

**Miljøstyrelsens Referencelaboratorium
Stabilitet af næringssalte og pH i
spildevand**

Pilotundersøgelse 2005 og 2006



Miljøstyrelsens Referencelaboratorium

Stabilitet af næringsalte og pH i spildevand

Strandesplanaden 110
DK-2665 Vallensbæk Strand

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

April 2006

Klient		Klientens repræsentant			
Miljøstyrelsen		Lis Morthorst Munk			
Projekt		Projekt nr.			
Miljøstyrelsen Referencelaboratorium		20186-14 og 20224-14			
Forfattere		Dato			
Ulla Lund		4. april 2006			
		Godkendt af			
		Kirsten J. Andersem			
	Rapport med supplerende data	UOL	KJA	KJA	
	Udkast til rapport	UOL	KJA	KJA	
Revision	Beskrivelse	Udført	Kontrolleret	Godkendt	Dato
Nøgleord		Klassifikation			
Næringsalte, ammonium, opløst orthophosphat, total orthophosphat, nitrit+nitrat, pH, stabilitet, filtrering, 4°C, 20°C, krav til opbevaring		<input checked="" type="checkbox"/> Åben <input type="checkbox"/> Intern <input type="checkbox"/> Tilhører klienten			
Distribution				Antal kopier	
Referencelaboratoriets Styringsgruppe Eurofins				10 0	

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING.....	1-1
2	EKSISTERENDE KRAV TIL PRØVEOPBEVARING.....	2-1
3	FREMGANGSMÅDE	3-1
3.1	November 2005	3-1
3.1.1	Opdeling i delprøver	3-1
3.1.2	Ammonium og pH	3-2
3.1.3	Nitrit+nitrat og orthophosphat	3-2
3.2	Supplerende undersøgelse, marts 2006.....	3-4
4	DATABEHANDLING.....	4-1
4.1	Analytisk variation.....	4-1
4.2	Beskrivelse af effekt af opbevaring.....	4-1
4.2.1	Ammonium og pH.....	4-1
4.2.2	Nitrit+nitrat og orthophosphat	4-1
5	RESULTATER	5-1
5.1	Temperatur	5-1
5.2	Ammonium.....	5-1
5.3	Nitrit + nitrat	5-3
5.4	Orthophosphat.....	5-5
5.5	pH	5-7
6	KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER	6-1
6.1	Ammonium.....	6-1
6.2	Nitrit+nitrat	6-1
6.3	Orthophosphat.....	6-2
6.4	pH	6-2
6.5	Samlet konklusion.....	6-3
7	REFERENCER	7-1

BILAG

A	Databehandling: bestemmelse af analytisk variation.....	A-1
B	Rådata, november 2005	B-1
C	Rådata, marts 2006	C-1

1 INDLEDNING

Med den fortsatte koncentreret af laboratorieaktiviteterne på miljøområdet bliver transportafstandene fra prøvetagning til laboratorium stadig større. Effekten af transporten er kun begrænset belyst og hovedsageligt som undersøgelser foretaget af de enkelte laboratorier. Der findes meget lidt materiale, som kan anvendes til at udarbejde bestemmelser for maksimal transporttid, forhold under transport og eventuelt krav til konservering i felten. Mange diskussioner under udarbejdelse af metodedatablade har handlet om maksimal transporttid skulle være f.eks. 8 eller 12 timer, hvilket har stor praktisk betydning. Beslutningen har i et vist omfang beroet på sædvane snarere end facts.

Referencelaboratoriets Styringsgruppe har derfor iværksat et pilotprojekt til belysning af effekten af prøveopbevaring omfattende uorganiske næringsstoffer samt pH i spildevand. Denne kombination af parametre og prøvetype er valgt ud fra en formodning om at holdbarheden her er et relativt stort problem. Hovedparten af undersøgelsen er udført i november 2005. Resultaterne var ikke éntydige for stabiliteten af ammonium ved opbevaring i kølerum, hvorfor der er udført supplerende undersøgelser for ammonium i marts 2006.

2 EKSISTERENDE KRAV TIL PRØVEOPBEVARING

Krav til prøveopbevaring i tekniske forskrifter og danske standarder er tidligere samlet af Referencelaboratoriet /1/. Disse krav dannede baggrund for udgivelse af metodetablade fra Referencelaboratoriet. Siden udgivelsen af /1/ er kommet en international standard, ISO 5667-3:2003 /2/. Krav i metodetablade og ISO 5667-3 er vist nedenfor.

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

Parameter	Opbevaringstemperatur	Tid inden	
		filtrering	analyse
Ammonium	kølerum (max 4°C)	----	12 timer
Nitrit+nitrat	kølerum (max 4°C)	12 timer	12 + 2 timer
Opløst orthophosphat	kølerum (max 4°C)	12 timer	12 + 2 timer

Krav i metodetablade 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 with 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
Opløst orthophosphat	1 - 5°C	---	on-site i.f.m. prøvetagning	1 måned
	-20°C	---	on-site i.f.m. prøvetagning	1 måned
pH	1 - 5°C	---	---	6 timer, helst analyse on-site i.f.m. prøvetagning

Ved sammenligning af Tabel 1 og Tabel 2 ses at ISO 5667-3 generelt giver længere opbevaringstid end metodetablade. Dog anvendes konservering med syre til ammonium, hvorfor forholdene ikke er direkte sammenlignelige.

3 FREMGANGSMÅDE

3.1 November 2005

Undersøgelsen er foretaget parallelt på prøver fra seks forskellige renseanlæg: Esbjerg Øst, Holsted, Brørup, Vejen, Lindknud og Bække.

Fra hver lokalitet er udtaget en stikprøve på ca. 20 liter afløbsvand. Prøvetagningen er foretaget i tidsrummet mellem 07:30 og 08:00. Stikprøverne er transporteret til laboratoriet, hvortil de er ankommet senest kl 08.

Undersøgelsen er foretaget på stikprøver, idet normal opsamling af døgnprøve giver utilstrækkeligt volumen til de mange delprøver, der er nødvendige for undersøgelsen.

En del af stikprøven behandles efter sædvanlige rutiner, blot med forøget registrering af opbevaringsforhold indtil analyse og tidspunkter i prøvens vej fra prøvetagning til analyseresultat.

Resten af stikprøven opdeles på laboratoriet i delprøver. Med mellemrum i løbet af dagen udtages en gruppe delprøver, som straks filtreres. De filtrerede prøver analyseres straks, og efter varierende henstand. Tidsrummene dækker den maksimale tid fra filtrering til prøven er nået igennem autosamplersens karrusel og den egentlige analyse finder sted.

3.1.1 Opdeling i delprøver

Stikprøven fra hver lokalitet er på laboratoriet opdelt som følger:

- En delprøve på 8 – 10 liter (samme volumen som sædvanligvis modtages fra renseanlæg) sendes med prøvetagningsbilen. Prøven forsynes med en temperaturlogger. I bilen behandles prøven som normalt og indleveres til laboratoriet efter sædvanlige rutiner. Denne prøve er i registreringen af data (Bilag B) betegnet "Bil".
- Resterende prøve neddeles på laboratoriet til 27 delprøver à 300 – 500 mL. Neddeling er foretaget i tidsrummet mellem kl 8 og 9.
 - 3 delprøver filtreres straks, idet der fra den ene prøve efterlades tilstrækkeligt ufiltreret prøve til analyse i ufiltreret tilstand.
 - 4 delprøver anbringes ved 20°C i mørke i termostateret BOD-rum.
 - 20 delprøver anbringes i kølerum.

Stikprøven er opdelt i delprøver som beskrevet ovenfor, således at hver analyse udføres på en delprøve, som ikke tidligere har været åbnet. Dette vil være tilfældet under normale forhold i laboratoriet, hvorfor proceduren bedst muligt beskriver sædvanlige omstændigheder omkring opbevaring og analyse. Desuden sikrer proceduren at en eventuel kontaminering, herunder tilførelse af mikroorganismer, ikke føres videre fra det ene analysetidspunkt til det næste. Hver delprøve analyseres for flere parametre.

Aktiviteten på laboratoriet er derefter opdelt efter om pågældende parameter filtreres eller ikke. Ammonium og pH filtreres ikke, mens nitrit+nitrat og orthophosphat filtreres.

3.1.2 Ammonium og pH

Kun 7 af de 20 prøver, der er hensat i kølerum, anvendes til disse to parametre. Prøverne opbevares i kølerum indtil analyse. Prøverne analyseres fordelt over samme tidsrum, som anvendes for nitrit+nitrat og orthophosphat: straks efter ankomst til laboratoriet samt efter ca. 4, ca. 7, ca. 9, ca. 13, ca. 16, ca. 24 og ca. 32 timer.

Analyserne udføres på en ufiltreret delmængde af prøverne.

Ved 4 timer, 7 timer, 13 timer og 24 timer analyseres desuden en ufiltreret delmængde af en prøve, der har været opbevaret ved 20°C. Analyseforløbet er illustreret i nedenstående skema:

Opbevaring	Analysetidspunkt (ca. timer efter prøvetagning)												
	~ 1	4		7	9		13	16		24		32	
1½ - 2 timer*	2A												
Kølerum (ca 4°C)		2A											
20 °C		A											
Kølerum (ca 4°C)				A									
20 °C				A									
Kølerum (ca 4°C)					2A								
Kølerum (ca 4°C)							2A						
20 °C							A						
Kølerum (ca 4°C)								A					
Kølerum (ca 4°C)										2A			
20 °C										A			
Kølerum (ca 4°C)													A

*: prøven er analyseret så hurtigt som muligt efter prøvetagning

Felter mærket "2A" betyder, at analysen udføres ved dobbeltbestemmelse. Herved opnås oplysning om den analytiske variation.

3.1.3 Nitrit+nitrat og orthophosphat

På laboratoriet opdeles prøverne i grupper, hvor alle prøver i en gruppe filtreres samtidigt. Hver gruppe består af 4 delprøver, der har været opbevaret i kølerum og 1 delprøve, der har været opbevaret ved 20°C. En ufiltreret delmængde af prøve, der har været opbevaret i kølerum og som skal analyseres straks, bevares. Efter filtrering analyseres én delprøve (kølerum) + én delprøve (20°C) straks, én efter ca. 2 timer, én efter ca. 4 timer og én efter ca. 8 timer. Den ufiltrerede prøve analyseres desuden samtidigt med den filtrerede delprøve, som analyseres straks.

Filtrering er foretaget hurtigst muligt, ca. 4 timer efter prøvetagning, ca. 7 timer efter prøvetagning, ca. 13 timer efter prøvetagning og ca. 24 timer efter prøvetagning. Efter filtrering anbringes de delprøver, der ikke analyseres straks, i kølerum.

Filtrering og analyse er vist i nedenstående skema:

Opbevaring	Analysetidspunkt (ca. timer efter prøvetagning)												
	~ 1	4	6	7	9	11	13	16	18	24	26	28	32
1½ - 2 timer*	2A												
1½ - 2 timer*, ufiltreret	A												
1½ - 2 timer* inden filtrering		A											
1½ - 2 timer* inden filtrering				A									
Kølerum (ca 4°C) i 4 timer inden filtrering		2A											
Kølerum (ca 4°C) ufiltreret		A											
20 °C i 4 timer inden filtrering		A											
Kølerum (ca 4°C) i 4 timer inden filtrering			A										
Kølerum (ca 4°C) i 4 timer inden filtrering					A								
Kølerum (ca 4°C) i 4 timer inden filtrering							A						
Kølerum (ca 4°C) i 7 timer inden filtrering				2A									
Kølerum (ca 4°C) ufiltreret				A									
20 °C i 7 timer inden filtrering				A									
Kølerum (ca 4°C) i 7 timer inden filtrering					A								
Kølerum (ca 4°C) i 7 timer inden filtrering								A					
Kølerum (ca 4°C) i 13 timer inden filtrering							2A						
Kølerum (ca 4°C) ufiltreret							A						
20 °C i 13 timer inden filtrering							A						
Kølerum (ca 4°C) i 13 timer inden filtrering								A					
Kølerum (ca 4°C) i 13 timer inden filtrering									A				
Kølerum (ca 4°C) i 13 timer inden filtrering										A			
Kølerum (ca 4°C) i 24 timer inden filtrering										2A			
Kølerum (ca 4°C) ufiltreret										A			
20 °C i 24 timer inden filtrering										A			
Kølerum (ca 4°C) i 24 timer inden filtrering											A		
Kølerum (ca 4°C) i 24 timer inden filtrering												A	
Kølerum (ca 4°C) i 24 timer inden filtrering													A

*: prøverne er analyseret så hurtigt som muligt efter prøvetagning

Felter mærket "2A" betyder, at analysen udføres ved dobbeltbestemmelse. Herved opnås oplysning om den analytiske variation.

3.2 **Supplerende undersøgelse, marts 2006**

Den supplerede undersøgelse dækker alene ammonium og omfatter to renselanlæg, Holsted og Bække. Disse to anlæg er udvalgt, idet undersøgelsen i november 2005 antydede mulighed for en svag nedgang i koncentration for ammonium i spildevand fra Bække renselanlæg. Det samme spildevand viste betydelig nedbrydning ved 20°C. Spildevand fra Holsted renselanlæg viste tilsvarende ustabilitet ved 20°C.

Fra hver lokalitet er udtaget en stikprøve på ca. 10 liter. Stikprøven er udtaget kl. 08 og kørt direkte til laboratoriet.

På laboratoriet er stikprøven opdelt i delprøver à 300 – 500 mL. Neddelingen er afsluttet kl. 08.30. Delprøverne er derefter opbevaret således:

- 5 delprøver anbringes ved 20°C i mørke i BOD-rum.
- 12 prøver anbringes i kølerum
- 1 prøve analyseres straks efter neddeling.

Prøverne er analyseret efter følgende skema:

	Analysetidspunkt (ca. timer efter prøvetagning)												
	~ 1	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Prøveopbevaring													
Straks efter neddeling	x												
Opbevaring i kølerum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Opbevaring ved 20°C		x	x	x		x		x					

4 DATABEHANDLING

4.1 Analytisk variation

Resultater af delprøver fra hvert anlæg, der er analyseret ved dobbeltbestemmelse, er samlet og ved variansanalyse er fundet et mål for den analytiske spredning. Resultaterne af denne databehandling er vist i bilag A.

Dobbeltbestemmelserne er foretaget umiddelbart efter hinanden for at sikre, at en eventuel ustabilitet af prøverne ikke influerede på den analytiske spredning. Imidlertid må det forventes, at variationen fundet ved denne metode kan være mindre end variation for bestemmelser foretaget med større tidsmæssig afstand indenfor en serie. For ammonium, orthophosphat og pH er denne effekt af begrænset størrelse. Det er imidlertid ikke tilfældet for nitrit+nitrat. Spildevandprøver påvirker cadmiumreduktionskolonnen, hvorfor variationen mellem prøver, der er kørt med afstand i en serie, er større end for prøver kørt umiddelbart efter hinanden. Den målte analytiske variation kan derfor ikke anvendes til databehandling. I stedet anvendes repeterbarhedsvariation fra laboratoriets metodeliste, svarende til 1,2%.

Standardafvigelser til beskrivelse af analytisk variation anvendt i databehandlingen er vist i Tabel 3. Disse standardafvigelser er anvendt både i undersøgelsen i november 2005 og i den supplerende undersøgelse i marts 2006.

Tabel 3 Standardafvigelse indenfor serie anvendt til beskrivelse af analytisk variation

Parameter	Enhed	Standardafvigelse indenfor serie, s_w	Variationskoefficient indenfor serie, CV_w
Ammonium	mg/L N	0,0026	
Nitrit+nitrat	mg/L N		0,57 % (målt) 1,2% (anvendt ved beregning)
Orthophosphat	mg/L P	0,0023	1,9 %
pH		0,011	

4.2 Beskrivelse af effekt af opbevaring

4.2.1 Ammonium og pH

For ammonium og pH, som ikke filtreres, er databehandlingen foretaget ved en signifikantest af variationen mellem delprøver analyseret til forskellig tid i forhold til analytisk variation.

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

4.2.2 Nitrit+nitrat og orthophosphat

Databehandlingen for nitrit+nitrat og orthophosphat er indledt med en sammenstilling af data til beskrivelse af effekten af analysetidspunkt efter filtrering. Effekten af analysetidspunkt efter filtrering er undersøgt ved en signifikantest i forhold til analytisk variation.

Denne undersøgelse er kun udført for prøver opbevaret i kølerum, idet den ikke er relevant for ufiltrerede prøver, og idet effekt af analysetidspunkt efter filtrering ikke er undersøgt for prøver opbevaret ved 20°C.

Tidspunktet for analyse efter filtrering viste sig ikke at medføre variation, der var signifikant (95% niveau) større end den analytiske variation for alle kombinationer af prøver og parametre. Et samlet gennemsnit for alle prøver filtreret til et givet tidspunkt kan derfor udregnes.

Effekten af tidspunkt for filtrering er derefter undersøgt ved variationen mellem de gennemsnitlige resultater for målinger på prøver filtreret til hvert enkelt tidspunkt. Variationen mellem forskellige filtreringstidspunkter er sammenlignet med den analytiske variation ved en signifikanstest.

Ufiltrerede prøver og prøver opbevaret ved 20°C er undersøgt ved signifikanstest og subjektiv vurdering af tendens til stigende eller faldende værdier som beskrevet for ammonium og pH.

5 RESULTATER

Resultaterne for alle målinger for de seks undersøgte renseanlæg er vist i Bilag B for undersøgelsen i november 2005 og i bilag C for den supplerende undersøgelse i marts 2006.

5.1 Temperatur

Laboratoriets registrering af temperatur i kølerum er kontrolleret. Temperaturen svinger i perioden mellem 1 og 4°C med to kortvarige registreringer på 6°C.

Tre spildevandsprøver, som blev behandlet svarende til laboratoriets normale rutiner, og dermed fulgte prøvetager under arbejde med udtagning af øvrige prøver på ruten, var forsynede med datalogger. Temperaturforløbet i de tre prøver viser samstemmende en starttemperatur på 12 - 14°C, som i løbet af ca. 1 time falder til 10 - 11°C. I løbet af dagen falder temperaturen yderligere til ca 6°C indtil prøver kl. ca. 18 afleveres på laboratoriet. Derefter er temperaturen med små afvigelser 4°C indtil prøven tages i arbejde kl 08:30 næste dag, og registreringen afsluttes.

5.2 Ammonium

Spredningen mellem resultater målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum og ved 20°C er vist i Tabel 4 for undersøgelsen i november 2005. Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans.

Tabel 4 Variation mellem prøver analyseret for ammonium (mg/L N) på forskellige tidspunkter mellem 2 og 36 timer efter prøvetagning i november 2005.

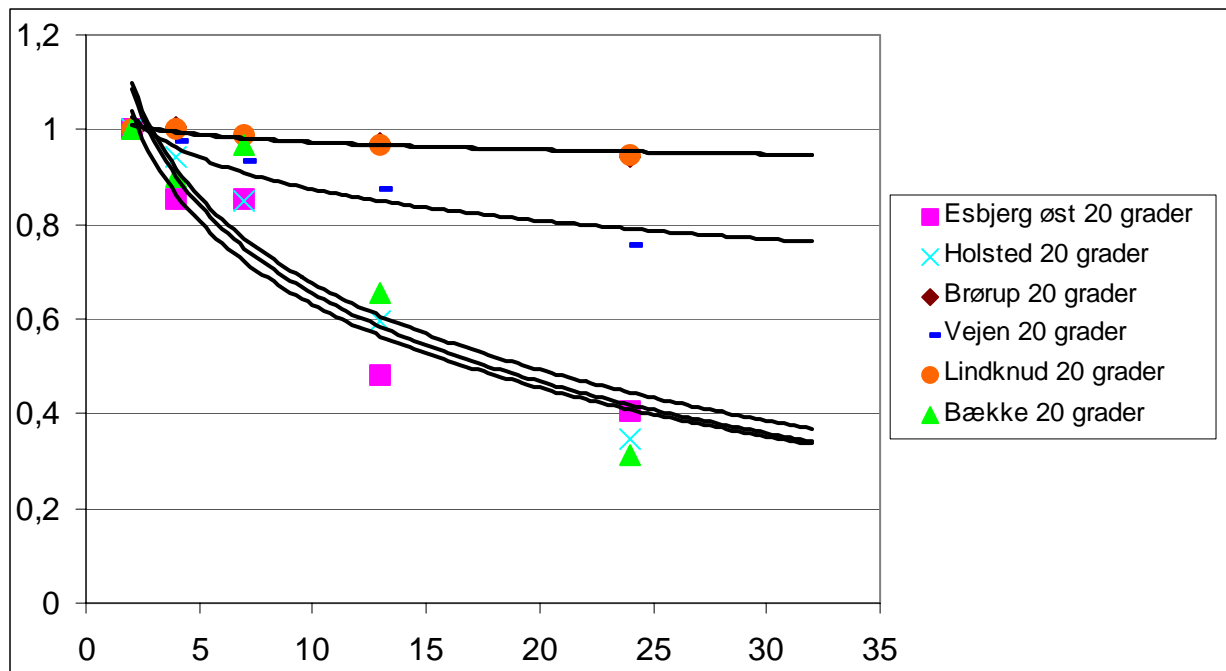
Renseanlæg	Opbevaring	Koncentrationsniveau	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans
Esbjerg	Køl (4°C)	0,02	0,00161	0,39	
	20°C		0,00699	7,37	***
Holsted	Køl (4°C)	0,05	0,000835	0,11	
	20°C		0,0119	21,23	***
Brørup	Køl (4°C)	0,7	0,00652	6,43	***
	20°C		0,0178	47,97	***
Vejen	Køl (4°C)	0,2	0,00328	1,63	
	20°C		0,0203	62,50	***
Lindknud	Køl (4°C)	0,2	0,00260	1,02	
	20°C		0,00466	3,28	*
Bække	Køl (4°C)	0,06	0,00491	3,64	**
	20°C		0,0176	46,71	***
analytisk variation, s(w)			0,00257		

*: signifikans på 95% niveau

**: signifikans på 99% niveau

***: signifikans på 99,9% niveau

Som det ses af tabellen viser prøver fra alle renseanlæg, der er opbevaret ved 20°C, signifikant større variation, end der kan forklares ved spredning på analysen. Der sker i alle prøverne et jævnt fald, hvilket er illustreret i Figur 1. Figuren viser koncentrationen af ammonium, normaliseret mod koncentration ved første måling efter prøvetagning.



Figur 1 Koncentrationen af ammonium (normaliseret) som funktion af tiden efter prøvetagning ved opbevaring ved 20°C. Undersøgelse i november 2005.

Figur 1 viser, at koncentrationen falder i prøver fra alle renselanlæg. Graden af fald varierer mellem ca. 5% og godt 60%. I de mest påvirkede prøver sker et tydeligt fald allerede mellem 2 og 4 timer efter prøvetagning.

Tabel 4 viser, at der for to prøver (Brørup og Bække) er signifikant forskel mellem analytisk variation og variation mellem prøver opbevaret ved 4°C. Koncentrationen i delprøver fra Brørup viser ingen udvikling i koncentration (se bilag B) og koncentrationen efter 36 timer afviger mindre end 1% fra koncentrationen målt umiddelbart efter prøvetagning. Det er overvejende sandsynligt, at signifikansen beror på en tilfældighed. Delprøver fra Bække viser heller ikke en generel udvikling i koncentrationen, men der er en tendens til lavere koncentrationer i prøver analyseret mere end 10 timer efter prøvetagning (Bilag B). Det kan ikke udelukkes, at der er sket et fald på op til 10% i koncentration.

En del af prøven fra november 2005 var behandlet efter laboratoriets sædvanlige procedure, dvs. var transporteret i kølekasse, mens der blev foretaget prøvetagning på andre lokaliteter, hvorefter den blev transporteret til laboratoriet. På laboratoriet er prøven opbevaret i kølerum indtil analyse. Denne delprøve viser i to tilfælde (Esbjerg og Bække) noget lavere koncentration end ved analyse umiddelbart efter prøvetagning. Ændringen er af størrelsesorden 10 – 15%. Prøver fra begge renselanlæg viser et betydeligt fald ved opbevaring ved 20°C og prøven fra Bække desuden tegn på faldende koncentration ved opbevaring ved 4°C. Det er derfor muligt, at de pågældende prøver er påvirket af tidsforløbet mellem prøvetagning og analyse.

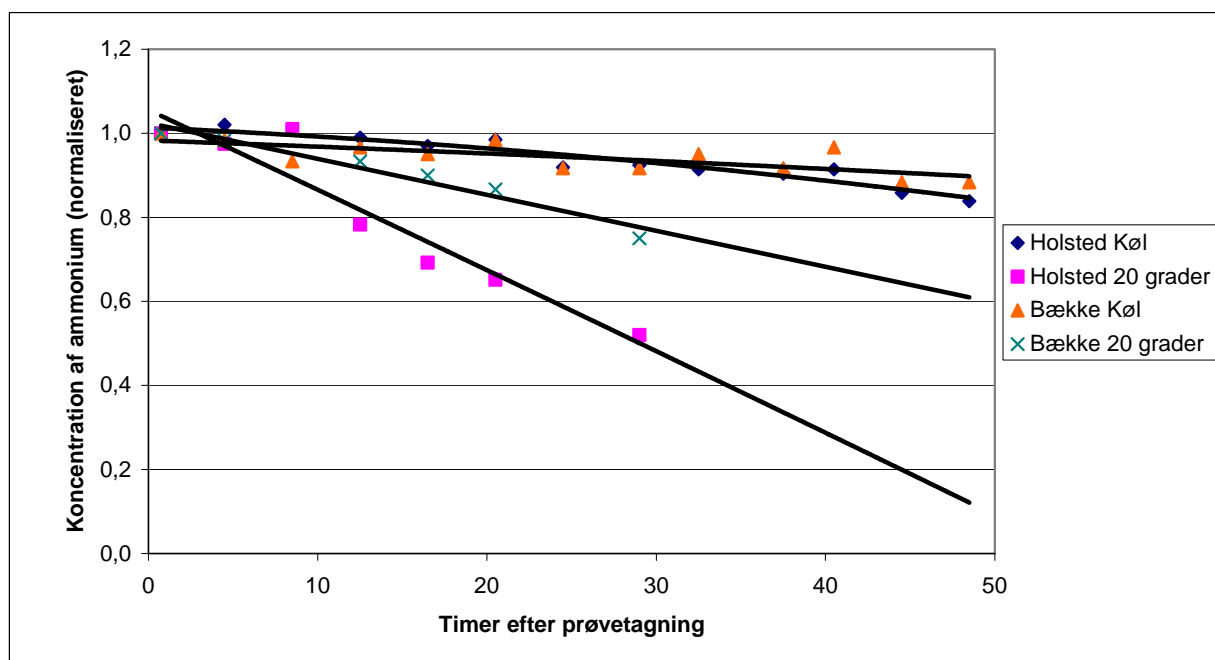
Det mulige fald i koncentration ved opbevaring ved 4°C blev søgt be- eller afkræftet ved en supplerende undersøgelse i marts 2006. Resultaterne herfra er vist i Tabel 5.

Tabel 5 Variation mellem prøver analyseret for ammonium (mg/L N) på forskellige tidspunkter mellem ¾ og 48 timer efter prøvetagning i marts 2006.

Renseanlæg	Opbevaring	Koncentrationsniveau	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans
Holsted	Køl (4°C)	0,2	0,0113	19,13	***
	20°C		0,0378		
Bække	Køl (4°C)	0,06	0,00226	0,77	***
	20°C		0,00526		

Koncentrationen i spildevand fra Holsted er denne gang ca. 4 gange højere end ved den første undersøgelse. Der ses signifikans for forskel mellem prøver ved begge opbevaringstemperaturer. I spildevand fra Bække renseanlæg er koncentrationen på samme niveau som i den første undersøgelse, og der ses denne gang kun signifikans for forskel mellem prøver ved 20°C.

Koncentrationsforløbet er vist i Figur 2. Figuren viser i lighed med Figur 1 et markant fald i koncentration ved opbevaring ved 20°C, omend faldet i koncentration her er 20 – 50%, hvor det i Figur 1 er ca. 60% for begge prøver. Der ses også et vist fald i koncentration ved 4°C. Faldet er ca. 8% efter 24 timer og 12 – 16% efter 48 timer.



Figur 2 Koncentration af ammonium som funktion af tiden efter prøvetagning ved undersøgelse i marts 2006.

5.3 Nitrit + nitrat

Effekten af måling til forskellige tidspunkter efter filtrering er vist i Tabel 6. Til hvert filtreringstidspunkt er filtreret 3 eller 4 delprøver, som er analyseret til forskellige tidspunkter mellem 0 og 11 timer efter filtrering. For hver serie analyser er udregnet en spredning. Disse spredninger repræsenterer samme variation, nemlig effekten af at analysere til varierende tid efter filtrering. De er derfor kombineret til en samlet spredning for hvert anlæg. Den samlede spredning er ligeledes vist i tabellen.

Tabel 6 Variation mellem prøver analyseret for nitrit+nitrat (mg/L N) på forskellige tidspunkter mellem 0 og 11 timer efter filtrering.

Renseanlæg	Filtreringstidspunkt timer efter prøvetagning	Koncentrationsniveau	Spredning mellem analyse-tidspunkter	Kombineret s mellem analysetidspunkter	F-test	Signifikans
Esbjerg	2	1	0,0100	0,0197	1,37	
	4		0,00500			
	7		0,0229			
	13		0,0337			
	24		0,00816			
Holsted	2	1	0,0100	0,0192	1,76	
	4		0,0100			
	7		0,0222			
	13		0,0300			
	24		0,0126			
Brørup	2	0,6	0,00462	0,00764	1,01	
	4		0,00171			
	7		0,0110			
	13		0,0111			
	24		0,00330			
Vejen	2	0,1	0,00200	0,00221	2,21	*
	4		0,00216			
	7		0,00278			
	13		0,00250			
	24		0,00125			
Lindknud	2	4	0,0458	0,0590	1,35	
	4		0,0222			
	7		0,0574			
	13		0,101			
	24		0,0287			
Bække	2	5	0,0104	0,0423	0,44	
	4		0,0451			
	7		0,0222			
	13		0,0737			
	24		0,0180			
Analytisk variation, CV(w), %				1,2%		

*: signifikans på 95% niveau

Den samlede spredning er for hvert anlæg vurderet i forhold til analytisk variation ved hjælp af en signifikanstest på 95% niveau. Testværdierne er vist i Tabel 6. En af de estimerede spredninger, fra Vejen renseanlæg, er signifikant større end den analytiske variation. Imidlertid er der ingen tendens til at værdierne enten stiger eller flader med tiden og den fundne signifikans anses derfor for et artefakt. Samlet vurderes, at tidspunktet for analyse efter filtrering ikke har betydning for analyseresultatet. Til hvert filtreringstidspunkt er derfor udregnet et gennemsnit af alle analyseresultater. Dette gennemsnit er anvendt til undersøgelse af effekten af tidspunkt for filtrering.

Tabel 7 viser spredningen mellem resultater for 1) varierende tidspunkt for filtrering (opbevaring i kølerum), 2) opbevaring ved 20°C, og 3) analyse uden filtrering til forskellig tid (opbevaring i kølerum). Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests og der er ved stjerner angivet graden af signifikans. Alle prøver er opbevaret uden filtrering indtil tidspunkt for analyse.

Tabel 7 Variation mellem prøver analyseret for nitrit+nitrat (mg/L N) på forskellige tidspunkter mellem 2 og 36 timer efter prøvetagning.

Renseanlæg	Opbevaring	Forbehandling	Koncentrationsniveau	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans
Esbjerg	Køl (4°C)	Filtrering	1	0,0206	1,50	
	20°C	Filtrering		0,0249	2,20	
	Køl (4°C)	Ufiltreret		0,0270	2,61	
Holsted	Køl (4°C)	Filtrering	1	0,0178	1,52	
	20°C	Filtrering		0,0192	1,79	
	Køl (4°C)	Ufiltreret		0,0249	3,00	*
Brørup	Køl (4°C)	Filtrering	0,6	0,00253	0,11	
	20°C	Filtrering		0,00832	1,18	
	Køl (4°C)	Ufiltreret		0,00629	0,69	
Vejen	Køl (4°C)	Filtrering	0,1	0,00119	0,64	
	20°C	Filtrering		0,0104	41,2	***
	Køl (4°C)	Ufiltreret		0,000707	0,23	
Lindknud	Køl (4°C)	Filtrering	4	0,0317	0,39	
	20°C	Filtrering		0,0451	0,80	
	Køl (4°C)	Ufiltreret		0,0492	0,94	
Bække	Køl (4°C)	Filtrering	5	0,0553	0,76	
	20°C	Filtrering		0,0686	1,16	
	Køl (4°C)	Ufiltreret		0,0546	0,74	
analytisk variation, CV(w)				1,2%		

***: signifikans på 99,9% niveau

I et tilfælde (Vejen) ses, at filtreringstidspunktet medfører signifikant variation i analyseresultatet (99,9% niveau) ved opbevaring af prøver ved 20°C. Data (se Bilag B) tyder desuden på at koncentrationen af nitrit+nitrat stiger med stigende opbevaringstid, i alt ca 20% i løbet af 24 timers opbevaring. Prøver fra øvrige renseanlæg viser ingen effekt af opbevaringstid ved 20°C.

En ufiltreret prøve (Holsted) viser signifikant (95% niveau) større spredning mellem prøver end forklarligt ved analytisk variation. Variationen er imidlertid tilfældig og fjernes et enkelt resultat er den ikke signifikant. Den observerede signifikans anses derfor for en tilfældighed.

De prøver, som har været transporteret i prøvetagningsbilen på samme måde, som det normalt vil ske for en spildevandsprøve, afviger ikke fra de tilsvarende prøver, der har været opbevaret i kølerum på laboratoriet. Den sædvanlige behandling af prøver synes således ikke at have indflydelse på prøvens stabilitet.

5.4 Orthophosphat

Effekten af måling til forskellige tidspunkter efter filtrering er vist i Tabel 8. Til hvert filtreringstidspunkt er filtreret 3 eller 4 delprøver, som er analyseret til forskellige tidspunkter mellem 0 og 11 timer efter filtrering. For hver serie analyser er udregnet en spredning. Disse spredninger repræsenterer samme variation, nemlig effekten af at analysere til varierende tid efter filtrering. De er derfor kombineret til en samlet spredning for hvert anlæg. Den samlede spredning er ligeledes vist i tabellen.

Tabel 8 Variation mellem prøver analyseret for orthophosphat (mg/L P) på forskellige tidspunkter mellem 0 og 11 timer efter filtrering.

Renseanlæg	Filtreringstidspunkt timer efter prøvetagning	Koncentrationsniveau	Spredning mellem analyse-tidspunkter	Kombineret s mellem analyse-tidspunkter	F-test	Signifikans
Esbjerg	2	0,2	0,00231	0,00194	0,41	
	4		0,00100			
	7		0,000577			
	13		0,00310			
	24		0,00175			
Holsted	2	0,02	0,00520	0,00385	2,87	
	4		0,00581			
	7		0,00309			
	13		0,00263			
	24		0,00100			
Brørup	2	0,09	0,000500	0,00277	1,48	
	4		0,00556			
	7		0,000479			
	13		0,00150			
	24		0,00149			
Vejen	2	0,9	0,00500	0,00594	0,14	
	4		0,00			
	7		0,00817			
	13		0,00500			
	24		0,00750			
Lindknud	2	2	0,0351	0,0299	1,14	
	4		0,0542			
	7		0,0173			
	13		0,00854			
	24		0,00629			
Bække	2	2	0,0535	0,0419	1,27	
	4		0,00500			
	7		0,0236			
	13		0,0450			
	24		0,0606			
analytisk variation, s(w) / CV(w)				0,00227 eller 1,9%		

Den samlede spredning er for hvert anlæg vurderet i forhold til analytisk variation ved hjælp af en signifikanstest på 95% niveau. Testværdierne er vist i Tabel 8. Ingen af de estimerede spredninger er signifikant større end den analytiske variation. Til hvert filtreringstidspunkt er derfor udregnet et gennemsnit af alle analyseresultater. Dette gennemsnit er anvendt til undersøgelse af effekten af tidspunkt for filtrering.

Tabel 9 viser spredningen mellem resultater for 1) varierende tidspunkt for filtrering (opbevaring i kølerum), 2) opbevaring ved 20°C, og 3) analyse uden filtrering til forskellig tid (opbevaring i kølerum). Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests og der er ved stjerner angivet graden af signifikans. Alle prøver er opbevaret uden filtrering indtil tidspunkt for analyse.

Tabel 9 Variation mellem prøver analyseret for orthophosphat (mg/L P) på forskellige tidspunkter mellem 2 og 36 timer efter prøvetagning.

Renseanlæg	Opbevaring	Forbehandling	Koncentrationsniveau	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans
Esbjerg	Køl (4°C)	Filtrering	0,2	0,000830	0,07	
	20°C	Filtrering		0,000971	0,02	
	Køl (4°C)	Ufiltreret	0,2	0,00529	2,22	
Holsted	Køl (4°C)	Filtrering	0,02	0,00293	1,67	
	20°C	Filtrering		0,0131	33,25	***
	Køl (4°C)	Ufiltreret	0,08	0,00270	1,41	
Brørup	Køl (4°C)	Filtrering	0,09	0,00283	1,55	
	20°C	Filtrering		0,00403	3,14	
	Køl (4°C)	Ufiltreret	0,1	0,00385	2,86	
Vejen	Køl (4°C)	Filtrering	0,9	0,00335	0,04	
	20°C	Filtrering		0,0100	0,39	
	Køl (4°C)	Ufiltreret	0,9	0,00548	0,10	
Lindknud	Køl (4°C)	Filtrering	2	0,0122	0,19	
	20°C	Filtrering		0,00869	0,10	
	Køl (4°C)	Ufiltreret	2	0,0130	0,22	
Bække	Køl (4°C)	Filtrering	2	0,0214	0,33	
	20°C	Filtrering		0,0243	0,43	
	Køl (4°C)	Ufiltreret	2	0,0305	0,68	
analytisk variation, s(w) / CV(w)				0,00227 eller 1,9%		

***: signifikans på 99,9% niveau

I et tilfælde ses, at filtreringstidspunktet medfører signifikant variation i analyseresultatet (99,9% niveau) ved opbevaring af prøver ved 20°C. Imidlertid skyldes den høje standardafvigelse et enkelt resultat, som er uforklarligt højt. Det vurderes derfor, at tidspunkt for filtrering ligesom tidspunkt for analyse efter filtrering ikke har signifikant betydning for analyseresultatet.

De prøver, som har været transporteret i prøvetagningsbilen på samme måde, som det normalt vil ske for en spildevandsprøve, afviger ikke signifikant (95% niveau) fra de tilsvarende prøver, der har været opbevaret i kølerum på laboratoriet. Undtagelsen er prøven fra Vejen, hvor der er afvigelse på 95% niveau, men ikke på 99% niveau. Den sædvanlige behandling af prøver synes således ikke at have indflydelse på prøvens stabilitet.

5.5 pH

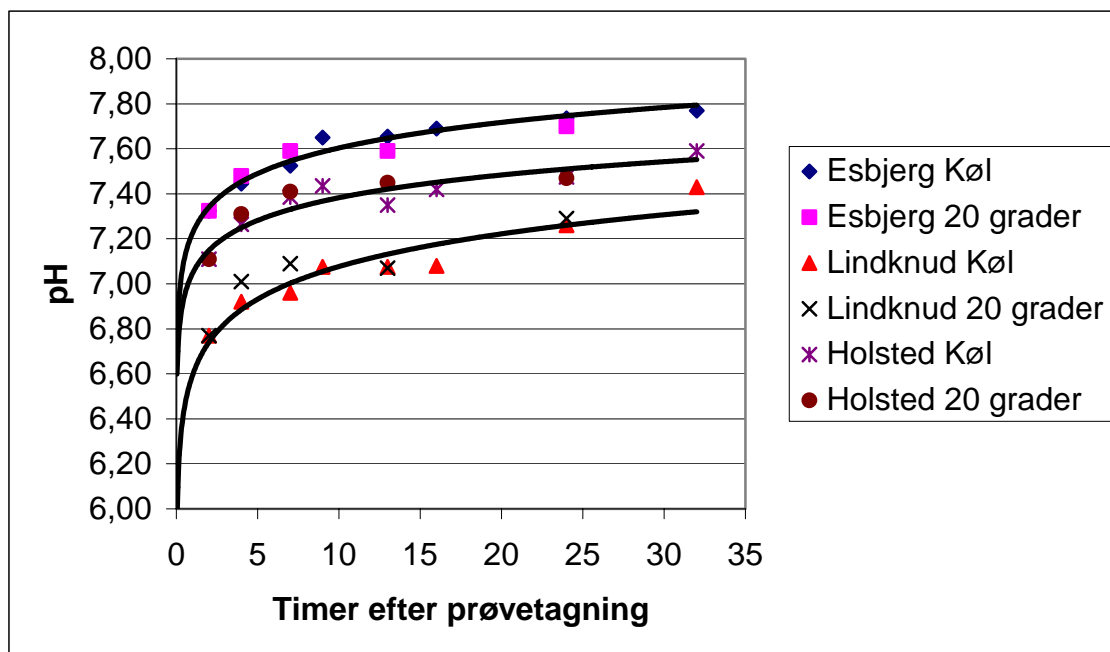
Spredningen mellem resultater målt på forskellige tidspunkter og efter opbevaring henholdsvis i kølerum og ved 20°C er vist i Tabel 10. Tabellen viser desuden de udførte signifikanstests, og der er ved stjerner angivet graden af signifikans.

Tabel 10 Variation mellem pH i prøver målt på forskellige tidspunkter mellem 2 og 36 timer efter prøvetagning.

Renseanlæg	Opbevaring	pH-niveau	s mellem prøver, s(b)	F-test	Signifikans
Esbjerg	Køl (4°C)	7,5	0,154	181,1	***
	20°C		0,142	153,5	***
Holsted	Køl (4°C)	7,2	0,144	158,0	***
	20°C		0,148	166,5	***
Brørup	Køl (4°C)	7,3	0,140	150,4	***
	20°C		0,190	274,6	***
Vejen	Køl (4°C)	7,5	0,182	252,7	***
	20°C		0,177	239,0	***
Lindknud	Køl (4°C)	7,0	0,204	316,8	***
	20°C		0,187	266,4	***
Bække	Køl (4°C)	7,4	0,128	126,0	***
	20°C		0,230	404,7	***
analytisk variation, s(w)			0,011		

***: signifikans på 99,9% niveau

Som det fremgår af tabellen viser prøver fra alle renseanlæg uanset opbevaringstemperatur signifikant større variation, end der kan forklares ved spredning på analysen. Der sker i alle prøverne en jævnt stigning, hvilket er illustreret i Figur 3. I figuren er kun medtaget data fra tre renseanlæg til illustration. Data fra de resterende tre anlæg følger samme mønster (se Bilag B).



Figur 3 pH som funktion af tiden efter prøvetagning.

Figuren viser en markant stigning i pH særlig i de første timer efter prøvetagning. Stigningen er signifikant alene i tidsrummet mellem først og anden måling.

De prøver, som har været transporteret i prøvetagningsbilen på samme måde, som det normalt vil ske for en spildevandsprøve, viser pH-værdier af samme størrelsesorden, som prøver opbevaret i laboratoriet mellem 4 og 8 timer. Prøven, der er transporteret som normalt for spildevandsprøver, er målt mere end 25 timer efter prøvetagning.

Denne delprøve har indtil kort før måling et volumen på 8 – 10 L mod 300 – 500 mL for delprøverne opbevaret på laboratoriet. Det store prøvevolumen betyder en mindre relativ overflade end for prøverne på 300 – 500 mL og dermed mindre lejlighed til udveksling af gasser med luften.

Det må således forventes, at pH i en normal spildevandsprøve vil være mindre påvirket end det ses i Figur 3, men ændringen er stadig signifikant.

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 uorganiske næringsstoffer i spildevand.

6.1 **Ammonium**

Undersøgelsen viser:

- Der er signifikant fald i koncentration ved opbevaring ved 20°C.
- Ved opbevaring i kølerum (4°C) kan et mindre fald forekomme i visse prøver. Der er observeret signifikant fald i to tilfælde. De to tilfælde er set i spildvand fra renseanlæg, der er undersøgt to gange hver. I spildevand fra begge renseanlæg er set fald i et tilfælde og ingen signifikant ændring i det andet. Faldet er af størrelsesorden 8% efter 24 timer og 12 – 16% efter 48 timer.

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:

- Hurtig nedkøling af prøver i forbindelse med prøvetagning for at reducere tidsrum med temperatur over 4°C mest muligt.
- Metodedatablad ændres til analyse for ammonium senest 36 timer efter prøvetagning.
- Stor påpasselighed med temperatur under opbevaring. Såfremt prøver ved et uheld har været udsat for temperatur over normal kølerumstemperatur, dvs. ca. 4°C, bør ikke rapporteres resultater for ammonium.

6.2 **Nitrit+nitrat**

Undersøgelsen viser:

- Tidspunkt for filtrering og analyse efter filtrering har ingen betydning for analyseresultatet for prøver opbevaret ved 4°C. Filtrering er undersøgt op til 24 timer og analyse op til 36 timer efter prøvetagning.
- Ved opbevaring af ufiltrerede prøver ved 20°C er der i en prøve tegn på stigende koncentration af nitrit+nitrat. Ingen af de øvrige fem undersøgte prøver viser tegn på ustabilitet i det undersøgte tidsrum, dvs. op til 24 timer efter prøvetagning.

Metodedatablad og standard siger:

- Metodedatablad: højst 12+2 timer 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. Særligt krav til filtreringstidspunkt fjernes.
- Det skal sikres, at prøven under prøvetagning, transport og opbevaring indtil analyse til stadighed holdes afkølet, dvs ved ca. 4°C.

6.3 Orthophosphat

Undersøgelsen viser:

- Tidspunkt for filtrering og analyse har ingen betydning for analyseresultatet ved filtrering højst 24 timer og analyse højst 36 timer efter prøvetagning.

Metodedatablad og standard siger:

- Metodedatablad: højst 12+2 timer i kølerum (max. 4°C).
- ISO 5667-3: syrekonservering og derefter højst 1 måned ved 1 - 5°C. Alternativt frysning og opbevaring op til 1 måned.

På den baggrund anbefales:

- Metodedatablad ændres til analyse for orthophosphat senest 36 timer efter prøvetagning. Særligt krav til filtreringstidspunkt fjernes.

6.4 pH

Undersøgelsen viser:

- pH stiger markant uanset opbevaringstemperatur. Stigningen er signifikant allerede mellem første og anden måling.

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.

6.5 Samlet konklusion

De udførte undersøgelser tyder på, at de tilladte tidsrum for opbevaring inden analyse kan øges for nitrit+nitrat og orthophosphat i spildevand i forhold til de nuværende krav i Referencelaboratoriets metodedatablade. For ammonium giver resultater fra et renseanlæg usikkerhed om den maksimale opbevaringstid kan øges tilsvarende. Det nuværende krav er maksimalt 12 timers opbevaring inden analyse.

På grund af de store praktiske konsekvenser ved den korte opbevaringstid og den usikkerhed, der knytter sig til resultatet fra det ene renseanlæg, anbefales det at gentage prøvetagning og analyse for ammonium fra dette og yderligere et renseanlæg med anvendelse af flere prøver i undersøgelsen.

Undersøgelserne viser desuden, at der potentielt sker betydelig nedbrydning af ammonium under udtagning af døgnprøve med mindre der sker effektiv køling af spildevandet i prøvetageren.

7 *REFERENCER*

- /1/ Miljøstyrelsens Referencelaboratorium: Rådgivning ved revision af Bekendtgørelse nr. 637. Sammenstilling af data fra præstationsprøvninger 1990 – 2001. Rapport 2002.
- /2/ ISO 5667-3: Water quality – Sampling. Part 3 Guidance on the preservation and handling of water samples. 2003.

B I L A G

B I L A G A

Databehandling – bestemmelse af analytisk variation

Parameter (mg/L N) : Ammonium

	Esbjerg øst				Holsted				Brørup			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½t	0,027	0,027	0	0,027	0,043	0,044	5E-07	0,0435	0,721	0,721	0	0,721
4t	0,026	0,025	5E-07	0,0255	0,043	0,044	5E-07	0,0435	0,728	0,729	5E-07	0,7285
7t	0,023	0,024	5E-07	0,0235	0,042	0,043	5E-07	0,0425	0,720	0,721	5E-07	0,7205
9t	0,025	0,026	5E-07	0,0255	0,042	0,043	5E-07	0,0425	0,711	0,712	5E-07	0,7115
13t	0,022	0,024	2E-06	0,023	0,045	0,043	2E-06	0,044	0,729	0,727	2E-06	0,728
24t	0,025	0,025	0	0,025	0,044	0,046	2E-06	0,045	0,732	0,730	2E-06	0,731
bil	0,023	0,022	5E-07	0,0225	0,043	0,047	8E-06	0,045	0,732	0,733	5E-07	0,7325
x-doublebar				0,025				0,044				0,725
df			7				7				7	
analytisk s(w)			0,000756				0,00141				0,000926	
analytisk CV(w)			3,1%				3,2%				0,1%	

	Vejen				Lindknud				Bække			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½t	0,208	0,208	0	0,208	0,201	0,200	5E-07	0,2005	0,061	0,061	0	0,061
4t	0,207	0,209	2E-06	0,208	0,203	0,202	5E-07	0,2025	0,072	0,059	8,4E-05	0,0655
7t	0,205	0,205	0	0,205	0,203	0,201	2E-06	0,202	0,062	0,076	9,8E-05	0,069
9t	0,202	0,200	2E-06	0,201	0,199	0,199	0	0,199	0,058	0,058	0	0,058
13t	0,209	0,209	0	0,209	0,207	0,206	5E-07	0,2065	0,059	0,059	0	0,059
24t	0,207	0,208	5E-07	0,2075	0,206	0,206	0	0,206	0,055	0,065	5E-05	0,06
bil	0,206	0,207	5E-07	0,2065	0,215	0,210	1,2E-05	0,2125	0,053	0,054	5E-07	0,0535
x-doublebar				0,206				0,204				0,061
df			7				7				7	
analytisk s(w)			0,000845				0,00151				0,00577	
analytisk CV(w)			0,4%				0,7%				9,5%	

poolet s(w) 0,002573
df 21

Parameter (mg/L N) : Nitrit+nitrat

	Esbjerg øst				Holsted				Brørup			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½	1,39	1,39	0	1,39	1,20	1,20	0	1,20	0,638	0,638	0	0,638
4t	1,40	1,40	0	1,40	1,19	1,19	0	1,19	0,635	0,633	2E-06	0,634
7t	1,39	1,38	5E-05	1,39	1,18	1,18	0	1,18	0,630	0,628	2E-06	0,629
13t	1,36	1,38	0,0002	1,37	1,17	1,17	0	1,17	0,628	0,626	2E-06	0,627
24t	1,44	1,44	0	1,44	1,24	1,24	0	1,24	0,642	0,642	0	0,642
bil	1,42	1,42	0	1,42	1,22	1,22	0	1,22	0,635	0,636	5E-07	0,636
x-doublebar				1,40				1,20				0,634
df				6				6				6
analytisk s(w)				0,00645				0,0000				0,00104
analytisk CV(w)				0,5%				0,0%				0,2%

	Vejen				Lindknud				Bække rens			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½	0,126	0,126	0	0,126	4,27	4,25	0,0002	4,26	5,36	5,31	0,00125	5,34
4t	0,129	0,129	0	0,129	4,29	4,23	0,0018	4,26	5,28	5,28	0	5,28
7t	0,126	0,127	5E-07	0,127	4,18	4,16	0,0002	4,17	5,26	5,22	0,0008	5,24
13t	0,126	0,126	0	0,126	4,11	4,15	0,0008	4,13	5,22	5,30	0,0032	5,26
24t	0,124	0,123	5E-07	0,124	4,30	4,25	0,00125	4,28	5,39	5,30	0,00405	5,35
bil	0,128	0,128	0	0,128	4,19	4,26	0,00245	4,23	5,24	5,19	0,00125	5,22
x-doublebar				0,127				4,22				5,28
df				6				6				6
analytisk s(w)				0,00041				0,0334				0,0419
analytisk CV(w)				0,3%				0,8%				0,8%

poolet CV(w) 0,57%
df 30

Parameter (mg/L P) : Orthophosphat

	Esbjerg øst				Holsted				Brørup			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½t	0,160	0,160	0	0,16	0,019	0,019	0	0,019	0,095	0,094	5E-07	0,0945
4t	0,162	0,162	0	0,162	0,024	0,029	1,2E-05	0,0265	0,097	0,109	7,2E-05	0,103
7t	0,162	0,162	0	0,162	0,026	0,025	5E-07	0,0255	0,091	0,092	5E-07	0,0915
13t	0,161	0,161	0	0,161	0,026	0,026	0	0,026	0,091	0,091	0	0,091
24t	0,161	0,166	1,3E-05	0,1635	0,016	0,022	1,8E-05	0,019	0,090	0,091	5E-07	0,0905
bil	0,161	0,161	0	0,161	0,015	0,015	0	0,015	0,088	0,087	5E-07	0,0875
x-doublebar				0,162				0,022				0,093
df				6				6				6
analytisk s(w)				0,00144				0,00227				0,00351
analytisk CV(w)				0,9%				10,4%				3,8%

	Vejen				Lindknud				Bække			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½t	0,87	0,86	5E-05	0,865	1,56	1,52	0,0008	1,54	1,99	2,00	5E-05	1,995
4t	0,86	0,86	0	0,86	1,50	1,50	0	1,5	1,99	1,99	0	1,99
7t	0,86	0,86	0	0,86	1,49	1,49	0	1,49	1,90	1,98	0,0032	1,94
13t	0,86	0,86	0	0,86	1,51	1,50	5E-05	1,505	1,98	1,98	0	1,98
24t	0,87	0,86	5E-05	0,865	1,49	1,50	5E-05	1,495	2,08	2,07	5E-05	2,075
bil	0,93	0,93	0	0,93	1,53	1,52	5E-05	1,525	2,00	2,00	0	2
x-doublebar				0,87				1,51				2,00
df				6				6				6
analytisk s(w)				0,00408				0,0126				0,0235
analytisk CV(w)				0,5%				0,8%				1,2%

poollet s(w)	0,00227
df	6
poollet CV(w)	1,86%
df	30

Parameter : pH

	Esbjerg				Holsted				Brørup			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½t	7,32	7,33	5E-05	7,33	7,10	7,12	0,0002	7,11	7,10	7,11	5E-05	7,11
4t	7,44	7,45	5E-05	7,45	7,27	7,26	5E-05	7,27	7,30	7,29	5E-05	7,30
7t	7,52	7,53	5E-05	7,53	7,38	7,39	5E-05	7,39	7,32	7,33	5E-05	7,33
9t	7,64	7,66	0,0002	7,65	7,43	7,44	5E-05	7,44	7,50	7,49	5E-05	7,50
13t	7,66	7,65	5E-05	7,66	7,35	7,35	0	7,35	7,40	7,40	0	7,40
24t	7,73	7,74	5E-05	7,74	7,48	7,47	5E-05	7,48	7,48	7,47	5E-05	7,48
bil	7,49	7,49	0	7,49	7,21	7,22	5E-05	7,22	7,26	7,24	0,0002	7,25
x-doublebar				7,55				7,32				7,34
df			7				7				7	
analytisk s(w)			0,00802				0,00802				0,00802	
analytisk CV(w)			0,1%				0,1%				0,1%	

	Vejen				Lindknud				Bække			
	s		x-bar		s		x-bar		s		x-bar	
1½t	7,12	7,11	5E-05	7,12	6,77	6,77	0	6,77	7,27	7,28	5E-05	7,28
4t	7,33	7,35	0,0002	7,34	6,92	6,92	0	6,92	7,40	7,40	0	7,40
7t	7,36	7,39	0,00045	7,38	6,97	6,95	0,0002	6,96	7,40	7,41	5E-05	7,41
9t	7,63	7,60	0,00045	7,62	7,09	7,06	0,00045	7,08	7,60	7,57	0,00045	7,59
13t	7,53	7,51	0,0002	7,52	7,09	7,06	0,00045	7,08	7,59	7,56	0,00045	7,58
24t	7,52	7,53	5E-05	7,53	7,27	7,25	0,0002	7,26	7,63	7,65	0,0002	7,64
bil	7,45	7,45	0	7,45	6,97	6,99	0,0002	6,98	7,40	7,41	5E-05	7,41
s(x)				7,42				7,01				7,47
F			7				7				7	
F crit			0,0141				0,0146				0,0134	
x-doublebar			0,2%				0,2%				0,2%	
df												
analytisk s(w)												
analytisk CV(w)												
poolet s(w)			0,0114									
df			21									

B I L A G B

Rådata, november 2005

Renseanlæg Esbjerg øst
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat
14-11-05	09.40	0,027	0,027		
14-11-05	13.07	0,026	0,025	13.09	0,023
14-11-05	16.22	0,023	0,024	16.24	0,023
14-11-05	17.41	0,025	0,026		
14-11-05	21.59	0,022	0,024	22.01	0,013
15-11-05	00.34	0,022			
15-11-05	09.32	0,025	0,025	09.33	0,011
15-11-05	16.26	0,024			

Bil		
Analyse kl	Resultat	
10.00	0,023	0,022

Renseanlæg Holsted
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	09.38	0,043	0,044		
14-11-05	13.06	0,043	0,044	13.07	0,041
14-11-05	16.18	0,042	0,043	16.20	0,037
14-11-05	17.39	0,042	0,043		
14-11-05	21.56	0,045	0,043	21.58	0,026
15-11-05	00.33	0,043			
15-11-05	09.29	0,044	0,046	09.30	0,015
15-11-05	16.24	0,043			
Bil					
Analyse kl Resultat					
09.58 0,043 0,047					

Renseanlæg Brørup
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat			
14-11-05	09.35	0,721	0,721		
14-11-05	13.01	0,728	0,729	13.03	0,724
14-11-05	16.15	0,720	0,721	16.17	0,713
14-11-05	17.37	0,711	0,712		
14-11-05	21.52	0,729	0,727	21.54	0,702
15-11-05	00.32	0,721			
15-11-05	09.24	0,732	0,73	09.27	0,680
15-11-05	16.23	0,717			

Bil		
Analyse kl	Resultat	
09.56	0,732	0,733

Renseanlæg Vejen
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat			
14-11-05	09.33	0,208	0,208		
14-11-05	13.00	0,207	0,209	13.02	0,203
14-11-05	16.11	0,205	0,205	16.14	0,194
14-11-05	17.34	0,202	0,2		
14-11-05	21.49	0,209	0,209	21.51	0,182
15-11-05	00.31	0,201			
15-11-05	09.22	0,207	0,208	09.23	0,157
15-11-05	16.22	0,203			
Bil					
Analyse kl Resultat					
09.52 0,206 0,207					

Renseanlæg Lindknud
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat			
14-11-05	09.31	0,201	0,2		
14-11-05	12.54	0,203	0,202	12.55	0,201
14-11-05	16.07	0,203	0,201	16.10	0,198
14-11-05	17.32	0,199	0,199		
14-11-05	21.47	0,207	0,206	21.48	0,194
15-11-05	00.30	0,202			
15-11-05	09.18	0,206	0,206	09.19	0,190
15-11-05	16.21	0,201			

Bil		
Analyse kl	Resultat	
09.51	0,215	0,21

Renseanlæg Bække
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat
14-11-05	09.29	0,061	0,061		
14-11-05	12.50	0,072	0,059	12.51	0,055
14-11-05	16.04	0,062	0,076	16.05	0,059
14-11-05	17.30	0,058	0,058		
14-11-05	21.41	0,059	0,059	21.44	0,040
15-11-05	00.29	0,056			
15-11-05	09.14	0,055	0,065	09.15	0,019
15-11-05	16.20	0,054			
Bil					
Analyse kl Resultat					
09.49 0,053 0,054					

Renseanlæg Esbjerg øst
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader				
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	09.48	1,39	1,39	09.50	1,39			
14-11-05	12.41	1,38						
14-11-05	16.04	1,37						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Analyse kl Resultat		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	12.45	1,40	
14-11-05	12.43	1,40	1,40	12.44	1,39			
14-11-05	14.21	1,39						
14-11-05	17.32	1,39						
14-11-05	21.46	1,39						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Analyse kl Resultat		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	16.09	1,39	
14-11-05	16.05	1,39	1,38	16.07	1,38			
14-11-05	17.32	1,39						
14-11-05	19.28	1,38						
15-11-05	00.45	1,43						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Analyse kl Resultat		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	21.47		
14-11-05	21.44	1,36	1,38	21.46	1,37			
15-11-05	00.46	1,44					1,38	
15-11-05	02.26	1,44						
15-11-05	09.15	1,43						
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Analyse kl Resultat		Bil
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	09.19	1,44	Analyse kl Resultat
15-11-05	09.16	1,44	1,44	09.18	1,44			09.29 1,42 1,42
15-11-05	10.38	1,42						
15-11-05	12.22	1,43						
15-11-05	16.25	1,43						

Renseanlæg Holsted
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 09.45		1,20	1,20	09.47	1,20				
14-11-05 12.35		1,19							
14-11-05 15.59		1,18							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 12.37		1,19	1,19	12.38	1,19	12.39	1,20		
14-11-05 14.20		1,19							
14-11-05 17.29		1,19							
14-11-05 21.37		1,17							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 16.00		1,18	1,18	16.02	1,18	16.03	1,19		
14-11-05 17.30		1,19							
14-11-05 19.27		1,19							
15-11-05 00.43		1,23							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 21.38		1,17	1,17	21.40	1,18	21.41	1,18		
15-11-05 00.44		1,23							
15-11-05 02.25		1,23							
15-11-05 09.08		1,23							
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-05 09.09		1,24	1,24	09.11	1,24	09.12	1,23	09.28	1,22
15-11-05 10.37		1,23							
15-11-05 12.20		1,23							
15-11-05 16.25		1,21							

Renseanlæg Brørup
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 09.42		0,638	0,638	09.44	0,632				
14-11-2005 12.30		0,630							
14-11-2005 15.54		0,630							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 12.32		0,635	0,633	12.33	0,634	12.34	0,635		
14-11-2005 14.19		0,632							
14-11-2005 17.27		0,631							
14-11-2005 21.32		0,630							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 15.55		0,630	0,628	15.56	0,629	15.58	0,634		
14-11-2005 17.28		0,627							
14-11-2005 19.26		0,632							
15-11-2005 00.41		0,651							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 21.33		0,628	0,626	21.35	0,624	21.36	0,638		
15-11-2005 00.42		0,648							
15-11-2005 02.24		0,636							
15-11-2005 09.03		0,623							
Filtrering, dato; kl. 15-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-2005 09.04		0,642	0,642	09.05	0,641	09.06	0,653	09.26	0,635
15-11-2005 10.35		0,635							0,636
15-11-2005 12.19		0,636							
15-11-2005 16.23		0,640							

Renseanlæg Vejen
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	09.38	0,126	0,126	09.40	0,123				
14-11-2005	12.24	0,122							
14-11-2005	15.49	0,124							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	12.26	0,129	0,129	12.28	0,122	12.29	0,129		
14-11-2005	14.17	0,125							
14-11-2005	17.24	0,126							
14-11-2005	21.26	0,124							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	15.50	0,126	0,127	15.51	0,123	15.52	0,132		
14-11-2005	17.25	0,124							
14-11-2005	19.25	0,125							
15-11-2005	00.38	0,120							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	21.27	0,126	0,126	21.30	0,123	21.31	0,138		
15-11-2005	00.39	0,120							
15-11-2005		0,122							
15-11-2005	08.57	0,123							
Filtrering, dato; kl. 15-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-2005	08.58	0,124	0,123	09.00	0,124	09.01	0,151	09.24	0,128
15-11-2005	10.34	0,125							0,128
15-11-2005	12.18	0,122							
15-11-2005	16.22	0,124							

Renseanlæg Lindknud
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 09.34		4,27	4,25	09.37	4,28				
14-11-05 12.19		4,29							
14-11-05 15.43		4,20							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 12.21		4,29	4,23	12.22	4,24	12.23	4,22		
14-11-05 14.16		4,25							
14-11-05 17.22		4,21							
14-11-05 21.21		4,25							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 15.44		4,18	4,16	15.45	4,15	15.46	4,13		
14-11-05 17.23		4,15							
14-11-05 19.24		4,26							
15-11-05 00.36		4,13							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 21.22		4,11	4,15	21.24	4,20	21.25	4,18		
15-11-05 00.37		4,13							
15-11-05 02.22		4,31							
15-11-05 08.52		4,30							
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-05 08.53		4,30	4,25	08.55	4,24	08.56	4,19	09.22	4,19
15-11-05 10.33		4,24							
15-11-05 12.17		4,28							
15-11-05 16.21		4,22							4,26

Renseanlæg Bække
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Nitrit+nitrat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 09.31		5,36	5,31	09.34	5,34				
14-11-2005 12.13		5,34							
14-11-2005 15.38		5,32							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 12.15		5,28	5,28	12.16	5,27	12.18	5,33		
14-11-2005 14.15		5,21							
14-11-2005 17.20		5,30							
14-11-2005 21.16		5,31							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 15.39		5,26	5,22	15.40	5,20	15.42	5,18		
14-11-2005 17.22		5,23							
14-11-2005 19.23		5,21							
15-11-2005 00.34		5,19							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005 21.17		5,22	5,30	21.19	5,32	21.20	5,30		
15-11-2005 00.35		5,18							
15-11-2005 02.21		5,36							
15-11-2005 08.46		5,26							
Filtrering, dato; kl. 15-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-2005 08.47		5,39	5,30	08.49	5,30	08.50	5,35	09.18	5,24
15-11-2005 10.32		5,36							5,19
15-11-2005 12.16		5,38							
15-11-2005 16.20		5,34							

Renseanlæg Esbjerg øst
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Orthophosphat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	9.25	0,160	0,160	9.27	0,190				
14-11-2005	12.45	0,164							
14-11-2005	15.59	0,164							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	12.48	0,162	0,162	12.49	0,187	12.50	0,163		
14-11-2005	14.22	0,160							
14-11-2005	17.26	0,162							
14-11-2005	21.36	0,162							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	16.00	0,162	0,162		0,186	16.03	0,162		
14-11-2005	17.27	0,162							
14-11-2005	19.21	0,163							
15-11-2005	00.27	0,163							
Filtrering, dato; kl. 14-11-2005 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-2005	21.38	0,161	0,161	21.40	0,186	21.41			
15-11-2005	00.28	0,163							
15-11-2005	02.22	0,160							
15-11-2005	9.08	0,167							
Filtrering, dato; kl. 15-11-2005 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-2005	9.11	0,161	0,166	9.12	0,176	9.13	0,163	9.47	0,161
15-11-2005	10.35	0,160							0,161
15-11-2005	12.15	0,160							
15-11-2005	16.19	0,160							

Renseanlæg Holsted
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Orthophosphat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	9.22	0,019	0,019	9.24	0,080				
14-11-05	12.39	0,028							
14-11-05	15.53	0,028							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	12.42	0,024	0,029	12.43	0,080	12.45	0,052		
14-11-05	14.21	0,015							
14-11-05	17.24	0,023							
14-11-05	21.31	0,028							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	15.54	0,026	0,025		0,079	15.58	0,022		
14-11-05	17.25	0,025							
14-11-05	21.20	0,019							
15-11-05	00.24	0,025							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	21.32	0,026	0,026	21.34	0,085	21.35	0,020		
15-11-05	00.25	0,024							
15-11-05	02.21	0,020							
15-11-05	9.28	0,025							
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-05	9.30	0,016	0,022	9.31	0,084	9.32	0,034	9.45	0,015
15-11-05	10.34	0,017							0,015
15-11-05	12.14	0,017							
15-11-05	16.18	0,017							

Renseanlæg Brørup
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Orthophosphat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	9.19		0,095	9.21	0,140				
14-11-05	12.34	0,095							
14-11-05	15.48	0,094							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	12.,36	0,097	0,109	12.37	0,144	12.38	0,094		
14-11-05	14.20	0,092							
14-11-05	17.22	0,093							
14-11-05	21.15	0,091							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	15.49	0,091	0,092		0,142	15.52	0,090		
14-11-05	17.23	0,091							
14-11-05	21.19	0,091							
15-11-05	00.22	0,092							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05	21.26	0,091	0,091	21.28	0,148	21.29	0,088		
15-11-05	00.23	0,091							
15-11-05	02.20	0,089							
15-11-05	8.57	0,088							
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-05	8.58	0,09	0,091	9.01	0,149	9.02	0,085	9.42	0,088
15-11-05	10.33	0,088							0,087
15-11-05	12.13	0,088							
15-11-05	16.17	0,087							

Renseanlæg Vejen
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Orthophosphat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader				
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	0,86	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05 9.15		0,87		9.17	0,93			
14-11-05 12.28		0,87						
14-11-05 15.42		0,86						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	0,86	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05 12.30		0,86		12.31	0,93	12.33	0,86	
14-11-05 14.19		0,86						
14-11-05 17.20		0,86						
14-11-05 21.19		0,86						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	0,86	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05 15.44		0,86			0,93	15.46	0,86	
14-11-05 17.21		0,86						
14-11-05 19.18		0,85						
15-11-05 00.20		0,87						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	0,86	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05 21.21		0,86		21.26	0,94	21.24	0,85	
15-11-05 00.21		0,86						
15-11-05 02.19		0,85						
15-11-05 8.52		0,86						
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil Analyse kl Resultat 9.40 0,93 0,93
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	0,86	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
15-11-05 8.53		0,87		8.55	0,94	8.56	0,84	
15-11-05 10.32		0,86						
15-11-05 12.12		0,85						
15-11-05 16.15		0,85						

Renseanlæg Lindknud
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Orthophosphat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader				
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	1,52	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	9.12	1,56		9.13	1,52			
14-11-05	12.22	1,51						
14-11-05	15.36	1,47						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	1,50	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	12.25	1,50		12.26	1,50	12.27	1,51	
14-11-05	14.18	1,50						
14-11-05	17.18	1,48						
14-11-05		1,60						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	1,49	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	15.38	1,49			1,49	15.41	1,51	
14-11-05	17.19	1,48						
14-11-05	19.17	1,49						
15-11-05	00.18	1,52						
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	1,50	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	21.15	1,51		21.17	1,52	21.18	1,51	
15-11-05	00.19	1,52						
15-11-05	02.16	1,51						
15-11-05	8.48	1,50						
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil Analyse kl Resultat 9.38 1,53 1,52
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	1,50	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
15-11-05	8.47	1,49		8.50	1,51	8.51	1,49	
15-11-05	10.31	1,49						
15-11-05	12.11	1,48						
15-11-05	16.15	1,49						

Renseanlæg Bække
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter Orthophosphat

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader					
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 9.09		1,99	2,00	9.09	1,97				
14-11-05 12.17		2,00							
14-11-05 15.31		2,09							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 12				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 12.19		1,99	1,99	12.20	1,98	12.21	1,99		
14-11-05 14.17		1,98							
14-11-05 17.15		1,98							
14-11-05 21.13		1,98							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 16				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 15.32		1,90	1,98	15.33	1,97	15.35	1,97		
14-11-05 17.16		1,99							
14-11-05 19.16		1,97							
15-11-05 0.15		1,99							
Filtrering, dato; kl. 14-11-05 ; 21				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum			
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat		
14-11-05 21.14		1,98	1,98	21.15	1,97	21.16	1,97		
15-11-05 00.16		1,98							
15-11-05 02.17		1,98							
15-11-05 8.41		2,07							
Filtrering, dato; kl. 15-11-05 ; 9				Ufiltreret prøve		Filtrering: som prøver i kølerum		Bil	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
15-11-05 8.42		2,08	2,07	8.44	2,04	8.45	2,00	9.36	2,00
15-11-05 10.30		2,01							
15-11-05 12.10		1,98							
15-11-05 16.13		1,93							

Renseanlæg Esbjerg øst
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter pH

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat	
14-11-05	09.25	7,32	7,33		
14-11-05	12.45	7,44	7,45	13.02	7,48
14-11-05	15.45	7,52	7,53	15.55	7,59
14-11-05	17.35	7,64	7,66		
14-11-05	21.46	7,66	7,65	21.48	7,59
15-11-05	00.28	7,69			
15-11-05	09.02	7,73	7,74	09.20	7,70
15-11-05	16.20	7,77			
					Bil
					Analyse kl
					Resultat
					09.38 7,49 7,49

Renseanlæg Holsted
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter pH

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
14-11-05	09.20	7,10		7,12
14-11-05	12.40	7,27		7,26
14-11-05	15.40	7,38	13.00	7,31
14-11-05	17.33	7,43	15.55	7,41
14-11-05	21.44	7,35	21.45	7,45
15-11-05	00.27	7,42		
15-11-05	08.59	7,48	09.18	7,47
15-11-05	16.18	7,59		

Bil		
Analyse kl	Resultat	
09.35	7,21	7,22

Renseanlæg Brørup
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter pH

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)				Prøver opbevaret ved 20 grader	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Analyse kl	Resultat
14-11-05	09.10	7,10	7,11		
14-11-05	12.34	7,30	7,29	12.59	7,19
14-11-05	15.35	7,32	7,33	15.55	7,45
14-11-05	17.30	7,50	7,49		
14-11-05	21.41	7,40	7,40	21.43	7,46
15-11-05	00.26	7,40			
15-11-05	08.56	7,48	7,47	09.15	7,54
15-11-05	16.17	7,55			

Bil		
Analyse kl	Resultat	
09.33	7,26	7,24

Renseanlæg Vejen
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter pH

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader		
Analyse dato	Analyse kl	Resultat		Resultat	
14-11-05	09.05	7,12	7,11		
14-11-05	12.31	7,33	7,35	12.57	7,39
14-11-05	15.30	7,36	7,39	15.50	7,44
14-11-05	17.20	7,63	7,60		
14-11-05	21.38	7,53	7,51	21.40	7,53
15-11-05	00.25	7,54			
15-11-05	08.53	7,52	7,53	09.13	7,56
15-11-05	16.15	7,69			
					Bil
					Analyse kl
					Resultat
					09.29 7,45 7,45

Renseanlæg Lindknud
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter pH

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
14-11-05	09.00	6,77		6,77
14-11-05	12.28	6,92		6,92
14-11-05	15.27	6,97		6,95
14-11-05	17.15	7,09		7,06
14-11-05	21.34	7,09		7,06
15-11-05	00.23	7,08		
15-11-05	08.50	7,27		7,25
15-11-05	16.12	7,43		
			12.55	7,01
			15.50	7,09
			21.36	7,07
			09.11	7,29

Bil		
Analyse kl	Resultat	
09.23	6,97	6,99

Renseanlæg Bække
 Prøvetagning kl 07:30 - 8:00
 Analyseparameter pH

Prøver opbevaret i kølerum (4 grader)			Prøver opbevaret ved 20 grader	
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Analyse kl	Resultat
14-11-05	09.29	7,27		7,28
14-11-05	12.50	7,40	12.51	7,47
14-11-05	16.04	7,40	16.05	7,61
14-11-05	17.30	7,60		7,57
14-11-05	21.41	7,59	21.44	7,68
15-11-05	00.29	7,61		
15-11-05	09.14	7,63	09.15	7,89
15-11-05	16.20	7,46		

Bil		
Analyse kl	Resultat	
09.49	7,40	7,41

B I L A G C

Rådata, marts 2006

Renseanlæg Holsted
 Prøvetagning kl 20-03-2006 Kl. 8.00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret:		i kølerum (4°C)	ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat
20-03-2006	08.49	0,198	
20-03-2006	12.34	0,202	0,193
20-03-2006	16.30		0,200
20-03-2006	20.30	0,196	0,155
21-03-2006	00.30	0,192	0,137
21-03-2006	04.30	0,195	0,129
21-03-2006	08.30	0,182	
21-03-2006	12.55	0,183	0,103
21-03-2006	16.30	0,181	
21-03-2006	21.30	0,179	
22-03-2006	00.30	0,181	
22-03-2006	04.30	0,170	
22-03-2006	08.30	0,166	

Renseanlæg Bække
 Prøvetagning kl 20-03-2006 Kl 8.00
 Analyseparameter Ammonium

Prøver opbevaret:		i kølerum (4°C)	ved 20°C
Analyse dato	Analyse kl	Resultat	Resultat
20-03-2006	08.49	0,060	
20-03-2006	12.34	0,059	0,059
20-03-2006	16.30	0,056	
20-03-2006	20.30	0,058	0,056
21-03-2006	00.30	0,057	0,054
21-03-2006	04.30	0,059	0,052
21-03-2006	08.30	0,055	
21-03-2006	12.55	0,055	0,045
21-03-2006	16.30	0,057	
21-03-2006	21.30	0,055	
22-03-2006	00.30	0,058	
22-03-2006	04.30	0,053	
22-03-2006	08.30	0,053	