

Bilag 16. Referee bemærkninger

GEUS: Jens Christian Refsgaard

Rapporten er tilrettet efter modtagelsen af bemærkningerne.

Til: Erik Nygaard

Fortroligt:

Fra: JCR

Dato: 2004-03-26

Kopi til: ALS

J.nr. GEUS:

Emne: KUPA - review af rapport

Baggrund og formål

Den 19. marts 2004 blev jeg af Erik Nygaard bedt om at lave et review af rapporten "KUPA, særligt pesticidfølsomme sandområder, Centrale forudsætninger for zoner". Udover denne rapport har jeg haft adgang til den interne KUPA hjemmeside, hvor jeg har orienteret mig i de bilag der forelå. I den forbindelse har jeg læst Bilag V, som også indgår i reviewet. Bilag VI med de statistiske analyser fandtes ikke på hjemmesiden, så den har jeg ikke haft lejlighed til at læse.

Mine kommentarer i dette dokument fokuserer i sagens natur på de kritiske elementer i undersøgelsen. Jeg vil derfor gerne fremhæve, at på trods af kritikpunkterne og spørgsmålene, er det mit klare indtryk at rapporten afspejler et særdeles grundigt arbejde med omfattende feltstudier og efterfølgende analyser.

Overordnet kommentar mht konklusionen

Jeg mener ikke der er grundlag for at konkludere, at det er muligt at zonere sandede jorde med hensyn til udvaskeligheden af pesticider før resultaterne er verificerede mod felldata for udvaskning, hvilket jeg forstår først vil ske i forbindelse med en senere rapport. Jeg mener således ikke at der i rapporten er tilstrækkelig dokumentation til at understøtte denne konklusion.

Rapportens resultater peger i retning af konklusionen, men dokumentationen er mangelfuld i forhold til konklusionen. Alle de omfattende statistiske analyser er gennemført mod MACRO simulerede udvaskninger, men der er ikke på noget sted i rapporten dokumenteret, endsiige diskuteret, hvorvidt modelberegningerne med MACRO er i overensstemmelse med felldata for udvaskning. Dermed mangler et meget afgørende led i kæden af dokumentation. Jeg ved godt, at MACRO som modelkode betragtet er meget anvendt, og at der findes mange internationale test af MACRO på lysimeterforsøg. Så det er ikke anvendelsen af MACRO som sådan jeg anfægter. Men det er også veldokumenteret at forskellige parametriseringer giver meget forskellige resultater for udvaskning. Den afgørende test på brug-

barheden under danske forhold er derfor om den måde at bestemme parameterværdier på (parametrisering) som KUPA foreslår resulterer i beregnede udvaskninger som er i overensstemmelse med hvad der findes i felten.

En formulering af konklusionen i retning af ”der er grundlag for at formode at det er muligt at zonere „,,,” ville være mere dækkende end den nuværende formulering.

Specifikke kommentarer

Nedenstående kommentarer er grupperet emnevis. Rækkefølgen er tilfældig og afspejler ikke en prioritering af vigtighed. Nogle af kommentarerne og spørgsmålene skyldes givet vis misforståelser fra min side, hvilket jeg undskylder.

Overordnet metodik

Den overordnede metodik er fagligt god og sund. Metoden med at udvikle og teste korrelationsmodeller på et datasæt (KUPA plus kvadratnetprofilerne) og først derefter verificere metodens evne til at forudsige udvaskning mod uafhængige data fra 4 andre forsøgsmarker samt fra de to VAP sandmarker er videnskabeligt helt i top. Det er blot nødvendigt, at gennemføre (og rapportere) disse verifikationer mod uafhængige data, før der kan drages konklusioner om konceptets egnethed til zonering.

Relative koncentrationer

Gennem hele rapporten vises kun relative koncentrationer. Jeg er bekendt med, at der er kontraktmæssige grunde hertil. Men det slører alligevel det faglige overblik, når man ikke er klar over størrelsesordenen af de beregnede udvaskninger. Specielt Fig 19 er vanskelig. Her er to relative koncentrationer plottet mod hinanden. Det ser ikke ud til, at de to sæt koncentrationer er normeret i forhold til det samme tal, men derimod i forhold til hvert sit tal. Det betyder, at man ikke ud fra figuren kan se hvilke tal der er de største, de absolutte x-værdier eller de absolutte y-værdier.

Outliers

I mange af de statistiske korrelationsanalyser er der frasorteret outliers (Fig 13a, 15a, 17a, 20a, men ikke i 22a). Antallet af outliers udgør 6-12%. Det fremgår ikke af rapporten, hvad grundlaget for udpegningen af outliers er. Såfremt outliers er udpeget ud fra konkret viden om svagheder i prøvetagning og laboratorieanalyser kan det retfærdiggøres, men i så fald burde datapunkterne vel totalt kasseres i stedet. Såfremt der blot er tale om identifikation af et datapunkt, som af uforklarlige årsager ikke passer ind i korrelationsmodellen, forekommer det betænkeligt at frasortere outliers, idet de så er udtryk for en naturlig variation som vil give en dårligere forklaringsgrad i den valgte korrelationsmodel.

I den sammenhæng forstår jeg ikke at der i Fig. 20a er 2/24 outliers mens der i Fig 15a er 3/24 outliers. Daatagrundlaget i de to figurer er det samme, bortset fra at faste DT50 værdier i Fig 15a er udskiftet med målte værdier i Fig. 20a. Hvad er årsagen til at overgang fra faste DT50 værdier til målte værdier resulterer i at antallet af outliers falder ?

Pedotransfer parameterværdier – hvor gode er de ?

Et vigtigt element i analysen er korrelationsanalysen, der muliggør at værdier for stofs-specifikke modelparametre og hydrauliske parametre kan estimeres ud fra tilgængelige jorddata ved hjælp af henholdsvis multivariat statistik og neurale netværk. Det er en god og sund metodik. Men sammenhængene virker ikke alle særligt overbevisende:

- For de hydrauliske parametre viser Fig 7 at nogle af parametrene som også nævnt i rapporten beskrives dårlig. For de to vigtigste hydrauliske parameterværdier K_s og K_b angiver rapporten sammenhængen til at være ”tilfredsstillende”. Den påstand er ikke begrundet og efter min mening tvivlsom. Variationsintervallet på outputtet fra det neurale netværk (modelleret) er imidlertid markant mindre end variationen på feltdataene (fittet). Således varierer K_s for feltdataenes vedkommende i intervallet [1; 5000], mens det neurale netværk reducerer intervalbredden med $1\frac{1}{2}$ størrelsesorden til [10; 1000]. Dvs at parameterværdierne fra det neurale netværk reducerer variabiliteten af hydrauliske parameter, hvilket kan påvirke (reducere) den simulerede udvaskning, idet vi ved at udvaskningen er meget uens fordelt over en mark.
- For de stofs-specifikke parameterværdier er sammenhængen fra multivariatanalyserne vist i Fig 13a (binding) og Fig. 17a (nedbrydning). Også her viser de modellerede (multivariatmetode) værdier en mindre variationsbredde end de målte værdier. Det vil også påvirke udvaskningstallene som simuleres af MACRO.

Dette forhold, at variationsbredden reduceres signifikant og betydningen heraf, er slet ikke omtalt i rapporten.

KUPA profiler versus kvadratnettsprofiler – er de repræsentative ?

I Bilag V er der vist sammenligninger mellem relative udvaskninger for de 24 KUPA søjler (Bilag V, Fig 2) og for de 175 kvadratnettsøjler (Bilag V, Fig. 3). På øjemål ser de to fordelinger temmelig forskellige ud – der er meget mere volumen under kurven i Fig. 2. Jeg forstår derfor ikke helt oplysningen om, at et statistisk test viser at der ingen signifikant forskel er på de to fordelinger. Ifølge Bilag V (side 10) er testet lavet for udvaskningen i 1 m dybde, mens alle andre analyser, inklusiv de to figurer viser udvaskning til 2 m dybde. Dette spørgsmål er meget væsentligt, idet resultaterne fra kvadratnettsøjlerne udgør fundamentet for den begyndende extrapolation fra de datarige KUPA søjler til standarddata i de danske sandområder.

Valg af 80% fraktil for DT50 værdier

I Bilag V anføres at valget af 80% fraktilen for DT50 svarer til en ”worst case” situation. Jeg mener begrebet ”worst case” er meget upræcist og ikke fagligt anvendeligt med mindre

det defineres nærmere. Derudover er det ikke givet, at 80% fraktilen giver større udvaskninger end målte værdier, når den stedlige variation tages i betragtning. Såfremt der eksempelvis kun sker udvaskning på 10% af en mark i områder hvor DT50 værdien hører til blandt de 20% laveste, vil konklusionen være omvendt. Fig. 14 og Fig. 18 i hovedrapporten viser at udvaskningsresultaterne er markant forskellige ved valg af fast henholdsvis målt DT50 værdi, men figurerne fortæller ikke hvorvidt gennemsnitsniveauet for udvaskning er størst ved fast eller målt DT50. Fig 19 i hovedrapporten som sammenligner de to koncentrationen giver heller ikke svaret, fordi der kun vises relative koncentrationer.

Repræsentativitet af laboratoriedata for feltforhold - udvaskning af glyphosat

Parameterværdier for nedbrydning og binding stammer fra laboratorieanalyser og litteraturen (som formentlig også primært omhandler laboratoriedata). Mange af laboratorieanalyserne er ikke medtaget i de statistiske analyser (Fig. 13a og Fig. 17a) fordi de angiveligt er for usikre. Men er de tilbageblevne laboratoriedata repræsentative for feltforhold. Denne fejkilde er der ingen diskussion af. Eksempelvis kan det problematiseres at det i rapporten (side 15) anføres, at laboratorieresultaterne viser, at glyphosat bindes så stærkt til jordens faste bestanddele, at der ikke vil kunne simuleres nogen udvaskning. Dette er ikke i overensstemmelse med resultater fra VAP marker og andre fund af glyphosat i det øvre grundvand. Denne usikkerhedskilde er heller ikke nævnt i afsnit 5.3 'Sikkerhed i undersøgelsen'.

Usikkerheder

Afsnit 5.3 om sikkerhed i undersøgelsen er meget kort og meget mangelfuld. Den omhandler kun usikkerheder ved forudsigelse af udvaskning (som simuleret af MACRO) fra de 24 KUPA søjler og de 175 kvadratnetssøjler. Der mangler følgende væsentlige usikkerhedskilder:

- Usikkerhed på MACRO's modelstruktur og procesbeskrivelser.
- Usikkerhed på hvor godt parameterværdierne i MACRO er repræsentative for de aktuelle feltforhold. Herunder kommer spørgsmålet om usikkerhed ved at flytte laboratorieresultater ud i felten samt usikkerhed og på pedotransferfunktionerne.
- Usikkerhed på hvorvidt parameterværdier kan estimeres ud fra "almindelige jorddata" som fx data fra teksturdatabase (Fig. 25). Et meget vigtigt spørgsmål i den sammenhæng er skalaspørgsmålet som kun er nævnt meget kort, men ikke behandlet i nogen detalje i rapporten.

Disse ikke medtagne usikkerhedskilder er formentlig langt større end de usikkerhedskilder der er nævnt i afsnit 5.3.

Terminologi – bl.a. på figurer

Ved et første kig på figurerne er terminologien nogle steder temmelig indforstået. Der optræder begreber som "fittet", "modelleret" og "simuleret", som alle kan benyttes og forstås i flæng. En angivelse af et ekstra ord, fx "MACRO simulering", "modelleret med statistisk

model” på figuren ville være nyttig for de læsere der ikke læser teksten i detaljer. En definition af terminologien i teksten ville måske også være en god ide.

Fig 17a – enhed på akserne

Hvordan kan en nedbrydningsrate være negativ?