

Miljøprojekt Nr. 520 2000

Teknologiudviklingsprogrammet
for jord- og grundvandsforurening

Manual for program til
risikovurderinger -
JAGG (Jord, Afdampning,
Gas, Grundvand)

Jes Holm og Morten Kjærgaard
Geoteknisk Institut

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indholdsfortegnelse

Forord 5

Resumé 7

Summary 12

1 Systemkrav 18

1.1 Hardware- og softwarekrav 18

1.2 Brugerens baggrund 18

2 Regnearkets organisation 19

2.1 Navigation i sidernes hierarki 20

2.2 Tabelknap 21

2.3 Indtastning af inddata 22

3 Hjælpfunktionen 23

4 Udskrift 24

4.1 Udskrift af regnearkssider 24

4.2 Udskrift af grafik 24

5 Eksempler på beregning 25

6 Modifikation af regnearket 26

6.1 Markering af modificeret version 26

6.2 Egne modifikationer af regnearket 26

6.3 Skjulte formler i regnearket 26

6.4 Tabeller i regnearket 27

6.5 Eksempel på udvidelse af tabel i regnearket 28

Ordforklaring 31

Stikordsregister 33

Forord

Denne brugermanual beskriver hvordan regnearket risiko.xls benyttes. Der forudsættes et grundigt kendskab til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 6 1998, "Vejledning om oprydning på forurenede lokaliteter", samt tilhørende appendikser. Det forudsættes også at brugeren har en PC med en fungerende installation af Excel 97, dansk version, samt kendskab til brug af regneark.

Formålet med regnearket "risiko.xls" er at yde støtte i brugen af Miljøstyrelsens vejledning ved risikovurdering af forurenede grunde. Regnearket er derfor organiseret i en hierarkisk opbygning, stort set opdelt i de samme afsnit som vejledningens afsnit.

Regnearket er udarbejdet af Geoteknisk Institut i 1998-1999.

Brugermanualen er udarbejdet juni 1999.

Resumé

I slutningen af 1998 udgav Miljøstyrelsen en vejledning med titlen "Oprydning på forurenede lokaliteter". Vejledningen handler bl.a. om risikovurdering af jord, vand og afdampning af luft.

Miljøstyrelsen har nu udviklet et Pc-baseret regneark, kaldet JAGG (Jord, Afdampning, Gas, Grundvand), der kan lette arbejdet med risikovurderingen. Det brugervenlige regneark kan bruges til at foretage en risikovurdering af en jordforurening i forhold grundvandsressourcen og til afdampning til indeluft og udeluft.

Hjælp til risikovurdering

Baggrund og formål

I december 1998 offentliggjorde Miljøstyrelsen vejledningen "Oprydning på forurenede lokaliteter". Vejledningen består af seks bind, hhv. et hovedbind, et appendiks og fire branchevejledninger.

Vejledningerne er en opdatering, udbygning og præcisering af Miljøstyrelsens vejledninger fra 1992. Vejledningen beskriver håndteringen af forurenede lokaliteter fra undersøgelsesfasen og til eventuel afværgeforanstaltning. Et centralt afsnit i vejledningen omhandler risikovurdering af jordforurening i forhold til arealanvendelsen, grundvandet og afdampning. For at lette gennemførselen af de beregningsrutiner som indgår i risikovurderingen og give mulighed for at præsentere resultatet af vurderingen grafisk, besluttede Miljøstyrelsen at udarbejde et regneark.

Udviklingen af regnearket

Regnearket er udviklet til en dansk version af Excel 97 og kan med rimelig hastighed afvikles på en computer med en Intel Pentium 166 Mhz processor og med en hukommelse på 32 MB RAM.

Regnearket er programmeret i Visual Basic. Når programmet kører kalder det en række formler og makroer samt skjulte regneark. Der er angivet en mere teknisk forklaring i manualen til programmet.

Programmet letter risikovurderingen af forurenede grunde

Hovedkonklusioner

Regnearket kan bruges til at risikovurdere forurenede lokaliteter ud fra den fremgangsmåde, som er beskrevet i vejledningen om oprydning på forurenede lokaliteter. Regnearket er udformet brugervenligt, så anvendelsen kræver et minimum af EDB-viden, og så er der mulighed for selv at tilføje data til de forskellige valgtabeller. Regnearket er menuopdelt, så man kan klikke sig ind på et konkret emne.

I regnearket er der for en lang række forurenende stoffer angivet fysisk-kemiske data og grænseværdier for jord, grundvand og afdampning til luften. Endvidere findes der en hjælpefunktion til hvert skærbillede samt mulighed for at se og udskrive diverse mellemregninger. Hertil kommer muligheden for en grafisk præsentation af risikovurderingen.

Programmet indeholder følgende menuser:

- Fugacitetsberegninger dvs. beregning af ligevægtskoncentrationer imellem henholdsvis gas-, jord- og vandfase
- Afdampning til ude- eller indeluft
- Gasproduktion og konvektiv spredning af gas fra losseplads
- Risikovurdering af diffus jordforurening i forhold til arealanvendelsen
- Risikovurdering af en jordforurening i forhold til grundvandsressourcen
- Forureningsspredning i den umættede zone
- Beregning af sandsynligheden for at lokalisere en jordforurening

Regneark med otte menuer

Projektresultater

Pc-regnearket er bygget op af 8 menuser, som kan vælges fra programmets forside. Hovedholdet af de enkelte menuer beskrives i det følgende.

Vurdering af diffus jordforurening

Hvis der er tale om diffus forurening af jorden, kan beregningerne bruges til at vurdere, om arealet kan anvendes til meget følsom arealanvendelse svarende til parcelhushave eller legeplads i en børnehave. Der skelnes mellem to fremgangsmåder afhængigt af det forurenede stofs egenskaber: Er der tale om forurening med et stof, hvor kronisk virkning har været udslagsgivende for fastsættelse af jordkvalitetskriteriet, eller har den akutte virkning været afgørende for jordkvalitetskriteriet.

Afdampning til udeluft

I regnearket kan man udføre en konservativ beregning af den diffusive transport i jordens poreluft fra det forurenede område til jordoverfladen og den videre opblanding i udeluften.

Beregningerne udføres med udgangspunkt i målte eller beregnede poreluftkoncentrationer, jordparametre samt viden om forureningens udbredelse.

Afdampning til indeklima

Regnearket kan også bruges til at udføre en konservativ beregning af den diffusive transport af forurening i jordens poreluft fra det forurenede område til underside af gulvet i et hus. Transporten af forurenede stoffer ind i huset kan beregnes som summen af den diffusive og konvektive transport.

Beregningerne udføres på baggrund af indtastede poreluftkoncentrationer, jordparametre og data om bygninger og gulve.

Formelsættet, som benyttes i beregningerne, er udarbejdet for armerede betongulve, men beregningerne kan også gennemføres for uarmerede betongulve, hvis de relevante revnelængder og revnevidder i gulvet kendes.

Lossepladsgas

Ud fra værdier for halveringstider og total gasproduktion, som afhænger af affaldstypen, kan regnearket beregne den årlige gasproduktion.

Ud fra konvektionsmodellen, som er angivet i vejledningen, kan man beregne forholdet mellem poreluftkoncentrationerne i lossepladsen og indeluftkoncentrationen i en bygning placeret uden for lossepladsen. Beregningerne giver endvidere den tid, der skal til før ligevægtskoncentrationen og trykgradienten er opnået.

Beregningerne gælder for en worst-case situation dvs., hvor overjorden er frossen eller vandmættet, og hvor al gas transporteres ud fra lossepladsen ud i den aktuelle bygning.

Risikovurdering i forhold til grundvandet

Regnearket indeholder en risikovurdering opdelt i tre trin, som gradvis nuanceres mere og mere.

Trin 1 er en kildenær opblandingsmodel dvs., hvor der regnes med opblanding i de øverste 0,25 m af grundvandsmagasinet umiddelbart under forureningskilden.

Trin 2 er en kildefjern opblandingsmodel, hvor tykkelsen af opblandingen i grundvandsmagasinet bestemmes i en afstand svarende til at grundvandet har strømmet 1 år, dog maksimum 100 meter fra forureningskilden. Princippet er, at jo længere grundvandet strømmer, jo større bliver opblandingstykkelsen og dette vil føre til en mindre forureningskoncentrationen.

Trin 3 inddrager effekten af sorption og nedbrydning i grundvandsmagasinet i vurderingen. Da det er svært, at forudsige nedbrydningsraten, bør der altid foregå en monitoring på lokaliteten, så den specifikke nedbrydningsrate kan bestemmes. Baseret på monitoringsdata kan programmet beregne nedbrydningsraten.

Et eksempel på udskrift af beregnede forureningskoncentrationer i de tre trin ses i figur 1.

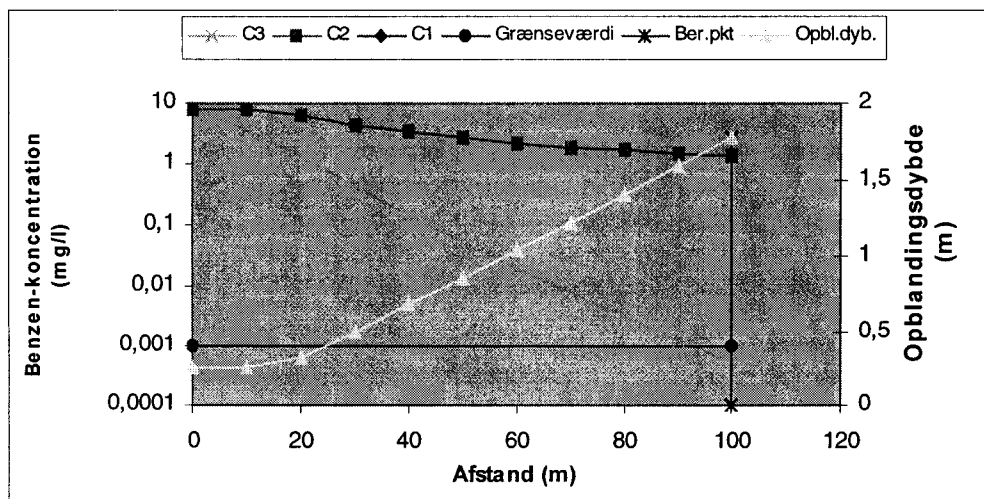


Fig. 1. Grafisk afbildning af de beregnede forureningskoncentrationer i grundvandet som funktion af afstanden. C_i angiver forureningskoncentrationen beregnet ved risikovurderingens trin i .

Fugacitetsberegninger

Ved fugacitetsprincippet antager man, at der er ligevægt mellem forureningsfordelingen i faserne jord, vand og luft. Ud fra kemiske tabelværdier kan det maksimale indhold af forurening i de 3 faser beregnes. Når det forudsættes, at der er det samme forhold mellem faserne ved lavere koncentrationer, kan man beregne koncentrationen i poreluft og porevand, hvis man kender jordkoncentrationen.

Som inddata skal der i regnearket vælges en forureningskomponent og jordtype evt. via en af programmets mange valgtabeller.

Spredning i umættet zone

I regnearket kan der også udføres beregning af stofspredning via porevandstransport gennem den umættede zone. Her kan porevandskoncentrationen beregnes som funktion af tid og dybde.

Da forureningsspredningen i umættet zone endnu kun kan beskrives meget ufuldstændigt, skal resultaterne tages med store forbehold. Og koncentrationer og især "gennembrudstider" skal kun opfattes som tendenser.

Regnearket skelner mellem stoftransport ved pulstilførsel og stoftransport med vedvarende stoftilførsel.

Sandsynlighed

Endelig kan man i sandsynlighedsdelen beregne, hvor stor sandsynlighed der er for at træffe forurening på et givet areal, hvor diameteren af et hot-spot eller det forurenede areal i % er kendt, og hvor antallet af punkter, hvor der tages prøver, er givet på forhånd.

Beregningerne forudsætter bl.a., at det forurenede område har form som en stående cylinder, og at der i borerne tages prøver med mindst samme tæthed, som den antagne længde af forureningens vertikale udbredelse.

Figur 2 viser et skærbillede med inddata og resultater.

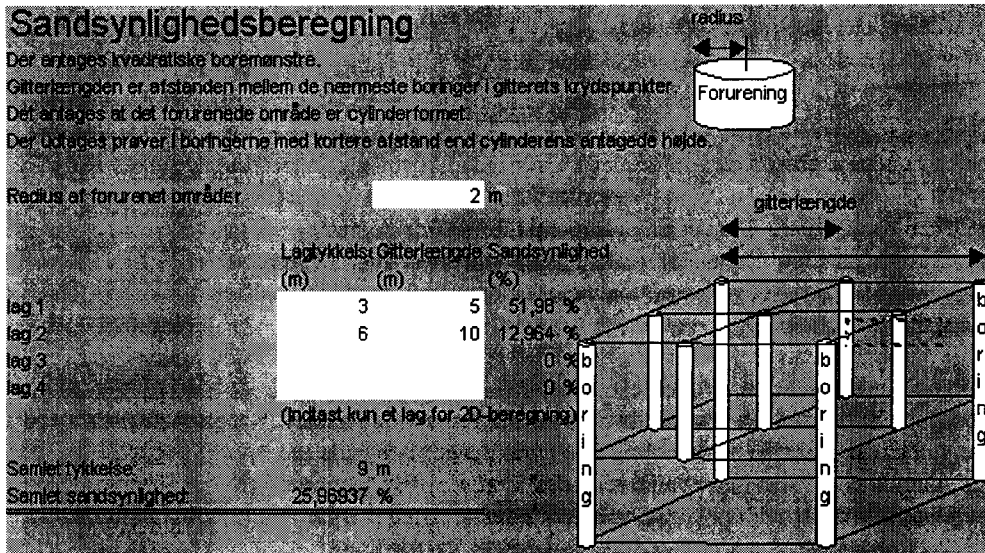


Fig. 2. Sandsynlighedsberegning. Skærbillede med inddata (hvide felter) og resultater.

Summary

At the end of 1998 the Danish Environmental Protection Agency issued guidelines for "Remediation of contaminated sites". These guidelines deal with the risk assessment of soil, groundwater and vapourisation of soil contaminants and their migration to outdoor and indoor air.

The Danish Environmental Protection Agency has recently developed a PC-based spreadsheet (in Danish called JAGG - Jord, Afdampning, Gas, Grundvand) that will facilitate work connected to risk assessment. This user-friendly spreadsheet can be used to carry out risk assessments of contaminated soil in relation to a groundwater resource and the vapourisation of contaminants to indoor and outdoor air.

Risk assessment tool

Background and objective

In December 1998 the Danish Environmental Protection Agency issued guidelines for "Remedial works on contaminated sites". These guidelines comprise six volumes: one main volume, one appendix and four specific sections.

The guidelines represent an update, extension and clarification of the 1992 guidelines from the Danish Environmental Protection Agency. The guidelines describe the handling of contaminated sites from the examination phase to any potential remedial works. A key section of the guidelines deals with risk assessment of contaminated soil in relation to land use, groundwater and evaporation. To facilitate calculation routines involved in risk assessment and to provide the option of graphical presentation of the assessment, the Danish Environmental Protection Agency decided to develop a spreadsheet.

Development of the spreadsheet

The spreadsheet has been designed for a Danish version of Excel 97 and will run with adequate performance on a computer with an Intel Pentium 166 MHz processor and 32 MB of RAM.

The spreadsheet has been programmed in Visual Basic. When the program is running it invokes a number of formulae, macros and hidden spreadsheets. For a more technical description please consult the software manual.

The program facilitates risk assessment of contaminated sites

Main conclusions

The spreadsheet can be used to carry out risk assessment of contaminated sites on the basis of the procedure described in the guidelines for the Remediation of Contaminated sites. The spreadsheet has a user-friendly set-up requiring minimal computer knowledge. Data is easily entered into the various selection tables and the spreadsheet is designed with menus containing a variety of click-on topics.

In the spreadsheet, the physical-chemical data and limit values for soil, groundwater and evaporation to air are stated for numerous contaminating substances. In addition, each screen image displays a help facility and the possibility to view and print various intermediate calculations. Finally, a graphical presentation of the risk assessment is available.

The program contains the following menu pages:

- Fugacity calculations, i.e. calculation of equilibrium concentrations between gas, soil and water phases, respectively
- Evaporation to indoor or outdoor air
- Gas production and convective migration of gas from waste disposal sites (landfill gas)
- Risk assessment of diffused soil contamination in relation to land use
- Risk assessment of contamination in relation to groundwater resource
- Migration of contamination in unsaturated zone
- Calculation of the probability of locating contaminated soil

Spreadsheet with eight menus

Project results

The spreadsheet is designed with 8 menu pages, selectable from the front page of the program. The main content of the individual menus is described as follows:

Assessment of diffused soil contamination

In the case of diffused soil contamination, the calculations may be used to determine whether a site is acceptable for very sensitive land use such as house gardens or playgrounds in kindergartens. A distinction is made between two approaches, depending upon the properties of the contaminating substance:

- Contamination with a substance where the chronic effect has been decisive for determining the soil quality criterion, or
- contamination where the acute effect was the decisive factor for determining the soil quality criterion.

Vaporisation to outdoor air

A conservative calculation of the diffusive transport of pore gas from a contaminated area to the surface of the soil and the subsequent mixing with outdoor air.

The calculations are made on the basis of measured or calculated pore gas concentrations, soil parameters and knowledge of the size of the contaminated area.

Vaporisation to indoor climate

The spreadsheet may also be used for a conservative calculation of the diffusive transport of contamination of the soil pore gas from a contaminated area to the lower side of the floor in a house. The transportation of contaminating substances into the house may be calculated as the sum of the diffusive and convective transport.

Calculations are made on the basis of pore gas concentrations, soil parameters and available data on the buildings and floors. Chemical parameters and various building data have been included in the spreadsheet as standard parameters.

The equations used in the calculations have been derived assuming reinforced concrete floors but calculations can also be made for plain concrete floors if the relevant lengths and widths of fissures in the floor are known.

Landfill gas

The spreadsheet can calculate the annual rate of gas production on the basis of half time values and total gas production, which depend on the residual type.

It is possible to calculate the relationship between pore gas concentrations of the landfill and the indoor-air concentration in a building placed outside the landfill on the basis of the convection model, which is stated in the guidelines. The calculations also provide the pressure gradient and time necessary to establish equilibrium.

The calculations represent a worst-case scenario, i.e. where the topsoil is frozen and water-saturated and where all gas from the landfill is transported out and into the building in question.

Risk assessment in relation to groundwater

The spreadsheet performs a risk assessment that is subdivided into three steps that are specified individually.

- Step 1 is a “Mixing model close to the source area”, where the infiltrating contaminated pore water is mixed with groundwater in a 0.25 m wide vertical zone of the top of the aquifer, immediately under the source of contamination.
- Step 2 is a “Mixing model downstream of the source area” where the thickness of the vertical zone in the aquifer is determined on the basis of the distance corresponding to 1 yr. of groundwater travel time with a maximum of 100 metres from the source area. The principle is that the longer the groundwater flows, the greater the mixing zone thickness becomes, leading to a lower concentration of contamination
- Step 3 “Downstream model based on dispersion, sorption and natural degradation” includes the effect of sorption and degradation of contaminants in the aquifer considered. As it is difficult to predict the rate of degradation, monitoring should always take place on site in order to determine the specific degradation rate. On the basis of the monitoring data the program can calculate the actual rate of degradation.

An example of plots of the calculated concentrations of contamination at the three steps is shown in Figure 1 (in Danish).

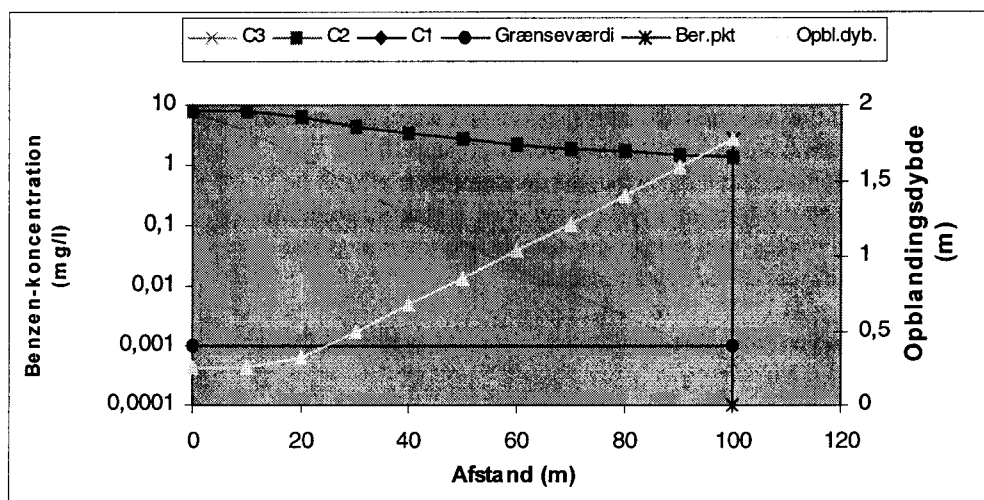


Figure 1. Graphical presentation of the calculated concentrations of contamination in the groundwater as a function of distance. C_1 indicates the concentration of contamination calculated at step 1 of the risk assessment.

Fugacity calculations

In the principle of fugacity, equilibrium is assumed between the distribution of contamination in soil, water and air phases. Based on chemical table values the maximum content of contamination in the three phases can be calculated. Assuming that the same relationship exists between the phases at lower concentrations, the concentration in pore gas and pore water may be calculated if the soil contaminant concentration is known.

Input data for the spreadsheet includes a contamination component and soil type, possibly by means of one of the many selection tables available in the program.

Migration in unsaturated zone

The spreadsheet also provides an opportunity to calculate the migration of substance by means of pore water transportation through the unsaturated zone. Here the pore water concentration may be calculated as a function of time and depth.

As it is currently impossible to give more than an incomplete description of the migration of contamination in unsaturated zone the results obtained must be considered with great reservation. In addition concentrations, and especially "breakthrough times" should only be regarded as trends. The spreadsheet can distinguish between pulse contamination e.g. due to an incident action and continuously contamination e.g. due to leaching from a landfill site.

Probability

Finally, it is possible to calculate the probability of encountering contamination at a given site where the diameter of a hot spot or the percentage of the contaminated site is known and where the number of places where samples are taken is given in advance. It is a prerequisite for the calculations that the contaminated site can be assumed having the form of a vertical cylinder, and that samples in the borings are taken with at least the same length interval as the presumed thickness of the contamination.

Figure 2 shows a screen image with input data and results (in Danish).

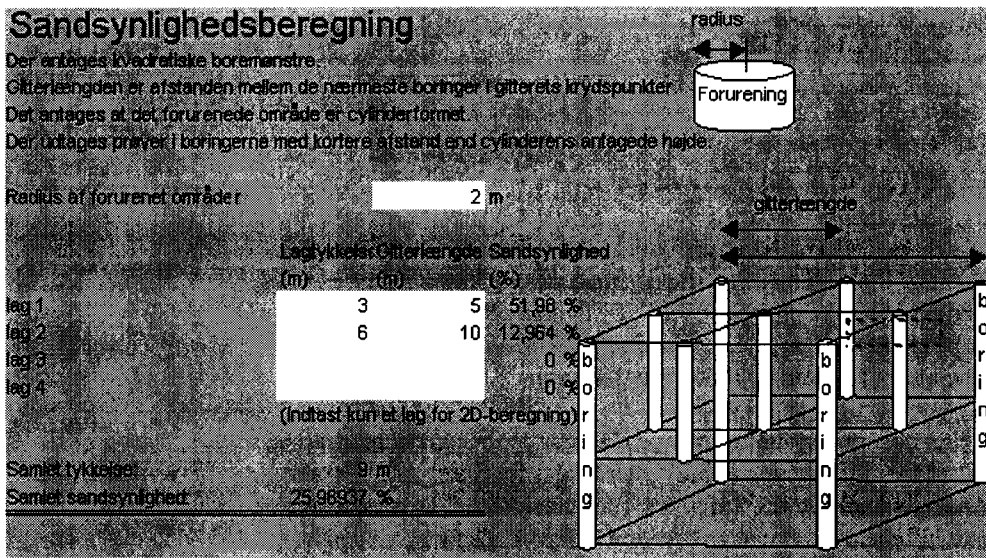


Figure 2. Calculation of probability. Screen image with input data (white fields) and results.

1 Systemkrav

1.1 Hardware- og softwarekrav

Regnearket "risiko.xls" er udviklet til brug på en dansk version af Excel 97. Programmet kan afvikles med rimelig hastighed på en Intel Pentium 166 Mhz processor med 32 MB Ram. Regnearket er lavet så det kan køre med en skærmopløsning på 640x480, og teksten kan virke meget lille ved høje skærmopløsninger.

Risiko.xls rummer alle formler og makroer der benyttes i regnearket, bortset fra fejlfunktionen "ERF", der kaldes fra Excel-AddIn'erne: "Analysis ToolPak" og "Analysis ToolPak – VBA". Disse skal derfor være installeret på brugerens version af Excel. Dette gøres under "Funktioner - Tilføjesprogrammer".

1.2 Brugerens baggrund

Brugeren af regnearket forudsættes at kende afsnittene om risikovurdering i Miljøstyrelsens vejledning nr. 6, "Oprydning af forurenede grunde", med tilhørende appendikser.

Regnearket er baseret på vejledningen, og vil være svært at bruge uden et grundigt kendskab til denne.

2 Regnearkets organisation

Regnearket er hierarkisk opbygget, med forsiden som udgangspunkt. Forsiden er ”øverst”. Når regnearket startes vises en startside. Fra startside er det kun muligt at komme til forsiden. Når forsiden aktiveres skjules alle andre sider, så der altid er samme udgangspunkt fra forsiden.

Fra forsiden kan man aktivere følgende menusider, ved at ”klikke” på de respektive ”knapper”:

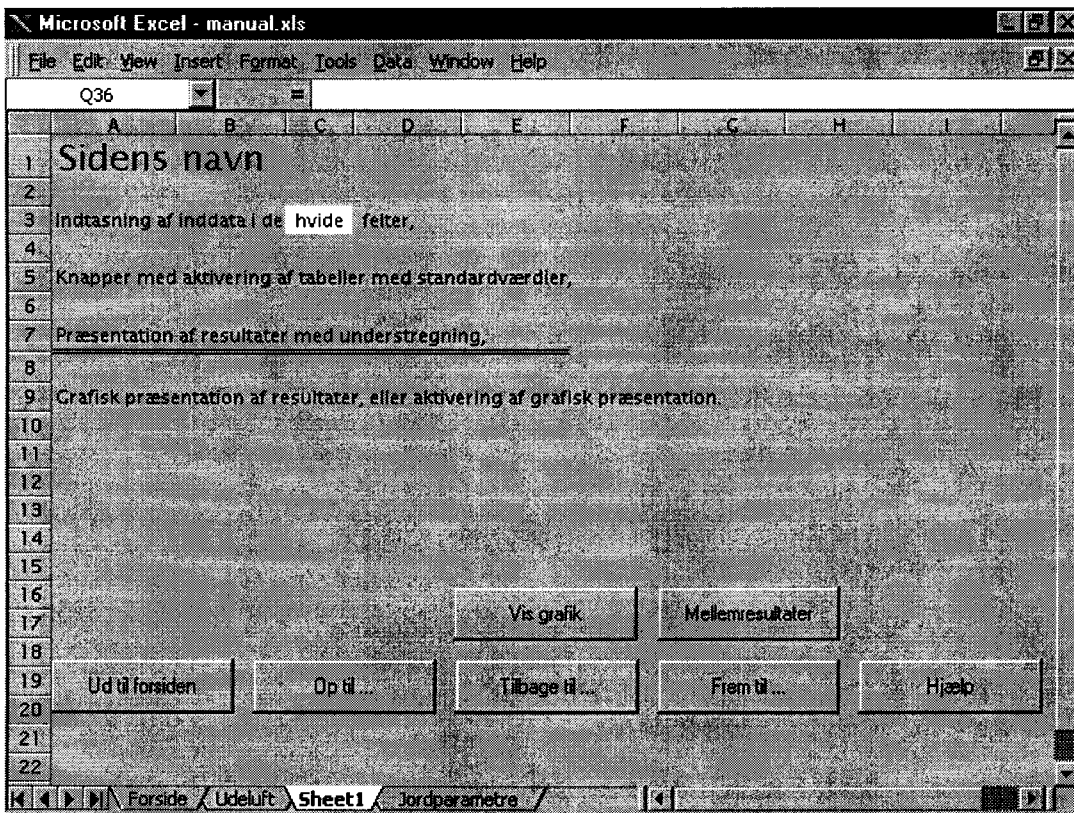
- Jord,
- Udeluft,
- Indeklima,
- Lossepladsgas,
- Grundvand,
- Fugacitet,
- Umættet zone og
- Sandsynlighed.

Nogle af disse sider er yderligere opdelt i undersider, andre viser alle inddata og resultater på samme side.

Fra forsiden er det også muligt at aktivere regnearkets hjælpefunktion (ved at ”klikke” på ”Hjælp” knappen), eller at ”nulstille” regnearket, ved at ”klikke” på ”Reset alle inddata til default værdi” knappen. Default-værdier indlægges i alle inddata-felter.

Bemærk: Det er muligt at ændre andre steder i regnearket end i inddatafelterne. F. eks. kan en bruger ændre et resultat-felt, så det ikke længere rummer den oprindelige formel. Kun inddatafelter sættes tilbage til defaultværdien, når ”Reset alle inddata til default værdi” knappen aktiveres.

2.1 Navigation i sidernes hierarki



Typisk har regnearkssiderne ikke alle de navigationsknapper der ses på figuren. Men de fleste af siderne har nogle af disse knapper, og knappen med en bestemt navigationsfunktion har altid den samme placering på siden. Navigationsknapperne er anbragt i bunden af hver regnearksside.

"Ud til forsiden": Aktiverer forsiden.

"Op til ...": Aktiverer den menuside der omfatter den nuværende side.

"Tilbage til ...": Aktiverer den side der logisk befinder sig umiddelbart før den nuværende side. Der skiftes ikke niveau i hierakiet.

- "Frem til ...": Aktiverer den side der logisk følger i den beregning vi er i gang med. Der skiftes ikke niveau i hierakiet.
- "Hjælp": Aktiverer den hjælpetekst der er knyttet til den aktive side.
- "Vis grafik": Viser en grafisk præsentation af resultatdata.

2.2 Tabelknap

På nogle af regnearkssiderne er der knapper placeret uden for "navigationsknapperne" umiddelbart til venstre for inddatafelter. Disse knapper aktiverer en valgtabel, hvorfra man kan vælge standard-værdier i stedet for at indtaste værdierne.

Kemiske data	Molevægt	Damptryk	Vandopløselighed	Oktanolvand	Diff. koef.
	g/mol	Pa	mg/l	ford. koef. log Kow	l luft D m2/s
Monoaromatiske kulbrinter:					
Benzen	78,1	12700	1760	2,1	9,30E-06
Toluen	92,1	3800	550	2,7	8,50E-06
o-Xylen	106,2	880	180	3,1	7,30E-06
m-Xylen	106,2	1110	160	3,2	6,90E-06
p-Xylen	106,2	1170	200	3,2	6,70E-06
1,2,3-Trimethylbenzen	120,2	202	66	3,6	7,10E-06
1,3,5-Trimethylbenzen	120,2	328	50-173	3,4	7,10E-06
1,2,4-Trimethylbenzen	120,2	271	66	3,6	7,10E-06
Ethylbenzen	106,2	1070	170	3,2	7,60E-06
1-Ethyl-2-methylbenzen	120,2	330	40-93	3,5	7,10E-06
1-Ethyl-4-methylbenzen	120,2	493	95	3,6	7,10E-06
Polycykliske aromatiske kulbrinter:					
Naphthalen	128,2	10,4	31	3,36	6,90E-06
1-methylnaphthalen	142,2	8,8	28,5	3,87	6,50E-06
2-methylnaphthalen	142,2	9	25,4	3,86	6,50E-06
Biphenyl	154,2	1,3	7,5	4,1	6,30E-06
Acenaphthylen	154,2	0,9	3,93	4,1	6,30E-06
Acenaphthen	154,2	0,3	3,42	3,92	6,30E-06
Fluoren	166,2	0,09	1,98	4,18	6,00E-06
Phenanthren	178,2	0,016	1,2	4,57	5,80E-06

Kemisk stof:

Ok Fortryd

Ved at klikke på en linie i tabellen, vælger man de parametre der står på den pågældende linie. Når valget er foretaget klikkes på Ok. Hvis de ønskede værdier ikke står i tabellen, kan der klikkes på fortryd, og værdierne kan indtastes. Hvis man har valgt fra tabellen er det stadig

muligt at overskrive værdierne med nye værdier i inddatafelterne på regnearkssiden.

2.3 Indtastning af inddata

I de hvide felter skal inddata-værdierne indtastes. Til venstre for feltet står hvad den pågældende parameters navn og betegnelse er, til højre for feltet står enheden. Først aktiveres feltet ved et klik med musen, og så indtastes den ønskede værdi.

Bemærk at der i dansk Excel normalt benyttes komma ”,” som decimal komma, ikke punktum ”.”. Hvis der indtastes f. eks. ”5,7” i et felt, vil værdien blive venstrestillet da den gemmes i regnearket som en tekst, og beregningerne vil ikke kunne forstå at det er værdien 5,7 der menes.

I de gule felter er der formler til beregning af mellemresultater. Det er muligt at overskrive disse beregnede værdier.

3 Hjælpefunktionen

Fra alle siderne kan "Hjælp" knappen aktiveres. Hjælpeteksten til hver enkelt side er kortfattet, og henviser ofte blot til det tilhørende afsnit i vejledningen. På nogle sider er der dog specifik hjælp, der kan assistere brugeren i forståelsen af inddata-felterne på siden.

Hvis Excel-menuens hjælp aktiveres, er det hjælpen til Excel der kommer frem. Hvis "Hjælp" knappen på en af regnearkets sider aktiveres, er det hjælp til den pågældende sides beregning af risiko der kommer frem.

4 Udskrift

4.1 Udskrift af regnearkssider

Når du har en side fremme, som du ønsker udskrevet, vælger du "Filer/Udskriv..." på Excel's topmenu. Eller tryk på printer-ikonet på toolbar'en. Det er mulig at angive ønsket hoved og fod, at vælge det område af regnearkssiden, der skal udskrives, samt at vælge om der skal skrives ud på "liggende" papirformat.

Knapper på siden udskrives ikke.

Hvis man på siden "Mellemresultater" vælger udskrift, udskrives alle mellemresultater, fra alle dele af regnearket, som fortløbende sider. Hvis man kun ønsker udskrift af noget af regnearkssiden "Mellemresultater", skal man først markere det område man ønsker udskrevet, og derpå i fil-menuen vælge "Udskriftområde". Når der vælges "Udskriv..." udskrives så kun de markerede felter.

4.2 Udskrift af grafik

Hvis en grafisk præsentation ønskes udskrevet i fuld størrelse kan det gøres ved at følge følgende procedure:

1. Klik en gang på grafikområdet for at "selecte" det.
2. Højreklik på et "bart" stykke af grafikområdet. Der kommer en menu op.
3. Vælg "Diagramvindue" på menuen. Grafikken er nu i et selvstændigt vindue, "ovenpå" regnearkssiden.
4. Højreklik på den blå bjælke i toppen af grafikvinduet. Der kommer en menu op.
5. Vælg "Udskriv..." fra menuen.
6. Klik "Ok" for at starte udskrivningen.
7. Venstreklik på et "bart" sted på grafikområdet. Der kommer en menu op.
8. Klik nu "Diagramvindue" check-mærket væk igen. Grafikken bliver så en del af regnearkssiden igen.

Grafikken skrives default ud skaleret til hele papirets størrelse. Hvis en anden størrelse ønskes kan "Sideopsætning..." vælges før "Udskriv..." i punkt 5.

5 Eksempler på beregning

Der findes eksempler fra vejledningen indtastet i regnearksfiler som kan downloades over internettet, fra Miljøstyrelsens hjemmeside.

Eksemplerne er tastet ind i "normale" udgaver af regnearket, og er dermed fuldt funktionsdygtige kopier af regnearksfilen, blot med inddata for et givet eksempel indtastet på forhånd.

Beregningsresultaterne i vejledningen er afrundet for hvert mellemresultat, denne afrunding sker ikke i regnearket. Derfor er der små forskelle på de resultater der findes i vejledningen og i regnearkets eksempler.

6 Modifikation af regnearket

6.1 Markering af modificeret version

Et regneark der er modificeret fra Miljøstyrelsens oprindelige version skal have en markering af dette på forsiden, så der ikke opstår situationer, hvor en modificeret version fejlagtigt benyttes i stedet for den oprindelige version. På den officielle version af regnearket bliver det automatisk markeret på forsiden, hvis der gemmes data eller ændres i programmet. På forsiden skrives der at programmet er blevet modificeret den pågældende dato.

6.2 Egne modifikationer af regnearket

Med de hvide og gule inddata-felter og tabeller med valgmuligheder er der lagt op til at nye brugere er "bundet" til kun at kunne ændre på inddata-felterne, og er nødt til at acceptere de formler og tabeller der findes i regnearket fra starten. Der er dog ikke beskyttelse på felter eller sider i regnearket, så der kan indtastes formeludtryk eller talværdier (eller tekster) i alle felter i regnearket.

Brugeren skal være opmærksom på, at der kan ske utilsigtede rettelser af regnearket, som ikke er lette at genfinde og korrigere. Det er derfor et krav at ændrede versioner er mærket på forsiden. Så er det tydeligt om det er en original version af regnearket man starter op med.

Brugeren har mulighed for at ændre regnearket, forbedre beregningerne eller rette grænseværdier som ændres. Det anbefales at gemme den rettede version af regnearket under et nyt navn, så den originale version ikke overskrives.

6.3 Skjulte formler i regnearket

Det er ikke altid let at finde de relevante steder i regnearket, hvor beregningerne sker, og tabellernes data ligger gemt. Blandt andet fordi de fleste af regnearkets sider normalt er skjult, og først vises når de skal bruges.

Skjulte regnearkssider kan gøres synlige ved at vælge "Formater/Ark/Vis..." fra Excel-menuen. Husk at hver gang forsiden aktiveres, skjules alle andre regnearkssider.

De fleste beregningssider har et antal linier på regnearkssiden "Mellemresultater", hvor formeludtryk for mellemregninger findes.

Nogle beregninger benytter desuden funktioner der er skrevet i Visual Basic, i beregningen. Disse funktioner er lagt i modulet "publicdecl", under Visual Basic editoren i Excel 97.

6.4 Tabeller i regnearket

Tabelværdierne er indtastet på regnearkssiden "Tabeller".

Når en tabelknap aktiveres, er det det navngivne område, der præsenteres for brugeren som tabel. Hvis der skal tilføjes linier til en tabel, skal det navngivne område der angiver tabellens felter samtidig udvides, således at alle de data der hører til tabellen er omfattet af det navngivne område.

Den nemmeste måde at sikre at det navngivne områdes størrelse omfatter alle de felter der hører til tabellen, er at følge denne procedure, når der skal tilføjes linier i en tabel:

1. Marker fra sidste linie i den tabel der ønskes udvidet til allernederst på regnearkssiden (ca. linie 600) kolonnerne A til O.
2. Vælg "Rediger/Klip".
3. Flyt cursoren til kolonne A, så mange linier længere nede af regnearket i forhold til den øverste markerede linie, så der bliver plads til det ønskede antal linier.
4. Vælg "Rediger/Sæt ind".

Så er der gjort plads til at tilføje de ønskede data i tabellen, og samtidig er det navngivne område også blevet udvidet. Når de ønskede data er tastet ind på de tomme linier, er tabellen klar til brug.

Husk at gemme en ny version af regnearket under et nyt navn, så de indtastede data ikke mistes.

6.5 Eksempel på udvidelse af tabel i regnearket

Her følger et eksempel på hvordan jordparametre for "Sandet Ler" tilføjes jordtypetabellen. Først skal regnearkssiden "Tabeller" gøres synligt ved at bruge menuens: "Formater/Ark/Vis...", og så udvælge "Tabeller".

Derefter findes tabeldata for jordparametertabellen ved at "scrolle" op og ned, indtil tabellens data er synlige på skærmen.

Så klikkes der med musen i kolonne A på den sidste linie med data i tabellen.

Mens "shift"-tasten holdes nede benyttes piletasterne og "PageDown" til at flytte cursoren til felt O620, således at alle nedenstående data i tabelsiden er markeret.

	A	B	C	D	E	F	G
120							
121							
122							
123	ew						
124	Rho	ew					
125	foc	VL	VV	d	rho	foc	
126	jordtype	Luftvolumen	Vandindhold	Kornrumvægt	Bulkyldemasse	Indhold af organisk kulstof	
127				kg/l	kg/l		
128	Lermuld	0.1	0.3	2.65	1.7	0.01	
129	Sandmuld	0.1	0.35	2.6	1.6	0.02	
130	Ler	0.1	0.3	2.7	1.8	0.001	
131	Sand	0.3	0.15	2.65	1.7	0.002	
132	Tal-format: foc	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
133	Tal-format: Rho b	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
134	Tal-format: ew	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
135	Tal-format: Vv	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
136							
137	log Kow						
138	Kemiske data	Molvægt	Damptryk	Vandopl.	Okt./vand	Diff. koeff.	Grundvan Luft
139	log kvalitetskriterier				ford koeff.	I luft	kriterie krit

Nu trykkes der "Shift + delete", eller menuens "Rediger/Klip" vælges med musen.

Så flyttes markøren lige så mange linier ned, som der skal tilføjes data i tabellen, i dette tilfælde flyttes en linie ned.

Microsoft Excel - Risiko.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A132 Tal-format: foc

	A	B	C	D	E	F	G
121							
122							
123	ew						
124	Rho	VL	W	d	rho	foc	
125	foc						
126	Jordtype	Luftvolumen	Vandindhold	Kornrumvægt	Bulkvædmass	Indhold af organisk kulstof	
127				kg/l	kg/l		
128	Lermuld	0.1	0.3	2.65	1.7	0.01	
129	Sandmuld	0.1	0.35	2.6	1.6	0.02	
130	Ler	0.1	0.3	2.7	1.8	0.001	
131	Sand	0.3	0.15	2.65	1.7	0.002	
132	Tal-format: foc	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
133	Tal-format: Rho b	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
134	Tal-format: ew	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
135	Tal-format: W	0.00	0.00	#0.00	#0.00	0.000	
136							
137	log Kow						
138	Kemiske data	Molvægt	Damptryk	Vandopl.	Okt. vand	Diff. koeff.	Grundvan. Luft
139	og kvalitetskriterier				ford. koeff.	flurt.	kriterie krite
140		mg/mol	Pa	S mg/l	log Kow	D m ² /s	ug/l mg

Ready

Der trykkes nu "Shift + insert", eller klikkes på "rediger/Sæt ind", således at det markerede område flyttes til cursorens position, altså i dette tilfælde en linie længere nede.

På den blanke linie der nu er i tabellen, indtastes data for den ønskede jordtype.

Jordtype	Luftvolumen	Vandindhold	Kornrumvægt	Bulkfyldemasse	Indhold af organisk kulstof
	kg/l	kg/l	kg/l	kg/l	kg/l
Lermuld	0.1	0.3	2.65	1.7	0.01
Sandmuld	0.1	0.35	2.6	1.6	0.02
Ler	0.1	0.3	2.7	1.8	0.001
Sandet ler	0	0.3	2.7	1.8	0.001
Sand	0.3	0.15	2.65	1.7	0.002

Husk at gemme det rettede regneark under et nyt filnavn!

Jordtype	Luftvolumen	Vandindhold	Kornrumvægt	Bulkfyldemasse	Indhold af organisk kulstof
	kg/l	kg/l	kg/l	kg/l	kg/l
Lermuld	0.1	0.3	2.65	1.7	0.01
Sandmuld	0.1	0.35	2.6	1.6	0.02
Ler	0.1	0.3	2.7	1.8	0.001
Sandet ler	0.1	0.35	2.7	1.8	0.001
Sand	0.3	0.15	2.65	1.7	0.002

Jordtype:

Ok Førtryd

Den modificerede tabel kan nu benyttes.

Der er nogle udtryk i denne manual der fortjener en forklaring:

Aktivere:	At flytte musens cursor til det pågældende skærm-element og klikke på det.
Beregningside:	En side med inddata-felter eller resultater af en beregning.
Felt:	Et rektangel på regnearkssiden, med en bestemt adresse, f. eks. A1 for øverste venstre felt. Inddata-felter har hvid eller gul baggrund.
Grafik:	Et rektangel med grafisk præsentation af et eller flere sæt data på skærmen.
Inddata-felt:	Et felt beregnet til at indtaste inddata til en beregning. Dette er markeret ved at feltets baggrund er hvid eller gul. Den gule baggrund markerer at feltet default rummer en værdi beregnet på baggrund af inddata i andre felter.
Knap:	En "teget" knap på skærmen, med en tekst skrevet "på knappen".
Side:	En "regnearksside" (et "Ark"). Der er mange sider i regnearksfilen. Siderne er organiseret i en hierakisk struktur.
Skærm-element:	Et felt, en knap eller en graf.
Tabel:	En dialogbox med mulighed for at vælge et bestemt sæt inddataværdier, ud af flere mulige. F. eks. kan forureningsstof og tilhørende parametre vælges fra en tabel.

Stikordsregister

aktivere;31
beregning;21;23;25;31
beregningsside;31
eksempler;25
felt;22;31
formel;19
Geoteknisk Institut;5
grafik;21;24;31
hieraki;20
Hjælpfunktionen;23
inddata;19;22;31
Indtastning;22
knap;31
knapper;19;20;21
krav;26
Miljøstyrelsen;5;18;25;26
navigation;20
navigationsknapperne;21
organisation;19
risikovurdering;5;18
side;19;20;21;23;24;31
skærm-element;31
softwarekrav;18
tabel;27;31
tabelknap;21
udskrift;24
vejledning;5;18

