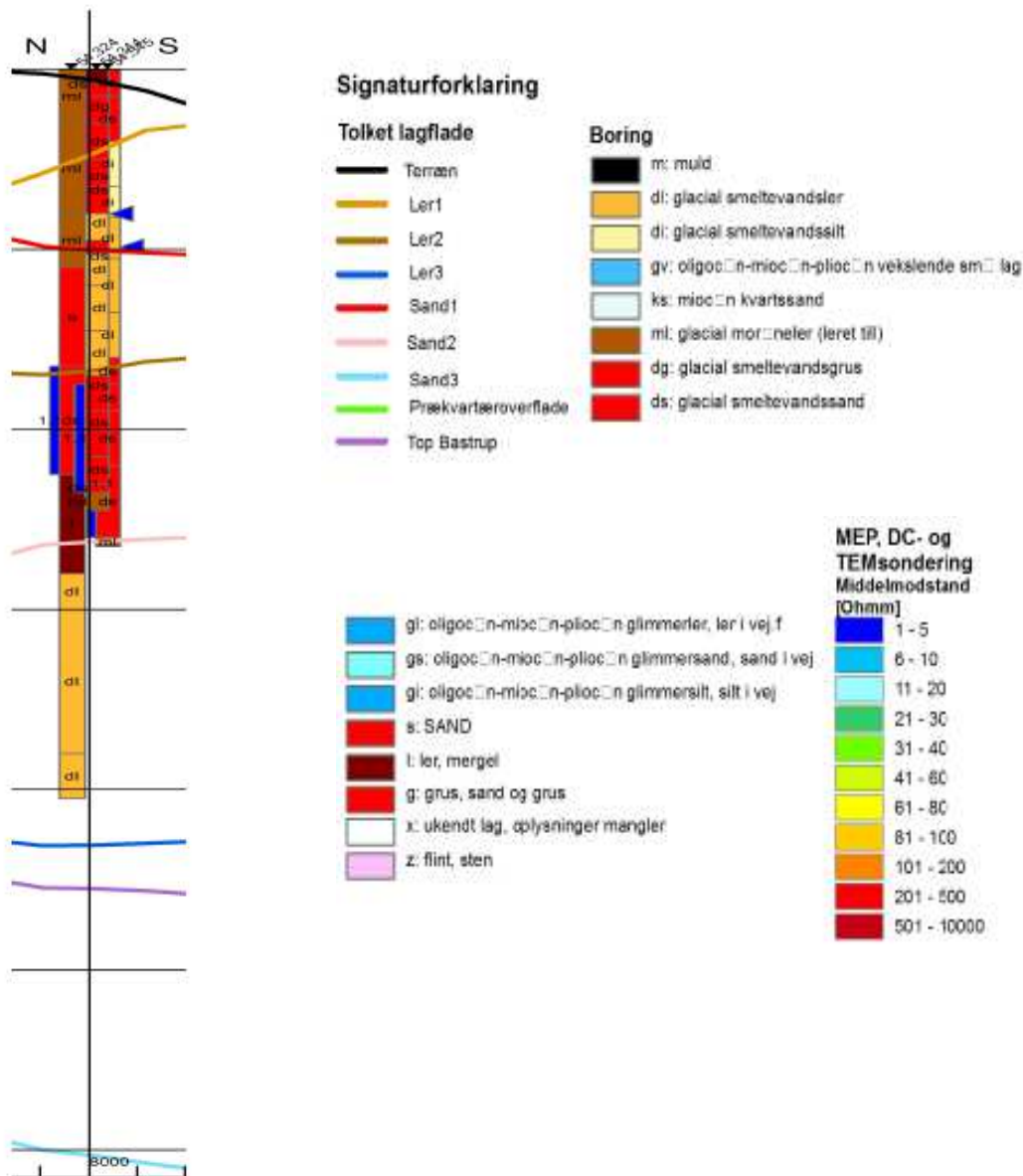
Drikkevandet er under løbende kontrol således, at det hele tiden sikres, at vandet overholder drikkevandskravene. Struer Kommune fører jævnligt tilsyn med vandværket, ca. hvert tredje år. Seneste tilsyn blev udført i maj 2010, og kommunen havde ingen kommentarer. Det næste rutinemæssige tilsyn er forventes at blive i 2013.

4 Resultaterne af den geologiske kortlægning ved Bremdal Vandværk

De tre borer som Bremdal Vandværk indvinder fra er alle filtersat i smeltevandssand i 33-52 meter under terræn. Boringerne er filtersat i den øverste del af en begravet dal. Dette betyder, at geologien varierer meget inden for kort afstand. I den nordligste boring (DGU nr. 54.324) ses mere end 20 meter moræneler fra terræn, mens der i den mellemste boring (DGU nr. 54.344) ses 16 meter sand og grus fra 1,5 meter under terræn. Afstanden mellem de 2 borer er kun 45 meter. I den sydligste boring (DGU nr. 54.545) yderligere 33 meter mod syd er sand- og gruslaget reduceret til 8 meter. I de 2 sydligste borer findes mere end 13 meter smeltevandsler mellem det øvre sand- og gruslag og indvindingsmagasinet. I den nordligste boring ses dette lag ikke. I hver boring er der samlet omkring 20 meters lertykkelse over indvindingsmagasinet men det til trods er den naturlige beskyttelse overfor nedrivende forurening begrænset, da lerlagene ikke kan forventes at være sammenhængende [3].

³ ikke målbart

⁴ analyse fra den 25. oktober 2012



Figur 5: Udsnit af den geologiske model omkring Breddal Vandværks borerer [3]

5 Grundvandskemi Breddal Vandværk

Breddal Vandværk indvinder reduceret vand og der er ikke målt nitrat i nogle af indvindingsboringerne. Fra 1991 til 1992 skete der en markant stigning fra 20 mg/l til over 80 mg/l i sulfatindholdet i vandværkets rentvand. Niveaulet har siden været højt men stabil.

Siden 1991 har klorid indholdet i vandværkets rentvand været svagt stigende. Dette medfører, at kloridindholdet er lidt forhøjet i forhold til normal. Kilden til det forhøjede kloridindhold kendes ikke, men et bud kunne være vejsalt.

For både sulfat- og kloridindholdet gælder det, at niveauerne har været faldende i DGU nr. 54.545 mens det har været stigende i DGU nr. 54.324. I DGU nr. 54.344 har sulfatindholdet ligget jævnt mens kloridindholdet er steget.

Den vekslende geologi og udviklingen i sulfat og klorid tyder på, at vandværket indvinder blandingsvand. Blandingsvandet består af reduceret og stærkt reduceret vand fra indvindingsmagasinet som løber til horisontalt og iltet eller svagt reduceret vand fra det øvre magasinlag, der siver ned i indvindingsmagasinet relativt boringsnært.

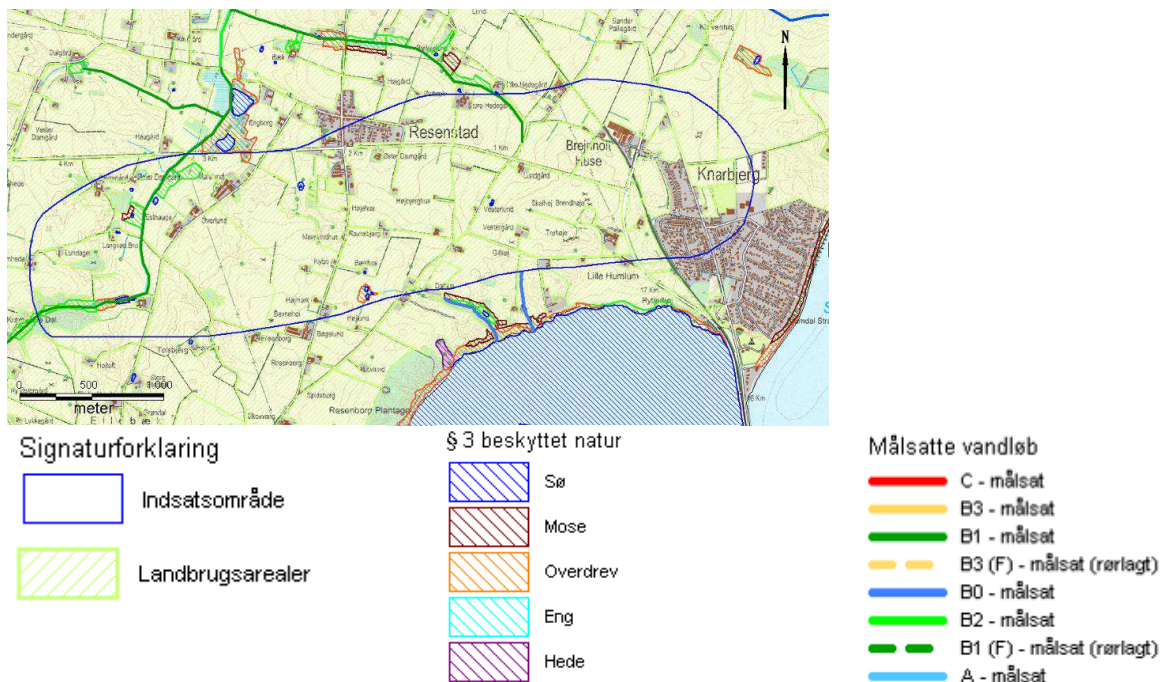
Når vandkvaliteten ikke forværres af den aktuelle indvinding indikerer det, at der er i øjeblikket en rimelig balance mellem den horisontale tilstrømning i indvindingsmagasinet og nedsivningen fra det øvre magasin.

Det vurderes, at en øget indvinding ville kunne medføre en øget risiko for at der trækkes mere vand ned fra det øvre magasinlag. Derved ville vandkvaliteten yderligere kunne påvirkes af aktiviteter på overfladen.

Der er konstateret BAM i vandet fra Bremdal Vandværk. Første gang BAM blev påvist var i 1998 i DGU nr. 54.344. Indholdet steg frem til 2004, det har dog aldrig været over grænseværdien for drikkevand [3].

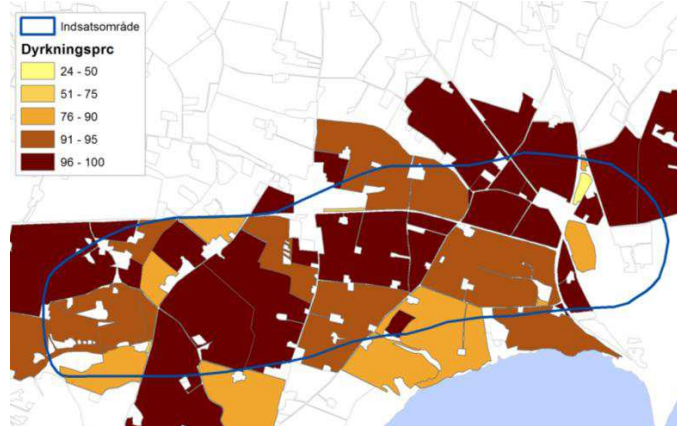
6 Arealanvendelsen og mulige forureningskilder i indvindingsoplandet

Hovedparten af arealet inden for indvindingsoplandet er skov- og landbrugsarealer. Der er både målsatte vandløb og målsat natur, se figur 6.



Figur 6: Viser arealfordelingen inden for indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk.

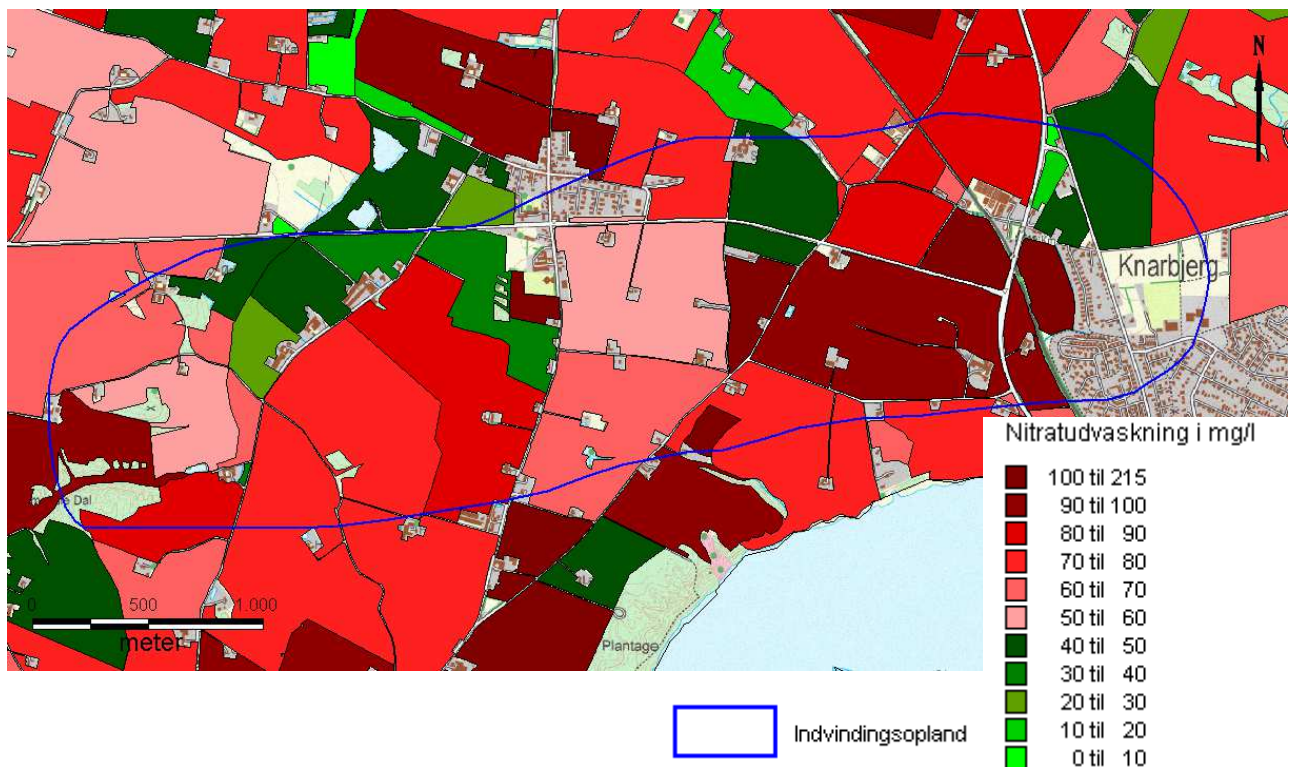
Det samlede potentielle landbrugsareal i og op til indvindingsoplandet er opgjort til 856 ha. I 2008 var 824 ha i aktiv drift dette svarer til en dyrkningsintensitet på 96 % [7]. Fordelingen af dyrkningsintensiteten i 2008 er vist på figur 7.



Figur 7: Dyrkningsintensiteten for 2008 i indvindingsoplandet Bremdal [8]

6.1 Nitratbelastningen i Indvindingsoplandet til Bremdal Vandværk

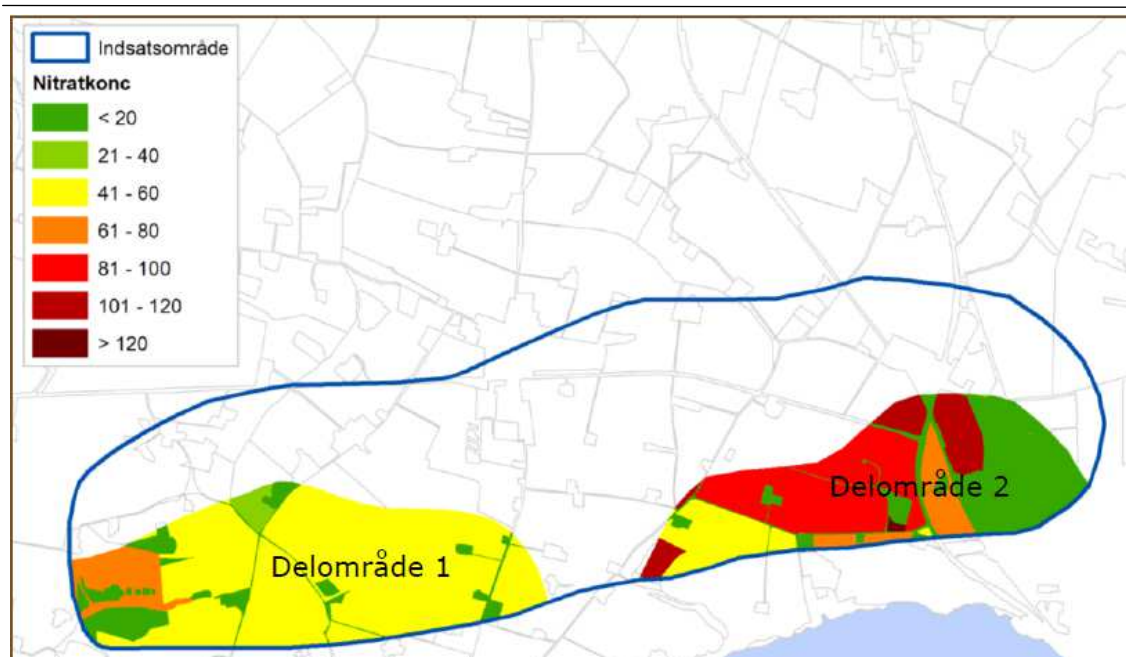
For at have et så aktuelt billede som muligt af nitratbelastningen i indvindingsoplandet er der foretaget beregninger af nitratudvaskningen i mg/l. Beregninger er foretaget af Struer Kommune i CT-tools og benytter gødningsregnskaber fra 2008 [7].



Figur 8: Viser nitratudvaskningen i mg/l. Beregningerne er foretaget i CT-tools på baggrund af gødningsregnskaber fra 2008 [7]

Generelt ligger nitratudvaskningen højt i indvindingsoplandet Bremdal Vandværk. Mange steder ligger udvaskningen over 50 mg/l som er drikkevandskravet. Som led i arealkortlægningen er der kigget nærmere på de nitratfølsomme områder inden for indvindingsoplandet, nemlig delområde 1 og 2.

Fordelingen af nitratudvaskningen for arealer inden for delområde 1 og delområde 2, hvor der ikke er landbrugsdrift, er oplyst i tabel 3 [7]. Placeringen af de 2 delområder kan ses på figur 9.



Figur 9: Nitratudvaskning i delområde 1 og delområde 2 for 2008 [7]

Arealtype	NO ₃ -konc. nitrat delområde 1	NO ₃ -konc. nitrat delområde 2
Bebyggelse og veje	11,1	13,8
Skov	5,4	9,3
Åbne arealer	11,1	13,7
Sø og vandløb	0	0
Øvrige arealer i alt	7,9	13,7

Tabel 3: Viser de beregnede nitratudvaskninger for de områder, hvor der ikke er landbrugsdrift.

Der er beregnet nettonedbør og udvaskning for de områder, hvor der ikke er landbrugsdrift. Beregningen foretages på baggrund af en arealanvendelseskortlægning foretaget med baggrund i AIS klassificeringen. Der tages hensyn til befæstning og varierende fordampning mellem arealanvendelsestyperne.

Den gennemsnitlige nitratudvaskning er opgjort for delområde 1 og delområde 2 i 2007 og 2008. Tabel 4 viser sammenligning mellem landbrugsarealer og øvrige arealer.

	ha	Kg N	M ³		Kg N/ha	Mm	NO ₃ -konc.
Landbrugsareal delområde 1 – 2007	120	9.279	617.069		77	513	67
Øvrige arealer delområde 1 – 2007	16	96	53.475		6	336	8
I alt delområde 1 – 2007	136	9.375	670.544		69	492	62
Landbrugsareal delområde 1 – 2008	120	7.685	614.450		64	510	55
Øvrige arealer delområde 1 – 2008	16	96	53.475		6	336	8
I alt delområde 1 – 2008	136	7.781	667.925		57	490	52
Landbrugsareal delområde 2 – 2007	73	7.220	371.805		99	508	86
Øvrige arealer delområde 2 – 2007	33	298	96.111		9	295	14



I alt delområde 2 – 2007	106	7.518	467.916		71	442	71
Landbrugsareal delområde 2 – 2008	73	6.469	362.870		88	496	79
Øvrige arealer delområde 2 – 2008	33	298	96.111		9	295	14
I alt delområde 2 – 2008	106	6.767	458.981		64	434	65

Tabel 4: Viser nitratudvaskningen i delområde 1 og delområde 2 i henholdsvis 2007 og 2008

Fordelingen af den gennemsnitlige nitratudvaskning er opgjort for delområde 1 og delområde 2 for henholdsvis 2007 og 2008. Nitratkoncentrationen for 2008 er vist på figur 9.

Den gennemsnitlige nitratudvaskning i de 2 delområder ligger over 50 mg/l. Der ses dog en faldende tendens fra 2007 til 2008. Ved at bruge figur 9 kan det vurderes på hvilke arealer der eventuelt kan gøres en ekstra indsats for at nedbringe nitratudvaskningen.

6.2 Potentielle forureningskilder i indvindingsområdet

Inden for indvindingsområdet er der en række ting, der kan være potentielle forureningskilder i forhold til grundvandet.

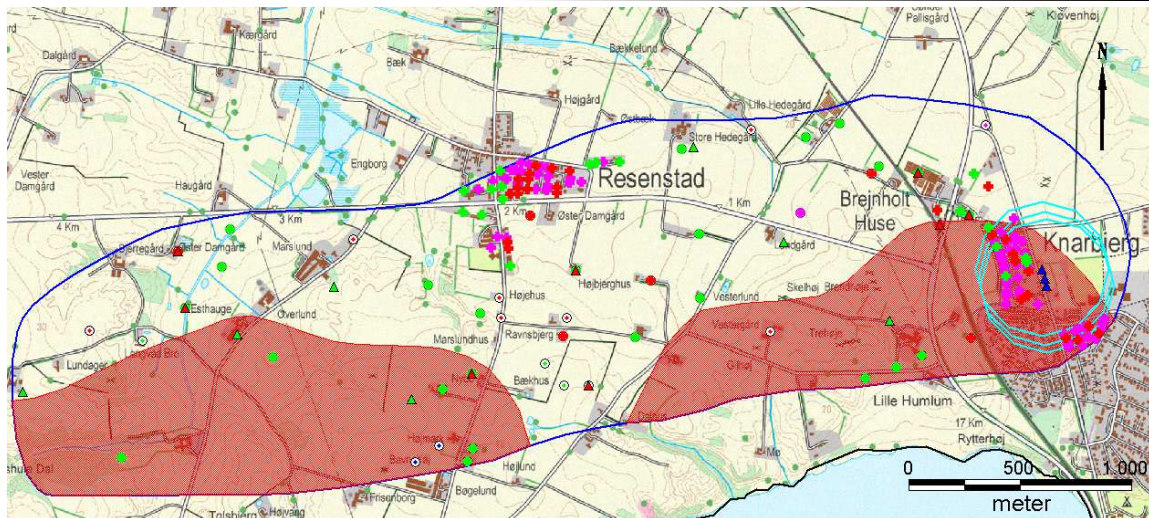
Struer Kommune foretog i 2011 lavet en kortlægning af disse potentielle forureningskilder inden for indvindingsområdet. Figur 9 viser et oversigtskort over potentielle forureningskilder. Alle forureningskilderne er samlet på tabelform i notat, der ligger i SB-sys sagen hos Struer Kommune.

Inden for indvindingsområdet er der 7 ejendomme der har egen vandforsyning. Det vil sige, de har enten en drikkevandsbrønd eller boring. Derudover er der 7 markvandingsboringer samt 4 boringer, der står ubenyttet hen.

Der er 44 ejendomme, der ikke er på offentlig kloak inden for indvindingsområdet. Heraf har de 23 af dem mekanisk rensning med nedsivningsanlæg. 19 ejendomme har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Mens 1 ejendom har afløb til samlebrønd og en ejendom har intet afløb.

Ud fra BBR-oplysninger er der lavet en sammentælling af olietanke inden for indvindingsområdet. Der er registreret 81 olietanke. 39 af dem er nedgravede olietanke under 6.000 liter og 42 er overjordiske tanke under 6.000 liter. Derudover har der tidligere været yderligere 80 nedgravede olietanke under 6.000 liter, der nu er afblændet eller opfyldt.

Inden for 300 meters hygiejnezone findes der 35 nedgravede olietanke der er afblændet/opfyldte, 10 nedgravede olietanke og 4 overjordisk tanke.



Signaturforklaring

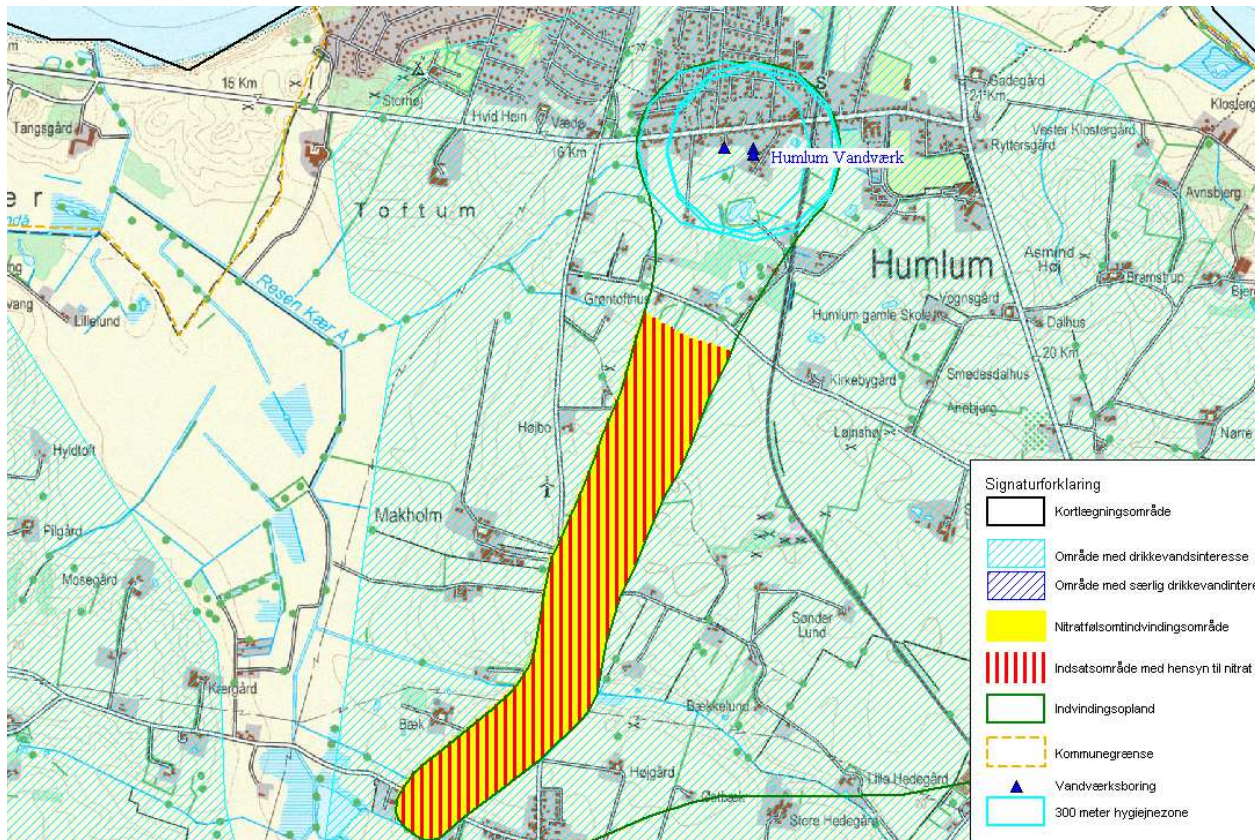
- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| | Indvindingsopland | | Overjordisk udendørs tank på under 6000 l |
| | Indsatsområde med hensyn til nitrat | | Nedgravet olietank under 6000 l |
| | Vandværksboring | | Nedgravet tank under 6000 l, der afblændet/opfyldt |
| | 300 meters hygiejnezone | | Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg med tilladelse |
| | Husholdningsanlæg | | Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg uden tilladelse |
| | Markvandingsboring | | Afløb til samlebrønd |
| | | | Mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav |

Figur 30: Potentielle forureningskilder i indvindingsoplandet

Der er registeret 4 V1-kortlægninger inden for indvindingsoplandet. Derudover er der 1 V2-kortlægning.

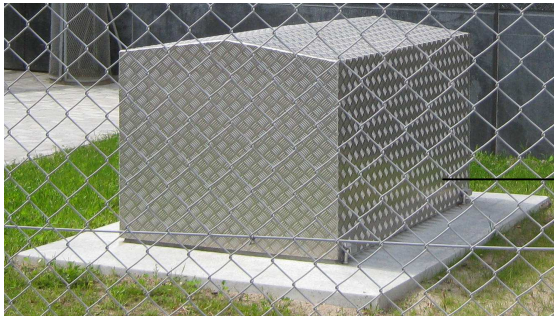
Inden for 300 meters hygiejnezone ligger der en V1-kortlægning. Kortlægningen ligger på en del af Strandbjerggårdvej 4 a. Baggrunden for kortlægningen er, at der tidligere har været vognmandsforretning og i den forbindelse har der været en vaskeplads med afløb til olieudskiller. Derudover har der tidligere været en nedgravet dieseltank.

Appendiks 3 – Humlum Vandværk



1 Humlum Vandværks kildeplads

Kildepladsen til Humlum Vandværk er 2 delt. Pladsen omkring selve vandværket er indhegnet og her er boring 1 med DGU nr. 54.28B placeret. De 2 øvrige boringer DGU nr. 54.757 og DGU nr. 54.112 er placeret på et grønt areal ca. 100 meter øst for vandværket. Alle 3 boringer er indrettet som råvandsstationer



Figur 1. Viser råvandsstationen med DGU nr. 54.28B



Figur 2: Viser råvandsstationen med DGU nr. 54.757



Figur 3: Viser råvandsstationen med DGU nr. 54.112



Tabel 1 viser et udsnit af de seneste boringskontroller udtaget henholdsvis den 10. maj 2010 (DGU nr. 54.28B og 54.112) og den 17. maj 2011 (DGU nr. 54.757).

Stof	Mængde i DGU nr. 54.28B	Mængde i DGU nr. 54.757	Mængde i DGU nr. 54.112
Klorid	26 mg/l	28 mg/l	27 mg/l
Natrium	20 mg/l	18 mg/l	21 mg/l
Jern	0,71 mg/l	0,79 mg/l	0,82 mg/l
Aggressiv kuldioxid	<2 mg/l	<2 mg/l	<2 mg/l
Mangan	0,19 mg/l	0,22 mg/l	0,22 mg/l
Sulfat	9,9 mg/l	14 mg/l	9,9 mg/l



Nitrat	<0,5 mg/l	<0,5 mg/l	<0,5 mg/l
2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	<0,01 µg/l	<0,01 µg/l	<0,01 µg/l
Arsen	2,5 µg/l	5,0 µg/l	2,8 µg/l

Tabel 1: Viser et udsnit af de seneste boringskontroller

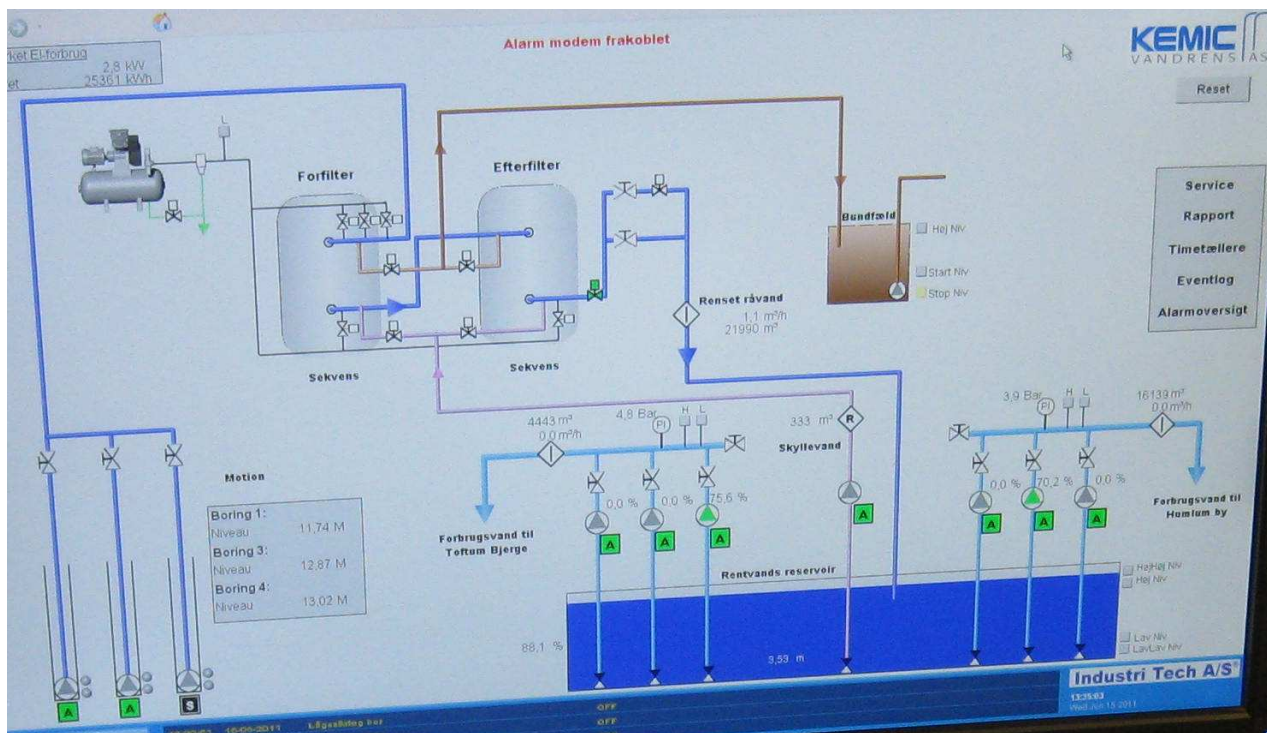
Der er ingen af parametrene i råvandet, der ligger over grænseværdien for drikkevand. Mængden af arsen i DGU nr. 54.757 ligger dog lige på grænseværdien.

2 Vandværkets vandbehandling

Råvandet fra de 3 borer samles uden for vandværksbygningen og ledes samlet ind i vandværksbygningen.

I vandværksbygningen løber vandet gennem 2 lukkede filtre, et forfilter og et efterfilter. I filterne tilsættes ilt og det aggressive kuldioxid neutraliseres. Efter filtreringen sendes vandet ned i rentvandstanken.

Ledningsnettet er delt i 2 strenge. I den ene streng sendes vandet ud til Humlum by og i den anden sendes vandet til Toftum.



Figur 4: Viser skitse over vandværksbygningen inkl. de 3 indvindingsboringer samt behandlingsanlæg

Vandværkets ledningsnet er koblet sammen med Struer Forsynings Vand A/S, derved kan der omkøbes i løbet af ganske kort tid, hvis der skulle blive behov for det



Figur 5: Viser for- og efterfilter samt 3 af rentvandspumperne og lemmen ned til rentvandstanken

3 Vandkvaliteten på Humlum Vandværk

Råvandet der pumpes op på Humlum Vandværk gennemgår simpel vandbehandling inden det sendes ud til forbrugerne. Den simple vandbehandling består af iltning og filtrering.

Vandet der sendes ud til forbrugerne som rent drikkevand overholder drikkevandskravene. Tabel 2 viser et udsnit af de seneste analyser fra afgang vandværk. En udvidet kontrol fra den 4. juli 2012.

Stof	Mængde	Drikkevandskrav
Hårdhed, total	7,8 °dH	5-30 °dH
Klorid	27 mg/l	250 mg/l
Natrium	19 mg/l	175 mg/l
Jern	<0,01 mg/l	0,1 mg/l
Mangan	<0,005 mg/l	0,02 mg/l
Nitrat	1,1 mg/l	50 mg/l
Farvetal-Pt	7,3	5
pH	7,8	7,0-8,5
Coliforme bak.	<1/100 ml	i.m. ¹
E. coli	<1/100 ml	i.m. ¹
Kimtal ved 22 grader	5/ml	50/ml
Kimtal ved 37 grader	1/ml	5/ml

Tabel 2: Viser et udsnit af den seneste udvidet kontrol fra afgang vandværk

Drikkevandet er under løbende kontrol således, at det hele tiden sikres, at vandet overholder drikkevandskravene. Struer Kommune fører jævnligt tilsyn med vandværket, ca. hvert tredje år. Seneste tilsyn blev udført i juni 2011 og kommunen havde ingen kommentarer. Det næste rutinemæssige tilsyn forventes at blive i 2014.

4 Resultaterne af den geologiske kortlægning ved Humlum Vandværk

Vandværkets 3 indvindingsboringer indvinder fra smeltevandssand i intervallet fra 33 meter til 42 meter under terræn. De miocæne aflejringer findes umiddelbart under indvindingsmagasinet. Grundvandsmaga-

sinet er bare 9 meter tykt. Over indvindingsmagasinet findes ca. 20 meter sammenhængende smeltevandsler ved kildeplads og derudover ca. 10 meter smeltevandsler.

Det beskyttende lerlag findes i et større område syd for vandværket. Tykkelsen af laget er dog lidt varierende og generelt aftagende mod syd. Tykkelsen er typisk mellem 10 og 20 meter.

Signaturforklaring

Tolket lagflade

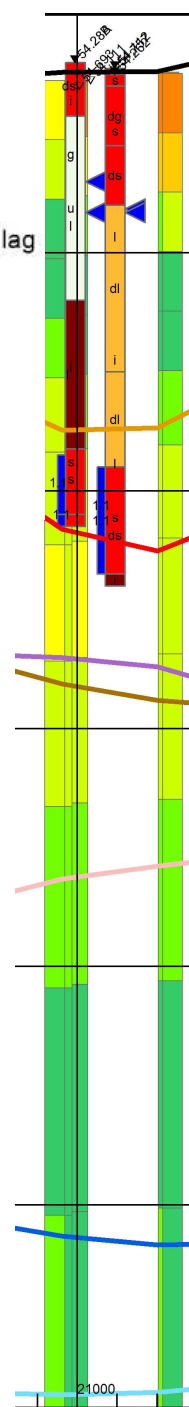
	Terræn
	Ler1
	Ler2
	Ler3
	Sand1
	Sand2
	Sand3
	Prækvartæroverflade
	Top Bastrup

Boring

	m: muld
	dl: glacial smeltevandsler
	di: glacial smeltevandssilt
	gv: oligoc□n-mioc□n-plioc□n vekslende sm□ lag
	ks: mioc□n kvartssand
	ml: glacial mor□neler (leret till)
	dg: glacial smeltevandsgrus
	ds: glacial smeltevandssand

	gl: oligoc□n-mioc□n-plioc□n glimmerler, ler i vej.f
	gs: oligoc□n-mioc□n-plioc□n glimmersand, sand i vej
	gi: oligoc□n-mioc□n-plioc□n glimmersilt, silt i vej
	s: SAND
	l: ler, mergel
	g: grus, sand og grus
	x: ukendt lag, oplysninger mangler
	z: flint, sten

MEP, DC- og TEMsondering Middelmodstand [Ohmm]	
	1 - 5
	6 - 10
	11 - 20
	21 - 30
	31 - 40
	41 - 60
	61 - 80
	81 - 100
	101 - 200
	201 - 500
	501 - 10000



Figur 6: Udsnit af den geologiske model omkring Humlum Vandværk [3].

5 Grundvandskemi

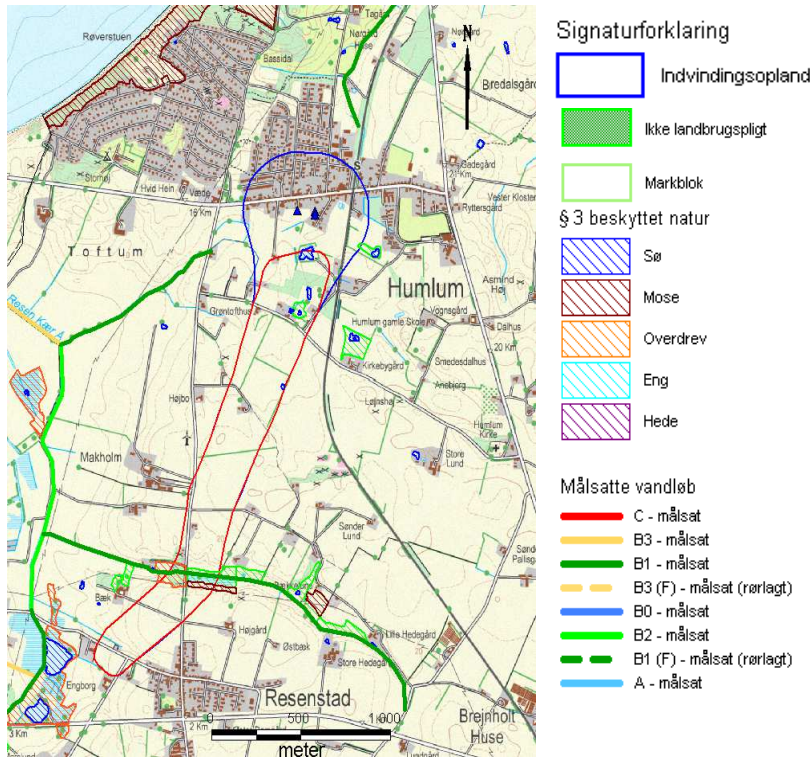
Humlum Vandværk indvinder reduceret vand af grundlæggende god kvalitet. Der er ikke målt nitrat i nogle af borerne og sulfatindholdet er under 20 mg/l i alle 3 borer.

I 2001 blev der målt 0,66 µg/l MTBE i DGU nr. 54.28B. Stoffet blev ikke målt i vandværkets rentvand. Der er ikke analyseret for stoffet siden, det vides ikke om der tale om en egentlig forurening omkring boringen.

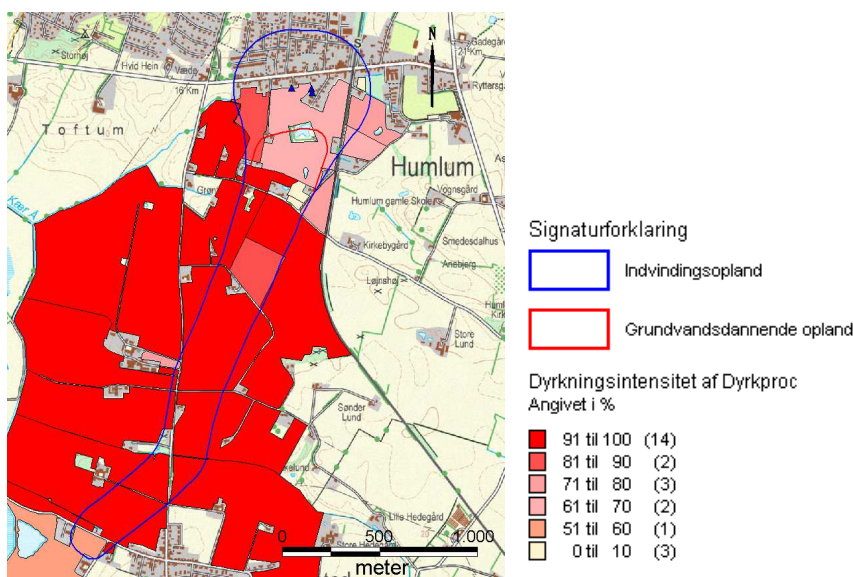
6 Arealanvendelsen og mulige forureningskilder

Hovedparten af arealet inden for indvindingsoplandet er landbrugsareal. Der er både målsatte vandløb og målsat natur.

Det samlede potentielle landbrugsareal i og op til indvindingsoplandet er opgjort til 304 ha. I 2008 var 276 ha af disse i aktuel drift. Dette giver en dyrkningsintensitet på 91 % [8]. Fordelingen af dyrkningsintensiteten i 2008 er vist på figur 7.



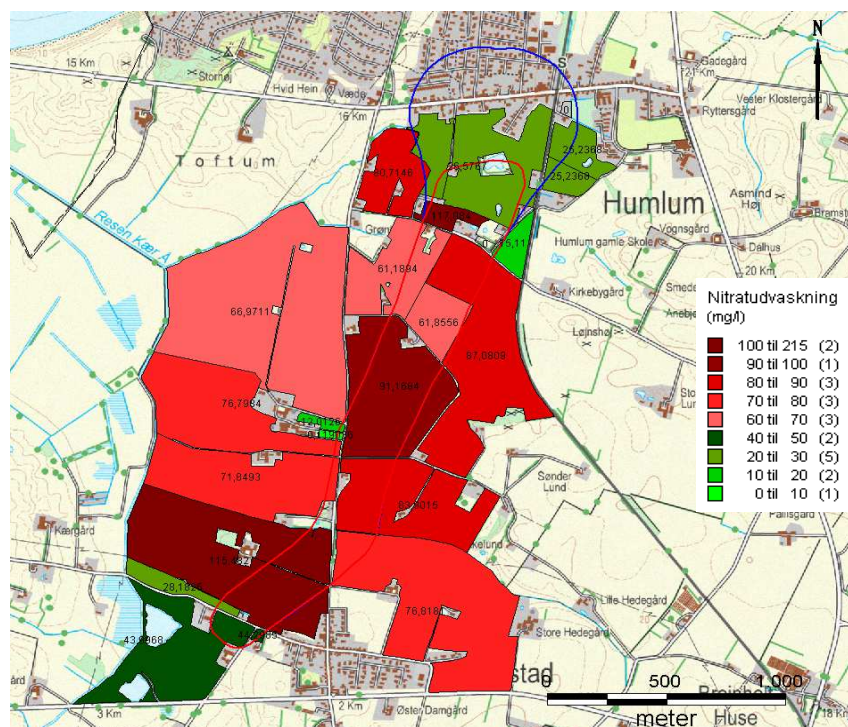
Figur 7: Viser arealfordelingen inden for indvindingsoplandet til Humlum Vandværk



Figur 8: Dyrkningsintensiteten i indvindingsoplandet til Humlum Vandværk for 2008 [8]

6.1 Nitratbelastningen i indvindingsoplandet til Humlum Vandværk

For at have et så aktuelt billede som muligt af nitratbelastningen i indvindingsoplandet er der foretaget beregninger af nitratudvaskningen i mg/l. Beregninger er foretaget af Struer Kommune i CT-tools og benytter gødnings-regnskaber fra 2005-2008 [8].



Figur 9: Nitratbelastningen i 2008 fordelt på markblokniveau [10].

Tabel 3 viser en oversigt over den gennemsnitlige fordeling af nitratudvaskningen på markblokniveau.

		2005	2006	2007	2008
Indvindingsopland	Areal	304,1 ha	304,1 ha	304,1 ha	304,1 Ha
	NO ₃ -konc.	62,28 mg/l	45,19 mg/l	55,68 mg/l	49,53 mg/l
Grundvandsdannende opland	Areal	289,44 ha	289,44 ha	289,44 ha	289,44 ha
	NO ₃ -konc.	65,83 mg/l	48,02 mg/l	59,30 mg/l	52,72 mg/l

Tabel 3: Den gennemsnitlige nitratudvaskning

Det ses, at nitratudvaskningen er faldet fra 62,28 til 49,53 mg/l de seneste 4 år. Der er 3 markblokke, hvor nitratudvaskningen i 2008 lå på over 90 mg/l. Disse 3 marker har alle indgået i en miljøgodkendelse siden 2008. Dette betyder at der ikke fremover vil ske en stigning i nitratudvaskningen tvært i mod er der lagt op til et fald.

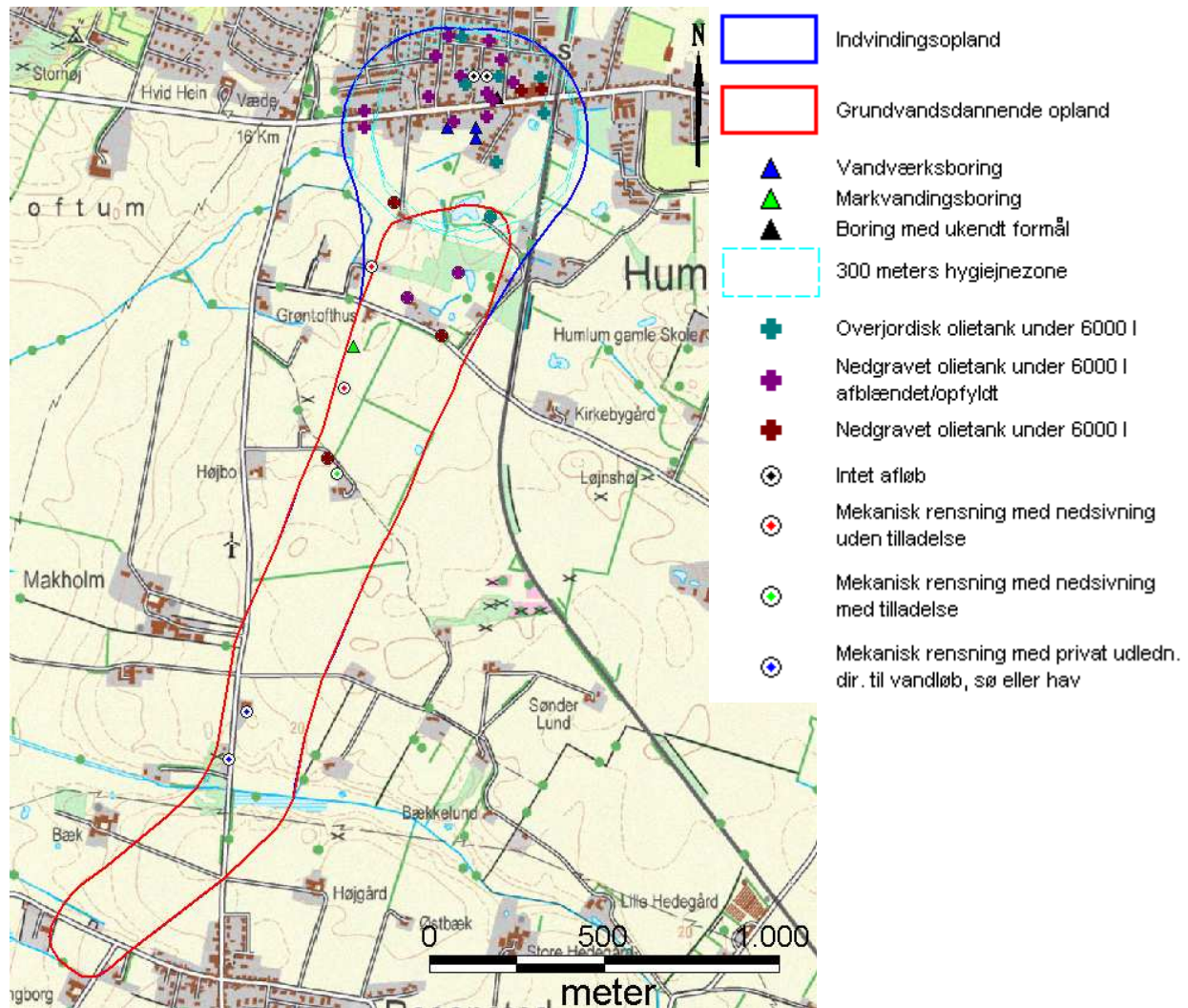
6.2 Potentielle forureningskilder i indvindingsoplandet

Inden for indvindingsoplandet er der en række ting, der kan være potentielle forureningskilder i forhold til grundvandet.

Struer Kommune har lavet en kortlægning af disse potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandet. Figur 9 viser et oversigtskort over potentielle forureningskilder. Alle forureningskilderne er samlet på tabelform i notat, der ligger i SB-sys sagen hos Struer Kommune.

Alle ejendomme inden for indvindingsoplandet har alment vand. Der findes en markvandingsboring og en boring med ukendt formål.

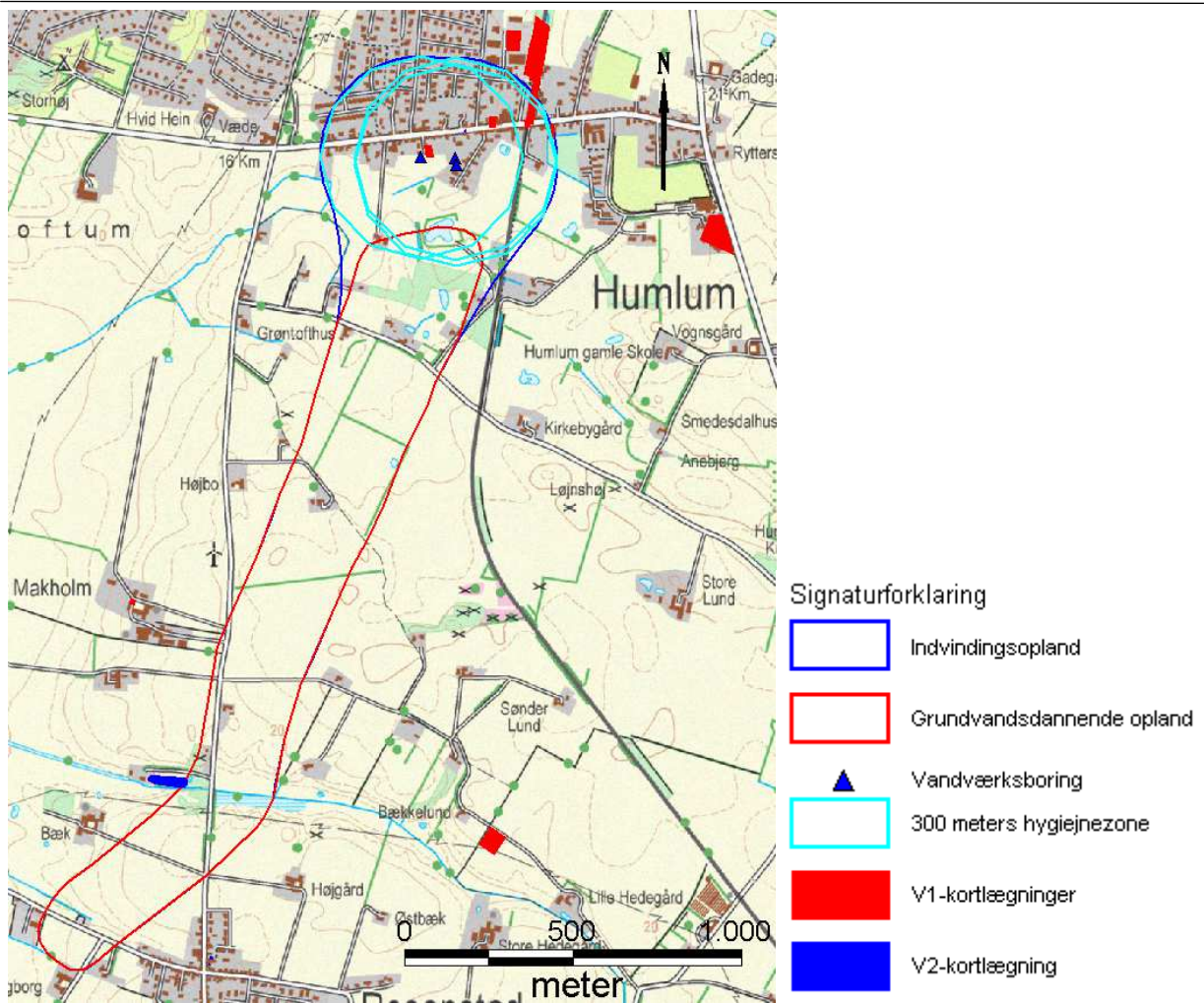
Der er 13 ejendomme, der ikke er på offentlig kloak inden for indvindingsoplandet. Heraf har de 2 af dem intet afløb. 7 ejendomme har mekanisk rensning med nedsivningsanlæg, 2 af ejendommene har tilladelse til anlægget mens de resterende 5 ejendomme ikke har en tilladelse. 4 ejendomme har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav.



Figur 10: Viser placeringen af potentielle forureningskilder

Inden for 300 meters hygiejnezone findes der 2 ejendomme uden spildevandsafløb, en ejendom med mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav og en ejendomme med mekanisk rensning med nedsivning uden tilladelse. I hygiejnezone findes der 13 nedgravede olietanke der er afblændet/opfyldte. Der 3 nedgravede olietanke inden for hygiejnezone. Derudover findes der 7 overjordiske olietanke inden for hygiejnezone.

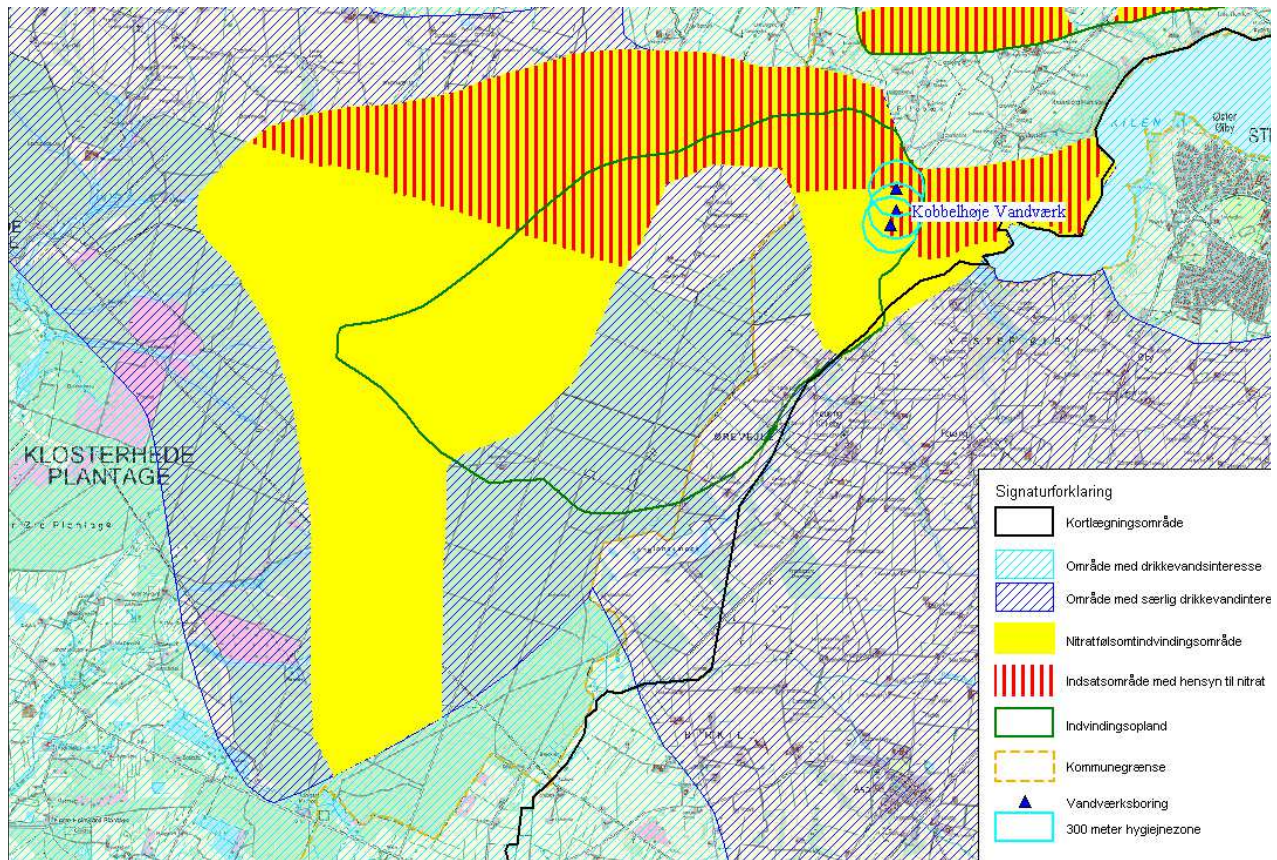
Der er registeret 4 V1-kortlægninger inden for indvindingsoplandet. Derudover er 2 V2-kortlægning.



Figur 11: Forurenede grunde inden for indvindingsoplandet ved Humlum Vandværk

Der findes 1 V1-kortlægning og 4 V2 kortlægninger inden for 300 meters hygiejnezone.

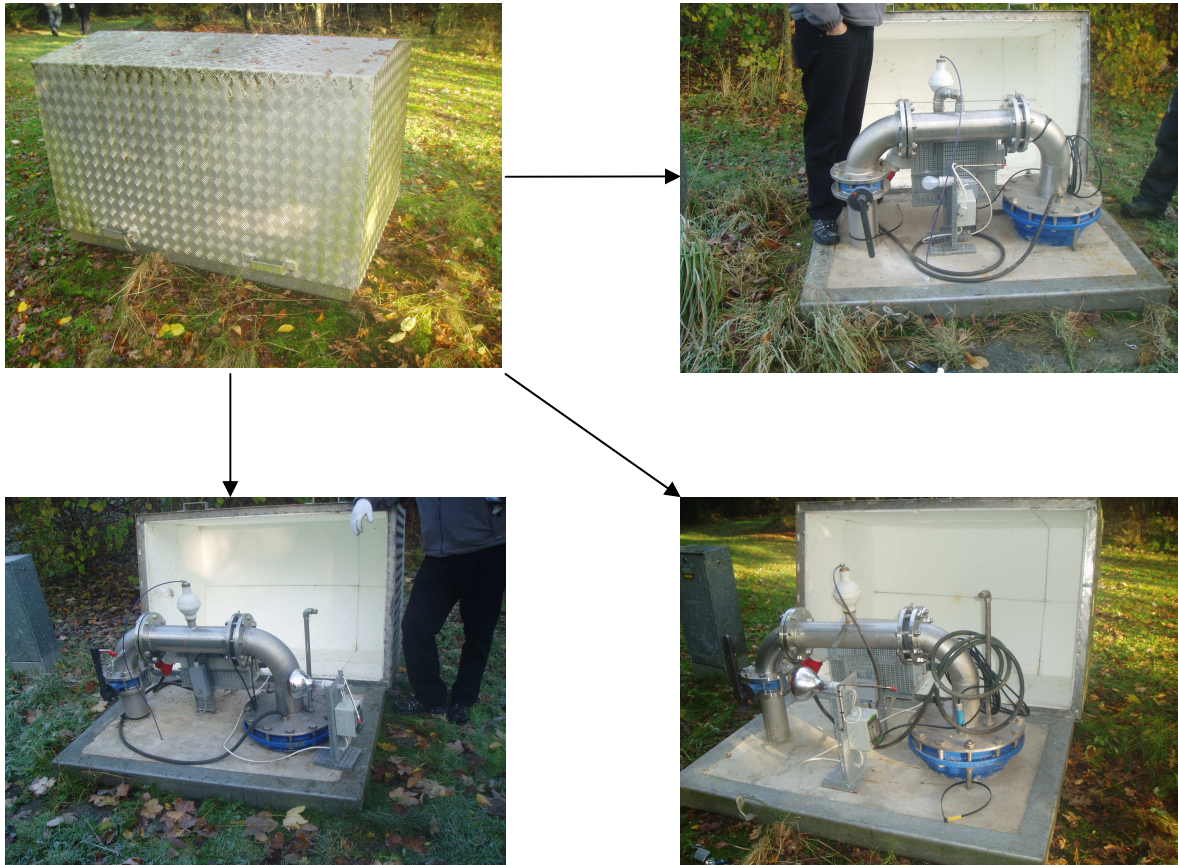
Appendiks 4 – Kobbelhøje Vandværk



1 Kobbelhøje Vandværks kildeplads

Vandværket har en kildeplads med 3 boringer. Boringerne har DGU nr. 53.334, 53.335 og 53.377. Alle boringer er indrettet som råvandsstationer, der er aflåste.

Vandværket indvinder blandingsvand fra de 3 indvindingsboringer. Alle boringerne har i det samme magasin flere filtre i forskellige dybder.



Figur 1: Viser de 3 boringer. Alle råvandsstationerne er stort set ens.

Tabel 1 viser et udsnit af de seneste boringskontroller udtaget den 8. marts 2011.

Stof	Mængde i DGU nr. 53.334	Mængde i DGU nr. 53.335	Mængde i DGU nr. 53.377
Chlorid	16 mg/l	17 mg/l	18 mg/l
Jern	0,69 mg/l	0,92 mg/l	0,49 mg/l
Aggressiv kuldioxid	7 mg/l	7 mg/l	10 mg/l
Mangan	0,068 mg/l	0,073 mg/l	0,063 mg/l
Sulfat	8,1 mg/l	6,9 mg/l	6,1 mg/l
Nitrat	<0,4 mg/l	<0,4 mg/l	<0,4 mg/l
2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	<0,01 µg/l	<0,01 µg/l	<0,01 µg/l

Tabel 1: Viser et udsnit af parametrene i de seneste boringskontroller

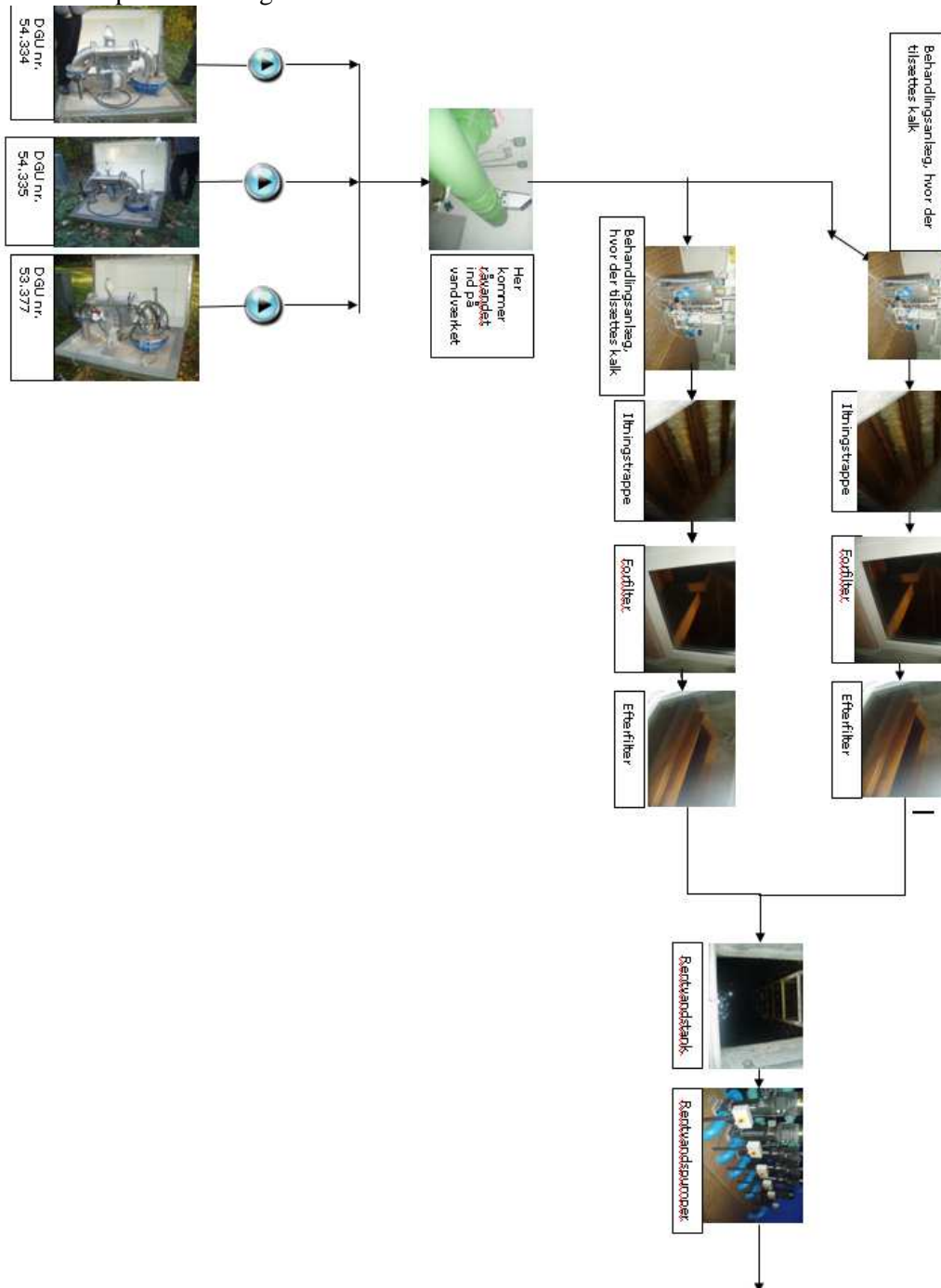
Niveaueet af aggressiv kuldioxid ligger på 7-10 mg/l, som er noget over grænseværdien. Simpel vandbehandling nedbringer niveaueet til omkring grænseværdien.

Vandet er stærkt reduceret, sulfatniveauet er stabilt lavt og der er ingen nitrat. Dermed er der på nuværende tidspunkt ingen tegn på, at vandkvaliteten er påvirket af aktiviteter på overfladen.

2 Vandværkets vandbehandling

I vandværksbygningen findes behandlingsanlæg, der består af 2 adskilte linier hver med iltningstrapper, reaktionstank, automatisk kalktilsætning, 1 forfilter og 2 efterfilter.

Til udpumpningen af drikkevand findes der en trykstyring, 2 stk. masterpumper, 3 stk. slavepumper, rentvandstank på 1000 m³ og en vandmåler.



Figur 2: Opbygningen af vandværket. Råvandet kommer ind fra de tre borer derefter tilsættes der kalk. Så løber vandet gennem iltningstrappen over i de åbne filtre, først et forfilter og derefter to efterfilter. Til sidst ender vandet i rentvandstanken inden det sendes ud til forbrugeren.

Vandværket er forsynet med et nødgeneratoranlæg, således at vandværket ikke går i stå ved strømafbrydelse.

Vandværket kan indvinde 230 m³ i timen og behandle 200 m³ i timen. Der kan sendes 300 m³ i timen ud til forbrugerne.

3 Vandkvaliteten på Kobbelhøje Vandværk

Råvandet der pumpes op på Kobbelhøje Vandværk gennemgår en simpel vandbehandling inden det sendes ud til forbrugerne. Den simple vandbehandling består af kalktilsætning, iltning og filtrering af råvandet.

Vandet som vandværket sender ud til forbrugerne som rent drikkevand, overholder stort set drikkevandskravene. Tabel 2 viser et udsnit af den seneste udvidet kontrol fra den 28. marts 2012 fra afgang vandværk.

Stof	Mængde	Drikkevandskrav
Hårdhed, total	4,7 grader dH	
Chlorid	17 mg/l	250 mg/l
Jern	0,08 mg/l	0,1 mg/l
Mangan	<0,005 mg/l	0,02 mg/l
Nitrat	<0,4 mg/l	50 mg/l
Farvetal-Pt	3 Pt mg/l	5 Pt mg/l
pH	7,87 pH	7-8,5 pH
Coliforme bak.	<1/100 ml	i.m ⁵ .
E. coli	<1/100 ml	i.m.
Kimtal ved 22 grader	<1/ml	50/ml
Kimtal ved 37 grader	<1/ml	5/ml
2,6-dichlorbenzamid(BAM) ⁶	<0,01 µg/l	0,1 µg/l

Tabel 2: Viser et udsnit af den seneste udvidet kontrol fra afgang

Drikkevandet er under løbende kontrol således, at det hele tiden sikres, at vandet overholder drikkevandskravene. Struer Kommune fører jævnligt tilsyn med vandværket, ca. hvert tredje år. Seneste tilsyn blev udført i maj 2010, og kommunen havde ingen kommentarer. Det næste rutinemæssige tilsyn forventes dog først foretaget i starten af 2014.

4 Resultaterne af den geologiske kortlægning ved Kobbelhøje Vandværk

Kobbelhøje Vandværk indvinder fra 3 borer, der alle indvinder fra kvarts- og glimmersand. Boringerne er henholdsvis 105 m (DGU nr. 53.334), 118 m (DGU nr. 53.335) og 99,5 meters dybde (DGU nr. 53.377). Boringer indvinder blandingsvand fra flere niveauer, da de alle tre har flere indvindingsfiltre på samme stamme.

Indvindingsmagasinet er beskyttet af 3 lerlag, nederst 7-12 meter glimmerler, mellemst 12-14 meter glimmerler og øverst 6-9 meter smeltevandssler. Dette overlejres af 25 meter smeltevandssand.

Den begravede dal der løber fra Klostehærhede Plantage mod nordnordøst løber ca. 3 km vest for kildepladsen til Kobbelhøje Vandværk. Dalen skærer sig helt ned i niveau med indvindingsdybden. Dette medfører, at grundvandsmagasinet i den begravede dal er dårligt beskyttet. Dermed er det ellers velbeskyttede Bastrup sand som vandværket indvinder fra også sårbart i nærheden af den begravede dal [2].

⁵ *ikke målbart

⁶ Pesticidkontrollen er udtaget den 25. oktober 2012

5 Grundvandskemi ved Kobbelhøje Vandværk

Kobbelhøje Vandværk indvinder blandingsvand fra de 3 indvindingsboringer. Alle borerne har i det samme magasin flere filtre i forskellige dybder. Vandkvaliteten er stort set ens i de 3 borerne.

Der er på nuværende tidspunkt ingen tegn på at vandkvaliteten er påvirket af aktiviteter på overfladen. Vandet er stærkt reduceret, sulfatniveauet er stabilt lavt og der er ingen nitrat.

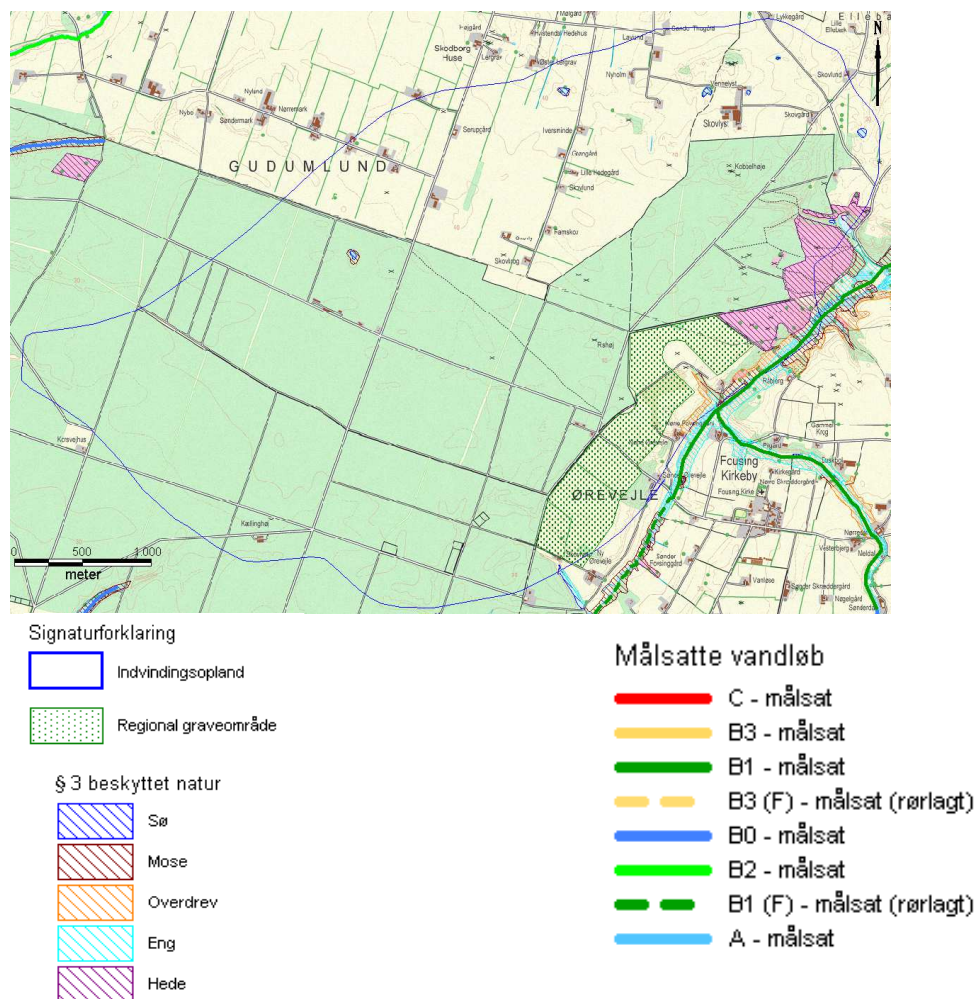
Vestnordvest for kildepladsen i undersøgelsesboringen med DGU nr. 53.616 er indholdet af aggressiv kuldioxid lavere.

Vandkvaliteten i det mellemste (sand 2) grundvandsmagasin er god.

Ca. 3 km sydvest for kildepladsen ligger DGU nr. 53.617 og analyser viser, at vandkvaliteten i det nederste og mellemste niveau er det samme som i 53.616. Vandet i det øverste niveau er som i resten af plantagen iltet og svagt nitratholdig [2].

6 Arealanvendelsen og mulige forureningskilder i indvindingsoplandet

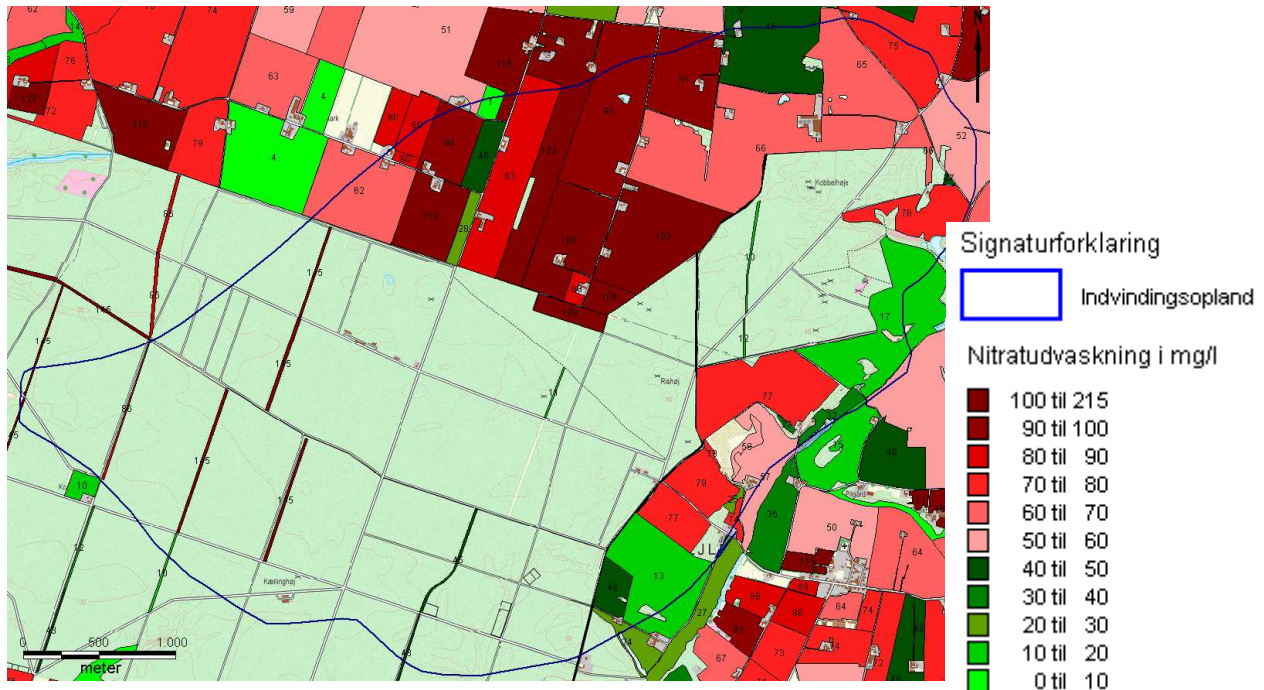
Hovedparten af arealet inden for Indsatsområdet er skov- og landbrugsarealer. Der er både målsatte vandløb og målsat natur. Der findes ligeledes et større regionalt råstofgraveområde i den sydøstlige del af området, se Figur 3



Figur 3: Viser arealfordelingen inden for indvindingsoplandet

6.1 Nitratbelastningen i indvindingsoplandet

For at have et så aktuelt billede som muligt af nitratbelastningen i indvindingsoplandet er der foretaget beregninger af nitratudvaskningen i mg/l. Beregninger er foretaget af Struer Kommune i CT-tools og benytter gødningsregnskaber fra 2008.



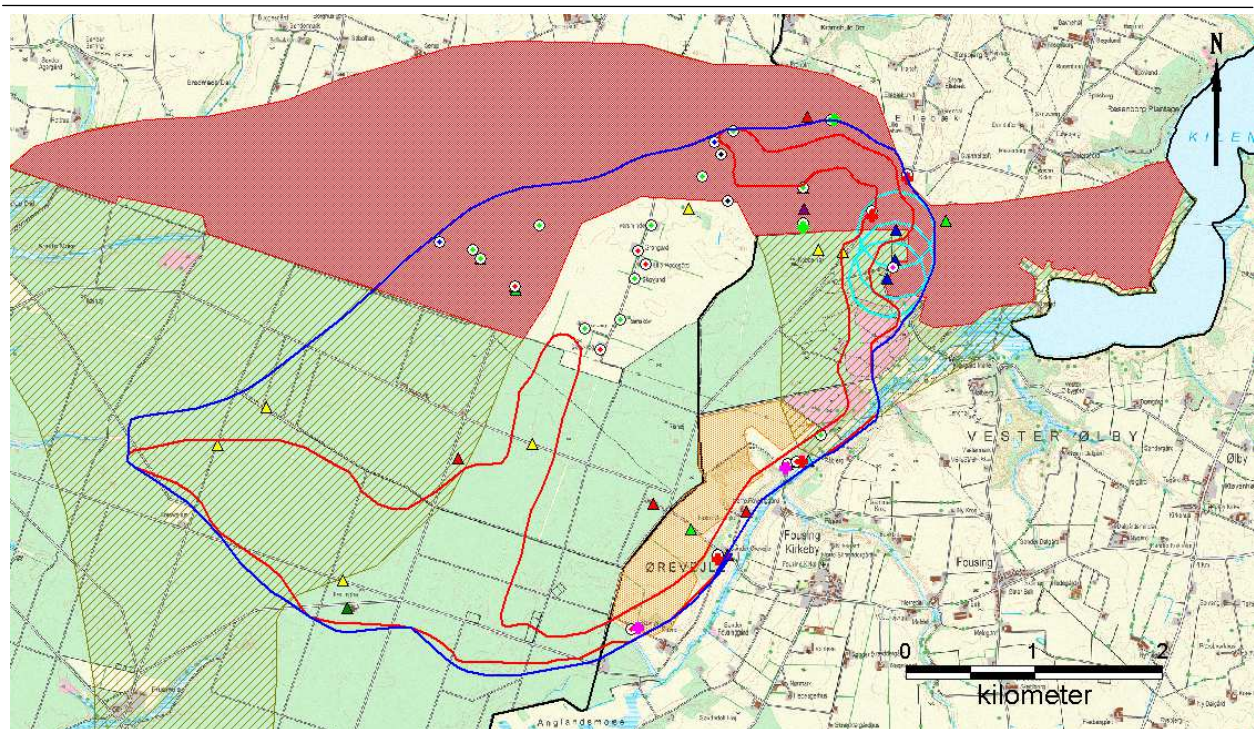
Figur 4: Viser nitratbelastningen i mg/l. Beregningerne er foretaget i CT-tools på baggrund af gødningsresultater fra 2008







Nitratudvaskningen på de arealer der benyttes til landbrugsdrift ligger generelt over 50 mg/l. Inden for 6 markblokke ligger niveauet endda over 100 mg/l.

6.2 Potentielle forureningskilder i indsatsområdet




Inden for indsatsområdet findes der en række ting der kan være potentielle forureningskilder i forhold til grundvandet.

Struer Kommune har lavet en kortlægning af potentielle forureningskilder inden for indvindingsoplandet.


Signaturforklaring

-  Indvindingsopland
-  Grundvandsdannende indvindingsopland
-  Nitratfølsomt indvindingsopland
-  Vandværkets indvindingsboring
-  300 meters hygiejnezone
-  Indsatsområde med hensyn til nitrat
-  Råstofgraveområde






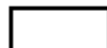
Farvekoder til type af olietanke

-  Olietank på under 6000 l, der er afblændet/opfyldt
-  Nedgravet olietank på under 6000 l
-  Overjordiske udendørs tanke på under 6000 l

Farvekoder til vandforsyningsanlæg

-  Husholdningsanlæg
-  Vandværksboring
-  Boring til landbrugsdrift
-  Boring til dambrug
-  Boring tilhørende militæret
-  Boring til markvanding
-  Statslige overvågningsboring

Farvekoder til afløbsforholdene

-  Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg med tilladelse
-  Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg uden tilladelse
-  Mekanisk og biologisk rensning
-  Mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav
-  Afløb til samlebrønd
-  Kommunegrænsen

Figur 5: Potentielle forureningskilder i indvindingsoplandet

Inden for Indsatsområdet er der 9 ejendomme med egen vandforsyning, dette kan enten være en drikkevandbrønd eller boring. Derudover er en grundvandsboring til brug ved drift af et dambrug. Der er 2 markvandingsboringer samt en boring, der benyttes til landbrugsdrift. Militæret ejer 2 boringer inden for området mens staten har 7 boringer, der benyttes til overvågning af grundvandet i Klosterheden.

Der er 29 ejendomme, der ikke er på offentlig kloak inden for indsatsområdet. Heraf har de 20 af dem mekanisk rensning med nedsivningsanlæg. 12 af ejendommene har tilladelse til anlægget mens de 8 ejendomme ikke har en tilladelse. Der er 1 ejendom, der foretager mekanisk og biologisk rensning, endvidere

5 ejendomme har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Der er 2 ejendomme der har en anden type af afløb. Vandværket er den sidste ejendom og der er afløb til samlebrønd.

Inden for den del af indsatsområdet der ligger i Struer Kommune findes der 11 registrerede olietanke, hvoraf de 7 af dem er i brug. 5 af dem er nedgravede olietanke under 6.000 liter og 2 er overjordiske tanke under 6.000 liter. Derudover har der tidligere været yderligere 3 olietanke under 6.000 liter, der nu er afblændet, mens der er 1 tank på 6.000-100.000 liter, der er afblændet.

Kigges der på de 300 meter rundt om Kobbelhøje vandværks indvindingsboringer, den såkaldte hygiejnezone, så findes der ingen boringer ud over vandværkets egne. Der findes heller ingen registeret olietanke. Der er en ejendom der har et nedsivningsanlæg uden tilladelse.

I den sydøstlige del af Indsatsområdet findes et større råstofgraveområde. Der er i 2010 4 aktive råstofgrave i graveområdet. Heraf har de 3 krav om, at der efter gravningen skal efterbehandles til natur- eller skovområde og at der ikke må gødskes eller benyttes pesticider eller sprøjtemidler.

Der er ikke registeret nogen jordforureninger. Der er en lokalitet som Region Midtjylland har ladet udgå inden kortlægningen.

Appendiks 5 – Forsvarets Indsatsplan

I dette appendiks er gengivet kapitel 2 i Forsvarets Indsatsplan for deres områder i Klosterheden.

2. Indsatsplan [10]

2.1 Indsatser

De nødvendige indsatser over for grundvandsressourcen er fastlagt med udgangspunkt i den gennemførte kortlægning af mulige forureningskilder på depotet.

I tabel 2.1 præsenteres en oversigt over indsatser, der kan øge grundvandsbeskyttelsen ved Depot Klosterhede.

Indsatserne relaterer til arealanvendelsen, vandkvaliteten samt en række potentielle punktforureningskilder, der især knytter sig til driften af anlæg og værksteder, samt oplag af olieprodukter, kemikalier og lignende.

De nødvendige indsatser omfatter i de fleste tilfælde en kontrol af, hvorvidt nuværende anlæg og installationer fungerer efter hensigten og lever op til gældende lovkrav, samt undersøgelser af jord og grundvand for, hvorvidt der er sket en forurening som følge af de nuværende eller tidligere aktiviteter på den pågældende lokalitet.

1. Vandindvindelse	
Indsats	Handling
Tilsyn med indvindingsboringer	Det skal sikres, at boringen er indrettet efter forskrifterne i BEK. Nr. 871 af 21. september 2001 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.
Tilsyn med evt. tidligere boringer	Kontrollere at boringer, der ikke længere er i brug, er sløjfet korrekt, i henhold til BEK. Nr. 1000 af 26. juli 2007 om sløjfning af boringer og brønde.
1. Arealanvendelse	
Indsats	Handling
Fastholdelse af nuværende lave kvælstofbelastning på kildepladser til Depot Klosterhedes indvindingsboringer	Der sikres, at der i kildepladszonen ikke anvendes kvælstofgødning på noget areal – heller ikke i park- og haveanlæg.
Fastholdelse af nuværende lave belastning af pesticider på Depot Klosterhede	Overholdelse af Pesticidaftalen, hvilket forbyder brug af pesticider på Forsvarets arealer. jf. miljøhåndbogen
Parkeringsarealer	Overholdelse af Pesticidaftalen, vedligeholdelse af grusparkeringer skal foregå uden brug af pesticider.
2. Forureningskilder	
Olietanke, olieudskillere, oliefyr	
Indsats	Handling
Reducering af risiko for forurening fra de nedgravede olietanke	Det kontrolleres, om olietankene opfylder gældende lovgivning (olietankbekendtgørelsen). jf. miljøhåndbogen
Reducering af risiko for forurening fra nedlagte nedgravede olietanke .	Det kontrolleres om tanke som ikke længere anvendes, er opgravet eller aflændet/sløjfet efter forskrifterne.
Reducere risiko for forurening fra nedlagte	Det undersøges om der er sket en forure-



lagertanke.	ning ved prøveudtagningsstudslen. Der føres regelmæssig kontrol med tankene, hvis de ikke er afblændet jf. olietankbekendtgørelsen.
Reducering af risiko for forurening fra den indendørstank.	Det kontrolleres, om olietankene opfylder gældende lovgivning (olietankbekendtgørelsen). jf. miljøhåndbogen
Oliefyr kontrolleres med rørføringer.	Det kontrolleres, om rørføringerne og fyr er i forsvarlig stand, og opfylder gældende lovgivning (olietankbekendtgørelsen). Ligeledes efterses gulvet for sprækker, hvis der konstateres brud skal disse udbedres, så gulvet i tilfælde af spild kan tilbageholde olie midlertidigt.
Risiko for forurening fra olieudskillere reduceres.	Olieudskillerne tømmes efter plan i miljøhåndbogen. Det undersøges om der er sket forurening fra utætheder.
Værksted, manifold, magasiner og slambassin	
Indsats	Handling
Reducering af risiko for forurening fra værksted.	Da værkstedet kun bruges til mindre reparationer og der kun forefindes håndværktøj, vurderes det ikke til at udgøre en risiko overfor grundvandsressourcen.
Reducering af forureningsrisikoen ved manifold.	Aktiviteten er ophørt. Der undersøges, om jorden og grundvandet omkring manifolden er forurennet med olieprodukter. Herefter udarbejdes en risikovurdering i forhold til grundvandsressourcen.
Reducering af forureningsrisikoen ved loading rack	Aktiviteten er ophørt, og installationen er fjernet. Der undersøges, om jorden og grundvandet omkring den tidligere loading rack er forurennet med olieprodukter. Herefter udarbejdes en risikovurdering i forhold til grundvandsressourcen.
Reducering af forureningsrisikoen fra Slambassin.	Der undersøges, om jorden og grundvandet omkring slambassinnet er forurennet med olieprodukter. Herefter udarbejdes en risikovurdering i forhold til grundvandsressourcen.
Oplag af kemikalier o. lign.	
Indsats	Handling
Opbevaring af skumvæske	Væsken opbevares i plastdunke i et nedgravet depot, det vurderes ikke at udgøre en risiko overfor grundvandsressourcen.
Reducering af forureningsrisikoen fra magasiner.	Der vurderes, om håndteringen af de opbevarede materialer i magasinerne, kan have forårsaget en forurening. Herefter udarbejdes en risikovurdering i forhold til grundvandsressourcen.
Spildevand	
Indsats	Handling
Kortlægning af spildevandsforholdene.	Spildevandssystemet undersøges.



3. Overvågning	
Indsats	Handling
Overvågning af vandkvaliteten.	En gang årligt føres der tilsyn med boringerne og der udtages vanprøver i henhold til Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

Table 2.1 Oversigt over nødvendige indsatser på Depot Klosterheden med henblik på grundvandsbeskyttelse.