

**By- og Landskabsstyrelsens
Referencelaboratorium**

**Stabilitet af næringssalte, alkalinitet og pH i
drikkevand og råvand**

Stabilitet af næringssalte, alkalinitet og pH i drikkevand og råvand

Tlf: 70 22 42 30
Fax: 70 22 42 55
E-mail: eurofins@eurofins.dk
Web: www.eurofins.dk

Klient		Klientens repræsentant			
By- og Landskabsstyrelsen		Lis Morthorst Munk			

Projekt		Projekt nr.			
By- og Landskabsstyrelsens Referencelaboratorium		20401-14			
Forfattere		Dato			
		27. november 2007			
Ulla Lund		Godkendt af			
		Nis Hansen			

	Endelig rapport	UOL	NH	NH	10122007
	Andet udkast til rapport	UOL			
	Udkast til rapport	UOL	NH	NH	17082007
Revision	Beskrivelse	Udført	Kontrolleret	Godkendt	Dato

Nøgleord	Klassifikation
Næringssalte, ammonium, nitrit+nitrat, nitrit alkalinitet, pH, stabilitet, frysning, -18°C, køling, 4°C, 20°C, krav til opbevaring	☒ Åben ☐ Intern ☐ Tilhører klienten

Distribution	Antal kopier
Deltagende vandværker, mv.	4
Referencelaboratoriets Styringsgruppe	fil
Eurofins	0

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING	1-1
2	KRAV TIL PRØVEOPBEVARING OG DATAKVALITET	2-1
2.1	Prøveopbevaring	2-1
2.2	Datakvalitet	2-2
3	FREMGANGSMÅDE	3-1
3.1	Undersøgelser maj 2007	3-1
3.1.1	Undersøgelse af homogenitet.....	3-1
3.1.2	Behandling af delprøver på laboratoriet.....	3-2
3.2	Undersøgelser i oktober 2007	3-3
4	DATABEHANDLING	4-1
4.1	Homogenitet	4-1
4.2	Beskrivelse af effekt af opbevaring	4-2
5	RESULTATER	5-1
5.1	Temperatur	5-1
5.2	Identifikation af prøver til undersøgelse af stabilitet for nitrit.....	5-1
5.3	Ammonium	5-1
5.4	Nitrit + nitrat	5-3
5.5	Nitrit	5-5
5.6	Alkalinitet	5-6
5.7	pH	5-8
6	KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER	6-1
6.1	Ammonium.....	6-1
6.2	Nitrit+nitrat	6-1
6.3	Nitrit	6-2
6.4	Alkalinitet	6-2
6.5	pH	6-3
6.6	Samlet konklusion.....	6-3
7	REFERENCER	7-1

BILAG

A	Databehandling: bestemmelse af analytisk variation.....	A-1
B	Rådata	B-1

1 INDLEDNING

Referencelaboratoriet undersøgte i 2005 stabiliteten af næringssalte og pH i spildevand /1/ og i 2006 næringssalte og alkalinitet i fersk overfladevand /2/. Nærværende rapport indeholder de fortsatte undersøgelser af stabilitet. Parametrene er næringsstoffer, alkalinitet og pH i drikkevand og råvand til drikkevand, hvilket vil sige grundvand. Parametrene er valgt ud fra, at disse anses for de mest ustabile.

Stabiliteten af alle parametre er undersøgt af Referencelaboratoriet i en undersøgelse i tre grundvandsboringer og to drikkevandsforsyninger. Undersøgelsen for nitrit er suppleret med en grundvandsprøve, to drikkevandsprøver og gentagelse af undersøgelse i en drikkevandsprøve.

2 KRAV TIL PRØVEOPBEVARING OG DATAKVALITET

2.1 Prøveopbevaring

Krav til prøveopbevaring i tekniske forskrifter og danske standarder er tidligere samlet af Referencelaboratoriet /3/. Disse krav dannede baggrund for udgivelse af metodedatablade fra Referencelaboratoriet. Siden udgivelsen af /3/ er kommet en international standard, ISO 5667-3:2003 /4/. Krav i metodedatablade og ISO 5667-3 er vist i Tabel 1 og Tabel 2. I forbindelse med grundvandsovervågning findes desuden krav i teknisk anvisning for grundvand /6/.

Tabel 1 Krav til opbevaring af prøver (ej marine) i Referencelaboratoriets metodedatablade

Parameter	Opbevaringstemperatur	Tid inden	
		filtrering	analyse
Ammonium	kølerum (max 4°C)	----	12 timer
Nitrit+nitrat	kølerum (max 4°C)	12 timer	12 + 2 timer
Nitrit	kølerum (max 4°C)	grundvand filtreres i felten, øvrige må ikke filtreres	12 timer

Der er ikke udgivet metodedatablade for alkalinitet og pH.

Krav i metodedatablade er baseret på krav i den tekniske anvisning for marin overvågning suppleret med sædvane for andre prøvetyper. Der tilsættes ikke syre eller andre konserveringsmidler.

Tabel 2 Krav til opbevaring i ISO 5667-3:2003

Parameter	Opbevarings-temperatur	Konservering	Tid inden	
			filtrering	analyse
Ammonium	1 - 5°C	pH 1 – 2 med H ₂ SO ₄	on-site i.f.m. prøvetagning	21 dage
	-20°C	---	on-site i.f.m. prøvetagning	1 måned
Nitrat	1 - 5°C	---	---	24 timer
	---	pH 1 – 2 med HCl	---	7 dage
	-20°C	---	---	1 måned
Nitrit	1 - 5°C	---	---	24 timer, helst analyse on-site i.f.m. prøvetagning*
Alkalinitet	1 - 5°C	---	---	24 timer, helst analyse on-site i.f.m. prøvetagning
pH	1 - 5°C	---	---	6 timer, analyse så hurtigt som muligt, helst on-site i forbindelse med prøvetagning

*: 2 dage er valideret forlænget opbevaringstid

Den tekniske anvisning for grundvandsovervågningen angiver krav til filtrering og henviser i øvrigt til ISO 5667-3.

Tabel 3 Krav til opbevaring i Tekniske anvisninger for grundvandsovervågningen /6/

Parameter	Filtrering
Ammonium	i felten
Nitrat	i felten
Nitrit	må ikke filtreres
Alkalinitet	i felten
pH	må ikke filtreres

Ved sammenligning af Tabel 1 og Tabel 2 ses at ISO 5667-3 generelt giver længere opbevaringstid end metodedatabladene. Dog anvendes i ISO 5667-3 konservering med syre til ammonium, hvorfor forholdene ikke er direkte sammenlignelige. ISO 5667-3 anbefaler analyse af nitrit on-site i forbindelse med prøvetagning, men det er ikke et krav.

2.2 Datakvalitet

De gældende krav til datakvalitet findes i Bekendtgørelse nr. 1353 /5/ og Programbeskrivelsen for grundvand i NOVANA /7/. Kravene er summeret i Tabel 4.

Måleenheder i drikkevand og grundvand er forskellige fra de, der anvendes i fersk overfladevand og spildevand. I nærværende rapport anvendes de måleenheder, der er anført i Tabel 4. Formålet hermed er at lette sammenlignelighed for stabilitet af de undersøgte prøvetyper.

Tabel 4 Krav til datakvalitet

	Enhed	Detektionsgrænse /7/	Standardafvigelse /5/ ***	Gennemsnitlig afvigelse fra korrekt værdi /5/	Afgivelse fra nominel værdi (enkeltprøver) /5/
Ammonium	mg/L N*	0,01	0,002 (5%)	ikke signifikant eller $\pm 2\%$	$\pm 20\%$
Nitrat	mg/L N*	0,1	0,07 (3%)	ikke signifikant eller $\pm 2\%$	$\pm 10\%$
Nitrit	mg/L NO ₂	0,005	0,003 (5%)	ikke signifikant eller $\pm 2\%$	$\pm 20\%$
Alkalinitet	mmol/L **	0,02	0,03 (5%)	ikke signifikant eller $\pm 2\%$	$\pm 20\%$
pH		---	---	---	---

*: Enhederne er i /5/ og /7/ angivet som hhv. mg/L NH₄ og mg/L NO₃. Kravene er omregnet til mg/L N.

** : Enheden er i /5/ og /7/ angivet som mg/L HCO₃. Kravet er af praktiske grunde omregnet til mmol/L.

***: absolut værdi (relativ standardafvigelse). Den højeste værdi gælder.

Krav til analysekvalitet kan anvendes til vurdering af, om en eventuel ustabilitet er af en størrelsesorden, der kan accepteres.

3 FREMGANGSMÅDE

3.1 Undersøgelser maj 2007

Undersøgelsen er foretaget parallelt på grundvand og drikkevand fra fem forskellige lokaliteter, 3 grundvandsboringer og 2 vandforsyninger. Lokaliteterne er:

Hjerndrup Vandværk, boring DGU nr. 142.501 (grundvandsboring)

Lunderskov Vandværk, boring DGU nr. 133.758 (grundvandsboring)

Esbjerg Vandforsyning, Sekær Kildefelt, Holsted, boring DGU nr. 123.1153 (grundvandsboring)

Gjerndrup Vandværk, afgang fra vandværk

Tobøl Vandværk, afgang fra vandværk.

Lokaliteterne er så vidt muligt valgt med målelige stofkoncentrationer for alle parametre. Nitrat blev i et vist omfang fravalgt i et forsøg på at sikre målelige koncentrationer af både ammonium og nitrit. Det har dog vist sig uhyre vanskeligt at identificere lokaliteter med indhold af nitrit, der er så langt over detektionsgrænsen, at resultaterne kan behandles statistisk.

Miljøcenter Ribe har bistået med udtagning af prøver fra grundvandsboringer. Her er udtaget både en filtreret og en ufiltreret prøve. Hver prøve er udtaget som 29 delprøver à ca. 500 mL i helt fyldte flasker. pH og klokkeslæt er registreret ved start og slutning af prøvetagningen. Prøveflaskerne var på forhånd markeret med stregkode. Flaskerne fyldtes i nummerorden (to sidste cifre i stregkoden). Herved opnås, at der kunne tages flasker fra på forskellige steder i tappeordenen med henblik på at kontrollere prøvernes homogenitet.

Filtrerede prøver er udtaget umiddelbart efter de ufiltrerede prøver. Prøverne er filtreret on-line, men er i øvrigt udtaget på samme måde som de ufiltrerede prøver.

Prøverne er udtaget i tidsrummet fra 06:30 til 09:37. Årsagen til den forholdsvis lange prøvetagningstid var, at filtrering af grundvandet i to af boringerne var meget tidsrøvende. Filtrering tog ved boringen fra Lunderskov Vandværk så lang tid, at det blev besluttet at reducere analyseprogrammet for denne prøve med i alt fire punkter da det ellers ville forsinke start af analyseprogrammet unødigt.

Prøver fra de to vandværker er udtaget uden filtrering. Hver prøve er udtaget som 29 delprøver à ca. 500 mL i helt fyldte flasker. Klokkeslæt er registreret ved start og slutning af prøvetagningen. Prøveflaskerne var på forhånd markeret med stregkode. Flaskerne fyldtes i nummerorden (to sidste cifre i stregkoden).

Analyser er foretaget på Eurofins Miljø's laboratorium i Vejle.

3.1.1 Undersøgelse af homogenitet

Ved modtagelse på laboratoriet identificeredes delprøve nr. 1, 10, 20 og 29. Disse analyseredes straks. For alkalinitet analyseredes dog kun delprøve 1 og 20, da analyseti-

den er så lang, at det ikke er muligt at udføre fire bestemmelser på de udtagne prøver i løbet af den time, der er til rådighed inden næste tidspunkt for analyse.

Disse data er anvendt til beregning af standardafvigelse, som er sammenlignet med den analysekvalitet, der er opnået ved de tidligere undersøgelser /1/, /2/. Desuden er det subjektivt vurderet, om der er tegn på en udvikling i koncentrationen fra den først til den sidst udtagne prøve.

Desuden er pH-målinger foretaget under prøvetagning anvendt i vurderingen.

3.1.2 **Behandling af delprøver på laboratoriet**

De delprøver, som ikke blev anvendt til undersøgelse af homogenitet, blev i tilfældig orden sat til opbevaring således:

- 8 delprøver anbringes ved 20°C i mørke i BOD-rum (1 prøve er reserve).
- 11 delprøver anbringes i kølerum (1 prøve er reserve).
- 6 delprøver nedfryses (1 prøve er reserve).

For prøver opbevaret i fryser analyseres kun én prøve om dagen. Prøverne optøs som følger:

- Prøven stilles til optøning i vandbad ved 30°C og rystes hvert 10. minut, eventuelt oftere, indtil den er helt optøet. Rystning foretages for at øge optøningshastigheden og for at sikre, at det yderste af prøven ikke bliver "meget" varmt mens det midterste er frosset. Prøven analyseres straks efter fuldstændig optøning.

Prøverne opbevares som beskrevet (dvs. i kølerum, BOD-rum eller fryser) indtil analyse.

Analyseforløbet er illustreret i nedenstående skema:

	Analysetidspunkt (tid efter ankomst til laboratoriet)													
	ca. timer											dage		
	~ 0	~ 1	3	5	8	12	18	24	32	40	48	3	7	14
Prøveopbevaring														
Straks efter neddeling	xxxx*													
Opbevaring i kølerum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Opbevaring ved 20°C		x	x	x	x	x	x	x						
Opbevaring i fryser								o			o	o	o	o

*: kun to af disse delprøver analyseres for alkalinitet

Hvert "x" betyder:

- Udtagning af delprøve fra opbevaring i kølerum eller BOD-rum
- Analyse af ammonium, nitrit, nitrat, pH og alkalinitet i ufiltrerede prøver. Analyse af ammonium, nitrat og alkalinitet i filtrerede prøver

Hvert "o" betyder:

- Optøning af delprøve fra fryser (vandbad ved ca. 30°C, omrystning ca. hvert 10. minut evt. oftere indtil alt er optøet. Prøven tages i arbejde straks den er optøet)
- Analyse af ammonium, nitrit og nitrat i ufiltrerede prøver. Analyse af ammonium, og nitrat i filtrerede prøver.

I praksis blev også alkalinitet og pH analyseret i frosne prøver. Disse data er medtaget i rapporten.

3.2 *Undersøgelser i oktober 2007*

De første undersøgelser i maj 2007 gav for de fleste prøvers vedkommende koncentrationer for nitrit, der var under metodens detektionsgrænse. Det blev derfor forsøgt at finde yderligere lokaliteter, hvor det var muligt at måle nitrit.

I første omgang blev 5 vandværker og 5 grundvandsboringer, som var identificeret ud fra GEUS' databaser for data fra grundvand og drikkevand, undersøgt for aktuel koncentration af nitrit.

Vandværker og grundvandsboringer var:

Frørup Vandværk, boring DGU nr. 142.0635 (grundvandsboring)

Mølby Vandværk, boring DGU nr. 142.142 (grundvandsboring)

Brændstrup Vandværk, boring DGU Nr. 141.912 (grundvandsboring)

Andst Vandværk, boring DGU nr. 133.1156 (grundvandsboring)

Gamst Vandværk, boring DGU nr. 133.717 (grundvandsboring)

Magstrup Vandværk, afgang fra vandværk

Bjerndrup Vandværk, afgang fra vandværk

Lintrup Vandværk, afgang fra vandværk

Gamst Vandværk, afgang fra vandværk

Jels Vandværk , afgang fra vandværk.

På basis af disse undersøgelser blev identificeret en grundvandsboring og to vandværker, hvor der var sandsynlighed for målelige koncentrationer af nitrit. Desuden blev undersøgelsen gentaget for den ene vandforsyning, hvor der var målelige koncentrationer af nitrit ved undersøgelsen i maj 2007.

Vandværker og grundvandsboringer i den egentlige undersøgelse var:

Gamst Vandværk, boring DGU nr. 133.717 (grundvandsboring)

Gamst Vandværk, afgang fra vandværk

Magstrup Vandværk, afgang fra vandværk

Undersøgelsen blev gentaget på:

Gjerndrup Vandværk, afgang fra vandværk.

Prøver til nitrit må ikke filtreres, hvorfor alle prøver er udtaget ufiltreret. Prøvetagning er foretaget af Eurofins Miljø. Prøverne er behandlet og analyseret på samme måde, som beskrevet for undersøgelserne i maj 2007.

4 DATABASEHANDLING

4.1 Homogenitet

Delprøver til analyse på forskellige tidspunkter blev tappet ved prøvetagningen fordi grundvandets indhold af gasser ikke tillader, at en større prøve kan udtages og fordeles på laboratoriet uden at indholdet af gasser forrykkes. Det vil betyde, at der allerede under opdelingen i delprøver ville ske ændringer i delprøvernes sammensætning som kan have afgørende betydning. Ved aftapning under prøvetagning består imidlertid den risiko, at vandstrømmen ændrer kemisk sammensætning fra den første til den sidste prøve tappes. Derfor er det sikret, at tapperækkefølgen er kendt og der er i løbet af tapperækkefølgen udtaget delprøver, som er analyseret samlet straks ved forsøgets start. Resultatet af disse undersøgelser ses i Bilag A. Standardafvigelser for de enkelte prøvetagningslokaliteter synes uafhængige af koncentrationen, hvorfor de er poollet til en samlet standardafvigelse for hver parameter. Disse er vist i Tabel 5 sammen med den analytiske variation, som er anvendt i de to tidligere undersøgelser.

Tabel 5 Standardafvigelse til beskrivelse af homogenitet og analytisk variation

Parameter	Enhed	Standardafvigelse til beskrivelse af homogenitet, s_{hom}	Analytisk variation, s_w /1/, /2/
Ammonium	mg/L N	0,0032	0,0026
Nitrit+nitrat	mg/L N	0,0042	0,001 - 0,01
Nitrit	mg/L NO_2	0,00092	---
Alkalinitet	mmol/L	1,2%	1%
pH		0,011	0,011

Som det ses i Tabel 5 er der meget lille forskel mellem den analytiske variation, der er anvendt i de tidligere undersøgelser, og standardafvigelsen mellem prøver, der beskriver homogeniteten. Inspektion af data i Bilag A, hvor resultaterne står i tappeorden, viser tillige, at der ikke er tegn på udvikling i koncentrationen i løbet af prøvetagningen.

Ved prøvetagning af grundvand er tillige målt pH ved start og slutning af prøvetagningen. Data herfra er vist i Tabel 6.

Tabel 6 Målinger af pH ved start og afslutning af prøvetagning

		Ufiltreret		Filtreret	
Grundvand, Hjerndrup Vandværk	Kl.	07.35	07.46	08.10	09.00
	pH	7,42	7,42	7,41	7,41
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted	Kl.	06.30	06.40	07.15	07.42
	pH	7,57	7,57	7,55	7,54
Grundvand, Lunderskov Vandværk	Kl.	08.22	08.32	08.36	09.37
	pH	7,66	7,45	7,40	7,32

Registreringerne for pH er meget stabile for Hjerndrup og Holsted, men viser svagt fallende tendens ved Lunderskov. Spredningen for Lunderskov er imidlertid ikke større end for øvrige lokaliteter (Bilag A).

Det konkluderes derfor at prøverne er homogene. Standardafvigelserne målt i denne undersøgelse (s_{hom}) anvendes som mål for den analytiske variation, idet en eventuel umærkelig heterogenitet derved vil være inkluderet i vurderingen.

4.2 *Beskrivelse af effekt af opbevaring*

Databehandlingen er foretaget ved en signifikanstest af variationen mellem delprøver analyseret til forskellig tid i forhold til analytisk variation. Desuden er foretaget en signifikanstest for gennemsnit ved opbevaring i fryser eller ved 20°C i forhold til gennemsnit ved opbevaring på køl.

Endelig er vurderet subjektivt om materialet udviser tendens til stigende eller faldende værdi.

Ammonium, nitrat og alkalinitet er i grundvandsprøver målt både i filtreret og ufiltreret prøve. Gennemsnit og spredning er sammenlignet for hver lokalitet og opbevaringsforhold.

5 RESULTATER

Resultaterne for alle målinger for de undersøgte lokaliteter er vist i bilag B. I bilaget er koncentrationen ved forsøgets start indsat som gennemsnittet af de fire målinger, der blev anvendt til undersøgelse for heterogenitet.

Analyse er startet mellem 2½ og 4½ time efter prøvetagning.

5.1 Temperatur

Temperaturen under opbevaringsforsøgene er vist i Tabel 7. Temperaturene under forløbet har været som planlagt.

Tabel 7 Temperaturregistrering under opbevaringsforsøg.

Periode	Fryser	Kølerum	BOD-rum
29/5 til 31/5 2007			20,4°C
29/5 til 5/6 2007		1,9°C til 6,2°C	
29/5 til 12/6 2007	-20°C til -15°C		

5.2 Identifikation af prøver til undersøgelse af stabilitet for nitrit

Ved de supplerende undersøgelser for nitrit i oktober 2007 blev indledningsvis foretaget en screening af mulige boringer og drikkevandsforsyninger, hvor GEUS' database viste, at prøverne jævnlige indeholdt målelige mængder nitrit. Prøvetagning blev foretaget den 10. oktober 2007 og prøverne analyseret inden tre timer efter prøvetagning. Resultaterne heraf er vist i Tabel 8.

Tabel 8 Screening af drikkevand og boringer for indhold af nitrit.

Lokalitet	Nitrit (mg/L N)
Grundvand, Frørup Vandværk	0,010
Grundvand, Mølby Vandværk	0,013
Grundvand, Brændstrup Vandværk	0,010
Grundvand, Andst Vandværk	0,007
Grundvand, Gamst Vandværk	0,023
Drikkevand, Magstrup Vandværk	0,026
Drikkevand, Bjernstrup Vandværk	0,010
Drikkevand, Lintrup Vandværk	0,010
Drikkevand, Gamst Vandværk	0,016
Drikkevand, Jels Vandværk	0,010

På basis af disse resultater blev grundvand og drikkevand fra Gamst Vandværk og drikkevand fra Magstrup Vandværk udvalgt til de supplerende undersøgelser.

5.3 Ammonium

Spredningen mellem resultater målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum, ved 20°C og i fryser er vist i Tabel 9. Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans.

Tabel 9 Variation mellem prøver analyseret for ammonium (mg/L N) på forskellige tidspunkter mellem 2½ time og op til 14 døgn (frysning) efter prøvetagning.

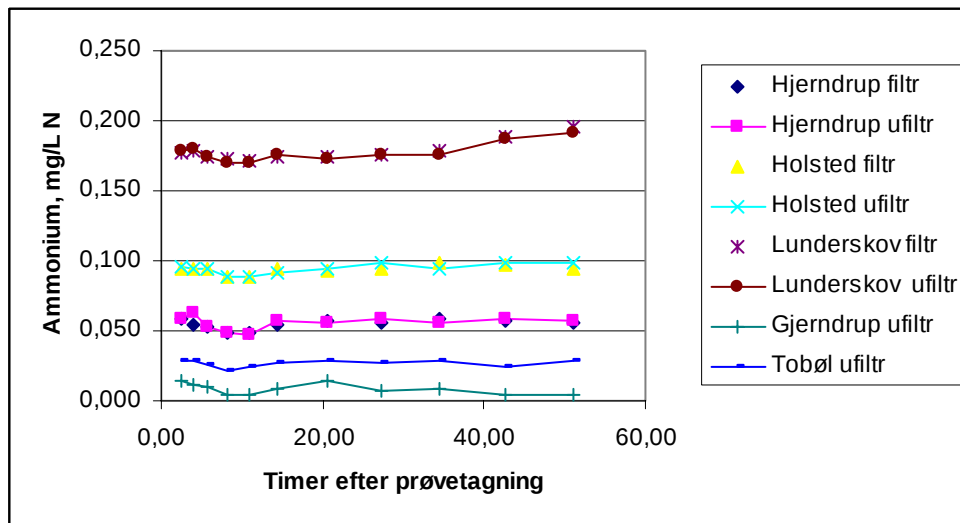
Lokalitet	Opbevaring	Gennemsnit	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans	
					gennemsnit	spredning
Grundvand, Hjerndrup Vandværk ufiltreret	Fryser A	0,054	0,00421	1,76		
	Køl (4°C)	0,056	0,00471	2,21		
	20°C	0,053	0,00441	1,93		
Grundvand, Hjerndrup Vandværk, filtreret	Fryser A	0,056	0,00330	1,08		
	Køl (4°C)	0,055	0,00371	1,38		
	20°C	0,054	0,00365	1,33		
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, ufiltreret	Fryser A	0,096	0,00217	0,47		
	Køl (4°C)	0,094	0,00351	1,23		
	20°C	0,092	0,00277	0,76		
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, filtreret	Fryser A	0,097	0,00359	1,29		
	Køl (4°C)	0,094	0,00302	0,91		
	20°C	0,093	0,00340	1,15		
Grundvand, Lunderskov Vandværk, ufiltreret	Fryser A	0,176	0,00385	1,48		
	Køl (4°C)	0,178	0,00679	4,59		**
	20°C	0,175	0,00323	1,04		
Grundvand, Lunderskov Vandværk, filtreret	Fryser A	0,182	0,00458	2,09		
	Køl (4°C)	0,178	0,00725	5,24		***
	20°C	0,176	0,00194	0,37		
Drikkevand, Gjerndrup Vandværk, ufiltreret	Fryser A	0,011	0,00351	1,23		
	Køl (4°C)	0,010	0,00276	0,76		
	20°C	0,009	0,00356	1,26		
Drikkevand, Tøbbøl Vandværk, ufiltreret	Fryser A	0,027	0,00365	1,33		
	Køl (4°C)	0,027	0,00262	0,68		
	20°C	0,025	0,00376	1,41		
analytisk variation, s(w)			0,00317			

** : signifikans på 99% niveau

*** : signifikans på 99,9% niveau

Det generelle billede, som ses i Tabel 9, er, at ammoniumkoncentrationen er stabil under opbevaring både ved 20°C, i kølerum og i fryser. Undtagelsen er grundvand fra Lunderskov Vandværk, hvor både filtreret og ufiltreret prøve opbevaret på køl viser stigende koncentration efter ca. 2 døgn. Ingen af de øvrige prøver og opbevaringsforhold viser samme tendens.

Den stigende koncentration ses ved de længste opbevaringstider, hvilket vil sige mellem 43 og 51 timer efter prøvetagning. Stigningen ses både ved filtreret og ufiltreret prøve og er mellem 7% og 11%. Forløbet er illustreret i Figur 1, som til sammenligning viser data for de øvrige prøver. Denne stigning vil ikke være acceptabel i relation til kravene til analysekvalitet (Tabel 4). Imidlertid er i /1/ og /2/ anbefalet maksimal opbevaringstid på 36 timer for rensset spildevand og fersk overfladevand. Med den samme maksimale opbevaringstid for drikkevand vil den observerede stigning være uden praktisk betydning.



Figur 1 Koncentrationen af ammonium i grundvand og drikkevand opbevaret i kølerum som funktion af tiden efter prøvetagning

Ammonium i grundvand og drikkevand er som hovedregel fundet langt mere stabilt end det er vist for fersk overfladevand og spildevand /1/, /2/.

5.4 Nitrit + nitrat

Spredningen mellem resultater for nitrit+nitrat målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum, ved 20°C og i fryser er vist i Tabel 10. Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans.

I prøver fra to lokaliteter er koncentrationen for nitrit+nitrat mindre end detektionsgrænsen.

Tabel 10 Variation mellem prøver analyseret for nitrit+nitrat (mg/L N) på forskellige tidspunkter mellem 2½ time og op til 14 døgn (frysning) efter prøvetagning.

Lokalitet	Opbevaring	Gennemsnit	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans	
					gennemsnit	spredning
Grundvand, Hjerndrup Vandværk ufiltreret	Fryser A	0,830	0,00907	4,73		*
	Køl (4°C)	0,836	0,00483	1,34		
	20°C	0,835	0,00471	1,27		
Grundvand, Hjerndrup Vandværk, filtreret	Fryser A	0,834 (0,800)	0,00265 (0,0690)	0,40 (274)		(***)
	Køl (4°C)	0,828	0,00690	2,74		
	20°C	0,830	0,00689	2,72		
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, ufiltreret	Fryser A	< 0,005	-	-		
	Køl (4°C)	< 0,005	-	-		
	20°C	< 0,005	-	-		
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, filtreret	Fryser A	< 0,005	-	-		
	Køl (4°C)	< 0,005	-	-		
	20°C	< 0,005	-	-		
Grundvand, Lunderskov Vandværk, ufiltreret	Fryser A	< 0,005	-	-		
	Køl (4°C)	< 0,005	-	-		
	20°C	< 0,005	-	-		
Grundvand, Lunderskov Vandværk, filtreret	Fryser A	< 0,005	-	-		
	Køl (4°C)	< 0,005	-	-		
	20°C	< 0,005	-	-		
Drikkevand, Gjerndrup Vandværk, ufiltreret	Fryser A	0,079	0,00321	0,59		
	Køl (4°C)	0,078	0,00145	0,12		
	20°C	0,079	0,00162	0,15		
Drikkevand, Tobøl Vandværk, ufiltreret	Fryser A	0,078	0,00249	0,35		
	Køl (4°C)	0,079	0,00074	0,03		
	20°C	0,079	0,00133	0,10		
analytisk variation, s(w)			0,00417			

*: signifikans på 95% niveau

***: signifikans på 99,9% niveau

Tabel 10 viser, at opbevaring under de undersøgte forhold generelt ingen betydning har for koncentrationen af nitrit+nitrat.

I filtrerede, frosne grundvandsprøver fra Hjerndrup Vandværk ses signifikant større spredning, end det skulle forventes, hvis alle data inddrages. Udelades imidlertid ét resultat, som er meget lavere end alle andre, både fra frosne og ikke-frosne prøver, er spredningen ikke længere signifikant. I ufiltreret, frossen grundvandsprøve fra Hjerndrup Vandværk ses også signifikant større spredning end det skulle forventes. Der er imidlertid ikke tegn på udvikling i koncentrationen.

Resultaterne for drikkevand fra Gjerndrup og Tobøl vandværker har ligeledes lidt højere spredning i frosne prøver end i prøver opbevaret på køl eller ved 20°C, men spredningen er ikke større end det skulle forventes som følge af analyseusikkerhed.

Samlet set vurderes, at opbevaring ved 20°C i op til 24 timer, på køl i op til 48 timer og i fryser i op til 14 døgn ikke medfører ændring i prøvens indhold af nitrit+nitrat. Disse resultater viser samme stabilitet, som tidligere blev vist i renset spildevand og fersk overfladevand /1/, /2/.

5.5 Nitrit

Spredningen mellem resultater for nitrit målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum, ved 20°C og i fryser er vist i Tabel 11. Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans. Resultaterne i tabellen er fremkommet ved to undersøgelser i henholdsvis maj og oktober 2007.

Prøver til bestemmelse af nitrit må ikke filtreres, hvorfor filtrering ikke indgår i undersøgelsen.

Tabel 11 Variation mellem prøver analyseret for nitrit (mg/L NO₂) på forskellige tidspunkter mellem 2½ time og op til 14 døgn (frysning) efter prøvetagning.

Lokalitet	Opbevaring	Gennemsnit	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans gennemsnit	spredning
Grundvand, Hjerndrup Vandværk ufiltreret	Fryser	<0,005	-	-		
	Køl (4°C)	<0,005	-	-		
	20°C	~0,008	-	-		
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, ufiltreret	Fryser	<0,005	-	-		
	Køl (4°C)	<0,005	-	-		
	20°C	<0,005	-	-		
Grundvand, Lunderskov Vandværk, ufiltreret	Fryser	<0,005	-	-		
	Køl (4°C)	<0,005	-	-		
	20°C	<0,005	-	-		
Grundvand, Gamst Vandværk, ufiltreret	Fryser	0,020	0,00073	0,63		
	Køl (4°C)	0,022	0,00286	9,76		***
	20°C	0,022	0,00187	4,16		**
Drikkevand, Gjerndrup Vandværk, ufiltreret, maj 2007	Fryser	0,011	0,00365	15,8		***
	Køl (4°C)	0,011	0,00376	16,8		***
	20°C	0,013	0,00325	12,6		***
Drikkevand, Tøbel Vandværk, ufiltreret	Fryser	<0,005	-	-		
	Køl (4°C)	<0,005	-	-		
	20°C	<0,005	-	-		
Drikkevand, Gjerndrup Vandværk, ufiltreret, oktober 2007	Fryser	<0,005	-	-		
	Køl (4°C)	0,007	0,00298	10,6		***
	20°C	~0,006	-	-		
Drikkevand, Gamst Vandværk, ufiltreret	Fryser	0,011	0,00065	0,50	*	
	Køl (4°C)	0,014	0,00285	9,65		***
	20°C	0,012	0,00186	4,13		**
Drikkevand, Magstrup Vandværk, ufiltreret	Fryser	<0,005	-	-		
	Køl (4°C)	<0,005	-	-		
	20°C	<0,005	-	-		
analytisk variation, s(w)			0,00092			

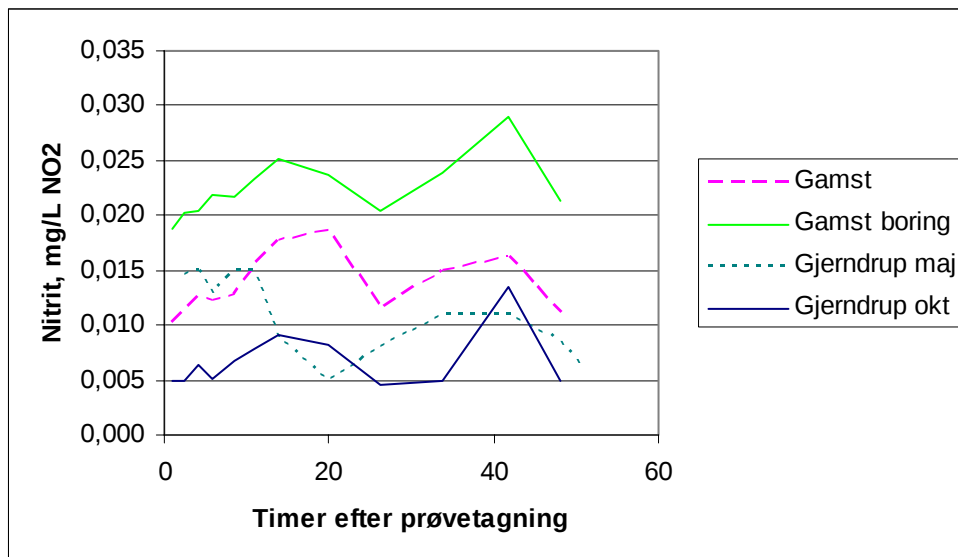
*: signifikans på 95% niveau

**: signifikans på 99% niveau

***: signifikans på 99,9% niveau

Koncentrationen af nitrit er i alle prøver meget tæt på detektionsgrænsen, som er 0,005 mg/L NO₂. Samlet set er der i alt tre prøver, hvor koncentrationen i alle delprøver er over detektionsgrænsen og én hvor flertallet af delprøver fra opbevaring på køl er over detektionsgrænsen, og som derfor kan anvendes til vurdering af stabiliteten.

I de fire prøver ses i Tabel 11 signifikant større spredning end forventet ud fra analyseusikkerhed ved opbevaring på køl eller ved 20°C. I et tilfælde ses tillige stor spredning ved opbevaring i fryser. Udviklingen i koncentration er illustreret ved data fra opbevaring i kølerum i Figur 2.



Figur 2 Koncentrationen af nitrit i drikkevand og grundvand som funktion af tiden efter prøvetagning ved opbevaring i kølerum.

Figuren viser et varierende billede, som er præget af, at koncentrationen i prøverne er tæt på metodens detektionsgrænse. Prøven fra Gjerndrup Vandværk undersøgt i maj kan isoleret set vise faldende tendens, men variationen i denne prøve er ikke væsentligt større end det ses i de øvrige tre prøver. Det er desuden kendt, at variationen mellem analyseserier for nitrit er betydeligt (3 - 4 gange) større end indenfor serie variationen. Det vurderes derfor, at den signifikante spredning over tid ikke skyldes ustabilitet, men kan forklares med spredning mellem analyseserier.

Nitrit måles normalt ikke i spildevand og fersk overfladevand og Referencelaboratoriet har derfor ikke tidligere undersøgt stabiliteten af nitrit.

5.6 Alkalinitet

Spredningen mellem resultater for alkalinitet målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum, ved 20°C og i fryser er vist i Tabel 12. Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans.

Tabel 12 Variation mellem prøver analyseret for alkalinitet (mmol/L) på forskellige tidspunkter mellem 2½ time og op til 14 døgn (frysning) efter prøvetagning.

Lokalitet	Opbevaring	Gennemsnit	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans	
					gennemsnit	spredning
Grundvand, Hjerndrup Vandværk ufiltreret	Fryser A	3,24	0,130	12,7	***	**
	Køl (4°C)	3,58	0,0191	0,27		
	20°C	3,55	0,00772	0,04	**	
Grundvand, Hjerndrup Vandværk, filtreret	Fryser A	3,40	0,133	13,3	**	**
	Køl (4°C)	3,57	0,0159	0,19		
	20°C	3,55	0,00741	0,04	***	
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, ufiltreret	Fryser A	2,71	0,0454	1,56	**	
	Køl (4°C)	2,78	0,0131	0,13		
	20°C	2,76	0,00646	0,03	***	
Grundvand, Esbjerg Vandforsyning, Holsted, filtreret	Fryser A	2,67	0,0589	2,61	***	
	Køl (4°C)	2,78	0,0176	0,23		
	20°C	2,76	0,0238	0,43		
Grundvand, Lunderskov Vandværk, ufiltreret	Fryser A	3,15	0,0605	2,76	***	
	Køl (4°C)	3,26	0,0156	0,18		
	20°C	3,23	0,0106	0,08	***	
Grundvand, Lunderskov Vandværk, filtreret	Fryser A	3,11	0,134	13,6		**
	Køl (4°C)	3,25	0,0153	0,18		
	20°C	3,24	0,0628	2,97		
Drikkevand, Gjerndrup Vandværk, ufiltreret	Fryser A	2,44	0,138	14,3	***	**
	Køl (4°C)	2,74	0,0500	1,88		
	20°C	2,78	0,00735	4,07		*
Drikkevand, Tøbbøl Vandværk, ufiltreret	Fryser A	2,81	0,0630	2,99	***	
	Køl (4°C)	3,04	0,0432	1,40		
	20°C	3,01	0,0574	2,48		
analytisk variation, s(w)			0,0364			

*: signifikans på 95% niveau

**: signifikans på 99% niveau

***: signifikans på 99,9% niveau

Som det fremgår af tabellen er alkaliniteten i frosne prøver konsekvent lavere end i prøver opbevaret i kølerum eller ved 20°C, og forskellen er i de fleste tilfælde signifikant. Ofte er spredningen mellem frosne prøver signifikant større end det skulle forventes ud fra analytisk variation. Frysning er da heller ikke en anbefalet metode til opbevaring for prøver til bestemmelse af alkalinitet.

Opbevaring ved 20°C medfører lidt lavere gennemsnit – af størrelsesorden 1% - end opbevaring i kølerum og forskellen er i en del tilfælde signifikant. Forskellene er imidlertid små, og der er ikke tegn på faldende koncentration med tiden.

Der ses ingen effekt af opbevaringstid ved opbevaring i kølerum.

Disse resultater er i overensstemmelse med resultater af undersøgelser i fersk overfladevand /2/.

5.7 pH

Spredningen mellem resultater for pH målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum, ved 20°C og i fryser er vist i Tabel 13. Tabellen viser desuden de udførte signifikantests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans.

Prøver til bestemmelse af pH må ikke filtreres, hvorfor filtrering ikke indgår i undersøgelsen.

Tabel 13 Variation mellem prøver analyseret for pH på forskellige tidspunkter mellem 2½ time og op til 14 døgn (frysning) efter prøvetagning.

Lokalitet	Opbevaring	Feltmå- ling	Gennemsnit	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans	
						gen- nemsnit	spred- ning
Grundvand, Hjerndrup Vandværk ufiltreret	Fryser	7,42 - 7,42	7,90	0,273	611	**	***
	Køl (4°C)		7,51	0,0502	20,7		***
	20°C		7,49	0,0493	20,0		***
Grundvand, Esbjerg Vand- forsyning, Hol- sted, ufiltreret	Fryser	7,57 - 7,57	8,29	0,255	533	***	***
	Køl (4°C)		7,78	0,0397	12,9		***
	20°C		7,77	0,0311	7,98		***
Grundvand, Lunderskov Vandværk, ufiltreret	Fryser	7,66 - 7,45	7,94	0,122	103	***	***
	Køl (4°C)		7,53	0,0404	13,4		***
	20°C		7,51	0,0364	10,9		***
Drikkevand, Gjerndrup Vandværk, ufiltreret	Fryser		8,53	0,456	1710	**	***
	Køl (4°C)		7,89	0,0673	37,3		***
	20°C		7,87	0,0689	39,0		***
Drikkevand, Tobøl Vand- værk, ufiltreret	Fryser		8,30	0,332	906	***	***
	Køl (4°C)		7,71	0,0747	45,8		***
	20°C		7,69	0,0642	33,9		***
analytisk variation, s(w)				0,0110			

** : signifikans på 99% niveau

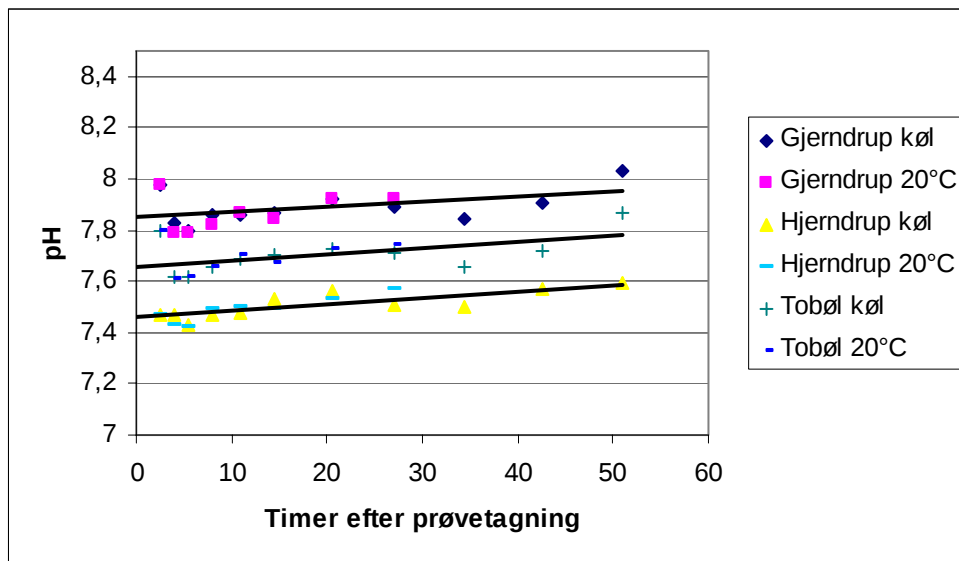
*** : signifikans på 99,9% niveau

Som det fremgår af Tabel 13 viser alle prøver uanset opbevaringstemperatur signifikant større variation, end der kan forklares ved spredning på analysen. Frosne prøver har i alle tilfælde signifikant højere pH end u-frosne, mens der ikke er målelig forskel på pH i prøver opbevaret ved 20°C og i kølerum. Der sker i alle prøver en jævn stigning i pH, hvilket er illustreret i Figur 3. Figuren indeholder kun data fra tre lokaliteter. Resultaterne fra de resterende to lokaliteter følger samme mønster.

Figur 3 indeholder ikke data for frosne prøver, idet forskydningen i pH er meget større efter frysning end ved de to andre opbevaringstemperaturer. Frysning er da heller ikke en anbefalet opbevaringsform for prøver til måling af pH.

Forskydningen i pH er typisk 0,1 til 0,2 enheder i løbet af de to døgn, hvor undersøgelsen er foretaget. Der er ikke forskel i udviklingen ved 20°C og i kølerum. pH målt i felten i forbindelse med prøvetagning (se Tabel 13) er typisk lavere end pH målt i laboratoriet, hvilket er i overensstemmelse med den udvikling, der er illustreret i Figur 3.

Den signifikante stigning i pH ved opbevaring er i overensstemmelse med resultater af undersøgelser i spildevand /1/, men stigningen er dog mindre, end ved undersøgelsen i spildevand. Resultaterne er desuden i overensstemmelse med tidligere danske undersøgelser /8/.



Figur 3 pH som funktion af tiden efter prøvetagning

6 **KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER**

Nedenstående anbefalinger er givet ud fra et overordnet ønske om så vidt muligt at have identiske krav til opbevaring og behandling af prøver til alle uorganiske næringsstoffer i drikkevand og grundvand, og så vidt det er muligt, at have samme behandling af de enkelte parametre i flere prøvetyper.

6.1 **Ammonium**

Undersøgelsen viser:

- Tidspunktet for analyse har generelt ingen betydning for analyseresultatet for prøver opbevaret ved 20°C i op til 27 timer, ved 4°C i op til 51 timer eller ved frysning i op til 14 døgn.
- Ved opbevaring i kølerum (4°C) er set stigning efter to døgn opbevaring i filtreret og ufiltreret prøve fra én vandværksboring. Stigning er af størrelsesorden 7 – 11% og den finder sted i perioden efter 35 timers opbevaring.

Metodedatablad og standard siger:

- Metodedatablad: højst 12 timer i kølerum (max. 4°C).
- ISO 5667-3: syrekonservering og derefter højst 21 dage ved 1 - 5°C. Alternativt frysning og opbevaring op til 1 måned.

På den baggrund anbefales:

- Metodedatablad ændres til analyse for ammonium senest 36 timer efter prøvetagning.
- I metodedatablad indføres mulighed for opbevaring i fryser for reserveprøve til eventuel gentagelse af analyse.

De anbefalede ændringer vil betyde samme krav til opbevaring for grundvand, drikkevand, fersk overfladevand og rensset spildevand.

6.2 **Nitrit+nitrat**

Undersøgelsen viser:

- Tidspunkt for analyse har ingen betydning for analyseresultatet for prøver opbevaret ved 20°C i op til 27 timer, ved 4°C i op til 48 timer eller ved frysning i op til 14 døgn.

Metodedatablad og standard siger:

- Metodedatablad: højst 12 timer (inden filtrering) + 2 timer (efter filtrering) i kølerum (max. 4°C).

- ISO 5667-3: højst 24 timer. Alternativt syrekonservering og derefter højst 21 dage ved 1 - 5°C eller frysning og opbevaring op til 1 måned.

På den baggrund anbefales:

- Metodedatablad ændres til analyse for nitrit+nitrat senest 36 timer efter prøvetagning.
- I metodedatablad indføres mulighed for opbevaring i fryser for reserveprøve til eventuel gentagelse af analyse.
- Det anbefales tillige at fjerne særligt krav til filtreringstidspunkt i metodedatablad, jvf. tidligere undersøgelser for rensat spildevand /1/.

De anbefalede ændringer vil betyde samme krav til opbevaring for grundvand, drikkevand, fersk overfladevand og rensat spildevand.

Længere opbevaring ville være mulig, men vil ikke være i overensstemmelse med ønsket om ensartede krav til opbevaring for alle næringssalte.

6.3 **Nitrit**

Undersøgelsen har givet data for stabilitet af nitrit i fire prøver. Yderligere fem prøver er undersøgt, men koncentrationerne er i alle tilfælde under metodens detektionsgrænse. Resultater for prøver med målelige koncentrationer viser:

- Koncentrationen af nitrit er tæt på metodens detektionsgrænse. Variationen over tid er større end der kan forklares ved den analytiske variation, som er bestemt indenfor en serie. Der sker ikke udvikling i koncentrationen i prøverne. Det vurderes, at variationen kan forklares ved analytisk variation mellem analyseserier.

Metodedatablad og standard siger:

- Metodedatablad: højst 12 timer i kølerum (max. 4°C).
- ISO 5667-3: Analyse helst on-site i forbindelse med prøvetagning og højst efter 24 timer.

På den baggrund anbefales:

- Metodedatabladets bestemmelser om opbevaring i maksimalt 12 timer kan øges. Det anbefales at anvende bestemmelsen i ISO 5667-3 og sætte maksimal opbevaringstid til 24 timer.

Nitrit måles normalt ikke i spildevand og fersk overfladevand, hvorfor der ikke er krav fra Miljøstyrelsen til opbevaring for disse prøvetyper.

6.4 **Alkalinitet**

Undersøgelsen viser:

- Tidspunkt for analyse har ingen betydning for analyseresultatet for prøver opbevaret ved 4°C i op til 51 timer.
- Der er ikke tegn på udvikling i koncentration ved opbevaring ved 20°C i op til 27 timer. Den gennemsnitlige koncentration er dog marginalt, højst 1%, mindre end for prøver opbevaret ved 4°C.
- Frysning medfører som forventeligt et tab i måleværdien for alkalinitet.

Standard siger:

- Analyse helst on-site i forbindelse med prøvetagning og højst efter 24 timer.

På den baggrund anbefales:

- Anbefalet opbevaringsform (på køl, <4°C) og opbevaringstid (højst 24 timer) i standarden, DS/EN ISO 5667-3:2004, følges.

Denne anbefaling er identisk med anbefalet opbevaring for alkalinitet i fersk overfladevand.

6.5 pH

Undersøgelsen viser:

- pH stiger markant ved opbevaring i kølerum (4°C) og ved 20°C. Stigningen er uafhængig af opbevaringstemperaturen.
- Frysning medfører som forventeligt endnu større stigning i pH end opbevaring på køl eller ved 20°C.

Standard siger:

- Analyse helst on-site i forbindelse med prøvetagning og højst efter 6 timer.

På den baggrund anbefales:

- pH skal måles i felten i forbindelse med prøvetagning.

Denne anbefaling er identisk med anbefalet opbevaring for pH i rensset spildevand.

6.6 Samlet konklusion

De udførte undersøgelser tyder på, at de tilladte tidsrum for opbevaring inden analyse kan øges for ammonium og nitrit+nitrat i grundvand og drikkevand i forhold til de nuværende krav i Referencelaboratoriets metodedatablade. Tidsrummet kan øges til 36 timer i lighed med anbefalingen for spildevand og fersk overfladevand.

Undersøgelsen for nitrit viser stor variation og data er præget af, at koncentrationerne er tæt på metodens detektionsgrænse. Undersøgelserne tyder på, at det tilladte tidsrum for opbevaring kan øges. Det anbefales at øge opbevaringstiden til 24 timer.

Undersøgelserne for pH og alkalinitet støtter de tidligere undersøgelser i henholdsvis fersk overfladevand og rensset spildevand. Der kan derfor anbefales samme krav til opbevaring for de tre prøvetyper.

7 *REFERENCER*

- /1/ Miljøstyrelsens Referencelaboratorium: Stabilitet af næringssalte og pH i spildevand. Rapport 2006.
- /2/ Miljøstyrelsens Referencelaboratorium: Stabilitet af næringssalte og alkalinitet i fersk overfladevand. Rapport 2006.
- /3/ Miljøstyrelsens Referencelaboratorium: Rådgivning ved revision af Bekendtgørelse nr. 637. Sammenstilling af data fra præstationsprøvninger 1990 – 2001. Rapport 2002.
- /4/ ISO 5667-3: Water quality – Sampling. Part 3 Guidance on the preservation and handling of water samples. 2003.
- /5/ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1353: Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger udført af akkrediterede laboratorier, certificerede personer m.v., 11. december 2006.
- /6/ GEUS: Teknisk anvisning for grundvandsovervågningen, version 4. 2004.
- /7/ Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. NOVANA, Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen. Programbeskrivelse for 2007 - 2009, del 2. Faglig rapport fra DMU nr. 615. 2007.
- /8/ Elberling, B., L. Thorling & P. Misser. Det kan være surt at måle pH!. Vand & Jord 4, side 150 - 152. 1997.

B I L A G

B I L A G A

Databehandling: bestemmelse af analytisk variation

	Alkalinitet mmol/L				Ammonium mg/L N						Nitrit+nitrat mg/L N					
	var	x-bar			var	x-bar					var	x-bar				
Gjerndrup vv	2,708	2,770	0,00192	2,739	0,011	0,011	0,026	0,008	6,6E-05	0,014	0,077	0,079	0,084	0,079	8,9E-06	0,07975
Hjerndrup filtr	3,550	3,513	0,00068	3,5315	0,061	0,059	0,057	0,056	4,9E-06	0,05825	0,835	0,831	0,828	0,830	8,7E-06	0,831
Hjerndrup ufiltr	3,555	3,553	2E-06	3,554	0,057	0,057	0,060	0,059	2,2E-06	0,05825	0,847	0,831	0,842	0,835	5,1E-05	0,83875
Holsted filtr	2,817	2,756	0,00186	2,7865	0,094	0,094	0,095	0,093	6,7E-07	0,094	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Holsted ufiltr	2,758	2,827	0,00238	2,7925	0,095	0,095	0,095	0,096	2,5E-07	0,09525	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Lunderskov filtr	3,220			3,22	0,175	0,178			4,5E-06	0,1765	<0,005	<0,005				
Lunderskov ufiltr	3,235	3,234	5E-07	3,2345	0,180	0,179	0,179	0,178	6,7E-07	0,179	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Tobøl vv	3,015	3,085	0,00245	3,05	0,029	0,029	0,027	0,029	1E-06	0,0285	0,082	0,080	0,080	0,080	1E-06	0,0805
x-doublebar				3,106						0,082						0,458
df			7						24						12	
analytisk s(w)			0,03645						0,00317						0,00417	
analytisk CV(w)			1,2%						3,9%						0,9%	

	Nitrit mg/L N						pH					
	var	x-bar					var	x-bar				
Gjerndrup vv	0,013	0,016	0,015	0,014	1,7E-06	0,0145	7,98	7,96	8,00	7,98	0,00027	7,98
Hjerndrup ufiltr	<0,005	0,006	<0,005	0,006		0,0060	7,46	7,47	7,47	7,47	2,5E-05	7,4675
Holsted ufiltr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			7,75	7,76	7,75	7,75	2,5E-05	7,7525
Lunderskov ufiltr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			7,50	7,5	7,52	7,51	9,2E-05	7,5075
Tobøl vv	0,005	0,006	<0,005	<0,005		0,0055	7,80	7,78	7,81	7,81	0,0002	7,8
Gjerndrup vv	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005								
Magstrup vv	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005								
Gamst vv	0,009	0,011	0,010	0,011	2,9E-07	0,01015						
DGU 133.712	0,020	0,019	0,018	0,019	5,6E-07	0,0187						
x-doublebar						0,012						7,702
df					9						15	
analytisk s(w)					0,00092						0,01103	
analytisk CV(w)					7,5%						0,1%	

B I L A G B

Rådata

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.10-9.00
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat	
29-05-2007	11.00		0,058	0,061	0,059	0,057	0,056	0,058
29-05-2007	12.30		0,055					0,057
29-05-2007	14.14		0,053					0,054
29-05-2007	16.00		0,048					0,048
29-05-2007	19.00		0,048					0,049
29-05-2007	22.55		0,054					0,053
30-05-2007	05.20		0,057					0,055
30-05-2007	11.25	0,054	0,056					0,056
30-05-2007	19.27		0,059					
31-05-2007	03.25		0,057					
31-05-2007	11.12	0,059	0,056					
01-06-2007	11.08	0,058						
05-06-2007	11.10							
12-06-2007	11.44	0,052						

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.35-7.46
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat	
29-05-2007	11.00		0,058	0,057	0,057	0,060	0,059	0,058
29-05-2007	12.30		0,063					0,056
29-05-2007	14.14		0,053					0,053
29-05-2007	16.00		0,048					0,046
29-05-2007	19.00		0,047					0,048
29-05-2007	22.55		0,057					0,052
30-05-2007	05.20		0,056					0,056
30-05-2007	11.25	0,056	0,058					0,057
30-05-2007	19.27		0,056					
31-05-2007	03.25		0,059					
31-05-2007	11.12	0,047	0,057					
01-06-2007	11.08	0,058						
05-06-2007	11.10	0,055						
12-06-2007	11.44	0,055						

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.15-7.42
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		0,094	0,094	0,095	0,093	0,094
29-05-2007	12.30		0,095				0,097
29-05-2007	14.14		0,094				0,094
29-05-2007	16.00		0,088				0,086
29-05-2007	19.00		0,089				0,090
29-05-2007	22.55		0,095				0,094
30-05-2007	05.20		0,093				0,093
30-05-2007	11.25	0,094	0,095				0,095
30-05-2007	19.27		0,098				
31-05-2007	03.25		0,097				
31-05-2007	11.12	0,102	0,095				
01-06-2007	11.08	0,098					
05-06-2007	11.10						
12-06-2007	11.44	0,095					

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 6.30-6.40
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		0,095	0,095	0,095	0,096	0,095
29-05-2007	12.30		0,094				0,094
29-05-2007	14.14		0,094				0,091
29-05-2007	16.00		0,088				0,088
29-05-2007	19.00		0,089				0,088
29-05-2007	22.55		0,092				0,093
30-05-2007	05.20		0,094				0,093
30-05-2007	11.25	0,095	0,099				0,094
30-05-2007	19.27		0,094				
31-05-2007	03.25		0,098				
31-05-2007	11.12	0,095	0,098				
01-06-2007	11.08	0,099					
05-06-2007	11.10	0,098					
12-06-2007	11.44	0,094					

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.36-9.37
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		0,177	0,175 0,178	0,177
29-05-2007	12.30		0,178		0,179
29-05-2007	14.14		0,175		0,174
29-05-2007	16.00				
29-05-2007	19.00		0,171		0,173
29-05-2007	22.55		0,174		0,175
30-05-2007	05.20		0,174		0,175
30-05-2007	11.25	0,178	0,176		0,176
30-05-2007	19.27		0,179		
31-05-2007	03.25				
31-05-2007	11.12	0,187	0,196		
01-06-2007	11.08	0,181			
05-06-2007	11.10				
12-06-2007	11.44				

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.22-8.32
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		0,179	0,180 0,179 0,179 0,178			0,179
29-05-2007	12.30		0,180				0,179
29-05-2007	14.14		0,174				0,173
29-05-2007	16.00		0,170				0,171
29-05-2007	19.00		0,170				0,171
29-05-2007	22.55		0,176				0,175
30-05-2007	05.20		0,173				0,174
30-05-2007	11.25	0,177	0,176				0,177
30-05-2007	19.27		0,176				
31-05-2007	03.25		0,187				
31-05-2007	11.12	0,169	0,192				
01-06-2007	11.08	0,177					
05-06-2007	11.10	0,179					
12-06-2007	11.44	0,176					

Lokalitet Gjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.30-8.57
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat	
29-05-2007	11.00		0,014	0,011	0,011	0,026	0,008	0,014
29-05-2007	12.30		0,011					0,009
29-05-2007	14.14		0,010					0,006
29-05-2007	16.00		<0,005					<0,005
29-05-2007	19.00		<0,005					<0,005
29-05-2007	22.55		0,008					<0,005
30-05-2007	05.20		0,014					<0,005
30-05-2007	11.25	0,011	0,007					0,007
30-05-2007	19.27		0,009					
31-05-2007	03.25		<0,005					
31-05-2007	11.12	<0,005	<0,005					
01-06-2007	11.08	0,007						
05-06-2007	11.10	0,014						
12-06-2007	11.44	<0,005						

Lokalitet Tobøl
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.45-8.05
 Analyseparameter Ammonium, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		0,029	0,029	0,027	0,029	0,029
29-05-2007	12.30		0,028				0,027
29-05-2007	14.14		0,026				0,025
29-05-2007	16.00		0,021				0,018
29-05-2007	19.00		0,024				0,021
29-05-2007	22.55		0,027				0,029
30-05-2007	05.20		0,029				0,026
30-05-2007	11.25	0,027	0,027				0,026
30-05-2007	19.27		0,029				
31-05-2007	03.25		0,024				
31-05-2007	11.12	0,025	0,029				
01-06-2007	11.08	0,022					
05-06-2007	11.10	0,032					
12-06-2007	11.44	0,027					

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.10-9.00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser Resultat	i kølerum (4°C)					ved 20°C Resultat
Analyse dato	Analyse kl		Resultat					
29-05-2007	11.00		0,831	0,835	0,831	0,828	0,830	0,831
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	12.30		0,841					0,836
29-05-2007	14.14		0,835					0,842
29-05-2007	16.00		0,836					0,828
29-05-2007	19.00		0,825					0,825
29-05-2007	22.55		0,820					0,819
30-05-2007	05.20		0,827					0,830
30-05-2007	11.25	0,696	0,824				0,829	
30-05-2007	19.27		0,823					
31-05-2007	03.25		0,831					
31-05-2007	11.12	0,831	0,820					
01-06-2007	11.08	0,836						
05-06-2007	11.10							
12-06-2007	11.44	0,835						

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.35-7.46
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser Resultat	i kølerum (4°C)					ved 20°C Resultat
Analyse dato	Analyse kl		Resultat					
29-05-2007	11.00		0,839	0,847	0,831	0,842	0,835	0,839
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	12.30		0,844					0,838
29-05-2007	14.14		0,837					0,832
29-05-2007	16.00		0,836					0,837
29-05-2007	19.00		0,838					0,835
29-05-2007	22.55		0,828					0,825
30-05-2007	05.20		0,837					0,839
30-05-2007	11.25	0,820	0,836				0,833	
30-05-2007	19.27		0,831					
31-05-2007	03.25		0,838					
31-05-2007	11.12	0,827	0,828					
01-06-2007	11.08	0,836						
05-06-2007	11.10	0,826						
12-06-2007	11.44	0,843						

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.15-7.42
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
29-05-2007	11.00						
29-05-2007	11.00						
29-05-2007	11.00						
29-05-2007	12.30		<0,005				<0,005
29-05-2007	14.14		<0,005				<0,005
29-05-2007	16.00		<0,005				<0,005
29-05-2007	19.00		<0,005				<0,005
29-05-2007	22.55		<0,005				<0,005
30-05-2007	05.20		<0,005				<0,005
30-05-2007	11.25	<0,005	<0,005				<0,005
30-05-2007	19.27		<0,005				
31-05-2007	03.25		<0,005				
31-05-2007	11.12	<0,005	<0,005				
01-06-2007	11.08	<0,005					
05-06-2007	11.10						
12-06-2007	11.44	<0,005					

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 6.30-6.40
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
29-05-2007	11.00						
29-05-2007	11.00						
29-05-2007	11.00						
29-05-2007	12.30		<0,005				<0,005
29-05-2007	14.14		<0,005				<0,005
29-05-2007	16.00		<0,005				<0,005
29-05-2007	19.00		<0,005				<0,005
29-05-2007	22.55		<0,005				<0,005
30-05-2007	05.20		<0,005				<0,005
30-05-2007	11.25	<0,005	<0,005				<0,005
30-05-2007	19.27		<0,005				
31-05-2007	03.25		<0,005				
31-05-2007	11.12	<0,005	<0,005				
01-06-2007	11.08	<0,005					
05-06-2007	11.10	<0,005					
12-06-2007	11.44	<0,005					

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.36-9.37
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00			<0,005 <0,005	
29-05-2007	11.00				
29-05-2007	11.00				
29-05-2007	11.00				
29-05-2007	12.30		<0,005		<0,005
29-05-2007	14.14		<0,005		<0,005
29-05-2007	16.00				
29-05-2007	19.00		<0,005		<0,005
29-05-2007	22.55		<0,005		<0,005
30-05-2007	05.20		<0,005		<0,005
30-05-2007	11.25	<0,005	<0,005		<0,005
30-05-2007	19.27		<0,005		
31-05-2007	03.25				
31-05-2007	11.12	<0,005	<0,005		
01-06-2007	11.08	<0,005			
05-06-2007	11.10				
12-06-2007	11.44	<0,005			

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.22-8.32
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		<0,005	<0,005 <0,005 <0,005 <0,005	<0,005
29-05-2007	11.00				
29-05-2007	11.00				
29-05-2007	11.00				
29-05-2007	12.30		<0,005		<0,005
29-05-2007	14.14		<0,005		<0,005
29-05-2007	16.00		<0,005		<0,005
29-05-2007	19.00		<0,005		<0,005
29-05-2007	22.55		<0,005		<0,005
30-05-2007	05.20		<0,005		<0,005
30-05-2007	11.25	<0,005	<0,005		<0,005
30-05-2007	19.27		<0,005		
31-05-2007	03.25		<0,005		
31-05-2007	11.12	<0,005	<0,005		
01-06-2007	11.08	<0,005			
05-06-2007	11.10	<0,005			
12-06-2007	11.44	<0,005			

Lokalitet Gjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.30-8.57
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser Resultat	i kølerum (4°C)					ved 20°C Resultat
Analyse dato	Analyse kl		Resultat					
29-05-2007	11.00		0,080	0,077	0,079	0,084	0,079	0,080
29-05-2007	12.30		0,076					0,076
29-05-2007	14.14		0,076					0,078
29-05-2007	16.00		0,078					0,080
29-05-2007	19.00		0,078					0,078
29-05-2007	22.55		0,078					0,080
30-05-2007	05.20		0,079					0,081
30-05-2007	11.25	0,074	0,076					0,078
30-05-2007	19.27		0,078					
31-05-2007	03.25		0,079					
31-05-2007	11.12	0,077	0,080					
01-06-2007	11.08	0,079						
05-06-2007	11.10	0,082						
12-06-2007	11.44	0,081						

Lokalitet Tobøl
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.45-8.05
 Analyseparameter Nitrit+nitrat, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser Resultat	i kølerum (4°C)					ved 20°C Resultat
Analyse dato	Analyse kl		Resultat					
29-05-2007	11.00		0,081	0,082	0,080	0,080	0,080	0,081
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	11.00							
29-05-2007	12.30		0,079					0,081
29-05-2007	14.14		0,080					0,078
29-05-2007	16.00		0,080					0,079
29-05-2007	19.00		0,079					0,077
29-05-2007	22.55		0,079					0,079
30-05-2007	05.20		0,079					0,080
30-05-2007	11.25	0,074	0,078				0,080	
30-05-2007	19.27		0,080					
31-05-2007	03.25		0,079					
31-05-2007	11.12	0,078	0,080					
01-06-2007	11.08	0,079						
05-06-2007	11.10	0,080						
12-06-2007	11.44	0,080						

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.35-7.46
 Analyseparameter Nitrit, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.06		0,006	<0,005	0,006	<0,005	0,006
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	12.35		0,006				0,008
29-05-2007	14.12		<0,005				<0,005
29-05-2007	16.36		0,006				0,005
29-05-2007	19.26		0,008				0,005
29-05-2007	22.55		<0,005				<0,005
30-05-2007	5.00		0,011				0,014
30-05-2007	11.42	<0,005					<0,005
30-05-2007	19.02		<0,005				
31-05-2007	03.13		<0,005				
31-05-2007	11.33	<0,005	<0,005				
01-06-2007	11.16	<0,005					
05-06-2007	12.14	0,007					
12-06-2007	11.43	0,010					

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 6.30-6.40
 Analyseparameter Nitrit, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.06		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	12.35		<0,005				<0,005
29-05-2007	14.12		<0,005				<0,005
29-05-2007	16.36		<0,005				0,005
29-05-2007	19.26		<0,005				0,006
29-05-2007	22.55		0,006				<0,005
30-05-2007	05.00		<0,005				<0,005
30-05-2007	11.42	<0,005					<0,005
30-05-2007	19.02		<0,005				
31-05-2007	03.13		0,005				
31-05-2007	11.33	<0,005	<0,005				
01-06-2007	11.16	<0,005					
05-06-2007	12.14	0,005					
12-06-2007	11.43	<0,005					

Lokalitet Gjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.30-8.57
 Analyseparameter Nitrit, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat	
29-05-2007	11.06		0,015	0,013	0,016	0,015	0,014	0,015
29-05-2007	12.35		0,015					0,017
29-05-2007	14.12		0,013					0,013
29-05-2007	16.36		0,015					0,010
29-05-2007	19.26		0,015					0,014
29-05-2007	22.55		0,009					0,008
30-05-2007	5.00		0,005					<0,005
30-05-2007	11.42	0,006						<0,005
30-05-2007	19.02		0,011					
31-05-2007	03.13		0,011					
31-05-2007	11.33	0,011	0,006					
01-06-2007	11.16	0,011						
05-06-2007	12.14	0,016						
12-06-2007	11.43	0,013						

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.22-8.32
 Analyseparameter Nitrit, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.06		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	12.35		<0,005				<0,005
29-05-2007	14.12		<0,005				<0,005
29-05-2007	16.36		0,006				0,006
29-05-2007	19.26		<0,005				0,006
29-05-2007	22.55		<0,005				<0,005
30-05-2007	05.00		0,005				<0,005
30-05-2007	11.42	<0,005					<0,005
30-05-2007	19.02		<0,005				
31-05-2007	03.13		<0,005				
31-05-2007	11.33	<0,005	<0,005				
01-06-2007	11.16	<0,005					
05-06-2007	12.14	<0,005					
12-06-2007	11.43	0,006					

Lokalitet Tobøl
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.45-8.05
 Analyseparameter Nitrit, mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.06		0,006	0,005	0,006	<0,005	0,006
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	11.06						
29-05-2007	12.35		<0,005				<0,005
29-05-2007	14.12		<0,005				<0,005
29-05-2007	16.36		0,005				<0,005
29-05-2007	19.26		<0,005				0,006
29-05-2007	22.55		<0,005				<0,005
30-05-2007	05.00		0,008				<0,005
30-05-2007	11.42	<0,005					<0,005
30-05-2007	19.02		<0,005				
31-05-2007	03.13		0,005				
31-05-2007	11.33	<0,005	<0,005				
01-06-2007	11.16	<0,005					
05-06-2007	12.14	0,007					
12-06-2007	11.43	0,008					

Lokalitet Magstrup
 Prøvetagning kl 30-10-07 Kl
 Analyseparameter Nitrit mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
30-10-2007	9.10		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
30-10-2007	10.10		<0,005				<0,005
30-10-2007	12.10		<0,005				<0,005
30-10-2007	14.10		<0,005				<0,005
30-10-2007	17.10		0,005				0,008
30-10-2007	21.10		<0,005				0,007
31-10-2007	03.10		0,009				0,006
31-10-2007	9.10	<0,005	<0,005				<0,005
31-10-2007	17.10		0,005				
01-11-2007	01.00		0,009				
01-11-2007		<0,005	<0,005				
02-11-2007		<0,005					
06-11-2007		<0,005					
13-11-2007		<0,005					

Lokalitet Gamst
 Prøvetagning kl 30-10-07 Kl. 08.20
 Analyseparameter Nitrit mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
30-10-2007	9.10		0,010	0,009	0,011	0,010	0,010
30-10-2007	10.10		0,011				0,011
30-10-2007	12.10		0,013				0,012
30-10-2007	14.10		0,012				0,011
30-10-2007	17.10		0,013				0,014
30-10-2007	21.10		0,018				0,015
31-10-2007	03.10		0,019				0,015
31-10-2007	9.10	0,011	0,011				0,011
31-10-2007	17.10		0,015				
01-11-2007	01.00		0,016				
01-11-2007		0,011	0,011				
02-11-2007		0,011					
06-11-2007		0,010					
13-11-2007		0,011					

Lokalitet Gamst vv DGU 133.712
 Prøvetagning kl 30-10-07 Kl. 08.00
 Analyseparameter Nitrit mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
30-10-2007	9.10		0,019	0,020	0,019	0,018	0,019
30-10-2007	10.10		0,020				0,021
30-10-2007	12.10		0,020				0,021
30-10-2007	14.10		0,022				0,021
30-10-2007	17.10		0,022				0,021
30-10-2007	21.10		0,025				0,025
31-10-2007	03.10		0,024				0,024
31-10-2007	9.10	0,020	0,020				0,021
31-10-2007	17.10		0,024				
01-11-2007	01.00		0,029				
01-11-2007		0,021	0,021				
02-11-2007		0,021					
06-11-2007		0,019					
13-11-2007		0,020					

Lokalitet Gjerndrup
 Prøvetagning kl 30-10-07 Kl 07.30
 Analyseparameter Nitrit mg/L N
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
30-10-2007	9.10		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
30-10-2007	10.10		<0,005				<0,005
30-10-2007	12.10		0,006				0,005
30-10-2007	14.10		0,005				<0,005
30-10-2007	17.10		0,007				0,006
30-10-2007	21.10		0,009				0,007
31-10-2007	03.10		0,008				0,006
31-10-2007	9.10	<0,005	0,005				<0,005
31-10-2007	17.10		0,005				
01-11-2007	01.00		0,014				
01-11-2007		0,005	<0,005				
02-11-2007		<0,005					
06-11-2007		<0,005					
13-11-2007		0,005					

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.10-9.00
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		3,55	3,55	3,55
29-05-2007	12.17		3,58		3,55
29-05-2007	14.05		3,57		3,54
29-05-2007	16.09		3,57		3,55
29-05-2007	19.25		3,56		3,55
29-05-2007	22.55		3,59		3,55
30-05-2007	05.00		3,55		3,53
30-05-2007	10.58	3,54	3,57		3,56
30-05-2007	19.05		3,57		
31-05-2007	03.00		3,60		
31-05-2007	11.08	3,39	3,58		
01-06-2007	11.00	3,51			
05-06-2007	11.37	3,34			
12-06-2007	11.05	3,21			

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.35-7.46
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		3,56	3,56	3,56
29-05-2007	12.17		3,59		3,55
29-05-2007	14.05		3,57		3,55
29-05-2007	16.09		3,57		3,55
29-05-2007	19.25		3,55		3,56
29-05-2007	22.55		3,59		3,54
30-05-2007	05.00		3,54		3,54
30-05-2007	10.58	3,44	3,59		3,55
30-05-2007	19.05		3,58		
31-05-2007	03.00		3,60		
31-05-2007	11.08	3,11	3,59		
01-06-2007	11.00	3,21			
05-06-2007	11.37	3,15			
12-06-2007	11.05	3,27			

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.15-7.42
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		2,82	2,82	2,82
29-05-2007	12.17		2,78		2,74
29-05-2007	14.05		2,77		2,76
29-05-2007	16.09		2,77		2,76
29-05-2007	19.25		2,75		2,77
29-05-2007	22.55		2,79		2,75
30-05-2007	05.00		2,76		2,75
30-05-2007	10.58	2,62	2,77		2,76
30-05-2007	19.05		2,78		
31-05-2007	03.00		2,78		
31-05-2007	11.08	2,73	2,78		
01-06-2007	11.00	2,74			
05-06-2007	11.37	2,65			
12-06-2007	11.05	2,62			

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 6.30-6.40
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		2,76	2,76	2,76
29-05-2007	12.17		2,79		2,76
29-05-2007	14.05		2,78		2,75
29-05-2007	16.09		2,78		2,77
29-05-2007	19.25		2,77		2,75
29-05-2007	22.55		2,79		2,75
30-05-2007	05.00		2,77		2,75
30-05-2007	10.58	2,74	2,78		2,76
30-05-2007	19.05		2,80		
31-05-2007	03.00		2,79		
31-05-2007	11.08	2,66	2,79		
01-06-2007	11.00	2,71			
05-06-2007	11.37	2,67			
12-06-2007	11.05	2,77			

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.36-9.37
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? ja

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		3,22	3,22	3,22
29-05-2007	12.17		3,26		3,23
29-05-2007	14.05		3,25		3,23
29-05-2007	16.09				
29-05-2007	19.25		3,24		3,22
29-05-2007	22.55		3,27		3,21
30-05-2007	05.00		3,23		3,21
30-05-2007	10.58	3,14	3,25		3,38
30-05-2007	19.05		3,24		
31-05-2007	03.00				
31-05-2007	11.08	2,96	3,26		
01-06-2007	11.00	3,22			
05-06-2007	11.37				
12-06-2007	11.05				

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.22-8.32
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		3,24	3,24	3,24
29-05-2007	12.17		3,27		3,24
29-05-2007	14.05		3,26		3,23
29-05-2007	16.09		3,27		3,22
29-05-2007	19.25		3,24		3,22
29-05-2007	22.55		3,28		3,22
30-05-2007	05.00		3,23		3,21
30-05-2007	10.58	3,10	3,25		3,23
30-05-2007	19.05		3,27		
31-05-2007	03.00		3,25		
31-05-2007	11.08	3,09	3,26		
01-06-2007	11.00	3,19			
05-06-2007	11.37	3,12			
12-06-2007	11.05	3,23			

Lokalitet Gjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.30-8.57
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		2,71	2,71	2,71
29-05-2007	12.17		2,71		2,81
29-05-2007	14.05		2,74		2,86
29-05-2007	16.09		2,72		2,78
29-05-2007	19.25		2,73		2,72
29-05-2007	22.55		2,73		2,73
30-05-2007	05.00		2,73		2,72
30-05-2007	10.58	2,25	2,72		2,91
30-05-2007	19.05		2,77		
31-05-2007	03.00		2,76		
31-05-2007	11.08	2,36	2,88		
01-06-2007	11.00	2,59			
05-06-2007	11.37	2,53			
12-06-2007	11.05	2,49			

Lokalitet Tobøl
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.45-8.05
 Analyseparameter Alkalinitet, mmol/L
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)		ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat		Resultat
29-05-2007	11.00		3,02	3,02	3,02
29-05-2007	12.17		3,01		3,02
29-05-2007	14.05		3,09		2,88
29-05-2007	16.09		3,04		3,07
29-05-2007	19.25		3,01		3,03
29-05-2007	22.55		3,07		3,04
30-05-2007	05.00		3,05		3,03
30-05-2007	10.58	2,76	3,01		3,02
30-05-2007	19.05		3,09		
31-05-2007	03.00		3,07		
31-05-2007	11.08	2,78	2,95		
01-06-2007	11.00	2,86			
05-06-2007	11.37	2,77			
12-06-2007	11.05	2,90			

Lokalitet Hjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.35-7.46
 Analyseparameter pH
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		7,47	7,46	7,47	7,47	7,47
29-05-2007	12.00		7,47				7,43
29-05-2007	14.00		7,43				7,42
29-05-2007	16.00		7,47				7,49
29-05-2007	19.15		7,48				7,50
29-05-2007	23.00		7,53				7,49
30-05-2007	05.00		7,56				7,53
30-05-2007	11.00	7,79	7,51				7,57
30-05-2007	19.10		7,50				
31-05-2007	03.00		7,57				
31-05-2007	11.00	7,82	7,59				
01-06-2007	11.00	7,64					
05-06-2007	11.00	7,89					
12-06-2007	11.00	8,36					

Lokalitet Holsted
 Prøvetagning kl 29-05-2007 6.30-6.40
 Analyseparameter pH
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		7,75	7,75	7,76	7,75	7,75
29-05-2007	12.00		7,74				7,73
29-05-2007	14.00		7,72				7,73
29-05-2007	16.00		7,78				7,77
29-05-2007	19.00		7,81				7,78
29-05-2007	23.00		7,79				7,77
30-05-2007	05.00		7,83				7,81
30-05-2007	11.00	8,01	7,81				7,81
30-05-2007	19.10		7,73				
31-05-2007	03.00		7,80				
31-05-2007	11.00	8,26	7,83				
01-06-2007	11.00	8,16					
05-06-2007	11.00	8,69					
12-06-2007	11.00	8,35					

Lokalitet Lunderskov
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.22-8.32
 Analyseparameter pH
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		7,51	7,50	7,50	7,52	7,51
29-05-2007	12.00		7,49				7,47
29-05-2007	14.00		7,45				7,46
29-05-2007	16.00		7,51				7,50
29-05-2007	19.00		7,53				7,54
29-05-2007	23.00		7,55				7,50
30-05-2007	05.00		7,59				7,55
30-05-2007	11.00	7,85	7,55				7,56
30-05-2007	19.10		7,52				
31-05-2007	03.00		7,55				
31-05-2007	11.00	8,01	7,58				
01-06-2007	11.00	7,87					
05-06-2007	11.00	8,11					
12-06-2007	11.00	7,88					

Lokalitet Gjerndrup
 Prøvetagning kl 29-05-2007 8.30-8.57
 Analyseparameter pH
 Filtreret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)				ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat				Resultat
29-05-2007	11.00		7,98	7,98	7,96	8,00	7,98
29-05-2007	12.00		7,83				7,79
29-05-2007	14.00		7,80				7,79
29-05-2007	16.00		7,86				7,82
29-05-2007	19.15		7,86				7,87
29-05-2007	23.00		7,87				7,84
30-05-2007	05.00		7,92				7,92
30-05-2007	11.00	7,85	7,89				7,92
30-05-2007	19.10		7,84				
31-05-2007	03.00		7,91				
31-05-2007	11.00	8,42	8,03				
01-06-2007	11.00	8,46					
05-06-2007	11.00	8,90					
12-06-2007	11.00	9,00					

Lokalitet Tobøl
 Prøvetagning kl 29-05-2007 7.45-8.05
 Analyseparameter pH
 Filtret? nej

Prøver opbevaret:		i fryser	i kølerum (4°C)					ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat					Resultat
29-05-2007	11.00		7,80	7,80	7,78	7,81	7,81	7,80
29-05-2007	12.00		7,62					7,61
29-05-2007	14.00		7,62					7,62
29-05-2007	16.00		7,66					7,66
29-05-2007	19.15		7,69					7,70
29-05-2007	23.00		7,70					7,67
30-05-2007	05.00		7,73					7,73
30-05-2007	11.00	7,85	7,71					7,74
30-05-2007	19.10		7,66					
31-05-2007	03.00		7,72					
31-05-2007	11.00	8,26	7,87					
01-06-2007	11.00	8,18						
05-06-2007	11.00	8,47						
12-06-2007	11.00	8,74						