

Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske Miljømålinger

NOTAT

Til: Følgegruppen for Naturstyrelsens Referencelaboratorium

cc:

Fra: Maj-Britt Fruekilde

Dato: 2. december 2014

QA: Stine Kjær Ottsen

Emne: Databehandling af resultater fra studiet "Stabilitet af prøver til bestemmelse af pesticider i vand" omfattende pesticider og nedbrydningsprodukter tilhørende kvælstofholdige pesticider.

Referencelaboratoriet har i 2014 udført et stabilitetsstudium af de 29 pesticider og nedbrydningsprodukter, som udgør basispakken og frugtavlspakken i boringskontrollen. Data fra undersøgelsen foreligger i rapporten "Stabilitet af prøver til bestemmelse af pesticider i vand – Data" /1/. Databehandling af resultater fra stabilitetsstudiet er opdelt i 4 notater omhandlende forskellige grupperinger af pesticider (jf. opdeling i DS/ISO 5667-3), henholdsvis sure herbicider, organophosphorholdige pesticider, kvælstofholdige pesticider og chlorholdige phenoler.

Dette notat omhandler databehandling af de kvælstofholdige pesticider, som omfatter 17 pesticider og nedbrydningsprodukter. Notatet omkring kvælstofholdige pesticider underopdeles i to grupper hhv. "triaziner" samt øvrige "kvælstofholdige pesticider" for overskuelighed skyld. Triaziner omfatter: atrazin, desethyl-atrazin, desethyl-hydroxy-atrazin, desethyl-desisopropyl-atrazin, desisopropyl-atrazin, desisopropyl-hydroxy-atrazin, didealkyl-hydroxy-atrazin, hydroxy-atrazin, hydroxy-simazin, simazin og desethyl-terbutylazin. De øvrige kvælstofholdige pesticider omfatter: 2,6-dichlorbenzamid (BAM), 4-nitrophenol, dichlorbenil, diuron, hexazinon og ETU. ETU er udover at være kvælstofholdig også svulvholdig.

Databehandling

Formålet med databehandlingen er at undersøge, hvilke(n) opbevaringsmetode(r) der er mest hensigtsmæssige for de forskellige grupperinger af pesticider og nedbrydningsprodukter.

Prøvernes stabilitet vurderes ved at udføre en linear regressionsanalyse for hver konserveringsmetode, for hver analyseparameter og for hver boring. Hvis regressionslinjens hældning er nul er der ikke sket ændringer i koncentration af pesticiderne/nedbrydningsprodukterne over tid og prøverne vurderes at være stabile. Hvis regressionslinjens hældning er forskellig fra nul, er der sket ændringer i koncentration af pesticiderne/nedbrydningsprodukterne over tid, og prøverne vurderes ikke at være stabile.

I tabel 1-8 er resultaterne af regressionsanalyserne rapporteret. For at skabe overblik over resultaterne er der benyttet farvekoder til at illustrere, om der er sket en ændring i koncentrationen af et pesticid/nedbrydningsprodukt over tid eller ej ved anvendelse af en given konservering. Farvekode "hvid" betyder, at der ikke er sket nogen ændring i

koncentrationen over tid, mens farvekode "grå" betyder at der er sket en ændring i koncentrationen over tid.

Resultaterne af stabilitetsundersøgelsen er vist grafisk i Bilag (Figur B.1 til Figur B.68). Udførelse af analyser er behæftet med en vis analyseusikkerhed, og dette bevirker, at der forekommer en vis dag til dag variation mellem analyseresultaterne. For hver parameter er den absolutte ekspanderede måleusikkerhed beregnet, og i figurene er "grænserne" baseret på den ekspanderede analyseusikkerhed i forhold til den spikede koncentration på 0,030 µg/L illustreret som vandrette stiplede linjer. Stabiliteten af et pesticid/metabolit ved forskellige opbevaringstider og konserveringsmetoder undersøges ved at vurdere om koncentrationen af pesticid/nedbrydningsprodukt varierer indenfor dets analyseusikkerhed. Endelig vurdering af stabiliteten af pesticid/nedbrydningsprodukt foretages ved en samlet vurdering af resultat af stabilitetsundersøgelse ved den lineare regressionsanalyse sammen med vurdering om koncentrationsændringer er inkluderet i analysemetodens samlede analyseusikkerhed. Ved sammenligning af resultaterne mellem borerne vurderes det om stabiliteten er afhængig af grundvandets sammensætning.

Stabilitetsvurdering af vandprøver opbevaret på køl (Triaziner)

Vandprøver konserveret ved køl viser ved linear regression stabilitet for desethyl-hydroxy-atrazin, desisopropyl-hydroxy-atrazin og hydroxyatrazin i alle grundvandsboringer (Tabel 1). Vandprøver indeholdende didealkyl-hydroxy-atrazin og hydroxysimazin viser en faldende tendens i hhv. boring 6 og 1. Vandprøver indeholdende de øvrige triaziner (atrazin, desethyl-atrazin, desethyl-desisopropyl-atrazin, desisopropyl-atrazin, hydroxy-simazin, simazin og desethyl-terbutylazin) viser et stigende indhold af triaziner i en eller flere borer (Tabel 1).

TABEL 1 VURDERING AF STABILITET AF TRIAZINER I VANDPRØVER SOM OPBEVARES PÅ KØL (UDEN KONSERVERING). MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER – REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS.

Konservering ved køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
Atrazin	+	+	+	+	+	
Desethyl-atrazin	+		+			
Desethyl-desisopropyl-atrazin	+	+		+	+	+
Desisopropyl-atrazin					+	
Desethyl-hydroxy-atrazin						
Desisopropyl-hydroxy-atrazin						
Didealkyl-hydroxy-atrazin						-
Hydroxyatrazin						
Hydroxysimazin	-			+		
Simazin	+	+		+	+	+
Desethyl-terbutylazin	+	+	+	+	+	

Grafisk vurdering af stabiliteten af atrazin (Figur B.1), desethyl-atrazin (Figur B.2), desethyl-desisopropyl-atrazin (Figur B.3), desisopropyl-atrazin (Figur B.4), desethyl-hydroxy-atrazin (Figur B.5), desisopropyl-hydroxy-atrazin (Figur B.6) og hydroxyatrazin (Figur B.8) viser, at vandprøver opbevaret på køl er stabile i op til 28 dage, og at spredningen af resultaterne er på niveau med den variation som forventes i forhold til analyseusikkerheden. Enkelte analyseresultater for én boring og én analysedag ligger dog lige udenfor den angivne

ekspanderede analyseusikkerhed. Da dette er enkeltstående bestemmelser og ikke en generel tendens vurderes dette uden betydning.

Vandprøver spiket med didealkyl-hydroxy-atrazin (Figur B.7) er stabile i op til 21 dage, efter 28 dage er der konstateret fald i indhold af didealkyl-hydroxy-atrazin i tre af de seks grundvandsboringer.

Vandprøver indeholdende simazin (Figur B.10) og desethyl-terbutylazin (Figur B.11) viser lavere indhold dag 1 og 2 end det forventede (0,030 µg/L), mens indholdet af de to parametre er på det forventede niveau de efterfølgende dage. Det lavere indhold af simazin og desethyl-terbutylazin dag 1 og 2 må være forårsaget af en forøget analyseusikkerhed disse dage, da det efterfølgende højere indhold af simazin og desethyl-terbutylazin ikke kan være forårsaget af dannelse af disse triaziner (idet disse er pesticider og ikke nedbrydningsprodukter).

Stabilitetsvurdering af vandprøver indeholdende hydroxysimazin (Figur B.9) viser stabilitet for fire ud af seks grundvandsboringer. Vand fra boring 5 og 6 udviser større variation i indhold af hydroxysimazin end de øvrige grundvandsboringer. I perioden indtil dag 7 varierer indholdet af hydroxysimazin omkring et lavere indhold end forventet, hvorimod indholdet af hydroxysimazin varierer omkring den forventede værdi i perioden fra dag 7 til dag 28. Da der ikke er observeret nedbrydning af simazin (Figur B.10), der kan forklare et stigende indhold af hydroxysimazin dag 7 til 28, er den mest sandsynlige forklaring på et lavere indhold af hydroxysimazin dag 0 til 7 en forøget analyseusikkerhed.

Stabilitetsvurdering af vandprøver konserveret med HCl og opbevaret på køl (triaziner)

Vandprøver konserveret med HCl (pH 1-2) og opbevaret på køl er stabile for desethyl-atrazin, desethyl-desisopropyl-atrazin, desisopropyl-atrazin, didealkyl-hydroxy-atrazin og hydroxyatrazin baseret på linear regression (Tabel 2). Der er i enkelte boringer konstateret et svagt stigende indhold af atrazin, simazin og desethyl-terbutylazin. I fire ud af seks grundvandsboringer er der konstateret et faldende indhold af desisopropyl-hydroxy-atrazin, tilsvarende fald er observeret i én boring mht. desethyl-hydroxy-atrazin og hydroxysimazin.

TABEL 2: VURDERING AF STABILITET TRIAZINER I VANDPRØVER SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARES PÅ KØL. MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER - REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS. * FLERE ANALYSERESULTATER ER UDELUKKET PGA. INTERFERENS.

Konservering med HCl og opbevaring på køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
Atrazin		+	+	+		
Desethyl-atrazin						
Desethyl-desisopropyl-atrazin						
Desisopropyl-atrazin						
Desethyl-hydroxy-atrazin						-
Desisopropyl-hydroxy-atrazin			-	-	-	-
Didealkyl-hydroxy-atrazin *						
Hydroxyatrazin						
Hydroxysimazin		-				
Simazin				+		

Desethyl-terbutylazin					+	
-----------------------	--	--	--	--	---	--

Stabilitetsvurdering foretaget ved vurdering af indhold af triazoler i forhold til analyseusikkerheden er grafisk illustreret i Figur B.12 til Figur B.22. Variationerne i koncentrationen af triaziner med undtagelse af hydroxy-triazinerne hydroxysimazin, desethyl-hydroxy-atrazin, desisopropyl-hydroxy-atrazin og didealkyl-hydroxy-atrazin i vandprøver konserveret med HCl er på niveau med den variation, som forventes i forhold til analyseusikkerheden. Enkelte analyseresultater for enkelte borer og enkelte analysedage ligger dog lige udenfor den angivne ekspanderede analyseusikkerhed (fx desethyl-desisopropyl-atrazin i boring 3 dag 14, se Figur B.14). Da dette er enkeltstående bestemmelser og ikke en generel tendens vurderes dette uden betydning.

Hydroxy-triazinerne (desethyl-hydroxy-atrazin (Figur B.16), desisopropyl-hydroxy-atrazin (Figur B.17), didealkyl-hydroxy-atrazin (Figur B.18) samt hydroxysimazin (Figur B.20)) udviser alle store variationer i indhold af triaziner, når vandprøverne er konserveret med HCl. I modsætning til de øvrige hydroxy-triaziner er indholdet af hydroxyatrazin (Figur B.19) stabil ved konservering med HCl.

Stabilitetsvurdering af vandprøver konserveret med natriumdisulfit og opbevaret på køl (triaziner)

Vurdering af stabilitet af vandprøver konserveret med natriumdisulfit og opbevaret på køl viser ud fra linear regression et stabilt indhold af atrazin, desethyl-desisopropyl-atrazin, desisopropyl-atrazin, hydroxyatrazin og simazin (Tabel 3).

TABEL 3: VURDERING AF STABILITET AF TRIAZINER I VANDPRØVER SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARES PÅ KØL. MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER - REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS. X BETYDER AT LINEAR REGRESSION IKKE ER FORETAGET PGA. MANGLENDE DATAPUNKTER.

Konservering med natriumdisulfit og opbevaring på køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
Atrazin						
Desethyl-atrazin	-					
Desethyl-desisopropyl-atrazin						
Desisopropyl-atrazin						
Desethyl-hydroxy-atrazin	X	X				
Desisopropyl-hydroxy-atrazin	X					
Didealkyl-hydroxy-atrazin				+	X	X
Hydroxy-atrazin						
Hydroxy-simazin	-					
Simazin						
Desethyl-terbutylazin		+	+	+		+

Visuel stabilitetsvurdering af indhold af triazoler i forhold til analyseusikkerheden (Figur B.23 til Figur B.33) viser, at vandprøver konserveret med natriumdisulfit ikke er stabile. I grundvandprøver fra boring 1 og 2 genfindes væsentlig lavere indhold af atrazin (Figur B.23) og simazin (Figur B.32) end forventet. Bestemmelserne af desethyl-atrazin (Figur B.24) og

desethyl-desisopropyl-atrazin (Figur B.25) er meget forhøjede i vand fra boring 1 de første dage efter grundvandet er spiket og konserveret med natriumdisulfit.

Generelt er der observeret større variation i bestemmelserne af alle triazoler ved konservering af vandprøver med natriumdisulfit, med undtagelse af vandprøver indeholdende hydroxyatrazin (Figur B.30) som viser stabilitet og en variation på niveau med den variation, som forventes i forhold til analyseusikkerheden.

Stabilitetsvurdering af ikke-konserverede vandprøver opbevaret på frost (triazoler)

Vurdering af stabilitet af ikke-konserverede vandprøver opbevaret på frost viser ud fra linear regression et stabilt indhold af alle triazoler (Tabel 4).

TABEL 4: VURDERING AF STABILITET AF TRIAZOLER I IKKE KONSERVEREDE VANDPRØVER OPBEVARET PÅ FROST. MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER - REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS.

Konservering ved opbevaring på frys	Boring					
	1	2	3	4	5	6
Atrazin						
Desethyl-atrazin						
Desethyl-desisopropyl-atrazin						
Desisopropyl-atrazin						
Desethyl-hydroxy-atrazin						
Desisopropyl-hydroxy-atrazin						
Didealkyl-hydroxy-atrazin						
Hydroxyatrazin						
Hydroxysimazin						
Simazin						
Desethyl-terbutylazin						

Grafisk vurdering af stabiliteten viser, at vandprøver opbevaret på frost er stabile for alle triazoler (Figur B.34 til Figur B.44). Enkelte analyseresultater for enkelte borer ligger dog lige udenfor den angivne ekspanderede analyseusikkerhed (fx desethyl-hydroxy-atrazin, boring 1 dag 14 og 21 (Figur B.38)). Da dette er enkeltstående bestemmelser og ikke en generel tendens vurderes dette uden betydning. Bestemmelserne af didealkyl-hydroxy-atrazin (Figur B.40) udviser en større variation mellem dagene end de fleste af de andre triazoler,

Stabilitetsvurdering af vandprøver opbevaret på køl – "øvrige kvælstofholdige pesticider"

Vandprøver konserveret ved køl viser ved linear regression, at BAM, dichlorbenil, diuron og hexazinon har en svag stigende tendens for indhold af pesticid i en eller flere grundvandsboringer (Tabel 5). I de øvrige grundvandsboringer er opnået stabile bestemmelser af pesticiderne. Stabilitetsvurdering for 4-nitrophenol og ETU har ikke været muligt i flere grundvandsboringer (boring 3, 5 og 6 samt yderligere boring 1 og 4 for ETU) pga. indhold under detektionsgrænsen.

TABEL 5 VURDERING AF STABILITET AF KVÆLSTOFHOLDIGE PESTICIDER I VANDPRØVER SOM OPBEVARES PÅ KØL (UDEN KONSERVERING). MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER – REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS. X BETYDER AT LINEAR REGRESSION IKKE ER FORETAGET PGA. MANGLENDE DATAPUNKTER.

Konservering ved køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
4-Nitrophenol			X		X	X
BAM	+					
Dichlobenil	+	+			+	+
Diuron	+	+	+	+		
ETU	X		X	X	X	X
Hexazinon	+	+		+		

Grafisk vurdering af stabiliteten af BAM (Figur B.46), diuron (Figur B.48) og hexazinon (Figur B.50) viser, at vandprøver opbevaret på køl er stabile, og at spredningen af resultaterne er på niveau med den variation som forventes i forhold til analyseusikkerheden. Enkelte analyseresultater for enkelte boringer ligger dog lige udenfor den angivne ekspanderede analyseusikkerhed (diuron i boring 1 dag 2, se Figur B.48). Da dette er en enkeltstående bestemmelse og ikke en generel tendens vurderes dette uden betydning.

Vandprøver spiket med dichlorbenil og opbevaret på køl (Figur B.47) er stabile for de 4 grundvandsboringer, hvorimod boring 2 og 3 viser en stigning over tid i indhold af dichlorbenil. Der er ikke umiddelbart en forklaring på denne stigning i indhold af dichlorbenil.

Den grafiske vurdering af stabiliteten af vandprøver spiket med 4-nitrophenol (Figur B.45) og ETU (Figur B.49) viser i boring 1, 2 og 4 et noget varierende indhold af hhv. 4-nitrophenol og ETU. I de tre øvrige boringer måles enten et indhold lige over eller under detektionsgrænsen. Det har ikke været muligt at måle 4-nitrophenol og ETU i alle grundvandsboringer på det forventede koncentrationsniveau, ikke engang umiddelbart efter spikning af grundvandsprøverne.

Stabilitetsvurdering af vandprøver konserveret med HCl og opbevaret på køl – "øvrige kvælstofholdige pesticider"

Vandprøver konserveret med HCl (pH 1-2) og opbevaret på køl er stabile for BAM, dichlorbenil og hexazinon baseret på linear regression. Dog har en enkelt boring (boring 6) vist ændring i koncentrationen af BAM over tid (Stabilitetsvurdering for 4-nitrophenol og ETU har ikke været muligt i flere grundvandsboringer pga. indhold under detektionsgrænsen. Tabel 6). Den observerede ændring i BAM i boring 6 viser en stigende tendens. Vandprøver spiket med diuron viser i fem ud af seks grundvandsboringer et stigende indhold i diuron. Ved vurdering af indholdet af diuron i forhold til metodens analyseusikkerhed (Figur B.54) vurderes det, at ændringer i indhold af diuron ikke er forskellig fra den naturlige variation fra dag til dag.

Stabilitetsvurdering for 4-nitrophenol og ETU har ikke været muligt i flere grundvandsboringer pga. indhold under detektionsgrænsen.

TABEL 6: VURDERING AF STABILITET AF KVÆLSTOFHOLDIGE PESTICIDER I VANDPRØVER SOM ER KONSERVERET MED HCl OG OPBEVARES PÅ KØL. MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER - REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS. X BETYDER AT LINEAR REGRESSION IKKE ER FORETAGET PGA. MANGLENDE DATAPUNKTER.

Konservering med HCl og opbevaring på køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
4-Nitrophenol			X		X	X
BAM						+
Dichlobenil						
Diuron	+	+	+	+	+	
ETU	X	X		X	X	X
Hexazinon						

Stabilitetsvurdering foretaget ved vurdering af indhold af BAM og hexazinon i forhold til analyseusikkerheden er grafisk illustreret i Figur B.52 og Figur B.56. Variationer i koncentrationen af BAM og hexazinon i vandprøver konserveret med HCl er på niveau med den variation, som forventes i forhold til analyseusikkerheden. Bestemmelse af dichlobenil (Figur B.53) i vandprøver konserveret med HCl varierer mere end den variation, som kan tilskrives analyseusikkerheden. Det har i vandprøver konserveret med HCl ikke været muligt at måle et stabilt indhold af 4-nitrophenol (Figur B.51) og ETU (Figur B.55).

Stabilitetsvurdering af vandprøver konserveret med natriumdisulfit og opbevaret på køl – "øvrige kvælstofholdige pesticider"

Vurdering af stabilitet af vandprøver konserveret med natriumdisulfit og opbevaret på køl viser ud fra linear regression et stabil indhold af dichlobenil og diuron i alle grundvandsboringer. Der er observeret en stigende tendens i indhold af BAM i to ud af seks boringer, samt et faldende indhold af hexazinon i halvdelen af boringerne (Tabel 7).

TABEL 7: VURDERING AF STABILITET AF KVÆLSTOFHOLDIGE PESTICIDER I VANDPRØVER SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARES PÅ KØL. MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER - REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS. X BETYDER AT LINEAR REGRESSION IKKE ER FORETAGET PGA. MANGLENDE DATAPUNKTER.

Konservering med natriumdisulfit og opbevaring på køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
4-Nitrophenol			X		X	X
BAM	+			+		
Dichlobenil						
Diuron						
ETU	X	X	X	X	X	X
Hexazinon				-	-	-

Visuel vurdering af ændringer i indhold af BAM i forhold til analyseusikkerheden (Figur B.58) viser, at vandprøver konserveret med natriumdisulfit er stabile.

Vandprøver spiket med dichlorbenil og konserveret med natriumdisulfit viser for alle borer et højere indhold af dichlorbenil end det forventede (Figur B.59). Dette kan evt. være forårsaget af forskelle i analysebetingelser for grundvandsprøver og analysestandarder, idet analysestandarderne ikke er tilsat natriumdisulfit ved analysen. Det kan derfor ikke udelukkes, at grundvandsprøver konserveret med natriumsulfit er stabile ved opbevaring.

Konservering af vandprøver med natriumdisulfit resulterer i et faldende indhold af hexazinon (Figur B.62) i alle borer samt i et reduceret indhold af diuron (Figur B.60) i to ud af seks grundvandsboringer. Bestemmelse af 4-nitrophenol (Figur B.57) og ETU (Figur B.61) i grundvandsprøver konserveret med natriumdisulfit har ikke været muligt i alle grundvandsprøver, selv ikke i en begrænset tidsperiode.

Stabilitetsvurdering af ikke-konserverede vandprøver opbevaret på frost – ”øvrige kvælstofholdige pesticider”

Vurdering af stabilitet af ikke-konserverede vandprøver opbevaret på frost viser ud fra linear regression et stabilt indhold af BAM, dichlorbenil, diuron og hexazinon i alle borer med undtagelse af BAM i boring 5 (Tabel 8). Der er observeret et faldende indhold af BAM i boring 5 på niveau med den naturlige variation fra dag til dag (Figur B.64).

TABEL 8: VURDERING AF STABILITET AF KVÆLSTOFHOLDIGE PESTICIDER I IKKEKONSERVEREDE VANDPRØVER OPBEVARET PÅ FROST. MARKERING MED FARVEKODE ”HVID” BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE ”GRÅ” BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING OVER TID (FRA DAG 0 TIL 28). MARKERING MED + ELLER - REFERERER TIL HHV. EN STIGENDE ELLER FALDENDE TENDENS. X BETYDER AT LINEAR REGRESSION IKKE ER FORETAGET PGA. MANGLENDE DATAPUNKTER.

Konservering ved opbevaring på frys	Boring					
	1	2	3	4	5	6
4-Nitrophenol			X		X	X
BAM					-	
Dichlobenil						
Diuron						
ETU		X	X		X	X
Hexazinon						

Grafisk vurdering af stabiliteten viser, at vandprøver opbevaret på frost er stabile for BAM (Figur B.64), dichlorbenil (Figur B.65), diuron (Figur B.66) og hexazinon (Figur B.68). Der er dog målt højere indhold end det forventede af diuron dag 7 og af hexazinon dag 28. Bestemmelse af 4-nitrophenol (Figur B.63) og ETU (Figur B.67) i grundvandsprøver opbevaret på frost har ikke været muligt i alle grundvandstyper.

Opsummering

Vandprøver til bestemmelse af kvælstofholdige pesticider opbevares bedst ikke-konserveret på køl eller frost. Opbevaring af ikke-konserverede vandprøver spiket med atrazin, desethyl-atrazin, desethyl-desisopropyl-atrazin, desisopropylatrazin, desethyl-hydroxy-atrazin, desisopropyl-hydroxy-atrazin, hydroxyatrazin, hydroxysimazin, simazin, desethyl-terbutylazin, BAM, bentazon, diuron og hexazinon er stabile i op til 28 dage ved opbevaring på køl eller frost. Vandprøver spiket med didealkyl-hydroxy-atrazin viser tegn på ustabilitet efter 21 dages opbevaring på køl, men er stabile i op til 28 dage på frost. Opbevaring af ikke-konserverede vandprøver på frost er stabile mht. indhold af dichlobenil, og vandprøver opbevaret på køl er stabile i indhold af dichlobenil i fire af de seks borer. Der er ikke nogen umiddelbar forklaring på det stigende indhold af dichlorbenil i nogle af grundvandsprøverne. Dette kræver yderligere undersøgelser. Det har ikke været muligt at

opnå en stabil opbevaring af grundvandsprøver spiket med 4-nitrophenol og ETU, hverken i ikke-konserverede vandprøver eller i vandprøver konserveret med enten HCl eller natriumdisulfit. Det har ikke været muligt at måle 4-nitrophenol og ETU på det forventede niveau (0,030 µg/L) i alle typer af nyspiket grundvand. Det er derfor nødvendigt at undersøge en anden type konservering af grundvandsprøver indeholdende 4-nitrophenol og ETU. Konservering med natriumdithionit kan evt. undersøges i forhold til grundvandsprøver indeholdende 4-nitrophenol eller ETU.

Konservering af vandprøver med HCl resulterer i stabile bestemmelser for BAM, diuron og hexazinon samt for de fleste triazoler, dog ikke "hydroxy-triazoler" i alle grundvandsprøver i op til 28 dage. Hvorimod konservering af vandprøver med natriumdisulfit resulterer i ustabile bestemmelser af stort set alle kvælstofholdige pesticider.

Anbefalinger

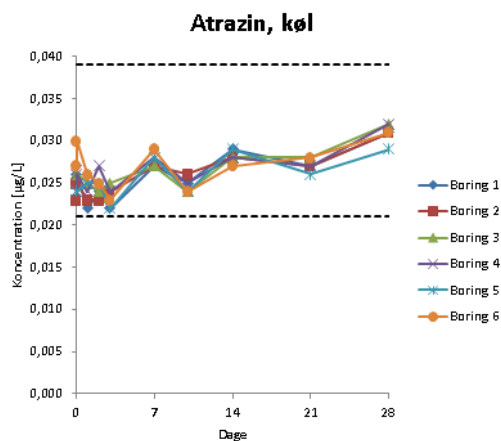
På baggrund af ovenstående databehandling er det referencelaboratoriets anbefaling, at triazoler pånær didealkyl-hydroxy-atrazin samt BAM, diuron og hexazinon kan opbevares ikke-konserveret på køl ($3\pm 2^{\circ}\text{C}$) i op til 28 dage og på frost ($<-18^{\circ}\text{C}$) i op til 28 dage. Didealkyl-hydroxy-atrazin kan opbevares ikke-konserveret på køl ($3\pm 2^{\circ}\text{C}$) i op til 21 dage og på frost ($<-18^{\circ}\text{C}$) i op til 28 dage. Dichlobenil anbefales opbevaret på frost ($<-18^{\circ}\text{C}$) i op til 28 dage (opbevaring af prøver indeholdende dichlobenil på køl kræver yderligere undersøgelser). Konservering ved tilsætning af enten HCl eller natriumdisulfit til prøver kan ikke anbefales. På nuværende tidspunkt kan der ikke gives nogen anbefaling mht. opbevaring af grundvandsprøver indeholdende 4-nitrophenol og ETU, da der ikke er opnået tilfredsstillende resultater for alle grundvandstyper.

DS/EN ISO 5667-3 anbefaler for organonitrogene pesticider (atrazin og simazin med flere) opbevaring i op til en måned på køl ($3\pm 2^{\circ}\text{C}$). Stabilitetsstudiet viser, at dette er tilstrækkeligt for alle triaziner med undtagelse af didealkyl-hydroxy-atrazin, som viser tegn på ustabilitet efter 21 dages opbevaring. DS/EN ISO 5667-3 anbefaler for andre organonitrogene pesticider opbevaring i 2 til 7 dage, idet nogle nitrogenholdige komponenter kan nedbrydes meget hurtigt. Stabilitetsstudiet viser at ETU og 4-nitrophenol ikke er stabil i 2 dage i alle grundvandstyper.

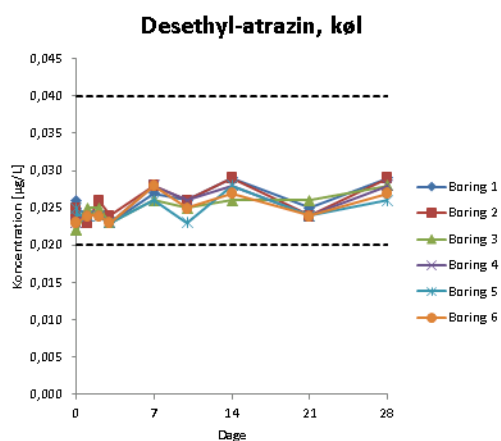
Referencer

- /1/ Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske Miljømålinger: Stabilitet af prøver til bestemmelse af Pesticider i vand – Data. Rapport, 2014

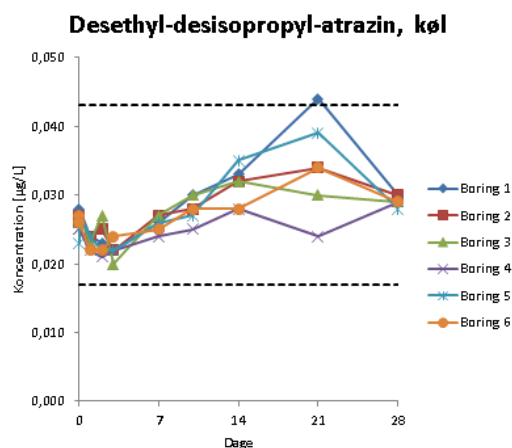
Bilag: Stabilitetskurver for kvælstofholdige pesticider - triazoler



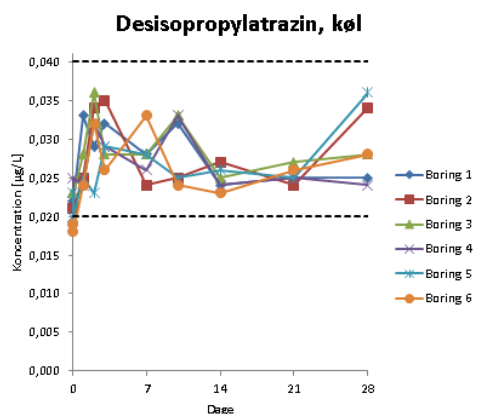
FIGUR B.1: STABILITET AF ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF AMPA PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



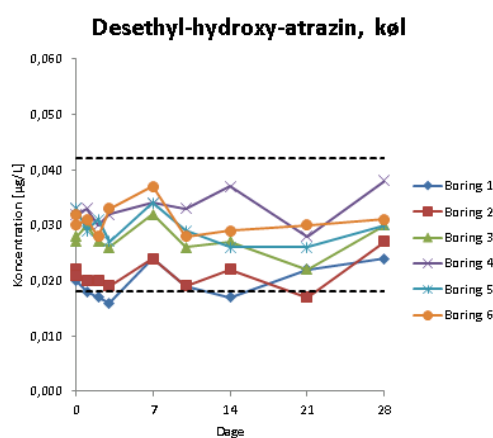
FIGUR B.2: STABILITET AF DESETHYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



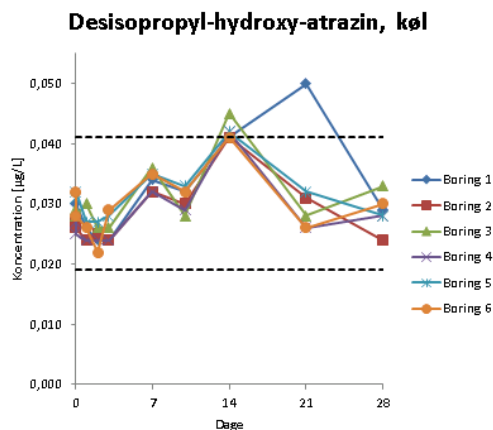
FIGUR B.3: STABILITET AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



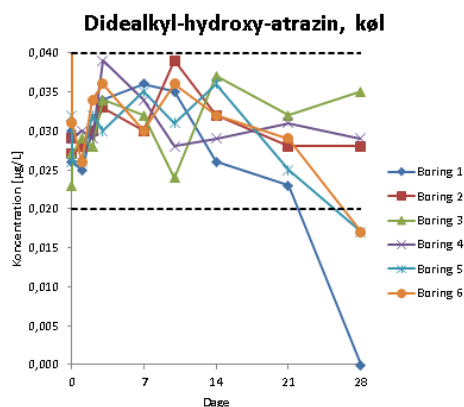
FIGUR B.4: STABILITET AF DESISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



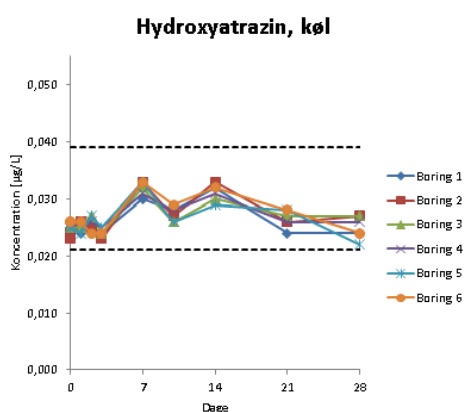
FIGUR B.5: STABILITET AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



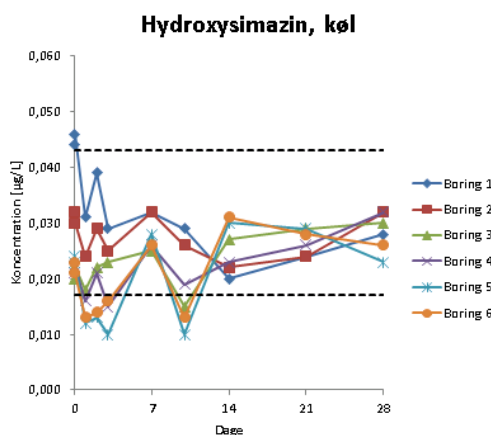
FIGUR B.6: STABILITET AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



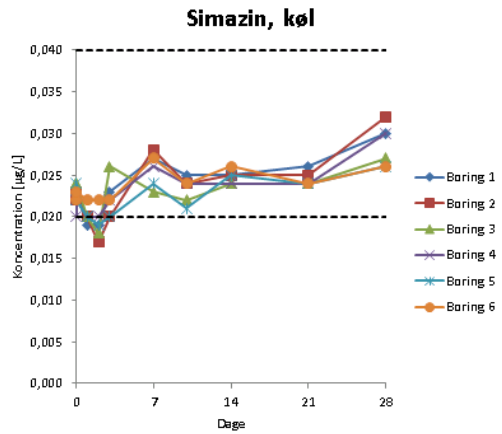
FIGUR B.7: STABILITET AF DIDEALKYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DIDEALKYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



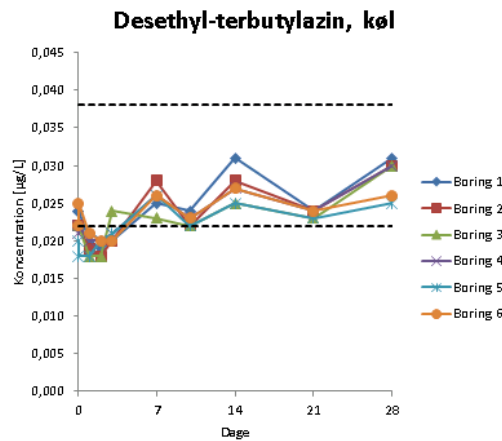
FIGUR B.8: STABILITET AF HYDROXYATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HYDROXYATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



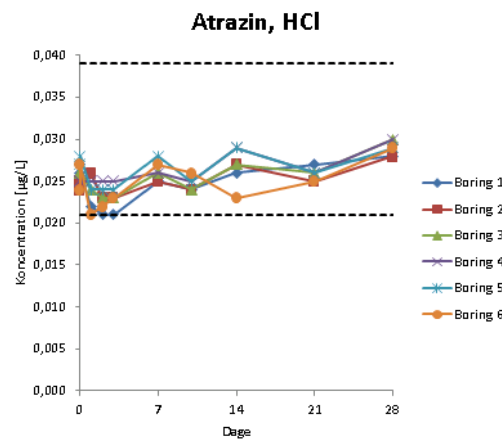
FIGUR B.9: STABILITET AF HYDROXYSIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AFHYDROXYSIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



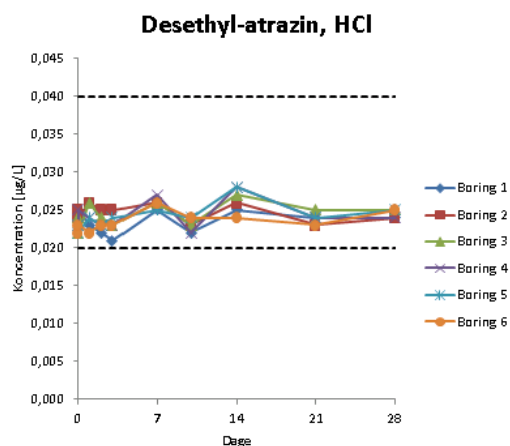
FIGUR B.10: STABILITET AF SIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF SIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



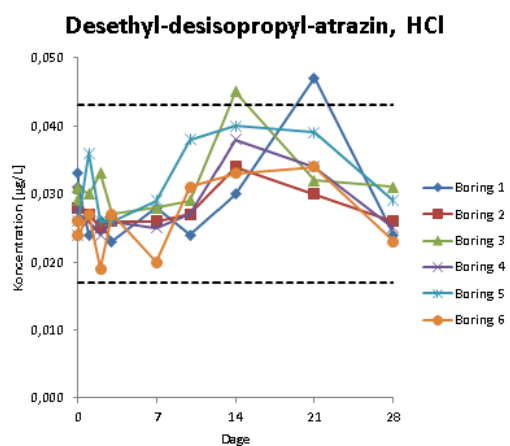
FIGUR B.11: STABILITET AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



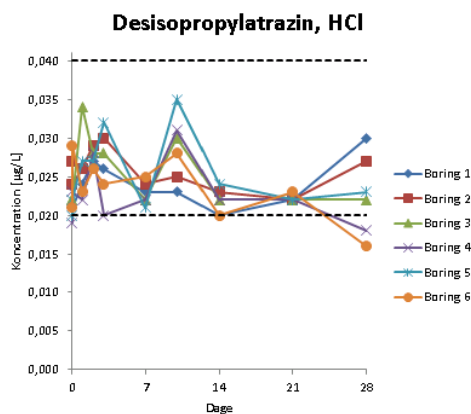
FIGUR B.12: STABILITET AF ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



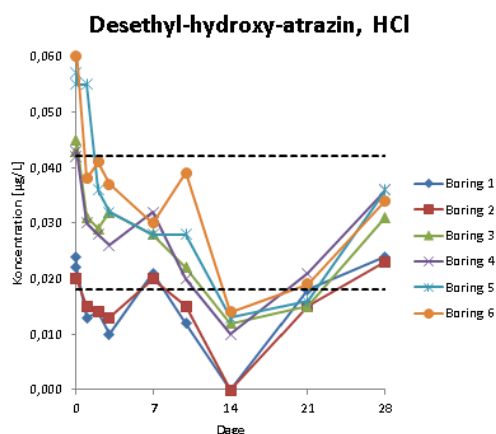
FIGUR B.13: STABILITET AF DESETHYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AFDESETHYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



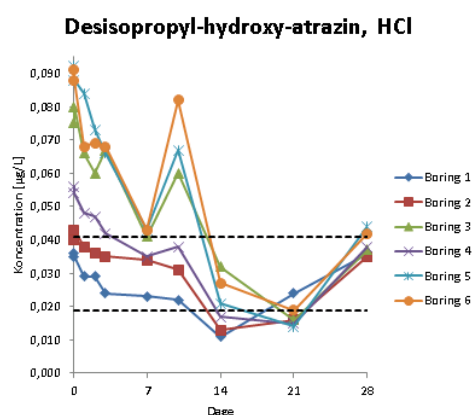
FIGUR B.14: STABILITET AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN T I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



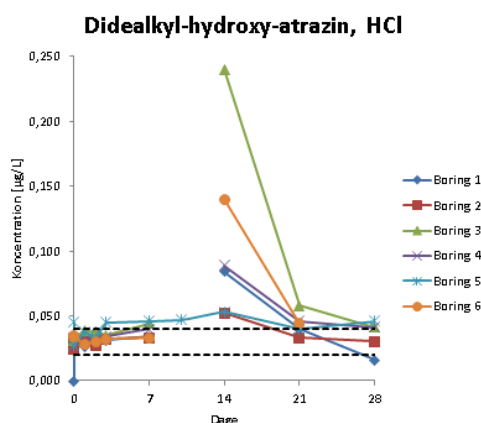
FIGUR B.15: STABILITET AF DESISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



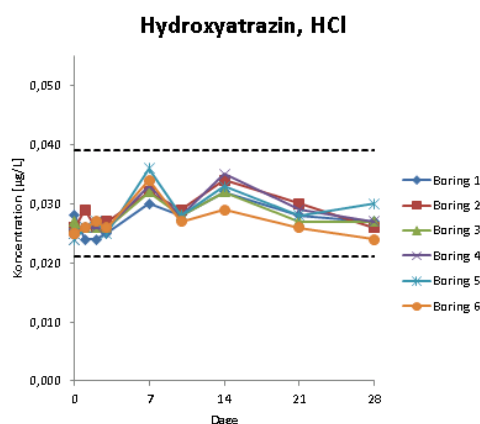
FIGUR B.16: STABILITET AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN T PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



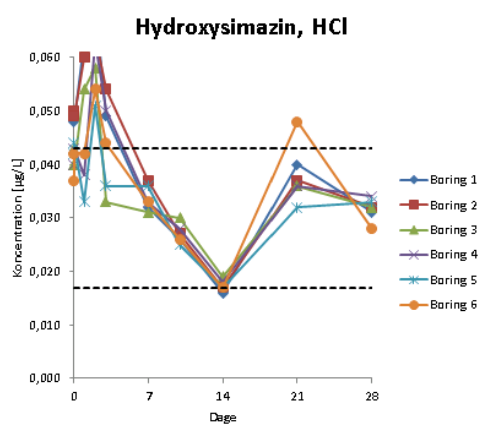
FIGUR B.17: STABILITET AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. BEMÆRK SKALA PÅ Y-AKSEN ER ÆNDRET.



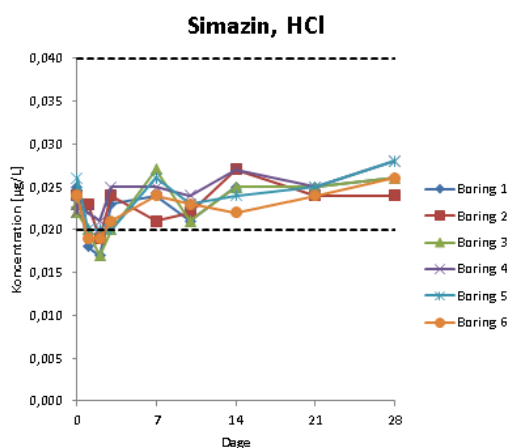
FIGUR B.18: STABILITET AF DIDEALKYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DIDEALKYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. BEMÆRK SKALA PÅ Y-AKSEN ER ÆNDRET. BEMÆRK AT FLERE DATA PUNKTER ER UDGÅET PGA. INTERFERENS.



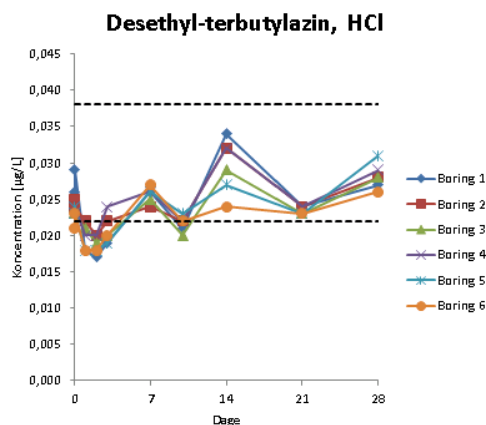
FIGUR B.19: STABILITET AF HYDROXYATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AFHYDROXYATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU



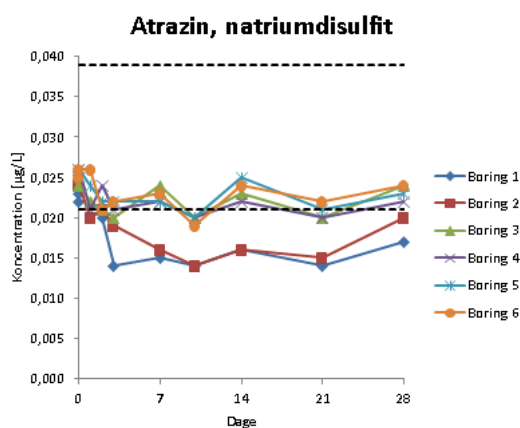
FIGUR B.20: STABILITET AF HYDROXYSIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HYDROXYSIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



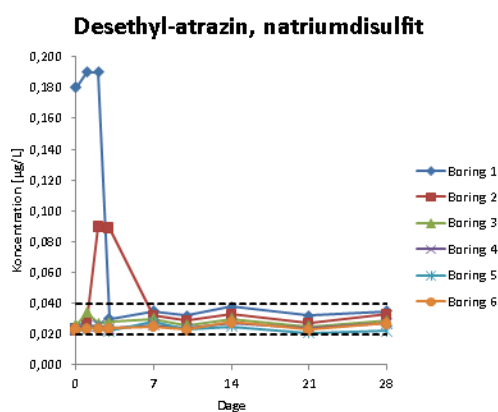
FIGUR B.21: STABILITET AF SIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF SIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



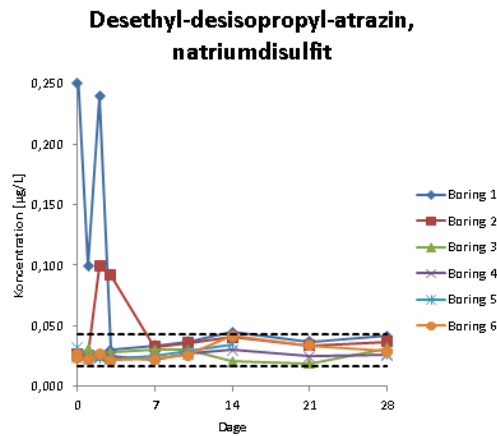
FIGUR B.22: STABILITET AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



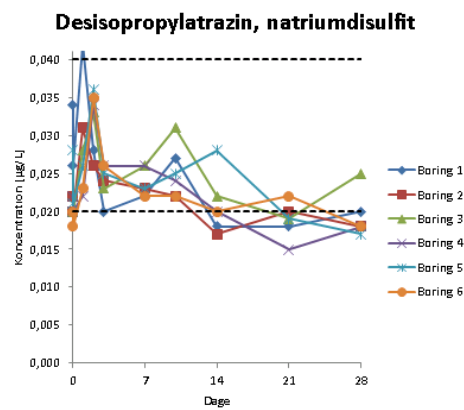
FIGUR B.23: STABILITET AF ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



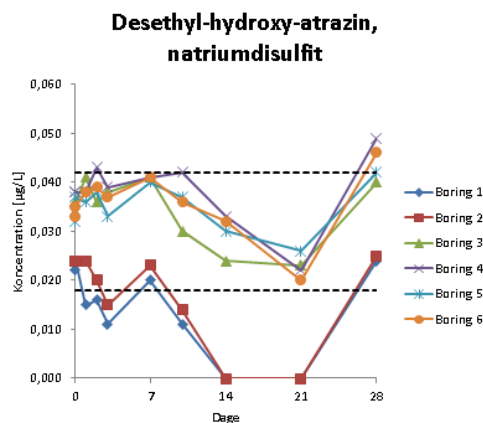
FIGUR B.24: STABILITET AF DESETHYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. BEMÆRK AT SKALA ER ÆNDRET PÅ Y-AKSEN.



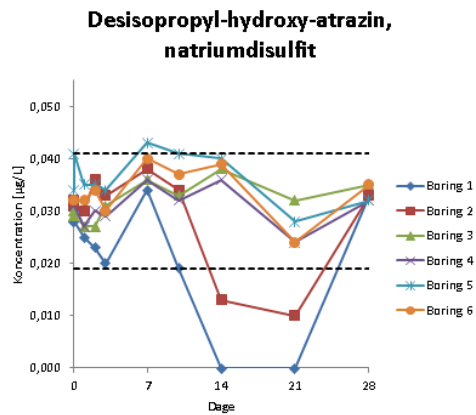
FIGUR B.25: STABILITET AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. BEMÆRK SKALA PÅ Y-AKSEN ER ÆNDRET.



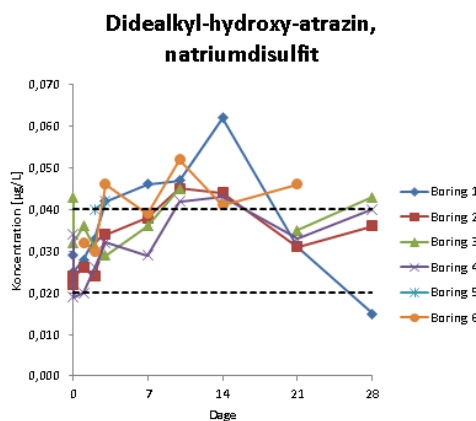
FIGUR B.26: STABILITET AF DESISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



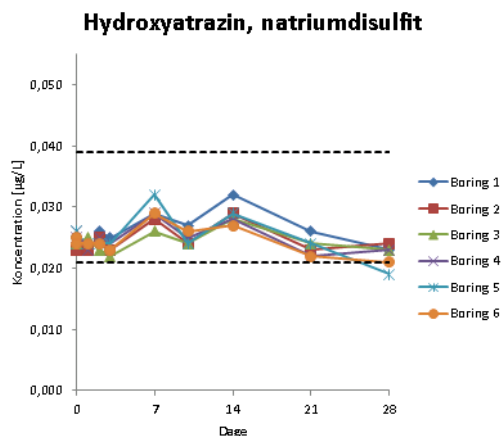
FIGUR B.27: STABILITET AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



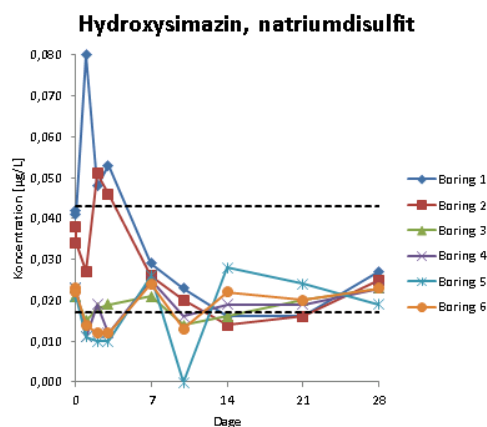
FIGUR B.28: STABILITET AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



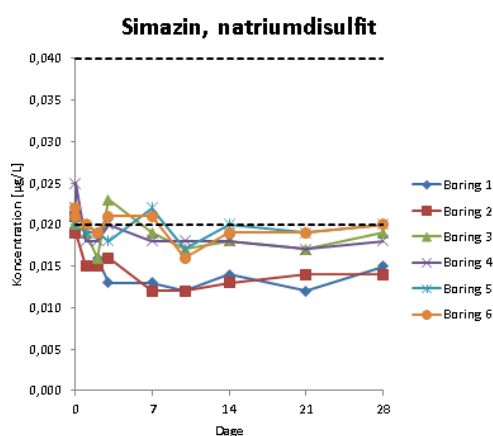
FIGUR B.29: STABILITET AF DIDEALKYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DIDEALKYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



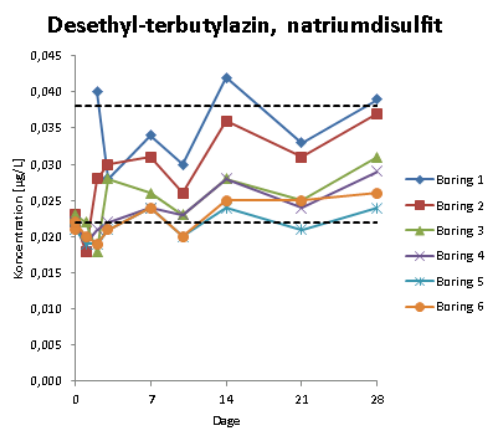
FIGUR B.30: STABILITET AF HYDROXYATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HYDROXYATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



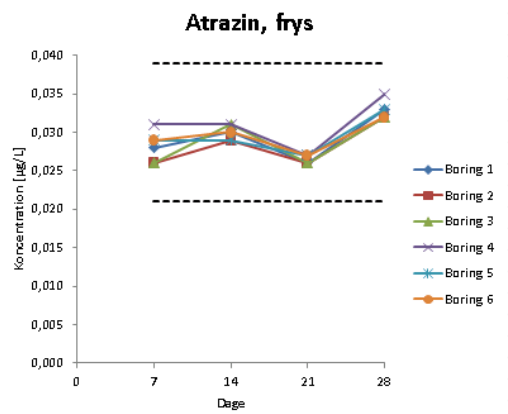
FIGUR B.31: STABILITET AF HYDROXYSIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HYDROXYSIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. BEMÆRK SKALA PÅ Y-AKSE ER ÆNDRET.



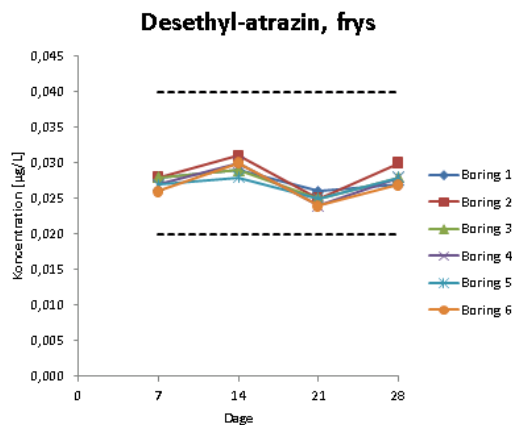
FIGUR B.32: STABILITET AF SIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF SIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



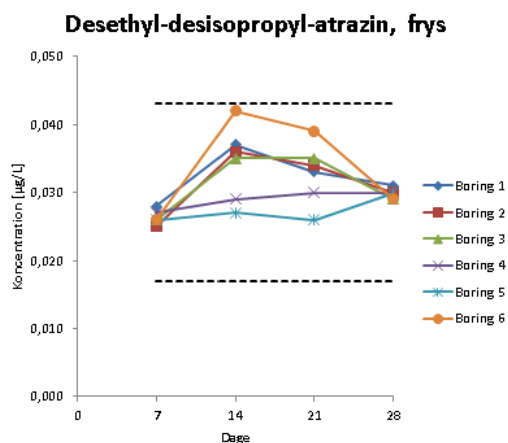
FIGUR B.33: STABILITET AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



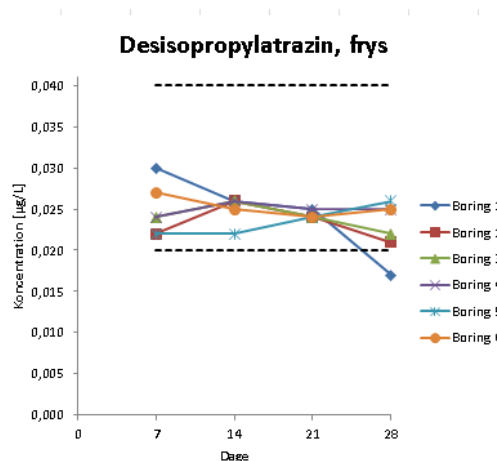
FIGUR B.34: STABILITET AF ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



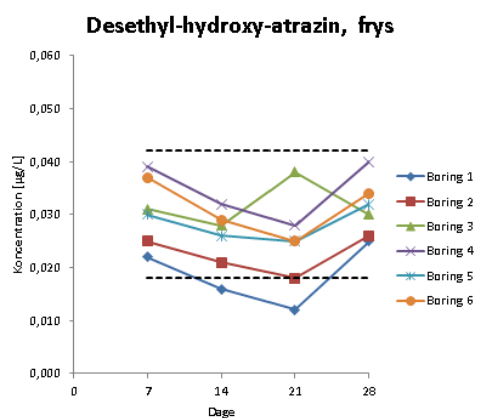
FIGUR B.35: STABILITET AF DESETHYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



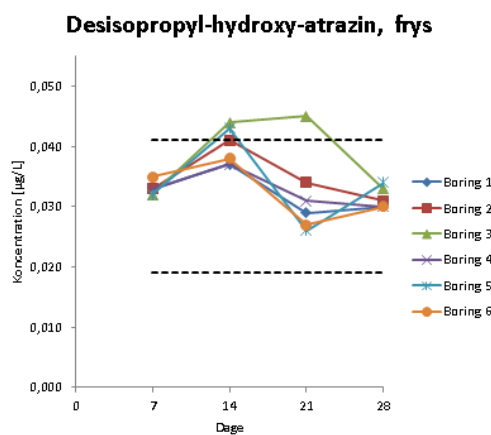
FIGUR B.36: STABILITET AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-DESIISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



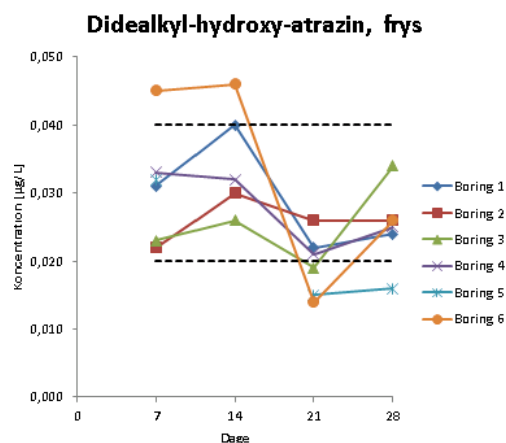
FIGUR B.37: STABILITET AF DESISOPROPYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



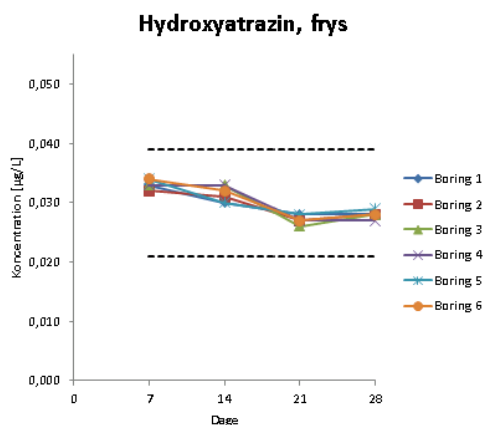
FIGUR B.38: STABILITET AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



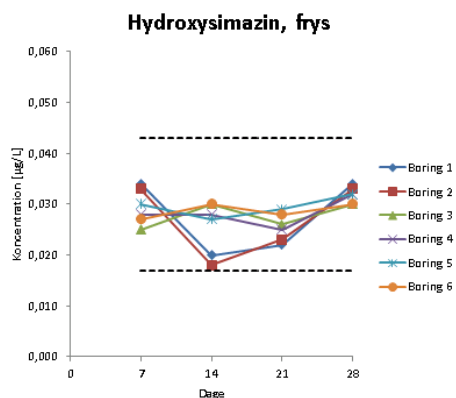
FIGUR B.39: STABILITET AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESISOPROPYL-HYDROXY-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



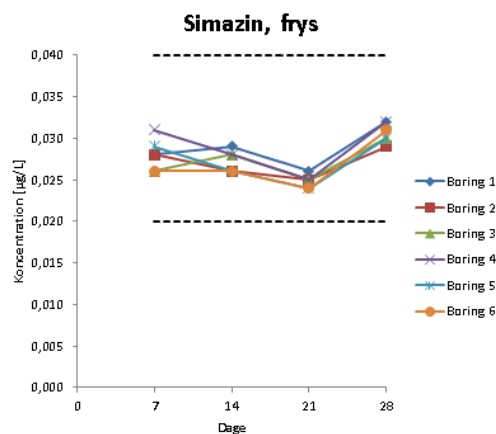
FIGUR B.40: STABILITET AF DESETHYL-ATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-ATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



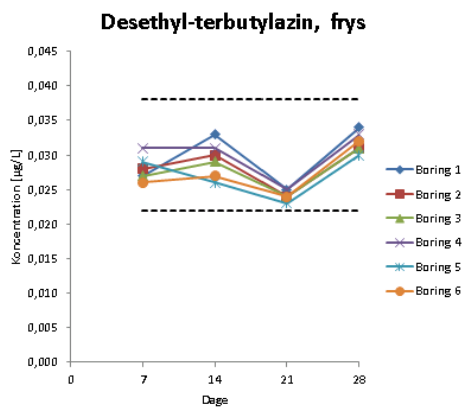
FIGUR B.41: STABILITET AF HYDROXYATRAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HYDROXYATRAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



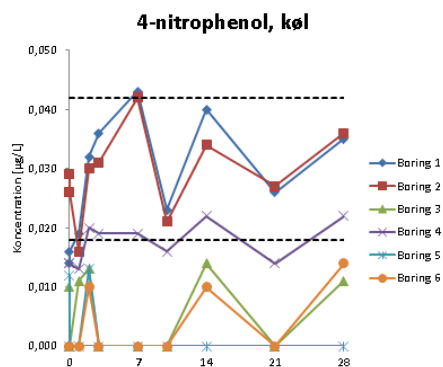
FIGUR B.42: STABILITET AF HYDROXYSIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HYDROXYSIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



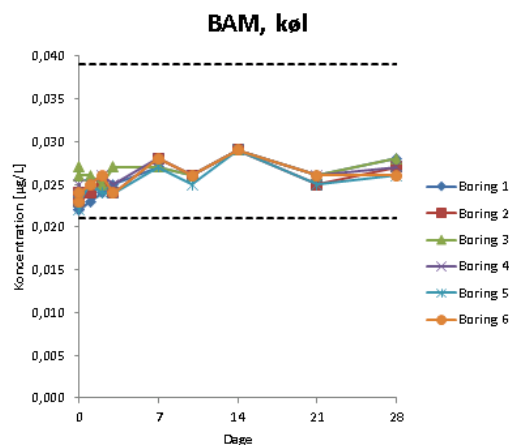
FIGUR B.43: STABILITET AF SIMAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF SIMAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



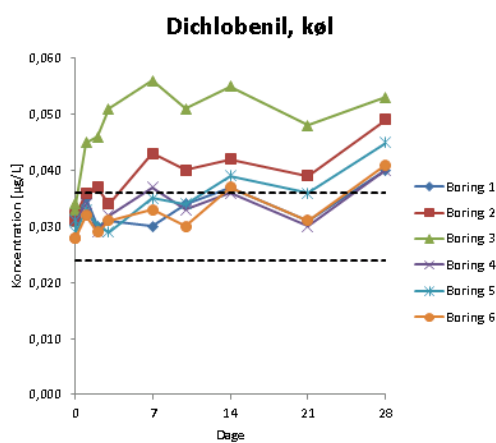
FIGUR B.44: STABILITET AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DESETHYL-TERBUTYLAZIN PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



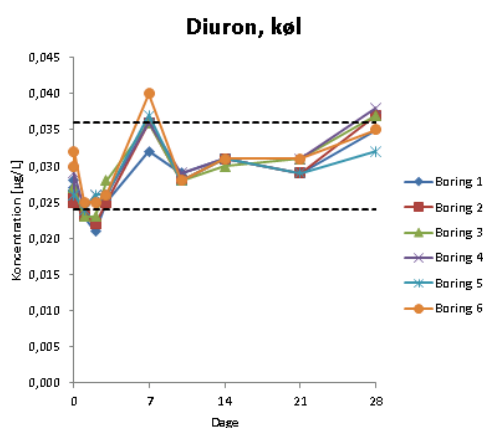
FIGUR B.45: STABILITET AF 4-NITROPHENOL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-NITROPHENOL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



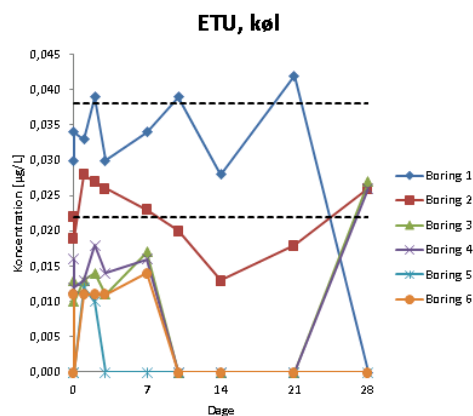
FIGUR B.46: STABILITET AF BAM I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BAM PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



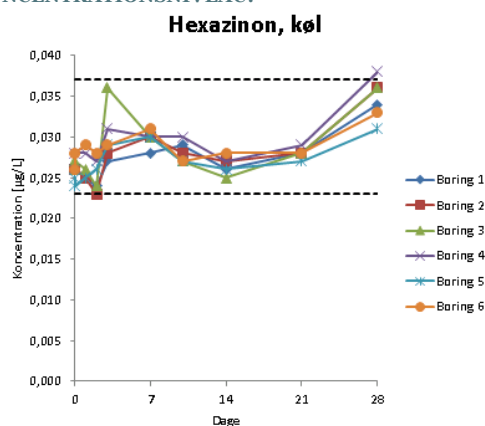
FIGUR B.47: STABILITET AF DICHLOBENILI VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLOBENIL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



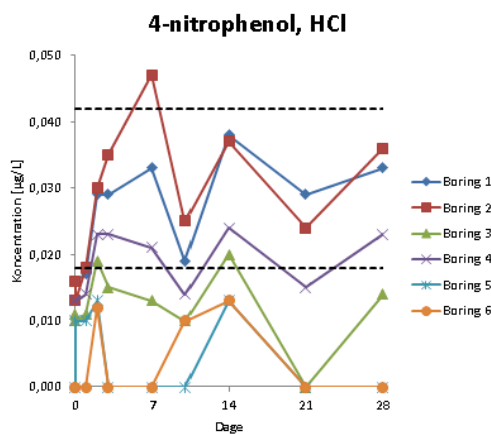
FIGUR B.48: STABILITET AF DIURON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4DIURON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



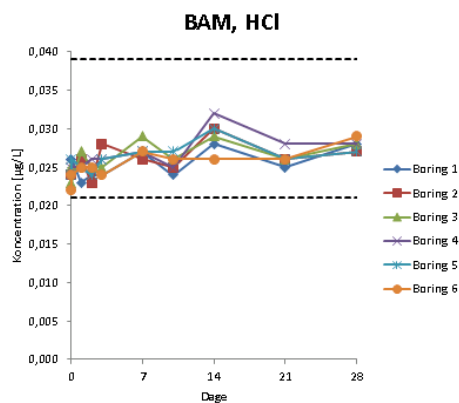
FIGUR B.49: STABILITET AF ETU I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ETU PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



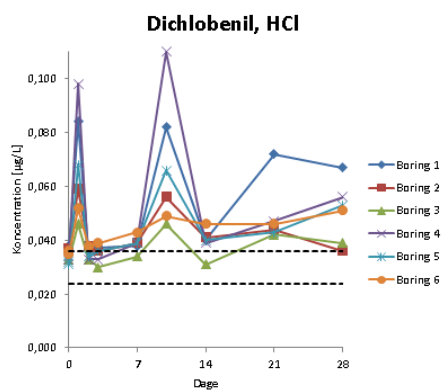
FIGUR B.50: STABILITET AF HEXAZINON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HEXAZINON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



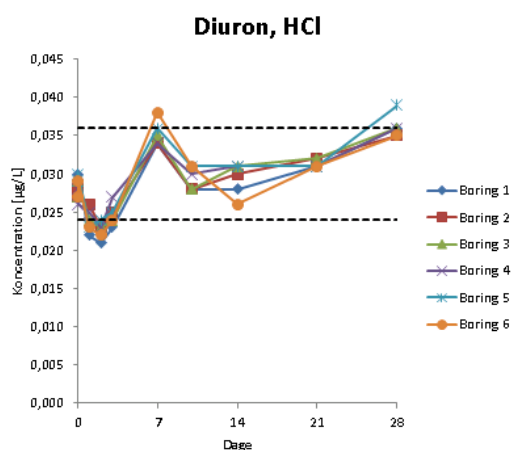
FIGUR B.51: STABILITET AF 4-NITROPHENOL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-NITROPHENOL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



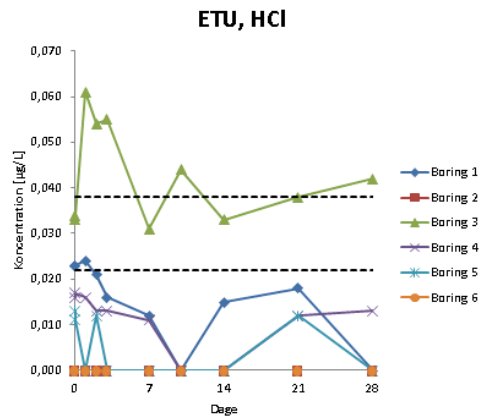
FIGUR B.52: STABILITET AF BAM I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BAM PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



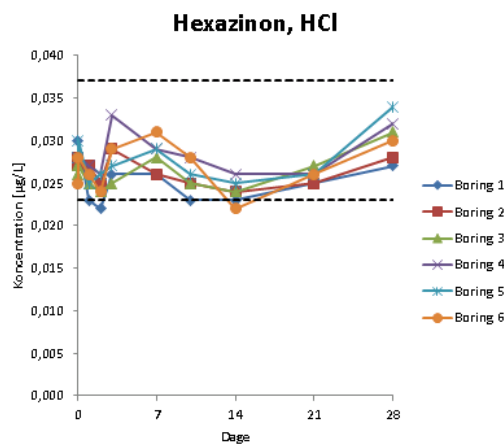
FIGUR B.53: STABILITET AF DICHLOBENIL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLOBENIL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



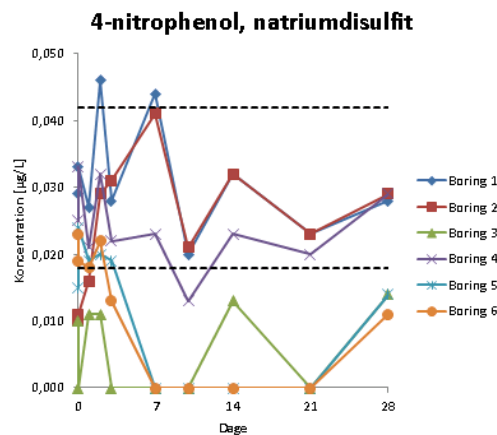
FIGUR B.54: STABILITET AF DIURON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DIURON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



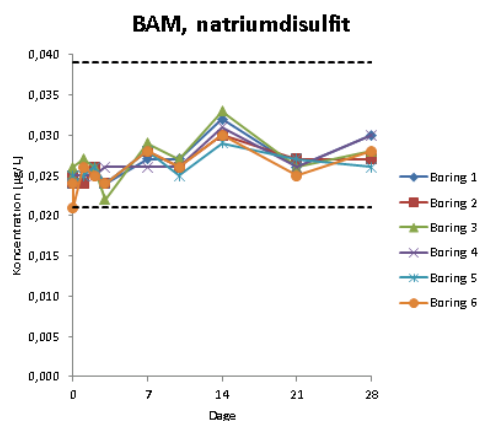
FIGUR B.55: STABILITET AF ETU I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ETU PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



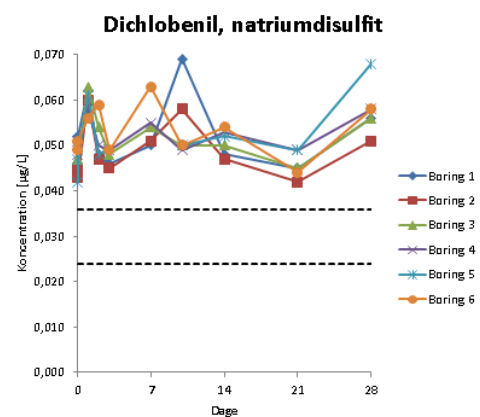
FIGUR B.56: STABILITET AF HEXAZINON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HEXAZINON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



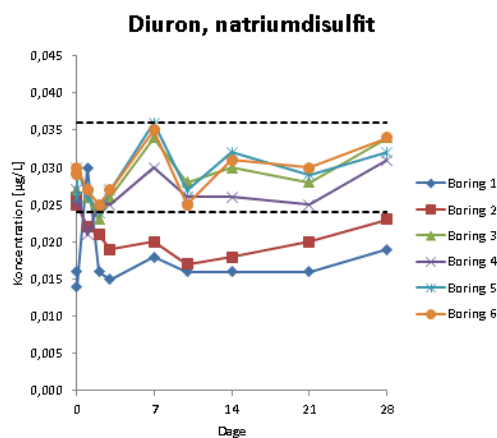
FIGUR B.57: STABILITET AF 4-NITROPHENOL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-NITROPHENOL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



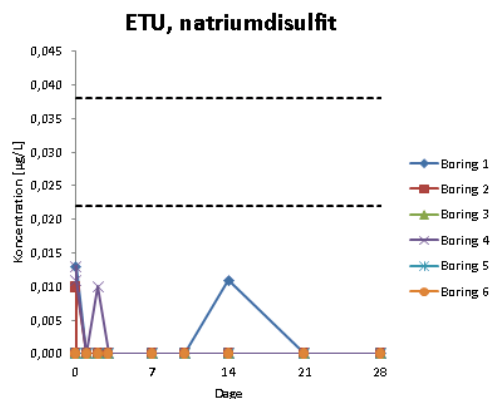
FIGUR B.58: STABILITET AF BAM I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE BAM PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



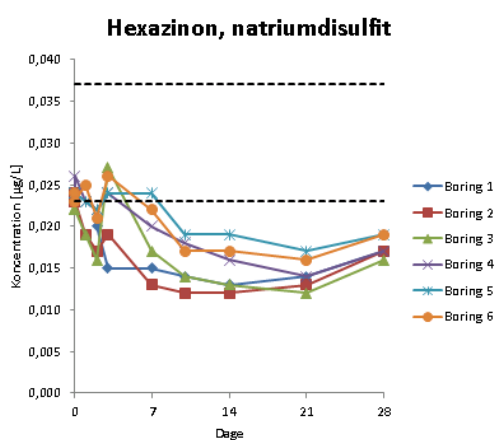
FIGUR B.59: STABILITET AF DICHLOBENIL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE DICHLOBENIL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



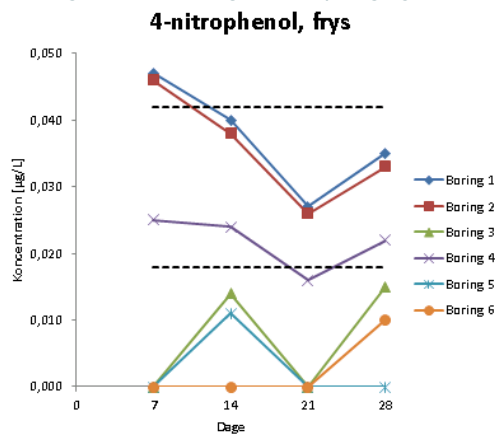
FIGUR B.60: STABILITET AF DIURON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DIURON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



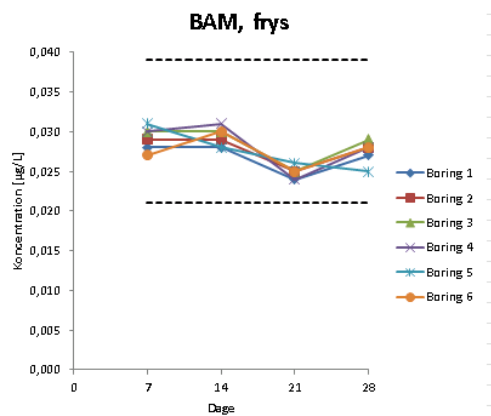
FIGUR B.61: STABILITET AF ETU I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ETU PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



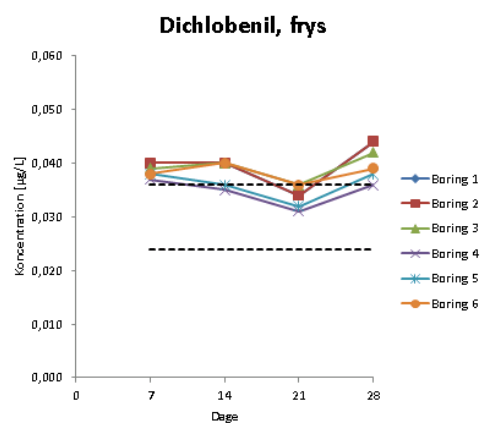
FIGUR B.62: STABILITET AF HEXAZINON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HEXAZINON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



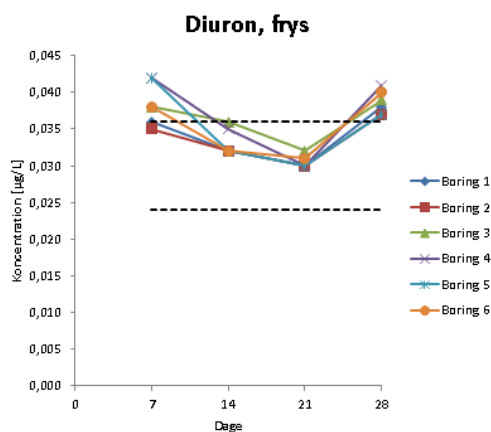
FIGUR B.63: STABILITET AF 4-NITROPHENOL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-NITROPHENOL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



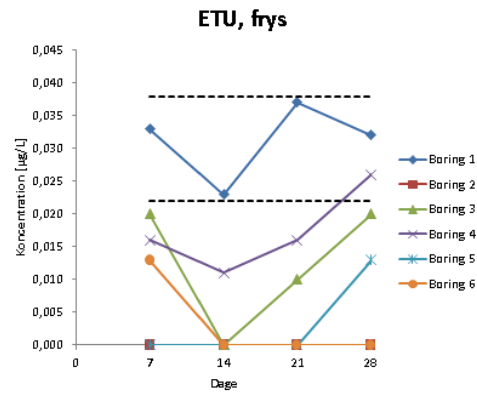
FIGUR B.64: STABILITET AF BAM I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BAM PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



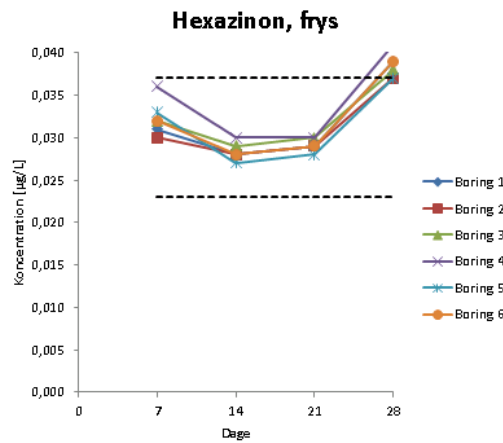
FIGUR B.65: STABILITET AF DICHLOBENIL I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLOBENIL PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



FIGUR B.66: STABILITET AF DIURON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DIURON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



FIGUR B.67: STABILITET AF ETU I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF ETU PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



FIGUR B.68: STABILITET AF HEXAZINON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVING. DE STIPEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF HEXAZINON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.