

Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske Miljømålinger

NOTAT

Til: Følgegruppen for Naturstyrelsens Referencelaboratorium

cc:

Fra: Maj-Britt Fruekilde

Dato: 25. november 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 de sure herbicider.

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 sure herbicider, som omfatter følgende pesticider og nedbrydningsprodukter: 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-dichlorbenzoesyre, 4-CPP, bentazon, dichlorprop, MCPA samt mechlorprop.

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 1-4 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 B.32) og udvalgte figurer herfra er medtaget i selve notatet. 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 uden konservering

Vurdering af stabilitet af vandprøver opbevaret på køl ud fra linear regression viser stabilitet for 2,6-DCPP, 4-CPP, bentazon, dichlorprop, MCPA og mechlorprop i alle grundvandsboringer. Vandprøver indeholdende 2,4-D og 2,6-dichlorbenzoesyre er stabile for de fleste borer, dog har en enkelt boring (boring 6) vist ændring i koncentrationen af både 2,4-D og 2,6-dichlorbenzoesyre (Tabel 1). Derudover er der for boring 3 observeret ændringer i koncentrationen af 2,6-dichlorbenzoesyre. Ændringerne i indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre i boring 3 og 6 har en stigende tendens over tid, mens den observerede ændring i indhold af 2,4-D i boring 6 er af faldende karakter.

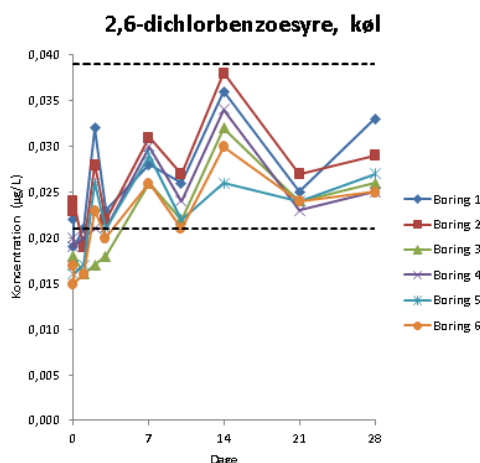
TABEL 1 VURDERING AF STABILITET AF 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE, 4-CPP, BENTAZON, DICHLORPROP, MCPA SAMT MECHLORPROP I VANDPRØVER SOM OPBEVARES PÅ KØL (UDEN KONSERVERING). MARKERING MED FARVEKODE "HVID" BETYDER, AT PARAMETEREN ER STABIL OVER TID, MENS FARVEKODE "GRÅ" BETYDER EN KONCENTRATIONSÆNDRING 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
2,4-D						-
2,6-DCPP						
2,6-dichlorbenzoesyre			+			+
4-CPP						
Bentazon						
Dichlorprop						
MCPA						
Mechlorprop						

Ved en grafisk vurdering af stabiliteten (Figur B.1 til Figur B.8(bilag)) vurderes det, at de observerede koncentrationsændringer ved opbevaring af vandprøver på køl 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 bestemmelse af 2,6-DCPP i boring 3 dag 10, se figur B2). Da dette er enkeltstående bestemmelser og ikke en generel tendens vurderes dette uden betydning.

Vandprøver spiket med 2,6-dichlorbenzoesyre og opbevaret på køl (Figur 1 (Figur B.3)) har en tendens til lidt lave koncentrationer ved dag 0 og dag 1 (0,015-0,024 µg/L) i forhold til den koncentration vandprøverne er spiket til (0,030 µg/L). Bestemmelse af koncentration af 2,6-dichlorbenzoesyre ved dag 2 og frem til dag 28 viser indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre på niveau med det forventede indhold. Det lavere indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre dag 0 og 1

kan evt. skyldes nedbrydning af 2,6-dichlorbenzoesyre, og den efterfølgende stigning i indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre (dag 2 og frem mod dag 28) kan være forårsaget af dannelse 2,6-dichlorbenzoesyre ved nedbrydning af dichlobenil. Der er dog ikke konstateret et fald i koncentrationen af dichlobenil /2/. Alle prøver er neddelt og spiket dag 0. Denne prøveforberedelse af samtlige prøver var tidskrævende, hvilket resulterede i at analysedag 1 blev udført sammenhængende med analysedag 0. Analyseresultater for dag 0 og dag 1 kan derfor ikke betragtes som selvstændige analysedage. Den mest oplagte forklaring på den lavere koncentration af 2,6-dichlorbenzoesyre for prøver opbevaret på køl dag 0 og 1 er en forhøjet analyseusikkerhed.



FIGUR 1: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOESYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHEDEN FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOESYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (FIGUR B.3).

Den lineare regressionsanalyse for boring 6 viser et faldende indhold af 2,4-D. Ved vurdering af indholdet af 2,4-D i forhold til metodens analyseusikkerhed (Figur B.1), kan der ikke konstateres en ændring i indholdet af 2,4-D fra dag 0 til 28, som er forskellig fra den naturlige variation fra dag til dag. Det vurderes derfor, at koncentration af 2,4-D i boring 6 er stabil over tid.

Stabilitetsvurdering af vandprøver konserveret med HCl og opbevaret på køl

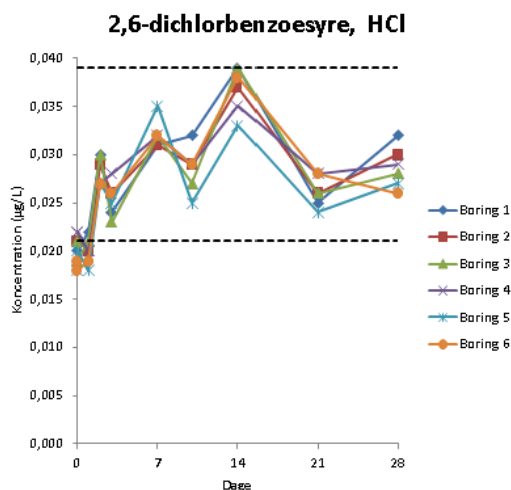
Vandprøver konserveret med HCl (pH 1-2) og opbevaret på køl viser ud fra linear regression at være stabile for de 8 undersøgte sure pesticider, dog har en enkelt boring (boring 6) vist ændring i koncentrationen af 2,4-D over tid (Tabel 2). Den observerede ændring viser en faldende tendens. Ved vurdering af indholdet af 2,4-D i forhold til metodens analyseusikkerhed (Figur B.9) kan der ikke konstateres ændring i indholdet af 2,4-D fra dag 0 til 28, som er forskellig fra den naturlige variation fra dag til dag.

TABEL 2: VURDERING AF STABILITET AF 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE, 4-CPP, BENTAZON, DICHLORPROP, MCPA SAMT MECHLORPROP 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.

Konservering med HCl og opbevaring på køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
2,4-D						-
2,6-DCPP						
2,6-dichlorbenzoesyre						
4-CPP						
Bentazon						
Dichlorprop						
MCPA						
Mechlorprop						

Stabilitetsvurdering foretaget ved vurdering i forhold til analyseusikkerheden er grafisk illustreret i Figur B.9 til Figur B.16 (bilag). De observerede variationer i koncentrationen af sure pesticider 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 dichlorprop i boring 2 dag 21, se Figur B.14).

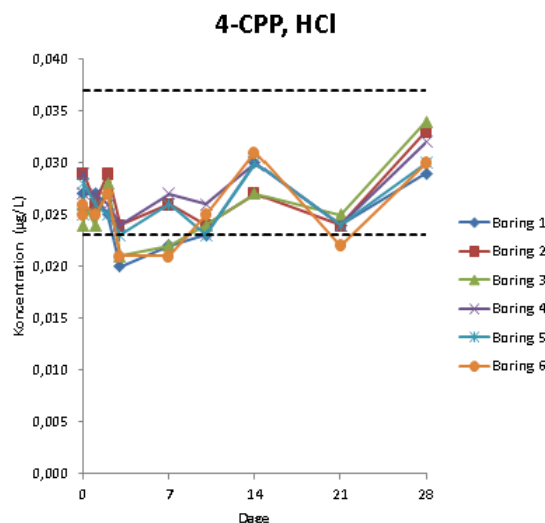
Vandprøver spiket med 2,6-dichlorbenzoesyre og konserveret med HCl (Figur 2 (Figur B.11)) har en tendens til lidt lave koncentrationer ved dag 0 og dag 1, i forhold til den forventede koncentration, mens indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre er som forventet fra dag 2 og fremefter. Denne tendens var også observeret for vandprøver opbevaret på køl, og tilsvarende disse kan det lavere indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre i vandprøver konserveret med HCl for dag 0 og 1 mest sandsynligt forklares af en forøget analyseusikkerhed.



FIGUR 2: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (DETTE ER SAMME FIGUR SOM B10 I BILAG).

Vandprøver fra boring 1, 3 og 6 for dag 3 og 7 viser lavere indhold af 4-CPP end forventet, men efterfølgende stiger koncentrationen af 4-CPP til det forventede niveau igen (Figur 3).

Det lavere niveau af 4-CPP dag 3 og 7 for boring 1, 3 og 6 kan ikke umiddelbart forklares. Indholdet af 4-CPP varierer generelt i den lave del af koncentrationsområdet fra omkring den forventede værdi på 0,030 µg/L til lidt lavere end den nedre grænse af måleusikkerheden.



FIGUR 3: STABILITET AF 4-CPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL. DE STIPLEDE LINJER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-CPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (FIGUR B.12).

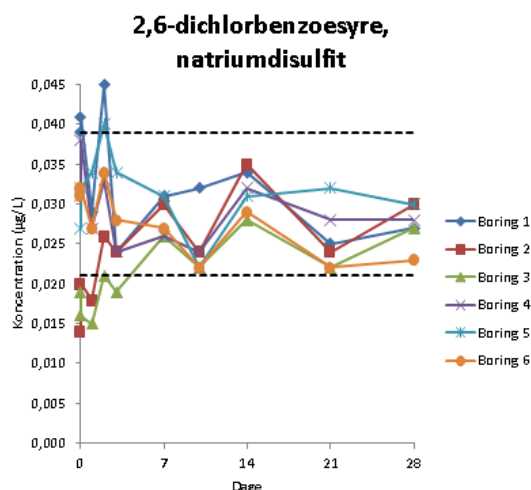
Stabilitetsvurdering af vandprøver konserveret med natriumdisulfit og opbevaret på køl

Vurdering af stabilitet af vandprøver konserveret med natriumdisulfit og opbevaret på køl viser ud fra linear regression et faldende indhold af 2,4-D, 2,6-DCPP, 4-CPP, bentazon, dichlorprop, MCPA og mechlorprop (Tabel 3). 2,6-dichlorbenzoesyre og bentazon påvirkes anderledes ved tilsætning af natriumdisulfit end de øvrige sure pesticider. , Koncentrationen af 2,6-dichlorbenzoesyre i vand fra boring 1, 2, 4 og 5 er uændret over tid, mens boring 3 resulterer i øget indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre, og vand fra boring 6 resulterer i et reduceret indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre. Koncentrationen af bentazon er stabil i alle grundvandsprøver konserveret med natriumdisulfit.

Visuel vurdering af ændringer i indhold af de sure pesticider i forhold til analyseusikkerheden (se Figur B.17 til Figur B.24) viser for alle sure pesticider for alle boringer med undtagelse af 2,6-dichlorbenzoesyre (Figur B.19) og bentazon (Figur B.21) et faldende indhold af pesticid, når vandprøverne er konserveret med natriumdisulfit. Vandprøver konserveret med natriumdisulfit viser stabilt indhold af bentazon i alle boringer (Figur B.21). Vandprøver konserveret med natriumdisulfit viser et meget varierende indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre, de første dage efter prøverne er konserveret med natriumdisulfit, se Figur 4 (Figur B.19). 3 dage efter prøverne er konserveret med natriumdisulfit og frem til dag 28 er indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre på det forventede niveau.

TABEL 3: VURDERING AF STABILITET AF 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE, 4-CPP, BENTAZON, DICHLORPROP, MCPA SAMT MECHLORPROP 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.

Konservering med natriumdisulfit og opbevaring på køl	Boring					
	1	2	3	4	5	6
2,4-D		-	-	-	-	-
2,6-DCPP	-	-	-	-	--	-
2,6-dichlorbenzoesyre			+			-
4-CPP		-	-	-	-	-
Bentazon						
Dichlorprop	-	-	-	-	-	--
MCPA	-	-	-	-		-
Mechlorprop	-	-	-	-	-	-



FIGUR 4: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (SAMME FIGUR SOM B17 I BILAG).

Alle vandprøver er analyseret overfor standarder, som er fremstillet jf. den akkrediterede analysemetode M0336, som ikke indebærer tilsætning af natriumdisulfit. Det kan derfor antages, at tilsætning af natriumdisulfit kan påvirke analysen. Vurdering af stabilitetskurver for vandprøver tilsat natriumdisulfit (Figur B.17 til Figur B.24), viser dog at stort set alle vandprøver analyseret dag 0 indeholder den forventede koncentration af sure pesticider, men at opbevaring af vandprøver indeholdende natriumdisulfit i løbet af få dage resulterer i et markant fald i indhold af sure pesticider (med undtagelse af 2,6-dichlorphenol og bentazon).

Stabilitetsvurdering af vandprøver opbevaret på frost

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

TABEL 4: VURDERING AF STABILITET AF 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE, 4-CPP, BENTAZON, DICHLORPROP, MCPA SAMT MECHLORPROP 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
2,4-D						
2,6-DCPP						
2,6-dichlorbenzoesyre						
4-CPP						
Bentazon						
Dichlorprop						
MCPA						
Mechlorprop						

Grafisk vurdering af stabiliteten (Figur B.25 til Figur B.32 (bilag)) viser, at vandprøver opbevaret på frost er stabile, og at den variation, som forekommer, er på niveau med den variation som forventes i forhold til analyseusikkerheden. Enkelte analyseresultater for 4-CPP for boring 2 og 6 dag 21 ligger dog lige udenfor den angivne ekspanderede analyseusikkerhed (se Figur B.28). Da dette er enkeltstående bestemmelser og ikke en generel tendens vurderes dette uden betydning.

Ud fra denne stabilitetsvurdering kan det konkluderes, at ikke konserverede vandprøver opbevaret på frys i op til 28 dage er stabile med hensyn til indhold af de sure pesticider/nedbrydningsprodukter: 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-dichlorbenzoesyre, 4-CPP, bentazon, dichlorprop, MCPA samt mechlorprop.

Opsummering

Frysning er den konserveringsmetode, som giver de bedste resultater for opbevaring af vandprøver til analyse af sure herbicider over tid, da der i ingen tilfælde observeres, at koncentrationen ændres ved opbevaring op til 28 dage på frost. Vandprøver opbevaret på frost er inden analyse optøet på rystebord ved stuetemperatur for at opnå en hurtig og skånsom optøningsproces.

Opbevaring af vandprøver ved køl eller ved tilsætning af HCl og opbevaret på køl bevirker, at prøverne er stabile i op til 28 dage for 2,4-D, 2,6-DCPP, 4-CPP, bentazon, dichlorprop, MCPA samt mechlorprop men ikke for 2,6-dichlorbenzoesyre. For vandprøver opbevaret på køl eller konserveret med HCl er der observeret et signifikant lavere indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre i vandprøver dag 0 og 1 end det forventede indhold. Indholdet af 2,6-dichlorbenzoesyre er de efterfølgende dage (dag 2-28) på det forventede niveau. Da stigningen i indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre til det forventede niveau dag 2 og frem ikke kan forklares ud fra dannelse af 2,6-dichlorbenzoesyre ved nedbrydning af dichlobenil /2/, formodes det lavere indhold af 2,6-dichlorbenzoesyre dag 0 og 1 at være forårsaget af en forøget analyseusikkerhed dag 0 og 1. Det konkluderes herudfra, at også vandprøver indeholdende 2,6-dichlorbenzoesyre er stabile i op til 28 dage ved opbevaring på køl eller ved konservering med HCl. I 2015 planlægges et stabilitetsstudie omfattende pesticider i kartoffelavlspakken i boringskontrollen udført. I forbindelse med udførelsen af dette studie, vil det være muligt supplere studiet med analyser vedrørende bestemmelse af 2,6-dichlorbenzoesyre, således at det kan endeligt bekræftes, at 2,6-dichlorbenzoesyre er stabil i op til 28 dage ved opbevaring af ikke-konserverede grundvandsprøver på køl.

Konservering af vandprøver med natriumdisulfit er generelt vist at være utilstrækkelig for sure herbicider i stort set alle de undersøgte borer.

Anbefalinger

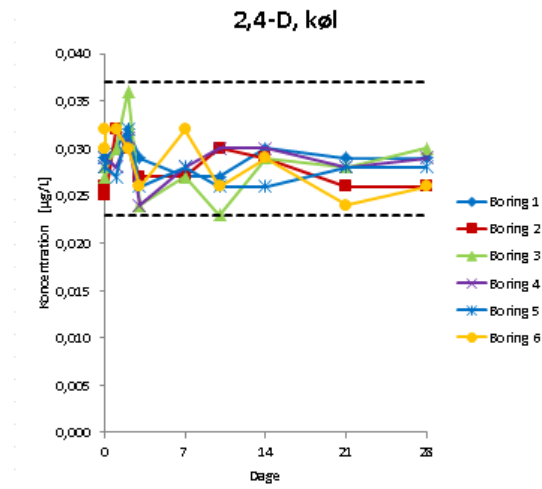
På baggrund af ovenstående databehandling er det referencelaboratoriets anbefaling, at 2,4-D, 2,6-DCPP, 2,6-dichlorbenzoesyre, 4-CPP, bentazon, dichlorprop, MCPA og mechlorprop kan opbevares ikke-konserveret på køl ($3\pm 2^{\circ}\text{C}$), konserveret med HCl (pH 1-2) på køl ($3\pm 2^{\circ}\text{C}$), og på frost ($<-18^{\circ}\text{C}$) i op til 28 dage. Tilsætning af natriumdisulfit til prøver kan ikke anbefales. Det anbefales at vandprøver opbevaret på frost optøes hurtigt og skånsomt (fx ved optøning på rystebord ved stuetemperatur).

I DS/EN ISO 5667-3 anbefales konservering af prøver ved tilsætning af syre. Stabilitetsstudiet viser, at dette kan anbefales for alle grundvandstyper.

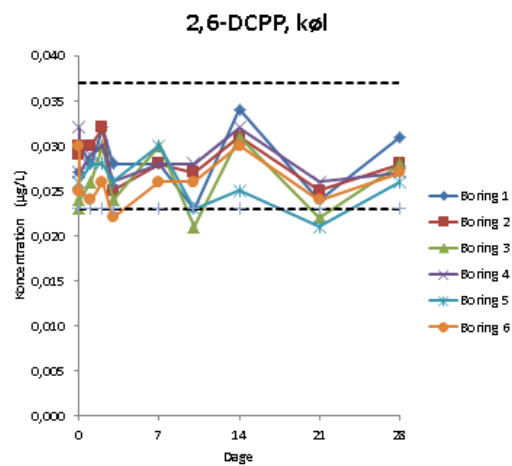
Referencer

- /1/ Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske Miljømålinger: Stabilitet af prøver til bestemmelse af Pesticider i vand – Data. Rapport, 2014
- /2/ Naturstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske Miljømålinger: Databehandling af resultater fra studiet "Stabilitet af prøver til bestemmelse af pesticider i vand" omfattende pesticider og nedbrydningsprodukter tilhørende de kvælstofholdige pesticider. Notat, 2014

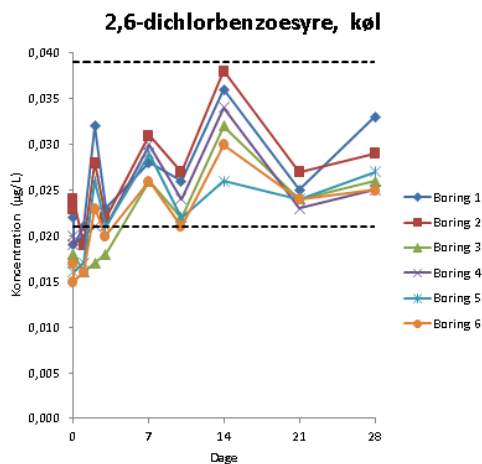
Bilag: Stabilitetskurver for sure herbicider



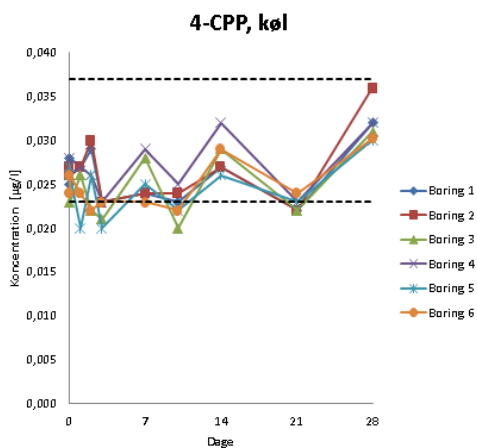
FIGUR B.1: STABILITET AF 2,4-D I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,4-D PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



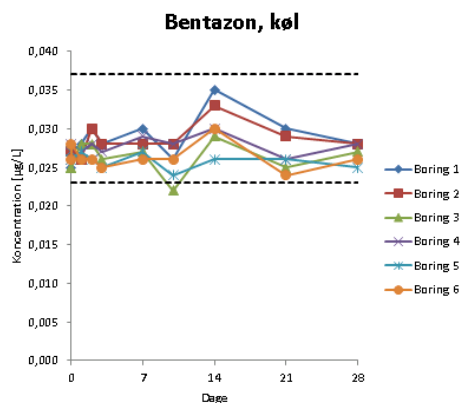
FIGUR B.2: STABILITET AF 2,6-DCPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DCPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



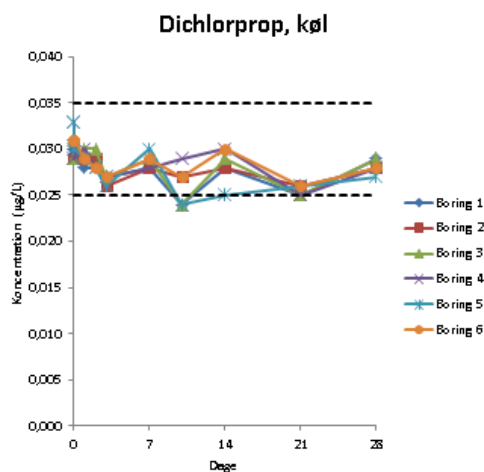
FIGUR B.3: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (DETTE ER SAMME FIGUR SOM FIGUR 1 I NOTAT).



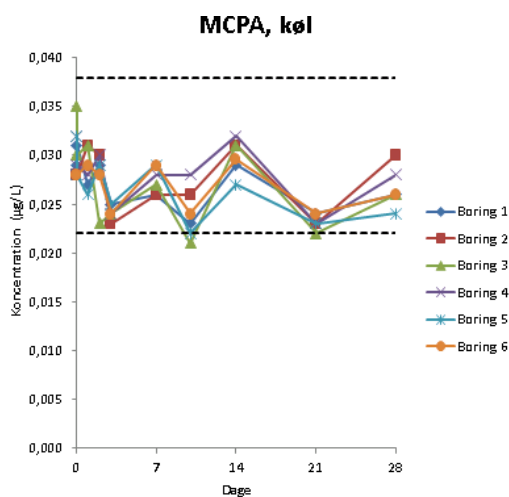
FIGUR B.4: STABILITET AF 4-CPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-CPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



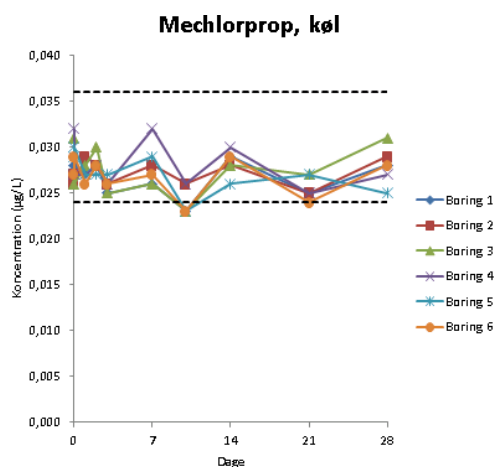
FIGUR B.5: STABILITET AF BENTAZON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BENTAZON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



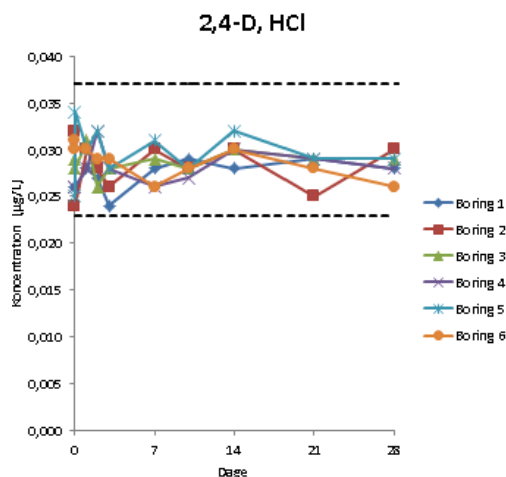
FIGUR B.6: STABILITET AF DICHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSLEVELAU.



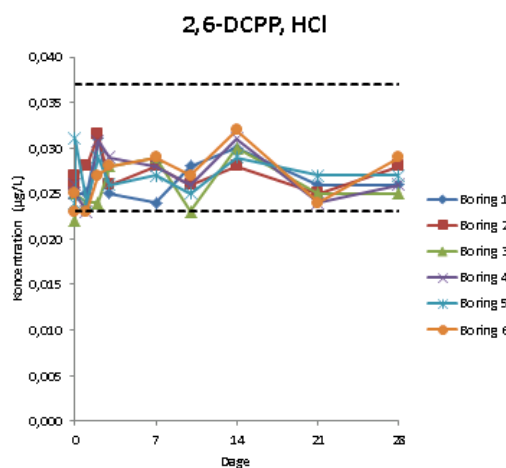
FIGUR B.7: STABILITET AF MCPA I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MCPA PÅ LAVT KONCENTRATIONSLEVELAU.



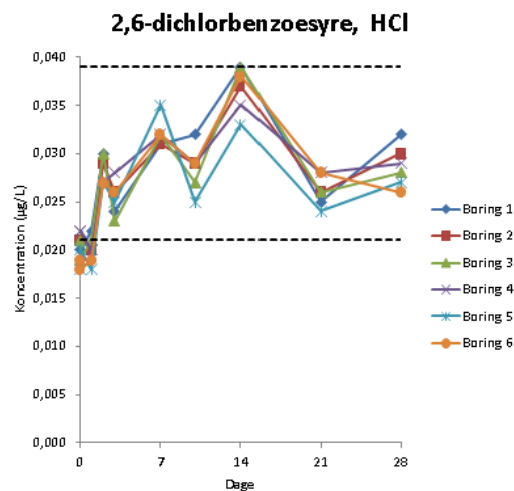
FIGUR B.8: STABILITET AF MECHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MECHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSLEVELAU.



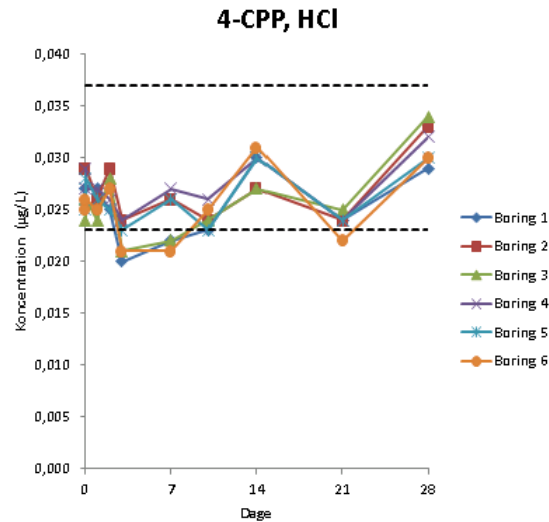
FIGUR B.9: STABILITET AF 2,4-D I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,4-D PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



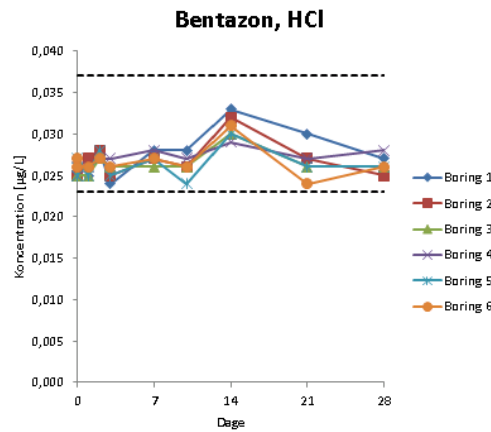
FIGUR B.10: STABILITET AF 2,6-DCPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DCPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



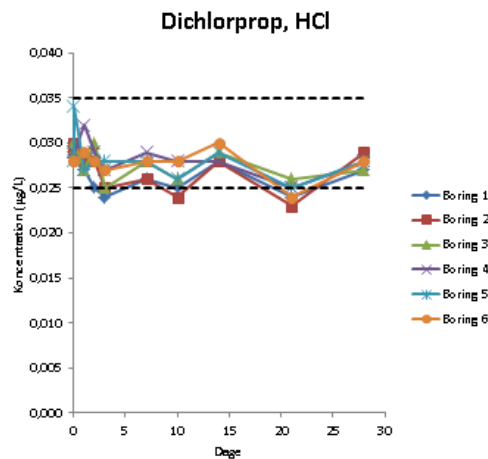
FIGUR B.11: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOEYSYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (DETTE ER SAMME FIGUR SOM FIGUR 2 I NOTAT).



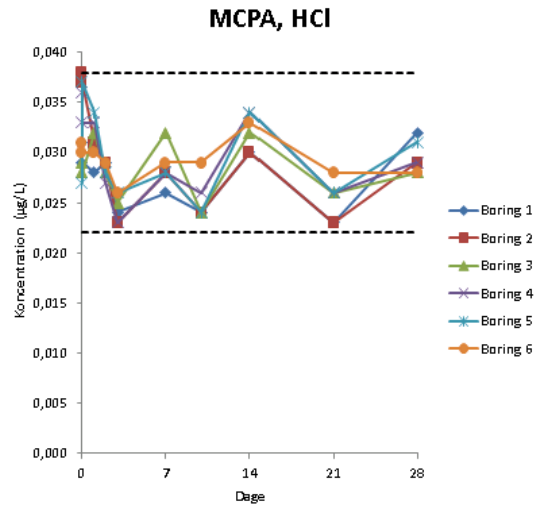
FIGUR B.12: STABILITET AF 4-CPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-CPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (DETTE ER SAMME FIGUR SOM FIGUR 3 I NOTAT).



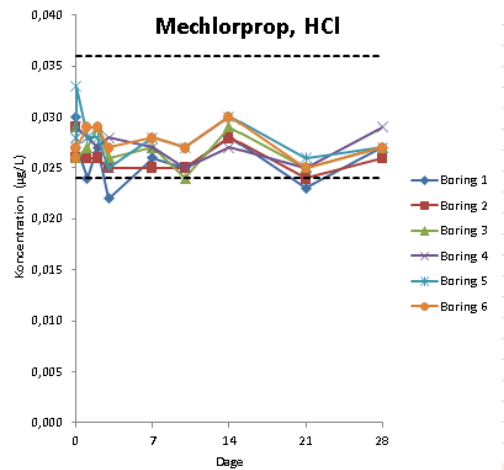
FIGUR B.13: STABILITET AF BENTAZON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BENTAZON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



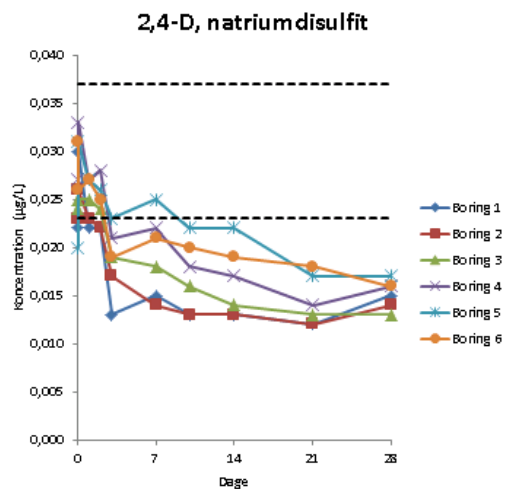
FIGUR B.14: STABILITET AF DICHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



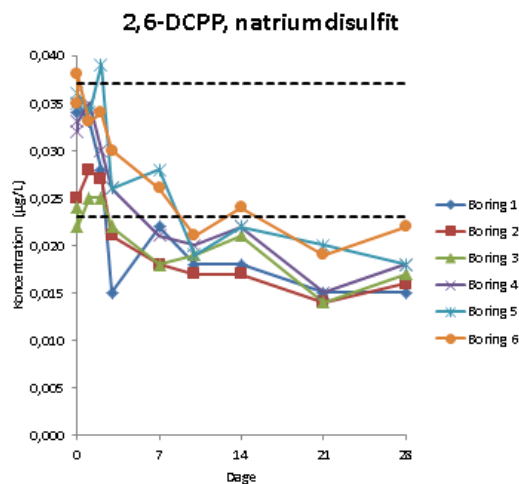
FIGUR B.15: STABILITET AF MCPA I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERT MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MCPA PÅ LAVT KONCENTRATIONSLEVEL.



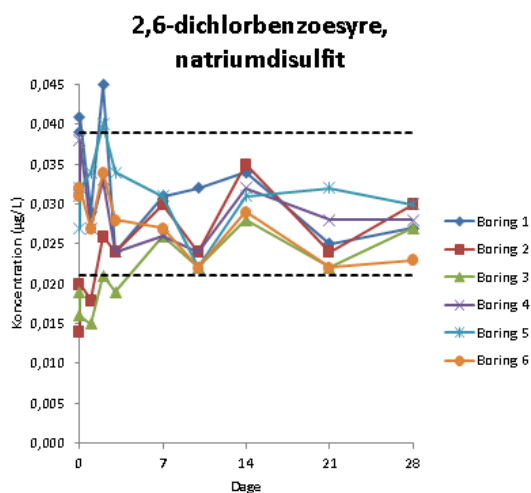
FIGUR B.16: STABILITET AF MECHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERT MED HCL OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MECHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSLEVEL.



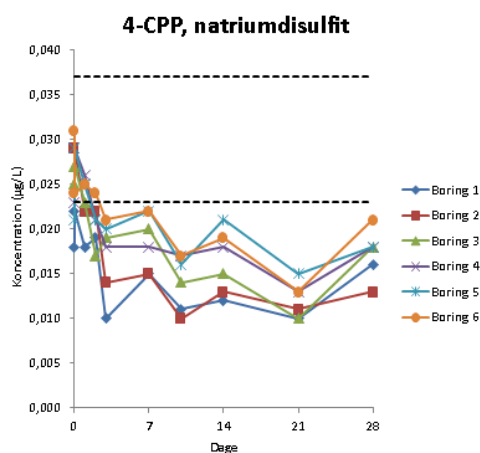
FIGUR B.17: STABILITET AF 2,4-D I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERT MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,4-D PÅ LAVT KONCENTRATIONSLEVEL.



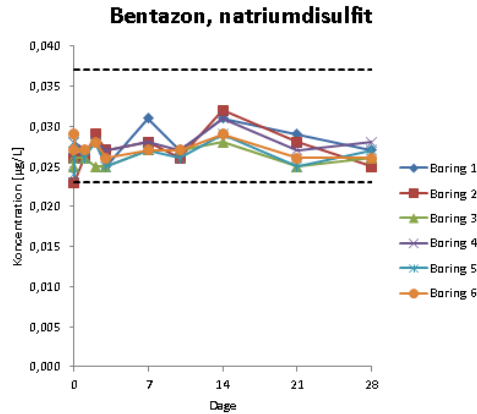
FIGUR B.18: STABILITET AF 2,6-DCPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DCPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



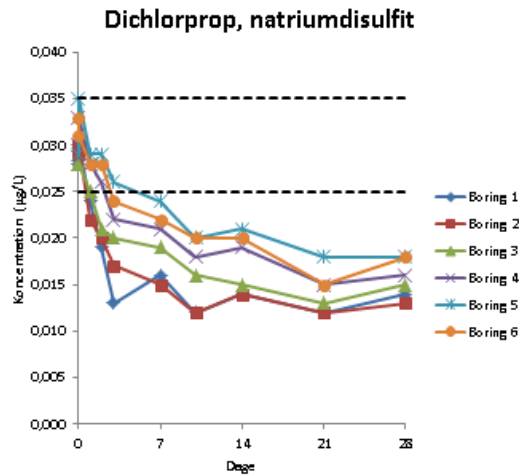
FIGUR B.19: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOESYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOESYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU. (SAMME FIGUR SOM FIGUR 4 I NOTAT).



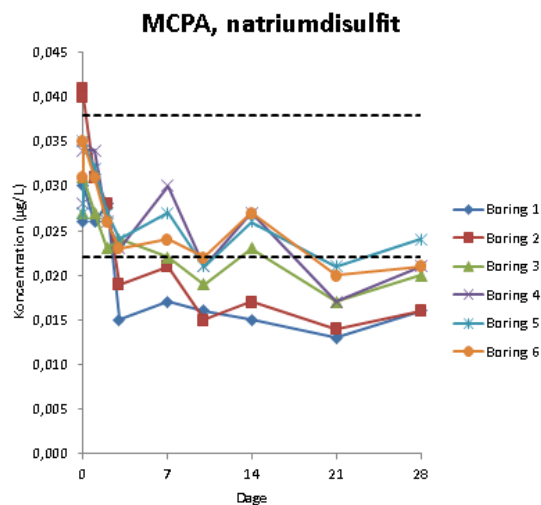
FIGUR B.20: STABILITET AF 4-CPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-CPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



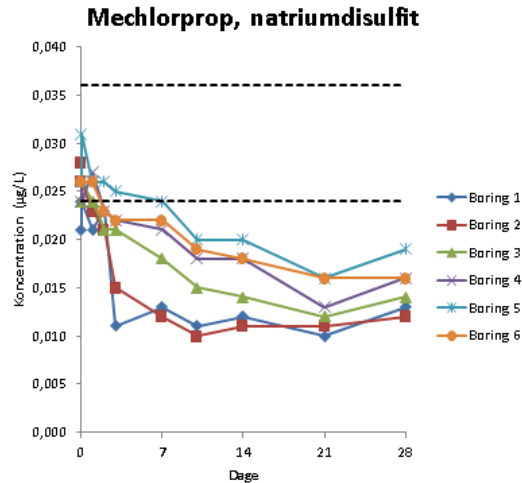
FIGUR B.21: STABILITET AF BENTAZON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BENTAZON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



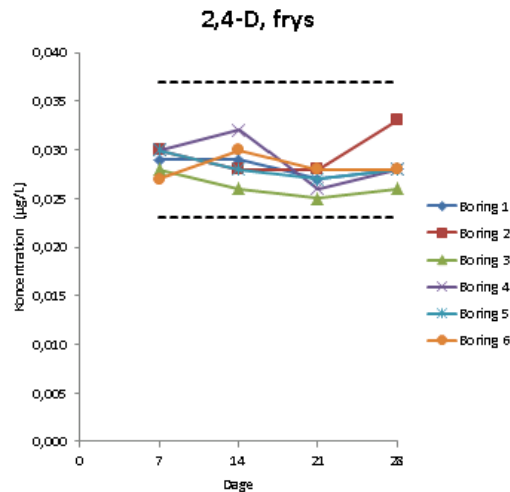
FIGUR B.22: STABILITET AF DICHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



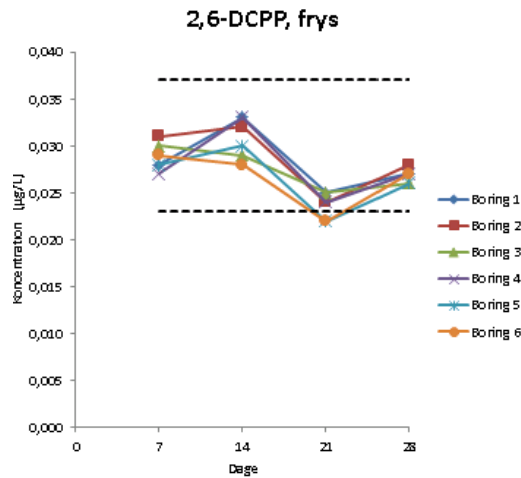
FIGUR B.23: STABILITET AF MCPA I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MCPA PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



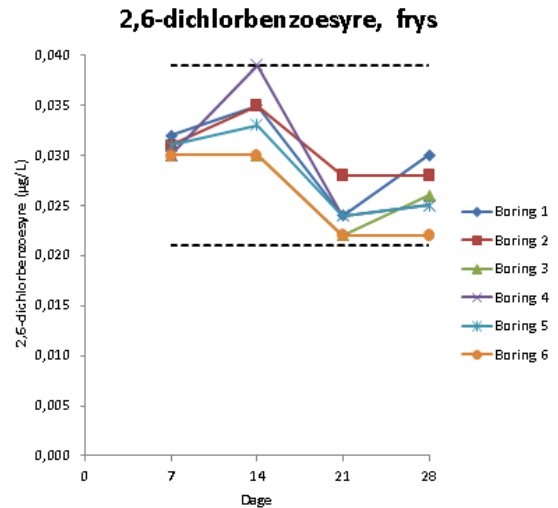
FIGUR B.24: STABILITET AF MECHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER KONSERVERET MED NATRIUMDISULFIT OG OPBEVARET PÅ KØL UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MECHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



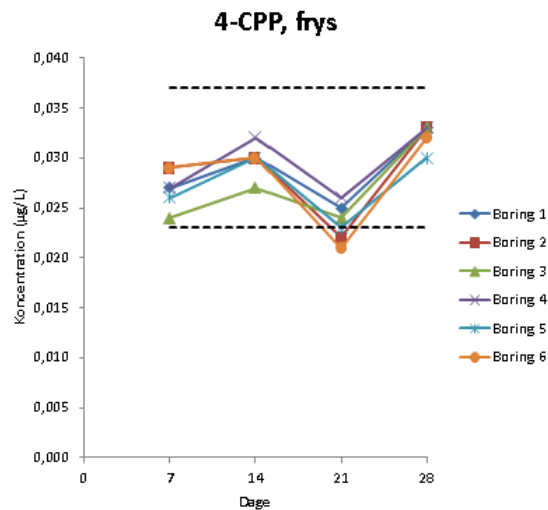
FIGUR B.25: STABILITET AF 2,4-D I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,4-D PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



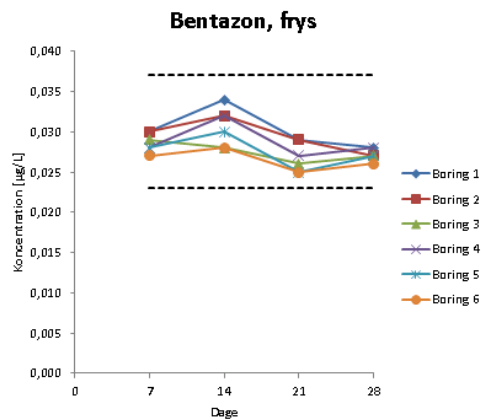
FIGUR B.26: STABILITET AF 2,6-DCPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DCPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



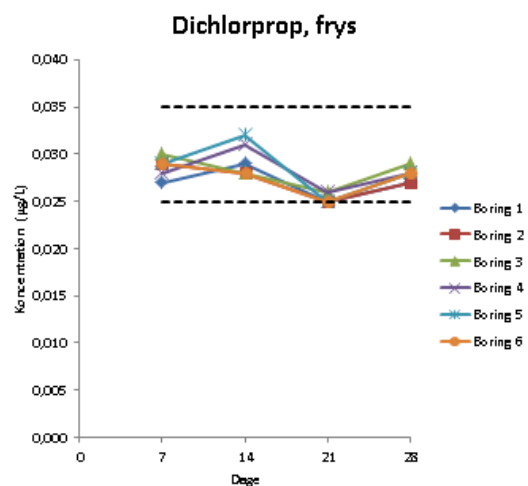
FIGUR B.27: STABILITET AF 2,6-DICHLORBENZOEESYRE I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 2,6-DICHLORBENZOEESYRE PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



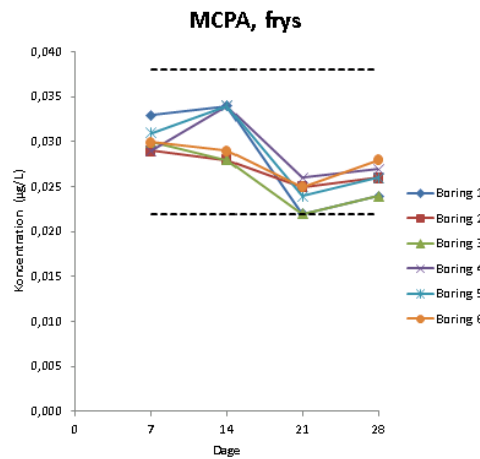
FIGUR B.28: STABILITET AF 4-CPP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF 4-CPP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



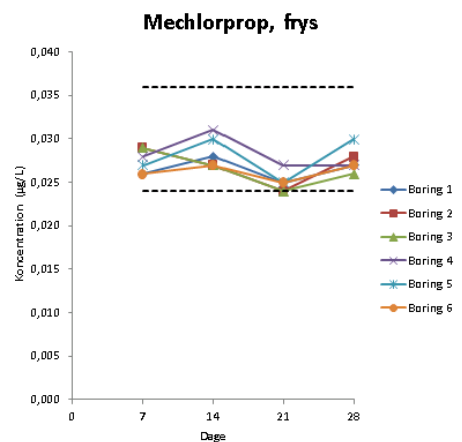
FIGUR B.29: STABILITET AF BENTAZON I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF BENTAZON PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



FIGUR B.30: STABILITET AF DICHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF DICHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



FIGUR B.31: STABILITET AF MCPA I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MCPA PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.



FIGUR B.32: STABILITET AF MECHLORPROP I VANDPRØVER FRA FORSKELLIGE GRUNDVANDSBORINGER, SOM ER OPBEVARET PÅ FROST UDEN KONSERVERING, DE STIPLEDE LINIER ILLUSTRERER EKSPANDERET ANALYSEUSIKKERHED FOR BESTEMMELSE AF MECHLORPROP PÅ LAVT KONCENTRATIONSNIVEAU.