

Økologi-Kongres 2017  
Økologi og sundhed – fornuft eller trend?

# Rester af pesticider i den danske befolkning og pesticiders helbredseffekter

Lisbeth E. Knudsen, Heidi Katrine Hansen  
Institut for Folkesundhedsvidenskab  
Københavns Universitet

KØBENHAVNS UNIVERSITET



ØKOLOGI  
kongres 2017

Viden, Vækst og Udvikling



# Disposition

- Glyphosat
- Neonikotenoider
- Organophosphater (ex: Chlorpyrifos)
- Pyrethroider (ex: Cypermethrin)
- "Fri for gift" kampagnen v/DN
- IRMA's "slå en streg for din bydel"
- Anbefalinger og behov for yderligere forskning

**POLITIKEN** | Tirsdag 28. november 2017

**6 | P Skadeligt stof fundet i grundvand, menneskers urin og blod | politiken.dk/6224416**

Siden er redigeret/layoutet af:  
Layla Freij/Rosine, vendup

# Et stort flertal af EU-landene sikrer ny 5-årig godkendelse af glyphosat

Efter over halvandet års tovækkerti i EU fik verdens mest anvendte sprojtemiddel, glyphosat (også kendt som Roundup), i går en ny femårig godkendelse i EU. Tysklands stemme blev afgørende, da landet omsider valgte at tage stilling og stemte for.

**MILJE**  
ELLEN B. ANDERSEN

Tyskland har forholdt sig neutralt i en række afstemninger om en ny godkendelse af glyphosat (Roundup) i EU. Men i går stemte landet for en femårig godkendelse, da sagen blev behandlet i den såkaldte appelskomité. Det skabte det påkrævede kvalificerede flertal for godkendelsen.

Agorelsen kom i noget nær sidste øjeblik, idet den nuværende godkendelse af glyphosat udløber 15. december.

Godkendelsen fik støtte fra 18 lande, mens 9 stemte imod, og 1 land undlod at stemme.

Resultatet blev fulst med lettelse af landbruget, som er stærkt afhængig af glyphosat. I Danmark blandt andet til den store udvarende dyrknings af vinterhvede.

**PROTESTER.**  
Der har været demonstrationer mod glyphosat

miljøminister, socialdemokraten Barbara Hendricks, siger til tyske medier, at den nye tyske holdning ikke er blevet droftet med hende.

Men også for landbruget er der malum i baseren. Den fælles europæiske land-

**FAKTA**

**Glyphosat-sagen**

Ukrudtsmidlet glyphosat kommer på markedet i 1974 under navnet Roundup. Det har i mange år været godkendt i EU.

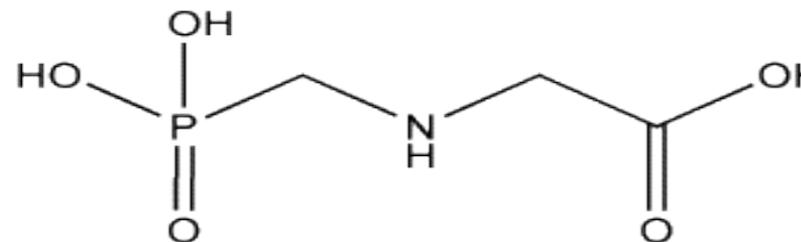
- I marts 2015 erklærer et ekspertpanel under WHO, at glyphosat »sandsynligvis er kæmperfremkaldende. Siden har der været en indlædt debat om glyphosat - og uenighed blandt eksperterne.
- I marts 2016 forestår EU-Kommissionen en ny 10-årig godkendelse af glyphosat, men får ikke nok opbakning. Derfor fortænges den eksisterende godkendelse. Den udløber 15. december.
- I foråret 2017 når EU's agentur for fødevaresikkerhed, Efsa, og Det Europæiske Kemikalieagentur, Echa, frem til, at glyphosat ikke er kæmperfremkaldende.
- 25. oktober 2017 præver EU-Kommissionen igen forgæves at få opbakning til en ny 10-årig godkendelse. Senere følger et forslag om en 5-årig godkendelse. Det får heller ikke den nødvendige opbakning. I går blev sagen så behandlet i et appelsudvalg, hvor det omsider lykkedes at få det nødvendige kvalificerede flertal blandt EU-landene for en 5-årig godkendelse.

sionen, som uden en beslutning i appelskomiteen ville have været tvunget til selv at afgøre sagen og dermed tage al kritikken.

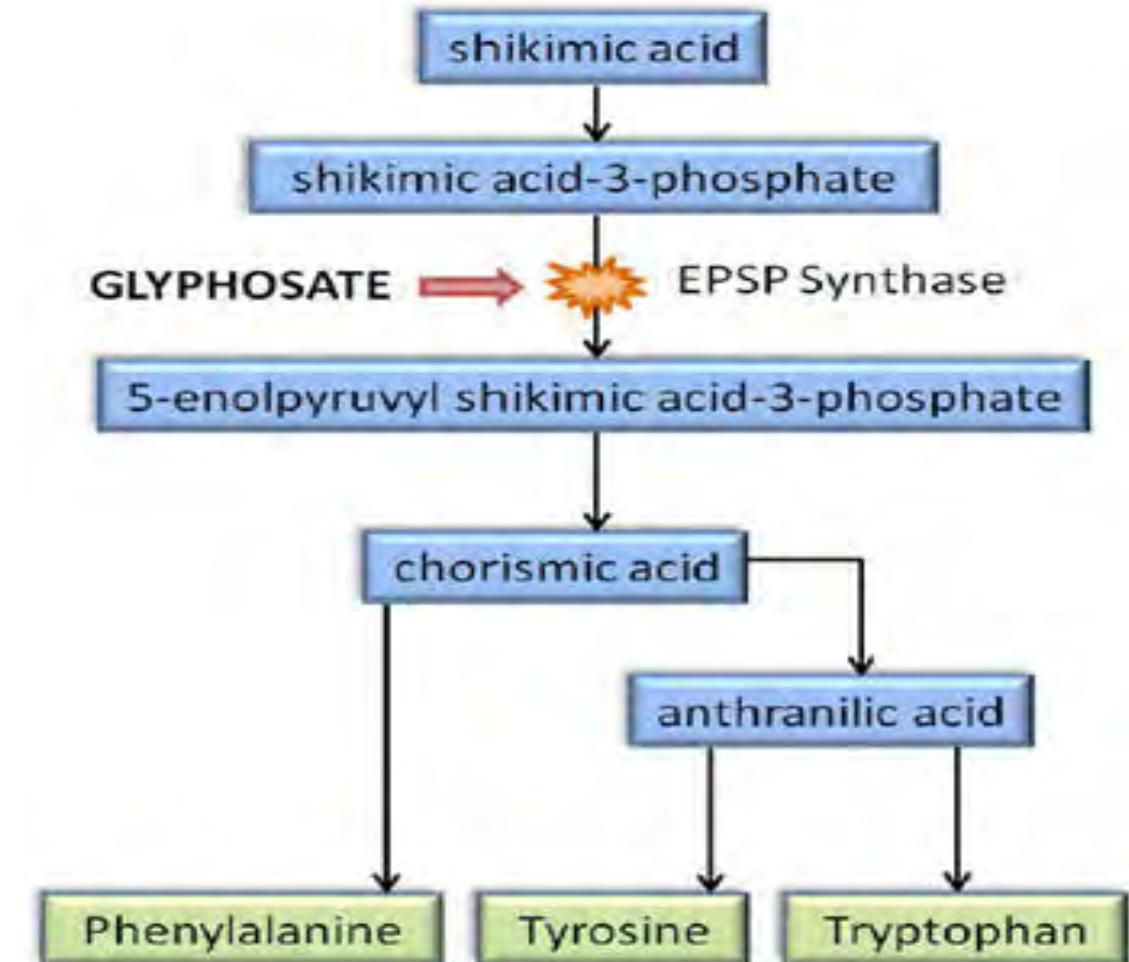
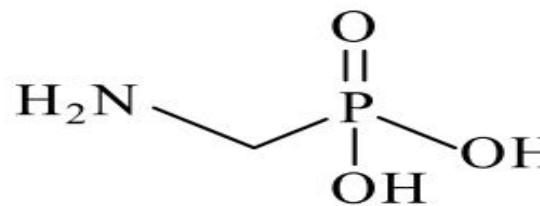
Danmark har hele tiden støttet en ny godkendelse af glyphosat, også da forska-

# Glyphosats struktur og virkemåde

Glyphosat ( $C_3H_8NO_5P$ )



AMPA ( $CH_6NO_3P$ )



Glyphosats egenskaber som herbicid opdaget i 1950  
Glyphosat blev patenteret som et antibiotikum i 2003

# Glyphosat i to pilotstudier af urinprøver fra danskere



## DEMOCOPHES: Geometrisk middelværdi (GM) hos mødre og børn, Glyphosat ng/mL

	Børn (antal)	Mødre (antal)
Viby Sjælland	1,9 (8)	0,9 (6)
Gentofte	1,9 (6)	1,2 (7)
Alle børn	1,9 (14)	-
Alle mødre	-	1,0 (13)
Alle prøver (27)	1,46 ng/mL (0,49-3,31)	

## NOAH STUDIE: Geometrisk middelværdi (GM) hos mænd og kvinder, Glyphosat ng/mL

	GM ng/mL (Antal)
Økologisk levestil	0,8 ng/ mL (19)
Konventionel levestil	1,2 ng/ mL (5)
Kvinder	0,8 ng/ mL (13)
Mænd	1,1 ng/ mL (11)
Alle prøver (25)	1,0 ng/mL (0,22–3,76 ng/mL).

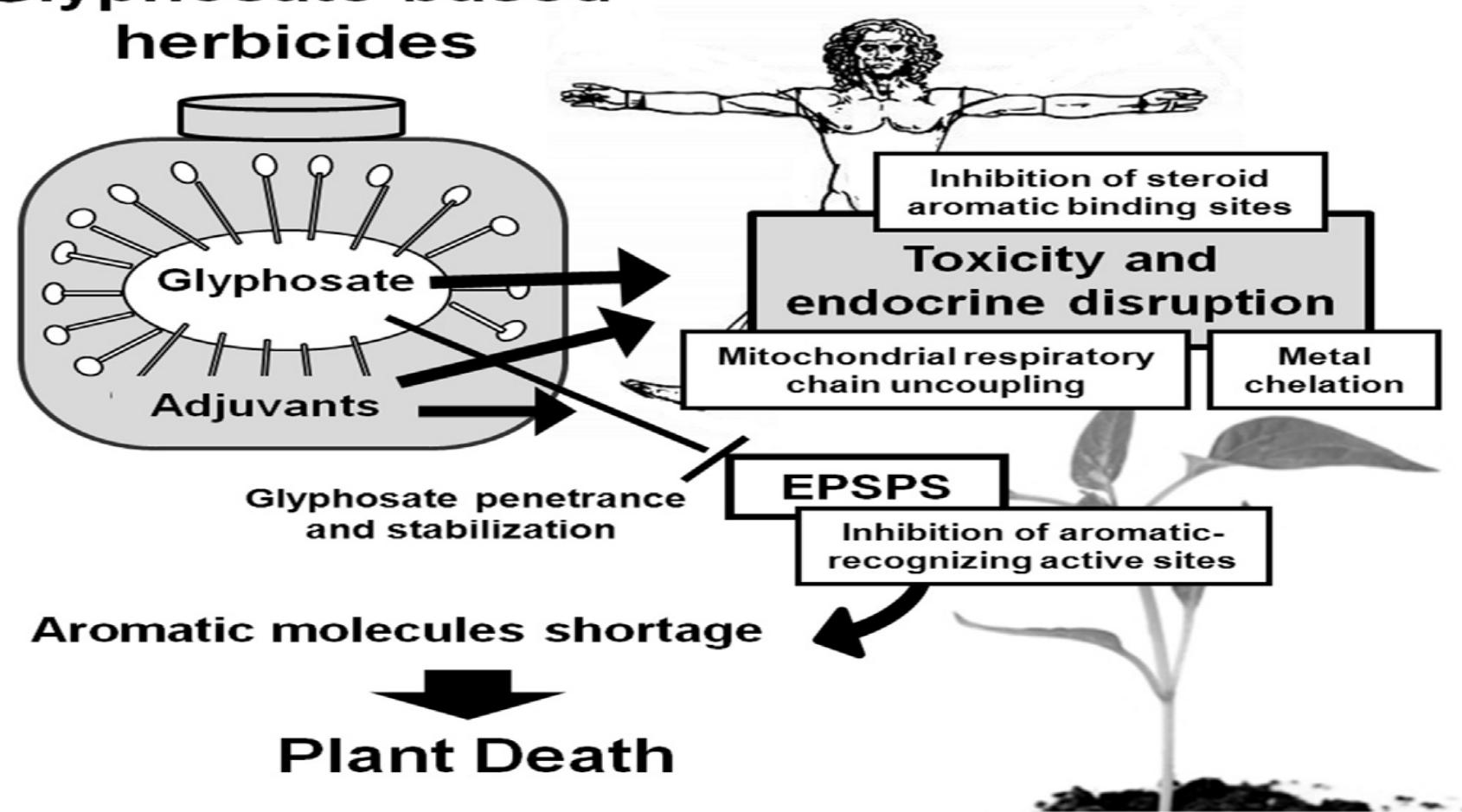
- Alle 27 prøver indeholdt glyphosat
- Børnene var signifikant mere eksponerede end deres mødre.
- Alle 24 prøver indeholdt glyphosat
- For få prøver til at fastslå effekt af overvejende økologisk eller konventionel levestil

# Glyphosat

- Verdens mest anvendte pesticid/ukrudtsmiddel
- Rester kan findes i en lang række konventionelle fødevarer (kornprodukter, linser, kikærter, vindruer m.fl.), som følge af ukrudtsbekämpelse og nedvisning.
- Hos mennesker kan glyphosat påvises i urin og evt. blod (oftest påvist i blod ved forgiftninger)
- Det diskutes hvorvidt glyphosat er kræftfremkaldende hos mennesker. Nyere data antyder hormonforstyrrende og reproduktionsforstyrrende effekter

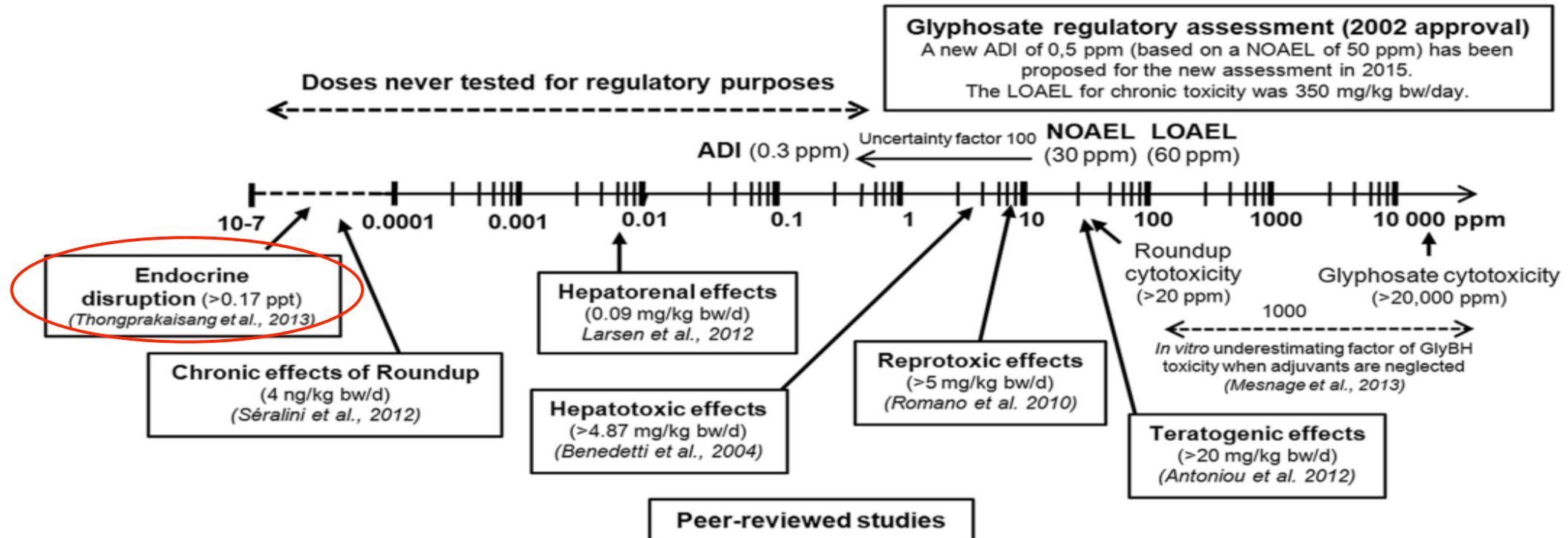


## Glyphosate-based herbicides



R. Mesnage et al. / Food and Chemical Toxicology 84 (2015)  
133e153

# Toksikologiske effekter ved små doser – hormonforstyrrende effekt



ADI = 0,5 mg/kg/dag (baseret på NOAEL 50 mg/kg/dag)

Indikation på at glyphosat stimulerede vækst af østrogenafhængige brystkræftceller gennem østrogen-receptorer ved 0,0000001 mg/kg (0,0001 ppb).

R. Mesnage et al. / Food and Chemical Toxicology 84 (2015) 133e153

Chris Portier: Tidligere chef for det amerikanske kræftforskningsprogram

I am concerned that other areas of the EFSA review [e.g. reproductive toxicity and endocrine disruption) may have also received inadequate evaluations.

Since the industry-supported scientific evidence is not available to external scientists, I am unable to evaluate these data and determine if there are positive findings that escaped detection. I encourage you to release these data for external analysis and review as well.

In summary, after numerous scientists from EFSA, from EChA, from BfR and from the Glyphosate Task Force have reviewed and evaluated this massive amount of data, there are still serious omissions in the way in which these data have been assessed and reported. I respectfully ask that the agencies involved in the evaluation of glyphosate conduct their own analyses of the tumor sites presented in Table 1 and amend the record of their decision as appropriate rather than simply ignoring these observations.

Table 1: Eight additional tumor sites with significant ( $p<0.05$ ) increases due to glyphosate exposure in the carcinogenicity studies cited by EFSA and EChA

<b>Study Species</b>	<b>Tumor type Sex; Incidences</b>	<b>p-value<sup>c</sup> (one-sided)</b>
Wood et al. (2009) CD-1 Mouse	Lung adenocarcinomas Males; 5/51, 5/51, 7/51, 11/51	0.028
Sugimoto et al. (1997) CD-1 Mouse	Hemangioma (any tissue) Female: 0/50, 0/50, 2/50, 5/50*	0.002
Atkinson et al. (1993) Sprague-Dawley Rat	Thyroid follicular cell adenomas and carcinomas Males; 0/50, 0/50, 0/50, 2/50, 2/49	0.034
Lankas (1981) Sprague-Dawley Rat	Thyroid c-cell Carcinomas Females; 1/47, 0/49, 2/50, 6/47	0.003
Enomoto (1997) Sprague-Dawley Rat	Kidney adenoma Male; 0/50, 0/50, 0/50, 4/50	0.004
Brammer (2001) Wistar Rat	Hepatocellular Adenoma Males; 0/53, 2/53, 0/53, 5/52*	0.008
Wood et al. (2009) Wistar Rat	Skin Keratocanthoma Males; 2/51, 3/51, 0/51, 6/51	0.030
	Mammary gland adenomas and adenocarcinomas Females; 2/51, 3/51, 1/51, 8/51*	0.007

\* These groups have a significantly increased ( $p<0.05$ ) incidence of tumors relative to the controls by the Fisher Exact Test in addition to a significantly positive trend test finding

# Og gift

ntag af pesticider ved  
anske fødevareer, hvor  
uligt. Så kan du, hvis  
vil undgå det, købe  
k. Grænseværdierne  
idrester bliver fastsat,  
r sundhedsmæssigt  
le,« siger Bodil Ham-  
sen, seniorrådgiver  
Fødevareinstituttet.  
vlige niveau af pestici-  
res mad gør dig ikke  
er fødevareinstituttet.  
ormanden for Økolo-  
dsforening uenig i.

er myndighedernes  
el. Vi bliver massivt  
af mange kemikalier  
e tid, og det kan forsk-  
g myndighederne ikke  
på. Hvis du køber  
slipper du for at bli-  
or det problem,« si-  
ster.

Andel af konventionelt dyrkede frugter og grøntsager,  
som indeholder rester af sprøjtegifte



**AGURK**

Dansk Udenlandsk

68% 80%



**JORDBÆR**

Dansk Udenlandsk

62% 84%



**ÆBLE**

Dansk Udenlandsk

33% 67%



**GULEROD**

Dansk Udenlandsk

42% 70%

Kritik: Da  
svigter V  
skilsmis

EUROPA. Damm  
for at beskyt-  
i skilsmises  
rer en volde  
terer Europa  
der offentl  
skriver K  
Europaråd  
hvordan I  
Istanbul-k  
om bekæ  
kvinder.  
Danmark  
ellers la  
bygge o  
Et af hu  
valtnin  
værssa  
kan m  
værst  
ren  
sama  
risk  
ogs  
my  
po  
s

# 6 News

## Kort nyt

### MX retter

**RETTELSE.** Metroxpress bragte i går historien 'Iraner dømt for at hacke 'GoT'' på Feed-siden.

Rubrikken er dog forkert, da der er tale om, at der er blevet rejst tiltale mod den pågældende iraner, som altså ikke er dømt for noget. Metroxpress beklager.

### Børsnotering er glemt

**DANMARK.** Fem danske pensionskasser får lov til at købe en portion af aktierne i Nykredit. Dermed er planerne om en børsnotering af realkreditgiganten nu endelig lagt i graven. Det oplyser Nykredit i en meddelelse. RB

### Flertal: Forbyd børnesex-dukker

**DANMARK.** Sexdukker, der forestiller børn, skal forbudses. Det mener et politisk flertal uden om regeringen ifølge Information. Det er Dansk Folkeparti, der har fremsat et beslutningsforslag om, at børnesex-dukker bliver omfattet af Straffelovens paragraf om børnepornografi. »Hvis der er folk, som er pædofile, så skal de i behandling og ikke ansپres til at fortsætte

# Halvdelen af grøntsager og frugt har spor af sprøjtegift

**DANMARK.** En stor del af de konventionelt dyrkede frugter og grøntsager indeholder rester af sprøjtegifte, viser nye tal.

AF SIMONE AUGUSTA LUNDT

Når du spiser et æble, en agurk eller en gulerod, er det ikke kun vitaminer og mineraler, du mæsker dig i.

69 procent af frugt og 43 procent af grøntsager indeholder rester fra sprøjtegift, viser en ny undersøgelse lavet af Fødevarestyrelsen og DTU Fødevareinstituttet. Modsat er der ingen rester af sprøjtegifter på tilsvarende økologiske varer fra Danmark og udlandet.

»Vi synes ikke, det er godt, at der er produkter, som indeholder giftrester. Der skulle slet

### Det kan du selv gøre

- 20-50 procent af pesticiderne forsvinder, når du vasker frugt og grønt.
- Op til 90 procent af pesticiderne forsvinder alene ved at skrælle melonen, ananassen, bananen og citrusfrugten.
- Disse 10 varer kan skiftes ud med økologiske varianter, hvorved man begrænser mængden af sprøjte, man udsættes for, med omkring tre fjerdedele: æbler, hvedemel, tomater, pærer, rødvin, vindruer, salat, kartofler, agurker, jordbær.

KILDER: DTU OG DANMARKS NATURFREDNINGSFORENING.

ikke være nogen. Hvis man som forbruger er bekymret for, at man risikerer skader af pesticidrest, så kan man undgå det ved at handle økologisk,« siger Per Kølster, formand for Økologisk Landsforening.

Den seneste undersøgelse for 2015 viste, at 67 procent frugt og 39 procent grøntsager havde rester af pesticider. Dermed er problemet ikke blevet mindre.

»Generelt set kan du mind-



ske dit indtag af pesticider ved at købe danske fødevarer, hvis det er muligt. Så kan du, hvis du helt vil undgå det, købe økologisk. Grænseværdiene for pesticidrest bliver fastsat, så de er sundhedsmæssigt acceptabel,« siger Bodil Hamborg Jensen, seniorrådgiver ved DTU Fødevareinstituttet.

Det lovlige niveau af pesticider i vores mad gør dig ikke syg, mener fødevareinstituttet. Det er formanden for Økologisk Landsforening uenig i.

»Det er myndighedernes synsvinkel. Vi bliver massivt påvirket af mange kemikalier på samme tid, og det kan forskningen og myndighederne ikke give svar på. Hvis du køber økologisk, slipper du for at blive utsat for det problem,« siger Per Kølster.

## Svævende Svampebob fejrede thanksgiving

# Neonikotinoider

- Gruppe af insekticider, virker ved at påvirke centralnervesystemet (CNS)
- Anvendes på afgrøder, frugt og grønt, og som loppemiddel. Frø bejdses.
- Meget persistent i naturen
- Findes i udenlandsk frugt og grønt (men også i stikprøver af danske kirsebær, æbler og squash)
- Meget giftig for bier ved kontakt med afgrøder, fx raps.

- Japan: fundet i urinen hos 10 landmænd, 52 almindelige borgere, 95 kvinder (1994-2011), og 223 børn (3 årige).
- Grækenland: fundet i hår
- Undersøgelsen af japanske kvinder viser en stor stigning.

År	Totalt indhold af neonikotinoider i urinen (nmol/g kreatinin) hos japanske kvinder 45-75 år
1994	0,05
2000	0,3
2003	0,4
2009	6,9
2011	12,8

# Helbredseffekter ved udsættelse for neonicotenoider

## Begrænset viden, men vist:

- Øget risiko for medfødt hjertefejl ved mors eksponering tidligt i graviditet (CA, USA)
- Positiv sammenhæng ml. mors bopæl tæt på neonicotenoid-brug og anencefali – en misdannelse hvor størstedelen af kranie og hjerne mangler. (CA, USA)

## Hos pesticidapplikatorer er frekvens af sprøjtning blevet relateret til:

- Lungedysfunktion (Spanien)
- Oxidativt stress i blod hos 80 arbejdere (Grækenland)

(W. Ham et al., 2017)

# Helbredseffekter ved udsættelse for organophosphater

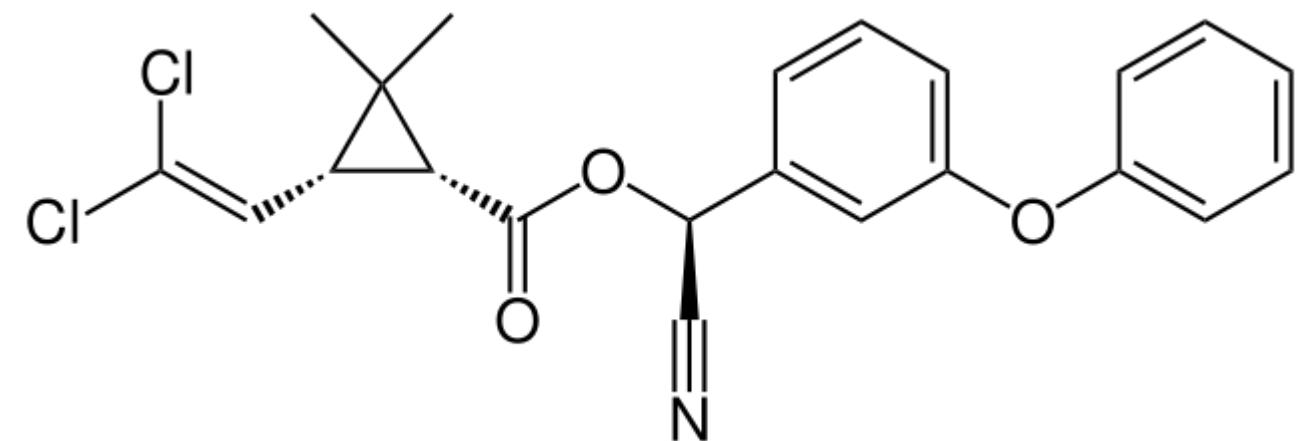
## CASE: Chlorpyrifos

- Neurotoksisk, kan krydse moderkagen, gravide er sårbare for eksponering
- Danske børn og mødre har højere niveau af organophosphat-peстicider i urinen end USA og resten af EU, men sket et fald siden 2007.
- Findes i udenlandske fødevarer f.eks. klementiner, appelsiner, citron, æbler, vindruer
- Sideeffekter ved OP insekticider: Massedød af honningbier ved spray med 'Naled' for myggebåren Zikavirus i South Carolina i 2016.

# Helbredseffekter ved udsættelse for pyrethroider

## CASE: Cypermethrin

- Syntetisk insekticid
- Primære kilde gennem kosten
- Måles i urin
- Lokalirriterende
- Neurotoksisk
- Reproduktionstoksisk



# "Fri for gift" kampagnen v/Danmarks Naturfredningsforening

- 14 dage på økologisk kost
- 16 personer fra 5 familier
- I alt 95 målinger af 6 forskellige pesticider/pesticidgrupper i morgenurinprøver

Pesticider	Antal analyser		<LOD		Under 50 pctl.		Under 95 pctl.		Over 95 pctl.		% detekteret	
	DAG 0	DAG 15	DAG 0	DAG 15	DAG 0	DAG 15	DAG 0	DAG 15	DAG 0	DAG 15	DAG 0	DAG 15
Neonicotinoider	15	15	12	14	1	0	1	1	1	0	20%	7%
TTCA	16	16	10	14	4	1	2	1	0	0	38%	13%
Glyfosat	16	16	8	14	0	1	7	1	1	0	50%	13%
Chlorpyrifos	16	16	2	11	1	2	11	3	2	0	88%	31%
Pyrethroide - Cl2CA	16	16	13	15	3	1	0	0	0	0	19%	6%
Pyrethroide - m-PBA	16	16	2	5	7	8	7	3	0	0	88%	69%
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>47</b>	<b>73</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>51%</b>	<b>23%</b>

NOTE: <LOD betyder under detektionsgrænsen, pctl. er forkortelse for percentil og refererer til referencegruppens 50 og 95 centiler.

# Resultater fra IRMA's 'slå en streg for din bydel' 14.10 2016

Undersøgelsen er gennemført af TREALIV med analyser foretaget i Bremen og finansieret af IRMA

<https://www.youtube.com/watch?v=g03psv6adFw>

Kreatinin-justerede værdier							
Bydel	Glyphosat	Neonicotinoider	TTCA	Chlorpyrifos	Pyrethroide - Cl2CA	Pyrethroide - m-PBA	
	Unit	µg/g	µg/g	mg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Nørrebro		0,21	<LOD	0,08	1,7	0,42	1,11
Kbh K		0,2	<LOD	0,03	1,7	1,41	1,13
Amager		0,14	<LOD	0,03	1,3	0,92	0,53
Vesterbro		<LOD	<LOD	0,02	1,3	0,54	0,32
Frederiksberg		0,14	<LOD	0,03	1,1	0,44	0,26
Østerbro		0,23	<LOD	0,09	2,2	0,91	0,65
Storkøbenhavn		0,12	<LOD	0,04	1	0,72	0,62
Vestsjælland		0,17	<LOD	0,04	1,3	1,89	1,68
Nordsjælland		0,16	<LOD	0,03	1,3	0,51	0,61
Sydsjælland		<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	1,06	0,85
Fyn + øer		0,17	<LOD	<LOD	1,1	0,43	0,26
Jylland		<LOD	<LOD	0,03	<LOD	0,67	0,33
Udlandet		<LOD	<LOD	0,02	<LOD	0,42	0,32

## Husk..

- Kemikalier opfører sig ikke ens i kroppen, og kan undergå flere processer og/eller nedbrydning før det fx måles i urin
- En ting er at måle et stof, en anden er betydningen af stoffets tilstedeværelse
- Vi – og naturen – udsættes for mange forskellige stoffer på en gang, og det er vanskeligt at forudse deres interaktion samt betydningen af denne – f.eks. eventuelle langtidseffekter.
- Pesticider indeholder andre stoffer end deres aktive stof, som har deres egen virkning. - Det er det aktive stof alene som undersøges og godkendes.

## Anbefalinger

- Behov for yderligere forskning for helbredseffekter af pesticider
- Studier med human biomonitoring til bestemmelse af menneskers eksponeringsniveau og metabolisme.
- Behov for begrænsning af pesticid-brug
- Information om økologiske fordele
- Undgå skræmmekampagner

# Referencer

- Pesticidrester i fødevarer 2015 , findes via  
<https://www.foedevarestyrelsen.dk/Publikationer/Alle%20publikationer/Pesticidrapport%202015.pdf>
- Pesticidrester i fødevarer 2016, findes via  
<http://www.food.dtu.dk/nyheder/nyhed?id=926a10f2-575f-4370-b6bd-43798d7949c7>
- W. Ham et al., 2017 (online publikation) Human exposure to neonicotinoid insecticides and the evaluation of their potential toxicity: An overview. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653517317332>
- <https://www.theguardian.com/environment/2016/sep/04/zika-mosquito-neurotoxin-kills-bees-livelihoods-beekeepers> )
- <http://www.ft.dk/samling/20161/almdel/euu/bilag/642/1754829.pdf>
- Mørck, Andersen & Knudsen 2016: Organophosphate metabolites in urine samples from Danish children and women, udgivet af miljøstyrelsen. Tilgængelig via: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2016/08/978-87-93529-03-8.pdf>
- Burke et al, 2017: Developmental neurotoxicity of the organophosphorus insecticide chlorpyrifos: from clinical findings to preclinical models and potential mechanisms
- Hansen 2017: Glyphosat i Danmark <http://miljoogsundhed.sst.dk/blad/ms1702.pdf>
- Open letter to President Juncker: Review of the Carcinogenicity of Glyphosate by EChA, EFSA and BfR from Chris Portier, Former Director US National Center for Environmental Health,Former Director US Agency for Toxic Substances and Disease Registry,Former Associate Director, US National Institute of Environmental Health Sciences,Former Associate Director US National Toxicology Program
- R. Mesnage et al. Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. Food and Chemical Toxicology 84 (2015) 133-153

Tak!