

# Erfaringer med rensning af drikkevandet i små vandforsyningsanlæg

Bente Villumsen, Jan Jul Christensen & Alan Jacobsen

COWI A/S

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.

# 4 Danske erfaringer

## 4.1 Indsamling af oplysninger

I dette afsnit beskrives de nationale erfaringer med rensningsteknologierne og den hidtidige administration.

På grund af den hidtidige restriktive praksis er det begrænset hvor mange anlæg der findes til avanceret vandbehandling på små vandforsyninger i Danmark. Generelt er der ikke analyseret for pesticider i de små vandforsyninger, mens nitrat er en obligatorisk parameter. Det er derfor oftest bakterier og nitrat der har været årsag til overskridelse af grænseværdierne i de små anlæg.

Da der allerede er nitratfiltre i drift i Danmark, er der således også danske erfaringer med disse anlæg. Erfaringerne er til stede hos

- danske forhandlere af nitratfiltre,
- brugerne af nitratfiltre og
- kommuner, som har givet tilladelse til opstilling af nitratfiltre.

I det følgende er danske erfaringer med nitratfiltre søgt afdækket hos alle tre grupper af erfaringsholdere.

Der er også søgt efter danske erfaringer med små kulfilteranlæg opstillet på grund af pesticider i drikkevandet fra små ikke-almene vandforsyningsanlæg. Der er fremkommet oplysninger om én ejendom, som er beliggende på en tidligere frugtplantage, og som har opstillet et kulfilteranlæg til at fjerne pesticider i drikkevandet fra egen boring. Dette anlæg har efter det oplyste været i stand til at løse problemerne, og da pesticidindholdet i råvandet forsvandt efter få måneder, blev anlægget taget ud af drift igen. Da der kun er fundet oplysninger om denne ene ejendom med kulfilteranlæg, vurderes det at der ikke findes generelle erfaringer med drift af kulfilteranlæg i Danmark til fjernelse af pesticider i drikkevandet fra ikke-almene vandforsyningsanlæg.

Erfaringer om installering og drift af nitratfiltre i Danmark er indsamlet hos forhandlere, brugere og kommuner. Indgangen til dette erfaringsområde har været forhandlerne. Der er søgt erfaringer hos to forhandlere af nitratfiltre: CleverTec og FilTec. Begge firmaer forhandler en serie af nitratfiltre af **mærket KVT 8 - 16 , som produceres af FilTec.** Serien af nitratfiltre vurderes at være den mest udbredte type i Danmark. CleverTec og FilTec har velvilligt stillet sig til rådighed med deres erfaringer med installation og drift af nitratfiltre i Danmark. Firmaerne har desuden fra deres kundearkiv leveret adresser på ejendomme, hvor der er installeret nitratfiltre, samt kommuner som firmaerne vurderer har erfaring med sagsbehandling af ansøgninger om tilladelse til installation af nitratfiltre.

Der er gennemført interview med lederne af henholdsvis CleverTec og FilTec, og der er på baggrund af oplysninger fra de to leverandører gennemført besigtigelse af 5 ikke-almene vandforsyningsanlæg med nitratfilter. Interviewene og besigtigelserne har været rettet mod at indsamle oplysninger om følgende forhold:

- Udbredelse af nitratfiltre i Danmark
- Brugernes behov for nitratfiltre
- Installation og dimensionering af nitratfiltre
- Indkøring af nitratfiltre
- Drift af nitratfiltre
- Omkostninger ved installation og drift

Der er rettet henvendelse til Grindsted Kommune, Ikast Kommune og Rosenholm Kommune med henblik på at indsamle erfaring med sagsbehandling af ansøgninger om tilladelse til installation af nitratfiltre. Grindsted Kommune og Rosenholm Kommune har givet tilladelser til installation af henholdsvis ni og to nitratfiltre. Ikast Kommune har hidtil ikke erfaring med tilladelsessager med nitratfiltre, men står over for at skulle gennemføre sagsbehandling i forbindelse med henholdsvis en lovliggørelse og en ansøgning om installation af et nitratfilter.

Der er gennemført interview af sagsbehandlere i de tre kommuner rettet mod at indsamle oplysninger om følgende forhold:

- Grundlag for at give tilladelse til installation af nitratfiltrene.
- Vilkår i tilladelserne.
- Ressourceforbrug ved sagsbehandling af ansøgning om installation af et nitratfilter.
- Behov for centrale retningslinier/godkendelser som støtte i forbindelse med sagsbehandlingen.

## 4.2 Erfaring med etablering og drift af nitratfiltre

### 4.2.1 Leverandørernes erfaringer med etablering og drift af nitratfiltre

CleverTec producerer, leverer og installerer nitratfiltrene KVT 8 - 16, til fjernelse af nitrat i vand med kapacitet fra 15 til 60 l/min. Anlæggene er NSF-godkendt<sup>6</sup>, men ikke godkendt efter den danske VA-ordning.

Nitratfiltrene fungerer ved ionbytning. Ionbytningen sker i en filtermasse, hvor nitrat i vandet ionbyttes med klorid i filtermassen. Under drift ophobes nitrat i filtermassen, og regenerering af filtermassen sker ved gennemskylning med saltvand.

#### ***Udbredelse af nitratfiltre i Danmark***

FilTec og CleverTec har samlet solgt ca. 250 nitratfiltre i Danmark i de seneste 15 år. FilTec vurderer, at der samlet maksimalt findes 500 nitratfiltre monteret på små ikke-almene vandforsyningsanlæg i Danmark.

#### ***Brugernes behov***

Køberne af ionbytningsanlæggene har typisk fået besked fra kommunen om at indholdet af nitrat i deres drikkevand overskrider drikkevandskriteriet på 50 mg/l. Køberne, som får vand fra egen boring, bor typisk inden for nitratbæltet i Jylland, mens købere med egen brønd kan bo i hele landet. Der er specielt mange landmænd med mælkeproduktion, hvor der er krav om drikkevandskvalitet og analyser hvert år.

<sup>6</sup> Jf. afsnit 3.2.2, hvor godkendelsen er beskrevet.

### ***Dimensionering og installation***

Ionbytningsanlægget dimensioneres af leverandøren på baggrund af den forenklede analyse af drikkevandet, som udføres i forbindelse med den lovbestemte kontrol (ledningsevne, nitrat, fosfor, pH, kim, coli), ejendommens vandforbrug og udseendet af en vandprøve. I praksis er det alene indholdet af nitrat og vandforbruget, som er bestemmende for anlæggets størrelse. Hvis vandprøven efter henstand viser udfældning af jern anbefaler leverandøren, at der placeres et filter til fjernelse af jern foran nitratfiltret.

Hvis den forenklede kontrolanalyse viser, at antallet af bakterier eller kim overskrider grænseværdien anbefaler leverandørerne, at der monteres en UV-lampe efter nitratfiltret.

Nitratfiltret installeres typisk i et bryggers eller lignende frostsikker placering i beboelsen eller tilliggende bygninger. Der skal etableres en ledning fra nitratfiltret til kloak/nedsvivning for bortledning af regenerationsvandet.

### ***Indkøring***

Indkøring af nitratfilteret består i bestemmelse af hvor ofte filtermassen skal regenereres. Regenereringsintervallet kan styres af en timer eller en flowmåler. Flowmåleren til styring af regenereringerne er fordelagtig i tilfælde af at vandforbruget er varierende. Nitratfiltre som opstilles på ejendomme uden husdyr, er oftest udstyret med en timer. Indstilling af timeren til styring af intervallerne for regenerering foretages af leverandøren i samråd med køberen efter det aktuelle vandforbrug. Køberen får udleveret et test-kit til måling af nitrat, og kan efterfølgende ved løbende måling af indholdet af nitrat i drikkevandet bestemme intervallet for regenerering af filtermassen og justere timeren på anlægget herefter.

### ***Drift***

De fleste ionbytningsanlæg er udstyret med et automatisk desinficerende system, som ved elektrolyse producerer klor til desinficering af filtermaterialet i forbindelse med regenereringen af filtermassen. Der desinficeres ikke for bakterier i råvandet.

Ionbytningsanlægget skal løbende have efterfyldt saltkammeret med almindeligt kogsalt. Erfaringerne viser, at ledningsevnen i drikkevandet stiger med ca. 10 % efter ionbytningsanlægget.

Leverandørerne har aldrig oplevet problemer med anlæggets drift i forhold til forskellige vandkvaliteter. Dog begrænser jernindhold filtermassens levetid, og det er fordelagtigt at installere et filter til fjernelse af jern, hvis dette er et problem.

### ***Omkostninger til installation og drift***

Omkostninger til levering og installation af et ionbytningsanlæg med en kapacitet på 20 l/min., som er passende til en almindelig familie, koster kr. 10.620 inkl. moms (2005). Hertil kommer VVS-omkostninger til installation. Driftsomkostningerne er 300 - 500 kr./år til forbrug af salt.

Et nitratfilter har typisk en levetid på 8 - 10 år, hvorefter filtermassen skal skiftes. Levetiden er kortere, hvis der er jern i vandet. Omkostningerne ved udskiftning af filtermassen er typisk kr. 1.500.

#### 4.2.2 Brugernes erfaringer med nitratfiltre

Der er gennemført besigtigelse af 5 ikke-almene vandforsyningsanlæg med nitratfiltre samt interviews af anlæggenes ejere. Der er udfyldt et spørgeskema for hver vandforsyningsanlæg, der er vedlagt som bilag B. Brugerne er i anonyme i denne rapport.

Nedenfor er de 5 brugeres erfaringer sammenfattet.

##### **Brugernes behov**

Årsagerne til, at der er installeret filtre hos de 5 interviewede brugere, er at der fra kommunens side er stillet krav om at kvaliteten af drikkevandet fra deres vandforsyningsanlæg skal forbedres med hensyn til nitrat, jf. Tabel 3. **Fejl! Ukendt argument for parameter..**

Nitratindholdet i anlæggene overskred drikkevandsbekendtgørelsens grænseværdi for nitrat på 50 mg/l. I et enkelt tilfælde (anlæg 5) har kommunen givet et påbud om at nitratindholdet i drikkevandet skal bringes ned og anvist at et nitratfilter er en mulig løsning. De øvrige fire har fået kendskab til nitratfiltret gennem annoncer indrykket i landbrugsblade.

To af brugerne af nitratfiltre har besætninger med henholdsvis malkekvæg og svin. Det nitratbehandlede vand bruges henholdsvis som vaskevand i kvægstalden og som drikkevand til svinene.

**For alle brugere har omkostningerne været af afgørende betydning for valg af løsning til nedbringelse af nitrat i drikkevandet. Etablering af en ny boring** bliver af alle brugerne desuden betragtet som en for usikker løsningsmulighed. En af brugerne er af kommunen blevet rådet til ikke at etablere ny boring på grund af for ringe sandsynlighed for at finde nitratfrit grundvand.

Hos to af brugerne er der en uvilje mod at blive tilsluttet det lokale almene vandværk, som række ud over de økonomiske argumenter.

Tabel 4. **Fejl! Ukendt argument for parameter.** Besøgte anlæg med nitratfilter

| Anlæg | År for installation | Årsag til installation af nitratfilter             | Nitratindhold før installation af nitratfilter | Nitratindhold efter installation af nitratfilter |
|-------|---------------------|--|--|--|
| 1     | 2003                | Krav fra kommunen om forbedring af vandkvaliteten  | 110 mg/l                                       | 25 mg/l  |
| 2     | 1998                | Krav fra kommunen om forbedring af vandkvaliteten  | Over 50 mg/l                                   | Under 50 mg/l                                    |
| 3     | 2002                | Krav fra kommunen om forbedring af vandkvaliteten  | 103 mg/l                                       | 3 mg/l   |
| 4     | 1999                | Krav fra kommunen om forbedring af vandkvaliteten  | Ca. 100 mg/l                                   | 2,3 mg/l   |
| 5     | 2004                | Påbud fra kommunen om forbedring af vandkvaliteten | 50 - 70 mg/l                                   | 3,4 mg/l   |

##### **Dimensionering og installation**

Dimensionering er i alle tilfælde udført af leverandøren. Nitratfiltret er placeret i kælder eller bryggers i beboelsen eller i en tilhørende bygning. Tre af indvindingsanlæggene er uden nogen form for behandling af grundvandet ud over nitratfiltrering. Her er nitratfiltret placeret efter hydroforen. På et anlæg

er der filter til fjernelse af jern. Nitratfiltret er her placeret efter jernfilteret. På et anlæg er der indskudt en enhed til UV-belysning efter nitratfiltret på grund af colibakterier i vandet.

Et af nitratfiltrene er installeret efter tilladelse af kommunen, og der er søgt om tilladelse hos kommunen til et andet nitratfilter. De øvrige tre nitratfiltre er i drift formentlig uden kommunes viden.

### ***Indkøring***

Fire af nitratfiltrene er udstyret med timer til styring af intervallet for regenerering. Det sidste nitratfilter, som er installeret på en ejendom med malkekvægsbesætning, er forsynet med en flowmåler. Tre af brugerne har brugt det af leverandøren udleverede nitrat-kit til måling af nitratinholdet i drikkevandet, og en af dem har korrigeret intervallerne for regenerering på baggrund af resultaterne af nitratmålingerne. De øvrige to brugere har ikke justeret regenereringsintervallerne på baggrund af nitratmålingerne.

Fordelen ved en flowmåler til at styre regenereringsintervallerne, er at intervallerne for regenerering lang bedre kan tilpasses det aktuelle forbrug. Ulempen er, at regenereringerne kan ske på upassende tidspunkter, hvor der bruges vand. Brugeren af nitratfiltret med flowmåler oplever, at drikkevandet smager af salt netop når filteret bliver regenereret.

De øvrige fire nitratfiltre har indstillet timerne til at filterne regenereres om natten

### ***Drift***

Ingen af brugerne har brugt nitrat-kit til måling af nitratinholdet i drikkevandet ud over indkøringsperioden. Kontrol af nitratfiltrets effektivitet sker således kun i forbindelse med udførelse af de lovbestemte begrænsede analyser. Brugeren, som har en tilladelse til nitratfilteret, har et vilkår i tilladelsen om at der skal udtages vandprøve til analyse hvert år. De øvrige brugere, som ikke har en tilladelse får kontrolleret drikkevandet og dermed nitratfilterets effektivitet hver 5 år.

Der er behov for løbende rengøring af nitratfilteret. To af brugerne har serviceaftaler med leverandøren. Den ene er den bruger, som har tilladelse til nitratfilteret, som har et vilkår i tilladelsen om, at der skal eksistere en serviceaftale med leverandøren som omfatter vedligeholdelse af nitratfiltret.

Alle de besigtigede nitratfiltre er udstyret med et desinficerende system, og brugeren giver alle udtryk for, at de ikke har haft maveproblemer eller lignende, som kunne henføres til eventuel bakterievækst i nitratfilteret.

Brugerne afleder regenerationsvandet fra nitratfiltret til jorden. Tre af brugerne afleder regenerationsvandet til jorden via nedsivningsanlægget for huspildvand. De to øvrige afleder vandet direkte til jorden.

Saltbeholderen på nitratfilteret skal løbende have tilført salt, som bruges til regenerering af anlæggets filtermasse. Fire af brugerne opgiver et forbrug af salt på 200 - 300 kg/år.

### ***Omkostninger til installation og drift***

Brugerne har ikke oplevet omkostninger ved nitratfiltrene ud over engangsomkostninger ved levering og installation af nitratfilteret samt løbende omkostninger til køb af salt til anlægget.

Der har endnu ikke vist sig behov for udskiftning af filtermassen i de besigtigede nitratfiltre.

Omkostningerne ved en serviceaftale med leverandøren, som to af brugerne har, vurderes af leverandøren at være kr. 2.000 inkl. moms om året.

I forbindelse med kommunens godkendelse af et nitratfilter kan det forventes at der stilles vilkår om udtagning af vandprøver hvert år til analyse svarende til forenklet kontrol, eventuelt suppleret med relevante parametre.

#### 4.3 Tilladelser til nitratfiltre

Der er gennemført interview af miljømedarbejdere hos Grindsted Kommune, Rosenholm Kommune og Ikast Kommune. Grindsted Kommune og Rosenholm Kommune har givet tilladelser til nitratfiltre. Ikast kommune står over for at behandle en ansøgning samt lovliggøre endnu et anlæg. Interviewene har været rettet mod at indsamle erfaringer som Grindsted Kommune og Rosenholm Kommune har gjort i forbindelse med deres sagsbehandling af nitratfiltrene.

##### ***Grundlag for at give tilladelse til nitratfiltrene***

Grindsted Kommune har givet tilladelse til 9 nitratfilter og Rosenholm har givet tilladelse til 5 nitratfiltre.

Grindsted Kommune lægger i sin sagsbehandling stor vægt på at finde den bedste løsning for en ejer af et vandindvindingsanlæg som har en vandkvalitet som ikke overholder kvalitetskravene. Det undersøges for eksempel typisk om der findes en nærliggende markvandingsboring med en egnet vandkvalitet som kan bruges til vandindvinding.

Kommunen giver ikke tilladelse til et nitratfilter hvis ejendommen ud fra en helhedsbetragtning for en rimelig omkostning kan tilsluttes et lokalt alment vandværk.

Rosenholm Kommune tilkendegiver ligeledes, at kommunen kun giver godkendelser til nitratfiltre, hvis det er meget omkostningskrævende for ejeren at blive tilsluttet det lokale almene vandværk.

##### ***Vilkår i tilladelserne***

Grindsted og Rosenholm kommuner stiller i tilladelserne langt hen af vejen ens vilkår. Vilkårene omhandler:

- Tilladelserne gives for en begrænset tidsperiode, henholdsvis 5 og 10 år.
- Nitratfilterets dimensionering og placering i forhold til de relevante brugsteder på ejendommen.
- Årlige analyser af vandkvaliteten efter nitratfilteret. Analyserne kan suppleres med relevante parametre, for eksempel kloridindhold efter nitratfiltret og nitratindhold i vandet før nitratfilteret.
- Bortfald af tilladelse ved overtrædelse af vilkår eller ved overskridelse af grænseværdien for det behandlede drikkevand.
- Grindsted Kommune stiller desuden vilkår om serviceaftale for nitratanlægget.

### ***Behov for centrale retningslinier/godkendelser som støtte i forbindelse med sagsbehandlingen***

Grindsted Kommune, Rosenholm Kommune og Ikast Kommune udtrykker at der er et stort behov for vejledning fra de centrale myndigheder.

Grindsted Kommune og Rosenholm Kommune mener begge, at der er behov for en vejledning om udvidet behandling af drikkevand fra ikke-almene vandforsyninger. Vejledningen skal dække de mest relevante behandlingsmetoder og ikke kun nitratfiltrering. Der er desuden behov for en godkendelsesordning for anlæggene, særligt af hensyn til brugernes sundhed og sikkerhed

Ikast Kommune mener ikke at der er brug for en decideret vejledning, men derimod en samling af eksempler på tilladelser til forskellige typer af udvidet behandling af drikkevand fra ikke-almene vandværker. Kommunen udtrykker desuden behov for en godkendelsesordning for anlæggene.

#### 4.4 Sammenfatning og diskussion

Der er formentlig solgt i størrelsesorden 500 nitrat anlæg i Danmark, som er monteret på små ikke-almene vandfirsyningsanlæg. De fleste anlæg er installeret uden kommunens tilladelse, og der sker således ingen kontrol af om disse nitratfiltre er en hensigtsmæssig løsning på problemet med drikkevandskvaliteten eller nitratfiltrets drift.

#### ***Dimensionering***

Nitratfiltret dimensioneres af leverandøren, i praksis alene på baggrund af indholdet af nitrat og vandforbruget, hvilket ikke sikrer at brugeren får den bedste løsning på sit vandkvalitetsproblem. Der bør i vurderingen af om et nitratfilter er en god løsning, i det enkelte tilfælde gennemføres en helheds-vurdering, hvor anlæggets fysiske stand mv. indgår.

Leverandørerne, CleverTec og FilTec, har ikke oplevet, at der findes grundvandstyper som giver problemer med driften af nitratfiltre. Dette skyldes sandsynligvis at nitratholdigt grundvand som udgangspunkt er en rimelig homogen grundvandstype, som stammer fra ilt- eller nitratzonen i den øvre del af grundvandsmagasinet. Det nitratholdige grundvand kan dog også være en blandingsvandtype med et indhold af opløst jern. Jernindholdet kan være et problem i forhold til filtermassens levetid.

#### ***Indkøring***

Intervallerne for regenerering og tidspunkterne på døgnet hvor regenereringen finder sted, vurderes at være forhold som bør tilrettelægges nøje, og som der kan stilles vilkår om i kommunens tilladelse til anlægget. Det vurderes, at en kombination af timer og flowmåler til styring af intervallerne for regenerering vil være hensigtsmæssig. Flowmåleren kan styre intervallerne i forhold til det aktuelle forbrug, mens det med timeren kan sikres at regenereringen sker på hensigtsmæssige tidspunkter i forhold til vandforbruget.

#### ***Drift***

Ionbytningen i nitratfiltret giver anledning til en ændret vandkemi, som potentielt kan være i konflikt med drikkevandskvalitetsbekendtgørelsen. Andre ioner end nitrat kan bindes i ionbytteren. Ved binding af hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) vil pH falde og vandet bliver kalkaggressivt. I henhold til drikkevandsbekendtgørelsen må drikkevand må ikke være kalkaggressivt, og i tilfælde hvor grundvandet i forvejen har lavt pH, er det muligt at fjernelse af

hydrogencarbonat fra drikkevandet vil betyde at pH kommer under drikkevandsbekendtgørelsens nedre grænse for pH på 7,0.

Ved den forenklede kontrol af drikkevandet indgår pH i analysepakken. Målingen sker dog formentlig i stor udstrækning på laboratoriet, hvor der er en risiko for at målingerne ikke er retvisende. Det vurderes derfor at være fordelagtigt at pH-målinger i forbindelse med kontrol af vandkvaliteten som er ionbyttet måles online i en flowcelle.

De interviewede leverandører og brugere mener ikke at der sker vækst af bakterier i nitratfiltret. De besigtigede nitratfiltre er udstyret med et automatisk desinficerende system, og det er muligt at systemet fjerner risikoen for bakterievækst i filtermaterialet.

Skyllevandet efter regenerering af filtermassen har et højt indhold af klorid, og det vil i de fleste tilfælde kun vil være muligt at aflede skyllevandet til jorden, evt. via et eksisterende nedsivningsanlæg. Kloridmængden som afledes til jorden via skyllevandet vil fra en almindelig familiehusholdning vil være i størrelsesorden 200 - 300 kg/år, og sættes vandforbruget til 220 m<sup>3</sup>/år, vil skyllevandets gennemsnitlige kloridkoncentration øges med ca. 1g/l.

Det bør derfor sikres at der ikke er risiko for at udledning af regenerationsvand fra nitratfiltret udgør en trussel for forurening af boringen/brønden hvorfra der indvindes drikkevand.

Generelt er der et afstandskrav for nedsivningsanlæg på 300 meter i forhold til indvindingsanlæg, hvortil der stilles krav om drikkevandskvalitet<sup>7</sup>. For indvindingsanlæg, som forsyner mindre end 10 ejendomme, kan afstandskravet dog nedsættes til 75 meter, når de hydrogeologiske forhold sandsynliggør, at nedsivningen vil kunne ske uden risiko for forurening af vandindvindingsanlæg.

Ved denne betragtning tages der normalt kun hensyn til bakteriel forurening, men en simpel fortyndingsberegning godtgør, at afstandene også er tilstrækkelige i forhold til regenerationsvand med et kloridindhold på 1 g/l. Hvis udledningen sker til et godkendt nedsivningsanlæg, bør der derfor ikke være risiko for forurening. For anlæg til nedsivning af tagvand er afstandskravet kun 25 meter, og afledning af regenerationsvand her er ikke nødvendigvis uproblematisk. Det samme gælder ikke godkendte nedsivningsanlæg.

### ***Kontrol og service***

Det vurderes, at det er hensigtsmæssigt, at der årligt udføres kontrol af vandkvalitet og service af på nitratfiltret. Ved service bør nitratfiltrets effektivitet kontrolleres og tidspunkt for udskiftning af filtermassen bør vurderes. Filteranlægget bør rengøres og regenereringsintervallet eventuelt justeres. Det bør overvejes, om det vil være hensigtsmæssigt at service og kontrol udføres i samme arbejdsgang, således at analyseresultaterne kan vurderes på baggrund af nitratfiltrets fysiske tilstand.

Den forenklede analysekontrol bør udvides med klorid, og pH bør måles online i en flowcelle.

---

<sup>7</sup> Jf. § 28 i bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.

### ***Omkostninger***

Omkostningerne til køb og installation af et nitratfilter til behandling af 20 l/min, som vurderes at være passende til en familie samt drift af et nitratfilter fremgår af nedenstående:

Køb og installation ca. kr. 13.000

Årlige omkostninger:

Salt: ca. kr. 400

Serviceaftale: ca. kr. 2.000

Forenklet kontrolanalyse: ca. kr. 700

I alt årlige omkostninger ca. kr. 3.100

Afskrivning af anlægget er ikke indregnet i årlige omkostninger.

### ***Vilkår i forbindelse med tilladelsen til nitratfilter***

Grindsted Kommune og Rosenholm Kommune stiller i deres tilladelser en række relevante vilkår. På baggrund af ovenstående diskussion foreslås det, at vilkårene udvides til samlet at omhandle nedenstående emner:

- Tilladelserne gives for en begrænset tidsperiode, svarende til nitratfiltrets forventede levetid.
- Nitratfilterets dimensioneres i forhold til vandforbrug og placering i forhold til de relevante brugssteder på ejendommen.
- Regenereringen af filtermassen skal styres af en kombineret flowmåler og timer.
- Årlige analyser af vandkvaliteten efter nitratfilteret.
- Bortledning af salt regenerationsvand skal ske uden risiko for forurening af indvindingsanlæg.
- Der skal udføres service på nitratfiltret mindst en gang om året.
- Bortfald af tilladelse ved overtrædelse af vilkår eller ved overskridelse af grænseværdien for det behandlede drikkevand.

Der vurderes at være behov for en vejledning for kommunerne i forbindelse med tilladelse til udvidet vandbehandling på små ikke-almene vandforsyningsanlæg, samt en godkendelsesordning for vandbehandlingsanlæggene, som omfatter flere aspekter end den nuværende VA-godkendelse.

# Danske erfaringer Interviews af brugere af enkeltvandindvinding med nitratfilter

|   |                        |    |
|---|------------------------|----|
| 1 | ANLÆG NR. 1, VIBORG    | 80 |
| 2 | ANLÆG NR. 2, KARUP     | 82 |
| 3 | ANLÆG NR. 3, IKAST     | 84 |
| 4 | ANLÆG NR. 4, SPØTTRUP  | 86 |
| 5 | ANLÆG NR. 5 GRI,NDSTED | 88 |

# 1 Anlæg nr. 1, Viborg

|   |
|---|
| <b>Administrative oplysninger</b>   |
| Lbnr.: <b>1</b>   |
| Kommune: <b>Viborg</b>  |
| Dato for interview: <b>2005-05-12</b>   |
| <b>Forbrugeroplysninger</b>   |
| Forbrugertype (lejlighed, rækkehus, parcelhus, landbrug): <b>Nedlagt landbrug</b>   |
| Vandforbrug: <b>Ingen registrering</b>  |
| Antal forbrugere i husholdning (voksne, børn): <b>2 voksne</b>  |
| Husdyr: <b>2 heste</b>  |
| Vanding: <b>Nej</b>   |
| Hvorfor er der valgt nitratfilter?:<br><b>Drikkevandet fra egen boring har et indhold på 110 mg/l nitrat, og kommunen har stillet krav om at nitratindholdet bringes under drikkevandskvalitetskriteriet.</b> |
| <b>Indvindings- og behandlingsanlæg</b>   |
| Beskrivelse:<br><b>Der indvindes vand fra en boring i en brønd. Der er ingen vandbehandling. Grundvandet pumpes af en dykpumpe via en hydrofor placeret i brønden ind i krybekælderen under beboelsen.</b>    |
| Teknisk stand (i forhold til norm):<br><b>Boring i brønd samt hydrofor kan ikke besigtiges. Boringen er etableret i 1997 på grund af for højt nitratindhold i vandet.</b>                                     |
| Alder: <b>1997.</b>   |
| Boring/brønd: <b>Boring i brønd.</b>  |
| Filterdybde: Boring <b>18 m dyb.</b>  |
| Dybde til vandspejl: <b>12 m.</b>   |
| Øvrig vandbehandling: <b>UV-belysning efter nitratfilter.</b>   |
| Drikkevandskvalitet uden nitratfilter:<br><b>Ingen jern</b><br><b>Ledningsevne: 46 mS/m</b><br><b>1 colibakterie</b>  |
| <b>Nitratfilter</b>   |
| Type: <b>KVT 8-N</b>  |
| Dato for installation: <b>Maj 2003</b>  |
| Kapacitet: <b>20 l/min</b>  |
| Forfilter: <b>Nej</b>   |
| Desinfektion: <b>Automatisk desinfektion af nitratfilter og UV-belysning af drikkevand</b>  |
| Returskyllevand afledes til: <b>Jorden via ledning ud af kældervindue, ca. 15 m fra brønd.</b>  |
| <b>Naturgivne forhold</b>   |
| Grundvandsmagasin (bjergart, artesisk/frit): <b>Frit vandspejl i formentlig DS eller MS.</b>  |

|   |
|---|
| Jordart: <b>DS</b>  |
| Grundvandstype:<br><b>Ingen oplysninger ud over at vandet stammer fra nitratzonen.</b>  |
| <b>Installation af nitratfilter</b>   |
| I forhold til bygningsforhold:<br><b>Nitratfilter og UV-enhed placeret i krybekælder</b>  |
| I forhold til indvindingsanlæg:<br><b>Brønd med boring er beliggende på gårdspladsen under et brønddæksel.</b>                          |
| <b>Indkøring af nitratfilter</b>  |
| Interval for regenerering: <b>Hver 6. dag</b>   |
| Bestemmelse af interval for regenerering:<br><b>Interval bestemt ved analyse af én prøve på laboratorium og brug af nitrat prøvesæt</b> |
| Brug af nitratmålinger:<br><b>Ja. Til bestemmelse af regenereringsinterval.</b>   |
| <b>Drift af nitratfilter</b>  |
| Saltforbrug: <b>500 kg på 2 år</b>  |
| Brug af nitratmålinger:<br><b>Nej</b>   |
| Hygiejneforhold:<br><b>Brønd kan ikke besigtiges. Hygiejneforholdene er ok i kælder</b>   |
| Drikkevandskvalitet med nitratfilter:<br><b>Nitrat: 25 mg/l</b><br><b>Serviceaftale med FilTec på KVT 8-N og UV</b>                     |
| <b>Myndighederne</b>  |
| Forbrugerens forhold til myndighederne:<br><b>Der er søgt om tilladelse til nitratfilter og UV-anlæg hos kommunen</b>                   |

## 2 Anlæg nr. 2, Karup

|   |
|---|
| <b>Administrative oplysninger</b>   |
| Lbnr.: <i>2</i>   |
| Kommune: <i>Karup</i>   |
| Dato for interview: <i>2005-05-12</i>   |
| <b>Forbrugeroplysninger</b>   |
| Forbrugertype (lejlighed, rækkehus, parcelhus, landbrug): <i>Nedlagt landbrug</i>   |
| Vandforbrug: <i>Ingen registrering</i>  |
| Antal forbrugere i husholdning (voksne, børn): <i>1 voksen</i>  |
| Husdyr: <i>Ingen</i>  |
| Vanding: <i>Nej</i>   |
| Hvorfor er der valgt nitratfilter?:<br><i>Drikkevandet havde et for højt indhold af nitrat.</i>   |
| <b>Indvindings- og behandlingsanlæg</b>   |
| Beskrivelse:<br><i>Boring beliggende på gårdsplads. Råvandet ledes til uudnyttet stald, hvor vandet ledes gennem trykfilter med beluftning. Nitratfilter er placeret efter jernfiltrering</i> |
| Teknisk stand (i forhold til norm):<br><i>Brønd kan ikke besigtiges. Installationerne er gamle men funktionsduelige.</i>  |
| Alder: <i>1957</i>  |
| Boring/brønd: <i>Brønd.</i>   |
| Filterdybde: <i>Ingen oplysninger</i>   |
| Dybde til vandspejl: <i>Ingen oplysninger</i>   |
| Øvrig vandbehandling: <i>Filtrering for jern</i>  |
| Drikkevandskvalitet uden nitratfilter:<br><i>Ingen oplysninger ud over nitratkoncentration over 50 mg/l</i>   |
| <b>Nitratfilter</b>   |
| Type: <i>KVT 8-N</i>  |
| Dato for installation: <i>1998</i>  |
| Kapacitet: <i>20 l/min</i>  |
| Forfilter: <i>Ja</i>  |
| Desinfektion: <i>Automatisk desinfektion af nitratfilter.</i>   |
| Returskyllevand afledes til: <i>Via gulv afløb til ajlebeholder. Herefter formentlig afløb til jorden, ca. 30 m fra brønd.</i>  |
| <b>Naturgivne forhold</b>   |
| Grundvandsmagasin (bjergart, artesisk/frit):<br><i>Formentlig frit vandspejl i sand/grusaflejringer uden for hovedopholdslinien.</i>  |
| Jordart: <i>TS</i>  |
| Grundvandstype:<br><i>Grundvandet er blandingsvand mellem vand fra nitratzonen og jern-/sulfatzonen.</i>  |
| <b>Installation af nitratfilter</b>   |
| I forhold til bygningsforhold:  |

|  |
|--|
| <b><i>Nitratfilter placeret i uudnyttet stald i forlængelse af øvrige vandinstallationer.</i></b>                                |
| I forhold til indvindingsanlæg:<br><b><i>Brønd er beliggende på gårdspladsen.</i></b>  |
| <b>Indkøring af nitratfilter</b>   |
| Interval for regenerering: <b><i>Hver nat</i></b>  |
| Bestemmelse af interval for regenerering:<br><b><i>Ingen oplysninger.</i></b>  |
| Brug af nitratmålinger:<br><b><i>Nej.</i></b>  |
| <b>Drift af nitratfilter</b>   |
| Saltforbrug: <b><i>Ingen oplysninger</i></b>   |
| Brug af nitratmålinger:<br><b><i>Nej</i></b>   |
| Hygiejneforhold:<br><b><i>Brønd kan ikke besigtiges. Forskellige kemikalier placeret i samme rum som vandinstallationer.</i></b> |
| Drikkevandskvalitet med nitratfilter:<br><b><i>Nitratindhold under drikkevandskvalitetskriteriet.</i></b>                        |
| <b>Myndighederne</b>   |
| Forbrugerens forhold til myndighederne:<br><b><i>Kommunen er efter ejerens oplysninger uvidende om nitratfilteret.</i></b>       |



### 3 Anlæg nr. 3, Ikast

|   |
|---|
| <b>Administrative oplysninger</b>   |
| Lbnr.: <b>3</b>   |
| Kommune: <b><i>Ikast</i></b>  |
| Dato for interview: <b><i>2005-05-12</i></b>  |
| <b>Forbrugeroplysninger</b>   |
| Forbrugertype (lejlighed, rækkehus, parcelhus, landbrug): <b><i>Landbrug</i></b>  |
| Vandforbrug: <b><i>Ingen registrering</i></b>   |
| Antal forbrugere i husholdning (voksne, børn): <b><i>3 voksne</i></b>   |
| Husdyr: <b><i>Ingen</i></b>   |
| Vanding: <b><i>Nej</i></b>  |
| Hvorfor er der valgt nitratfilter?:<br><b><i>Drikkevandet havde indhold på 101 - 103 mg/l nitrat. Kommunen krævede at nitratindholdet blev bragt ned under drikkevandskvalitetskriteriet.</i></b>                                       |
| <b>Indvindings- og behandlingsanlæg</b>   |
| Beskrivelse:<br><b><i>Brønd beliggende på dyrket mark med jorddække og ikke synlig<br/>Råvandet ledes til fyrrum i særskilt bygning, hvor hydrofor og nitratfilter er placeret. Fra fyrrummet ledes drikkevandet til beboelsen.</i></b> |
| Teknisk stand (i forhold til norm):<br><b><i>Brønd kan ikke besigtiges. Installationerne er af ældre dato, men funktionsduelige.</i></b>  |
| Alder: <b><i>Etableret i 1976</i></b>   |
| Boring/brønd: <b><i>Brønd.</i></b>  |
| Filterdybde: <b><i>Ingen oplysninger</i></b>  |
| Dybde til vandspejl: <b><i>4,5 m</i></b>  |
| Øvrig vandbehandling:   |
| Drikkevandskvalitet uden nitratfilter:<br><b><i>Ingen oplysninger ud over nitratkoncentration over 50 mg/l</i></b>  |
| <b>Nitratfilter</b>   |
| Type: <b><i>KVT 8-N</i></b>   |
| Dato for installation: <b><i>2002</i></b>   |
| Kapacitet: <b><i>20 l/min.</i></b>  |
| Forfilter: <b><i>Nej</i></b>  |
| Desinfektion: <b><i>Automatisk desinfektion af nitratfilter.</i></b>  |
| Returskyllevand afledes til: <b><i>Nedsivningsanlæg beliggende ca. 50 m fra brønd.</i></b>  |
| <b>Naturgivne forhold</b>   |
| Grundvandsmagasin (bjergart, artesisk/frit):<br><b><i>Frit vandspejl i ekstramarginale sand/grusaflejringer</i></b>   |
| Jordart: <b><i>TS</i></b>   |
| Grundvandstype:<br><b><i>Ingen oplysninger ud over at grundvandet stammer fra nitratzonen i det overfladenære grundvand.</i></b>  |

|   |
|---|
| <b>Installation af nitratfilter</b>   |
| I forhold til bygningsforhold:<br><i>Nitratfilter placeret i fyrrum i fritliggende bygning.</i>   |
| I forhold til indvindingsanlæg:<br><i>Nitratfiltret er placeret efter hydrofor</i>  |
| <b>Indkøring af nitratfilter</b>  |
| Interval for regenerering: <i>Ca. 2 gange om ugen,</i>  |
| Bestemmelse af interval for regenerering:<br><i>Interval er bestemt af installatør.</i>   |
| Brug af nitratmålinger:<br><i>Nej.</i>  |
| <b>Drift af nitratfilter</b>  |
| <b>Saltforbrug: 25 kg/6 uger</b>  |
| Brug af nitratmålinger:<br><i>Nej</i>   |
| Hygiejneforhold:<br><i>Brønd kan ikke besigtiges. Fyrrummet og vandinstallationer trænger til rengøring</i>                             |
| <b>Drikkevandskvalitet med nitratfilter:</b><br><b>Nitratindhold på 3 mg/l</b>  |
| <b>Myndighederne</b>  |
| Forbrugerens forhold til myndighederne:<br><i>Kommunen er orienteret om nitratfiltret. Ejeren mener at have en mundtlig tilladelse.</i> |



## 4 Anlæg nr. 4, Spøttrup

|   |
|---|
| <b>Administrative oplysninger</b>   |
| Lbnr.: <b>4</b>   |
| Kommune: <b>Spøttrup</b>  |
| Dato for interview: <b>2005-05-18</b>   |
| <b>Forbrugeroplysninger</b>   |
| Forbrugertype (lejlighed, rækkehus, parcelhus, landbrug): <b>Landbrug</b>   |
| Vandforbrug: <b>Ingen registrering</b>  |
| Antal forbrugere i husholdning (voksne, børn): <b>2 voksne og 2 børn</b>  |
| Husdyr: <b>500 grise</b>  |
| Vanding: <b>Lidt havevanding</b>  |
| Hvorfor er der valgt nitratfilter?:<br><b>Drikkevandet havde nitrat over drikkevandskvalitetskriteriet. Kommunen krævede at nitratindholdet blev bragt ned under drikkevandskvalitetskriteriet .Kun vand som bruges i beboelsen bliver ledt gennem nitratfiltret.</b> |
| <b>Indvindings- og behandlingsanlæg</b>   |
| Beskrivelse:<br><b>Brønd beliggende på gårdspladsen.<br/>Råvandet ledes til stald hvor hydrofor er placeret. Fra hydrofor ledes vand dels til beboelsen og dels til grisestald. I beboelsens bryggers er nitratfiltret placeret i bryggers.</b>                       |
| Teknisk stand (i forhold til norm):<br><b>Brønd kan ikke besigtiges.</b>  |
| Alder: <b>Ikke oplyst</b>   |
| Boring/brønd: <b>Brønd.</b>   |
| Filterdybde: <b>Ca. 10 m dyb</b>  |
| Dybde til vandspejl: <b>Ingen oplysninger</b>   |
| Øvrig vandbehandling: <b>Ingen.</b>   |
| Drikkevandskvalitet uden nitratfilter:<br><b>Nitrat over drikkevandskvalitetskriteriet. Ingen jern og kalk ifølge ejer.</b>   |
| <b>Nitratfilter</b>   |
| Type:   |
| Dato for installation: <b>1999</b>  |
| Kapacitet: <b>20 l/min.</b>   |
| Forfilter: <b>Nej</b>   |
| Desinfektion: <b>Automatisk desinfektion af nitratfilter.</b>   |
| Returskyllevand afledes til: <b>Nedsivningsanlæg via gulvafløb</b>  |
| <b>Naturgivne forhold</b>   |
| Grundvandsmagasin (bjergart, artesisk/frit):<br><b>Formentlig sandlag (DS) indlejret i moræneler (ML) ifølge nærliggende DGU-boring</b>   |
| Jordart: <b>ML</b>  |
| Grundvandstype:<br><b>Ingen oplysninger ud over at grundvandet stammer fra nitratzonen.</b>   |

|   |
|---|
| <b>Installation af nitratfilter</b>   |
| I forhold til bygningsforhold:<br><b>Nitratfilter placeret i bryggers</b>   |
| I forhold til indvindingsanlæg:<br><b>Brønd findes på gårdspladsen. Hydrofor i stald, og nitratfilter i bryggers i beboelsen.</b> |
| <b>Indkøring af nitratfilter</b>  |
| Interval for regenerering: <b>2 gange om ugen,</b>  |
| Bestemmelse af interval for regenerering:<br><b>Ved hjælp af nitrat måleudstyr.</b>   |
| Brug af nitratmålinger:<br><b>Ja</b>  |
| <b>Drift af nitratfilter</b>  |
| Saltforbrug: <b>25 - 50 kg/kvartal</b>  |
| Brug af nitratmålinger:<br><b>Nej</b>   |
| Hygiejneforhold:<br><b>Brønd kan ikke besigtiges. Øvrige installationer ok.</b>   |
| Drikkevandskvalitet med nitratfilter:<br><b>Nitratindhold på 2,3 mg/l</b>   |
| <b>Myndighederne</b>  |
| Forbrugerens forhold til myndighederne:<br><b>Kommunen er ikke bekendt med nitratfiltret</b>                                      |

## 5 Anlæg nr. 5, Grindsted

|   |
|---|
| <b>Administrative oplysninger</b>   |
| Lbnr.: <b>5</b>   |
| Kommune: <b>Grindsted</b>   |
| Dato for interview: <b>2005-05-17</b>   |
| <b>Forbrugeroplysninger</b>   |
| Forbrugertype (lejlighed, rækkehus, parcelhus, landbrug): <b>Landbrug</b>   |
| Vandforbrug: <b>1 m<sup>3</sup>/døgn</b>  |
| Antal forbrugere i husholdning (voksne, børn): <b>2 voksne og 4 børn</b>  |
| Husdyr: <b>Malkekvæg (vaskevand)</b>  |
| Vanding: -  |
| Hvorfor er der valgt nitratfilter?:<br><b>Drikkevandet havde nitrat over drikkevandskvalitetskriteriet. Påbud fra Grindsted Kommune om at nitratkoncentrationen blev bragt under drikkevandskvaliteteskravet.</b>   |
| <b>Indvindings- og behandlingsanlæg</b>   |
| Beskrivelse:<br><b>Boring beliggende på gårdspladsen.</b>   |
| Teknisk stand (i forhold til norm):<br><b>Boring kan ikke besigtiges: Hydrofor findes i kostalden. Herfra ledes vandet til et badeværelse i stalden, hvor nitratfiltret er placeret. Herfra ledes vandet dels ind i beboelsen og dels til vaskerum i stalden.</b> |
| Alder: <b>Ikke oplyst</b>   |
| Boring/brønd: <b>Boring</b>   |
| Filterdybde: <b>Ca. 10 - 20 m dyb</b>   |
| Dybde til vandspejl: <b>Ingen oplysninger</b>   |
| Øvrig vandbehandling: <b>Ingen.</b>   |
| Drikkevandskvalitet uden nitratfilter:<br><b>Nitrat: 50 - 70 mg/l.</b>  |
| <b>Nitratfilter</b>   |
| Type: <b>FM-T-M</b>   |
| Dato for installation: <b>20. august 2004</b>   |
| Kapacitet: <b>40 l/min.</b>   |
| Forfilter: <b>Nej</b>   |
| Desinfektion: <b>Automatisk desinfektion af nitratfilter med flowmåler</b>  |
| Returskyllevand afledes til: <b>Nedsivningsanlæg</b>  |
| <b>Naturgivne forhold</b>   |
| Grundvandsmagasin (bjergart, artesisk/frit):<br>Formentlig <b>frit vandspejl i ekstramaginale sand/grusaflejringer</b>  |
| Jordart: <b>TS</b>  |
| Grundvandstype:<br><b>Ingen oplysninger ud over at grundvandet stammer fra nitratzonen i det</b>  |

|  |
|--|
| <i>overfladenære grundvand.</i>  |
| <b>Installation af nitratfilter</b>  |
| I forhold til bygningsforhold:<br><b>Nitratfilter placeret i badeværelse.</b>  |
| I forhold til indvindingsanlæg:<br><b>Boring findes på gårdspladsen. Hydrofor i kostald, og nitratfilter i badeværelse i stalden.</b>  |
| <b>Indkøring af nitratfilter</b>   |
| Interval for regenerering: Afhænger af vandforbruget.  |
| Bestemmelse af interval for regenerering:<br><b>Flowmåler på desinficeringsenhed.</b>  |
| Brug af nitratmålinger:<br><b>Ja. Til at indstille regenereringen for hver 0,25 m<sup>3</sup>. Der regenereres således ca. 4 gange om dagen.</b>   |
| <b>Drift af nitratfilter</b>   |
| Saltforbrug: <b>25 kg/måned</b>  |
| Brug af nitratmålinger:<br><b>Ikke efter indkøring.</b>  |
| Hygiejneforhold:<br><b>Boring kan ikke besigtiges. Hydrofor findes i samme run som besætningen. Kemikalier opbevares ved vandinstallationerne. Nitratfilter er placeret på badeværelse med toilet.</b> |
| <b>Drikkevandskvalitet med nitratfilter:</b><br><b>Nitratindhold på 3,4 mg/l.</b>  |
| <b>Myndighederne</b>   |
| Forbrugerens forhold til myndighederne:<br><b>Kommunen har givet tilladelse til nitratfiltret.</b>   |

