DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 2006/11

PESTILER

Indvinding af teglværksler - en pesticid-sårbarhedsvurdering efter bortgravning af et lerlag på landbrugsjord

Ole Stig Jacobsen & Jens Aamand

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØMINISTERIET

GEUS

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 2006/11

PESTILER

Indvinding af teglværksler - en pesticid-sårbarhedsvurdering efter bortgravning af et lerlag på landbrugsjord

Ole Stig Jacobsen & Jens Aamand

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØMINISTERIET

GEUS

PESTILER

Indvinding af teglværksler
- en pesticid-sårbarhedsvurdering
efter bortgravning af et lerlag på landbrugsjord

Slutrapport

GEUS
December 2005

Indvinding af teglværksler
- en pesticid-sårbarhedsvurdering
efter bortgravning af et lerlag på landbrugsjord
'PESTILER'

Konklusion

Konklusion på baggrund af målte data:

På grundlag af de målte data fra Voldstrup Plateauet vurderes det, at der ikke kan konstateres signifikante forskelle på såvel A-, B- og C- horizonter for så vidt angår data for kemi, pH og organisk indhold, bulk density, og pesticidsorptionsevne i den intakte og den retablerede profil. Den eneste forskel er den manglende øverste C-horizont med højere permeabilitet, der udgør 1-2,5 meter i tykkelsen.

Grundvandsniveauet er vurderet ud fra overfladevandspejl (vandhuller og åer) som ligger 5 - 9 meter under lerplateauet, hvilket giver en umættet zone på 5-7 meter under terræn. En stor del af afdræningen vil foregå fra dalstrøgene med op til 3 meter tørv, der direkte afdræner til vandløbene.

Konklusion på baggrund af model simuleringer:

Til modelkørslerne er brugt tilladte doseringer uden restriktioner og der er applikeret i oktober som er den hydraulisk mest kritiske periode med startende infiltration og med faldende temperatur.

Modelkørslerne viser med de forudsætninger der er nævnt i opsætningen, at der ikke over en 11-15 år periode kan ses udvaskning af pesticider fra lerbakkerne i Voldstrup plateauets opland og der efter fjernelse af 2 meter oxideret kalkfrit ler heller ikke vil kunne måles udvaskning af stoffer der falder indenfor modelstoffernes spænd med hensyn til nedbrydelighed, sorption mm.

Projektet

Baggrund

Lafarge Roofing A/S har anmodet Nordjyllands amt om tilladelse til yderligere indvinding af kalkfrit rødler til tagteglsproduktion på en landbrugsejendom ved Sæby, Nordjylland. Området har en størrelse på ca. 20 ha og er relativt kuperet med bakker og lavninger. Lerlaget er beliggende under A og B horisonten, men kun på bakkerne i terrænet. Ved indvindingen vil A og B horisonten blive bortgravet, hvorefter lerlaget graves af ned til en dybde umiddelbart over kalkgrænsen. Det bortgravede lerlag er typisk 1,25 - 2 m tykt. Efter indvindingen, der foregår i sommerperioden, replaceres A- og B-horisonten, således at arealet igen kan dyrkes som konventionelt landbrug. Landskabet vil efter retableringen typisk være mindre kuperet. På et nord for beliggende areal er der allerede foretaget en indvinding af ler og her er arealet reetableret og gendyrket.

I forbindelse med tilladelsen har Nordjyllands Amt ønsket at der foretages en sårbarheds-vurdering for anvendelsen af pesticider til konventionel planteavl efter lerindvindingen i forhold til den oprindelige situation. Amtet ønsker at vide om indvindingen medfører en væsentlig ændring i pesticidudvaskningen under uændrede landbrugsmæssige forhold. Viser sårbarhedsvurderingen en øget udvaskning, undersøges, det hvor meget pesticidforbruget skal reduceres, for at belastningen af grundvandet ikke forøges.

Formål

At foretage en vurdering af mulige ændringer i udvaskningen af pesticider fra et konventionelt landbrug med planteavl efter afgravning af 1 til 1,5 meter ler på et 20 ha stort areal syd for Sæby, Vendsyssel beliggende i et OSD-område, d.v.s. område med særlig drikkevandsinteresse.

Projektets indhold

Indledningsvis blev der udvalgt tre modelpesticider repræsenterede stoffer med forskellige sorptions- og nedbrydningsegenskaber. Følgende pesticider blev valgt: 1) **bentazon** med forventet lille sorption og langsom nedbrydning 2) **mechlorprop** med forventet medium sorption og hurtig nedbrydning og 3) **linuron** med forventet høj sorption og middel-langsom nedbrydning.

For at kunne foretage en vurdering og modellering af udvaskningen af pesticider før og efter afgravningen af det rødbrændende ler, er der blevet indsamlet jordprøver fra et antal steder på landejendommen. Prøverne blev transporteret til laboratoriet, hvor pesticidernes sorption og andre jordforhold blev bestemt.

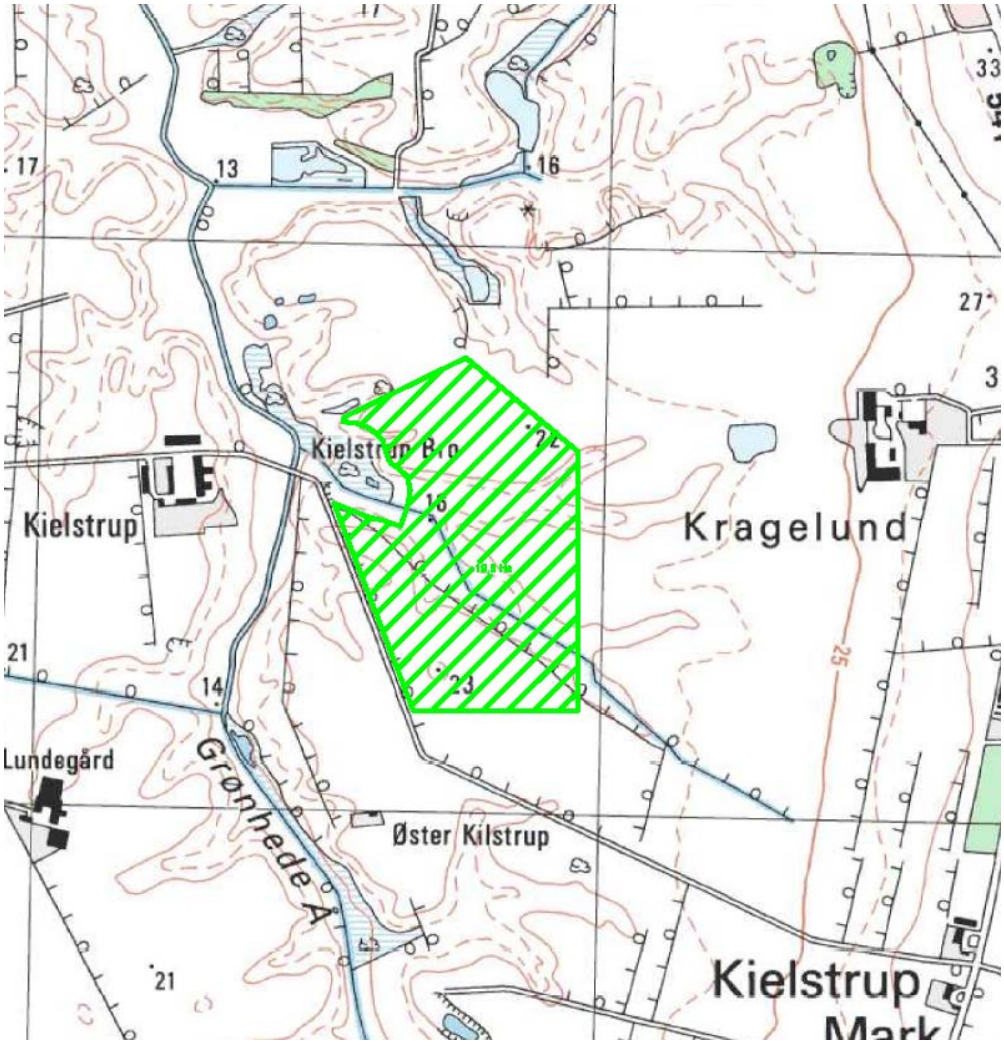
For at give en realistisk vurdering af, hvorvidt indvindingen og den efterfølgende reetablering øger udvaskningen af pesticider til grundvandet, er der udført modelscenarier med 15 års klimaserier. Ved modelleringen er anvendt PELMO ver. 3.02 (FOCUS), hvori de målte værdier for sorption og jordkarakteristika har indgået. Anvendelsen af målte værdier betyder, at man får

et billede af områdets heterogenitet og et mere præcist billede af udvaskningen før og efter bortgravningen.

Modelscenarierne er blevet udført på et antal profiler med de nødvendige jordparametre målt på profilen indtil en dybde større end den maksimale afgravningsdybde (2-3,5 meter under terræn).
Det skal bemærkes DT_{50} (forsvindingstid af moderstof) ikke er målt, da dette ville kræve op til 90 dages inkubationstid. I stedet er der anvendt data fra litteraturen, herunder data tilvejebragt under KUPA-projektet på GEUS (2000-2004).

Data fra modelkørslerne er blevet vurderet i forhold til den variabilitet som arealet udviser såvel i A-, B-, ler- og sand horisonten og på den baggrund afgøres det om der er signifikante ændringer i udvaskningspotentialet efter bortgravning af lerlaget.

Geologi og grundvand



Figur 1. *Placeringen af det undersøgte areal på Voldstrup-plateauet.*

Voldstrup plateauet sydvest for Sæby består i grove træk af tre hovedelementer: en sydlig glacialmoræne-aflejring, et nordligere marint senglacialt aflejringsområde og yderst mod Kattegat-kysten et strandvoldssystem der for ca. 12 400 år siden afsnørede noret samtidig med at landet hævede sig. Det område, som ønskes anvendt til indvinding, er det senglaciale marine leromåde. Området er præget af ler og underliggende sandaflejringer. Gennem flere tusinde år under og efter landhævningen skete en betydelig erosion i leromåderne og disse fremstår i dag som dybe dale med enten ferskvandsaflejringer eller som egentlige ådale, figur 1. Grundvandskemien i hele området er blevet beskrevet i en rapport fra maj 2003: *'Grundvandskemisk kortlægning i OSD 7, Sæby kommune, Grundvandskemisk sammenfatning, Nordjyllands amt, maj 2003'*.

Rambøll A/S data.

Rambøll A/S har i området udført geoelektrisk målinger (MEP-målinger) på arealet. De midlertidige kort og data som Rambøll har stillet til rådighed viser tydeligt det meget varierende terræn. Det er på denne baggrund godtgjort, at der findes variation i lagtykkelser og de geologiske legemer, hvilket er et gennemgående træk for området.

Carl Bro A/S data.

Herudover er der tidligere blevet udført en række råstofboringer, hvorfra data om materiale sammensætning og kornkurver kan findes. Af disse data fremgår det, at der findes en vis variation i sammensætningen af leret på Voldstrup-plateauet. Dette afspejler sikkert forskelligheder i aflejringsmiljø og opland for materialet.

Oplysninger fra amtsrapporter.

Nordjyllands Amt har desuden udført en række synkrone pejlinger i området samt medianminimumsmålinger. Yderligere er der udført en kortlægning og modellering af OSD-område 7 i området omkring Sæby med hensyn til på ressourcer og kvalitet af grundvandet. Af rapporten fremgår det at der i Voldstrup området ikke er fundet pesticider der stammer fra landbrugsdrift. GEUS ligger inde med data om grundvandskemi fra et antal boringer i området.

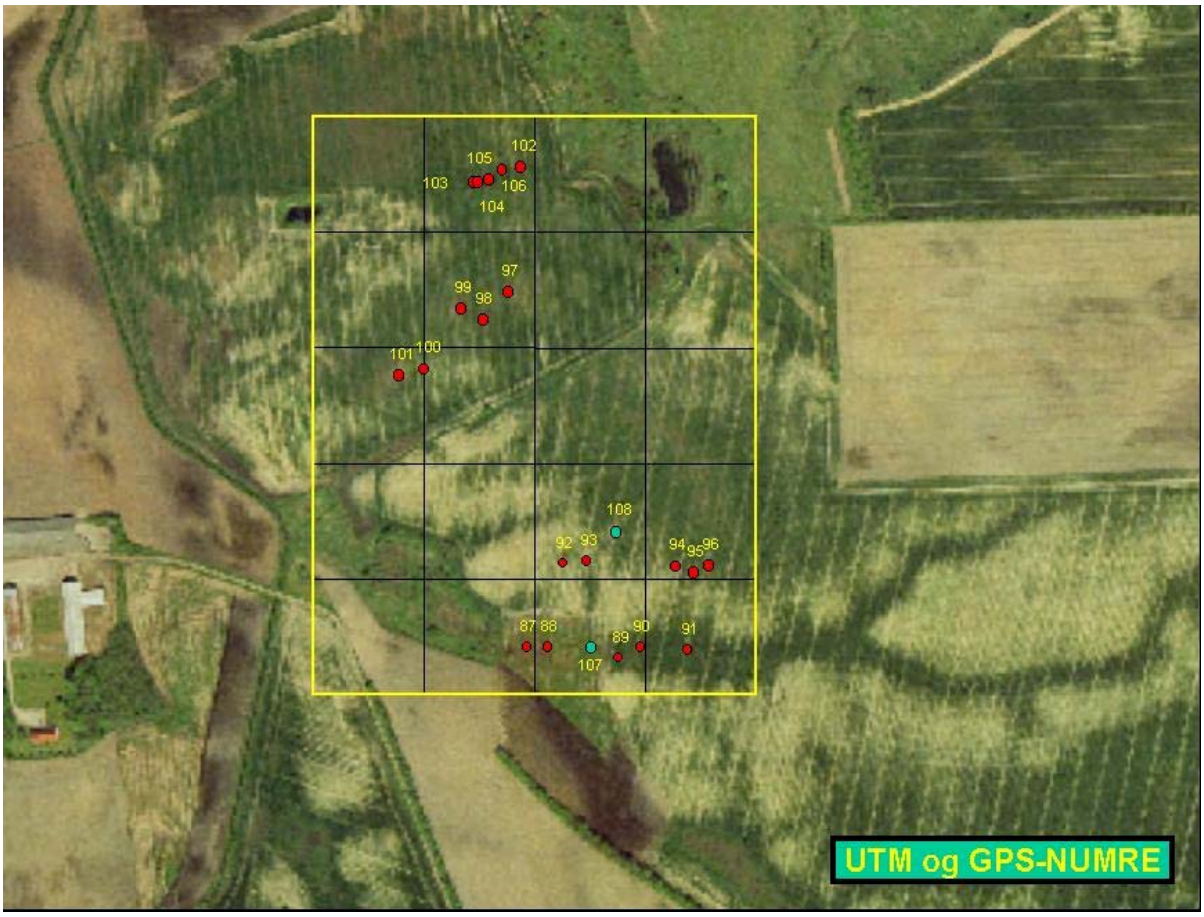
Sprøjteplan fra lodsejer.

Fra lodsejeren er oplyst at arealet overvejende anvendes til vinterhvedeproduktion og en sprøjteplan for 2005 foreligger. Se Bilag fra landbrugsrådgivningen, som indeholder en oversigt over de anvendte stoffer i 2005.

Indsamling af prøver

Feltarbejde:

Den 25.-26. oktober 2005 blev der udtaget jordprøver til laboratorieforsøgene. Der blev i alt udtaget jordprøver fra 15 profiler ned til en dybde på 1 – 1,5 m. Jordprøverne blev udtaget fra 5 profiler på lerbakkerne, 5 profiler på områder reetableret efter bortgravning af lerbakkerne og 5 profiler i dalene mellem lerbakkerne (figur 2). Fra hver profil blev der udtaget prøver fra 3-4 dybder ved anvendelse af håndboreudstyr. Fra hver dybde blev der udtaget jordprøver til bestemmelse af bulk density, markkapacitet (WHC), vandindhold, kemiske analyser og pesticidsorption. Disse parametre indgår alle i den anvendte model for pesticidudvaskning (PELMO).



Figur 2. *Prøvetagningssteder på Voldstrup Plateauet*

Den 3. november 2005 blev der udført to boringer af brøndborer K. Sørensen & søn, Frederikshavn. Der blev udtaget prøver for hver halve meter ned til en dybde på 5 m i henholdsvis et profil fra lerbakken (pkt. 108) og et profil fra dalområdet mellem lerbakkerne (pkt. 107). Disse prøver blev udtaget med sneglebord.
Endelig blev der den 8 november udtaget en række supplerende prøver fra et blottet profil i udgravningsområdet nord for det undersøgte areal (pkt. 97-101).

Ved prøvetagningen blev tykkelsen af de enkelte jordhorisonter (A, B og C) bestemt, samt den nøjagtige position logget ved GPS-måling.

Umiddelbart efter prøvetagningen blev jordprøverne transporteret til laboratoriet, hvor de blev opbevaret ved 5 °C indtil analyse.

Jordprøverne blev opdelt i 9 kategorier efter deres placering i de geologiske elementer som angivet i Tabel 1.

Tabel 1. *Oversigt over forkortelser for geologiske elementer*

	A-horizont	**B-horizont**	**C-horizont**
Ca. dybde cm	***0 - 30***	***30 - 65***	***65 - 500***
Tørvedal	DA	DB	DC
Lerbakke	LA	LB	LC
Retableret lerbakke	RA	RB	RC

Prøvebehandling

Laboratoriemålinger:

Umiddelbart efter hjemkomsten blev der udført en række målinger på de indsamlede prøver, tabel 2.

Tabel 2. *Oversigt over de målte parametre på jordprøverne fra Voldstrup*

Parameter	**enhed**
Reaktionstal	pH[$CaCl_2$]
Vandindhold	Water content [%]
Kemisk analyse jordvand	NO3, SO4, Cl, m.fl.
Organisk indhold (humus)	TOC [% of dw]
Adsorption af pesticider	Kd, Koc ($K_{Freundlich}$) [l / kg]
Rumvægt af jord	Bulk density [kg / l]
Markkapacitet for vand	Water-Holding-Capacity (WHC) [g / l]

Bulk density

Til bestemmelse af bulk density og glødetab blev der udtaget jordsøjler i 'stålcylindre'. Længden af søjlerne blev målt og jordvolumen beregnet. Jorden blev herefter overført til et 100 ml lukket bæger og hjemtaget. Voluminet i ml blev noteret.

Bægret blev rengjort udvendigt og låget aftaget. Bægret blev vejet og derefter stillet i varmeskab ved 95 °C et døgn og efter afkøling vejet igen. Den tørrede jord blev gemt.

Markkapacitet (WHC, water holding capacity)

Til bestemmelse af markkapacitet blev der udtaget jordprøver i plasticsprøjter. Sprøjterne blev i laboratoriet hængt op i sprøjtestativet og toppakningen blev fjernet.
Herefter blev sprøjterne med indhold vejet og sat tilbage i stativet, hvorefter der tilsattes 10 ml MilliQ-vand. Efter 2-3 døgn med fri afdræning vejedes sprøjterne igen. Sprøjterne blev herefter påført et undertryk på 100 cm H_2O (hPa), svarende til pF=2 og efter 2 døgn igen afvejet. På denne baggrund blev markkapaciteten beregnet.

Organisk indhold – (Glødetab):

Som mål for jordens indhold af organisk kulstof blev der lavet glødetabsanalyser. For hver profil og dybde blev der udtages 1-5 g jord (afvejet), som overførtes til en udglødet og afvejet digel. Diglen blev glødet 2-3 timer ved 550 °C og derefter vejet igen. Gløderesten blev gemt

pH og porevandskemiske målinger

Til måling af pH blev 8 g jord afvejet og overført til et 30 ml bæger derefter tilsættes 20 ml MilliQ-vand. Bægeret blev omrystet 2 - 5 min på rystebord ved 20 °C . Herefter blev 2 ml udtaget i et Eppendorfrør der centrifugeredes ved 14 500 x g i 7 min. Supernatantens indhold af anioner blev bestemt på en Dionex 500 ion-chromatograf. pH blev målt på restvæsken**,** som derefter blev gemt på køl.

Sorptions målinger

Sorption til de enkelte jordtyper blev bestemt for alle jordprøver for bentazon, mechlorprop og linuron. For hver prøve blev der afvejet 1, 2 eller 5 g jord (afhængig af pesticid, se tabel 3) i 2 stk. 15ml-glas med numre og derefter blev der tilsat 9 ml MilliQ-vand. Jordopslæmningerne blev omrystet mindst 1 time på rystebord ved 20 °C med glassene anbragt næsten horisontalt. Herefter blev tilsat 1 ml stamopløsning i MilliQ-vand med henholdsvis 1 og 100 mg pesticid. Desuden blev der tilsat 10 000 dpm ^{14}C-radioaktivt mærket pesticid . Prøverne blev igen placeret på rystebord og omrystet i ca. 36 timer, hvorefter glassene blev tages af og stillet lodret i 48 timer. Herefter blev 2 ml væske overført til 2 ml Eppendorfrør og centrifugeret ved 14 500 x g i 7 min. Radioaktiviteten i væsken blev bestemt ved væskescintillationstælling (LSC) pH blev målt i rest-væsken**.** Pesticidernes sorption blev bestemt i glas med 0,1 mg/l og 10 mg/l pesticid samt 10.000 dpm ^{14}C mærket pesticid.

For at opnå den bedste målesikkerhed blev de i tabel 3 nævnte jord/vand forhold anvendt som anbefalet af OECD's Testguideline TG106.

Tabel 3. *Anvendte mængder jord i OECD testen for sorption*

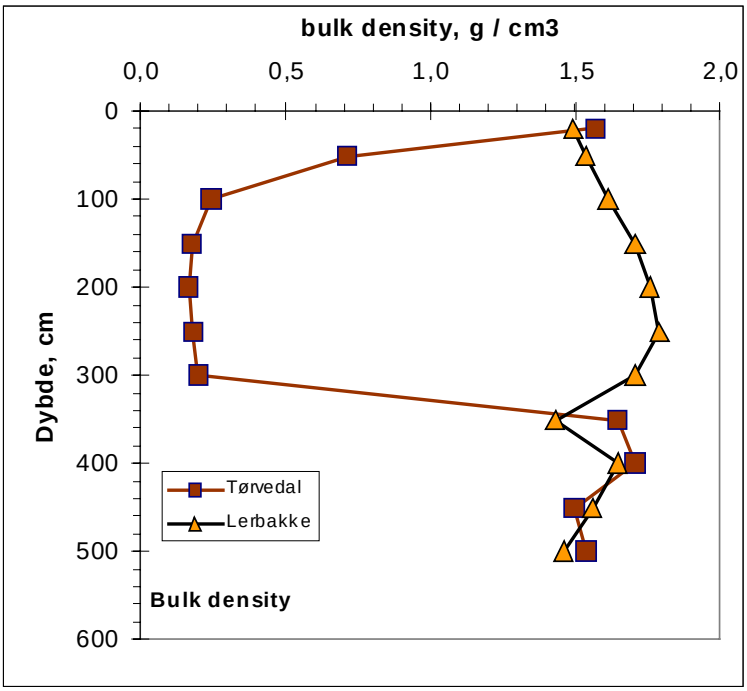
Stof	**A-horizont og tørv**	**B-, C-, og D-horizont**
Bentazon	2 g	5 g
Mechloprop (MCPP)	1 g	5 g
Linuron	1 g	5 g

Resultater

Udfra optegnelserne under feltarbejdet og suppleret med laboratoriemålingerne kan der gives en beskrivelse af Voldstrup arealet. På baggrund af det store antal prøver som GEUS har taget (76 stk.) suppleret med den viden om området der allerede fandtes tilgængeligt kan man umiddelbart vurdere den heterogenitet som erosionslandskabet giver.
Bedømmelsen ligger dels i markprøverne (0 –120 cm) og dels i de to boringer til 5 meter som blev foretaget på arealet.

De to boringer (jordprofiler)

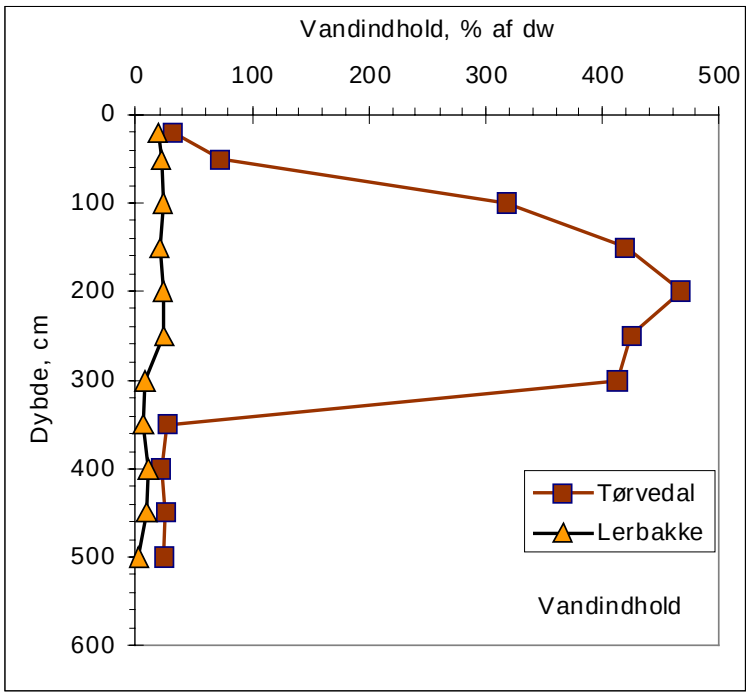
De to boringer blev udført dels for at skaffe kemisk fysiske data til modelkørslerne for et profil til 5 meter og dels for at vurdere lagsammensætningen i lerbakkerne og i dalbundene.
Boringerne bekræfter de tidligere lagsammensætning bestemt af Carl Bro A/S i forbindelse med en råstofvurdering. En vurdering af kornkurverne fra disse boringer viser en stor variation i lerdækket som formodentlig afspejler aflejringsforholdene for mere end 12000 år siden.
Ud fra de geoelektriske målinger udført af Rambøll A/S ses også tydelige forskelle som afspejler ler, sand og tørveaflejringernes vekslen.
De to af GEUS udførte boringer viser også denne forskel med al tydelighed idet boringen på lerbakken viser en stigende bulk density med dybde gennem leret indtil 3,5 meter hvor aflejringen går over i oxideret sand. Boringen i dalen viser meget lave værdier i de øverste 3,5 meter, hvor der udelukkende er tørv med stort indslag af grene og store rødder. Tørven er underlejret af reduceret ler (blåler), hvilket betyder at der kun foregår en meget lille vertikal vandtransport gennem formationen.



***Figur 3**. Bulk density i prøver fra de to boringer*

Fra en bulk density i tørven på ca. 0,2 g /cm^3 stiger den i leret til omkring 1,5 –1,6 g /cm^3 .

Denne forskel mellem de to profiler passer overens med de feltobservationer der blev fortaget. Den umiddelbare vurdering er at nedsivningen til grundvandet foregår fra lerbakkerne og fra dalstrøgene sker en betydelig vandtransport til vandløbene. På grund af det kuperede terræn iagttoges en ikke ubetydelig overfladeafstrømning fra lerbakkerne til dalstrøgene.



Figur 4. *Vandindhold i prøver fra de to boringer*

Som det fremgår af den geologiske beskrivelse af tørvedalsboringen, Tabel 4, er der en lagmægtighed af tørv på over 3 meter. Tørven binder meget store mængder vand op til 450 % af egenvægten (figur 4) og samtidig dræner tørvepakken af til grøft og dræn der løber til Grønhede å.

Tabel 4. *Geologiske beskrivelse af tørvedals boringen*

Dybde top cm	dybde bund cm	horizont	**Beskrivelse**
0	20	O	fyld
20	50	A	muld/tørv
50	100	B	Tørv
100	300	C	Tørv
300	350	C	Tørv/ler
350	500	C	Gråt ler m sandbånd kalkrigt

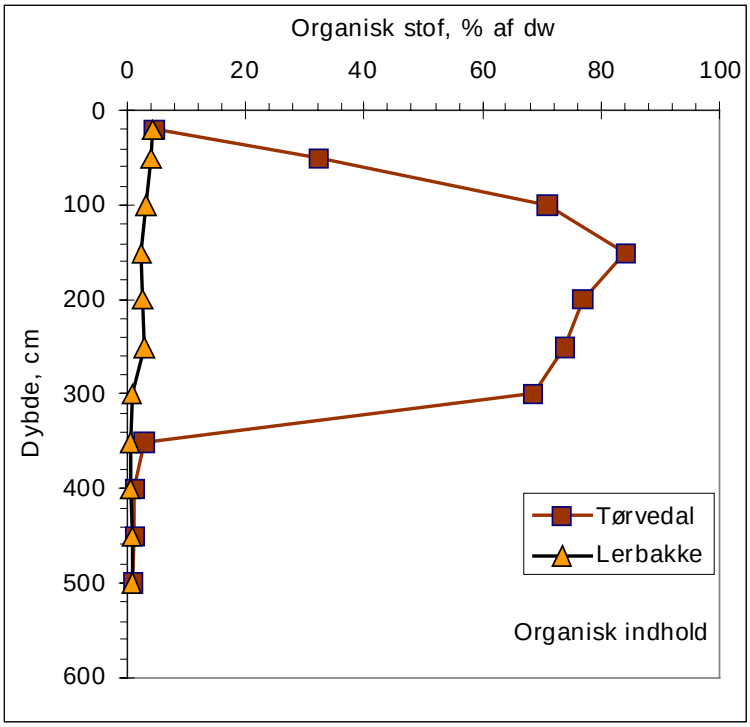
Profilen for lerbakken viser at under mulden (A-horizonten) findes næsten 3 meter oxideret og kalkfrit ler, Tabel 5. Under dette er der mindst 2-7 meter oxideret og kalkfrit sand, hvori

vandspejlet befinder sig i. Denne lagserie betyder, at leret er frit afdrænende til den underliggende sand-aquifer.

Tabel 5. *Geologiske beskrivelse af lerbakke boringen*

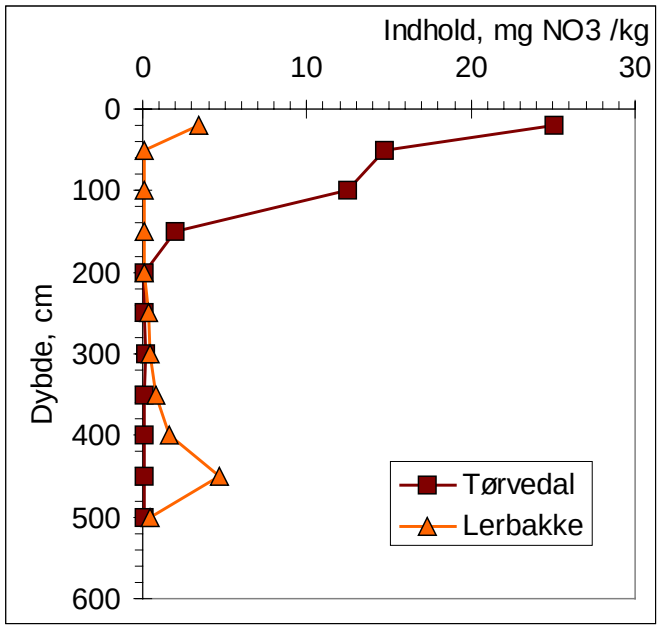
Dybde top cm	dybde bund cm	horizont	Beskrivelse
0	20	A	Muld
20	50	B	ler gult
50	290	C	ler gult kalkfrit
290	500	C	sand gult kalkfrit

De to profilers indhold af organisk stof er meget forskellig, figur 5. I lerprofilen er der et jævnt faldende organisk indhold fra ca. 4,5 % i muldlaget til ca. 0,2 % i det oxideret sand. I tørveprofilen er muldlaget nogenlunde som ved lerprofilen, mens de 3 underliggende meter tørv har 25 til 84 % organisk indhold.



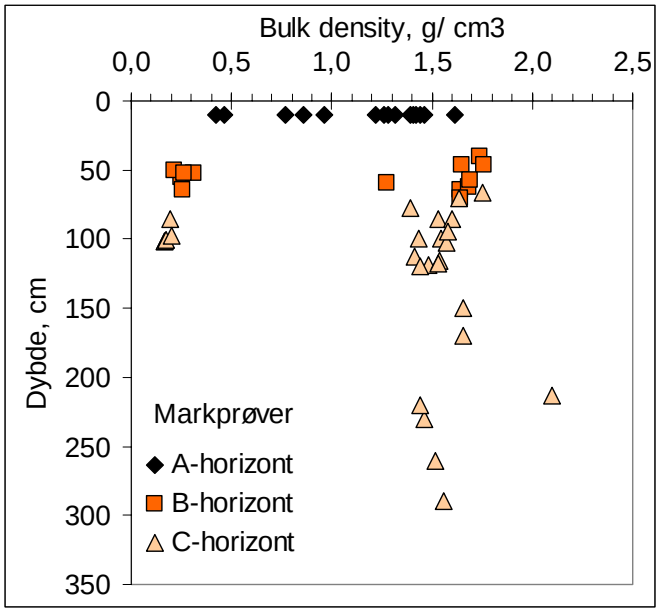
Figur 5. *Organisk stof i prøver fra de to boringer*

Nitratindholdet ned gennem de to profiler viser også tydelige forskelle, figur 6. I tørven findes fri nitrat ned til ca. 1,5 meter hvilket betyder at reduktionskapaciteten ikke er tilstrækkelig til at gøre de øverste 1,5 meter reducerende. Fra 1,5 meter er alt nitrat forsvundet, men der findes store mængder sulfat helt ned i leret. Dette er ensbetydende med at der ikke er sket sulfatreduktion og at tørve- og lerlag endnu ikke er helt reduceret.
For lerprofilen ses lidt nitrat i muldlaget, men ikke ned gennem leret. I sandet findes igen lidt nitrat, hvilket er i overensstemmelse med at hele profilen er oxideret og derfor ikke har den store reduktionskapacitet.



Figur 6. *Nitratindholdet i jordvandet fra de to profiler*

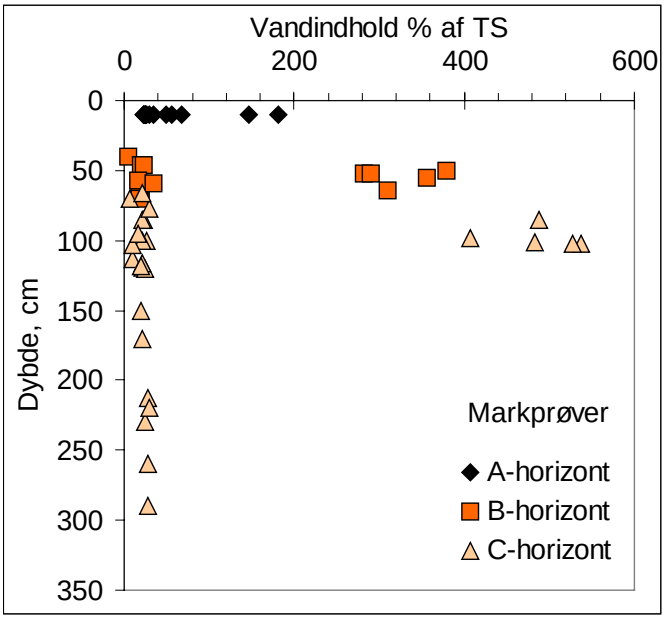
Markboringerne (15 boreprofiler)



Figur 7. ***Bulk density for samtlige 45 markprofil-prøver***

Den variation, der er målt for en række parametre i alle landskabselementer og mellem horizonter, viser at bulk density i A-horizonten naturligt giver en meget stor variationbredde. Dette skyldes at pløjning og landbrugsdriften årlig giver en opblandning og dermed ikke giver stabile forhold med hensyn til kompaktion. For B- og C-horizonten tegner der sig helt klart to populationer af data; de der tilhører lerjordene (værdier mellem 1,2 og 2,0) og de der kommer fra tørvejordene (lave værdier), figur 7.

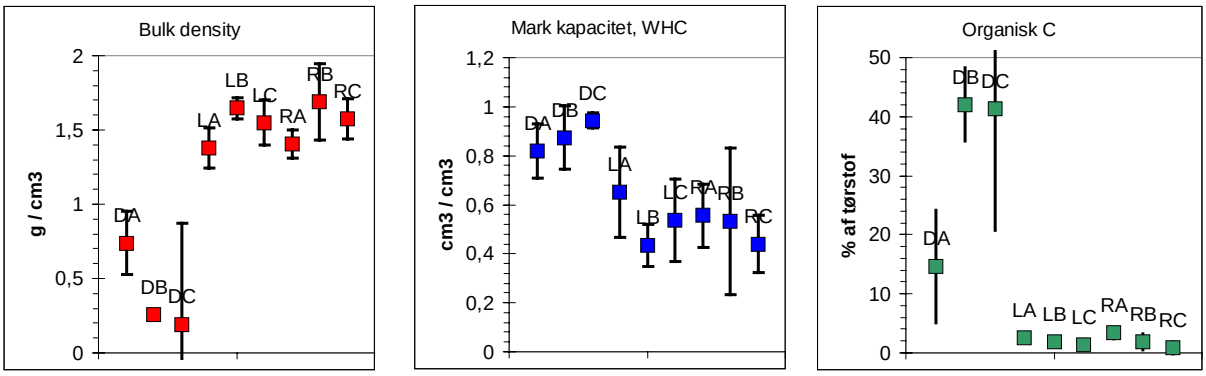
Den samme trend gør sig gældende for vand indholdet, dog med modsat fortegn, idet tørve-jordene har et meget højt vandindhold, medens lerjordene generelt ligger under 20 %, figur 8.



***Figur 8**. Vandindhold for samtlige 45 markprofil-prøver*

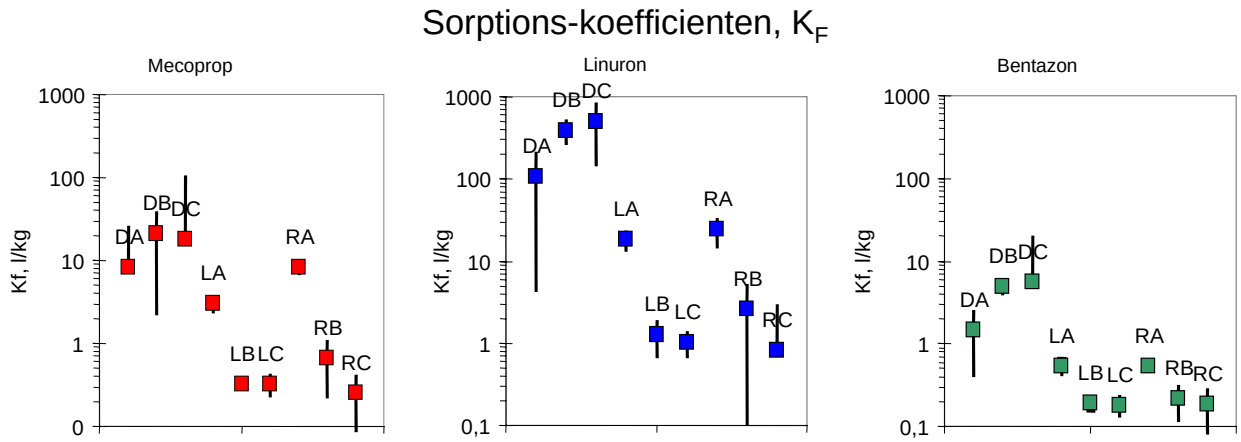
Beskrivelse af variation i data mellem landskabselementer

Som direkte parametre, der har betydning for udvaskningen af pesticider anvendt på marken, er de seks vigtigste bulk density, markkapacitet, organisk stof (C) og sorptions koefficienterne for de tre modelstoffer, mechlorprop, linuron og Bentazon.



***Figur 9.** Sammenligning af jordfysiske parametre, der har betydning for udvasknings-potentialet af pesticider. De lodrette linier beskriver spredningen.*

Som det fremgår af figur 9 er der mellem det urørte leromåde (L) og det retablerede område (R) ingen signifikante forskelle. Det vil sige, at de jordfysiske parametre for området ikke ændrer sig selv efter gravning og reetablering. For pesticid-sorptions koefficienterne, figur 10, er der heller ikke nogen forskel i de tre horizonter (A, B og C). Kun for mechlorprop ses i A horizonten en stigning svarende til et mindre potentiale for pesticidudvaskning.



Figur 10. *Sammenligning af sorptions egenskaber, der har betydning for udvasknings-potentialet af pesticider*

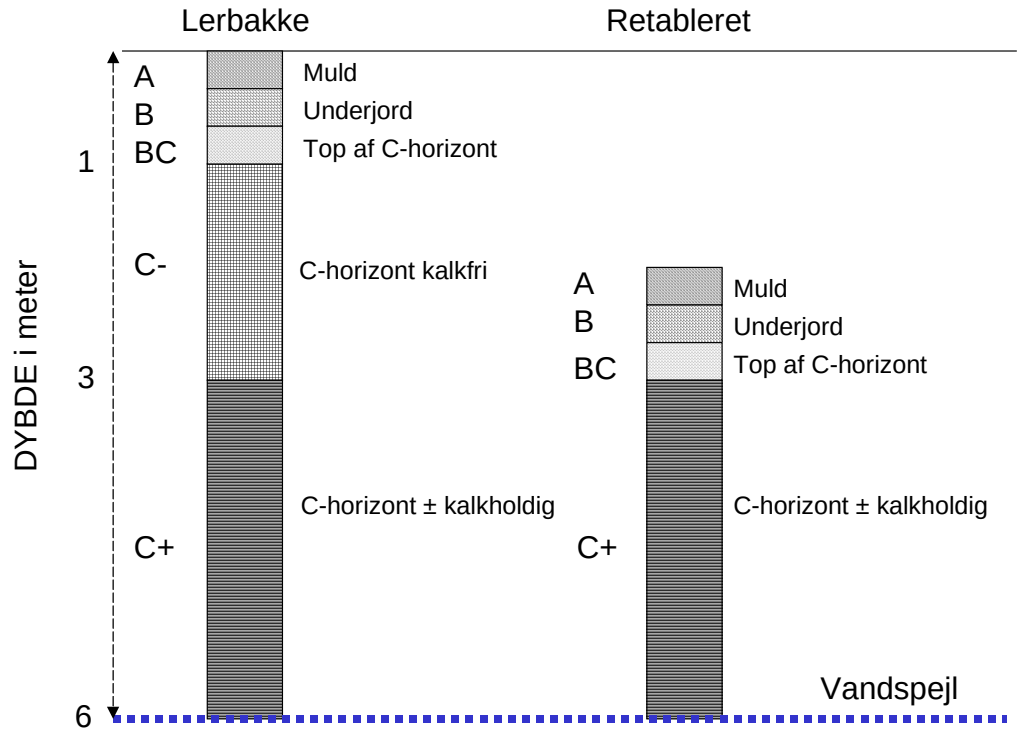
Modelkørsel:

Valg af model

I dette projekt kunne man principielt have valgt to forskellige model set-ups idet såvel MACRO 5 og PELMO version 3.2 kan anvendes. På grund af den korte tidsfrist og ikke mindst mangel på kalibreringsdata for området har vi valgt at anvende PELMO for at sammenligne de to scenarier, som skitseret nedenfor. Modellen er opsat med de målte parametre fra Voldstrup og kendte fysisk-kemiske data, som ligger for modelstofferne.
På grundlag af de oplysninger vi er i besiddelse af med hensyn til dyrkningspraksis har vi valgt tre modelstoffer, som giver en bred variation i fysisk-kemiske og biologiske egenskaber for stofferne. Dette er gjort for at dække de stoffer der anvendes på markerne, men som der ikke ligger aktuelle data for.
Stofferne bentazon, mechlorprop og linuron er velkendte stoffer med en lang anvendelse i landbruget.

Inddata til model

Som det fremgår af figur 11 er model-setup'et for den nuværende situation, kaldet Lerbakke, og den efterfølgende situation efter af gravningen, kaldet Retableret, d.v.s. at 2m af C-horizonten bortgraves med en rest på måske 20 cm.



Figur 11. *Skematisk opsætning til modelscenarierne som viser før og efter situationen. Data for fysisk-kemiske egenskaber er baseret på værdier målt for Voldstrup området.*

Horisonterne A, B og BC tilbagelægges i samme orden som oprindeligt, men tilskrives de aktuelt målte værdier.

Data fra laboratoriemålinger

Data fra laboratoriemålinger fra Voldstrupprøverne er samlet i tabel 6. Disse data udgør medianer fra hver enkel landskabselement og horisont (A, B og C)

Tabel 6*. Anvendte medianværdier sorptionkoefficienter, vandindhold, bulk density og organisk stof.*

	Bentazon		Mecoprop		Linuron				
Land-skabs-element	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	vand-indhold %	bulk density g/cm3	org-C %
Lerbakke A	**0.95**	**0.55**	**0.79**	**3.08**	**0.87**	**18.53**	**24.32**	**1.38**	**2.52**
Lerbakke B	**1.02**	**0.19**	**0.96**	**0.33**	**0.95**	**1.29**	**19.62**	**1.65**	**1.87**
Lerbakke C	**1.04**	**0.18**	**0.99**	**0.33**	**1.02**	**1.03**	**21.45**	**1.55**	**1.28**
Retableret A	**0.97**	**0.55**	**0.77**	**8.34**	**0.87**	**24.22**	**25.41**	**1.41**	**3.32**
Retableret B	**1.00**	**0.22**	**0.77**	**0.66**	**0.98**	**2.67**	**15.70**	**1.69**	**1.85**
Retableret C	**1.00**	**0.18**	**1.00**	**0.25**	**1.04**	**0.81**	**12.90**	**1.58**	**0.88**

Data fra litteratur og GEUS egne undersøgelser

Herefter bruges de kvalitetssikrede data til input i 1-D modellen (PELMO 3.2.) og der køres et 10-års scenarium med den nuværende og den kommende lagserie. Der udføres udvasknings-beregninger for de tre valgte stoffer, som beskriver så bredt et spænd af fysisk-kemiske egenskaber ved typisk anvendte pesticider i planteavl.
DT_{50}-værdier, der kunne være målt på de aktuelle jorde, tages fra GEUS egne data eller fra sammenlignelige data i litteraturen.

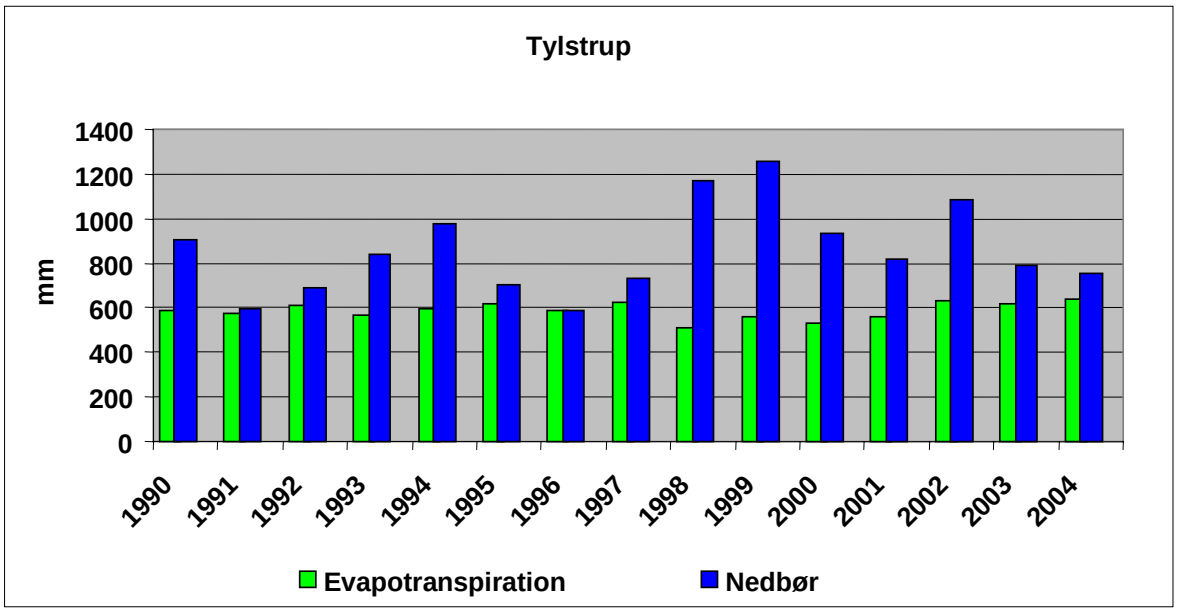
Tabel 7. *Modelparametre optaget fra litteraturen*

Navn	Handels-navn	Casnr	Molvægt g/mol	Opløse-lighed mg/l	Dosering kg/ha	pKa	Damp-tryk mPa	DT_{50} dage	1/n	K_F	K_{oc}
Bentazon	Basagran 480 Bentazone DK	25057-89-0	240,3	500	0,7 –1,5		0,46	14 - 50	0,93 – 1,04	0,18 – 0,55	13,3 - 176
Mechlorprop	Mechlorprop Optica Meko-mix	7085-19-0	214,6	620	1-1,32	1,26	0,31	7 - 13	0,77 – 1,00	0,25 – 8,3	12-25
Linuron	Afalon	330-55-2	249,1	81	0,9		2,0	38 - 67	0,87 – 1,04	0,81 – 24,2	500-600

I simuleringerne er anvendt normal dosering for at anskueliggøre status quo for den situation som eksistere nu og som også vil kunne forventes i fremtiden under forudsætningen af at lodsejeren ikke øger sit pesticidforbrug.

Klima data

I simuleringerne er der anvendt 15 års fortløbende klimadata for at give simuleringerne den naturlige variationsbredde. Som det fremgår af figur 12, som er Danmarks JordbrugsForsknings data fra Tylstrup nord for Aalborg, er variationen fra år til år meget stor. Dette er derfor også vigtigt at afspejle i simuleringerne.
For at simuleringen af profilerne har mulighed for at indstille en ligevægt i forhold til initial parametre der anvendes til dag 0, bruges de første 4 fire år til denne adaptation. Output fra modellen er derfor fra år 5 til år 15 i alt 11 år.



Figur 12. *Nedbør og Evapotranspiration for Tylstrup (DJF-data)*

Resultater af model-simuleringerne

Fra simuleringerne med de tre modelstoffer er nogle af resultaterne angivet i grafisk form i Bilag: Simulering 1-7.

Resultaterne fra simuleringerne skal betragtes som relative værdier idet der i projektet ikke har været data til at kalibrere hydrologien i området. I den nuværende sammenhæng betyder dette mindre idet man skal tolke væsentlige forskelle mellem de to situationer – med og uden afgravning af 2 meter ler.

Selv uden kalibrering skal man dog forvente med de aktuelle data fra Voldstrup plateauet, at størrelsesordner i masser og koncentrationer ikke afviger betydeligt fra de faktuelle værdier.

Massebalancen på vand ved begge situationer divergere mindre en 1,2 % i simuleringen.

Perkolatet ved jordsøjlebunden udgør ca. 43 % af nedbøren.

Nedbør, fordampning og perkolation fra de to jordsøjler fremgår af figur 1 i bilag: Simulering 1-7. Pesticidomsætning og –udvaskning fremgår af figur 2-3 for bentazon, figur 4-5 for mechlorprop og figur 6-7 for linuron.

For bentazon, som regnes for meget mobilt og ikke hurtig nedbrydeligt ses et gennembrud efter 8 ti 10 år, men i koncentrationer langt under den analytiske detektionsgrænse.

For mechlorprop, som regnes for mobilt og hurtig nedbrydeligt ses ligeledes et gennembrud efter 8 ti 10 år, og også her i koncentrationer langt under den analytiske detektionsgrænse. Yderligere synes gennembruddet før på den oprindelige lagserie. Dette skyldes måske at nedbrydningen af mechlorprop er større i den retablerede A-horizont, da her er sket nedmuldning af halm, som har givet anledning til større biologisk omsætning.

For linuron, som regnes for ikke mobilt og langsomt nedbrydeligt, ses ikke gennembrud efter 15 års dosering.

Konklusion:

- På grundlag af de målte data fra Voldstrup Plateauet vurderes det at der ikke kan konstateres signifikante forskelle på såvel A-, B- og C- horizonter for så vidt angår data for kemi, pH og organisk indhold, bulk density, og pesticid sorptionsevne i den intakte og den retablerede profil. Den eneste forskel er det manglende øverste C-horizont med højere permeabilitet der udgør 1- 2,5 meter i tykkelsen.

- Grundvandsniveauet er vurderet ud fra overfladevandspejl (vandhuller og åer), som ligger 5 - 9 meter under lerplateauet, hvilket giver en umættet zone på 5-7 meter under terræn. En stor del af afdræningen vil foregå fra dalstrøgene med op til 3 meter tørv, der direkte afdræner til vandløbene

- Til modelkørslerne er brugt tilladte doseringer uden restriktioner og der er applikeret i oktober som er den hydraulisk mest kritiske periode med startende infiltration og med faldende temperatur.

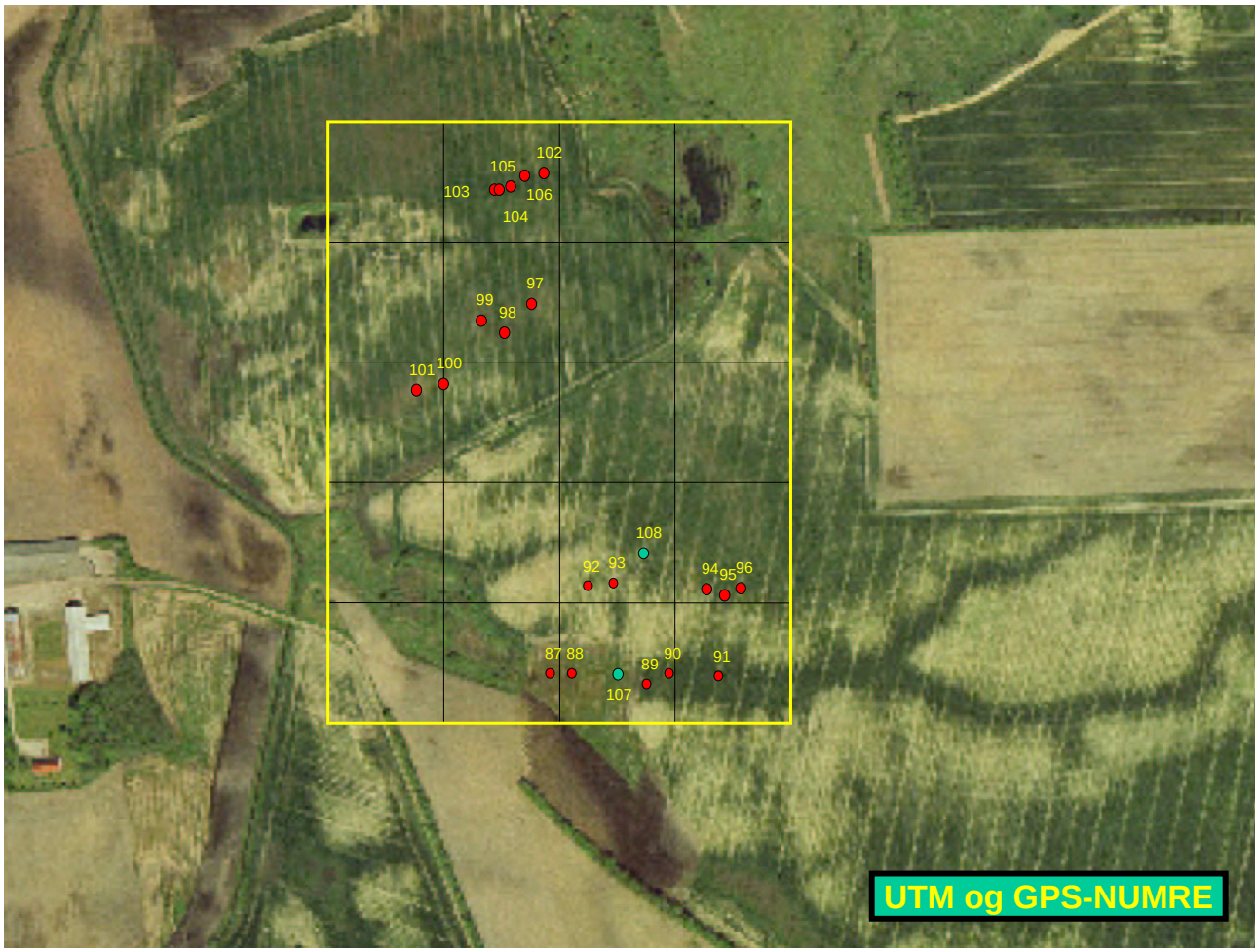
- Modelkørslerne viser med de forudsætninger der er nævnt i opsætningen, at der ikke over en 11-15 år periode kan ses udvaskning af pesticider fra lerbakkerne i Voldstrup plateauets opland og der efter fjernelse af 2 meter oxideret kalkfrit ler heller ikke vil kunne måles udvaskning af stoffer der falder indenfor modelstoffernes spænd.

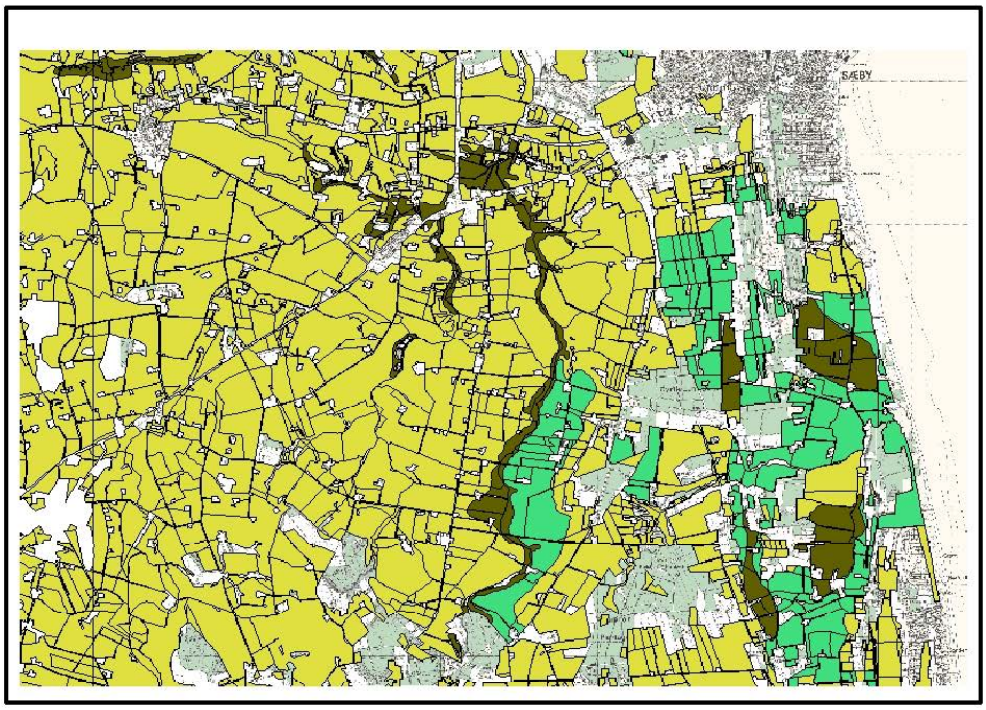
Bilag

PESTILER

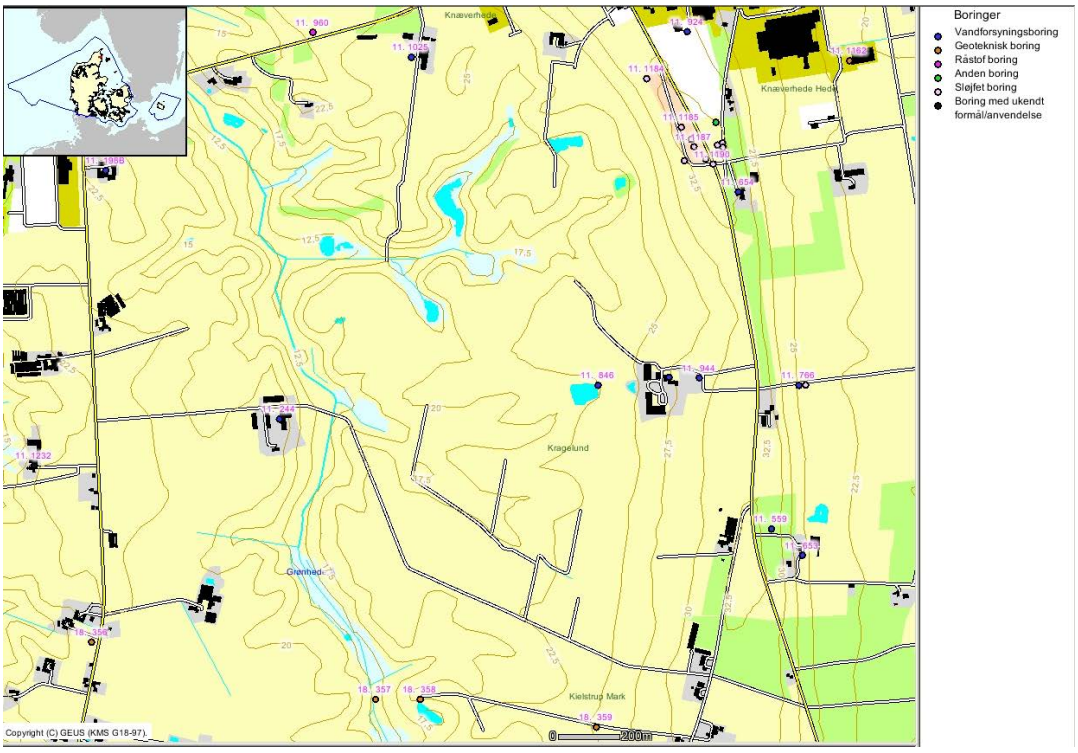
Indvinding af teglværksler
en pesticid-sårbarhedsvurdering efter bortgravning af et lerlag på landbrugsjord –

Kort-Bilag

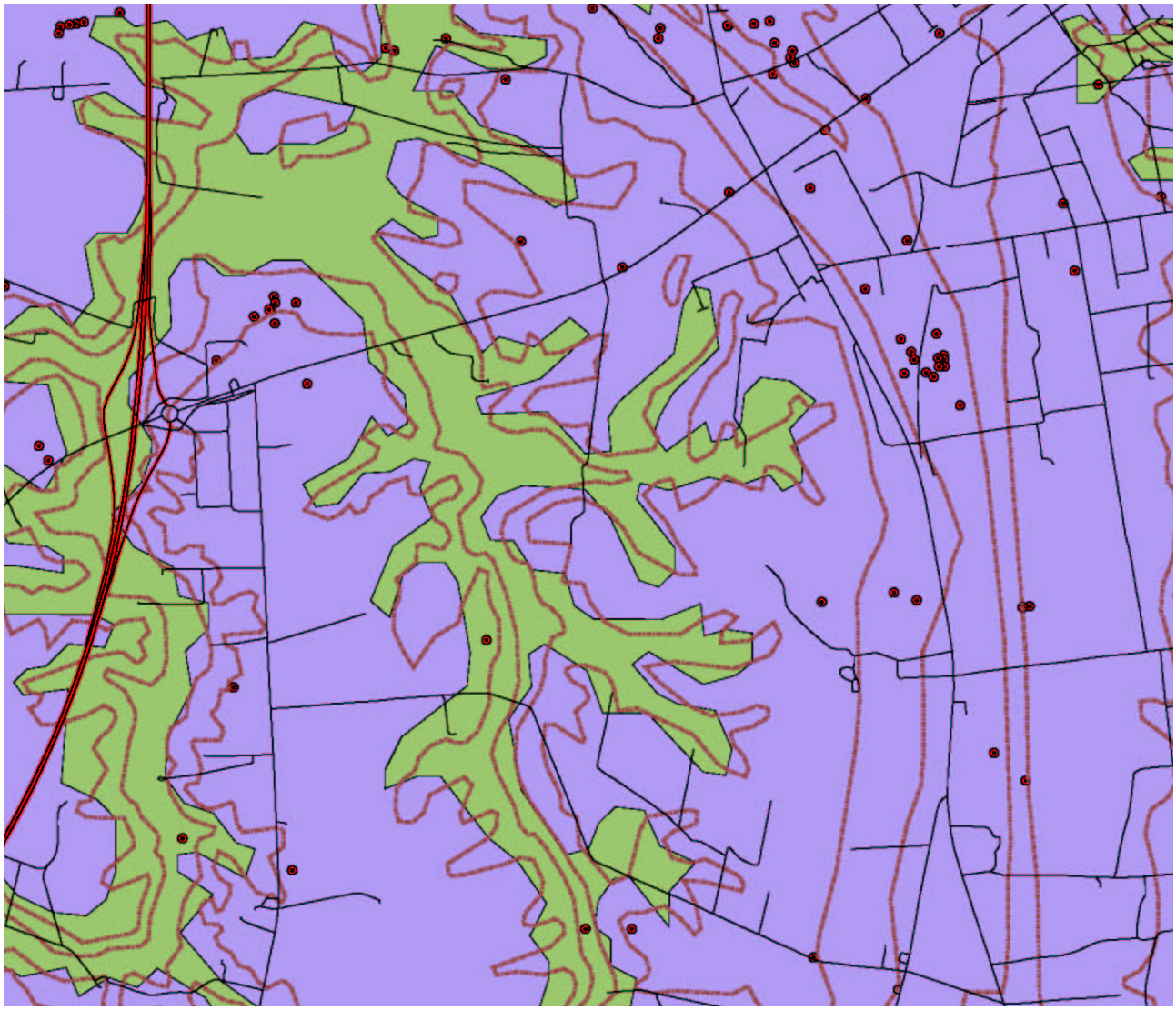




Jordklassificering efter DJF



Oversigt over boringer i området



Aflejringstyper i Voldstrup Platauet: violet = Yoldia ler og sand, grønt = ferskvandsaflejringer

BEDRIFTSLØSNING **Sprøjteplan - registrerede og planlagte behandlinger**

Jens Peter Gadensgaard Høstår 2006

Mark	Dato		Forbrug	Areal	Mgd/ha	Kr/ha	Behandlings-indeks
2-0	Kragelund		1,00 ha Vinterhvede		Forfrugt: Vinterhvede		
	20.09.05		*Prob: Ukrudt alm. tokimbl.*				
		P	DFF		0,050 l	69	0,25
		P	Oxitril CM		0,250 l	46	0,25
			Prob: Vindaks				
		P	Boxer EC		2,000 l	240	0,57
	10.10.05		*Prob: Manganmangel*				
		P	Mangansulfat, 27%		2,500 kg	18	
		P	Lissapol Bio		0,100 l	4	
	01.04.06		*Prob: Manganmangel*				
		P	Mangansulfat, 27%		2,500 kg	18	
		P	Lissapol Bio		0,100 l	4	
	15.04.06		*Prob: Ukrudt alm. tokimbl.*				
		P	Ally		15,000 g	106	0,50
		P	Lissapol Bio		0,100 l	4	
	05.05.06		*Prob: Pileurt, snerle*				
		P	Starane 180		0,500 l	160	0,63
			Starane kræver lunt vejr				
			Prob: Rapgræs, alm.; Vindaks				
		P	Monitor		12,000 g	228	0,55
			Efter behov for opfølgning Efterår				
	24.05.06		*Prob: Bladsvampe*				
		P	Opus		0,500 l	231	0,50
			Tilsæt Tem, hvis der er meldug				
		P	Tem		0,100 l	33	0,10
			Økonomisk optimalt: Højst 0,2 Tem pr. ha pr. [illegible]				
	10.06.06		*Prob: Tidsel, ager; Svinemælk, ager; Bynke. [illegible]*				
		P	MCPA 75%		2,000 l	104	1,00
			1/4 af areal pr år				
	12.06.06		*Prob: Bladsvampe*				
		P	Opus		0,500 l	231	0,50
			Prob: Bladlus				
		P	Karate WG		0,200 kg	42	0,67
	01.08.06		*Prob: Kvik, alm.*				
		P	Glyfonova 360		4,000 l	152	1,14
			1/4 af areal pr år				
							5,51

96242424
40116127

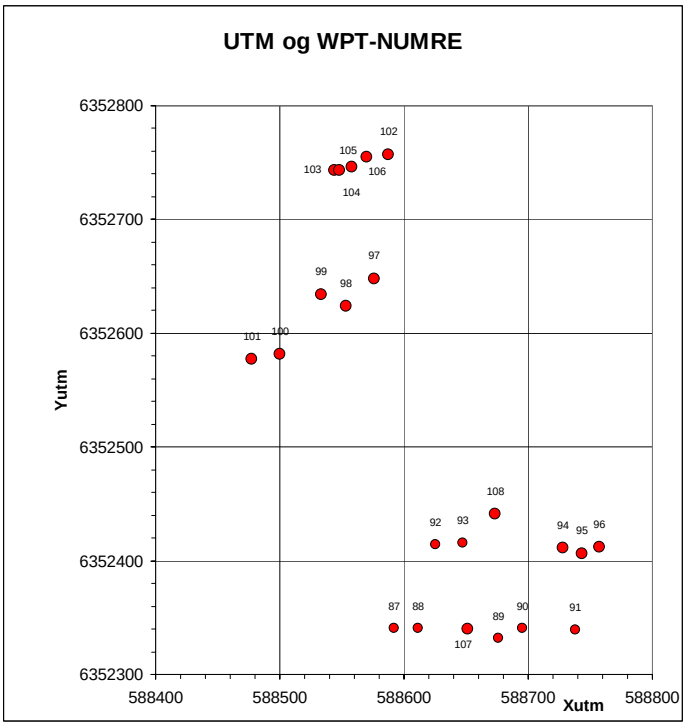
PESTILER

Indvinding af teglværksler
en pesticid-sårbarhedsvurdering efter bortgravning af et lerlag på landbrugsjord –

Data-Bilag

UTM og waypoints

Grid	UTM					
Datum	WGS	84				
Header	Name	Zone	Landskabs-element	Position		NOTE
				X-utm	y-utm	
Waypoint	84	32		588547	6352620	gl wpt =98
Waypoint	85	32		588563	6352633	gl wpt = 97
Waypoint	86	32		588519	6352623	gl wpt = 99
Waypoint	87	32	D	588592	6352341	
Waypoint	88	32	D	588611	6352341	
Waypoint	89	32	D	588676	6352332	
Waypoint	90	32	D	588695	6352341	
Waypoint	91	32	D	588738	6352339	
Waypoint	92	32	L	588625	6352414	
Waypoint	93	32	L	588647	6352416	
Waypoint	94	32	L	588728	6352411	
Waypoint	95	32	L	588743	6352406	
Waypoint	96	32	L	588757	6352412	
Waypoint	97	32	R	588576	6352648	
Waypoint	98	32	R	588553	6352624	
Waypoint	99	32	R	588533	6352634	
Waypoint	100	32	R	588500	6352582	
Waypoint	101	32	R	588477	6352577	
Waypoint	102	32	L	588587	6352757	
Waypoint	103	32	L	588544	6352743	
Waypoint	104	32	L	588548	6352743	
Waypoint	105	32	L	588558	6352746	
Waypoint	106	32	L	588570	6352755	
Waypoint	107	32	D	588651	6352340	
Waypoint	108	32	L	588673	6352441	



Positioner og prøver

PESTILER

osj/jeaa

Prøvetagning Voldstrup Dato 25-27. Okt 2005

Landskabselementer:
R=retableret, D=tørvedal, L=lerbabakke

prøvenr	GPS WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizont	Land-skabs-element	Kalk-indhold	stål 60 mm	sprøjter	længde på jordsøjle	pose	vsp	note
vt 01	98	0	10	A	R	n	X	X	36	X		muld
vt 02	98	60	70	C	R	n	X	X	48	X		SAND
vt 03	97	0	10	A	R	n	X	X	30	X		muld
vt 04	97	30	40	B	R	n	X	X	30	X		SAND
vt 05	99	0	10	A	R	n	X	X	40	X		muld
vt 06	100	0	10	A	R	n	X	X	32	X		muld
vt 07	101	0	10	A	R	n	X	X	41	X		muld
vt 08	87	0	10	A	D	n	X	X	40	X		muld
vt 09	88	0	10	A	D	n	X	X	38	X		muld
vt 10	89	0	10	A	D	n	X	X	41	X		muld
vt 11	90	0	10	A	D	n	X	X	38	X		muld
vt 12	91	0	10	A	D	n	X	X	35	X		muld
vt 13	92	0	10	A	L	n	X	X	34	X		muld
vt 14	93	0	10	A	L	n	X	X	42	X		muld
vt 15	94	0	10	A	L	n	X	X	42	X		muld
vt 16	95	0	10	A	L	n	X	X	32	X		muld
vt 17	96	0	10	A	L	n	X	X	33	X		muld
vt 18	92	36	46	B	L	n	X	X	34	X		A til 32
vt 19	92	75	85	C	L	n	N	X	29	X		ler
vt 20	93	36	46	B	L	n	x	X	22	X		A til 32
vt 21	93	75	85	C	L	n	x	X	29	X		ler
vt 22	94	54	64	B	L	n	X	X	46	X		A til 42
vt 23	94	109	119	C	L	n	N	X	38	X		sejt ler
vt 24	95	52	62	B	L	n	X	X	32	X		A til 37
vt 25	95	90	100	C	L	n	N	X	26	X		sejt ler
vt 26	96	60	70	B	L	n	X	X	25	X		A til 43
vt 27	96	90	100	C	L	n	N	X	41	X		smulder ler
vt 28	87	45	55	B	D	j	X	X	28	X	15 cm	tørv
vt 29	87	75	85	C	D	j	N	X	20	X	15 cm	tørv
vt 30	88	40	50	B	D	j	X	X	50	X	20 cm	tørv
vt 31	88	92	102	C	D	n	N	X	52	X	20 cm	tørv
vt 32	89	42	52	B	D	j	X	X	50	X		tørv
vt 33	89	92	102	C	D	j	N	X	52	X		tørv
vt 34	90	54	64	B	D	j	X	X	46	X		tørv
vt 35	90	91	101	C	D	j	N	X	51	X		tørv
vt 36	91	42	52	B	D	n	X	X	51	X		tørv
vt 37	91	88	98	C	D	n	N	X	39	X		tørv
vt 38	98	103	113	C	R	n	N	X	29	X		SAND
vt 39	97	93	103	C	R	n	N	X	42	X		SAND
vt 40	99	56	66	D	R	n	N	X	30	X		fed ler
vt 41	100	47	57	B	R	n	X	X	25	X		ler
vt 42	100	85	95	C	R	n	N	X	42	X		fed ler
vt 43	101	49	59	B	R	n	X	X	32	X		ler
vt 44	101	67	77	CD	R	n	N	X	36	X		reduceret ler
prøvenr	**WPT nr**	**dybde top cm**	**dybde bund cm**	**horizont**	**Land-skabs-element**	**Kalk-indhold**	**stål 60mm**	**sprøjter**	**længde på jordsøjle**	**pose**	**vsp**	**note**
vt 45	102	160	170	C	L	n	N	N	35	X		ler
vt 46	102	280	290	C	L	n	N	N	37	X		ler
vt 47	103	140	150	C	L	n	N	N	26	X		ler
vt 48	103	220	230	C	L	n	N	N	30	X		ler
vt 49	104	110	120	C	L	n	N	N	28	X		ler
vt 50	104	203	213	C	L	n	N	N	25	X		ler
vt 51	105	106	116	C	L	n	N	N	31	X		ler
vt 52	105	210	220	C	L	n	N	N	36	X		ler
vt 53	106	108	118	C	L	n	N	N	30	X		ler
vt 54	106	250	260	C	L	n	N	N	49	X		ler
prøvenr	**WPT nr**	**dybde top cm**	**dybde bund cm**	**horizont**	**Land-skabs-element**	**Kalk-indhold**	**stål 60mm**	**sprøjter**	**længde på jordsøjle**	**pose**	**vsp**	**note**
vt 55	107	0	20	O	x	j	N	N	30	X		fyld
vt 56	107	20	50	A	D	n	N	N	33	X		muld
vt 57	107	50	100	B	D	n	N	N	31	X		Tørv
vt 58	107	100	150	C	D	j	N	N	28	X		Tørv
vt 59	107	150	200	C	D	n	N	N	32	X		Tørv
vt 60	107	200	250	C	D	j	N	N	32	X		Tørv
vt 61	107	250	300	C	D	n	N	N	35	X		Tørv
vt 62	107	300	350	C	D	n	N	N	30	X		Tørv
vt 63	107	350	400	C	D	j	N	N	28	X		Gråler m sandbånd
vt 64	107	400	450	C	D	j	N	N	36	X		Gråler m sandbånd
vt 65	107	450	500	C	D	j	N	N	32	X		Gråler m sandbånd
vt 66	108	0	20	A	L	n	N	N	33	X		Muld
vt 67	108	20	50	B	L	n	N	N	30	X		ler gult
vt 68	108	50	100	C	L	n	N	N	29	X		ler gult
vt 69	108	100	150	C	L	n	N	N	28	X		ler gult
vt 70	108	150	200	C	L	n	N	N	24	X		ler gult
vt 71	108	200	250	C	L	n	N	N	22	X		ler gult
vt 72	108	250	300	C	L	n	N	N	44	X		sand gult
vt 73	108	300	350	C	L	j	N	N	40	X		sand gult
vt 74	108	350	400	C	L	j	N	N	33	X		sand gult
vt 75	108	400	450	C	L	j	N	N	34	X		sand gult
vt 76	108	450	500	C	L	j	N	N	36	X		sand gult

Jorddfysik

PESTILER			Samleskema				Fysik og Vand					
Voldstrup												
	Dato											
osj/jeaa	Dato	25-27. Okt 2005										
prøve nr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	hori-zont	Land-skabs-element	note	Tørstof, % af ww	vand-indhold %	bulk density g/cm3	WHC, ml / ml	Glødetab Org.stof % af dw	org-C
vt 01	98	0	10	A	R	muld	80,72	23,88	1,42	0,555	5,30	2,97
vt 02	98	60	70	C	R	SAND	93,95	6,44	1,63	0,314	0,72	0,40
vt 03	97	0	10	A	R	muld	80,48	24,26	1,46	0,343	5,93	3,32
vt 04	97	30	40	B	R	SAND	95,46	4,76	1,74	0,150	0,41	0,23
vt 05	99	0	10	A	R	muld	79,74	25,41	1,41	0,621	3,87	2,17
vt 06	100	0	10	A	R	muld	76,70	30,39	1,39	0,462	7,14	4,00
vt 07	101	0	10	A	R	muld	74,24	34,69	1,22	0,661	8,64	4,84
vt 08	87	0	10	A	D	muld/tørv	35,60	180,91	0,42	0,819	53,65	30,04
vt 09	88	0	10	A	D	muld/tørv	40,56	146,54	0,46	0,603	48,03	26,90
vt 10	89	0	10	A	D	muld/tørv	64,28	55,57	0,86	0,871	14,95	8,37
vt 11	90	0	10	A	D	muld/tørv	66,58	50,19	0,96	0,818	14,69	8,22
vt 12	91	0	10	A	D	muld/tørv	59,50	68,06	0,77	0,854	20,18	11,30
vt 13	92	0	10	A	L	muld	79,73	25,43	1,44	0,505	5,84	3,27
vt 14	93	0	10	A	L	muld	80,83	23,72	1,31	0,738	6,54	3,66
vt 15	94	0	10	A	L	muld	80,05	24,92	1,28	0,652	4,61	2,58
vt 16	95	0	10	A	L	muld	81,18	23,18	1,61	0,328	4,33	2,42
vt 17	96	0	10	A	L	muld	79,03	26,54	1,26	0,779	4,36	2,44
vt 18	92	36	46	B	L	A til 32	83,33	20,00	1,76	0,404	3,56	1,99
vt 19	92	75	85	C	L	ler	81,02	23,42	1,53	0,536	3,85	2,16
vt 20	93	36	46	B	L	A til 32	81,75	22,33	1,65	0,378	4,20	2,35
vt 21	93	75	85	C	L	ler	82,88	20,65	1,60	0,494	3,99	2,24
vt 22	94	54	64	B	L	A til 42	83,86	19,25	1,64	0,434	2,12	1,19
vt 23	94	109	119	C	L	sejt ler	82,74	20,85	1,48	0,629	2,78	1,55
vt 24	95	52	62	B	L	A til 37	85,12	17,48	1,68	0,483	3,10	1,74
vt 25	95	90	100	C	L	sejt ler	78,65	27,15	1,43	0,662	4,08	2,28
vt 26	96	60	70	B	L	A til 43	84,86	17,84	1,64	0,597	3,02	1,69
vt 27	96	90	100	C	L	smulder ler	82,73	20,87	1,54	0,540	3,38	1,89
vt 28	87	45	55	B	D	tørv	21,94	355,84	0,25	0,874	72,12	40,39
vt 29	87	75	85	C	D	tørv	17,02	487,43	0,19	0,943	76,59	42,89
vt 30	88	40	50	B	D	tørv	20,84	379,78	0,21	1,017	85,27	47,75
vt 31	88	92	102	C	D	tørv	15,69	537,34	0,16	0,909	79,03	44,26
vt 32	89	42	52	B	D	tørv	26,23	281,18	0,31	0,859	78,61	44,02
vt 33	89	92	102	C	D	tørv	15,92	528,19	0,17	0,913	84,29	47,20
vt 34	90	54	64	B	D	tørv	24,36	310,53	0,26	0,862	78,11	43,74
vt 35	90	91	101	C	D	tørv	17,17	482,49	0,17	0,984	85,52	47,89
vt 36	91	42	52	B	D	tørv	25,63	290,16	0,27	1,147	52,93	29,64
vt 37	91	88	98	C	D	tørv	19,70	407,60	0,20	0,945	71,61	40,10
vt 38	98	103	113	C	R	SAND	91,44	9,36	1,41	0,650	0,73	0,41
vt 39	97	93	103	C	R	SAND	90,95	9,95	1,57	0,498	0,83	0,46
vt 40	99	56	66	D	R	fed ler	82,68	20,94	1,75	0,417	2,34	1,31
vt 41	100	47	57	B	R	ler	86,43	15,70	1,69	0,533	3,31	1,85
vt 42	100	85	95	C	R	fed ler	86,32	15,85	1,58	0,463	2,32	1,30
vt 43	101	49	59	B	R	ler	74,20	34,77	1,28	0,735	5,01	2,80
vt 44	101	67	77	CD	R	reduceret ler	77,02	29,84	1,39	0,386	5,38	3,01
prøvenr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizo nt	Land-skabs-element	note	Tørstof, % af ww	vand-indhold %	bulk density g/cm3	WHC, ml / ml	Glødetab Org.stof % af dw	org-C
vt 45	102	160	170	C	L	ler	82,60	21,06	1,66	0,463	2,22	1,25
vt 46	102	280	290	C	L	ler	78,40	27,56	1,56	0,469	2,54	1,42
vt 47	103	140	150	C	L	ler	83,11	20,32	1,65	0,467	2,09	1,17
vt 48	103	220	230	C	L	ler	80,66	23,98	1,46	0,716	1,32	0,74
vt 49	104	110	120	C	L	ler	80,24	24,63	1,44	0,677	2,36	1,32
vt 50	104	203	213	C	L	ler	77,82	28,50	2,10	0,001	1,91	1,07
vt 51	105	106	116	C	L	ler	82,07	21,84	1,54	0,640	0,80	0,45
vt 52	105	210	220	C	L	ler	77,09	29,72	1,44	0,594	2,74	1,53
vt 53	106	108	118	C	L	ler	83,38	19,93	1,53	0,504	1,52	0,85
vt 54	106	250	260	C	L	ler	77,63	28,81	1,52	0,469	1,76	0,99
prøvenr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizo nt	Land-skabs-element	note	Tørstof, % af ww	vand-indhold %	bulk density g/cm3	WHC, ml / ml	Glødetab Org.stof % af dw	org-C
vt 55	107	0	20	O	x	fyld	76,30	31,05	1,57	nd	4,53	2,54
vt 56	107	20	50	A	D	muld/tørv	58,12	72,06	0,71	nd	32,25	18,06
vt 57	107	50	100	B	D	Tørv	23,94	317,73	0,24	nd	70,76	39,63
vt 58	107	100	150	C	D	Tørv	19,25	419,60	0,18	nd	84,12	47,11
vt 59	107	150	200	C	D	Tørv	17,65	466,67	0,17	nd	76,81	43,01
vt 60	107	200	250	C	D	Tørv	19,06	424,66	0,18	nd	73,93	41,40
vt 61	107	250	300	C	D	Tørv	19,50	412,75	0,20	nd	68,35	38,28
vt 62	107	300	350	C	D	Tørv/ler	78,81	26,89	1,65	nd	2,91	1,63
vt 63	107	350	400	C	D	Gråler m sandbånd	81,85	22,17	1,71	nd	1,39	0,78
vt 64	107	400	450	C	D	Gråler m sandbånd	79,50	25,78	1,50	nd	1,44	0,81
vt 65	107	450	500	C	D	Gråler m sandbånd	80,09	24,85	1,53	nd	0,99	0,56
vt 66	108	0	20	A	L	Muld	84,04	18,98	1,49	nd	4,38	2,45
vt 67	108	20	50	B	L	ler gult	82,22	21,62	1,54	nd	4,06	2,27
vt 68	108	50	100	C	L	ler gult	81,26	23,06	1,61	nd	3,19	1,79
vt 69	108	100	150	C	L	ler gult	83,37	19,95	1,71	nd	2,42	1,36
vt 70	108	150	200	C	L	ler gult	81,21	23,13	1,76	nd	2,82	1,58
vt 71	108	200	250	C	L	ler gult	80,25	24,61	1,79	nd	2,89	1,62
vt 72	108	250	300	C	L	sand gult	92,28	8,36	1,71	nd	0,82	0,46
vt 73	108	300	350	C	L	sand gult	93,41	7,05	1,43	nd	0,52	0,29
vt 74	108	350	400	C	L	sand gult	90,00	11,10	1,65	nd	0,61	0,34
vt 75	108	400	450	C	L	sand gult	90,79	10,14	1,56	nd	0,80	0,45
vt 76	108	450	500	C	L	sand gult	97,22	2,86	1,46	nd	0,91	0,51

Jordkemi

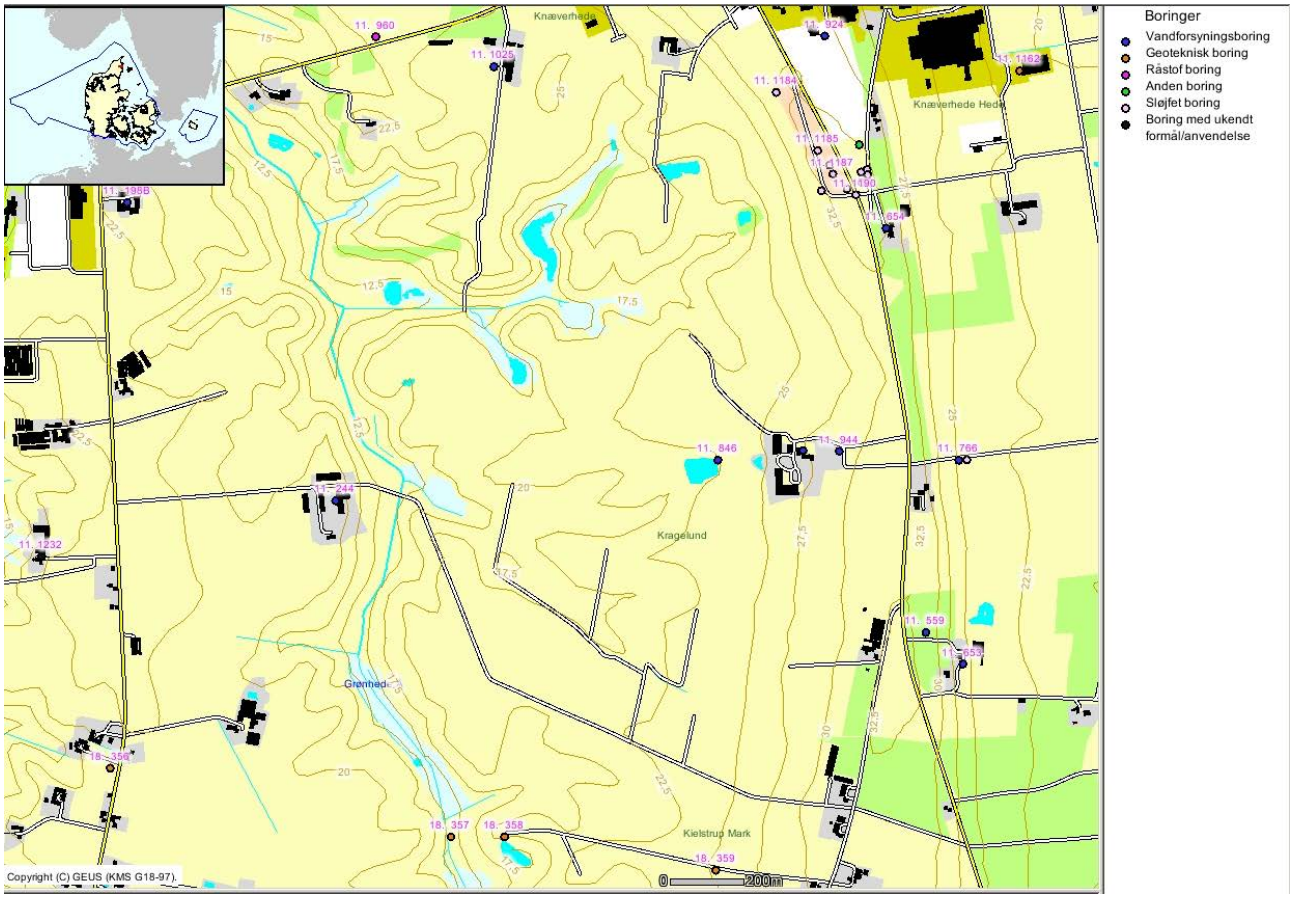
PESTILER			Samleskema				Jordkemi					
Voldstrup												
	Dato											
osj/jeaa	Dato	25-27. Okt 2005					Jordkemi, mg / kg					
prøve nr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	hori-zont	Land-skabs-element	note	Cl	NO2	Br	NO3	PO4	SO4
vt 01	98	0	10	A	R	muld	5,00	< 0.1	< 0.1	13,45	< 0.1	6,80
vt 02	98	60	70	C	R	SAND	3,22	< 0.1	< 0.1	4,34	< 0.1	2,62
vt 03	97	0	10	A	R	muld	6,17	< 0.1	< 0.1	14,39	< 0.1	14,78
vt 04	97	30	40	B	R	SAND	1,60	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1,63
vt 05	99	0	10	A	R	muld	7,37	< 0.1	< 0.1	7,01	< 0.1	10,25
vt 06	100	0	10	A	R	muld	5,76	< 0.1	< 0.1	40,39	< 0.1	11,85
vt 07	101	0	10	A	R	muld	4,39	< 0.1	< 0.1	21,22	< 0.1	7,52
vt 08	87	0	10	A	D	muld/tørv	11,69	< 0.1	< 0.1	67,24	< 0.1	25,35
vt 09	88	0	10	A	D	muld/tørv	5,35	< 0.1	< 0.1	68,38	< 0.1	13,64
vt 10	89	0	10	A	D	muld/tørv	11,83	< 0.1	< 0.1	51,41	< 0.1	9,10
vt 11	90	0	10	A	D	muld/tørv	4,91	< 0.1	< 0.1	46,94	< 0.1	7,26
vt 12	91	0	10	A	D	muld/tørv	5,54	< 0.1	< 0.1	94,78	< 0.1	11,46
vt 13	92	0	10	A	L	muld	6,70	< 0.1	< 0.1	12,45	< 0.1	1,45
vt 14	93	0	10	A	L	muld	4,12	< 0.1	< 0.1	46,63	< 0.1	4,29
vt 15	94	0	10	A	L	muld	8,54	< 0.1	< 0.1	31,39	< 0.1	5,34
vt 16	95	0	10	A	L	muld	1,72	< 0.1	< 0.1	20,69	< 0.1	4,03
vt 17	96	0	10	A	L	muld	4,13	< 0.1	< 0.1	20,73	< 0.1	4,05
vt 18	92	36	46	B	L	A til 32	5,74	< 0.1	< 0.1	9,00	< 0.1	5,05
vt 19	92	75	85	C	L	ler	2,18	< 0.1	< 0.1	2,35	< 0.1	4,84
vt 20	93	36	46	B	L	A til 32	6,08	< 0.1	< 0.1	2,63	< 0.1	7,31
vt 21	93	75	85	C	L	ler	3,00	< 0.1	< 0.1	0,79	< 0.1	3,00
vt 22	94	54	64	B	L	A til 42	4,55	< 0.1	< 0.1	8,57	< 0.1	4,47
vt 23	94	109	119	C	L	sejt ler	3,06	< 0.1	< 0.1	2,76	< 0.1	6,12
vt 24	95	52	62	B	L	A til 37	5,10	< 0.1	< 0.1	8,92	< 0.1	5,02
vt 25	95	90	100	C	L	sejt ler	8,82	< 0.1	< 0.1	6,31	< 0.1	15,89
vt 26	96	60	70	B	L	A til 43	2,70	< 0.1	< 0.1	2,74	< 0.1	2,88
vt 27	96	90	100	C	L	smulder ler	4,16	< 0.1	< 0.1	2,60	< 0.1	3,03
vt 28	87	45	55	B	D	tørv	21,24	< 0.1	< 0.1	0,57	< 0.1	27,30
vt 29	87	75	85	C	D	tørv	18,85	< 0.1	< 0.1	12,76	< 0.1	76,03
vt 30	88	40	50	B	D	tørv	10,90	< 0.1	< 0.1	3,48	< 0.1	26,28
vt 31	88	92	102	C	D	tørv	14,09	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	4501,86
vt 32	89	42	52	B	D	tørv	12,53	< 0.1	< 0.1	58,64	< 0.1	54,22
vt 33	89	92	102	C	D	tørv	16,38	< 0.1	< 0.1	15,91	< 0.1	21,79
vt 34	90	54	64	B	D	tørv	12,38	< 0.1	< 0.1	80,85	< 0.1	83,95
vt 35	90	91	101	C	D	tørv	12,48	< 0.1	< 0.1	4,90	< 0.1	78,25
vt 36	91	42	52	B	D	tørv	18,78	< 0.1	< 0.1	8,70	< 0.1	35,40
vt 37	91	88	98	C	D	tørv	12,38	< 0.1	< 0.1	5,80	< 0.1	8,58
vt 38	98	103	113	C	R	SAND	4,73	< 0.1	< 0.1	1,40	< 0.1	2,28
vt 39	97	93	103	C	R	SAND	3,03	< 0.1	< 0.1	0,95	< 0.1	8,05
vt 40	99	56	66	D	R	fed ler	7,55	< 0.1	< 0.1	0,45	< 0.1	8,50
vt 41	100	47	57	B	R	ler	8,33	< 0.1	< 0.1	10,00	< 0.1	13,68
vt 42	100	85	95	C	R	fed ler	5,60	< 0.1	< 0.1	1,35	< 0.1	16,55
vt 43	101	49	59	B	R	ler	7,85	< 0.1	< 0.1	3,50	< 0.1	15,70
vt 44	101	67	77	CD	R	reduceret ler	9,48	< 0.1	< 0.1	2,33	< 0.1	19,48
prøvenr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizont	Land-skabs-element	note	Cl	NO2	Br	NO3	PO4	SO4
vt 45	102	160	170	C	L	ler	3,35	< 0.1	< 0.1	12,58	< 0.1	14,48
vt 46	102	280	290	C	L	ler	11,20	< 0.1	< 0.1	26,95	< 0.1	18,28
vt 47	103	140	150	C	L	ler	3,60	< 0.1	< 0.1	20,53	< 0.1	20,48
vt 48	103	220	230	C	L	ler	9,03	< 0.1	< 0.1	32,40	< 0.1	12,13
vt 49	104	110	120	C	L	ler	5,73	< 0.1	0,20	12,10	< 0.1	15,13
vt 50	104	203	213	C	L	ler	4,13	< 0.1	< 0.1	21,95	< 0.1	16,95
vt 51	105	106	116	C	L	ler	4,45	< 0.1	< 0.1	14,88	< 0.1	15,70
vt 52	105	210	220	C	L	ler	8,08	< 0.1	< 0.1	36,13	< 0.1	21,88
vt 53	106	108	118	C	L	ler	13,38	< 0.1	< 0.1	15,73	< 0.1	17,85
vt 54	106	250	260	C	L	ler	6,00	< 0.1	< 0.1	20,10	< 0.1	10,63
prøvenr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizont	Land-skabs-element	note	Cl	NO2	Br	NO3	PO4	SO4
vt 55	107	0	20	O	x	fyld	15,25	< 0.1	< 0.1	25,05	< 0.1	67,20
vt 56	107	20	50	A	D	muld/tørv	13,45	4,05	1,58	14,70	< 0.1	13,05
vt 57	107	50	100	B	D	Tørv	19,78	< 0.1	3,20	12,50	< 0.1	27,95
vt 58	107	100	150	C	D	Tørv	12,15	< 0.1	1,20	2,00	< 0.1	16,10
vt 59	107	150	200	C	D	Tørv	9,73	< 0.1	0,70	< 0.1	< 0.1	234,78
vt 60	107	200	250	C	D	Tørv	8,25	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	315,00
vt 61	107	250	300	C	D	Tørv	5,73	< 0.1	< 0.1	0,18	< 0.1	345,00
vt 62	107	300	350	C	D	Tørv/ler	4,13	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	8,78
vt 63	107	350	400	C	D	Gråler m sandbån	3,05	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	100,13
vt 64	107	400	450	C	D	Gråler m sandbån	4,63	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	115,45
vt 65	107	450	500	C	D	Gråler m sandbån	5,78	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	103,80
vt 66	108	0	20	A	L	Muld	3,80	< 0.1	< 0.1	3,40	< 0.1	4,85
vt 67	108	20	50	B	L	ler gult	3,95	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2,28
vt 68	108	50	100	C	L	ler gult	12,18	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	5,78
vt 69	108	100	150	C	L	ler gult	3,25	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2,48
vt 70	108	150	200	C	L	ler gult	1,83	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3,23
vt 71	108	200	250	C	L	ler gult	1,73	< 0.1	< 0.1	0,35	< 0.1	3,53
vt 72	108	250	300	C	L	sand gult	3,93	< 0.1	< 0.1	0,45	< 0.1	1,58
vt 73	108	300	350	C	L	sand gult	3,08	< 0.1	< 0.1	0,83	< 0.1	1,50
vt 74	108	350	400	C	L	sand gult	2,03	< 0.1	< 0.1	1,63	< 0.1	3,13
vt 75	108	400	450	C	L	sand gult	7,80	< 0.1	< 0.1	4,65	< 0.1	6,40
vt 76	108	450	500	C	L	sand gult	0,85	< 0.1	< 0.1	0,43	< 0.1	0,83

Sorption

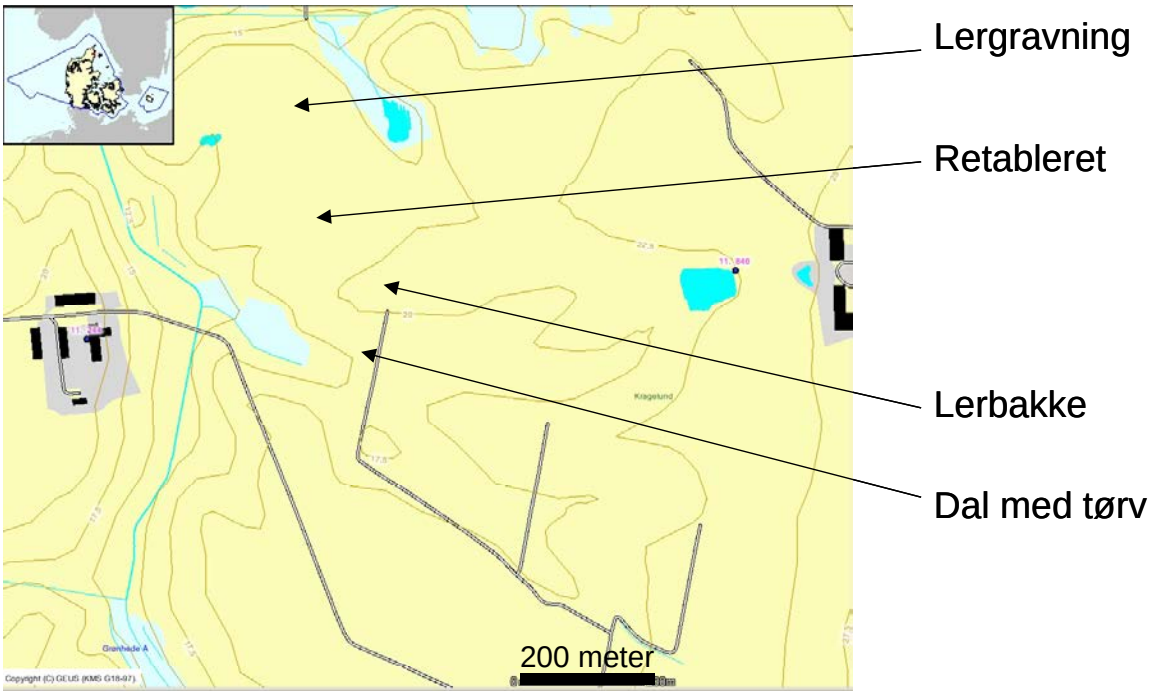
PESTILER			Samleskema				Sorption											
Voldstrup																		
	Dato																	
osj/jeaa	Dato	25-27. Okt 2005					Bentazon		Mecoprop		Linuron		Bentazon		Mecoprop		Linuron	
prøve nr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	hori-zont	Land-skabs-element	note	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	pH, lav	pH, høj	pH, lav	pH, høj	pH, lav	pH, høj
vt 01	98	0	10	A	R	muld	0,97	0,52	0,81	6,83	0,90	17,62	6,94	8,12	7,38	7,02	7,60	8,01
vt 02	98	60	70	C	R	SAND	1,07	0,14	0,93	0,14	1,07	0,40	7,23	7,88	7,23	8,21	7,77	7,60
vt 03	97	0	10	A	R	muld	1,05	0,52	0,70	7,83	0,89	24,22	6,93	8,03	7,32	7,34	7,17	8,48
vt 04	97	30	40	B	R	SAND	1,00	0,10	0,99	0,20	1,01	0,34	6,75	6,85	6,33	6,40	6,80	7,26
vt 05	99	0	10	A	R	muld	0,93	0,55	0,85	9,52	0,83	23,38	7,02	8,23	7,31	7,48	7,18	8,56
vt 06	100	0	10	A	R	muld	0,97	0,68	0,77	8,34	0,87	32,18	7,34	8,38	7,07	7,72	7,40	8,57
vt 07	101	0	10	A	R	muld	0,89	0,58	0,68	11,00	0,84	42,57	6,82	8,39	7,11	7,15	7,48	8,25
vt 08	87	0	10	A	D	muld/tørv	0,91	3,49	0,74	31,98	0,87	258,16	7,29	7,95	6,95	7,28	6,88	8,19
vt 09	88	0	10	A	D	muld/tørv	0,94	2,97	0,67	47,60	0,75	285,63	6,81	8,02	6,64	7,46	7,06	8,12
vt 10	89	0	10	A	D	muld/tørv	0,99	1,18	0,82	4,50	0,87	62,93	6,85	8,07	6,61	7,03	7,21	8,26
vt 11	90	0	10	A	D	muld/tørv	0,90	1,28	0,76	6,31	0,91	49,46	6,60	8,23	6,73	7,07	7,40	8,41
vt 12	91	0	10	A	D	muld/tørv	0,91	1,67	0,78	10,06	0,90	72,87	6,93	7,27	6,98	6,95	7,15	8,26
vt 13	92	0	10	A	L	muld	1,00	0,51	0,80	3,08	0,93	17,02	7,99	7,76	7,23	7,30	7,70	8,39
vt 14	93	0	10	A	L	muld	0,96	0,60	0,83	2,37	0,86	28,94	7,36	8,05	7,26	7,13	8,05	7,05
vt 15	94	0	10	A	L	muld	0,97	0,58	0,82	3,90	0,91	20,04	7,15	8,30	7,28	7,10	7,32	8,46
vt 16	95	0	10	A	L	muld	0,91	0,51	0,77	3,79	0,86	14,92	7,25	8,16	7,05	7,32	8,22	8,37
vt 17	96	0	10	A	L	muld	0,94	0,61	0,74	3,09	0,85	23,16	7,24	8,28	7,04	7,12	7,88	8,31
vt 18	92	36	46	B	L	A til 32	1,00	0,17	0,93	0,33	0,78	2,20	7,53	7,69	6,66	6,37	7,68	7,80
vt 19	92	75	85	C	L	ler	1,05	0,26	0,99	0,31	0,99	1,10	7,65	7,35	7,63	7,13	7,49	7,38
vt 20	93	36	46	B	L	A til 32	1,02	0,22	0,95	0,33	0,98	1,25	7,46	7,79	7,54	6,94	7,74	6,84
vt 21	93	75	85	C	L	ler	0,90	0,09	1,07	0,26	1,03	0,96	7,45	7,51	7,62	8,11	7,73	7,29
vt 22	94	54	64	B	L	A til 42	1,05	0,21	0,97	0,34	1,01	0,79	7,23	7,64	7,15	7,70	7,56	7,04
vt 23	94	109	119	C	L	sejt ler	1,05	0,18	0,92	0,32	0,99	0,98	7,25	7,35	6,90	5,85	7,31	6,59
vt 24	95	52	62	B	L	A til 37	1,02	0,19	0,87	0,40	0,82	2,38	7,39	7,10	7,62	6,90	7,51	6,66
vt 25	95	90	100	C	L	sejt ler	0,96	0,17	0,93	0,57	1,02	1,31	6,52	5,90	4,68	6,99	7,25	6,33
vt 26	96	60	70	B	L	A til 43	1,01	0,20	0,99	0,32	0,91	1,16	7,12	6,97	6,25	6,79	5,65	7,89
vt 27	96	90	100	C	L	smulder ler	1,04	0,18	1,01	0,31	1,03	1,03	7,25	6,56	6,28	8,11	5,60	7,76
vt 28	87	45	55	B	D	tørv	0,91	5,70	0,79	22,87	0,85	578,68	7,08	8,50	6,54	8,03	7,16	8,30
vt 29	87	75	85	C	D	tørv	0,96	8,51	0,95	17,56	0,87	767,62	6,75	7,07	6,55	7,67	7,00	6,50
vt 30	88	40	50	B	D	tørv	0,97	6,57	0,92	17,27	0,88	468,44	6,42	7,12	6,71	7,14	7,47	7,59
vt 31	88	92	102	C	D	tørv	0,78	55,24	0,81	328,52	0,87	1054,2	3,87	4,54	3,88	4,08	3,58	3,69
vt 32	89	42	52	B	D	tørv	0,98	4,21	0,88	16,96	0,92	218,81	6,42	7,37	6,71	6,58	6,79	7,12
vt 33	89	92	102	C	D	tørv	1,00	7,85	0,95	24,09	0,90	580,39	6,81	7,25	6,96	7,15	7,20	6,90
vt 34	90	54	64	B	D	tørv	0,99	4,74	0,86	18,94	0,88	341,58	6,56	7,09	6,74	6,90	7,06	7,58
vt 35	90	91	101	C	D	tørv	0,96	8,69	0,97	18,43	0,90	526,54	6,59	7,08	6,88	7,28	6,90	7,47
vt 36	91	42	52	B	D	tørv	0,93	5,24	0,71	65,29	0,92	284,34	6,45	7,89	6,92	7,18	7,63	8,07
vt 37	91	88	98	C	D	tørv	1,03	5,48	0,93	18,17	0,90	500,89	6,87	7,82	7,00	7,48	7,58	7,90
vt 38	98	103	113	C	R	SAND	1,03	0,13	1,00	0,18	1,03	0,45	6,60	8,17	7,01	7,82	7,75	7,71
vt 39	97	93	103	C	R	SAND	0,95	0,15	0,94	0,14	1,06	0,47	5,70	7,50	5,72	6,67	6,80	6,25
vt 40	99	56	66	D	R	fed ler	1,13	0,22	1,03	0,33	0,98	1,21	6,29	7,12	6,53	6,26	5,33	5,83
vt 41	100	47	57	B	R	ler	0,98	0,22	0,59	0,66	0,95	2,67	6,72	7,90	6,67	7,64	7,43	7,65
vt 42	100	85	95	C	R	fed ler	0,62	0,37	1,06	0,37	1,06	1,16	6,00	6,45	6,60	6,33	5,40	5,92
vt 43	101	49	59	B	R	ler	1,24	0,31	0,77	1,07	0,98	5,47	5,37	5,51	7,89	7,41	8,00	7,91
vt 44	101	67	77	CD	R	reduceret ler	0,98	0,35	1,01	0,57	0,87	5,91	7,92	5,70	8,01	6,85	6,45	7,78

prøvenr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizont	Land-skabs-element	note	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	pH, lav	pH, høj	pH, lav	pH, høj	pH, lav	pH, høj
vt 45	102	160	170	C	L	ler	0,83	0,16	1,02	0,38	0,97	1,03	7,86	7,13	5,97	6,28	6,62	5,61
vt 46	102	280	290	C	L	ler	1,05	0,19	1,01	0,43	0,99	1,38	6,53	6,99	5,36	5,66	6,99	6,03
vt 47	103	140	150	C	L	ler	0,92	0,15	0,98	0,33	1,00	1,01	6,44	6,30	4,18	3,64	4,58	5,91
vt 48	103	220	230	C	L	ler	1,07	0,25	0,98	0,34	1,02	0,88	6,29	6,09	5,81	6,27	6,01	7,18
vt 49	104	110	120	C	L	ler	0,98	0,19	0,96	0,40	1,00	1,22	5,88	6,36	5,39	6,00	6,40	6,93
vt 50	104	203	213	C	L	ler	1,03	0,22	1,00	0,39	0,98	1,05	5,57	5,99	5,62	5,59	5,56	6,65
vt 51	105	106	116	C	L	ler	0,95	0,21	1,05	0,35	1,04	0,97	5,78	6,85	6,10	7,08	7,10	4,86
vt 52	105	210	220	C	L	ler	1,07	0,27	0,96	0,48	0,99	1,08	4,06	7,16	5,28	5,02	5,23	6,49
vt 53	106	108	118	C	L	ler	0,85	0,19	0,92	0,36	0,98	0,96	5,21	5,80	5,32	3,67	5,50	6,92
vt 54	106	250	260	C	L	ler	1,04	0,22	1,00	0,45	1,01	1,16	5,51	6,45	5,63	5,74	5,83	7,03

prøvenr	WPT nr	dybde top cm	dybde bund cm	horizont	Land-skabs-element	note	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	n	K_F, l/kg	pH, lav	pH, høj	pH, lav	pH, høj	pH, lav	pH, høj
vt 55	107	0	20	O	x	fyld	1,15	0,35	0,63	1,93	0,86	8,89	5,85	8,40	8,21	8,05	8,12	8,32
vt 56	107	20	50	A	D	muld/tørv	1,14	0,80	0,82	5,96	0,88	142,82	7,82	8,28	6,35	6,55	6,80	7,22
vt 57	107	50	100	B	D	Tørv	1,07	3,32	0,75	24,06	0,90	446,21	7,13	7,05	6,42	7,32	6,82	7,77
vt 58	107	100	150	C	D	Tørv	1,08	4,84	0,87	23,29	0,85	792,38	7,44	6,43	5,98	6,30	5,89	6,25
vt 59	107	150	200	C	D	Tørv	0,98	7,79	0,91	31,48	0,93	799,20	5,83	5,60	5,10	4,51	5,36	4,08
vt 60	107	200	250	C	D	Tørv	0,98	6,04	1,05	15,40	0,96	369,30	5,86	6,45	5,54	5,63	5,89	5,38
vt 61	107	250	300	C	D	Tørv	0,99	5,65	0,88	24,43	0,93	407,02	6,98	6,63	5,33	6,08	6,52	5,58
vt 62	107	300	350	C	D	Tørv/ler	1,03	0,38	0,91	0,55	0,88	5,39	7,99	8,13	7,85	8,18	8,17	8,01
vt 63	107	350	400	C	D	Gråler m sandbånd	1,00	0,37	0,96	0,60	0,78	3,92	7,93	7,95	8,11	8,11	7,75	7,88
vt 64	107	400	450	C	D	Gråler m sandbånd	1,02	0,43	0,99	0,72	0,85	5,35	7,71	7,19	7,76	7,95	7,90	7,70
vt 65	107	450	500	C	D	Gråler m sandbånd	0,97	0,39	0,95	0,60	0,88	2,19	7,78	7,85	8,00	7,97	7,98	7,88
vt 66	108	0	20	A	L	Muld	0,90	0,25	0,62	1,94	0,87	14,50	7,26	7,89	6,84	7,06	6,89	7,63
vt 67	108	20	50	B	L	ler gult	1,14	0,11	0,98	0,33	1,09	1,33	6,08	5,55	6,70	6,51	5,90	7,15
vt 68	108	50	100	C	L	ler gult	1,13	0,21	0,93	0,43	1,09	2,04	5,16	6,11	6,16	6,50	5,05	6,66
vt 69	108	100	150	C	L	ler gult	1,16	0,14	0,90	0,26	1,03	1,28	6,31	6,28	6,58	6,09	5,46	6,25
vt 70	108	150	200	C	L	ler gult	1,09	0,19	1,28	0,27	1,01	1,74	6,45	6,87	6,88	6,15	5,67	7,44
vt 71	108	200	250	C	L	ler gult	1,21	0,14	1,05	0,33	1,03	1,50	6,55	6,64	6,91	6,31	6,06	7,21
vt 72	108	250	300	C	L	sand gult	1,03	0,06	0,93	0,19	1,16	0,57	6,97	6,81	7,29	7,13	7,14	7,22
vt 73	108	300	350	C	L	sand gult	1,09	0,10	1,06	0,22	1,13	0,56	7,00	6,77	7,40	7,10	7,21	7,35
vt 74	108	350	400	C	L	sand gult	1,15	0,18	0,96	0,18	1,12	0,63	6,75	7,65	7,37	7,64	7,33	7,54
vt 75	108	400	450	C	L	sand gult	0,96	0,10	0,98	0,25	1,13	0,67	7,05	6,73	6,92	6,83	7,38	6,44
vt 76	108	450	500	C	L	sand gult	0,91	0,06	0,99	0,12	1,22	0,44	6,85	7,72	6,75	7,98	7,80	7,89



Boringer i området omkring lergravningen



Angivelse af landskabselementer i undersøgelsesområdet

DATA INPUT TIL PELMO SIMULERINGER (ex)

```
1
 **********************************
 *                                *
 *   PESTICIDE LEACHING MODEL     *
 *   PELMO 3.22, May 2002         *
 *                                *
 *                                *
 **********************************

 DEVELOPED BY:
       U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
       OFFICE OF REASEARCH AND DEVELOPMENT
       ATHENS ENVIRONMENTAL RESEARCH LABORATORY
       ATHENS, GA.  30613
       404-546-3138
  AND
       ANDERSON-NICHOLS
       2666 EAST BAYSHORE RD.
       PALO ALTO, CA.  94303
  AND
       FRAUNHOFER INSTITUTE
       POSTFACH 1260
       D-57377 SCHMALLENBERG
       Tel + 49-2972-302-317
  AND
       SLFA Neustadt,
       DEPARTMENT ECOLOGY
       D-67435 NEUSTADT/WSTR.
       Tel ++ 49-6321-671-422


   PELMO 3.22,            May 2002


**************HYDROLOGY DATAS**************

          YEAR  1: Ver 2 Voldstrup     Year:01
          YEAR  2: Ver 2 Voldstrup     Year:02
          YEAR  3: Ver 2 Voldstrup     Year:03
          YEAR  4: Ver 2 Voldstrup     Year:04
          YEAR  5: Ver 2 Voldstrup     Year:05
          YEAR  6: Ver 2 Voldstrup     Year:06
          YEAR  7: Ver 2 Voldstrup     Year:07
          YEAR  8: Ver 2 Voldstrup     Year:08
          YEAR  9: Ver 2 Voldstrup     Year:09
          YEAR 10: Ver 2 Voldstrup     Year:10
          YEAR 11: Ver 2 Voldstrup     Year:11
          YEAR 12: Ver 2 Voldstrup     Year:12
          YEAR 13: Ver 2 Voldstrup     Year:13
          YEAR 14: Ver 2 Voldstrup     Year:14
          YEAR 15: Ver 2 Voldstrup     Year:15


 HYDROLOGY AND SEDIMENT RELATED PARAMETERS
 ----------------------------------------

Pan Evaporation data are used.


  LATTITUDE OF THE LOCATION:  56.60

 PAN COEFFICIENT FOR EVAPORATION                    0.8400
 FLAG FOR ET (0=EVAP,1=TEMP,2=EVAP/TEMP,3=HAUDE)         0
 DEPTH TO WHICH ET IS COMPUTED YEAR-ROUND [CM]       30.00
 SNOW MELT COEFFICIENT [CM/DEG-C-DAY]               0.4600
 INITIAL CROP NUMBER                                     8
 INITIAL CROP CONDITION                                  1
```

CALCULATION OF RUNOFF EVENTS BY USING RUNOFF-CURVENUMBERS
 INFILTRATION DEPTH BEFORE RUNOFF EVENT STARTS [cm]:   5.00

 CROP INFORMATION

CROP NUMBER	MAXIMUM INTERCEPT. POTENTIAL [CM]	MAXIMUM ROOT DEPTH [CM]	MAXIMUM COVER [%]	MAXIMUM WEIGHT [KG/M**2]	SURFACE CONDITION AFTER HARVEST	AMC	RUNOFF CURVE NUMBERS FALLOW	CROP	RESIDUE	USLE COVER MANAGEMENT "C" FACTOR FALLOW	CROP	RESIDUE
						I	72	51	72			
8	0.0000	110.0	90.00	0.0000	3	II	86	70	86	1.0000	1.0000	1.0000
						III	94	84	94			

    CROP ROTATION INFORMATION

CROP NUMBER	EMERGENCE DATE	MATURATION DATE	HARVEST DATE

*** PARAMETERS OF ACTIVE SUBSTANCE ***
****

    PESTICIDE APPLICATION INFORMATION

APPLICATION DATE	PESTICIDE APPLIED [KG/HA]	INCORPORATION DEPTH [CM]
31 OCT., 1	1.000	0.0000
31 OCT., 2	1.000	0.0000
31 OCT., 3	1.000	0.0000
31 OCT., 4	1.000	0.0000
31 OCT., 5	1.000	0.0000
31 OCT., 6	1.000	0.0000
31 OCT., 7	1.000	0.0000
31 OCT., 8	1.000	0.0000
31 OCT., 9	1.000	0.0000
31 OCT., 10	1.000	0.0000
31 OCT., 11	1.000	0.0000
31 OCT., 12	1.000	0.0000
31 OCT., 13	1.000	0.0000
31 OCT., 14	1.000	0.0000
31 OCT., 15	1.000	0.0000
31 OCT., 16	1.000	0.0000
31 OCT., 17	1.000	0.0000
31 OCT., 18	1.000	0.0000
31 OCT., 19	1.000	0.0000
31 OCT., 20	1.000	0.0000
31 OCT., 21	1.000	0.0000
31 OCT., 22	1.000	0.0000
31 OCT., 23	1.000	0.0000
31 OCT., 24	1.000	0.0000
31 OCT., 25	1.000	0.0000
31 OCT., 26	1.000	0.0000

PLANT PESTICIDE PARAMETERS

MODEL UTILIZED (1=SOIL,2=LINEAR,3=EXPONENTIAL 1

VOLATILIZATION PARAMETERS ACTIVE SUBSTANCE

HENRY-CONSTANT [Pa*m3/mole] or [J/mole]	0.6222E-02
CALCULATED USING	
VAPOUR PRESSURE [Pa]	0.2100E-02
MOLECULAR MASS [g/mole]	240.0
WATER SOLUBILITY [mg/l]	81.00
DIFFUSION COEFF.AIR [cmý/d]	303.
DEPTH OF SURFACE LAYER FOR VOLATILIZATION [CM]	5.000
HENRY CONSTANT [-]	0.2554184283E-05

PLANT UPTAKE OF ACTIVE SUBSTANCE

PLANT UPTAKE FACTOR (-)	0.5000

TRANSFORMATION PARAMETERS

TRANSFORM. TO	TRANSFORM. RATE [/DAY]	TEMP. OF STUDY [C]	Q10 VALUE [-]	MOISTURE-DURING-STUDY ABSOLUTE [%]	MOISTURE-DURING-STUDY RELATIVE [%]	MOISTURE EXPONENT [-]
MET. A1	0.1386E-01	20.00	2.200	0.0000	100.0	0.7000
BR/CO2	0.1155E-01	20.00	2.200	0.0000	100.0	0.7000

SORPTION PARAMETERS

--PARAMETERS TO CALCULATE KD-VALUES WITH KOC--

KOC [CM**3/G]	50.00
pKa	1.260
PH DURING SORPTION STUDY	7.000
FREUNDLICH-SORPTION EXPONENT 1/n	0.9500
MIN. CONC FOR FREUNDLICH-SORPTION [æG/L]	0.1000E-01
INCREASE OF SORPTION PER YEAR [%]:	0.0000

DEPTH DEPENDEND SORPTION AND TRANSFORMATION PARAMETERS

HORIZON	KD [CM**3/G]	FR-EXP [-]	TRANSFORMATION RATE TO MET. A1 [/DAY]	TRANSFORMATION RATE TO BR/CO2 [/DAY]
1	1.260	0.9500	0.1386E-01	0.1155E-01
2	0.9350	0.9500	0.6932E-02	0.5776E-02
3	0.9350	0.9500	0.4159E-02	0.3466E-02
4	0.6400	0.9500	0.4159E-02	0.3466E-02
5	0.6400	0.9500	0.4159E-02	0.3466E-02

*** PARAMETERS OF METABOLITE A1 ***

MOLMAS [g/mol] 1.000

PLANT UPTAKE

PLANT UPTAKE FACTOR (-)	0.5000

TRANSFORMATION PARAMETERS

TRANSFORM. TO	TRANSFORM. RATE [/DAY]	TEMP. OF STUDY [C]	Q10 VALUE [-]	MOISTURE-DURING-STUDY ABSOLUTE [%]	MOISTURE-DURING-STUDY RELATIVE [%]	MOISTURE EXPONENT [-]

SORPTION PARAMETERS

--PARAMETERS TO CALCULATE KD-VALUES WITH KOC--

KOC [CM**3/G]	0.0000
pKa	20.00
PH DURING SORPTION STUDY	7.000
FREUNDLICH-SORPTION EXPONENT 1/n	0.9000
MIN. CONC FOR FREUNDLICH-SORPTION [æG/L]	0.1000E-01
INCREASE OF SORPTION PER YEAR [%]	0.0000

DEPTH DEPENDEND SORPTION AND TRANSFORMATION PARAMETERS

HORIZON	KD [CM**3/G]	FR-EXP [-]	TRANSFORMATION RATE TO
1	0.0000	0.9000	
2	0.0000	0.9000	
3	0.0000	0.9000	
4	0.0000	0.9000	
5	0.0000	0.9000	

vinterhvede <bentazon>

Voldstrup lerbakke

GENERAL SOIL INFORMATION

CORE DEPTH [CM]		600.0
TOTAL HORIZONS IN CORE		5
TOTAL COMPARTMENTS IN CORE		40
THETA FLAG	(0=INPUT,1=PRZM 2=PELM	1
PARTITION COEFFICIENT FLAG	(0=INPUT,1=CALCULATED)	1
BULK DENSITY FLAG	(0=INPUT,1=CALCULATED)	0
SOIL HYDRAULICS MODULE	(0=HYDR1,1=HYDR2)	0

SOIL HORIZON INFORMATION

HORIZON	THICKNESS [CM]	BULK DENSITY [G/CM**3]	INITIAL SOIL WATER CONTENT [CM/CM]	DRAINAGE PARAMETER [/DAY]	SAND [%]	CLAY [%]	ORGANIC CARBON [%]	DISPERSION COEFFICIENT [CM**2/DAY]	BIODEGRAD. FACTOR] [-]
1	30.0000	1.3800	0.2920	2.3000	45.0000	19.0000	2.5200	0.0000	1.0000
2	40.0000	1.6500	0.2770	2.3000	49.0000	22.0000	1.8700	0.0000	0.5000
3	30.0000	1.6500	0.2290	2.3000	45.0000	19.0000	1.8700	0.0000	0.3000
4	200.0000	1.5500	0.1630	2.3000	29.0000	32.0000	1.2800	0.0000	0.3000
5	300.0000	1.5500	0.1630	0.0000	21.0000	32.0000	1.2800	0.0000	0.3000

OUTPUT FILE PARAMETERS

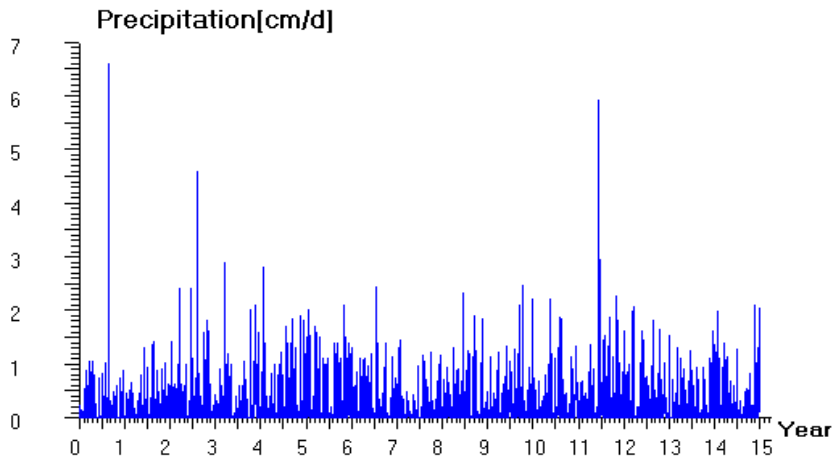
OUTPUT	TIME STEP	LAYER FREQ
WATR	YEAR	1
PEST	YEAR	1
CONC	YEAR	1

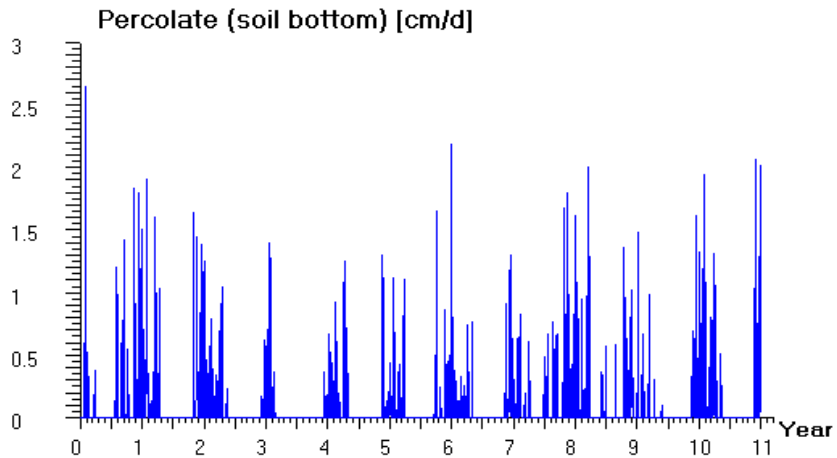
PLOT FILE INFORMATION

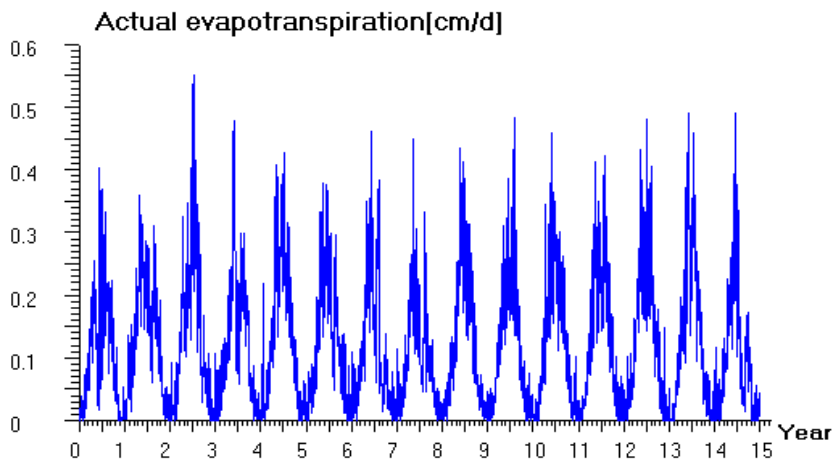
NUMBER OF PLOTTING VARIABLES 25

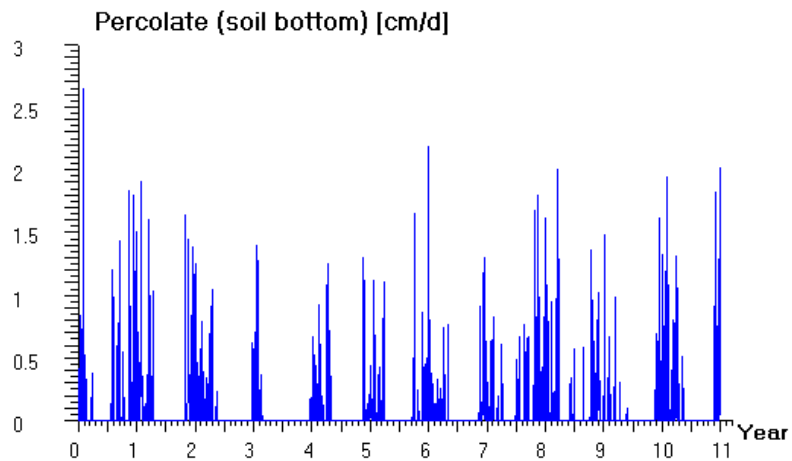
TIMSER NAME	MODE	ARGUMENT	CONSTANT
TETD	TSER	0	0.0000
INFL	TSER	8	0.0000
INFL	TSER	41	0.0000
PRCP	TSER	0	0.0000
RUNF	TSER	0	0.0000
ESLS	TSER	0	0.0000
THET	TSER	1	0.0000
THET	TSER	7	0.0000
THET	TSER	40	0.0000
TEMP	TSER	1	0.0000
TEMP	TSER	7	0.0000
TEMP	TSER	40	0.0000
TPAP	TSER	1	0.1000E+06
TPST	TSER	1	0.0000
TPST	TSER	2	0.0000
TPST	TSER	3	0.0000
TPST	TSER	4	0.0000
TDKF	TSER	40	0.1000E+06
AFLX	TSER	7	0.1000E+06
AFLX	TSER	40	0.1000E+06
RFLX	TSER	0	0.1000E+06
EFLX	TSER	0	0.1000E+06
TUPF	TSER	0	0.1000E+06
TVOX	TSER	0	0.1000E+06
SNOF	TSER	0	0.0000

Simuleret og målt hydrologi (1)

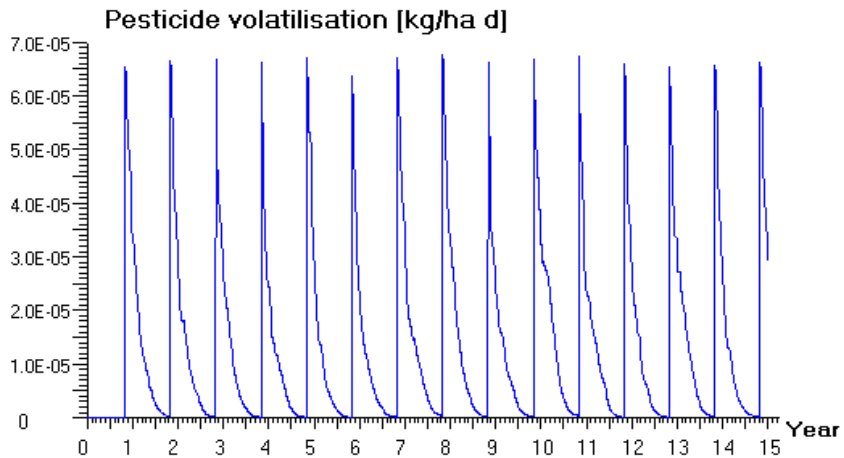


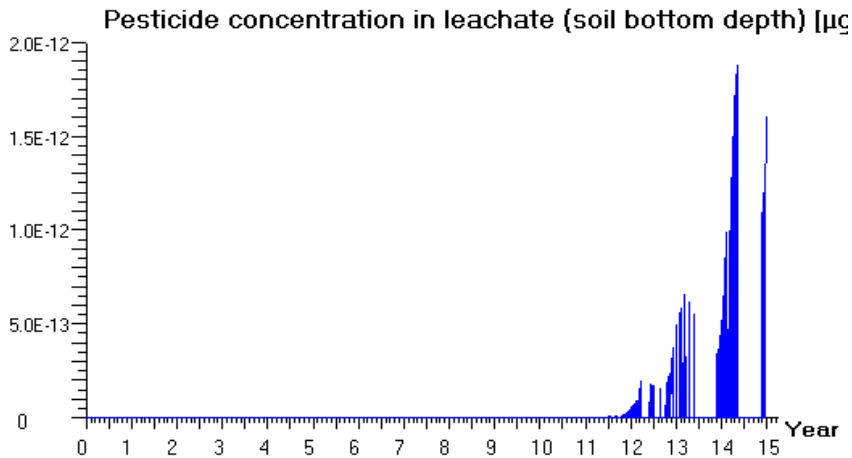


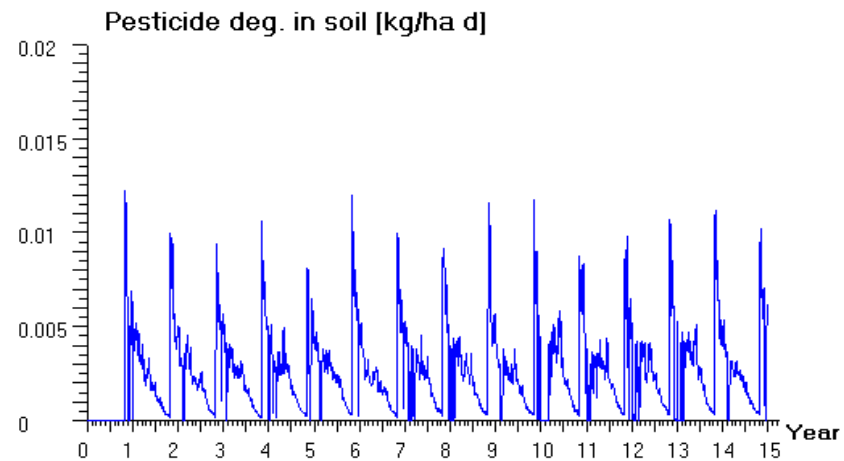


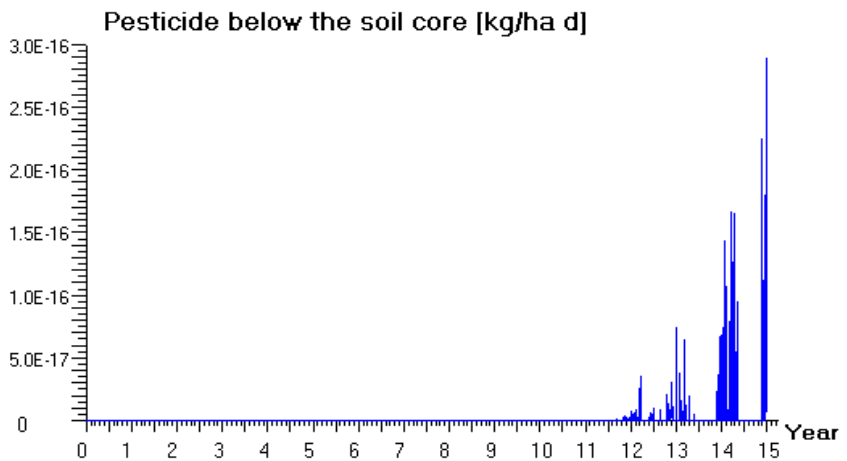


Bentazon - lerbakke (2)

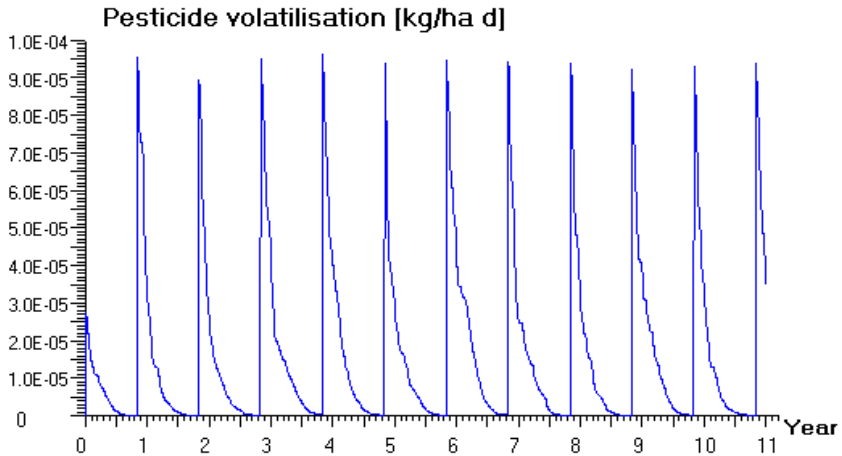


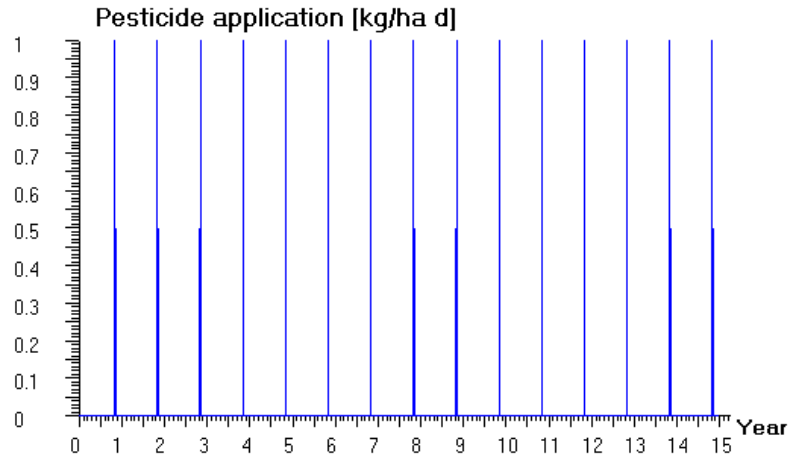


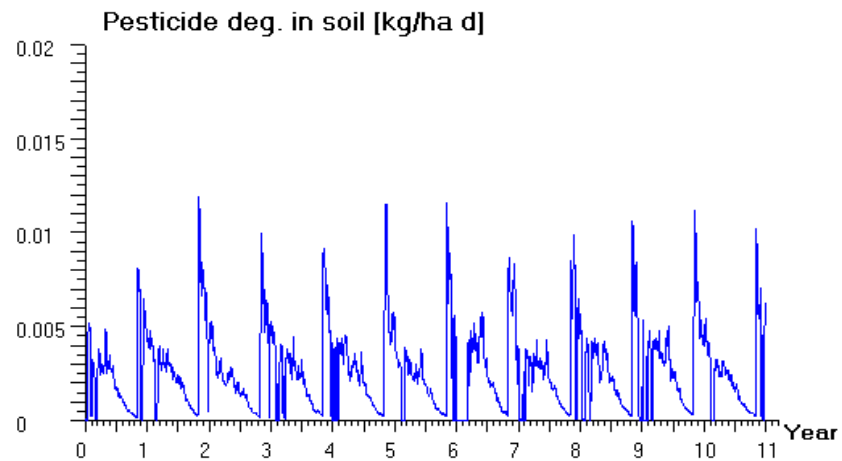


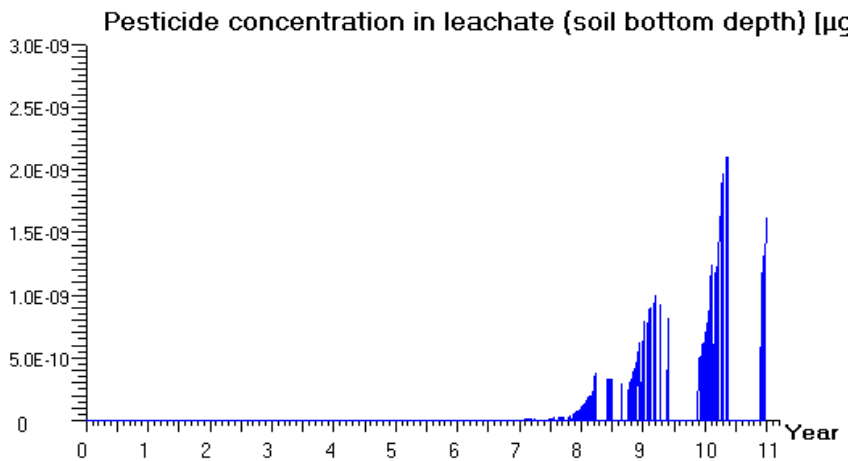


Bentazon - retableret (3)

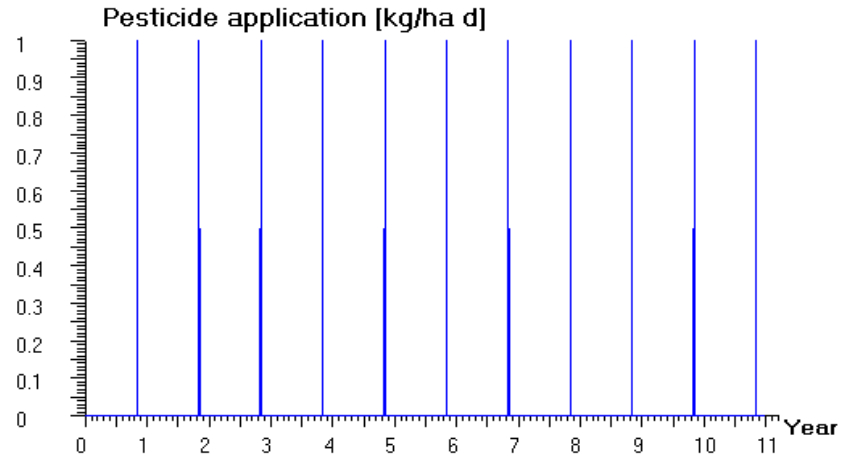


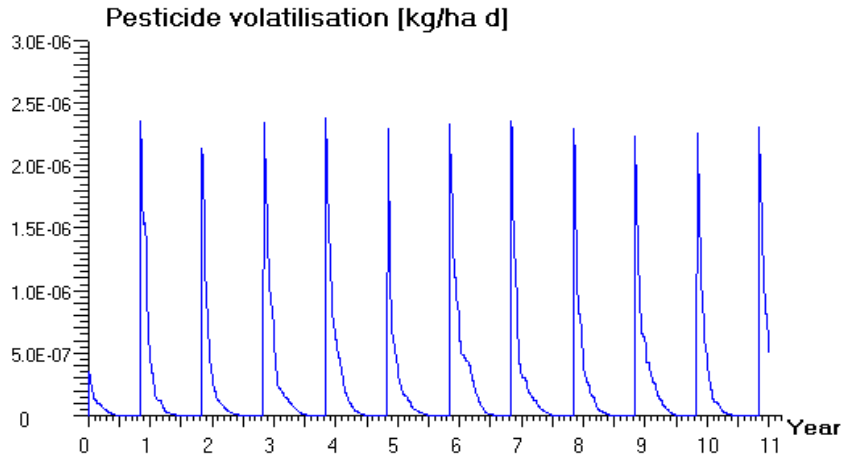


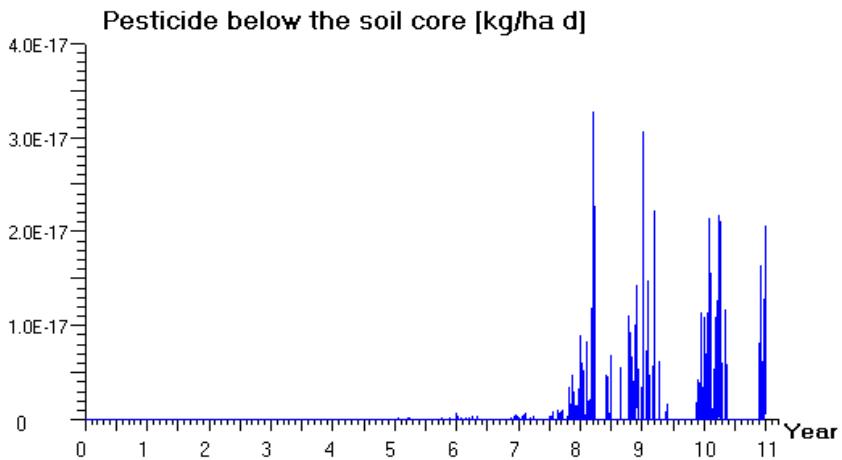


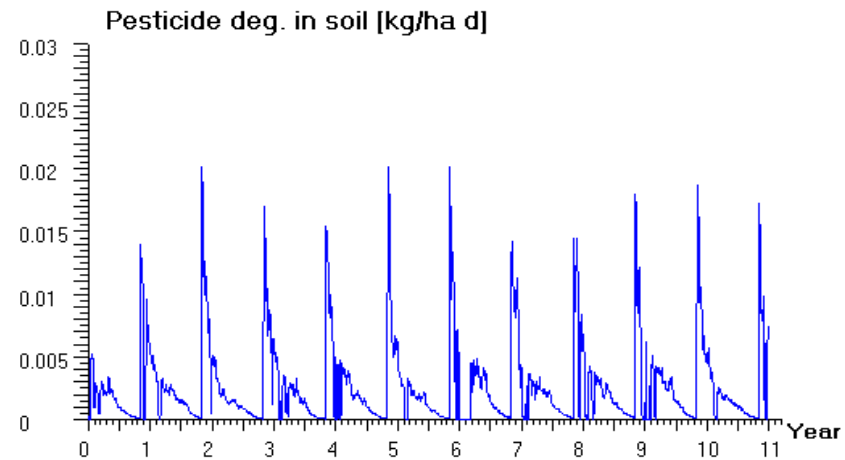


Mechlorprop - lerbakke (4)

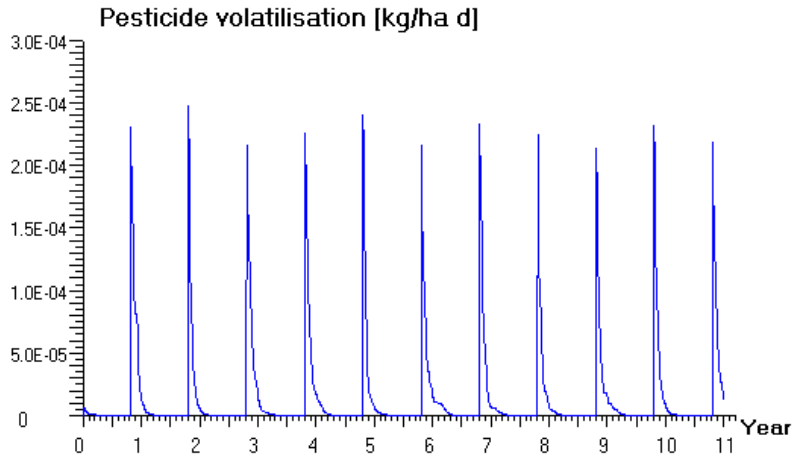


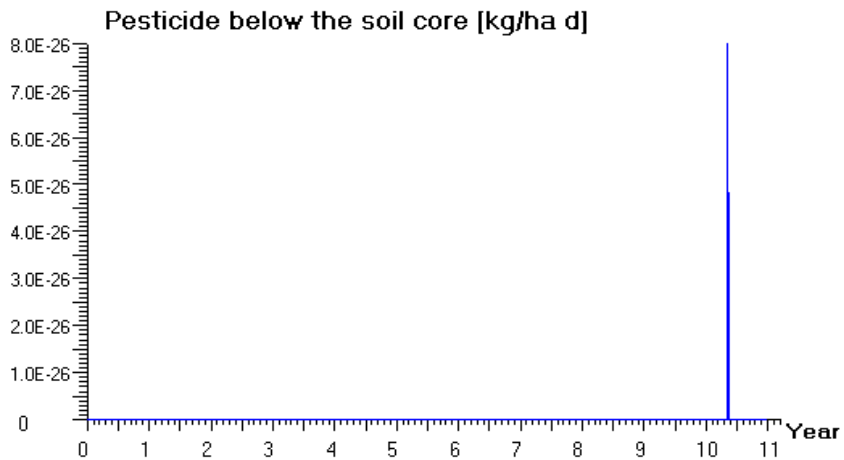


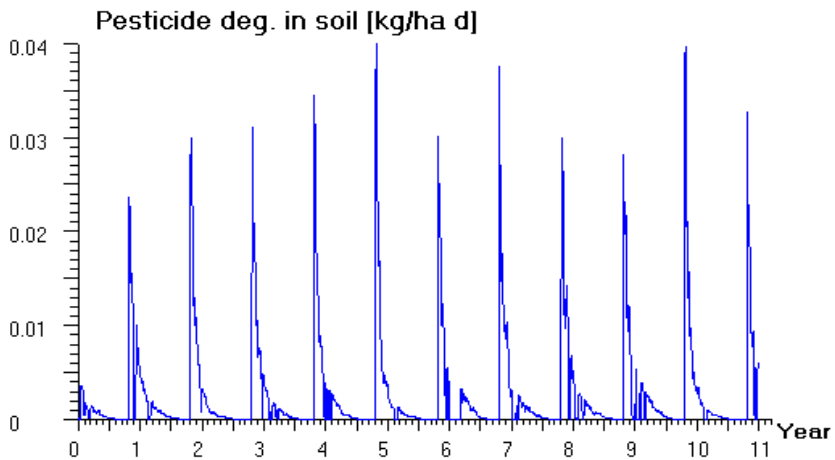




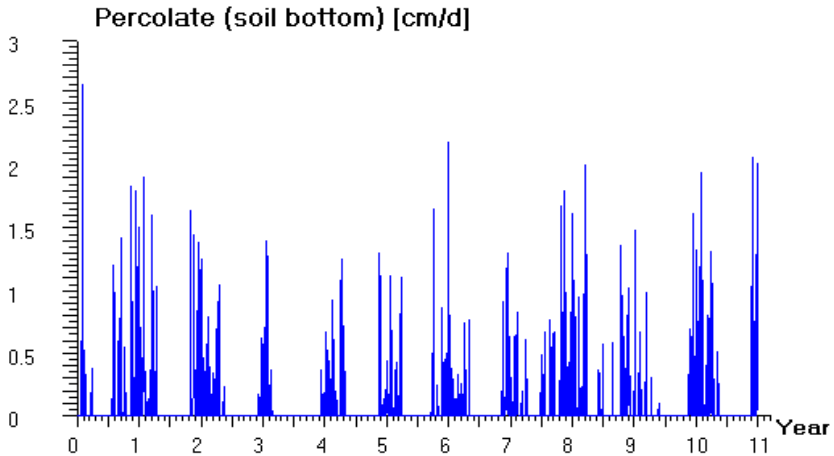
Mechlorprop - retableret (5)

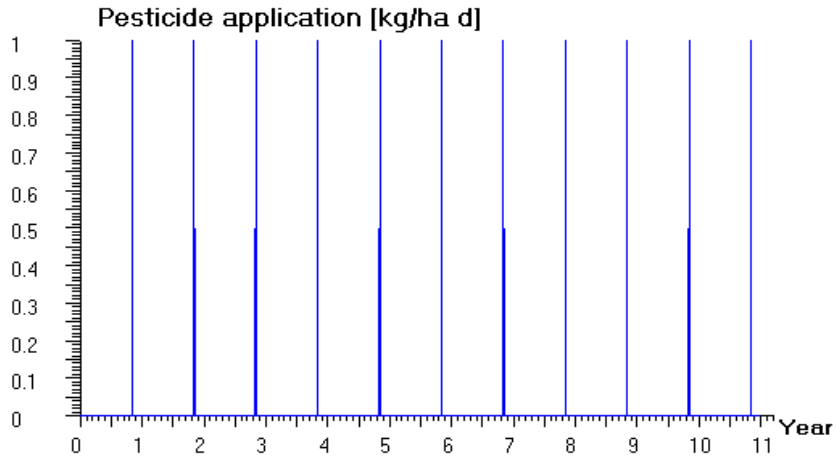


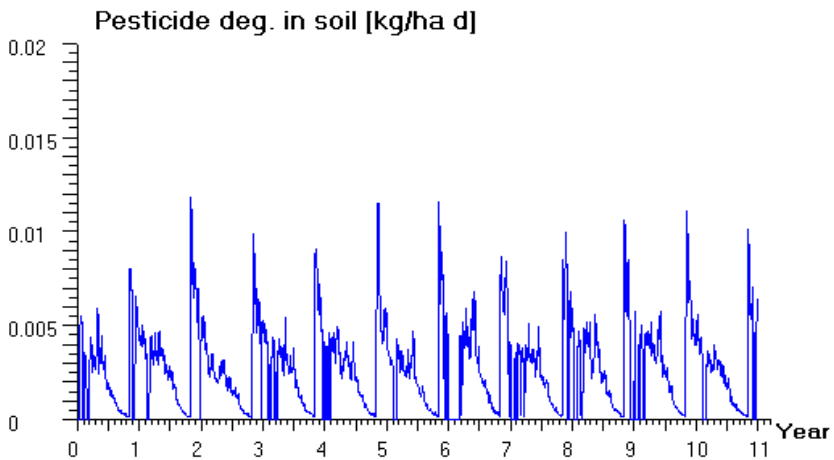


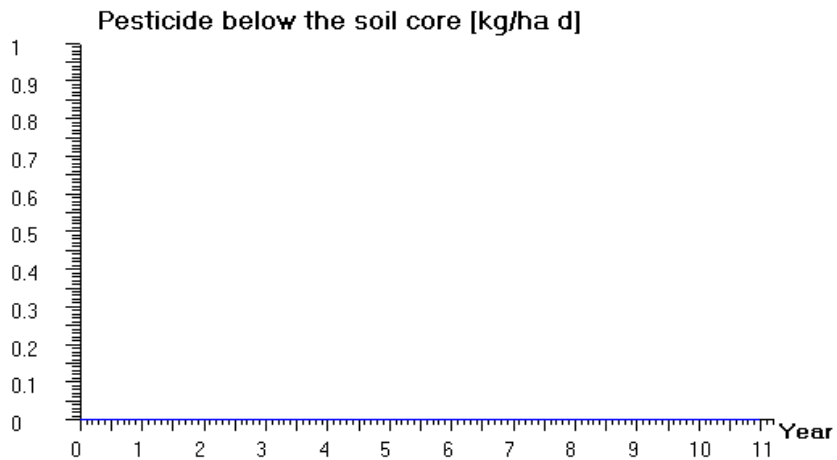


Lerbakke - linuron (6)

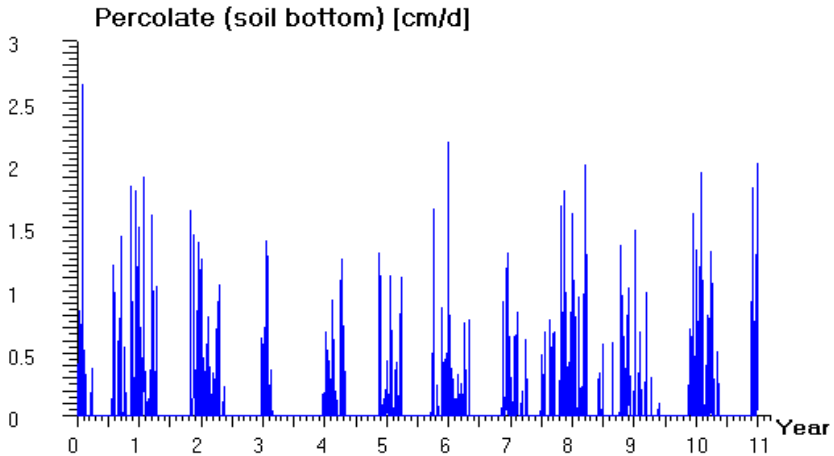


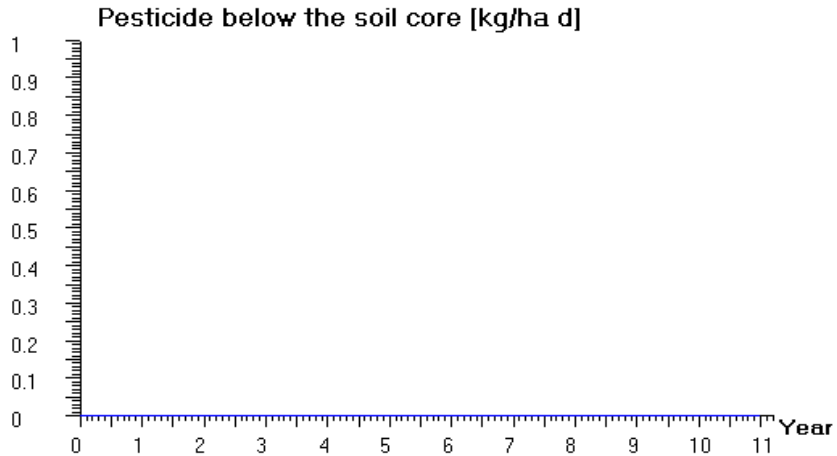


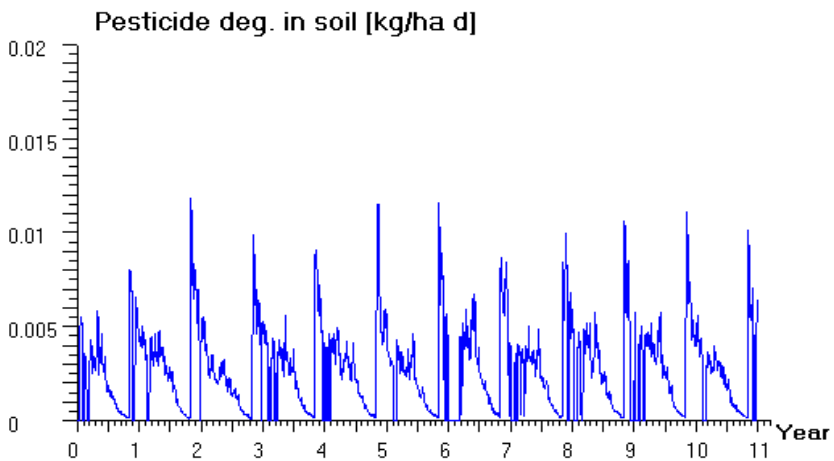


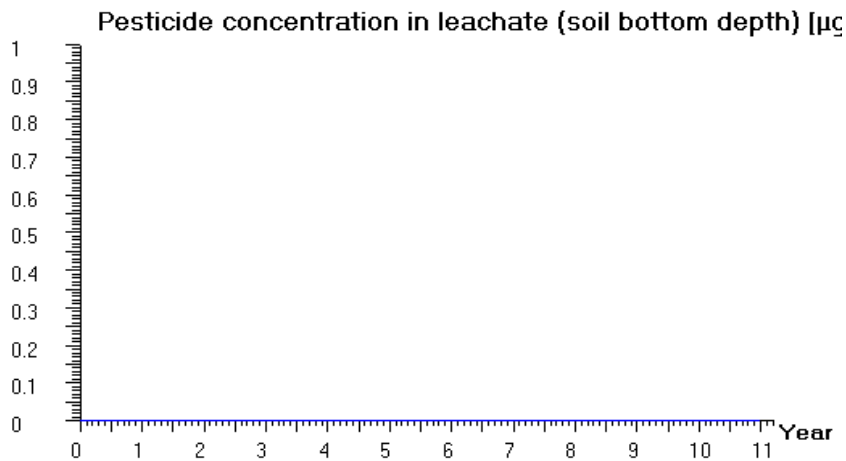


Retableret - linuron (7)



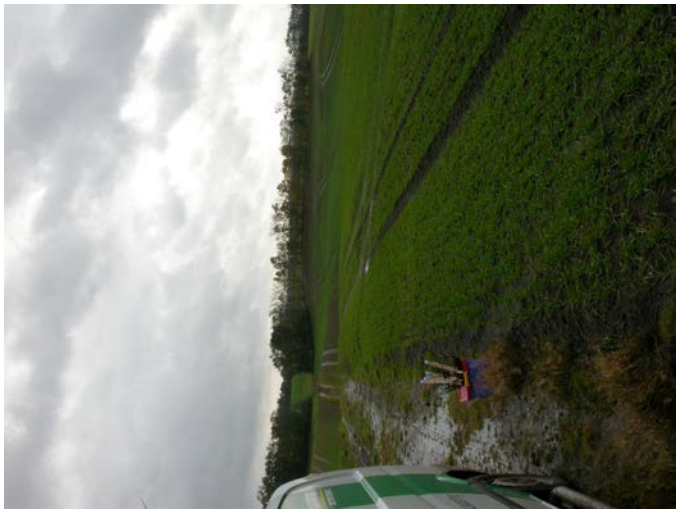






Voldstrup, oktober-november 2005

DSCN0859.JPG



DSCN0860.JPG

DSCN0861.JPG

DSCN0862.JPG

DSCN0864.JPG

DSCN0865.JPG

Voldstrup, oktober-november 2005

P0004637.JPG

P0004638.JPG

P0004639.JPG

P0004640.JPG

P0004641.JPG

P0004642.JPG

Voldstrup, oktober-november 2005

P0004643.JPG

P0004644.JPG

P0004645.JPG

P0004646.JPG

P0004647.JPG

P0004648.JPG

Voldstrup, oktober-november 2005

DSCN0868.JPG

DSCN0870.JPG

DSCN0871.JPG

DSCN0872.JPG

DSCN0873.JPG

DSCN0874.JPG

Voldstrup, oktober-november 2005

P0004657.JPG

P0004658.JPG

P0004659.JPG

P0004660.JPG

P0004661.JPG

P0004662.JPG

Voldstrup, oktober-november 2005

P0004663.JPG