

# GRUMO og boringskontrollen: Hvilke stoffer finder vi i grundvandet?

**Anders R. Johnsen**

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland

Geokemisk Afdeling

arj@geus.dk

Drikkevandskonference

18. november, 2021



# Andre stoffer

Chlorerede opløsningsmidler

Oliestoffer

Lægemedler

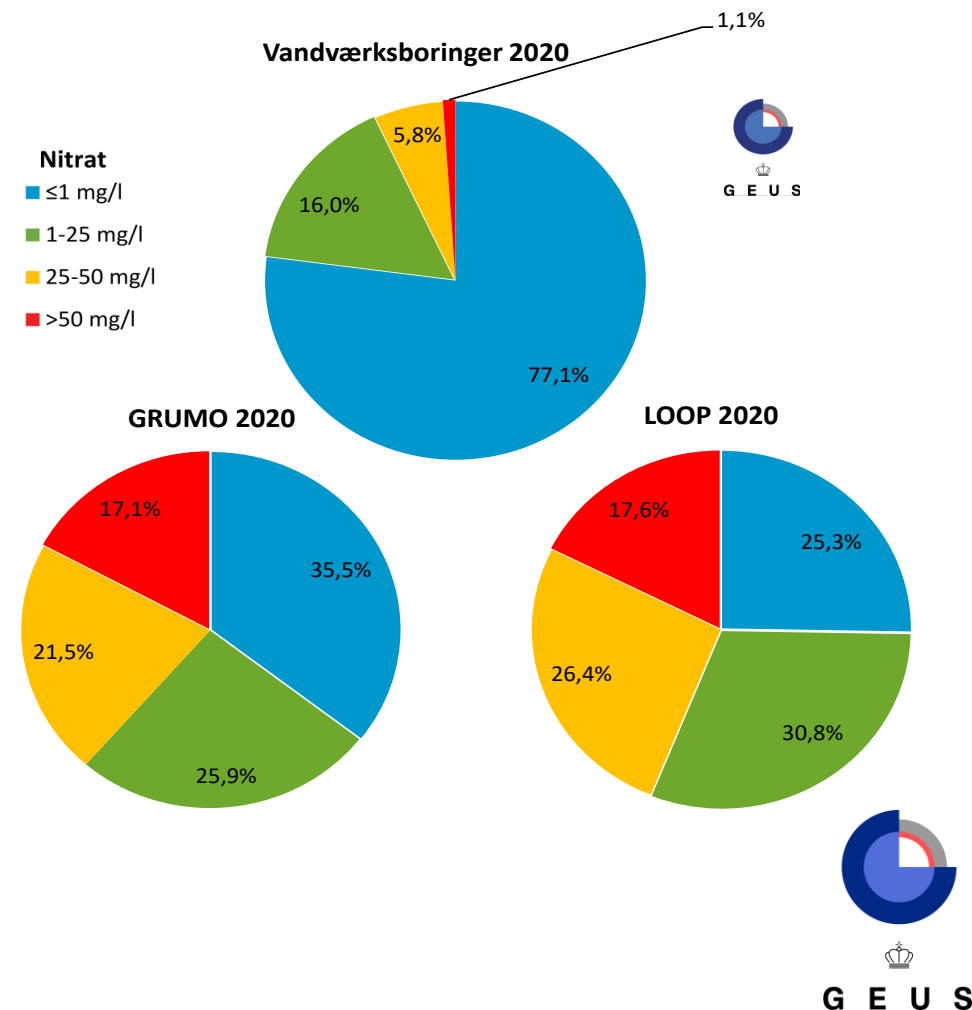
Perfluorstoffer

Uorganiske sporstoffer

2019	Drikkevandskrav µg/l	GRUMO % indtag > KV	Boringskontrollen % boringer > KV
Arsen	5	3,6	13
Nikkel	20	17	2,2

Referencer: Thorling m.fl.,  
Grundvandsovervågning 1989-2019  
Grundvandsovervågning 1989-2020

# Nitrat

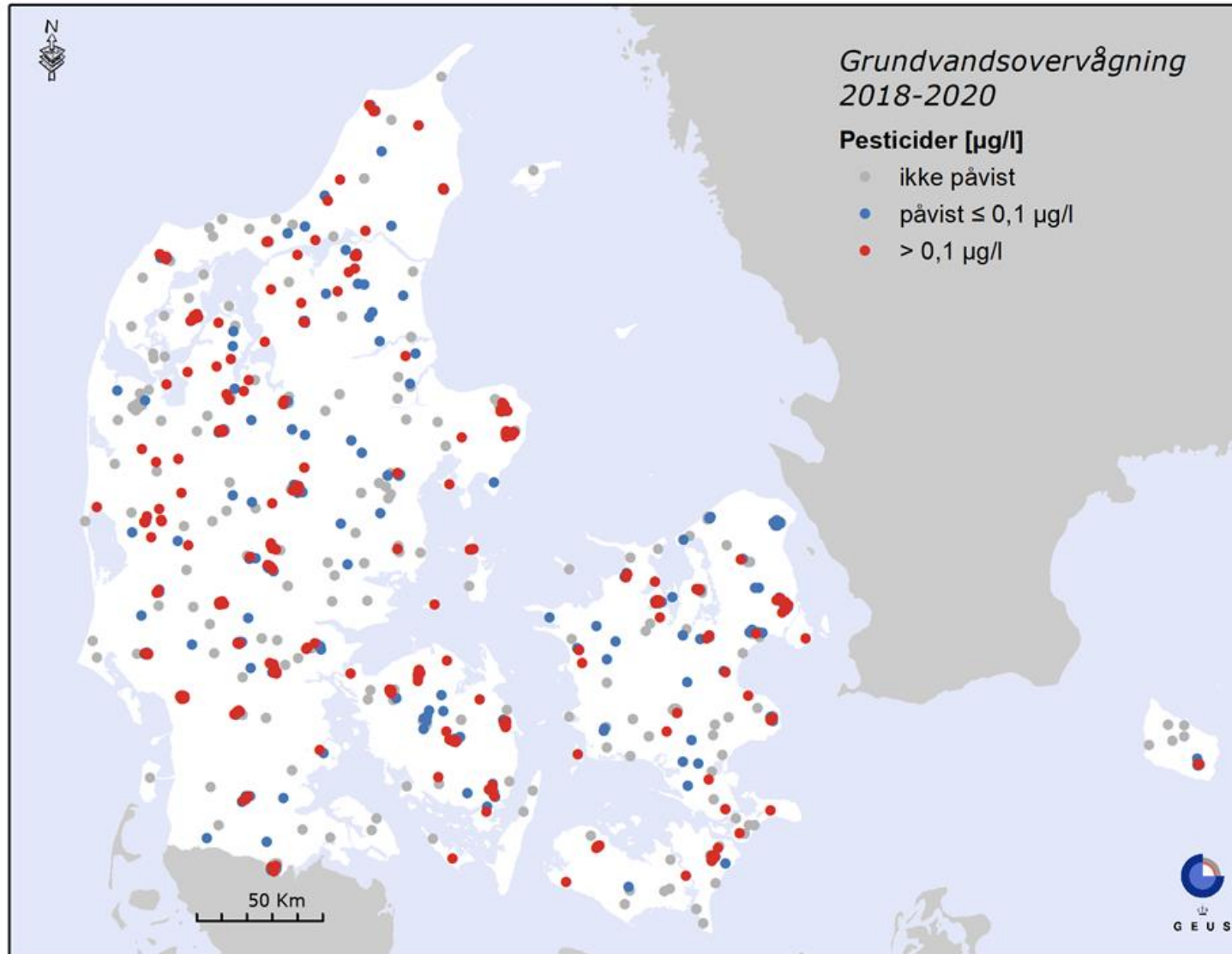


# Hyppigste pesticidstoffer i 2020

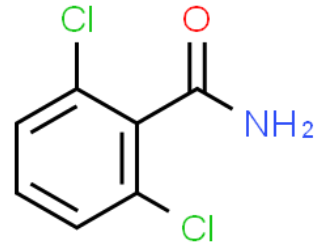
GRUMO-indtag 2020			Vandforsyningsindtag 2020		
Stofnavn	Med fund (%)	>0,1 µg/l (%)	Stofnavn	Med fund (%)	>0,1 µg/l (%)
DPC (desphenylchloridazon)	31,5	16,8	DMS (N,N-dimethylsulfamid)	32,8	8,8
DMS (N,N-dimethylsulfamid)	29,8	5,7	DPC (desphenylchloridazon)	25,5	6,9
BAM (2,6-dichlorbenzamid)	18,3	5,7	BAM (2,6-dichlorbenzamid)	16,4	1,6
1,2,4-Triazol	17,7	8,9	MDPC (methyl-desphenyl-chloridazon)	5,6	0,8
DEIA	16,6	3,0	Bentazon	2,8	0,2
MDPC (methyl-desphenyl-chloridazon)	16,4	6,4	Metribuzin-desamino-diketo	1,5	0,1
Atrazin, desisopropyl-	7,0	0,6	DEIA	1,5	0,2
CTAS (chlorothalonilamid sulfonsyre)	4,3	1,3	Alachlor ESA	1,5	0,1
Atrazin, desethyl-	3,8	0,4	Dimethachlor ESA	1,4	0,5
Atrazin	3,6	0,4	4-CPP	1,3	0,2
Bentazon	3,4	1,3	CTAS (chlorothalonilamid-sulfonsyre)	1,2	0,1

Referencer: Thorling m.fl.,  
Grundvandsovervågning  
1989-2020

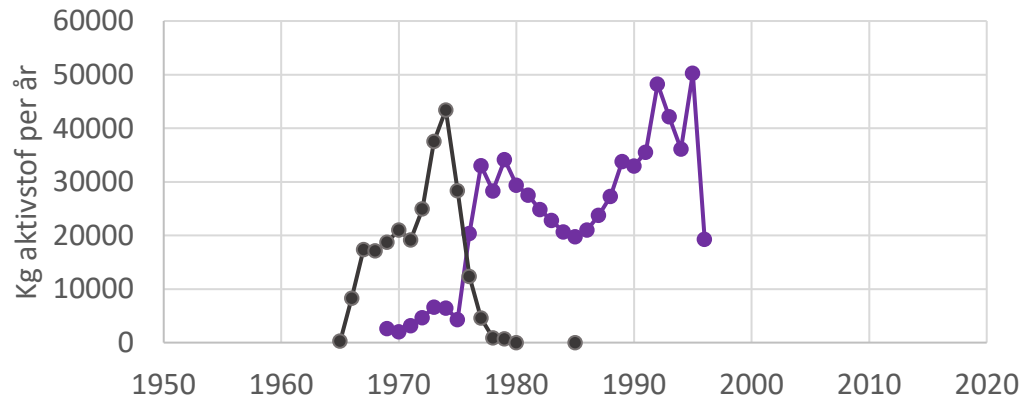
# Grundvandsovervågningen: Pesticidstoffernes udbredelse



# BAM



Chlorthiamid og dichlobenil, salg

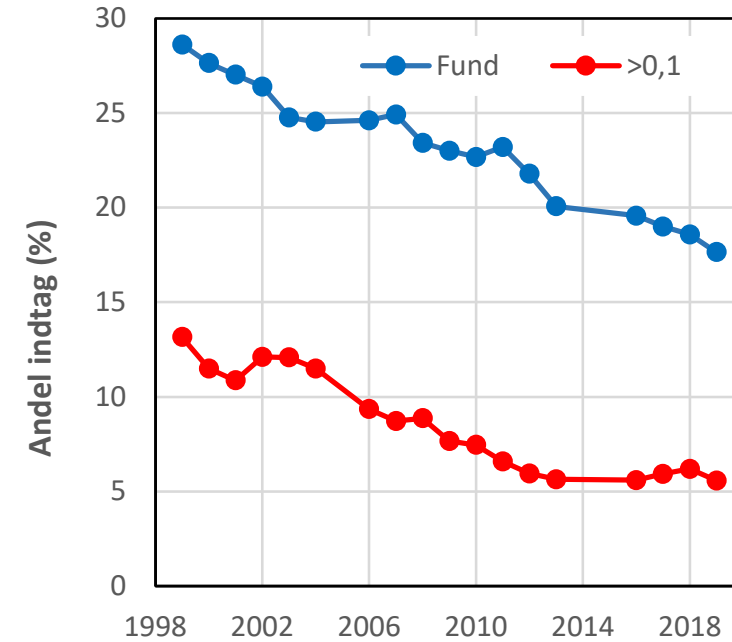


## Moderstoffer og deres anvendelser

Dichlobenil og chlorthiamid, herbicider.

Frugt/bær, busketter, befæstede arealer

Fluopicolid, bejdsemiddel, forbudt i DK, import?



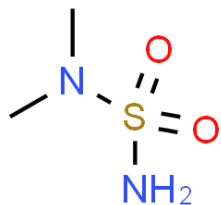
Tidlig udvikling i fund af BAM i grundvands-  
overvågningens faste kerne af indtag. Hvert år  
repræsenterer opgørelser af andelen af indtag,  
hvor BAM er påvist mindst én gang inden for en  
tre-årsperiode.

Referencer:  
Bekæmpelsesmiddelstatistikken 1956-2017  
Thorling m.fl., Grundvandsovervågning 1989-2019

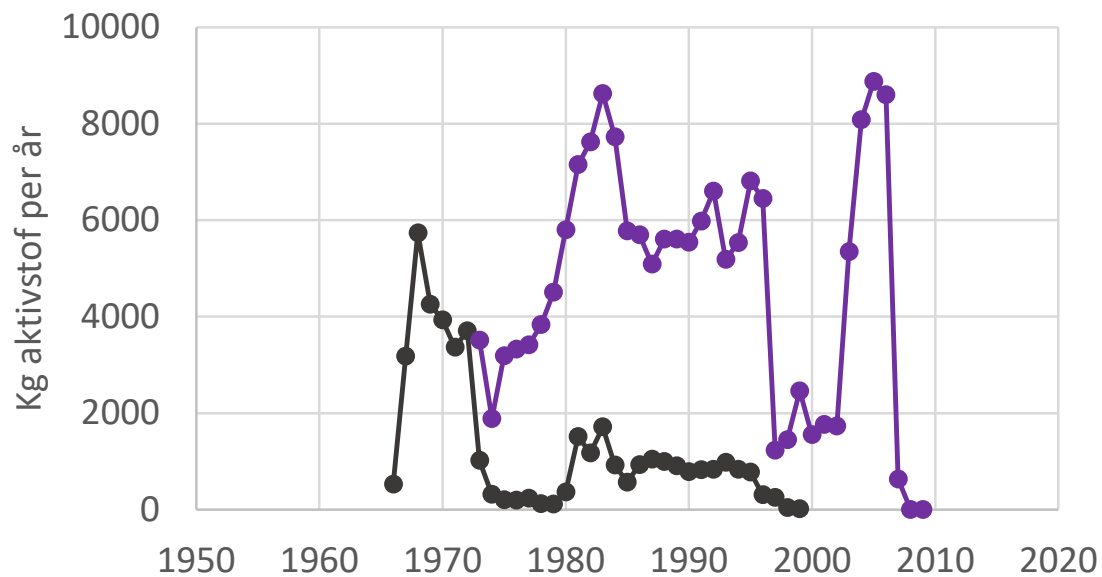


GEUS

# DMS



Dichlofluanid og tolylfluanid, salg

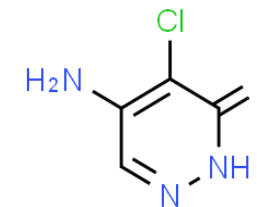


## Moderstoffer og deres anvendelser

Diclofluanid og tolylfluanid: sprøjtemiddel, bejdsemiddel, træbeskyttelsesmiddel, filmbeskyttelse i udendørsmaling.

Biocidanvendelse langt større end salget vist i grafen.

# DPC



Chloridazon, salg



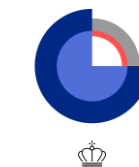
## Moderstof og anvendelse:

Chloridazon, sprøjtemiddel

Bederoer (sukkerroer + foderroer),  
rødbede og løg

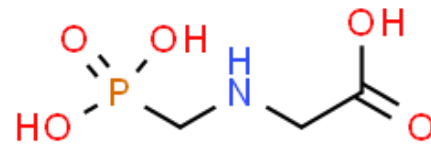
Reference:

Bekæmpelsesmiddelstatistikken 1956-2017



GEUS

# Glyphosat



2011-2020	Grundvandsovervågningen		Vandværkernes boringskontrol	
	Andel indtag med fund (%)	Andel indtag >0,1 µg/l (%)	Andel indtag med fund (%)	Andel indtag >0,1 µg/l (%)
Glyphosat	1,8	0,4	0,6	0,1
AMPA	1,4	0,3	0,3	0,0

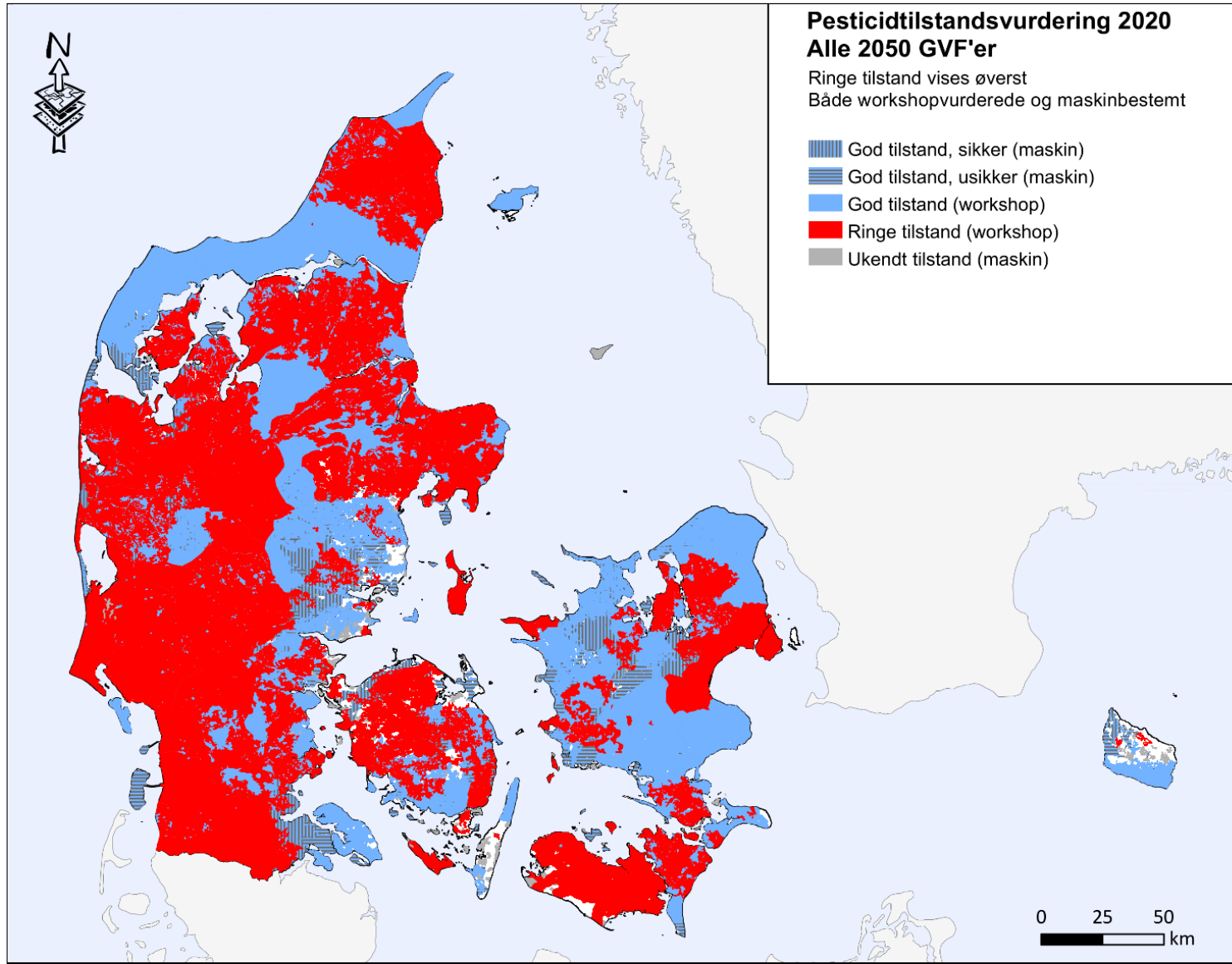
## Glyphosat 2020

GRUMO 531 indtag: 1 indtag < 0,1 µg/l .

VV boringskontrol 1.455 indtag: 1 indtag < 0,1µg/l



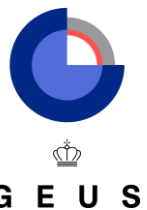
# Tilstandsvurdering - pesticider



Grundvandsforekomsterne er sorteret, så 'ringe' tilstand vises øverst, dernæst 'god' tilstand, 'god tilstand (sikker)', 'god tilstand (usikker)' og 'ukendt' tilstand nederst

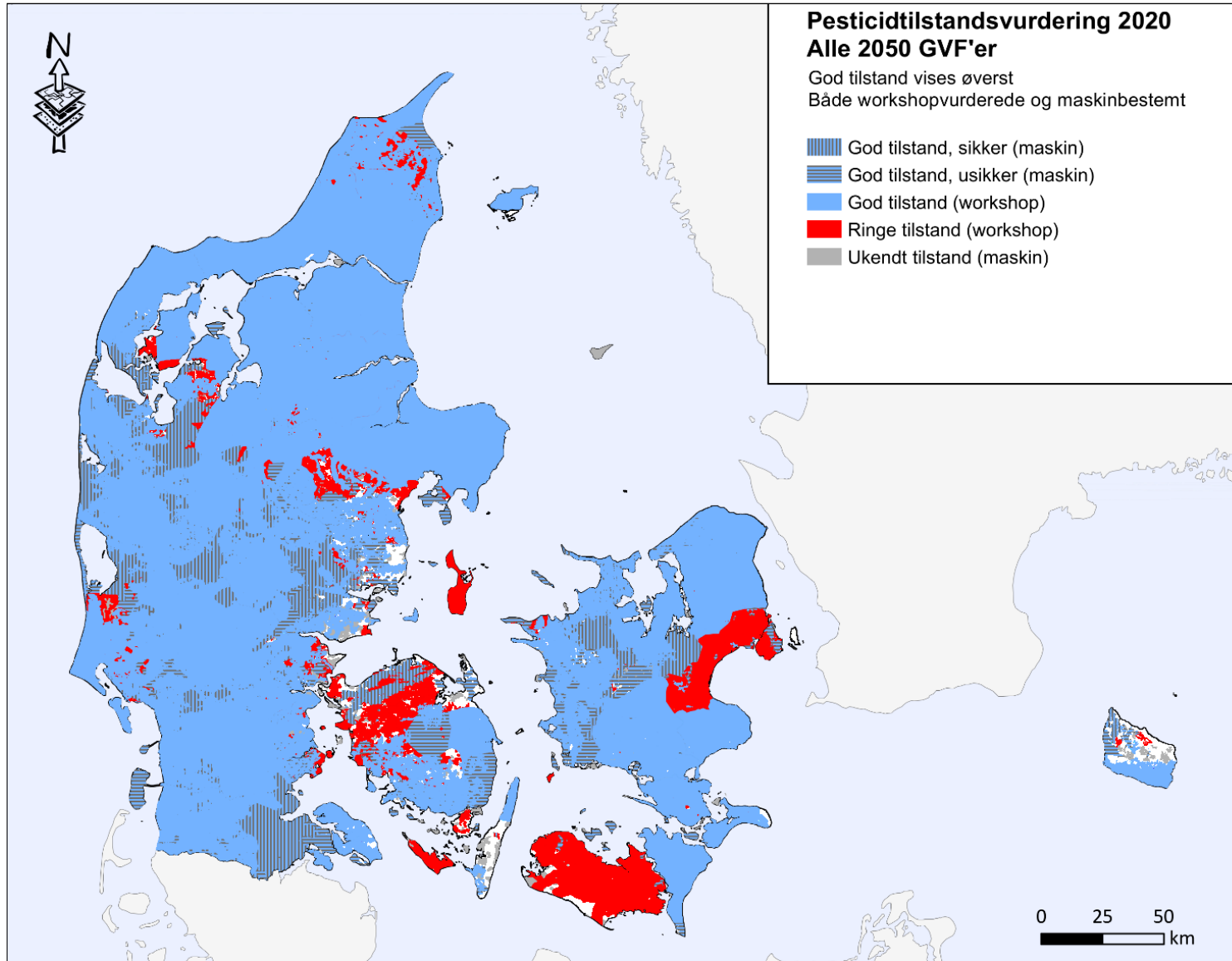
$n=2050$

Reference:  
Thorling m.fl., 2021  
Udvikling af metode til vurdering og gennemførelse af vurderinger af de danske grundvandsforekomsters kemiske tilstand for pesticider.





# Tilstandsvurdering - pesticider



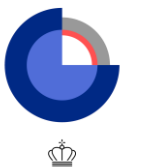
Grundvandsforekomsterne er sorteret, så 'god' tilstand vises øverst, dernæst 'god tilstand (sikker)', 'god tilstand (usikker)', 'ringe' tilstand og 'ukendt' tilstand nederst.

$n=2050$

Reference:

Thorling m.fl., 2021

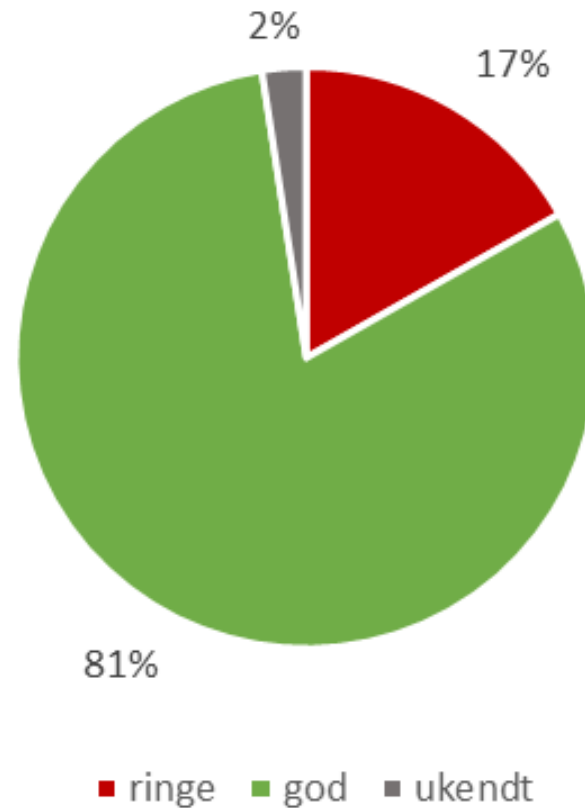
Udvikling af metode til vurdering og gennemførelse af vurderinger af de danske grundvandsforekomsters kemiske tilstand for pesticider.



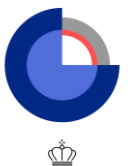
GEUS

# Tilstandsvurdering - pesticider

Endelig tilstand volumenmæssigt



Reference:  
Thorling m.fl., 2021  
Udvikling af metode til  
vurdering og gennemførelse af  
vurderinger af de danske  
grundvandsforekomsters  
kemiske tilstand for pesticider.



GEUS

# Konklusioner

**Biocider er også pesticider.**

**3 stoffer (DMS, DPC, BAM) er meget udbredte i vandværksindtag.**

**Forskellige anvendelser har påvirket grundvandet med pesticidrester.**

Landbrug: DPC+1,2,4-triazol+triaziner+CTAS+bentazon

Frugt/bær: DMS+BAM

Befæstede arealer: BAM

Bebyggede arealer: DMS (CTAS?)

Udyrkede arealer + skovkulturer: triaziner

→ **Man kan risikere at finde pesticidrester næsten overalt**

**Grundvandsforekomster i ringe tilstand udgør 17% af grundvandsvolumen**

# Hvad er pesticider?

## **Grundvandsdirektivets bilag 1 (EU, 2006):**

”Aktive stoffer i pesticider, herunder deres relevante omdannelses-, nedbrydnings- og reaktionsprodukter.....Ved »pesticider« forstås plantebeskyttelsesmidler og biocidholdige produkter.”

## **Biocidforordningen (EU, 2012):**

”Stoffer eller blandinger.....som består af, indeholder eller genererer et eller flere aktivstoffer, som er bestemt til at kunne ødelægge, uskadeliggøre, hindrer virkningen af eller bekæmpe virkningen af skadegørere på anden vis end blot ved fysisk eller mekanisk påvirkning.”

## **GEUS' pesticidliste:**

Moderstoffer og nedbrydningsprodukter fra plantebeskyttelsesmidler samt biocider med tydeligt miljøfremmede egenskaber (fx organiske tinforbindelser, triaziner, isothiazolinoner, phenoler).