

Projekt om reovering af mindre vandforsyningsanlæg

Rambøll
Vand-Schmidt

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

1 FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	11
2 INDLEDNING	15
2.1 FORMÅL	15
2.2 UDVÆLGELSE AF ANLÆG	15
2.3 UDVÆLGELSESKRITERIER	15
2.4 HØJE TÅSTRUP KOMMUNE	15
2.5 SØNDERJYLLANDS AMT	16
2.6 KONTAKT TIL ANLÆGSEJERNE	16
3 UDVALGTE ANLÆG	17
3.1 UDVALGTE ANLÆG VED HØJE TÅSTRUP	17
3.2 UDVALGTE ANLÆG I SØNDERJYLLAND	17
4 VANDKVALITET INDEN RENOVERING	19
5 ANLÆGSBESKRIVELSE	20
5.1 SENDELØSEVEJ 1, 2630 TAASTRUP	20
5.2 HYLDEVANG 6, 2630 TAASTRUP	20
5.3 INGERSVEJ 4, 2640 HEDEHUSENE	21
5.4 HØHOLMVEJ 4, 2630 TAASTRUP	22
5.5 SKOVRUPVEJ 23, 6070 CHRISTIANSFELD	22
5.6 FRØRUP ØSTERVEJ 7, 6070 CHRISTIANSFELD	23
5.7 DAMGÅRDVEJ 9, RUGBJERG, 6230 RØDEKRO.	24
5.8 RANDEUPVEJ 130, 6780 SKÆRBÆK	24
5.9 BREDEVADVEJ 41, 6372 BYLDERUP-BOV	25
5.10 BÆK NØRREMARK 10, 6500 VOJENS.	25
5.11 SDR. HOSTRUP, 6200 AABENRAA	26
6 RENOVERINGSFORLØBET	27
6.1 TIDSPLAN	27
6.2 DGU NR. 200.0777, SENDELØSEVEJ 1, 2630 TAASTRUP	27
6.3 DGU NR. 200.340B, HYLDEVANG 6, 2630 TAASTRUP	28
6.4 DGU NR. 200.3030, INGERSVEJ 4, 2640 HEDEHUSENE	29
6.5 DGU NR. 200.3898, HØHOLMVEJ 4, 2630 TAASTRUP	29
6.6 DGU NR. 142.549, SKOVRUPVEJ 23, 6070 CHRISTIANSFELD	30
6.7 DGU NR. 142.596, FRØRUP ØSTERVEJ 7, 6070 CHRISTIANSFELD	30
6.8 DGU NR. 160.653, DAMGÅRDVEJ 9, RUGBJERG, 6230 RØDEKRO.	31
6.9 DGU NR. 158.853, RANDEUPVEJ 130, 6780 SKÆRBÆK	31
6.10 DGU NR. 167.618, BREDEVADVEJ 41, 6372 BYLDERUP-BOV	32

6.11	DGU NR. 142.874, BÆK NØRREMARK 10, 6500 VOJENS	32
6.12	DGU NR. 168.1374, FLENSBORGVEJ 355 SDR. HOSTRUP, 6200 AABENRAA	33

1 Forord

Projektet ”Renovering af mindre vandforsyningsanlæg” er gennemført i perioden september 2001 – december 2003.

Miljøstyrelsen udbød projektet ved udbudsbekendtgørelse af 4. maj 2001.

Hovedformålet er om muligt at opstille retningslinier for renovering af mindre vandforsyningsanlæg forurenet med enten nitrat, bakterier eller pesticider og således hjælpe ejere af vandforsyningsanlæg beliggende i det åbne land, hvor tilslutning til f.eks. offentlig vandforsyning ikke er mulig.

Projektet er gennemført af et konsortium bestående af RAMBØLL og Vand-Schmidt A/S med følgende nøglepersoner:

RAMBØLL:
Tina Otterstrøm, projektleder
Michel Boeck

Vand-Schmidt A/S
Henrik Schmidt

Vand-Schmidt A/S har forestået renoveringerne af de udvalgte anlæg, mens RAMBØLL har været hovedansvarlig for kontakten med anlægsejere samt udarbejdelsen af rapport, men der har under hele forløbet været tale om et tæt samarbejde mellem parterne.

Konsortiet ønsker at takke de anlægsejere, der har deltaget i renoveringsforsøgene og i den forbindelse både Sønderjyllands Amt ved Poul-Frederik Christensen og Høje Tåstrup Kommune ved Per Bøgelund Hansen for deres medvirken til projektets gennemførelse.

Projektet har været fulgt af en styregruppe med følgende sammensætning:
Martin Skriver (formand), Miljøstyrelsen
Britt Nedergaard-Petersen, Miljøstyrelsen
Camilla Rask Nordal, Kommunernes Landsforening
Jens Stochmarr, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse

Sammenfatning og konklusioner

Stadig flere og flere mindre vandforsyningsanlæg får konstateret dårlig vandkvalitet og skal forbedre forholdene. I mange tilfælde er den sikreste og nemmeste måde at blive tilsluttet f.eks. offentlig vandforsyning, men i det åbne land er det ikke altid en nærliggende mulighed. Hvis der er langt til den nærmeste offentlige vandforsyning, kan transporttiden for vandet blive så lang, at det går ud over kvaliteten, og udgifterne forbundet med tilslutningen kan blive urimeligt store. Andre muligheder kan være etablering af en ny boring eller renovering af vandforsyningsanlægget, og sidstnævnte vil der blive fokuseret på i denne rapport.

I dette projekt er der foretaget renoveringer af i alt 11 anlæg med vandkvalitetsproblemer for om muligt at opstille tekniske og økonomiske retningslinier i relation til forurening med nitrat, pesticider og bakteriologi.

De udvalgte anlæg er karakteriseret med hensyn til konstruktion, magasin og forurening, og der er indhentet oplysninger om vandkvalitet samt suppleret med nye analyser.

Efter renovering af anlæggene er der som minimum udtaget prøver ca. 14 dage herefter og igen efter et år for at vurdere både den umiddelbare virkning og langtidseffekten. Af analyseparametre er der fokuseret på problemparametrene.

På basis af vandanalyser udført efter renovering er resultaterne af anlægsrenoveringer sammenfattet i nedenstående tabel.

DGU-nr	Type	Forurening	Status for vandkvalitet efter renovering
200.0777	Brønd+boring	Pesticider kim	Pesticidkoncentration er nu under den gældende grænseværdi. Bakteriologiske forhold er nu i orden (efter kloring).
200.0340B	Brønd+boring	Pesticider	Pesticidkoncentration er nu under den gældende grænseværdi.
200.3030	Boring	Pesticider Coliforme	Pesticidkoncentration er fortsat under den gældende grænseværdi, men niveauet reduceret. Bakteriologiske forhold er nu i orden (efter kloring).
200.3898	Boring	Nitrit / nitrat Pesticider	Pesticidkoncentration er fortsat under den gældende grænseværdi, men niveauet reduceret. Nitratkoncentrationen er uændret, men fortsat under gældende grænseværdi. Nitritkoncentrationen i behandlet vand er nu under grænseværdien.
142.549	Brønd+boring	Pesticider Kim	Pesticidkoncentration er nu under den gældende grænseværdi. Bakteriologiske forhold er fortsat i orden, men niveauet reduceret.
142.596	Boring	Pesticider	Pesticidkoncentration er uændret og væsentlig over gældende grænseværdi.

160.653	Boring	Nitrat Kim	Nitratkoncentrationen er uændret og over gældende grænseværdi. Bakteriologiske forhold er fortsat i orden (efter kloring), men niveauet reduceret.
158.853	Brønd+boring	Nitrat Fosfor	Nitratkoncentrationen er stort set uændret og over gældende grænseværdi. Fosforkoncentrationen er nu under gældende grænseværdi.
167.618	Boring	Kim	Bakteriologiske forhold er fortsat i orden (efter kloring), men niveauet reduceret.
142.874	Brønd+boring	Nitrat Kim	Nitratkoncentrationen er stort set uændret og en smule over gældende grænseværdi. Bakteriologiske forhold er fortsat i orden (efter kloring), men niveauet reduceret.
168.1374	Boring	Kim	Bakteriologiske forhold er nu i orden (efter kloring).

Sammenfatning

Omkostningsniveauet for reovering varierer fra 3.000 kr. til 50.000 kr. pr. anlæg. Dybe brønde og boringer, som ombøres eller udbygges med nye filterkonstruktioner, er de mest omkostningskrævende. For boring DGU nr. 160.653 svarer reoveringsomkostninger stort set til omkostningerne til etablering af en ny boring.

I tabellen nedenfor er omkostningerne (afrundet) udspecificeret for det enkelte anlæg.

DGU-nr	Type	Reoveringsomkostninger (kr.)	Vandkvalitetskrav*
200.0777	Brønd+boring	30.500	Opfyldt
200.0340B	Brønd+boring	22.500	Opfyldt
200.3030	Boring	14.100	Opfyldt
200.3898	Boring	23.600	Opfyldt
142.549	Brønd+boring	6.500	Opfyldt
142.596	Boring	3.000	Ej opfyldt
160.653	Boring	46.500	Ej opfyldt
158.853	Brønd+boring	10.000	Ej opfyldt
167.618	Boring	8.600	Opfyldt
142.874	Brønd+boring	15.000	Ej opfyldt
168.1374	Boring	9.100	Opfyldt

Reoveringsomkostninger

* Vandkvalitetskrav for udvalgte analyseparametre

I tabellerne nedenfor er resultaterne af reoveringsforløbet vist som funktion af konstruktion og forureningstype samt magasintype. Tallene med % angivelse henviser til det procentvise antal af anlæggene (fordelt på konstruktionstype henholdsvis magasintype og forureningstype) hvor reoveringsprocessen har medført en forbedring af forholdene.

Type	Pesticider	Nitrat	Fosfor	Bakteriologi
Brønd+boring	100% (3/3)	0 % (0 / 2)	100% (1 / 1)	100% (3 / 3)
Boring	66% (2 / 3)	0 % (0 / 2)		100 % (4 / 4)

Resultater set i relation til konstruktionstype

Magasintype	Pesticider	Nitrat	Fosfor	Bakteriologi
Kalk	100% (4 / 4)	0% (0 / 1)		100% (2 / 2)
Sand / grus	100% (2 / 2)	0 % (0 / 3)	100% (1 / 1)	100% (5 / 5)

Resultater set i relation til magasintype

Den overordnede succesrate for renoveringsforløbet er sammenfattet i tabellen nedenfor

Pesticider	Nitrat	Fosfor	Bakteriologi
83% (5/6)	0 % (0 / 4)	100% (1 / 1)	100% (7 / 7)

Overordnede resultater

Der er sket en forbedring af vandkvaliteten i 7 af de 11 anlæg, mens der i 4 anlæg ikke er registreret en markant ændring eller forbedring af vandkvaliteten efter renovering. I visse tilfælde er de bakteriologiske forhold blevet midlertidigt forværret. Dette gør sig gældende for alle anlæg, som ikke er blevet desinficeret (kloring) umiddelbart efter renovering. Flere af anlæggene er blevet kloret efterfølgende, og vandanalyserne viser, at forholdene nu er tilfredsstillende.

Renoveringen har ikke haft en effekt for anlæggene med for høj nitratkoncentration, idet nitratkoncentrationen forblev stort set uændret. Dette kan tyde på problemer med nitrat i grundvandsreservoiret (regionalt eller lokalt).

I en enkelt boring (168.1374) blev nitratkoncentrationen dog stort set halveret fra ca. 28 mg/l til ca. 13 mg/l (gennemsnitlige værdier). I dette specifikke tilfælde var det påvist, at problemet var hovedsagligt nedsivning af overfladevand. Fosforkoncentrationen i samme boring forblev imidlertid stort set uændret omkring 0,12 mg/l. I boring 158.853, hvor der var problemer med en høj fosforkoncentration ved siden af en høj nitratkoncentration, har renovering omvendt medført et fald i fosforkoncentrationen fra ca. 1 mg/l til ca. 0,11 mg/l, hvorimod nitratkoncentrationen i samme boring har været uændret eller stigende og væsentlig over grænseværdien. For disse to boringer ser det derfor umiddelbart ikke ud til, at der er en sammenhæng mellem kilden til fosfor- og nitratforurening.

Sammenfattende har renovering af de tre nitratbelastede boringer, 160.453, 158.853 og 142.874 ikke haft den tilsigtede effekt, dvs. at opnå overholdelse af drikkevandskravene. For sidstnævnte er overskridelsen imidlertid meget lille (50-53 mg/l) og vil formentlig ikke umiddelbart udløse krav om forbedring af vandkvaliteten, men måske en nærmere overvågning i de kommende år. Samtlige anlæg tilbydes dog sløjfning.

Mht. pesticider ser det ud til, at renoveringsforløbet har medført en forbedring af forholdene for de fleste anlæg (5 ud af 6). I en enkelt boring (142.596) er pesticidkoncentration forblevet over gældende grænseværdier, hvilket sandsynligvis kan tilskrives en lokal magasinforurening. Boringen tilbydes derfor sløjfet. Renoveringstiltag i forbindelse med pesticidforurening såsom forbedring af brøndkonstruktionen eller udskiftning af forerørsforsegling har en høj succesrate, hvilket tyder på, at pesticidforurening i de renoverede anlæg var forbundet med indsivning af forurenede overfladevand eller forurenede grundvand fra sekundære magasiner. Det er ikke muligt at afgøre efter den forholdsvise korte tid (ca. 1 år efter renovering), om den konstaterede positive effekt af de udførte renoveringer er "langtidsholdbar".

Anlægsrenoveringen har været særdeles effektiv for alle anlæg med ringe bakteriologiske forhold. Den høje succesrate tilskrives, at renoveringstiltagene gik ud på at hindre nedsivning af forurenede overfladevand, som menes at være kilden til forurening.

Overordnet set er der ikke en entydig sammenhæng mellem omkostningsniveauet for renovering og effekten (forbedring af vandkvalitet) af renovering. I de fleste tilfælde er omkostningerne til renovering dog forholdsvis lave set i forhold til etablering af en ny boring, som typisk vil være alternativet, hvis der er langt til enten privat eller offentlig vandværk.

Generelt set har undersøgelser før renovering vist, at de fleste anlæg er i ringe stand med hensyn til installationer herunder pumper, rør og vandbehandlingsanlæg. I de fleste tilfælde skal renoveringen af boringen (eller brønden) suppleres med en gennemgribende renovering/udskiftning af installationer.

For anlæggene med bakteriologiske problemer vil en renovering af anlæggene medføre en meget sandsynlig forbedring af forholdene for en relativ lille økonomisk indsats. Det anbefales, at boringer/brønde altid desinficeres efter renovering, og det kan i visse tilfælde være nødvendigt at udføre en desinficering (vha. kloring f.eks.) af flere omgange.

Anlæggene med høje nitratkoncentrationer bør kun renoveres i det omfang, at det kan påvises med sikkerhed, at problemerne skyldes nedsivning af forurenede overfladevand. Undersøgelsen har vist, at det er yderst usandsynligt, at en renovering af anlæggene vil medføre en væsentlig lavere nitratkoncentration.

På baggrund af undersøgelsens beskedne omfang m.h.t. anlæg med en pesticidforurening er det ikke sikkert at konkludere, at der kan opnås en signifikant forbedring i alle tilfælde, men set i relationen til de forholdsvis små udgifter forbundet med renoveringstiltagene vil en renovering være en oplagt mulighed for at forbedre forholdene.

En enkelt boring (142.596) anbefales sløjfet pga. en høj pesticidkoncentration, som stort set har været uændret eller stigende under undersøgelses- og renoveringsforløbet. Tre boringer (160.453, 158.853 og 142.874) tilbydes sløjfning på grund af nitratindhold over grænseværdien ved den seneste analyserunde.

Summary and conclusions

A growing number of smaller water supplies are reported to have poor water quality and are requested to make improvements. In many cases the safest and easiest way is to be connected for instance to the public water supply, but in the open country this is not always an obvious possibility. If the distance to the nearest public water supply is long, the resulting transport period may affect the quality, and the costs of connecting can grow unreasonably high. In such cases it is an option to rehabilitate the water supply facility.

This project deals with the rehabilitation of 11 facilities with water quality problems, establishing the technical and economic guidelines in relation to contaminations by nitrate and pesticides and to bacteriology.

The selected facilities are characterised by their construction, reservoir and contamination, and information was obtained regarding water quality, supplemented with new analyses.

After renovation of the facilities, sampling was carried out after approximately two weeks, as a minimum, and again after one year, to assess both immediate and long-term effects. Among the analytical parameters, focus was on problem parameters.

Based on water analyses made after renovation, the results of facility renovation are summarised in the table below.

DGU no.	Type	Contamination	Status for water quality after renovation
200.0777	Well+ boring	Pesticides Embryo	Pesticide concentration is now under the applicable limit value. Bacteriological conditions are now in order (after chlorination).
200.0340B	Well+ boring	Pesticides	Pesticide concentration is now under the applicable limit value.
200.3030	Boring	Pesticides Coliform	Pesticide concentration is still under the applicable limit value, but the level is reduced. Bacteriological conditions are now in order (after chlorination).
200.3898	Boring	Nitrite/ nitrate Pesticides	Pesticide concentration is still under the applicable limit value, but the level is reduced. Nitrate concentration is unaltered, but still under applicable limit value. Nitrite concentration in treated water is now below limit value.
142.549	Well+ boring	Pesticides Embryo	Pesticide concentration is now under the applicable limit value. Bacteriological conditions are still in order, but the level is reduced.
142.596	Boring	Pesticides	Pesticide concentration is unaltered and considerably above applicable limit value.
160.653	Boring	Nitrate Embryo	Nitrate concentration is unaltered and above applicable limit value. Bacteriological conditions are still in order (after chlorination) but

			the level is reduced.
158.853	Well+ boring	Nitrate Phosphor	Nitrate concentration is largely unaltered and above applicable limit value. Phosphor concentration is now below applicable limit value.
167.618	Boring	Embryo	Bacteriological conditions are still in order (after chlorination) but the level is reduced.
142.874	Well+ boring	Nitrate Germ	Nitrate concentration is largely unaltered and slightly above applicable limit value. Bacteriological conditions are still in order (after chlorination) but the level is reduced.
168.1374	Boring	Germ	Bacteriological conditions are now in order (after chlorination).

Summary

The level of costs for renovation varies from DKK 3,000 to DKK 50,000 per facility. Deep wells and borings, which are re-bored or extended with new filter constructions, are the most costly. At boring DGU no. 160.653 the renovation costs are about equal with the costs of a new boring.

In the table below the costs (rounded figures) are specified for the individual facility.

DGU no.	Type	Renovation costs (DKK)	Water quality req.*
200.0777	Well+ boring	30.500	Fulfilled
200.0340B	Well+ boring	22.500	Fulfilled
200.3030	Boring	14.100	Fulfilled
200.3898	Boring	23.600	Fulfilled
142.549	Well+ boring	6.500	Fulfilled
142.596	Boring	3.000	Not fulfilled
160.653	Boring	46.500	Not fulfilled
158.853	Well+ boring	10.000	Not fulfilled
167.618	Boring	8.600	Fulfilled
142.874	Well+ boring	15.000	Not fulfilled
168.1374	Boring	9.100	Fulfilled

Renovation costs

* Water quality requirements for selected analysis parameters

The tables below present results of the renovation process shown as function of construction and contamination types, as well as reservoir type. Figures with % refer to the percentage number of facilities (distributed on construction type, respectively reservoir type and contamination type), where the renovation process has involved improved conditions.

Type	Pesticides	Nitrate	Phosphorus	Bacteriology
Well+ boring	100% (3/3)	0 % (0 / 2)	100% (1 / 1)	100% (3 / 3)
Boring	66% (2 / 3)	0 % (0 / 2)		100 % (4 / 4)

Results in relation to construction type

Reservoir type	Pesticides	Nitrate	Phosphorus	Bacteriology
Lime	100% (4 / 4)	0% (0 / 1)		100% (2 / 2)
Sand / gravel	100% (2 / 2)	0 % (0 / 3)	100% (1 / 1)	100% (5 / 5)

Results in relation to reservoir type

The overall success rate for the renovation process is summarised in the table below.

Pesticides	Nitrate	Phosphorus	Bacteriology
83% (5/6)	0 % (0 / 4)	100% (1 / 1)	100% (7 / 7)

Overall results

Water quality has been improved in 7 of the 11 facilities, while in 4 facilities clear changes or improvements of the water quality after renovation were not registered. In some instances, however, the bacteriological conditions have deteriorated. This applies to facilities that were not disinfected (by chlorination) immediately after renovation. Several of the facilities were chlorinated since then, and water samples show that conditions are now satisfactory.

The renovation has not had an effect on the facilities where the nitrate concentration was too high, since the nitrate concentration was practically unaltered. This could indicate problems with nitrate in the groundwater reservoir (regionally or locally).

In a single boring (168.1374), however, the nitrate concentration was almost halved from app. 28 mg/l to app. 13 mg/l (average values). In this specific incidence it was proven that the problem was mainly percolation of surface water. Still, the phosphorus concentration in the same boring remained almost unaltered around 0.12 mg/l. In boring 158.853, where there were problems with too high phosphorus concentration next to a high nitrate concentration, the renovation on the other hand involved a decrease in phosphorus from app. 1 mg/l to app. 0.11 mg/l, whereas the nitrate concentration in the same boring remained the same or was increasing, and considerably above the limit value. For these two borings it therefore seems unlikely that there should be a correlation between the source of phosphorus and nitrate contamination.

Conclusively, the renovation of the three nitrate-impacted borings, 160.453, 158.853 and 142.874, has not had the desired effect, i.e. to obtain compliance with drinking water requirements. For the latter, though, the transgression is very small (50-53 mg/l) and will probably not release an immediate demand for improvements of the water quality, although perhaps a closer surveillance over the next years. All facilities are, however, offered a discontinuation.

Regarding pesticides it seems that the renovation process has involved an improvement of conditions for most facilities (5 out of 6). In one boring (142.596) the pesticide concentration remained above the limit values, which can probably be ascribed to a local reservoir contamination. The boring is therefore offered a discontinuation. Renovation activities in connection with pesticide contamination, such as improvement of well constructions or replacement of borehole (surface) sealing, has a high success rate, which indicates that pesticide contamination in the renovated facilities was related to infiltration of contaminated surface water or contaminated groundwater from secondary reservoirs. It is not possible to establish after the relatively short time (app. one year after renovation) whether the demonstrated positive effect of the implemented improvements is sustainable.

Renovation was highly effective for all facilities with poor bacteriological conditions. The high success rate is ascribed to the fact that the renovation activities aimed at preventing percolation of contaminated surface water, which is thought to be the source of contamination.

In general there is no unambiguous correlation between the level of renovation costs and the effect (improvement of water quality) of renovation. In most instances the costs of renovation are still relatively low compared to establishing a new boring, which would typically be the alternative, if private or public waterworks are located far away.

Generally speaking, investigations before renovation prove that most facilities are in poor condition as regards installations, including pumps, pipes and water treatment facility. In most cases renovation of the boring (or well) must be supplemented by a thorough renovation/replacement of installations.

For facilities with bacteriological problems, renovation will lead to a very likely improvement of conditions at relatively low costs. It is recommended that borings/wells always be disinfected after renovation, and in some instances it may be necessary to carry out disinfection (using chlorination) several times.

Facilities with high nitrate concentrations should only be renovated to the extent that it can be firmly proven that problems are caused by contaminated surface water. The investigation shows that it is highly unlikely that renovation of the facilities will involve a significantly lower nitrate concentration.

Based on the modest scope of the investigation regarding facilities with pesticide contamination it is not safe to conclude that a significant improvement can be obtained in all cases, but considering the relatively small costs of renovation activities, it is an obvious possibility for improvement.

It is recommended to discontinue one boring (142.596), due to a high pesticide concentration that has largely been unaltered or increasing since the investigation and renovation process. Three borings (160.453, 158.853 and 142.874) are offered discontinuation because of nitrate contents above limit values at the latest round of analyses.

2 Indledning

2.1 Formål

Projektets formål er at undersøge mulighederne for at redde nogle af de vandforsyningsanlæg, der i dag må lukkes på grund af forurening med bakterier, nitrat eller pesticider, samt opstille tekniske og økonomiske retningslinier for renovering af disse mindre vandforsyningsanlæg i det åbne land. Disse anlæg er typisk beliggende langt fra et offentligt eller privat vandværk og har dermed ikke en umiddelbar adgang til at få rent drikkevand, hvis egen forsyning ikke længere kan anvendes.

2.2 Udvalgelse af anlæg

Oprindelig skulle anlæggene udvælges i samarbejde med styregruppen blandt Vandfondens tilskudssager vedrørende støtte til forureningstruede vandindvindinger. Det måtte imidlertid opgives, da sagerne var for mangelfuldt belyst til at danne grundlag for en udvælgelse. Der blev i stedet taget kontakt til Sønderjyllands Amt og Høje Tåstrup Kommune, som havde gennemført en omfattende registrering af alle vandindvingsanlæg på deres område. Alle udvalgte vandforsyningsanlæg er således placeret i de to ovennævnte områder.

2.3 Udvalgelseskriterier

Ved udvælgelse blev følgende kriterier højest prioriteret:

- Tilgængelig geologisk beskrivelse (boreprofiler m.m.) samt tilstandsregistrering.
- Problemer med overholdelse af drikkevandskvalitet (på baggrund af tidligere udførte vandanalyser)
- Planlagt anvendelse som vandforsyning fremover.
- Repræsentativitet mht. konstruktionstype, forurening og geologi.

2.4 Høje Tåstrup Kommune

På baggrund af en boringsdatabase for Høje Tåstrup (Registrering og tilstandsvurdering) udarbejdet af Per Bøgelund Hansen i årene 2000 - 2001 blev der udarbejdet en bruttoliste på ca. 15 anlæg, som kunne komme i betragtning til renoveringsforsøgene. Boringsdatabasen gav kun oplysninger om anlæggenes udformning og tilstand, og supplerende oplysninger om geologi og filterkonstruktioner blev derfor indhentet ved søgning i Geo-databaser og forespørgsler hos GEUS. Der blev afholdt et møde mellem RAMBØLL og Per Bøgelund 2002-02-12 med henblik på yderligere udvælgelse blandt disse 15 anlæg og fremskaffelse af tidligere udførte vandanalyser for de foreløbigt udvalgte anlæg. Herefter blev der udvalgt 4 vandforsyningsanlæg.

2.5 Sønderjyllands Amt

Ved møde hos Sønderjyllands Amt 2002-01-28 blev der udarbejdet en bruttoliste på 35 anlæg. Efter gennemgang af tilgængelige tilstandregistreringer, geologi samt vandanalyser blev der udarbejdet en nettoliste på 10 vandforsyningsanlæg.

2.6 Kontakt til anlægsejerne

Anlægsejerne blev kontaktet pr. brev ultimo marts for accept til medvirken i projektet omkring reovering af deres vandforsyningsanlæg. Tre anlægsejer fra Sønderjyllands Amt meldte tilbage, at deres ejendom imidlertid var tilsluttet en anden (kommunal) vandforsyning. De øvrige anlægsejer gav deres accept til iværksættelse af et reoveringsforsøg. I alt er der således 11 anlæg fordelt på 4 ved Høje Tåstrup og 7 i Sønderjyllands Amt.

3 Udvalgte anlæg

3.1 Udvalgte anlæg ved Høje Tåstrup

Anlæggene blev besøgt af RAMBØLL og Per Bøgelund 2002-04-09.

DGU-nr.	Adresse
200.0777	Marianne Inge Sørensen, Sengeløsevej 1, 2630 Taastrup
200.0340B	Grith Meulengracht, Hyldevang 6, 2630 Taastrup
200.3030	JH Planter, Ingersvej 4, 2640 Hedehusene
200.3898	Mette Sørensen, Høholmvej 4, 2630 Taastrup

Tabel 3.1a: Udvalgte anlæg – Adresse

I nedenstående tabel er der sammenfattet væsentlige oplysninger om anlæggene.

DGU-nr	Type	Forurening	Magasingeologi
200.0777	Brønd+boring	Pesticider, kim	Kalk
200.0340B	Brønd+boring	Pesticider	Kalk
200.3030	Boring	Pesticider, coliforme bakterier	Kalk
200.3898	Boring	Nitrit / nitrat, pesticider	Kalk

Tabel 3.1b: Udvalgte anlæg – klassificering

3.2 Udvalgte anlæg i Sønderjylland

Anlæggene blev besøgt af Vand-Schmidt 2002-04-22.

DGU-nr.	Adresse
142.549	Danny Juhler, Skovrupvej 23, 6070 Christiansfeld
142.596	Connie D'haene, Frørup Østervej 7, 6070 Christiansfeld
160.653	Jørgen Larsen, Damgårdvej 9, Rugbjerg, 6230 Rødekro
158.853	Kresten Kragh-Schmidt, Randerupvej 130, 6780 Skærbæk
167.618	Marie Olsen, Bredevadvej 41, 6372 Bylderup-Bov
142.874	Knud Reggelsen, Bæk Nørremark 10, 6500 Vojens
168.1374	Birgitte Bjørn Petersen, Flensborgvej 355, Sdr. Hostrup, 6200 Aabenraa

Tabel 3.2a: Udvalgte anlæg - Adresse

I nedenstående tabel er der sammenfattet de væsentligste oplysninger om anlæggene.

DGU-nr	Type	Forurening	Magasingeologi
142.549	Brønd+boring	Pesticider, kim	Sand
142.596	Boring	Pesticider	Sand og grus
160.653	Boring	Nitrat, kim	Sand
158.853	Brønd+boring	Nitrat, fosfor	Sand
167.618	Boring	Kim	Groft sand
142.874	Brønd+boring	Nitrat, kim	Sand
168.1374	Boring	Kim	Sand

Tabel 3.2b: Udvalgte anlæg - klassificering

4 Vandkvalitet inden renovering

For anlæggene i Sønderjyllands Amt foreligger analyseresultater for forenklet kontrol og undersøgelser for 30 pesticider.

I nedenstående tabel er der en oversigt over udførte analyser med de parametre, som overskrider grænseværdier for drikkevand.

DGU-nr	Analyse 1	Analyse 2	Parameter	Koncentration
142.549	08-2001	10-2001	Pesticider (Kimal 22 °C)	130 – 400 ng/l (170/ml)
142.596	08-2001	10-2001	Pesticider	1400 ng/l
160.653	07-2001	10-2001	Nitrat (Kimal 22 °C)	81 mg/l (190/ml)
158.853	06-2001	10-2001	Nitrat Fosfor	80 –90 mg/l 0,72 mg/l
167.618	08-2001	10-2001	Kimal 22 °C	48 / ml*
142.874	07-2001	10-2001	Nitrat (Kimal 22 °C)	51 mg/l (91/ml)
168.1374	07-2001	10-2001	Kimal 22 °C	300 / ml

Tabel 4.1: Oversigt over vandanalyser – Sønderjyllands Amt

Note: ng/l er nanogram pr. liter. *Der er set lejlighedsvis overskridelser grundet boringens konstruktion

For anlæggene ved Høje Tåstrup er der udtaget vandprøver 2002-04-16. Analyseprogrammet svarer til forenklet kontrol og undersøgelser for 29 pesticider (analyse for trisulfuron methyl udføres ikke efter accept fra MST).

I nedenstående tabel er vist en oversigt over udførte analyser med de parametre, som overskrider grænseværdier for drikkevand.

DGU-nr	Analyse 1	Analyse 2	Parameter	Koncentration
200.0777	08-1998	16-04-2002	Pesticider Kimal 22 °C	170 ng/l > 350/ml
200.0340B	07-1996	16-04-2002	Pesticider	30 til 320 ng/l
200.3030	2001	16-04-2002	Pesticider Colliforme bakterier	0 –100 ng/l 1/100 ml
200.3898	07-1998	16-04-2002	Nitrit (Nitrat) (Pesticider)	0,23 mg/l (42 mg/l) (sum 110 ng/l)

Tabel 4.2: Oversigt over vandanalyser – Høje Tåstrup

Note: ng/l er nanogram pr. liter.

5 Anlægsbeskrivelse

5.1 Sengeløsevej 1, 2630 Taastrup

Anlægget DGU nr. 200.0777, Marianne Inge Sørensen, Sengeløsevej 1 består af en ca. 14 meter dyb muret brønd med Ø 1 meter. Brønden blev i 1948 uddybet med en boring til 21 meter under terræn. Brønden er placeret på gårdspladsen, som er belagt med grus. Der er få oplysninger om boringen og geologien, hvor data fra Geus viser følgende lagserie:

- 0 – 5 m.u.t. Ikke beskrevet i borerapporten (brønd)
- 5 – 9 m.u.t. Sand
- 9 – 14 m.u.t. Kalk

Anlægget bærer præg af alderen, idet både brønden og installationerne virker nedslidte. Ved besigtigelse 2002-04-16 kunne det konstateres at der var indsvivende overfladevand, ca. 2 m.u.t., gennem den opmurede brønd. Boringens forerør kunne ikke ses. Det blev oplyst af ejeren, at der var en 2½" stålrør i bunden af brønden. Pumpen og hydroforen er installeret i brønden, og en fastmonteret stige gør det muligt at inspicere bunden af brønden. Vandbehandling består i en filtrering over sandfiltre placeret i laden ca. 10 m fra brønden. Vandspejlet i brønden blev målt til 13,65 m.u.t. 2002-04-16 og 2001-02-09.

Der er ikke registreret en regional forurening af kalkmagasinet i området (oplyst af Høje Taastrup Kommune). Problemerne med vandkvalitet (fund af pesticider og forhøjet kimental) skyldes sandsynligvis, at der trænger forurenede overfladevand ind i boringen. Grundvandsmagasinet (kalk) er i direkte kontakt med det indsvivende overfladevand, og det oppumpede grundvand er således en blanding af overfladevand og grundvandet fra kalkformationen.

5.2 Hyldevang 6, 2630 Taastrup

Anlægget, DGU nr. 200.0340B, Grith Meulengracht, Hyldevang 6 består af en ca. 14 meter dyb brønd opbygget med betonbrøndringe (synlig del af anlægget) Ø 1,25 meter. Brønden blev i 1943 uddybet med en boring til 26 meter under terræn. Brønden er placeret imellem buske i haven til ejendommen. På nabogrunden til ejendommen er der et gartneri med en række drivhuse, hvor afstanden til brønden skønnes at være ca. 200 m. Der er få oplysninger om boringen og geologien, hvor data fra Geus viser følgende lagserie:

- 0 – 14 m.u.t. Ikke beskrevet i borerapporten (brønd)
- 14 – 21 m.u.t. Kalk

Anlæggets tilstand bærer præg af alderen, og adgangen er vanskeliggjort af beplantningen. Den øverste brøndring og brønddæksel er i ringe stand. En dykpumpe er installeret i boringen, og en fastmonteret stige gør det muligt at inspicere bunden af brønden. Forerørsforseglingen og stålforerøret Ø 125 mm

kunne ikke ses ved besigtigelsen (under vandspejlet i brønden?), og rørgennemføringerne var ikke tætte. Vandbehandling består i en filtrering over sandfiltre (oplyst af Høje Tåstrup Kommune). Vandspejlet i brønden blev målt til 12,85 m.u.t. 2002-04-16, hvor tidligere pejlinger (oplyst af GEUS) viste et vandspejl 13,2 m.u.t.

Der er ikke registreret en regional forurening af kalkmagasinet i området (oplyst af Høje Tåstrup Kommune). Problemerne med vandkvalitet (fund af pesticider) skyldes blandt andet, at der trænger forurenede overfladevand ind i boringen igennem diverse utætte rørgennemføringer. Grundvandsmagasinet (kalk) er i direkte kontakt med det indsivende overfladevand, og det oppumpede grundvand er således en blanding af overfladevand og grundvandet fra kalkformationen. På grund af nærheden til et gartneri er der risiko for, at vandkvaliteten i boringen skyldes et forurenede grundvandsreservoir.

5.3 Ingersvej 4, 2640 Hedehusene

Anlægget, DGU nr. 200.3030, JH Planter, Ingersvej 4 består af en ca. 30 meter dyb boring med et stålforerør Ø 125 mm. Boringen blev udført i 1970 og er monteret med dykpumpe. Brønden er placeret på en gartnerigrund mellem et drivhus og en gammel tank (ude af drift). Området omkring brønden er grusbeltet. Overbygningen til boringen består af brøndringe Ø 1,0 m med tilhørende brøndkegle, hvor brønden er ført til 1,8 m.u.t.

Boredata fra Geus viser følgende lagserie:

- 0,0 – 0,6m.u.t. Lerfyld
- 0,6 – 6,5m.u.t. Ler
- 6,5 – 8,5m.u.t. Grus
- 8,5 – 22,5m.u.t. Ler
- 22,5 – 30,5m.u.t. Kalk

Anlægget virker meget nedslidt. Ved besigtigelse kunne der konstateres, at der var vand i bunden af brønden. Forerørsforseglingen stod delvis under vand, rørgennemføringerne var ikke tætte, og både brøndringen og brøndkegle var i ringe stand. Boringen er udstyret med en dykpumpe, og der er ikke oplyst om vandbehandling.

Der foreligger følgende vandspejlsmålinger (i m.u.t.)

	03 - 1970	08 - 1976	02 - 2001	04 - 2002
Brønd			1,75	1,7
Boring	4,5	4,68	1,95	

Tabel 5.1: Vandspejl – Ingersvej 3, 2640 Hedehusene

Problemerne med vandkvalitet (fund af pesticider) kan skyldes forurenede overfladevand i boringen via utæt forerørsforsegling/brøndkonstruktion. Brøndvæggene viser tydeligt, at vandspejlet i brønden har stået væsentligt højere på et tidligere tidspunkt. En evt. lokal forurening af grundvandsmagasinet kan ikke udelukkes pga. arealanvendelsen som gartneri, men andre registrerede boringer i umiddelbar nærhed er dog ikke konstateret forurenede (oplyst af Høje Tåstrup Kommune).

5.4 Høholmvej 4, 2630 Taastrup

Anlægget, DGU nr. 200.3898, Høholmvej 4 består af en 32 m dyb boring etableret i 1995, hvor forerøret er udført som Ø 125 mm PVC. Overbygningen består af en tørbrønd Ø 1,25 m udført med betonbrøndringe. Boringen er placeret i haven til ejendommen.

Data fra GEUS viser følgende lagserie:

- 0,0 – 0,5 m.u.t. Lerfyld
- 0,5 – 2,4 m.u.t. Ler
- 2,4 – 2,7 m.u.t. Grus
- 2,7 – 22,3 m.u.t. Ler
- 22,3 – 27,8 m.u.t. Grus / Sand
- 27,8 – 32,0 m.u.t. Kalk

Boringen er velbeskrevet. Det er oplyst, at der er etableret bentonitafpropninger fra 8,7 m.u.t. til 10,7 m.u.t og fra 20,0 m.u.t. til 22,7 m.u.t. Anlægget er vedligeholdt og fremstår i god stand. Boringen er installeret med dykpumpe, og vandbehandlingen består i filtrering over sandfiltre (oplyst af Høje Taastrup Kommune). Der er installeret en læsepumpe med startautomatik i tørbrønden, som ved besigtigelse 2002-04-16 var tør. Under vandprøvetagning blev det observeret, at bunden af brønden ikke er tæt.

Der er registreret følgende vandspejl (i m.u.t.):

	11-1995	01-1997	08-2000
Boring	1,5	2,3	1,55

Tabel 5.2: Vandspejl – Høholmvej 4, 2630 Taastrup

Problemerne med vandkvaliteten (forhøjet nitrat/nitrit koncentration) kan være et vandbehandlingsproblem (manglende iltning), idet andre indvindingsboringer i området er ikke nitrat/nitrit belastet (oplyst af Høje Taastrup kommune). Det kan dog heller ikke udelukkes, at årsagen til nitrat/nitrit belastning skyldes en defekt boring (utæt forerør, manglende eller defekt afpropning). Der er endvidere konstateret indhold af BAM og AMPA i vandet dog under grænseværdien både for enkeltstoffer og summen heraf.

En granskning af forholdene krævede yderligere undersøgelser i form af borehulslog.

Der blev udført en optisk og akustisk log af boringen 2002-05-28. Resultaterne viste, at filterkonstruktionen var sammensat af mange længder forskellige typer rør, som var samlet med muffe og skruer. På den optiske log er det muligt at iagttage okkerudfældninger ved rørsamlingerne. Dette blev tolket som mulige utætheder med risiko for udveksling af grundvandet fra forskellige niveauer.

5.5 Skovrupvej 23, 6070 Christiansfeld

Anlægget DGU nr. 142.549, Danny Juhler, Skovrupvej 23 består af en ca. 28,5 m dyb boring, der er udført i bunden af en 24,2 m dyb brønd. Brønden er blevet sløjfet/indrettet til pumpebrønd i forbindelse med etableringen af boringen. Brønden er placeret på gårdspladsen, som er belagt med grus.

Der er få oplysninger om boringen og geologien, hvor data fra Geus viser følgende lagserie:

- 0,0 – 24,2 m.u.t. Ikke beskrevet i borerapporten (brønd)
- 24,2 – 28,0 m.u.t. Sand, gulligt, vandførende
- 28,0 – 28,5 m.u.t. Gult leret sand

Boringen er filtersat fra 25,5-28,5 m.u.t., og dette interval er af GEUS beskrevet som smeltevandssand. Grundvandsstanden blev ved besigtigelsen pejlet til 23,51 m.u.t.

Anlægget er fra 1981. Forerørsafslutning består af en plastikpose og er ikke tæt. Forerør er udført i PVC med limesamlinger, og pumpeinstallationen er en dykpumpe monteret i stålwire.

Brønden virker rimelig tør, og der er ikke tegn på opstuvning af vand i brønden.

Anlægget er forurennet med sprøjtemidler (BAM, Atrazin m.fl.) som formentlig stammer fra sprøjtning af gårdspladsen. Forureningen vurderes at ske via den gamle brønd eller gennem lagserien. Man kan dog ikke afvise, at forureningen periodevis kan ske direkte gennem boringens top pga. den manglende forerørsafslutning.

Den øverste del af brøndens opfyldning består af sand, og bunden af brønden er knap 2 meter under terræn.

5.6 Frørup Østervej 7, 6070 Christiansfeld

Anlægget DGU nr. 142.596, Connie D'haene, Frørup Østervej 7, 6070 Christiansfeld består af en ca. 27 m dyb boring. Det er bemærket i borejournalen at "der er pakket omkring boringen med ler mod forurening". Boringen er placeret i haven ca. 5 m fra stuehuset. Ifølge den nuværende ejer er boringen lavet som erstatning for en brønd, hvis placering er ukendt. Der er få oplysninger om boringen og geologien, hvor data fra Geus viser følgende lagserie:

- 0 – 5,0 m.u.t. Rødler
- 5,0 – 13,5 m.u.t. Gråt ler
- 13,5 – 27,0 m.u.t. Rødt sand, grus og sten

Lerlaget er af GEUS beskrevet som moræneler, mens sandlaget er smeltevandssand. Filterinterval fra 20-23 m.u.t.

Grundvandsstanden kunne ikke pejles ved besigtigelsen, men efter borejournalen er den 1983-09-14 pejlet til 17,10 m.u.t.

Anlægget er fra 1983. Forerørsafslutning består af en hætte med gummiringstætning og er ikke tæt. Der er tegn på periodevis opstuvende vand i brønden.

Pumpeinstallationen er en dykpumpe med hydroforstyring. Vandet anvendes uden vandbehandling, og der er problemer med svovlbrente i vandet. Anlægget er forurennet med sprøjtemidler (BAM) som formentlig stammer fra sprøjtning af havefliser omkring stuehuset. Forureningen vurderes at ske via den utætte forerørsafslutning eller alternativt igennem opfyldningen på ydersiden af boringens forerør.

5.7 Damgårdvej 9, Rugbjerg, 6230 Rødekro.

Anlægget DGU nr. 160.653 Jørn Larsen, Damgårdvej 9, Rugbjerg, 6230 Rødekro består af en ca. 22 m dyb boring. Boringen er placeret midt på gårdspladsen. Ifølge den nuværende ejer er der ikke blevet sprøjtet på gårdspladsen. Der er borejournal for boringen, som er udført i 1968, og viser følgende lagserie:

- 0,00 – 0,4 m.u.t Sand, muld
- 0,40 – 1,7 m.u.t. Gulligt, leret sand, tør
- 1,70 – 4,5 m.u.t. Gult sand, tør
- 4,50 – 8,0 m.u.t. Gul sandler (silt)
- 8,00 – 22,0 m.u.t Gult vandsand

Siltlaget er af GEUS beskrevet som ler, finsandet let gruset, kalkfrit, mens sandlaget er beskrevet som groft, lys gråbrunt svagt gruset, kalkholdigt. Filteinterval fra 19,00 – 22,50 m.u.t.

Grundvandsstanden blev pejlet ved besigtigelsen til 7,16 m. u.t., og efter borejournalen er den i 1968 pejlet til 7,30 m.u.t.

Pumpeanlægget er en ejektorpumpe med hydrofor. Der er ingen forerørsafslutning på boringens forerør. Der er tegn på fugt og kondens i pumpebrønden, men ikke opstuvende vand, og ifølge ejeren er bunden altid tør. Anlægget er forurenet med nitrat. Boringen er omgivet af landbrugsarealer, og i 1968 var det almindeligt at opfylde boringen med det opborede materiale. Der er således næppe nogen bentonitforsegling i boringen. Forureningen vurderes at ske via den utætte forerørsforsegling eller gennem lagserien. Boringens placering ved den jyske højderyg gør, at der er generel risiko for, at magasinet er forurenet gennem lagserien.

5.8 Randerupvej 130, 6780 Skærbæk

Anlægget DGU nr. 158.583 Kresten Kragh-Schmidt, Randerupvej 130, 6780 Skærbæk består af en Ø 80 cm brønd med en boring i bunden. Brønd eller boring er ikke umiddelbar tilgængelig, da det hele er jorddækket. Ifølge Sønderjyllands Amt boringen 5-6 m dyb, men det er behæftet med usikkerhed. Brønden er formentlig placeret i umiddelbar nærhed af den gamle vandpumpe. Denne har dog ikke forbindelse med brønden, da den kun er placeret for udseendet.

Der har tidligere været mødding på nordsiden af gården, og grundvandsstrømmen vurderes at have en vest-nordvestlig retning på stedet.

Ved besigtigelsen blev der lokaliseret et tagvandsudløb sydvest for brønden. Udløbet så ud, som om der også kunne være spildevand tilsluttet f.eks. fra stalden eller stuehuset. Er dette tilfældet, kunne det forhøjede nitratindhold stamme fra utætte afløbsrør.

Gården ligger på kanten af en bakkeø, som formentlig overvejende består af sand. Pumpeinstallationen er en ældre centrifugalpumpe, der maksimalt kan suge fra ca. 6 m.u.t., og vurderet ud fra de vandfyldte drængrøfter i området må man forvente et grundvandspejl 2-3 m.u.t. Anlægget er forurenet med nitrat, som formentlig stammer fra utætte afløbsrør omkring bygningen. Boring/brønd kunne, som nævnt ovenfor, ikke inspiceres.

5.9 Bredevadvej 41, 6372 Bylderup-Bov

Anlægget DGU nr. 167.618 Marie Olsen, Bredevadvej 41, 6372 Bylderup-Bov består af en ca. 14,4 m dyb boring. Boringen er placeret på en mark bag ejendommen og omgivet af frilandsgrise (søer m. smågrise). Boringen er oprindelig udført som en kombineret markvandingsboring og vandforsyningsboring. I dag bliver den kun benyttet til vandforsyning af ejendommen. Borejournalen viser følgende lagserie:

- 0,0 - 0,5 m.u.t. Muld
- 0,5 - 2,1 m.u.t. Rødt sand
- 2,1 - 6,1 m.u.t. Lyst sand m. sten
- 6,1 - 11,5 m.u.t. Groft lysegråt sand
- 11,5 - 14,4 m.u.t. Lyst groft sand
- 14,4 - m.u.t. Lyst gråt ler

Filterinterval fra 8,4-14,4 m.u.t.. Grundvandsstanden er oprindelig pejlet til 2,3 m.u.t. (1975) og kunne ikke pejles ved besigtigelsen.

Filteranlæg og hydrofor er af ældre dato, og installationsbrønden har i perioder været oversvømmet pga. af en utæt midlertidig rørgennemføring. Forerørsafslutning består af en indvendig hætte med gummiringstætning og er ikke tæt. Pumpeinstallationen er en centrifugalpumpe (af nyere dato) med hydroforstyring. Filteranlægget er for lille i forhold til pumpeinstallationen, og der er generelt problemer med overskridelse af manganindholdet i det rensede vand. Anlægget er forurenet med kim (bakterier). Forureningen vurderes at ske via den utætte forerørsafslutning. Derudover er der problemer med overskridelser af forhøjede manganindhold som følge af underdimensioneret filteranlæg som primær årsag. Af andre årsager kan nævnes manglende returskylning (sker manuelt lejlighedsvis) og ustrukturerede tilslutninger til stald og frilandsgrise.

5.10 Bæk Nørreremark 10, 6500 Vojens.

Anlægget DGU nr. 142.874, Knud Reggelsen, Bæk Nørreremark 10, 6500 Vojens består af en brønd fra 1948, hvori der er blevet boret en boring i ca. 1950. Boringens dybde er ukendt.

Brønden er placeret ved bryggers mellem stuehus og stald under et halvtag. Brønden er afsluttet med overkant glat med støbt vaskeplads ved bryggers. Ved Sønderjyllands Amts gennemgang har det primært været et forhøjet nitratindhold, som har markeret sig i analyserne, men anlægget er under skærpet tilsyn både pga. forhøjet nitratindhold og periodevis tilstedeværelse af coliforme bakterier. Der er i en enkelt af pesticidanalyserne fundet rester af sprøjtemidler på niveau med detektionsgrænsen (11 ng/l).

Grundvandsstanden blev pejlet ved besigtigelsen til 5,2 m.u.t., og dybden på brønden til 6,4 m.u.t. Boringen kunne ikke umiddelbart lokaliseres.

Brønden er afsluttet ca. 2,0 m.u.t. med et ståldæksel. Overfladevand og indsvende vand i pumpebrønden vil dog kunne fortsætte ned i brønden.

Pumpeinstallationen er en centrifugalpumpe med hydroforstyring. Der er ingen efterfølgende filtrering af vandet.

Anlægget er forurenet med nitrat og periodevis bakteriologisk forurening. Brøndens placering umiddelbar opad bygningen gør den vanskelig at renovere, ligesom det gør anlægget sårbart over for utætte afløbsrør. Såfremt vandkvaliteten fra boringen er i orden, vil man dog formentlig ved en sløjfning af brønden og en opføring af boringen kunne redde anlægget.

5.11 Sdr. Hostrup, 6200 Aabenraa

Anlægget ved DGU nr. 168.1378, Flensborgvej 355, Sdr. Hostrup, 6200 Aabenraa består af en nyere boring. Umiddelbart foreligger der ikke borejournal på boringen, men det er en Ø125 mm PVC boring med et ro-vandspejl 17,74 m.u.t. samt en dybde på 22,48 m.u.t.

Der var stadig tydelige spor efter skyllevandsbassinet fra borearbejdet, men pga. dødsfald kender den nuværende ejer ikke nærmere til installationen. Boringen er afsluttet med en plasticpose og tildækket med jord og gran.

Pumpeinstallationen er en dykpumpe nedhængt i PE-slange m. wire samt tilhørende hydroforanlæg placeret i garage ved ejendommen. Anlægget er bakteriologisk forurenet (forhøjet kimtal). Det vurderes, at det er boringens utætte afslutning, som er årsagen til forureningen.

6 Renoveringsforløbet

6.1 Tidsplan

De udvalgte anlæg blev renoveret i løbet af sommeren og efteråret 2002. Tidsplan for renovering og efterfølgende vandanalyser er vist i tabellen nedenfor. Der er som minimum udtaget prøver ca. 14 dage efter renovering samt efter 1 år for både at kunne vurdere den umiddelbare effekt af renoveringen og langtidsvirkningen.

Dato for den afsluttende vandanalyse er vist med kursiv. Analyseprogrammet er for hvert enkelt anlæg tilpasset, således at der er fokuseret på problemparametrene.

DGU-nr	Renovering	Vandanalyser
200.0777	Uge 37 / 2002	2002-09-25, 2002-10-28, 2002-12-05, 2003-09-18
200.0340B	Uge 37 / 2002	2002-09-25, 2003-09-18
200.3030	Uge 36 / 2002	2002-09-25, 2002-10-28, 2003-09-18
200.3898	Uge 36 / 2002	2002-09-25, 2003-09-18
142.549	Uge 35 / 2002	2002-09-18, 2003-09-29
142.596	Uge 35 / 2002	2002-09-18, 2003-09-29
160.653	Uge 38 / 2002	2002-10-17, 2003-09-29
158.853	Uge 28 / 2002	2002-07-29, 2003-02-24, 2003-09-29
167.618	Uge 36 / 2002	2002-09-19, 2003-02-24, 2003-09-29
142.874	Uge 40 / 2002	2002-10-17, 2003-02-24, 2003-09-29
168.1374	Uge 33 / 2002	2002-09-18, 2003-02-24, 2003-09-29

Tabel 6.1: Tidsplan for renovering og vandanalyser

6.2 DGU nr. 200.0777, Sengeløsevej 1, 2630 Taastrup

Anlægget blev renoveret d. 11-09-2002 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at hindre nedsvivning af overfladevandet til det primære magasin. Dette blev udført med etablering af en tætning af brøndbunden og installation af en pumpeump monteret med lænsepumpe med niveaustyring. I forbindelse med ovennævnte arbejder blev forerøret (2 ½") forlænget og det eksisterende sugerør (som var tæret) udskiftet med et sugerør Ø 32 mm.

Tætning af brøndbunden blev udført med udlægning af 10 cm grus på den eksisterende bund, derefter et 0,5 m bentonitlag overlejret af et 30 cm lag grus. Afslutningsvis blev der støbt et 10 cm betondæk. Mellem de forskellige materialer er der lagt en filterdugmembran.

Efter renovering blev der udtaget 3 vandprøver i den efterfølgende periode 2002-09-25 til 2002-12-05. Brønden blev kloret i november 2002 som følge af, at der blev konstateret en bakteriologisk forurening i de udtagne vandprøver. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 18. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at brønden blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før reovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	1998-07-06	2002-04-17	2002-09-25	2002-10-28	2002-12-05	2003-09-18
2,6-dichlorbenzamid	0,2 g/l	0,04 g/l				< 0,01 g/l
Simazin	0,22 g/l	0,04 g/l	< 0,01 g/l			< 0,01 g/l
Diuron		0,01 g/l	0,12 g/l			< 0,01 g/l
MCPA	0,024 g/l					< 0,01 g/l
AMPA		0,08 g/l	0,03 g/l			0,02 g/l
Desisopropylatrazin	0,15 g/l					< 0,01 g/l
Pesticider (samlet)	0,594 g/l	0,17 g/l	0,15 g/l			
Aerobt kimtal 22°		350 /ml	170 /ml	210 /ml	7 /ml	< 1 /ml
Coliforme bakt.	>160 /100ml	8 /100ml	54 /100ml	49 /100ml	3 /100ml	< 1 /ml
E.Coli		1 /100ml	17 /100ml	33 /100ml	<1 /100ml	< 1 /ml

Tabel 6.2: Vandanalyser - Sengeløsevej 1

6.3 DGU nr. 200.340B, Hyldevang 6, 2630 Taastrup

Anlægget blev reoveret 2002-09-10 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at hindre nedsivning af overfladevandet til det primære magasin. Dette blev udført med etablering af en tætning af brøndbunden. I forbindelse med ovennævnte arbejder blev det eksisterende forerør (Ø 160 mm stål) forlænget til 2 m.u.t. med et forerør Ø 160 mm PVC.

Efter reovering blev der udtaget 1 vandprøve 2002-09-25. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 18. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at brønden blev reoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før reovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	1996-04-24	1996-07-05	2002-04-17	2002-09-25	2003-09-18
2,6 - dichlorbenzamid	0,72 g/l	0,32 g/l	0,03 g/l	< 0,01 g/l	< 0,01 g/l
Aerobt kimtal 22°			2 /ml	39 /ml	< 1 /ml

Tabel 6.3: Vandanalyser – Hyldevang 6

6.4 DGU nr. 200.3030, Ingersvej 4, 2640 Hedehusene

Anlægget blev renoveret 2002-09-02 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at hindre nedsivning af overfladevandet i boringen. Dette blev udført med etablering af en tæt forerørsforsegling. I forbindelse med ovennævnte arbejder blev det eksisterende forerør (Ø 125 mm stål) forlænget til 1 m.u.t. vha. en Multi-joint muffe. Rørgennemføringer igennem brønden blev ligeledes tætnet ved samme lejlighed.

Efter renovering blev der udtaget 1 vandprøve 2002-09-25 og igen 2002-10-28 efter kloring. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 18. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at brønden blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før renovering, som er vist i kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001	2002-04-17	2002-09-25	2002-10-28	2003-09-18
2,6 - dichlorbenzamid	<i>Ca. 0,1 g/l*</i>	<i>< 0,01 g/l</i>	<i>< 0,01 g/l</i>	<i>< 0,01 g/l</i>	<i>< 0,01 g/l</i>
Aerobt kimtal 22°		1 /ml	14 /ml	120 /ml	9 /ml
Coliforme bakterier		<i>1 / 100 ml</i>	<i>1 / 100 ml</i>	<i>< 1 / 100 ml</i>	<i>< 1 / 100 ml</i>

Tabel 6.4: Vandanalyser – Ingersvej 4

* Oplyst af kommunen pr. mail

6.5 DGU nr. 200.3898, Høholmvej 4, 2630 Taastrup

Anlægget blev renoveret i perioden 2002-09-02 – 2002-09-05 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at genetablere en tæt forerørskonstruktion. Dette blev udført vha. en 90 mm PVC forerør indbygget i det eksisterende forerør Ø 125 mm PVC. Forerøret Ø 90 mm PVC blev ført til overkanten af det eksisterende filterrør Ø 125 mm PVC og afsluttet med et 0,5 m lang pakstykke. Ringvolumen mellem det nyetablerede forerør og det eksisterende forerør blev udstøbt med en bentonit/cement-blanding, som blev pumpet ned vha. en PE-slange. Ovennævnte fremgangsmåde medførte, at dykpumpe i boringen (Grundfos SP3A) måtte udskiftes med en mindre pumpe af type Grundfos SQ. Vandbehandlingsanlægget, som består af et trykfilter med beluftning, viste sig at være defekt. De nødvendige tiltag (udskiftning af beluftningskompressor) blev iværksat af ejeren.

Efter renovering blev der udtaget 1 vandprøve 2002-09-25. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 18. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før renovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering. Der ses udover nitrit ingen overskridelser i forhold til grænseværdierne, men indholdet af både nitrat og pesticider er af en sådan størrelsesorden, at renovering forsøges for at give en forbedring for forbrugerne. Det skal bemærkes, at nitritindholdet ikke er målt i boringen siden 1998, men at det er blevet målt i det behandlede vand 2003-09-18 i forbindelse med afsluttende prøvetagning til 0,006 mg/l.

Parametre	1998-07-28	2002-04-17	2002-09-25	2003-09-18
2,6 - dichlorbenzamid		0,05 g/l	0,09 g/l	0,05 g/l
Ampa		0,06 g/l	< 0,01 g/l	< 0,01 g/l
Glyphosat			< 0,01 g/l	
Pesticider (samlet)		0,11 g/l	< 0,11 g/l	
Aerobt kimtal 22°	8 /ml	< 1 /ml		7 /ml
Koliforme bakt.		< 1 / 100 ml		< 1 / 100 ml
E.Coli		< 1 / 100 m		
Nitrat	42 mg / l	39 mg/l	41 mg / l	37 mg / l
Ammonium				<0,005 mg/l
Nitrit	0,23 mg/l			

Tabel 6.5: Vandanalyser – Høholmvej 4

6.6 DGU nr. 142.549, Skovrupvej 23, 6070 Christiansfeld

Anlægget blev renoveret 2002-09-20 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at hindre nedsivning af overfladevandet i boringen. Dette blev udført med etablering af en tæt forerørsforsegling. I forbindelse med ovennævnte arbejder blev rørgennemføringer igennem brønden ligeledes tætnet. Efter renovering blev der udtaget 1 vandprøve 2002-09-18.

Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før renovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001-08-07	2001-10-24	2002-09-18	2003-09-29
2,6 - dichlorbenzamid	0,278 g/l	0,100 g/l	0,08 g/l	0,04 g/l
Atrazin	0,051 g/l	0,011 g/l	0,01 g/l	< 0,01 g/l
Desethylatrazin	0,064 g/l		0,01 g/l	< 0,01 g/l
Desisopropylatrazin	0,015 g/l		< 0,01 g/l	
2,4 - D		0,021 g/l		< 0,01 g/l
Pesticider (samlet)	0,408 g/l	0,132 g/l	0,10 g/l	
Aerobt kimtal 22°	170 / ml			3 / ml
Aerobt kimtal 37°				< 1 / ml

Tabel 6.6: Vandanalyser – Skovrupvej 23

6.7 DGU nr. 142.596, Frørup Østervej 7, 6070 Christiansfeld

Der blev udført en separationspumpning ultimo august 2002, hvor de udtagne vandprøver viste en høj koncentration af BAM, hvilket kunne tyde på en lokal forurening af det primære magasin. Anlægget blev renoveret 2002-09-08 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at hindre nedsivning af overfladevandet i boringen. Dette blev udført med etablering af en tæt forerørsforsegling. I forbindelse med ovennævnte arbejder blev rørgennemføringer igennem brønden ligeledes tætnet.

Efter renovering blev der udtaget 1 vandprøve 2002-09-18. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusiv tidligere vandanalyser før reovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001-08-07	2001-10-24	2002-09-18	2003-09-29
2,6 - dichlorbenzamid	<i>1,460 g/l</i>	<i>1,460 g/l</i>	1,900 g/l	1,500 g/l
Aerobt kimtal 22°	4 / ml			3 / ml
Aerobt kimtal 37°				< 1 / ml

Tabel 6.7: Vandanalyser – Frørup Østervej 7

6.8 DGU nr. 160.653, Damgårdvej 9, Rugbjerg, 6230 Rødekro.

Anlægget blev reoveret 2002-09-30 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at genetablere filterkonstruktionen og afpropning. Den eksisterende boring blev forsøgt overboret, men dette måtte dog opgives pga. uheld (knækket forerør). Den eksisterende boring med fore- og filterrør Ø 110 mm PVC blev erstattet med en ny boring til 23,5 m.u.t. og udbygget med fore- og filterrør Ø 125 mm PVC. Der blev etableret en afpropning med bentonit fra 2,0 m.u.t. til 16,5 m.u.t.

Efter reovering blev der udtaget 1 vandprøve 2002-09-18.

Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev reoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusiv tidligere vandanalyser før reovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001-07-31	2001-10-17	2002-10-17	2003-09-29
Aerobt kimtal 22°	<i>190/ml</i>		24000/ml	2 / ml
Koliforme bakt.	< 1 / 100 ml		160 / 00 ml	< 1 / ml
E.Coli	< 1 / 100 ml		< 1 / 100 ml	
Nitrat	<i>79 mg / l</i>	<i>81 mg / l</i>	80 mg / l	84 mg / l

Tabel 6.8: Vandanalyser – Damgårdvej 9

6.9 DGU nr. 158.853, Randerupvej 130, 6780 Skærbæk

Anlægget blev reoveret 2002-07-17 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at retablere brøndkonstruktionen. Den eksisterende brønd blev frigravet og ændret til pumpebrønd. I denne forbindelse blev bunden af brønden tætnet med et 0,5 m bentonitlag, og derfra blev brønden fyldt med sand til 1 m.u.t. Afløbet fra køkkenet blev omlagt og en fedtudskiller fjernet for at hindre en evt. nedsivning til brønden. Efter reovering blev der udtaget 2 vandprøver 2002-07-29 og 2003-02-24. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev reoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusiv tidligere vandanalyser før reovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001-06-15	2001-10-19	2002-07-29	2003-02-24	2003-09-29
Aerobt kimtal 22°	<i>6/ml</i>		2/ml	1/ml	
Koliforme bakt.	<i>< 1 /100 ml</i>		< 1 /100 ml	< 1 /100 ml	
E.Coli	<i>< 1 /100 ml</i>		< 1 /100 ml	< 1 /100 ml	
Nitrat	<i>91 mg/l</i>	<i>80 mg/l</i>	110 mg/ l	170 mg/ l	130 mg/ l
Fosfor, total P	<i>1,1 mg/l</i>	<i>0,72 mg/l</i>	1 mg/ l	1,1 mg/ l	0,11 mg/ l

Tabel 6.9: Vandanalyser – Randerupvej 130

6.10 DGU nr. 167.618, Bredevadvej 41, 6372 Bylderup-Bov

Anlægget blev renoveret 2002-09-08 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at hindre nedsivning af overfladevandet i boringen. Dette blev udført med etablering af en tæt forerørsforsegling. Det eksisterende forerør blev frihugget af betongulvet, forlænget og afsluttet med en tæt forerørsforsegling. Efter renovering blev der udtaget 2 vandprøver 2002-09-18 og 2003-02-24, da der er foretaget en kloring. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før renovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering. Der ses ingen overskridelser, men det er oplyst, at der lejlighedsvist er set overskridelser som følge af boringens konstruktion, hvorfor renovering er igangsat.

Parametre	2001-08-27	2002-09-18	2003-02-24	2003-09-29
Aerobt kimtal 22°	<i>48/ml</i>	190/ml	4/ml	6/ml
Aerobt kimtal 37°				< 1/ml
Koliforme bakt.	<i>< 1 /100 ml</i>	< 1 /100 ml	< 1 /100 ml	

Tabel 6.10: Vandanalyser – Bredevadvej 41

6.11 DGU nr. 142.874, Bæk Nørremark 10, 6500 Vojens

Anlægget blev renoveret i perioden 2002-10-02 til 2002-10-03 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at ændre brøndkonstruktionen til en filtersat boring. Den eksisterende brønd blev ændret til en pumpebrønd udbygget med filter- og forerør Ø 200 mm PVC med tilhørende gruskastning og bentonitafpropninger.

Efter renovering blev der udtaget 2 vandprøver 2002-10-17 og 2003-02-24. Der er efterfølgende foretaget en kloring. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før renovering som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001-07-24	2001-10-18	2002-10-17	2003-02-24	2003-09-29
Desethylatrazin		<i>0,011 g/l</i>	0,01 g/l		< 0,01 g/l
Aerobt kimtal 22°	<i>91/ml</i>		5900 /ml	250/ml	< 1 / ml
Aerobt kimtal 37°					< 1 / ml
Koliforme bakt.	<i>< 1 /100 ml</i>		>161/100 ml	< 1 /100 ml	
Nitrat	<i>51 mg/l</i>	<i>46 mg/l</i>	54 mg/l	50 mg/l	53 mg/l

Tabel 6.11: Vandanalyser – Bæk Nørreremark 10

6.12 DGU nr. 168.1374, Flensborgvej 355 Sdr. Hostrup, 6200 Aabenraa

Anlægget blev renoveret 2002-09-18 af Vand-Schmidt A/S med henblik på at ændre boringskonstruktionen til et adaptersystem. Det eksisterende forerør blev forlænget over terræn, boringen blev oprenset og desinficeret. Pumpeinstallation blev demonteret og monteret med en adapterkobling. Efter renovering blev der udtaget 2 vandprøver 2002-09-18 og 2003-02-24. På grund af forhøjet kimtal er der foretaget en kloring efter 1 vandprøve efter renovering. Der blev udtaget en afsluttende vandprøve den 29. september 2003, dvs. ca. 1 år efter, at boringen blev renoveret.

I nedenstående tabel er analyseresultaterne vist (inklusive tidligere vandanalyser før renovering, som er vist med kursiv). Parametre, som overskrider grænseværdier, er vist med grå markering.

Parametre	2001-07-03	2001-10-16	2002-09-18	2003-02-24	2003-09-29
Aerobt kimtal 22°	<i>300/ml</i>		220/ml	52/ml	2/ml
Aerobt kimtal 37°					2/ml
Koliforme bakt.	<i>< 1 /100 ml</i>		35 /100 ml	< 1 /100 ml	
E.Coli	<i>< 1 /100 ml</i>		< 1 /100 ml	< 1 /100 ml	
Nitrat	<i>27 mg/l</i>	<i>29 mg/l</i>	14 mg/ l	14 mg/ l	11 mg/ l
Fosfor, total P	<i>0,13 mg/l</i>	<i>0,12 mg/l</i>	0,11 mg/ l	0,11 mg/ l	0,13 mg/ l

Tabel 6.12: Vandanalyser – Flensborgvej 355