

# MACRO-DB

## Riskbedömningsverktyg för tillståndsprövning av växtskyddsmedel inom vattenskyddsområde

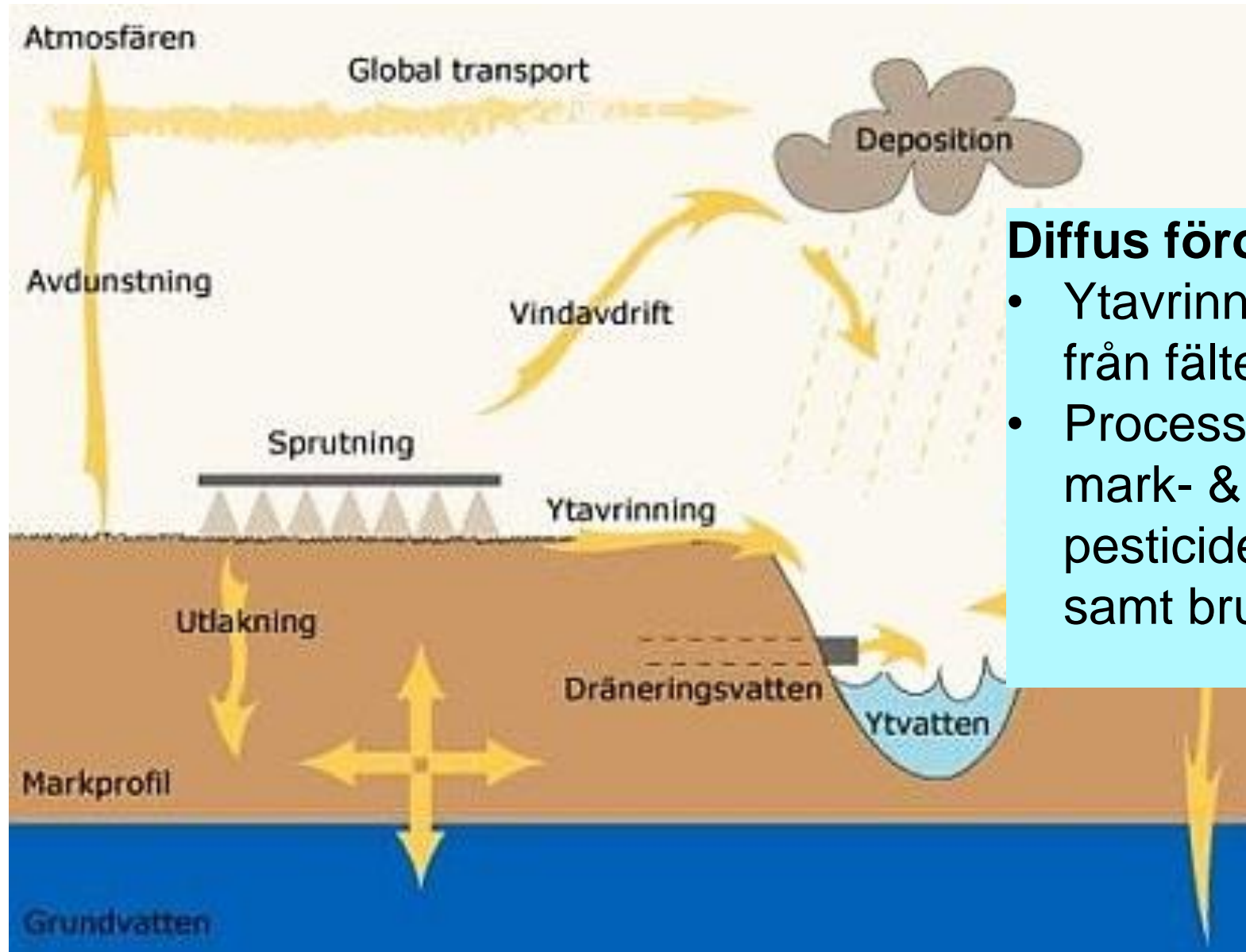
Mikaela Gönczi, Nick Jarvis, Anna Lindahl och Gustaf Boström  
SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)

*Webbinarium om ny vägledning om användning av växtskyddsmedel inom vattenskyddsområde, 21 november 2023*

# Huvudsakliga syfte med MACRO-DB

- Riskbedömningsverktyg som integrerar de faktorer som styr läckagerisken av växtskyddsmedel till grundvatten och ytvatten
- Del av ett beslutsunderlag för tillståndsprövning av användning av växtskyddsmedel inom vattenskyddsområden
- Främsta användare
  - Lantbrukare/rådgivare
  - Handläggare på kommuner

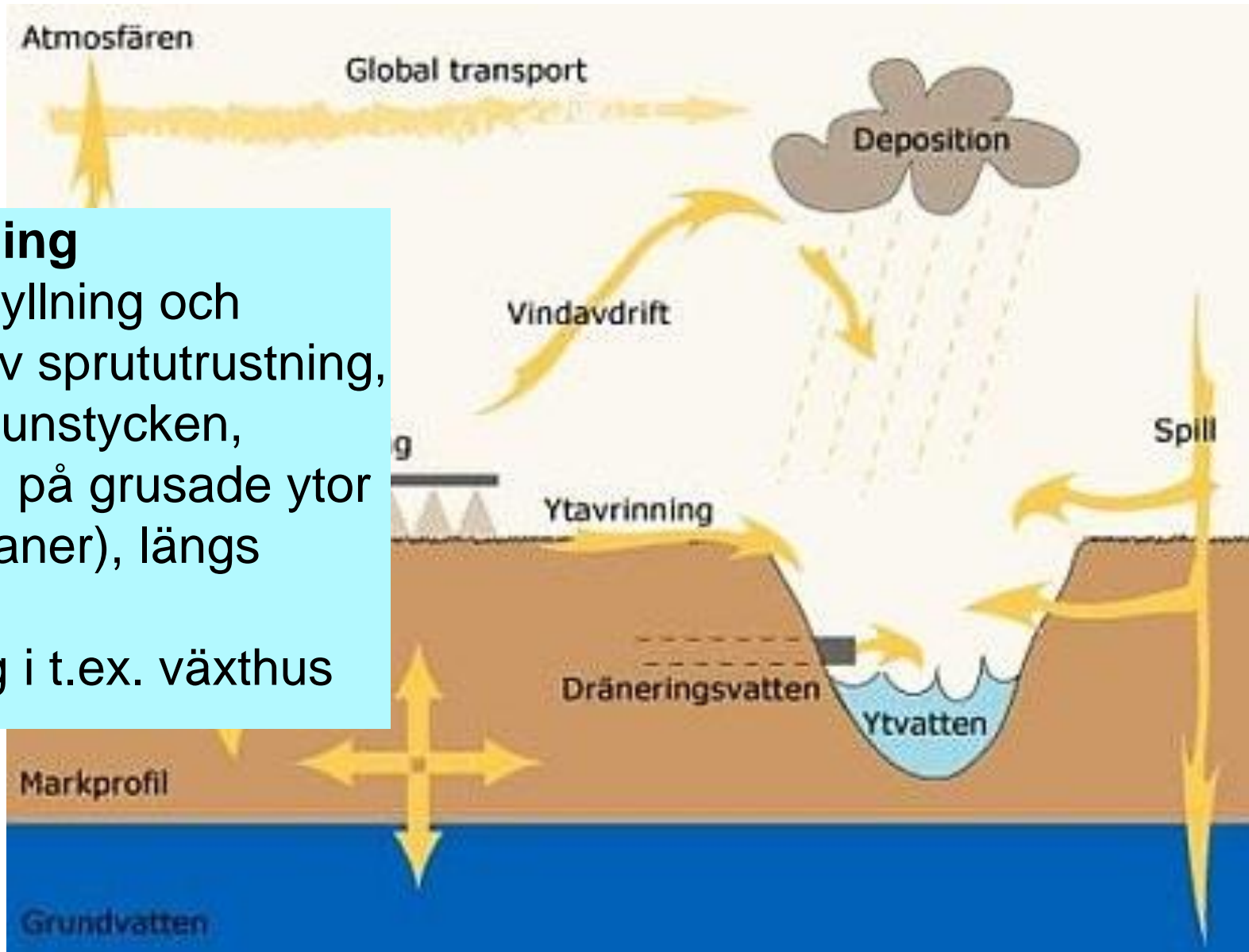
# Spridning i miljön



## Diffus förorening

- Ytavrinning och utlakning från fältet, vindavdrift
- Processer som påverkas av mark- & väderförhållanden, pesticidens egenskaper, samt brukningsmetoder

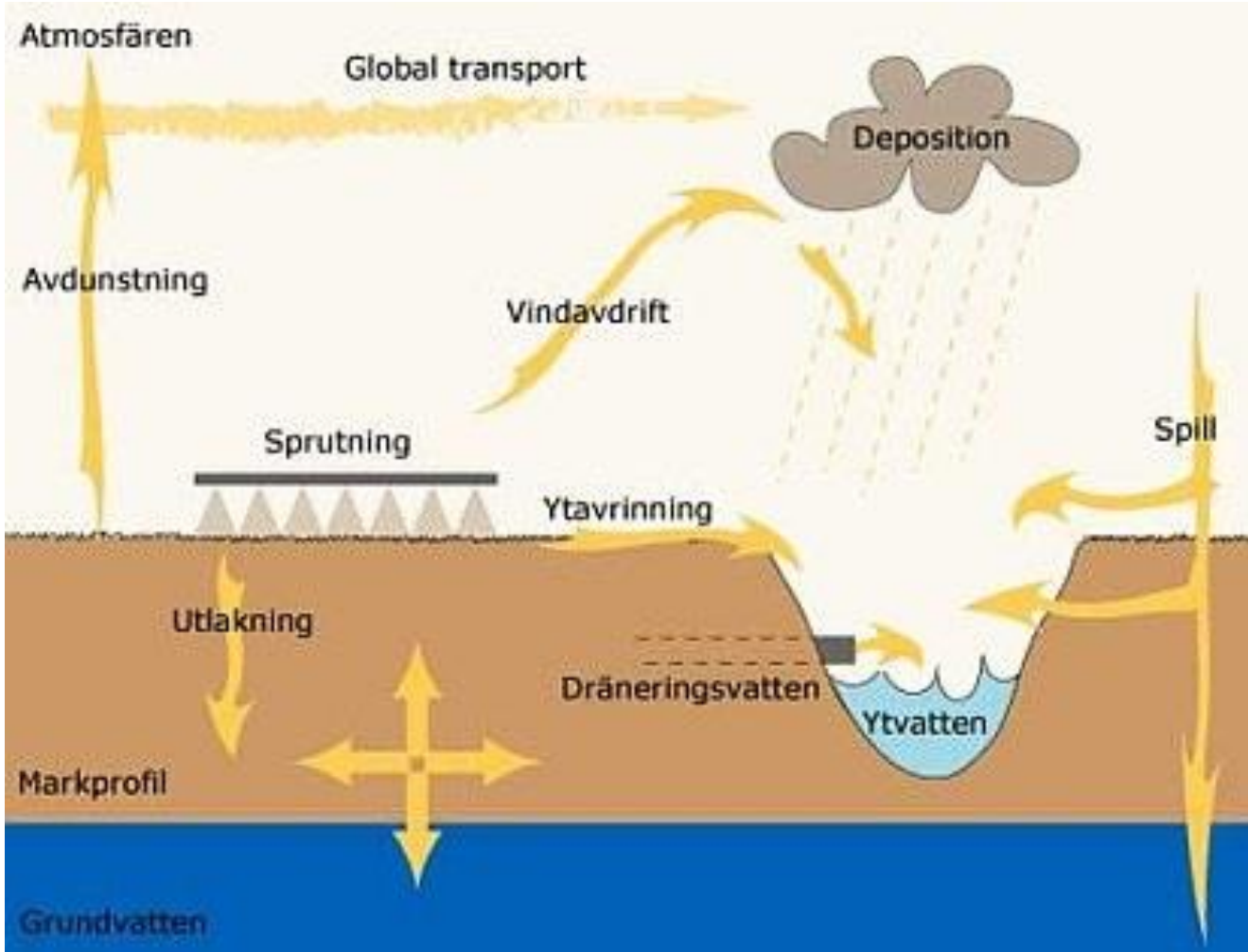
# Spridning i miljön



## Punktöroening

- Spill vid påfyllning och rengöring av sprututrustning, läckande munstycken, användning på grusade ytor (ex gårdsplaner), längs vägar etc.
- Användning i t.ex. växthus

# Spridningsvägar inte inkluderade i MACRO-DB



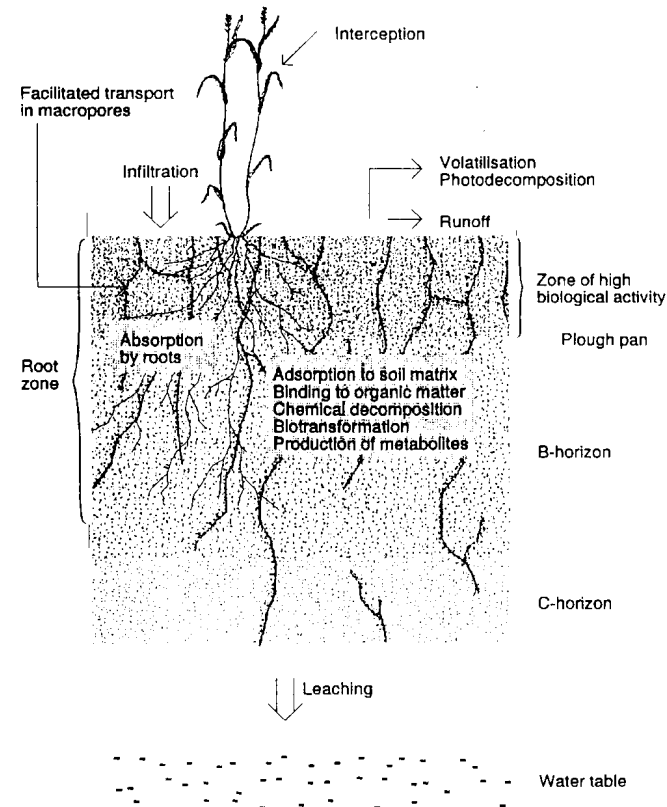
- Vindavdrift (ytvatten)
  - Lagreglerat
  - Hjälpredan – Säkert växtskydd
- Ytavrinning och erosion (ytvatten)
  - Inte de viktigaste spridningsvägarna i Sverige
  - Undantag glyfosat
- Punktkällor (yt- och grundvatten)
  - Lagreglerat men tillsyn är viktig
  - Plan vid olycka
  - Användning i växthus hanteras separat

# MACRO-DB status idag

- CKB tillhandahåller och ansvarar för MACRO-DB
- Det finns inget krav att använda MACRO-DB
- I vägledningen om VSO (HaV 2022) sedan 2016 nämns MACRO-DB som det verktyg som idag finns tillgängligt för detta
- Domstolsbeslut visar att MACRO-DB kan användas
- CKB har kontinuerlig dialog med användare och ansvariga myndigheter om förtydliganden och ev fortsatt utveckling
- CKB ger vägledning på hemsida, svarar på frågor och ger kurser i MACRO-DB

# MACRO-modellen beskriver

- Vattenflöden och ämnestransport i en markprofil
- Bindning och nedbrytning av bekämpningsmedel
- Effekter av markanvändning
  - Olika grödor, dräneringssystem



# MACRO-modellen: historik

- 1991: MACRO utvecklas (forskningsverktyg)
- 1997-2001: FOCUS grupper (EU direktiv 91/414)
  - Registreringsverktyg MACRO in FOCUS
  - Den godkända listan inom EU (aktiva substanser)
  - Svenska nationella grundvattenscenarier
  - Produktregistrering
- 2006-2013 MACRO-DB (SLF och CKB finansiering)
  - Flexibla platsspecifika riskbedömningar
  - Tillståndsprovning i dricksvattentäkter
  - Rådgivning
- 2015-2022 MACRO-DB 5.0 (HaV, NV och CKB finansiering)
  - Metamodell baserad på MACRO



# MACRO-verktygen

Utvecklade på Institutionen för mark och miljö, SLU samt inom CKB.  
Huvudansvarig: Nicholas Jarvis

Verktyg	Användning	Målgrupper
MACRO in FOCUS	Registrering (nationellt och EU) (rimliga värsta-falls-scenarier)	Nationella myndigheter (t.ex. KemI), EFSA, industrin
MACRO-DB	Tillståndsprövning i vattenskyddsområden, Rådgivning	Kommuner, markägare, rådgivare, konsulter
MACRO-SE	Stöd till risk reducering/åtgärdsprogram, miljöövervakning och miljömålsuppföljning (registrering?)	Vattenmyndigheterna, HaV, NV, SGU, KemI

# Godkännande av bekämpningsmedel m.h.a MACRO in FOCUS

## Rimliga värsta-falls-scenarier

- Tier 1 EU scenarier (aktiva substanser)
  - Ett grundvattensscenario (Chateaudun)
  - 6 st. ytvattensscenarier
  - Sverige, England, Holland, Danmark, Frankrike, Grekland
- Produktgodkännande i Sverige
  - 3 st. grundvattensscenarier
- Bygger på mätdata från försöksplatser (i större eller mindre utsträckning)
- CKB finansierar utveckling av nya versioner



# MACRO-DB v.5

- Webb-applikation som liknar nuvarande steg 1
  - Gamla steg 1 och 2 i ett och samma program
  - Enklare och snabbare för användaren och lättare för CKB att underhålla

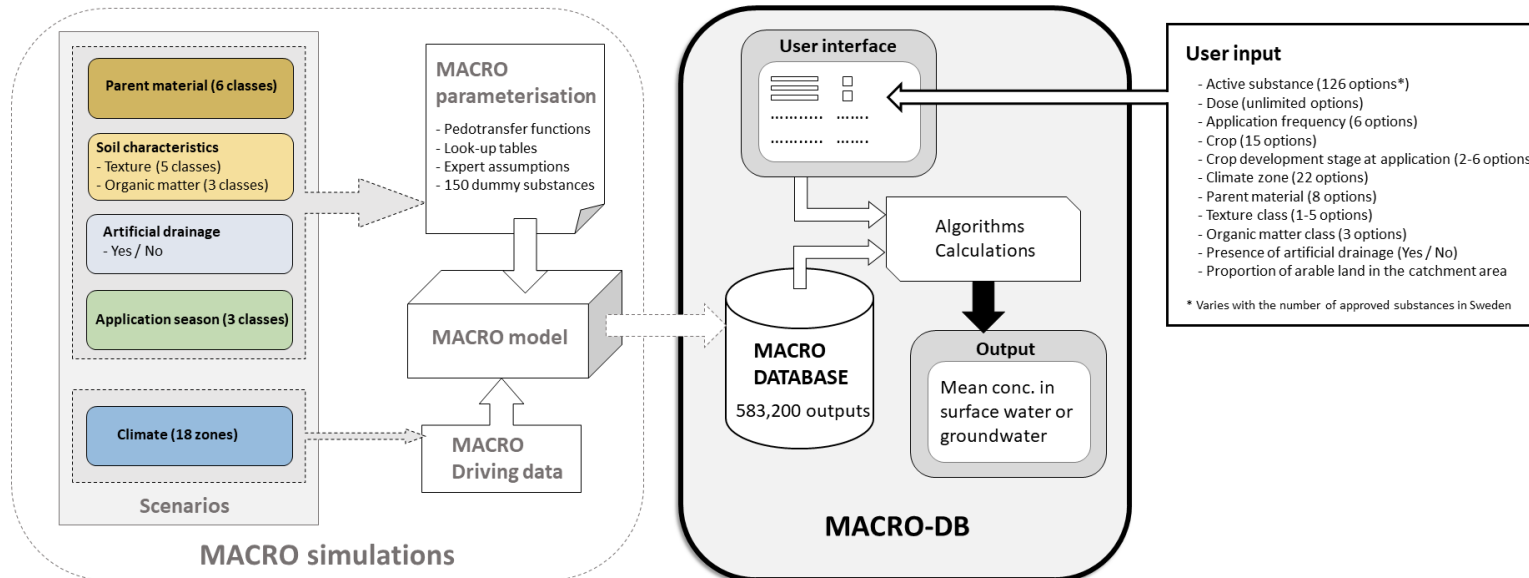
# MACRO-DB v.5

## ➤ Verktöget bygger på 583 200 st. redan körda simuleringar

- 150 hypotetiska substanser; 50 kombinationer av  $DT_{50}$  och  $K_{oc}$ , 3 Freundlich koefficienter
- 72 dominanta jordarter (samma texturklass i alv som i matjord, färre mullhaltsklasser)
- 18 klimatzoner (en viss sammanslagning i Norrland)
- 3 besprutningssäsonger (vår, sommar, höst)

## ➤ Resultaten lagrades i en databas

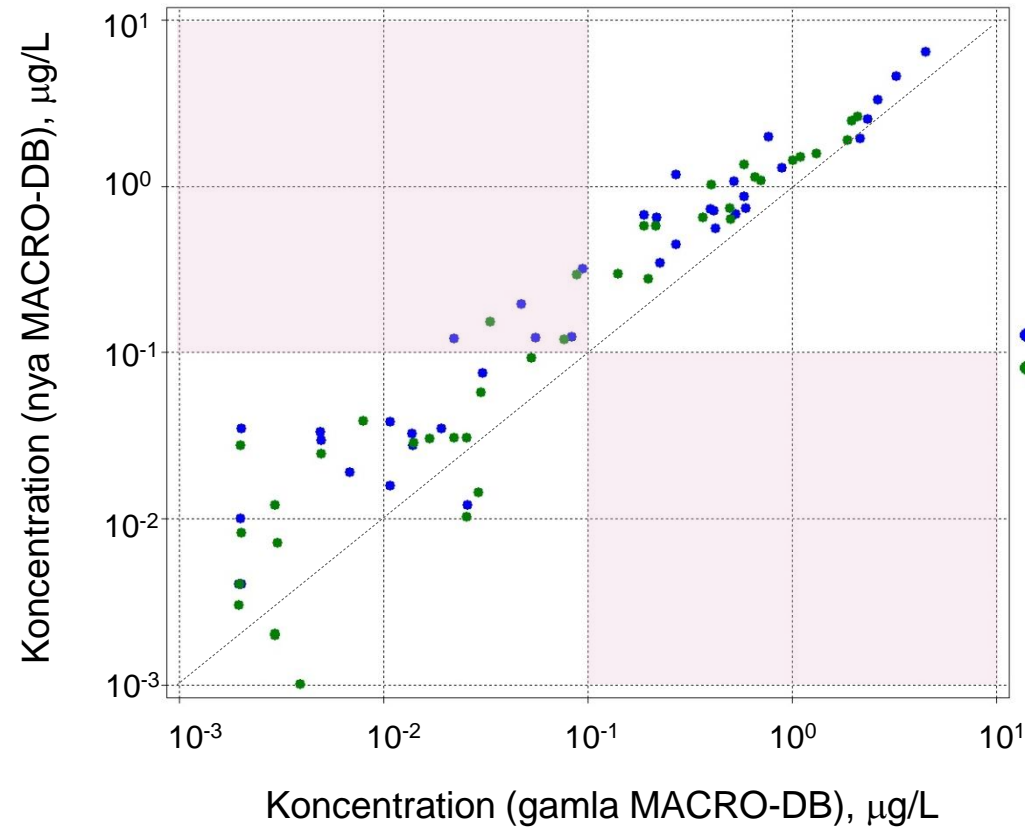
### ➤ 3D interpoleringsrutin för att beräkna resultatet för verkliga substanser



# En jämförelse mellan v.5 och 4.2

- 20 substanser (med tillhörande gröda och besprutningstidpunkt)
  - De mest använda inom typområdena för miljöövervakningen
- 10 olika scenarier för varje substans
  - Två olika klimat (1b och 4)
  - Slumpmässiga jordart, hydrogeologin
- Totalt 274 jämförelser

# Resultat

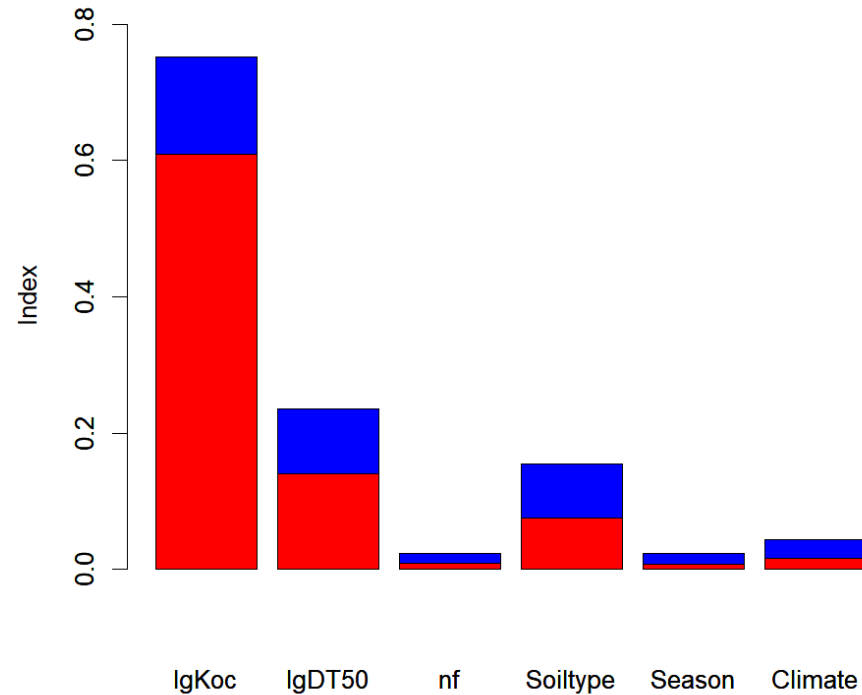


- Andel simuleringar som gav avslag (d.v.s.  $>0,1$   $\mu\text{g/L}$ ) ökade från 13 till 17%
- 10 beslut skulle ändras av 274 totalt (= ca. 3,6%); grönt till rött i varje fall

- Indata inte exakt lika (annorlunda klassindelningar)
- Uppdaterad och förbättrad version av MACRO-modellen används i MACRO-DB v.5

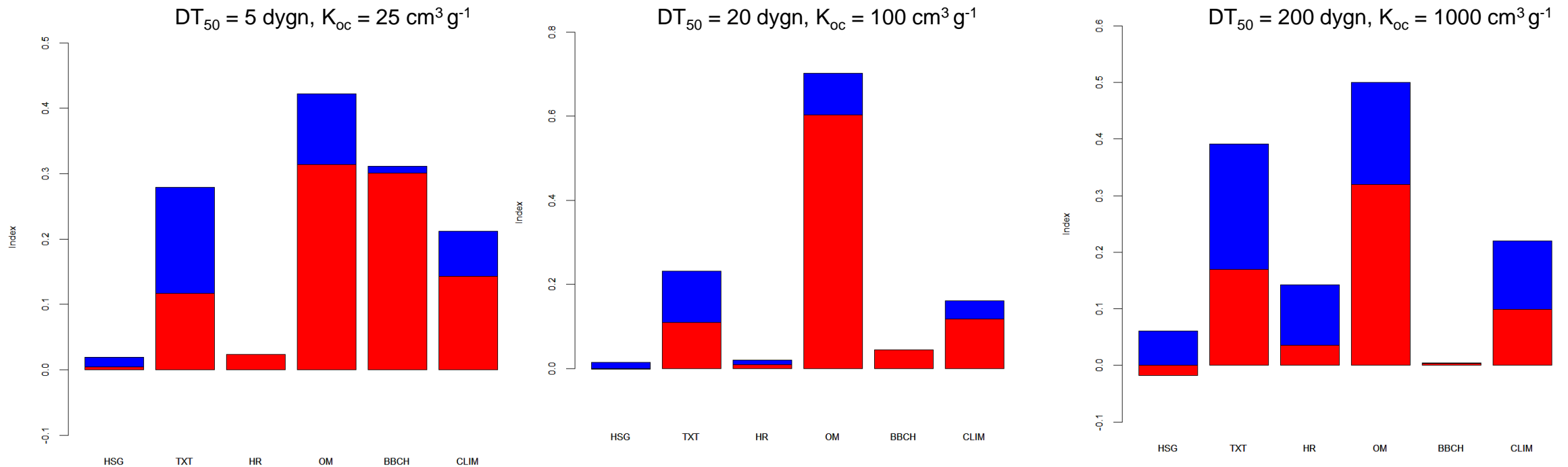
# Vad är viktigt? Resultat av en känslighetsanalys

- Ämnesegenskaper klart dominerande dvs. adsorptionskonstanten (lgKoc) och halveringstiden (lgDT50)



# Vad är viktigt? Resultat av en känslighetsanalys

➤ För en viss substans:



- Markens mullhalt (OM) viktigast för alla tre ämnen (dominerande för starkare adsorberande ämnen), följt av textur (TXT) och klimat (CLIM) för två av tre
- Tidpunkt för besprutning (BBCH) är viktig för ett rörligt ämne med kort halveringstid men mycket okänslig för persistenta substanser



# Länk MACRO-DB

- [slu.se/ckb/macro-db](https://slu.se/ckb/macro-db)

Gör dina val och klicka sedan på "kör modellen", då visas resultatrutan till höger. Klicka på rubriken för varje parameter för vägledning.

Mer information om MACRO-DB

#### Aktiv substans

bentazon

=> Beräkna dos av aktiv substans

#### Dos (g/ha)

400

#### Behandlingsfrekvens

Vart fjärde år

#### Gröda

Ärter och Bönor

#### Grödans utveckling vid behandling

Före uppkomst eller groningen (skott växer genom markytan), BBCH: 00-09

#### Klimatzon

1b: Skåne och Hallands slättbygd, Hallandsdelen

## MACRO-DB

Version 5.0

#### Välj detaljnivå:

- Steg 1, enkel värstafalls riskbedömning  
 Steg 2, full riskbedömning

#### Modermaterial (kvartärgeologi)

Morän, moränlera eller lerig morän

#### Texturklass

Grov-Medium (Klass 2a)

#### Mullhaltsklass

Låg (mullfattig eller något mullhaltig; <3%)

#### Dränerad

#### Andel åkermark i tillrinningsområdet (%)

100

#### Skyddsobjekt

- Ytvattentäkt  
 Grundvattentäkt

#### Namn på körning

min test

#### Beskrivning

bara en test

▶ Kör modellen

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)  
Resultat MACRO-DB version 5.0

MACRO-DB version 5.0  
Ämnesdatabas (2022-11-22)  
Datum för körning : 2022-12-13

#### ANGIVNA PARAMETRAR

Namn på körning : min test  
Beskrivning : bara en test  
Aktiv substans : bentazon  
Simulerad substans/nedbrytningsprodukt : bentazon  
Dos (g/ha) : 400  
Behandlingsfrekvens : Vart fjärde år  
Gröda : Ärter och Bönor  
Grödans utveckling vid behandling :  
Före uppkomst eller groningen (skott växer genom markytan), BBCH: 00-09  
Klimatzon : 1b  
Simulerad klimatzon : 1b  
Andel åkermark i tillrinningsområdet (%) : 100  
Modermaterial (kvartärgeologi) : Morän, moränlera eller lerig morän  
Texturklass :Grov-Medium (klass 2a)  
Mullhaltsklass : Låg (mullfattig eller något mullhaltig; <3%)  
Dränerad : Ja  
Simulerad MACRO-DB jordart: W2au  
Hydrologisk klass: Hydrologisk klass 2: Ganska genomsläppligt modermaterial, in- och utströmningsområde  
Skyddsobjekt : Grundvattentäkt

#### RESULTAT (Steg 2, full riskbedömning)

Uppskattad medelkoncentration i grundvattentäkt efter ev. utspädning (µg/l) : 0,074

⬇️ Ladda ner alla körda resultat

Info resultat & nerladdning

# Nytt i MACRO-DB 5.0

## Upprepade behandlingar

- Kör alla behandlingar separat med rätt BBCH-skala
- Summera koncentrationerna

## Grödans utveckling istället för tidpunkt för behandling

- För fleråriga grödor: vår, sommar eller höst
- Information om utvecklingsstadier hos Jordbruksverket
- Vissa produkter är bara tillåtna för vissa utvecklingsstadier, information i användarvillkor hos Keml

# Utvecklingsstadier

## Jordbruksverkets Bekämpningsrekommendationer

## Kemikalieinspektionens användarvillkor

122

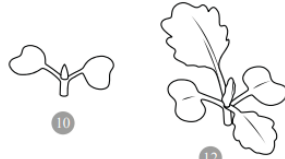
Tabeller och bilagor

Utvecklingsstadier

### UTVECKLINGSSKALA FÖR OLJEVÄXTER

#### GRÖNING

- 00 Torr frö
- 01 Fröet börjar ta upp vatten
- 03 Fröet svällt
- 05 Roten växer ut från fröet
- 07 Hypokotyl med hjärtblad växer ut från fröet
- 09 Hjärtbladen växer genom markytan



#### BLADUTVECKLING

- 10 Hjärtbladen helt utvecklade
- 11 1 örtblad utvecklat (ej hopvikt)
- 12 2 örtblad utvecklade
- 13 3 örtblad utvecklade
- 14-18 4-8 örtblad utvecklade
- 19 9 eller fler örtblad utvecklade

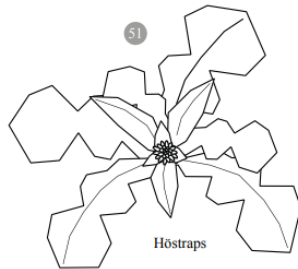


#### PLANTSTRÄCKNING

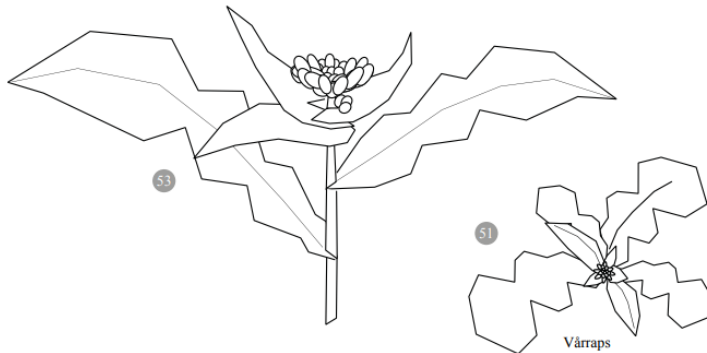
- 30 Plantorna börjar strecka sig
- 31 1 internod synligt förlängd
- 32 2 internod synligt förlängd
- 33 3 internod synligt förlängd

#### KNOPPSTADIUM

- 50 Blomknoppar finns, täckta av blad mitt i bladrosen
- 51 Blomknoppar synliga ovanifrån ("gröna knoppar")
- 52 Blomknoppar fria, i nivå med de yngsta bladen
- 53 Blomknoppar fria, står över de yngsta bladen
- 55 Toppskottet; individuella blomknoppar synliga, men fortfarande slutna



Höstraps



Vårrops

Beskrivningarna av knoppstadierna fortsätter på nästa sida



### BESLUTSBILAGA 3

Datum  
2023-03-02

Diariernr  
5.1.1-B21-00688

Aktnr  
F-3360

Produktnamn  
Galera

Reg nr  
5876

### Villkor för användning av Galera

De beslutade villkoren riktar sig till innehavaren av produktgodkännandet. Ändringar sedan förra produktgodkännandet är markerade med X.  
Som användare är du skyldig att följa växtskyddsmedlets etikett och bruksanvisning.

### Användning och syfte

Gröda/situation	Var/område	Syfte	Behandlings- utrustning/ metod	Utvecklings- stadium /tidpunkt	Max antal behand- lingar	Minst antal dagar mellan varje behandling	Karenstid, minst antal dagar mellan sista behandling och skörd	Max dos vid en enskild behandling på den yta som behandlas		Övriga villkor och förtydliganden	Ändring
								Produkt	Verksamt ämne		
Höstraps och höstrybs		Mot ogräs	Bomspruta	BBCH 30-50 Endast vår- behandling	1 gång per år			0,3 L/ha	80 g klopyralid/ha 20 g pikloram/ha		X
Vårrops och vårstrybs		Mot ogräs	Bomspruta	BBCH 12-14	1 gång vart tredje år			0,3 L/ha	80 g klopyralid/ha 20 g pikloram/ha		X

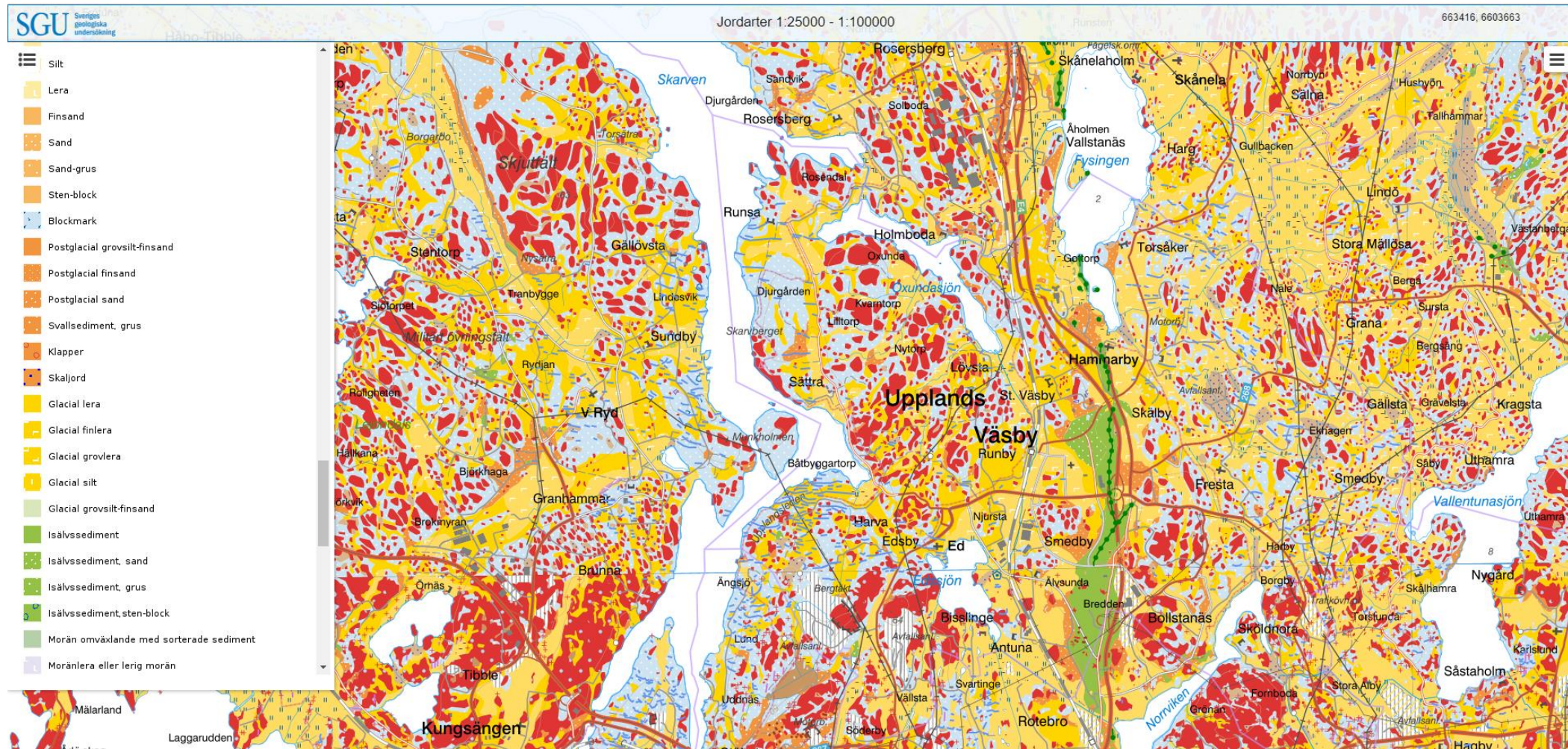
### Ytterligare villkor

Kategori	Villkor	Anmärkning	Ändring
Anpassade skyddsavstånd vid spridning	Ett anpassat skyddsavstånd ska bestämmas med hjälp av Säkert växtskydds "Hjälpreda vid bestämning av anpassade skyddsavstånd. Lantbruksspruta med bom".	Villkoret är till för att skydda växter utanför fältet.	X
Hantering av växtmaterial från behandlad gröda	Växtmaterial från en behandlad gröda får inte transporteras från det egna jordbruket för kompostering eller biogasproduktion.  Växtmaterial från en behandlad gröda får inte användas i växthus, svampproduktion eller som täckmaterial för växter.	Produkten innehåller klopyralid är persistent och kan finnas kvar i restmaterial och kan skada känsliga grödor.	X
Skydd för efterföljande grödor	Produkten innehåller verksamma ämnen som kan skada efterföljande grödor om odling sker tidigare än följande tid efter behandling med produkten: - 30 dagar för omsädd med stråsäd, raps, rybs, gräs, sockerbetor och majs - 12 månader: potatis, tomat, morötter andra flockblommiga växter, baljväxter, sallat och kål.	Produkten innehåller klopyralid som kan skada efterföljande grödor.	X

FIN-41-1486-0333\_2019-05-17

# Modermaterial: SGU:s kartvisare

<http://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/>



# Texturklass

- Textur för matjord
  - Ler, sand och silt
- Mullhalt för matjord
- I MACRO-DB 5.0
  - förenkling så att alvens textur sätts till samma som matjordens. Svenska jordprover visar att alvens textur oftast följer matjordens
  - Färre mullhaltsklasser
- Bäst att mäta på plats

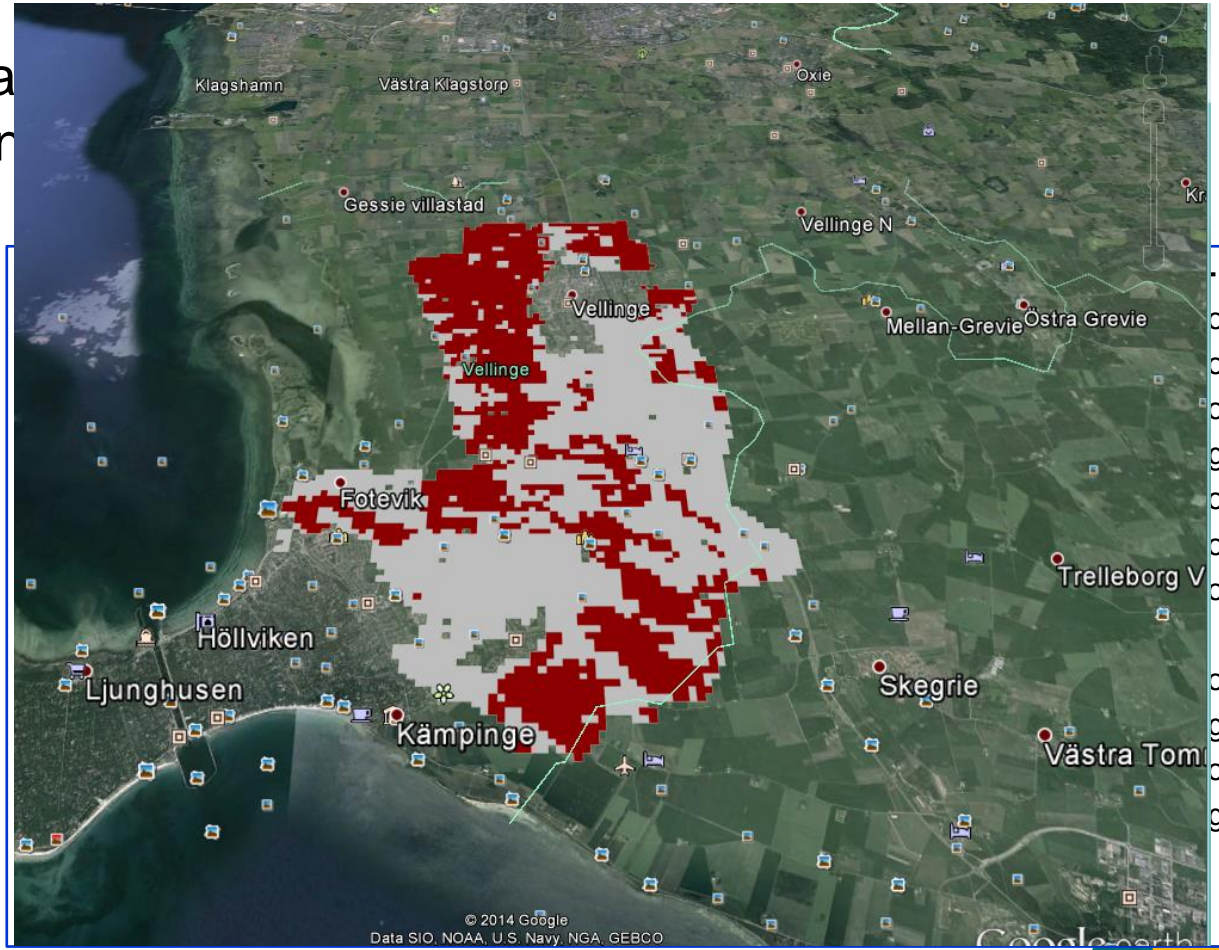
# Jordartshjälpen för MACRO-DB

- Användare kan få en rapport om markegenskaper och jordarter i ett specifikt område
- Underlag:
  - Uppmätta värden i matjorden från ca 2000 platser i Sverige
  - Luftburna mätningar av gammastrålning
  - SGU:s jordartskartor
- Format för MACRO-DB
- Mätningar på plats alltid bättre
- Underlag för dialog
- [Här finns instruktioner](#)

	. jordart	MACRO_DB_jordart	%yta	%ytaAck	-- yta	-----textClassTop	----- mhKlass
1	<a href="#">U11u</a>	U1u	41.7	41.7	272	grovkornig (klass 1)	något mullhaltig
2	<a href="#">Y11u</a>	Y1u	19.6	61.3	128	grovkornig (klass 1)	något mullhaltig
3	<a href="#">Y12u</a>	Y1u	8.1	69.4	53	grovkornig (klass 1)	något mullhaltig
4	<a href="#">U11n</a>	U1n	7.4	76.7	48	grovkornig (klass 1)	måttligt mullhaltig
5	<a href="#">W11u</a>	W1u	7.4	84.1	48	grovkornig (klass 1)	något mullhaltig
6	<a href="#">Y22u</a>	Y2bu	6.0	90.0	39	medium (klass 2b)	något mullhaltig
7	<a href="#">U22u</a>	U2bu	4.6	94.6	30	medium (klass 2b)	något mullhaltig
8	<a href="#">U16t</a>	U1t	2.5	97.1	16	grovkornig (klass 1)	mullrik
9	<a href="#">U12u</a>	U1u	1.4	98.5	9	grovkornig (klass 1)	något mullhaltig
10	<a href="#">U22n</a>	U2bn	0.8	99.2	5	medium (klass 2b)	måttligt mullhaltig
11	<a href="#">L11u</a>	L1u	0.6	99.8	4	grovkornig (klass 1)	något mullhaltig
12	<a href="#">Y11n</a>	Y1n	0.2	100.0	1	grovkornig (klass 1)	måttligt mullhaltig

# Jordartshjälpen för MACRO-DB

- Användare kan få en rapport om markegenskaper och jordarter i ett specifikt område
- Underlag:
  - Uppmätta värden i matjorden från ca
  - Luftburna mätningar av gammastrål
  - SGU:s jordartskartor
- Format för MACRO-DB
- Mätningar på plats alltid bättre
- Underlag för dialog
- [Här finns instruktioner](#)



- mhKlass  
ot mullhaltig  
ot mullhaltig  
ot mullhaltig  
gt mullhaltig  
ot mullhaltig  
ot mullhaltig  
ot mullhaltig  
mullrik  
ot mullhaltig  
gt mullhaltig  
ot mullhaltig  
gt mullhaltig



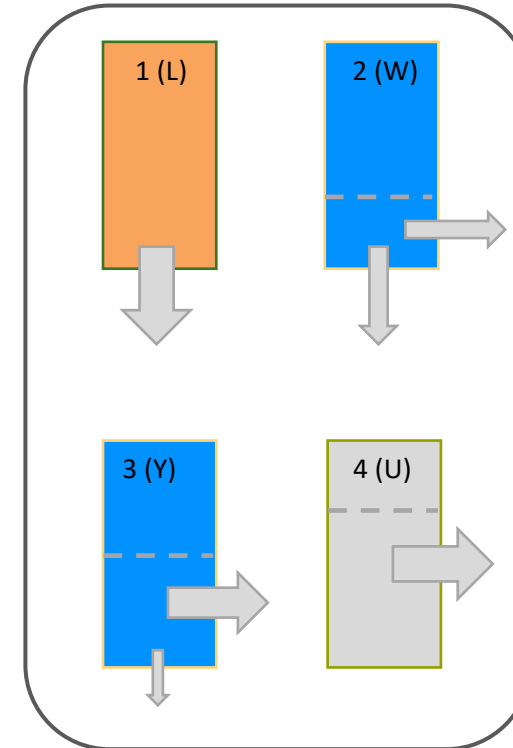
# Markegenskaper och hydrologiska klasser

Kvartärgeologi (modermaterial)	Alvens textur	Hydrologisk klass	
		Dränerad	Odränerad
Isälvs sediment (huvudsakligen sand/grus)		-	1 (L)
Sedimentärt berg		-	1 (L)
Morän, Moränlera, lerig morän	grov	-	2 (W)
	medium, medium-fin	3 (Y)	2 (W)
	fin	3 (Y)	-
Berg		-	3 (Y)
Grovsilt/finsand, sand eller grus		4 (U)	2 (W)
Lera/silt		4 (U)	2 (W)
Organisk jordart		4 (U)	-
Sväm/älvsediment		4 (U)	-

Röd = inströmningsområde

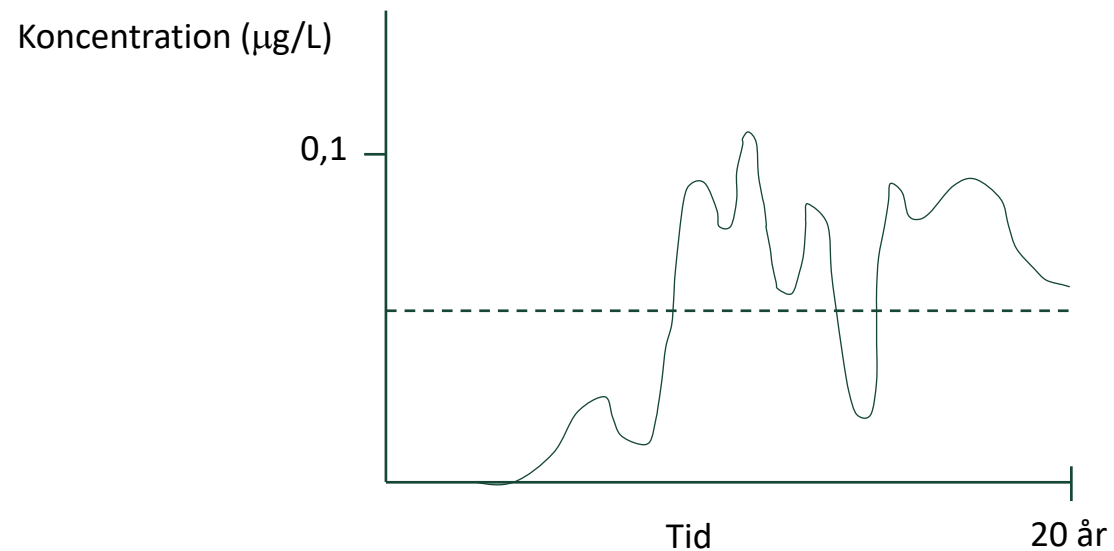
Blå = både in- och utströmningsområden

Grå = utströmningsområden



# Utdata i MACRO-DB

- 20 års tidserier
- Utlakning till grundvatten och förluster till ytvatten (via dränering)
- Simuleringarna ger en medelkoncentration i vattnet som lämnar fältet
- Enkel beräkning av utspädning
  - Andel åkermark i tillrinningsområdet, appliceringsfrekvensen
- Resultat i MACRO-DB: uppskattad medelkoncentration i vattentäkten
- Jmf. med gränsvärdet för dricksvatten ( $0,1 \mu\text{g/L}$ )



# Andel åkermark i avrinningsområdet / tillrinningsområdet

- *”Ett avrinningsområde är det område, både markyta och vattenyta som samlar upp all den nederbörd som rinner fram till en viss punkt i ett vattendrag. [...] Tillrinningsområdet är avrinningsområdets area minus arean av vattnet i avrinningsområdet. Det är alltså bara markytan som räknas i tillrinningsområdet.”*<sup>1</sup>



Illustration på avrinningsområde från SMHI.se<sup>2</sup>

- Men även nederbörd som faller på vattenytan inom avrinningsområdet bidrar till utspädningen

→ **Vi avser att ändra från tillrinningsområde till avrinningsområde när det gäller ytvatten**  
För grundvatten kommer det fortsatt att benämnas tillrinningsområde

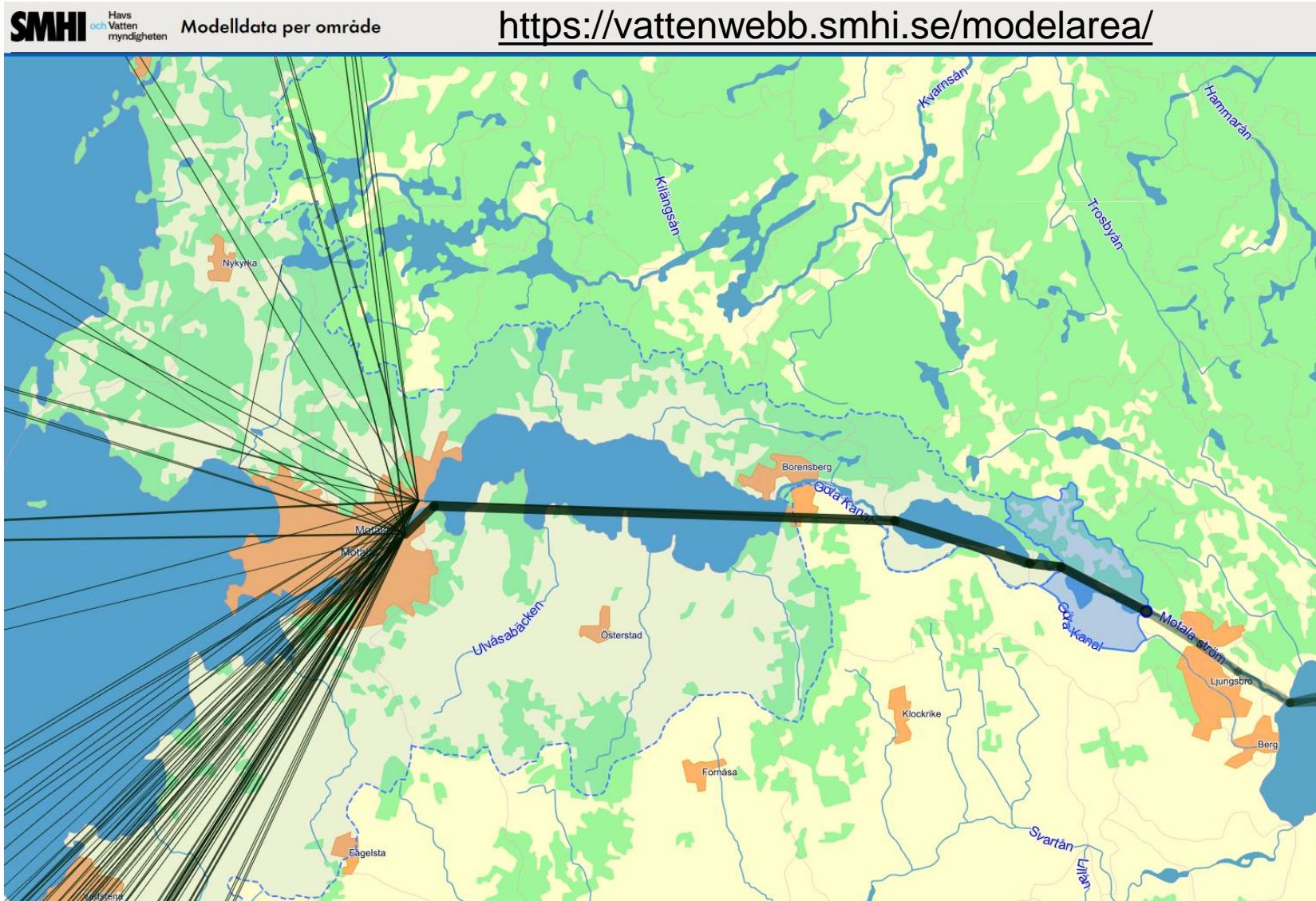
1. <https://visshjalp.lansstyrelsen.se/avrinningsomrade-och-tillrinningsomrade/>

2. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/avrinningsomraden/avrinningsomrade-1.6704>

# Andel åkermark i avrinningsområdet / tillrinningsområdet

- Ange åkermark i hela avrinningsområdet / tillrinningsområdet, inte bara vattenskyddsområdet
  - Vatten från hela avrinningsområdet /tillrinningsområdet bidrar till utspädningen
  - Fortfarande relativt ”värsta-fall” eftersom:
    - ... det fortfarande antas att all åkermark behandlas med aktuell substans
    - ... **för ytvatten** - bekämpningsmedel som används långt uppströms i systemet i förhållande till uttagspunkten kommer att brytas ner och fastläggas, vilket inte tas med i beräkningen
  - För grundvatten sker mindre nedbrytning när substansen nått till djupare jordlager
  - För grundvatten är det ofta bristande information om tillrinningsområdets utbredning
- Kommunen bör informera om vilken siffra som ska användas, samma i hela vattenskyddsområdet

# Andel åkermark i avrinningsområdet



**Exempel:  
Utloppet av Ljungssjön**

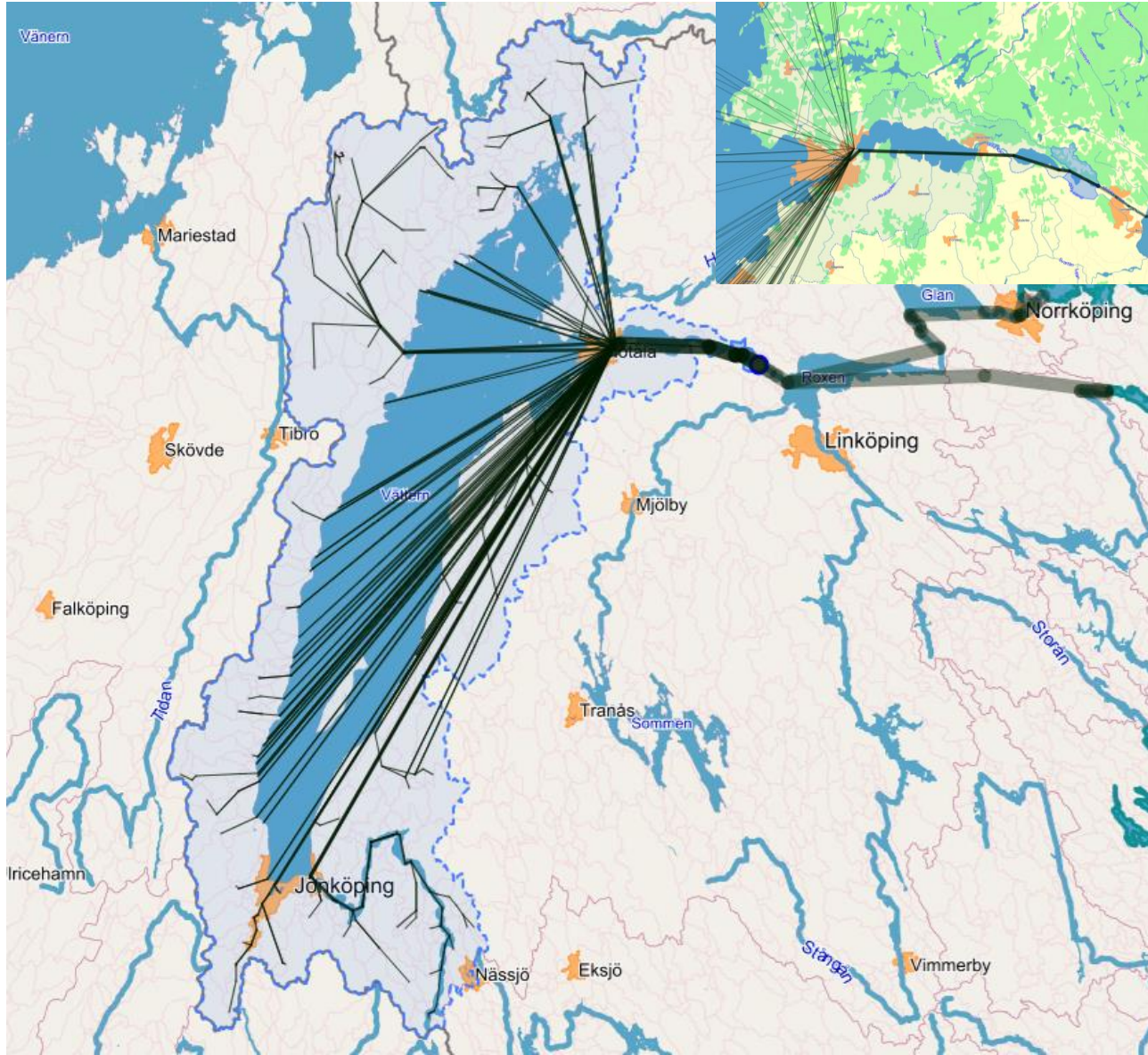
Andel **jordbruksmark** för  
delavrinningsområdet:

~ 41 %

Andel **jordbruksmark** för  
hela avrinningsområdet:

~ 15 %

# Andel åkermark i avrinningsområdet / tillrinningsområdet



## Exempel: Utloppet av Ljungssjön

Andel jordbruksmark  
för delavrinningsområdet:

~ 41 %

Andel jordbruksmark  
för hela avrinningsområdet:

~ 15 %

Total stationskorrigerad vattenföring\*: 25 m<sup>3</sup>/s

Lokal vattenföring\*: 0,045 m<sup>3</sup>/s

# Andel åkermark i avrinningsområdet / tillrinningsområdet

- Var ligger uttagspunkten? Kan vara högre risk om uttagspunkten ligger nära strand där det är mkt åkermark, så vattnet inte hinner blandas
- Har kommunen / vattenverket gjort några mätningar i råvattnet?
- Rapport om vattenskyddsområden med låg risk för påverkan av växtskyddsmedel: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/SLU-Centrum-for-kemiska-bekampningsmedel-i-miljon/publikationer/rapporter-fran-ckb/2018-1-vattenskyddsomraden/>



# Övergångsperiod

- Det är nu nya MACRO-DB 5.0 som gäller
- MACRO-DB 4.2 kommer inte längre att stödjas
- Resultaten från v 4.2 är inte felaktiga men kan i vissa fall vara annorlunda än från v 5.0
  - Nick visade på skillnaderna
  - Dessutom har ämnesegenskaperna uppdaterats för vissa substanser





CENTRUM FÖR KEMISKA  
BEKÄMPNINGSMEDEL  
I MILJÖN

# Frågor?



# Praktiska exempel - MKN

- Relevant endast för ytvattenbedömningar
- Relevant endast om substansen...
  - är godkänd för användning i dagsläget och
  - är ett prioriterat ämne eller SFÄ och
  - har ett kvalitetskrav för årsmedelvärde som är lägre än 0,1 µg/l

Substans	Prio/SFÄ	Kvalitetskrav (µg/l)
<b>bifenox</b>	Prio	0,012
<b>diflufenikan</b>	SFÄ	0,01
<b>metribuzin</b>	SFÄ	0,08
<b>metsulfuronmetyl</b>	SFÄ	0,02

- och simuleringar med MACRO-DB ger en halt mellan kvalitetskravet och 0,1 µg/l

# Praktiska exempel - MKN

## Exempel på resultat för bifenoX:

Gör dina val och klicka sedan på "kör modellen", då visas resultatrutan till höger. Klicka på rubriken för varje parameter för vägledning.

[Mer information om MACRO-DB](#)

### Aktiv substans

bifenoX

=> Beräkna dos av aktiv substans

### Dos (g/ha)

480

### Behandlingsfrekvens

Varje år

### Gröda

Vårrens

### Grödans utveckling vid behandling

Upp till nio örtblad utvecklade, BBCH: 10-19

### Klimatzon

9: Västsvenska dalbygden

## MACRO-DB

Version 5.0

### Välj detaljnivå:

- Steg 1, enkel värstafalls riskbedömning  
 Steg 2, full riskbedömning

### Andel åkermark i tillrinningsområdet (%)

100

### Skyddsobjekt

- Ytvattentäkt  
 Grundvattentäkt

### Namn på körning

BifenoX exempel

### Beskrivning

Exempel för bifenoX

[▶ Kör modellen](#)

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)  
Resultat MACRO-DB version 5.0

MACRO-DB version 5.0  
Ämnesdatabas (2022-11-22)  
Datum för körning : 2022-12-13

### ANGIVNA PARAMETRAR

Namn på körning : BifenoX exempel  
Beskrivning : Exempel för bifenoX  
Aktiv substans : bifenoX  
Simulerad substans/nedbrytningsprodukt : bifenoX  
Dos (g/ha) : 480  
Behandlingsfrekvens : Varje år  
Gröda : Vårrens  
Grödans utveckling vid behandling :  
Upp till nio örtblad utvecklade, BBCH: 10-19  
Klimatzon : 9  
Simulerad klimatzon : 9  
Andel åkermark i tillrinningsområdet (%) : 100  
Modermaterial (kvartärgeologi) :  
Texturklass :  
Mullhaltsklass :  
Dränerad :  
Simulerad MACRO-DB jordart som ger högst koncentration är: U4u  
Hydrologisk klass:  
Skyddsobjekt : Ytvattentäkt

RESULTAT (Steg 1, enkel värstafalls riskbedömning)

Uppskattad medelkoncentration i ytvattentäkt efter ev. utspädning ( $\mu\text{g/l}$ ) : <0,001

[Ladda ner alla körda resultat](#)

[info resultat & nerladdning](#)

# Praktiska exempel - MKN

## Exempel på resultat för diflufenikan:

Gör dina val och klicka sedan på "kör modellen", då visas resultatrutorna till höger. Klicka på rubriken för varje parameter för vägledning.

[Mer information om MACRO-DB](#)

### Aktiv substans

diflufenikan

=> Beräkna dos av aktiv substans

### Dos (g/ha)

100

### Behandlingsfrekvens

Varje år

### Gröda

Höstsäd

### Grödans utveckling vid behandling

Höstbehandling, Före uppkomst eller groning (första bladet bryter fram), BBCH: 00-09

### Klimatzon

9: Västsvenska dalbygden

## MACRO-DB

Version 5.0

### Välj detaljnivå:

- Steg 1, enkel värstafalls riskbedömning  
 Steg 2, full riskbedömning

### Andel åkermark i tillrinningsområdet (%)

12

### Skyddsobjekt

- Ytvattentäkt  
 Grundvattentäkt

### Namn på körning

Diflufenikan exempel

### Beskrivning

Exempel för diflufenikan

▶ Kör modellen

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)  
Resultat MACRO-DB version 5.0

MACRO-DB version 5.0  
Ämnesdatabas (2022-11-22)  
Datum för körning : 2022-12-14

### ANGIVNA PARAMETRAR

Namn på körning : Diflufenikan exempel  
Beskrivning : Exempel för diflufenikan  
Aktiv substans : diflufenikan  
Simulerad substans/nedbrytningsprodukt : diflufenikan  
Dos (g/ha) : 100

Behandlingsfrekvens : Varje år

Gröda : Höstsäd

Grödans utveckling vid behandling :

Höstbehandling, Före uppkomst eller groning (första bladet bryter fram), BBCH: 00-09

Klimatzon : 9

Simulerad klimatzon : 9

Andel åkermark i tillrinningsområdet (%) : 12

Modermaterial (kvartärgeologi) :

Texturklass :

Mullhaltsklass :

Dränerad :

Simulerad MACRO-DB jordart som ger högst koncentration är: Y40u

Hydrologisk klass:

Skyddsobjekt : Ytvattentäkt

RESULTAT (Steg 1, enkel värstafalls riskbedömning)

Uppskattad medelkoncentration i ytvattentäkt efter ev. utspädning ( $\mu\text{g/l}$ ) : 0,016

📄 Ladda ner alla körda resultat

[info resultat & nerladdning](#)

# Praktiska exempel - MKN

- Beräkna hur koncentrationerna påverkas av uppehållstiden i vattendraget eller sjön, jämfört med ämnets halveringstid i vatten
- Genomsnittliga uppehållstider för sjöar och vissa vattendrag kan tas från SMHI:s vattenwebb<sup>1</sup>
- Halveringstider behöver räknas om till en första-ordningens hastighetskoefficient ( $\mu$ , per år)

Substans	Halveringstid i vatten (dygn)	$\mu$ (per år)	Halveringstid referens
bifenox	0,11	2300	EFSA conclusion 2008 <sup>2</sup>
diflufenikan	31,7	7,98	EFSA conclusion 2007 <sup>3</sup>
metribuzin	41	6,17	PPDB 2022 <sup>4</sup>
metsulfuronmetyl	115	2,20	PPDB 2022

1. SMHI. 2022. SMHI Vattenwebb, Modelldata per område. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

2. EFSA. 2008. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance bifenox. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.119r>

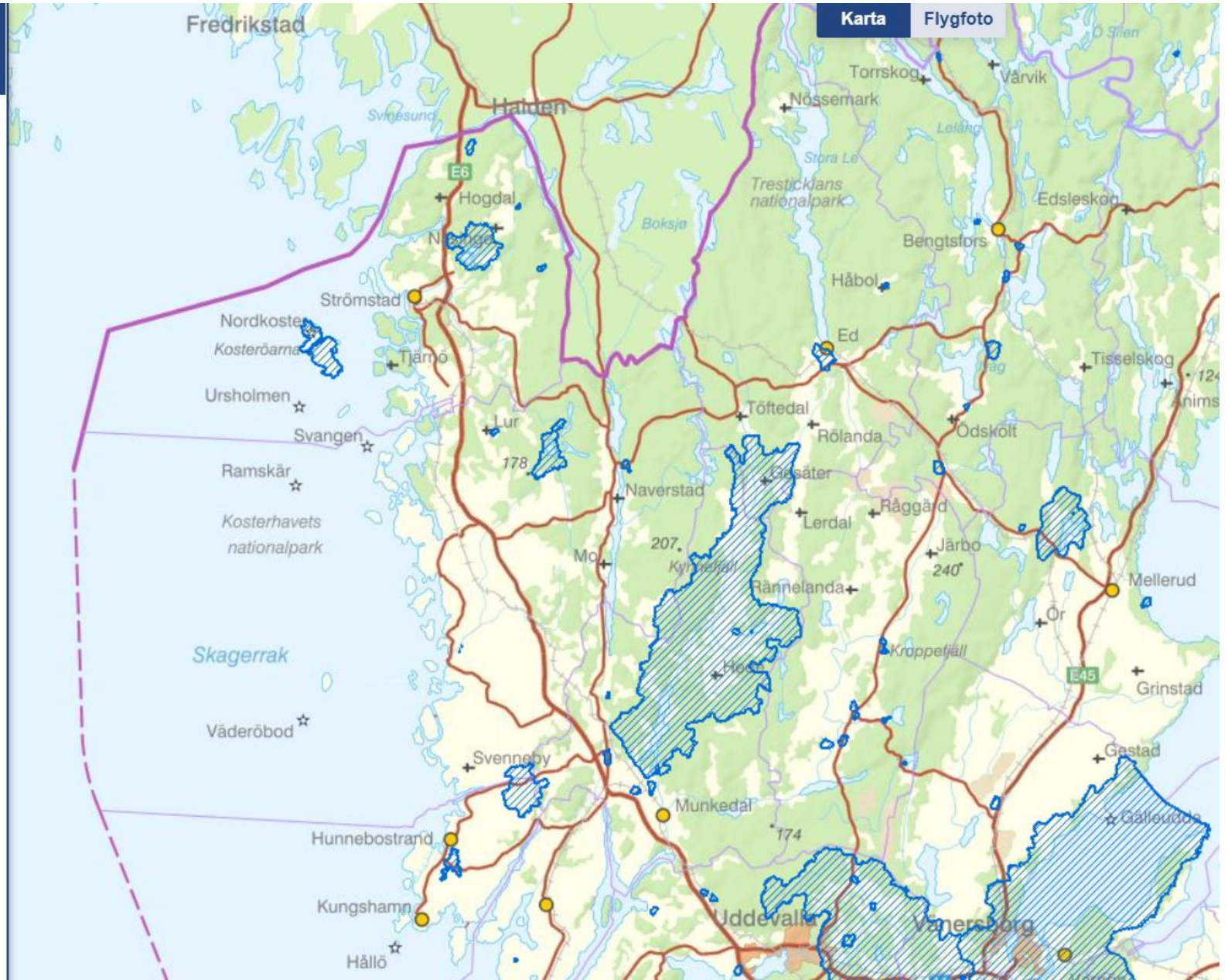
3. EFSA. 2007. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance diflufenikan. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.122r>

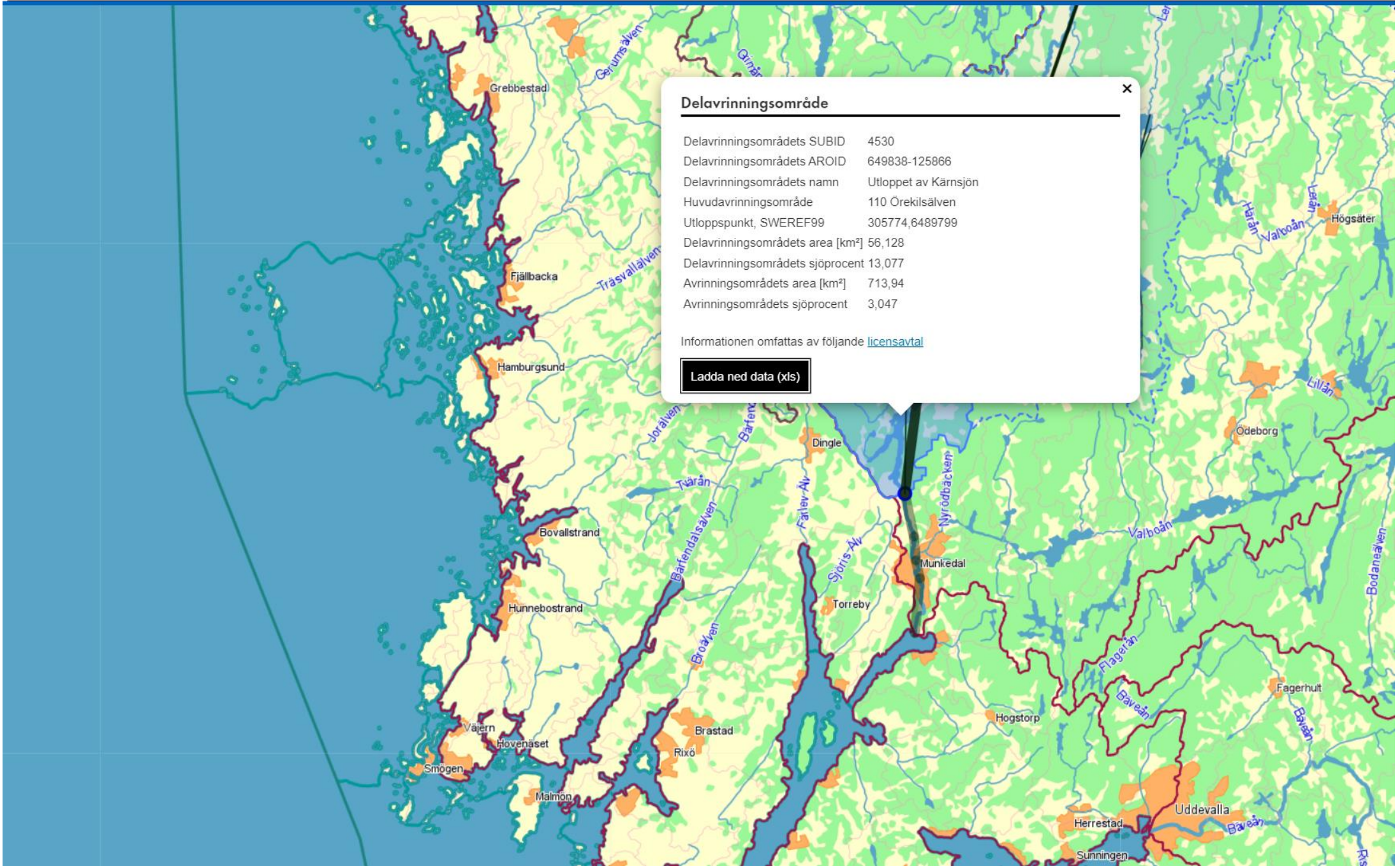
4. PPDB. 2022. PPDB: Pesticide Properties DataBase. University of Hertfordshire. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm>

Sök och presentera

Sök Kartsikt Teckenförklaring Senaste nytt

- Naturvårdsregistret
  - Nationella skyddsformer
    - Tillträdesförbud
    - Beslutsstatus
    - Nationalpark
    - Naturreservat
    - Kommunala naturreservat
    - Naturvårdsområde
    - Djur- och växtskyddsområde
    - Kulturresevat
    - Vattenskyddsområde
      - Landskapsbildsskyddsområde
      - Skogligt biotopskyddsområde
      - Övrigt biotopskyddsområde
      - Naturminne yta
      - Naturminne punkt
      - Interimistiskt förbud
  - Natura 2000-områden
    - Fågeldirektivet (SPA)
    - Art- och habitatdirektivet (SCI)
  - Områden med internationell status
  - Områden med särskilda restriktioner
  - Riksintressen, naturvård och friluftsliv
  - Planeringsunderlag och strategier
  - Naturtypskarteringar
  - Leder och anordningar
  - Fastighetsgränser
  - Flygfoto, datum





**Delavrinningsområde** ✕

Delavrinningsområdets SUBID	4530
Delavrinningsområdets AROID	649838-125866
Delavrinningsområdets namn	Utloppet av Kärsjön
Huvudavrinningsområde	110 Örekilsälven
Utloppspunkt, SWEREF99	305774,6489799
Delavrinningsområdets area [km <sup>2</sup> ]	56,128
Delavrinningsområdets sjöprocent	13,077
Avrinningsområdets area [km <sup>2</sup> ]	713,94
Avrinningsområdets sjöprocent	3,047

Informationen omfattas av följande [licensavtal](#)

**Ladda ned data (xls)**

# Praktiska exempel - MKN

- Uppskattad medelkoncentration diflufenikan från MACRO-DB: 0,016 µg/l
- Recipientens genomsnittliga uppehållstid ( $R_t$ )
- Diflufenikans halveringstid i vatten: 31,7 dygn  $\rightarrow \mu = 7,98$  per år
- Dividera MACRO-DB-koncentrationen med  $(\mu * R_t + 1)$

## Exempel

-En sjö med uppehållstid på 0,05 år

$$\frac{0,016}{7,98 * 0,05 + 1} \approx 0,011$$

-En sjö med uppehållstid på 0,285 år

$$\frac{0,016}{7,98 * 0,285 + 1} \approx 0,0049$$

-En sjö med uppehållstid på 1 år

$$\frac{0,016}{7,98 * 1 + 1} \approx 0,0018$$



# Frågor?

- Läs mer på [slu.se/ckb](https://slu.se/ckb)
- Eller hör av er till [ckb@slu.se](mailto:ckb@slu.se)

