



**NIBIO**

NORWEGIAN INSTITUTE OF  
BIOECONOMY RESEARCH

# JOVA-programmet og funn av plantevernmidler i overflatevann



Roger Holten, fungerende forskningssjef/avdelingsleder Avdeling pesticider og naturstoffkjemi, NIBIO

Seminar i regi av Vannforeningen 06.09.2023, Miljøfarlige stoffer i vannmiljøet

## Program for JORD- OG VANNOVERVÅKING I LANDBRUKET (JOVA)

### Oversikt over presentasjonen

1. Hva er JOVA
2. Formål med JOVA
3. Felter, datainnhenting
4. Plantevernmidler – funn, konsentrasjoner, statistikk
5. Miljøfarlighetsindeks, MF
6. Andre prosjekter knyttet til JOVA
7. Pågående prosjekter med fokus på miljøforurensing



# Hva er JOVA?

- Nasjonalt overvåkingsprogram for jordbruksdominerte bekker og elver
- Representerer de viktigste jordbruksområdene i landet
- Lange tidsserier med kontinuerlig overvåking
- Målinger av næringsstoffavrenning fra 1992, plantevernmidler fra 1995
- Oppdragsgiver: LMD



# Formål med JOVA

Dokumentere:

- landbrukets tap av næringsstoffer, partikler og plantevernmidler til vannmiljø
- trender i utviklingen av næringsstofftap og plantevernmidler
- vannkvalitet i jordbruksbekker
- endringer i landbrukspraksis og driftsformer

Studere årsakssammenhenger mellom tiltaksgjennomføring og endringer i vannkvalitet over tid i jordbrukspåvirkede bekker

Grunnlag for å beregne tilførsler av N til Nordsjøen

- Dokumentere effekter
- Bidra til kunnskap
- Bidra til data

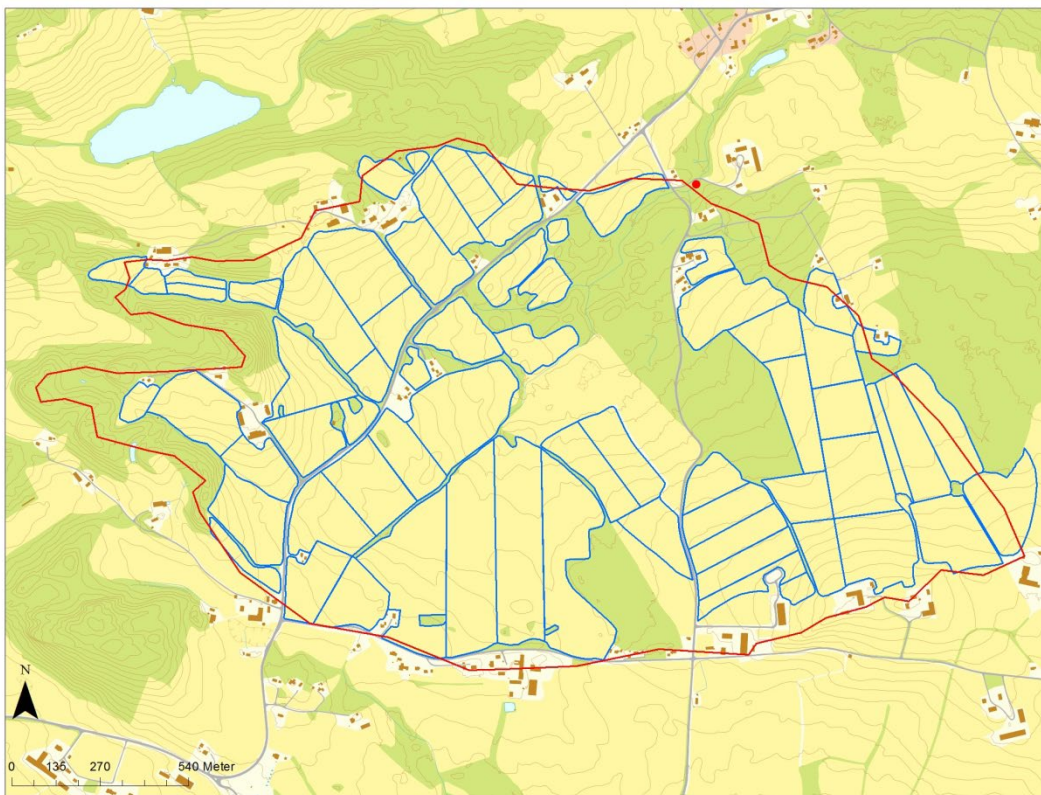
# Nøkkelfakta om nedbørfeltene

Nedbørfelt	Kommune	Areal (km <sup>2</sup> )	Dyrka (%)	Temp (°C)	Nedbør (mm)	Jordart*	Driftsform	Startår	Omfang**
Skuterud	Ås	4,5	61	5,5	785	Si. m.leire	Korn	1993	N+E+PLV (fra 1995)
Mørdre	Nes	6,8	65	4,3	665	Silt og leire	Korn	1990	N+E+PLV (fra 1996)
Kolstad	Ringsaker	3,1	68	4,2	585	L.leire	Korn	1985	N+E+PLV (1995–2003)
Bye	Ringsaker	0,04	100	4,2	585	L.leire	Korn/potet	1995	N+E (fra 1995)
Heia	Råde	1,7	62	5,6	829	Sand, si. l.leire	Potet/korn/g r.sak	2004	N+E (fra 2010) +PLV (fra 2004)
Vasshaglona	Grimstad	0,86	55	6,9	1230	Sand	Gr.sak/potet /korn	1991	N+E+PLV (fra 1995)
Hotran	Levanger	19,4	80	5,3	892	Si.l.leire/m.leir	Korn, gras	1992	N+E+PLV (fra 1995)
Skas-Heigre	Sandnes, Sola og Klepp	29,3	85	7,7	1180	Myr, sand/grus, leire	Gras, korn	1995	N+E+PLV (1990–97, 99 2001–2010)
Time	Time	1,0	88	7,4	1180	Si. m.sand	Gras, rotv.	1985	N+E+PLV (1995–2000, fra 2004)
Naurstad	Bodø	1,5	35	4,5	1020	Myr, fin-m.sand	Gras	1994	N+E
Volbu	Øystre Slidre	1,7	41	1,6	575	Si. m.sand	Gras	1991	N+E

\*Si. = Siltig, l.leire = lettleire, m.leire = mellomleire, m.sand = mellomsand.

\*\*N = næringsstoffavrenning, E = jordtap, PLV = plantevernmidldeltap (periode for målinger av plantevernmidler angitt i parentes).

# Datainnhenting i nedbørfeltene



Skifteopplysninger:

Jordarbeiding (type og dato)

Såing/setting (art og dato)

Gjødsling (type, mengde, dato)

Sprøyting (middel, mengde, dato)

Beiting

Dyrehold (dyreslag og antall)

# Datainnhenting fra målestasjoner



Nedbør og temperatur

Vannføring

Kontinuerlig og vannføringsproporsjonal vannprøvetaking

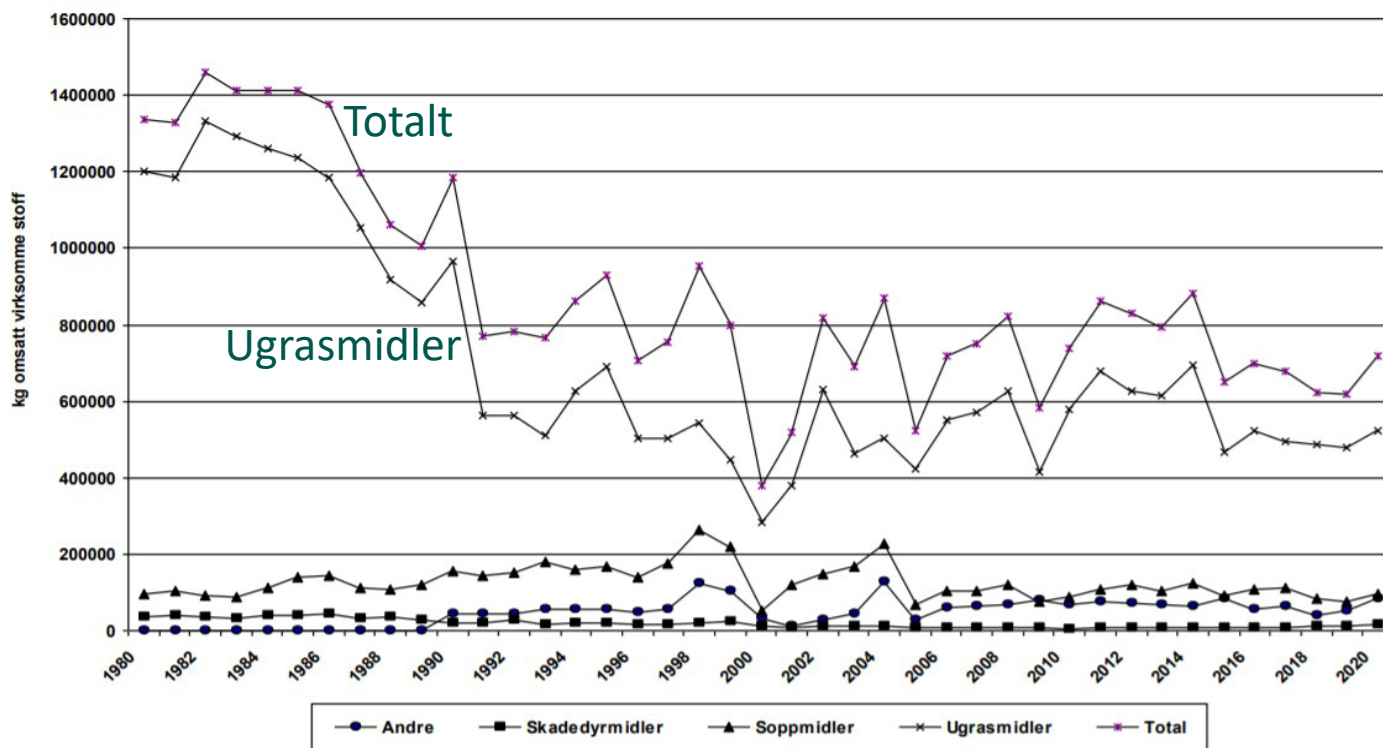
Uttak av blandprøver for analyse av partikler, nitrogen, fosfor, ledningsevne, pH, ca hver 14-dag apr-okt.

Ca 10 prøver årlig analyseres for innhold av plantevernmidler per felt

Plantevernmidler analyseres på LC-MS/MS hos NIBIO (ca 125 stoffer, inkl. utvalgte metabolitter).

# Bruk av plantevernmidler i Norge

Utvikling av omsatt mengde virksomt stoff fordelt på stoffgrupper



- Pesticider totalt (virksomt stoff) 2022: 880 tonn
- Ugrasmidler: 640 tonn, derav glyfosat: 410 tonn

a) Soppmidler	2018	2019	2020	2021	2022	Gj.snitt
Omsatt mengde virksomt stoff	82,9	77,0	93,8	109,1	110,7	94,7
Omsatt mengde preparat	258,4	227,7	302,7	310,0	328,7	285,5

b) Skadedyrmidler	2018	2019	2020	2021	2022	Gj.snitt
Omsatt mengde virksomt stoff	12,8	10,1	16,9	16,3	17,5	14,7
Omsatt mengde preparat	131,6	107,2	181,4	218,5	192,3	166,2

c) Ugrasmidler	2018	2019	2020	2021	2022	Gj.snitt
Omsatt mengde virksomt stoff	485,4	479,0	521,9	642,1	577,4	541,2
Omsatt mengde preparat	1 723,7	1 698,1	1 910,7	2 402,7	2 132,2	1 973,5

d) Andre	2018	2019	2020	2021	2022	Gj.snitt
Omsatt mengde virksomt stoff	41,2	52,9	85,2	112,2	76,5	73,6
Omsatt mengde preparat	88,0	106,2	163,1	206,4	145,7	141,9

e) Sum alle midler	2018	2019	2020	2021	2022	Gj.snitt
Omsatt mengde virksomt stoff	622,3	619,0	717,9	879,7	782,0	724,2
Omsatt mengde preparat	2 201,8	2 139,3	2 557,9	3 137,6	2 798,9	2 567,1

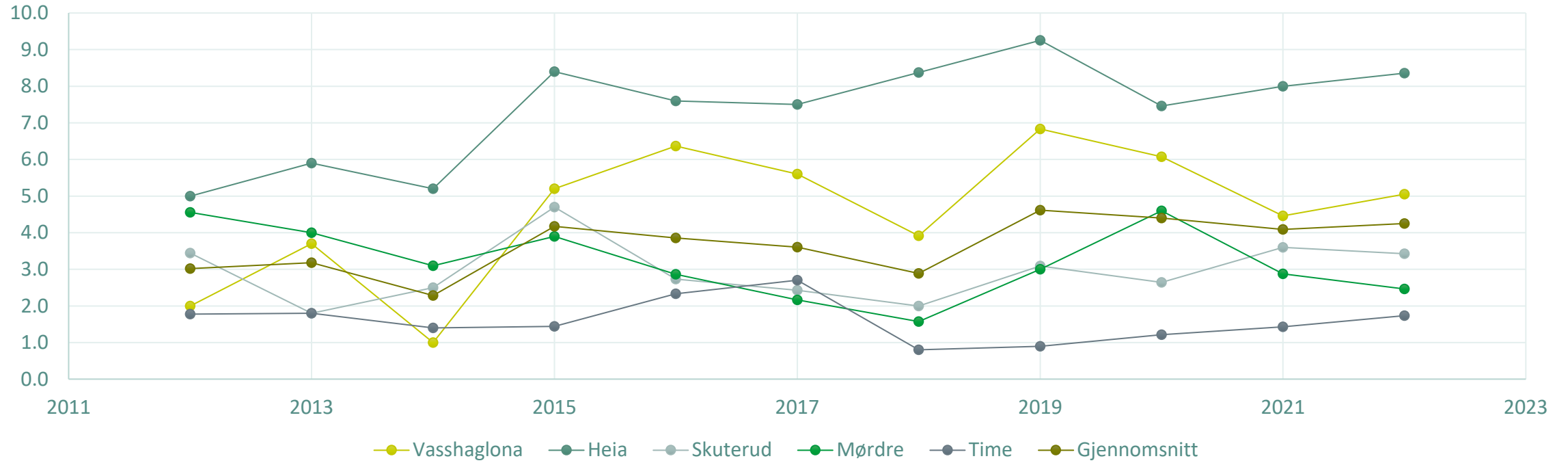
# Funn av plantevernmidler

- Stoffer med hyppigst funn 2020-2022

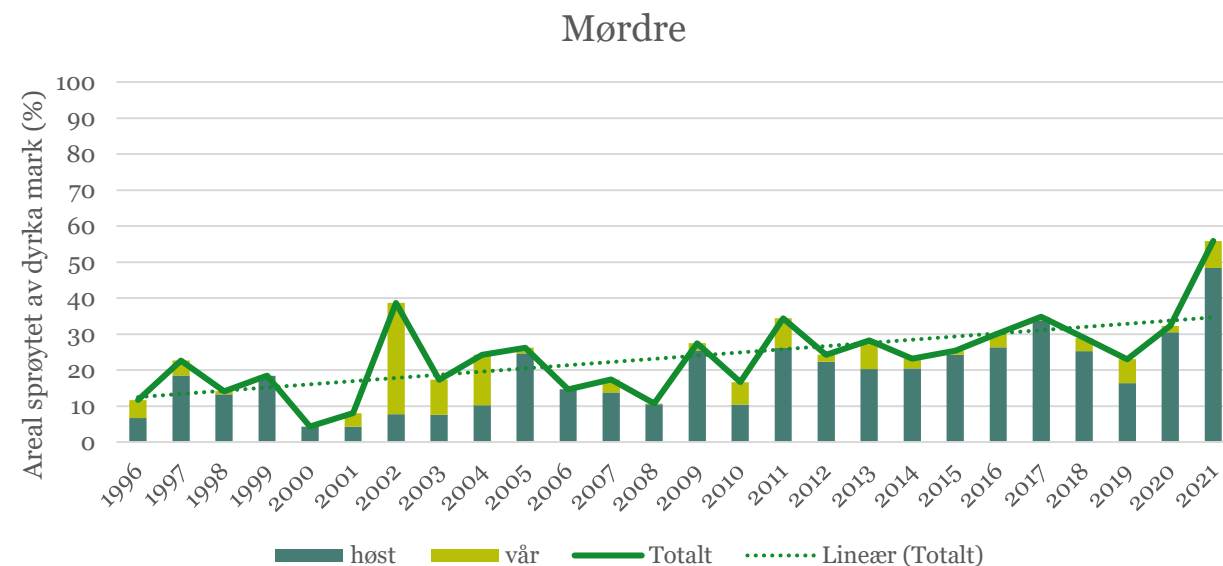
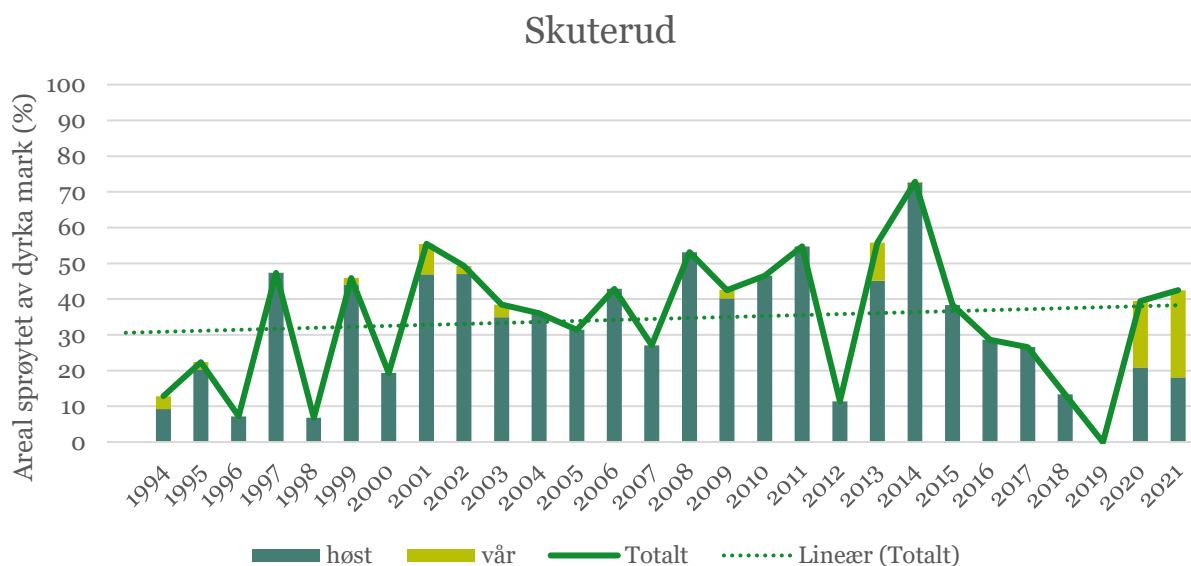
Stoff	Antall funn	Maks funnkonsentrasjon	Gjennomsnittkonsentrasjon
MCPA	71	5,8	0,403
Metribuzin	63	3,6	0,117
Boscalid	54	0,16	0,031
Metalaxyl	46	0,26	0,033
Bentazone	46	0,72	0,075
Pencycuron	44	0,73	0,114
Fluroxypyr	42	17,2	0,687
Imidacloprid	41	2,5	0,538
Prothioconazole-desthio	36	0,077	0,026
Propamocarb	35	2,4	0,330



## Antall funn pr prøve 2012-2022



# Bruk av glyfosat i Skuterud og Mørdre gjennom overvåkingsperioden 1994 - 2021



# Stoffer med funn over MF verdien 2020 -2022

Stoff	Antall funn	Maks funnkonsentrasjon	Gjennomsnittkonsentrasjon	MF verdi	Antall funn over MF
Metalaxyl	46	0,26	0,033	0,02	26
Metribuzin	63	3,6	0,117	0,058	21
Imidacloprid	41	2,5	0,538	0,2	20
Diflufenican	10	0,057	0,022	0,01	8
Prothioconazole-desthio	36	0,077	0,026	0,0334	7
MCPA	71	5,8	0,403	1,4	5
Tau-Fluvalinate	3	0,015	0,013	0,00042	3
Aclonifen	19	0,17	0,048	0,12	2
Difenoconazole	13	0,098	0,027	0,56	2
Diflubenzuron	1	0,091	0,091	0,004	1
Dodine	1	0,07	0,070	0,044	1
Endosulfan-alfa	1	0,012	0,012	0,005	1
Fenvalerate	1	0,014	0,014	0,0005	1
Hexachlorobenzene	1	0,067	0,067	0,05	1

# Miljøfarlighetsindeksen – MF

- basert på kronisk giftighet for mest sensitive organismer

## Metalaksyl

### Identifikasjon

CasNr: 57837-19-1

Type pesticid: Fungaicid

### Toksisitetstester

Test-type	Test-varighet	µg/l	Art	Litteratur	PNEC1	PNEC2
Alger akutt	72 h ErC50	420		6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alger kronisk	72h NOEC	9100		5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisk akutt	96 h LC50	960	Onchorhynchus mykiss	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisk kronisk	4d NOEC	72000		5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Invertebrat akutt	48 h EC50	3470	Daphnia magna	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Invertebrat kronisk	42d NOEC	1200		1,3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesocosm studie	EAC	0,1		6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vannplanter kronisk	14d NOEC	56000	Lemna gibba	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Beregnete miljøfarlighetsverdier

	Basert på	µg/l	Usikkerhetsfaktor	Verdi (µg/l)
<b>AMF basert på</b>	PNEC1 Laveste L(EC)50	420	10	42
<b>MF basert på</b>	PNEC2 LavesteNOEC	0.1	5	0.02

AMF = akutt miljøfarlighetsverdi, MF = kronisk miljøfarlighetsverdi, PNEC1 = predicted no effect concentration fra akutttester, PNEC2 = predicted no effect concentration fra kroniske tester

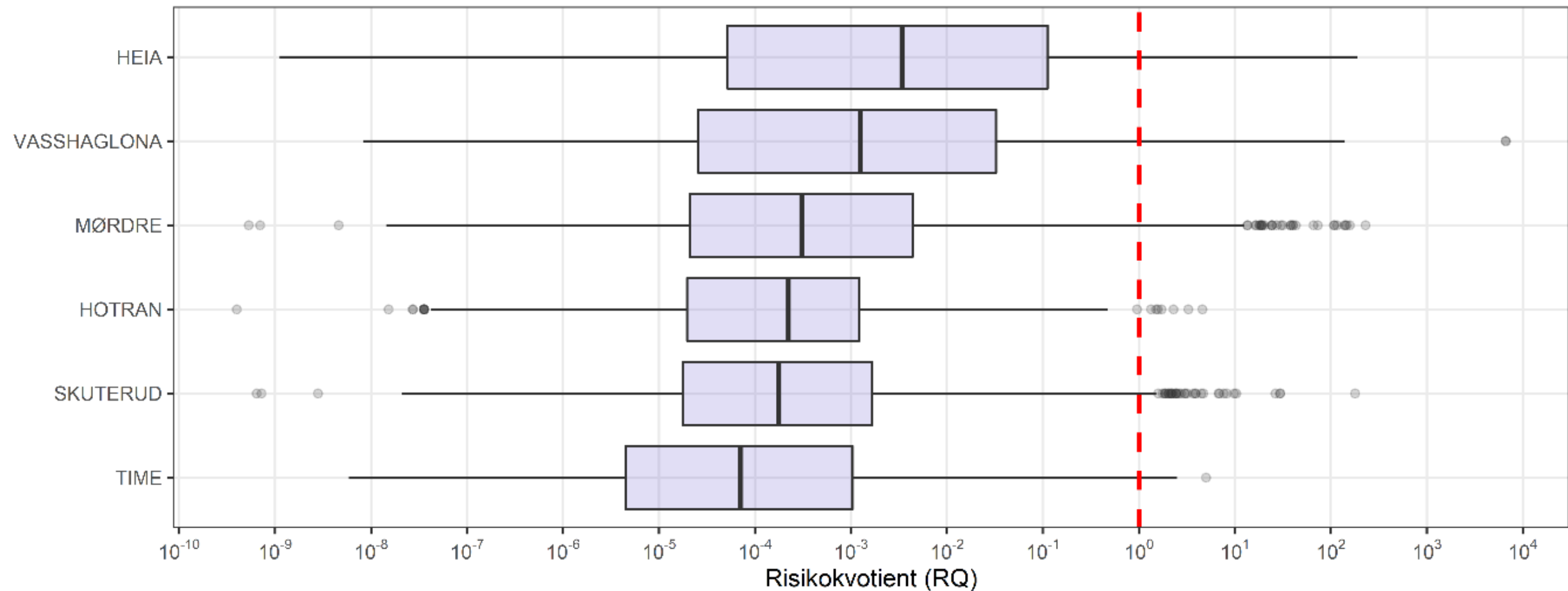
### Vurderingsgrunnlag for usikkerhetsfaktor:

AMF beregnet ut fra komplett datasett med akutt toksisitetstester for tre trofiske nivå, hvor datasettet inneholder den antatt mest sensitive arten (alge, vannplante); UF=10

MF beregnet ut fra mesocosm studie med en sikkerhetsfaktor på 5

# Samvirkende effekter av plantevernmidler

- Samarbeid med NIVA
- Målte konsentrasjoner kan være lavere enn NOEC (No Observable Effect Concentration) for enkeltstoffer, men blandingsgiftighet er lite undersøkt.
- De fleste prøver vier funn av flere stoffer, i snitt to per prøve (opp til 15 i en prøve i 2018)
- Risikovurderingsverktøy utviklet NIVA RADB ([www.niva.no/radb](http://www.niva.no/radb))
  - Kumulativ risikoprediksjon vha akutte eller kroniske giftighetsdata fra en rekke tester for ulike akvatiske organismegrupper
  - Gjennomsnittlig giftighet + ekstrapoleringsverdier predikerer en terskelverdi der effekter ikke ventes (dvs benyttes ingen usikkerhetsfaktor pga lite data).
  - Identifiserer evt additiv effekt og/eller drivere av toksisitet.



Fordeling av kumulativ kronisk miljørisiko (risikokvotienter) for stoffer påvist i Heiabekken (HEIA), Skuterudbekken (SKUTERUD), Mørdrebekken (MØRDRE), Hotranbekken (HOTRAN), Timebekken (TIME) og Vasshaglona (VASSHAGLONA) under vekstperioden i årene 2011 til 2018. Data viser 25% til 75% interkvantiler (boks), median (linje), største verdi innenfor 1.5 ganger interkvantilene (stolper) og ekstremverdier (punkter). Risikokvotientene, som representerer ulike kombinasjoner av organismer og skadeeffekter, er gruppert ifht. følgende antatte miljørisiko: <0,01 (veldig liten); 0,01 til 0,1 (liten), 0,1 til 1 (moderat), 1 til 10 (høy) og >10 (veldig høy), der verdien 1 (100, rød strek) er grenseverdi for antatt miljørisiko.

# Trender i JOVA

- Variasjoner for hvert år pga vær og vekstforhold
- Forskjeller i vekstfordeling gir bruk av ulike stoffer på forskjellige arealer fra år til år
- Relativt stabil bruk de siste årene
- Resistenproblematikk – behov for å veksle på bruk av stoffer
- Tendens til økt bruk av soppmidler
- Tendens til økt bruk av glyfosat

➡ Vanskelig å se samvariasjon mellom driftspraksis og bruk av enkeltmidler

# Andre prosjekter knyttet til JOVA/overvåking

- Overvåking av grunnvann påvirket av jordbruk
  - 93 prøver, funn  $>0,1 \mu\text{g/L}$  i 14 prøver (NIBIO RAPPORT VOL. 8 NR. 146, 2022)
- Pilotprosjekt overvåking i fruktområder på Vestlandet -> nytt prosjekt fra 2023
- Kartlegging av plantevernmidler i jordbruksjord (21 forskjellige steder i seks regioner i Norge)



Figur 1. Lokalisering av overvåkingsfelt for grunnvann i Klepp, Larvik, Våler, Lærdal, Sunndal og Overhalla kommuner.





# NIBIO pesticider og naturstoffkjemi – prosjekter på andre miljøgifter

- Pilotprosjekt på PFAS
  - Er PFAS er en utfordring i norsk landbruk, dvs. i landbruksjord/vann og om PFAS tas opp av landbruksvekster og slik kan utgjøre en helse- og miljørisiko?
  - Utvikling av kjemiske non-targeted screeningmetode (LC-HRMS) for å lete etter mistenkte og ukjente PFAS i ulike prøver
  - Ferdigstilles i løpet av 2024
- Pilotprosjekt passive prøvetagere (Environmental forensics) i bekker/vann (Årungen, Bølstadbekken, Skuterudbekken)
  - Funn av plantevernmidler ++
- Plantetoksiner i mat og fôr, mykotoksiner, andre naturstoffer (aminosyrer, plantehormoner, feromoner, sekundære metabolitter, jordmetabolomikk)
- NIBIO etablert egen miljøgiftgruppe på tvers av divisjoner og avdelinger (Erik Joner)

Takk for oppmerksomheten!

