

# Bilaga 4 Handledning för beräkningsprogram

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TILLÄMPNINGAR OCH BEGRÄNSNINGAR</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PROGRAMBESKRIVNING</b>	<b>5</b>
3.1	Kalkylblad	5
3.2	Dokumentation	6
3.3	Färgkodning	6
3.4	Hjälptexter	7
3.5	Parametrar	7
3.6	Ämnen	8
3.7	Scenarier	8
3.8	Varningsmeddelanden och annan information	8
3.8.1	Inmatning	8
3.8.2	Beräkningsresultat	9
<b>4</b>	<b>KONCEPTUELL MODELL</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>INMATNING AV SCENARIO</b>	<b>12</b>
5.1	Val av generellt scenario	12
5.2	Val av eget scenario	12
5.3	Beskrivning av scenariot	13
5.4	Val av ämnen	13
5.5	Val av exponeringsvägar	13
5.6	Exponeringsparametrar	14
5.7	Jord- och grundvattenparametrar	14
5.8	Förorenat område	14
5.9	Transportmodell – Ånga till inom- och utomhusluft	17
5.10	Transportmodell – Grundvatten	17
5.11	Transportmodell – Ytvatten	18
5.12	Transportmodeller – Egna utspädningsfaktorer	18
5.13	Transportmodeller – Beräknade vattenflöden	18
5.14	Skydd av markmiljö	19
5.15	Skydd av ytvatten	21
5.16	Skydd av grundvatten samt justering för bakgrundshalt	21
5.16.1	Skydd av grundvatten	21
5.16.3	Bakgrundshalt	22
5.17	Lägg till, spara eller ta bort scenario	22

<b>6 HANTERING AV ÄMNES- OCH MODELLPARAMETRAR</b>	<b>23</b>
6.1 Skapa, ta bort eller ändra eget ämne	23
6.1.1 Skapa eget ämne	23
6.1.2 Ta bort eget ämne	23
6.1.3 Ändra eget ämne	23
6.2 Ändra modellparameter	24
<b>7 RESULTAT AV BERÄKNINGARNA</b>	<b>27</b>
7.1 Förslag på redovisning	27
7.2 Blad "Kommentarer"	27
7.3 Blad "Uttagsrapport"	27
7.3.1 Eget och generellt scenario	29
7.3.2 Beräknade riktvärden	29
7.3.3 Avvikelse i scenarioparametrar	29
7.3.4 Avvikelse i modellparametrar	29
7.3.5 Egendefinierade ämnen	29
7.3.6 Kommentarer	29
7.4 Blad "Avvikelse ämnesdata"	29
7.4.1 Lista på avvikelser	30
7.4.2 Lista på samtliga ämnesparametrar	30
7.5 Blad "Riktvärden"	31
7.5.1 Envägskoncentrationer	31
7.5.2 Riktvärde för hälsa, långtidseffekter	31
7.5.3 Justeringar	31
7.5.4 Hälsoriskbaserat riktvärde	31
7.5.5 Skydd av markmiljö	32
7.5.6 Spridning	32
7.5.7 Riktvärde hälsa, miljö, spridning	34
7.5.8 Bakgrundshalt	34
7.5.9 Avrundat riktvärde	34
7.5.10 Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde	34
7.6 Blad "Halter"	34
7.7 Blad "Valda referenser"	37
<b>8 ÖVRIGA KALKYLBLAD</b>	<b>38</b>
8.1 Blad "Generella riktvärden"	38
8.2 Beskrivning av dolda blad	38
<b>9 ETT ENKELT EXEMPEL</b>	<b>41</b>

# 1 Inledning

För beräkning av riktvärden för förorenad mark har Naturvårdsverket tagit fram en riktvärdesmodell och ett beräkningsprogram. Riktvärdesmodellen beskrivs i huvudrapporten, liksom även generella riktvärden för förorenad mark och vad man bör tänka på vid plats-specifika beräkningar. Denna bilaga utgör handledning för beräkningsprogrammet. Den senaste versionen av beräkningsprogrammet finns att ladda ner från Naturvårdsverkets hemsida [www.naturvardsverket.se/ebh](http://www.naturvardsverket.se/ebh).

Läs gärna också rapporterna ”Att välja efterbehandlingsåtgärd. En vägledning från övergripande till mätbara åtgärds mål” och ”Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning” (Naturvårdsverket 2009a och b i huvudrapporten).

## 2 Tillämpningar och begränsningar

Beräkningsprogrammet är utformat för beräkning av riktvärden för förorenad mark. I programmet finns alla de modeller inbyggda som krävs för att beräkna riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets metodik. I programmet används olika scenarier för att beskriva förutsättningarna för exponering av människor, påverkan på markmiljön samt förutsättningarna för spridning till grundvatten och ytvatten. Två typer av scenarier används:

*Generella scenarier* som används för att beräkna de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM).

*Egna scenarier* som används för att beräkna platsspecifika riktvärden.

En konceptuell (begreppsmässig) beskrivning av ett förorenat område omfattas av programmet, men riktvärdesmodellen täcker endast in en del av dessa aspekter. I vissa fall kan det därför vara nödvändigt att göra delar av beräkningarna utanför programmet. Begränsningarna i riktvärdesmodellen beror bland annat på följande:

- Urval av och antal exponeringsvägar som riktvärdesmodellen hanterar är begränsat.
- Endast stationära förhållanden hanteras när det gäller utlakning, spridning m.m.
- Modellerna för transport- och exponeringsberäkningar är relativt enkla.
- Modellens hantering av effekterna av flera samtidigt förekommande föroreningar är begränsad.

Innan riktvärdesmodellen används måste en bedömning göras av om förutsättningarna för att använda modellen är uppfyllda i tillräckligt hög grad för att resultaten ska bli relevanta. Detta görs lämpligen genom att kontrollera om de angreppssätt som beskrivs i huvudtexten i denna rapport är realistiska för den aktuella platsen. Detta kräver mycket god kunskap hos användaren. Till hjälp för detta finns även rapporten ”Riskbedömning av förorenade områden” (Naturvårdsverket 2009a i huvudrapporten). Om angreppssätten inte är realistiska för platsen måste en bedömning av riskerna göras på annat sätt.

För att komma igång med beräkningsprogrammet visas ett enkelt exempel i kapitel 9. Observera att detta exempel inte är en handledning i beräkning av platsspecifika riktvärden, utan enbart avser att utgöra en introduktion i hur beräkningsprogrammet används. För att beräkna och använda platsspecifika riktvärden krävs en djup förståelse för, och kunskap om, riskbedömning av förorenade områden.

Beräkningsprogrammet har utvecklats i Microsoft Excel 2010 men även senare Microsoft Excel-versioner kan användas. Vissa handhavanden kan dock vara annorlunda i senare versioner jämfört med hur de beskrivs i handledningen. Då hänvisas till hjälpfunktioner i Excel. Viktigt är att beakta följande:

- Säkerhetsinställningarna i Excel måste vara sådana att makron tillåts.
- Då beräkningsprogrammet sparas i Excel måste man se till att det sparas i ett format som tillåter makron (i Excel 2007 och senare versioner heter filformatet ”.xlsm”).

## 3 Programbeskrivning

Programmet är utformat i Excel och fungerar som ett vanligt Excel-kalkylblad. Beräkningarna utförs automatiskt varje gång någon inmatning eller ändring av indata sker. Detta innebär att riktvärden och uttagsrapport alltid är uppdaterade med de senaste ändringarna. Modellen använder dock interna databaser som ställer vissa krav på att ändringar bekräftas. Programmet innehåller ett flertal makron. Därför ska man välja att aktivera makron om en sådan fråga ställs när programmet startas.

Tre olika funktioner finns i programmet:

- Underlag för utarbetande av konceptuell förorenings- och spridningsmodell.
- Beräkning av riktvärden för förorenad mark.
- Beräkning av halter i olika medier utifrån uppmätt halt i jord.

Riktvärden för förorenad mark samt halter i olika medier kan beräknas för upp till 24 ämnen samtidigt.

### 3.1 Kalkylblad

Nio kalkylblad visas som standard i programmet. Dessa är:

- konceptuell modell (kapitel 4)
- inmatning (kapitel 5 och 6)
- kommentarer (avsnitt 7.2)
- uttagsrapport (avsnitt 7.3)
- avvikelser ämnesdata (avsnitt 7.4)
- riktvärden (avsnitt 7.5)
- halter (avsnitt 7.6)
- valda referenser (avsnitt 7.7)
- generella riktvärden (avsnitt 8.1).

Förutom ovanstående kalkylblad finns ytterligare ett antal kalkylblad som är dolda för användaren (kapitel 8). De innehåller modellekvationer, databaser m.m. Två av dessa blad innehåller beräknade *envägskoncentrationer* för de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM).

På bladet ”Konceptuell modell” kan en kortfattad beskrivning göras av möjliga föroreningskällor eller förorenade medier, exponerings- och spridningsvägar samt skyddsobjekt. All inmatning av data för beräkning av riktvärden sker i bladet ”Inmatning”. I inmatningsbladet hanteras scenarier, egna ämnen m.m. Obligatoriska kommentarer sammanställs i bladet ”Kommentarer”. En sammanfattning av riktvärden och indata redovisas i bladet ”Uttagsrapport”.

Om egna ämnen har skapats kan bladet ”Avvikelser ämnesdata” användas för att redovisa vilka ändringar av ämnesparametrar som gjorts. En detaljerad presentation av beräknade riktvärden, envägskoncentrationer för olika exponeringsvägar, justeringar av riktvärden m.m. ges i bladet ”Riktvärden”. I bladet ”Generella riktvärden” redovisas Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig respektive mindre känslig markanvänd-

ning. Kalkylbladet ”Halter” kan användas om man vill tillämpa programmets inbyggda transportmodeller för att bland annat beräkna koncentrationer i olika medier baserat på uppmätta halter i jord, exempelvis halter i grundvatten, ytvatten, inomhusluft och växter.

Samtliga kalkylblad är låsta så att man endast kan ändra data i de vita inmatningscellerna.

## 3.2 Dokumentation

För att kunna följa beräkningarna av riktvärden är det viktigt att alla gjorda antaganden och alla använda data förklaras, motiveras och finns med i dokumentationen (uttagsrapporten m.m.). Alla värden som ändras i bladet ”Inmatning” resulterar i en rödmarkerad rad i bladet ”Kommentarer”. Denna rödmarkering indikerar att ”en kommentar behöver ges med avseende på den förändring som har gjorts i inmatningsbladet”. När kommentaren har skrivits in försvinner den röda markeringen. Kommentaren kommer även att synas i bladet ”Utagsrapport” tillsammans med en notering om att kommentaren är obligatorisk (obl). Även frivilliga kommentarer kan skrivas in i bladet ”Kommentarer” och kommer på samma sätt med i uttagsrapporten, men då tillsammans med en notering att kommentaren är frivillig (frv). Om kommentarer inte givits för de förändringar i bladet ”Inmatning” som har medfört rödmarkering enligt ovan kommer texten ”Kommentar saknas!” att visas i bladet ”Utagsrapport”. När kommentarer har skrivits in försvinner denna varning.

Tidigare fanns två arbetslägen i bladet ”Inmatning” kallade ”Arbetskopia” respektive ”Rapport”. Numera finns bara ett arbetsläge som motsvarar det som tidigare kallades ”Rapport”.

## 3.3 Färgkodning

Kalkylblad och enskilda celler har olika färger beroende på funktion.

Följande används som bakgrundsfärg för kalkylbladen:

Grönt blad	= Inmatning av data
Ljusgult blad	= Hantering av uppgifter i databaser (del av bladet ”Inmatning”)
Gula blad	= Presentation av resultat
Vita blad	= Beräkningsblad (dolda)

Följande färgkodning används för enskilda celler:

Vita celler	= Celler för inmatning
Brungula celler	= Data för de generella scenarierna för jämförelse (ingår ej i beräkningarna)
Gula celler	= Presentation av beräkningsresultat
Röda celler	= Varning för att inmatad data kan ha orealistiskt värde

Vissa celler, eller grupper av celler, i de dolda kalkylbladen har en blå ram. Detta indikerar att dessa cellvärden även används av något annat kalkylblad för beräkningar av riktvärden.

Vid vissa val av parametrar (t.ex. val av aktiva exponeringsvägar) kommer celler att streckmarkeras. Det betyder att de inte behöver fyllas i, eftersom de inte används vid beräkningarna.

## 3.4 Hjälptexter

Hjälptexter finns inlagda på flera stället i beräkningsprogrammet. Dessa indikeras med en liten röd triangel. Om musmarkören förs över triangeln så visas en hjälptext som förklarar den aktuella parametern.

## 3.5 Parametrar

De parametrar som används i programmet har delats in i tre grupper:

- a) scenarioparametrar
- b) ämnesparametrar
- c) modellparametrar.

Syftet med indelningen är att begränsa antalet parametrar som visas för att göra programmet lättare att använda. Avgränsningen mellan scenarioparametrar, modellparametrar och ämnesparametrar är i viss utsträckning subjektiv.

### a) Scenarioparametrar

Scenarioparametrar, exempelvis exponeringstider och akviferens hydrauliska konduktivitet, finns med på bladet ”Inmatning” och har markerats med grön bakgrund. Dessa kan behöva ändras då platsspecifika riktvärden ska beräknas. Det är möjligt att spara värdena på scenarioparametrarna under ett scenarionamn som man själv kan välja, se avsnitt 5.3. De så kallade ”exponeringsparametrarna” (avsnitt 5.6) är en delmängd av scenarioparametrarna. Exponeringsparametrarna omfattar dock även de scenariospecifika modellparametrarna, se nedan.

### b) Ämnesparametrar

Ämnesparametrar återfinns i ruta ”Ändra eget ämne” och är kopplade till ett visst ämne. Exempel är TDI-värden, dricksvattenkriterier samt kemiska och fysikaliska parametrar, som exempelvis  $K_{ow}$ . Det är inte möjligt att ändra värdet på en ämnesparameter för de ämnen som ingår som standard i programmet. Däremot kan man skapa ett eget ämne där ämnesparametrarna kan redigeras. Även denna funktion finns på bladet ”Inmatning”, se avsnitt 6.1.

### c) Modellparametrar

Modellparametrar återfinns i ruta ”Ändra modellparametrar”. Dessa bör oftast inte ändras utan kan sägas vara en del av riktvärdesmodellen. Ett exempel på en typisk modellparameter är andningskapaciteten för barn ( $7,6 \text{ m}^3/\text{dag}$ ). I enstaka fall kan det vara nödvändigt att ändra även modellparametrar. Då bör tydliga och relevanta skäl för detta redovisas. Ändringar av modellparametrar kan göras längst ned i bladet ”Inmatning”, se avsnitt 6.2. Observera att en modellparameter som ändras kommer att användas vid alla beräkningar oavsett vilket scenario som valts, det vill säga ändringen påverkar samtliga scenarier. Det

finns dock ett viktigt undantag till detta, nämligen de scenariospecifika modellparametrarna. Denna grupp av modellparametrar är en typ av exponeringsparametrar som får olika värde beroende på om scenariot är KM eller MKM, det vill säga parametrarnas värden är beroende av scenariot, till skillnad från övriga modellparametrar.

## 3.6 Ämnen

Det finns ett antal ämnen eller grupper av ämnen inlagda i programmet. Dessutom är det möjligt att definiera egna ämnen. Hur detta görs beskrivs i avsnitt 6.1.

## 3.7 Scenarier

Ett scenario består av en viss kombination av indata till programmet. Det finns två generella scenarier fördefinierade i beräkningsprogrammet. Dessa betecknas KM (Känslig Markanvändning) och MKM (Mindre Känslig Markanvändning), se avsnitt 5.1.

Det är även möjligt att definiera egna scenarier och spara dessa under egna namn (kapitel 6). På så sätt kan inställningarna för riktvärdesberäkningar lagras för olika typer eller varianter av markanvändning m.m. Ett exempel på användning av egna scenarier är att beräkna riktvärden för en annan geologisk miljö än den som används i de generella scenarierna. Detta kan göras genom att ange platsspecifika värden för jordparametrar och parametrar för grundvattentransport.

## 3.8 Varningsmeddelanden och annan information

### 3.8.1 Inmatning

Vid inmatning av data i bladet ”Inmatning” varnar programmet om värden som kan vara orealistiska anges för scenarioparametrarna. Varningen sker genom att inmatningscellen färgas röd. I några fall varnas även för orealistiska kombinationer av indata, till exempel om:

- Inmatade värden leder till att den totala porositeten överstiger 0,60 (60 %).
- Den hydrauliska gradienten ( $i$ ) är för hög med hänsyn till den hydrauliska konduktiviteten ( $K$ ). Varning ges om  $\log(i) > -\log(K)/3 - 3$ .

Värden som markerats som orealistiska kan under vissa förutsättningar ändå vara rimliga. Varningen påverkar dock inte beräkningarna, utan är en signal till användaren att kontrollera att indata är korrekta. Varningarna redovisas även i uttagsrapporten med röd färg, se avsnitt 7.3.

Ingen varning ges om orealistiska värden anges för modell- och ämnesparametrar. Om en modell- eller ämnesparameter ändras är det upp till användaren att bedöma att värdet är realistiskt. Ändringen kommenteras och motiveras då i bladet ”Kommentarer”.



### 3.8.2 Beräkningsresultat

Beräkningsresultat presenteras i de fall beräkningar är relevanta och möjliga att genomföra. I övriga fall visas istället textmeddelanden. Tre olika meddelanden kan ges:

- ej begr.
- data saknas
- beaktas ej

Texten ”ej begr.” anger att koncentrationen i jorden inte är begränsande för den aktuella exponeringsvägen. Detta kan inträffa exempelvis för ämnen med låg giftighet, liten flyktighet eller liten lakbarhet.

Texten ”data saknas” anger att ett värde inte kan beräknas eftersom någon viktig uppgift saknas, exempelvis en ämnesparameter.

Texten ”beaktas ej” anger att beräkningen inte är relevant beroende på de val som gjorts på bladet ”Inmatning”. Ett exempel är envägskoncentrationen för exponeringsvägen ”intag av växter” som inte beaktas om exponeringsvägen inte har valts.

## 4 Konceptuell modell

Utarbetandet av en konceptuell modell är det första steget i en riskbedömning. Den sammanfattar hur potentiellt miljö- och hälsofarliga ämnen från det förorenade området kan nå skyddsobjekten och hur dessa kan exponeras. Den konceptuella modellen kan modifieras och förfinas under projektets gång allteftersom ny information tillkommer. Alla potentiella föroreningskällor, frigörelse- och spridningsmekanismer, kontaktmedier, exponeringsvägar och skyddsobjekt bör omfattas av den konceptuella modellen. I bladet ”Konceptuell modell” (Figur 4.1) kan underlaget till en konceptuell förorenings- och spridningsmodell sammanställas som stöd för riskbedömningen samt som dokumentation. I textrutan ovanför den konceptuella modellen finns en kort beskrivning av syftet med modellen och en hänvisning till rapporten ”Riskbedömning av förorenade områden” (Naturvårdsverket 2009a i huvudrapporten) samt till Naturvårdsverkets hemsida om efterbehandling där vägledande rapporter och den senaste versionen av beräkningsprogrammet finns för nedladdning ([www.naturvardsverket.se/ebh](http://www.naturvardsverket.se/ebh)).

När beräkningsprogrammet öppnas är samtliga rutor i bladet ”Konceptuella modell” förkryssade. De rutor som inte är aktuella avmarkeras av användaren och aspekter som inte omfattas av formuläret läggs till under ”Övrigt”. Det finns även möjlighet att kommentera och precisera under vissa av rubrikerna, till exempel under ”Miljö - Markekosystem”.

Notera att det inte finns någon koppling mellan bladet ”Konceptuell modell” och bladet ”Inmatning”. Det innebär att om en ruta, till exempel någon av exponeringsvägarna, markeras eller avmarkeras i bladet ”Konceptuell modell”, så har det ingen effekt på bladet ”Inmatning”.

En del av de aspekter som tas upp på bladet ”Konceptuella modell” och som påverkar riskbilden omfattas inte av beräkningsprogrammet utan måste hanteras separat i en riskbedömning. Detta gäller exempelvis exponeringsvägarna intag av fisk, bevattning, intag av mjölk, kött och ägg samt hudkontakt med ytvatten och sediment.

**Underlag för konceptuell modell**

Naturvårdsverket, version 2.00

I detta blad kan ett underlag till en konceptuell förorenings- och spridningsmodell utarbetas för ett objekt. Vägledning finns i Naturvårdsverkets rapport **Riskbedömning av förorenade områden** (rapport 5977), se [www.naturvardsverket.se/ebh](http://www.naturvardsverket.se/ebh). Avsikten är att initialt göra en kvalitativ bedömning av vilka föroreningskällor, frigörelsemekanismer, spridningsvägar, möjliga exponeringsvägar och skyddsobjekt som är aktuella i projektet.

**Notera att kryssmarkeringar i detta blad inte har någon som helst påverkan på beräkningarna i programmet.**

Eget scenario: **Storstad**  
Generellt scenario: **MKM**

Föroreningskällor	Frigörelse-/ spridningsmekanismer	Exponeringsvägar	Skyddsobjekt			
<input checked="" type="checkbox"/> Ytlig mark-förorening <input checked="" type="checkbox"/> Djupt liggande markförorening <input checked="" type="checkbox"/> Markförorening under grundvattenyta <input checked="" type="checkbox"/> Förorening i grundvatten <input checked="" type="checkbox"/> Förorening i sediment <input checked="" type="checkbox"/> Förorening som fri fas <input checked="" type="checkbox"/> Förorening finns i/omkring: -Lagringstankar -Rörledning -Avfall/deponi -Ledningsgravar -Övrigt <input checked="" type="checkbox"/> Pågående verksamhet <input checked="" type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Utlakning till grundvatten och ytvatten <input checked="" type="checkbox"/> Spridning via grundvatten <input checked="" type="checkbox"/> Spridning via ytvatten <input checked="" type="checkbox"/> Förångning <input checked="" type="checkbox"/> Vinderosion <input checked="" type="checkbox"/> Vattenerosion, ras och skred <input checked="" type="checkbox"/> Fritasspridning <input checked="" type="checkbox"/> Uptag i växter <input checked="" type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt jord <input checked="" type="checkbox"/> Intag av jord <input checked="" type="checkbox"/> Inandning damm <input checked="" type="checkbox"/> Inandning av ånga från jord <input checked="" type="checkbox"/> Intag av dricks-vatten <input checked="" type="checkbox"/> Intag av frukt, bär, svamp, rot- & grönsaker <input checked="" type="checkbox"/> Intag av fisk <input checked="" type="checkbox"/> Bevattning <input checked="" type="checkbox"/> Intag av mjölk, kött och ägg <input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt med ytvatten och sediment <input checked="" type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Människor <input checked="" type="checkbox"/> Miljö <input checked="" type="checkbox"/> Naturreсурer	<input checked="" type="checkbox"/> Boende på platsen: -Vuxna -Barn <input checked="" type="checkbox"/> Regelbundet verksam på platsen: -Vuxna -Barn <input checked="" type="checkbox"/> Besökande: -Vuxna -Barn <input checked="" type="checkbox"/> Närboende: -Vuxna -Barn <input checked="" type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Mark-ekosystem <input checked="" type="checkbox"/> Grundvatten-beroende ekosystem <input checked="" type="checkbox"/> Ytvatten-ekosystem <input checked="" type="checkbox"/> Sediment-ekosystem <input checked="" type="checkbox"/> Ekosystem ovan jord <input checked="" type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Grundvatten <input checked="" type="checkbox"/> Ytvatten <input checked="" type="checkbox"/> Övrigt

Figur 4.1. Utarbetande av konceptuell förorenings- och spridningsmodell. Rutor med rödfärgad text indikerar sådana val som har en koppling till bladet "Inmatning" och därmed direkt påverkar beräkningarna i programmet.

## 5 Inmatning av scenario

### 5.1 Val av generellt scenario

Det finns två generella scenarier i programmet:

- KM – Känslig markanvändning
- MKM – Mindre känslig markanvändning.

Man måste alltid ange ett generellt scenario som programmet kan använda för att jämföra indata mot. Detta är tänkt som en hjälp vid val av egna parametervärden, men har ingen betydelse för de beräknade riktvärdena.

De platsspecifika data som matas in kommer att jämföras med det angivna generella scenariot och de indata som avviker från detta redovisas i uttagsrapporten. Detta gör att alla ändringar i förhållande till ett generellt scenario automatiskt dokumenteras. Förändringar kommenteras också i bladet ”Kommentarer”. Därför bör man jämföra med det generella scenario som närmast liknar det egna scenario man sätter upp, exempelvis om vill beräkna platsspecifika riktvärden för ett bostadsområde bör dessa jämföras med det generella scenariot för KM.

Val av generellt scenario görs med rullningslist på bladet ”Inmatning” (Figur 5.1) i rutan ”Val av generellt scenario”. När ett generellt scenario väljs visas de generella scenarioparametrarna i de brungula cellerna på bladet ”Inmatning”. Värden i dessa celler kan inte ändras och används inte vid beräkningarna, utan visas endast som information och jämförelse.

### 5.2 Val av eget scenario

Nästa steg är att välja vilket scenario man vill utgå från när man matar in sina platsspecifika uppgifter. Det utförs genom att antingen välja något av de generella scenarierna eller ett scenario som man själv skapat och tidigare sparat. Val av scenario görs med rullningslist i rutan ”Val av eget scenario” på bladet ”Inmatning” (Figur 5.1).

När man väljer ett scenario hämtas alla scenarioparametrar och visas i de vita cellerna på bladet ”Inmatning”. Man kan därefter ändra de uppgifter man önskar. Data i de vita cellerna används vid beräkning av det platsspecifika riktvärdet.

Till ett sparat scenario hör också det generella scenario som valdes i samband med att det egna scenariot sparades.

**Indata för beräkning av riktvärden** Naturvårdsverket, version 2.0

**Beskrivning av scenariot**

Scenariots namn:

Beskrivning:

**Val av generellt scenario (gulbruna celler)**

Hämta generellt scenario:

**Val av eget scenario (data till vita inmatningsceller)**

Hämta eget scenario:

Befintligt scenariot är inte sparad!

**Val av ämnen**

Ämne 1: <input type="text" value="Arsenik"/>	Ämne 9: <input type="text"/>	Ämne 17: <input type="text"/>
Ämne 2: <input type="text" value="Arsenik-mod"/>	Ämne 10: <input type="text"/>	Ämne 18: <input type="text"/>
Ämne 3: <input type="text" value="Koppar"/>	Ämne 11: <input type="text"/>	Ämne 19: <input type="text"/>
Ämne 4: <input type="text" value="PAH L"/>	Ämne 12: <input type="text"/>	Ämne 20: <input type="text"/>

Figur 5.1. Val av scenario och ämnen på bladet "Inmatning".

## 5.3 Beskrivning av scenariot

Inmatning av data sker i ett eget scenario. Upp till 48 egna scenarier kan användas i ett beräkningsblad. Det är lämpligt att börja inmatningen med att ge scenariot ett eget namn så att det kan sparas i databasen, se kapitel 6. Då ett av de två generella scenarierna laddas in (se ovan) kommer det egna scenariots namn att vara "--- namnlöst ---". Detta bör ändras till ett lämpligt unikt namn för det scenario som skapas (Figur 5.1).

En kort beskrivning av scenariot bör även skrivas in i rutan "Beskrivning". Beskrivningen kan bestå av maximalt fyra rader med cirka 60 tecken per rad (Figur 5.1). Denna beskrivning kommer att sparas tillsammans med övriga data för scenariot.

**Viktigt:** Glöm inte bort att spara scenariot, se avsnitt 5.17. När ändringar görs i scenariot måste scenariot sparas på nytt för att ändringarna ska lagras. Som en påminnelse om att en ändring har gjorts i ett scenario men att ändringen inte är sparad i scenariot, skrivs texten "Befintligt scenario är inte sparad!" ut i anslutning till inmatningsrutan för val av eget scenario, se Figur 5.1. Texten tas bort när scenariot sparas.

## 5.4 Val av ämnen

De ämnen som ska ingå i beräkningarna väljs på bladet "Inmatning" med hjälp av rullningslistor i rutan "Val av ämnen" (Figur 5.1). Både fördefinierade ämnen och egna ämnen kan väljas. Egna ämnen som lagts till placeras efter de fördefinierade på rullningslistorna. Se avsnitt 6.1 för information om hur man lägger in egna ämnen.

Notera att valda ämnen inte är en del av scenariot utan är gemensamma för alla scenarier i programmet.

## 5.5 Val av exponeringsvägar

I programmet finns sex fördefinierade exponeringsvägar för beräkning av riktvärden (Figur 5.2). Utöver dessa kan också en uppskattning av föroreningshalt i fisk väljas, men denna exponeringsväg ingår inte i det beräknade riktvärdet. Valet av de exponeringsvägar som ska beaktas vid beräkning av riktvärden görs i bladet "Inmatning" genom att markera

(bocka för) exponeringsvägen ifråga. De exponeringsvägar som inte är aktuella avmarkeras.

Notera att det inte finns någon koppling mellan bladen ”Konceptuell modell” och ”Inmatning”.

## 5.6 Exponeringsparametrar

Exponeringsparametrarna används för att beräkna människans exponering via de valda exponeringsvägarna. Separata exponeringstider kan anges för barn och vuxna för de olika exponeringsvägarna (Figur 5.3). Exponeringstiden avser det antal dagar per år som exponering sker. För exponeringsvägarna ”inandning av damm” samt ”inandning av ånga” finns även exponeringsparametern ”andel inomhusvistelse”. Denna parameter anger hur stor andel av tiden som tillbringas inomhus. Resterande andel antas som utomhusvistelse. För exponeringsvägen ”intag av växter” används istället intagets storlek som exponeringsvariabel. Eftersom endast växter som vuxit på området beaktas, anges den andel av det totala intaget växter som kommer från området.

I vissa fall skiljer sig parametrarna i riktvärdesmodellen åt beroende på om grundscenariot är KM eller MKM. Därför ska man under ”Scenariospecifika modellparametrar” i bladet ”Inmatning” välja om KM-värden eller MKM-värden ska användas i beräkningarna (Figur 5.2). Ett exempel på en sådan scenariospecifik modellparameter är hur stor andel av tiden (dygnet) som exponering för damm eller ångor sker de dagar man vistas på platsen (modellparametern ”Tidsfaktor inandning av ångor och damm”).

## 5.7 Jord- och grundvattenparametrar

I rutan ”Jord- och grundvattenparametrar” ska fem parametrar anges (Figur 5.4), dessa är:

- halt löst/mobilt organiskt kol i grundvatten (DOC)
- torrdensitet
- halt organiskt kol i jorden
- vattenhalt
- andel porluft.

Den totala porositeten räknas ut med hjälp av vattenhalt och andel porluft och visas i en gul cell.

## 5.8 Förorenat område

Storleken på det förorenade markområdet definieras genom att man anger områdets längd och bredd i rutan ”Förorenat område” (Figur 5.4). Dessa data används för beräkning av utspädning till grundvatten och ytvatten.

Möjligheten finns att beräkna riktvärdet för förorening i jorden under grundvattenytan. Detta alternativ väljs genom att markera kryssrutan i rutan ”Förorenat område”. Valet påverkar enbart spridningen till grundvatten och ytvatten. Den enda exponeringsväg för människor som påverkas av detta val är intag av dricksvatten från en brunn. I detta fall behöver även föroreningens mäktighet under grundvattenytan anges, det vill säga tjockleken på det förorenade jordlager som ligger under grundvattenytan. Den mäktighet som

anges måste vara större än noll, men mindre än akviferens mäktighet. I de generella scenarierna (KM, MKM) tas ingen särskild hänsyn till förorening under grundvattenytan.

**Beaktade exponeringsvägar**

- Intag av jord
- Hudkontakt med jord/damm
- Inandning av damm
- Inandning av ånga
- Intag av dricksvatten
- Intag av växter
- Uppskattning av halt i fisk

MKM

---

**Scenariospecifika modellparametrar**

- Använd KM-värden i modellen
- Använd MKM-värden i modellen

Figur 5.2. Val av exponeringsvägar på bladet "Inmatning" (avsnitt 5.5).

**Exponeringsparametrar**

		MKM		
<b>Intag av förorenad jord</b>				
Exponeringstid barn	60	60		dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200		dag/år
<b>Hudkontakt med jord/damm</b>				
Exponeringstid barn	60	60		dag/år
Exponeringstid vuxna	90	90		dag/år
<b>Inandning av damm</b>				
Exponeringstid barn	60	60		dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200		dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1		-
<b>Inandning av ånga</b>				
Exponeringstid barn	60	60		dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200		dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1		-
<b>Intag av växter</b>				
Konsumtion, barn	0,025	0		kg/dag
Konsumtion, vuxna	0,04	0		kg/dag
Andel från odling på plats	0,1	0		-

Figur 5.3. Exponeringsparametrar på bladet "Inmatning" (avsnitt 5.6).

#### Jord- och grundvattenparametrar

	MKM		
Halt löst/mobilt organiskt kol	0,000003	0,000003	kg/dm <sup>3</sup>
Torrdensitet	1,5	1,5	kg/dm <sup>3</sup>
Halt organiskt kol	0,02	0,02	kg/kg
Vattenhalt	0,32	0,32	dm <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup>
Andel porluft	0,08	0,08	dm <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup>
Total porositet	0,4		dm <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup>

#### Förorenat område

	MKM		
Områdets längd	50	50	m
Områdets bredd	50	50	m
<input type="checkbox"/> Riktvärdet avser endast jord under grundvattenytan			<input type="checkbox"/>
Maktighet under gv-ytan	1		m

#### Transportmodell - Ånga till inom- och utomhusluft

	MKM		
Luftvolym inne i byggnad	240	240	m <sup>3</sup>
Luftomsättning i byggnad	12	12	dag <sup>-1</sup>
Yta under byggnad	100	100	m <sup>2</sup>
Djup till föroening	0,35	0,35	m
Utspädning till inomhusluft	5820	PAHL	
Utspädning till utomhusluft	1108957		

#### Transportmodell - Grundvatten

	MKM		
Grundvattenbildning	100	100	mm/år
Hydraulisk konduktivitet	1,00E-05	1,00E-05	m/s
Hydraulisk gradient	0,03	0,03	m/m
Akviferens mäktighet	10	10	m
Avstånd till brunn	200	200	m
Utspädning till grundv. (brunn)	47		ggr

#### Transportmodell - Ytvatten

Sjö  
 Rinnande vattendrag

	MKM		
Sjöns volym	1,00E+06	1000000	m <sup>3</sup>
Sjöns omsättningstid	1	1	år
Flöde i rinnande vattendrag	0,03171	0,03171	m <sup>3</sup> /s
Modellens utspädning	4000		ggr

#### Transportmodeller - Egna utspädningsfaktorer

	MKM		
<input type="checkbox"/> Porluft till inomhusluft	6000	~6000	ggr
<input type="checkbox"/> Porluft till utomhusluft	600000	~600000	ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till grundvatten	47	47	ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till ytvatten	4000	4000	ggr

#### Transportmodeller - Beräknade vattenflöden

Flöde genom föroren. massor	250,0	m <sup>3</sup> /år
Flöde genom akviferen	4730,4	m <sup>3</sup> /år

Figur 5.4. Val och inmatning av parametervärden på bladet "Inmatning".



## 5.9 Transportmodell – Ånga till inom- och utomhusluft

I rutan ”Transportmodell – Ånga till inom- och utomhusluft” anges fyra parametrar för beräkning av utspädning från porluft till inomhusluft (Figur 5.4). Dessa är:

- luftvolym inne i byggnad
- luftomsättning i byggnad
- yta under byggnad, det vill säga husgrundens area
- djup till föroreningen.

Djup till föroreningen avser det vertikala avståndet från nederkanten av dräneringslagret under hus till föroreningen. Om beräkningen avser mark utan hus ska istället djupet från markytan till föroreningen anges. I det senare fallet används uppgiften för att beräkna utspädningen från porluft till utomhusluft. Ångtransport till utomhusluft är endast nödvändig att beakta om exponeringsparametern ”andel inomhusvistelse” (avsnitt 5.6) är mindre än 1. Om värdet är 1, det vill säga 100 procent, beaktas inte utomhusexponering för ånga.

Utspädningen från porluft till inomhusluft respektive till utomhusluft beräknas automatiskt av programmet och visas i de gula cellerna (Figur 5.4). Eftersom utspädningen är ämnesspecifik måste man välja för vilket ämne som utspädningsfaktorerna ska visas för. Ämne väljs med rullningslistan till höger om den gula cellen. Man kan välja att visa utspädningsfaktorn för något av de ämnen som tidigare valts enligt avsnitt 5.4. Observera att valet av ämne inte påverkar beräkningarna utan bara vad som visas i de gula cellerna.

Utspädningen anges som hur många gånger halten i porluften späds ut när föroreningen når inomhusluft respektive utomhusluft, det vill säga  $1/DF$  enligt definition i modellbeskrivningen.

## 5.10 Transportmodell – Grundvatten

För Transportmodell – Grundvatten anges följande fem parametrar (Figur 5.4):

- grundvattenbildning
- hydraulisk konduktivitet
- hydraulisk gradient
- akviferens mäktighet
- avstånd till brunn.

Grundvattenbildningen avser den del av nederbörden som infiltrerar och bildar grundvatten. Den kan beräknas som nederbörd minus ytavrinning, dräneringsflöden, avdunstning och transpiration via växter. Den hydrauliska konduktiviteten avser här konduktiviteten i horisontell riktning. Akviferens mäktighet avser den vattenförande zons tjocklek. Om denna inte är känd kan ett ungefärligt värde anges. Avståndet till dricksvattenbrunn måste anges om exponeringsvägen ”intag av dricksvatten” har valts. Programmet beräknar utspädningen från porvatten till grundvatten vid brunnen och resultatet visas i en gul cell, ”Utspädning till grundv. (brunn)” (Figur 5.4). Det värde som presenteras motsvarar  $1/DF$  enligt modellbeskrivningen.

De parametrar som anges i Transportmodell – Grundvatten, förutom avståndet till brunnen, används också för att beräkna utspädning till skyddsvärt grundvatten, se avsnitt 5.16.1.

## 5.11 Transportmodell – Ytvatten

Transportmodellen för ytvatten avser antingen sjö eller rinnande vattendrag (Figur 5.4). Valet görs i rutan ”Transportmodell – Ytvatten”. Om sjö väljs så ska sjöns volym och omsättningstid anges. Om rinnande vattendrag väljs så ska flödet i vattendraget anges. Programmet beräknar automatiskt utspädningen från porvatten till ytvatten och resultatet visas i en gul cell i ruta ”Transportmodell – Ytvatten” (Figur 5.4). Det värde som presenteras motsvarar  $1/DF$  enligt modellbeskrivningen.

## 5.12 Transportmodeller – Egna utspädningsfaktorer

I rutan ”Transportmodeller – Egna utspädningsfaktorer” kan egna beräknade utspädningsfaktorer direkt anges, i de fall de bättre speglar de platsspecifika förhållandena (Figur 5.4). Den egenhändigt beräknade utspädningsfaktorn används då av programmet istället för den inbyggda transportmodellen. Följande egna utspädningsfaktorer kan anges för de olika transportmodellerna:

- utspädning från porluft till inomhusluft
- utspädning från porluft till utomhusluft
- utspädning från porvatten till grundvatten (brunn)
- utspädning från porvatten till ytvatten.

Utspädningsfaktorn ska anges som hur många gånger porluft eller porvatten späds ut innan det når aktuellt kontaktmedium. Detta värde motsvarar  $1/DF$  enligt modellbeskrivningen. Motiv och metod för beräkning av egna utspädningsfaktorer bör dokumenteras.

I de brungula cellerna för generellt scenario anges de inbyggda modellernas utspädning för det generella scenario som valts. Observera att utspädningen från porluft till inomhusluft respektive utomhusluft är ämnesberoende om den inbyggda transportmodellen används. De värden som redovisas i de bruna cellerna för det generella scenariot är därför ungefärliga värden. Om en egen utspädningsfaktor används kommer samma utspädning från porluft till inomhusluft respektive utomhusluft att användas för alla flyktiga ämnen.

## 5.13 Transportmodeller – Beräknade vattenflöden

Beräkningsprogrammet beräknar vattenflödet genom de förorenade jordmassorna samt vattenflödet i akviferen. Resultaten visas i rutan ”Transportmodeller – Beräknade vattenflöden” i två gula celler och i enheten  $\text{m}^3/\text{år}$  (Figur 5.4). Resultatet visas för att användaren ska kunna säkerställa att vattenflödet genom den förorenade jorden är mindre än flödet i akviferen. Akviferen måste kunna ta emot den vattenmängd som strömmar genom

den förorenade jorden, annars blir beräkningarna orimliga. Ett skäl till orimliga värden på vattenflödena kan vara att en orimlig kombination av indata matats in (Grundvattenbildning, Hydraulisk konduktivitet, Hydraulisk gradient).

## 5.14 Skydd av markmiljö

Två olika uppsättningar av ämnesspecifika värden finns i modellen för skydd av markmiljön inom det förorenade området:

- Skydd av markmiljö, KM-värde - känslig markanvändning [mg/kg] -  $E_{KM}$
- Skydd av markmiljö, MKM-värde - mindre känslig markanvändning [mg/kg] -  $E_{MKM}$ .

Användaren måste välja vilken uppsättning av dessa värden som ska användas av programmet för att skydda markmiljön på platsen (Figur 5.5). Det görs i rutan ”Skydd av markmiljö”. Om andra värden ska användas måste ett eget ämne först skapas enligt avsnitt 6.1. Därefter kan KM- eller MKM-värdet för det egna ämnet ändras till det önskade.

Notera att det inte finns någon koppling mellan skyddsobjekt i bladet ”Konceptuell modell” och Skydd av markmiljö i bladet ”Inmatning”.

Skydd av markmiljö

Använd KM-värden i ämnesdatabas  
 Använd MKM-värden i ämnesdatabas

MKM

Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö

MKM

---

Skydd av grundvatten samt justeringar

Skydd av grundvatten beaktas  
 Justering för bakgrundshalt

MKM

Skydd av grundvatten - Utspädning:

Egen utspädningsfaktor

Avstånd till skyddat gv	200	200	m
Egen utspädningsfaktor	47	47	ggr
Utspädning till skyddat gv	47		ggr

MKM

Figur 5.5. Val av värde för skydd av markmiljö, skydd av grundvatten samt justering av riktvärde på bladet "Inmatning".

Lägg till, spara eller ta bort scenario

Scenariots namn:  
Storstad

Ändra scenariots namn längst upp på bladet (cell B5).

Lägg till nytt/spara scenario

Välj scenario som ska tas bort:  
Storstad

Ta bort scenario

Figur 5.6. Lägg till, spara eller ta bort scenario på bladet "Inmatning".

## 5.15 Skydd av ytvatten

Skydd av akvatiskt liv i ytvatten beaktas alltid av programmet. Inga uppgifter behöver anges på bladet ”Inmatning”. Nivån på skyddet styrs av ämnesparametern ”Haltkriterium för skydd av ytvatten” ( $C_{crit-sw}$ ).

Om andra kriterier än de generella används för skydd av ytvatten måste ett eget ämne skapas, varefter ämnesparametern ”Haltkriterium för skydd av ytvatten” kan ändras.

## 5.16 Skydd av grundvatten samt justering för bakgrundshalt

Riktvärdet kan justeras med avseende på bakgrundshalt. Detta görs i bladet ”Inmatning” i rutan ”Skydd av grundvatten samt justeringar” (Figur 5.5).

Detta kan påverka det beräknade riktvärde som visas i kolumnen ”Avrundat riktvärde (mg/kg)” i bladet ”Riktvärden”.

I rutan finns även en kryssruta som är markerad om ”Grundvatten” har valts som skyddsobjekt i den konceptuella modellen.

### 5.16.1 Skydd av grundvatten

Justering för skydd av grundvatten ska göras om grundvatten utgör ett skyddsobjekt. Justeringen görs genom att kryssrutan på bladet ”Inmatning” markeras. Avsikten med valet är att halterna i grundvattnet inte ska överskrida haltkriteriet för skydd av grundvatten.

Det horisontella avståndet från det förorenade området till det grundvatten som ska skyddas anges under ”Skydd av grundvatten – Utspädning” (Figur 5.5). Observera att detta avstånd kan vara detsamma som avståndet till en brunn, men det behöver inte vara samma avstånd. Om man exempelvis vill skydda grundvattnet inom det förorenade området kan avståndet sättas till 0 m, även om en brunn ligger 500 m bort. Om grundvattenskydd valts sker justeringen av riktvärdet automatiskt utifrån ämnesparametern ”Haltkriterium för skydd av grundvatten” ( $C_{crit-gw}$ ) för ämnet ifråga. De övriga parametrar till transportmodellen, grundvattenbildning, hydraulisk konduktivitet, hydraulisk gradient och akviferens mäktighet är samma som angavs under Transportmodell – Grundvatten, se avsnitt 5.10.

Det kan finnas orsak att ange andra kriterier för skydd av grundvatten. I detta fall måste man först skapa ett eget ämne, för vilken ämnesparametern ”Haltkriterium för skydd av grundvatten” ändras till det värde som ska gälla.

Programmet beräknar automatiskt utspädningen från porvatten till det grundvatten som ska skyddas och presenterar resultatet i en gul cell (Figur 5.5). Det värde som presenteras motsvarar  $1/DF$  enligt modellbeskrivningen. Genom att markera kryssrutan ”Egen utspädning” kan man istället för den inbyggda modellen använda en egen utspädningsfaktor, se avsnitt 5.12.

### 5.16.3 Bakgrundshalt

I riktvärdesmodellen kan man välja att göra en justering så att det beräknade riktvärdet inte blir lägre än bakgrundshalten orsakad av naturlig förekomst eller diffus antropogen spridning. Det utförs genom att man markerar kryssrutan ”Justering för bakgrundshalt” i rutan ”Skydd av grundvatten samt justeringar” (Figur 5.5). Notera att ämnesparametern ”Bakgrundshalt” avser en bakgrundshalt baserad på data från hela landet. Detta medför att bakgrundshalterna på en specifik plats kan avvika från den bakgrundshalt som finns i modellen. Om man istället för den nationella bakgrundshalten för ett ämne vill använda ett lokalt framtaget värde måste först ett eget ämne skapas, se avsnitt 6.1. Därefter kan ämnesparametern ”Bakgrundshalt” för det nya ämnet ändras till det önskade.

## 5.17 Lägga till, spara eller ta bort scenario

När alla scenarioparametrar enligt avsnitten 5.3 till 5.16 angetts har hela scenariot definierats. För att lägga till ett scenario namnges scenariot först i rutan ”Beskrivning av scenario”, se avsnitt 5.3. Därefter kan scenariot läggas till och alla scenarioparametrar sparas då tillsammans med scenarionamnet. Detta görs genom att trycka på knappen ”Lägg till nytt/spara scenario” (Figur 5.6). Som en påminnelse om att en ändring har gjorts i ett scenario men att ändringen inte är sparad i scenariot, skrivs texten ”Befintligt scenario är inte sparad!” ut i anslutning till inmatningsrutan för val av eget scenario, se Figur 5.1. Texten försvinner när scenariot sparas.

Det är även möjligt att ändra data i ett befintligt scenario och därefter spara det med samma namn. Eftersom endast ett scenario kan finnas med samma namn så kommer det gamla scenariot att skrivas över med nya data när man trycker på knappen ”Lägg till/spara scenario”. Det är således nödvändigt att trycka på denna knapp när man gjort ändringar i scenariot, annars sparas dessa inte i den interna databasen.

För att ta bort ett scenario gör man följande:

- Välj det scenario som ska tas bort med hjälp av rullningslist i rutan ”Lägg till, spara eller ta bort scenario” (Figur 5.6). Observera att de två generella scenarierna (KM och MKM) inte kan tas bort.
- Tryck på knappen ”Ta bort scenario”. Namnet på scenariot kommer då att försvinna från rullningslistan som bekräftelse på att scenariot tagits bort.

## 6 Hantering av ämnes- och modellparametrar

### 6.1 Skapa, ta bort eller ändra eget ämne

#### 6.1.1 Skapa eget ämne

I programmet finns ett antal fördefinierade ämnen eller ämnesgrupper. Ämnesparametrarna för dessa ämnen är låsta och kan inte ändras. Däremot är det möjligt att skapa egna ämnen vars parametrar går att ändra. Totalt kan ca 40 stycken egna ämnen läggas till. För att skapa ett nytt ämne gör man följande:

- Välj ett befintligt, fördefinierat ämne som du vill utgå ifrån. Fördefinierade ämnen väljs i ämneslistan under rullningslist i rutan ”Skapa eller ta bort eget ämne” (Figur 6.1). Parametervärden för detta ämne kommer att föras över till det nya ämne som skapas. Om man istället vill skapa ett ämne helt utan parametervärden väljer man ”Inget ämne” som finns sist i ämneslistan.
- Ange ett namn på det egna ämne du vill skapa i rutan ”Ange namn på eget ämne” och tryck ”ENTER”. Om inget namn anges, kommer ändelsen ”-mod” (förkortning av modifierad) automatiskt att läggas till det valda ämnets namn (exempelvis blir det nya namnet ”Arsenik-mod” om man utgår från det fördefinierade ämnet arsenik).
- Tryck på knappen ”Skapa ämne”. Ett nytt ämne skapas och läggs till i ämneslistan.

Om ett eget ämne skapas för att använda i beräkningarna så glöm inte att också välja detta ämne med rullningslisterna i bladet ”Inmatning” (Figur 5.1), enligt avsnitt 5.4.

Egna ämnen som används i beräkningarna kommer automatiskt att redovisas på bladet ”Utagsrapport”.

#### 6.1.2 Ta bort eget ämne

Egna ämnen kan tas bort, till skillnad från fördefinierade ämnen. Gör då följande:

- Välj det ämne som ska tas bort, med hjälp av rullningslistan i bladet ”Inmatning”, i rutan ”Skapa eller ta bort eget ämne” (Figur 6.1).
- Tryck på knappen ”Ta bort ämne”. Namnet kommer då att försvinna från rullningslistan som bekräftelse på att ämnet tagits bort.

#### 6.1.3 Ändra eget ämne

Ämnesparametrar kan ändras för egna ämnen som skapas, men inte för de fördefinierade ämnena. Observera att om en ämnesparameter ändras så kommer denna ändring att gälla för alla scenarier där ämnet används.

För att ändra ämnesdata för ett eget ämne gör man följande i rutan ”Ändra eget ämne” i bladet ”Inmatning” (Figur 6.1):

- Använd rullningslistan ”Välj eget ämne som ska ändras” för att välja det egna ämne där ändringar ska göras.
- Välj sedan den ämnesparameter som ska ändras med hjälp av rullningslistan ”Välj ämnesparameter”.
- Redigera ämnesparameterens värde och tryck ”ENTER”.

Efter att ämnesparametern har redigerats ska parametervärdet kopplas till en referens. Detta gör man genom att antingen välja en redan skapad referens eller genom att först skapa en ny referens och därefter välja denna. Om det egna ämnet baserats på ett befintligt ämne syns ursprungsreferensen för det befintliga ämnet i cellen ”Referens”. Om det egna ämnet inte baserats på något befintligt ämne är rutan tom. För att skapa en ny referens som kan väljas i rullningslistan med referenser görs följande:

- Välj en tom position i rullningslistan ”Referens”.
- Skriv in referensen till det nya parametervärdet i rutan ”Redigera referens”.
- Tryck på knappen ”Spara referens”. Texten ”Sparat!” visas som bekräftelse.
- Se till att rätt referens är vald i rullningslistan ”Referens” och tryck på knappen ”Spara ändring”. Texten ”Sparat!” visas som bekräftelse.

I och med att referensen har skrivits in kommer denna att läggas till i referenslistan i bladet ”Valda referenser”, där referenserna till alla ämnesparametrar finns med. Om en ämnesparameter ändras kan ursprungsreferensen inte väljas.

När man trycker på knappen ”Spara ändring” så sparas endast den valda ämnesparametern. Om man inte trycker på ”Spara ändring” och sedan väljer en ny ämnesparameter så kommer inte ändringen att ha någon effekt. Om flera ämnesparametrar ska ändras måste man således trycka på ”Spara ändring” efter varje ändrad parameter.

## 6.2 Ändra modellparameter

Samtliga modellparametrar kan ändras. Eventuella ändringar bör motiveras väl och dokumenteras. En ändring kommer att påverka alla scenarier, varför man bör iaktta försiktighet vid ändring av modellparametrar.

För att ändra en modellparameter gör man följande:

- Välj den modellparameter som ska ändras i bladet ”Inmatning”. Valet görs med rullningslist i rutan ”Ändra modellparameter”(Figur 6.1).
- Redigera modellparameterens värde och tryck ”ENTER”. Standardvärdet för parametern visas i cellen ovanför så att man lätt ska kunna återställa ursprungligt värde.
- Tryck på knappen ”Spara ändring”. Texten ”Sparat!” visas som bekräftelse på att ändringen är införd.



Ändringar av modellparametrar kommer automatiskt att redovisas på bladet ”Uttagsrapport”. Motivering och referens till det ändrade värdet skrivs in i bladet ”Kommentarer”, se avsnitt 7.2. Knappen ”Återställ alla” återställer alla modellparametrar till ursprungsvärdena för det valda generella scenariot.

**Skapa eller ta bort eget ämne**

Skapa eget ämne från befintligt:

Ange namn på eget ämne:

Välj eget ämne som ska tas bort:

**Skapa ämne**

**Ta bort ämne**

**Ändra eget ämne**

Välj eget ämne som ska ändras:

Välj ämnesparameter:

Redigera ämnesparameter:

Referens:

Redigera referens:

**Spara ändring**

**Spara referens**

**Nollställ referenser**

**Ändra modellparameter**

Välj modellparameter:

Standardvärde:

Redigera modellparameter:

**Spara ändring**

**Återställ alla**

Figur 6.1. Hantering av egna ämnen samt modellparametrar på bladet "Inmatning".

# 7 Resultat av beräkningarna

## 7.1 Förslag på redovisning

När programmet används för att beräkna platsspecifika riktvärden ska de indata som används samt beräkningsresultaten redovisas. Följande uppgifter bör redovisas i en riskbedömning i vilken detta beräkningsprogram används:

- bladet ”Inmatning”
- bladet ”Uttagsrapport”
- bladet ”Avvikelse ämnesdata” (endast om ett eller flera egendefinierade ämnen används)
- bladet ”Valda referenser” (endast om ett eller flera egendefinierade ämnen används).

Det är även lämpligt att bladet ”Riktvärden” redovisas, eftersom det där tydligt framgår vad som påverkar respektive inte påverkar riktvärdet. Bladet ”Halter” redovisas i de fall koncentrationer i olika medier har beräknats baserat på uppmätta halter i jord. Utöver detta ska även en genomarbetad konceptuell modell redovisas.

Val av generellt scenario samt de ändringar som görs bör motiveras väl och dokumenteras i en skriftlig rapport. Motiveringar krävs även i de kommentarfält som finns i bladen ”Kommentarer” (redovisas i uttagsrapporten) och ”Avvikelse ämnesdata”.

## 7.2 Blad ”Kommentarer”

På detta blad kan kommentarer skrivas in, text som sedan visas i uttagsrapporten, se nedan. Kommentarer kan ges för beräknade riktvärden, scenarioparametrar, modellparametrar samt egendefinierade ämnen. Rödmarkering anger att en kommentar krävs (obligatorisk). Rödmarkeringen försvinner när text matas in i kommentarfältet.

När man skapar ett nytt scenario ligger de kommentarer som man har skrivit in i det tidigare scenariot kvar i fliken ”Kommentarer”. Om dessa kommentarer inte är relevanta för det nya scenario som skapas, går man in i fliken ”Kommentarer” och klickar på knappen ”Radera kommentarer” för att kommentarerna ska raderas.

## 7.3 Blad ”Uttagsrapport”

I bladet ”Uttagsrapport” (Figur 7.1) redovisas en sammanställning av beräknade riktvärden samt de viktigaste uppgifterna som ligger till grund för dessa. De uppgifter som presenteras i uttagsrapporten är följande:

- namn på ”Eget scenario”
- riktvärden
- avvikelser i det egna scenariot jämfört med det valda generella scenariot
- avvikelser i modellparametrar
- egendefinierade ämnen
- egna kommentarer som skrivits in i bladet ”Kommentarer”.

Dessutom kan ytterligare kommentarer bifogas uttagsrapporten, se avsnitt 8.2.

## Uttagsrapport

Generellt scenario: **MKM**  
Eget scenario: **Storstad**

Naturvårdsverket, version 2.0

Beskrivning  
Beräkning av platsspecifika riktvärden för en impregneringsanläggning i Storstad.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Arsenik-mod	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		
	<b>Storstad</b>	<b>MKM</b>		
Intag av dricksvatten	beaktas	beaktas ej		Intag av dricksvatten kan förekomma (obl)
Intag av växter	beaktas	beaktas ej		Viss odling av växter förekommer (obl)
Konsumtion av växter - barn	0,025	0	kg/dag	Kommentar saknas!
Konsumtion av växter - vuxna	0,04	0	kg/dag	Kommentar saknas!
Andel växter från odling på plats	0,1	0	-	Kommentar saknas!

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		

## Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-mod

Platsspecifikt Kd-värde finns. Se referens 1 (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i  
kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

Figur 7.1. Exempel på uttagsrapport.

### 7.3.1 Eget och generellt scenario

Namnet på det egna scenariot redovisas i uttagsrapporten. Dessutom anges vilket generellt scenario som använts, se avsnitt 5.1.

### 7.3.2 Beräknade riktvärden

Beräknade riktvärden redovisas för alla ämnen som valts på bladet ”Inmatning”. Dessutom visas vad som är styrande för respektive riktvärde. Endast de justerade och avrundade riktvärdena redovisas. Riktvärdena har avrundats med en särskild algoritm så att riktvärdet blir en jämn tiopotens av något av följande tal: 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70 och 80.

### 7.3.3 Avvikelser i scenarioparametrar

Under rubriken ”Avvikelser i scenarioparametrar” redovisas skillnaderna i parametervärden (scenarioparametrar) mellan det egna scenariot och det generella scenariot. Detta gör det möjligt att identifiera vilka avvikelser som finns i förhållande till ett generellt scenario, till exempel KM. Om inga avvikelser finns visas texten: ”Inga avvikelser i inmatningsbladet. De två scenarierna är identiska”.

### 7.3.4 Avvikelser i modellparametrar

Under rubriken ”Avvikelser i modellparametrar” redovisas eventuella ändringar av modellparametrarna. Egna värden och standardvärden visas, så att avvikelserna tydligt ska framgå. Om inga avvikelser finns så visas texten: ”Inga avvikelser i modellparametrar”.

### 7.3.5 Egendefinierade ämnen

Eventuella egendefinierade ämnen som använts listas under rubriken ”Egendefinierade ämnen”. Ämnesparametrarnas värden för de egna ämnena kan redovisas med hjälp av bladet ”Avvikelser ämnesdata”, se avsnitt 7.4. Om inga egendefinierade ämnen används vid beräkningarna så kommer följande text att visas: ”Inga egendefinierade ämnen används”.

### 7.3.6 Kommentarer

Till höger om avvikelser m.m. som listas, redovisas de egna obligatoriska (obl) respektive frivilliga (frv) kommentarer som skrivits in i bladet ”Kommentarer”. Varningen ”Kommentar saknas!” visas där det saknas en obligatorisk kommentar. När kommentarerna har skrivits in i bladet ”Kommentarer” försvinner denna varning.

## 7.4 Blad ”Avvikelser ämnesdata”

Kalkylbladet ”Avvikelser ämnesdata” är till för att dokumentera ändringar i ämnesparametrar för egna ämnen som lagts till. Bladet kan användas till följande två saker:

- Visa en lista på avvikelser mellan ett egendefinierat och ett fördefinierat ämne (Figur 7.2)
- Visa en lista med samtliga ämnesparametrar för ett ämne.

Avvikelse ämnesdata		Eget scenario: Storstad		Naturvårdsverket, version 2.0	
Eget ämne:	Arsenik-mod	Fördefinierat ämne:	Arsenik	Radera kommentarer	
Avvikelse	Arsenik-mod	Fördefinierat ämne	Arsenik	Egna kommentarer	Se rapport XXX
Kd-värde	400		300		
			I/kg		

Figur 7.2. Exempel på redovisning av avvikelser i ämnesdata.

### 7.4.1 Lista på avvikelser

Om man skapat ett eget ämne med utgångspunkt från ett fördefinierat ämne är det nödvändigt att lista vilka avvikelser som gjorts. Till exempel kan man utgå från Arsenik och skapa ett eget ämne som man kallar Arsenik-mod. Därefter redovisar man vilka ändringar i parametervärden som gjorts för det egna ämnet. Redovisningen görs på följande sätt:

- Välj det egna ämnet på den övre rullningslisten "Eget ämne" i bladet "Avvikelse ämnesdata".
- Välj det fördefinierade ämnet på den undre rullningslisten "Fördefinierat ämne".

Avvikelserna mellan de två ämnena redovisas då i en tabell. Till höger om tabellen finns plats att skriva ner egna kommentarer (vita celler, se Figur 7.2). Observera att kommentarerna ligger kvar även om nya ämnen väljs och inte sparas när ett scenario sparas. För att radera kommentarerna, tryck på knappen "Radera kommentarer".

### 7.4.2 Lista på samtliga ämnesparametrar

Om man skapat ett helt nytt ämne som inte finns fördefinierat bör samtliga ämnesparametrar redovisas. Detta görs på följande sätt:

- Välj det egna ämnet på den övre rullningslisten "Eget ämne".
- Välj "Inget ämne" längst ner på den undre rullningslisten "Fördefinierat ämne".

Samtliga parametrar, förutom de parametrar som saknar värden, kommer då att visas i en tabell.

## 7.5 Blad ”Riktvärden”

På bladet ”Riktvärden” sammanställs de viktigaste delresultaten vid beräkningar av riktvärden, såsom envägskoncentrationer, miljöeffekter, justeringar med mera (Figur 7.3). Bladet kan användas för att i detalj studera vad som är styrande för riktvärdet.

### 7.5.1 Envägskoncentrationer

Samtliga envägskoncentrationer för de olika exponeringsvägarna redovisas i tabellform. Envägskoncentrationen för en exponeringsväg är den föroreningskoncentration som skulle accepteras om endast den exponeringsvägen fanns.

Om det hälsoriskbaserade värdet är styrande för riktvärdet så indikerar en gråmarkering i tabellen vilken envägskoncentration som har störst påverkan på riktvärdet. Det bör noteras att envägskoncentrationerna är justerade för att endast en viss andel av TDI bör utnyttjas av ett förorenat område eftersom människor exponeras även från andra källor. I den föregående versionen av beräkningsprogrammet gjordes denna justering i ett efterföljande steg. Justering för exponering från andra källor utförs för ämnen som har ett TDI-värde.

### 7.5.2 Riktvärde för hälsa, långtidseffekter

Riktvärdet för hälsa är en sammanvägning av envägskoncentrationerna för samtliga exponeringsvägar. Gråmarkering indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.

### 7.5.3 Justeringar

Två typer av justeringar av riktvärdet ovan redovisas i bladet:

- justering för korttidsexponering.
- justering för akuttoxiska effekter.

Justering för akuttoxiska effekter görs alltid för ämnen som har TDAE-värden i ämnesdatabasen. Om TDAE-värde saknas anges ”data saknas”.

Justeringen för korttidsexponering görs alltid, för de ämnen som har ett sådant begränsningsvärde (Cshort\_term) i ämnesdatabasen. Om begränsningsvärde saknas anges ”data saknas”.

Om något av ovanstående värden är styrande för riktvärdet så indikeras detta med gråmarkering. Båda justeringarna avser hälsoeffekter på människor. Övriga justeringar (skydd av markmiljö, spridning samt bakgrundshalt) beskrivs nedan.

### 7.5.4 Hälsoriskbaserat riktvärde

Det hälsoriskbaserade riktvärdet utgår från riktvärde för hälsa, långtidseffekter (avsnitt 7.5.2) men med ovan utförda justeringar.

### 7.5.5 Skydd av markmiljö

Här redovisas riktvärdet för skydd av markmiljön. Om detta värde är styrande för riktvärdet så indikeras det med gråmarkering. Om markmiljön inte bedöms utgöra ett skyddsobjekt, och kryssrutan ”Markmiljö beaktas i sammanvägning i hälsa/miljö” är avmarkerad i bladet ”Inmatning”, skrivs texten ”beaktas ej” ut.

### 7.5.6 Spridning

I det slutliga riktvärdet tas även hänsyn till spridning av förorening genom beaktande av:

- skydd mot fri fas
- skydd av grundvatten
- skydd av ytvatten.

Värdet för skydd av grundvatten redovisas om man valt att utföra justeringar för detta. I annat fall visas ”beaktas ej”. Justering för skydd mot fri fas och skydd av ytvatten utförs dock alltid, förutsatt att relevanta värden för justering finns i ämnesdatabasen. I skyddet för ytvatten ingår både skydd av ytvatten som naturresurs och skydd av ytvattensystem. Om skydd mot fri fas, skydd av grundvatten eller skydd av ytvatten är styrande för riktvärdet indikeras det med gråmarkering.

Notera att markering/avmarkering av frigörelse-/spridningsmekanismen ”frifasspridning” på bladet ”Konceptuell modell” inte påverkar beräkningarna.



<b>Riktvärden</b>									
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)	
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet
Arsenik	33	110	2000	beaktas ej	<b>3,2</b>	11	<b>2,3</b>	data saknas	100
Arsenik-mod	33	110	2000	beaktas ej	<b>4,3</b>	11	<b>2,7</b>	data saknas	100
Koppar	290000	ej begr.	150000	beaktas ej	100000	28000	18000	data saknas	data saknas
PAH L	17000	26000	590000	240	380	1600	130	data saknas	data saknas

<b>Naturvårdsverket, version 2.0</b>							
Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
		Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten			
<b>2,3</b>	40	beaktas ej	70	360	2,3	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>2,7</b>	40	beaktas ej	93	480	2,7	<b>10</b>	<b>10</b>
18000	<b>200</b>	beaktas ej	1400	2400	200	30	<b>200</b>
130	<b>15</b>	500	17	170	15	data saknas	<b>15</b>

Figur 7.3. Exempel på redovisning i bladet "Riktvärden". Notera att bladet har delats i två delar.

### 7.5.7 Riktvärde hälsa, miljö, spridning

Detta riktvärde är en sammanvägning av hälsoriskbaserat riktvärde, riktvärde för skydd av markmiljö samt spridning. Riktvärdet har valts som det lägsta av följande:

- det hälsoriskbaserade riktvärdet justerat för korttidsexponering samt akut-toxicitet
- riktvärdet för skydd av markmiljö
- riktvärden avseende spridning, dvs. skydd mot fri fas, skydd av grundvattnen samt skydd av ytvatten.

### 7.5.8 Bakgrundshalt

Om justering för bakgrundshalt har valts på bladet ”Inmatning” redovisas bakgrundshalten. I det fall bakgrundshalten styr riktvärdet så indikeras detta med gul/orange markering, till skillnad från gråmarkering som används för andra styrande värden. Syftet är att poängtera att riktvärdet uppjusterats.

### 7.5.9 Avrundat riktvärde

Riktvärdet är lika med det högsta värdet av de två värdena ”Riktvärde hälsa, miljö, spridning” och ”Bakgrundshalt”. Riktvärdet avrundas i enlighet med avrundningsalgoritmen som beskrivs i avsnitt 7.3.2. Avrundningen leder till att riktvärdet kan skilja sig något från det gråmarkerade eller gul/orangemarkerade värde som är styrande.

### 7.5.10 Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde

För att få en tydligare bild av hur de olika exponeringsvägarna påverkar riktvärdet så redovisas den procentuella påverkan i en tabell. Tabellen återfinns längst till höger i bladet ”Riktvärden”(Figur 7.4). Där kan man identifiera vilka exponeringsvägar som har effekt i det aktuella scenariot och för de aktuella ämnena.

Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde						
Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde					
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter
Arsenik	6,8%	2,1%	0,1%	0,0%	69,9%	21,0%
Arsenik-mod	8,2%	2,6%	0,1%	0,0%	63,6%	25,5%
Koppar	6,3%	0,3%	12,2%	0,0%	17,2%	63,9%
PAH L	0,8%	0,5%	0,0%	55,9%	34,7%	8,1%

Figur 7.4. Exempel på redovisning i bladet ”Riktvärden”. Redovisning av exponeringsvägarnas inverkan på det ojusterade hälsoriskbaserade riktvärdet för respektive ämne.

## 7.6 Blad ”Halter”

Bladet ”Halter” (Figur 7.5) är ett kombinerat inmatnings- och resultatblad. I bladet redovisas resultaten av beräkningar som utförts med hjälp av transportmodellerna i programmet. Som indata till transportmodellerna används de uppgifter som matats in på bladet

”Inmatning”, det vill säga scenarioparametrarna. Inmatning av representativa (uppmätta) halter i jord görs i de vita cellerna i kolumnen ”Inmatning av verkliga halter i jord”. Om egna utspädningsfaktorer (bladet ”Inmatning”) används istället för programmets transportmodeller så utförs även haltberäkningarna med hjälp av dessa utspädningsfaktorer. Föroreningstransporten till ytvatten kan dock inte beräknas med utspädningsfaktorer, utan denna beräkning görs alltid med transportmodell.

Bladet ”Halter” kan även användas för att se vilka halter i olika medier som ett visst riktvärde för jord motsvarar. Detta utförs genom att man matar in aktuellt riktvärde istället för uppmätt halt i jord i kolumnen ”Inmatning av verkliga halter i jord”.

Om något värde inte beräknas kan detta bland annat bero på de inställningar som gjorts i scenariot. Exempelvis anges halterna i bladgrönsaker och rotsaker endast om exponeringsvägen ”intag av växter” valts.

Med god kunskap om föroreningsspridning samt försiktigt dragna slutsatser kan haltberäkningarna ge en fingervisning om hur realistiska de använda modellerna eller modellparametrarna är. Det är viktigt att de beräknade halterna inte tolkas bokstavligen som prognoser över förväntade halter på en viss plats. Det kan finnas en mängd orsaker till att beräknade halter avviker från uppmätta, exempelvis följande:

- Transportmodellen bygger på en konceptuell modell som kanske inte är giltig vid den aktuella platsen.
- Transportmodellerna är enkla och tar inte hänsyn till alla de processer som påverkar koncentrationerna.
- Vissa transportmodeller är något konservativa för att inte riskerna ska underskattas.
- Transportmodellernas parametervärden kan avvika från de verkliga.
- De beräknade halterna kan ha uppkommit tidigare eller kan uppkomma senare, eftersom flertalet av transportmodellerna inte beaktar tidsaspekten.
- Proverna kan vara icke-representativa och mätfel kan förekomma.

NATURVÅRDSVERKET

2016-06-28

Bilaga 4 Handledning för beräkningsprogram  
Riktvärden för förorenad mark - Rapport 5976

Halter											Naturvårdsverket, version 2.0	
Ämne	Inmatning av verkliga halter i jord mg/kg	Porvattenhalt i jord mg/l	Halt i skyddat grundvatten mg/l	Halt i grundvatten, brunn mg/l	Halt i ytvatten mg/l	Föroreningstransport via gv till ytvatten kg/år	Halt i porluft mg/m <sup>3</sup>	Halt (ånga) i inomhusluft mg/m <sup>3</sup>	Halt (ånga) i utomhusluft mg/m <sup>3</sup>	Halt (torrvikt) i bladgrönsaker mg/kg	Halt (torrvikt) i rotsaker mg/kg	Halt (färskvikt) i fisk mg/kg
Arsenik	30	0,1	0,0021	0,0021	0,000025	0,025	0	0	0	5,1	0,09	ej aktuell
Arsenik-mod	30	0,075	0,0016	0,0016	0,000019	0,019	0	0	0	5,1	0,09	ej aktuell
Koppar	100	0,17	0,0036	0,0036	0,000042	0,042	0	0	0	27	37	ej aktuell
PAH L	2	0,055	0,0012	0,0012	0,000014	0,014	0,55	0,000094	0,00000049	0,04	1,1	ej aktuell

Figur 7.5. Exempel på redovisning i bladet "Halter". Koncentrationer i jord har matats in manuellt i vita celler och beräkningarna utförs baserat på dessa halter och med programmets transportmodeller.

## 7.7 Blad ”Valda referenser”

I bladet ”Valda referenser” redovisas referenser för de ämnesparametrar som används för beräknade riktvärden (Figur 7.6). För varje ämne redovisas ursprungsreferenser för respektive parameter med en textförkortning i tabellen, medan referenser för ”egna” parametervärden redovisas med referensens nummer. I referenslistan nedanför tabellen redovisas den fullständiga referensen. Bladet kan skrivas ut och användas som referenslista för riktvärdesberäkningarna.

<b>Referensuppgifter för valda ämnen</b>					
Ämne	Löslighet $C_{sol}$	$K_d$	$K_{oc}$	$K_{ow}$	H
Arsenik	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a
Arsenik-mod	NV 2009a	1	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a
Koppar	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a
PAH L	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a	NV 2009a
Generellt scenario: <b>Referenser</b> <b>MKM</b> NV 2009a Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning.					
Eget scenario: <b>Egna referenser</b> <b>Storstad</b> 1: Platsspecifikt $K_d$ från lakteter Rapport XXX					

Figur 7.6. Exempel på redovisning i bladet ”Valda referenser”.

## 8 Övriga kalkylblad

### 8.1 Blad ”Generella riktvärden”

I bladet ”Generella riktvärden” redovisas Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Detta blad finns med för att enkelt kunna jämföra de generella riktvärdena med de riktvärden som beräknas med beräkningsprogrammet.

### 8.2 Beskrivning av dolda blad

Förutom de kalkylblad som visas för användaren finns även dolda kalkylblad. Dessa innehåller ekvationer, databaser m.m. Det är möjligt att ta fram de dolda kalkylbladen. De dolda kalkylbladen kan tas fram ett åt gången. För beskrivning av hur detta går till hänvisas till Excels hjälpfunktioner.

De dolda kalkylbladens funktion beskrivs kortfattat nedan.

#### BILAGA KOMMENTARER

I detta blad kan egna kommentarer och noteringar skrivas in och bifogas till uttagsrapporten.

#### SCENARIOKOMMENTARER.

Detta blad innehåller de kommentarer som användaren har skrivit in i bladet ”Kommentarer” för respektive scenario. Dessa kommentarer redovisas på bladet ”Kommentarer” när scenariot väljs på bladet ”Inmatning”.

#### LISTA AVVIK.

Detta blad innehåller beräkningar och sorteringsfunktioner för att sortera fram de avvikelser i ämnesparametrar som ska presenteras på bladet ”Avvikelser ämnesdata”.

#### MODELLPARAM.

Här lagras alla modellparametrar, både standardvärden och egna värden som angetts. Kalkylbladet fungerar som databas för modellparametrarna.

#### SCENARIER

I detta kalkylblad lagras alla scenarioparametrar för generella scenarier och egna scenarier. Kalkylbladet fungerar som scenariodatabas.

#### REFERENS DATABAS

I detta kalkylblad lagras de referenser för ämnesparametrar som skrivs in i bladet ”Inmatning” tillsammans med referens till vägledningen, ”NV 2009a”.

## ÄMNEN

I detta kalkylblad lagras alla ämnesparametrar, både för fördefinierade ämnen och egna ämnen som skapas. Kalkylbladet fungerar som ämnesdatabas.

### FM1-2

Kalkylbladet innehåller modeller för föroreningens fördelning mellan jord och porvatten (fördelningsmodell 1) samt mellan ånga och porvatten (fördelningsmodell 2).

### TM1

Kalkylbladet innehåller modell för transport av ångor till inomhusluft (transportmodell 1).

### TM2

Kalkylbladet innehåller modell för transport av ångor till utomhusluft (transportmodell 2).

### TM3

Kalkylbladet innehåller modell för transport av förorening till grundvatten (transportmodell 3).

### TM4

Kalkylbladet innehåller modell för transport av förorening till ytvatten (transportmodell 4).

### TM5

Kalkylbladet innehåller modell för upptag av föroreningar i växter (transportmodell 5).

### EM1

Kalkylbladet innehåller modell för människors exponering för förorening via intag av jord (exponeringsmodell 1).

### EM2

Kalkylbladet innehåller modell för människors exponering för förorening via hudkontakt med jord och damm (exponeringsmodell 2).

### EM3

Kalkylbladet innehåller modell för människors exponering för förorening via inandning av damm (exponeringsmodell 3).

### EM4

Kalkylbladet innehåller modell för människors exponering för förorening via inandning av ånga (exponeringsmodell 4).

#### EM5

Kalkylbladet innehåller modell för människors exponering för förorening via intag av dricksvatten (exponeringsmodell 5).

#### EM6

Kalkylbladet innehåller modell för människors exponering för förorening via intag av växter (exponeringsmodell 6).

#### EM7

Kalkylbladet används för beräkning av föroreningshalt i fisk genom att BCF-värdet beräknas här. Huvuddelen av beräkningen av halt i fisk görs i det dolda bladet "Konc".

#### MILJÖEFF.

Kalkylbladet innehåller modeller för effekter i markmiljön och i ytvattenmiljön.

#### RIKTV.

Kalkylbladet innehåller beräkningar för sammanvägning av envägskoncentrationer för de olika exponeringsvägarna, miljöeffekter samt justeringar av riktvärdet. Resultaten av beräkningarna presenteras i bladet "Riktvärden".

#### KONC.

Kalkylbladet innehåller beräkningar av koncentrationer i olika medier, baserat på uppmätt halt. Resultaten av beräkningarna presenteras i bladet "Halter".

#### REFERENSER

I detta blad lagras referensnummer för de data som används av beräkningsprogrammet. Numren hänvisar till referenserna i bladet "Referensdatabas".

#### VALDA ÄMNEN

Kalkylbladet tar fram ämnesparametrar för de ämnen som valts på bladet "Inmatning". Dessa parametrar används sedan i de fortsatta beräkningarna.

#### ENVÄGSKONCENTRATIONER KM

I detta blad redovisas envägskoncentrationerna för Naturvårdsverkets generella scenario för känslig markanvändning, KM.

#### ENVÄGSKONCENTRATIONER MKM

I detta blad redovisas envägskoncentrationerna för Naturvårdsverkets generella scenario för mindre känslig markanvändning, MKM.



## 9 Ett enkelt exempel

Ett platsspecifikt riktvärde för bly ska tas fram för ”Trekanten”. Den enda avvikelser från det generella riktvärdet för känslig markanvändning (KM) är att exponeringstiden för intag av förorenad jord sätts till 200 dagar/år. Förutsättningarna för att kunna använda sig av riktvärdesmodellen är uppfyllda, det vill säga de transportmodeller som används enligt huvudtexten i denna rapport bedöms vara rimliga att använda.

Det platsspecifika riktvärdet beräknas på följande sätt:

- 1) Öppna programmet i Excel. Beroende på säkerhetsinställningen i den aktuella datorn kan man få en fråga om man vill aktivera makron eller inte. Välj då att aktivera makron.
- 2) Öppna kalkylbladet ”Konceptuell modell”, se Figur 9.1.
- 3) Gå igenom förutsättningarna för platsen och dokumentera dem på bladet. Detta ger ett underlag för att ta fram en konceptuell modell.
- 4) Öppna kalkylbladet ”Inmatning”.
- 5) Välj ”KM” som generellt scenario (avsnitt 5.1), se Figur 9.2.
- 6) Välj ”KM” som eget scenario (avsnitt 5.2), se Figur 9.2.
- 7) Ange ett eget namn på scenariot i cell C4 och skriv en beskrivning av scenariot som ska skapas (avsnitt 5.3), se Figur 9.2.
- 8) Välj ämnet ”Bly” (avsnitt 5.4), se Figur 9.2.
- 9) Ändra exponeringstiden för exponeringsvägen ”intag av förorenad jord” till 200 dagar/år för både barn och vuxna (avsnitt 5.6), se Figur 9.3.
- 10) Spara scenariot genom att trycka på knappen ”Lägg till nytt/spara scenario” i rutan ”Lägg till, spara eller ta bort scenario” (avsnitt 5.17), se Figur 9.4.
- 11) Skriv in en kommentar på bladet ”Kommentarer” om varför förändringen av exponeringstiden har gjorts (avsnitt 7.2), se Figur 9.5.
- 12) Bilägg relevanta redovisningsblad till den riskbedömningsrapport som sammanställs, i detta fall:
  - a. Bladet ”Utagsrapport”
  - b. Eventuellt bladet ”Riktvärden”, eller urklipp från detta, för beskrivning av styrande exponeringsvägar eller exponeringsvägarnas inverkan på riktvärdet.

I detta fall behöver inte bladet ”Avvikelser ämnesdata” eller bladet ”Valda referenser” redovisas eftersom inga förändringar har gjorts av ämnesdata för det valda ämnet bly. Om ändringar av ämnesdata däremot görs bör dessa följas av såväl motivering som referens till valda data. Även bladen ”Avvikelser ämnesdata” och ”Valda referenser” bör då biläggas riskbedömningsrapporten. Givetvis bör även en genomarbetad konceptuell modell bifogas riskbedömningen.

**Underlag för konceptuell modell**

Naturvårdsverket, version 2.0

I detta blad kan ett underlag till en konceptuell förorenings- och spridningsmodell utarbetas för ett objekt. Vägledning finns i Naturvårdsverkets rapport **Risikbedömning av förorenade områden** (rapport 5977), se [www.naturvardsverket.se/lebb](http://www.naturvardsverket.se/lebb). Avsikten är att initialt göra en kvalitativ bedömning av vilka föroreningskällor, frigörelsemekanismer, spridningsvägar, möjliga exponeringsvägar och skyddsobjekt som är aktuella i projektet.

**Notera att kryssmarkeringar i detta blad inte har någon som helst påverkan på beräkningarna i programmet.**

Eget scenario: **Trekanten**  
Generellt scenario: **KM**

Föroreningskällor	Frigörelse-/spridningsmekanismer	Exponeringsvägar	Skyddsobjekt		
<input checked="" type="checkbox"/> Ytlig mark-förorening <input checked="" type="checkbox"/> Djupt liggande markförorening <input checked="" type="checkbox"/> Markförorening under grundvattenyta <input type="checkbox"/> Förorening i grundvatten <input type="checkbox"/> Förorening i sediment <input type="checkbox"/> Förorening som fri fas <input type="checkbox"/> Förorening finns i omgivning: <input checked="" type="checkbox"/> -Lagringstankar <input checked="" type="checkbox"/> -Rörledningar <input type="checkbox"/> -Avfallsdeponi <input type="checkbox"/> -Ledningsgrävar <input type="checkbox"/> -Övrigt <input type="checkbox"/> Pågående verksamhet <input type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Utlakning till grundvatten och ytvatten <input checked="" type="checkbox"/> Spridning via grundvatten <input checked="" type="checkbox"/> Spridning via ytvatten <input type="checkbox"/> Förfångning <input checked="" type="checkbox"/> Vinderosion <input type="checkbox"/> Vattenerosion ras och skred <input type="checkbox"/> Frifassspridning <input type="checkbox"/> Upptag i växt	<input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt jord <input checked="" type="checkbox"/> Intag av jord <input checked="" type="checkbox"/> Inandning damm <input checked="" type="checkbox"/> Inandning av ånga från jord <input checked="" type="checkbox"/> Intag av dricks vatten <input checked="" type="checkbox"/> Intag av frukt, bär, svamp, rot- & grönsaker <input type="checkbox"/> Intag av fisk <input type="checkbox"/> Bevattning <input type="checkbox"/> Intag av mjölk, kött och ägg <input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt med ytvatten och sediment <input type="checkbox"/> Övrigt	<input type="checkbox"/> Människor <input type="checkbox"/> Miljö <input type="checkbox"/> Naturresurser Boende på platsen: <input checked="" type="checkbox"/> -Vuxna <input checked="" type="checkbox"/> -Barn Regelbundet verksam på platsen: <input checked="" type="checkbox"/> -Vuxna <input checked="" type="checkbox"/> -Barn Besökande: <input checked="" type="checkbox"/> -Vuxna <input checked="" type="checkbox"/> -Barn Närboende: <input type="checkbox"/> -Vuxna <input type="checkbox"/> -Barn <input type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Mark-ekosystem <input checked="" type="checkbox"/> Grundvattenberoende ekosystem <input type="checkbox"/> Ytvatten-ekosystem i direkt anslutning till badsjö. <input type="checkbox"/> Sediment-ekosystem <input type="checkbox"/> Ekosystem ovan jord <input type="checkbox"/> Övrigt	<input checked="" type="checkbox"/> Grundvatten <input checked="" type="checkbox"/> Ytvatten <input type="checkbox"/> Övrigt

Figur 9.1. Ett enkelt exempel, steg 2-3.

### Indata för beräkning av riktvärden Naturvårdsverket, version 2.0

Beskrivning av scenariot

Scenariots namn:

Beskrivning:

Val av generellt scenario (gulbruna celler)

Hämta generellt scenario:

Val av eget scenario (data till vita inmatningsceller)

Hämta eget scenario:

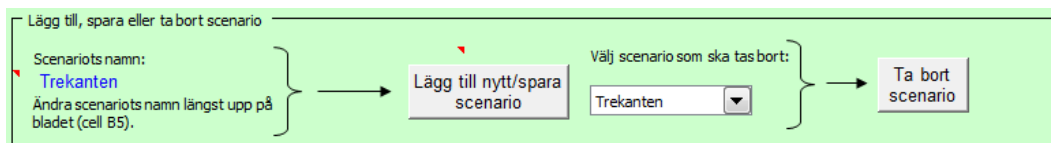
Val av ämnen

Ämne 1:       Ämne 9:       Ämne 17:

Figur 9.2. Ett enkelt exempel, steg 5 till 8 samt steg 12.

Exponeringsparametrar			
Intag av förorenad jord		KM	
Exponeringstid barn	200	365	dag/år
Exponeringstid vuxna	200	365	dag/år
Hudkontakt med jord/damm			
Exponeringstid barn	120	120	dag/år
Exponeringstid vuxna	120	120	dag/år
Inandning av damm			
Exponeringstid barn	365	365	dag/år
Exponeringstid vuxna	365	365	dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1	-
Inandning av ånga			
Exponeringstid barn	365	365	dag/år
Exponeringstid vuxna	365	365	dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1	-
Intag av växter			
Konsumtion, barn	0.25	0.25	kg/dag
Konsumtion, vuxna	0.4	0.4	kg/dag
Andel från odling på plats	0.1	0.1	-

Figur 9.3. Ett enkelt exempel, steg 9.



Figur 9.4. Ett enkelt exempel, steg 10.

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario Trekanten	Generellt scenario KM	
Intag av jord	beaktas	beaktas	
Hudkontakt med jord/damm	beaktas	beaktas	
Inandning av damm	beaktas	beaktas	
Inandning av ånga	beaktas	beaktas	
Intag av dricksvatten	beaktas	beaktas	
Intag av växter	beaktas	beaktas	
Uppskattning av halt i fisk	beaktas ej	beaktas ej	
Scenariospicifika modellparametrar	KM-värde	KM-värde	
Exp.tid barn - intag av jord	200	365	dag/år
Exp.tid vuxna - intag av jord	200	365	dag/år
			Begränsad vistelsetid, se Rapport XXX
			Begränsad vistelsetid, se Rapport XXX

Figur 9.5. Ett enkelt exempel, steg 11.

Det beräknade platsspecifika riktvärdet visas på bladen "Uttagsrapport" och "Riktvärden". Eftersom scenariot har sparats kan det senare laddas in igen, vilket gör att det är enkelt att senare göra ändringar i scenariot. Glöm dock inte att scenariot måste sparas manuellt varje gång som ändringar görs (steg 10 i arbetsgången ovan).